

KSÜ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KAHRAMANMARAŞ YÖRESİ  
ORMANLARINDA SİLVİKÜLTÜREL  
UYGULAMALAR İLE TRANSPORT TEKNİKLERİ  
ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN İNCELENMESİ

705896

Mustafa YILMAZ

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

KAHRAMANMARAŞ  
Ocak 2001

T.C. YÜKSEK ÖĞRETİM KURUMLARI  
DOKÜMANİSYON MERKEZİ

705896

KSÜ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

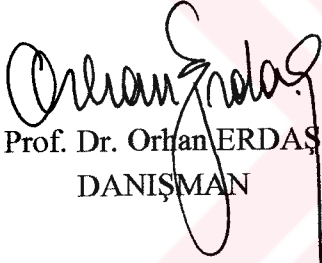
**KAHRAMANMARAŞ YÖRESİ ORMANLARINDA  
SİLVİKÜLTÜREL UYGULAMALAR İLE TRANSPORT  
TEKNİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN İNCELENMESİ**

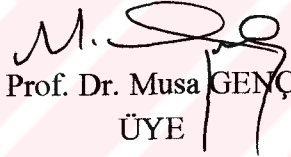
**Mustafa YILMAZ**

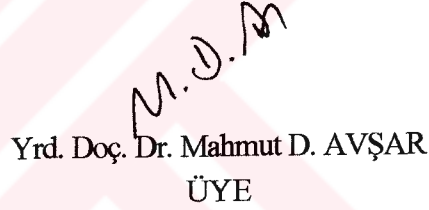
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**Bu Tez 29/01/2001 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oy Birliği ile  
Kabul Edilmiştir.**

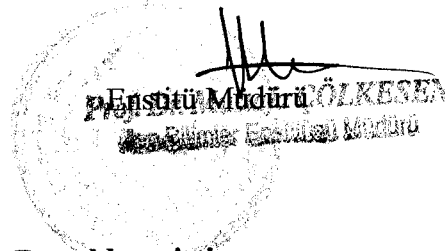
  
Prof. Dr. Orhan ERDAŞ  
DANIŞMAN

  
Prof. Dr. Musa GENÇ  
ÜYE

  
Yrd. Doç. Dr. Mahmut D. AVŞAR  
ÜYE

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

**Kod No:**

  
Enstitü Müdürü  
Enstitü Müdürü

**Bu Çalışma KSÜ Araştırma Fonu Tarafından Desteklenmiştir.  
Proje No: 2000/1-7**

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER	SAYFA
ÖZET .....	I
ABSTRACT .....	II
ÖNSÖZ .....	III
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	VI
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Silvikültürel Uygulamalar .....	2
1.1.1. Tıraşlama İşletmeleri .....	4
1.1.2. Siper İşletmeleri .....	6
1.1.2.1. Büyük Alan Siper İşletmesi .....	7
1) Hazırlama Kesimleri .....	7
2) Tohumlama Kesimi .....	8
3) Işık Kesimleri .....	8
4) Boşaltma Kesimi .....	9
1.1.3. Seçme İşletmesi .....	10
1.1.4. Grup İşletmeleri .....	11
1.2. Transport Teknikleri .....	13
1.2.1. Kesim Düzeni ve Devirme Yönü .....	16
1.2.2. Bazı Bölmeden Çıkarma ve Sürütme Araçları .....	18
1.2.2.1. Sürütme Kısaç ve Kancaları .....	18
1.2.2.2. Sürütme Tekneleri .....	19
1.2.2.3. Sürütme Kızakları .....	19
1.2.2.4. Sürütme Arabaları .....	20
1.2.2.5. Fellboy (Felboy) .....	20
1.2.2.6. Sürütme Konisi .....	20
1.2.2.7. Çokerler .....	21
1.2.2.8. Makaralar .....	21
1.2.3. Bölmeden Çıkarma .....	22
1.2.3.1. İnsangücü ile Bölmeden Çıkarma .....	24
Kaydırma Olukları ile Bölmeden Çıkarma .....	27
1.2.3.2. Hayvan Gücü ile Bölmeden Çıkarma .....	28
1.2.3.3. Traktörler ile Bölmeden Çıkarma .....	29
1) Tarım Traktörleri ile Bölmeden Çıkarma .....	29
2) Orman Traktörleri ile Bölmeden Çıkarma .....	30

3) Tarım ve Orman Traktörleriyle Zeminde Kablo Çekimi ile Bölmeden Çıkarma .....	31
4) Özel Orman Traktörleriyle Bölmeden Çıkarma.....	33
1.2.3.4. Kablo Hatlar ile Bölmeden Çıkarma .....	34
1) Çift Tamburlu Traktör Vinçlerinin Hava Hattı Biçiminde Çalıştırılması.....	34
2) Sabit Taşıyıcı İçeren Vinçli Hava Hattı Sistemleri .....	36
1.3. Bölmeden Çıkarmada Kullanılan Üretim Metotları .....	38
1.3.1. Tomruk Metodu .....	38
1.3.2. Bütün Gövde Metodu .....	38
1.3.3. Bütün Ağaç Metodu .....	39
1.4. Taşıma .....	39
1.5. Bölmeden Çıkarma Sırasında Oluşan Zararlar.....	40
1.6. Silvikültür, Odun Hammaddesi Üretimi ve Bölmeden Çıkarma İlişkileri.....	42
1.7. Silvikültürel Planlama.....	45
1.7.1. Silvikültür Planı Çeşitleri .....	45
1.7.1.1. Bölgesel (Genel) Silvikültür Planları.....	45
1.7.1.2. Seri Silvikültür Planları.....	46
1.7.1.3. Meşcere Silvikültür Planları.....	47
1.7.2. Seçme Ormanlarında Silvikültürel Planlama.....	47
1.7.3. Silvikültür Planı ile Üretim Planı Arasındaki İlişkiler.....	48
1.7.4. Silvikültür Planları Yol Şebeke Planları Arasındaki İlişkiler.....	50
1.8. Odun Hammadesi Uygulama Yönergeleri.....	50
1.8.1. FAO Odun Hammaddesi Üretimi Uygulama Yönergesi Örneği.....	51
1.8.2. British Columbia (Kanada) Orman Uygulamaları Yönergesi .....	51
1.8.3. Güney Afrika Odun Hammaddesi Üretimi Uygulama Yönergesi.....	52
1.8.4. Avusturya'da Odun Hammaddesi Üretimi.....	53
1.8.5. İrlanda Ulusal Orman Standardı .....	54
1.9. Yetiştirme Ortamı ve Meşcere Özellikleri İle Bölmeden Çıkarma Arasındaki İlişkiler .....	55
1.9.1. Arazi.....	56
1.9.1.1. Eğim.....	56
1.9.1.2. Arazi Profili.....	58
1.9.1.3. Su Kenarları.....	58
1.9.1.4. Sel Yatakları.....	60
1.9.1.5. Engebellelik .....	61
1.9.2. Toprak .....	61
1.9.2.1. Tekstür ve Nem İçeriği .....	61

1.9.2.2. Mevsimlerin Etkisi .....	63
1.9.3. Orman Emvali.....	63
1.9.3.1. Ağacın Büyüklüğü.....	64
1.9.3.2. Hektardaki Hacim ve Kesim Sahasının Toplam Hacmi .....	64
1.9.3.3. Kalite.....	65
1.9.4. İklim ve Hava Durumu.....	65
1.10. Üretim Değerlendirmesi.....	67
1.11. Eğitilmiş İşgücü.....	69
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	71
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	79
3.1. MATERYAL.....	79
3.1.1. Kahramanmaraş Yöresi Orman Durumu ve Ormancılığı.....	79
3.1.2. Örnek Alanların Coğrafi Mevkii.....	83
3.1.2.1. Tıraşlama İşletmesi Örnek Alanı.....	83
3.1.2.2. Siper İşletmesi Örnek Alanı .....	85
3.1.2.3. Seçme İşletmesi Örnek Alanı.....	85
3.1.3. Örnek Alanların Orman Durumu .....	85
3.1.3.1. Tıraşlama İşletmesi Örnek Alanı.....	85
3.1.3.2. Siper İşletmesi Örnek Alanı .....	86
3.1.3.3. Seçme İşletmesi Örnek Alanı.....	87
3.1.4. Toprak .....	88
3.1.5. İklim .....	89
3.2. YÖNTEM.....	90
3.2.1. Mikro Transport Planlarının Hazırlanması.....	90
3.2.2. Meşcere Profillerinin Alınması.....	91
3.2.3. Meşcerede Meydana Gelen Zararların Ölçülmesi .....	91
3.2.4. Orman Toprağında Meydana Gelen Zararlara İlişkin Gözlemler.....	92
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	94
4.1. Tıraşlama İşletmesi Örnek Alanında Elde Edilen Bulgular ve Tartışılması... 94	
4.1.1. Örnek Alanda Uygulanan Doğal Gençleştirme Tekniği .....	94
4.1.2. Örnek Alanda Uygulanan Kesme-Devirme İşlemleri .....	100
4.1.3. Örnek Alanda Uygulanan Bölmeden Çıkarma Teknikleri ve Mikro Transport Planı.....	101
4.1.4. Tıraşlama İşletmesi Örnek Alanında Üretim Sırasında Orman Toprağında Meydana Gelen Zararlar .....	105
4.2. Siper İşletmesi Örnek Alanında Elde Edilen Bulgular ve Tartışılması .....	107
4.2.1. Örnek Alanda Uygulanan Doğal Gençleştirme Tekniği .....	107

4.2.2. Örnek Alanda Uygulanabilecek Olan Bölmeden Çıkarma Teknikleri ve Mikro Transport Planı .....	111
4.3. Seçme İşletmesi Örnek Alanında Elde Edilen Bulgular ve Tartışılması .....	113
4.3.1. Örnek Alanda Uygulanan Doğal Gençleştirme Tekniği .....	113
4.3.2. Örnek Alanda Uygulanan Bölmeden Çıkarma Teknikleri ve Mikro Transport Planı.....	116
4.3.3. Örnek Alanda Bölmeden Çıkarma Sırasında Meydana Gelen Meşcere Zararları.....	118
4.3.3.1. Ağaç Türlerine Göre Yaralanmalar .....	118
4.3.3.2. Ağaç Üzerindeki Yeriine Göre Yaralanmalar.....	120
4.3.3.3. Yaraların Boyutları .....	121
4.3.3.4. Yaralanma Biçimi.....	123
4.3.3.5. Yaralanma Nedeni .....	124
4.3.3.6. Yaraların İyileştirilmesi .....	127
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	129
KAYNAKLAR .....	134
ÖZGEÇMİŞ .....	139

## ÖZET

## YÜKSEK LİSANS TEZİ

KAHRAMANMARAŞ YÖRESİ ORMANLARINDA  
SİLVİKÜLTÜREL UYGULAMALAR İLE TRANSPORT  
TEKNİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN İNCELENMESİ

Mustafa YILMAZ

KSÜ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Prof. Dr. Orhan ERDAŞ

Yıl: 2001, Sayfa: 139

Jüri : Prof. Dr. Orhan ERDAŞ  
: Prof. Dr. Musa GENÇ  
: Yrd. Doç. Dr. Mahmut D. AVŞAR

Ormanlarda, kalan ağaçlara, orman toprağına, fidanlara kısaca orman ekosistemine ve elde edilen orman ürününe zarar vermeden, ormanın odun hammaddesi dışında sağladığı diğer işlevlerini sürdürmesini hatta geliştirmesini hedefleyen bir üretimin yapılması en önemli ormancılık problemlerindedir. Her bir silvikültür uygulamasının kendine özgü bir yapısı vardır ve her bir silvikültürel uygulama, farklı kesme-devirme ve bölmeden çıkarma problemlerine sahiptir. Bu çalışmada, Kahramanmaraş yöresi ormanlarında, orman işletme şekillerinden tıraşlama, siper ve seçme işletmesinde uygulanan ve uygulanabilecek transport teknikleri incelenmiştir.

Yörede, bölmeden çıkarma ağırlıklı olarak insangücü ile kaydırarak yapılmaktadır. Arazinin elverdiği ölçüde katır, at gibi çekim hayvanları ve sınırlı olarak çift tamburlu MB Trac 900 orman traktörü kullanılmaktadır.

Tıraşlama işletmesinde, bölmeden çıkarma çalışmaları sırasında, orman toprağının toplam %43'ünün olumsuz yönde etkilendiği belirlenmiştir. Siper işletmesinde gençleştirme süresinin uzun tutulmasından dolayı, fidanların büyük çoğunluğu karın kapatamayacağı boya ulaşmakta ve kartlaşmaktadır. Seçme işletmesi örnek alanında, kalan ağaçların %11.19'unun yaralandığı belirlenmiştir. Gökgnarların kabukları ince olduğu için, daha çok ve daha kolay yaralanmaktadır.

Yörede, odun hammaddesi üretimi ile ilgili olarak, öncelikle orman işçileri mutlaka eğitilmeli, tıraşlama alanları küçük tutulmalı, mikro transport planları hazırlanmalı, odun hammaddesi üretimi ile ilgili detaylı yönergeler hazırlanmalı, siper işletmesinde, ışık kesimleri bir defa yapılmalı ya da hiç yapılmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Silvikültür, Transport, Odun Hammaddesi Üretimi, Bölmeden Çıkarma, Tıraşlama, Siper, Seçme.

## ABSTRACT

## MSc THESIS

**INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIPS  
BETWEEN SILVICULTURAL PRACTICES AND TRANSPORT  
TECHNIQUES IN KAHRAMANMARAŞ REGION FORESTS**

Mustafa YILMAZ

**DEPARTMENT OF FOREST ENGINEERING  
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES  
UNIVERSITY OF KAHRAMANMARAŞ SÜTCÜ İMAM**

Supervisor: Prof. Dr Orhan ERDAŞ

Year: 2001, Pages: 139

**Jury : Prof. Dr. Orhan ERDAŞ  
: Prof. Dr. Musa GENÇ  
: Yrd. Doç. Dr. Mahmut D. AVŞAR**

Application of a forest harvesting which aims not to damage the remaining trees, the forest soils, the seedlings, in short, forest ecosystem and forest products as well as to sustain and develop nonproduct forest values in forest is one of the most important forestry problems. Each silvicultural system has its own structure and each one has different cutting-felling and extraction problems. In this study, the transport techniques which is used or can be used in the clear cutting, the shelterwood, and the selection systems in Kahramanmaraş Region Forests were investigated.

In the region, the extraction is mostly carried out by manpower via skidding. In suitable lands, draught animals such as mule and horse and MB Trac 900 forest tractor are partly used.

In the clear cutting system sample area, it has been observed that 43% of total forest soil area was disturbed during the extraction works. In the shelterwood system sample area, most of the seedlings have grown taller which can not be covered by snow and hardened due to long regeneration period. 11.19% of remaining trees were injured in the selection system sample area. Fir trees (*Abies cilicica*) have been injured more and easier due to their thin barks.

In the region, in relation to forest harvesting, forest workers must be trained, clear cutting areas should be smaller, micro transport plans and detailed codes about forest harvesting should be prepared, and in the shelterwood system, lightening cuttings before final cut should be carried out once or not at all.

**Key words: Silviculture, Transport, Forest Harvesting, Extraction, Clearcutting, Shelterwood, Selection.**



## ÖNSÖZ

Ormancılıkta üretim işlerinde, bölmeden çıkarma aşaması en zor ve en pahalı olduğu gibi, aynı zamanda meşçerenin, orman toprağının, orman ekosisteminin ve elde edilen ürünün en fazla zarar gördüğü evredir. Bu nedenle, bu aşamada yapılacak çalışmalar büyük önem arz etmektedir. Orman işletme şekillerine göre, çevre açısından güvenli, meşçere, orman toprağı ve ürüne en az zararı veren, aynı zamanda ekonomik olarak uygulanabilir olan bölmeden çıkarma tekniklerinin, ulusal ve bölgesel bazda ortaya konması bir ihtiyaç, hatta ülkemizdeki ormanların odun üretimi dışındaki işlevlerini düşündüğümüzde zorunluluk haline geldiği görülmektedir.

Bu çalışmada, Kahramanmaraş yöresi ormanlarında, orman işletme şekillerinden tıraşlama, siper ve seçme işletmesinde uygulanan ve uygulanabilecek transport teknikleri incelenerek, araştırmanın sonucunda, optimal meşçere kuruluş ve amaçlarını gerçekleştirmeyi hedefleyen; çevre açısından güvenli; meşçereye, orman toprağına, yetişme ortamı verimliliğine ve elde edilen odun hammaddesine en az zararı veren; fiziksel ve teknik olarak yapılabilir; ekonomik olarak mümkün; sosyal olarak benimsenip uygulanabilir silvikültürel işlemler ve transport teknikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Konu seçimi ve çalışmaların yönlendirilmesinde ilgisini esirgemeyen Sayın Hocam Prof. Dr. Orhan ERDAŞ'a en içten teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Çalışmanın sonuçlandırılmasına görüşleriyle katkıda bulunan Sayın Prof. Dr. Musa GENÇ ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Mahmut D. AVŞAR'a teşekkürlerimi bildiririm.

Ayrıca arazi çalışmalarında ilgi ve yardımlarını gördüğüm Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü çalışanlarına, özellikle Silvikültür Şube Müdürü Sayın Orman Müh. Hanifi NARLIOĞLU'na, Hartlap Orman İşletme Şefi Sayın Orman Müh. Veysel AYYILDIZ'a, Suçatı Orman İşletme Şefi Sayın Orman Müh. Mahmut USTAMAZMAN'a, Başkonuş Orman İşletme Şefi Sayın Orman Müh. Fikret ÇATALKAYA'ya teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmanın ormancılık uygulamalarına yararlı olmasını dilerim.

K.Maraş, Ocak, 2001

Mustafa YILMAZ

**SİMGELER VE KISALTMALAR**

B.Ç.	: Bölmeden Çıkarma
Ha	: Hektar
m	: Metre
mm	: Milimetre
cm	: Santimetre
OGM	: Orman Genel Müdürlüğü
FAO	: Food and Agriculture Organization of the United Nations
m <sup>3</sup>	: Metreküp
st	: Ster
km	: Kilometre
BATİ	: Büyük Alan Tıraşlama İşletmesi
EŞTİ	: Etek Şeridi Tıraşlama İşletmesi
BASİ	: Büyük Alan Siper İşletmesi



**ÇİZELGELER DİZİNİ****SAYFA**

<b>Çizelge 1.1.</b> Odun hammaddesinin hareket ettiği yere bağlı olarak transport aşamaları.....	13
<b>Çizelge 1.2.</b> Arazi sınıfları, primer transport tesisleri ve araçları.....	22
<b>Çizelge 1.3.</b> Ülkemizde kullanılan veya kullanılacak olan bölmeden çıkarma yöntemleri.....	25
<b>Çizelge 1.4.</b> Primer transport tesisi kriterleri.....	26
<b>Çizelge 1.5.</b> Üretim metotlarının, silvikültür teknikleri ve bakım tedbirlerine göre uygulanabilirliği.....	39
<b>Çizelge 1.6.</b> Bölmeden çıkarma tekniği bakımından arazinin eğim gruplarına göre sınıflandırılması.....	57
<b>Çizelge 1.7.</b> Avustralya'nın Victoria Eyaletinde üretimle ilgili yasal düzenlemelerde belirtilen su kenarlarındaki korunan alanların ölçüleri.....	59
<b>Çizelge 3.1.</b> Kahramanmaraş yöresi orman durumu.....	79
<b>Çizelge 3.2.</b> Göksun Orman İşletme Müdürlüğü 2000 yılı üretim programı.....	81
<b>Çizelge 3.3.</b> Kahramanmaraş Orman İşletme Müdürlüğü 2000 yılı üretim programı.....	81
<b>Çizelge 3.4.</b> Andırın Orman İşletme Müdürlüğü'nün 2000 yılı üretim programı.....	82
<b>Çizelge 3.5.</b> Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü son üç yıllık üretim programı ve gerçekleşmesi.....	82
<b>Çizelge 3.6.</b> Tıraşlama işletmesi örnek alanı orman durumu.....	85
<b>Çizelge 3.7.</b> Siper işletmesi örnek alanında uygulanan ve uygulanması planlanan kesimler.....	87
<b>Çizelge 3.8.</b> Seçme işletmesi örnek alanı orman durumu.....	88
<b>Çizelge 4.1.</b> Tıraşlama işletmesi örnek alanında bölmeden çıkarma yapıldıktan sonra zemin ile ilgili bulgular.....	105
<b>Çizelge 4.2.</b> Seçme işletmesi örnek alanında meşcere zararları ile ilgili elde edilen bulgular.....	119
<b>Çizelge 4.3.</b> Yaraların en ve boylarına ait istatistik değerler.....	122
<b>Çizelge 4.4.</b> Odunda oluşan yaraların derinliklerinin istatistik değerleri.....	124

SEKİLLER DİZİNİ	SAYFA
Şekil 1.1. Silvikültürel sistem. ....	3
Şekil 1.2. Tıraşlama işletmesi örneği. ....	5
Şekil 1.3. Siper işletmesi örneği. ....	9
Şekil 1.4. Seçme işletmesi örneği. ....	10
Şekil 1.5. Grup işletmesi örneği.....	12
Şekil 1.6. Dağlık arazide bir alanın grup işletmesi yoluyla doğal gençleştirilmesi.....	12
Şekil 1.7. Düz, hafif ve orta eğimli arazide sürütme şeridi-orman yolu kombinasyonu.....	14
Şekil 1.8. Dağlık arazide, sürütme yolu-orman yolu kombinasyonu.....	15
Şekil 1.9. Devirme yönünün bölmeden çıkarma işlemini kolaylaştıracak biçimde yapılması.....	17
Şekil 1.10. Sürütme kısıkaçı ve kullanımı.....	18
Şekil 1.11. Sürütme kısıkaçı yardımıyla tarım traktörüyle orman ürününün bir ucu askıda sürütülmesi.....	18
Şekil 1.12. Sürütme tekneleri.....	19
Şekil 1.13. Sürütme kızakları.....	19
Şekil 1.14. Sürütme arabaları.....	20
Şekil 1.15. Sürütme konisi.....	21
Şekil 1.16. Makaraların kullanılması. ....	21
Şekil 1.17. Plastik olukların kullanımı.....	27
Şekil 1.18. At ile orman ürününün sürütülerek bölmeden çıkarılması.....	28
Şekil 1.19. Arazi eğiminin traktör tipi ve sürütme tesisine etkisi.....	30
Şekil 1.20. Çift tamburlu MB Trac 900 orman traktörü.....	31
Şekil 1.21. Orman traktörü ile dağlık arazide zeminde sürütterek bölmeden çıkarma yapılması.....	32
Şekil 1.22. Düz ve az eğimli yerlerde tamburlu tarım traktörleriyle zeminde kablo çekimi ile bölmeden çıkarma.....	33
Şekil 1.23. Kablo hat sistemleri. ....	35
Şekil 1.24. Çift tamburlu orman traktörünün hava hattı biçiminde kullanılması. ....	36
Şekil 1.25. Kısa mesafeli bir mobil vinçli hava hattı kuruluşu.....	37
Şekil 1.26. Bölmeden çıkarma sırasında kullanılan üretim metotları.....	38
Şekil 1.27. Sulak alan kenarlarında en az bir ağaç boyu tampon şerit bırakılması....	59
Şekil 1.28. Orman ürününün teraşı ağaçlandırma sahası üzerinden orman yolu kenarına yuvarlanması.....	68
Şekil 3.1. Kahramanmaraş yöresinin fiziki haritası ve örnek alanlar.....	84
Şekil 3.2. Tıraşlama işletmesi örnek alanının kesim yapılmadan önceki görünüşü. .	86

Şekil 3.3. Siper İşletmesi Örnek Alanı.....	87
Şekil 3.4. Seçme İşletmesi Örnek Alanı.....	88
Şekil 3.5. Kesme-devirme ve bölmeden çıkarma sırasında meşcerede meydana gelen değişik zarar biçimleri.....	92
Şekil 3.7. Orman toprağında meydana gelen zararları belirlemek amacıyla yapılan gözlemlerin sınıflandırılması.....	93
Şekil 4.1. Eğimin yüksek olduğu ve aşırı erozyon ve heyelan riski taşıyan yerlerde orman örtüsünün kaldırılmaması.....	94
Şekil 4.2. Dal serme ve tohum serpmeye işleminin başarısız olduğu bir saha.....	95
Şekil 4.3. Kızılcım meşceresi orman kuruluşu.....	97
Şekil 4.4. Kayalık alanların olduğu gibi bırakılması.....	98
Şekil 4.5. Örnek bir tıraşlama alanı.....	99
Şekil 4.6. Örnek alanda kesme-devirme işlemi.....	100
Şekil 4.7. Örnek alanda soyma ve bölümlere ayırma.....	101
Şekil 4.8. Plansız olarak yapılmış bir sürütme yolunun sonradan değiştirilmesi.....	102
Şekil 4.9. Yakacak odunların hayvan gücü ile meşcere dışına çıkarılması.....	102
Şekil 4.10. Sarp yerlerde uygulanabilecek bir teknik.....	103
Şekil 4.11. Örnek alanın mikro transport planı.....	104
Şekil 4.12. Mineral toprağın yer değiştirmesi.....	106
Şekil 4.13. Sürütme yolu ve aşırı erozyon.....	107
Şekil 4.14. Siper işletmesi örnek alanının tohumlama kesiminden sonraki durumu.....	108
Şekil 4.15. Işık kesimleri yapmaksızın siper işletmesinin uygulanması.....	109
Şekil 4.16. Siper işletmesi uygulamasının başarıya ulaşmaması ve sahanın yabanlaşması.....	110
Şekil 4.17. Siper işletmesi örnek alanı mikro transport planı.....	112
Şekil 4.18. Seçme işletmesi örnek alanında göknar-karaçam karışık meşceresinde kuruluş.....	114
Şekil 4.19. Seçme işletmesi örnek alanı mikro transport planı.....	115
Şekil 4.20. Sürütme konileri.....	116
Şekil 4.21. Destek ağacı ve yönlendirme makarasından yararlanarak zeminde kablo çekimi ile yamaç yukarı bölmeden çıkarma.....	117
Şekil 4.22. Doğrusal sürütme yönünün yönlendirme makarası ile kırıklı hale getirilmesi.....	118
Şekil 4.23. Zarar gören ağaçların türlere göre dağılımı.....	120
Şekil 4.24. Ağaç üzerindeki yerine göre yaralanmaların dağılımı.....	121
Şekil 4.25. Dipteki kambiyum+odun yaralanmasından kısa bir süre sonra odundaki renk değişimi (mantar salgını).....	121
Şekil 4.26. Yaraların en ve boylarının ortalama değerleri.....	122

<b>Şekil 4.27.</b> Sürütme ve devirme sırasında oluşan yaraların genişlik ve uzunlukları arasındaki ilişki.....	123
<b>Şekil 4.28.</b> Dallarda ve gövdede devime zararı, dipte sürütme zararı.....	125
<b>Şekil 4.29.</b> Sürütme koridoru ve yaralanan ağaçlar.....	126
<b>Şekil 4.30.</b> Önceki yıllarda yapılmış bölmeden çıkarma sırasında yaralanan ağaçlarda böcek salgınları.....	126
<b>Şekil 4.31.</b> Kalan ağaçları koruyucu tampon ve özel devirme aleti.....	127



**1. GİRİŞ**

Ormanlar, odun ve odun dışı ürün ve hizmetler olarak topluma sayısız ölçülebilen ve ölçülemeyen yararlar sağlayan, yerüstü yenilenebilir özellikteki doğal kaynaklardır. En son verilere göre, Türkiye'nin orman alanı 20.7 milyon (20.712.894) ha'dır. Bunun %48'i (9.953.862 ha) verimli ormanlardır (Konukçu, 1999). Öte yandan, Türkiye'de yaklaşık 9.500 bitki türü vardır ve bu bitki türlerinin 3.000'den fazlası endemik bitkidir. Alan olarak Türkiye'den 13 defa büyük olmasına rağmen, Avrupa'da 2.500 civarında endemik tür vardır. Yine hayvan türü açısından da Türkiye'nin çok zengin olduğu bilinmektedir (Muthoo, 1997; Konukçu, 1998). Kahramanmaraş yöresi bitki türü bakımından Türkiye'nin en zengin bölgelerinden birisidir.

Bitki ve hayvan türlerinin çok önemli bir kısmı ya orman ekosistemi içerisinde, ya da orman ekosistemi ile ilişkili alanlarda bulunmaktadır. Ayrıca temiz su kaynaklarının ve barajların korunmasında ormanların ne derece hayati önemi olduğu bilinen bir gerçektir.

Günümüzde ormancılık çalışmaları, sadece odunsu orman ürünleri elde etmek amacıyla yapılmamaktadır. Ormanların biyolojik çeşitlilik, orman yan ürünleri, kültürel değerler ve çevre açısından önemi öne çıkmaya başlamıştır. Bu da ormanlardaki üretim çalışmalarının planlanma ve uygulanmasının önemini arttırmış ve daha dikkatli yapılması gereğini ortaya çıkarmıştır. Ormandan faydalanma amaçlı üretim sırasında ormanın bu çok yönlü özelliklerine zarar vermeyecek, ormanın ve yetişme ortamının sürdürülebilirliğini tehdit etmeyecek bir üretimin planlanması ve uygulanması çok önemli bir ormancılık problemi olarak karşımızda durmaktadır.

Türkiye'de topografya çok engebeli ve diktir. Ortalama yükseklik yaklaşık 1132 metredir ve Türkiye topraklarının yaklaşık %80'inde "orta şiddetli" ile "çok şiddetli" arasında değişen erozyon görülmektedir (Konukçu, 1998). Ormanlar da genel olarak sarp dağlık arazilerde bulunmaktadır. Ormanların kendi hallerine bırakılmaması, hem orman için, hem de sağladığı yararları temin için zorunludur. İşte ormanlarda, orman ekosistemine ve elde edilen ürüne zarar vermeden, ormanın odun hammaddesi dışında sağladığı diğer işlevlerini sürdürmesini, hatta geliştirmesini hedefleyen bir üretimin yapılması en önemli ormancılık problemlerindedir.

Ormancılıkta odun hammaddesi üretimi işlerinde, bölmeden çıkarma aşaması en zor ve en pahalı olduğu gibi, aynı zamanda meşcerenin, meşcere toprağının, orman ekosisteminin ve elde edilen ürünün en fazla zarar gördüğü safhadır. Bu nedenle bu aşamada yapılacak çalışmalar büyük önem arz etmektedir. Orman işletme şekillerine göre, çevre açısından güvenli; meşcere, orman toprağı ve ürüne en az zararı veren;

aynı zamanda, ekonomik olarak uygulanabilir, bölmeden çıkarma tekniklerinin ulusal ve bölgesel bazda ortaya konulması bir ihtiyaç, hatta ülkemizdeki ormanların odun üretimi dışındaki işlevleri düşünüldüğünde, zorunluluk haline gelmiştir.

Her bir silvikültürel uygulamanın kendine özgü bir yapısı vardır ve bu her bir uygulama kendine özgü özel kesme-devirme ve bölmeden çıkarma problemine sahiptir.

Üretim sisteminin, ağaçların kesilmesi ve devrilmesi, bölmeden çıkarılması ve pazara sunulması aşamalarını kapsadığı bildirilmektedir (Matthews, 1989). Bu tez çalışmasında, silvikültürel uygulamalar ile transport teknikleri arasındaki ilişkilere değinirken, özellikle kesme-devirme ve bölmeden çıkarma teknikleri ile silvikültürel uygulamalar arasındaki ilişkilere yer verilecektir.

Bu çalışmada, Kahramanmaraş yöresinde orman işletme şekillerinden tıraşlama, siper ve seçme işletmesinde uygulanan transport teknikleri incelenerek silvikültürel açıdan en uygun olan transport teknikleri konusunda önerilerde bulunulmaya çalışılmıştır. Araştırmanın sonucunda, tıraşlama işletmesi, siper işletmesi ve seçme işletmesi uygulanan ormanlarda, optimal meşcere kuruluş ve amaçlarını gerçekleştirmeyi hedefleyen; çevre açısından güvenli; meşcereye, meşcere toprağına, yetişme ortamı verimliliğine ve elde edilen odun hammaddesine en az zararı veren; fiziksel ve teknik olarak yapılabilir; ekonomik olarak mümkün; sosyal olarak benimsenip uygulanabilir üretim (kesme-devirme ve bölmeden çıkarma) teknikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

### 1.1. Silvikültürel Uygulamalar

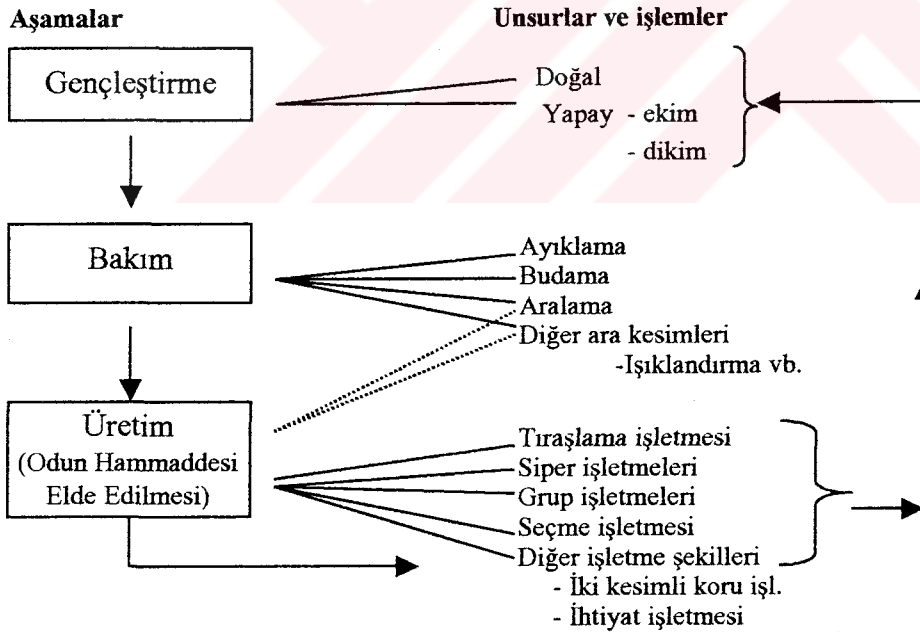
Silvikültür, yeni ormanların planlı olarak kurulması ve bunların doğada mevcut olanlarla birlikte yetiştirilmesi (bakımı), gençleştirilmesi ve varlıklarının en iyi bir şekilde devam ettirilmesiyle uğraşan bir bilim dalı olarak tanımlanmaktadır (Ata, 1995). Diğer yandan, idare süresini doldurmuş ve kesime olgun çağı gelmiş ormanlarda, üretim ve üretim yapılan yerde gençlik elde etme tekniklerine silvikültür teknikleri denilmektedir. Silvikültür tekniklerini, gençleştirme metotları veya işletme şekilleri olarak da adlandırabiliriz. tıraşlama işletmeleri, siper işletmeleri, grup işletmeleri ve seçme işletmesi başlıca koru ormanı işletme şekilleridir. Bu çalışmada, Kahramanmaraş yöresinde uygulanan silvikültür tekniklerinden tıraşlama işletmesi, siper işletmeleri ve seçme işletmesi ile transport teknikleri arasındaki ilişkiler ele alınmıştır.

Gençleştirme süresi, olgunluk çağındaki bir meşcerenin gençleştirilmesine başlanmasından yaşlı meşcerenin kaldırılarak, onun yerine yeter miktarda, sıklıkta ve nitelikte yeni bir gençliğin gelmesine kadar geçen süredir. Bu sürenin uzunluğu,



yetişme ortamı koşullarına, ağaç türüne, kullanılan geçleştirme metoduna ve bölmenin büyüklüğüne göre değişir (Eraslan, 1983). Gençleştirme süresi boyunca yapılan kesimlerin hepsine birden "gençleştirme kesimleri" adı da verilir. (Nyland, 1996). Gençleştirme kesimleri, tıraşlama işletmesinde gençleştirme süresinin başında ve bir defa yapılmaktadır. Seçme ve siper işletmesinde ise, bütün gençleşme süresine dağılan ağaç türlerine göre değişen bir çok kesim söz konusudur. Silvikültürel uygulamaların transport teknikleri ile ilişkileri özellikle gençleştirme süresi içerisinde önem kazanmaktadır. Seçme ve siper işletmesinde gençleştirme kesimleri sırasında, sahada ağaçların ve gençliğin birlikte bulunması, bu kesimlerin özenle yapılmasını gerektirir. Gençleştirme süresi içerisinde yapılan kesimlerin temel amacı, meşcereyi gençleştirmeye hazırlamak olmalıdır. Elde edilen ürün, hiç bir biçimde meşcerenin gençleşmesi için bir risk oluşturmamalıdır. Gençleştirme çalışmalarının başarılı olması için gençliğe, meşcere toprağına, yetişme ortamı verimliliğine zarar verilmemelidir.

Konuya silvikültürel sistem açısından yaklaşmak da mümkündür. Silvikültürel sistem, idare müddeti boyunca meşcereye uygulanan her türlü müdahaleyi kapsayan bir programdır (Smith, 1986). Silvikültürel sistemin üç ana aşaması vardır. Bunlar; gençleştirme, bakım ve üretdir (Şekil 1.1.).



Şekil 1.1. Silvikültürel sistem (Nyland, 1996'dan).

Bakım ve üretim kesimleri, silvikültürel sistemin devamı için birer araç görevi görmektedir. Bu kesimler, hem ormanın devamlılığı için hem de ormandan beklenen

ürün ve hizmetlerin elde edilmesi açısından gereklidir. Ormandan beklenen ürünlerin elde edilmesi, faydalanma amaçlı aralama kesimleri ve tıraşlama işletmeleri, siper işletmeleri, grup işletmeleri, seçme işletmeleri ve diğer işletme şekilleri ile sağlanmaktadır. Aralamanın dışındaki üretim amaçlı kesimler gençleştirme süresi içerisinde olmaktadır. Bütün bu kesimler olurken, ormanın toprağının, yeni gençliğin, amaç ağaçlarının zarar görmemesi silvikültürel sistemin devamlılığı bakımından çok önemlidir. Ayrıca, elde edilen orman ürününün değer kaybına uğramamasına dikkat etmek gerekir. İşte bu noktada kesim tekniği, devirme yönü, bölmeden çıkarma metotları ve orman yollarının önemi ortaya çıkmaktadır. Kesime uygunluk çağına gelmiş iyi bir ormandan, ekosisteme ve ormana zarar vermeden maksimum yararı sağlamak ve ormanı tekrar eksiksiz gençleştirmek için silvikültür teknikleri ve bakım ile kesim tekniği ve transport ilişkilerinin araştırılması ve en iyi çözümlerin uygulanması gerekir.

Tıraşlama işletmeleri, siper işletmeleri, grup işletmeleri ve seçme işletmesi başlıca koru ormanı işletme şekilleridir. Araştırmaya konu olması nedeniyle, bunlardan tıraşlama işletmeleri, siper işletmeleri ve seçme işletmesi aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır. Grup işletmelerine ise kısaca değinilmekle yetinilmiştir.

### 1.1.1. Tıraşlama İşletmeleri

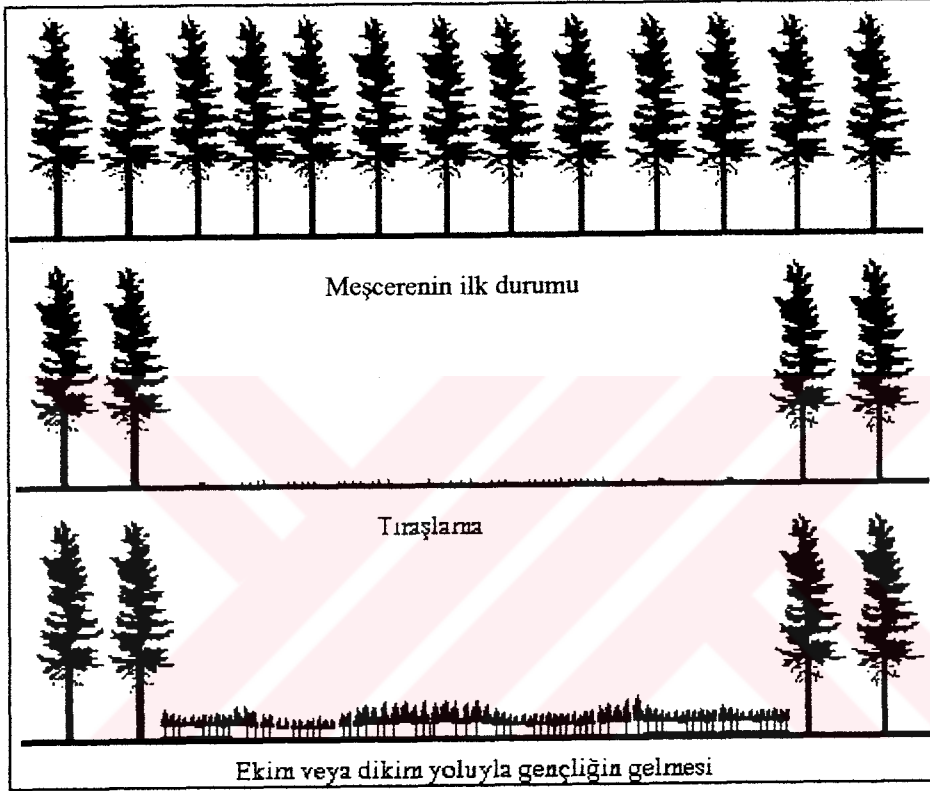
Gençleştirilmesi istenen orman parçasının tamamının veya küçük alanlar şeklinde şeritlerin üzerinde bulunan ağaçların hepsinin bir kesimle uzaklaştırılarak bu orman parçası üzerinde doğal yolla veya dikimle yeniden orman kurmayı hedefleyen işletme şekillerine tıraşlama işletmeleri denir (Ata, 1995). Büyük Alan Tıraşlama İşletmesi (BATİ) ve Etek Şeridi Tıraşlama İşletmesi (EŞTİ) olarak iki tıraşlama işletmesi geliştirilmiştir.

Büyük alan tıraşlama işletmesinde, tıraşlanan alan en az üç ağaç boyu (yaklaşık 60-90 m) genişliğindedir (Şekil 1.2.). Gençleştirilecek alandaki ağaçların tamamı bir defada sahadan uzaklaştırılır. Alanın gençleştirilmesi ekim veya dikimle yapılır.

Etek şeridi tıraşlama işletmesi, meşcere kenarında bir ağaç boyu (yaklaşık 25-30 m) genişliğinde şeritler üzerinde yapılır. Sahanın gençleştirilmesi, kesilen ağaçlar ve kenardaki meşcereden gelen tohumlar ile olmaktadır. Ayrıca kenar meşcerenin yan siper durumu söz konusu olmaktadır.

Kahramanmaraş yöresinde, tıraşlama işletmesi büyük alan tıraşlama işletmesi olarak saf kızılçam meşcerelerinde uygulanmaktadır. Bu çalışmada tıraşlama işletmesi, büyük alan tıraşlama işletmesi (BATİ) anlamında kullanılmış ve bu konu üzerinde durulmuştur.

Her şeyden önce, tıraşlama uygulaması doğaya ve orman ekosistemine yapılan şiddetli bir müdahaledir. Tıraşlama ile, kalın ve ince bütün ağaçlar kesilmekte, alandan yaşlı-genç bütün ağaçlar uzaklaştırılmaktadır. Bu ise, alanın ekolojisini etkilemektedir. Ayrıca, alanın yeniden eski durumunu alamama riski bulunmaktadır. Bu nedenle, tıraşlama uygulamasına karar verirken çok dikkatli olmak gerekmektedir. Bir defada tıraşlanan alan, alışılmışın aksine daha küçük tutulmalıdır.



Şekil 1.2. Tıraşlama işletmesi örneği.

Tıraşlama işletmesinin olumlu ve olumsuz yönleri aşağıda özetlenmiştir (Smith, 1986; Matthews, 1989; Atay, 1990; Ata, 1995; Nyland, 1996).

#### Olumlu Yönleri

- Birim alandan elde edilen ürün fazla olduğu için, üretim giderleri azalır. Kesme ve bölmeden çıkarma işleri daha kolaydır.
- Gençlik daha fazla ışık alabilmektedir. Bu durum, özellikle ışık isteği yüksek olan türlerin gençliklerinin en iyi büyümeyi yapmasını sağlar.

- Tıraşlama sonucunda alana gençliğin gelmesi ile aynı yaşlı meşcere oluşur. Aynı yaşlı meşcerelerde daha iyi dal budanması olmakta ve daha boylu bireyler yetişmektedir, yönetimi daha kolaydır.
- Tıraşlanan sahalara gençliğin gelmesi daha çabuk olmaktadır.
- Bütün ağaçların kesilmesiyle, gerekli yerlerde toprak işleme yapılması kolaylaşır.
- Yaşlı meşcerelerde görülen böcek zararları bütün ağaçların kesilmesiyle ortadan kalkar.
- Tıraşlanan alanlarda dikim daha kolaydır. Belirli aralıklarla dikilen fidanlar daha iyi büyüme gösterirler.
- Degrad ormanların yeniden koru ormanı haline getirilmesi için, alanın tıraşlanıp, toprak işleme ve kaliteli fidanlarla dikim yapılması en iyi çözüm yoludur.
- Tıraşlanan alana gelen yıllık bitkiler ve odunsu sürgünler, kuşlar ve diğer hayvanlar için besin kaynağıdır.

### Olumsuz Yönleri

- Ağaçların bir kesimle alandan uzaklaştırılması doğaya yapılan sert bir müdahaledir.
- Fidanlar çıplak alanlarda direkt olarak ışık altında kalmaktadır. Bu da fidanlarda bazı zararlara yol açabilmektedir.
- Diri örtü sahaya gelmekte, gençleştirme zorlaşmaktadır.
- Gençleştirme alanı dona, soğuk rüzgarlara, yüzeysel kurumlara açılmaktadır.
- Erozyon riski artmaktadır.
- Orman peyzajı bakımından tıraşlama, istenmeyen bir işletme şeklidir.
- Bütün ağaçların alandan uzaklaştırılması, yaban hayatı yaşama ortamını büyük ölçüde yok eder.
- Aşırı kesim artıkları gençleştirmeyi güçleştirebilir.
- Tıraşlama sonucunda oluşan aynı yaşlı meşcere, kar ve rüzgar zararlarına karşı değişik yaşlı meşcerelere göre daha duyarlıdır.
- Tıraşlama sonrasında gençleştirmenin başarısız olması durumunda, alandan bütün ağaçlar kesildiği için ikinci bir defa sahanın gençleştirilmeye çalışılması daha pahalı ve zordur.

### 1.1.2. Siper İşletmeleri

Siper işletmelerinde, gençliğin elde edilmesi yaşlı ağaçların siperi altında olmaktadır. Gençlik bir tek kesimden sonra değil, birbirini takip eden kesimlerle ve

siper koruması altında yavaş yavaş sahaya gelir. Yani, bu işletme şeklinde gençlik açık alanda değil, siper altında oluşmakta ve gelişmektedir. Siper işletmesi, özellikle tohumları ağır, uçma yeteneği olmayan ve gençlikleri dondan ve kuraklıktan zarar gören türlerin gençleştirilmesinde kullanılır. Üç şekilde uygulanmaktadır: Büyük Alan Siper İşletmesi, Etek Şeridi Siper İşletmesi ve Siper Altı Dikim.

Etek Şeridi Siper İşletmesinde, gençleştirmeye meşcerenin bir kenarından başlanarak gençlik yan yana sıralanan şeritlerde siper altında oluşturulur. Bu metotla 3-5 ha gibi küçük alanlarda gençleştirme yapılır.

Bir yapay gençleştirme şekli olan Siper Altı Dikim Metodunda fidanlar yaşlı ağaçların siperi altında dikilir. Fidanların yaşlı ağaçların siperi altında dikilmesiyle fidanlar don etkisi, sıcaklık ve diri örtüye karşı korunmuş olmaktadır.

### 1.1.2.1. Büyük Alan Siper İşletmesi

Büyük alan siper işletmesi 1 ha alanda uygulanabileceği gibi, 100 ha ve daha büyük alanlarda da uygulanabilir. Bu işletme şeklinde yan meşcerenin etkisi söz konusu değildir. Kahramanmaraş yöresinde ağırlıklı olarak özellikle saf karaçam meşcerelerinin gençleştirilmelerinde büyük alan siper işletmesi uygulanmaktadır. Bu çalışmada, “siper işletmesi” ifadesi, büyük alan siper işletmesi (BASİ) anlamında kullanılmıştır. Büyük alan siper işletmesinde 4 kesim evresi vardır. Bunlar, hazırlama kesimleri, tohumlama kesimi, ışık kesimleri ve boşaltma kesimidir.

#### 1) Hazırlama Kesimleri

Gençliğin oluşmasını ve sahada yerleşmesini sağlamak için genel olarak yetiştirme ortamını ve meşcereyi hazırlamak amacıyla yapılan kesimlere denir (Atay, 1990). Meşcere sıkışık kapalı ise, sıkışık kapalılıktan dolayı ölü örtü ayrılmamışsa, ağaçlar ince ve uzun boylu olmaları nedeniyle fırtına zararlarına duyarlı ise, ağaç tepeleri yeterince gelişmemiş ve tohum tutacak durumda değilse meşcerenin gençleştirmeye hazırlanması gerekir. Hazırlama kesimleri meşcerenin durumuna göre hiç yapılmayabilir. Gerekli durumlarda ise bir kaç kesim ile 8-10 yıl sürebilir. Sık kapalı bir meşcerede hazırlama kesimleri evresinde meşcere başlangıç servetinin %10-15'i çıkarılabilir. Hazırlama kesimleri ile aşağıdaki amaçlar gerçekleştirilmeye çalışılır (Atay, 1990; Ata, 1995):

- Ağaçların tepe gelişmesini hızlandırıp tohum tutmaya tahrik etmek,
- Toprağı tav haline getirmek,
- Meşcere iç yapısını sağlamlaştırarak meşcereyi fırtınaya dayanıklı hale getirmek,

- Meşceredeki kötü nitelikli bireyleri uzaklaştırmak ve eşit bir siper durumu oluşturmak.

## 2) Tohumlama Kesimi

Tohumlama kesimi, eğer hazırlama kesimleri yapılmışsa, hazırlama kesimleri ile ulaşılmak istenen amaçların gerçekleştirilmesinden hemen sonraki ilk bol tohum yılında yapılır. Hazırlama kesimleri yapılmayan yerlerde, gençleştirmeye karar verdikten sonra ilk bol tohum yılında yapılır. Tohumlama kesiminin amacı, tohum ağacı olarak ve sahada meydana gelecek gençliğin siperden yararlanmasını sağlayacak sayıda yaşlı ağacı alanda bırakmak, bol tohum yılında alana gelecek olan gençliğin ilk yıllarda yaşayıp gelişebilmesi için ihtiyaç duyacağı ışığı sağlamak olarak özetlenebilir. Ağaç türlerinin ışık ihtiyaçlarına göre meşcerenin kapalılığı 0.3 (sedir) ile 0.7-0.8 (gök nar) arasında düşürülür. Karaçamalarda kapalılığın 0.5-0.6'ya düşürülmesi uygundur (Anonim, 1996).

Tohumlama kesiminde, meşcere başlangıç servetinin gölge ağaçlarında %25-30, ışık ağaçlarında ise %30-35'inin çıkarılması önerilmektedir (Saatçioğlu, 1979). Tohumlama kesiminde, hazırlama kesiminde olduğu gibi en kalın gövdeler, geniş tepeliler ve bozuk şekilliler kesilir. Böylece, ışık kesimleri ve boşaltma kesimine dar tepeli, iyi nitelikli, ince, uzun ağaçlar bırakılır. Işık kesimleri ve boşaltma kesimi sırasında altta gençlik bulunduğundan, geriye bırakılan bu dar tepeli ve iyi nitelikli ağaçlar gençliğe daha az zarar verir.

Karaçamalarda kozalak iki yılda olgunlaşmakta ve tohumlar ilkbaharda dökülmektedir. Bol tohum yılı belirlendikten sonra tohumlama kesimi sonbaharda yapılır ve ilkbaharda tohumlar dökülmeden önce saha hazır duruma getirilir. İyi ve kaliteli bireylerin alanda bırakılmasıyla, sahaya bu bireylerin tohumları düşmekte ve gençlik bu tohumlardan elde edilmektedir. Karaçamalarda tohumlama kesimi kesinlikle ilkbaharda yapılmamalıdır. Aksi takdirde, kesim ve bölmeden çıkarma sırasında ilkbahar başında çimlenen ve toprak yüzüne çıkan fidecikler zarar görür.

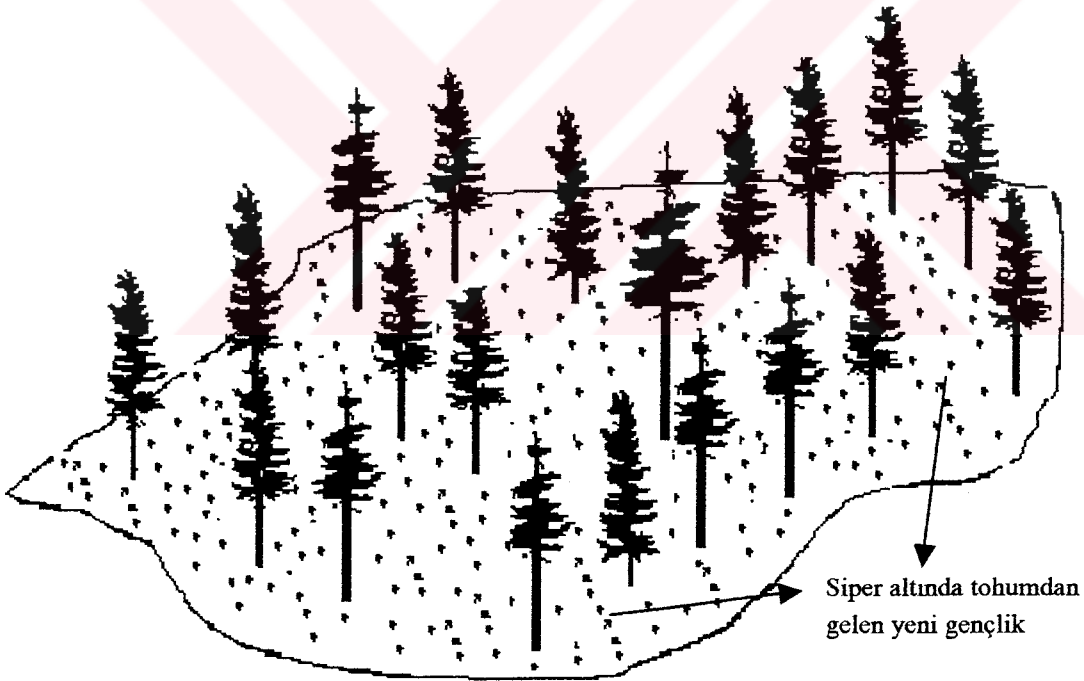
## 3) Işık Kesimleri

Tohumlama kesiminden sonra sahaya gelen siper altındaki gençliğin barınmasını ve gelişmesini sağlayan kesimlerdir. Işık kesimleri, ağaç türlerine göre değişen gençliğin ışık ihtiyacı ve siper ihtiyacını dengede tutacak biçimde yapılır. Yani, ışık kesimleri ile bir taraftan gençliğin büyümesine paralel olarak artan ışık ihtiyacını sağlamak için sahadaki bir kısım ağaçlar kesilir; diğer yandan, gençliğin belli bir yaşa ve boya ulaşınca kadar ihtiyaç duyduğu siper görevini yerine

getirecek ağaçlar, meşcerede bırakılır (Şekil 1.3.). Ağaçların kesilme durumları gençliğin durumuna göre de farklılık gösterebilmektedir. Örneğin, sürgünlerin kısalığı, zayıf büyüme, ana sürgün ve yan dalların yatay gelişmesi gençliğin ışık ihtiyacını yansıtmaktadır. Buralarda ışık ihtiyacını karşılayacak biçimde kesimler yapılmalıdır. Fakat gençliğin iyi gelişme gösterdiği yerlerde daha az ışık kesimi yapılması yerinde olacaktır.

Işık kesimleri bazen tek bir kesim, bazen de iki veya üç kesim olabilmektedir. Bazı durumlarda ise hiç yapılmamaktadır. Meşceredeki kapalılık, ışık kesimleri sonucunda türlere göre değişmektedir. Örneğin karaçamda kapalılık 0.2-0.3'e indirilmekte ve sahadaki mevcut servetin yaklaşık 2/3'ü çıkarılmaktadır.

Işık kesimleri sırasında, alanda hem gençlik hem de siper (kalan ağaçlar) bulunduğundan, kesimlerin son derece dikkatli yapılması gerekmektedir. Yukarıda da belirtildiği gibi, gençliğin ışık ve siper ihtiyacı dengesini korumak amacıyla yapılan ışık kesimleri sırasında, gençliğin ve kalan ağaçların zarar görmesi bütün çabayı boşa çıkarabilir. Işık kesimlerinin, kışın kar üzerinde yapılması ve kesimden önce ağaçların tepesinin ve dallarının budanması bu riski azaltacaktır.



Şekil 1.3. Siper işletmesi örneği.

#### 4) Boşaltma Kesimi

Boşaltma kesimi, son ışık kesimi olarak da adlandırılmaktadır. Gençliğin siper ihtiyacı kalmayınca, meşcerede kalan yaşlı ağaçlar kesilerek meşcereden

çıkarılır. Boşaltma kesimi, büyük saha siper uygulamasının son kesimidir. Bu kesim ile, gençliğin üzeri açılır ve yaşlı meşcere yerine genç bir meşcere kurulmuş olur. Türlerin ekolojik ihtiyaçlarına, özel gençleştirme süresine, işletme amacına ve yetiştirme ortamına bağlı olarak boşaltma kesimi öncesinde meşcere başlangıç servetinin %10-25'i sahada kalmaktadır.

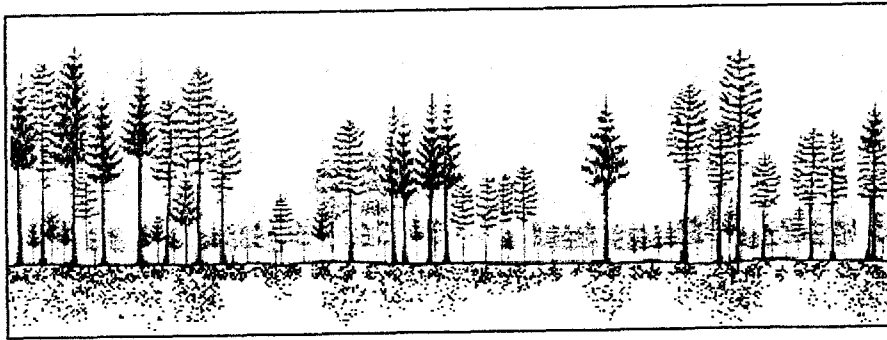
Boşaltma kesiminden önce, gençliğin tamamen biyolojik bağımsızlığını elde etmesi ve siper ihtiyacı kalmaması gerekir. Boşaltma kesimi sırasında da ışık kesimlerinde olduğu gibi, kesme ve bölmeden çıkarma işlerinde son derece dikkatli olunmalıdır. Çünkü, gençlik boşaltma kesimi sırasında büyümüş olduğundan, daha fazla zarar görmektedir.

Son yıllarda uygulamada da görüldüğü gibi, bazı türlerin büyük saha siper işletmesi uygulanarak doğal gençleştirilmesinde özel gençleştirme süresi uzatılarak boşaltma kesimleri geciktirilmekte, meşcerede kalan ağaçların hacim artımı yapması beklenmektedir (Anonim, 1996). Özel gençleştirme süresinin uzatılması ile, gençliğin siper altında yaşının ilerlemesi ve boyunun uzaması boşaltma kesimini çok kritik bir noktaya getirmektedir. Gerçekten, boşaltma kesimi kar üzerinde yapılırsa dahi, boylanmış gençlik kar tarafından tam olarak örtülemediğinden önemli zararlar görebilmektedir.

Eğitilmiş işçilerle, mümkünse kar üzerinde ağaçların dallarını budayarak ve tepesini alarak kesme yapılması en doğru yol olarak ortaya çıkmaktadır. Başka bir söyleyişle, bölmeden çıkarma çalışmalarının gençliğe en az zarar verecek biçimde önceden planlanarak yapılması çok yerinde olacaktır.

### 1.1.3. Seçme İşletmesi

Seçme işletmesinde amaç kuruluşu, tek tek, küme veya gruplar halinde değişik yaş, boy ve çaptaki ağaçların oluşturduğu değişik yaşlı meşcere kuruluşudur (Atay, 1990) (Şekil 1.4.). Ağaçların tek tek veya bir kaçının uzaklaştırılmasıyla oluşan kümeler halindeki boşluklara gençlik gelmektedir.



Şekil 1.4. Seçme işletmesi örneği (Matthews, 1997).



Seçme işletmesinde meşcerenin kalitesini arttırmak için öncelikle çatallılar, kalın dallılar ve azmanlar gibi istenmeyen nitelikteki ağaçların kesilmesi gerekir. Eğer her seferinde iyi, kaliteli bireylerin kesilmesi söz konusu olursa, meşcere kalitesini kaybeder, gençlik kötü bireylerden düşen tohumlardan oluşmak zorunda kalır. Seçme işletmelerinde, orman kesim bloklarına ayrılır ve bloklarda periyodik olarak kesim yapılır. Bu periyodun uzunluğuna “dönüş süresi” denilmektedir. Ülkemizde seçme işletmelerinde dönüş süresi genellikle 10 yıldır.

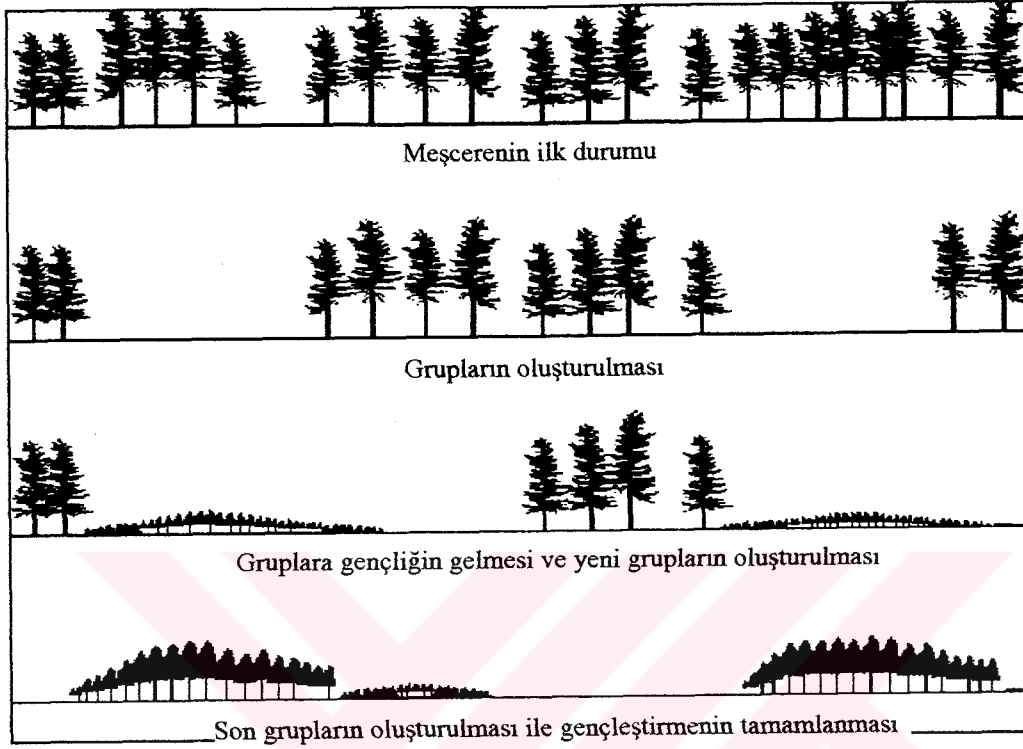
Seçme kesimi bir kesimden oluşmaktadır. Bu kesim, seçme ormanının üst, orta ve alt tabakaları göz önünde bulundurularak yapılır. Üst tabakadan azmanlar, çatallılar, hastalıklı ağaçlar gibi istenmeyen bireyler ile kesime olgun çağa gelmiş ağaçlar kesilir. Böylece, meşcerenin değişik yerlerinde gençliğin gelebileceği boşluklar meydana gelir; mevcut gençliğin ve alt tabakanın üstü açılmış olur. Orta tabakadaki kesimlerde, sıkışıklıktan dolayı form bozuklukları olan veya ölmek üzere olan bireyler kesilir. Alt tabakada ise zarar görmüş bireyler, çok sıkışık olanlar ve istenmeyen türler kesilerek meşceredeki gençliğin ve sıklığın durumu şekillendirilmeye çalışılır (Atay, 1990).

Seçme işletmelerinde kesme-devirme ve bölmeden çıkarma sırasında, önemli meşcere zararları meydana gelmektedir. Üst ve ara tabakadan kesilen ağaçların devrilmesi sırasında ara ve alt tabakada aşırı zararlar olabilmektedir. Bu zarara bölmeden çıkarma sırasında oluşan zararlar da eklenirse, bazı durumlarda meşcere önemli ölçüde tahrip olabilmektedir. Bu nedenle, devirme yönünün iyi ayarlanması, bölmeden çıkarmanın itina ile yapılması ve bölmeden çıkarma mesafesinin kısa olması yani seçme ormanlarında iyi bir yol ağı olması gerekmektedir.

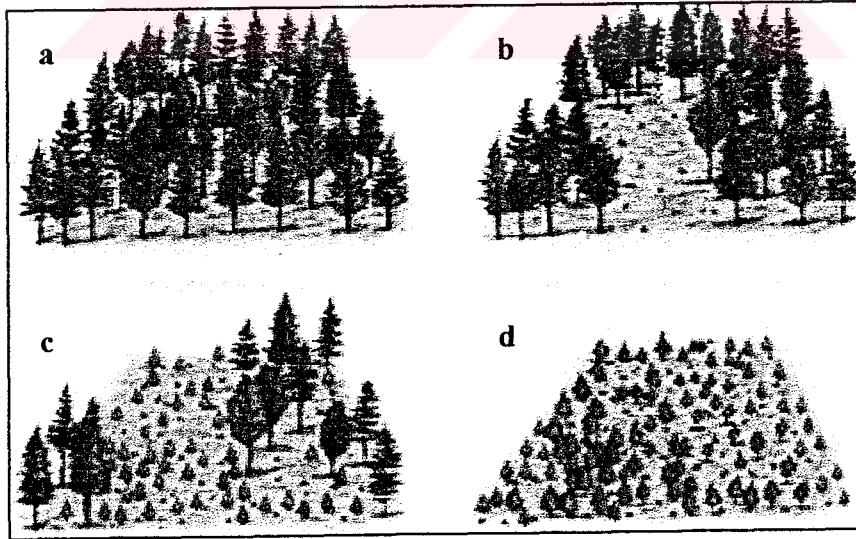
#### 1.1.4. Grup İşletmeleri

Karışık meşcerelerin gençleştirilmesinde kullanılan, karışıma giren türlerin karşılıklı büyüme ilişkilerini ve silvikültürel özelliklerini göz önünde bulunduran metotlardır. Grup işletmelerinde üretim ve gençleştirme kesimleri düzenli değildir. Kesimler belli ve sınırlı alanlarda olur, meşcereler aynı zamanda ve eşit biçimde müdahale görmez. Aslında grup işletmeleri siper durumundan yararlanan; fakat, kendine özgü özellik ve incelikleri ile entansif çalışma koşulları olan gençleştirme metotlarıdır (Atay, 1990). Üç şekli vardır; Saf Grup İşletmesi (Bavyera Grup İşletmesi), Etek Şeridi Grup İşletmesi ve Kombine Grup İşletmesi. Ayrıca, temel meşcerenin alana getiriliş biçimi bakımından diğer grup işletmelerinden ayrılan Ata Grup Metotları vardır. Ata Grup Metotları, “Doğal gençleştirmeye dayanan Ata Grup Metodu”, “Doğal-yapay gençleştirmeye dayanan Ata Grup Metodu”, ve “Yapay

gençleştirmeye dayanan Ata Grup Metodu” olarak üç kombinasyonda uygulanabilmektedir (Ata, 1995).



Şekil 1.5. Grup işletmesi örneği.



Şekil 1.6. Dağlık arazide bir alanın grup işletmesi yoluyla doğal gençleştirilmesi; a) Meşcerenin ilk durumu, b) Grubun oluşturulması, c) Grubun genişletilmesi, d) Gençleştirmenin tamamlanması.

## 1.2. Transport Teknikleri

Ağacın kesildiği yerden alınarak önce orman yolu kenarına kadar çıkarılması ve daha sonra orman yolları üzerinde son depoya taşınması işlemine transport denir. Transport işleminin ilk safhası olan bölmeden çıkarma, üretim çalışmalarının en zor ve en pahalı bölümüdür.

Transport teknikleri ile ilgili konulara girmeden önce, orman ürünleri transportu ile ilgili bazı kavramların açıklanması yerinde olacaktır (Çizelge 1.1.).

**Primer Transport (Sürütme veya Bölmeden Çıkarma):** Orman içinde kesilip hazırlanmış bulunan ürünün çeşitli araçlarla kamyon yolu kenarına kadar sürütülerek veya kablo hatlarla çekilerek getirilmesine denir (Bayoğlu, 1997).

**Çizelge 1.1.** Odun hammaddesinin hareket ettiği yere bağlı olarak transport aşamaları (Erdaş, 2000).

<b>YERİ</b>	Meşcere	Sürütme yolu Traktör yolu Hava hattı koridoru Orman yolu	Orman yolu Karayolu Demiryolu Denizyolu
<b>ADI</b>	Ön sürütme ve sürütme	Sürütme	Taşıma (Nakliyat)
	Bölmeden Çıkarma		
	TRANSPORT		

**Sekonder Transport:** Ormana üretim araçlarının sokulmasını ve yol kenarlarına getirilmiş bulunan ürünün orman dışına çıkarılmasını sağlayan orman yolları üzerindeki taşıma işine sekonder transport, ormanı sadece ana hatları ile işletmeye açtığı için de böyle bir planlama çalışmasına sekonder transport planlaması denir (Bayoğlu, 1997).

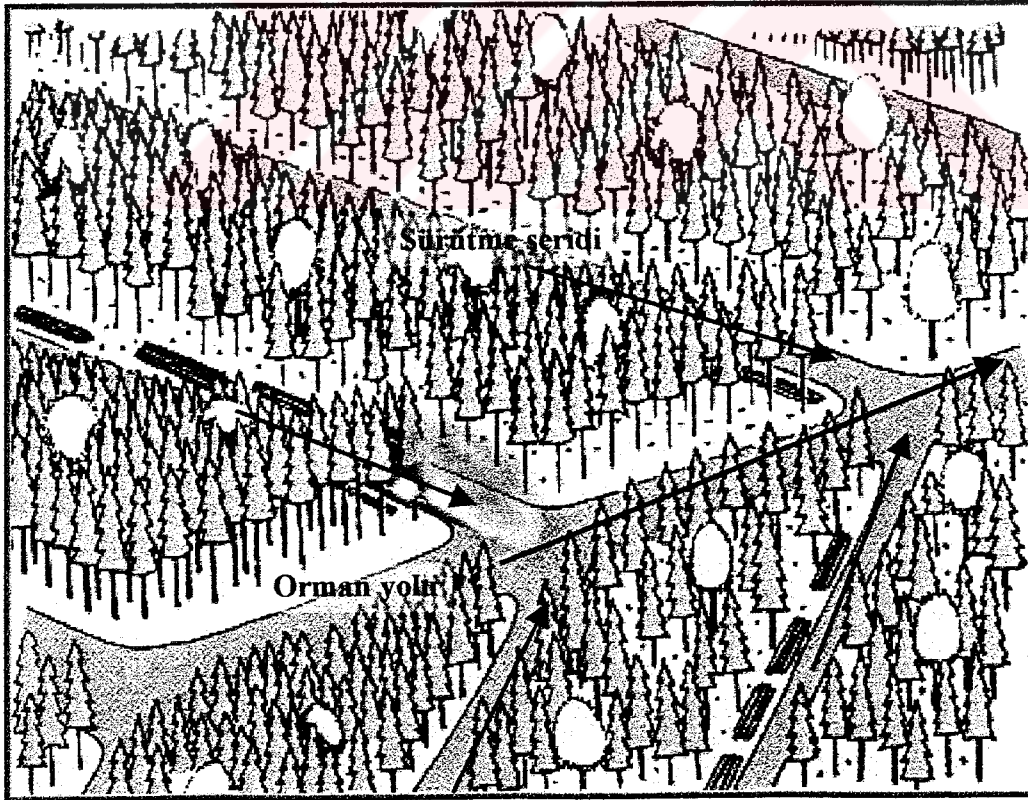
**Orman Yolları:** Ormanların işletmeye açılmasına hizmet eden, lastik tekerlekli araçların bütün yıl nakliyat yapmasına yönelik, orman içi ile orman dışı bağlantıyı sağlayan tek şeritli yollardır (Erdaş, 1997). Orman yolları sadece endüstriyel odunun ormandan çıkarılması için değil, ormanların yönetimi ve kontrolü için de gereklidir.

**Orman Yol Ağı:** Çalışma ünitesini tam olarak işletmeye açma, koruma, ağaçlandırma, milli park ve diğer bütün ormancılık hizmetlerini yerine getirecek şekilde işletme şefliği bazında düzenlenen yol planına Orman Yol Ağı veya Orman Yol Şebeke Planı denir (Erdaş, 1997). Diğer bir ifadeyle, orman yol ağları, ormana

ulaşımı ve orman içinde yapılacak her türlü ormancılık çalışmasını gerçekleştirmek amacıyla yapılan yol ve ilgili tesislerin bütünüdür.

**İşletmeye Açma:** Sahipli veya kamuya ait arazilerden yararlanarak herhangi bir alanda veya havzada ormanları işletebilmek yani bir mal veya hizmet üretebilmek amacıyla orman yolları ile bir alanı veya havzayı hizmete açmaya "işletmeye açma" denir. Bir alanın işletmeye açılmasında başarı durumu "işletmeye açma yüzdesi" ile belirlenir (Erdaş, 1997). Genel olarak ormanların işletmeye açılması vadi, yamaç ve sırt yolları gibi orman yolları ile gerçekleştirilir. Fakat orman yol sıklığının yeterli olmadığı dolayısıyla sürütme mesafesinin çok fazla olduğu yerlerde bölmeden çıkarma işlemini gerçekleştirmek ve böylece meşcereyi veya meşcereleri işletmeye açmak amacıyla sürütme şeritleri ve sürütme yollarının yapılması gereklidir. Sürütme şeritleri ve sürütme yolları bir plan ve düzen dahilinde orman içine yerleştirilir. Vadi, yamaç ve sırt yolları gibi orman yollarına bağlanarak onlarla birlikte orman içinde bir bütün oluşturur (Erdaş, 2000).

**Sürütme Şeritleri:** Traktör ve benzeri sürütme araçlarının hareket etmelerine elverişli, düz ve az eğimli arazide üzerindeki orman örtüsü kaldırılmış ağaçsız



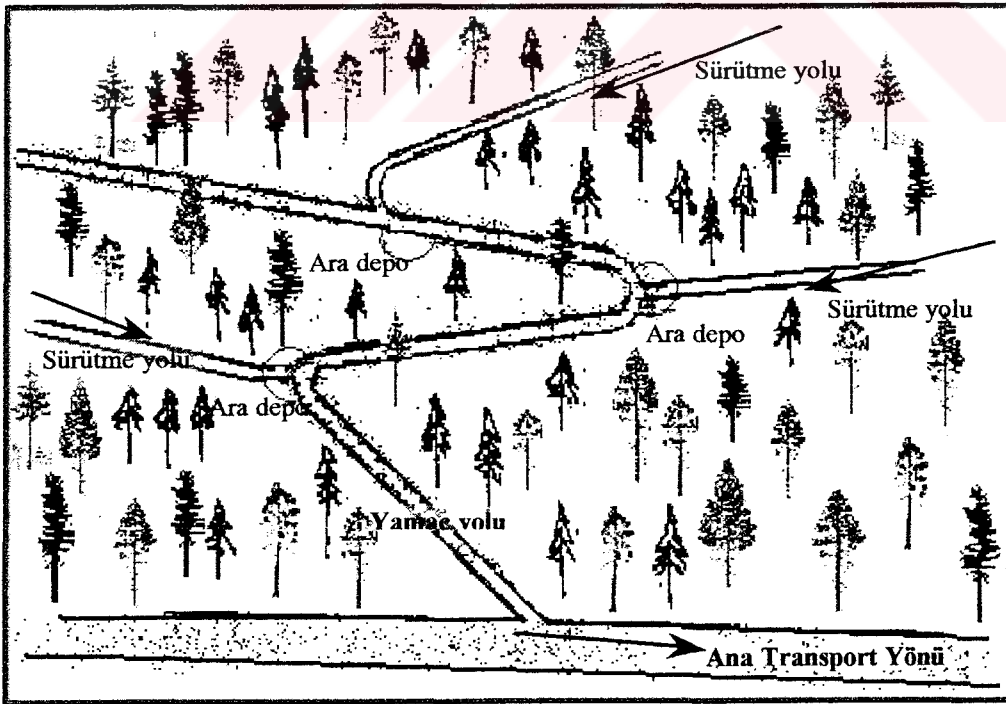
Şekil 1.7. Düz, hafif ve orta eğimli arazide sürütme şeridi-orman yolu kombinasyonu.

şeritlerdir. Genellikle eğimin %30'dan düşük olduğu araziler uygundur (Şekil 1.7.). 400 m'ye kadar olan uzaklıklarda direkt sürütme için ekonomik bir çözüm oluştururlar.

**Sürütme Yolları:** Yamaç eğiminin yüksek olması sebebiyle sürütme araçlarının gidiş gelişine elverişli olmayan arazide yer alan meşcere içinde bu araçların hareketine imkan veren basit yollardır (Şekil 1.8.). Sürütme yolları, sürütme şeritlerinden farklı olarak, sınırlı ölçüde de olsa toprak işlerini gerektirmekte, tomruklar bu yollara kadar ya kaydırma ya da traktör vinçleri ile çekilerek getirilmektedir. Sürütme yollarında üst yapı ve sanat yapısı bulunmaz. Genellikle eğimi %30 ile %50-60 arasındaki alanlar için uygundur.

**Yol Aralığı:** İki yol arasında yol eksenine dik olarak ölçülen ortalama yatay uzaklıktır. Yol yoğunluğuna karşın gerçeğe daha yakın bir ölçüdür (Erdaş, 1997).

**Transport Planlaması:** Üretimin söz konusu olduğu bir ormanda tali nakliyatın yerine getirilmesine yardım eden transport tesislerinin (sürütme şeritleri, sürütme yolları vb.) yapımı ile taşıtlarından (traktör, vb.) yararlanmanın en rasyonel bir şekilde düzenlenmesini sağlamak amacıyla yapılan çalışmaların tümüne "Transport Planlaması" denir (Bayoğlu, 1997).



Şekil 1.8. Dağlık arazide, sürütme yolu-orman yolu kombinasyonu (Erdaş, 2000'den).

Transport planlamasının gerçekleşmesi ile elde edilen olumlu etkiler aşağıdaki biçimde özetlenebilir (Bayoğlu, 1997):

- Kaçınılması mümkün olmayan zararların sürütme hatları kenarlarında konsantre edilmesi ve böylece ağaç gövdeleri ile köklerine verilen zararların azaltılması,
- Üretim yapılan alanda mümkün olabilecek en az zararla kurtulmak, daha az zarar görmüş daha sağlıklı meşcerelere sahip olmak, bunların sonucu olarak da daha fazla artım ve daha yüksek değerde ürün elde etmek.

### 1.2.1. Kesim Düzeni ve Devirme Yönü

Üretim düzeninin kurulması kesim düzeni ile başlar (Erdaş, 1988). Arazinin eğimine, arazi koşullarına, ormanda uygulanan silvikültür tekniğine (meşcere durumu), bölmeden çıkarma metoduna ve bölmeden çıkarma yönüne göre kesim düzeni oluşturulur.

Düz ve orta eğimli arazilerde (eğim  $< 30\%$ ) hayvan gücü veya traktör ile sürütme yapılacaksa, devirme yönü sürütme şeritlerine ve yollarına göre balık kılıcı (35°'lik açı yapacak şekilde) şekli yapacak tarzda oluşturulmalıdır (Erdaş, 1988).

Eğimi 30'dan fazla olan yerlerde bölmeden çıkarma elle kaydırma şeklinde yapılacaksa devirme yamaç yukarı, traktör ile kablo çekimi veya hava hattı kullanılacaksa sürütme yolu veya hava hattı koridoru ile 35°'lik açı yapacak şekilde kesim ve devirme yapılmalıdır.

Devirme yönünü etkileyen faktörler ve devirme yönünün tespitinde ve devirme sırasında dikkat edilecek hususlar aşağıdaki biçimde özetlenebilir (Erdaş, 1988; Yıldırım, 1989):

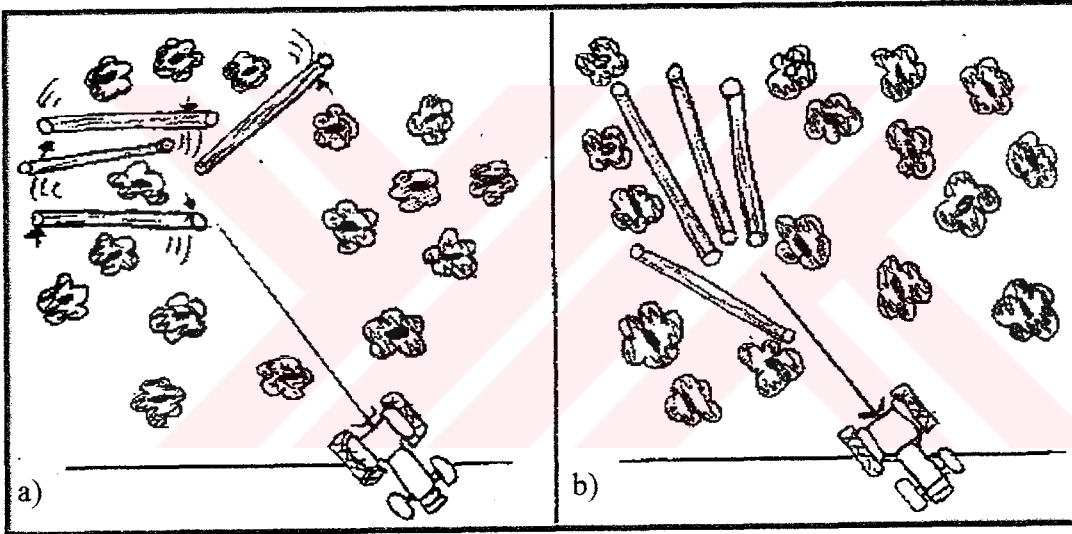
- Ağacın genel yetiştirme şekli,
- Diğer ağaçlara takılma durumu,
- Dalların özelliği,
- Tek taraflı kar yükü,
- Gövde içindeki çürüklük,
- Rüzgar durumu,
- Bölmeden çıkarma metodu ve yönü,
- Devirme yönündeki gençlik, kök, kütük, yatık gövde, kayalık vb.
- Dikili ağaçlar (özellikle amaç ağaçları) yaralanmayacak,
- Sürütülecek gövdelere zarar verilmeyecek,
- Gençlik korunacak,
- Sürütme giderlerini azaltacak,

şekilde olmalıdır.

Kesim düzeni ve devirme yönü, uygulanan silvikültür teknikleri ile doğrudan ilgilidir. Meşcerenin sıklığı, gençliğin durumu, ağaç türü, amaç ağaçlarının durumu, uygulanan doğal gençleştirme metodu vb. faktörler de kesim düzeni ve devirme yönünü etkiler.

Üretim çalışmaları kesim düzeni ile başladığından, üretim çalışmalarının en zor ve pahalı bölümünü oluşturan bölmeden çıkarma evresi kesim düzeninden önemli ölçüde etkilenir. Kesim düzeninin tekniğine uygun bir biçimde yapılması iş verimini artırır, iş akışını kolaylaştırır, iş kazalarını azaltır ve üretim zararlarını en aza indirir. İyi bir kesim düzeni için işçilerin eğitilmesi gereklidir.

Kesim düzeninin amacı, devirme yönünü ayarlayarak ağacın kütüğü dibinde yapılan dalların budanması, tepesinin alınması, kabukların soyulması, tomruklanması ve özellikle siper ve seçme işletmesinde bölmeden çıkarma işleminin daha güvenli ve daha kolay yapılmasını sağlamaktır (Şekil 1.9.).



Şekil 1.9. Devirme yönünün bölmeden çıkarma işlemini kolaylaştıracak biçimde yapılması. a) Uygun olmayan devirme yönleri, b) Uygun devirme yönü.

Kesim düzeni sırasında meşcerede, gençlikte ve orman ürününde bir takım zararlar meydana gelebilmektedir. Kesilen ağaç bir başka ağacın üzerine devrilerek o ağacı eğmekte, yaralamakta, dallarına zarar vermekte veya devirmektedir. Eğer alta gençlik varsa, ağacın devrilmesiyle beraber fidanlarda eğilme, yaranma ve kırılma olmaktadır. Ayrıca, ağaçların devrilmesi sırasında kesilen ağaçta da zararlar meydana gelebilmektedir. Kesilen ağacın bir başka dikili ağaca, dip kütüğe, kesilmiş ağaca, kayaya çarparak veya arazi yüzeyinden dolayı kırılması söz konusu olduğu gibi, kesilen ağacın kesilmiş ve yerde duran ağaca zarar vermesi de mümkündür. Kesim

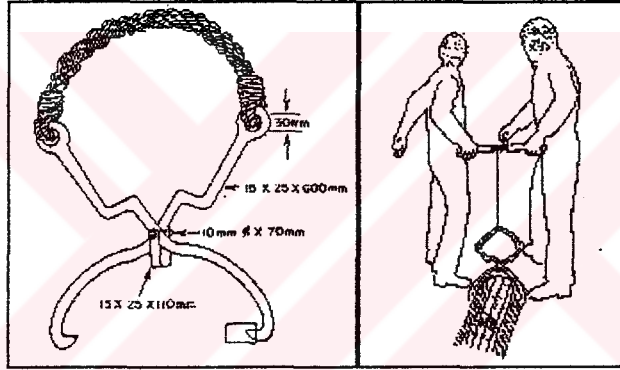
düzeni sırasında devirme yönünden dolayı orman toprağında önemli bir zarar oluşmamaktadır.

### 1.2.2. Bazı Bölmeden Çıkarma ve Sürütme Araçları

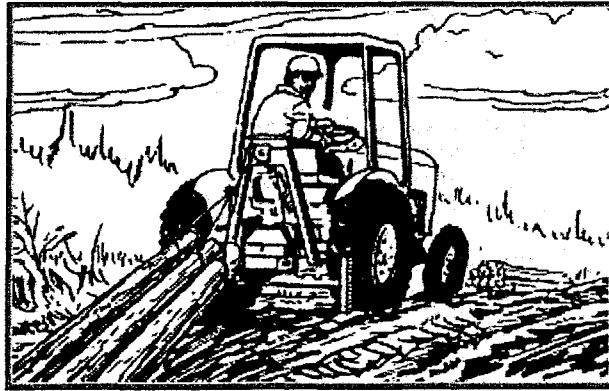
Bölmeden çıkarma ve sürütme sırasında arkalık ve taşıma sandığı, taşıma kısıkaç, sürütme kısıkaç ve kancaları, sürütme konisi, felboylar, sürütme tekneleri, sürütme kızakları, sürütme arabaları, çokerler, kaydırma halatları ve kabloları gibi bazı yardımcı araçlardan yararlanır. Bunların bazıları aşağıda açıklanmıştır.

#### 1.2.2.1. Sürütme Kısıkaç ve Kancaları

İnsangücü, hayvangücü veya traktörler ile orman ürünlerinin bölmeden çıkarılmasında kullanılırlar (Şekil 1.10.; Şekil 1.11.). Orman ürününün bir ucu yerden



Şekil 1.10. Sürütme kısıkaç ve kullanımı (Anonymous, 1989).



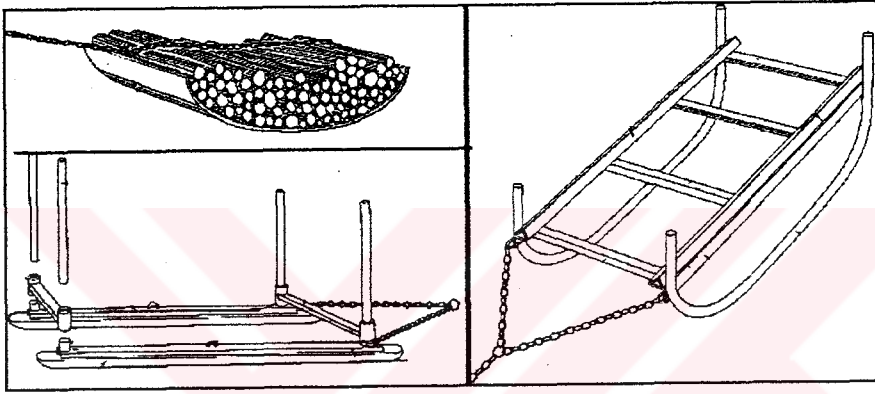
Şekil 1.11. Sürütme kısıkaç yardımıyla tarım traktörüyle orman ürününün bir ucu askıda sürütülmesi.



kaldırılarak sürtünme azalır, ucu yerden kaldırıldığından tomruk zarar görmez, meşcerede kalan ağaçları yaralamaya yol açmaz ve orman toprağında oluşan zarar en aza iner.

### 1.2.2.2. Sürütme Tekneleri

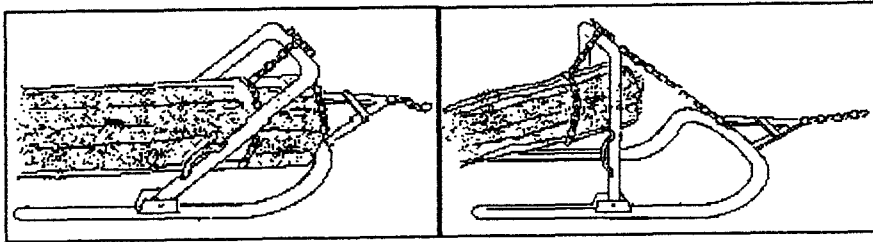
Sürütme tekneleri özellikle sanayi odunu ve yakacak odun gibi kısa boy orman ürünlerinin bölmeden çıkarılmasında kullanılır (Şekil 1.12.). Az eğimli yerlerde güvenle ve kolaylıkla uygulanabilecek bir metottur.



Şekil 1.12. Sürütme tekneleri (Anonymous, 1989).

### 1.2.2.3. Sürütme Kızakları

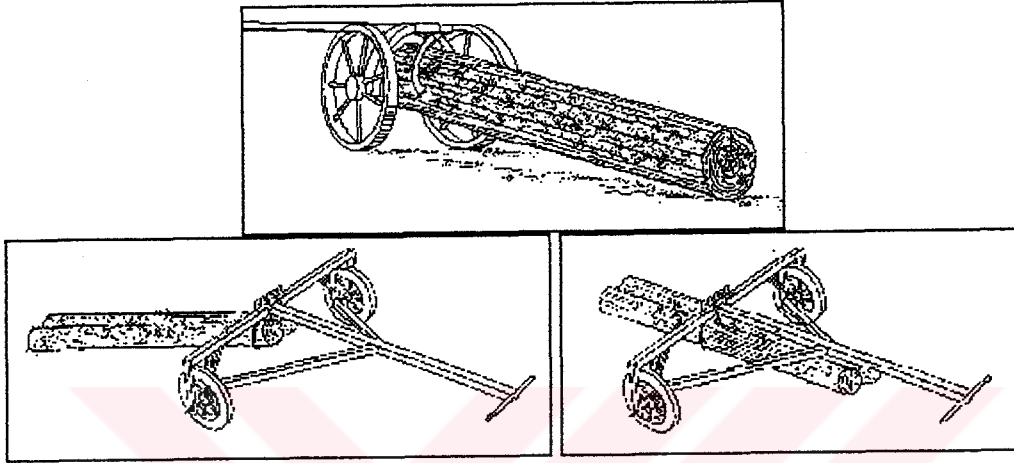
Sürütme kızakları insangücü veya hayvangücü ile çekilerek orman ürünleri bölmeden çıkarılır (Şekil 1.13.). Orman ürününün ucu yerden kaldırıldığından, tomruk herhangi bir yere takılmaz. Fazla kuvvet harcamadan az eğimli yerlerde orman ürünü bölmeden çıkarılabilir.



Şekil 1.13. Sürütme kızakları (Anonymous, 1989).

#### 1.2.2.4. Sürütme Arabaları

Sürütme arabaları eğimin %30'u aşmadığı yerlerde orman ürünlerinin bölmeden çıkarılmasında insangücü veya hayvangücüyle rahatlıkla kullanılabilir. Orman ürününün çoğunlukla bir ucu kaldırılarak, bazen de tamamen yerden kaldırılarak sürütme işlemi gerçekleştirilmektedir (Şekil 1.14.).



Şekil 1.14. Sürütme arabaları (Anonymous, 1989).

#### 1.2.2.5. Fellboy (Felboy)

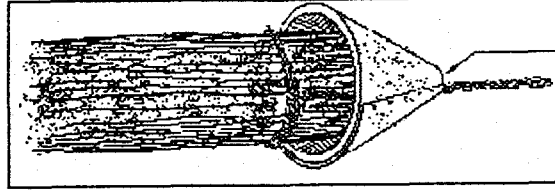
Fellboy, genç ve sık meşcerelerde kesilen ağaçların diğer ağaçlara takılmadan istenen yöne devrilmesinde kullanılmaktadır. Bu alet ilk önce Avusturya'da geliştirilmiş olup, yaklaşık 7 kg ağırlığındadır ve dayanıklı polietilenden yapılmıştır (Göker, 1986).

Sık meşcerelerde kesimin tamamlanması esnasında ağaç kapalı meşcereye doğru devrilmekte ve tepesi dikili ağaçlara takılmaktadır. Dip kısmı ise fellboy aracının oyuk olan kısmına kaydırılmaktadır. Böylece, alet bir kızak gibi kullanılmakta ve ağaç devirme yönünün ters istikametine çekilerek dikili meşcereye takılmış olan tepe kolaylıkla kurtarılmaktadır.

#### 1.2.2.6. Sürütme Konisi

Sürütme konisi çelikten yapılmış ve içi boş bir koni şeklinde bir araçtır. Uç tarafında sürütülecek gövdenin ucuna dolandıktan sonra koşum tertibatına veya motorlu vasıtaya bağlanacak kancalı zincirin geçirilmesi için 12 cm genişliğinde bir delik bulunur (Erdaş, 2000) (Şekil 1.15). Sürütme konisi, orman ürününün gövdesinin kolaylıkla sürütülmesini sağladığı gibi, aynı zamanda uç tarafını aşınma

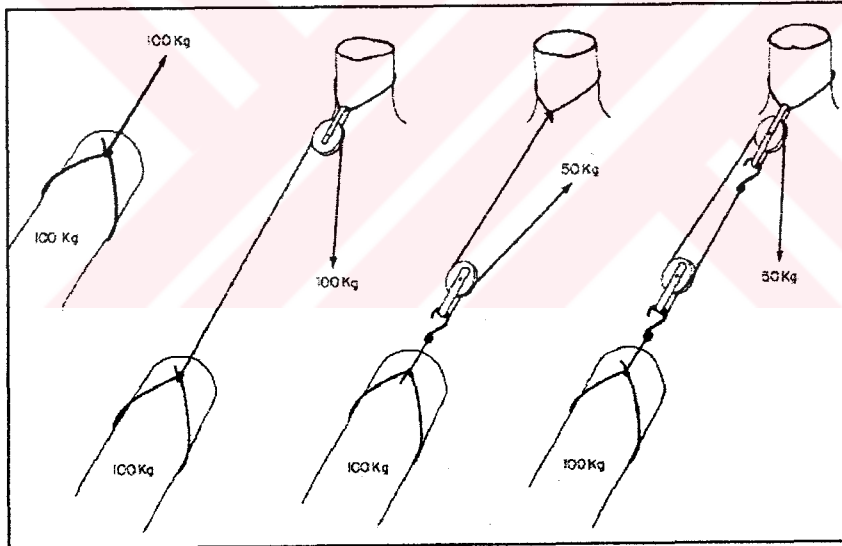
ve yarılmaya karşı korumaktadır. Bu aracın kullanılmasında, sürütme esnasında gençlikte meydana gelen zararlar azalmış olur. Düzlük veya az eğimli arazide iyi sonuç vermektedir.



Şekil 1.15. Sürütme konisi.

### 1.2.2.7. Çokerler (Boğma Kancası)

Çokerler orman ürününün kabloya bağlanmasını sağlayan özel bağlama donanımlarıdır. Birden daha fazla sayıdaki gövdeyi aynı anda sürütebilmek için kullanılan kanca şeklindeki donanımlardır.



Şekil 1.16. Makaraların kullanılması (Anonymous, 1989).

### 1.2.2.8. Makaralar

Orman ürünlerinin insangücü, hayvan gücü veya traktörlerle bölmeden çıkarılmasında son derece kullanışlı gereçlerdir. Orman ürününün bir engele takılmasını önlemek veya daha kolay yoldan çıkarmak için yönlendirme amacıyla kullanılabilirler gibi, bir kaç makaranın bir arada kullanılmasıyla daha az bir kuvvetle orman ürününün taşınması işinde de kullanılırlar (Şekil 1.16.).

### 1.2.3. Bölmeden Çıkarma

Orman içinde kesilip hazırlanmış bulunan orman ürününün kütüğü dibinden, çeşitli araçlarla kamyon yolu kenarına kadar sürütülerek veya kablo hatlarla çekilerek getirilmesine bölmeden çıkarma denilmektedir. Bölmeden çıkarma üretim işlerinin en zor ve pahalı evresini oluşturmaktadır. Primer transport yani bölmeden çıkarma işlemi sürütme şeritleri, sürütme yolları ve gerekli durumlarda kablo hatlar ile yapılır.

Ormanların tam olarak işletmeye açılması, ancak orman yol ağını oluşturan kamyon yollarına ek olarak arazide çalışma kabiliyetine sahip üretim makinalarının meşcere içinde hareketlerini mümkün kılmak üzere sadece üzerindeki ağaçları keserek açılan sürütme şeritleri veya sadece sınırlı ölçüde toprak işlerini gerektiren sürütme yollarının yapımı ve kısa kablo hatlardan yararlanma ile mümkün olabilmektedir (Çizelge 1.2.).

Çizelge 1.2. Arazi sınıfları, primer transport tesisleri ve araçları (Bayoğlu, 1997).

	Arazi Sınıfları	Primer Transport Tesisleri	Taşıtlar
Sürütme Şeridi Arazisi	Düzlükler ve Yamaç arazisi (eğim<%30) Zemin taşıma gücü iyi Üst toprak tabakası uygun Başka önemli bir engelleyici faktör yok	Sürütme Şeridi Sürütme şeridi ile sürütme yolu kombinasyonu Zeminde kablo ile çekim şeritleri Modern üretim makinaları yolları	Çekim hayvanları Tarım traktörleri Özel orman traktörleri Traktörler Forwarderler
Sürütme Yolu Arazisi	Yamaç arazisi (eğim %30 ile maksimum %60 arasında) Zemin taşıma gücü iyi veya orta	Sürütme yolu Zeminde kablo ile çekim şeritleri Suni kaydırma olukları Kuru oluklar	Tarım traktörü Özel orman traktörü Kablolu vinç İnsangücü/yerçekimi Plastik oluklar (Log-line)
Vinçli Hava Hattı Arazisi	Dik yamaç arazi (eğim>%50) İnşaat için elverişsiz alan Çok arızalı arazi	Kablo hatlar Kuru oluklar	Mobil vinçli hava hattı Kızaklı vinçli hava hattı İnsangücü/yerçekimi

Bölmeden çıkarmada birim uzunluk taşıma masrafları kamyonla taşımaya nazaran çok daha yüksek (20-30 kat gibi) olduğundan, primer transport planlamasının iyi yapılması gerekmektedir. Ayrıca, bu sırada elde edilen ürüne, amaç ağaçlarına, gençliğe ve orman toprağına zarar verilmemelidir. Bundan dolayı, uygulanan silvikültür teknikleri ile bölmeden çıkarma metotları arasındaki ilişkilerin

iyi bilinmesi ve ormanın devamlılığına ve üretim kaybına zarar vermeyecek ekonomik, teknik ve çevreye uyumlu çözümlerin sunulması oldukça önem taşımaktadır.

Bölmeden çıkarma ile ilgili olarak hazırlanan Transport Planlarında üç tesis söz konusudur; Sürütme Şeritleri, Sürütme Yolları ve Vinçli Hava Hatları. Bu tesislerden yararlanarak bölmeden çıkarma yöntemlerinin seçiminde aşağıdaki faktörler etkili olur (Bayoğlu, 1997):

- Mevcut orman yolu şebekesinin (ana işletmeye açma şebekesinin) konumu ve yoğunluğu,
- Mevcut yol şebekesinin eksiklerinin giderilmesi imkanları,
- Gidiş geliş elverişli arazinin büyüklüğü ve dağılımı,
- Gidiş geliş elverişli olmayan arazinin büyüklüğü ve dağılımı; bunların yapım tekniği güçlük derece sınıfları,
- Sürütme yolu inşaatının yamaç stabilitesi ve peyzaj üzerindeki olumsuz etkileri,
- Sürütme yollarının yapım ve bakım masraflarının miktarı,
- Sürütülecek odunun miktarı ve tomruk boyları,
- Makina ve taşıma araçlarının mülkiyeti ve mevcudu.

Sürütme Şeritlerinin yapımını mümkün kılan şartlar:

- Düz arazide yer alan sürütme şeridi şebekelerinin tesis edilebilmesi için yeterli yoğunluk ve konumdaki kamyon yolu şebekesinin varlığı,
- Büyük kısmı ile arazinin traktörlerin gidiş gelişine elverişli olması ve zeminin yeterli taşıma gücüne sahip olması.

Sürütme Yollarının yapımını mümkün kılan şartlar:

- Yeterli veya eksikleri kolayca giderilebilecek bir kamyon yolu şebekesinin varlığı,
- Çok yüksek yol inşa ve bakım masraflarını gerektirmeyen arazi,
- Tabiatı koruma ve peyzaj yönünden problemlili olmayan arazi,
- Yeterli hacimde üretimin yapılabilmesi,
- Uygun istif yeri imkanlarının mevcut olması,
- Ormancılık dışında diğer amaçlarla yararlanmaların da söz konusu olması.

Vinçli Hava Hatlarından yararlanmayı gerekli kılan şartlar:

- Mevcut yol şebekesini oluşturan yol uzunluğunun minimal düzeyde olduğu ve bu eksikliğin giderilmesi güç olan arazi,
- Çok yüksek yol yapımı ve bakım masraflarını gerektiren arazi,
- Çok dik ve kayalık arazi,

- Dere yatakları, derin yarıntılar ve çığ yolları ile derin şekilde parçalanmış dik yamaçların bulunduğu arazi,
- Stabil olmayan, kayma tehlikesi yüksek, ıslak yamaçlar (killi, greli gevşek sediment, balçık yamaçlar),
- Düze yakın fakat taşıma gücü zayıf arazi (killi greli gevşek sediment),
- Yüzeyi pürüzlü ve dalgalı arazi (üzerinde münferit kaya blokları bulunan),
- Ormancılık dışında taşımacılık taleplerinin söz konusu olmadığı arazi,
- Meşcereyi ve peyzajı koruma alanlarının yer aldığı arazi,
- Ekstrem şartlarda yapılan sürütme yollarında büyük kaza riskinin söz konusu olduğu yerler,
- Yıllık artımın düşük olduğu yerler.

Bölmeden çıkarma, ormanın esas ürünü olan tomruğun, bütün ağacın ya da bütün gövdenin kütüğü dibinden yani kesim yerinden orman içi istif yerlerine ya da orman yollarına kadar çıkarılmasıdır. Bu çıkarma işlemi, arazi şartları ve kullanılan güçle ilgili olarak çeşitli metotlarla yapılmaktadır (Çizelge 1.3.). Arazinin gidiş geliş elverişliliği, yamaç eğimi, yapı alanı, yapı tekniği güçlükleri gibi çeşitli kriterlerden yararlanılarak primer transport tesislerinin uygulanabilirliği değerlendirilir (Çizelge 1.4.).

Toplam üretim masraflarının yaklaşık %50'sine yakın bir bölümünü bölmeden çıkarma çalışmaları oluşturmaktadır. Bölmeden çıkarma mesafesinin uzun olduğu ve güçleştiği yerlerde bu giderler artmaktadır. Ayrıca, bölmeden çıkarma sırasında oluşan meşcere zararları da bir gider olarak düşünüldüğünde, bu miktar çok artmaktadır.

Ülkemizde bölmeden çıkarma yaklaşık olarak %75 el ile kaydırarak yani insangücü ile, %15 hayvan gücü ile çekilerek, % 7 traktör ile sürütülerek ve % 3 hava hatları ile çekilerek gerçekleştirilmektedir (Erdaş, 2000).

### 1.2.3.1. İnsangücü ile Bölmeden Çıkarma

İnsangücü ile orman ürününün bölmeden çıkarılması, ürünün doğrudan zemin üzerinde kaydırılması; kaydırma olukları yardımıyla; insan eliyle taşıyarak; sapın ve benzeri basit el gereçleri kullanarak; sürütme arabaları, sürütme teknesi, kızak, felboy ve halat gibi yardımcı araçlar kullanarak olmaktadır.

İnsangücü ve tomruğun ağırlığından yararlanarak yerçekimi kuvvetinin etkisi ile tomruklar kaydırılır. Düz ve yayvan arazilerde bu metodun kullanılması sınırlıdır. Fakat özellikle eğimin %30'dan fazla olduğu yerlerde ve dik arazilerde bu metod ile bölmeden çıkarma çalışmaları başarılı olmaktadır.

**Çizelge 1.3.** Ülkemizde kullanılan veya kullanılabilir olan bölmeden çıkarma yöntemleri (Erdaş, 2000'den).

BÖLME DEN ÇIKARMA YÖNTEMLERİ	
İnsangücü ile	<p>Kaydırma suretiyle bölmeden çıkarma            Oluklar içinde bölmeden çıkarma            Doğrudan doğruya insan eliyle bölmeden çıkarma            Basit el gereçleri yardımıyla bölmeden çıkarma            El arabaları veya kızaklarla bölmeden çıkarma            Halatlar yardımıyla bölmeden çıkarma</p>
Hayvan gücü ile	<p>Hayvan sırtında yükleyerek bölmeden çıkarma            Hayvan gücü yardımıyla sürütme ile bölmeden çıkarma            Hayvan gücü ile çekilen araçlarla taşıma suretiyle bölmeden çıkarma</p>
Traktörler ile	<p>Tarım ve Orman traktörleriyle bölmeden çıkarma            Kablo çekimi ile            Sürütme zincirleri ile            Sürütme kışkaçları ile            Arabalarla taşıma suretiyle            Özel orman traktörleriyle bölmeden çıkarma</p>
Kablo Hatlar Yardımıyla	<p>Traktör vinçlerinin hava hattı biçiminde çalıştırılması ile bölmeden çıkarma            Yerçekiminden yararlanan hava hatları yardımıyla bölmeden çıkarma            Kablo kaydıraklar yardımıyla bölmeden çıkarma            Vinçli hava hatları ile bölmeden çıkarma            Kısa mesafeli mobil vinçli hava hatları ile bölmeden çıkarma            Orta ve uzun mesafeli vinçli hava hatları ile bölmeden çıkarma</p>

Çizelge 1.4. Primer transport tesisi kriterleri (Bayoğlu, 1997'den).

Arazinin Gidiş Geliş Elverişlilik Durumu	Yamaç Eğimi	Yapı Alanı	Yapı Tekniği Güçlükleri	Uygulanabilecek Tali Nakliyat Tesisi	Sürütme Şeridi veya Sürütme Yollarının Durumu. Alınabilecek Tedbirler
Gidiş Geliş Elverişli	%10	Çok İyi	Küçük	Sürütme şeridi	Her yönde gidiş geliş elverişli
		İyi	Orta	Sürütme şeridi	Taşıma gücü zayıf zeminlerde biraz sıkıştırılarak
	%11-30	Çok İyi	Küçük	Sürütme şeridi	Tesviye eğrilerine dik yönde olan ve ıslahı gerekmeyen.
		Orta	Orta	Sürütme şeridi ve yer yer sürütme yolları	%30 civarındaki alanlarda sistematik bir tali nakliyat şebekesi mümkün değil. Gidiş geliş elverişli alanlar sürütme şeritleri ile işletmeye açılır, gidiş geliş elverişli olmayan kısımlar sürütme yolları ile açılır. Zeminin yer yer sıkıştırılması gerekebilir.
Sınırlı Ölçüde Gidiş Geliş Elverişli	%0-30	Fena	Büyük	Sürütme şeridi ve yer yer kısa sürütme yolları	Sistematik bir nakliyat şebekesi mümkün değil. Bazı kesimlerde sürütme şeridi, bazılarında sürütme yolu yapılabilir. Zeminin yer yer sıkıştırılması gerekebilir.
		Çok fena	Çok büyük	Sürütme şeridi, Kısa sürütme yolları, Mobil vinçli hava hattı	Düşük hava basınçlı lastikli traktörle sürütme şeritleri üzerinde taşımaya elverişli. Sistematik bir tali nakliyat şebekesi mümkün değil, ancak uygun arazi kısımlarında faydalanılabilir. Yer yer drenaj tedbirleri ve zemini yer yer sıkıştırma gerekli, alternatif: mobil vinçli hava hatları
Gidiş Geliş Elverişli Değil	%31-50	İyi, Orta	Orta	Sürütme yolu	Özel bir tedbire gerek yok
		Fena	Büyük	Sürütme yolu, Mobil vinçli hava hattı	Sürütme yolunun yer yer drenajı ve sıkıştırılması gerek olabilir.
		Çok fena	Çok büyük	Mobil vinçli hava hattı ve geleneksel vinçli hava hattı (kızaklı)	
	%51-80	İyi, Vasat	Orta, Büyük	Sürütme yolu, Mobil vinçli hava hattı	Özel bir tedbire gerek yok
		Fena	Büyük	Geleneksel vinçli hava hattı, istisnai durumlarda sürütme yolu	Sürütme yollarında sıkıştırılma veya geniş tabanlı lastikli traktör kullanımı
		Çok fena	Çok büyük	Geleneksel vinçli hava hattı, mobil vinçli hava hattı	
>%80	İyi, Vasat	Çok büyük	Geleneksel vinçli hava hattı		
	Çok fena	Çok büyük	Geleneksel vinçli hava hattı		



Odun hammaddesinin insan gücü ile bölmeden çıkarılması, özellikle işgücü probleminin olmadığı, orman içi ve kenarında yaşayan nüfusun yeterli ve fazla olduğu yerlerde uygulanır. Ülkemiz gibi nüfusun fazla olduğu ve emeğin pahalı olmadığı yerlerde kırsal kesimde yaşayan insanlara iş verme açısından da tercih edilen bir yöntemdir. Bu tercih, yer yer zorunluluk olarak ta ortaya çıkmaktadır.

### Kaydırma Olukları ile Bölmeden Çıkarma

Bazı ülkelerde, örneğin Avusturya ve Çin’de, kaydırma olukları yoğun olarak kullanılmaktadır. Plastik oluklar ilk defa Avusturya’da Leykam firması tarafından üretildiği için bunlara Leykam log line oluklar adı da verilmektedir. Log line oluklar polietilen malzemeden yapılmıştır. Yarım silindir biçimindedir, çapı 35 cm ve kalınlığı 9 mm’dir. Her bir oluk 5 metre uzunlukta ve 25 kg ağırlığındadır. Bu oluklar birbirine eklenerek istenilen uzunlukta oluk hattı oluşturulur (Şekil 1.17.).



Şekil 1.17. Plastik olukların kullanımı (Dykstra ve Heinrich, 1996).

Kaydırma olukları bazen ahşap olmakla birlikte, çoğunlukla plastik malzemeden yapılmaktadır. Eğimin %25-55 olduğu yerlerde kolaylıkla kullanılmaktadır. Eğim arttıkça, oluklar biraz çapraz olarak yerleştirilmektedir. Plastik oluklarla bölmeden çıkarma işlemine en yukarıdan başlanılır. İş ilerlemesi aşağıya ve oluk kenarından

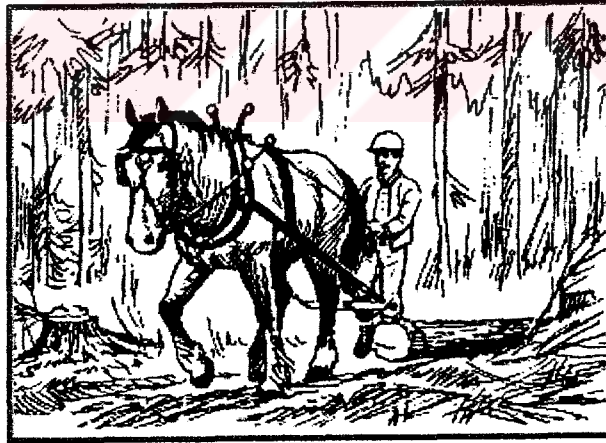
meşcere içine doğru yönelir. Bu metot ile bölmeden çıkarma sırasında meşcere toprağında ve kalan ağaçlarda zarar çok aza inmektedir.

### 1.2.3.2. Hayvan Gücü ile Bölmeden Çıkarma

Hayvan gücü ile orman ürününün bölmeden çıkarılması, ürünün hayvanın sırtına yüklenmesi ile, yerde sürütme yaparak, kablo çekimi uygulayarak veya sürütme tekneleri, kızaklar ve arabalar yardımıyla olmaktadır (Şekil 1.18.).

Hayvanlar ile bölmeden çıkarma çok eskiden beri kullanılan bir metottur. Bu metotta, bir ucunda kancası olan sürütme ya da çekme zinciri, kancası yardımıyla tomruğa tespit edilmekte, zincirin diğer ucu hayvanların boyunduruğundaki halkaya takılarak tomruk zemin üzerinde sürütülmektedir. Tomrukların sürütülmesi sırasında, tomruğun baş tarafının korunması, sürütme direncinin kısmen azaltılması ve bu sayede tomruğun daha kolay sürütülmesini sağlamak için baş tarafındaki keskin çevre balta ile yontulup konik bir biçime getirilir.

Tomrukların hayvan gücü ile sürütülmesinde, sürütme direncini azaltarak sürütmeyi kolaylaştırmak iş ve verimini artırmak için çeşitli araçlar kullanılmaktadır. Bu araçlar aynı zamanda tomrukların sürütme sırasında zarar görme riskini azaltmaktadır. Sürütme konileri, sürütme tekneleri, kızaklar ve arabalar bu araçlardan bazılarıdır.



Şekil 1.18. At ile orman ürününün sürütülerek bölmeden çıkarılması.

Hayvan gücünün bölmeden çıkarma çalışmalarında kullanılmasının bir takım olumlu yönleri bulunmaktadır. Çekim hayvanları, meşcereye fazla zarar vermeden bütün işletme şekillerinde ve her türlü arazi koşullarında sürütme yolları üzerinde kullanılabilir. Kesim yapılan alana kolay uyum sağlar ve en kısa yoldan bölmeden çıkarmayı gerçekleştirir. Meşcere toprağına fazla basınç yapmayarak zeminin

sıkışması gibi zararlara yol açmaz. Bölmeden çıkarma sırasında meşcere toprağının aşınması ve taşınmasına neden olacak önemli bir etkide bulunmaz. Makinalarda olduğu gibi gürültü, eksoz gazı ve vibrasyon gibi etkileri bulunmaz. Çekim hayvanlarının alınması ve yetiştirilmesi büyük bir sermaye gerektirmediği gibi, orman köylülerine de iyi bir gelir sağlar.

Bölmeden çıkarma çalışmalarında hayvan gücünün sınırlı olması ve büyük hacimli gövdelerin bölmeden çıkarılması gibi durumlarda yetersiz kalması, aşağıdan yukarıya çekim yapamaması, en fazla 100 m'lik bir mesafe için uygun ve ekonomik olması, her türlü hava koşullarında çalışamaması, sürütme yolu bulunmayan ve kayalık yerlerde kullanılamaması, verimin düşük olması ve bütün gövde üretim metoduna uygun olmaması gibi olumsuz yönleri vardır.

### 1.2.3.3. Traktörler ile Bölmeden Çıkarma

Traktörler ormancılıkta başlangıçta taşıma işlerinde, daha sonraları bölmeden çıkarma çalışmalarında kullanılmışlardır. Ormancılıkta transport çalışmalarında mekanizasyon, traktörlerin kullanılmasıyla başlamıştır. Traktörlerin geliştirilmesi ve özel orman traktörlerinin üretilmesiyle transport işlerinde mekanizasyon artmıştır.

Traktörlerin üretim çalışmalarında kullanılması verimli ormanlarda ekonomik olmaktadır. Ayrıca, traktörlerin verimli çalıştırılması için iyi bir transport planlaması ve orman yollarına ilave olarak yerine göre sürütme şeridi ve sürütme yolu alt yapı tesislerinin olması gerekmektedir. Bölmeden çıkarma çalışmalarında mekanizasyon oranının artması ile birlikte orman işçilerinin eğitilmesi çok önem kazanmıştır. Traktörlerin kullanılması ile elde edilmesi hedeflenen başarı, işçilerin eğitimi ile çok yakından ilgilidir. Genel olarak hayvan gücü ile bölmeden çıkarma 100 m mesafeye kadar ekonomik olmasına karşılık, traktörlerle bölmeden çıkarma bu mesafeden sonra daha ekonomik olmaktadır.

Türkiye'de traktörlerle bölmeden çıkarma oranı %7 gibi düşük bir düzeydedir (Erdaş, 2000).

Traktörler başlıca üç kısma ayrılmaktadır; tarım traktörleri, orman traktörleri, özel orman traktörleri.

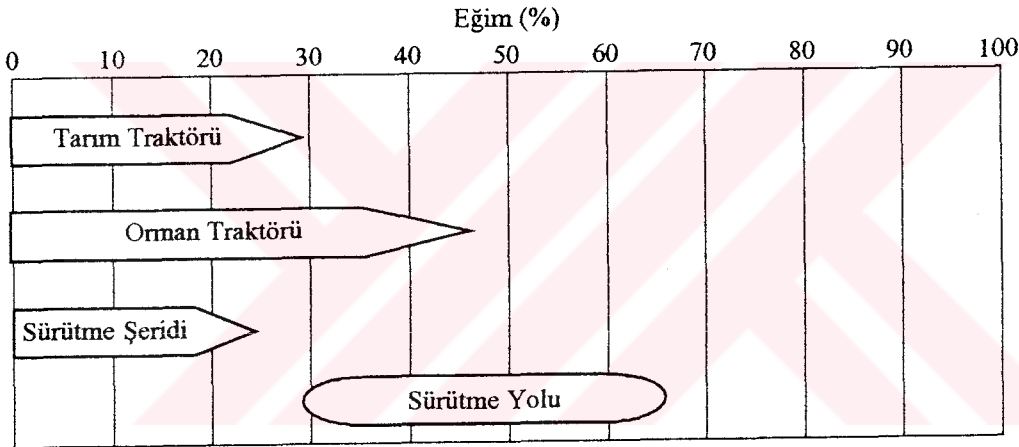
#### 1) Tarım Traktörleri ile Bölmeden Çıkarma

Tarım traktörleri sürütme zinciri, sürütme kışkacı, araba ve tambur (tek veya çift) yardımıyla bölmeden çıkarma çalışmalarında kullanılmaktadır. Bu amaç için kullanılacak tarım traktörlerine sürücünün emniyeti açısından koruyucu kabinlerin monte edilmesi gerekmektedir.

Tarım traktörlerine tambur (kablosaran) monte edilerek kablo ile zeminde sürütme yapmak mümkündür. Tarım traktörlerine monte edilen tamburların kablo kapasitesi 50-60 m'dir. Ayrıca, tarım traktörleri ile sürütme zinciri, sürütme kısıkaçı ve arabalar yardımıyla bölmeden çıkarma yapılabilmektedir.

## 2) Orman Traktörleri ile Bölmeden Çıkarma

Orman traktörleri yüksek manevra yeteneğine sahiptirler, küçük yarıçaplı kurplarda kolaylıkla dönebilmektedirler. Ayrıca %45 hatta yer yer %50'ye varan eğimlerde sürütme yapabilmektedirler (Şekil 1.19.). Diğer yandan, ön taraflarındaki hidrolik kontrollü bıçak ile sürütme yollarının bakım ve yapımında da kullanılabilirler. Gerekli durumlarda kablo ile yukarıdan aşağıya çekme işlerinde de kullanılabilirler.

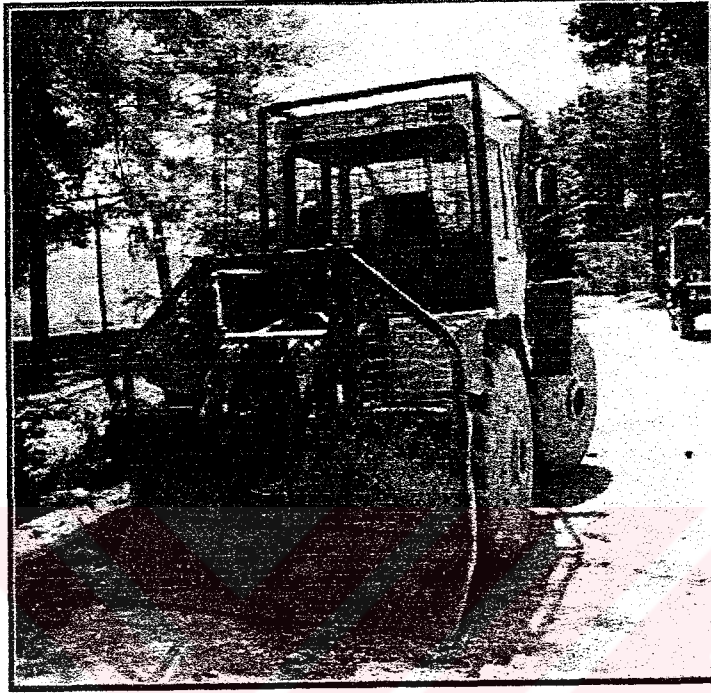


Şekil 1.19. Arazi eğiminin traktör tipi ve sürütme tesisine etkisi (Erdaş, 2000).

Üretim çalışmalarında kullanılan orman traktörleri tek veya çift tamburla donatılmışlardır (Şekil 1.20.). Ayrıca, sürütme zinciri, sürütme kısıkaçı ve araba gibi yardımcı araçlardan da yararlanarak bölmeden çıkarma çalışmalarında kullanılmaktadır. Arkalarına monte edilen tek veya çift tamburlu vinçler 6000-7000 kg'a kadar çekme kuvveti sağlayabilmekte, bu amaçla 10-12 mm çapında çelik tel halatlardan yararlanılmaktadır. Tamburları birbiri üzerinde olanlarda, biri cer, diğeri geri hareket halatı şeklinde kullanılarak boş yükleme kancasının bir işçi tarafından her defasında yükleme yerine götürülmesine gerek bırakmazlar. Tamburları yan yana olanlar ise, geniş bir alana dağılmış tomrukları toplamak için daha yararlı olurlar.

Tomruklar bölmeden çıkarılırken vinç kapasitesinin tam kullanılması için boğma metodu kullanılır. Kesme işlemleri sürütme yönüne uygun olarak

yapılmalıdır. Boğma kancaları (choker) çekme halatına çekme yönüne göre sıra ile bağlanır. Halat vince sarılınca tomruk uçları boğma halatı ile “choker” vasıtasıyla toplanıp traktörün yanına kadar çekilirler.



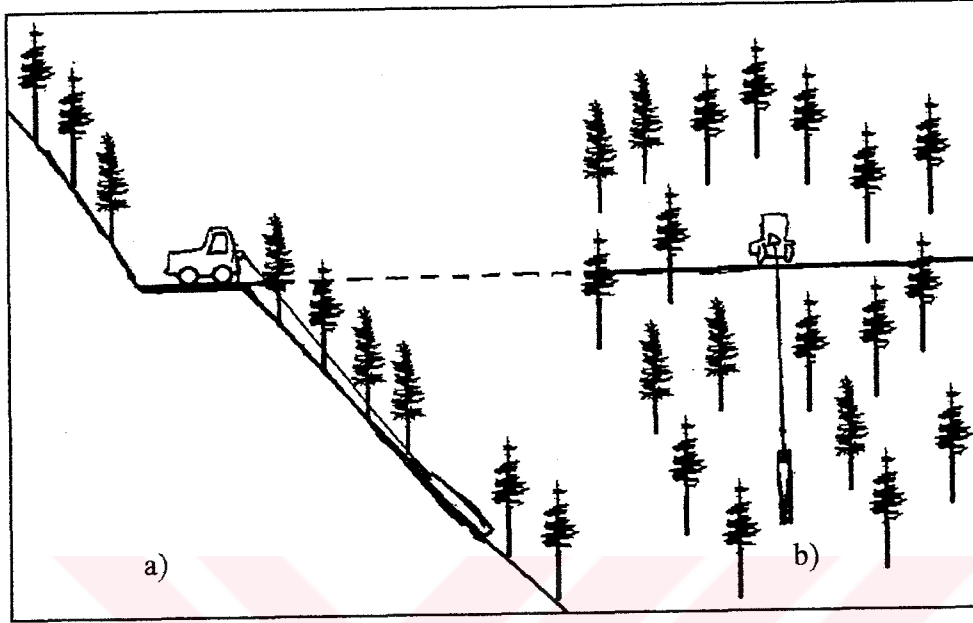
Şekil 1.20. Çift tamburlu MB Trac 900 orman traktörü.

Orman traktörleri, tarım traktörlerine oranla daha yüksek güce sahiptir. Bu nedenle, orman traktörlerinin verimli ve ekonomik olarak çalıştırılabilmesi için yeterli orman ürünü bulunması gerekir. Genellikle düz ve düze yakın arazilerde sürütme şeritleri, dağlık arazide de sürütme yolu veya orman yolu üzerinde durarak bölmeden çıkarma işlemini gerçekleştirdiğinden dolayı, ormanda fazla zarara yol açmaz. Ayrıca orman ürününün bütün gövde olarak bölmeden çıkarılmasında ve dere içlerindeki orman ürünlerinin çıkarılmasında son derece kullanışlıdır.

### 3) Tarım ve Orman Traktörleriyle Zeminde Kablo Çekimi ile Bölmeden Çıkarma

Zeminde kablo çekimi, sürütme yolları (traktör yolları) ve orman yolları üzerinde yapılır (Şekil 1.21.). İki yol arasında kalan alanlardaki tomrukların zeminde kablo ile çekimi, arazinin yukarıda kalan 2/3'ündeki tomrukların tamburlu traktörlerle yukarı doğru çekimi, aşağısında kalan 1/3'ündeki bölümünde ise arazinin

eğimine, arazi şartlarına ve daha sonra yapılacak sürütme mesafesine göre aşağı doğru çekilerek ve kaydırılarak yol kenarına indirilmesi şeklindedir.



**Şekil 1.21.** Orman traktörü ile dağlık arazide zeminde sürütterek bölmeden çıkarma yapılması, a) Yandan görünüş, b) Karşıdan görünüş (Erdaş, 2000).

Düz ve az eğimli arazilerde de traktörler ormanın içine girmeden zeminde kablo çekimi ile bölmeden çıkarmayı gerçekleştirebilmektedir (Şekil 1.22.). Bu, eğimin az olduğu yerlerde devirme, bölmeden çıkarmayı kolaylaştıracak biçimde kablo çekimi güzergahına 30-40 derece açı ile yapılmalıdır.

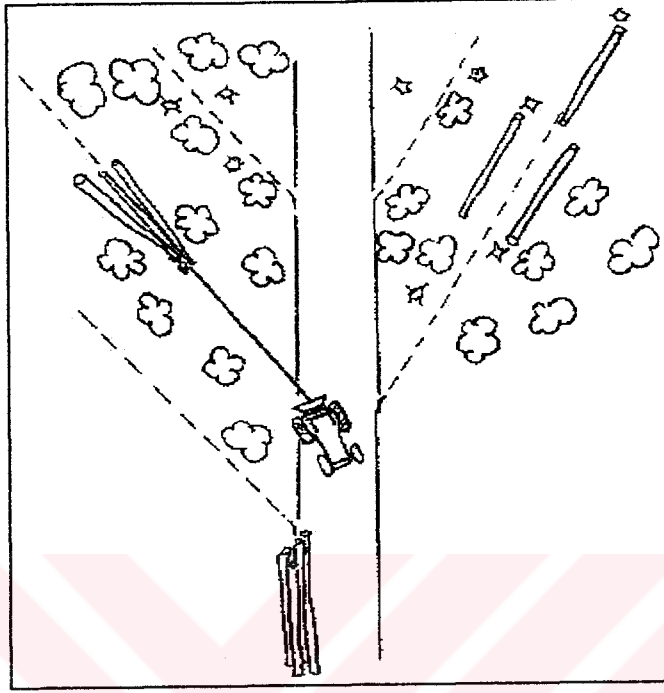
Üniform yamaçlar, düzgün su toplama çizgileri ve önceden yararlanılmış düzgün şekilde seyreden kaydırma koridorları, zeminde yapılan kablo çekimleri için özellikle uygundur. Kablo hat çekim şeritleri (güzergahı) imkan ölçüsünde düzgün bir boy kesite sahip olmalıdır. Arazi üzerindeki kaya çıkıntıları, keskin eğim kırıklıkları, derin ve ıslak çukurluklar bu bakımdan elverişli değildir.

Zeminde tomrukların doğrudan doğruya çekilip toplandığı yolların genişletilmiş kısımlarında istikamet (yönlendirme) makarası için iyi bir tespit imkanı bulunmalıdır. Ancak bu şekilde tomrukların problemsiz olarak yamaçta yukarı doğru çekimi mümkün olabilir.

Zeminde kablo hat çekim şeritleri daima tesviye eğrilerine dik yönde seyretmelidir. Aksi takdirde, eğik yönde yapılacak çekimler büyük sürütme zararlarına sebep olmaktadır.

Ağacın devirme yönü, taşınacak materyalin uzunluğu ve bunun taşımaya hazır hale getirilmesi işlemi (dal alma, tepe alma, tomruklama, kabuk soyma vb.)

yerel meşcere şartlarına ve uygulanacak yandan çekme durumuna uygun olmalı ve zeminde kablo çekimini kolaylaştıracak biçimde olmalıdır.



**Şekil 1.22.** Düz ve az eğimli yerlerde tek tamburlu tarım traktörleriyle kablo çekimi ile bölmeden çıkarma.

Zeminde kablo çekimi sırasında alınabilecek bazı önlemler şu şekilde sayılabilir (Erdaş, 2000):

- Kablonun çekimi sırasında destek tablası toprağa desteklenmiş olmalıdır.
- Yük ile traktör arasında mutlaka görüş olmalı ya da bir işçi arada bağlantıyı kurmalıdır.
- Kablonun yandan çekilen yük nedeniyle traktör eksenine büyük açı teşkil etmesi halinde, eğimli arazide traktör devrilebilir. Bunu önlemek amacıyla, çekim bir yardımcı yönlendirme makarası kullanarak iki defada gerçekleştirilmelidir.
- Yönlendirme makarasının bir ağaca bağlandığı yerlerde makara bağlantı kablosunun herhangi bir nedenle kopabileceği düşünülerek makaranın gördüğü açı içerisinde hiç bir işçi bulunmamalıdır.

#### 4) Özel Orman Traktörleri ile Bölmeden Çıkarma

Büyük miktarlardaki üretim ve uzun sürütme mesafeleri gibi faktörler arazide hareket kabiliyeti yüksek traktörlerin geliştirilmesine yol açmış ve bu amaçla

gövdeden mafsallı özel orman traktörleri geliştirilmiştir. Bunların en büyük özelliği, gövdelerinin bir mafsala ekli iki parçadan oluşması ve dönme işleminin bu mafsallı aracılığı ile aracın şasisi içinde gerçekleştirilmesidir. Bu da çok küçük yarıçaplı (3.3 m) kurplarda dönme imkanını vermekte, yani hareket kabiliyetlerini büyük ölçüde arttırmaktadır. Ayrıca, % 25'e kadar yokuş yukarı, % 40-50'ye kadar iniş aşağı taşımaya imkan vermektedirler. Eşyükselti eğrileri doğrultusunda sürütme yapamadıklarından dolayı dağlık arazilerde çalışmaları kısıtlı olmakla birlikte, ağaçların sürütme yoluna 30-35 derece gibi bir açı ile devrilmeleri durumunda kullanılabilirler.

Gövdeden mafsallı traktörler tek veya çift tamburlu, çeneli (grapple skidder) veya kışkaçlı tomruk iskemleli (clam bank skidder) olarak imal edilmektedir. Bunlardan tamburlu olan yükün yanına kadar gitmediği halde, diğer iki tipin gitmesi gerekmektedir. Çeneli sürütücü hidrolik kışkaçla tomruğu yakalayıp sevk edebilmektedir.

Gövdeden mafsallı özel orman traktörleri ancak uzun gövde veya bütün ağaç şeklinde bölmeden çıkarma söz konusu olduğunda ekonomik olmaktadır.

Diğer bir gövdeden mafsallı traktör, treyler ve yükleme vinci ile donatılmış olan "forwarder"lardır. Bunlar, düz ve tepelik arazilerde (% 25'e kadar) yer alan ormanlardaki üretim çalışmalarında büyük başarı sağlamak ve 6 m'ye kadar olan tomrukların bölmeden çıkarılmasında kullanılmaktadır.

Traktörler tarafından çekilen vinçli tomruk arabaları, daha çok kısa ve orta boy gövdelerin düz veya düze yakın arazilerde bölmeden çıkarılmasında söz konusu olmaktadır (Erdaş, 2000).

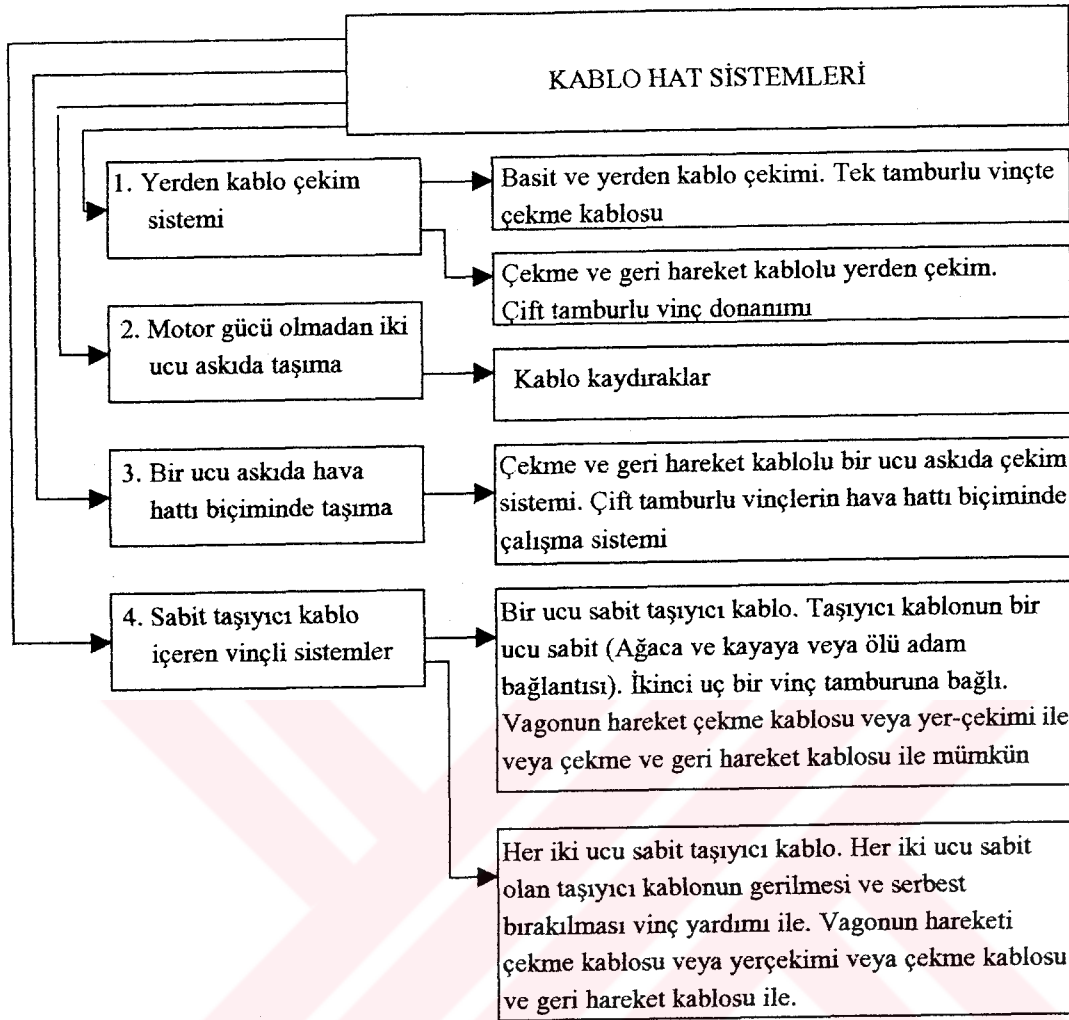
#### **1.2.3.4. Kablo Hatlar ile Bölmeden Çıkarma**

Kablo hatlar orman ürünlerinin bir kablo yardımıyla yerden veya havadan bölmeden çıkarılmasını esas alan bir sistemdir. Traktörler ile zeminde kablo çekimi de bir kablo hat sistemi olmasına rağmen, yapısı ve tekniği itibarıyla traktörlerle bölmeden çıkarma metodu içinde değerlendirilmiştir. Kablo hat sistemleri, genel olarak Şekil 1.23.'de olduğu gibi sınıflandırılabilir (Erdaş, 2000) (Şekil 1.23.).

##### **1) Çift Tamburlu Traktör Vinçlerinin Hava Hattı Biçiminde Çalıştırılması**

Çift tamburlu traktör vinçleri 100-150 m'lik mesafelerde etkili bir biçimde hava hattı şeklinde çalıştırılmaktadır. Özellikle eğimin %30'un altında olduğu ve arazi yüzeyinin çok pürüzlü olduğu yerlerde traktör vinciyle zeminde sürütme,

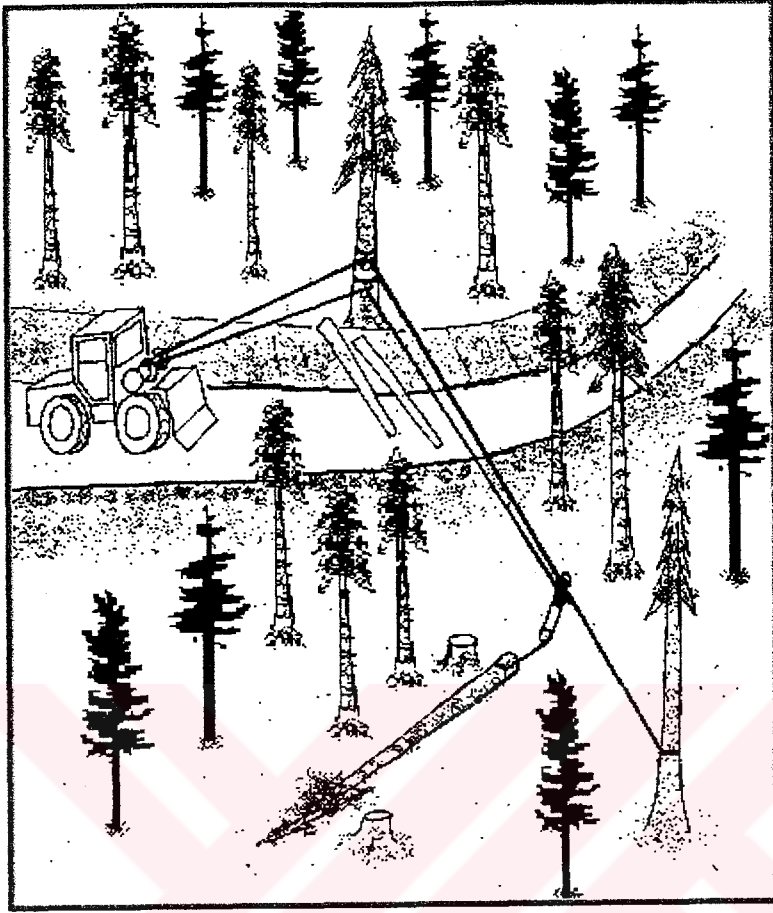




**Şekil 1.23.** Kablo hat sistemleri (Erdaş, 2000).

insangücü ve hayvanlar ile bölmeden çıkarma eğer bir soruna yol açıyorsa, çift tamburlu traktör vinçleriyle bölmeden çıkarma en uygun çözüm olarak ortaya çıkmaktadır. Bu yöntemle orman ürünü bütün ağaç olarak bölmeden çıkarılabilmektedir (Şekil 1.24.). 100-150 m'lik mesafelerde kısa mesafeli vinçli hava hatları ekonomik olmamaktadır. Ayrıca, çift tamburlu traktörlerin hava hattı biçiminde kullanılması için yapılan montaj ve demontaj işlemleri daha kolaydır.

Diğer yandan bu yöntem, dere içlerindeki orman ürünlerinin yola çıkarılmasında, her türlü arazi koşullarında, orman yoluna yakın kısımlarda aralama, ışıktandırma ve bakım kesimlerinde meşcereye fazla zarar vermeden etkin bir biçimde kullanılabilmektedir.



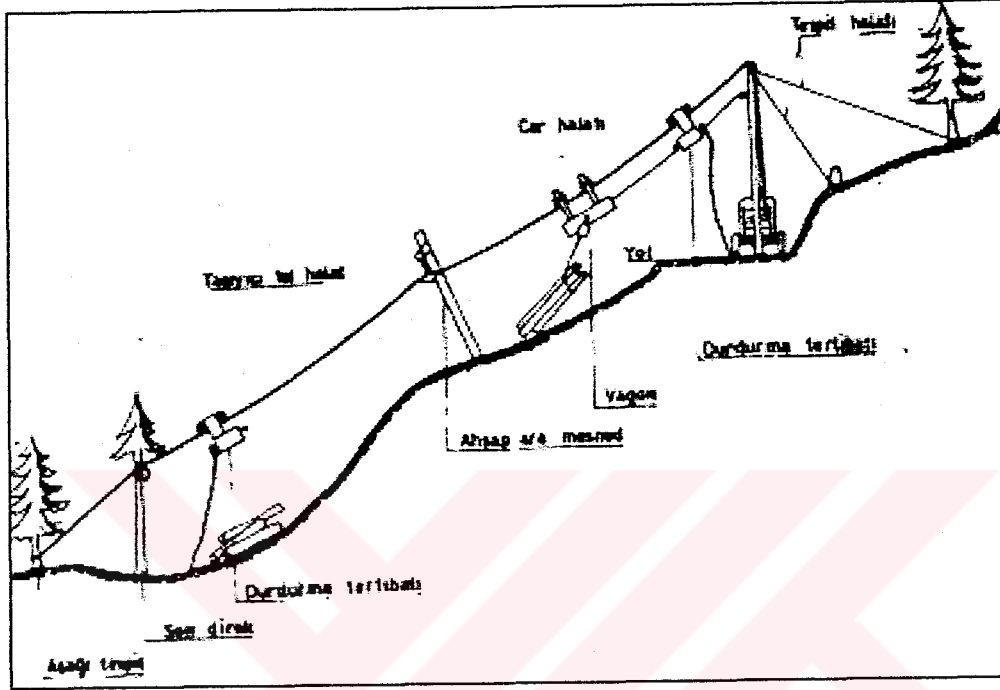
Şekil 1.24. Çift tamburlu orman traktörünün hava hattı biçiminde kullanılması.

## 2) Sabit Taşıyıcı İçeren Vinçli Hava Hattı Sistemleri

Dağlık ve eğimi yüksek yerlerde ormanın tamamen orman yollarıyla işletmeye açılması hem ekonomik olmamakta hem de ormanın varlığına zarar vermektedir. Bundan dolayı, özellikle bu tip yerlerde ve yol ağının tamamlanmamış olduğu yerlerde bölmeden çıkarma çalışmalarında vinçli hava hatlarının kullanılması etkin ve ekonomik bir metottur (Şekil 1.25.). Vinçli hava hatlarının kullanılmasıyla meşcerede, orman toprağında ve orman ürününe meydana gelen zararlar en aza inmektedir.

Vinçli hava hatları, orman yolunun olmadığı, yetersiz olduğu veya ulaşım yetersizliğinden dolayı uzun zamandır işletmeye açılmamış yerlerde uygun bir bölmeden çıkarma tekniğidir. Meşcereye, orman toprağına ve orman ekosistemine diğer bölmeden çıkarma teknikleri kadar zarar vermez. Bütün üretim metotlarına kalite kayıplarına yol açmadan imkan vermekte ve orman ürünleri istenildiğinde en ince dallarına kadar meşcereden çıkarılıp değerlendirilebilmektedir.

Vinçli hava hatlarının kullanılmasıyla daha az işçi çalışması söz konusu olmakta, bu da kırsal kesimde yaşayan orman köylüleri açısından olumsuz bir durum olarak ortaya çıkmaktadır. Bazı durumlarda da vinçli hava hatları kesim alanında uzun süre kalmakta ve gerektiğinden fazla kesimler olabilmektedir.



Şekil 1.25. Kısa mesafeli bir mobil vinçli hava hattı kurulumu (Bayoğlu, 1997).

Hava hatları, orman yollarında olduğu gibi ormana hizmet götürme amacı taşımaz. Hava hatlarının kullanımı orman ürününü elde etmeye yöneliktir. Siper işletmelerinde özellikle ışık ve boşaltma kesimlerinde, erozyon riski yüksek yerlerde, baraj havzalarında kullanılmaları diğer bölmeden çıkarma tekniklerine göre meşçereye, orman toprağına ve orman ürününe karşı daha az zarar riski taşımaktadır.

Ormanlıkta bölmeden çıkarma çalışmalarında kullanılan vinçli hava hatları taşıma yaptıkları uzaklığa göre üçe ayrılır:

- Kısa mesafeli hava hatları; taşıma mesafesi 300 m.
- Orta mesafeli hava hatları; taşıma mesafesi 300-700 m.
- Uzun mesafeli hava hatları; taşıma mesafesi 700-2400 m.

Kısa mesafeli vinçli hava hatları, orman ürününün zeminde sürütülerek bölmeden çıkarmaya uygun olmadığı ve bölmeden çıkarma mesafesinin traktör vinçleri ile doğrudan zemin üzerinde sürütme mesafesi sınırını aşan yer ve koşullarda kullanılır. En çok 300 m'ye kadar mesafelerde bölmeden çıkarma için kullanılmaktadır. Hem aşağı hem de yukarı yönde taşıma yapmakla birlikte, genel

olarak yamaç yukarı taşıma daha kolay, daha az tehlikeli ve daha ucuzdur. Kısa mesafeli vinçli hava hatları içinde ülkemizde özellikle Doğu Karadeniz Bölgesinde en çok kullanılan Koller 300 tipidir.

Orta mesafeli vinçli hava hatları sarp arazilerde 300-700 m'lik mesafelerde kullanılmaktadır. Aşağıdan yukarıya orman yoluna orman ürünlerinin taşınmasında yararlanır.

Uzun mesafeli vinçli hava hatları ile, ormanda 2400 m mesafeye kadar olan alanlarda genellikle yamaç yukarı bölmeden çıkarma ve taşıma yapılmaktadır. Hava hattının geçtiği yerlerde ortalama 100 m genişlikte bir saha işletmeye açılabilir.

### 1.3. Bölmeden Çıkarma Sırasında Kullanılan Üretim Metotları

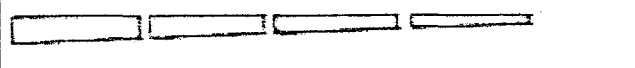
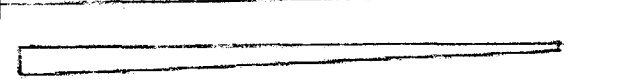
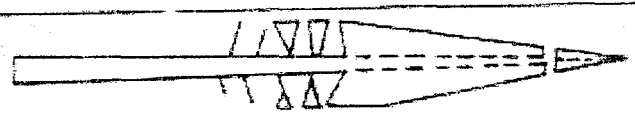
Bölmeden çıkarma sırasında tomruk metodu, bütün gövde metodu ve bütün ağaç metodu olmak üzere üç üretim metodu kullanılmaktadır (Şekil 1.26.).

#### 1.3.1. Tomruk Metodu

Ağaçların dal ve uçlarının alınması ve tomruklara ayrılması kesim yerinde olur. Tomruklar insangücü, hayvan gücü, traktörler veya hava hatları ile orman yoluna kadar taşınır. Bu üretim metodu bütün silvikültürel sistemlerde kullanılabilir. Orman yolu kenarında daha küçük bir istif yeri bu metot için yeterlidir.

#### 1.3.2. Bütün Gövde Metodu

Ağaçların dal ve uçlarının alınması kesim yerinde olur. Bölmeden çıkarma işlemi güçlü tamburlu traktörler, özel orman traktörleri veya uygun durumlarda hava hatları ile gerçekleştirilir. Gövdenin bölümlere ayrılması işlemi, orman yolu kenarında yapılır veya gövde bölümlere ayrılmadan kullanılır. Orman yolu kenarında tomruk metoduna göre daha büyük istif yeri gerekir. Bütün gövde metodu, tomruk metoduna göre %15 daha az gidere neden olmaktadır (Erdaş, 1988).

Tomruk Metodu	
Bütün Gövde Metodu	
Bütün Ağaç Metodu	

Şekil 1.26. Bölmeden çıkarma sırasında kullanılan üretim metotları (Erdaş, 1986).

### 1.3.3. Bütün Ağaç Metodu

Ağaçlar dal ve uçlarıyla beraber bölmeden özel orman traktörleri veya hava hatlarıyla çıkarılır. Dallarının ve uçlarının alınması ve tomruklama işlemi, orman yolu kenarında, bu işlemler için tahsis edilmiş daha geniş bir alanda veya fabrikada yapılır. Bütün ağaç metodu, tomruk metoduna göre %30 daha az gidere neden olmaktadır (Erdaş, 1988).

Ağaçların yaprakları, ibreleri, sürgünleri ve dalları toprak verimliliği için önemli olan besin maddeleri içermektedir. Dolayısıyla, biyolojik açıdan düşünüldüğünde, ağaçların dallarının (özellikle sürgünlerin) ve uçlarının ayrılması kesim yerinde yapılmalı ve kesim artıkları toprak üzerine dağıtılmalıdır.

Bütün ağaç metodu tıraşlama işletmesinde kolay uygulanabilmekle birlikte, siper işletmeleri, seçme işletmesi ve aralama kesimlerinde uygulanması zor bir metottur (Çizelge 1.5.).

**Çizelge 1.4.** Üretim metotlarının, silvikültür teknikleri ve bakım tedbirlerine göre uygulanabilirliği (Pulkki, ....'den).

Bakım ve Silvikültür Teknikleri	Üretim Metotları		
	Tomruk Metodu	Bütün Gövde Metodu	Bütün Ağaç Metodu
<b>Eşit Yaşlı Ormanlar</b>			
Tıraşlama	İyi	İyi	İyi
Grup ve Küme Kesimleri	İyi	İyi	İyi
Şerit Kesimleri	İyi	İyi	İyi
Siper Kesimleri	İyi	Orta	Zayıf
<b>Değişik Yaşlı Ormanlar</b>			
Tek Ağaç Seçme Kesimleri	İyi	Zayıf	Zayıf
Grup Seçme Kesimleri	İyi	Orta	Zayıf
<b>Aralama Kesimleri</b>			
Selektif Aralama (Seçerek Aralama)	İyi	Zayıf	Zayıf
Mekanik Aralama (Sıra veya Şeritler Halinde Aralama)	İyi	Orta	Zayıf

### 1.4. Taşıma

Orman yolu kenarına kadar getirilmiş orman ürününün orman yolları üzerinde son depoya kadar ulaştırılmasına, taşıma ya da sekonder transport denir. Taşıma, orman yolları üzerinde olabileceği gibi karayolu, demiryolu ve denizyolu aracılığıyla da olabilir.

Orman amenajman planı amaçlarını ve silvikültürel amaçları gerçekleştirmek, bir başka deyişle entansif bir orman işletmeciliğinin yapılabilmesi için ormanın iyi bir

yol ağına sahip olması gerekir. Yol ağlarının yararları aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Bayoğlu ve Seçkin, 1982; Erdaş, 1997):

- Her türlü ormancılık çalışmasını kolaylaştırılmasını, güç dağlık arazi koşullarında gerekli personel, alet-ekipman ve ürünlerin kolaylıkla ve vaktinde taşınmasını gerçekleştirmek,
- Orman ürünlerinin zamanında, tam ve ekonomik olarak taşınmasını sağlamak,
- Rekreasyon, köy ve yaylalara ulaşım gibi sosyal hizmetleri karşılamak,
- Orman yangınlarının ve böcek afetlerinin kontrol altına alınmasına yardımcı olmak.

Öte yandan, ormanların yollarla işletmeye açılmasının doğaya yakın bir orman işletmeciliği yapılabilmesi için en önemli koşul olduğu belirtilmektedir (Erdaş, 1997). Doğaya yakın bir işletme uygulayabilmek için, yol ağları aşağıdaki özellikleri taşınmalıdır (Abbeg 1981):

- Orman alanı ekim, dikim, bakım ve yararlanma için yeterli bir yol ağına sahip olmalıdır.
- Silvikültürel amaçlara uygun olarak damgalanmış olan ağaç, meşcereye ve toprağa zarar vermeden çıkarılabilir.
- Yararlanma ve bölmeden çıkarma bilinen yöntemlerle yapılmalı ve en azından giderleri karşılayabilmelidir.

Orman işletmeciliğini silvikültür ve amenajman amaç ve metotları belirlediğinden, orman yol ağları şekli ve orman yol yoğunluğu bu amaçlara uygun olmalıdır (Erdaş, 1997). Orman yol ağları ile silvikültürel uygulamalar arasındaki ilişki bu çalışmanın esas konusunu oluşturmamakla beraber, bölmeden çıkarmayla doğrudan ilgili olmasından dolayı dikkat edilmesi gereken önemli noktalardan birisidir.

### 1.5. Bölmeden Çıkarma Sırasında Oluşan Zararlar

Bölmeden çıkarma sırasında meşcerede kalan ağaçlarda ve gençlikte, orman toprağında ve elde edilen orman ürünlerinde arzu edilmeyen önemli zararlar oluşabilmektedir. Gerekli önlemler alınmazsa, bu zararlar orman ekosistemini, ormanın devamlılığını ve verimliliğini tehdit edecek boyutlara ulaşabilmektedir.

Bölmeden çıkarma sırasında meydana gelen zararlar kısaca aşağıdaki biçimde özetlenebilir:

- Üretim sırasında kesilmeyen, meşcerede kalan dikili ağaçlarda oluşan zararlar. Orman ürünü sürütülürken kalan ağaçlara takılır, çarpar ve onları yaralar.

Böylece yaralanan ağaçlarda önemli hacim kayıpları olur ve böcek ve mantar salgınlarına uğrarlar. Bu zararlar özellikle siper işletmesi, seçme işletmesi ve grup işletmeleri uygulanan ormanlarda sıkça görülür. Tıraşlama işletmesinde meşcerede kalan ağaç bulunmadığından, sürütmenin tıraşlanan alan üzerinden yapılması durumunda bu tür zararlar görülmez.

- Orman toprağında meydana gelen zararlar. Tomruk, bütün gövde veya direk haline getirilen orman ürünü sürütülürken ağaçların toprağı tutan kök yapısına zarar verir, toprak üzerinde erozyona elverişli sürütme olukları oluşturur, toprak üzerindeki ölü örtünün dağılmasına yol açar, organik maddece zengin üst toprağın taşınmasını hızlandırır. Böylece, yetiştirme ortamı verimliliğini olumsuz yönde etkiler. Orman toprağında meydana gelen zararlar üretim yapılan bütün ormanlarda görülmekle birlikte, tıraşlama işletmesinde daha belirgindir.
- Gençlikte meydana gelen zararlar. Sürütülen orman ürünü özellikle siper ve seçme işletmelerinde fidanları yatırmakta, kırmakta ve gençliğe önemli zararlar vermektedir. Böylece, silvikültürel açıdan ana amacı gençleştirme ve mevcut gençliğin daha iyi gelişmesi olan kesimler, en başta gençliğe zarar verir duruma gelmektedir.
- Elde edilen orman ürünüde meydana gelen zararlar. Orman ürünü sürütülürken ürünün kırılması, çatlaması, parçalanması, baş kısmının aşınması üründe kalite ve kantite kayıplarına, hatta yapacak nitelikteki ürünlerin yakacak odun vasfına dönüşmesine neden olur. Bu ise, önemli bir ekonomik değer kaybı demektir.

Toprak zararlarının şekli ve derecesi, toprağın cinsine, arazi yapısına, mevsimlere, sürütme sırasındaki hava hallerine, sürütme aracının cinsine, yükün miktarına, yükün asılış şekline ve araçla toprak üzerinde gidiş-geliş sayısına göre az veya çok değişiklik gösterir (Erdaş, 1988).

Bölmeden çıkarma sırasında meydana gelen zararların derecesi aşağıdaki faktörlere bağlıdır (Erdaş, 2000):

- Taşınan orman emvalinin uzunluğu: Orman ürününün uzunluğunun fazla olması, kalan ağaçlarda, gençlikte, orman toprağında ve üründe oluşacak zararları artırır.
- Yamacın eğimi: Genel olarak eğimin artması ile meydana gelen zararlar artar.
- Meşcerenin sıklığı: Meşcerenin sıklığının artması, özellikle kesilmeyen ağaçların çokluğu ile orantılı olarak kalan ağaçlardaki zararlar artar. Ayrıca, kesilen ağaçların fazla olmasıyla, kalan ağaçlarda, toprakta, gençlikte ve üründe zarar oluşması olasılığı artmaktadır.

- Sürütme şeritleri ve sürütme yollarının varlığı: Sürütme şeritleri ve sürütme yollarının bir düzen içinde meşcerede bulunması oluşabilecek sürütme zararlarını azaltır.
- Sürütme metodunun seçimi: Ormanın durumuna, arazi şartlarına, işletmenin ekonomik yapısına ve yöredeki işgücüne göre seçilecek sürütme metodu sürütme zararlarını önemli ölçüde etkiler. Özellikle ormanın durumuna ve arazi şartlarına göre en uygun sürütme metodunun seçimi zararları en aza indirebilir.

Transport planlaması sırasında orman toprağı ve meşcereye zarar vermemek için aşağıdaki hususlara dikkat etmelidir (Bayoğlu, 1997):

- Yerel şartlara uygun üretim yöntemleri ile uygun sürütme araçları seçilmeli ve özellikle bunlardan faydalanma zamanları doğru şekilde belirlenmelidir.
- Motorlu araçların gidiş gelişleri sürütme hatları (sürütme şeridi ve sürütme yolu) ile sınırlandırılmalıdır.
- Meşcerelerin korunması ile ilgili olarak alınacak önlemler konusunda ilgili, çalışma disiplinine ve anlayışına sahip iyi nitelikli personel kullanılmalıdır.
- Bölmeden çıkarma sırasında istikamet (yönlendirme) makaraları, ağaç gövdelerini çevreleyen koruyucular vb. yardımcı elemanlardan yararlanılmalıdır.

#### 1.6. Silvikültür, Odun Hammaddesi Üretimi ve Bölmeden Çıkarma İlişkileri

Silvikültürün genel görevi, ormandaki bütün organik fonksiyonları uygun bir biçimde etkileyerek şimdiki ve gelecek yıllardaki muhtemel talepleri sağlamak olarak açıklanmaktadır (Leibundgut, 1976). Bu talepler, kısmen ekonomik olduğu gibi kısmen de ekolojik karakter taşırlar ve çözülmeyi bekleyen optimizasyon problemleri vardır. Problemlerin çözümünde, şimdiki ve gelecekte karşılaşılabilecek sorunları her zaman göz önünde bulundurmamak gerekir. Ayrıca, alınabilecek bütün önlemlerin uzun dönem etkileri söz konusudur. Bundan dolayı, silvikültür çok esnek değildir ve daha çok biyolojik temellere dayanır.

Üretim sistemi “zaman” ve nesne” konusunda tam olarak sınırlı olan çalışmalarla ilgilidir. Yani, üretim belirli bir zamanda ve var olan tekniklerle hazır olan ürünleri elde etmek için yapılmaktadır. Bundan dolayı, operasyon sistemi ekonomik değişimleri ve teknik gelişmeleri kolaylıkla izleyebilmektedir. Burada ekonomik değişimlerden ve teknik gelişmelerden kolayca etkilenen üretim sisteminin, daha uzun döneme yayılan silvikültürel hedefleri olumsuz yönde etkilememesi gerekir.



Silvikültürel amaçlara ulaşmanın en önemli yolunun, özellikle bu amaçları yerine getirmek için tasarlanmış bir üretim sistemi ile olacağı açıktır. Genel olarak, silvikültürel hedeflerin gerçekleştirilmesi ancak üretim ile mümkün olur. Burada, ağaçların kesilmesiyle meşcerede, meşcere toprağında ve yetiştirme ortamında oluşacak olumlu etkiler beklenmektedir. Yani, önemli olan üretimin biyolojik etkileridir. Halbuki, üretim sistemi için kesilen ağaçların kalitesi ile ekonomik ve teknik olarak uygun üretimin yapılması daha öne çıkmaktadır. Buradaki silvikültür ile üretim sistemi arasındaki bu çelişki, ormancılık çalışmalarının genel amacı ve baş ve taç prensibi devamlılık ilkesi göz önünde bulundurularak aşılabilir. Dolayısıyla, üretim sisteminin, ormandan beklenen sosyal ve ekonomik taleplerin analizi neticesinde oluşturulan silvikültürel hedefler ile sınırlı olduğu görülmektedir. Yani, üretim sisteminin, silvikültürel uygulamalara uyumlu hale getirilmesi kaçınılmaz olmaktadır. Bu da silvikültürün üretim sisteminden beklediği bir takım istekleri ortaya çıkarmaktadır.

Silvikültürün, üretim sisteminden beklentilerinin formüle edilmesine temel oluşturacak karakteristik özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Leibundgut, 1976):

- Orman, devamlı ve sağlam yapılı bir ekosistemdir,
- Planlama amaçları için “ürün” ve “sosyal etkiler” olmak üzere iki grup fonksiyonu vardır,
- Silvikültür, doğal üretim faktörlerini harekete geçirmeye ve optimize etmeye çabalar. Bu faktörler herhangi bir maliyet olmadan rol oynarlar ve dışardan pek fazla enerji kullanmazlar,
- Ormandan yararlanma, silvikültürel yararlanmanın arkasındaki yönlendiren güç olmalıdır. Bu da sadece “üst üretim sınırı” olmasını değil, aynı zamanda “alt üretim sınırı” olmasını da gerektirir.

Silvikültürün üretim sisteminden beklediği temel talepler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Leibundgut, 1976).

1. Orman ekosistemi herhangi bir şekilde zarara uğramamalı ve tahrip olmamalıdır,
2. Tür seçimi, bakım, gençleştirme teknikleri ve biyolojik ve ekonomik kriterlere dayalı gençleştirme süresi gibi silvikültürel kararları verme serbestisi garanti altına alınmalıdır. Bundan dolayı, müdahalenin şiddeti ve niteliği üretim ön planda tutularak yapılmamalıdır,
3. Üretim metodu hiç bir şekilde biyolojik riski arttırmamalıdır,
4. Mekanizasyon sadece iş gücü ve maliyet tasarrufu sağlamakla kalmamalı, aynı zamanda yapılan işin kalitesini ve verimliliğini arttırmalıdır,
5. İstenen ağaç türleri uzun vadede meşcerayı kaplamaya devam etmelidir,

6. Orman toprağı, herhangi bir erozyon artmasından uzak kalmalı ve uygun bir köklenme ortamı olarak, bir besin kaynağı olarak ve nemini koruyarak devamlılığını sürdürmelidir,
7. Doğal drenaj sistemi ve diğer doğal arazi şekilleri kitlesel toprak hareketinden uzak ve bozulmamış olarak kalmalıdır.

Silvikültür ile üretim sistemi arasındaki ilişkilerin en önemli kısmı, üretim sisteminin en zor ve pahalı evresi olan bölmeden çıkarma çalışmaları sırasında ortaya çıkmaktadır. İşletmeciliğe dayalı olan her silvikültürel uygulamada ve işletme biçiminde üretim, dolayısıyla bölmeden çıkarma var demektir. Bir başka deyişle, üretim, gençleştirme ve bakım çalışmaları ile birlikte silvikültürel sistemi oluşturur ve üretimin en önemli evresi de bölmeden çıkarma evresidir. Buradan, bölmeden çıkarma çalışmalarının silvikültürel uygulamaları tamamlayıcı bir rolü olduğu sonucuna varılabilir.

Silvikültürel sistem içerisinde üretim çalışmaları ile gençleştirme çalışmaları çoğunlukla yer ve zaman olarak çakışmaktadır. Tıraşlama işletmesinde üretim bittikten hemen sonra gençleştirmenin başladığını söylemek mümkündür. Fakat, yine de, üretim çalışmalarının en azından orman toprağında yaptığı etkilerin, gençleştirme çalışmalarını etkilemesi söz konusudur.

Seçme ve siper işletmelerinde üretim ve gençleştirme çalışmaları aynı arazi parçasında ve aynı zamanda yer alır. Bir taraftan, meşcerenin gençleştirilip yenilenmesi devam ederken, diğer yandan yaşlı ağaçların kesilmesiyle üretim, dolayısıyla bir ekonomik gelir söz konusudur.

Her üç silvikültürel işletme şeklinde de (grup işletmeleri de dahil edilebilir) üretim ile çok sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Burada en önemli nokta, üretimin mi yoksa gençleştirmenin mi öncelikle amaçlandığı sorusudur. Devamlılık, ormanın baş prensibi olduğuna göre, gençleştirmenin öncelikle düşünülmesi gerekmektedir. Dolayısıyla, üretim çalışmaları hiç bir şekilde ormanın devamlılığını, yetiştirme ortamı verimliliğini ve gençleştirme çalışmalarının başarısını olumsuz yönde etkileyecek özellikte olmamalıdır. Tam aksine, gençleştirme amacına yardım ederek ormandaki ürünlerden yararlanılmalıdır.

Üretim çalışmalarının ulaşımı ve üretimi daha kolay olan yol kenarlarında yoğunlaştırılması, ormanların amenajman ve silvikültür planlarına uyumlu olarak düzenli bir biçimde işletilmesini engellemektedir. Bu nedenle, amenajman ve silvikültür planlarıyla beraber transport planlarının da oluşturulması ve uygulanması mutlak bir gerekliliktir. Amenajman ve silvikültür planlarının başarılı bir biçimde uygulanabilmesi, alanın iyi bir yol ağına sahip olması ve böylece bölmeden çıkarma mesafelerinin kısa olmasına bağlıdır.

### 1.7. Silvikültürel Planlama

Silvikültürel planlama, silvikültürel görev ve amaçları gerçekleştirmek üzere silvikültürel işlemlerin en uygun çalışma biçimi içerisinde düzenlenmesidir (Odabaşı, 1983). Silvikültürel planlama, orman amenajman planlaması içinde değerlendirilmektedir.

Silvikültürel planlamanın konusu, orman kurma, orman bakımı ve orman gençleştirmesidir. Silvikültürel planlama, konusunu, planlama esasları ve tekniği içerisinde inceler.

Silvikültürel planlamanın amacı, ulusal ormancılık amaçları ile idare ve işletme amaçları dikkate alınarak, ormanların onarılarak, doğal dengenin yeniden tesisi doğrultusunda kararlaştırılan silvikültürel amaçları gerçekleştirmek üzere plan ünitesindeki uygulamaları uzun ya da kısa süreli düzenlemek ve planlamaktır (Eraslan ve Şad, 1993).

Silvikültürel planlamada, bir yandan biyolojik ve ekolojik, diğer yandan ekonomik faktörler göz önünde bulundurulurken, yapılacak müdahalelerin geniş bir zaman aralığında ve farklı alanlardaki etkilerinin tahmin ve hesaplanması zorunluluğu vardır.

Odabaşı (1983)'nın bildirdiğine göre, Leibundgut (1952) silvikültürel planlamanın ödevini şöyle özetlemektedir:

1. Yerel üretim olanaklarının kavranması ve üretim amacının saptanması,
2. Ağaç türü seçiminin yapılması,
3. Meşcere bakımı, yetiştirme ve gençleştirmede silvikültürel esasların saptanması,
4. Silvikültürel deneyimlere ve hasılat bilgisi sonuçlarına dayanarak arzu edilen orman ve meşcere kuruluşu bakımından yakın amacın saptanması,
5. Silvikültürel müdahalelerde zaman ve mekan düzeninin yapılması.

#### 1.7.1. Silvikültür Planı Çeşitleri

##### 1.7.1.1. Bölgesel (Genel) Silvikültür Planları

Birçok ormanı içine alan orman mıntıkları için düzenlenen geniş kapsamlı, çalışmaları yönlendirici genel karakterde planlardır.

Bölgesel silvikültür planlarında, nerelerin koru ve baltalık olarak işletileceği, maktalı veya seçme kuruluştaki ormanlar, dönüştürme ormanları gibi ana türler belirtildikten sonra saf ve karışık ormanların işletilmesi ve kurulmasına ait prensipler verilir. Bölgesel özelliklere göre, uygulamaya konu olacak orman bakımının

müdahale türleri, hangi ağaç türü ve orman kuruluş tiplerinde hangi bakım türlerinin uygulamasının ağırlık kazanacağı belirtilmelidir.

#### 1.7.1.2. Seri Silvikültür Planları

Ormanda, seri veya işletme sınıfı içerisinde aynı veya benzer özellikler gösteren meşcereleri sınıflandırarak farklı silvikültürel işlem birimleri ve objelerini belirler. Gençleştirme planları yapılırken, öncelikle gençleştirme hakkında gerekli bilgiler (gençleştirme amacı, tohum yılları ve tekrarı, gençliğin siper ihtiyacı, ağaç türlerinin karşılıklı büyüme ilişkileri gibi) verildikten sonra, ayrıca kesim, sürütme ve materyalin bölme dışına çıkarılması için alınacak önlemler belirtilmelidir. Uygulamada seri silvikültür planları, yaş sınıfları metodunun gereği olarak aynıyaşlı maktalı ormanların gençleştirme sahaları için yapılır. Amenajman planlarında bakım etaları ile seçme kesim etaları yer ve zaman belirtilmek suretiyle verildiğinden ayrıca bir zaman planlaması yapılmamaktadır (Anonim, 1987).

Amenajman planları uygulayıcı birimlere ulaştıktan sonra, en geç 2 yıl içerisinde uygulayıcılar tarafından “Detaylı Silvikültür Planları” yapılır ve gençleştirme alanlarında gerekli silvikültürel çalışmalara başlanır (Anonim, 1991).

Yönetmeliğe göre “Madde 69- Aynıyaşlı (maktalı) orman formuna göre düzenlenmiş amenajman planları, Detaylı Silvikültür Planlarına göre uygulanır. Detay Silvikültür Planları; idare süresi 70 ve daha fazla olan ve özellikle karışık ağaç türlerinden oluşan işletme sınıflarında, gençleştirmenin; yapay yoldan yapılmasının öngörülmesi halinde, gençleştirme süresi plan süresi, tabii yoldan yapılmasının öngörülmesi halinde ise gençleştirme süresi asli ağaç türünün Genel Tensil Süresi esas alınarak düzenlenir. Bu planlarda aynı plan ünitesi içinde değişikyaşlı işletme sınıfı da varsa buna ait eta miktarlarına da yer verilir. Detay Silvikültür Planları, Amenajman Planlarında verilen genel prensip ve esaslar dahilinde mahalli kuruluşlarca düzenlenir.” Ayrıca yönetmelikte, amenajman planlarında silvikültürle ilgili konularda genel prensip ve önerilerden ileriye gidilmemesi ve silvikültürel uygulamalarda uygulayıcıya karar verme serbestisi tanınmaktadır (Madde-68) (Anonim, 1991).

Uygulamada bakımın planlanması amenajman planlarında yer almaktadır. Bakım kesimlerinin zaman ve yer bakımından planlanmasında bakım blokları oluşturulur. Bakım sırasında elde edilecek ürünleri belirlemek ve düzenlemek amacıyla Ara Hasılat Kesim Planı hazırlanır. Bakım blokları için önce, aynı meşcerede kaç yılda bir bakım uygulanacağı yani dönüş süresi hesaplanır. Ara Hasılat Kesim Planı düzenleyebilmek için, her meşcerenin tespit olunan amaç kuruluşuna ulaşması maksadıyla, ilk dönüş sırasında uygulanacak bakım kesimleri ile

çıkartılacak periyodik ara hasılat etasının ve bugünkü artımının bilinmesi gerekir. Bu değerler Meşcere Tanıtım Tablosu'ndan alınır.

### 1.7.1.3. Meşcere Silvikültür Planları

Seri veya ormanda bulunan farklı meşcere veya bölmelerin özelliklerini inceleyerek işletme amacına ulaştıracak silvikültürel amacı saptar ve bunun için uygulanacak silvikültürel işlemler ile uygulama tekniğini belirler. Meşcere silvikültür planları, meşcere ile yetişme ortamı ilişkileri, meşcerenin amaç kuruluşuna götürülmesi, meşcere bakımına ait çeşitli önlemler, ağaç türü seçimi, gençleştirme ve dönüştürme işlemleri ve tekniği gibi konular meşcere silvikültür planlarında gerekçeleriyle beraber ele alınarak kararlar verilir ve uygulama düzeni yapılır. Bir meşcerede, silvikültürel planlama aşağıdaki biçimde yapılmaktadır (Eraslan ve Şad, 1993):

1. Meşcerelerin incelenerek, "Bugünkü Kuruluşu"nu kararlaştırmak,
2. Belirlenen "Silvikültürel Amaca" göre her bir meşcerenin kesime olgun çağda ulaştırılacağı "Amaç Kuruluşu"nu kararlaştırmak,
3. Meşcereyi bu amaç kuruluşuna ulaştırmak amacıyla gerekli olan "Silvikültürel İşlem"i belirlemek, böylece ilk plan süresinde uygulanacak silvikültürel işlemi saptamak,
4. Kararlaştırılan bu silvikültürel işlemin uygulanması halinde meşcereden "Çıkarılacak Odun Ürününün Miktarını" tayin etmek.

Uygulamada meşcere silvikültür planı, Meşcere Tanıtım ve Silvikültür Planı Tablosu içerisinde yer almaktadır. Bu tablonun ilgili sütunlarına sırasıyla bölme ve bölmecik numarası, meşcere tipi simgesi, yaş ve yaş sınıfı, bonitet sınıfı, gerçek ve redüksiyon alanları, ağaç türü, hektardaki ve tüm alandaki servet ve artım miktarları, yetişme ortamı bilgileri yazılır (Anonim, 1991). Bu veriler, her bir meşcerenin belirtilen unsurları yönünden aktüel durumunu gösterir. Bu tablonun son sütunu Meşcere Silvikültür Planı adını alır ve burada, meşcerenin kesime olgun çağda ulaştırılacağı Amaç Kuruluşu, ilk plan süresinde uygulanacak silvikültürel işlemin şekli ve şiddeti ile bunun uygulanması sonunda ağaç türleri itibariyle çıkarılacak hasılat miktarları belirtilir (Eraslan ve Şad, 1993).

### 1.7.2. Seçme Ormanlarında Silvikültürel Planlama

Seçme işletmesi, aynı yaşlı ormanlara göre çok daha fazla entansif silvikültürel müdahaleleri gerektiren bir işletme şeklidir. Seçme ormanlarında sadece servet, artım, gövde sayısı gibi rakamlarla yetinmenin yeterli olmayacağı, buralarda

gençleştirme koşullarının araştırılması gibi ayrıntılı inceleme ve gözlemlerde bulunulması gereği, dolayısıyla seçme ormanlarında da silvikültürcüler tarafından düzenlenecek silvikültür planlarına ihtiyaç olduğu bildirilmektedir (Odabaşı, 1983). Eraslan ve Şad (1993), aynı konuda seçme ormanlarına ilişkin silvikültürel uygulamalar için “belirli bir formasyona sahip olunması gereği”ne değinmektedirler. Bunun için değişikyaşlı ormanlarda bazı temel verilerin bilinmesi gerekmektedir:

1. İdare amacı veya amaçları ile amaç çapı,
2. Orman için belirlenen eta miktarı,
3. Normal kuruluş,
4. Uygulanacak kesimlerin niteliği ve fonksiyonları,
5. Envanter sonuçlarına göre, ağaç sayılarının çap kademelerine aktüel dağılım eğrisi,
6. Öncelikle ormandan çıkarılması gereken devrik, dikili kuru, yaralı ve hasta ağaçların tespiti,
7. Yıllık artımın tayini.

Uygulamada, çap sınıflarına göre işletilen ormanlarda silvikültürel işlemlerin düzenlenmesi amenajman planlarında yer almaktadır (Anonim, 1991). Diğer yandan, değişikyaşlı meşcerelerde doğal gençleştirme çalışmalarına sınırlı olması kaydıyla uygulamalı araştırma çalışmaları biçiminde, başka bir deyişle deneyim kazanmak amacıyla en fazla 10-15 hektarlık sahalarda başlanması gereğine değinilmektedir (Anonim, 1990). Bunun için, öncelikle kombine grup metodunun bir kesim planı hazırlanarak, seçme ormanlarının doğal gençleştirmesinde kullanılabileceği bildirilmektedir. Seçme ormanlarında, doğal gençleştirmenin planlanmasında her şeyden önce meşcereye ait bazı önemli özelliklerin tespit edilmesi gerekir (Anonim, 1990):

1. Gençleştirme alanının ekolojik özellikleri ile meşcere kuruluş özellikleri,
2. Karışımındaki ağaç türleri, bunların tohum yılları, tohum yıllarının tekrarı ve tohum döküm zamanı,
3. Gençliğin siper gereksinimi ve biyolojik bağımsızlığa kavuşma yaşı,
4. Karışımı oluşturan ağaç türlerinin karşılıklı büyüme ilişkileri.

### 1.7.3. Silvikültür Planı ile Üretim Planı Arasındaki İlişkiler

Silvikültür planlarıyla üretim planları birbiriyle yakından ilgilidir. Üretim planları, yararlanmanın düzenlenmesi ve planlanması esaslarına göre hazırlanır. Yaş sınıfları amenajman yöntemine göre, işletme sınıfının plan süresi içindeki periyodik tüm etası, gençleştirme kesimleri ile alınan “Son Hasılat Etası” ile bakım kesimleri ile alınan “Ara Hasılat Etası”nın toplamıdır. Periyodik tüm etanın periyot uzunluğuna

bölünmesi suretiyle “yıllık eta” bulunur. Yıllık etanın her yıl mümkün olduğu kadar birbirine eşit olması arzu edilir. Bakım etasında böyle bir düzeni sağlamak mümkün olmakla birlikte, son hasılat etasında özellikle doğal gençleştirme çalışmalarında bu imkan yoktur. Doğal gençleştirme çalışmalarının, tohum yıllarına bağlı bulunması, periyod yıllarında alınacak hasılatın da farklı olmasına neden olur. Burada, üretim planlarının sıkı bir biçimde silvikültür planlarına bağlı olduğu görülmektedir. Son hasılat etasının fazla olduğu yıllarda aralama kesimleri yapmamak veya öngörülenden az yaparak, son hasılat etasının çıkmadığı veya az çıktığı yıllarda da daha fazla alanda aralama yaparak yıllara dağılmış hasılat eşitliği kısmen sağlanabilir (Odabaşı, 1983).

Amenajmanın belirlediği etanın alınması için gerekli silvikültürel müdahaleler bitirilip düzenlendiği ve uygulandığı zaman yararlanma düzeni sağlanabilir. Aksi durumda, sadece eta almak amacıyla ormana yapılan işlemler, ormanın sürdürülebilirliğini ve taşımış olduğu tüm işlevleri engelleyebilir.

Bakım konusu da, hasılat sorunu olma yanında aynı zamanda bir silvikültür sorunudur. Ormandan bakım etasının çıkarılmasında, bakımla ulaşılmak istenen silvikültürel amaçların gözetilmesi gerekir.

Amenajman planları zorunlu olmakla beraber yeterli değildir. Bunların silvikültürel uygulama planlarıyla yürütülmesi gerekir. Amenajmanın, orman hakkında birçok ortalama rakamsal değerler elde etme amacıyla belirli formüllere bağlı kalarak çoğu kez statik bir kimliğe büründüğü ve yapılması gerekli silvikültürel müdahaleleri engellediği bildirilmektedir (Odabaşı, 1983).

Uygulamada amenajman, ormanda yapılacak müdahaleleri, meşcerelerin silvikültürel özelliklerine dayandırmayı esas almıştır. Aynı yaşlı ve maktalı ormanlarda yararlanmayı düzenleyen amenajman yöntemi olarak “Yaş Sınıfları Yöntemi”, göknarın temel meşceresi meydana getirdiği karışık ormanlarda ise “Çap Sınıfları Yöntemi” kullanılmaktadır (Odabaşı, 1983; Anonim, 1991). Böylece, silvikültür tekniğinin kabul ettiği en uygun gençleştirme ve bakım yöntemlerinin uygulanması olanakları ve yolları açılmıştır. Yeterli yetişme ortamı incelemeleri yapılmadan ve silvikültürel uygulamalara elverişli iç taksimat düzeni kurulmadan silvikültür tekniği hakkında amenajman planlarına bazen çok yanlış öneri ve katı kurallar konması, meşcerelerin özellikleriyle uygulama arasında uyumsuzluklara ve silvikültürel planlamanın engellenmesine yol açmaktadır.

Amenajman bir planlama disiplini olarak, ormandan yararlanmanın düzenlenmesini sağlamak amacıyla, gençleştirme ve bakım gibi ana müdahale türünün yerini ve zamanını genel çerçeve içerisinde belirlemek durumundadır. Amenajmanın kabul ettiği düzenin sağlanması için uygulanacak teknik önlemler ve bunların uygulama programı silvikültürel planlama içerisinde yer alır.

#### 1.7.4. Silvikültür Planlarıyla Yol Şebeke Planları Arasındaki İlişkiler

Yol şebeke planı ve haritaları, silvikültürel önlem seçeneklerinin tercihi ve hatta yapılabilirliği üzerinde etkili olur. Transport sınırları, müdahalelerin yönü ve alınıp sırasının tayininde sınırlayıcı bir faktördür.

Aynı yaşlı ormanlardaki gençleştirme çalışmalarında, yaş sınıfları dağılışı tablosundaki değerlerden yararlanmak sureti ile meşcerelerin gençleştirme ihtiyaçlarının gösterdiği öncelik sırasının yanında, mevcut yollar ve gelecekte yapılacak yollar ile birlikte yol şebeke planının ve ürünlerin sevk imkanları ve yönlerinin öncelikle göz önünde bulundurulması gerektiği bildirilmektedir (Anonim, 1991). Bir başka deyişle, hazırlanan silvikültür planlarının yerine getirilmesi için, ormandaki silvikültürel işlemlerin önceliği yanında, ulaşım ve dolayısıyla planın uygulanabilirliği de göz önünde bulundurulmalıdır.

Diğer yandan, yıllık bakım bloklarının yıllar itibariyle sıraya konulmasında, meşcerelerin bakıma olan ihtiyaçları ile birlikte, yol ve transport tesislerinin durumu, ürünlerin piyasada değerlendirilmesi imkanları göz önünde bulundurulur ve buna göre Ara Hasılat Kesim Planı düzenlenir (Eraslan ve Şad, 1993). Bakımın planlanması sırasında transport ile ilgili konulara da yer verilmelidir. Bakım alanlarında elde edilen ürünün bölmeden çıkarılması imkanları, bakım patikalarının yapılması esasları verilmeli ve varsa yol ihtiyacı belirtilmelidir.

Değişikyaşlı koru ormanlarında, kesim objesi tek ağaç, kesim alanı da ormanın tamamı olduğu için, ormanın her tarafına ulaşacak entansif bir yol şebekesine ihtiyaç vardır. Dolayısıyla, seçme işletmesinin planlanmasında, kesim materyalinin bölmeden çıkarılması konusunda alınacak önlemler belirtilmeli, mevcut ve yapılması gerekli görülen ana yollarla sürütme yolları ve taşıma sınırları gösterilmelidir.

#### 1.8. Odun Hammaddesi Üretimi Uygulama Yönergeleri

Son yıllarda “sürdürülebilir ormancılık” açısından ormanda odun hammaddesi üretimi ile ilgili çalışmaların arttığı görülmektedir. Konuyla ilgili olarak bazı ülkelerde orman üretimi uygulama yönergeleri geliştirilmiştir. Bazı ülkelerde ise, odun hammaddesi üretimi ile ilgili konular, detaylı olarak orman kanununda yer almıştır. Odun hammaddesi üretimi yönergelerinin bazıları öneri, bazıları ise yasal olarak bağlayıcı niteliktedir. Orman üretimi uygulama yönergeleri, orman ve çevresindeki biyolojik çeşitliliğe ve orman ekosistemine zarar vermeden, odun ürünü ve ormanın odun üretimi dışındaki işlevlerinden tam olarak yararlanmak amacıyla



üretimin nasıl yapılması gerektiğini açıklamaktadır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda özetlenmiştir.

### **1.8.1. FAO Odun Hammaddesi Üretimi Uygulama Yönergesi Örneği**

FAO Odun Hammaddesi Üretimi Uygulama Yönergesi Örneği'nde (Dykstra ve Heinrich, 1996), yönergenin, FAO'ya üye ülkelerin kendi ormancılık uygulamalarını bu yönerge örneğine göre adapte etmeleri ve düzenlemeleri, başka bir ifadeyle, bu örneği bir referans olarak kullanabilecekleri belirtilmektedir. Yönergenin ana amacı:

- Yararlanma standartlarını geliştirecek,
- Çevreye etkiyi azaltacak,
- Ormanların gelecek nesillere sürdürülebilir bir biçimde bırakılmasını sağlayacak,
- Sürdürülebilir kalkınmanın bir parçası olarak, ormancılığın sosyal ve ekonomik katkısını iyileştirecek,

üretim uygulamalarını geliştirmek olarak özetlenmektedir. Ayrıca yönergede, küresel bazda orman üretim kriterlerinin konulmasının güçlüklerine dikkat çekilerek, her ülkenin bölgesel ve lokal olarak bu yönergeleri hazırlamasının daha doğru olacağı belirtilmektedir.

FAO Odun Hammaddesi Üretimi Uygulama Yönergesi Örneği'nde 9 bölüm bulunmaktadır. Bu bölümler sırasıyla giriş, üretim planlaması, orman yolu mühendisliği, kesme, bölmeden çıkarma, istifleme, taşıma, üretim değerlendirmesi ve orman üretim işgücüdür. Ayrıca her bölümde tanımlama, yol gösterici prensipler, amaç ve önerilen uygulamalar yer almaktadır.

### **1.8.2. British Columbia (Kanada) Orman Uygulamaları Yönergesi**

British Kolumbia Orman Uygulamaları Yönergesi'nde (Osberg ve Murphy, 1996) üretim ile ilgili bölümde 1/5.000 ölçekli haritalar üzerinde "bölmeden çıkarma planları" yapılması şartı getirilmiştir. Bölmeden çıkarma planları, üretimin, yetişme ortamı verimliliğini garanti altına alacak ve ormanın kaynak değerlerinin sürdürülebilirliğini sağlayacak bir biçimde yerine getirilmesini tanımlayan bir plandır. Bu planlara göre, üretim sırasındaki toprak zararları, daha önceden belirlenen "maksimum izin verilebilir toprak zararı" düzeyini aşamaz.

Plan, üretim metodunu ve kullanılacak ekipmanları tanımlamak zorundadır. Geçici olarak yapılan sürütme yolları ve şeritlerinde, orman içi istif yerlerinde, üretim bittikten sonra toprak verimliliğinin nasıl iyileştirileceği dahi, planda yer

almak zorundadır. Orman yolları, sürütme yolları ve şeritleri ile istif yerleri harita üzerinde gösterilmekte; buralardaki toprak erozyonunu en aza indirecek ve kontrol altına alacak önlemler açıklanmaktadır. Yaban hayatı, balıklı akarsular gibi ormanın belirlenen kaynak değerlerinin planda belirtilmesi ve üretimin bu değerler üzerine olumsuz etkilerini minimuma indirecek önlemlerin açıklanması gerekmektedir.

Üretim çalışmaları, toplumun kullandığı su havzalarında suyun kalitesini olumsuz etkilememelidir. Bu havzalarda, yüksek erozyon riski taşıyan ve heyelan tehlikesi bulunan yerlerde önlem almayı gerektiren sürütme yolları yapılmamalıdır. Sulak alanların, göllerin ve akarsuların kenarında oluşan kendine özgü vejetasyon korunmalıdır. Üretim ekipmanları, akarsu kenarlarına 5 m'den fazla yaklaşmamalıdır. Toplumun içme suyu olarak yararlandığı su kaynaklarında 100 m'lik yamaç bölümünde üretim yapılmamalıdır.

### 1.8.3. Güney Afrika Odun Hammaddesi Üretimi Uygulama Yönergesi

Güney Afrika Odun Hammaddesi Üretimi Uygulama Yönergesi'nin (Warkotsch ve Hacker, 1996), uzun dönem yetiştirme ortamı verimliliğini sağlayan hızlı ve verimli üretim operasyonlarının planlanması, yönetimi ve kontrolüne dair ana hatları koymak için hazırlandığı bildirilmektedir. Yönerge, ayrıca güvenli ve sağlıklı çalışma ortamı ve orman ürünlerinin maliyetini olumlu yönde etkileyici kriterleri de belirlemektedir. Yönerge yasal olarak bağlayıcı olmamakla birlikte, yönergeye uyulması teşvik edilmekte, yasal olarak etkinliği artırılmağa çalışılmaktadır.

Yönergedeki "üretim" deyişi, kesme, devirme, soyma-budama-bölümlere ayırma, bölmeden çıkarma ve taşıma aşamalarını kapsamaktadır.

Yönerge, ormandaki operasyonların ekonomi, ergonomi, doğal çevre ve verimlilik üzerine etkisi konusunda, göz önünde bulundurulması gereken ana maddeleri ve unsurları sıralamaktadır. Bu madde ve unsurlar şöyle sıralanmaktadır:

- Değerler;
  - Toprak
  - Su
  - Ormanın Sağlığı ve Hijyen
  - Paleontolojik, Arkeolojik ve Tarihi Yerler
  - Estetik ve Rekreatif Değerler
  - İnsan Kaynakları
  - Ticari Değerler

- Operasyonun Ana Hatları: Orman Yolları ve Sürütme Yolları;
  - Orman Yolları ve Depolar
  - Orman Yollarının Yapımı
  - Sürütme Yolları ve İstifleme Yerleri
- Operasyonun Ana Hatları: Odun Üretimi;
  - Üretim Planlaması,
  - Devirme ve Tomruklama,
  - Bölmeden Çıkarma,
  - Orman İçinde ve Depoda İstifleme,
  - Yükleme ve Boşaltma,
  - Taşıma,
- Üretim Operasyonu Sonrası.

Eğitim yetersizliği, yönergenin önemsenmemesi ve yetenekli işgücü eksikliği, yönergenin uygulanmasının önünde bulunan üç önemli engel olarak bildirilmektedir.

#### 1.8.4. Avusturya'da Odun Hammaddesi Üretimi

Avusturya'da 3.9 milyon ha alan ormanlarla kaplıdır (Sedlak, 1996). Bu, ülke topraklarının %46'sına karşılık gelmektedir. Avusturya'da, ormanların %80'inde (3.1 milyon ha) odun hammaddesi üretimi yapılmaktadır. Geriye kalan %20'si (0.8 milyon ha) koruma ormanlarıdır. Yıllık ortalama artım 9 m<sup>3</sup>/ha'dır. Yıllık toplam artım 31 milyon m<sup>3</sup> olmasına rağmen, ekonomik ve teknik nedenlerden dolayı ancak 18-20 milyon m<sup>3</sup> odun hammaddesi üretimi yapılmaktadır.

Avusturya'da ormanların %53'ü özel küçük orman işletmeleri (<200 ha), %32'si özel ormanlar (>200 ha) ve %15'i federal ormanlardır. Ormanların yaklaşık %70'i sarp yerlerde bulunmaktadır.

Odun hammaddesi üretimi yapılan verimli ormanlarda yol yoğunluğu 45 m/ha olmasına karşılık, koruma ormanlarında 9 m/ha'dır. Üretim yapılan verimli ormanlarda, yol aralığı 200 m ile 400 m arasında değişmektedir.

Avusturya'da su kenarları, genellikle Orman Kanunu'nda koruma ormanları olarak kabul edilmiştir. Diğer yandan, çevre ile ilgili yönetmeliklerde, akarsu, dere, göl ve sulak alan kenarlarına yönelik düzenlemeler yer almaktadır. Buna göre, orman yolu ve diğer yolların yapımında, odun hammaddesi üretiminde, su kenarlarında (akarsu, dere, göl, sulak alanlar vb.) 15-30 m genişliğinde ağaçlarla kaplı tampon şeritlerin bırakılması zorunludur.

Avusturya Federal Orman Kanunu, tıraşlama işletmesini son derece sınırlandırmıştır. Koruma ormanlarında en fazla 0.2 ha'lık bir alanda tıraşlama yapılabilir. Tıraşlama eğer verimli ormanlarda ise, iki biçimde olabilir:

1. Şerit biçiminde tıraşlama: Tıraşlanan şeritin genişliği 50 m'yi, uzunluğu da 600 m'yi geçemez. Dolayısıyla, en fazla 3 ha'lık bir alanda tıraşlama yapılabilir.
2. Diğer tıraşlamalar: Diğer tıraşlamalarda yine genişlik 50 m'yi geçmeyecek biçimde en fazla 2 ha'lık bir alan tıraşlanabilir.

Avusturya'da ağaçların kesilmesi sarp yerlerde motorlu testerele yapılmaktadır. Eğimin elverişli olduğu yerlerde modern üretim makineleri (harvester gibi) kullanılmaktadır.

Üretim sistemi %60 tomruk, %30 bütün gövde ve %10 bütün ağaç biçimindedir.

Bölmeden çıkarma metodu olarak:

- %60 Traktörlerle zeminde kablo çekimi,
- %15 Yerçekimi kuvvetinden yararlanarak el ile kaydırma,
- %6 Forwarder gibi gelişmiş üretim makineleri,
- %4 Diğer metotlar kullanılmaktadır.

Hava hattı ile bölmeden çıkarma, özellikle çevrenin zarar görme riski taşıdığı yerler gibi duyarlı alanlarda tercih edilmektedir. Çoğunlukla kısa mesafeli hava hatları kullanılmaktadır. Hava hattının uzunluğu genellikle 200 m ile 400 m arasındadır. Ortalama yük 2 ton civarındadır.

Avusturya'da, bölmeden çıkarılan odun hammaddesi, koşullar uygun ise orman yolu-sürütme yolu kavşağında toplanır. Bu mümkün değilse, ulaşımı aksatmayacak biçimde gruplar halinde orman yolunun kenarlarında biriktirilir. 500-1000 m<sup>2</sup>'den büyük orman içi istif yeri yapmak için eyalet çevre yetkililerinden izin alınması zorunludur.

### 1.8.5. İrlanda Ulusal Orman Standardı

İrlanda Ulusal Orman Standardı, Avrupa ülkelerinin ilgili bakanlarının katılımıyla 1998 yılında Lizbon'da gerçekleştirilen toplantıda, sürdürülebilir orman yönetimi konusunda kabul edilen kriter ve göstergelerin İrlanda'ya uyarlanması sonucunda geliştirilmiştir (Anonymous, 2000a). İrlanda Ulusal Orman Standardı, sürdürülebilir orman yönetimi ile ilgili ulusal genel kriter ve göstergeleri kapsamaktadır. Bu genel çerçeveye bağlı olarak, ayrıca İrlanda En İyi Orman

Uygulama Yönergesi (Code of Best Forest Practice-Ireland) (Anonymous, 2000b) ve çevre ile ilgili ana hatları belirleyen beş ayrı yardımcı kılavuz geliştirilmiştir.

İrlanda En İyi Orman Uygulama Yönergesi Avrupa'da bu konuda geliştirilmiş ilk örnektir. Yönerge, ormanda yapılan bütün uygulamaları kapsamakta ve yapılan uygulamaların sürdürülebilir orman yönetimi bakımından en iyi nasıl olması gerektiği konularına açıklık getirmektedir. Bütün ormancılık çalışmalarının ve operasyonlarının, çevre, sosyal ve ekonomik standartlara uygunluğunu sağlamayı amaçlamaktadır.

İrlanda Ulusal Orman Standardı'na bağlı olarak çevre ile ilgili ana hatları belirleyen diğer yardımcı kılavuzlar şunlardır:

1. Ormancılık ve Su Kalitesi Kılavuzu
2. Ormancılık ve Arkeoloji Kılavuzu
3. Ormancılık ve Peyzaj Kılavuzu
4. Odun Hammaddesi Üretimi ve Çevre Kılavuzu
5. Orman Biyolojik Çeşitliliği Kılavuzu

### **1.9. Yetiştirme Ortamı ve Meşcere Özellikleri ile Bölmeden Çıkarma Arasındaki İlişkiler**

Yetiştirme ortamı, herhangi bir arazi parçasının iklimik, fizyografik (arazi şekilleri), edafik (toprak özellikleri) ve biyotik faktörlerine (canlı çevre) bağlı olarak belli bir tür veya silvikültürel seçenekler için uygunluğunu ve verimliliğini belirleyen bir deyimdir (Anonymous, 1995). Diğer bir kaynakta ise şöyle tanımlanmaktadır: “yetiştirme ortamı, bir yerde yaşamın üretkenliğini belirleyen canlı ve cansız faktörlerin birleşiminin tümüdür” (Smith, 1986). Silvikültür görüşüne göre yetiştirme ortamı, orman jenerasyonunun devamı için bir dereceye kadar sabit kalan yahut düzenli bir değişim gösteren, orman ağaçlarının gelişimi için önemli olan fiziksel ve kimyasal çevre faktörlerinin tümünü kapsayan bir deyimdir (Dengler/Bonnemann ve Röhrig 1971: Çepel, 1990'dan).

Meşcere ise, “yaş, ağaç türü, ağaç türü kombinasyonu, büyüme (keskin bonitet farklılığı) ya da kuruluş şekli, bunların hepsi veya bir kısmı ile kendisini çevresinden açık olarak ayıran ve en az bir hektar büyüklükte olan orman parçası” olarak tanımlanmaktadır (Saatçioğlu, 1976).

Yetiştirme ortamı ve meşcere özellikleri ile üretim sistemi, özellikle de bölmeden çıkarma çalışmaları arasında karşılıklı ilişkiler söz konusudur. Bu özellikler bölmeden çıkarma tekniği seçimini önemli ölçüde etkilerken, bölmeden çıkarma çalışmaları da meşcereye ve orman toprağına verdiği zararlar ile bu özellikleri genellikle olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Burada, yetiştirme ortamı ve meşcere özellikleri kısaca dört ana madde ve alt başlıklar altında incelenebilir.

1. Arazi
  - Eğim
  - Arazi Profili
  - Su Kenarları
  - Sel Yatakları
  - Engebellelik
2. Toprak
  - Tekstür ve Nem İçeriği
  - Mevsimlerin Etkisi
3. Orman Emvali
  - Ağacın büyüklüğü
  - Hektardaki Hacim ve Üretim Sahasının Toplam Hacmi
  - Kalite
4. İklim ve Hava Durumu

#### **1.9.1. Arazi**

Arazi özellikle de eğim, bölmeden çıkarma yöntem, araç ve ekipmanlarının seçiminde en önemli faktördür.

##### **1.9.1.1. Eğim**

Bölmeden çıkarmada insangücü, çekim hayvanları, traktörler ve kablo hatların kullanımı konusunda en önemli faktör eğimdir. Ayrıca, farklı yersel bölmeden çıkarma araç ve ekipmanların uygunluğunun belirlenmesinde de eğim önemli bir etmendir. Kesim sahalarının eğimi genellikle, ortalama olarak hesaplanırsa da, maksimum eğimin ne olduğu ve ne kadar alan kapladığı da bilinmelidir. Yersel bölmeden çıkarma sistemlerinde dik yamaçlarda mutlaka farklı araç ve ekipman kullanılacak demek değildir. Eğimin fazla oluşundan kaynaklanan engeller, farklı çalışma teknikleri ile azaltılabilir. Örneğin, kısa dik yamaçlarda eğimin az olduğu yandan yaklaşarak ve devirme yönünden de yararlanarak üretim yapılabilir. Fakat, arazinin dikliği lokal olarak kalmayıp geniş bir alanı kapsıyorsa, bu durum bütün kesim alanı için araç ve ekipman seçimini etkiler.

Eğim, yersel araç ve ekipmanların güvenliğini etkiler. Tekerlekli araçlar %35 eğime, paletli makineler ise %50 eğime kadar emniyetli bir şekilde çalışırlar. Özel paletli makineler daha da dik yamaçlarda çalışabilirler. Hidrolik vinç ile donatılmış

treylar-traktörler (forwarder) eğimli yerlerde dönüşlerde dengesini kaybetme riski taşır. Bu yüzden, bu araçların çalışması %35 eğim ile sınırlıdır (McDonald, 1999).

Yersel bölmeden çıkarma araç ve ekipmanları, eğim yönünde sürütme yapıldığında ve ters yönde sürütmeden kaçınıldığında daha verimli olurlar. Hidrolik vinçle teçhiz edilmiş treylar-traktörler ve paletli traktörler güç arazi şartlarına tekerlekli sürütme araçlarından daha uyumludur.

Eğim, hava hatları ile taşımayı daha farklı olarak etkiler. Çünkü, bütün hava hatları ekipmanları hemen hemen her türlü eğim durumunda kullanılabilirler. Çoğunlukla yamaç yukarı bölmeden çıkarma ve taşımada kullanılırlar. Yerçekimi kuvveti ile çalışan hava hatlarının kullanılabilmesi için %30 eğime ihtiyaç vardır.

Çok dik ve engebeli arazilerde (>%70) devirme ve bölmeden çıkarma sırasında kayıplar artar ve yerdeki işçilerin verimliliği düşer. Çok dik arazilerde uygun bir orman içi istif yeri bulma zorluğu vardır. Bu yüzden, bu yerler önceden mutlaka incelenerek tespit edilmelidir. Seçilen orman içi istif yerinde yeterli alan olmalı ve orman emvalini tekrar orman içine kaçırmadan yükleme kolaylığı bulunmalıdır. Eğer uygun orman içi istif yeri bulunamıyorsa, alternatif seçenekler aranmalıdır.

Eğimli yamaçlarda, yersel bölmeden çıkarma araç ve ekipmanlarını kullanmak için sürütme yolu ve sürütme şeritlerine ihtiyaç vardır. Sürütme yolları ve sürütme şeritlerinin kullanılması ile zemin üzerinde ağaçların gelişimini olumsuz yönde etkileyecek toprak zararları meydana gelir. Ayrıca, bu sürütme yolları ve sürütme şeritleri arazide suyun akışını kesip belli bir yöne çevirerek erozyon ve sedimentasyona sebep olurlar.

Arazi, bölmeden çıkarma tekniği bakımından, aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır.

**Çizelge 1.5.** Bölmeden çıkarma tekniği bakımından arazinin eğim gruplarına göre sınıflandırılması (Stromnes, 1964; Seçkin, 1978'den; Erdaş, 2000).

Eğim	Arazi
A: %0-10	Düz arazi
B: %11-20	Hafif eğimli arazi
C: %21-33	Orta eğimli arazi
D: %34-50	Dik arazi
E: %51<	Çok dik arazi

Bu eğim gruplarına göre düz ve hafif eğimli arazilerde (%0-20), eğer zemin sağlam ve pürüzsüz ise, bölmeden çıkarmada çekim hayvanları ve traktörlerin kullanılması uygun olur. Orta eğimli arazilerde (%21-33), tarım traktörlerinin kullanılmasında güçlüklerle karşılaşmaktadır. Orman traktörlerinin ve çekim

hayvanlarının kullanılması elverişlidir. Dik arazilerde %45 eğime kadar orman traktörleri bölmeden çıkarma çalışmalarında kullanılmaktadır. Ayrıca, dik arazilerde 100 m'ye kadar kısa mesafelerde el ile kaydırarak bölmeden çıkarma yapılabilir. Genel olarak dik arazilerde her tip kablo hat kullanılabilir.

### **1.9.1.2. Arazi Profili**

Arazi profili deyince, araziye dışardan boylu boyunca bakınca arazinin görülen genel şekli anlaşılır. Arazi profili, engebelilikten farklıdır. Arazi profili, kesim alanının tamamının profili (tam profil) veya orta uzaklıkta (orta profil) (30 m-150 m) profil olarak düşünülebilir. Tam ve orta profil, hava hatları ile transportu önemli derecede etkiler. Tam profil yersel bölmeden çıkarma sistemlerini fazla etkilemez (McDonald, 1999).

İçbükey (obruk şeklinde) arazi profili, kablolu hava hatları için en iyi profil şeklidir. İçbükey bir arazi boykesitinde dışbükey bir arazi boykesitine nazaran daha az sayıda dayanağa ihtiyaç duyulur (Bayoğlu, 1996). Çok arızalı, büyük çukurluklar ve çıkıntılarının yer aldığı yamaçlarda kablo hatlarının da arazinin bu gidişine az çok uygun olarak çok sayıda dayanağı gerektirecek bir biçimde tesis edilmeleri zorunludur. Bu şekilde üniform olmayan ve sık sık bakı değişikliği gösteren arazide tesis edilen kablo hatlarının çalıştırılmalarında da zaman zaman güçlüklerle karşılaşılır.

Düz ve dışbükey profile sahip arazilerde kablolu hava hatları ile transport yapılması güçtür ve bütün alanı kaplayan çok sayıda hava hattına ihtiyaç vardır. Düzenli bir eğime sahip olmayan ve kırıntılı araziye sahip yerlerde her konuma ulaşmak için daha fazla yola ihtiyaç vardır.

Yersel bölmeden çıkarma ekipman ve makineleri düzensiz profilli arazilerde de etkili bir şekilde çalışırlar. Makineler, tipine ve boyutuna bağlı olarak sürütme şeridi veya yolunda durarak dik arazideki orman ürününe ulaşabilirler.

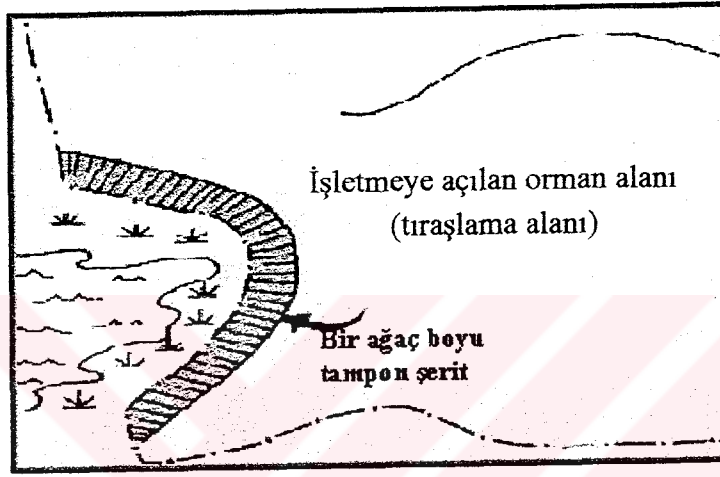
### **1.9.1.3. Su Kenarları**

Su kenarları ile kastedilen, akarsu, göl, bataklık ve sel yataklarının kenarlarıdır ve buralarda devamlı yüksek nem ve bu nemin de etkisiyle meydana gelen biraz farklı bir vejetasyon vardır. Su kenarları hassas yerler olup, buraları, orman amenajmanı yapılırken ormanın diğer taraflarından farklı olarak değerlendirmek gerekir. Su kaynakları çevresinde alternatif üretim teknikleri kullanılmalıdır. Hatta su kenarının özelliklerine göre, zorunlu haller dışında hiç kesim yapılmayan bir zon bırakılmalıdır (Şekil 1.27.; Çizelge 1.7.).



Su kenarlarında, üretimi zorlaştıran bir çok engel vardır. Hatta üretimin genellikle yasak olduğu ve üretim makinelerinin girmesine izin verilmeyen muhafaza karakterinde ormanlar vardır. Su kenarlarındaki muhafaza ormanlarının ve özel olarak planlanması gereken bölgelerin genişliği akarsu, göl veya bataklığın sınıflandırılmasına göre değişir (McDonald, 1999).

Su kenarı planlama bölgesindeki herhangi bir üretim işlemi ile ormandaki alt tabaka, gençlik ve sahada kalan ağaçlar zarar görmemeli, su kenarının stabilitesi (sağlamlığı) korunmalıdır.



Şekil 1.27. Sulak alan kenarlarında en az bir ağaç boyu tampon şerit bırakılması.

**Çizelge 1.6.** Avustralya'nın Victoria Eyaletinde üretimle ilgili yasal düzenlemelerde belirtilen su kenarlarındaki korunan alanların ölçüleri (McCormack, 1994).

Su	Korunan Alan (tek yan)
Ana Irmak	40 m
Devamlı akarsu, genellikle yıl boyunca akar	20 m
Geçici akarsu ve drenaj hattı, yılın çoğu zamanında toprak doygundur	5 m
Doygun akarsu, pınar, sulak alan, bataklık kenarları	20 m

Su kenarlarında, uygun kesim ve devirme teknikleri, başarılı bir üretim işlemi için çok önemlidir. El ile veya mekanik olarak yapılacak kesim ve devirme işleminde, devirme yönü ve orman ürününün bölmeden çıkışı önceden belirlenmelidir. Mümkünse hidrolik yükleyicileri kullanarak yüksek değerdeki ağaçları keserken tutmak ve devirme yönünü ve bölmeden çıkışını kontrol altına almak lazımdır.

Dikkatli bir devirme yapıldıktan sonra, su kenarlarında kablolu hava hatları ile transport yapılabilir. Transportun yapılacağı sahanın eğiminin ve profilinin uygun

olması ile su kenarlarındaki hassas sahalara ve sahada kalan gençliğe ve ağaçlara zarar vermeden üretim gerçekleştirilebilir.

Su kenarlarında, üretim ekipmanları ve makineleri ile çalışma yavaş ve dikkatlice yapılmalıdır. Düşük basınçlı araçların kuru, donmuş veya derin karlı zeminde kullanılması ile toprakta meydana gelen zarar minimuma iner. Rüzgardan dolayı meydana gelen zararları azaltmak için sahada bırakılan ağaçların rüzgar perdesi işlevi görebilecek nitelikte olmalarına dikkat etmek gerekir.

#### 1.9.1.4. Sel Yatakları

Burada sel yatakları ifadesi ile, “sarp sırtlar arasında ve derin kanallardaki sulu yerler veya dereler” anlatılmaktadır. Bu hassas sahalarda özel planlama gerektirir. Sel yataklarına ormandaki ölü örtünün akması ve taşınması önemli bir problemdir. Sel yatağının yamaçlarının dikliği, ormandaki akabilir ve taşınabilir ölü örtü miktarı, sel yatağının eğimi ve drenajın meydana geldiği havza alanı bu problemi etkileyen önemli mevki faktörleridir. Üretim ile ilgili faktörler ise, bölmeden çıkarma yapılırken oluşan toprak zararları, sel yatağındaki ölü örtünün miktarı, stabiliteyi sağlayan ağaçların kesilmesi, sel yatağından geçen sağlam olmayan orman yolları ve sürütme yolları ve zayıf drenaj kontrolüdür.

Sel yataklarının kenarlarında traşlama işletmesi yapılmamalıdır. Buralarda kullanılacak üretim ekipmanları ve makineler aşağıdaki şartları sağlamalıdır:

- Orman ürününe ulaştığı halde, üretim yapılan sahanın dışında kalmalıdır,
- Orman ürünü sarp araziden çıkarabilmelidir,
- Orman ürünü bölmeden çıkarırken, meşcerede kalan ağaçlara zarar vermemelidir,
- Orman ürünü bölmeden çıkarırken sel yatağı kenarlarında toprak zararları oluşturmamalıdır,
- Sel yatağına gidebilecek üretim artığını en az düzeyde tutmalıdır.

Ayrıca, ekipmanın sel yatağında biriken ölü örtü ve üretim artıklarını kaldırabilecek donanımına sahip olması arzulanır.

Sel yataklarının etrafında yapılan üretim işlerinde işçi güvenliği öncelikle düşünülmelidir. Aşırı eğim, kesilen ağaçların kayması, arazide ayakların kayması ve daha verimli çalışmak için çabuk çalışma arzusu, buraların aşırı derecede tehlikeli çalışma alanları olmalarına neden olmaktadır.

Yerden kablo ile bölmeden çıkarma tekniği, sel yataklarının etrafındaki üretim için uygun bir tekniktir. Bu teknik ile, orman ürününün aşağıdan yukarıya bölmeden çıkarılması kolaylıkla yapılabilir. Ayrıca, kablolu hava hatlarının sel

yataklarının etrafında kullanımı yersel metotlara göre daha iyi ve çevreye daha az zararlı bir tekniktir.

#### **1.9.1.5. Engebellelik**

Arazinin engebelleliği, eğimin bağımsız olması ve sık aralıklarla değişmesi durumudur. Engebelleliğin büyüklüğü ve yüksekliği, yersel ekipmanların dengesini ve hareketini, kablolu hava hatların randımanlı çalışmasını olumsuz yönde etkiler. İnsan, çekim hayvanları ve makinelerin hareketini güçleştiren tipik engeller şunlardır; küçük ve büyük kayalar, alçak alanlar (çöküntüler), çıkıntılar, iri dip kütükler, rüzgar devrikleri.

Engelibeli arazilerde kullanılan ekipman ve makinelerin engebelleliği oluşturan engeller arasında rahat ve hızlı çalışabilmesi gerekir. Engelibeli arazilerde, vinç ile teçhiz edilmiş traktör-treylerler (forwarder), sürütücülerden daha iyi manevra yapabilirler. Engelibeli arazilerde traktörlerle zemin üzerinde kablo çekim yapılması durumunda, işçilerin devamlı olarak çıkarılan ürünü izlemesi gerekebilir. Bu tip arazilerde bütün gövde veya bütün ağaç üretim metodu ekipmanların ve makinelerin hareketini güçleştirir.

#### **1.9.2. Toprak**

Toprak, yetiştirme ortamının bir unsuru olarak hem orman ürününün üzerinde yetiştiği yer hem de bölmeden çıkarma işleminin gerçekleştiği zemindir. Bu nedenle, orman toprağı ile bölmeden çıkarma arasında çok önemli ilişkiler vardır. Her bakımdan iyi olan bir orman toprağının bulunduğu yerde çoğunlukla iyi ve verimli bir orman var demektir. Bu, çoğu zaman burada yoğun üretim, ardından da gençleştirme olacağı anlamına gelmektedir. Bu, planlı olarak işletilen ormanlarda olması gereken aynı zamanda ormanın devamlılığını sağlayan bir döngüdür. Bu optimal döngü sırasında, üretim yaparken toprağın zarar görmesi gençleştirme çalışmalarını aksatabilir. Doğal gençleştirme yapılması gereken yerde, belki de büyük masraflarla dikim yapılması zorunlu hale gelir. Böylece, gençleştirme süresi, ormanın verimliliği, idare süresi yani gençleştirme-bakım-üretim aşamalarından oluşan bütün döngü toprağın zarar görmesinden etkilenebilmektedir. Bu durum, ormanların kendisinden beklenen ürün ve hizmet fonksiyonlarını tam olarak yerine getirmesini engeller.

##### **1.9.2.1. Tekstür ve Nem İçeriği**

Toprak tekstürü ve toprağın nem içeriği, toprağın üretimde kullanılan ekipman ve makinelerin hareketini kolaylaştırma ve toprağın bozulmasına karşı

koyma yeteneğini etkileyen en önemli iki özelliğdir. Çeşitli işlemler toprağın bozulmasına neden olur. Bunlar; toprağın sıkışması ve su birikintilerinin oluşması, toprağın yer değiştirmesi, orman örtüsünün yer değiştirmesi ve toprak erozyonudur.

Herhangi bir mevkiin toprak bozulmasına karşı duyarlılığı bazı faktörlere bağlıdır. Bu faktörleri; arazi, eğim, iklim, hidroloji, toprak horizonu, toprak tekstürü ve toprak derinliği olarak sıralayabiliriz. Mevki ile ilgili bu bilgilere sahip olduktan sonra, toprakta oluşan zararları minimuma indirmek için gerekli planlamalar yapıp önlem alınabilir. Bu önlemler, genellikle üretim ve silvikültürel müdahaleler ile ilgilidir. Toprak zararları, daha ziyade zemin üzerinde sürüterek bölmeden çıkarma yapan ekipmanlar ve makinelerin kullanımı sırasında oluşur.

Toprak nemi ve toprak tekstürüne bağlı olarak makine ve ekipmanların toprakta verdiği zararlar değişir. Bu iki faktör ormanda üretimi gerçekleştirenler tarafından değiştirilemezler. Fakat, üretim işleri toprak neminin düşük olduğu zamanlarda ve mevsimlerde yapılabilir. Hafif meyilli ve üniform eğimli yerlerde, yersel üretim ekipmanlarının ve üretim tekniklerinin seçiminde, toprağın sıkışmaya karşı duyarlılığı özellikle dikkate alınır. Toprağın sıkışma tehlikesinin fazla olduğu yerlerde, üretim, toprağın kuru veya donmuş olduğu zamanlarda ya da karın derin olduğu durumlarda yapılmalı veya kablolu hava hatları kullanılmalıdır.

Toprak nemi ve toprak tekstürü beraber ele alınmalıdır. Çünkü, toprak nemi her bir toprak tipini farklı şekilde etkiler. Kumlu topraklar nemli bile olsa kolayca sıkışmaz. Buna karşılık, killi topraklar nemli olduklarında sıkışmaya karşı duyarlı, kuru olduklarında ise sıkışmaya karşı dirençlidirler. Balçık ve alüvyal topraklar gibi iyi bir tekstüre sahip topraklar düşük neme sahip olduklarında dahi sıkışmaya karşı hassastırlar.

Bataklık kenarı gibi yerlerde yüksek toprak nemi ve iyi toprak tekstürü beraber görülebilir. Buralarda toprak düşük taşıma gücüne sahiptir. Bu gibi yerlerde, toprağın donmuş olduğu zamanlarda ve düşük basınçlı ekipmanlar ile üretim yapılır veya kablolu hava hatları kullanılabilir.

Bölmeden çıkarma çalışmaları sırasında, ağır araçlarla çalışılması veya araçların aynı yerden defalarca kullanılması durumunda toprak aşırı derecede sıkışır. Bunun sonucunda da toprakta havalanma kötüleşir, yani oksijen azalır, CO<sub>2</sub> ve zehirli maddeler artar, kök gelişimi fizyolojik ve mekanik olarak engellenir (Çepel, 1996). Toprakta büyük gözeneklerin oranı, infiltrasyon ve perkolasyon azalır, böylece yüzeysel akış artar ve ona bağlı olarak erozyonu da artırır (Balçık, 1996). Ayrıca, toprağın sıkışması ile toprakta bitkilerin yararlanabileceği su miktarı azalır, tohumların çimlenmesi ve bitkilerin kök gelişimi için olumsuz koşullar meydana gelir. Bu durum, özellikle sürütme yolları ve sürütme şeritlerinde söz konusu olur.

Bu gibi yerlerin tekrar ağaçlandırılması için toprak işleme gibi bir takım iyileştirme çalışmalarının yapılması gerekir.

### 1.9.2.2. Mevsimlerin Etkisi

Kışın donmuş zeminlerde makine ve ekipmanlar tekerlek izi oluşturmadan ve toprakta sıkışma meydana getirmeden çalışabilirler. Üretim sahasındaki derin kar da genellikle toprağı üretim zararlarından korur. Yaz ayları, yaz mevsiminden sonbahara geçiş ve ilkbahardan yaz mevsimine geçiş zamanları, üretim sırasında toprak zararlarının en fazla meydana geldiği zamanlardır.

Üretim sahasındaki derin kar, makinelerin çalışmasını yavaşlatır. Kış mevsimi boyunca karın da özellikleri değişir. Kış mevsiminin başında karın yoğunluğu daha azdır. Sürütme güç olur ve makinelerin hareket etmesi zorlaşır. Fakat kış mevsiminin ortasına ve özellikle sonuna doğru kar sıkışır, bu da makinelerin çalışmasını ve bilhassa orman ürününün sürütülmesini kolaylaştırır. Sonbaharda yağışın etkisiyle doymun hale gelen toprak, üretim zararlarına karşı çok duyarlı duruma gelir.

Geniş tekerlekli ve paletli araçlar zemine daha az basınç uygular ve toprağa daha az zarar verir.

Ülkemizdeki ormanlar genellikle sarp ve dağlık arazilerde bulunduğundan, kış üretiminin yapılması sınırlı olmaktadır. Ayrıca çekim hayvanları kışın karlı yerlerde çalışmamaktadır.

### 1.9.3. Orman Emvali

Orman ürünü, ağacın çapına ve boyuna, meşceredeki hacmine ve kalitesine göre nitelendirilebilir. Her bir özellik için kesim sahası ortalama bir değere ve değerlerin dağılımına sahiptir. Bu ortalama değer ve değerlerin dağılımı üretim makinelerinin verimli bir şekilde çalışmasını etkiler.

Uzun vadede üretim yapılacak sahadaki orman emvalinin durumu incelenmelidir. Üretimde kullanılacak ekipmanın düşük maliyetli olması ve üretilen emvalin niteliklerine uyabilecek esnekliğe sahip olması arzulanır. Bazı durumlarda üretilen emvalin özellikleri kullanılan ekipmanı fazla etkilemezken, bazen de emvalin özelliklerine göre ekipman kullanmak gerekebilir.

#### 1.9.3.1. Ağacın Büyüklüğü

Ağacın büyüklüğü üretim araçlarını iki farklı biçimde etkiler:

1. Ağacın kaldırılabilme ve işlenebilme yeteneği,
2. Çalışmanın maliyeti.

İri gövdeli ağaçlardan orman ürünü elde etmek amacıyla yapılan çalışmalarda traktörlere ihtiyaç vardır. İnsan veya hayvancü ile büyük boyutlu orman ürünlerinin bölmeden çıkarılması çok zordur. Büyük ağaçlar makinelerin manevra yeteneğini sınırlayan fiziksel engeller oluştursa da bunların üretimi daha düşük maliyet ile gerçekleştirilir.

Ağacın büyüklüğü, hacim, çap, boy ve ağırlığa göre belirlenir. Üretim için genellikle hektardaki hacim göz önünde bulundurulur.

Orman ürününü kesip kaldıran ve işleyen makineler ağacın büyüklüğünden daha çok etkilenir. Bu ekipmanlar belli bir ağırlığa kadar olan ürünü ancak kaldırıp işleyebilirler. Sürütücüler ise ağacın büyüklüğünden daha az etkilenir. Ayrıca bazı gelişmiş üretim makinalarında çap sınırı vardır. Sadece belli bir çapa kadar olan ağaçların üretiminde kullanılabilirler.

Küçük ağaçların kesilip işlenmesi sırasında da makinelerin seçimine dikkat etmek gerekir. Ağır ve büyük makinelerin kullanımı odun hammaddesi üzerinde fiziksel zararlar oluşturur. Daha küçük ve manevra yeteneği yüksek ekipmanlar ile çalışmak daha verimli olur. Ayrıca, küçük çaplı ağaçların kesilip işlenmesinde maliyet sorunu vardır. Her bir ağaç tek tek işlenmesi gerektiği için hacim başına maliyet yüksek olmaktadır. Üretim ekipmanının seçiminde ağacın boyutu ile birlikte arazi koşulları da önemli bir faktördür. Örneğin, makineli mekanik aralama yapılabilecek arazi durumu bir çok ekipmanın kullanımı için ekonomik şartları sağlar. Buna karşılık, üretim ekipmanlarının çalışamayacağı dik arazi şartlarında mekanik aralama veya diğer üretim şekillerinin maliyeti artar.

Bölmeden çıkarma işleminin insangücü, hayvan gücü veya traktörlerle zeminde sürütürerek yapılması durumunda, iri gövdeli ağaçlar daha fazla toprak zararına yol açar.

### 1.9.3.2. Hektardaki Hacim ve Kesim Sahasının Toplam Hacmi

Kesim sahasına üretim yapmak amacıyla girmenin bir maliyeti vardır. Kesim sahasındaki emval bu sabit maliyeti karşılamalıdır. Kesim sahasının büyük olması ve hektardaki emvalin çok olması üretim maliyetini düşürür. Üretim ekipmanları ve makinelerinin hareketi ve manevra yeteneği ne kadar yüksek olursa, hektardaki düşük hacimli emvali üretmesi o kadar kolay olur.

Kablolu hava hatları ile orman ürününün transport maliyetini hesaplarırken, hava hatlarının kurulduğu yere kadar yapılan yol giderlerini de düşünmek gerekir. Bu

yüzden kablolu hava hatları ile orman ürününün transportunda hektardaki ağaç serveti daha bir önem kazanır. Ayrıca, kablolu hava hatlarının çabuk kurulup sökülmesi, maliyeti oldukça etkiler.

Hektardaki üretilecek ağaç servetinin düşük olması durumunda, birim miktar orman ürünü elde etmek için daha fazla orman yolu yapmak gerekir. Bu da giderleri arttırır. Diğer yandan, bu, orman yollarından kaynaklanan erozyon, sedimentasyon ve diğer çevresel etkileri arttırır.

### 1.9.3.3. Kalite

Kesilen ağaçlar kütüğü dibinde, orman yolu kenarında, orman içi istif yerinde veya özel olarak hazırlanmış bir işleme merkezinde tomruklara ayrılırlar. Yüksek kaliteli ağaçların tomruklara ayrılması, dalının tepesinin alınması daha kolay olur ve daha az artık meydana gelir. Ağaçların tomruklara ayrılması, dallarının alınması vb. işlemlerin nerede yapılacağı daha önceden planlanır. Bu da üretim de kullanılacak ekipmanların seçimini etkiler.

Ağaçların işleme (tomruklara ayrılma, budama, tepe alma vs.) yeri seçimi, dallardan ve yapraklardan organik maddelerin tekrar toprağa karışması, orman yolu kenarlarının sıkışması, artıkların elden çıkması ve net ağaçlandırma sahası büyüklüğü gibi konuları etkiler.

Üretim artıkları ile orman ürünü kalitesi arasında sıkı ilişki vardır. Ağaçta, çürük, kusur ve dal ne kadar çok ise, üretim artığı o kadar fazla olur. Üretim artıklarının ne olacağı, üretim artıklarının nerede (kütüğü dibinde, orman yolu kenarı, orman içi istif yeri, merkezi orman işleme yeri vs.) olduğuna bağlıdır.

Orman ürününün kütüğü dibinde tomruklara ayrılması ile, artıklar orman içinde kalır. Böylece, yakacak odun olarak değerlendirilmeyen dallar ve tepelerden kalan artıkların çürümesi sonucu organik madde tekrar toprağa karışmış olur. Bazı durumlarda meşcere içinde kalan tepe ve dalların orman yangını tehlikesine yol açabileceği gözden uzak tutulmamalıdır.

### 1.9.4. İklim ve Hava Durumu

Kötü hava koşulları üretim çalışmasını herhangi bir günde aksatabilir. Yağmur, özellikle traktörleri; rüzgar, kesim ve devirme işlerini; sis ise, havadan yapılan transportu önemli derecede etkiler. Üretim planlanırken üretimi çok etkileyen hava koşulları önceden tam olarak kestirilemese bile, bölgesel hava durumu veya uzun dönem ortalama iklim özelliklerine göre planlayıcılar üretimin aksayacağını göz önünde bulundurmalıdırlar.

Hava durumu, ekipman seçiminden ziyade üretim tekniklerini etkiler. Hava durumunun üretimi etkileme yollarından bazılarını aşağıdaki şekilde özetleyebiliriz:

- Yüksek yağış miktarı, toprağın fazla nem içeriğinden dolayı orman ürününün sürütülmesi sırasında oluşacak aşırı toprak zararı riskini artırır.
- Aşırı rüzgar, kesim ve devirme işini yapanların güvenliğini tehlikeye düşürür.
- Yoğun sis, görüş mesafesini düşürür ve üretim işlerini zorlaştırır.
- Sıcak ve kuru hava koşulları, kabloların sürtünmesinden, yüksek hızlı testerelemlerden veya kayaların üzerinde çalışan paletli makinelerden çıkan kıvılcımlardan çıkacak yangın riskini artırır.
- Soğuk hava, dalları daha kırılğan yapar ve gövdeden uzaklaştırılmasını kolaylaştırır.
- Havalarda biraz ısınması ile yoğunlaşmış ve sıkışmış olan kar tekerlekli sürütücülerin hareketini kolaylaştırır.
- Kesilmiş ağaçları kaplayan derin kar tabakası, hem yürümeyi hem de sürütme işlerini zorlaştırır.

Üretim işlerinde kullanılan her ekipman ve makine farklı şekilde hava durumundan etkilenir. Hava durumu, yersel ekipmanları kablolu hava hatlarından daha çok etkiler. Buna karşılık, rüzgar, sis ve dumandan dolayı kısa görüş mesafesi kablolu transportu daha fazla etkiler. Ara sıra olan kötü hava koşulları, yapılan işin maliyeti olarak düşünülebilir. Ancak, uzun gözlemlere dayanan kötü hava koşullarının ortalama dağılımı üretim işlerinde mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

Uzun dönem hava ve iklim koşulları, özellikle mevsimlik çalışma alanlarında yıllık çalışma takvimini önemli ölçüde etkiler. Akdeniz iklim tipi gibi iklimlerin görüldüğü yerlerde yazın yüksek rakımlarda, kışın ise alçak rakımlarda çalışmak daha kolay olur. Böylece buzlu yollar, dik yamaçlarda kaygan zemin ve karın altında kalan orman ürünü gibi problemler asgariye indirilmiş olur. Karasal iklim koşullarında kışın üretim yapmak daha doğru olur. Donmuş veya karla kaplı zemin toprak zararlarını azaltır. Kesme devirme işlemi ile bölmeden çıkarma işlemi arasındaki zaman ne kadar kısa olursa, beklenmedik kar yağışından dolayı meydana gelen bölmeden çıkarma güçlükleri azalmış olur.

Ekipman ve makine seçimi özellikle arazi ve mevcut orman ürününe bağlı olmakla birlikte, iklim, bazı durumlarda bu seçimi etkileyebilir. Bazı durumlarda da iklim ve toprağı beraber ele almak gerekir.

İklim ve hava durumunun etkisi ekipman seçiminden ziyade üretim teknikleri, yani seçilen ekipman ve makinelerin kullanım metodu ile alakalıdır. Ekipman ve makine seçimi çoğunlukla arazi ve mevcut orman ürününe göredir.



Üretim işlerinde hava durumuna karşı esnekliği her zaman göz önünde bulundurmak gerekir. Örneğin, ekipman ve makinelerin hava koşullarının daha uygun olduğu yerlere kaydırılması gibi.

Yağışlı havalar toprağın nem miktarını, dolayısıyla yersel ekipmanlar tarafından neden olunan toprak zararları riskini artırır. Dik yamaçlarda erozyon, sedimentasyon, toprak kayması gibi eğimden dolayı meydana gelen tehlikeler, kötü hava koşullarıyla artar.

### 1.10. Üretim Değerlendirmesi

Üretim değerlendirme, üretim çalışmalarının, belirlenmiş uygulama standartlarına uyarken ne derecede üretim planlarını izlediğini ve planda ifade edilen amaçlara ulaştığını belirlemek amacıyla yapılan sistematik bir kontroldür. Üretim sırasında (in-process assessment) veya üretimin tamamlanmasından sonra (post-harvest assessment) yapılır (Dykstra ve Heinrich, 1996). Üretim değerlendirme, üretimin üretim planına ve sürdürülebilir orman işletmeciliğinin temel prensiplerine göre, uygulanan üretim sisteminin olumlu ve olumsuz yönlerini, yetersizliklerini belirlemek için yapılır.

Üretim değerlendirmeleri, geribildirim yoluyla orman üretim çalışmalarının kalitesi hakkında bilgi verir. Bu değerlendirmeler düzenli olarak yapılabileceği gibi, rasgele seçilen yerlerde de uygulanabilir. Üretim değerlendirmeleri, günümüzde sürdürülebilir orman yönetiminin bir gereği olarak kabul edilmektedir.

Üretim değerlendirmeleri, üretim çalışmalarından sorumlu teknik personel tarafından yapılmalıdır.

Üretim sırasında yapılan değerlendirmeler, işçileri, ekipmanların kullanımını ve uygulanan tekniği görme fırsatı verdiğinden dolayı, gerekli hallerde acil çözümlerin sunulmasına imkan sağlar. Uygulamada, tarım traktörü ile sürütülen orman ürününün sürütme yolu üzerinden sürütülmeyle teraslı ağaçlandırma sahası üzerinden orman yolu kenarına yuvarlanması gibi durumlarla karşılaşabilmektedir (Şekil 1.28.). Bu tür olumsuz durumları önlemek için, üretim sırasında kontrol ve değerlendirmelerin mutlaka yapılması gerekir.

Üretim sonrası değerlendirmeler, standartlara uyma ve çevreye etkileri azaltma bakımından alınabilecek önlemler konusunda yoğunlaşmaktadır. Yazılı bir rapor haline getirilen değerlendirme, orman idaresine, işi yapan şirket veya kooperatife ve işin gerçekleştirilmesinde rol oynayan işçiden mühendise kadar bütün kişilere ulaştırılır.



Şekil 1.28. Orman ürününün teraslı ağaçlandırma sahası üzerinden orman yolu kenarına yuvarlanması, Suçatı bölgesi.

Üretim değerlendirmesi için, aşağıdaki çalışmalar analiz edilir (Dykstra ve Heinrich, 1996; Heinrich, 1995):

- Devirme yönü etkinliği kontrol edilir,
- Kesme, devirme ve bölmeden çıkarma işlemlerinin üretim planına göre yapılıp yapılmadığına bakılır,
- Dip kütüğün fazla bırakılması, yanlış kesim ve devirme yönü ve uygun olmayan metotlarla bölmeden çıkarma gibi üretim işlemi yetersizliğinden dolayı meydana gelen hacim ve değer kaybı ölçülür,
- Orman yolu, ara depolama yerleri ve sürütme yolunun şimdiki durumu ile planda yer alan (olması gereken) durumu ve konumu karşılaştırılır,
- Orman yolu, ara depolama yerleri ve sürütme yolları özellikle drenaj ve tekerlek izi derinliği bakımından değerlendirilir,
- Orman toprağında meydana gelen zararlar ölçülür,
- Üretim çalışmalarının kalan ağaçlar, gençlik, diğer vejetasyon ve yaban hayatı üzerine muhtemel etkileri değerlendirilir.
- Koruma alanları, su kenarları gibi tampon şeritler ile peyzaj ve kültürel bakımdan önemli yerlerin zarar görüp görmediği belirlenir,
- Ekipman ve çalışma tekniğinin güvenlik ile ilgili düzenlemelere uygunluğu kontrol edilir,

- Ekipmanlarda kullanılan yağ, kimyasal maddeler ve diğer atık ve kirleticilerin uygun olarak atılıp atılmadığına bakılır,
- İşçi kamplarının sağlık, koruyucu önlemler ve güvenlik düzenlemelerine uygunluğu gözetlenir,
- İşçilerin sağlık ve güvenliği kontrol edilir.

### 1.11. Eğitilmiş İşgücü

Ormancılık prensipleri bakımından başarılı bir silvikültürel müdahale ve üretim yapabilmek için, öncelikle eğitilmiş bir işgücüne sahip olmak gerekir. Burada işgücü ile kastedilen, üretim işlerinde çalışan işçiler, makine operatörleri, görevli memurlar, teknisyenler ve mühendisler, yani üretim çalışmaları ile ilgili herkeştir. Gelişmiş ekipman ve makinalara sahip olmak tek başına çözüm değildir. Bu ekipman ve makinaları kullanarak üretim işlerini titizlikle yaparken, aynı zamanda ormanın gelecekteki mal ve hizmet fonksiyonlarını riske etmeyecek eğitilmiş bir işgücüne ihtiyaç vardır.

Türkiye’de ağaçların kesilmesi, bölmeden çıkarılması ve taşınması işleri genellikle o yörede bulunan orman köylerindeki köylüler tarafından yapılmaktadır. Bugün, ülkemizde orman köylülerinin nüfusu 8.3 milyondur. İdeal olarak bir orman işçisine ortalama 50 ha’lık orman alanı düşmesi gerektiği bildirilmektedir (Muthoo, 1997). Ülkemiz 20.7 milyon ha orman alanına sahip olduğuna göre, optimum orman işçisi sayısı 414 bin olarak ortaya çıkmaktadır. Ancak, verimli ormanlar yaklaşık 10 milyon ha olduğundan optimum orman işçisi sayısı daha da az olacaktır. Her bir orman işçisinin ortalama 5-6 kişilik bir aileye baktığı düşünülürse, ülkemiz için optimum orman köylüsü sayısı 2-2.5 milyon olarak bulunur. Buradan, optimum orman köylüsü sayısından yaklaşık 6 milyon daha fazla orman köylüsünün olduğu sonucuna varılabilir.

Ülkemizde gerek teknik eleman ve gerekse orman işçisi temini bakımından önemli bir sıkıntı bulunmamaktadır. Ancak, üretim çalışmaları sırasında meşcerede, orman toprağında, gençlikte ve orman ürününde ciddi zararlar meydana geldiğinden işçilerin eğitilmesi çok önemlidir. İşçilerin eğitilmesi ile, orman ürünlerinde meydana gelen kayıplar ve ormanların hizmet fonksiyonlarını olumsuz yönde etkileyecek faktörler azaltılabilir. Fakat, eğitilen işçilerin devamlı olarak bir iş beklentisi içinde olacakları da dikkate alınmalıdır.

Her ne kadar üretim çalışmalarında mekanizasyon artmakta ise de, insan faktörü üretim işlerinin başarısında en önemli unsurdur. Etkili bir işgücünün üç ögesi vardır (Dykstra ve Heinrich, 1996):

- İyi organize edilmişlerdir,

- İşçiler sağlıklıdır ve işe motive edilmişlerdir,
- Organizasyondaki herkes kendi işini güvenli ve randımanlı olarak nasıl yapacağını iyi bilir.

Odun Hammaddesi Üretimi Uygulama Yönergesi Örneği'nde olduğu gibi belli prensiplere göre yapılacak üretim işlerinin başarılı olması işgücü açısından üç şeye bağlıdır (Dykstra ve Heinrich, 1996):

- Ne yapılacağını mutlaka çok iyi bilmelidirler,
- İşin uygun bir biçimde nasıl yapılacağını bilmek zorundadırlar,
- İşçiler, işi yapmaları için gerektiği gibi motive edilmelidirler.

İşçilerin motivasyonu maddi yönden olduğu gibi çevre bilinçlenmesi açısından da olabilir. İşçiler, ormanın çevre, ekolojik ve odun dışı fonksiyonları bakımından önemi ve üretim çalışmalarının bu değerlere etkisi konusunda eğitilip bilinçlendirilmek suretiyle yaptıkları işin ne kadar önemli olduğu anlatılabilir. Böylece, yaptıkları iş ile orman ekosistemine ve çevreye katkıda buldukları duygusu taşımaları sağlanabilir.

Silvikültürel amaçlara uygun ve çevre bakımından etkili üretim çalışmalarını için, işçiler iş, sağlık, güvenlik, ergonomi gibi konularda olduğu kadar orman ve çevre konusunda da mutlaka eğitilmelidirler. Bu konularda yetersiz bilgiye sahip işçilerin kalan ağaçlara, gençliğe ve toprak ve akarsu gibi çevresel değerlere zarar vereceği açıktır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Silvikültürel uygulamalar ile transport teknikleri arasındaki ilişkiler konusunda yurt dışında ve ülkemizde bir çok çalışma yapılmıştır. Bunlardan önemli olan bazıları ve konuyla ilgili bazı görüşler aşağıda özetlenmiştir.

Finlandiya’da yapılan bir çalışma (Isomaki ve Kallio, 1974), üretim sırasında oluşan yaraların derinliğinin ve genişliğinin ağaçlardaki çap büyümesini önemli oranda etkilediğini göstermiştir. Yüzeysel yaraların çap gelişmesini %10, derin yaraların ise %20 oranda düşürdüğü bildirilmektedir. Ayrıca, 5-10 cm genişliğindeki yaralar çap büyümesini %10 azaltırken, bu oran 17-35 cm genişliğindeki yaralarda %35’e ulaşmaktadır.

Leibundgut (1976), silvikültürün ve ormanda uygulanan operasyonların aslında benzer hedefleri amaçladığını, bu hedeflerin “toplumun ormandan beklediği istekleri mümkün olduğunca ve uygun bir şekilde sağlamak” olduğunu belirtmektedir. Yazara göre, silvikültür ve ormana uygulanan operasyonlar özellikle üretim arasındaki çelişki, çoğunlukla temel bir farktan kaynaklanmaktadır. Bu temel fark, silvikültür ve üretim çalışmalarının “zaman” ve “nesne (obje)” konusunda her zaman uyuşmamasıdır. Silvikültür, biyolojik temellere dayanmaktadır ve çok esnek değildir. Dolayısıyla ekonomik ve teknik gelişmeler çok yavaş takip edilebilmektedir. Halbuki, operasyon sistemi (üretim dahil), “zaman” ve “nesne” konusunda tam olarak sınırlı olan çalışmalarla ilgilidir. Bundan dolayı, operasyon sistemi ekonomik değişimleri ve teknik gelişmeleri kolaylıkla izleyebilir.

Sundberg (1976), tıraşlama işletmesi uygulandıktan hemen sonra yangın olması veya aşırı otlatma olması durumunda, özellikle eğimi yüksek yerlerde aşırı toprak zararları oluştuğunu belirtmektedir. Erozyon ve toprak zararlarının ağaçların saha üzerinde olmamasından dolayı değil, üretim sırasında koruyucu ölü örtü tabakasının ortadan kalkması ve korumasız mineral toprağın ortaya çıkmasından dolayı meydana geldiğini bildirmektedir. Yazar ayrıca, Amerika Birleşik Devletlerinin kuzey batı bölgesinde yapılan bölmeden çıkarma çalışmaları sırasında kullanılan tekniklere göre ölü örtü tabakasının taşınarak “toprağın açığa çıkması” oranlarını aşağıdaki şekilde vermektedir:

<u>Bölmeden Çıkarma Metodu</u>	<u>İşletme</u>	<u>Toprağın Açığa Çıkması Oranı</u>	
Traktör ile	Tıraşlama	% 29.4	Doğu Washington
Traktör ile	Tıraşlama	% 26.1	Batı Washington
Hava hattı ile	Seçme	% 20.9	
Traktör ile	Seçme	% 15.5	

Hava hattı ile	Tıraşlama	% 12.1	Doğu Washington
Hava hattı ile	Tıraşlama	% 11.1	Batı Oregon (1)
Hava hattı ile	Tıraşlama	% 6.4	Batı Oregon (2)
Balon ile	Tıraşlama	% 6	

Seçkin (1978) tarafından Demirköy Çakmaktepe Bölgesi'nde yapılan çalışmada, ekonomik orman işletmeciliğinin uygulanabilirliği için öncelikle ormanların rasyonel olarak planlanmış bir yol şebekesi ile kavranmış olması gereği vurgulanmaktadır. Ayrıca, bölmeden çıkarma çalışmalarının orman ürünlerinin taşınmasının en zor ve pahalı safhasını oluşturduğu bildirilmektedir. Bu çalışmada, bölmeden çıkarma tekniği yönünden arazi, eğim dikkate alınarak iki kısma ayrılmıştır. Birincisi hayvanlarla ve tarım traktörleri ile sürütme yapılabilir arazi (eğim %33'a kadar), ikincisi ise kablo hatlarla sürütme yapılabilir arazi (%33'den fazla)'dir.

Saatçioğlu (1979), siper işletmelerinde, kesim ve bölmeden çıkarma çalışmaları sırasında toprağın yaralanmasının doğal gençleştirme için faydalı olduğuna dikkat çekmekte, gençliğin zarar görmemesi için devirme ve bölmeden çıkarmanın kalın kar örtüsü üzerinde veya kuvvetli don meydana geldiği zamanlarda yapılması ve tomrukların bölmeden çıkarılmasında başlık (sürütme konisi) kullanılmasını önermektedir. Tıraşlama işletmesinde kesme-devirme ve bölmeden çıkarma işlerinin daha basit olarak yürütüldüğü ve üretim işleri gençliğin oluşmasından önce sona erdiğinden dolayı, gençlik zararlarının söz konusu olmadığı ve toprak zedelenmesinden "çimlenme yatağı hazırlığı" olarak yararlanılabileceği belirtilmektedir. Seçme işletmesinde ise, kesimden evvel çoğu zaman gövdelerin budanması gerektiğine değinilmektedir.

Stewart (1981), dağlık ormanlarda fiziksel ve biyolojik engelleri aşmak ve çevresel ve sosyal kaygıları gidermek için yeni yaklaşımların gerektiğine değinmektedir. Örneğin, toprak erozyonundan kaçınmak ve ormanın peyzaj değerini korumak için, tıraşlama yapılmaması, siper ve seçme işletmesinde olduğu gibi kısmi kesimler yapılması, daha küçük alanların üretime (işletmeye) açılması ve kesimlerin kare, dikdörtgen, daire gibi geometrik şekiller biçiminde yapılmaması gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca, toprak taşınması ve kaymasını önlemek ve suyun sıcaklığını korumak için, akarsu ve yol kenarlarında, üretim yapılan sahanın kenarlarında ağaçlar ile kaplı tampon şeritlerin bırakılmasının gerekliliğine işaret etmektedir.

Erdaş (1987), ülkemizde bölmeden çıkarma işlemlerinde mekanizasyon oranının düşük olduğunu, tomrukların dağlık arazide yer çekiminden yararlanmak suretiyle çeşitli el gereçleri de kullanarak insan gücü ile kaydırılması sırasında, tomruklarda büyük kalite ve kantite kayıpları meydana geldiğini, orman toprağı, kalan ağaçlar ve gençliğin zarara uğradığını belirtmektedir. Ayrıca, ülkemizde odun hammaddesi üretim şekillerinden tomruk metodu (en çok), bütün gövde metodu (çok az miktarda) ve bütün ağaç metodu (oldukça az bir oranda)'nun uygulandığı bildirilmektedir. Besin maddelerinin ormanda kalışı ve sürütme sırasında meşceredeki ağaçlarda ve toprakta daha az zararın ortaya çıkması açısından tomruk metodu, uzun boy tomruğa talep olması durumunda ise bütün gövde metodu önerilmektedir.

Erdaş (1988), kesim ve bölmeden çıkarma tekniklerini, üretim metotları (tomruk metodu, bütün gövde metodu, bütün ağaç metodu), eğim (>%30, <%30) ve silvikültürel müdahale biçimi (aralama, boşaltma ve tıraşlama) ile ilişkili olarak ele aldığı çalışmasında, devirme ve bölmeden çıkarma sırasında meydana gelen zararların önlenmesi için aşağıdaki önlemleri önermektedir:

- Devirme sırasında kablolu vinç ve yardımcı araçların kullanılması (felboy, itme çubuğu, vb.),
- İyi bir sürütme ağı kurulması, kısa sürütme mesafesi seçimi,
- Ormanda silvikültürel tekniğe uygun çalışma ve bölmeden çıkarma tekniğinin uygulanması,
- Zararın çok olduğu yerlerde kısa tomruklar halinde sürütme metodunun seçilmesi ve uygulanması,
- Yılın en uygun zamanında bölmeden çıkarmanın yapılması.

Matthews (1989), İngiliz ormancılığı ile ilgili en önemli eser olarak kabul edilen "Silvikültürel Sistemler" (Silvicultural Systems) adlı eserinde, eğimin %30-50 arasında olduğu yerlerde devirme işleminin eş yükselti eğrilerine paralel yapılmasının devirme sırasında meydana gelen kırılmaları azalttığını belirtmektedir. Tıraşlama uygulamalarında, orman ürününün bölmeden çıkarılması işleminin yersel yöntemlerle yapılması durumunda, çoğunlukla tohumlar için yeterli bir zemin hazırlandığını vurgulamaktadır. Siper ve seçme uygulamalarında, kesme-devirme ve bölmeden çıkarma çalışmaları için işçilerin yetenekli olması, mutlaka eğitilmesi ve çalışmanın itina ile yapılması gereğine değinmektedir.

Atay (1990), gençleştirme metotlarını açıklarken, kesim ve bölmeden çıkarma konuları hakkında aşağıdaki ilişkilere değinmektedir:

Tıraşlama işletmesinde kesim ve bölmeden çıkarma çalışmaları, fazla bilgi ve beceri istemez. Bölmeden çıkarma boş makta üzerinden veya yaşlı meşcere içerisinden yapılmalıdır.

Siper işletmelerinde ışık ve boşaltma kesimleri sırasında gençliğe verilebilecek zararı asgariye indirmek için; kesimleri kışın kar üzerinde yapmak, kesimden önce tepeyi ve büyük dalları budamak, gençlik arasında belli yollar ve sürütme olukları ayırıp her defa aynı yerleri kullanmak ve tepelik arazilerde gençleştirmeye yukarıdan başlayıp vadiye doğru inerek kesilen emvali yaşlı meşcere içinden taşımak gerekir.

Seçme işletmesi uygulanabilmesi için önemli bir ön şart, işletmenin sık bir yol şebekesine, yeterli ve yetenekli teknik personele sahip olması, özetle entansif bir işletmeciliğin yapılabilir olmasıdır.

Guangda ve Murphy (1990), seçme kesimlerinde, bölmeden çıkarma çalışmalarının daha pahalı olduğunu ve meşcereye önemli zararlar verdiğini, ancak sarp arazilerde seçme kesimlerinin uygun bir biçimde yapılması halinde çevreyi ve ekosistemi en iyi koruyucu sonuçlar verdiğini bildirmektedir. Çin'de sarp arazilerde, sadece seçme kesimlerine izin verilmektedir. Çin'de bölmeden çıkarma çalışmalarında tomruk ve meşcere zararlarını en aza indirmek amacıyla 200 yıldan bu yana ahşap oluklar kullanılmaktadır. Oluklar dik arazilerde çapraz, daha düşük eğimlerde dik olarak araziye yerleştirilmektedir. Oluklar ile %45-60 eğimlerde 200 m ile 1000 m arasında bölmeden çıkarma yapılabilmektedir. Ayrıca, hayvanlar ile eğimin %50'ye kadar olduğu yerlerde özellikle kışın kar ve buz üzerinde bölmeden çıkarma yapılması toprak ve meşcere zararlarını minimuma indirmektedir.

Heinrich (1990), orman işletmelerinde genel olarak optimal yol yoğunluğunun 25 m/ha ile 40 m/ha arasında olması gerektiğini, ancak çevre ve ekosistem açısından hassas su havzalarındaki ormanlarda, yol yoğunluğunun çok düşük tutulması ve bölmeden çıkarmanın kısmen veya tamamen 1000 m-2000 m uzunluğundaki uzun mesafeli hava hatları ile yapılmasının daha doğru olacağını belirtmektedir. Ayrıca, aralama kesimlerinde, %25-55 eğimlerde 100 m-300 m uzunluğundaki plastik olukların kullanılmasının hem ekonomik olduğu hem de kalan ağaçlara zarar vermediğine değinmektedir.

Smith ve Wass (1994), aşırı derecede sürütme zararı oluşmuş toprak ile sürütme zararı oluşmamış topraktaki fidanların büyüme ve gelişmesindeki farkların zamanla azaldığını gözlemlemişlerdir. Dikimden yaklaşık 10 yıl sonra önemli bir büyüme ve gelişme farkı olmadığı belirlenmiştir.



Acar (1994) silvikültür ve transport planları arasındaki ilişkiler konusunda dikkat çektiği bazı hususlar şunlardır:

- Orman transport planlarının amenajman planlarıyla genelde seri bazında ilişkisi söz konusu iken, silvikültür planları ile bölme bazında ilişkisi vardır,
- Orman yollarının planlanması sırasında ormanın durumu ve silvikültürel istekleri ön planda tutulur,
- Tıraşlama işletmesi yapılan yerlerde maksimum düzeyde mekanizasyona gidilmesi ekonomik olacaktır,
- Seçme ve siper işletmelerinde yeterli ve alana iyi dağılmış bir yol ağı olmalıdır,
- Boniteti ve kapalılığı yüksek meşcerelerdeki üretim çalışmalarında transport planlarının önemi ve etkisi daha büyük olmaktadır,
- Transport planları, silvikültür planlarına göre daha yenilenebilir niteliktedir ve silvikültür planları, transport planları ile uygulamaya geçirilir.

Ata (1995), işletme şekilleri ile transport teknikleri arasındaki ilişkiler konusunda aşağıdaki hususlara dikkat çekmektedir:

Tıraşlama işletmesinde, gençleştirmeye hakim rüzgarın aksi tarafından başlanılmalı ve gençlik üzerinden tomruk taşınmamalıdır. Sürütme ve tomrukların meşcere dışına çıkarılması, ya henüz tıraşlanmış ve fidan dikilmemiş ve tohum ekimi yapılmamış saha üzerinden ya da yaşlı meşcere içinden yapılmalıdır.

Siper işletmelerinde tohumlama kesimi ilkbahar aylarına bırakılmamalıdır. Çünkü, kesim ve taşıma sırasında çimlenen ve toprak yüzüne çıkan fidecikler çok zarar görür. Işık kesimleri gençliğin olduğu yerde yani fidanların üzerinde yapıldığından dolayı, kesim, taşıma ve sürütme nedeniyle gençlik üzerinde mekanik zararlar meydana gelmektedir. Bu nedenle ışık kesimlerinin sayısı mümkün olduğu kadar azaltılmalı, hatta mümkünse hiç ışık kesimi yapmadan tek bir kesimle gençliğin üzeri boşaltılmalıdır. Işık ve boşaltma kesimlerinde kar üzerinde kesim ve taşıma yapılmalıdır. Eğer bu mümkün değilse, amaç gençleştirme yapmak olduğundan dolayı gençlik üzerinde meydana gelebilecek zararı azaltmak için tomrukların meşcere dışına çıkarılması havai hatlar yoluyla gerçekleştirilmelidir.

Seçme işletmesinde yol şebekesi iyi ve yeterli olmalıdır. Gençliğin zarar görmemesi için sürütme uzun mesafelerde yapılmamalıdır. Gençliğin üzerinde bulunan kesim artıkları ormanda belirli yerlerde toplanmalı ve gençliğin üzeri açılmalıdır.

Stokes ve ark. (1995), 5 farklı silvikültürel uygulamanın meşçereye ve meşçere toprağına yaptığı etkiyi değerlendirdikleri çalışmalarında aşağıdaki sonuçlara ulaşmışlardır:

- Sürütme yolu ve sürütme şeridinin alanı tek ağaç seçme uygulamasında %8.2, grup seçme uygulamasında %9.6, siper işletmesinde %13.2, tohum-ağacı uygulamasında %12.5 ve tıraşlama işletmesinde %13.7'dir.
- Tek ağaç seçme uygulaması, %39.4 oranında sürütme zararı olmayan toprak alanı bırakmıştır. Bu oran grup seçmede %25.6, siper işletmesinde 13.1, tohum ağacı uygulamasında %9.1 ve tıraşlama işletmesinde %6.0'dır.
- Meşçeredeki ağaçlarda kambiyum zararı en fazla grup seçme (37.5 ağaç/ha) ve tek ağaç seçme (29.8 ağaç/ha) uygulamasında görülmüştür.

Balcı (1996), genellikle birim alandan çıkan ağaç sayısı ve hacim çoğaldıkça, toprağın bozulmasının ve erozyon potansiyelinin arttığını bildirmekte ve bu ölçütü kullanarak kesim yöntemleri ile toprak bozulmasındaki yoğunluk arasındaki ilişkileri şöyle sıralamaktadır: Tıraşlama kesimi > Büyük saha siper kesimi > Küçük saha siper kesimi > Grup seçme kesimi > Bireysel seçme (tek ağaç) kesimi.

Bayoğlu (1996), bölmeden çıkarma işlemlerini "primer transport" olarak adlandırmakta ve eğim bakımından primer transport arazilerini üç kısma ayırmaktadır: Birincisi düz ve az eğimli (%25-30'a kadar) arazilerdir. Buralarda tarım ve orman traktörlerinin gidiş gelişine elverişli sadece üzerindeki ağaçları kesilip çıkarılarak elde edilen sürütme şeritleri vardır. İkincisi, daha dik eğimli (%30-%50-55 arası) arazilerdir. Buralarda, tamburlu traktörlerle ve kaydırma suretiyle tomrukların toplanıp daha sonra traktörlerle sürütüldüğü sürütme yolları vardır. Üçüncüsü, eğimin daha dik olduğu (>%55) ve dolayısıyla sürütme yolu yapımının yüksek masrafları gerektireceği ve çevrenin tahribine sebep olacağı yerlerdir. Buralarda da kısa mesafeli klasik veya mobil vinçli hava hatlarından faydalanılmalıdır.

Nyland (1996), üretim çalışmaları sırasında fiziksel çevre, özellikle de toprağın korunarak yetişme ortamı verimliliğinin sürdürülmesi gerekliliğini vurgulamaktadır. Yazar ayrıca, tıraşlama işletmesinde kesme ve bölmeden çıkarma çalışmaları sırasında toprak ve su kaynaklarının, tehlikede olan bitki ve hayvan türlerinin yaşama ortamlarının, benzersiz yetişme ortamlarının bütünlüğünün ve ormanın diğer hizmet değerlerinin korunması gerektiğini; siper işletmesinde devirme ve sürütme sırasında zarar görmüş iğne yapraklı fidanların önemli bir kısmının tekrar sürgün vermediğini, bu yüzden doğal gençleştirme için yeterli fidan olması ve

fidanların kartlaşmamış olmasının doğabilecek kayıpları azalttığını belirtmektedir. Seçme işletmesi meşcerelerinde ise, iyi planlanmış kalıcı bir sürütme yolu ağı gerekliliği ve bölmeden çıkarma işlemi bittikten sonra, zeminde meydana gelebilecek zararları önlemek amacıyla sürütme yollarının ve istif yerlerinin gözden geçirilmesi (bakımlarının yapılması) zorunluluğunu vurgulamaktadır.

Dykstra ve Heinrich (1996), "FAO Odun Hammaddesi Üretimi Uygulama Yönergesi Örneği" adlı eserlerinde, ormanların sürdürülebilir temelde işletilebilmeleri için orman üretimi çalışmalarıyla ilgili olarak dört temel unsurun gerekliliğinden söz etmektedirler. Bunlar: (1) kapsamlı bir üretim planlaması, (2) planın etkin bir biçimde yürürlüğe konması ve üretim çalışmalarının kontrolü, (3) tam bir üretim değerlendirmesi ve değerlendirme sonuçlarının planlayıcılara ve üretimi gerçekleştiren kişilere iletilmesi ve (4) yetenekli ve gerektiği gibi yönetilen bir iş gücünün geliştirilmesi.

Elliot ve ark. (1996), iyi bir planlama yapılmadan traktör ile bölmeden çıkarma işlemi yapılmasını "aşırı bozulma"ya neden olan faktörlerden biri olarak tanımlamakta ve traktör ile bölmeden çıkarma işleminin bitki besin maddeleri, mikoriza ve organik madde kaybına neden olduğunu bildirmektedirler. Bu kayıplar ve erozyon, uzun dönemde yetiştirme ortamı verimliliğini düşürmekte ve bozulmayı hızlandıran devamlı bir erozyon sürecine yol açmaktadır. Üretim faaliyetleri sonucunda meşcere toprağında oluşan bozulmalar, erozyon ve akışa geçen su miktarını doğal koşullardan çok fazla hatta orman yangınının etkisinden daha çok arttırmakta olduğunu belirtmektedirler.

Erdaş (1997), orman işletmeciliğini, silvikültür ile amenajman amaç ve metotları belirlediğinden, orman yol ağları şekli ve orman yol yoğunluğunun bu amaçlara uygun olması gerektiğini belirtmekte ve taşıma ve silvikültür tekniği arasındaki ilişki konusunda aşağıdaki hususlara değinmektedir:

Tıraşlama işletmesinde kesilen ağaçların taşınması ve alanın boşaltılması için yeterli yol ağı olmalıdır.

Siper işletmelerinde siperlerin oluşturulması ve alanın temizlenmesi için yeterli ve dallanmış bir yol ağına ihtiyaç vardır. Yan yollar bu işletme için son derece gereklidir.

Seçme işletmesinde kesim düzeninin olmaması nedeniyle, bu işletme içinde çok sık bir ana yol, yan yollar ve sürütme yolları ağı oluşturulması ormana biyolojik olarak zarar vermemek için son derece zorunludur.

Endonezya'da FAO Odun Hammaddesi Üretimi Uygulama Yönergesi Örneği (FAO Model Code of Forest Harvesting Practice) (Dykstra ve Heinrich, 1996) rehberliğinde yapılan bir kesme-devirme ve bölmeden çıkarma çalışmasında geleneksel metoda göre toprakta ve bitki örtüsünde %50 daha az zarar meydana geldiği tespit edilmiştir (Sist ve ark., 1998). Aynı uygulamada yaban hayatı, odun emvali dışındaki orman ürünleri, tehlikedeki türler, önemli bitki kaynakları ve suların daha iyi korunduğu görülmüş ve kesme-devirme-bölmeden çıkarma maliyetinin %15 daha azaldığı belirlenmiştir. Yine bu yönerge örneğine göre yapılan çalışmaların, ormanın uzun dönem kalıcı varlığının değer ve bütünlüğünü daha iyi koruduğu vurgulanmaktadır.

Endonezya'nın tropikal doğal ormanlarında yapılan bir çalışmada (Elias, 1998), geleneksel üretim ve bölmeden çıkarma tekniklerinin, düşük etkili üretim ve bölmeden çıkarma tekniklerine (kesme-devirme-sürütme detay planlı) göre gençliğe ve elde edilen orman ürününe sayısal olarak %50 daha fazla zarar verdiği görülmüştür. Üretim ve bölmeden çıkarma maliyeti her iki yöntemde de aynı kalmakla birlikte, geleneksel kesme, devirme ve bölmeden çıkarma yöntemi ile emvalde %30 değer kaybı meydana gelmiştir. Ayrıca, geleneksel yöntem ile zeminde önemli ölçüde toprak zararı meydana geldiği bildirilmektedir.

### 3. MATERİYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. MATERİYAL

##### 3.1.1. Kahramanmaraş Yöresi Orman Durumu ve Ormancılığı

Kahramanmaraş ili, Akdeniz ikliminden karasal iklime geçiş bölgesinde yer almaktadır. Andırın Orman İşletmesi ve kısmen Merkez Orman İşletmesi Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Göksun Orman İşletmesi ve Merkez Orman İşletmesinin kuzey ve doğu bölgeleri ağırlıklı olarak karasal iklimin etkisi altındadır ve buralarda karaçam ve meşe gibi karasal iklime uygun türler yer almaktadır. Yıllık ortalama yağış, Andırın'da 1500mm'ye kadar çıkarken, Göksun İşletmesi'ne bağlı Elbistan bölgesinde 386.1 mm'dir (Anonim, 2000).

Kahramanmaraş ilinde 504.815 ha ormanlık alan vardır. Bu, il alanının %35.2'ine karşılık gelmektedir. Ormanların %85.3'ü koru ormanı, %14.7'si ise baltalık ormanıdır. Kору ormanlarının %68.5'i bozuk niteliktedir (Çizelge 3.1.).

Kahramanmaraş yöresindeki koru ormanlarında bozuk ormanların yüzdesi Türkiye ortalamasından oldukça yüksektir. Bu da, yörede entansif bir orman işletmeciliğinin önündeki en büyük engel olarak durmaktadır. Ayrıca, Kahramanmaraş yöresinin karasal iklime ve ormanca fakir veya ormansız bölgelere geçiş noktasında bulunduğu dikkate alınarak, verimli ormanlardaki bakım ve gençleştirme çalışmalarının yörede daha mutedil ve tekniğe uygun bir biçimde yapılması gereğine dikkat çekilmektedir (Avşar, 1998).

**Çizelge 3.1.** Kahramanmaraş yöresi orman durumu (Anonim, 1998).

İşletme	KORU ORMANI		BALTALIK		Toplam Orman Alanı (Ha)	Toplam Alan (Ha)
	Normal (Ha)	Bozuk (Ha)	Normal (Ha)	Bozuk (Ha)		
K.Maraş	72.075	172.315	8.062	21.440	273.892	608.604
	%29.5	%70.5	%27.5	%72.5	%45	%100
Göksun	29.688	92.186	5.766	22.478	150.118	702.231
	%24.5	%75.5	%20.5	%79.5	%21.4	%100
Andırın	33.628	30.647	3.378	13.152	80805	122.631
	%52.5	%47.5	%20.5	%79.5	%66	%100
TOPLAM	135.391	295.148	17.206	57.070	504.815	1.432.226
	%31.5	%68.5	%23	%77	%35.2	%100

Kahramanmaraş ilinde orman içinde ve kenarında bir çok baraj yer almaktadır. Menzelet, Sır ve Kartalkaya barajları çalışır durumdadır. Ayvalı, Adatepe

ve Kılavuzlu barajları inşa halindedir. Kahramanmaraş yöresindeki ormanların önemli bir kısmı, yapımı devam eden ve bitirilen barajların havzasında yer almaktadır. Yöredeki ormancılık çalışmalarında, özellikle baraj havzalarında ormanların toprağı koruma ve su rejimini düzenleme işlevinin öncelikle göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Kahramanmaraş yöresinde düz ve düze yakın arazilerin yerleşim yeri ve tarım arazisi olarak kullanılması nedeniyle, ormanlar özellikle arazinin sarp ve engebeli olduğu yerlerde varlıklarını sürdürebilmişlerdir. İyi nitelikli koru ormanlarının yerleşim yerlerinden uzaklarda ve ulaşımı zor yerlerde bulunması, geçmişte yerleşim yerlerine yakın ve ulaşımı kolay yerlerde ormanların yapacak ve yakacak odun için tahrip edildiğini göstermektedir. Yörede, baltalık ormanlar dahil ormanların yaklaşık %70'inin bozuk nitelikte olması bu görüşü desteklemektedir.

Verimli ormanların çoğunlukla sarp yerlerde bulunması, buralarda odun hammaddesi üretimini, özellikle bölmeden çıkarma çalışmalarını güçleştirmektedir. Üretimi yapan orman köylüleri yeterli eğitime ve araç-gereçlere sahip bulunmamaktadır. Yörede seçme işletmesinde ve saf karaçam meşcerelerinde yer yer gençleştirme problemi bulunması, buralarda üretimin kalan ağaçlara, meşcere toprağına ve gençliğe zarar vermeden çok dikkatli yapılması gereğini ortaya çıkarmaktadır.

Yörede Akdeniz ikliminin etkisi altında olan yerlerde ana ağaç türü olarak kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) bulunmaktadır. Kızılçam, genellikle 1000'm'yi aşan yerlerde yerini karaçam, sedir ve göknara bırakmaktadır. Yörede kızılçamların gençleştirilmesinde önemli bir problemle karşılaşılmamaktadır. Kızılçam en fazla odun hammaddesi üretimi yapılan türdür.

Karaçam (*Pinus nigra* Arnold.), yörede yüksek yerlerde, özellikle Göksun ve Andırın İşletmesinde yoğun olarak bulunmaktadır. Kuzey bakıları daha çok tercih etmektedir. Göksun İşletmesinde odun hammaddesi üretimi ağırlıklı olarak karaçamlardan sağlanmaktadır (Çizelge 3.2.).

Toros Sedirinin (*Cedrus libani* A. Rich.) doğu sınırını, Kahramanmaraş'ın kuzeydoğusundaki Engizek-Ahırdağları çizgisi oluşturmaktadır. Bu, aynı zamanda Akdeniz ikliminin en doğuda uzandığı sınırları göstermektedir. Toros Sediri yörede çok büyük oranda zarar görmüştür. Toros Sediri 1200-2000 m arasında genellikle karaçam, Toros göknarı ve Ardıçlarla karışım halinde bulunur. Yörede olağanüstü durumlar hariç sedirlerin kesimi yapılmamaktadır.

Toros Göknarı (*Abies cilicica* Carr.) yörede 1200-2000 m yükseltileri arasında küçük saf meşcereler halinde veya Sedir, Karaçam ve Ardıç türleriyle karışık olarak bulunur. Genellikle kuzey bakıları seçer. Yörede kızılçam ve karaçamdan sonra en fazla odun hammaddesi Toros göknarından elde edilmektedir.

Çizelge 3.2. Gökşun Orman İşletme Müdürlüğü 2000 yılı üretim programı.

ÜRÜN ÇEŞİDİ	İBRELİLER				YAPRAKLILAR				GENEL TOPLAM
	Kızılcım	Karaçam	Gökmar	Toplam	Meşe	Kayın	Diğer Yap.	Toplam	
Dikili K.G.H. (m <sup>3</sup> )	-	11.000	-	11.000	-	-	-	-	11.000
Endüstriyel Odun (m <sup>3</sup> )	Tomruk	-	3.900	-	3.900	-	-	-	3.900
	Tel Direk	-	350	-	350	-	-	-	350
	Maden Direk	-	1.150	-	1.150	-	-	-	1.150
	Sanayi Odunu	-	1.150	-	1.150	-	-	-	1.150
	Kağıtlık Odun	-	2.750	-	2.750	-	-	-	2.750
	Lif-Yonga Odunu	-	450	-	450	-	-	-	450
	Toplam	-	9.750	-	9.750	-	-	-	9.750
Yakacak Odun (st)	Koru (Etadan)	-	4.000	-	4.000	-	-	-	4.000
	Baltalık (Etadan)	-	-	-	-	-	-	-	-
	Saha Temizl. ve Enk.	-	4.300	-	4.300	-	-	-	4.300
	Toplam	-	8.300	-	8.300	-	-	-	8.300

Çizelge 3.3. Kahramanmaraş Orman İşletme Müdürlüğü 2000 yılı üretim programı.

ÜRÜN ÇEŞİDİ	İBRELİLER				YAPRAKLILAR				GENEL TOPLAM	
	Kızılcım	Karaçam	Gökmar	Toplam	Meşe	Kayın	Diğer Yap.	Toplam		
Dikili K.G.H. (m <sup>3</sup> )	36.000	1.500	500	38.000	-	1.000	-	1.000	39.000	
Endüstriyel Odun (m <sup>3</sup> )	Tomruk	12.800	550	100	13.450	-	200	-	200	13.650
	Tel Direk	-	100	-	100	-	-	-	-	100
	Maden Direk	3.700	150	-	3.850	-	100	-	100	3.950
	Sanayi Odunu	3.650	150	50	3.850	-	400	-	400	4.250
	Kağıtlık Odun	10.650	250	100	11.000	-	-	-	-	11.000
	Lif-Yonga Odunu	750	150	-	900	-	-	-	-	900
	Toplam	31.550	1.350	250	33.150	-	700	-	700	33.850
Yakacak Odun (st)	Koru (Etadan)	22.000	550	250	22.800	-	800	-	800	23.600
	Baltalık (Etadan)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Saha Temizl. ve Enk.	3.600	500	250	4.350	-	400	-	400	4.750
	Toplam	25.600	1.050	500	27.150	-	1.200	-	1.200	28.350

Çizelge 3.4. Andırın Orman İşletme Müdürlüğünün 2000 yılı üretim programı.

ÜRÜN ÇEŞİDİ	İBRELİLER				YAPRAKLILAR				GENEL TOPLAM	
	Kızılçam	Karaçam	Gökmar	Toplam	Meşe	Kayın	Diğer Yap.	Toplam		
Dikili K.G.H. (m <sup>3</sup> )	10.000	6.000	1.500	17.500	-	500	400	900	18.400	
Endüstriyel Odun (m <sup>3</sup> )	Tomruk	3.400	2.200	200	5.800	-	100	200	300	6.100
	Tel Direk	-	350	-	350	-	-	-	-	350
	Maden Direk	1.000	600	-	1.600	-	50	50	100	1.700
	Sanayi Odunu	1.000	600	50	1.750	-	200	50	250	2.000
	Kağıtlık Odun	2.800	1.300	200	4.300	-	-	-	-	4.300
	Lif-Yonga Odunu	300	150	-	450	-	-	-	-	450
	Toplam	8.600	5.200	450	14.250	-	350	300	650	14.900
Yakacak Odun (st)	Koru (Etadan)	5.700	2.150	750	8.600	-	400	500	900	9.500
	Baltalık (Etadan)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Saha Temizl. ve Enk.	1.000	2.400	750	4.150	-	200	-	200	4.350
	Toplam	6.700	4.550	1.500	12.750	-	600	500	1.100	13.850

Çizelge 3.5. Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü son üç yıllık üretim programı ve gerçekleşmesi.

ÜRÜN ÇEŞİDİ	1997			1998			1999			
	Program	Gerçekleşme	%	Program	Gerçekleşme	%	Program	Gerçekleşme	%	
Endüstriyel Odun (m <sup>3</sup> )	Tomruk	33.000	44.700	135	30.000	39.500	132	40.000	47.400	119
	Tel Direk	300	400	133	100	200	200	300	500	167
	Maden Direk	16.200	11.200	69	11.000	8.800	80	14.500	11.000	76
	Sanayi Odunu	10.000	10.300	103	8.000	11.800	148	10.400	13.100	126
	Kağıtlık Odun	14.500	23.700	163	12.800	33.800	264	28.200	34.300	122
	Lif-Yonga Odunu	15.000	9.400	63	6.600	3.200	48	6.600	300	5
	Toplam	89.000	99.700	112	68.500	97.300	142	100.000	106.600	107
Yakacak Odun (st)	Koru (Etadan)	83.000	-	-	47.000	52.400	111	70.400	68.500	97
	Baltalık (Etadan)	39.300	-	-	43.000	19.400	45	33.600	39.700	118
	Saha Tem. ve Enk.	47.700	-	-	45.000	22.100	49	26.000	29.300	113
	Toplam	170.000	118.500	70	135.000	33.900	70	130.000	137.500	106



Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.), Kahramanmaraş Orman İşletmesi özellikle Hartlap bölgesinde ve Andırın Orman İşletmesinde genellikle 1200 m'yi aşan rakımlarda lokal olarak yayılış göstermektedir. Yörede yıllık ortalama 1000-1500 m<sup>3</sup> kayın üretimi gerçekleştirilmektedir (Çizelge 3.3.; Çizelge 3.4.).

Yöredeki meşe baltalıkları geniş bir alan kaplamakla birlikte, büyük oranda (%77) bozuk niteliktedir.

Kahramanmaraş, tür çeşitliliği bakımından Türkiye'nin en zengin yörelerinden biridir. Özellikle Hartlap, Başkonuş ve Andırın bölgelerinde bir çok otsu tür yanında; kayın, kızılağaç, çitlenbik, şimşir, gürgen, kayacık, fıstık çamı gibi diğer önemli ağaç türleri yayılış göstermektedir.

Yörede gerçekleştirilen odun hammaddesi üretimi genellikle programlanan miktardan fazla olmaktadır. (Çizelge 3.5.). Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı diğer bazı Orman İşletme Müdürlüklerinde (Gaziantep, Kilis, Adıyaman, Şanlıurfa) odun hammaddesi üretiminin son derece düşük olması veya hiç olmaması, üretimin Kahramanmaraş yöresinde yoğunlaştırılmasına yol açmaktadır.

Kahramanmaraş yöresi koru ormanlarında tıraşlama, siper ve seçme olmak üzere 3 farklı işletme şekli uygulanmaktadır. Bu çalışma, Kahramanmaraş Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde yapılmış olup, her bir işletme şekli için bir adet örnek alan alınmıştır.

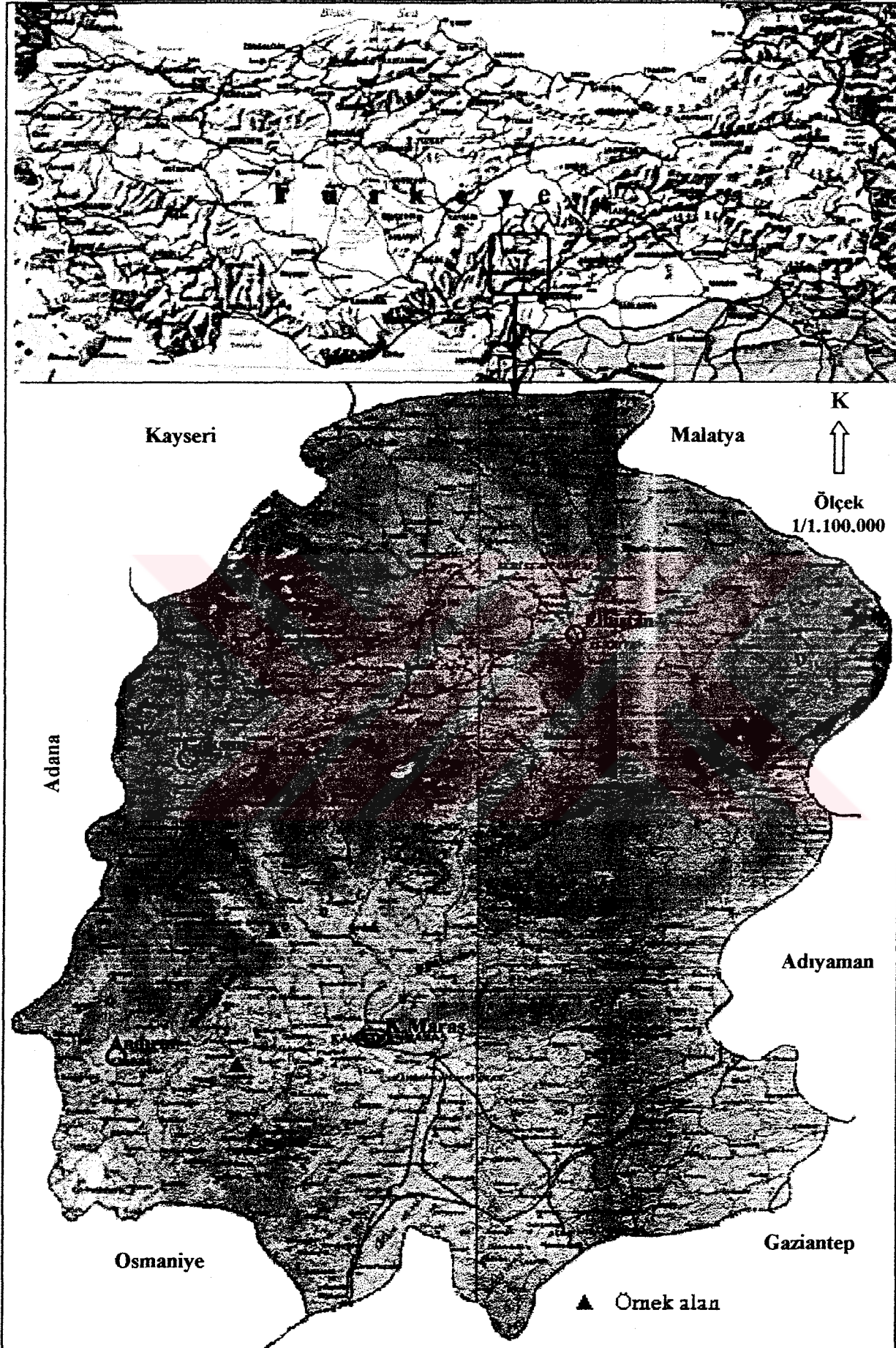
### **3.1.2. Örnek Alanların Coğrafi Mevkii**

#### **3.1.2.1. Tıraşlama İşletmesi Örnek Alanı**

Tıraşlama işletmesi örnek alanı, Kahramanmaraş-Göksun karayolunun Fırız deresi ile kesiştiği noktanın yaklaşık olarak 2 km batı kısmında Fırız Vadisinde yer almaktadır. Fırız deresi Kahramanmaraş'a 50 km uzaklıktadır.

Tıraşlama işletmesi örnek alanının denizden yatay uzaklığı 110 km olup, denizden ortalama yüksekliği 800 m'dir. Genel olarak güney bakıdadır.

Tıraşlama işletmesi örnek alanı Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü, Kahramanmaraş Orman İşletme Müdürlüğü, Suçatı Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde kalmaktadır.



Şekil 3.1. Kahramanmaraş yöresinin fiziki haritası ve örnek alanlar.

### 3.1.2.2. Siper İşletmesi Örnek Alanı

Siper işletmesi örnek alanı, Kahramanmaraş-Andırın karayolunun kenarında olup, Başkonuş Ormaniçi Dinlenme Yerinin 2 km batısındadır. Kahramanmaraş'a 55 km, Andırın'a ise 30 km uzaklıktadır.

Örnek alanın denizden yatay uzaklığı 87 km olup, denizden ortalama yüksekliği 1250 m'dir. Örnek alan kuzey bakıda yer almaktadır.

Örnek alan, Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü, Kahramanmaraş Orman İşletme Müdürlüğü, Başkonuş Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde kalmaktadır.

### 3.1.2.3. Seçme İşletmesi Örnek Alanı

Seçme işletmesi örnek alanı, Sır Barajı gövdesinin güneyinde, Çimen Dağı'nda bulunmaktadır. Örnek alana giden orman yolu kış aylarında kardan dolayı kapalı durumdadır.

Örnek alanın denizden yatay uzaklığı 82 km olup, denizden ortalama yüksekliği 1450 m'dir. Örnek alan, kuzey bakıda bulunmaktadır.

Örnek alan, Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü, Kahramanmaraş Orman İşletme Müdürlüğü, Hartlap Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde kalmaktadır.

## 3.1.3. Örnek Alanların Orman Durumu

### 3.1.3.1. Tıraşlama İşletmesi Örnek Alanı

Tıraşlama işletmesi örnek alanında yaşları 70 ile 120 arasında değişen kızılçamlar bulunmakla beraber, burası ortalama 90-95 yaşında saf kızılçam meşçeresi olarak kabul edilebilir. Örnek alanın büyüklüğü 37.5 ha olup, ağaçların göğüs çapları 25 cm ile 50 cm arasında değişmektedir (Çizelge 3.6.; Şekil 3.2.).

**Çizelge 3.6.** Tıraşlama işletmesi örnek alanı orman durumu.

Meşçere Tipi	Bonitet	Alanı (ha)	Toplam Ağaç Serveti (m <sup>3</sup> )
Çzc1	II	2.0	7472
Çzc2	II	4.5	
Çzd1	II	6.0	
Çzd1-2	II	25.0	
TOPLAM		37.5	

Örnek alan, yer yer gevşek kapalı olmakla beraber, genel olarak orta kapalıdır (%41-70). Orman amenajman planına göre örnek alanın kapallığı ve gelişme çağları Çizelge 3.6.'da görülmektedir.

Buna göre, hektarda yaklaşık 200 m<sup>3</sup> odun hammaddesi bulunmaktadır.

Örnek alanda 1999-2000 kış aylarında (Aralık-Mart) vejetasyon süresi dışında tıraşlama yapılarak 2000 yılı ilkbaharında dal serme ve tohum serpmeye ile gençlik getirilmesi hedeflenmiştir.



**Şekil 3.2.** Tıraşlama işletmesi örnek alanının kesim yapılmadan önceki bir görünüşü.

### **3.1.3.2. Siper İşletmesi Örnek Alanı**

Siper işletmesi örnek alanı 42.5 ha olup, yaşlı saf karaçam meşceresi niteliğindedir. Örnek alanda yaşları 65 ile 100 arasında değişen karaçamlar olmakla beraber ortalama 85-90 yaşlarında karaçamlar bulunmaktadır. Karaçamların çapları ise 30-50 cm arasında değişmektedir. Ortalama çap 40 cm civarındadır (Şekil 3.3.).

Örnek alanın 17 ha'ında 1991 ve 25.5 ha'nda 1993 yılında tohumlama kesimi yapıldıktan sonra kapallık %30-35'e indirilmiştir. Doğal gençleştirme, yapılan ölçümler sonucunda %70 başarılı bulunmuştur. 1991 yılında tohumlama kesimi yapılan sahada 1994 yılında ışık kesimi, 1996 yılında da boşaltma kesimi yapılması; 1993 yılında tohumlama kesimi yapılan sahada ise 1996 yılında ışık kesimi, 1998 yılında boşaltma kesimi yapılması planlanmıştır. Ancak "Ana Ağaç Türlerimizde Gençleştirme Sürelerinin Uzatılması ve Değer Artışına Gidilmesi-177-A/EK:7"

(Anonim, 1996) adlı tebliğ uyarınca, ışık kesiminin 2001 (17 ha) ve 2003 (25.5 ha), boşaltma kesiminin ise 2007 (17 ha) ve 2009 (25.5 ha) yılında yapılması şeklinde plan revize edilmiştir (Çizelge 3.7.).



**Şekil 3.3.** Siper işletmesi örnek alanı, Başkonuş dağı, 1250 m.

**Çizelge 3.7.** Siper işletmesi örnek alanında uygulanan ve uygulanması planlanan kesimler.

Alanı (ha)	Tohumlama Kesimi (yıl)	Işık Kesimi (yıl)	Boşaltma Kesimi (yıl)
17	1991	2001	2007
25.5	1993	2003	2009

Örnek alanda büyük saha siper durumu uygulanarak doğal gençleştirme yoluyla meşcerenin gençleştirilmesi amaçlanmıştır. Doğal gençleştirmenin başarılı olduğu görülmektedir.

### **3.1.3.3. Seçme İşletmesi Örnek Alanı**

Seçme işletmesi örnek alanında, göknar ve karaçam ağırlıkta olup, sedir ise serpili olarak bulunmaktadır. Örnek alandaki karışık orman, optimale kıyasla kalın çap kademelerinden fazla sayıda gövde bulunan yaşlanmış bir seçme ormanı (A) durumundadır. Örnek alan, genel olarak tam kapalı bir tepe kapalılığına sahiptir (Şekil 3.4.).

Seçme işletmesi örnek alanı 63.5 ha'dır (Çizelge 3.8.). 1999 yılı içerisinde 50 ha'lık sahada üretim yapılmıştır. Bu alandan toplam 464 m<sup>3</sup> tomruk elde edilmiştir. Bu, hektarda 9.28 m<sup>3</sup> tomruk demektir. Ayrıca, bu üretim ile sanayi odunu ve yakacak odun da sağlanmıştır. Geriye kalan 13.5 ha'lık alanda 2000 yılında üretim yapılması planlanmıştır. Üretim, meşcereye ulaşan orman yollarının açılması ile birlikte Mayıs ayı ortalarında başlayıp, yaz ayları sonlarına kadar (Eylül) devam etmektedir.

Seçme işletmesi örnek alanında, on yılda bir kesim yapılmakta ve ormanın seçme kuruluşunu devam ettirmesi amaçlanmaktadır.

Çizelge 3.8. Seçme işletmesi örnek alanı orman durumu.

Meşcere Tipi	Bonitet	Alanı (ha)	Elde Edilen Orman Ürünü (Tomruk) m <sup>3</sup>
GÇkA3	III	50.0	464 (310 G, 154 Çk)
GçkA3	IV	11.0	-----
Çkcd2	III	2.5	-----



Şekil 3.4. Seçme işletmesi örnek alanı, Çimen dağı, 1450 m.

#### 3.1.4. Toprak

Tıraşlama işletmesi örnek alanının toprağı kumlu-killi balçık niteliğindedir. Örnek alanda anakaya ve toprak yapısı kısa aralıklarla farklılıklar göstermektedir. Yamacın alt bölümlerinde toprak daha derindir. Sahada yer yer kayalar dikkat

çekmektedir. Ölü örtü kalınlığı ortalama 2-3 cm olmakla beraber eğimin az olduğu yerlerde 5 cm'e kadar çıkmakta, sarp kısımlarda bazen 1 cm'nin altına inmektedir.

Siper işletmesi ve seçme işletmesi örnek alanları benzer toprak özellikleri göstermektedir. Bu örnek alanlar, Akdeniz Bölgesi'nde sık sık görülen karstik saha özelliklerini kısmen yansıtmaktadır. Anakaya yer yer yüzeye çıkmıştır. Genel olarak orta derinlikte, organik maddece zengin topraklara sahiptirler. Akdeniz Bölgesi'nde karstik alanlarda karaçam, sedirlerden farklı olarak daha derin toprakları tercih etmektedir. Ölü örtü, seçme işletmesinde ortalama 1-2 cm olup, daha incedir. Bu, göknar ibrelerinin daha hızlı ayrışmasından kaynaklanmaktadır. Siper işletmesinde ölü örtü kalınlığı homojen bir yapıda olmayıp, sık aralıklarla değişiklikler göstermektedir. Karaçamın yoğun olduğu yerlerde ölü örtünün daha kalın olduğu görülmektedir.

### **3.1.5. İklim**

Örnek alanlara en yakın meteoroloji istasyonu Kahramanmaraş Merkez ve Andırın'da bulunmaktadır. Andırın'daki meteoroloji istasyonu sonradan kapatılmıştır. Denizden yükselti ve hava durumu gözlemlerine dayanarak özellikle Siper işletmesi örnek alanı ve Seçme işletmesi örnek alanındaki meteorolojik verilerin Andırın'daki rakamlara yakın olduğu söylenebilir. Tıraşlama işletmesi örnek alanındaki verilerin ise Kahramanmaraş Merkez'e benzemekle beraber, daha yağışlı, daha nemli, daha az güneşli ve sıcaklığın daha düşük olduğu gözlemlenmektedir.

Kahramanmaraş'ta yıllık yağış miktarı 711.5 mm, yıllık ortalama sıcaklık ise 16.5 °C civarındadır. Andırın'da ise yıllık yağış miktarı 1522mm, yıllık ortalama sıcaklık 13 °C'dir (Anonim, 1990). Buna göre, siper işletmesi örnek alanı, rakımının yüksek olmasından dolayı K.Maraş ve Andırın'dan daha soğuk ve aldığı yağış Andırın ve K.Maraş rakamları arasındadır. Seçme işletmesi örnek alanı, Andırın'ın sıcaklık değerlerine yakın olmakla birlikte Andırın'dan daha az yağış almaktadır. Tıraşlama işletmesi örnek alanı ise K.Maraş'tan daha soğuktur ve daha fazla yağış almakta olduğu söylenebilir.

Türkiye'nin yıllık ortalama yağış dağılımı haritasına göre (Dinç ve ark., 1997), örnek alanlar, yıllık 800-1000 mm yağış alan alanlar içerisinde kalmaktadır.

Örnek alanlarının iklimi, örnek alanlarına ulaşımı ve örnek alanlardaki çalışmaları etkilemektedir. Seçme işletmesi örnek alanına ulaşım, kardan dolayı kış aylarında (Kasım-Nisan) sağlanamamaktadır. Bu yüzden bu bölgede üretim çalışmaları ilkbahar sonu ve yaz aylarında yapılmaktadır. Siper işletmesi örnek alanı, K.Maraş-Andırın karayolu kenarında bulunduğundan dolayı hemen hemen bütün yıl

boyunca ulaşım sağlanabilmektedir. Kışın karın çok yağdığı günlerde kısa süreli (bir kaç gün) olarak yol kapanabilmektedir. Dolayısıyla bu bölgede üretim çalışmaları bütün yıl boyunca yapılabilir. Tıraşlama işletmesi örnek alanı, daha düşük rakımlı bir yerde bulunduğu ve K.Maraş-Göksun karayoluna yakın olduğu için, bütün yıl ulaşımı mümkündür ve her mevsim burada ormancılık çalışması yapılabilir.

### **3.2. YÖNTEM**

#### **3.2.1. Mikro Transport Planlarının Hazırlanması**

Mikro transport planları; arazi, topografya, orman yol ağının durumu, transport araçlarındaki gelişme, ormanın işletme şekli, orman varlığı, iklim ve ekonomik şartlar gibi unsurlar dikkate alınarak bölme hatta meşcere bazında bölmeden çıkarmayı planlar. Mikro transport planları gelecek 10 yıllık süre için üretim yapılması planlanan bölmelerde harita üzerinde hazırlanır. Mevcut yollar ve optimal orman yol ağı planı sonrası eklenecek yollar haritaya işlenir (Acar, 1994). Daha sonra güzergah eğimi, transport mesafesi, transport yönü, ormanın işletme şekli, taşınacak ürün miktarı, iklim ve ekonomik şartlar da göz önünde bulundurularak en uygun bölmeden çıkarma yöntemi seçilir ve harita üzerinde işaretlenir. Mikro transport planları için ölçekleri 1/2.000 ile 1/10.000 arasında değişen haritalar kullanılabilir (Dykstra ve Heinrich, 1996).

Arazi özellikle de eğim, bölmeden çıkarma yöntem, araç ve ekipmanlarının seçiminde en önemli faktördür. Mikro transport planlarının hazırlanması sırasında yüksek oranda mekanizasyona gidilmeye çalışmakla birlikte, yöredeki ekonomik şartlar ve ormanın durumu özellikle göz önünde bulundurulmuştur. Kahramanmaraş Orman İşletme Müdürlüğü'nde koru ormanlarının % 70.5'u bozuk niteliktedir. Bu rakam il genelinde %68.5'tur. Dolayısıyla, yörede bu koşullarda mekanizasyon ağırlıklı entansif bir orman işletmeciliğinin yapılması oldukça zordur.

Mikro transport planları hazırlanırken insangücü ile bölmeden çıkarma, hayvan gücü ile bölmeden çıkarma, traktörler ile bölmeden çıkarma, traktörler ile zeminde kablo çekimi ve hava hatları ile bölmeden çıkarma yöntemleri seçenekleri üzerinde durulmuştur. Ülkemizde, gövdeden mafsallı özel orman traktörleri henüz kullanılmadığı için bu seçenek düşünülmemiştir.

1/10.000 ölçekli haritaların hazırlanması için öncelikle eşyükselti eğrili 1/25.000 ölçekli haritalar üzerine örnek alanlarının meşcere haritası işaretlenmiş ve daha sonra bu haritalar fotokopi ve bilgisayar ortamında ölçekli olarak büyütülerek tekrar çizilmiştir.

Örnek alanlarının Mikro transport planları yapılarak, bu arazilerde primer transport kriterleri bakımından uygulanması uygun görülen bölmeden çıkarma



teknikleri belirtilmiş; meşcere, meşcere toprağı, yetiştirme ortamı verimliliğı ve elde edilen odun hammaddesine en az zarar verecek ekonomik bölmeden çıkarma teknikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

### **3.2.2. Meşcere Profillerinin Alınması**

Örnek alanlarındaki meşcere kuruluşlarını göstermek için her bir örnek alanda örnek alanı en iyi biçimde temsil eden bir meşcere profili alınmıştır. Meşcere profilleri, Tıraşlama işletmesi örnek alanı, seçme işletmesi örnek alanı ve siper işletmesi örnek alanında 10 m genişliğinde ve yatay izdüşümü 50 m uzunluğunda şeritler şeklinde alınmıştır. Meşcere profilleri yamaç üzerinde eşyükselti eğrilerine dik olarak alınmıştır.

Örnek alanlarda meşcere profilleri alınırken, seçme ve tıraşlama işletmesi örnek alanlarında şeritler içerisine giren bütün ağaçların ve 1m'den büyük fidanların, siper işletmesi örnek alanında ise 0.5 m'den büyük fidanların ve ağaçların türleri, yerleri, çapları, boyları, tepe genişlikleri, dallarının başlama yükseklikleri ölçmelerle ve koordinatlı olarak milimetrik kağıt üzerine işaretlenerek belirlenmiştir. Ayrıca, meşcere profilleri alınan yerlerin fotoğraflarından da yararlanılmıştır. Ölçme sonuçları yatay ve düşey olarak çizilmiş ve bu meşcerelerin tepe projeksiyonları ile profilleri elde edilmiştir.

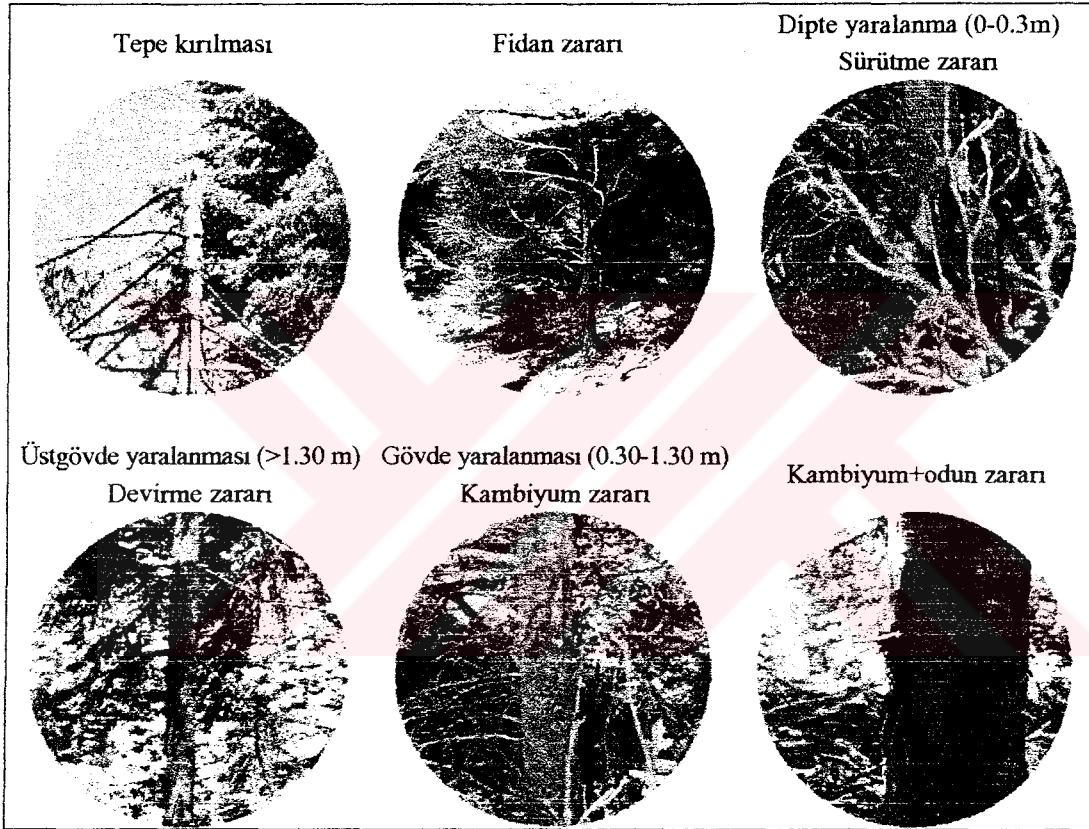
### **3.2.3. Meşcerede Meydana Gelen Zararların Ölçülmesi**

Devirme ve bölmeden çıkarma yapılırken, meşcerede kalan dikili ağaçlarda ve gençlikte önemli zararlar oluşmaktadır. Devirme sırasında, kesilen ağaç diğer ağaçların ve fidanların dallarını ve tepesini kırabilir veya gövdesinde yaralara neden olabilir. Bölmeden çıkarma sırasında, orman ürünü sürütülürken kalan ağaçlara takılır, çarpar ve onları yaralar. Böylece, yaralanan ağaçlarda önemli hacim kayıpları olur, böcek ve mantar salgınlarına uğrarlar. Ayrıca, sürütülen orman ürünü özellikle siper ve seçme işletmelerinde fidanları yatırmakta ve kırmakta gençliğe azımsanmayacak zararlar vermektedir.

Bölmeden çıkarma sırasında, kalan ağaçlarda ve gençlikte oluşan zararlar seçme işletmesi örnek alanda kesim yapılan alan üzerinde 100 m aralıklarla daire biçiminde 400 m<sup>2</sup> büyüklüğünde 12 örnekleme alanı alınarak belirlenmiştir. Zararın belirlenmesi, kesim ve bölmeden çıkarma işlemi 1999 yılı sonbaharında bittikten sonra, kış ve ilkbahar mevsimini takiben 2000 yılı Haziran ayında yapılmıştır. Her örnekleme alanında 8 cm'den kalın toplam ağaç sayısı, kesilen ağaç sayısı, zarar gören ağaç sayısı ve türü, yaraların ağaç üzerindeki yeri (dip kütük (0-0.3 m), gövde

(0.3-1.3 m) ve üstgövde (1.3 m ve üzeri), yaraların eni ve boyu, yaralanmanın tipi (kambiyum, kambiyum+odun, kırılma), noktada zarar gören toplam fidan sayısı ve zarara yol açan işlem (sürütme, devirme) kaydedilmiştir (Şekil 3.5.). Ayrıca, her bir örnekleme alanının, orman ürünlerinin sürütüldüğü orman yoluna yaklaşık uzaklığı tespit edilmiştir.

Siper işletmesi örnek alanında kesim yapılmadığından dolayı meşcere zararı ölçülemez. Tıraşlama işletmesinde ise kalan ağaç ve fidan bulunmadığından bu tür zararlar söz konusu değildir.



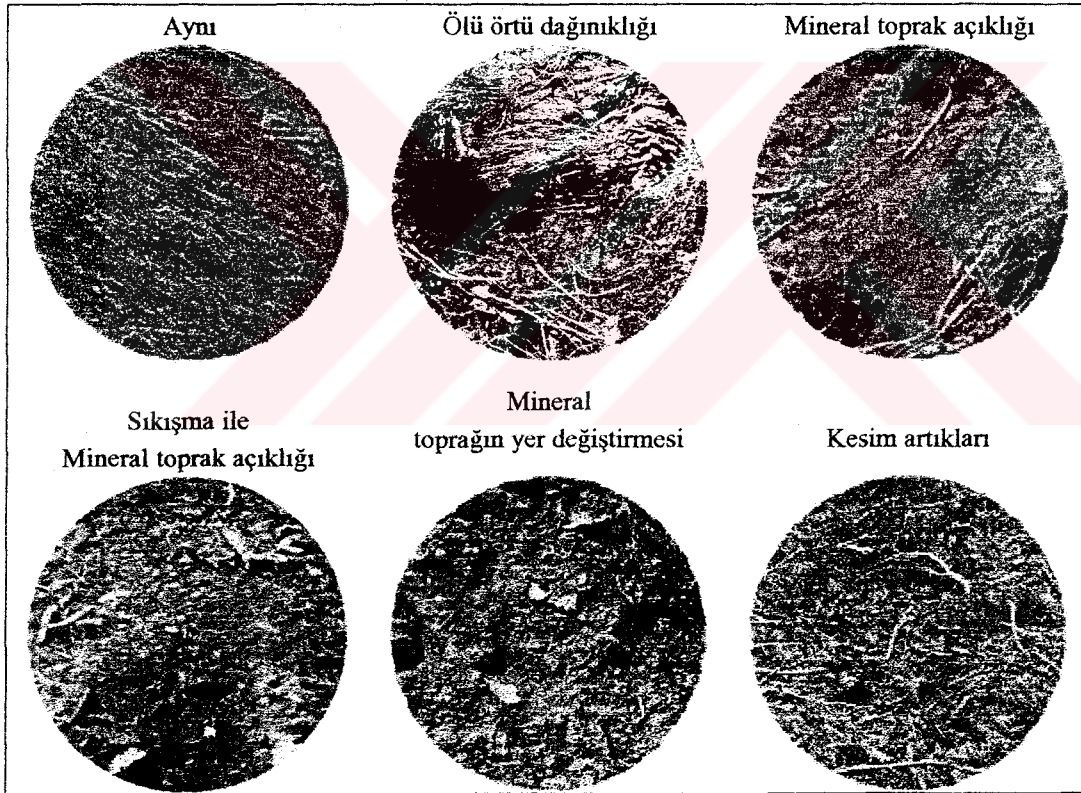
Şekil 3.5. Kesme-devirme ve bölmeden çıkarma sırasında meşcerede meydana gelen değişik zarar biçimleri.

#### 3.2.4. Orman Toprağında Meydana Gelen Zararlara İlişkin Gözlemler

Orman toprağında meydana gelen zararlar detaylı olarak tıraşlama işletmesi örnek alanında gözlemlenmiştir. Seçme işletmesi örnek alanında kesim yapılan yerlerde de gözlemlerde bulunulmuştur. Siper işletmesi örnek alanında ise, bu çalışma sırasında üretim yapılmadığından, toprak zararları ile ilgili bir tespit yapılamamıştır.

Tıraşlama işletmesi örnek alanında orman toprağında meydana gelen zararları ölçmek amacıyla, literatürdeki benzer çalışmalarda kullanılan metotlardan da yararlanarak örnek alanın tamamına yayılmış 300 noktada ölçümler yapılmıştır. Ölçümler şeritmetre ve adımlamak suretiyle yaklaşık her 20 m'de bir yapılmıştır. Ölçüm yapılan noktalarda 400 cm<sup>2</sup> (20 cm\*20 cm)'lik alanların durumu gözlemlenerek 400 cm<sup>2</sup>'lik alanın çoğunluğuna hakim olan aşağıdaki 7 maddeden biri işaretlenmiştir (Şekil 3.6.):

1. Aynı
2. Ölü örtü dağınıklığı
3. Mineral toprak açıklığı
4. Sıkışma ile mineral toprak açıklığı
5. Mineral toprağın yer değiştirmesi
6. Kesim artıkları
7. Toprak değil (kaya, dip kütük).



Şekil 3.6. Orman toprağında meydana gelen zararları belirlemek amacıyla yapılan gözlemlerin sınıflandırılması.

Ölçümler, tıraşlama ve bölmeden çıkarma işlemi bittikten sonra, dal serme yapılmadan önce 2000 yılı Mart ayı içerisinde yapılmıştır. Örnek alan dik bir arazi yapısına sahip olduğundan, bölmeden çıkarmada çekim hayvanları kullanılmamıştır.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

##### 4.1. Tıraşlama İşletmesi Örnek Alanında Elde Edilen Bulgular ve Tartışılması

###### 4.1.1. Örnek Alanda Uygulanan Doğal Gençleştirme Tekniği

Kahramanmaraş yöresinde, özel olarak da örnek alanda, kızılçamların doğal gençleştirilmesi genel olarak büyük alan tıraşlama yöntemi uygulanarak yapılmaktadır. Taşlık-kayalık yerlerde, çok sarp arazilerde, heyelan tehlikesi bulunan yerlerde tıraşlama işletmesi sakıncalı olduğundan buralarda uygulanmamaktadır. Kesimler kışın yapılmakta ve vejetasyon periyodundan önce (1 Mart) kesimler bitirilmekte ve kesilen orman ürünü bölmeden çıkarılmaktadır. Kesimler genellikle bol tohum yılından sonra yapılmaktadır. Kesilen ağaçların dalları kozalakları ile birlikte sahaya serilmektedir. Ayrıca, yaz ayları boyunca alana gelen tohumlar da doğal gelişmeye katkıda bulunmaktadır.



**Şekil 4.1.** Eğimin yüksek olduğu ve aşırı erozyon ve heyelan riski taşıyan yerlerde orman örtüsünün kaldırılmaması, Suçatı bölgesi.

Sahaya serilen dallar, tohumların çimlenmesine yardımcı olmakta ve çimlenen tohumların yakıcı kurutucu güneş ışınlarından zarar görmesini engellemektedir. Bu arada, kozalaklardan çıkan tohumlar çoğunlukla bir arada olduğundan, bazı böceklerin ve karıncaların tohumlara topluca zarar vermesi veya tohumların topluca bir arada çimlenmesi durumları olabilmektedir. Bu nedenle, yaz ayları boyunca sahaya düşen tohumlar ve kesilen ağaçların kozalaklarındaki

tohumlara ilave olarak yakın meşcerelerden toplanan kozalaklardan çıkarılan tohumlar ile sahaya vejetasyon periyodundan önce tohum takviyesinde bulunmaktadır. Tohum takviyesi ile hektarda yaklaşık 10 kg tohum sahaya atılmaktadır. Çepel ve ark. (1995) da, hektarda 8-15 kg tohum ilave edilmesini önermektedirler.



Şekil 4.2. Tıraşlama yapıldıktan sonra dal serme ve tohum serpmeye işleminin başarısız olması ve sahanın yabanilaşmasından dolayı, dikim yoluyla alanın gençleştirilmeye çalışılması, Suçatı bölgesi.

Uluslararası Kızılcım Sempozyumu Sonuç Bildirisi'nde de belirtildiği gibi eğimin %70'i aştığı yerlerde tıraşlama işletmesi uygulanmamalıdır (Çepel ve ark, 1995). Örnek alanda ve Kahramanmaraş yöresinde yapılan gözlemlerde, eğimin %70'i aştığı bazı yerlerde tıraşlama yapılırken, duruma göre bazen de bu dik arazilerdeki ağaçlar toprak koruma fonksiyonları ve gençleştirme riskinden dolayı muhafaza edilmektedir (Şekil 4.1.). Tıraşlanan bu dik arazilerde bölmeden çıkarma sırasında ince ölü örtü tabakası taşınarak aşırı toprak zararları meydana gelmiştir. Sarp kızılçam tıraşlama alanlarında bölmeden çıkarma sırasında ölü örtü önemli ölçüde taşındığından, buralarda çimlenen tohumların yakıcı kurutucu sıcaklardan olumsuz etkilendikleri görülmektedir.

Orman Genel Müdürlüğü'nün uzun yıllar yaptığı uygulamalardan sonra, kızılçam türünün doğal gençleştirme problemlerinin çözüldüğü düşünülmektedir. Bu çözüm; çok sarp, sığ topraklı yerler, karstik sahalar, heyelan riski taşıyan ve taşlık-kayalık yerler hariç, yaşlı kızılçam meşceresinin tıraşlanarak yerine tohumdan yeni gençliğin getirilmesidir. Bu çözümün büyük oranda başarılı olduğu görülmektedir.

Ancak, yer yer gerek kuraklık nedeniyle, gerekse yöntemin iyi uygulanamamasından dolayı doğal gençleştirmenin başarısız olduğu yerler bulunmaktadır (Şekil 4.2.).

Kızılçamların doğal gençleştirilmesinde büyük alan tıraşlama yönteminin %0-70 eğimler arasında uygulanması ve bu uygulamalarda, gençleştirme alanının %0-30 eğimler arasında 25-30 hektarı, %30-60 eğimler arasında 15-20 hektarı, problemlili ve eğimin %60-70 olduğu yetişme ortamlarında 2-5 hektarı aşmaması önerilmektedir (Çepel ve ark., 1995). Ayrıca Fırınz vadisi gibi toplumun rekreasyonel amaç için kullandığı ve turizm potansiyeli yüksek olan alanlarda, sahanın çıplak görünümünün doğal peyzaj üzerindeki olumsuz etkisi büyük alan tıraşlama yönteminin uygulanmasını sınırlayıcı bir etken olarak kabul edilebilir.

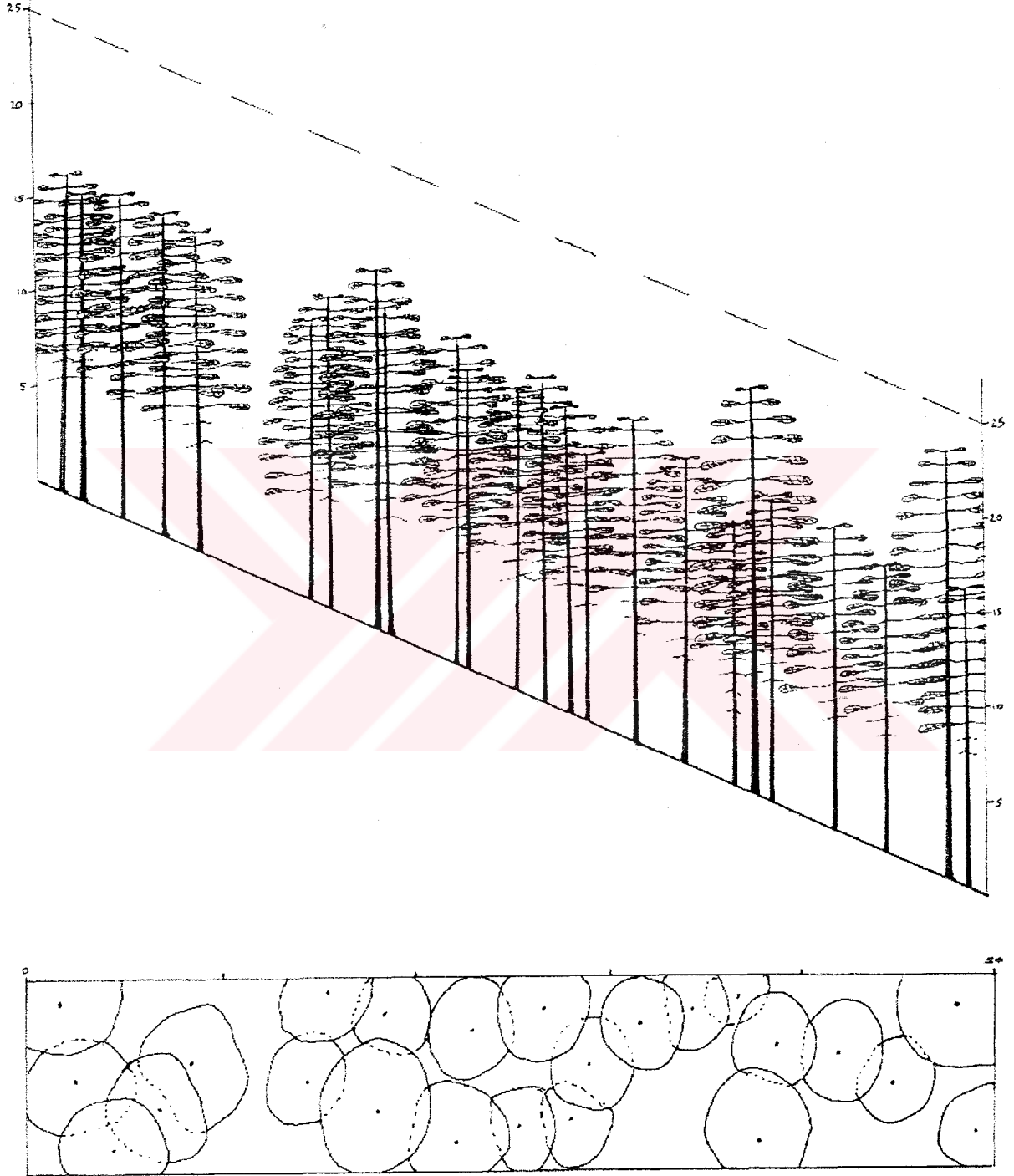
Kızılçam doğal gençleştirmelerinde; kesim, bölmeden çıkarma, 2.5-3 cm'den daha kalın ölü örtünün ve kesim artıklarının inceltilmesi, tohum takviyesi ve dal serme işlemleri, yörelere ve yükseltilere göre çimlenmenin başlamasından en az 2-3 hafta önce bitirilecek şekilde planlanmalıdır. Kızılçamlarda 1-3 cm kalınlığındaki ölü örtü, tohumların toprağa ulaşmasını ve çimlenmesini engellemekte, evaporasyonu azaltmakta ve fidanların toprak suyuna ortak olacak diri örtünün oluşmasını geciktirmektedir. Alana serilen ince dallar da aynı işleve sahiptir (Çepel ve ark., 1995).

Çok yoğun olmayan 1-2 cm kalınlıktaki bir ölü örtü tabakasının tohumun toprağa ulaşmasını, çimlenmeyi ve kökçüğün gelişmesini engellemediği; aksine malçlama görevi yaparak evaporasyonu, dolayısıyla topraktan nem kaybını azalttığı ve diri örtünün oluşmasını, yoğunluğunu ve gelişmesini etkilediği belirtilmektedir (Ürgenç ve Boydak, 1992).

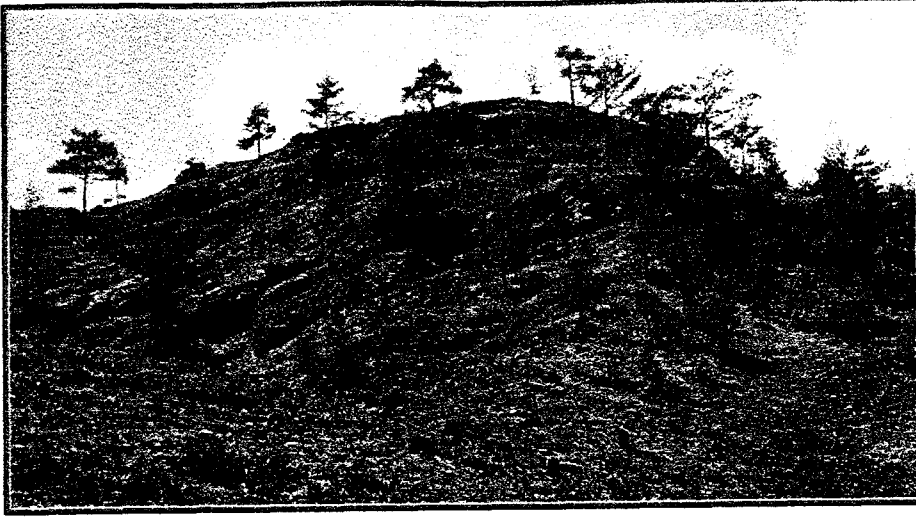
Kahramanmaraş yöresinde ölü örtü bakımından sarp alanlar hariç, kızılçam tıraşlama alanlarında sorun bulunmamaktadır. Ancak, üretim işçilerinin kesim artıklarının inceltmesi işini yer yer tam yapmadıkları görülmektedir. Burada, yapılan işin düzenli olarak kontrol edilmesi ve gözden geçirilmesinin önemi ortaya çıkmaktadır.

Tıraşlama işletmesi örnek alanı, genel olarak tıraşlama işletmesine uygun yaşlı bir saf kızılçam meşceresi görünümündedir (Şekil 4.3.). Tıraşlama işletmesi uygulanan yerlerde taşlık-kayalık alanların orman örtüsü kaldırılmamaktadır (Şekil 4.4.; Şekil 4.5.). Buralarda kayalardan dolayı çoğu zaman kapalılık tam oluşmamaktadır. Orman örtüsünün kaldırılması ile doğal gençleştirmenin başarılı olması çok zordur.

Örnek alanda diri örtü kalınlığı yer yer 4-5 cm olmakla birlikte, genel olarak 2-3 cm civarındadır. Eğimin fazla olduğu yerlerde ölü örtü kalınlığının orman ürünü bölmeden çıkartılırken çok incelmediği veya tamamen taşındığı görülmektedir. Orman ürününün taşındığı dere içleri, üretim artıkları ile birlikte ölü örtü materyalleri ile dolu bulunmaktadır.



Şekil 4.3. Kızılcām meşceresi orman kuruluşu, Fırnız vadisi, güney bakı, 780 m.



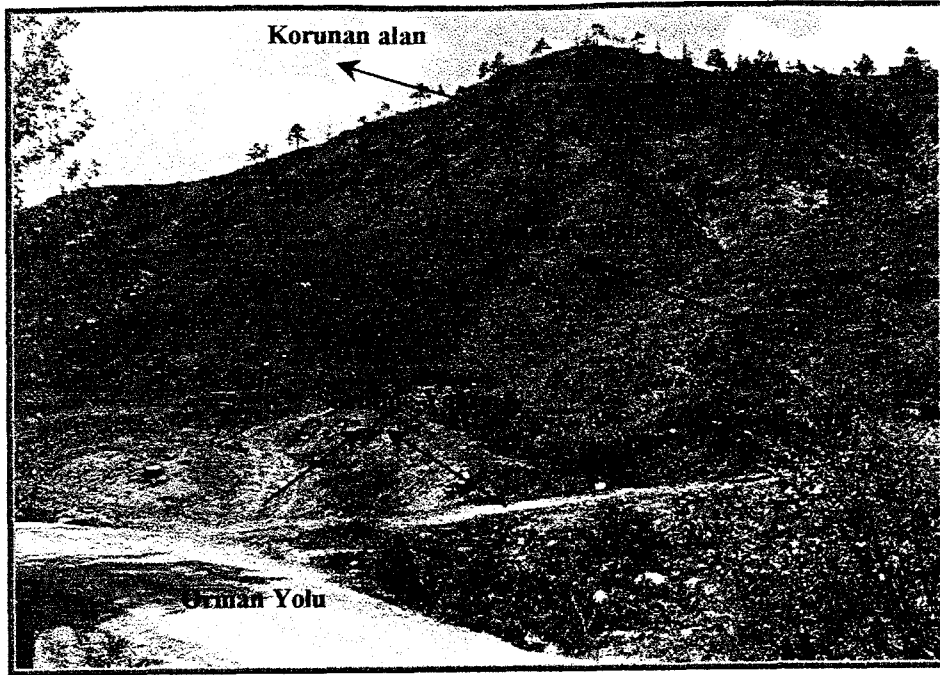
Şekil 4.4. Kayalık alanların olduğu gibi bırakılması, Suçatı bölgesi.

Kızılçam ormanları, vejetasyon periyodu içinde uzun bir kuraklık dönemi ve su açığı olan ve genel olarak da eğimli yetişme ortamlarında yer almaktadır. Doğal gençleştirme ile birinci vejetasyon periyodu sonunda yeterli başarı sağlanamazsa sahanın yabanlaşma tehlikesi vardır. Örnek alan civarında buna örnekler görülmektedir. 1999 yılının Kahramanmaraş yöresinde son derece kurak geçmesinden dolayı, 1998 ve 1999 yılında tıraşlama işletmesi uygulanarak yapılan bazı kızılçam doğal gençleştirme sahalarında önemli oranda başarısızlıklar olmuş ve bu sahalarda teraslar yapılarak dikim yoluyla sahanın gençleştirilmesi yoluna başvurulmuştur.

Kızılçamlarda büyük alan tıraşlama işletmesinin dik eğimlerde, dikey çatlaklı yapı göstermeyen karstik sahalarda, sığ topraklı ve eğimli serpantin yetişme ortamları üzerinde, taşlık ve kayalık yerlerde, akıcı topraklar üzerinde uygulanmaması önerilmektedir (Çepel ve ark., 1995). Örnek alanda dik eğimli, özellikle eğimin %70'i aştığı yerlerde üretim çalışmaları ile birlikte aşırı toprak zararları meydana geldiği görülmektedir.

Örnek alanın yeni işletmeye açılan Suçatı Barajı su toplama havzasında yer almasından dolayı, burada yapılacak gençleştirme ve üretim çalışmaları ayrı bir öneme sahiptir. Kahramanmaraş yöresi su kaynakları ve barajlarıyla dikkat çekmektedir. Yörede bulunan ormanların önemli bir bölümü barajların su toplama havzasında bulunmaktadır. Su toplama havzalarında yer alan ormanlar barajlar için hayati öneme sahiptir. Bu nedenle yöredeki gençleştirme ve üretim çalışmalarının ormanın hidrolojik fonksiyonu da dikkate alınarak son derece dikkatli yapılması gerekmektedir.





**Şekil 4.5.** Orman yolu sürütme yolu kombinasyonu olan, kayalık, dik ve sarp yerlerin orman örtüsünün kaldırılmayıp korunduğu örnek bir tıraşlama alanı, Suçatı bölgesi.

Örnek alanın bulunduğu Fırız vadisi, Kahramanmaraş kenti ve yöresi için rekreasyonel kullanım ve peyzaj değeri taşımaktadır. Kent çevresinde bulunan, halkın rekreasyonel ihtiyaçlarını karşıladığı doğal ve doğala yakın peyzaj koruma alanları, “Doğa Koruma Alanları Sistemi” içinde “Sınırlı Koruma Alanları”ndan biri olarak değerlendirilmektedir (Altan, 1987: Genç ve Güner, 1999’den). Bu bakımdan, örnek alanda ve civarındaki yaşlı meşcerenin gençleştirilmesinde, tıraşlama işletmesinin uygulanmaması veya çok daha küçük alanlarda yapılması, rekreasyonel kullanım ve peyzaj değerini eksiltmeyecek diğer metotların tatbik edilmesi daha yerinde olacaktır.

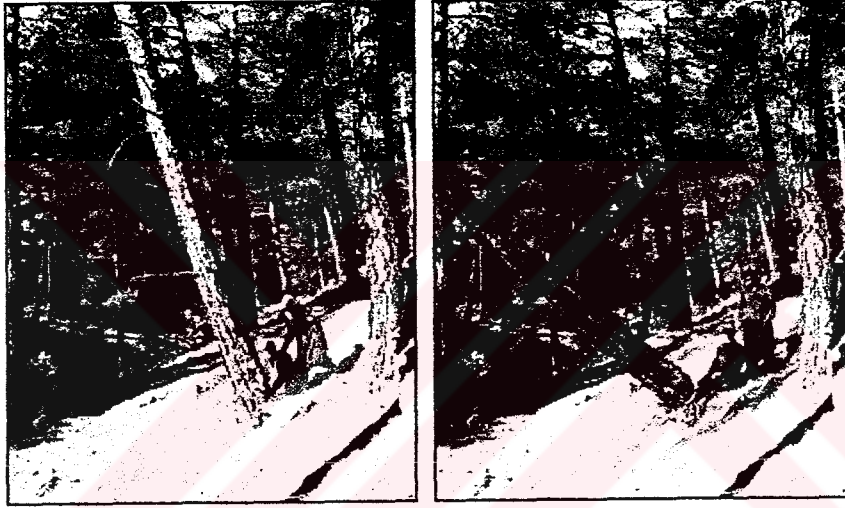
Akdeniz Bölgesi’nde normal kuruluştaki ormanların ilke olarak doğal yolla gençleştirilmesi gerektiği, ancak bölgedeki ağaç türlerinde tohum verimi ve varyasyonları konusunda gözlemler dışında araştırmalar olmadığından tohum takviyesinin de gerekli olduğu; çünkü, uzun bir kurak periyoda sahip Akdeniz iklim tipinde, birinci vejetasyon dönemi sonunda yeterli gençliğin yaşamasının büyük önem taşıdığı bildirilmektedir (Ürgenç ve Boydak, 1992).

Kızılçamda idare süresi I. bonitette 50 yıl, II. ve III. bonitette 60 yıl olarak alınmaktadır. Buna göre, örnek alandaki ortalama 90-95 yaşlarındaki kızılçamların

idare süresini aştığı görülmektedir. Periyot uzunluğu (genel gençleştirme süresi), kızılçam için 10 yıldır.

#### 4.1.2. Örnek Alanda Uygulanan Kesme-Devirme İşlemleri

Tıraşlama işletmesi örnek alanında kesme işlemleri motorlu testere ile yapılmaktadır. Kahramanmaraş yöresinin genelinde de aynı durum söz konusudur. Kesme-devirme işlemi genel olarak iki kişi tarafından yapılmakta ve herhangi bir yardımcı araç-gereç kullanılmamaktadır. Birinci işçi motorlu testere ile ağacı dibinden keserken, ikinci işçi ağacı gövdesinden iterek devrilmesine yardımcı olmaktadır (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Örnek alanda kesme-devirme işlemi.

Kesme-devirme işlemini yapan işçiler bu konuda bir eğitim almamış olmakla birlikte, aynı işi tekrarlayarak zamanla deneyim kazanmış oldukları görülmektedir. Güvenlik önlemlerinden yoksun olarak yapılan kesme-devirme işlemi sırasında iş kazalarının oldukça az olmasını, buna bağlamak gerekir. Devirme, eğer önemli bir engel yoksa yamaç eğimi yönünde yapılmaktadır.

Örnek alanda, üretim metotlarından tomruk metodu uygulanmaktadır. Kesilen ağaçlarda, dal alma, uç alma, kabuk soyma ve bölümlere ayırma işlemi ağacın kesildiği yerde (kütüğü dibinde) yapılmaktadır. Kabuk soyma işlemi balta ile, bölümlere ayırma ve uç alma motorlu testere ile, dal alma ise balta veya motorlu testere ile yapılmaktadır (Şekil 4.7.).



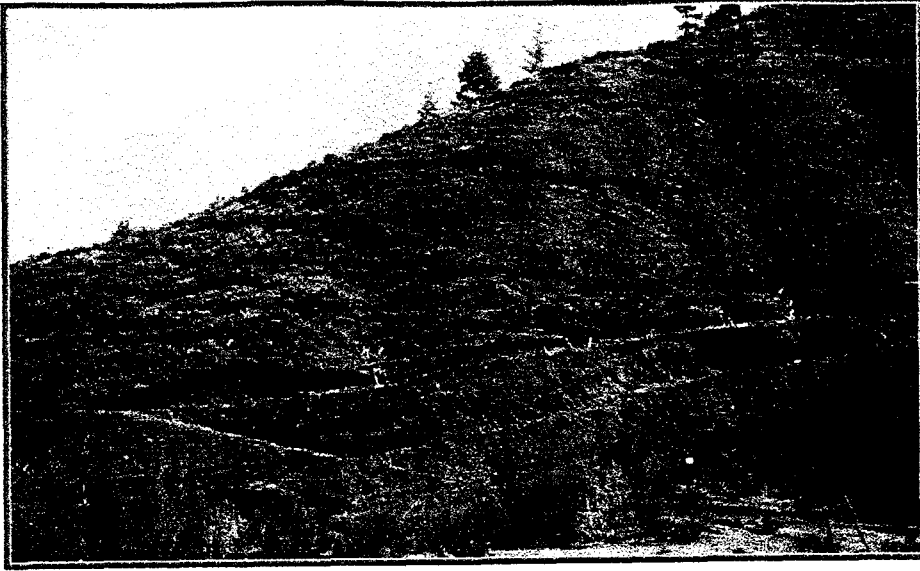
Şekil 4.7. Örnek alanda soyma (solda) ve bölümlere ayırma (sağda).

#### 4.1.3. Örnek Alanda Uygulanan Bölmeden Çıkarma Teknikleri ve Mikro Transport Planı

Örnek alanda el ile bölmeden çıkarma ve tamburlu orman traktörü (MB 900) ile bölmeden çıkarma tekniği uygulanmıştır. Sürütme yollarının yeterli olması ve eğimin yüksek olmasından dolayı, çekim hayvanları kullanılmamıştır.

İnsangücü ile kaydırarak bölmeden çıkarma 100-150 m gibi kısa mesafelerde en uygun çözüm yolu olarak ortaya çıkmaktadır. Ancak eğimin yüksek olmasından dolayı çekim hayvanlarının kullanılmaması ve tamburlu traktörün kablosunun 100 m ile sınırlı olması nedeniyle, 500-600 m'den insangücü ile kaydırarak bölmeden çıkarma yapılmaktadır. Kaydırma ile orman ürünlerinde kayda değer bir zarar oluşmadığı görülmüştür. Fakat, orman toprağında özellikle eğimin yüksek olduğu yerlerde oldukça fazla zarar meydana gelmiştir.

Traktörlerle kablo çekimi yapmak için tomruklar önce dere içlerinde ve çekime uygun yerlerde bir araya getirilmiştir. Böylece, orman traktörü tıraşlama alanındaki işleri kısa sürede bitirebilmektedir. Operatörün haricinde beş işçi ile son derece verimli bir çalışma söz konusu olmaktadır. İki işçi aşağıda bölmeden çıkarılacak tomrukların yanında tomrukları çoker yardımıyla kabloya bağlamaktadır. Tomrukların boyutuna göre her bir kabloya bir defada 8-10 tomruk bağlamak mümkündür. Bir işçi çekilen tomruklarla beraber traktörün yanına çıkmakta ve boşalan kabloları tekrar aşağıya çekebilmektedir. Diğer iki işçi ise, traktörün yanında çekilen tomrukları çözüp istiflemektedir.



**Şekil 4.8.** Plansız olarak yapılmış bir sürütme yolunun sonradan değiştirilmesi, Başkonuş bölgesi.

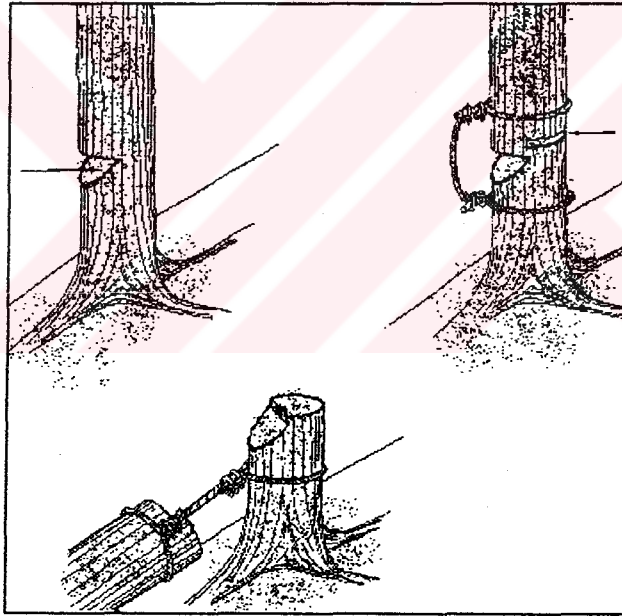
Sürütme yolları (traktör yolları) yörede “saplama yol” olarak adlandırılmaktadır. Yörede tıraşlama işletmesi uygulanan yerlerde, sık sık sürütme yolları yapılarak sürütme mesafesinin kısaltıldığı görülmektedir. Ancak, detaylı bir planlama olmadan yapılan sürütme yollarının yer yer güzergahının sonradan değiştirildiği ya da önemli toprak taşınmasına yol açtığı göze çarpmaktadır (Şekil 4.8.). Sürütme yollarına kaydırılan ya da çekilen ürünler traktörlerle son depoya taşınmaktadır.



**Şekil 4.9.** Tıraşlama işletmesinde üretim sonrası elde edilen yakacak odunların hayvan gücü ile meşcere dışına çıkarılması, Başkonuş bölgesi.

Tıraşlama işletmesi yapılan yerlerde bir defada hektarda elde edilen orman ürünü çok miktarda olmaktadır. Böyle durumlarda kablolu hava hatları bir seçenek olarak ortaya çıkmaktadır. Kahramanmaraş yöresinde tıraşlama işletmesi saf kızılçam ormanlarında yapılmaktadır. Kızılçam ormanlarının ağırlıklı olarak yükseltisi 1000 m'nin altında olan yerlerde yayılış göstermesi, buralarda genellikle iyi bir yol ağının bulunması, tıraşlamanın kışın 1-2 ay içinde yapılması, yörede verimsiz ormanların oranının oldukça fazla olması, yeterinden fazla işgücünün olması gibi nedenler kablolu hava hatlarının kızılçam tıraşlama alanlarında kullanımını sınırlayan faktörlerdir.

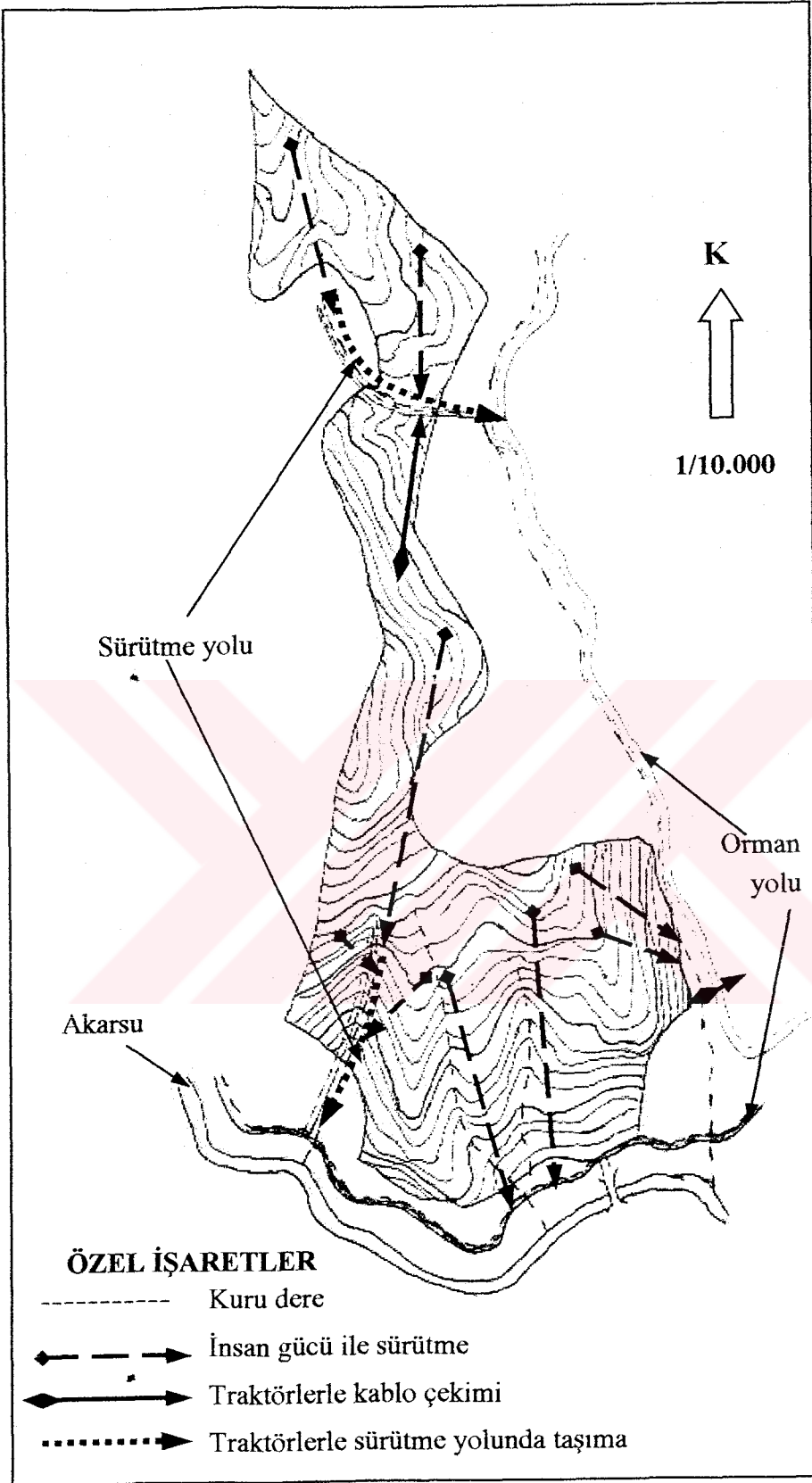
Yörede tıraşlama işletmesi uygulanan alanlarda, çekim hayvanları arazi şartlarının elverdiği ölçüde kullanılmaktadır (Şekil 4.9.). Özellikle katırlar daha dayanıklı oldukları için, tamburlu traktörlerin kablolarının yetişmediği uzak noktalarda insangücü ile kaydırma yöntemini tamamlayıcı bir metot olarak çalışmaktadırlar. Tomruklar halatlarla çekim hayvanına bağlanarak yerde sürütme yapılmaktadır. Sanayi odunu ve yakacak odunlar hayvanların sırtında taşınmaktadır.



Şekil 4.10. Sarp yerlerde kesilen ağacın aşağı kaçmaması için uygulanabilecek bir teknik (Anonymous, 1989).

Sarp yerlerde, kesme-devirme sırasında kesilen ağaçlar dere içleri gibi istenmeyen yerlere kaçabilmektedir. Kesme işlemi sırasında ağacın gövdesinin dip kütüğe bağlanması, bir önlem olarak düşünülebilir (Şekil 4.10.).

Örnek alanda bulunan primer transport tesisleri (sürütme yolları) ve uygulanan bölmeden çıkarma teknikleri Şekil 4.11.'de görülmektedir.



Şekil 4.11. Örnek alanın mikro transport planı.

#### 4.1.4. Tıraşlama İşletmesi Örnek Alanında Üretim Sırasında Orman Toprağında Meydana Gelen Zararlar

Tıraşlama işletmesi örnek alanında tıraşlama ve bölmeden çıkarma işlemi bittikten sonra, dal serme yapılmadan 300 noktada 400 cm<sup>2</sup>'lik alanlara hakim olan zeminin görünüşü değerlendirilmiştir. Zemin ile ilgili aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır (Çizelge 4.1.).

Örnek alandaki zeminin %21'i tıraşlama ve bölmeden çıkarma sırasında etkilenmemiş ve aynı kalmıştır. Traktör ile zeminde aşağıdan yukarıya sürütme yapılan güzergah üzerinde ise, aynı kalan yer belirlenememiştir.

Mineral toprak açığa çıkmadan ölü örtünün dağılması oranı %12 bulunmuştur. Kızılçam ibrelerinin geç ayrışmasından dolayı, ölü örtü kalınlığının ortalama 2-3 cm, yer yer de 4-5 cm olması bunda önemli etken olmuştur.

**Çizelge 4.1.** Tıraşlama işletmesi örnek alanında bölmeden çıkarma yapıldıktan sonra zemin ile ilgili elde edilen bulgular.

Bölmeden Çıkarma	Nokta Sayısı	Aynı	Ölü Örtü Dağılıklığı	Mineral Toprak Açıklığı	Sıkışık Mineral Toprak Açıklığı	Mineral Toprağın Yer Değiştirmesi	Kesim Artığı	Toprak Değişim (taş, dip kütük)
İnsangücü ile Kaydırma	280	63	33	36	41	37	51	19
		% 22.5	% 11.8	% 12.8	% 14.7	% 13.2	% 18.2	% 6.8
Traktör ile Zeminde Aşağıdan Yukarıya Sürütme	20	0	3	5	4	6	1	1
		% 0	% 15	% 25	% 20	% 30	% 5	% 5
TOPLAM	300	63	36	41	45	43	52	20
		% 21	% 12	% 13.7	% 15	% 14.3	% 17.3	% 6.7

Örnek alanın %13.7'sinde, ölü örtünün tamamen yer değiştirmesi ile mineral toprağın açığa çıkması durumu belirlenmiştir. Ayrıca, sıkışık olarak mineral toprak açıklığı %15'tir. Tomruklar, insangücü ile kaydırma veya traktörlerin yokuş yukarı sürütme yapması sırasında yer yer zemindeki ölü örtüyü tamamen sürüklemekte ve mineral toprağın açığa çıkmasını neden olmaktadır. Aynı yerden defalarca sürütme yapıldığında, mineral toprağın açığa çıkması ve sıkışması artmaktadır.

Mineral toprağın yer değiştirmesi, orman toprağında bölmeden çıkarma sırasında meydana gelen en ağır zarar biçimidir. Yer değiştiren toprağın yağmur suları ile taşınması oldukça kolay olmaktadır. Mineral toprağın, örnek alanın %14.3'ünde yer değiştirdiği belirlenmiştir. Toprağın yer değiştirmesi, özellikle

eğimin %70'i geçtiği yerlerde ve traktör ile zeminde aşağıdan yukarıya sürütme yapılan güzergahta yoğunlaşmaktadır (Şekil 4.12).

Örnek alanda üretim artıkları zeminin ortalama %17.3'ünü kaplamaktadır. Orman ürünlerinin kaydırılması sırasında hareket ettiklerinden, üretim artıkları eğimin azaldığı yerlerde çoğalmaktadır. Eğimin %70'i aştığı dere yamaçlarında ise, orman ürünleri ile birlikte dere içlerine sürüklenmektedir.

Örnek alanda yer yer taş ve kayalar bulunmaktadır. Dip kütüklerle birlikte bunların örnek alandaki oranı %6.7 bulunmuştur.

Toprak zararlarının şekli ve derecesi; toprağın cinsine, arazi yapısına, mevsimlere, sürütme sırasındaki hava hallerine, sürütme aracının cinsine, yükün miktarına, yükün asılış şekline ve araçla toprak üzerinde gidiş-geliş sayısına göre az veya çok şekilde değişiklik gösterir (Erdaş, 1988). Genel olarak toprak zararları, en çok sarp yerlerde ve içbükey sürütme güzergahlarında meydana gelmektedir. Sarp



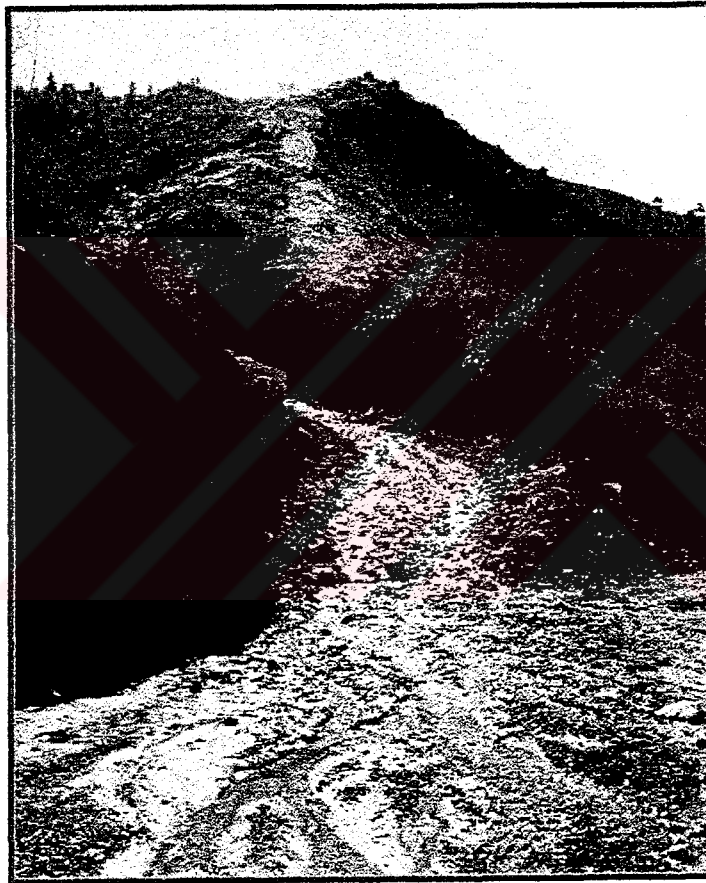
Şekil 4.12. Tıraşlama yapılan ve eğimin %70'i aştığı yerde mineral toprağın yer değiştirmesi, Fırnız.

yerlerde yüksek eğimden dolayı ölü örtünün orman ürünü sürütülürken aşağı doğru hareket etmesi kolay olmaktadır. Yanlardan gelenlerle beraber tomruklar içbükey yerlerde toplanmaktadır. Buralardan orman ürünlerinin hep aynı güzergahtan bölme dışına çıkarılması sırasında, toprakta ölü örtüyle birlikte aşınma ve taşınma meydana



gelmektedir (Şekil 4.13). Toprağın yer yer sıkışması ile, tohumların çimlenmesi için olumsuz koşullar ortaya çıkmaktadır.

Soğuk ve serin iklimin hakim olduğu yerlerde, tıraşlama işletmesi uygulanması ile ölü örtü ayrışması hızlanmakta ve bu da gençleştirme için uygun ortam hazırlamaktadır. Buna karşılık, ılıman iklime sahip yerlerde tıraşlama işletmesi ile besin maddesi kaybı fazla olabilmektedir (Sundberg, 1976). Bu görüş doğrultusunda, kızılçam ormanları genel olarak ılıman Akdeniz iklimi etkisi altında bulunan yerlerde yetiştiğinden, tıraşlama işletmesi uygulanan kızılçam sahalarında besin maddesi kayıplarının olabileceği söylenebilir.

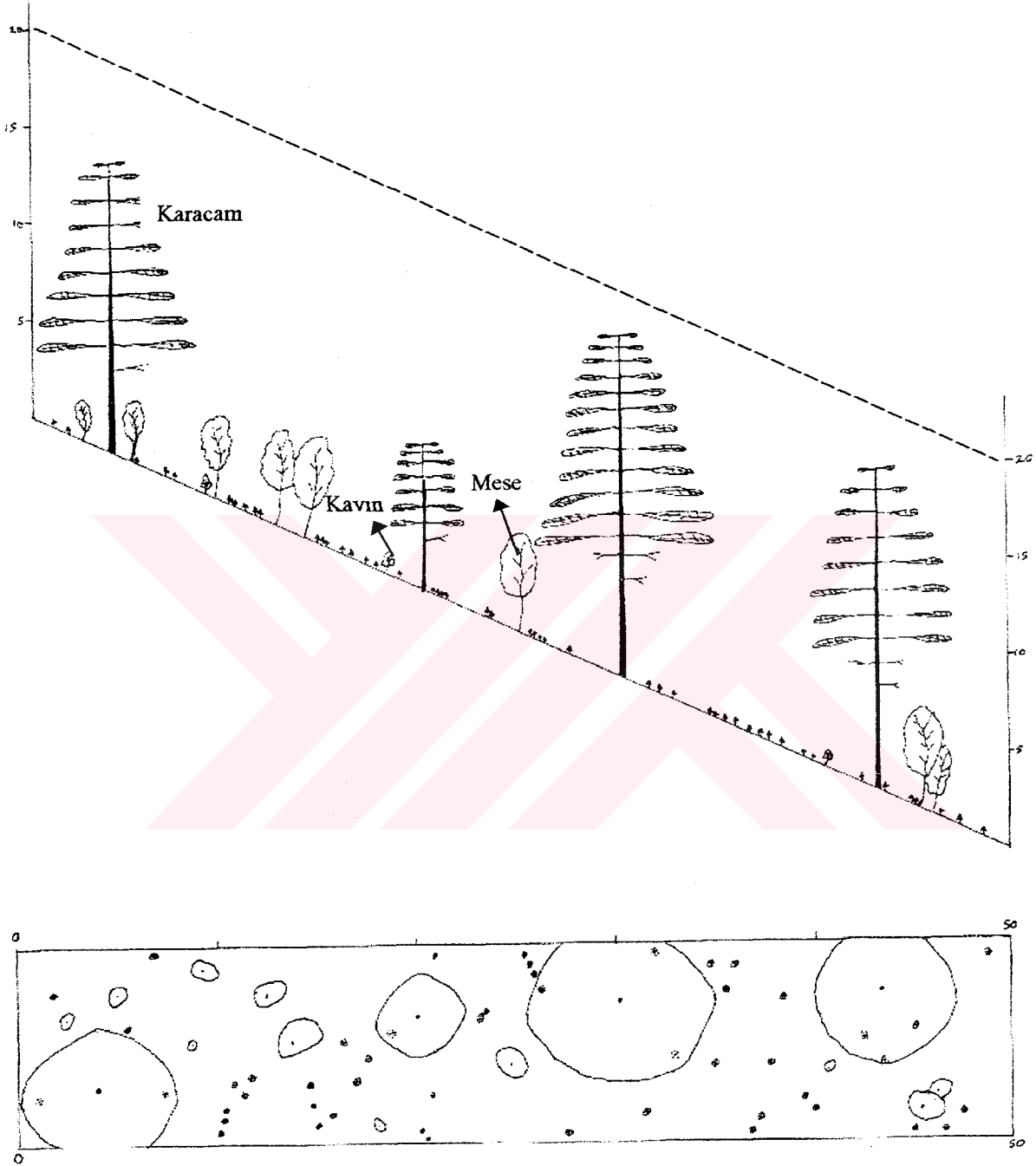


**Şekil 4.13.** Sürütme yolu ve aşırı erozyon, Başkonuş bölgesi.

## **4.2. Siper İşletmesi Örnek Alanında Elde Edilen Bulgular ve Tartışılması**

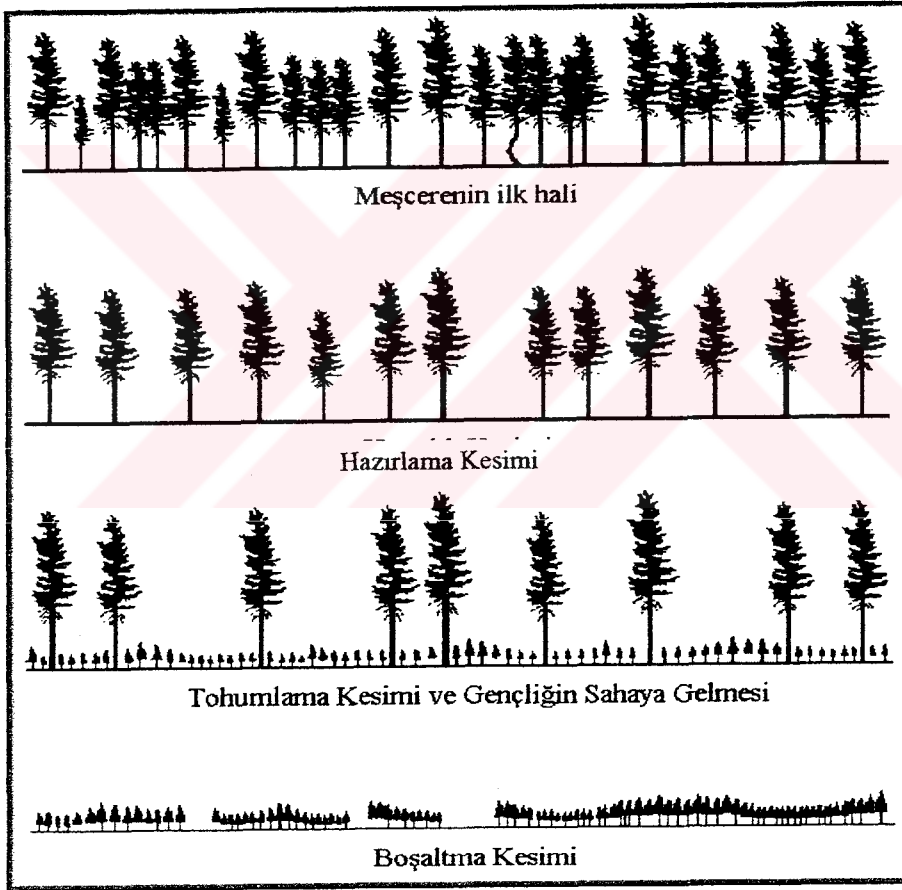
### **4.2.1. Örnek Alanda Uygulanan Doğal Gençleştirme Tekniği**

Örnek alanda doğal gençleştirme metodu olarak büyük saha siper işletmesi uygulanmaktadır. Örnek alanın 17 ha'ında 1991 yılında, 25.5 ha'ında ise 1993 yılında



Şekil 4.14. Siper işletmesi örnek alanının tohumlama kesiminden sonraki durumu, Başkonuş dağı, 1280 m.

tohumlama kesimi yapıldıktan sonra kapalılık %30-35'e indirilmiştir (Şekil 4.14.). Doğal gençleştirme, yapılan ölçümler sonucunda %70 başarılı bulunmuştur. 1991 yılında tohumlama kesimi yapılan sahada 1994 yılında ışık kesimi, 1996 yılında da boşaltma kesiminin yapılması; 1993 yılında tohumlama kesimi yapılan sahada ise 1996 yılında ışık kesimi, 1998 yılında boşaltma kesimi yapılması planlanmıştır. Ancak "Ana Ağaç Türlerimizde Gençleştirme Sürelerinin Uzatılması ve Değer Artışına Gidilmesi-177-A/EK:7" (Anonim, 1996) adlı tebliğ uyarınca, ışık kesiminin 2001 (17 ha) ve 2003 (25.5 ha), boşaltma kesiminin ise 2007 (17 ha) ve 2009 (25.5 ha) yılında yapılması şeklinde plan revize edilmiştir. Örnek alanda tohumlama kesiminden sonra kapalılığın oldukça düşürülmesi ve ışık kesiminin gençliğe vereceği zarardan dolayı, ışık kesimi yapmaksızın doğrudan boşaltma kesimi yapılması da meşcere için yararlı olabilir (Şekil 4.15.).



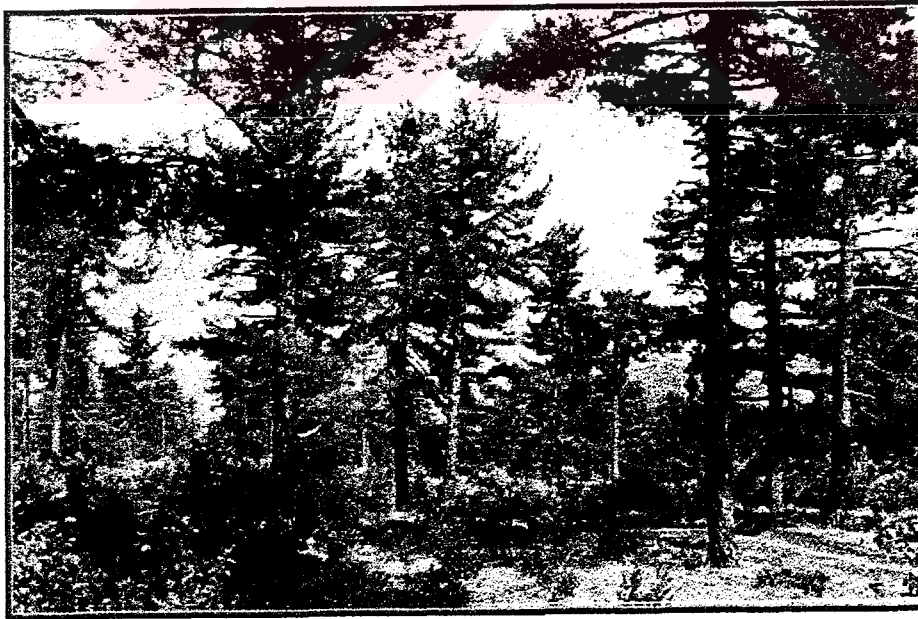
Şekil 4.15. Işık kesimleri yapmaksızın siper işletmesinin uygulanması.

Gençleştirme süresinin uzatılması ve değer artışına gidilmesi ile, örnek alandaki karaçamlarda önemli artımların olduğu gözlemlenmektedir. Artım burgusu ile elde edilen artım kalemlerinden, bu uygulamanın karaçamlarda çok iyi tepki verdiği görülmektedir. Bu konunun ayrıca detaylı olarak incelenmesi yerinde

olacaktır. Ancak, burada gençleştirme süresinin uzatılması ile boşaltma kesimlerinden önce gençlik boylanmakta ve kartlaşmaktadır. Dolayısıyla, siper işletmelerinde özellikle boşaltma kesimleri sırasında çok önemli olan kesme-devirme ve bölmeden çıkarma çalışmaları gençleştirme sürelerinin uzatılması ile hayati önem kazanmaktadır.

Karaçamda idare süresi, I. bonitette 80, diğer bonitetlerde 100 yıldır. Saf karaçam meşcerelerinin doğal gençleştirilmesinde, yeni uygulama iyi bonitetlerde (1-2. Bonitet) zengin tohum yılında yapılan tohumlama kesimi sonrasında meşcere siperinin ortalama 0.5-0.6 kapalılığa düşürülmesi, ikinci zengin tohum yılından yani doğal gençliğin 4-5 yaşına ulaşmasından sonra yeterli gençliğin elde edildiği yerlerde meşcere siperinin 0.20-0.25 (I. ışık kesimi) kapalılığa düşürülmesi şeklindedir (Anonim, 1996). Meşceredeki ağaçlar, doğal gençlik 10-12 yaşına ulaşmaya kadar sahada kalacaklar, daha sonra gençliğe ışık vermeyi hedefleyen kısmi boşaltma (II. ışık kesimi) ile kapalılık 0.10-0.20'lere düşürülecek ve geriye kalan ağaçların değer artışına devam etmeleri beklenecektir. Sahanın tamamen boşaltılması gençliğin durumuna göre ileriki yıllarda yapılacaktır. Uygun şartlarda, I. ve II. ışık kesimlerinin birleştirilebileceği belirtilmektedir (Anonim, 1996).

Kötü bonitetli (3 ve yukarısı) yerlerdeki uygulama ise biraz farklılık göstermektedir. Bu yerlerde II. ışık kesimi yerine boşaltma kesimi yapılarak gençleştirme süresi daha kısa tutulmaktadır. Görüldüğü gibi, karaçam siper işletmelerinde iyi bonitetlerde 3-4, kötü bonitetlerde ise 3 defa sahaya girilmektedir.



**Şekil 4.16.** Siper işletmesi uygulamasının başarıya ulaşamaması ve sahanın yabanlaşması, Suçatı bölgesi.

İyi bonitetlerdeki gençleştirme süresi 15 ile 25 yıl arasında, kötü bonitetlerde ise 10-12 yıl arasında değişmektedir. Burada, gençleştirme süresinin artmasıyla beraber, gençliğin korunması açısından üretim tekniklerinin daha bir duyarlılıkla yapılması gerekmektedir.

Doğal gençleştirme çalışmalarında, kesim sayılarının azaltılarak, yöreye özgü silvikültürel yaklaşımlara ağırlık verilmesi gerektiği belirtilmektedir (Ürgenç ve Boydak, 1992).

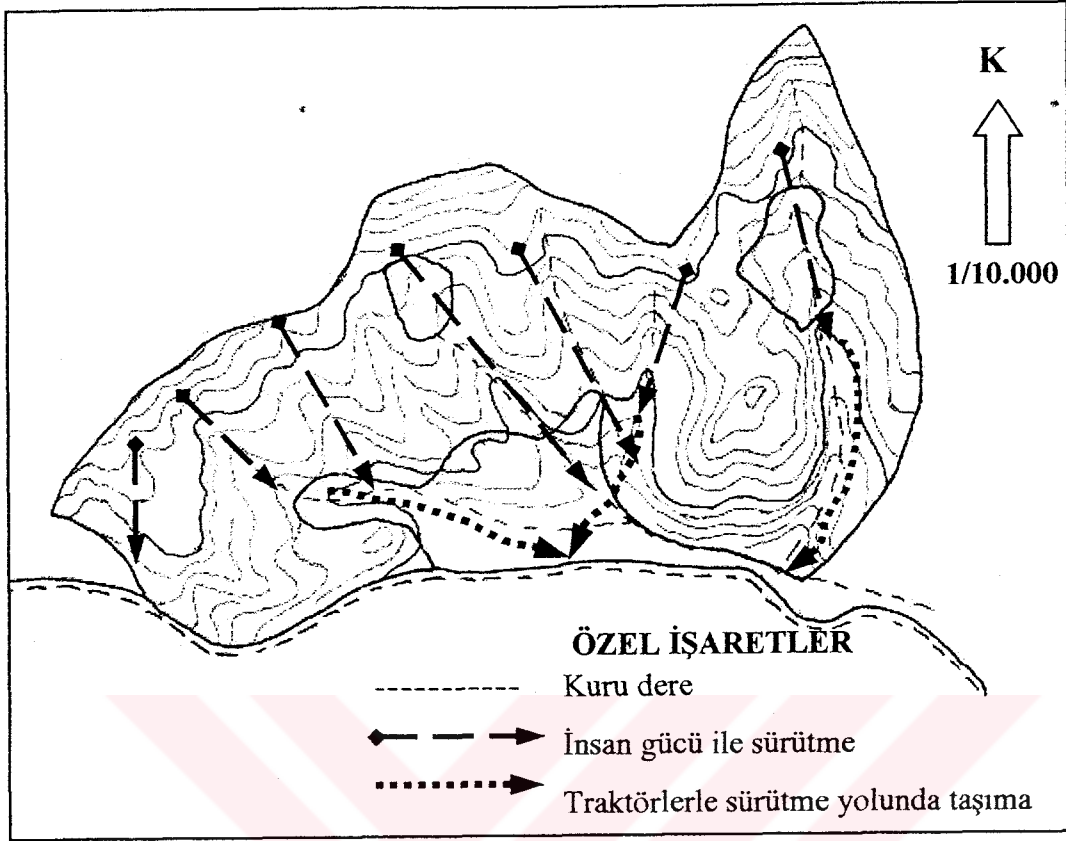
Karaçam, Kahramanmaraş yöresinde genellikle daha verimli ve derin topraklar üzerinde bulunmaktadır. Bu tip yerler daha çok yabancılaşma riski taşımaktadır. Bu nedenle, yörede uygulanan karaçam doğal gençleştirmelerinde gençlik sahaya tam olarak gelmeden, gençleştirmenin başarılı olduğuna emin olmadan meşcere kapalılığının fazla düşürülmemesi gerekir. Aksi takdirde, doğal gençleştirme sahasının yabancılaşp problemlili bir saha olması ve elden çıkma tehlikesi vardır (Şekil 4.16.).

#### **4.2.2. Örnek Alanda Uygulanabilecek Bölmeden Çıkarma Teknikleri ve Mikro Transport Planı**

Örnek alanda, doğal gençlik halen yer yer 1 m boya ulaşmış durumdadır. Yapılması planlanan ışık ve boşaltma kesimleri sırasında fidanlar daha da gelişmiş ve boylanmış olacaktır. Bu durumda, kesim ve bölmeden çıkarma işlerinin kışın kar üzerinde yapılması, ayrıca kesilecek ağaçların budanması, gençliğin yoğun olduğu tarafa devrilmemesi gerekecektir. Aksi takdirde, kar gençliği tamamen kapatamadığından önemli gençlik zararlarının oluşması kaçınılmazdır. Ayrıca, tohumlama kesimleri sırasında meşcere kapalılığının fazla kırıldığı (0.30-0.35) göz önüne alınacak olursa, ışık kesimleri yapılmayıp, sahanın bir defada boşaltılması yerinde olacaktır. Daha önce, meşceredeki boşaltma kesiminin 2007 (17 ha) ve 2009 (25.5 ha) yılında yapılmasının planlandığı belirtilmişti. Dolayısıyla, boşaltma kesimi yapıldığında gençlik yaklaşık olarak 16 yaşında olacaktır.

Boşaltma kesimlerinin nasıl yapılması gerektiği şu şekilde özetlenebilir:

- Kesim ve bölmeden çıkarma çalışmaları kışın kar üzerinde yapılmalı,
- Kesilecek ağaçlar budanmalı,
- Gençliğe en az zarar verecek ve bölmeden çıkarmayı kolaylaştıracak devirme yönü belirlenmeli ve devirme gerekirse yardımcı aletler kullanılarak en uygun yöne yapılmalı,
- Bölmeden çıkarma, orman ürünlerini el ile kar üzerinde kaydırarak sürütme yolu kenarlarına kadar yapılmalı, buradan da traktörlerle meşcereden çıkarılmalıdır (Şekil 4.17.).



Sekil 4.17. Siper işletmesi örnek alanı mikro transport planı.

- Sürütme yolları kesime başlamadan önce yağışın olmadığı zamanda yazın veya sonbaharda bitirilmeli. Çünkü, toprağın doygun olduğu ilkbahar aylarında yapılması hem daha zor, hem de orman toprağına daha zararlı olacaktır,
- Üretim artıklarını ya meşcereden çıkartmalı ya da gençliğe zarar vermeyecek şekilde meşcere içinde bırakmalı,
- Karların erimesinden sonra, sürütme yolu kenarlarındaki tomruklar traktörler ile meşcereden çıkarılmalıdır.

Kışın donmuş zeminlerde makine ve ekipmanlar tekerlek izi oluşturmadan ve toprakta sıkışma meydana getirmeden çalışabilirler. Üretim sahasındaki derin kar, genellikle toprağı üretim zararlarından korur. Yaz ayları, yaz mevsiminden sonbahara geçiş ve ilkbahardan yaz mevsimine geçiş zamanları, üretim sırasında toprak zararlarının en fazla meydana geldiği zamanlardır.

Sonbaharda yağışın etkisiyle doygun hale gelen toprak, üretim zararlarına karşı çok duyarlı duruma gelir. Kış mevsimi boyunca karın özellikleri değişir. Kış mevsiminin başında karın yoğunluğu daha azdır ve sürütme güç olur. Fakat kış mevsiminin ortasına ve özellikle sonuna doğru kar sıkışır; bu orman ürününün sürütülmesini kolaylaştırır.

Dolayısıyla, kesim ve sürütmenin kışın kar yağdıktan hemen sonra değil, karın yoğunluğu arttıktan ve kar sıkılaştıktan sonra yapılmalıdır.

Bölmeden çıkarmanın bitirilmesi ve kışın geçmesiyle beraber sürütme yolları kenarındaki tomrukların taşınması hemen yapılmayıp, zeminin kısmen kurumması ve pekişmesi beklenmelidir. Bu, sürütme yolları üzerindeki sıkışmayı azaltır ve kullanıldıktan sonra tekrar geri kazanılmasını kolaylaştırır.

Siper işletmesi örnek alanında kesme ve sürütme sırasında baş kaygı alttaki gençliğin korunması olmalıdır. Karaçam gençliği, devrilme ve sürütme zararlarına karşı çok duyarlıdır. Kışın soğuk aylarında fidanların tepesi ve dalları daha kolaylıkla kırılabilir. Örnek alanda, özellikle siperden yoksun fidanların bir kısmının dallarının kar yükünden dolayı kırıldığı belirlenmiştir. Kesim kışın kar üzerinde olacağından, fidanları yatırma tehlikesi az olacaktır. Ancak, kar tamamen fidanları kapatmadığından devrilme ve sürütme sırasında fidanların tepelerinin ve dallarının kırılması ihtimali yüksektir. Bu nedenle, ağaçlar kesilmeden önce mutlaka budanmalı ve gençliğe en az zararı verecek yöne devrilmelidir.

Gençlik siper altında homojen olmayıp, bazı yerlerde yoğun bazı yerlerde ise oldukça seyrek. Yaşlı ağaçların budanarak gençliğin seyrek olduğu yöne devrilmesi gerçekleştirilmelidir. Burada gençliğin korunması, devrilme yönünün bölmeden çıkarmayı kolaylaştıracak biçimde yapılmasından daha önceliklidir.

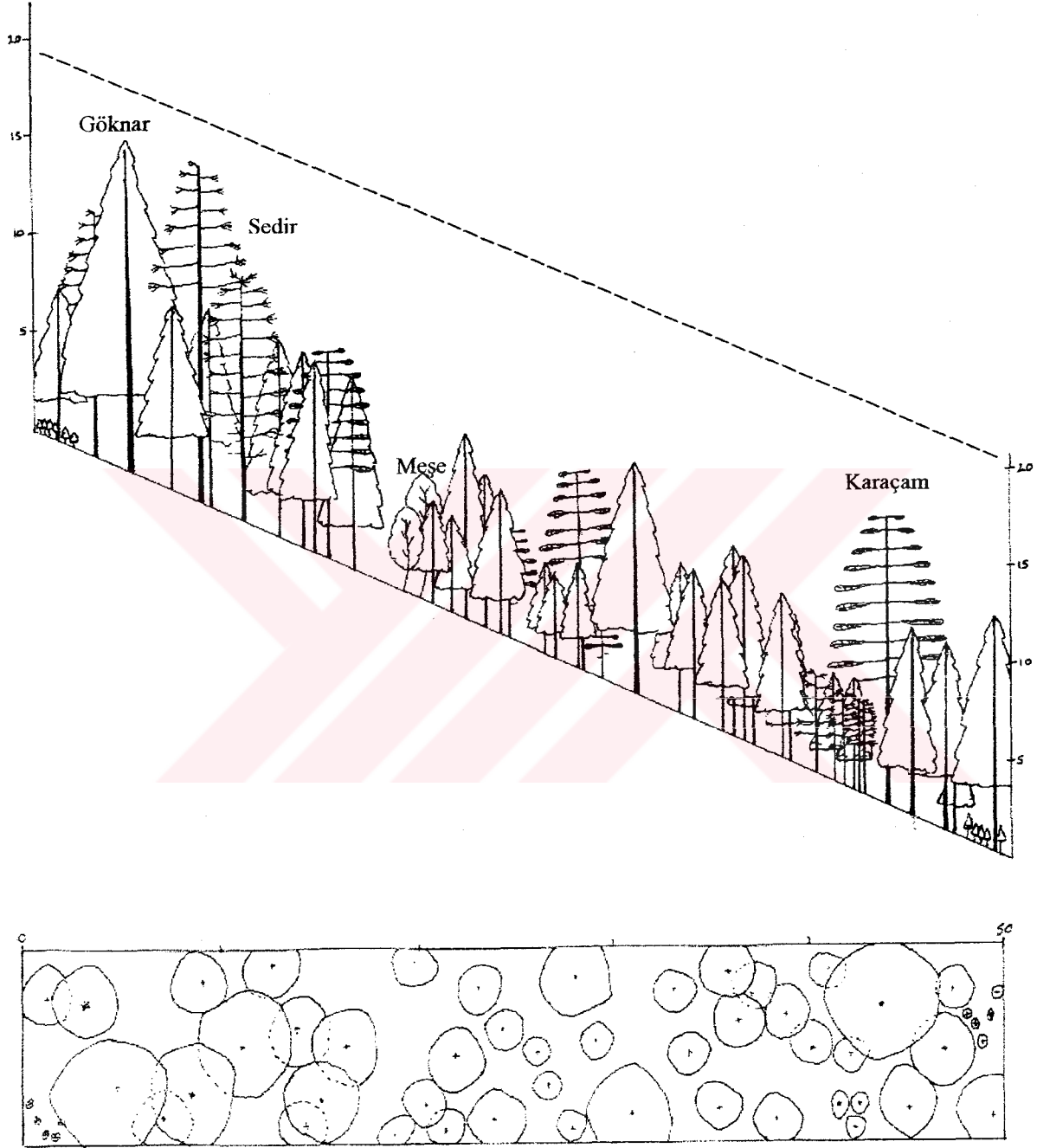
Örnek alanda kışın derin kardan dolayı çekim hayvanlarının ve traktörlerin bölmeden çıkarma çalışmalarında kullanılması mümkün değildir. Hava hatlarının kullanılması, orman ürünlerinin gençliğe dokunmadan bölmeden çıkarılmasını sağlayarak sürütme zararlarını en aza indirebilir. Ancak birim alandan elde edilen orman ürününün az olması, sadece kışın çalışacak olması, işgücünün fazlalığı gibi nedenlerden dolayı hava hatlarının kullanılması rantabl olmayacaktır.

### **4.3. Seçme İşletmesi Örnek Alanında Elde Edilen Bulgular ve Tartışılması**

#### **4.3.1. Örnek Alanda Uygulanan Doğal Gençleştirme Tekniği**

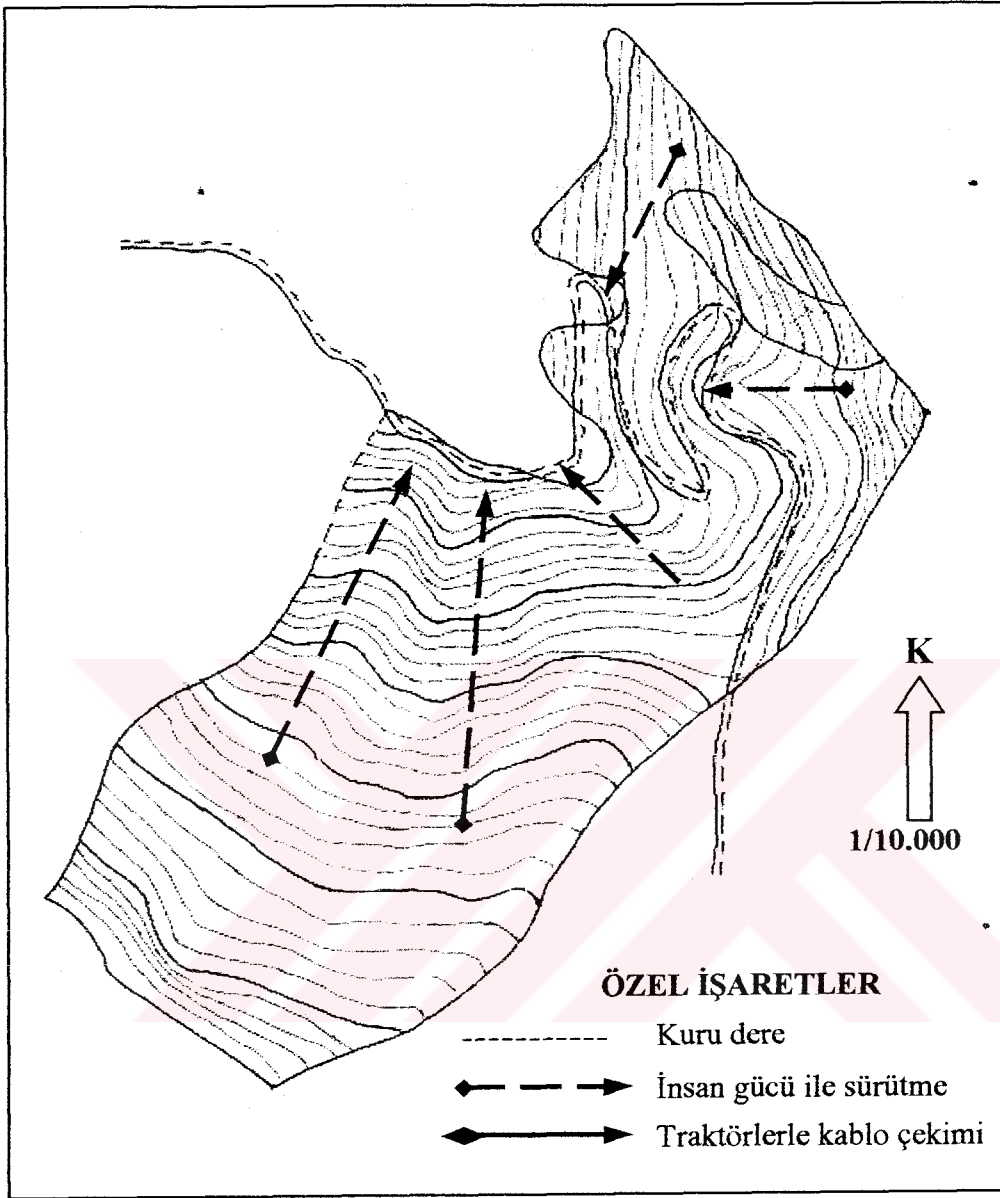
Seçme işletmesi, seçme kuruluşundaki ormanlarda küçük alanlarda yan siperinden yararlanarak uygulanan bir işletme şeklidir. Bu işletmede silvikültürel müdahaleler grup, küme veya tek ağaç (münferit) kesimi biçiminde olur ve gençlikler kesilen ağaçların yerine gelir. Örnek alanda tek ağaç kesimi uygulanmıştır. Bu da kesilen ağaçların daha homojen olarak sahaya yayılmasını sağlamış ve daha fazla meşcere zararına neden olmuştur.

Örnek alanda, seçme işletmesi uygulanan göknar-karaçam karışık meşceresi vardır ve sedir de serpili olarak bulunmaktadır (Şekil 4.18.). Örnek alanda “dönüş süresi” 10 yıldır. Yani, meşcerede her 10 yılda bir “seçme kesimleri” yapılmaktadır. Seçme kesimlerinde bütün silvikültürel müdahaleler bir arada toplanmıştır. Uygulanan seçme kesimleri hem üretim, hem doğal gençleştirme hem de bakım kesimleri niteliğindedir.



Şekil 4.18. Seçme işletmesi örnek alanında göknar-karaçam karışık meşceresinde kuruluş, Çimen dağı, kuzey bakı, 1460 m.





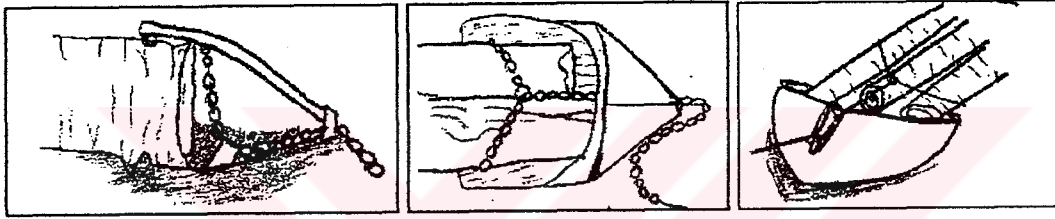
Şekil 4.19. Seçme işletmesi örnek alanı mikro transport planı.

Gençliğin sahaya gelmesi doğal yolla olmaktadır. Herhangi bir dikim veya ekim söz konusu değildir.

Örnek alandaki karışık meşcerede göknar, ibrelerinin daha hızlı ayrışması nedeniyle, organik maddelerin daha çabuk toprağa karışmasını sağlamakta, orta tabakada ise dolgu ağacı olarak daha kaliteli gövdeye sahip ağaçların yetişmesine katkıda bulunmaktadır.

### 4.3.2. Örnek Alanda Uygulanan Bölmeden Çıkarma Teknikleri ve Mikro Transport Planı

Kahramanmaraş yöresinde seçme ormanları çoğunlukla ulaşımı güç olan yüksek rakımlı bölgelerde bulunmaktadır. Yörede seçme işletmelerinde seçme işletmesi örnek alanı da dahil, bölmeden çıkarma çalışmaları çoğunlukla el ile kaydırmak suretiyle yapılmaktadır (Şekil 4.19.). Arazinin uygun olduğu koşullarda çekim hayvanları, özellikle katır kullanılmaktadır. Örnek alanda, orman yoluna yakın yerlerde tamamen el ile kaydırarak, yoldan uzak yerlerde ise katır ile sürütme ve el ile kaydırma yöntemlerinin bileşimi şeklinde olmaktadır. Bu uzaklık yer yer 500-600 m'yi bulmaktadır. Örnek alanda herhangi bir sürütme şeridi ve sürütme yolu yer almamaktadır. Bu nedenle üretim çalışmaları sırasında önemli meşcere zararları meydana gelmektedir. Bu zarar orman yoluna yaklaştıkça artmaktadır.



Şekil 4.20. Sürütme konileri.

Seçme işletmesi örnek alanında aşırı devirme ve sürütme zararlarının olduğu görülmektedir. Devirme zararlarını azaltmak amacıyla, kesilecek ağaçların özellikle göknarların yoğun olduğu yerlerde budanması yerinde olacaktır. Karaçamlarda, kabuğu kalın olduğundan devrilme zararları daha az olmaktadır. Sürütme zararlarını en aza indirmek ve kaydırmayı kolaylaştırmak amacıyla, sürütme konisi gibi koruyucu başlıkların kullanılması son derece yararlı olabilir (Şekil 4.20.).

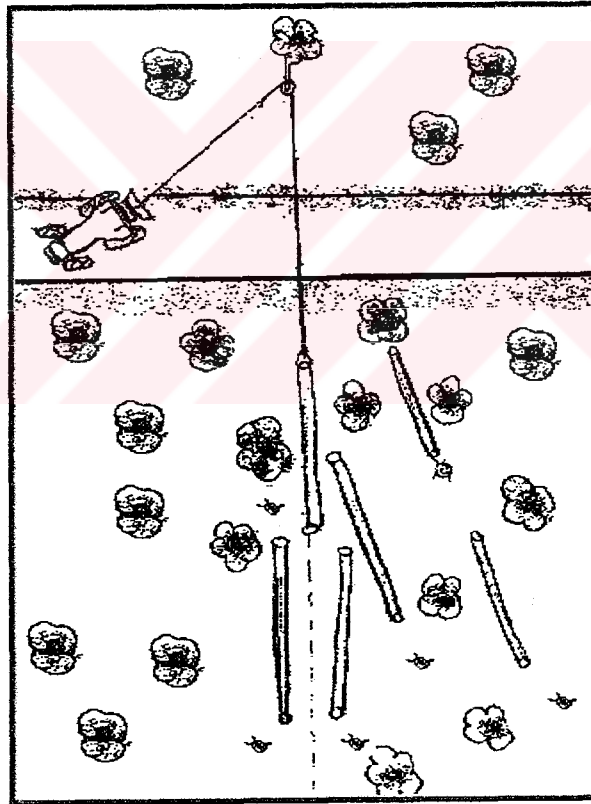
Kesimlerin 500-600 m mesafelerde yapıldığı görülmektedir. Daha uzak mesafelerden kaydırma oldukça zor olduğundan, buralarda kesim ve üretim zararları oldukça azdır. Buralarda usulsüz yararlanmaların az olması da yolun uzaklığından kaynaklanmaktadır. Bu bakımdan, yol yoğunluğunun çok sık olmaması, korunması ve kontrolü zor olan bu yüksek ve uzak yerlerde bir olumlu yön olarak ortaya çıkmaktadır.

Orman yolunun alt yamacındaki tomruklar 25-30 m mesafeye kadar katırla çıkarılmakta, daha uzaktakiler ise yamacın alt kısmındaki yola uzak mesafelerden el ile kaydırarak ve arazinin elverişli olduğu yerlerde katır ile sürütülmektedir. Bu da ciddi meşcere zararlarına yol açmaktadır.

Seçme işletmesinde, tamburlu tarım ve orman traktörleriyle gerekli durumlarda destek ağacı ve yönlendirme makarasından da yararlanılarak zeminde

kablo ile sürüterek yamaç yukarı bölmeden çıkarma yapılabilir (Şekil 4.21.). Bölmeden çıkarma sırasında, kalan ağaçlara zarar vermemek veya bir engele takılmamak amacıyla, doğrusal sürütme yönü yönlendirme makarası ile kırıklı hale getirilebilir (Şekil 4.22.).

K.Maraş yöresinde, seçme işletmesi ormanlarının sarp dağlık alanlarda bulunması, ulaşımın güç olması ve bir defada elde edilen ürünün fazla miktarlarda olmamasından dolayı, tamburlu traktörlerin kullanımı söz konusu değildir. Üretim işlerini gerçekleştiren köy kooperatifleri de tamburlu traktörlere sahip değildir. K.Maraş Orman İşletme Müdürlüğü'ne ait tamburlu traktörlerin, bu uzak noktalara gitmesi ve hacim olarak çok fazla olmayan tomrukları bölmeden çıkarmak üzere kullanılması rantabl olmamaktadır. Orman köylülerinde bulunan tarım traktörlerine tambur monte edilmesi durumunda, köylüler meşcereye daha az zarar vererek işleri kısa sürede bitirebilirler. Bu konuda ORKÖY'ün de yardımıyla her kooperatifin veya her köyün en azından bir tamburlu tarım traktörüne sahip olması sağlanabilir.

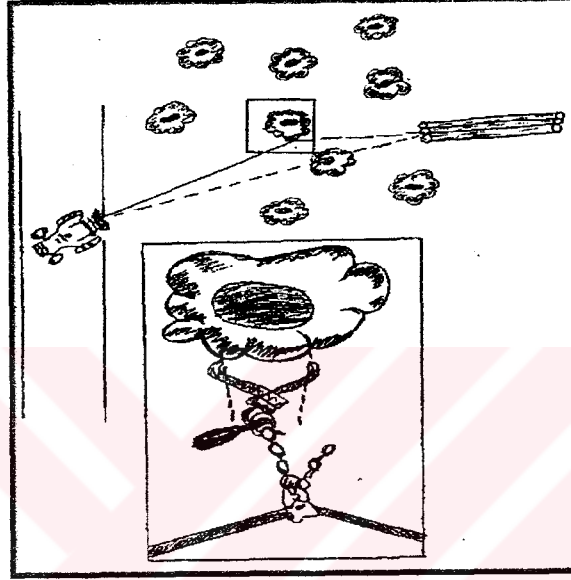


Şekil 4.21. Destek ağacı ve yönlendirme makarasından yararlanarak zeminde kablo çekimi ile yamaç yukarı bölmeden çıkarma.

Üretim sırasında elde edilen sanayi odunu ve yakacak odunların orman yolunun üst ve alt yamacında bölmeden çıkarılması insangücü ve hayvan gücü (katırlar) ile yapılmaktadır. Bu konuda önemli bir sorunla karşılaşılmamaktadır.

Örnek alanda hava hatları, hem bu konuda yeterli donanımın olmaması hem de rantabl olmamasından dolayı kullanılmamaktadır.

Üretimi yapan orman köylüsünün 10 yılda bir ya da iki defa üretim işlerinde çalışması da ayrı bir sorun oluşturmaktadır. Deneyimli ve eğitimli işgücü eksikliği, meydana gelebilecek meşcere ve meşcere toprağı zararlarını ve üretim kayıplarını arttırmaktadır. Ayrıca, bu sorun orman köylüsünün daha gelişmiş üretim araç ve gereçlerine sahip olmasını engellemektedir.



Şekil 4.22. Doğrusal sürütme yönünün yönlendirme makarası ile kırıklı hale getirilmesi.

#### 4.3.3. Örnek Alanda Bölmeden Çıkarma Sırasında Meydana Gelen Meşcere Zararları

Seçme işletmesi örnek alanında kesme ve sürütme zararlarını belirlemek amacıyla 12 örnekleme alanında yapılan ölçümler sonucunda elde edilen değerler ve gözlemler değerlendirilmiştir (Çizelge 4.2.).

400 m<sup>2</sup>'lik 12 örnekleme alanında çapı 8 cm'nin üzerinde olan toplam 402 kalan ağaç bulunmaktadır. Bu ağaçların yaklaşık %45'i göknar, %45'i karaçam, %7-8'i sedir, %2-3'ü diğer ağaç türleridir ( ardıç, titrek kavak, vb).

##### 4.3.3.1. Ağaç Türlerine Göre Yaralanmalar

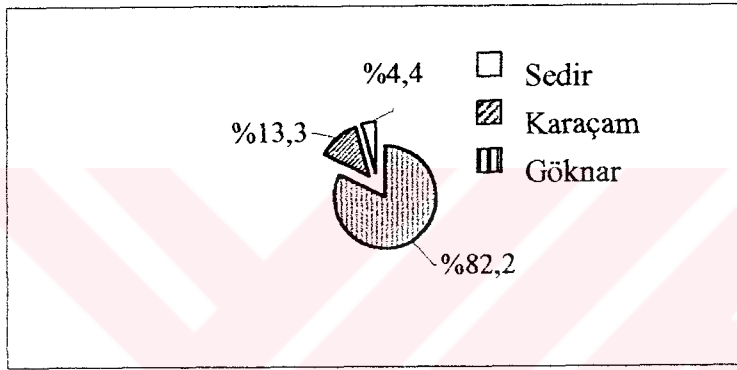
12 örnekleme alanında toplam 45 yaralı ağaç belirlenmiştir. Bu kalan ağaçların %11.19'unun yaralanması anlamına gelmektedir. Yaralı ağaçların 37'si göknar, 6'sı karaçam, 2'si sedirdir (Şekil 4.23). Göknarların kabukları ince olduğu

Çizelge 4.2. Seçme işletmesi örnek alanında meşcere zararları ile ilgili elde edilen bulgular.

No	Örnekleme Alanı (400 m <sup>2</sup> )		Kalan Ağaç (adet)	Kesilen (adet)	Zarar Gören Ağaç Türü			Zarar						Toplam Zarar	Fidan Zararı (Adet)	Nokta ile ilgili Notlar		
	Orman Yoluna Uzaklık (m)	Eğim (%)			Göknaar	Karaçam	Sedir	Ağaçtaki Yeri			Yaralanma Biçimi						Ekken	
1	50	50	33	4	9	0	0	6	4	4	3	5	1	7	7	14	3	%90 Göknaar, %10 Karaçam Sürütme koridoru
2	150	35	45	7	4	0	0	4	1	0	2	3	0	1	4	5	5	%80 Göknaar, %20 Karaçam
3	250	40	46	3	1	0	1	2	0	0	2	0	0	0	2	2	1	%70 Göknaar, %20 Karaçam, %10 Sedir
4	350	35	41	5	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	7	%80 Karaçam, %20 Göknaar
5	230	40	22	4	3	3	0	6	0	1	3	4	0	2	5	7	18	%70 Karaçam, %30 Göknaar Sürütme koridoru
6	130	35	37	3	7	0	0	4	3	0	4	3	0	2	5	7	5	%70 Göknaar, %30 Karaçam
7	130	45	36	4	7	0	1	8	4	0	10	2	0	1	11	12	7	%60 Göknaar, %20 Karaçam, %20 Sedir, Sürütme koridoru
8	230	30	45	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	%70 Karaçam, %30 Göknaar
9	200	45	22	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	%85 Karaçam, %15 Göknaar
10	100	35	26	3	3	0	0	3	1	0	0	4	0	1	3	4		%90 Karaçam, %10 Göknaar
11	30	55	26	5	3	0	0	1	2	0	1	2	0	1	2	3	5	%90 Karaçam, %10 Göknaar
12	30	50	23	3	0	2	0	1	1	0	1	1	0	1	1	2	15	%70 Karaçam, %30 Göknaar
<b>TOPLAM</b>			<b>402</b>	<b>49</b>	<b>37</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>35</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>40</b>	<b>57</b>	<b>74</b>	-----

için, daha çok ve daha kolay yaralandıkları belirlenmiştir. Göknarlar devrilme sırasında da kolaylıkla yaralanabilmektedirler.

Karaçamlarda, kabukları kalın olduğundan daha az yaralanma meydana gelmiştir. Karaçamlardaki yaralanmalar sürütme sırasında oluşmuştur. Karaçamların dip kısmında kabukların üzerinde çarpma izleri belli olmaktadır. Bu çarpmaların ancak çok azı kambiyuma ve odun kısmına ulaşarak yaralanmalara yol açmıştır. Karaçamlardaki toplam 6 yaralanmanın 4'ünün kambiyum+odunda olması, yaralanmaya yol açan çarpmanın şiddetli olduğunu göstermektedir. Karaçamlarda iyi bir dal budanması olduğundan, karaçamların çoğunlukta olduğu yerlerde devirme daha az problemlidir. Ancak, üstte karaçam, altta daha genç göknar ağaçlarının bulunduğu yerlerde devirme zararları görülmektedir.



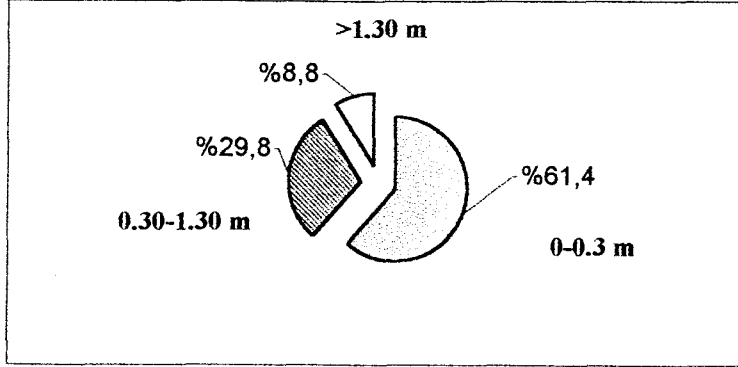
Şekil 4.23. Zarar gören ağaçların türlere göre dağılımı.

#### 4.3.3.2. Ağaç Üzerindeki Yerine Göre Yaralanmalar

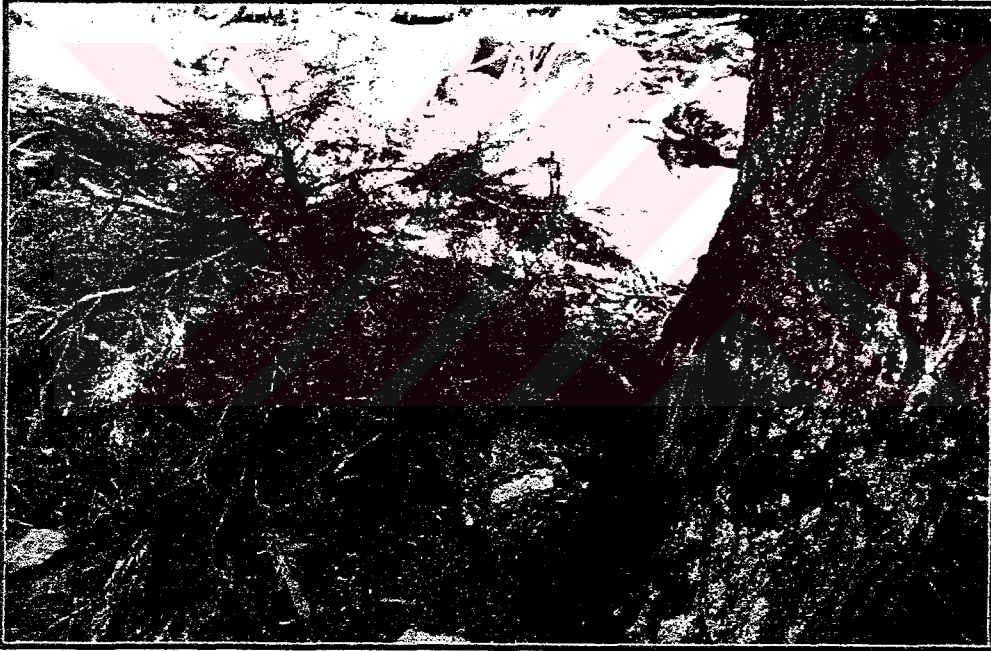
45 yaralı ağaçta toplam yara sayısı 57'dir. Bu yaraların 35'i dip kütükte (0-0.30 m), 17'si 0.30-1.30 m arasında, 5'i ise 1.30 m'den yukarı bölümde meydana gelmiştir (Şekil 4.24.). Dip kütükte oluşan yaralanmaların tamamı, sürütme sırasında orman ürününün çarpması ile oluşmuştur. 0.30-1.30 m arasındaki yaralanmaların 5'ine sürütme, 12'sine ise orman ürününün kesildikten sonra devrilmesi yol açmıştır. 1.30m'nin üstündeki yaralanmaların hepsine devrilme neden olmuştur. 1.30 m'nin üstündeki yaralanmalardan birisi ise, tepe kırılmasıdır.

Mantarların, toprak ile temas halindeki yaralara büyük veya küçük olsun hemen hemen her zaman bulaştığı ve buralarda daha hızlı çürümeye yol açtığı bildirilmektedir (Wright ve Isaac, 1956). Ayrıca, yere yakın yerlerdeki yaralarda böcek salgınları daha yaygındır. Yaraların %61.4'ünün dip kütükte, %29.8'inin de 0.30 m-1.30 m arasında, yani %91.2'sinin yere yakın olması mantar ve böcek

salgınlarına çok elverişli ortamlar hazırlamakta, ve mantar ve böcek salgınlarını hızlandırmaktadır (Şekil 4.25.).



Şekil 4.24. Ağaç üzerindeki yerine göre yaralanmaların dağılımı.

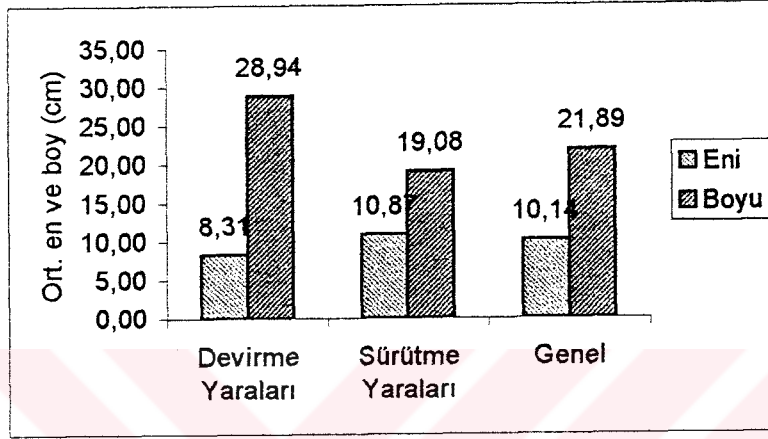


Şekil 4.25. Dipteki kambiyum+odun yaralanmasından kısa bir süre sonra odundaki renk değişimi (mantar salgını), Çimen dağı.

#### 4.3.3.3. Yaraların Boyutları

Kalan ağaçlardaki yaraların genişlik (en) ve uzunlukları (boy) incelendiğinde, devirme ve sürütme sırasındaki yaralanmalar arasında fark olduğu görülmektedir (Şekil 4.26.; Çizelge 4.3.; Şekil 4.27.). Devirmeden kaynaklanan yaraların enlerinin

ortalaması 8.31 cm, boylarının ortalaması ise 28.94 cm'dir. Devrilme, dikey yönde ağaçların gövdesine paralel olduğundan, yaraların uzunlukları enlerinden çok daha fazla olmaktadır (3.48 kat). Buna karşılık, sürütme sırasında oluşan yaraların enlerinin ortalaması 10.87 cm, boylarının ortalaması 19.08 cm'dir (1.75 kat). Sürütme sırasında oluşan yaraların genişlikleri, devrilme sırasında oluşanlara göre daha büyük, ortalama boyları ise daha küçüktür.



Şekil 4.26. Yaraların en ve boylarının ortalama değerleri.

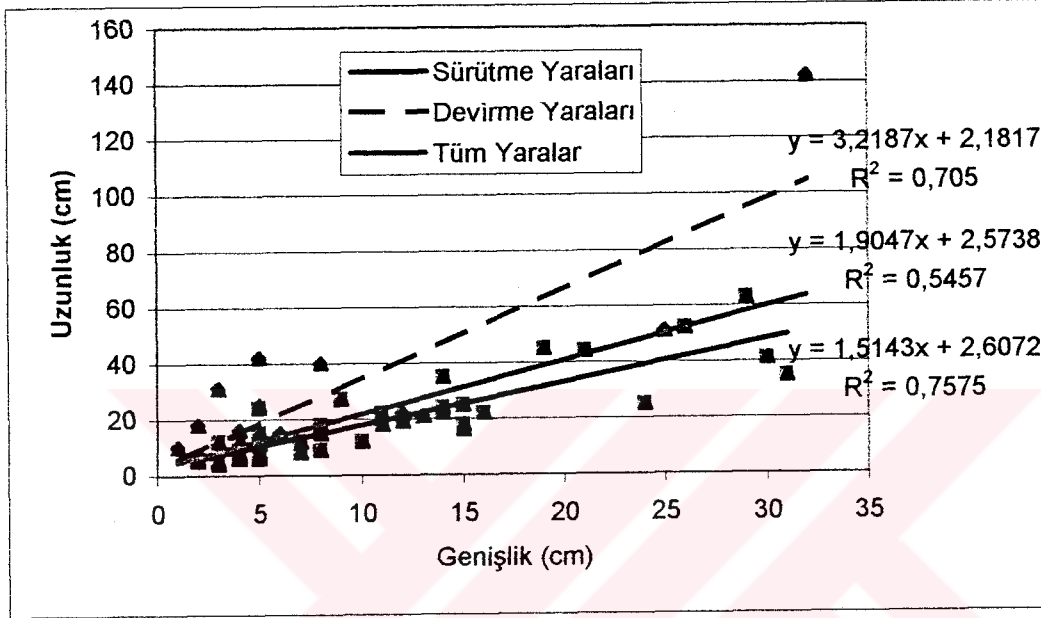
Çizelge 4.3. Yaraların en ve boylarına ait istatistik değerler.

	Yara Sayısı	Yaranın	Ortalama (cm)	En düşük ve en yüksek %5 hariç Ortalama	Standart Sapma	Ortalamanın Standart Hatası	En Düşük Değer	En Yüksek Değer	%95 olasılıkla ortalamanın güven aralığı (cm)	Yaranın eni-boyu arasındaki korelasyon
Devirme Yaraları	16	Eni	8.31	7.14	8.62	2.16	1	32	3.71-12.90	0.840
		Boyu	28.94	22.57	33.06	8.26	5	142	11.32-46.55	
Sürütme Yaraları	40	Eni	10.87	10.25	8.24	1.30	2	31	8.23-13.51	0.870
		Boyu	19.08	17.75	14.34	2.27	4	63	14.48-23.66	
Genel	56	Eni	10.14	9.40	8.35	1.12	1	32	7.90-12.38	0.739
		Boyu	21.89	19.10	21.54	2.88	4	142	16.12-27.66	

Yaraların ölçüleri, çürüme miktarını etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Büyük yaralarda, çürümelerin daha fazla olduğu belirtilmektedir (Aho ve ark., 1989). Ayrıca, geniş yaralar, uzun ince yaralardan çok daha fazla çürüme



kayıplarına neden olmaktadır (Wallis ve Morrison, 1975). Yaralara herhangi bir koruyucu işlem uygulandığında, geniş yaralar, uzun yaralardan daha geç iyileşir ve kapanır (Ürgenç, 1998). Yaralanmalardan sonra, ağaçlardaki çürüme oranının ve çürüme hacminin çoğu türlerde ağacın yaşı ve çapı arttıkça ilerlediği bildirilmektedir (Foster ve ark., 1958).



Şekil 4.27. Sürütme ve devirme sırasında oluşan yaraların genişlik ve uzunlukları arasındaki ilişki.

#### 4.3.3.4. Yaralanma Biçimi

Yaraların 32'si kambiyumda, 24'ü kambiyum+odunda, 1'i ise tepe kırılması biçiminde olmuştur. Kambiyum+odun yaralanmalarının 4'ü karaçamda, diğerleri göknar ağaçlarındadır. Odun kısmındaki yaralanmaların ortalama derinliği 2.70 mm'dir (Çizelge 4.4.). Örnekteki birey sayısı  $n < 30$  olması durumunda, bu tip örnekte değişme ve dağılım daha fazladır. Bu nedenle, buna dayalı tahminlerde 't' dağılımı esas alınmaktadır (Batu, 1995). 't' dağılımına göre yapılan istatistiki değerlendirmede %95 olasılıkla ortalama derinliğin güven aralığı 1.906-3.510 mm bulunmuştur. Bu, yöredeki karaçam-göknar karışık meşcerelerinde önlem alınmadan insangücü ile kaydırarak bölmeden çıkarma sırasında odun kısmında oluşan yaraların derinliğinin ortalamasının 1.906 mm ile 3.510 mm arasında olacağı anlamına gelmektedir.

Derin veya küçük parçalı yaralarda, yüzeysel yaralardan daha çok çürüme meydana gelmektedir (Wallis ve Morrison, 1975). Ayrıca yaralanmaların %42'sini

oluşturan kambiyum+odun yaralanmalarının daha çabuk böcek ve mantar salgınlarına uğraması ve daha hızlı çürümesi söz konusudur.

**Çizelge 4.4.** Odun kısmında oluşan yaraların derinliklerinin istatistiksel değerleri.

Yara sayısı (Adet)	Ortalama derinlik (mm)	En düşük %5 ve en yüksek %5 hariç ort.	Standart sapma	Ortalamanın Standart Hatası	En düşük değer (mm)	En yüksek değer (mm)	%95 olasılıkla ortalama derinliğin güven aralığı (mm)
24	2.702	2.455	1.899	0.388	1	10	1.906-3.510

Kalan ağaçlarda oluşan zararların dışında, 12 örnekleme alanında toplam 74 fidan zararı belirlenmiştir. Bu, yaklaşık olarak örnekleme alanlarındaki fidanların 1/4'üne karşılık gelmektedir. Fidan zararları tepe ve dal kırılması, fidanların yatması, fidanların gövdelerinde yaraların açılması ve sıyrıkların oluşması biçimindedir. Örnek alanda karaçam fidanları daha az olduğundan, gençlik zararları, mevcut karaçam gençliğinin karışıma katılmasını azaltması bakımından daha tehlikeli olmaktadır. Sürütme nedeniyle zarar gören fidanlar, genellikle aşırı yaralanmaktadır. Bu yaralanan fidanların meşçerenin geleceğini oluşturacak kaliteli bireyler olması mümkün değildir. Bu nedenle, fidanların yoğun olduğu yerlerden sürütme yapılmamalı, özellikle sürütme koridorlarının genişliği dar tutulmalıdır.

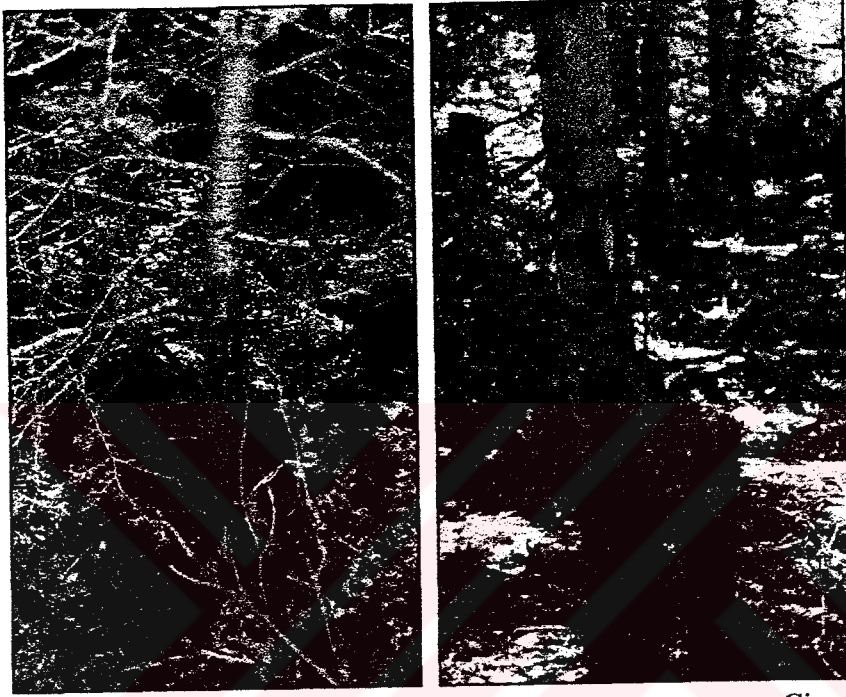
#### 4.3.3.5. Yaralanma Nedeni

57 yaralanmanın 17'si devirme sırasında, 40'ı ise sürütme esnasında gerçekleşmiştir. Devirme zararlarından birisi tepe kırılması biçiminde olmuştur. Örnekleme alanlarında toplam 49 ağacın kesildiği belirlendiğine göre, kesilen 2.88 (49/17) ağaca bir devrilme yarası karşılık gelmektedir.

12 örnekleme alanından üçü sürütme koridoru üzerinde bulunmaktadır. Sürütme koridorlarında, o noktada ve daha yukarıda geniş bir alanda elde edilen orman ürünleri sürütülürken kalan ağaçlara ve fidanlara çarparak önemli zararlara yol açmaktadır (Şekil 4.28.; Şekil 4.29.). Toplam 57 yaralanmanın 33'ü sürütme koridorlarında meydana gelmiştir. Bu yaralanmaların 23'ü sürütme sırasında, 10'u ise devirme sırasında gerçekleşmiştir. Sürütme koridorlarında her bir örnekleme alanı için ortalama  $33/3=11$  yaralanma düşmektedir. Bu değer, diğer her bir örnekleme alanı için  $24/9=2.66$  yaralanmadır.

Seçme işletmelerinde yaşlı ağaçların kesilmesi sırasında devrilme yönünün özellikle meşçerenin durumuna göre ayarlanması gerekir. Çünkü, kalan yaşlı

ağaçlarla birlikte altta hem daha genç ağaçlar hem de fidanlar bulunmaktadır. Seçme işletmesinin gençleştirilmesinde dikim söz konusu olmadığına göre, ormanın geleceği açısından bu genç ağaçların ve fidanların korunması zorunludur. Diğer yandan, yaralanan bireylerde hacim ve kalite kayıplarının olması, önemli bir ekonomik kayba yol açmaktadır.



Şekil 4.28. Dallarda ve gövdede devirme zararı, dipte sürütme zararı, Çimen dağı.

Seçme işletmesinde, kesilen ağacın istenilen yöne devrilmesi için özel devirme aletlerinden yararlanılması ve gerekli durumlarda halat kullanılması devirme zararlarını oldukça azaltabilir. Ayrıca ağacı kesmeden önce dallarının budanması, alttaki genç bireylere ve fidanlara verilebilecek zararları en aza indirir.

Sürütme zararları, böcek ve mantar salgınlarının daha çok ve hızlı olduğu ağacın dip kısmında yer alırlar (Şekil 4.29.; Şekil 4.30.). Bu nedenle, sürütme zararlarına karşı önlem almak gerekir. Sürütme konilerinin kullanılması, hem sürütmeyi kolaylaştırması bakımından, hem de zararları azaltması yönünden son derece yararlı olabilir. Meşcerede kalan ağaçların dip kısmının tampon materyallerle korunması oldukça iyi bir çözüm olabilir (Şekil 4.31.). Özel tampon materyalleri bulunamaması durumunda, kesim artıklarından yararlanılabilir. Kesim artıklarının, kalan ağaçların diplerine yerleştirilmesi basit fakat son derece etkili bir metottur. Kesim artıkları ,bölmeden çıkarma güzergahı üzerindeki kalan ağaçların diplerine konulmalı, gerektiği durumlarda sabitlenmelidir. Bu oldukça basit ve etkili metot, özellikle sürütme koridorlarındaki zararları en aza indirebilir.



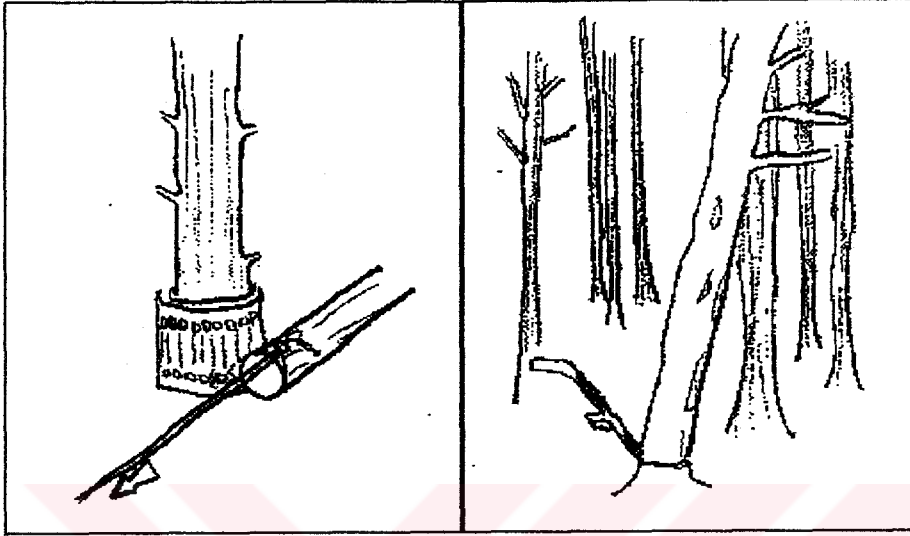
**Şekil 4.29.** Sürütme koridoru ve yaralanan ağaçlar, Çimen dağı.



**Şekil 4.30.** Önceki yıllarda yapılmış bölmeden çıkarma sırasında yaralanan ağaçlarda (göknar) böcek salgınları, Çimen dağı.

Kahramanmaraş yöresinde verimli karışık ormanlar, günümüzde rakım ve arazi koşulları bakımından ekstrem yerlerde kalmıştır. Bu verimli karışık ormanların günümüze kadar kalmasına, yakın zamanlara kadar buralara ulaşımın sınırlı ölçüde olması veya hiç olmaması önemli bir etken olmuştur. Alan olarak fazla olmayan bu

ormanların korunması ve devamlılığında ödün verilmeden işletilmesi gerekmektedir. Buralarda yapılacak üretim, meşçerenin sürdürülebilirliğini olumsuz yönde etkilememelidir.



Şekil 4.31. Kalan ağaçları koruyucu tampon (solda) ve özel devirme aleti (sağda).

Seçme işletmesinde meşçere zararlarını en aza indirmek için alınabilecek en etkili önlemlerden biri, işçilerin eğitilmesi olacaktır. Üretim çalışmaları başlamadan önce işçiler eğitime alınmalı ve dikkatleri meşçere zararları konusu üzerine çekilmelidir. Karışık ormanların ve devamlılığının önemi üzerinde durduktan sonra, işçilere tomruk elde etmenin birinci öncelikli amaç olmadığı anlatılmalıdır. Meşçereye en az zararı verecek kesme-devirme ve bölmeden çıkarma teknikleri ve önlemler konusunda uyarılmalıdırlar. İşçilerin planlı olarak eğitilmesi ile bazı basit fakat etkili yöntemleri kullanarak başarılı sonuçlar almak mümkündür.

#### 4.3.3.6. Yaraların İyileştirilmesi

Örnek alanda, kesme-devirme ve bölmeden çıkarma sırasında, yaralanmalara yol açmamak için önlem alınmadığı gibi, meydana gelen yaraları iyileştirmek için herhangi bir çalışma da yapılmamaktadır.

Avrupa'da, odun hammaddesi üretimi sırasında oluşan yaraları kapatmak için çeşitli koruyucu maddelerin yaralara sürüldüğü belirtilmektedir. Almanya'da, "Drawipas", "Lac Balsam" ve "Silvisan" bu konudaki tescilli ürünlerden bazılarıdır (Dimitri, 1983).

Asfalt koruyucular ve Shellac (Şellak=Gomalak) da yaraların iyileştirilmesinde kullanılır. Kök yaraları, kökün zarar görmüş kısmı kesilip

uzaklaştırılarak ve kesim yerine fungusitli bir macun sürülerek onarılır (Mercer, 1983; Ürgenç, 1998). Diğer yandan, koruyucu maddeler ve macunların kısa dönemde (bir yıl kadar), mantar ve böcek salgınlarına engel olmakla birlikte, uzun dönemde bu salgınları önleyemediği ve bu yüzden gereksiz bir işlem olduğu vurgulanmaktadır (Zeglen, 1997).

İyi gelişen ağaçlarda, küçük yaralarda bulunan yara dokusu (kallus) kısa zamanda yaranın kapanmasını sağlayabilmektedir. Kallus, ağacın türüne, tipine, gelişme durumuna, yaşına ve beslenmesine bağlı olarak yılda 1-2 cm büyümektedir. Koruyucu maddeler ve macunlar ile işlem yapmadan önce, geniş yaraların %70 alkolde sterilize edilmiş keskin aşı bıçağı ile yara kenarı ve yüzeyi pürüzsüz bir biçimde düzgünleştirilmeli ve yaraya uzun oval bir şekil verilmelidir. Oval şekil ve yapılan işlem, kambiyum tabakasından beslenen kallus yani yara dokusunun daha hızlı gelişmesini sağlar (Ürgenç, 1998).



**5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER**

Bu tez çalışmasında, Kahramanmaraş yöresi ormanlarında silvikültürel uygulamalar ile orman ürünlerinin transportu özellikle bölmeden çıkarma teknikleri arasındaki ilişkiler irdelenmiştir.

Yörede, koru ormanı doğal gençleştirme şekillerinden tıraşlama, siper ve seçme işletmesi uygulanmaktadır.

Bölmeden çıkarma ağırlıklı olarak insangücü ile kaydırarak yapılmaktadır. Arazinin elverdiği ölçüde katır, at gibi çekim hayvanları da kullanılmaktadır.

Yörede tamburlu tarım traktörü bulunmamaktadır. Orman işletmesine ait çift tamburlu MB Trac 900 orman traktörü, özellikle kızılçam tıraşlama alanlarında insangücü ile kaydırılarak dere içi veya meşcere içinde uygun yerlerde toplanmış orman ürünlerinin bölmeden çıkarılmasında kullanılmaktadır. Seçme ve siper işletmelerinin yüksek rakımlı ve uzak yerlerde bulunması, birim alandan elde edilen ürünün fazla miktarlarda olmaması nedeniyle, buralarda orman traktörüyle bölmeden çıkarma söz konusu değildir.

Yörede, vinçli hava hatları ile bölmeden çıkarma çalışması bulunmamaktadır. Yöredeki ormanların %68.5'inin verimsiz olması bunda önemli bir etkidir.

Bölmeden çıkarma çalışmalarında, sürütme konisi, felboy, sürütme teknesi, sürütme arabası, yönlendirme makarası, sürütme kıskaç ve kancaları, kızak, sürütme teknesi gibi yardımcı araçlar kullanılmamaktadır. Bu araçlar yardımıyla bölmeden çıkarma konusunda işçilerin bilgisi bulunmamaktadır.

Kesme ve bölmeden çıkarma çalışmaları genellikle yılın kısa bir döneminde gerçekleştirilmektedir. Tıraşlama işletmesinde, kesme ve bölmeden çıkarma Ocak-Şubat aylarında yapılmaktadır. Siper işletmesinde de kışın kar üzerinde yapılması gerektiğinden en fazla 3 ay sürmektedir. Seçme işletmesinde ise, ulaşım nedeniyle ilkbahar sonu ve yaz aylarında yapılmaktadır. Ancak, seçme işletmesi uygulanan orman alanı fazla bulunmamakta ve buralarda birim alandan elde edilen ürün miktarı düşük düzeydedir. Ayrıca, bir alanda çalışan işçilere (orman köylüsüne) her yıl iş düşmemektedir. Çalışma döneminin kısa olması ve sürekli iş bulunmamasından dolayı, vinçli hava hatları gibi gelişmiş araç ve tekniklerle çalışma yapılması rantabl olmamaktadır. Kısa süreli iş için, işçilerin kapsamlı olarak eğitilmesi gereği duyulmamaktadır.

Yörede yetenekli, eğitilmiş ve gerektiği gibi yönetilebilen bir iş gücünün geliştirilmesi en önemli problemlerden biri olarak ortaya çıkmaktadır. Emeğin yoğun olarak kullanıldığı üretim işlerinin silvikültürel amaçlara zarar vermemesi, ancak bu problemin çözülmesi ile gerçekleşebilir.

Kahramanmaraş yöresinde, düz ve az eğimli arazide bulunan orman alanı oldukça azdır. Bundan dolayı, orman yolları ile sürütme şeritleri bileşiminden oluşan işletmeye açma biçiminin yörede fazla yer bulması beklenemez. Ayrıca, günümüzde ormancılığı gelişmiş ülkelerde düz ve az eğimli arazilerdeki verimi yüksek ormanlarda kullanılan tam mekanize üretim araç ve metotlarının da yörede kullanılması teorik olarak dahi mümkün gözükmemektedir.

Tıraşlama işletmesi örnek alanının Suçatı barajı havzasında yer alması ve Fırınz vadisinin rekreasyonel kullanım değerinin bulunması, bu uygulamanın tıraşlama işletmesinin uygulanabileceği yerler bakımından tekrar gözden geçirilmesi gerektiğini ortaya çıkarmaktadır.

Saf kızılçam meşcerelerinin, tıraşlama işletmesi uygulanarak doğal olarak gençleştirilmesi genellikle başarılı olmaktadır. Ancak, bazı yerlerde aşırı kuraklıktan ve yöntemin iyi uygulanamamasından kaynaklanan başarısız sahalar bulunmaktadır. Ayrıca, önerilenin aksine %70 eğimi aşan yerlerde de yer yer tıraşlama yapıldığı görülmektedir.

Tıraşlama işletmesi örnek alanında, bölmeden çıkarmadan sonra zemin üzerinde yapılan araştırmada, mineral toprak açıklığı %13.7, sıkışık mineral toprak açıklığı %15, mineral toprağın yer değiştirmesi %14.3 olarak bulunmuştur. Bu, orman toprağının toplam %43'ünün olumsuz yönde etkilendiği anlamına gelmektedir.

Siper işletmesinde gençleştirme süresinin uzun tutulmasından dolayı, fidanların büyük çoğunluğu karın kapatamayacağı boya ulaşmakta ve kartlaşmaktadır. Kar üzerinde kışın yapılacak kesme-devirme ve bölmeden çıkarma, fidanlara önemli ölçüde zarar verebilecektir. Bundan dolayı, ışık kesimlerinin bir defa yapılması ya da hiç yapılmaması, ışık kesimleri ve boşaltma kesimi sırasında devirme yönünün fidanların seyrek bulunduğu yöne ayarlanması ve bölmeden çıkarmanın son derece dikkatli yapılması gereği ortaya çıkmaktadır.

Seçme işletmesi örnek alanındaki 12 örnekleme alanında toplam 45 yaralı ağaç belirlenmiştir. Bu sayı, kalan ağaçların %11.19'una karşılık gelmektedir. Yaralı ağaçların 37'si göknar, 6'sı karaçam, 2'si ise sedirdir. Göknarların kabukları ince olduğu için daha çok ve daha kolay yaralandıkları belirlenmiştir. Göknarlar, devrilme sırasında da kolaylıkla yaralanabilmektedirler.

45 yaralı ağaçta toplam yara sayısı 57'dir. Bu yaraların 35'i dip kütükte (0-0.30 m), 17'si 0.30-1.30 m arasında, 5'i ise 1.30m'den yukarı bölümde meydana gelmiştir. Dip kütükte oluşan yaralanmaların tamamı, sürütme sırasında orman ürününün çarpması ile oluşmuştur.

Seçme işletmesinde karaçamların çoğunlukta bulunduğu yerlerde, karaçamlarda iyi bir dal budanması olduğundan devirme daha kolay olmaktadır.



Ayrıca, karaçam ibreleri geç ayrıştığından ölü örtü kalın olmakta, bu ise sürtünmeyi azaltarak orman ürünlerinin sürütülmesini kısmen kolaylaştırmaktadır.

Sürütme sırasında oluşan yaraların genişlikleri, devrilme sırasında oluşana göre daha büyük, ortalama boyları ise daha küçüktür. Yaraların 32'si kambiyumda, 24'ü kambiyum+odunda, 1'i ise tepe kırılması biçiminde olmuştur. 57 yaralanmanın 17'si devirme sırasında, 40'ı ise sürütme esnasında gerçekleşmiştir. Toplam 12 örnekleme alanındaki 57 yaralanmanın 33'ü, sürütme koridorlarındaki 3 örnekleme alanında meydana gelmiştir.

Kalan ağaçlarda oluşan zararların dışında, 12 örnekleme alanında toplam 74 fidan zararı belirlenmiştir. Bu, yaklaşık olarak örnekleme alanlarındaki fidanların 1/4'üne karşılık gelmektedir. Alanda karaçam fidanları az olmasına rağmen, daha çok zarar gördüğü belirlenmiştir. Bu durum karışık seçme ormanı için bir tehlike oluşturmaktadır.

Kahramanmaraş yöresi ormanlarında silvikültürel uygulamalar ile transport teknikleri arasındaki ilişkiler hakkında aşağıdaki hususlar önerilebilir:

1. Meşçereye yapılan silvikültürel müdahaleler sonucunda ortaya çıkan orman ürünlerinin elde edilmesi için yapılan çalışmalar, hiç bir şekilde silvikültürel müdahalenin amaçlarına aykırı olmamalı ve bu amaçların gerçekleştirilmesini sınırlandırmamalıdır. Orman ürünlerinin transportu, sürdürülebilir ormancılık prensipleri çerçevesinde yapılmalıdır.
2. Kesme ve bölmeden çıkarma çalışmalarını yapan orman işçileri, hem yaptıkları işin tekniği, hem de orman ekosistemi ve ormanın sosyal yararları konusunda mutlaka eğitilmelidirler.
3. Her ağaç türü, üretim sırasında meydana gelen yaralanmalardan farklı biçimde etkilenmektedir. Yörede bulunan başlıca ağaç türleri için bu konuda daha detaylı araştırmalar yapılması yerinde olacaktır.
4. Saf kızılçam meşçerelerinin gençleştirilmesinde, aşırı toprak zararlarına yol açmamak için eğimin %70'i aştığı yerlerde tıraşlama işletmesi uygulamasından kaçınılmalıdır.
5. Bir defada tıraşlanan kızılçam alanı 15-20 ha civarında olmalı, eğim arttıkça tıraşlama sahaları daha küçük tutulmalıdır. Böylece, sürütme mesafesi kısalmakta, doğal gençleştirmenin başarısız olması durumunda da daha küçük sahaların dikimi söz konusu olmaktadır.
6. Bölmeden çıkarma çalışmaları bol yağışlı ve zeminin aşırı nemli olduğu zamanlarda yapılmamalıdır. Çünkü bu, erozyon ve toprak zararlarını, iş kazalarını ve maliyeti artırır, hızlı ve verimli çalışmayı azaltır.

7. Siper işletmesinde fidanların önemli bir miktarı çok boylandığı ve kartlaştığı için, boşaltma kesimlerinde devirme, gençliğin nispeten daha az boylandığı ve seyrek bulunduğu yönere yapılmalıdır.
8. Yörede bir çok akarsu ve baraj bulunmaktadır. Bu su kaynaklarının çevresinde üretim yaparken son derece dikkatli olmak gerekmektedir. Su kaynaklarının kenarında bulunan biyotop alanlar mutlaka korunmalıdır. Rekreatif alanlar, akarsu ve baraj göllerinin kenarlarında yapılacak üretim ile ilgili, uygulamacılara ışık tutacak öneri veya bağlayıcı nitelikte düzenlemeler hazırlanmalı, daha açık kriterler belirlenmelidir. Hazırlanacak olan fonksiyonel orman amenajmanı planlarında bu konulara açıklık getirilmelidir.
9. Özellikle siper işletmesinde, silvikültürel açıdan zorunlu görülen silvikültürel müdahaleler, orman ürününün transportu bakımından sakıncalı olabilmektedir. Defalarca sahaya girip az miktarda ürün elde edilerek yapılan üretim, orman toprağı ve fidanlar için zararlı olmakta ve ekonomik olmamaktadır. Bu nedenle, orman ağaçlarının siper işletmesi yoluyla doğal gençleştirilmesinde ışık kesimlerini azaltma yolları aranmalıdır. Örneğin karaçamda, ışık kesimleri bir defa yapılmalı ya da hiç yapılmamalıdır.
10. Yöredeki orman köylerinde çok sayıda tarım traktörü bulunmaktadır. Her köy veya köy kooperatifi için en azından bir tarım traktörüne tambur monte edilmesi yolları aranmalıdır. Böylece, bölmeden çıkarma çalışmaları hızlı, daha ekonomik ve çevre bakımından daha güvenli bir biçimde yapılabilir.
11. Odun hammaddesi üretimine başlamadan önce, her bir bölme için mikro transport planlaması yapılmalıdır. Ayrıca aralama çalışmalarında da mikro transport planlarının hazırlanması yerinde olacaktır. Sürütme şeritleri, sürütme yolları ve bölmeden çıkarma tekniğı ayrıntılı olarak planda gösterilmelidir. Mikro transport planlarına en azından silvikültür planlarının içinde yer verilebilir.
12. Ülkemizde yapılan odun hammaddesi üretimi çalışmalarında, özellikle aralama kesimlerinde bölmeden çıkarma sırasında, orman toprağını, kalan ağaçları ve ürünü koruyan bir metot olan plastik olukların kullanılması yolları aranmalıdır.
13. Yüksek miktarda odun hammaddesi elde edilen verimli ormanlarda, vinçli hava hatları kullanılabilir.
14. Siper ve seçme işletmesi uygulanan yüksek rakımlı yerlerde bölmeden çıkarma, olabildiğince kışın kar üzerinde yapılmalıdır.
15. Odun hammaddesi üretimi sırasında, meşcereyi, orman toprağını ve gençliği koruyan işçi postasına prim verilmelidir. Primin esasları, zarar kriteri ile önceden belirlenmelidir.
16. Bölmeden çıkarma yöntemi seçiminde, öncelikle ürünün toprakla temasını en aza indiren metodu uygulamaya çalışmalıdır.

17. Diğer bazı ülkelerde olduğu gibi, ülkemizde de orman ürünlerinin elde edilmesiyle ilgili detaylı yönergeler hazırlanmalıdır.
18. Devirme sırasında meydana gelen kırılmaları azaltmak amacıyla, eğimin %30-50 arasında olduğu yerlerde, eğer başka bir engel yok ise, devirme işlemi eşyükselti eğrilerine paralel yapılmalıdır.



## KAYNAKLAR

- ABBEG, B., 1981. Erschliessung aus Waldbaulicher und Wirtschaftlicher Sicht, Berichte Nr.226, EAFV-Birmensdorf, s.2-6.
- ACAR, H.H., 1994.Ormancılıkta Transport Planları ve Dağlık Arazide Orman Transport Planlarının Oluşturulması. Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 150s.
- AHO, P.E., FIDDLER G., and FILIP, G.E., 1989. Decay Losses Associated With Wounds in Commercially Thinned True Fir Stands in Northern California. USDA Forest Service, Portland, OR. GTR PNW-403, 8pp.
- ANONİM, 1987. Silvikültürel Planların Düzenlenmesi ve İzlenmesi Esasları. OGM Ağaçlandırma ve Silvikültür Dairesi Başkanlığı. Tebliğ No: 177-A/Ek:3, 40s.
- ANONİM, 1990. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü İklim Kayıtları, Ankara.
- ANONİM, 1990. Karışık Ormanlarda Doğal Gençleştiriminin Silvikültürel Planlanması Esasları. OGM Ağaçlandırma ve Silvikültür Dairesi Başkanlığı, Tebliğ No:177-A/Ek:5, Ankara.27s.
- ANONİM, 1991. Orman Amenajman Planlarının Düzenlenmesi, Uygulanması, Denetlenmesi ve Yenilenmesi Hakkında Yönetmelik. OGM Orman İdaresi ve Planlaması Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- ANONİM, 1996. Ana Ağaç Türlerimizde Özel Gençleştirme Sürelerinin Uzatılması ve Değer Artışına Gidilmesi, Tebliğ No:177-A/EK:7, Tasnif No:IV-1601, OGM, Silvikültür Dairesi Başkanlığı, Ankara, 12s.
- ANONİM, 1998. Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü 1998 Yılı İş Planı ve Çalışma Programı, K.Maraş, 88s.
- ANONİM, 2000. Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü 1998 Yılı İş Planı ve Çalışma Programı, K.Maraş.
- ANONYMOUS, 1989. Design Manual On Basic Wood Harvesting Technology. FAO Training Series, Rome.
- ANONYMOUS, 1995. Silvicultural Terms in Canada. Ministry of Natural Resources, Ottawa, Canada, 109p.
- ANONYMOUS, 2000A. Irish National Forest Standard. Forest Service, Department of the Marine and Natural Resources. Dublin, Ireland, 52p.
- ANONYMOUS, 2000B. Code of Best Forest Practice-Ireland. Forest Service, Department of the Marine and Natural Resources, Dublin, Ireland, 200p.
- ATA, C., 1995. Silvikültür Tekniği, Ders Kitabı. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Bartın Orman Fakültesi Yayınları:3, Bartın. 453s.
- ATAY, İ., 1990. Silvikültür II. İ.Ü. Orman Fakültesi yayınları No:405, İstanbul, 242s.
- AVŞAR, M.D., 1998. K.Maraş Orman Alanlarının, Orman İşletme Türleri ve Nitelikleri İtibariyle Dağılımı ve Değerlendirilmesi. Orman Mühendisliği Dergisi. Nisan, 1998: 22-23.

- BALCI, A.N., 1996. Toprak Koruması. İ.Ü. Orman Fak. Yay. No:439, İstanbul, 490s.
- BATU, F., 1995. Uygulamalı İstatistik Yöntemler. K.T.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, 22. 312s.
- BAYOĞLU, S. ve SEÇKİN, Ö. B., 1982. Türkiye'de Orman Yol Şebeke Planları ve Kritiği. TMMOB Orman Mühendisleri Odası VII. Teknik Kongresi. Orman Kaynaklarının Planlanması ve İşletilmesi. Orman Üretim Planlaması. 8. Kitap. Ankara.
- BAYOĞLU, S., 1996. Orman Nakliyatının Planlanması. İ.Ü. F.B.E. Yayını:8, İstanbul, 169s.
- BAYOĞLU, S., 1997. Orman Transport Tesisleri ve Taşıtları. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No:434, İstanbul.
- ÇEPEL, N., 1990. Ekoloji Terimleri Sözlüğü. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No:414, İstanbul, 356s.
- ÇEPEL, N., BOYDAK, M. ve TAŞKIN, O., 1995. Uluslararası Kızılçam Sempozyumu Sonuç Bildirisi. T.C. Orman Bakanlığı Yayınları:10, Ankara, 17s.
- ÇEPEL, N., 1996. Toprak İlimi. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No:438. İstanbul, 288s.
- DIMITRI, L., 1983. Preliminary Results of Chemical Application Techniques to Prevent Wound Decay. In: Proceedings of the Sixth International Conference on Root and Butt Rots of Forest Trees. Melbourne, Australia, pp.332-340.
- DİNÇ, U., ŞENOL, S., KAPUR, S., ATALAY, İ. ve CANGIR, C., 1997. Türkiye Toprakları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları:51, Adana, 233s.
- DYKSTRA, D. and HEINRICH, R. 1996. FAO Model Code of Forest Harvesting Practice. FAO, Rome, 85p.
- ELIAS, 1998. Reduced Impact Timber Harvesting in the Tropical Natural Forest in Indonesia. Forest Harvesting Case-Study 11. FAO, Rome, 40s.
- ERASLAN, İ. 1983. Ormancılık Bilgisi. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayın No:343, İstanbul, 214s.
- ERASLAN, İ. ve ŞAD, H.C., 1993. Orman Amenajmanı. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:123, İstanbul, 420s.
- ERDAŞ, O., 1986. Odun Hammaddesi Üretimi, Bölmeden Çıkarma ve Taşıma Safhalarında Sistem Seçimi. KTÜ Orman Fakültesi Dergisi, 9:(1-2):91-113.
- ERDAŞ, O., 1987. Uygulama Açısından Türkiye'de Odun Hammaddesi Üretimi ve Orman Yollarında Transport İlişkileri. KTÜ Orman Fakültesi Dergisi, 10:(1-2):51-63.
- ERDAŞ, O., 1988. Aralama ve Boşaltma Kesimlerinde Bölmeden Çıkarma Problemleri, Orman Mühendisliği Dergisi Sayı 4-5, 9s.
- ERDAŞ, O., 1997. Orman Yolları, Cilt I. KTÜ Orman Fak. Yayın No:25, Trabzon, 403s.
- ERDAŞ, O., 2000. Orman Ürünleri Transport Teknikleri (yayınlanmamış ders kitabı). Kahramanmaraş.

- ELLIOT, J. W., PAGE-DUMROESE, D., and ROBICHAUD, P.R., 1996. The Effects of Forest Management on Erosion and Soil Productivity. Symposium on Soil Quality and Erosion Interaction, Keystone, Colorado, USA, July 7th, 1996, 18p.
- FOSTER, R.E., CRAIG, H.M., and WALLIS, G.W., 1958. Studies in Forest Pathology. XIX. Decay of Western Hemlock and Amabilis Fir in the Kitimat Region of BC, Canadian Department of Agriculture, Forest Biology Division, P:1011, 52pp.
- GENÇ, M. ve GÜNER, Ş. T., 1999. Anıt Ağaçların Önemi ve Göller Yöresindeki Anıt Ağaçlar. Isparta, 314s.
- GJEDTJERNET, A.M.F., 1995. Environmental Aspects on Forest Operations. In: Congress Report, Volume II. IUFRO XX World Congress 6-12 August 1995, Tampere, Finland.
- GÖKER, Y., 1986. İnce Çaplı Ağaçların Bölmeden Çıkarılmasında Kullanılan Bazı Gereçler. Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği 1. Ulusal Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Ankara, s. 186-196.
- GUANGDA, L. and MURPHY, G., 1990. Steep Terrain Forest Harvest Operations in Asia. In: Proceedings of IUFRO XIX Congress, Canada, pp.199-211.
- HEINRICH, R., 1990. Forest Operations on Steep Terrain in Africa. In: Proceedings of IUFRO XIX Congress, Canada, pp.212-225.
- HEINRICH, R., 1995. Environmentally Sound Harvesting to Sustain Tropical Forests. In: Congress Report, Volume II. IUFRO XX World Congress 6-12 August 1995, Tampere, Finland.
- ISOMAKI, A. and KALLIÖ, T., 1974. Consequences of Injury Caused by Timber Harvesting Machines and the Growth and Decay of Spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). Acta Forestalia Fennica 136. 25pp.
- KONUĞU, M., 1998. Statistical Profile of Turkish Forestry. DPT Yayınları, Ankara.
- KONUĞU, M., 1999. Ormancılığımız, Turkish Forestry. DPT Yayınları, Ankara.
- LEIBUNDGUT, H., 1976. Developments in Silvicultural Systems and Their Demands on Operational Methods, In: XVI IUFRO World Congress, Norway.
- MACDONALD, A.J., 1999. Harvesting Systems and Equipment in British Columbia FERIC Handbook No. HB-12 Forest Engineering Research Institute of Canada.
- MATTHEWS, J.D., 1989. Silvicultural Systems. Oxford Science Publications, Clarendon Press, Oxford, 284p.
- MCCORMACK, R.J., 1994. A Review of Forest Practice Codes in Australia. In "Proceedings of an FAO/IUFRO Meeting of Experts on Forest Practices, 11-14 December 1994", Feldafing, Germany.
- MERCER, P.C., 1983. Callus Growth and The Effect of Wound Dressings. Annals of Applied Biology, 103:527-540.
- MUTHOO, M. K., 1997. Forests and Forestry in Turkey. Orman Bakanlığı, Ankara, 80p.
- NYLAND, R. D., 1996. Silviculture, Concept and Application. The McGraw-Hill Companies, Inc. New York, 632p.

- ODABAŞI, T., 1983. Silvikültürel Planlama. Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul, 100s.
- OSBERG, M. AND MURPHY, B., 1996. British Columbia Forest Practices Code. In: Forest Codes of Practice, FAO Forestry Paper:133, Rome, pp.57-63.
- PULKKI, R., .... Cut-To-Length, Tree-Length or Full Tree Harvesting? Faculty of Forestry, Lakehead University, Canada.
- SAATÇIOĞLU, F., 1976. Silvikültür I. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:2187/222, İstanbul.
- SAATÇIOĞLU, F., 1979. Silvikültür Tekniği, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No:2490, O.F. Yayın No:268, İstanbul, 556s.
- SEÇKİN, Ö.B., 1978. Demirköy Karamanbayırı Devlet Orman İşletmesi Çakmaktepe Bölgesi Yol Şebekesinin Planlama Tekniği Bakımından Araştırılması. Orman Bakanlığı, OGM Yayınları, Sıra No:622, Seri No:132, Ankara, 188s.
- SIST, P., DYKSTRA, D., and FIMBEL, R., 1998. Reduced-Impact Logging Guidelines for Lowland and Hill Dipterocarp Forests in Indonesia. CIFOR Occasional Paper No:15, Jakarta, 19p.
- SMITH, D.M., 1986. The Practice of Silviculture. John Wiley & Sons Inc. New York, 527p.
- SMITH R.B. and WASS, E.E., 1994. Impacts of Skidroads on Properties of Calcareous, Loamy Soils and on Planted Seedling Performance. Can. For. Serv., Pac. For. Cent., Info. Rep. BC-X-346. 26p.
- STEWART, R.E. 1981. Importance of Mountain Forests in North America and Problems of Their Treatment and Utilization. In: Proceedings of XVII IUFRO World Congress, Japan, pp.133-143.
- STOKES, B.J., KLUENDER, R.A., KLEPEC, J.F., and LORTZ, D.A., 1995. Harvesting Impacts As a Function of Removal Intensity. XX IUFRO World Congress, P 3.1.1.00, Forest Operations and Environmental Protection, Tampere, Finland, 6-12 August 1995.
- SUNDBERG, U., 1976. Forest Management Affected by Mechanization and Environmental Concern. In: XVI IUFRO World Congress, Norway, p.27-47.
- ÜRGENÇ, S. ve BOYDAK, M., 1992. Akdeniz Bölgesi Ağaçlandırmalarının Özellikleri, Sorunları ve Çözüm Önerileri. Türkiye Akdeniz Bölgesi Ormanları ve Ormancılığına İlişkin Bilimsel Yaklaşımlar. İ.Ü. Orman Fak. OAUMM Yayınları:1, İstanbul, p.45-57.
- ÜRGENÇ, İ.S., 1998. Genel Plantasyon ve Ağaçlandırma Tekniği. İ.Ü. Orman Fak. Y.No:444, İstanbul. 664s.
- VISSER, R., 1996. New Zealand Forestry and the Forest Code of Practice. In: Forest Codes of Practice, FAO Forestry Paper:133, Rome, pp.49-55.

- WALLIS, G.W. and MORRISON, D.J., 1975. Root Rot and Stem Decay Following Commercial Thinning and Guidelines For Reducing Losses. Forest Chronicle 51: 203-207.
- WARKOTSCH, G., ENGELBRECHT, R., and HACKER, F., 1996. The South African Harvesting Code of Practice. In; Forest Codes of Practice, FAO Forestry Paper:133, ROME, pp.75-88.
- WRIGHT, E. and ISAAC, L.A., 1956. Decay Following Logging Injury to Western Hemlock, Sitka Spruce, and True Firs. USDA Forest Service. TB No.1148. 34pp.
- YILDIRIM, M., 1989. Ormancılık İş Bilgisi. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları:404, İstanbul, 287s.
- ZEGLEN, S., 1997. Tree Wounding and Partial-cut Harvesting. Pest Management Report Number 14, Ministry of Forests, Vancouver, B.C., Canada, 40p.





## ÖZGEÇMİŞ

Mustafa YILMAZ 1968 yılında Tirebolu-Giresun'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini İstanbul'da tamamladı. 1987 yılında girmiş olduğu İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü'nden, 1991 yılında mezun oldu. 1991 yaz aylarında İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü'nde amenajman çalışmalarında bulundu. Aralık 1991-Temmuz 1992 tarihleri arasında askerlik görevini yerine getirdi. 1992 yaz aylarında Eskişehir Orman Bölge Müdürlüğü'nde amenajman çalışmalarında görev aldı. 1992 sonbaharı ve 1993 yılında Akyazı Orman İşletme Müdürlüğü ve İstanbul Orman İşletme Müdürlüğü'nde yevmiyeli mühendis olarak çalıştı. 1993 yılında Yüksek Öğretim Kurulu'nun yapmış olduğu sınavı kazanarak KSÜ Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Silvikültür Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladı. 1994-1997 yılları arasında dil öğrenimi ve yüksek lisans çalışmaları için Amerika Birleşik Devletleri'nde bulundu. Halen aynı anabilim dalında araştırma görevlisi olarak görevine devam etmektedir.

