

**ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ORMANCILIK ÜRETİM ÇALIŞMALARININ
ÇEVRESEL ZARARLARI**

Ender BUĞDAY

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ÇANKIRI
2011**

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Ender BUĞDAY tarafından hazırlanan “**Ormancılık Üretim Çalışmalarının Çevresel Zararları**” adlı tez çalışması 25/07/2011 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Kayhan MENEMENCİOĞLU

Jüri Üyeleri :

Başkan: Yrd. Doç. Dr. Kayhan MENEMENCİOĞLU



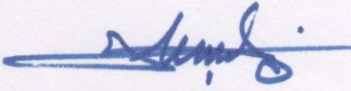
Üye: Yrd. Doç. Dr. Kenan MELEMEZ



Üye: Yrd. Doç. Dr. İlker ERCANLI



Yukarıdaki sonucu onaylarım



Doç. Dr. Sezgin ÖZDEN

Enstitü Müdürü Y.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ORMANCILIK ÜRETİM ÇALIŞMALARININ ÇEVRESEL ZARARLARI

Ender BUĞDAY

Çankırı Karatekin Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Kayhan MENEMENCİOĞLU

Ormana hiçbir zarar verilmeden ormanlardan yararlanmak mümkün değildir. Ancak yapılacak etkin planlama ve denetimlerle bu zararların en aza indirilmesi mümkündür. Türkiye’de ayrıntılı planlama aşamalarını içeren hasat zararlarını azaltıcı prensiplere göre üretim çalışmalarına geçilmediğinden, halen geleneksel yöntemlerle bu çalışmalar devam etmektedir. Ülkemiz ormanlık alanlarının genelde dağlık arazilerde, eğimli yerlerde bulunması nedeniyle bölmeden çıkarma çalışmalarında genellikle insan, hayvan veya traktör gücü kullanılarak zemin üzerinde sürütme çalışmaları gerçekleştirilmektedir. Bunun sonucunda da meşcerede kalan ağaçlarda, gençlikte, toprakta ve üretilen odun hammaddesinde bazı zararlar meydana gelmektedir.

Ormancılık üretim çalışmalarının çevresel zararlarının ortaya konması amacıyla Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü Yenice Orman İşletme Şefliği alanlarında ele alınan bu çalışma; dört ayrı bölmede bulunan üç farklı meşcere tipine sahip bölmeciklerde toplam 30 adet deneme alanında gerçekleştirilmiştir. Kalan ağaçlar üzerinde oluşan zarar % 20, gençlikte % 16, üretilen odun hammaddesinde % 7 ve toprakta sıkışma oranı ise 2 kat olarak tespit edilmiştir.

2011, 64 sayfa

ANAHTAR KELİMELER: Ormancılıkta üretim, Çevresel zararlar, Ormancılık

ABSTRACT

Master Thesis

ENVIRONMENTAL DAMAGES OF FOREST HARVESTING OPERATIONS

Ender BUĞDAY

Çankırı Karatekin University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Forest Engineering

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Kayhan MENEMENCİOĞLU

Benefitting from forests without giving any damage to forest is impossible but it is possible to reduce the damage by effective planning and controlling. Forest harvesting is still carried out by conventional ways due to the fact that reduced impact logging principles with detailed planning stages are not applied in Turkey. Ground skidding by human, animal or tractor power is mostly used for timber extraction because forest are generally spread on mountainous and sloped terrain in Turkey. Some damages occur to residual trees, sappling, soil and harvested wood as a result of these activities.

This study was conducted to determine the environmental damage of forest harvesting activities on thirty sample areas taken from four compartment including three different kinds of subdivisions at Ilgaz Forest Management Directorate, Yenice Forest Sub-District. The damage ratio was determined to residual trees 20 %, sappling 16 %, harvested wood 7 % and soil compaction rate two-fold in the study area.

2011, 64 pages

Key Words: Harvesting, Environmental damages, Forestry

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

“Ormancılık Üretim Çalışmalarının Çevresel Zararları” adlı bu çalışma 2010-2011 yılları arasında hazırlanarak Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne “Yüksek Lisans Tezi” olarak sunulmuştur.

Bu tez çalışması Çankırı Karatekin Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Birimi tarafından BAPK 2011/02 nolu proje ile desteklenmiştir.

Bu çalışmanın amacı; ormancılık üretim faaliyetleri sırasında ortaya çıkan zararların, kalan ağaçlara, gençliğe, toprağa ve üretilen odun hammaddesine ne ölçüde zarar verdiğini tespit etmek ve alınabilecek önlemleri ortaya koymaktır.

Tez çalışmamın her safhasında bana yol gösteren ve yakın ilgisi ile büyük destek sağlayan danışman hocam, Sayın Yrd. Doç. Dr. Kayhan MENEMENCİOĞLU ’na, Sayın Yrd. Doç. Dr. Kenan MELEMEZ’e ve Sayın Yrd. Doç. Dr. İlker ERCANLI’ya, Sayın Doç. Dr. Gökhan ABAY’a, arazi çalışmaları esnasında destek veren Ilgaz Orman İşletme Müdür Yardımcısı Sayın Murat ÇALIŞGAN’a, Yenice Orman İşletme Şefi Sayın Murat KÖRLÜ ve ekibine, yardımlarını gördüğüm arkadaşlarım Sayın Arş. Gör. Yalçın KONDUR’a, Sayın Arş. Gör. Ebru GÜL’e ve çalışmamın her aşamasında yanımda olan ve desteğini esirgemeyen eşim Orm. Yük. Müh. Seda ERKAN BUĞDAY’a teşekkürlerimi sunarım.

Ender BUĞDAY

Çankırı, Ağustos 2011

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.1.1. Çalışma alanının konumu.....	12
3.1.2. Topoğrafik yapı.....	14
3.1.3. İklim.....	15
3.2. Yöntem.....	16
3.2.1. Büro çalışmaları.....	16
3.2.2. Arazi çalışmaları.....	19
3.2.2.1. Kalan ağaçlar ve gençlik üzerinde oluşan zararların tespiti.....	19
3.2.2.2. Orman toprağı üzerinde oluşan zararların tespiti.....	21
3.2.2.3. Odun hammaddesi üzerinde oluşan zararların tespiti.....	23
4. BULGULAR.....	24
4.1. Çalışma Alanına Ait Bulgular.....	24
4.1.1. Sayısal arazi modeli.....	24
4.1.2. Eğim analizi.....	26
4.1.3. Bakı analizi.....	27
4.2. Arazi Çalışmalarından Elde Edilen Bulgular.....	28
4.2.1. Kalan ağaçlar ve gençlik üzerinde oluşan zararlar.....	29
4.2.2. Orman toprağı üzerinde oluşan zararlar.....	46
4.2.3. Odun hammaddesi üzerine oluşan zararlar.....	50
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	54
KAYNAKLAR.....	59
EK.....	62
Ek 1 Arazi Hasar Tespit Formu Örneğı.....	62
ÖZGEÇMİŞ.....	64

SİMGELER DİZİNİ

Çs	: Sarıçam
Çk	: Karaçam
ÇsGcd2	: 2 kapalılığında cd çağında Sarıçam Gökmar karışık meşçeresi
ÇsGcd3	: 3 kapalılığında cd çağında Sarıçam Gökmar karışık meşçeresi
G	: Gökmar
GÇscd3	: 3 kapalılığında cd çağında Gökmar Sarıçam karışık meşçeresi
Ha	: Hektar
IUFRO	: Uluslararası Orman Araştırma Kuruluşları Birliği
Kv	: Kavak
m	: Metre
m ²	: Metrekare
m ³	: Metreküp
OİM	: Orman İşletme Müdürlüğü
OGM	: Orman Genel Müdürlüğü
SAM	: Sayısal Arazi Modeli
TS	: Türk Standartları
\bar{X}	: X ortalama
χ^2	: Ki-kare

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Yükselti haritası	13
Şekil 3.2 Kalan ağaçlarda oluşan zararlar	19
Şekil 3.3 Kalan gençlikte oluşan zararlar	21
Şekil 3.4 Orman toprağı üzerinde oluşan zarar	22
Şekil 3.5 Odun hammaddesi üzerinde oluşan zararlar	23
Şekil 4.1 Çalışma alanının yükselti haritasındaki yeri	24
Şekil 4.2 Deneme alanlarının yükselti haritasındaki dağılımı	25
Şekil 4.3 Çalışma alanına ait eğim gruplarını gösterir harita	26
Şekil 4.4 Çalışma alanına ait bakı gruplarını gösterir harita	28
Şekil 4.5 ÇsGcd2 1 nolu deneme alanına ait kroki	31
Şekil 4.6 ÇsGcd2 2 nolu deneme alanına ait kroki	32
Şekil 4.7 ÇsGcd2 3 nolu deneme alanına ait kroki	32
Şekil 4.8 ÇsGcd2 4 nolu deneme alanına ait kroki	33
Şekil 4.9 ÇsGcd3 1 nolu deneme alanına ait kroki	36
Şekil 4.10 ÇsGcd3 2 nolu deneme alanına ait kroki	37
Şekil 4.11 ÇsGcd3 3 nolu deneme alanına ait kroki	37
Şekil 4.12 ÇsGcd3 4 nolu deneme alanına ait kroki	38
Şekil 4.13 ÇsGcd3 1 nolu deneme alanına ait kroki	41
Şekil 4.14 ÇsGcd3 2 nolu deneme alanına ait kroki	42
Şekil 4.15 ÇsGcd3 3 nolu deneme alanına ait kroki	42
Şekil 4.16 ÇsGcd3 3 nolu deneme alanına ait kroki	43
Şekil 4.17 Orman toprağı üzerinde oluşan zarar	48
Şekil 4.18 Orman toprağı üzerinde oluşan zarar	49
Şekil 4.19 Orman toprağı üzerinde oluşan zarar	50
Şekil 4.20 Odun hammaddesinde meydana gelen kırılma	50
Şekil 4.21 Odun hammaddesi üzerinde oluşan zarar	51

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1	Deneme alanı alınan bölmelere ait saha döküm tablosu	12
Çizelge 3.2	Çalışma alanında bulunan bölmeciklerin eta miktarları	17
Çizelge 3.3	Çap kademelerine göre alınan eta miktarları	18
Çizelge 4.1	Yenice Orman İşletme Şefliği arazi sınıfları	27
Çizelge 4.2	Yenice Orman İşletme Şefliği bakı grupları	27
Çizelge 4.3	Meşcere tiplerine göre hektardaki ağaç adedi ve hacmi	29
Çizelge 4.4	Meşcere hektardaki göğüs yüzeyleri.....	30
Çizelge 4.5	Deneme alanlarında kalan ağaçlar ve gençlik üzerinde oluşan zarar ve dereceleri.....	33
Çizelge 4.6	Deneme alanlarında kalan ağaçlar ve gençlik üzerinde oluşan zarar ve dereceleri.....	38
Çizelge 4.7	Deneme alanlarında kalan ağaçlar ve gençlik üzerinde oluşan zarar ve dereceleri.....	43
Çizelge 4.8	Meşcere tiplerine göre Duncan testi özet tablosu	46
Çizelge 4.9	Devirme ve sürütme sonrası toprak sıkışma değerleri.....	47
Çizelge 4.10	Çıkarılan göğüs yüzeyi miktarı ile toprak sıkışıklığı arasındaki ilişki	49
Çizelge 4.11	Üretilen odun hammaddesi miktarları	52
Çizelge 4.12	Üretimin kesim aşamasında zayi olan odun hammaddesi miktarları.....	53

1. GİRİŞ

Orman, sürekli faydalanılan, canlı ve cansız unsurların karşılıklı ve devamlı ilişki içerisinde bulunduğu büyük bir ekosistemdir. Bir yandan bu ekosistemin dengelerini bozmadan günümüz insan ihtiyaçlarını karşılamak, diğer yandan sürdürülebilir ormancılık anlayışıyla gelecek nesillere de faydalanabilecekleri bir ekosistem bırakmak esas olmalıdır.

Ormanlık alanı 21.2 milyon hektar olan ülkemizde; ormancılık faaliyetlerinin yürütücüsü devlet olup orman varlığının yaklaşık % 99'u devlet tarafından işletilmektedir. Ormanları koruma, devamlılığını sağlayacak şekilde teknik ve ekonomik yönden idare etme ve işletme, ormanları imar ve ıslah etme, silvikültürel bakımını ve geliştirilmesini sağlama, bakım müdahaleleri sonucu elde edilen asli ve tali orman ürünlerinin üretimi faaliyetleri devlet adına Orman ve Su İşleri Bakanlığına bağlı Orman Genel Müdürlüğü (OGM) tarafından yürütülmektedir (OGM 2011).

Orman; “ağaçlarla birlikte diğer bitkiler, hayvanlar, mikroorganizmalar gibi canlı varlıklarla toprak, hava, su, ışık ve sıcaklık gibi fiziksel çevre faktörlerinin birlikte oluşturdukları karşılıklı ilişkiler dokusunu simgeleyen bir ekosistemdir. Ormancılık; toplumun orman ürünlerine ve hizmetlerine olan gereksinimlerini sürekli ve optimal olarak karşılamak amacıyla biyolojik, teknik, ekonomik, sosyal, kültürel ve yönetsel çalışmaların tümünü kapsayan çok yönlü ve sürdürülebilir bir etkinlik” olarak tanımlanmaktadır (OGM 2011).

Bu orman tanımından yola çıkılacak olursa; ülkemiz ormancılık faaliyetlerinin temelini orman varlığını korumak teşkil etmektedir. Ormanları koruma ifadesindeki amaç yalnızca biyotik ve abiyotik zararlılara karşı koruma ve önlem alma değildir. Bunun yanında büyüyen, yaşayan bir canlılar topluluğu olan ormanın gelişimine olumlu yönde etki eden çeşitli silvikültürel müdahaleler yapmak da korumanın diğer bir yönüdür.

Ormanda bulunan ağaçların yaşı, türü, karışım oranları ve silvikültürel isteklerine göre uygun ve zamanında yapılan müdahaleler ormanı hem olumlu yönde etkilemekte, hem

de olumsuz dış etkenlere karşı daha dirençli hale getirmektedir. Ancak zamanında ve yeterli ölçüde yapılmayan ya da yapılamayan silvikültürel müdahaleler ormanı dış etkenlere karşı zayıf ve korunaksız hale getirmektedir. Silvikültürel çalışmaların başarılı olarak sonuçlandırılabilmesi için yetiştirme ve bakım çalışmalarının gerçekleştirilmesi sırasında elde edilen emvalin çevreye en az zarar verecek şekilde ormandan çıkarılması büyük önem taşımaktadır.

Üretim faaliyetleri; meşcereden çıkarılması gereken fertlerin tespitinden sonraki kesim aşaması ile başlayan ve elde edilen odun hammaddesinin son alıcıya ulaştırılmasına kadar devam eden bir süreçtir. Bu süreçte ormana direkt etki eden başlıca faktör insandır. Ülkemizde ormancılık faaliyetlerini devlet adına yürüten OGM, Orman Kanunu çerçevesinde odun hammaddesi üretimini orman köylüsüne yaptırmaktadır. Bu üretim faaliyetlerinin koruma ve silvikültür ilkelerine paralel yürütülebilmesi için çeşitli standartlar getirilmiş ve bu standartlar 6831 sayılı orman kanununda, 288 sayılı “Asli Orman Ürünleri Üretimine Ait Tebliğ” de ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Üretim faaliyetlerinin ilk aşamasını ağacın kesilmesi, dallarının alınması, gerekirse kabuklarının soyulması ve bölümlere ayrılması işlemleri oluşturmakta olup üretilen odun hammaddesinin bulunduğu yerden en yakın orman yolu kenarına veya geçici istif yerine taşınması işlemi bölmeden çıkarma olarak adlandırılmaktadır ve ormana en fazla zarar bu aşamada verilmektedir.

Ormancılıkta önemli ilkelere biri olan süreklilik ilkesinin gerçekleştirilebilmesi için ormanda bulunan gençliğin, dikili ağaçların ve bunların yanı sıra önemli varlık olan orman toprağının korunması gerekmektedir (Acar 1998). Üretilen odun hammaddesinin ekosisteme en az zarar verilerek bölmeden çıkarılması bu bakımdan büyük önem taşımaktadır.

Genel olarak bölmeden çıkarma teknikleri dört grupta incelenir. Bunlar insan gücü ile, hayvan gücü ile, traktörle ve hava hatlarıyla bölmeden çıkarma teknikleridir. Bölmeden çıkarma teknikleri üretim yapılacak sahanın özelliklerine (eğim, yamaç uzunluğu) ve

elde mevcut bulunan mekanizasyon imkanlarına (hava hattı, orman traktörü) göre üretim birimlerinde farklılıklar gösterebilmektedir (Acar 1998).

Üretim metotları ise tomruk metodu, bütün gövde metodu, bütün ağaç metodu olmak üzere üç şekilde yapılabilmektedir (Acar 1998). Ülkemiz mevcut orman yol ağı ve mekanizasyon olanaklarının kısıtlı olmasından dolayı yaygın olarak kullanılan üretim metodu olan “tomruk metodu” sürütmede esasında meydana gelebilecek çarpma, devirme gibi olumsuzlukları en aza indirebilmektedir.

Ülkemizde üretim metotları içerisinde en yaygın olanı tomruk metodudur. Bu metotta ağaçlar kesilir, dallar ve tepe kısmı alınır, kabuklar meşcere içerisinde soyularak bırakılır. Tomruk boyutlarına göre bölümlere ayrılır. Boyutlar ürünün kullanılacağı sanayiye göre standarttır. Bütün gövde metodunda gövdenin dalları ve tepe kısmı ayrılır ve bırakılır. Bütün olarak yola getirilen gövde ya yol kenarında bölümlere ayrılır ya da olduğu gibi fabrikalara nakledilir. Bütün ağaç metodunda ise kesilen ağaç olduğu gibi bölmeden çıkarılır. Yol kenarına getirilen ağaç ya yol kenarında bölümlere ayrılır ya da olduğu gibi fabrikalara nakledilir (Acar 1998).

288 sayılı tebliğde; “Bölmeden çıkarmanın orman toprağına ağaçlara, fidanlara ve kesimlerden elde edilen ürünlere zarar vermeden yapılması esastır. Bu amaçla sürütme idarenin tespit edeceği güzergahlardan yapılmalıdır. İdarece evvelce üretim yapılmış ise, teşekkül eden sürgü yolları tercih edilecek, bunların onarılması suretiyle kullanılması sağlanacaktır. Mevcut yollara ilaveten sürütme yolları da yapılması gerekiyor ise, bunların güzergâhları belirleneceği, gerekli onayın alınacağı, programa konulacağı ve zamanında inşaa edilmesi gerektiği belirtilmektedir (Anonim 1996).

Erdaş (1993) lastik tekerlekli orman traktörleri ile orman ürünlerinin orman içinde sürütülerek rampalara ulaştırılmasını, mekanik bölmeden çıkarma sistemlerinin en önemli prosedürlerinden biri olarak değerlendirmiş ve Türkiye’de üretilen orman ürünlerinin yaklaşık % 10’luk kısmında orman traktörlerinin kullanıldığını ve bölmeden çıkarma sistemleri ile rampalara ulaştırıldığını ifade etmiştir.

Bölmeden çıkarmada orman köylüsünün elinde bulunan araç, gereç ve hayvan gücünden yararlanılacağı gibi, gerektiği durumlarda orman idaresinin elinde bulunan havai hat, sürütücü vinç, mini vinç vb. makinelerde kullanılabilir (Anonim 1996).

Sürütmenin hem çevreye hem de odun hammaddesine zararını minimuma indirmenin en ekonomik ve kolay yolu kar üzerinde kış üretimi yapmaktır. Kışın kar hem toprağı hem de gençlikleri muhafaza ederken kar üzerinde sürütme toprak üzerinde yapılan sürütmeden daha kolaydır. Ancak gerek işgücü teminindeki zorluklar, gerekse üretim yapılacak alanlarda yeterli kar kalınlığının bulunmamasından dolayı hemen her yerde kış üretimi yapılamamaktadır.

Orman üretim işlerinde çalışan işçilerden herhangi bir belge veya sağlık raporu aranmaksızın sadece imzalanan anlaşma ile çalışmalar yürütülmektedir. Üretim işleri başlamadan önce orman işletme müdürlükleri, kooperatifler ve bunların bağlı buldukları üst birlikler tarafından seminerler, tatbikatlar yapılarak üretimin daha verimli bir şekilde yürütülmesi sağlanmaya çalışılmaktadır. Ancak bu işlem gerek yasal gerekse uygulama açısından yetersiz kalmaktadır. Ormancılık üretim çalışmalarının, ayrıntılı üretim ve transport planları yapılarak ehil kişilerce yapılmasına özen gösterilmeli, iş ve işçi güvenliği daima ön planda tutulmalıdır.

Bu çalışmada, geniş bir yelpazesi olan ormancılık faaliyetlerinin üretim safhasının çevreye vermiş olduğu zararlar incelenmiş ve bu zararları en aza indirebilecek tedbirlerin neler olabileceği konusunda öneriler getirilmeye çalışılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Erdaş (1997), teknolojinin, insan ihtiyaçlarının boyutlarını değiştirdiğini, bu değişimle birlikte insanın ormanlarından yararlanma şekilleri ve insanın ormana olan ihtiyaçlarının da farklı boyutlar kazandığını belirtmiştir. Bugün ormanların, belirli planlar ve işletmecilik prensiplerine dayalı olarak topluma çeşitli mal ve hizmetleri sağlamak amacıyla işletilmekte olduğunu, ormanın topluma sağladığı mal ve hizmetlerin optimal bir düzeyde sunulması için bazı şartların olması gerektiğini ve bunlardan en önemli bir tanesinin ise ormandaki yol, ulaşım ve taşıma sisteminin varlığı olduğunu ifade etmiştir.

Başkent (2004), ormanlarda üretim faaliyetlerinin gerçekleştirilebilmesi için, üretim yapılacak alanda uygun ve yeterli yol ağının yanı sıra, üretimde kullanılacak transport tesis ve taşıtlarının bulunmasının gerekli olduğunu belirtmiştir.

Bayoğlu (1997), ormanların işletmeye açılması kavramının; toprak, meşcere ve peyzaja verilebilecek zararların en dşuk düzeyde tutularak belli bir orman alanına ulaşma, üretim araçlarının bu ormana götürülmesi ve üretilen orman ürünlerinin taşınarak ormandan çıkarılması amacıyla yapılacak bütün düzenleme ve önlemleri içerdiğini belirtmiştir.

Görcelioğlu (1993), odun üretiminin; ağaç kesimi, sürütme ve bölmeden çıkarma faaliyetlerini kapsadığını, kesilen ağaçların evapotranspirasyonu ve intersepsiyonu azaltıp, toprağı daha nemli hale getirdiğini, kesimden sonra toprakta kalan köklerin bir müddet daha toprağı stabilize ettiğini, ancak zamanla dayanıklılığını yitirdiğini ifade etmiştir. Bu kök dayanıklılığının kaybolmasının toprak hareketine yol açtığını ve taşınan toprağın akarsularda asılı sediment konsantrasyonunda artışa neden olduğunu belirtmiştir.

Thawornwog (2006), yaptığı çalışmada toprak kaybı üzerine sürütme şeritlerinin etkilerini incelemiş ve toprak kaybını en aza indirmek için sürütme şeritlerinin düz ya da düze yakın olarak tesis edilmesini önermiştir.

Acar vd. (2004), yaptıkları çalışma ile üretim çalışmalarının kalan meşcerede neden olduğu zararın tahmin edilmesi amacıyla yapılan hasat değerlendirme faaliyetleri, operasyonların kalitesi hakkında veri sağlaması ve ormanların sürdürülebilir yönetiminin ortaya konması için; öncelikle üretim çalışmalarının ekonomik ve çevresel zararları konusunda veriler sağlanması gerektiğini, odun hammaddesindeki kayıpların ortaya konularak; bu kayıpların önlenmesi konusunda çözüm önerileri getirilebileceğini ifade etmişlerdir.

Acar vd. (2001), Erdaş (1988)'a atfen kesim ve bölmeden çıkarma işlerinin, üretilen odun hammaddesine, kalan meşcereye ve orman toprağına ciddi zarar vermeyecek ve emvali zamanında meşcere dışına çıkarabilecek bir şekilde planlanması gerektiğini ifade etmiştir.

Forshed *et al.* (2008), üretim çalışmalarında detaylı planlama (sürütme yolları planı, kontrollü kesim vs.) yapılmasının meşceredeki zararları azaltacağını ve odun hammaddesi üretimi için daha sağlıklı bir ortam oluşturacağını vurgulamış, yaptığı bu çalışmada klasik (planlanmamış) üretim tekniğı ile detaylı planlama yapılmış üretim tekniğini kıyaslamıştır. Sonuç olarak sürütme yolları ve kontrollü kesim yanında ağaçlar üzerindeki sarılıcı bitkilerin temizlenmesinin her ferdin gelişimine dolayısıyla meşcerenin gelişimine olumlu katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Menemencioğlu (2006), yaptığı çalışmada, orman ekosistemine hiçbir zarar vermeden ormanlardan yararlanmanın imkânsız olduğunu, özellikle odun üretimi sırasında ormanlık alanlarda birçok zararın meydana geldiğini ve bu zararın en aza indirilebilmesi için etkin bir plan ve denetime ihtiyaç duyulduğunu ifade etmiştir. Menemencioğlu (2006), Dykstra ve Heinrich (1996)'e atfen; yaptıkları çalışmada, planlama yapılmadan gerçekleştirilen orman üretim işlemleri sonucunda; iş güvenliği ve üretim yüzdesinin azalmasına karşılık, sigorta, tazminat ve taşıma giderlerinin arttığı, tomrukta hacim ve değer kayıplarının artmasının yanında, orman toprağında, kalan meşcerede ve akarsularda haddinden fazla zarar meydana geldiği ve su kalitesinin düştüğünü belirtilmiştir. Ayrıca kalan ağaçlara, gençliğe ve toprağına zarar verilmemesi için hasat zararlarını azaltıcı

transport planlaması tekniklerinin geleneksel yöntemin yerine uygulanmasının uygun olduğunu belirtmiştir.

Ünver (2008), odun hammaddesinin insan gücüyle sürütülmesi sırasında ortaya çıkan ürün kayıpları ve çevresel zararların belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmada; sürütülen odun hammaddesinde zararın kırılma, yaralanma ve saçaklanma olarak meydana geldiğini ve zararın üretim mevsimine göre % 30 ile % 50 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Aynı çalışmada meşcerede kalan ağaçlarda yaralanma ve gövde kırılması, gençlik üzerinde ise devrilme, sökülme ve tepe kırılması olduğunu belirtmiştir. Yine aynı çalışmada orman toprağına verilen zarar ile ilgili olarak toprağın sıkışma değerleri 0-10 cm ve 10- 30 cm derinliklerinden yapılan ölçümlerle ortaya konmuş ve toprağın % 14,6 oranına kadar sıkıştığını tespit etmiştir.

Whitman *et al.* (1997), üretim faaliyetleri sırasında meydana gelen zararlar ile ilgili olarak; sürütme yolları, kesim alanları, toprak sıkışması, kapalılık değişimi, gençliğe ve kalan ağaçlara olan zarar, tohumların yaşaması ve gelişmesi gibi faktörleri değerlendirmişler ve kapalılığın eskiye oranla % 2 azaldığını, gençliğin % 15 ve kalan ağaçların % 50 sinin zarar gördüğünü, tohumların gelişmesinin toprak sıkışmasına bağlı olarak azaldığını tespit etmişleridir.

Ares *et al.* (2005), ormancılık üretim faaliyetlerinden zemin üzerinde sürütmenin toprağın fiziksel özellikleri üzerine ve Douglas Göknarı'nın gelişimine olan etkilerini tespit etmek için yaptıkları çalışmada ağır ekipmanların toprak özelliklerini ve dolayısıyla ormanın üretkenliğini etkileyebileceğini ancak bunun kullanılan ekipmanlar ve alanın koşulları ile ilgili olarak çok çeşitlilik gösterebileceğini ifade etmişlerdir. Toprak hacim ağırlığının 0,63 ile 0,82 Mg m⁻³ arasında değiştiğini, bunun da toprağı toplamda % 10 - 13 oranlarında sıkıştırdığını tespit etmişlerdir. Araştırma sonucunda üretim faaliyetleri ile toprak özelliklerinin değiştiğini ancak Douglas Göknarı'nın gelişimi ile ilgili olarak olumsuz bir etki bulunmadığı tespit edilmiştir.

Grace *et al.* (2006), ormancılık operasyonlarının toprağın fiziksel özellikleri üzerine olan etkilerini araştırmışlar ve sonuç olarak bu faaliyetlerin toprağın fiziksel özelliklerini (sıkışma, porozite, hidrolik iletkenlik, hacim ağırlığı) olumsuz yönde değiştirdiğini ve kontrollü bir çalışmayla bu zararların azaltılabileceğini ifade etmişlerdir.

Eroğlu vd. (2009), bölmeden çıkarma çalışmalarının orman toprağı üzerine etkileri ile ilgili yaptıkları bir çalışmada, traktör ve insan gücü ile yapılan bölmeden çıkarma çalışmalarının orman topraklarının permeabilite, hacim ağırlığı ve toprak suyu dengesinde önemli bir etkiye sahip olduğu, bu etkilenmenin de toprak organizmaları, bitkilerin kök gelişimi, bitki besin elementleri ve bitkilerin su alımı açısından olumsuz etkiler doğuracağı ve zamanla Doğu ladini ağaçlarının gelişimini yavaşlatabileceği sonucuna varmışlardır.

Erdaş (1986), üretim çalışmalarının çevreye etkisi ile ilgili çalışmalarda, tomrukların sürütülerek bir yerde toplanması işleminin toplam üretim maliyetinin % 25-50'sini oluşturduğunu ifade etmiş ve bunun ise, odun hammaddesi üretim tekniğinin yanında, sürütme tekniğinin ve diğer işlerin de sistemli bir şekilde ele alınması gerektiğini belirtmiştir.

Asner *et al.* (2004), geleneksel üretim yöntemi ile hasat zararlarını azaltıcı üretim yöntemini kıyasladıkları araştırmalarında uydu fotoğrafları kullanarak kapalılık açısından değerlendirmeler yapmış ve sonuç olarak geleneksel üretim yöntemine oranla hasat zararlarını azaltıcı üretim yönteminin meşçereye daha az zarar verdiğini ortaya koymuşlardır.

Dykstra (2009), ormancılık üretim çalışmalarının kesilen odun hammaddesine ve kalan ağaçlara zarar vermesi konusunda yaptığı çalışmada; küçük gövdelerin büyük gövdelere oranla daha çok kırılmaya meyilli olduğunu ve uygulama esnasında üretim ekipmanlarının ya da üretilmiş odun hammaddesinin sürütülmesinin kalan ağaçlara zarara neden olduğunu ortaya koymuştur.

Spinelli *et al.* (2010), yaptıkları çalışmada üretim faaliyetlerinden sonra oluşan kalan meşçereye ve toprağa olan zararı incelemiş geleneksel yöntemle; kalan meşçereye % 12-14 oranlarında zarar verildiğini ve bu zararın makineli çalışmayla % 20 ye kadar yükseldiğini, toprak yüzeyinde ise zararın % 42 olduğunu tespit etmişler ve kablolu çekimi önermişlerdir.

Acar vd. (2001), Conway (1982)'e atfen üretim işlerinde devirme sırasında ağacın hızla yere çarpması sonucu gövdelerde kırılma ve deformasyonlar oluştuğunu, zeminin çatlaklı ve yarıklı olmasının ise bu kırılmalar üzerinde % 15 oranında artırıcı etkiye sahip olduğunu belirtmiştir.

Eroğlu vd. (2010), ormancılıkta üretim ile ilgili olarak dağlık arazi yapısına sahip olan Artvin bölgesinde gerçekleştirilen odun hammaddesi üretimi faaliyetlerinin taşınan ürünler üzerinde oluşturduğu fiziksel zararlar tespiti ile bu zararların ekonomik boyutlarına yönelik değerlendirmeler yapmış bölmeden çıkarma tekniğine bağlı olarak ortaya çıkan zararın % 25 ile % 60 oranlarında değiştiğini ifade etmiştir.

Crome *et al.* (1992), üretim faaliyetlerinin neden olduğu zararları değerlendirdiği çalışmada, 19 ha lık deneme alanında ortalama 6,6 gövdenin üretildiği, hektarda 37 m³ emvale ait çalışmalarında kapalılığın % 22 azaldığını tespit etmiş, kesilen ağaçların tepe çatılarının çıkarılmasının daha çok kerestelik odun elde edilmesine katkı sağlayacağını, vinç kullanımının artmasının ve gelişmesinin erozyon kontrolünde önemli bir yere sahip olduğunu; yetenekli, duyarlı ve birlikte çalışmanın zararları azaltmada en önemli etken olduğunu ifade etmişlerdir.

Pinard *et al.* (2000), yaptıkları bir araştırmada; hasat zararlarını azaltıcı planlama ile geleneksel üretim metodunu değerlendirmiş ve üretim planı, kontrollü kesim, sınırlı sürütmeye bağlı olarak meşçeredeki gövdelere verilen zararın % 50'den % 28'e, toprağa verilen zararın ise % 13'ten % 9'a düştüğünü ortaya koymuşlardır.

Forshed *et al.* (2006), geleneksel üretim yöntemi ile hasat zararlarını azaltıcı üretim yöntemi arasında karşılaştırma yaptıkları çalışmada; ikinci yöntemin kullanıldığı kalan meşcerelerde daha sağlıklı bir ortamın oluştuğunu ve daha az ağacın zarar gördüğünü belirtmiştir.

Rüger *et al.* (2007), yaptıkları çalışmada üretim çalışmalarının düşük yoğunlukta sürdürülmesinin kalan meşcerenin gelişimine olumlu katkı sağladığını ve yoğunluğun artmasıyla birlikte meşcerenin gelişime zararın başladığını ifade etmişlerdir.

Acar vd. (2000), bölmeden çıkarma çalışmalarının toplam maliyetinin minimizasyonunu ortaya koymak için yaptıkları çalışmada, 13 değişik model ortaya koymuş, bu modelleri çözmüş ve bölmeden çıkarma maliyetini minimize eden modelin % 4 insan gücü, % 36 orman traktörü ve % 60 kısa mesafeli orman hava hattı kombinasyonu olduğunu ifade etmişlerdir.

Wolf *et al.* (2008), kış ve yaz üretimi olarak iki safhada yaptıkları çalışmada, zeminde bulunan bitkiler ve tohumların en az zarar görmesi için üretim uygulamalarının mevsimsel dönemler şeklinde ayarlanması gerektiğini vurgulamış ve sonuç olarak yaz üretimine oranla kış üretiminin bitki türleri üzerinde daha az zarar meydana getirdiğini ifade etmişlerdir.

He *et al.* (2010), yarı kurak dağlık mıntıkada orman üretim faaliyetlerinden sonra *Picea crassifloia* türünde meydana gelen değişimleri inceledikleri çalışmalarında üretimden sonra bu türün yoğunluğunun arttığını ve 30 ile 70 yıllık değerlendirme sonuçlarına göre üretim yapılmış meşcerelerdeki ağaç türlerinin kompozisyonlarının değişmediğini ancak alt tabakada bulunan bitki varlığının belli bir kısmının bozulduğunu tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini; Ankara Orman Bölge Müdürlüğü bünyesinde yer alan Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı Yenice Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde kalan Kadınçayırı Mevkiindeki 80, 81, 82 ve 107 nolu orman bölmelerinde yapılan üretim çalışmaları oluşturmaktadır. Bu bölmelerin; şefliği en iyi şekilde temsil edebilecek ortalama fiziki (eğim, toprak, yükseklik vs) benzerliğe sahip olmaları, ormanlık alan dağılımı, ağaç türü ve karışımının benzer özellikler göstermesi, bu çalışmanın yapıldığı 2010 - 2011 yıllarında ara hâsılat alınması ve üretimi yapan iş gücünün aynı yerden sağlanması, bu alanın çalışma alanı olarak seçilmesinde etken olmuştur. Deneme alanı alınan ait saha döküm tablosu Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Üretime konu alanlar hakkındaki verilerin elde edilmesinde; orman işletme şefliğine ait amenajman planından, yıllık iş planlarından, üretim dosyalarından, dikili ağaç ölçüm tutanaklarından ve sevk pusulalarından yararlanılmıştır.

Deneme alanlarının sınırlarının belirlenmesinde ip, ağaçlarda meydana gelen yaraların yerden yüksekliklerinin ölçümünde şerit metre, ağaç çaplarının ölçümünde çap ölçer ve arazi eğimini ölçmek için eğimölçer kullanılmıştır. Odun hammaddesinin zemin üzerinde sürütülmesi sonucu orman toprağında oluşan sıkışmanın ölçülmesi için Rupac marka 30° koni uçlu el tipi penetrometre aleti kullanılmıştır. Arazide meşcere özellikleri ve kalan ağaçlarda yapılan ölçüm ve tespitler, arazi envanter karnelerine kayıt edilmiştir.

Araştırma alanının mevcut yapısının incelenmesinde Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü, Yenice Orman İşletme Şefliği’nden temin edilen 1/25.000’lik topoğrafik haritalar, meşcere tipleri haritası ve yol şebeke planı haritalarından yararlanılmıştır. Söz konusu haritalar Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yazılımı ArcGis 9.3 programı kullanılarak, Sayısal Arazi Modeli (SAM), eğim ve bakı haritaları oluşturulmuş ve gerekli analizler yapılmıştır.

Çizelge 3.1 Deneme alanı alınan bölmelere ait saha döküm tablosu

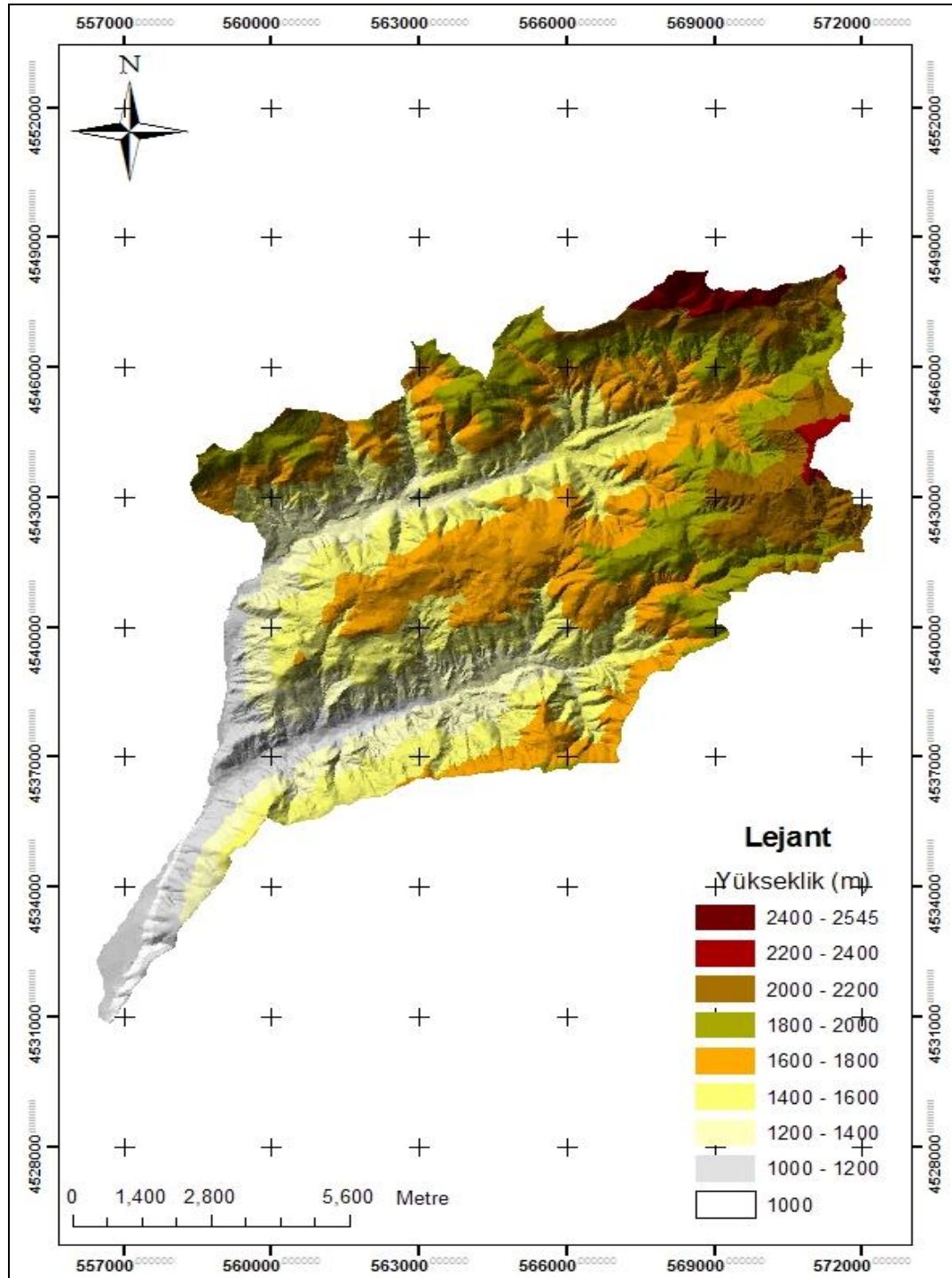
Bölme No	Meşcere Tipi Sembolü	İşlt. Sın.	ORMANLIK				ORMANSIZ			Toplam Gerçek Saha (Ha)
			Yaş Sın	Bon Sın	Gerçek Saha (Ha)	Redüktif Saha (Ha)	Sembol	İşlt. Sın.	Sahası (Ha)	
80	Çsd2/GÇsab2	B	V	II	10.40	10.40	OT	B	1.10	
	GÇscd3	B	V	III	24.90	18.60	Z	B	1.10	
BÖLME TOPLAMI					35.30				2.20	37.50
81	Çscd3/ÇsGab2	B	VI	II	12.30	12.30	OT	B	0.90	
	GÇscd3	B	VI	III	18.40	13.70				
BÖLME TOPLAMI					30.70				0.90	31.60
82	ÇsGcd2	B	VI	I	11.40	14.30	OT-1	B	1.70	
	ÇsGcd3	B	VI	I	11.50	14.40	OT-2	B	2.10	
	GÇscd3	B	V	III	11.70	8.70	Z	B	2.20	
BÖLME TOPLAMI					34.60				6.00	40.60
107	Çscd1	B	VI	I	0.60	0.80	OT-1	B	2.70	
	Çscd2	B	VI	I	3.70	4.60	OT-2	B	4.50	
	Çscd3	B	VI	I	3.20	4.00	OT-3	B	4.20	
	ÇsÇkcd2	B	VI	II	4.00	4.00				
	ÇsGcd2-1	B	VI	I	0.70	0.90				
	ÇsGcd2-2	B	VI	I	3.30	4.10				
	ÇsGcd3	B	VI	I	16.50	20.70				
	BÇs	B			0.80					
BÖLME TOPLAMI					32.80				11.40	44.20
GENEL TOPLAM					133.40				20.50	153.90

3.1.1. Çalışma alanının konumu

Yenice Orman İşletme Şefliği; kuzeyde; Kastamonu Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Bostan Orman İşletme Şefliği; ve aynı zamanda kuzeybatısında; 1988 yılında kurulan ve Yenice Şefliği'nden alınan bölmelerin bağlanmasıyla oluşturulan Ilgaz Dağı Milli Parkı, güneyde; Ilgaz İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Devrez Orman İşletme Şefliği, batıda; Ilgaz İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Ilgaz Orman İşletme Şefliği, doğuda; Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü'nün Tosya Orman İşletme Müdürlüğü ile komşudur. İşletme Şefliği'nin genel sahası 11.714,6 ha'dır. Bunun, 8.284,0 ha'ı ormanlık, 3.430,6 ha'ı da ormansız alanlardan oluşmaktadır. Ormanlık alanın 6.576,7 ha'ı verimli, 1.707,3 ha'ı ise bozuk koru vasfındadır (Anonim 2008).

Yenice İşletme Şefliği ormanları 40° 55' 32" – 41° 04' 57" kuzey enlemleri ile 33° 40' 13" – 33° 51' 32" doğu boylamları arasında yer almakta olup 1/25 000 ölçekli

Kastamonu F31-d3, F31-c4 ve Çankırı G31-a2, G31-b1 paftaları içinde yer almaktadır. Çalışma alanı olan Kadınçayırı mevkiindeki 80, 81, 82 ve 107 nolu bölmeler $41^{\circ} 02' 20''$ - $41^{\circ} 02' 10''$ kuzey enlemleri ile $33^{\circ} 46' 24''$ - $33^{\circ} 47' 45''$ doğu boylamları arasında yer almaktadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Yükselti haritası.

3.1.2. Topoğrafik yapı

Yenice Orman İşletme Şefliğinin kuzeybatısında 2070 m. rakımlı Kozançal Tepe, 1931 m. rakımlı Baldıran Tepe, 2245 m. rakımlı Taşlıksırtı Tepe, 2096 m. rakımlı Küçükçal T. ve 2546 m. Rakımlı Küçükhacet Tepe bulunmaktadır. Doğuda; 2081 m. rakımlı Kapıkaya Tepe, 2039 m. rakımlı İkipöhreliğin Tepe, 1816 m. rakımlı Karakütük Kaş Tepe bulunmaktadır. Güneyde; 1582 m. rakımlı Çal Tepe ve 1334 m. rakımlı Çal Tepe bulunmaktadır. Batıda; Güneyden kuzeye doğru Ankara-Kastamonu asfaltından ayrılan Mülâyim Köyü yol kavşağına kadar Gök Çay sınırır. 1659 m. rakımlı Tepe ve Çağşak Tepe bulunmaktadır.

Yenice Orman İşletme Şefliği içerisinde yer alan çalışma alanına konu bölmeler ise; Divlimyaka Deresi ile Karıncalık Deresinin birleşmesinden oluşan Gök Dere havzasında yer almaktadır. 80 nolu bölmenin kuzeyinde Divlimyaka deresi, güneyinde 116 kod nolu orman yolu sınırlarını oluştururken bölme ortasında birleşerek Divlimyaka deresine bağlanan iki adet kuru dere bulunmaktadır. Bölmenin doğu ve batı sınırlarını bu dereleri çevreleyen sırtlar oluşturmaktadır. Bölmenin en yüksek rakımlı noktası 1620 m., en düşük rakımlı noktası ise 1380 m. civarındadır.

81 nolu bölmenin kuzeyinde Divlimyaka deresi, güneyinde 116 kod nolu orman yolu sınırlarını oluştururken batı sınırında 80 nolu bölme doğu sınırını ise 1795 m. rakımlı Killik Tepeden kuzey istikametinde inen sırt oluşturmaktadır. Bölme içerisinde hakim bir sırt ve kuru dere bulunmaktadır. Bölmenin en yüksek rakımlı noktası 1620 m., en düşük rakımlı noktası ise 1420. m civarındadır.

82 nolu bölmenin kuzey ve doğu sınırını Divlimyaka deresi, güney sınırını 116 kod nolu yol ve batı sınırını ise 1795 m. rakımlı Killik Tepeden kuzey istikametinde inen sırt ile 116 kod nolu yol oluşturmaktadır. Bölmenin en yüksek rakımlı noktası 1600 m., en düşük rakımlı noktası ise 1420 m. civarındadır.

107 nolu bölmenin kuzeyini 1700 m. rakımlı tepe ve tepeden batıya doğru inen sırt oluşturmaktadır. Batı sınırını Karıncalık deresi ile Divlimyaka Deresinin birleşim yeri

oluşturmaktadır. Bölmenin güney sınırını 115 kod nolu orman yolu doğu sınırını ise 123 kod nolu orman yolu oluşturmaktadır. Bölmenin en yüksek rakımlı noktası 1720 m., en düşük rakımlı noktası ise 1490 m. civarındadır.

3.1.3. İklim

Ilgaz, doğuda Tosya, Güneyde Çankırı Merkez, batıda Kurşunlu ve kuzeyde Araç ile komşudur. Plan Ünitesi ormanları, Batı Karadeniz bölgesinin kıydan itibaren ikinci dağ sırasını oluşturan Ilgaz Dağlarının güney yamaçlarında bulunmaktadır. Güneyinde, kaynağını Köroğlu dağlarından alan ve düzensiz bir rejimle akan Devrez Çayı akmakta, Devrez Çayının da güneyinde Köroğlu dağları uzanmaktadır. Ilgaz ilçesinin iklimi, kuzeyindeki Karadeniz iklimi ve güneyindeki karasal iklim bölgeleri arasında geçiş iklimi karakteri göstermekte, yani her iki iklimin de özelliklerini taşımakla beraber, sıcaklık dağılışı açısından karasal iklimi, yağış özellikleri bakımından Karadeniz iklimine benzemektedir. Plan ünitesi ormanları, kuzeyde ve yüksek rakımlarda yayılış göstermekte olup Karadeniz iklim özellikleri hakimdir. Gece ve gündüz sıcaklık farkları fazla olup içinde en yüksek sıcaklık ortalaması 28.1 °C (Temmuz) ve en düşük sıcaklık ortalaması 4 °C, en yüksek sıcaklık 36 °C en düşük sıcaklık ise -27 °C olarak ölçülmüştür. Rüzgar, en çok güney batı, güney doğu ve kuzey batı yönlerinden esmektedir. Yenice Orman İşletme Şefliği bölgesi, yıllık ortalama olarak 410 mm. civarında yağış almakla birlikte bu rakam dağlık kesimlerde 1000 mm. ye kadar ulaşmaktadır. Kar kalınlığı ise ortalama olarak 45 cm. olup yüksek kesimlerde yaklaşık 3.00 m.'ye kadar karla örtülü olabilmektedir. Karla örtülü gün sayısı 34'tür (Anonim 2008).

Sıcaklık ve Güneşlenme Süresi

Yenice Orman İşletme Şefliği sınırları içinde yıllık ortalama hava sıcaklığı 8.2 °C, vejetasyon döneminde ortalama sıcaklık ise 15.5 °C'dir. Ortalama en yüksek sıcaklık 35.3 °C ile Ağustos ayında; ortalama en düşük sıcaklık ise -26.7 °C ile Ocak ayında kaydedilmiştir. Genelde güneşlenme süresi Haziran ve Eylül arasında artarak ayda 20 günü bulmaktadır.

Bağıl Nem

Yenice Orman İşletme Şefliği sınırlarında yıllık ortalama bağıl nem % 74'tür. Ortalama bağıl nem değerinin en yüksek olduğu ay % 80 ile Ocak, en düşük olduğu ay ise % 55 ile Temmuz ayıdır. En düşük bağıl nem ise % 19 ile Temmuz ayında ölçülmüştür.

Yağış Miktarı

Ortalama yıllık yağış miktarı Yenice Orman İşletme Şefliği sınırları içinde bir yerden ötekisine farklılaşmaktadır. 1999 ve 2006 yılları arasında Yenice Orman İşletme Şefliği sınırlarının aldığı ortalama yıllık yağış 407.2 mm.'dir. Bu dönemde en yüksek ortalama aylık yağış 48.8 mm. ile Temmuz ayında görülmüştür.

Rüzgâr

Yenice Orman İşletme Şefliği sınırlarının hakim rüzgâr yönü kuzeydoğudur ve ortalama olarak yılda 180 gün esmektedir. Kuzey-doğu rüzgârının yıllık hızı 4.9 m/sn olarak saptanmıştır. Ortalama rüzgar hızı en düşük 1.3 m/saniye ile Eylül ayında, en yüksek ise 1.6 m/saniye ile Mayıs ve Ağustos aylarında gerçekleşmiştir.

3.2. Yöntem

Ormancılık üretim çalışmaları sırasında oluşan zararları ortaya koyabilmek amacıyla ele alınan bu çalışma büro ve arazi çalışmaları olmak üzere iki aşamada yürütülmüştür. Elde edilen çeşitli ölçüm ve gözlemlerin değerlendirilmesinde istatistik yöntemler kullanılmıştır. Arazi yöntemleri, üretim faaliyetinden önce ve üretim faaliyetinden sonra olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir.

3.2.1. Büro çalışmaları

Üretim çalışmalarına konu olarak Yenice Orman İşletme Şefliği 2010 - 2011 yılı üretim programında bulunan 80, 81, 82 ve 107 nolu bölmeler seçilmiştir. Seçimde kriter olarak Yenice Orman İşletme Şefliği'nin 2010 ve 2011 yıllarında ara hasılat etası alınan

bölmelerin ortalama etasına göre ve arazi ve iklim değerleri bakımından özellikleri birbirine en yakın olan bölmeler seçilmiştir. Olağan üstü hasılat etası (O.Ü.H.E.) alınan bölmelerden örnek alan alınmamıştır. Bunun nedeni ise; planlanmayan, öngörülme-yen biyotik veya abiyotik zararlılar nedeniyle meşcerenin zarara uğraması sonucu O.Ü.H.E. ile zarar gören fertlerin alandan uzaklaştırılması amaçlanmakta, üretim faaliyetinin çevreye verdiği zarar net olarak tespit edilememektedir. Çalışmaya konu dört bölme-yeye ait meşcere tipleri, alanları ve ara hasılat etası miktarları amenajman planından temin edilmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2 Çalışma alanında bulunan bölmeciklerin eta miktarları

BÖLME NO	Meşcere Tipi	Alan	Ağaç Türü	Planda Çıkması Öngörülen Miktar (m ³)	Uygulama Sonucu Alınan Eta (m ³)
80	Çsd2/GÇsab2	10.4	Çs	166	235
			G	-	-
	GÇscd3	24.9	Çs	50	36
			G	498	518
			Çk		20
	BÖLME TOPLAMI	35.3		714	809
81	Çscd3/ÇsGab2	12.3	Çs	295	447
			G	-	-
	GÇscd3	18.4	Çs	37	26
			G	368	393
			Çk	-	6
	BÖLME TOPLAMI	30.7		700	872
82	ÇsGcd2	11.4	Çs	68	77
			G	114	144
	ÇsGcd3	11.5	Çs	115	138
			G	184	171
	GÇscd3	11.7	Çs	23	24
			G	234	241
	BÖLME TOPLAMI	34.6		738	795
107	Çscd2	3.7	Çs	37	28
			G	-	-
	Çscd3	3.2	Çs	64	47
			G	-	-
	ÇsÇkcd2	4.0	Çk	8	6
			Çs	32	3
	ÇsGcd2-1	0.7	Çs	4	2
			G	7	5
	ÇsGcd2-2	3.3	Çs	20	83
			G	33	29
ÇsGcd3	16.5	Çs	165	436	
		G	264	78	
	BÖLME TOPLAMI	31.4		634	717
	GENEL TOPLAM	132.0		2786	3193

Ormanlık alanda yapılan müdahalenin çevreye verdiği zarar tespitinde alandan çıkarılan fertlerin çap kademelerine dağılımı ve meşcerenin kapalılık durumu önemlidir. Bu nedenle uygulama sonucu alınan etanın çap kademelerine göre dağılımı Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.3 Çap kademelerine göre alınan eta miktarları

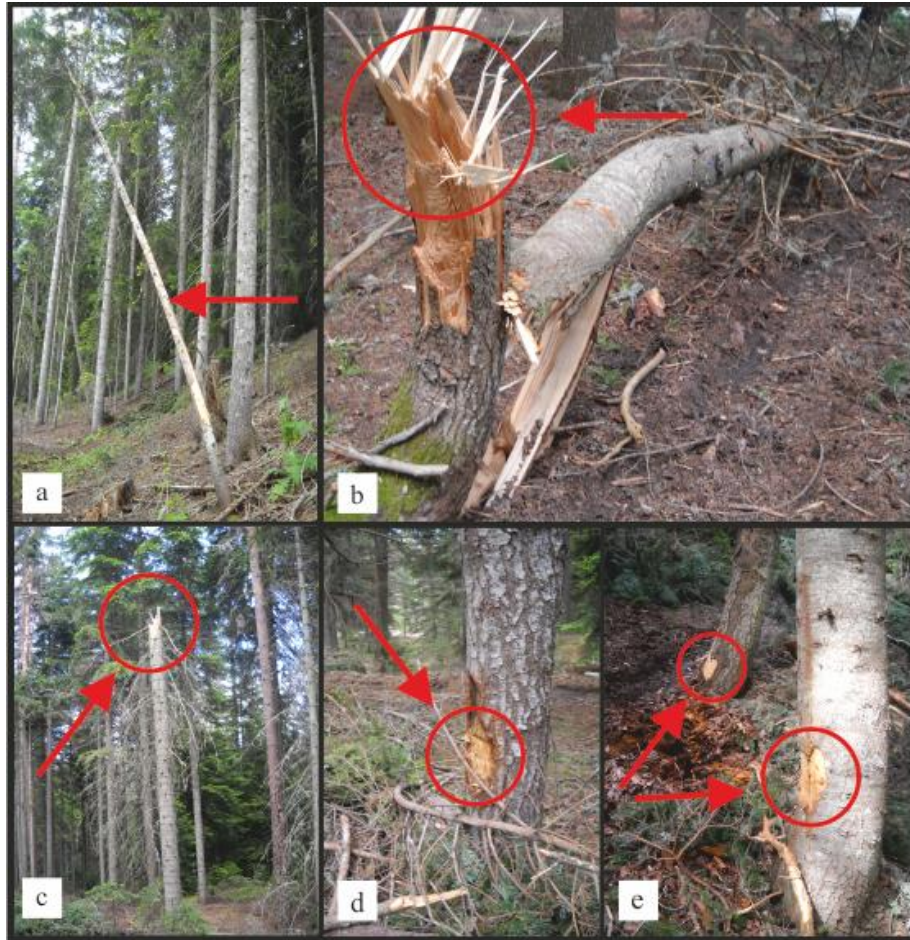
80	1. Çap Grubu		2. Çap Grubu		3. Çap Grubu		4. Çap Grubu		TOPLAM	
Ağaç Türü	adet	m ³	adet	m ³	adet	m ³	adet	m ³	adet	m ³
Çk	-	-	1	0.585	3	5.120	3	14.290	7	19.995
Çs	129	18.480	184	85.930	57	85.895	19	57.765	389	248.070
G	101	12.288	228	127.220	103	194.400	51	206.475	483	540.383
Toplam	230	30.768	413	213.735	163	285.415	73	278.530	879	808.448
81										
81	1. Çap Grubu		2. Çap Grubu		3. Çap Grubu		4. Çap Grubu		TOPLAM	
Ağaç Türü	adet	m ³	adet	m ³	adet	m ³	adet	m ³	adet	m ³
Çk	-	-	1	1.050	2	5.535	-	-	3	6.585
Çs	249	32.730	334	163.920	136	191.060	19	53.475	738	441.185
G	207	25.476	440	230.145	70	115.375	13	51.730	730	422.726
Toplam	456	58.206	775	395.115	208	311.970	32	105.205	1471	870.496
82										
82	1. Çap Grubu		2. Çap Grubu		3. Çap Grubu		4. Çap Grubu		TOPLAM	
Ağaç Türü	adet	m ³	adet	m ³	adet	m ³	adet	m ³	adet	m ³
Çk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Çs	24	4.005	108	52.680	75	123.755	20	59.305	227	239.745
G	138	20.408	427	250.065	101	172.535	31	112.260	697	555.268
Toplam	162	24.413	535	302.745	176	296.290	51	171.565	924	795.013
107										
107	1. Çap Grubu		2. Çap Grubu		3. Çap Grubu		4. Çap Grubu		TOPLAM	
Ağaç Türü	adet	m ³	adet	m ³	adet	m ³	adet	m ³	adet	m ³
Çk	-	-	6	2.335	3	4.175	-	-	9	6.510
Çs	287	41.095	520	243.400	159	241.960	24	72.370	990	598.825
G	22	3.080	88	50.170	31	48.515	3	10.675	144	112.440
Toplam	309	44.175	614	295.905	193	294.650	27	83.045	1143	717.775

3.2.2. Arazi çalışmaları

Arazi çalışmalarında, ağaçların kesilmesi ve traktörle zemin üzerinde sürütülmesi sırasında meşcerede kalan ağaçlar, gençlik, toprak ve odun hammaddesi üzerinde oluşan zarar ortaya konmaya çalışılmıştır.

3.2.2.1. Kalan ağaçlar ve gençlik üzerinde oluşan zararların tespiti

Meşcerede kalan ağaçlar üzerinde oluşan zararlar; devrilme (Şekil 3.2a), gövde kırılması (Şekil 3.2b), tepe kırılması (Şekil 3.2c), kabuk (Şekil 3.2d), diri odun (Şekil 3.2e) ve kök yaralanması şeklinde olmaktadır. Meşcerede kalan ağaçlar ve gençlik üzerinde oluşan zarar; üretim faaliyetine konu olan alanlardan alınan örnek alanları ile belirlenmiştir.



Şekil 3.2 Kalan ağaçlarda oluşan zararlar

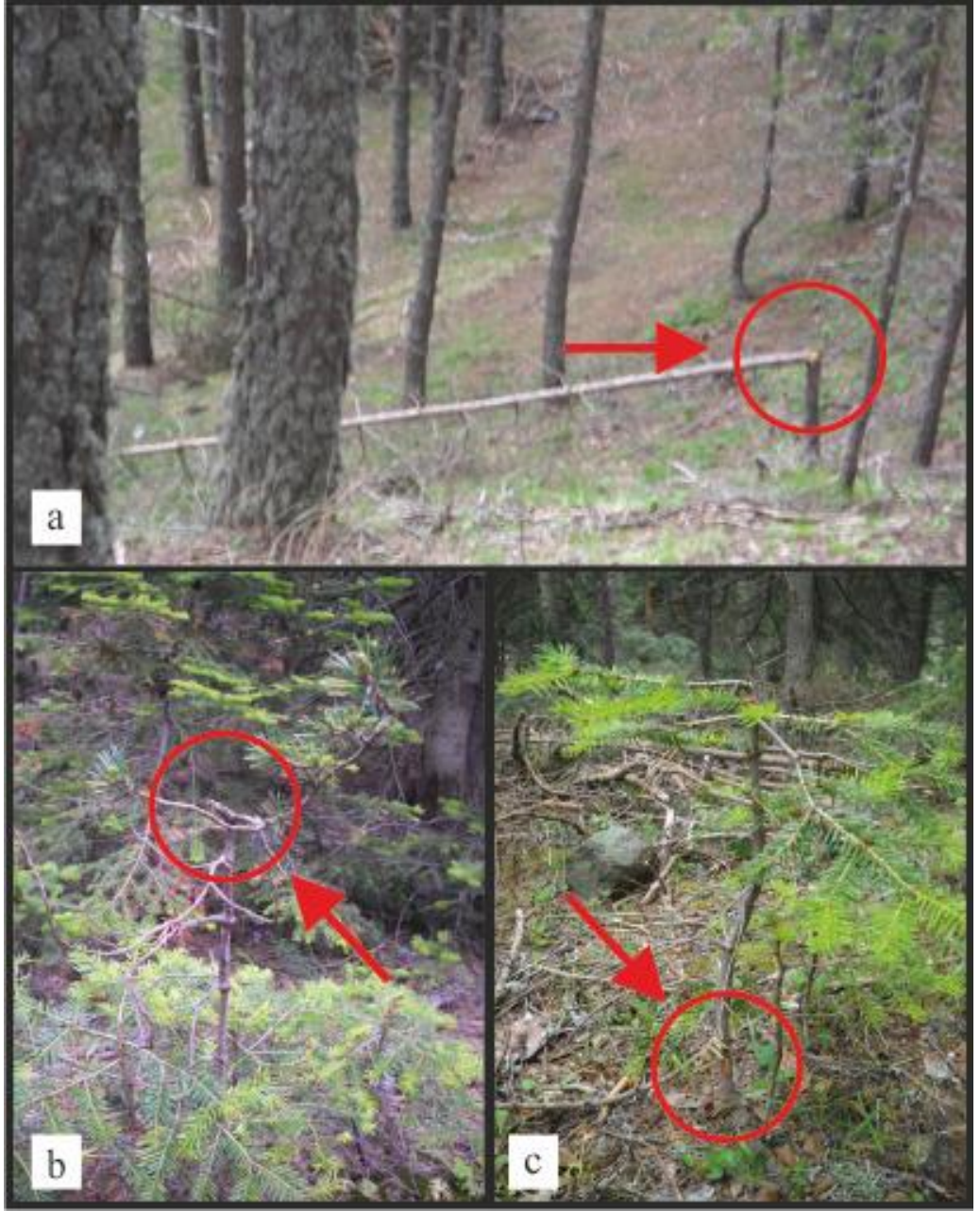
Meşcerede kalan ağaçlar üzerinde oluşan zararın tespitinde meşceredeki göğüs yüzeyi alanı, çıkarılan göğüs yüzeyi miktarı, meşcere kapalılığı arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Meşceredeki servet miktarı amenajman planında bulunan 13 nolu tablodan alınmış, göğüs yüzeyi ise deneme alanlarında yapılan ölçümlerden yararlanılarak hesaplanmıştır.

ÇsGcd2 ve ÇsGcd3 meşcereleri 107 ve 82 nolu bölmelerden, GÇscd3 meşceresi 80, 81 ve 82 nolu bölmelerden üretim faaliyetlerinden önce ve sonra hektardaki ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, meşcerenin ortalama çapının belirlenmesinde meşcereleri temsil edecek şekilde alınan deneme alanları ile belirlenmiştir. Deneme alanı içerisine düşen tüm ağaçların birbirlerine mesafeleri, göğüs çapları ve arazi eğimleri ölçülmüştür.

Çalışma alanındaki üretim bölmelerinde bulunan ve çapı 10 cm'den küçük olan ağaçların tamamı fidan olarak kabul edilmiştir (Menemencioğlu 2006, Ünver 2008). Meşcerenin üst ve alt tabakasında yapılan bakım çalışmalarında gençliklerde oluşan zararlar ise; devrilme, gövde kırılması (Şekil 3.3a), tepe kırılması (Şekil 3.3b), kabuk, diri odun (Şekil 3.3c) ve kök yaralanması şeklinde olmaktadır. Meşcerede kalan ağaçlar ve gençlik üzerinde zarar dereceleri az, orta ve çok olarak sınıflandırılmıştır. Burada az derece zarar ile kırılan tepe çatısı oranı $<1/3$ veya gövdesinde kabuğu soyulmuş olan bireyler; orta derece zarar ile tepe çatısının $2/3$ 'ü kırılmış veya gövdesi zarar görmüş ancak devrilmemiş olan bireyleri ve çok derece zarar ile tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövdesi devrilmiş olan bireyleri ifade etmektedir.

Kalan ağaçlar ve gençlik üzerinde oluşan zararların meşcere tipine göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde değişip değişmediğinin belirlenmesinde Ki-kare Homojenlik Analizi kullanılmıştır. Bu analizin gerçekleştirilmesinde SPSS 15.0 (Statistical Package for Social Science) adlı İstatistik Paket programı kullanılmıştır (SPSS Institute Inc., 2007).

Ki-Kare analizinin tercih edilmesinin temel nedeni, kalan meşceredeki devirme zararının sayım ile kategorik bir değişken olarak elde edilmiş olmasıdır. Bu analizlerin gerçekleştirilmesinde % 95 güven düzeyi (% 5 önem düzeyi) kullanılmıştır.



Şekil 3.3 Kalan gençlikte oluşan zararlar

3.2.2.2. Orman toprağı üzerinde oluşan zararların tespiti

Üretim faaliyetlerinin toprak üzerinde oluşturduğu sıkışmayı ortaya koyabilmek için Rupac marka 30° koni uçlu el tipi penetrometre kullanılmıştır. Toprakta oluşan sıkışmanın tespitinde deneme alanlarında 0-5 cm. ve 5-10 cm. toprak derinliklerinde ölçümler yapılmıştır. Ölçümlerin sağlıklı yapılabilmesi için toprak yüzeyi ot ve kalıntılardan temizlenmiş ve yüzey açığa çıkarılmıştır. Bölmeden çıkarma çalışmaları

sırasında meydana gelen sıkışmayı ortaya koyabilmek için her bir sürütme izi 5 m. aralıklarla, 0 – 5 cm. ile 5 – 10 cm. toprak derinliklerinde penetrometreyle ölçülmüştür. Ölçümlerin daha sağlıklı yapılması amacıyla sürütme izine olan uzaklığı en az bir ağaç boyu (en az 20 – 25 m.) olan ve sürütme etkisinin olmadığı kontrol noktalarından ölçümler yapılmıştır.

Meşcere tipi bakımından çeşitli yüksekliklerden alınan toprak sıkışıklık değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olup olmadığının belirlenmesi için Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) yapılmıştır.



Şekil 3.4 Orman toprağı üzerinde oluşan zarar

Orman toprağı üzerinde toprak derinliğine bağılı olarak (0-5 cm. ve 5-10 cm.) devirme ve sürütme sırasında meydana gelen toprak sıkışması ile üretim faaliyetlerinden etkilenmemiş olan kontrol noktalarında yapılan ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasında yapılan istatistiksel analizlerin gerçekleştirilmesinde ve sonuçlarının yorumlanmasında SPSS 15.0 (Statistical Package for Social Science) adlı İstatistik Paket programı kullanılmıştır. Bu analizlerin gerçekleştirilmesinde % 95 güven düzeyi (% 5 önem düzeyi) kullanılmıştır. Alınan değerler arasında bir farkın olup olmadığı “Student’in eşlendirilmiş t-testi” ile test edilmiştir.

3.2.2.3. Odun hammaddesi üzerinde oluşan zararların tespiti

İnsan ve traktör gücüyle zeminde sürütme sırasında sürütölen üründe oluşan zarar, söz konusu ürünün sürütme öncesi ve sürütme sonrası incelenmesi sonucu ortaya konmuştur. Odun hammaddesindeki zarar kırılma (şekil 3.5a ve şekil 3.5b), saçaklanma (şekil 3.5c ve şekil 3.5d) ve parçalanma olarak sınıflandırılmıştır.



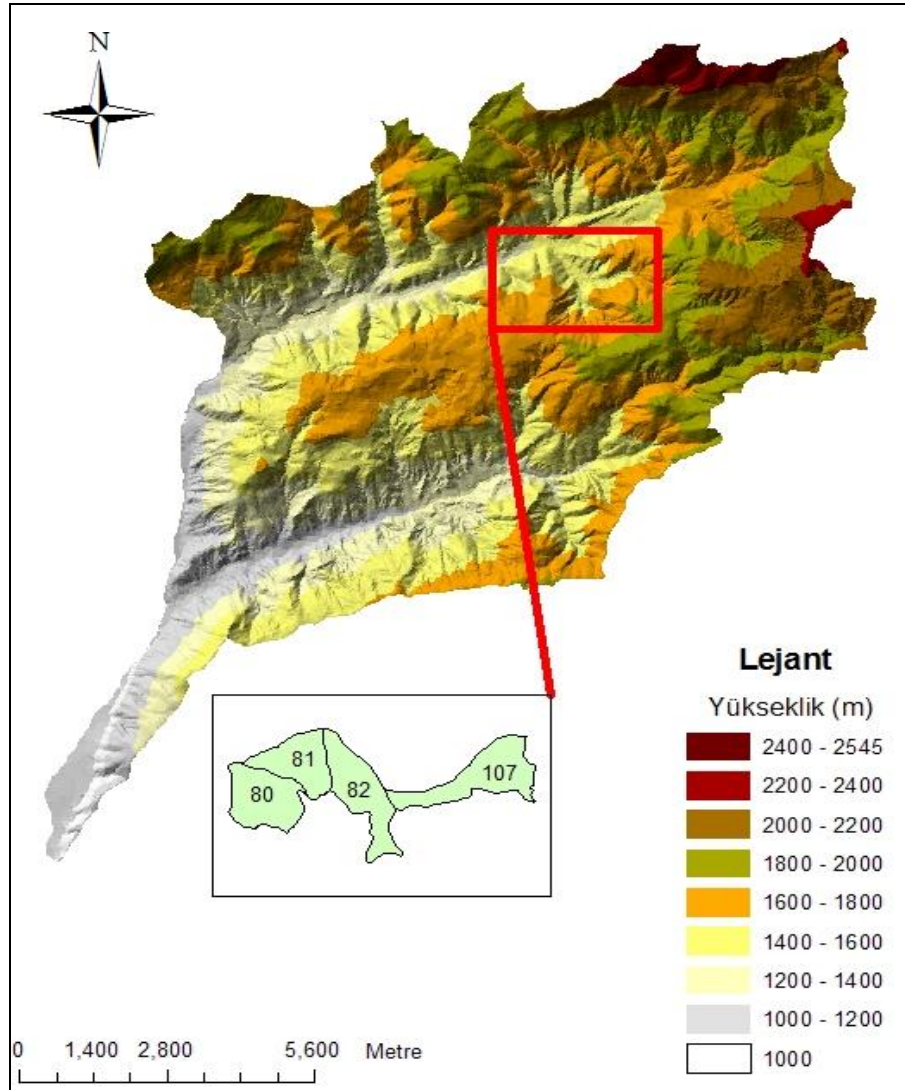
şekil 3.5 Odun hammaddesi üzerinde oluşan zararlar

4. BULGULAR

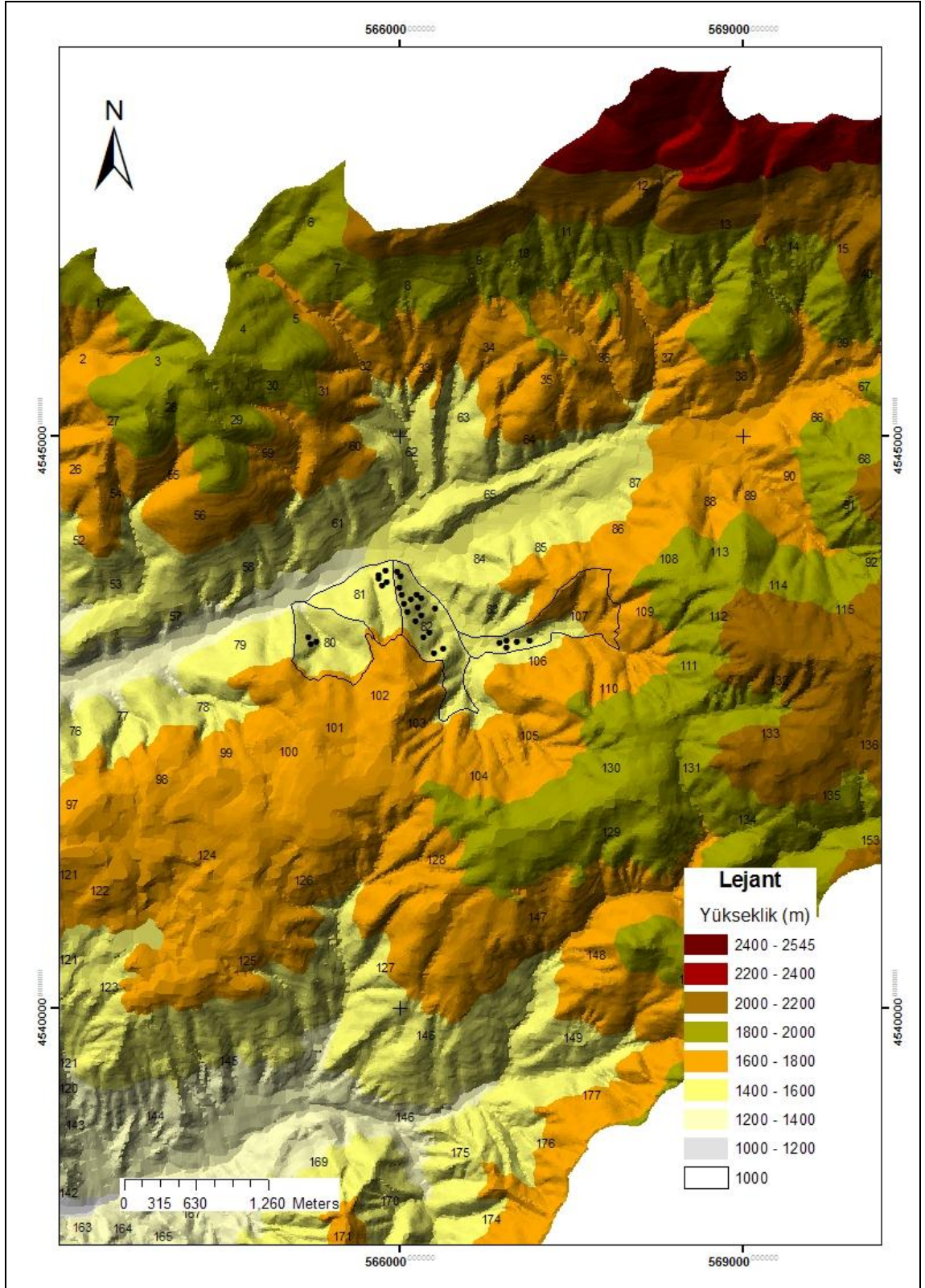
4.1. Çalışma Alanına Ait Bulgular

4.1.1. Sayısal arazi modeli

1/25.000 ölçekli eşyüksekti eğrili harita kullanılarak ArcGIS 9.3 programı yardımıyla oluşturulan sayısal arazi modeli (SAM)'ne göre orman işletme şefliğinin ortalama yükseltisi 1621 m. olup çalışma alanları 1400 m. – 1600 m. yüksekliğe sahip alanda kalmaktadır (Şekil 4.1 ve 4.2).



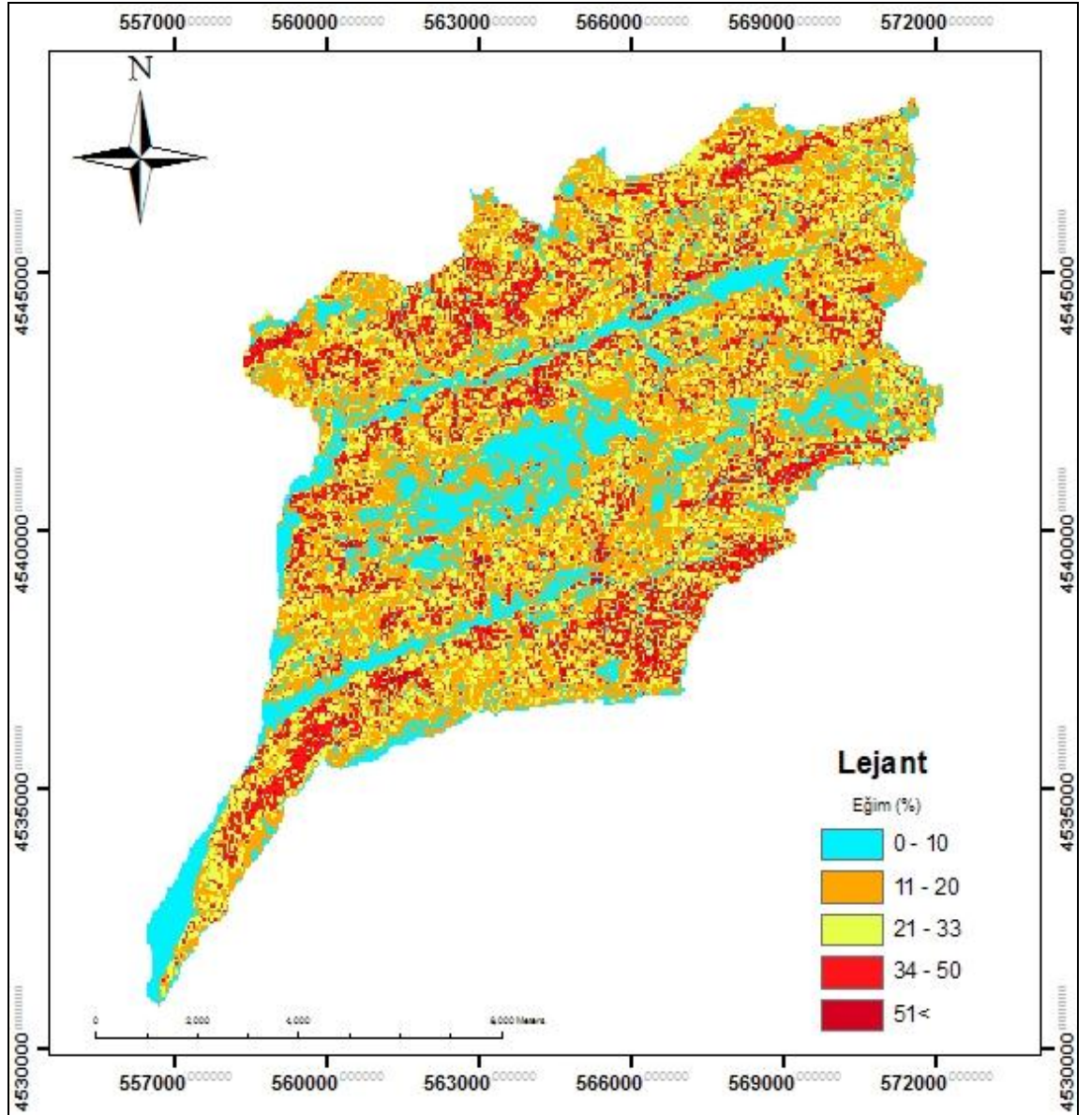
Şekil 4.1 Çalışma alanının yükselti haritasındaki yeri



Şekil 4.2 Deneme alanlarının yükselti haritasındaki dağılımı

4.1.2. Eğim analizi

Yükseklik değerleri girilerek oluşturulan sayısal eşyüksekti eğrili harita kullanılarak eğim analizi yapılmış ve eğim grupları haritası elde edilmiştir (Şekil 4.2). Eğim grupları oluşturulurken IUFRO (Uluslararası Ormancılık Araştırma Kuruluşları Birliği)'nin eğim sınıfları kullanılmıştır.



Şekil 4.3 Çalışma alanına ait eğim gruplarını gösterir harita

Yenice Orman İşletme Şefliği alanının % 17'sinin 0-10 eğim sınıfında, % 33'ünün 11-20 eğim sınıfında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca % 46 lık kısmında da eğimin % 30 dan büyük olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.1). Şefliğin ortalama eğimi % 25.6 olup deneme alanlarının alındığı 80, 81, 82 ve 107 nolu bölmeler ise ortalama % 29 eğime sahip alanlarda kalmaktadır.

Çizelge 4.1 Yenice Orman İşletme Şefliği arazi sınıfları

Arazi Sınıfları	Alan (ha)	%
Düz (0 -10)	8043	17
Hafif Eğimli Arazi (11 – 20)	15575	33
Orta Eğimli Arazi (21 – 33)	14045	30
Dik Arazi (34 – 50)	7609	16
Çok Dik Arazi (51<)	1573	4

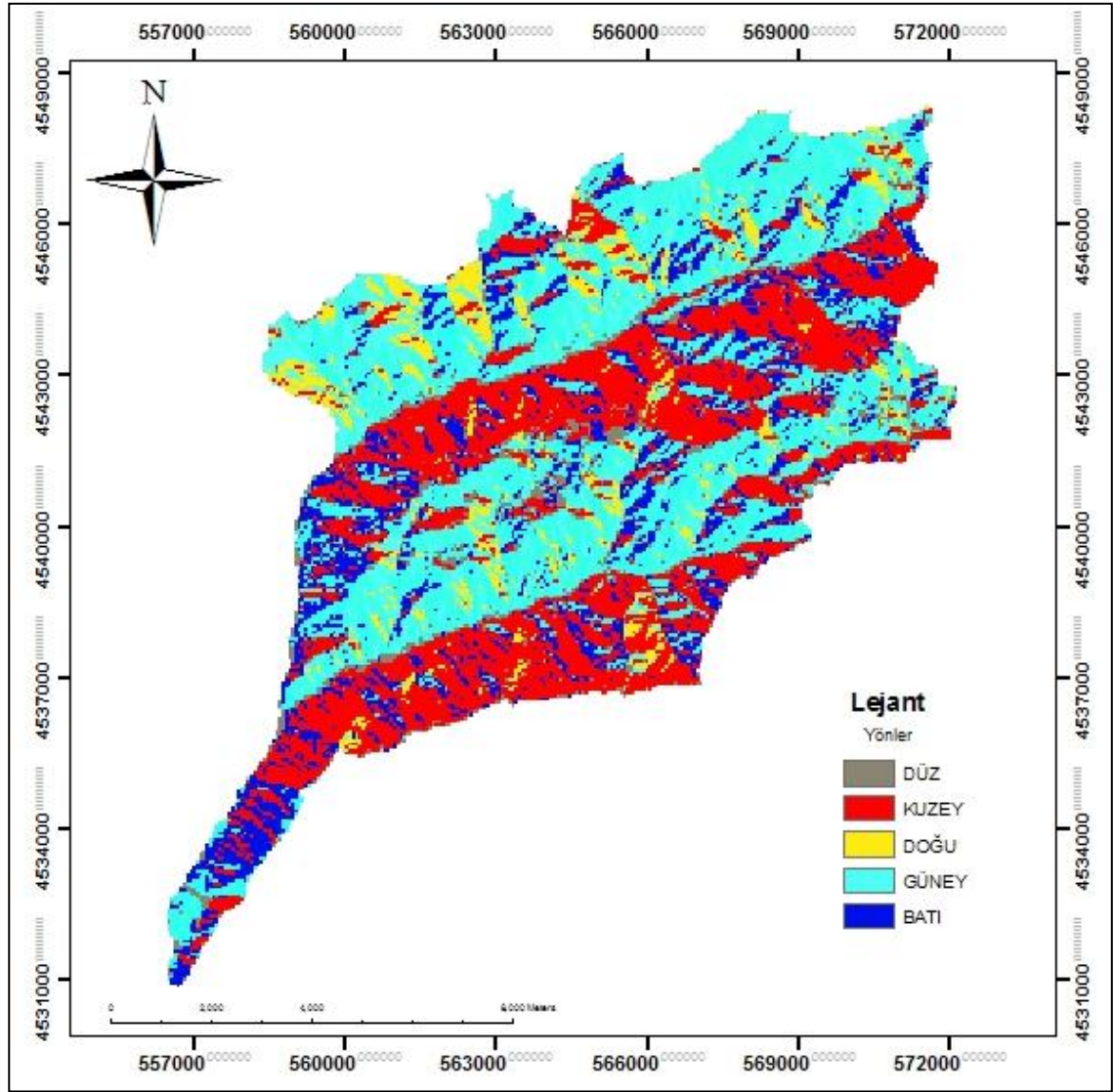
4.1.3. Bakı analizi

Yenice Orman İşletme Şefliğine ait bakı analiz sonucunda % 6 düz alan, % 42 güney, % 31 kuzey değerleri bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2 Yenice Orman İşletme Şefliği bakı grupları

Yönler	Alan (ha)	%
Düz	703	6
Kuzey	3631	31
Doğu	703	6
Güney	4920.3	42
Batı	1757.3	15

Deneme alanlarının alındığı 80, 81, 82 ve 107 nolu bölmelerde bakılar sırasıyla doğu, batı, kuzey ve güney'dir.



Şekil 4.4 Çalışma alanına ait bakı gruplarını gösterir harita

4.2. Arazi Çalışmalarından Elde Edilen Bulgular

İyileştirme ve bakım amaçlı yapılan teknik müdahaleler sonucu ormanlık alanlarda meydana gelen zararların tespitinde önce ormanın mevcut durumu değerlendirilmelidir. Bunun için ormanın farklı kuruluşlardaki meşcerelerinin hacim ve göğüs yüzeyi, meşcere çağı, kapalılığı, eğimi tespit edilmiştir. Ardından meşcereye yapılan bakım çalışması sonucu meşcerede meydana gelen değişimler (kalan ağaç, gençlik ve toprak üzerine) ve üretilen odun hammaddesinin maktan rampaya taşınması esnasında uğradığı değer (nicelik ve nitelik) kaybı tespit edilmiştir.

4.2.1. Kalan ağaçlar ve gençlik üzerinde oluşan zararlar

Ormanlık alanda yapılan çalışmaların kalan ağaçlara ve gençliğe verdiği zararın tespitinde önce mevcut meşcere kuruluşu değerlendirilmiştir. Yenice Orman İşletme Şefliği 2010-2011 yılları üretim bölmeleri olan 81, 82, 83 ve 107 nolu bölmelerde bulunan meşcere tipleri ve bu meşcerelerde bu 1 hektardaki ağaç sayısı ve serveti amenajman planınının 13 nolu tablolarından alınmıştır.

Üretim bölmelerinde yer alan Çscd3/ÇsGab2, Çsd2/GÇsab2, ÇsÇkcd2, Çscd2 ve Çscd3 meşcerelerinin toplam alana göre daha küçük olması ve yalnızca 1 bölmeyi temsil etmesi nedeni ile bu meşcerelerde deneme alanı alınmamıştır. Çalışmaya konu olarak seçilen GÇscd3, ÇsGcd3 ve ÇsGcd2 meşcere tipleri tanıtım tabloları Çizelge 4.3'te verilmiştir. Çizelge 4.3'teki meşcere tiplerine göre her ağaç türünün çap kademelerindeki toplam hacim değerleri toplam adetlerine bölünerek hektardaki her bir çap kademesine ait ortalama hacim bulunmuştur. Deneme alanlarında ise her çap kademesine isabet eden ortalama hacim ile ağaç adedinin çarpımı sonucu hektardaki göğüs yüzeyi tespit edilerek Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.3 Meşcere tiplerine göre hektardaki ağaç adedi ve hacmi

Meş. Tipi	Ağaç Türü	HEKTARDAKİ AĞAÇ ADETİ - HACMİ (ÇAP SINIFLARI)								TOPLAM	
		I		II		III		IV		Adet	Hacim (m3)
		Adet	Hacim (m3)	Adet	Hacim (m3)	Adet	Hacim (m3)	Adet	Hacim (m3)		
ÇsGcd2	Çk	1	0,035	-	-	-	-	-	-	1	0,035
	Çs	47	5,116	89	53,195	69	108,142	18	56,177	223	222,630
	G	217	17,018	91	45,951	13	20,204	2	7,120	323	90,293
	TOPLAM	265	22.169	180	99,146	82	128,346	20	63,297	547	312,958
ÇsGcd3	Çk	-	-	-	-	1	1,933	-	-	1	1,933
	Çs	46	5,540	111	63,682	101	156,620	16	48,526	274	274,368
	G	248	18,795	118	64,256	27	44,946	2	12,040	395	140,037
	Kv	2	0,055	-	-	-	-	-	-	2	0,055
	TOPLAM	296	24,390	229	127,938	129	203,499	18	60,566	672	416,393
GÇscd3	Çk	-	-	-	-	1	0,780	-	-	1	0,780
	Çs	11	1,246	31	17,984	38	55,849	8	23,889	88	98,968
	G	317	25,951	253	138,855	62	104,461	8	31,532	640	300,799
	Kv	1	0,080	-	-	-	-	-	-	1	0,080
	TOPLAM	329	27,277	284	156,839	101	161,090	16	55,421	730	400,627

Çizelge 4.4 Meşçere hektardaki göğüs yüzeyleri

Meşçere Tipi	Ağaç Türü	Meşçeredeki Göğüs Yüzeyi (Çap sınıfları)				
		I.Çap Sınıfı	II.Çap Sınıfı	III.Çap Sınıfı	IV.Çap Sınıfı	TOPLAM
		m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
ÇsGcd2	Çk	0.005	-	-	-	0.005
	Çs	0.831	5.879	10.492	4.921	22.122
	G	3.341	4.832	1.716	0.510	10.399
	TOPLAM	4.176	10.710	12.208	5.432	32.526
ÇsGcd3	Çk	-	-	0.189	-	0.189
	Çs	0.925	7.332	14.667	4.227	27.151
	G	3.818	6.756	3.741	0.860	15.175
	TOPLAM	4.743	14.090	18.597	5.088	42.515
GÇscd3	Çk	-	-	0.091	-	0.091
	Çs	0.221	2.048	5.518	2.114	9.901
	G	4.880	14.486	8.590	2.262	30.217
	TOPLAM	5.121	16.530	14.199	4.376	40.229

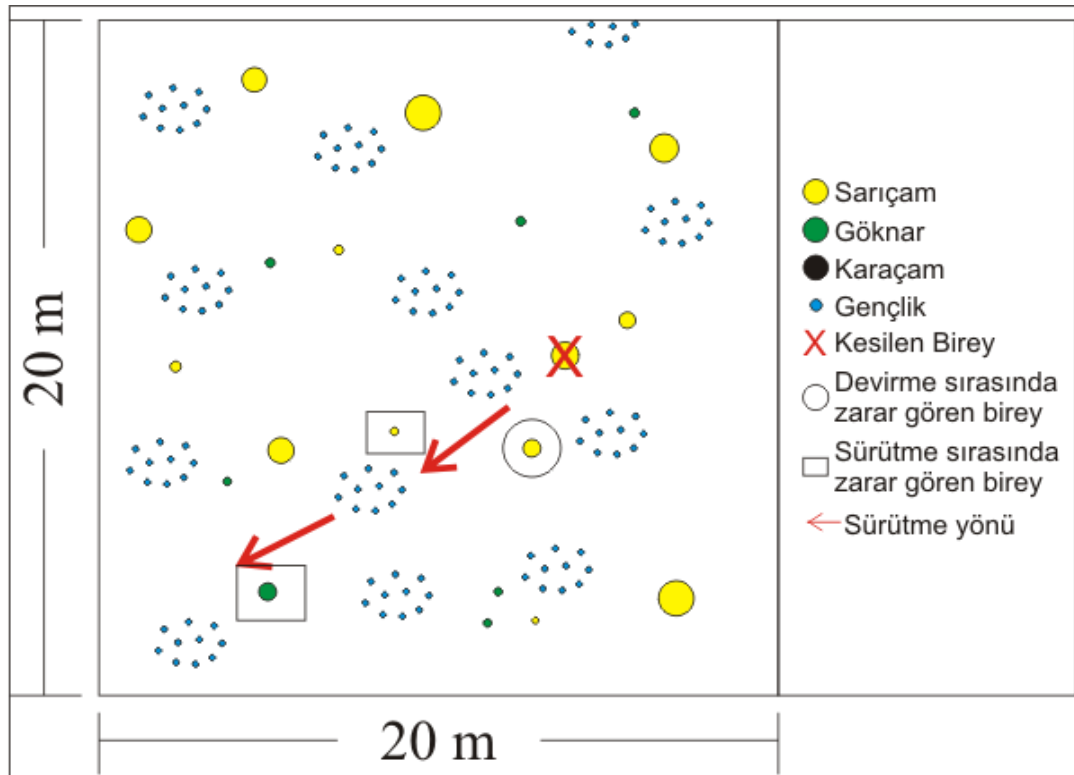
Kalan ağaçlar ve gençlik üzerinde oluşan zararların tespiti amacı ile ÇsGcd2, ÇsGcd3 ve GÇscd3 meşçerelerinden 10'ar adet olmak üzere toplam 30 adet deneme alanı alınmıştır (Şekil 4.4, 4.5, 4.6).

Yapılan Ki-kare homojenlik analizi ile kalan meşçerede devirme sonucu az zarar gören fertlerin sayısının meşçere tipine (ÇsGcd2, ÇsGcd3 ve GÇscd3) bağlı olarak % 95 güven düzeyiyle istatistik olarak değişmediği belirlenmiştir ($\chi^2_{\text{hesap}} = 0.45$, $p = 0.799$). Ki-kare homojenlik analizi ile kalan meşçerede devirme sonucu orta derecede zarar gören fertlerin sayısının meşçere tipine bağlı olarak % 95 güven düzeyiyle istatistik olarak değişmediği belirlenmiştir ($\chi^2_{\text{hesap}} = 3.289$, $p = 0.193$). Kalan meşçerede devirme sonucu çok derecede zarar gören fertlerin sayısının meşçere tipine bağlı olarak % 95 güven düzeyiyle istatistik olarak değişmediği belirlenmiştir ($\chi^2_{\text{hesap}} = 0.264$, $p = 0.876$).

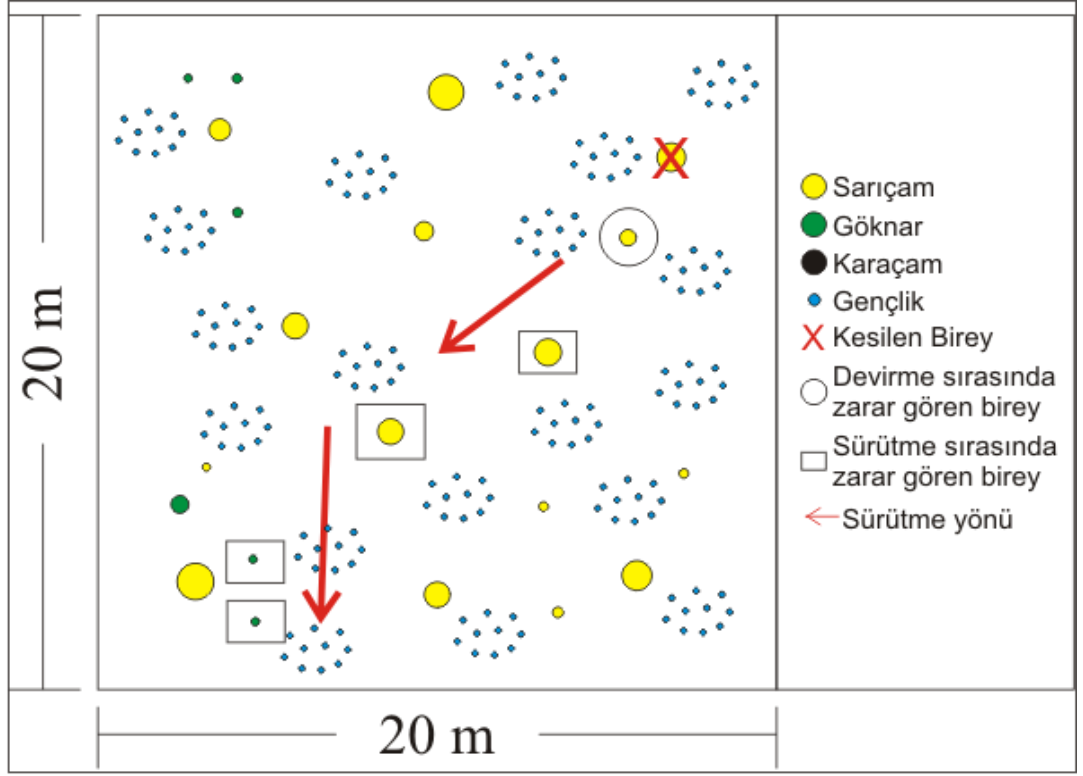
Ki-kare homojenlik analizi ile kalan meşçerede sürütme sonucu az zarar gören fertlerin sayısının meşçere tipine (ÇsGcd2, ÇsGcd3 ve GÇscd3) bağlı olarak % 95 güven düzeyiyle istatistik olarak değişmediği belirlenmiştir ($\chi^2_{\text{hesap}} = 2.882$, $p = 0.237$). Bu analiz ile kalan meşçerede sürütme sonucu orta derecede zarar gören fertlerin sayısının meşçere tipine bağlı olarak % 95 güven düzeyiyle istatistik olarak değişmediği belirlenmiştir ($\chi^2_{\text{hesap}} = 0.579$, $p = 0.748$). Kalan meşçerede sürütme sonucu çok zarar gören fertlerin sayısının meşçere tipine bağlı olarak % 95 güven düzeyiyle en fazla zararın ÇsGcd2 meşçere tipinde meydana geldiği belirlenmiştir ($\chi^2_{\text{hesap}} = 10.571$, $p < 0.05$).

ÇsGcd2 meşçeresinden alınan deneme alanları

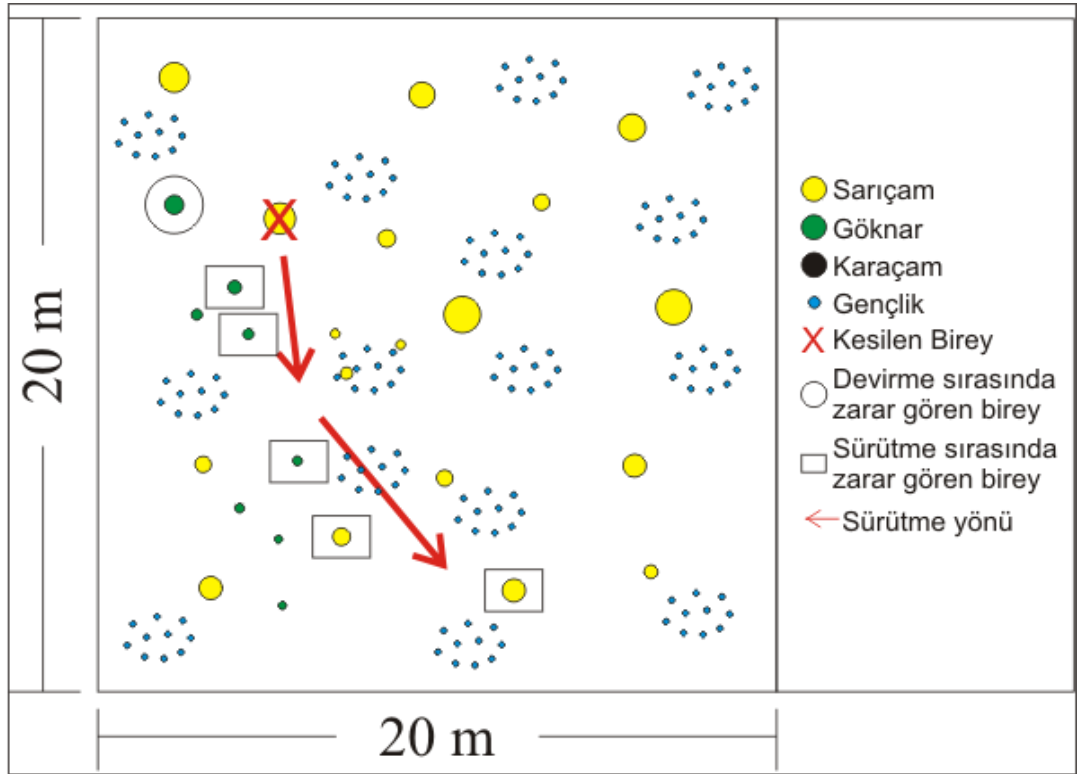
ÇsGcd2 meşçere tipine sahip olan toplam 10 adet deneme alanı alınmış olup, bunlardan dört adedine ait krokiler Şekil 4.6, 4.6, 4.7 ve 4.8'de verilmiştir. Deneme alanında mevcut durum, kesilen birey, zarar gören bireyler ile sürütme yönü ve güzergahı semboller ile gösterilmiştir.



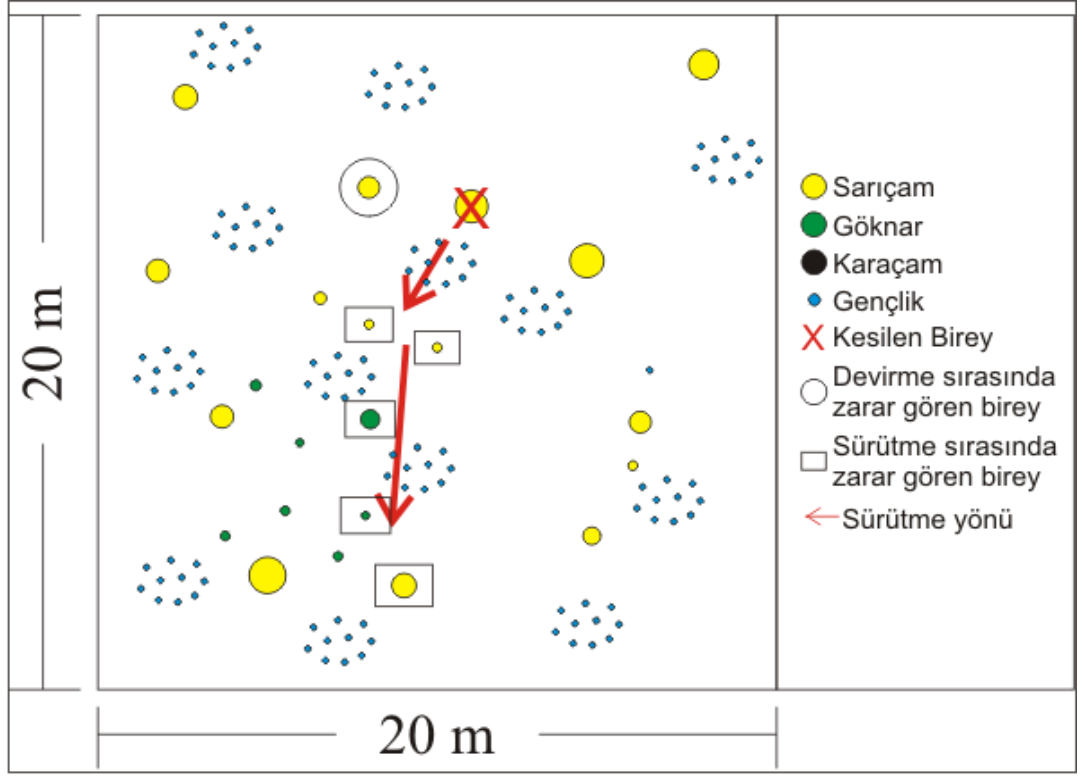
Şekil 4.5 ÇsGcd2 1 nolu deneme alanına ait kroki



Şekil 4.6 ÇsGcd2 2 nolu deneme alanına ait kroki



Şekil 4.7 ÇsGcd2 3 nolu deneme alanına ait kroki



Şekil 4.8 ÇsGcd2 4 nolu deneme alanına ait kroki

Ağaçların devrilmesi ve bölmeden çıkarılması sırasında ÇsGcd2 meşcere tipinde kalan ağaç ve gençlik üzerinde oluşan zarar ve derecelerine ait ayrıntılı bilgiler Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5 Deneme alanlarında kalan ağaçlar ve gençlik üzerinde oluşan zarar ve dereceleri

Deneme Alanı No	Kesilen Ağaç Adedi	Çap (cm)	Devirme Sırasında Zarar Gören Birey Sayısı			Bölmeden Çıkarma Sırasında Zarar Gören Birey Sayısı			Toplam
			Az	Orta	Çok	Az	Orta	Çok	
1	1	< 10	2	2	-	3	-	-	7
		10-19,9	-	-	-	-	-	1	1
		20-35,9	-	-	-	-	1	-	1
		36-51,9	-	-	-	1	-	-	1
		>52	-	-	-	-	-	-	-
Ara Toplam			2	2	-	4	1	1	10

Çizelge 4.5 Deneme alanlarında kalan ağaçlar ve gençlik üzerinde oluşan zarar ve dereceleri (devam)

Deneme Alanı No	Kesilen Ağaç Adedi	Çap (cm)	Devirme Sırasında Zarar Gören Birey Sayısı			Bölmeden Çıkarma Sırasında Zarar Gören Birey Sayısı			Toplam
			Az	Orta	Çok	Az	Orta	Çok	
2	1	< 10	2	3	1	1	1	-	8
		10-19,9	-	-	-	1	1	1	3
		20-35,9	-	1	-	-	-	-	1
		36-51,9	-	-	-	2	-	-	2
		>52	-	-	-	-	-	-	-
Ara Toplam			2	4	1	4	2	1	14
3	1	< 10	4	1	-	1	1	2	9
		10-19,9	-	-	-	-	2	1	3
		20-35,9	-	1	-	1	1	-	3
		36-51,9	-	-	-	-	-	-	-
		>52	-	-	-	-	-	-	-
Ara Toplam			4	2	-	2	4	3	15
4	1	< 10	3	1	1	2	2	2	11
		10-19,9	1	-	-	1	1	-	3
		20-35,9	-	1	-	1	1	-	3
		36-51,9	-	-	-	-	-	-	-
		>52	-	-	-	-	-	-	-
Ara Toplam			4	2	1	4	4	2	17
5	1	< 10	3	2	3	2	1	1	12
		10-19,9	-	-	-	1	1	-	2
		20-35,9	-	-	-	-	1	-	1
		36-51,9	1	-	1	-	1	-	3
		>52	-	-	-	-	-	-	-
Ara Toplam			4	2	4	3	4	1	18
6	1	< 10	3	1	2	2	1	-	9
		10-19,9	1	-	-	1	-	-	2
		20-35,9	-	-	-	3	1	-	4
		36-51,9	-	1	-	-	1	-	2
		>52	-	-	-	-	-	-	-
Ara Toplam			2	5	2	6	3	-	18

Çizelge 4.5 Deneme alanlarında kalan ağaçlar ve gençlik üzerinde oluşan zarar ve dereceleri (devam)

Deneme Alanı No	Kesilen Ağaç Adedi	Çap (cm)	Devirme Sırasında Zarar Gören Birey Sayısı			Bölmeden Çıkarma Sırasında Zarar Gören Birey Sayısı			Toplam
			Az	Orta	Çok	Az	Orta	Çok	
7	2	< 10	4	4	3	2	2	1	16
		10-19,9	-	-	1	-	1	-	2
		20-35,9	-	1	-	-	1	-	2
		36-51,9	1	-	-	1	1	-	3
		>52	-	-	-	-	-	-	-
Ara Toplam			5	5	4	3	5	1	23
8	1	< 10	3	2	2	1	2	1	11
		10-19,9	1	-	-	1	1	-	3
		20-35,9	1	1	-	1	-	-	3
		36-51,9	-	-	-	-	1	-	1
		>52	-	-	-	-	-	-	-
Ara Toplam			5	3	2	3	4	1	18
9	1	< 10	2	3	2	1	3	1	12
		10-19,9	1	1	-	1	2	-	5
		20-35,9	-	-	-	1	-	-	1
		36-51,9	1	-	-	-	-	-	1
		>52	-	-	-	1	-	-	1
Ara Toplam			4	4	2	4	5	1	20
10	1	< 10	3	1	2	1	3	3	13
		10-19,9	2	1	-	1	-	-	4
		20-35,9	-	-	-	1	1	-	2
		36-51,9	-	-	-	-	1	-	1
		>52	-	-	-	-	-	-	-
Ara Toplam			5	2	2	3	5	3	20
Genel Toplam			39	28	18	36	37	14	172

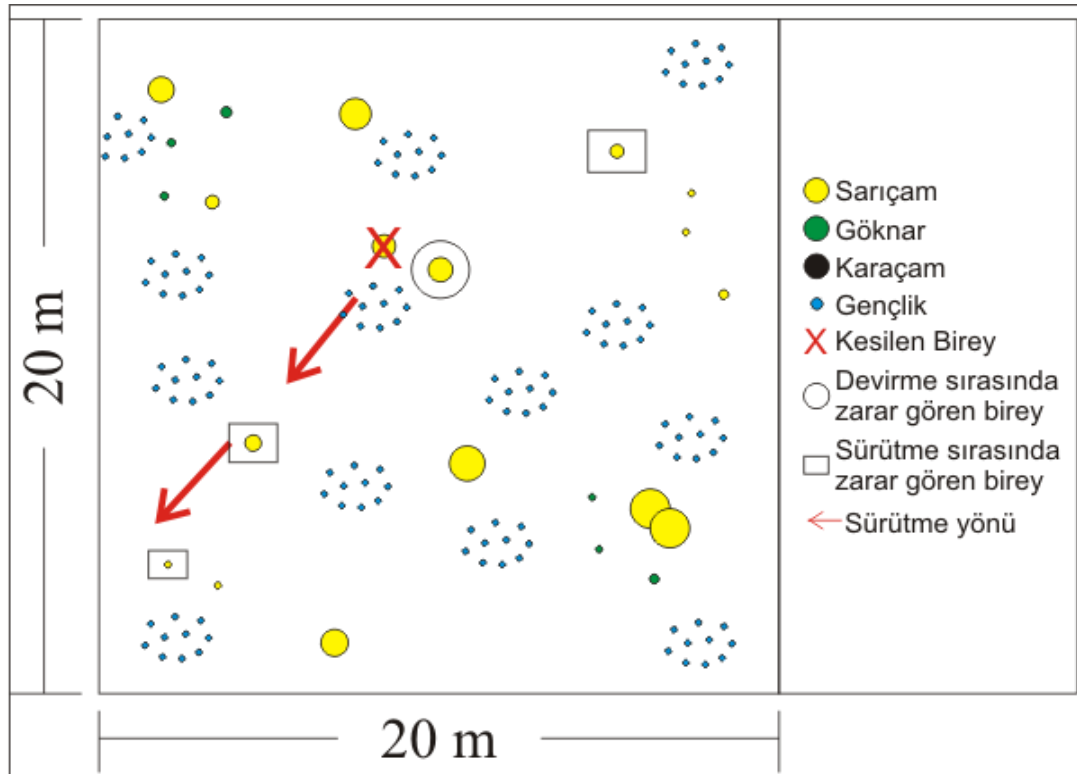
Not: Zarar Derecesi **Az** : Kırılan Tepe Çatısı Oranı <1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş
Orta : Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş
Çok : Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge 4.5 incelendiğinde; toplam 172 bireyden 85 adedinin ağacın devrilmesi sırasında zarar gördüğü, bunlardan da 65 adedinin çapının 10 cm'den küçük olduğu belirlenmiştir. Çapı 10 cm'den büyük olup zarar gören 20 bireyden 10 adedi az, 8 adedi orta ve 2 adedi çok derecede hasarlıdır. Bölmeden çıkarma sırasında zarar gören 87

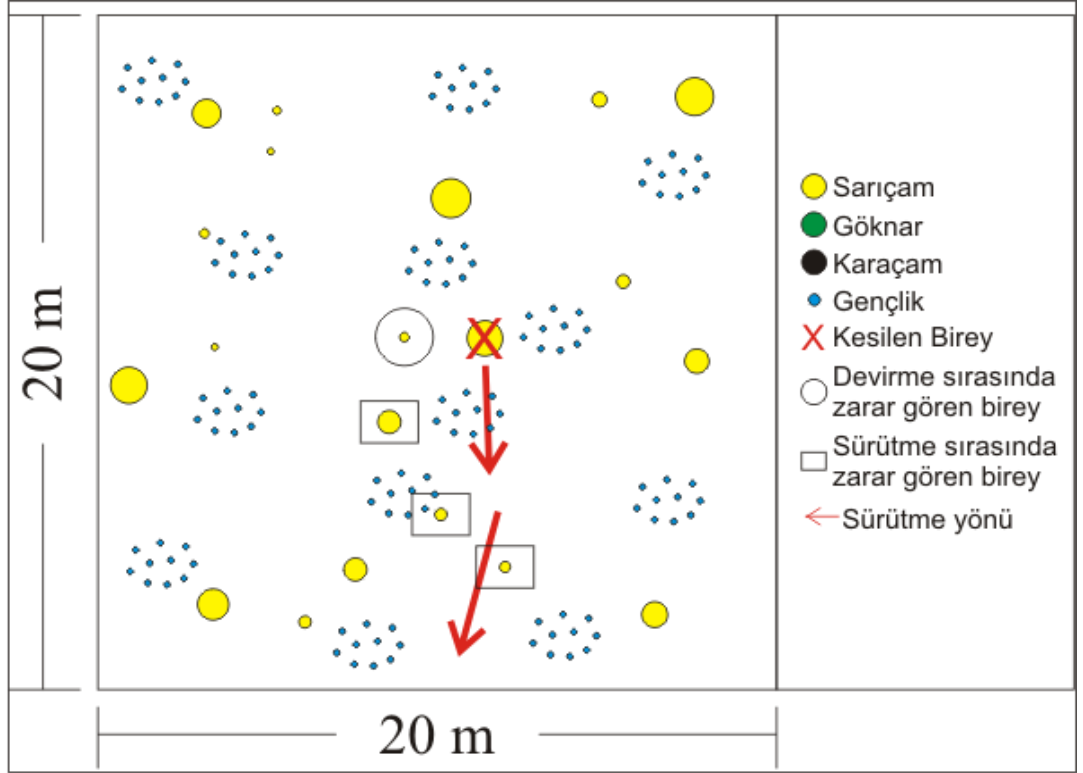
bireyden 36 adedi az, 37 adedi orta ve 14 adedi çok derecede zarar görmüştür. Çok fazla zarar görenlerin % 79'unun çapı 10 cm'den küçüktür.

ÇsGcd3 meşceresinden alınan deneme alanları

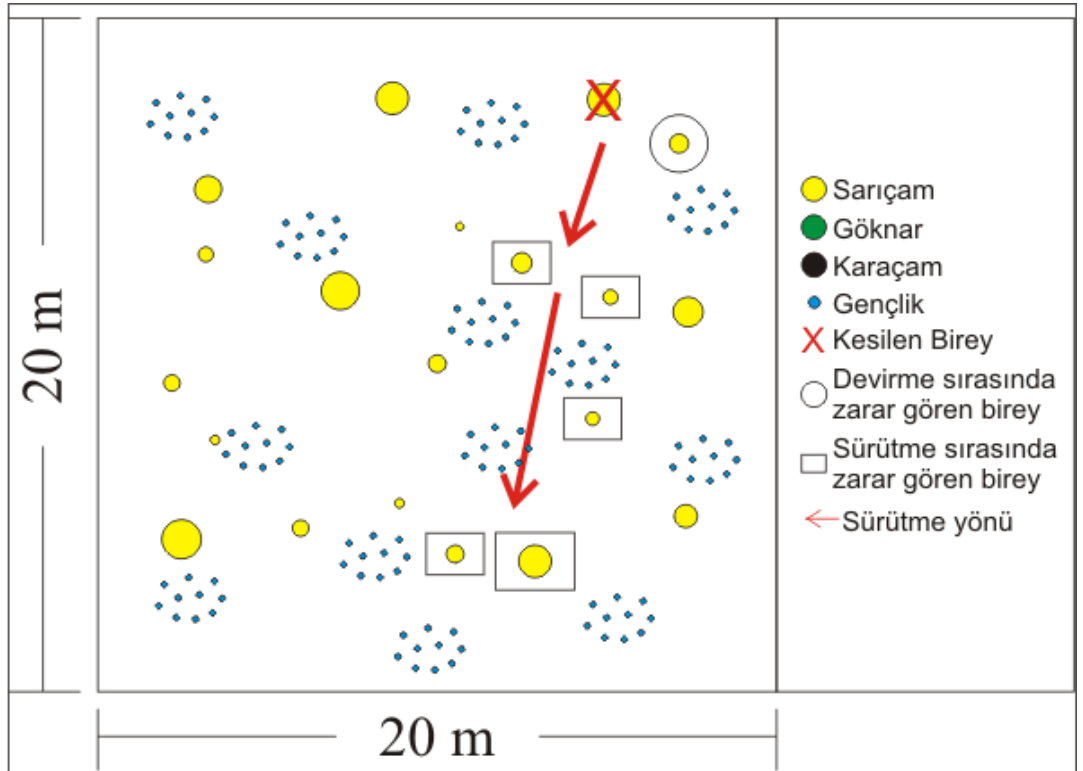
ÇsGcd3 meşcere tipine sahip olan toplam 10 adet deneme alanı alınmış olup, bunlardan dört adedine ait krokiler Şekil 4.9, 4.10, 4.11 ve 4.12'de verilmiştir. Deneme alanında mevcut durum, kesilen birey, zarar gören bireyler ile sürütme yönü ve güzergahı semboller ile gösterilmiştir.



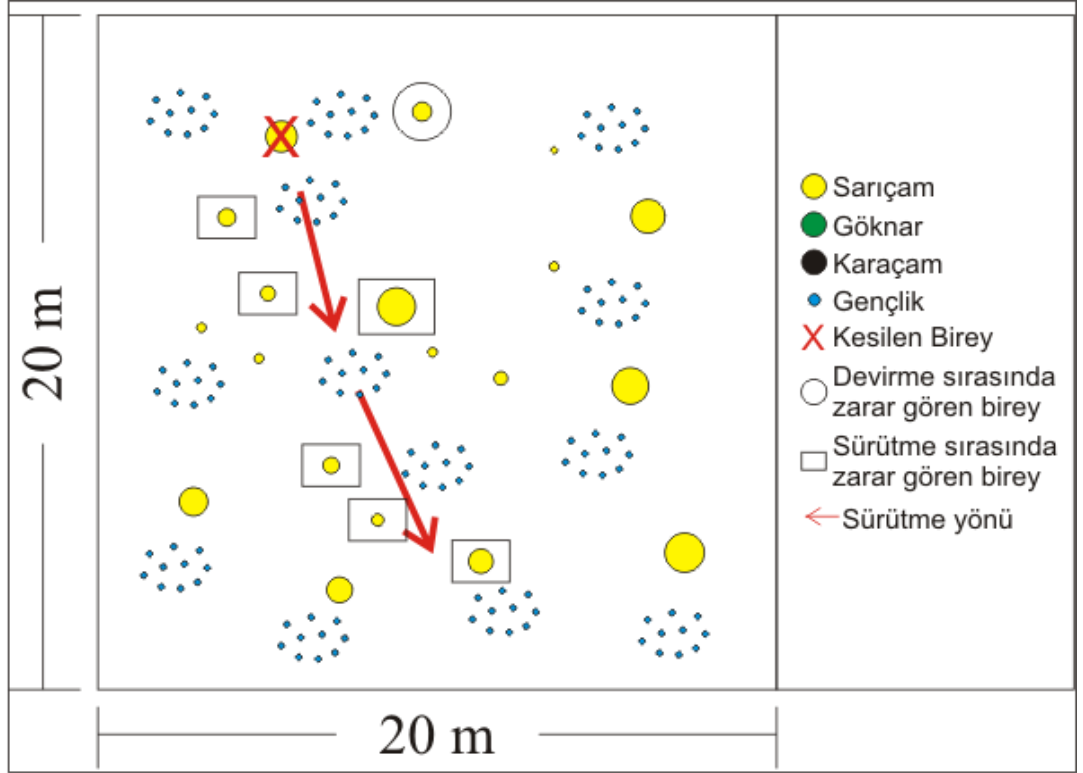
Şekil 4.9 ÇsGcd3 1 nolu deneme alanına ait kroki



Şekil 4.10 ÇsGcd3 2 nolu deneme alanına ait kroki



Şekil 4.11 ÇsGcd3 3 nolu deneme alanına ait kroki



Şekil 4.12 ÇsGcd3 4 nolu deneme alanına ait kroki

Ağaçların devrilmesi ve bölmeden çıkarılması sırasında ÇsGcd3 meşcere tipinde kalan ağaç ve gençlik üzerinde oluşan zarar ve derecelerine ait ayrıntılı bilgiler Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6 Deneme alanlarında kalan ağaçlar ve gençlik üzerinde oluşan zarar ve dereceleri

Deneme Alanı No	Kesilen Ağaç Adedi	Çap (cm)	Devirme Sırasında Zarar Gören Birey Sayısı			Bölmeden Çıkarma Sırasında Zarar Gören Birey Sayısı			Toplam
			Az	Orta	Çok	Az	Orta	Çok	
1	1	< 10	2	1	1	4	2	-	10
		10-19,9	-	-	-	-	1	-	1
		20-35,9	-	1	-	-	2	-	3
		36-51,9	-	1	-	-	-	-	1
		>52	-	-	-	-	-	-	-
Ara Toplam			2	3	1	4	5	-	15

Çizelge 4.6 Deneme alanlarında kalan ağaçlar ve gençlik üzerinde oluşan zarar ve dereceleri (devam)

Deneme Alanı No	Kesilen Ağaç Adedi	Çap (cm)	Devirme Sırasında Zarar Gören Birey Sayısı			Bölmeden Çıkarma Sırasında Zarar Gören Birey Sayısı			Toplam
			Az	Orta	Çok	Az	Orta	Çok	
2	1	< 10	2	2	1	3	1	-	9
		10-19,9	2	2	-	-	1	1	6
		20-35,9	1	-	-	1	-	-	2
		36-51,9	-	-	-	1	-	-	1
		>52	-	-	-	-	-	-	-
Ara Toplam			5	4	1	5	2	1	18
3	1	< 10	1	2	1	-	2	-	6
		10-19,9	-	1	-	-	-	-	1
		20-35,9	1	1	-	1	1	-	4
		36-51,9	-	-	1	1	-	-	2
		>52	-	-	1	1	-	-	2
Ara Toplam			2	4	3	3	3	-	15
4	1	< 10	2	1	2	3	3	1	12
		10-19,9	1	1	1	-	-	-	3
		20-35,9	-	2	-	1	1	-	4
		36-51,9	-	-	-	2	1	-	3
		>52	-	-	-	-	-	-	-
Ara Toplam			3	4	3	6	5	1	22
5	1	< 10	2	1	1	3	1	-	8
		10-19,9	1	2	-	-	1	-	4
		20-35,9	-	1	-	2	1	-	4
		36-51,9	-	-	-	-	-	-	-
		>52	-	-	-	1	-	-	1
Ara Toplam			3	4	1	6	3	-	17
6	1	< 10	2	4	1	3	1	1	12
		10-19,9	1	3	1	-	-	-	5
		20-35,9	1	-	-	1	-	-	2
		36-51,9	-	-	-	1	-	-	1
		>52	-	-	-	-	1	-	1
Ara Toplam			4	7	2	5	2	1	21

Çizelge 4.6 Deneme alanlarında kalan ağaçlar ve gençlik üzerinde oluşan zarar ve dereceleri (devam)

Deneme Alanı No	Kesilen Ağaç Adedi	Çap (cm)	Devirme Sırasında Zarar Gören Birey Sayısı			Bölmeden Çıkarma Sırasında Zarar Gören Birey Sayısı			Toplam
			Az	Orta	Çok	Az	Orta	Çok	
7	2	< 10	5	2	3	3	2	-	15
		10-19,9	-	-	-	1	2	-	3
		20-35,9	-	1	-	1	-	-	2
		36-51,9	1	-	-	-	-	-	1
		>52	-	-	-	-	-	-	-
Ara Toplam			6	3	3	5	4	-	21
8	1	< 10	3	4	2	3	2	-	14
		10-19,9	1	1	1	1	1	-	5
		20-35,9	1	-	-	-	1	-	2
		36-51,9	-	1	-	2	-	-	3
		>52	-	-	-	-	-	-	-
Ara Toplam			5	6	3	6	4	-	24
9	1	< 10	4	4	-	5	2	1	16
		10-19,9	1	1	-	1	-	-	3
		20-35,9	-	-	-	-	-	-	-
		36-51,9	-	-	-	-	-	-	-
		>52	-	-	-	-	-	-	-
Ara Toplam			5	5	-	6	2	1	19
10	1	< 10	4	3	2	3	1	-	13
		10-19,9	1	1	-	-	-	-	2
		20-35,9	-	-	-	1	1	-	2
		36-51,9	-	-	-	-	-	-	-
		>52	-	-	-	-	-	-	-
Ara Toplam			5	4	2	4	2	-	17
Genel Toplam			40	44	19	50	32	4	189

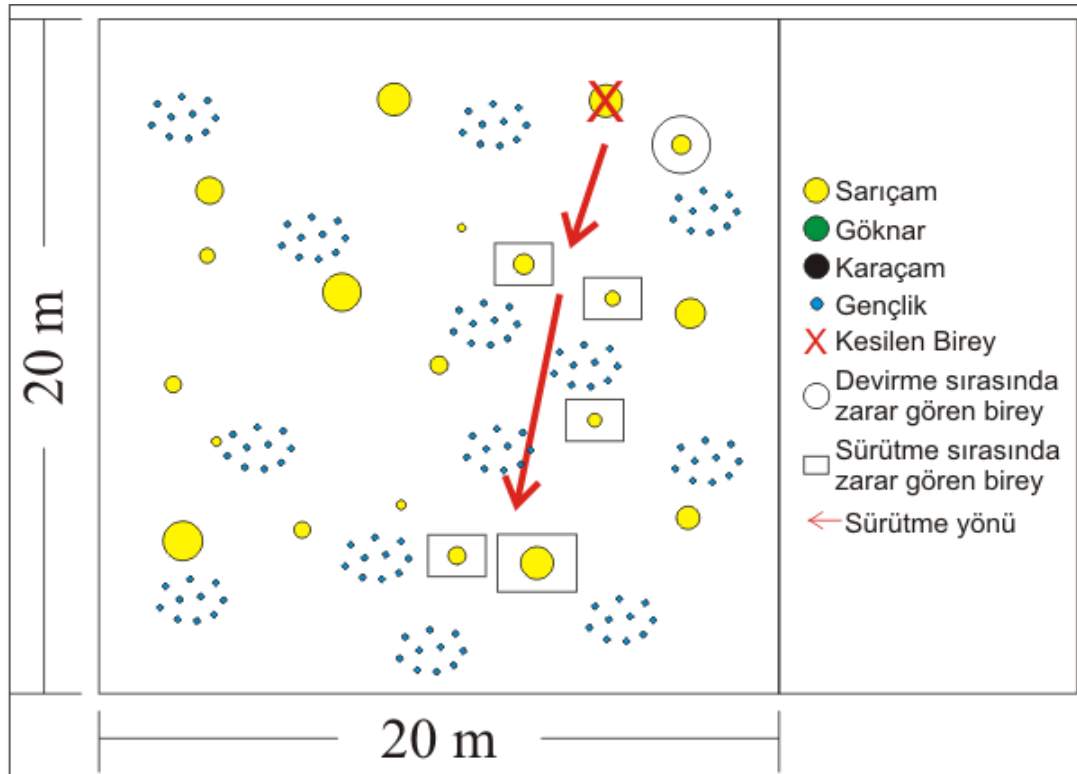
Not: Zarar Derecesi **Az** : Kırılan Tepe Çatısı Oranı <1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş
Orta : Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş
Çok : Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge 4.6 incelendiğinde; toplam 189 bireyden 103 adedinin ağacın devrilmesi sırasında zarar gördüğü, bunlardan da 65 adedinin çapının 10 cm'den küçük olduğu belirlenmiştir. Çapı 10 cm'den büyük olup zarar gören 38 bireyden 13 adedi az, 20 adedi orta ve 5 adedi çok derecede hasarlıdır. Bölmeden çıkarma sırasında zarar gören

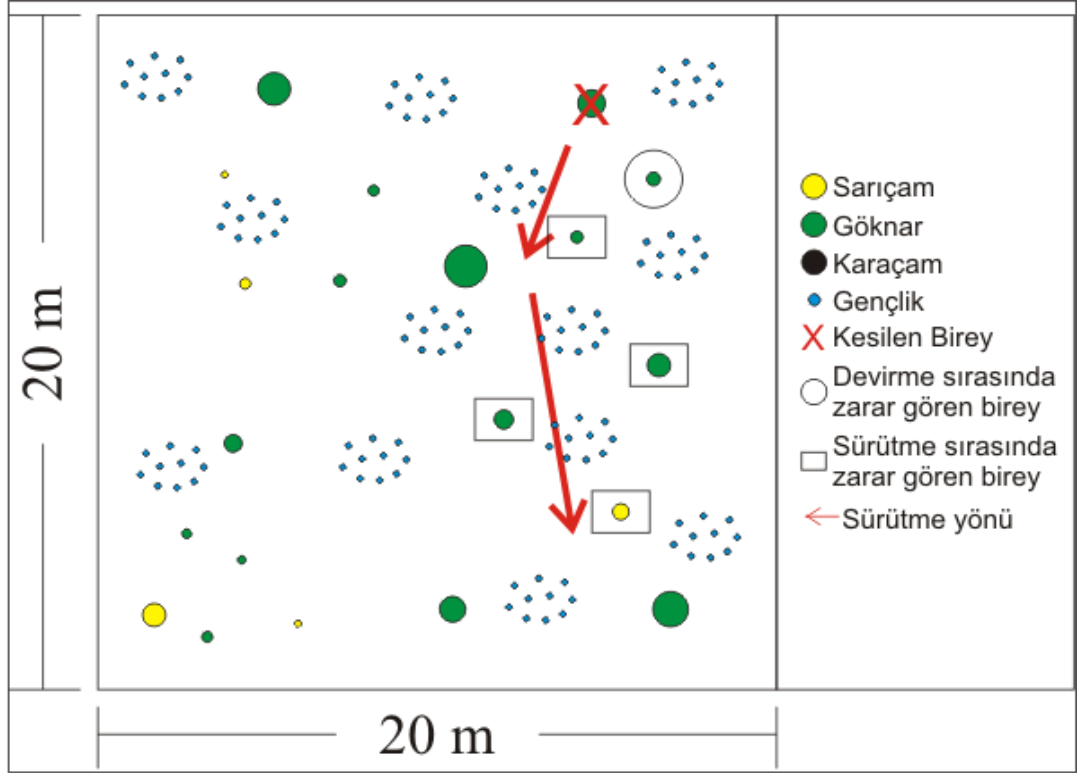
86 bireyden 50 adedi az, 32 adedi orta ve 4 adedi çok derecede zarar görmüştür. Çok fazla zarar görenlerin % 58'inin çapı 10 cm'den küçüktür.

GÇscd3 meşceresinden alınan deneme alanları

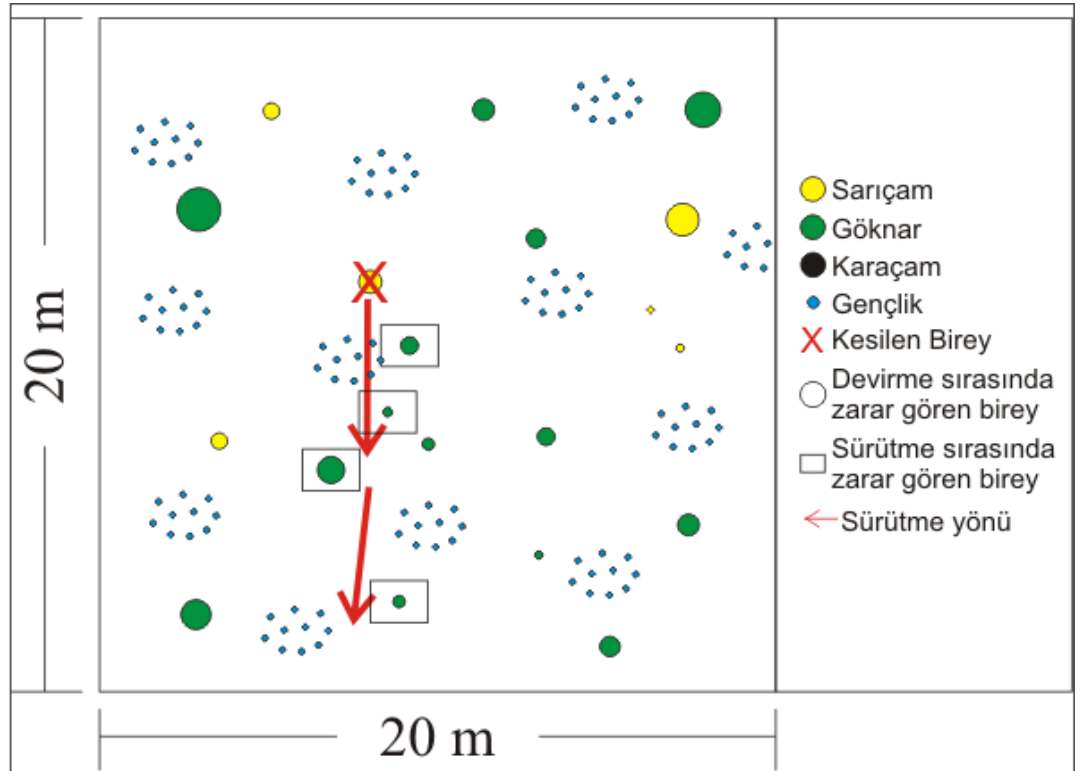
GÇscd3 meşcere tipine sahip olan toplam 10 adet deneme alanı alınmış olup, bunlardan dört adedine ait krokiler Şekil 4.13, 4.14, 4.15 ve 4.16'da verilmiştir. Deneme alanında mevcut durum, kesilen birey, zarar gören bireyler ile sürütme yönü ve güzergahı semboller ile gösterilmiştir.



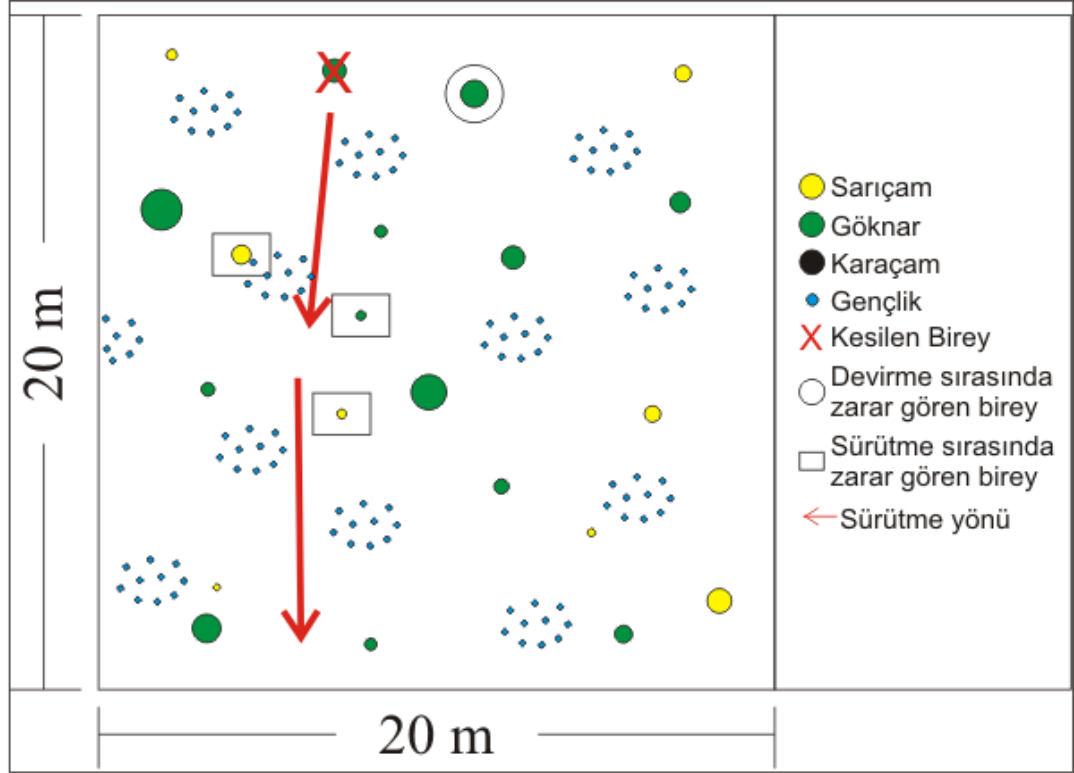
Şekil 4.13 ÇsGcd3 1 nolu deneme alanına ait kroki



Şekil 4.14 ÇsGcd3 2 nolu deneme alanına ait kroki



Şekil 4.15 ÇsGcd3 3 nolu deneme alanına ait kroki



Şekil 4.16 ÇsGcd3 4 nolu deneme alanına ait kroki

Ağaçların devrilmesi ve bölmeden çıkarılması sırasında GÇscd3 meşcere tipinde kalan ağaç ve gençlik üzerinde oluşan zarar ve derecelerine ait ayrıntılı bilgiler Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Deneme alanlarında kalan ağaçlar ve gençlik üzerinde oluşan zarar ve dereceleri

Deneme Alanı No	Kesilen Ağaç Adedi	Çap (cm)	Devirme Sırasında Zarar Gören Birey Sayısı			Bölmeden Çıkarma Sırasında Zarar Gören Birey Sayısı			Toplam
			Az	Orta	Çok	Az	Orta	Çok	
1	1	< 10	3	2	-	2	1	-	8
		10-19,9	-	3	-	1	-	1	5
		20-35,9	2	-	-	-	1	-	3
		36-51,9	-	-	-	-	-	-	-
		>52	-	-	-	-	1	-	1
Ara Toplam			5	5	-	3	3	1	17

Çizelge 4.7 Deneme alanlarında kalan ağaçlar ve gençlik üzerinde oluşan zarar ve dereceleri (devam)

Deneme Alanı No	Kesilen Ağaç Adedi	Çap (cm)	Devirme Sırasında Zarar Gören Birey Sayısı			Bölmeden Çıkarma Sırasında Zarar Gören Birey Sayısı			Toplam
			Az	Orta	Çok	Az	Orta	Çok	
2	1	< 10	2	1	1	2	-	1	7
		10-19,9	-	1	1	-	-	1	3
		20-35,9	1	-	-	1	2	-	4
		36-51,9	-	-	-	-	-	-	-
		>52	-	-	-	1	-	-	1
Ara Toplam			3	2	2	4	2	2	15
3	1	< 10	1	2	-	2	1	-	6
		10-19,9	1	1	1	-	1	-	4
		20-35,9	-	1	-	-	2	-	3
		36-51,9	-	-	-	2	-	-	2
		>52	-	-	-	-	-	-	-
Ara Toplam			2	4	1	4	4	-	15
4	1	< 10	2	2	-	3	1	-	8
		10-19,9	-	1	-	-	2	-	3
		20-35,9	-	1	-	-	1	-	2
		36-51,9	1	-	-	-	-	-	1
		>52	-	-	-	2	-	-	2
Ara Toplam			3	4	1	4	4	-	16
5	1	< 10	2	1	2	3	2	-	10
		10-19,9	1	2	-	-	1	-	4
		20-35,9	-	-	-	1	1	-	2
		36-51,9	-	-	-	-	-	-	-
		>52	-	-	-	2	-	-	2
Ara Toplam			3	3	2	6	4	-	18
6	1	< 10	4	5	2	4	3	-	18
		10-19,9	1	1	1	-	2	-	5
		20-35,9	-	2	-	-	-	-	2
		36-51,9	-	-	-	2	-	-	2
		>52	-	-	-	1	-	-	1
Ara Toplam			5	8	3	7	5	-	28

Çizelge 4.7 Deneme alanlarında kalan ağaçlar ve gençlik üzerinde oluşan zarar ve dereceleri (devam)

Deneme Alanı No	Kesilen Ağaç Adedi	Çap (cm)	Devirme Sırasında Zarar Gören Birey Sayısı			Bölmeden Çıkarma Sırasında Zarar Gören Birey Sayısı			Toplam
			Az	Orta	Çok	Az	Orta	Çok	
7	2	< 10	3	2	-	2	2	-	9
		10-19,9	-	1	1	-	-	-	2
		20-35,9	1	1	-	-	1	-	3
		36-51,9	1	-	-	2	-	-	3
		>52	-	-	-	-	-	-	-
Ara Toplam			5	4	1	4	3	-	17
8	1	< 10	5	4	1	4	3	-	17
		10-19,9	1	1	2	-	1	-	5
		20-35,9	-	2	-	-	-	-	2
		36-51,9	-	-	-	3	-	-	3
		>52	-	-	-	-	-	-	-
Ara Toplam			6	7	3	7	4	-	27
9	1	< 10	4	6	1	5	2	-	18
		10-19,9	1	1	2	-	2	-	6
		20-35,9	1	-	-	-	2	-	3
		36-51,9	-	-	-	2	-	-	2
		>52	-	-	-	-	-	-	-
Ara Toplam			6	7	3	7	6	-	29
10	1	< 10	3	-	1	1	2	-	7
		10-19,9	-	1	-	-	1	-	2
		20-35,9	2	1	-	1	-	-	4
		36-51,9	-	-	-	2	-	-	2
		>52	-	-	-	-	-	-	-
Ara Toplam			5	2	1	4	3	-	15
Genel Toplam			43	46	17	50	38	3	197

Not: Zarar Derecesi **Az** : Kırılan Tepe Çatısı Oranı <1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş
Orta : Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş
Çok : Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmemiş

Çizelge 4.7 incelendiğinde; toplam 197 bireyden 105 adedinin ağacın devrilmesi sırasında zarar gördüğü, bunlardan da 62 adedinin çapının 10 cm'den küçük olduğu belirlenmiştir. Çapı 10 cm'den büyük olup zarar gören 43 bireyden 16 adedi az, 19 adedi orta ve 8 adedi çok derecede hasarlıdır. Bölmeden çıkarma sırasında zarar gören

92 bireyden 51 adedi az, 38 adedi orta ve 3 adedi çok derecede zarar görmüştür. Çok fazla zarar görenlerin % 33'ünün çapı 10 cm'den küçüktür.

4.2.2. Orman toprağı üzerinde oluşan zararlar

Genel olarak geçici istif yerine taşıma esnasında odun hammaddesi zemin üzerinden sürütülerek çıkarıldığında toprakta izler oluşmakta ve toprak yüzeyi yaralanmaktadır. Bunun sonucu olarak erozyona daha müsait hale gelen bir toprak yapısı oluşabilmektedir.

Devirme ve sürütme sırasında oluşan toprak sıkışıklığının meşcere tipine göre değişimi varyans analizi ile ortaya konmuş ve üç farklı meşcere tipi arasında (ÇsGcd2, ÇsGcd3, GÇscd3) % 95 güven düzeyinde anlamlı farklılıklar belirlenmiştir ($F_{hesap} = 41.67$, $p < 0.05$). İstatistiksel olarak anlamlı farklılıkların analiz edilmesi için homojen alt grupların oluşturulması aşamasında Duncan testi uygulanmıştır. Duncan testine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8 Meşcere tiplerine göre Duncan testi özet tablosu

Meşcere Tipi	Devirme		Sürütme	
	0-5 cm.	5-10 cm.	0-5 cm.	5-10 cm.
ÇsGcd2	3.40 (a)	9.24 (a)	10.03 (a)	24.91 (a)
ÇsGcd3	4.18 (b)	8.31 (b)	10.09 (a)	24.60 (a)
GÇscd3	4.11 (b)	8.24 (b)	10.72 (b)	23.87 (b)

Çizelge 4.8 incelendiğinde devirme sırasında 0-5 cm. toprak derinliğinde, ÇsGcd2 ($\bar{X} = 3.40$) meşcere tipinin, ÇsGcd3 ($\bar{X} = 4.18$) ve GÇscd3 ($\bar{X} = 4.11$) meşcere tiplerine oranla daha düşük bir toprak sıkışıklığına sahiptir. Diğer taraftan ÇsGcd3 ve GÇscd3 meşcere tipleri arasında istatistik olarak bir fark belirlenememiş olup aynı grup içerisinde yer almışlardır. Devirme sırasında 5-10 cm. toprak derinliğinde, ÇsGcd2 ($\bar{X} = 9.24$) meşcere tipinin, ÇsGcd3 ($\bar{X} = 8.31$) ve GÇscd3 ($\bar{X} = 8.24$) meşcere tiplerine

oranla daha yüksek bir toprak sıkışıklığına sahiptir. Diğer taraftan ÇsGcd3 ve GÇscd3 meşcere tipleri arasında istatistik olarak bir fark belirlenememiş olup aynı grup içerisinde yer almışlardır. Sürütme sırasında 0-5 cm. toprak derinliğinde, GÇscd3 ($\bar{X} = 10.72$) meşcere tipinin, ÇsGcd2 ($\bar{X} = 10.09$) ve ÇsGcd3 ($\bar{X} = 10.03$) meşcere tiplerine oranla daha yüksek bir toprak sıkışıklığına sahip olup, diğer taraftan ÇsGcd2 ve ÇsGcd3 meşcere tipleri arasında istatistik olarak bir fark belirlenememiş olup aynı grup içerisinde yer almışlardır. Sürütme sırasında 5-10 cm. toprak derinliğinde, ÇsGcd2 ($\bar{X} = 24.91$) meşcere tipinin, ÇsGcd3 ($\bar{X} = 24.60$) ve GÇscd3 ($\bar{X} = 23.87$) meşcere tiplerine oranla daha düşük bir toprak sıkışıklığına sahip olup, diğer taraftan ÇsGcd3 ve GÇscd3 meşcere tipleri arasında istatistik olarak bir fark belirlenememiş olup aynı grup içerisinde yer almışlardır.

Deneme alanlarında yürütülen ormancılık üretim çalışmalarında uygulanan işleme göre çeşitli toprak kademelerindeki sıkışma ile ilgili ölçüm sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9 Devirme ve sürütme sonrası toprak sıkışma değerleri

	Devirme (Kontrol)		Devirme		Sürütme (Kontrol)		Sürütme	
	0-5 cm.	5-10 cm.	0-5 cm.	5-10 cm.	0-5 cm.	5-10 cm.	0-5 cm.	5-10 cm.
Ortalama	2.15	7.33	3.9	8.6	6.95	13.43	10.28	24.46
Standart Sapma	0.49	0.42	0.65	0.67	0.68	0.99	1.23	2.45
Standart Hata	0.03	0.29	0.04	0.46	0.05	0.07	0.08	0.17

Çizelge 4.9 incelendiğinde, kontrol noktalarında 0-5 cm. toprak derinliğinde ölçülen ortalama toprak sıkışıklığı 2.15 kgf/cm^2 ve devirmenin yapıldığı yerde 0-5 cm. toprak derinliğindeki sıkışıklık 3.89 kgf/cm^2 olarak hesaplanmış olup yapılan eşlendirilmiş t-testi ile kontrol noktası ile devirme sonrasında 0-5 cm. toprak derinliğinde yapılan ölçümler arasında % 95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklar belirlenmiştir ($t_{\text{hesap}} = -40.96$, $df = 209$, $p < 0.05$). Kontrol noktalarında 5-10 cm. toprak derinliğindeki ortalama toprak sıkışıklığı 7.33 kgf/cm^2 ve devirmenin yapıldığı yerdeki 5-10 cm.

derinliğindeki toprak sıkışıklığı 8.60 kgf/cm^2 olarak hesaplanmış olup yapılan eşlendirilmiş t-testi ile kontrol 5 ve devirmede 0-5 cm. derinlikte yapılan ölçümler arasında % 95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklar belirlenmiştir ($t_{\text{hesap}} = -22.40$, $df= 209$, $p<0.05$).



Şekil 4.17 Orman toprağı üzerinde oluşan zarar

Hem devirme hem de sürütme sırasında ortalama toprak sıkışıklık değerlerine göre çalışma alanında 0-5 cm ve 5-10 cm toprak derinliklerinde tespit edilen toprak sıkışıklığı (kgf/cm^2) değerlerinin kontrol noktaları ile sürütme yolundan alınan örnek alanlar arasında önemli oranda fark gösterdiği belirlenmiştir. Sürütme noktalarından alınan örnek alanlarda, kontrol noktalarına oranla ortalama 2 kat daha fazla toprak sıkışıklığı olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.18 Orman toprağı üzerinde oluşan zarar

Ayrıca sürütme yolunda 0-5 cm. ile 5-10 cm. toprak derinliğinde ölçülen toprak sıkışıklığı değerlerinin ortalamaları kıyaslandığında, 5-10 cm. toprak derinliğindeki sıkışma değerinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Deneme alanlarından alınan verilerin değerlendirilmesi sonucunda, devirme sırasında 0-5 cm. toprak derinliğinde ölçülen değerler ile meşcereden çıkarılan göğüs yüzeyi değerleri korelasyon katsayısı 0.49 olup % 95 güven düzeyinde ($p < 0.05$) anlamlı olduğu belirlenmiş, diğer toprak derinliğinde (5 - 10 cm.) ve sürütme sırasında 0-5 cm. ve 5-10 cm. toprak derinliklerinde herhangi bir ilişkiye rastlanılmamıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10 Çıkarılan göğüs yüzeyi miktarı ile toprak sıkışıklığı arasındaki ilişki

Çıkarılan Göğüs Yüzeyi	Devirme (0-5 cm.)
Korelasyon	0.228**
Sig. (2-tailed)	0.003

**; $P < 0.001$



Şekil 4.19 Orman toprağı üzerinde oluşan zarar

4.2.3. Odun hammaddesi üzerine oluşan zararlar

Ormancılıkta üretim faaliyetinin akışı; kesilecek ağaçların işaretlenmesi (damgalama) ile başlayıp bunu kesim, devirme, boylara ayırma ve en yakın yol kenarına sürütme izlemektedir.



Şekil 4.20 Odun hammaddesinde meydana gelen kırılma

Kabuklu olarak sürütülen odun hammaddesinin sürütme esnasında dip ve ucunun kalan ağaçlara veya zemin üzerindeki taşlara çarpması sonucu yine dip ve uçlarda bulunan kabukta aşınma olmakta, eğim dikkate alınmaz ise saçaklanma görülmemektedir.



Şekil 4.21 Odun hammaddesi üzerinde oluşan zarar

Bu çalışmaya konu üretim bölmeleri açık artırmalı dikili ağaç satışı ile üretime verilmiştir. Üretime verilmeden önce bu bölmelerde yapılan damga miktarına göre çıkması öngörülen odun hammaddesi miktarları Çizelge 4-10'da verilmiştir. Bu çalışmada orman işletme şefliği tarafından yapılan verim yüzdesi tespit tutanağı sonuçları kullanılmıştır. Genel olarak açık artırmalı dikili ağaç satışı yapılan bölmelerde bölmeyi satın alan tüccar kendi kullandığı ekipman ve makinelerine göre, taşıma araçlarına göre boylama yapmakta ve bu boylamalar OGM'nin kullandığı TS standartlarına uymamaktadır. Nakliyat ve yükleme maliyetini düşürmek iş gücünden kazanmak amacı ile standartlara uymayan çok uzun boy odun hammaddesi çıkışı yapılmaktadır.

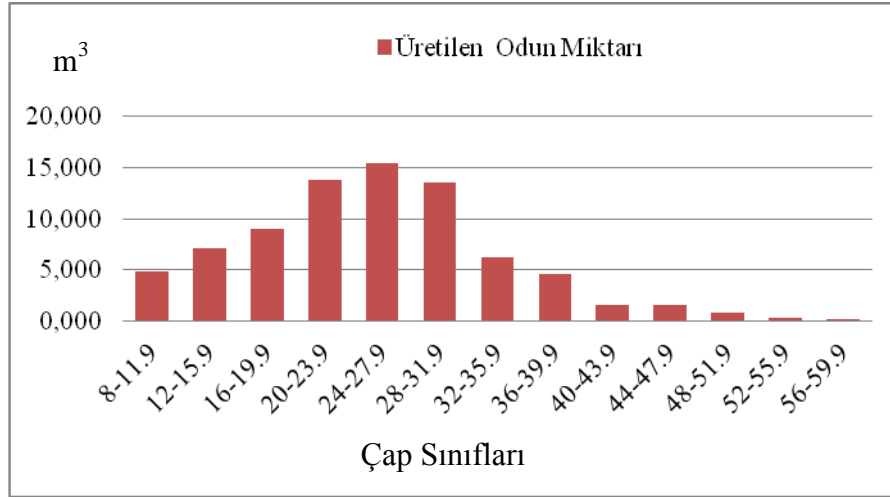
Çalışmaya konu edilen bölmeler genel olarak % 21 ile % 33 eğim grubu içinde kalmakta olup ortalama sürütme mesafeleri 200 m civarındadır. Deneme alanları genel olarak birbirine benzemekte sürütmeye engel herhangi bir unsur bulunmamaktadır.

Çalışma alanına konu bölmeler içinde tam alanda lastik tekerlekli traktörün çalışabileceği sürütme yolları (güzergahları) bulunmaktadır. Çalışma alanında bölmeden çıkarmaya engel teşkil edecek herhangi bir unsur bulunmamaktadır.

Yenice Orman İşletme Şefliği 80, 81, 82 ve 107 nolu bölmelerinde yapılan toplam 3191.73 m³ damganın tamamı açık artırmalı dikili satış yöntemi ile açık ihale edilmiş ve maktan satılmıştır. Satış sonucunda çıkması öngörülen miktar 3320.53 m³'dür.

Her bir üretim bölmesinde sürütülen odun hammaddesinin orta çapları ve boyları ölçülerek sürütülen odun hammaddesinin boylarının ortalama 6 m. olduğu tespit edilmiştir. Ölçümü yapılan odun hammaddelerinin çaplarının en küçüğü 9 cm'den başlayarak 4 cm aralıkla çap sınıfları oluşturulmuştur.

Çizelge 4.11 Üretilen odun hammaddesi miktarları



Üretim çalışmaları esnasında odun hammaddesi üzerinde oluşan zararlar kırılma, saçaklanma, yaralanma ve gövdede çatlama şeklinde dört grupta değerlendirilmiştir. Genel olarak 7 m. ve yukarı boylardaki odun hammaddesinde % 4 oranında kırılma, 40 cm. çapının üzerindeki odun hammaddesinde dip ve uçta % 2 oranında saçaklanma tespit edilmiştir. Yaralanma ve gövdede çatlama istatistik açıdan önem taşımadığından herhangi bir zarardan bahsedilmemiştir.

Çalışma alanında yapılan ölçümler neticesinde dikili ağacın kesimi esnasında toprak seviyesinden ortalama 10 cm. yükseklikten kesim yapıldığı tespit edilmiştir. Üretim bölmelerinde damgalanan ağaçların hacim ve adetlerinin çap sınıflarına göre dağılımı yapıldığında I. çap sınıfının ortalama çapının 16 cm. olduğu II. çap sınıfının ortalama çapının 28 cm. olduğu, III. çap sınıfının ortalama çapının 42 cm. olduğu ve IV. çap sınıfının ortalama çapının 56 cm. olduğu tespit edilmiştir.

Her çap sınıfında damgalanan ağaç adedi, ortalama çap ve yüksek kesim miktarına göre üretim bölgesinde kesim esnasında zayi olan odun hammaddesi miktarı çizelge 4-12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12 Üretimin kesim aşamasında zayi olan odun hammaddesi miktarları

Çap Sınıfları	Damgalanan ağaç			Zayi olan miktar		
	Adedi	Hacim	Ort. Çap	Bir ağaçtaki hacmi	Toplam hacmi	Toplam D.K.G.H. oranı
	-	m ³	cm	m ³	m ³	%
I.	1157	157.562	16	0.002	2.326	1.5
II.	2337	1207.500	28	0.006	14.390	1.2
III.	740	1188.325	42	0.014	10.252	0.9
IV.	183	638.345	56	0.025	4.507	0.7
TOPLAM	4417	3191.732	-	-	31.476	1.0

Çizelge incelendiğinde toplam damga miktarının % 1’ i (31.49 m³,ü) zayi olduğu anlaşılmaktadır.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Ormanlıkta üretim çalışmalarının çevresel etkileri genel olarak; üretim esnasında yürütülen faaliyetlerin meşcerede kalan ağaçlara, zemine ve gençliğe zarar vermesi, ayrıca odun hammaddesinin de üretim esnasında kalite ve kantite kayıplarına uğraması şeklinde görülmektedir.

Çalışma alanında gençliğin % 16 ve kalan ağaçların % 20'sinin zarar gördüğü tespit edilmiştir. Whitman et al. (1997) çalışmasında, üretim faaliyetleri sırasında gençliğin % 15 ve kalan ağaçların % 50'sinin zarar gördüğünü ifade etmiştir. Bu verilerle çalışma alanındaki veriler karşılaştırıldığında gençliğe verilen zararın aynı kaldığı ancak kalan ağaçlara verilen zararın çalışma alanında daha az olduğu tespit edilmiştir. Kalan meşcereye verilen zararda ortaya çıkan bu farkın nedeni olarak üretim metodlarındaki farklılık ve tropik bölge ormancılığının kendine has yöntemlerinden kaynaklandığı söylenebilir.

Eroğlu vd. (2010) çalışmasında, bölmeden çıkarma tekniğine bağlı olarak dağlık arazi yapısına sahip olan Artvin bölgesinde üretilen odun hammaddesi üzerinde oluşan zararın % 25 ile % 60 oranında değiştiğini ifade etmiştir. Yenice Orman İşletme Şefliğinden yapılan çalışmada ise üretilen odun hammaddesi üzerinde oluşan zarar % 7 olarak tespit edilmiştir. Aradaki fark; arazi eğimlerinin ve ağaç türünün birbirinden farklı olması ve üretilen odun hammaddesinin kabuklu olarak sürütülüp sürütülmemesinden kaynaklanmış olabileceği sonucuna varılmıştır.

Çalışma alanında kalan meşcere üzerinde oluşan zarar % 20'dir. Spinelli et al. (2010) yaptıkları çalışmada kalan meşcereye olan zararın % 12-14 olduğunu makineli çalışmayla bu oranın % 20 dolayına çıkabildiğini, toprak yüzeyindeki zararın ise % 42 olduğunu ifade etmişlerdir. Bu verilere göre makineli çalışma yapılan her iki çalışmada da zararın aynı olduğu, toprak yüzeyindeki zararın ise ölçülen çalışma alanında daha yüksek düzeyde (% 50) olduğu anlaşılmıştır.

Araştırma alanında odun hammaddesinde oluşan zarar kırılma % 4, saçaklanma % 2 olarak tespit edilmiştir. Yaralanma ve gövdede çatlama zararları oluşmadığından tespit edilememiştir. Ünver (2008) yüksek eğime sahip Trabzon yöresinde yaptığı çalışmada, odun hammaddesi üzerinde oluşan zararı; uç kısımlarda kırılmayı % 50 ve saçaklanmayı % 45 olarak tespit etmiştir. Aradaki farkın büyük olması, çalışma alanlarında eğim ile zeminin toprak ve taşlılık durumunun farklı olması şeklinde açıklanabilir.

Ormancılık üretim çalışmalarında kısa olan gövdelerin uzun olanlara oranla daha çok kırıldığı belirlenmiştir. Bu nedenle bölmeden çıkarma çalışmalarında kullanılan üretim metodu olarak az eğimli arazilerde bütün gövde metodu tavsiye edilebilir.

Ormancılık üretim çalışmalarında çevreye zararın mutlak olduğu açıktır. Ancak verilen zarar en aza indirmek yine üretimi yapan ünitenin elindedir. Bu nedenle zararları en aza indirebilmek ve mevcut sahadan en yüksek verimi elde edebilmek için teoride planlı, pratikte ise etkin bir takip ve kontrol sisteminin varlığı gereklidir.

Üretimin ilk aşaması olan kesme işlemi sağlıklı ve standartlara uygun şekilde yapıldıktan sonra odun hammaddesine en çok zararın verildiği bölüm zemin üzerinde sürütme faaliyetidir. Sürütme yapılan bölmenin eğimi arttıkça sürütülen odun hammaddesinin sürütme yönünde hızlanmasına ve kontrolsüz düşmesine neden olmaktadır. Sonuçta kontrolsüz taşıma esnasında odunun dip ve başında saçaklanma ve kırılmalar meydana gelmektedir. Sürütme mesafesi arttıkça sürütülen odun hammaddesinin meşcerede rastgele dağılmış dikili gövdelere çarpması ve sürtünmenin artmasına sonuçta odun hammaddesinin sürütülen yüzeyinde aşınmalara ve değer kaybına neden olmaktadır. Sürütme yapılan zeminde taşlılık oranının fazla olması, sürütülen odun hammaddesinin sürütülen yüzeyinde yaralanmalara neden olmaktadır.

OGM açık artırmalı dikili ağaç satış yöntemi ile satılan bölmelerde, 288 sayılı tebliğ esaslarında esneklik sağlamış ve dip kütüğünde kesilen ağacın kabuklarının soyulup soyulmamasını bölmeyi satın alan tüccarın inisiyatifine bırakmıştır. Sadece kesilen ve bölümlere ayrılan odun hammaddesinin ölçülendirilmesi (hacimlendirilebilmesi) için

istenilen ebatlarda kesilen odun hammaddesinin orta çapının tespiti için çap ölçerin çift taraflı ölçüm yapabileceği şekilde ortasının soyulması gerekmektedir. Bunun yanında kabuklu sürütme, odun hammaddesindeki zararı da ciddi oranda azalttığı anlaşılmıştır. Bölmeden çıkarma esnasında sürütülen odun hammaddesinin sürütülen yüzeyinde aşınma olmamaktadır. Aşınmaya maruz kalan bölüm ağacın kabuğu olup, kabuktaki aşınmanın üretilen odun hammaddesinde herhangi bir olumsuz yönü bulunmamaktadır.

Hiçbir zarar vermeden ormanlardan yararlanmak mümkün değildir. Bu nedenle asıl amaç, gerekli planlama ve yeterli denetimlerle ormanlarda meydana gelebilecek zararları en aza indirmeye çalışmaktır. Yapılacak planlama ve çalışmalar sonucu ayrıntılı planlar ortaya çıkacak, her bir aşamanın detaylı planlanması ve denetiminin yapılması sonucu üretim çalışmalarında meydana gelen zararlar en az seviyeye düşülebilecektir.

Hasat zararlarını azaltıcı planlama ile ilgili diğer ülkelerde yapılan çalışmalara bakıldığında kalan meşcerede, orman toprağında ve ekosisteminde oluşan zararların geleneksel yöntemlere göre yaklaşık % 50'ye varan oranda azaltılabildiği görülmektedir.

Uygulamada hassas davranılması ve denetim-takip çalışmaları bu planlamaların uygulamada başarısını artıracak gibi çevreye duyarlı üretim faaliyetlerine en iyi örneği oluşturacaktır.

Ormancılıkta üretim çalışmaları belirli bir plana uygun olarak yerine getirilmektedir. Çalışanların özenli çalışmasının yanı sıra yerel koşullara uygun bölmeden çıkarma tekniği ile bahsi geçen zararların azaltılması mümkün olabilmektedir. İş gücü ile kullanılacak tekniğin uyumlu kombinasyonu, çevresel zararların azaltılması açısından son derece önemlidir.

Üretim faaliyetlerine konu olan bir alanda çeşitli transport tesis ve taşıtlarından rasyonel bir şekilde faydalanmak transport planlamasının temelini oluşturduğu gibi çevreye verilen zararı en aza indirebilmenin önemli bir yoludur. Bu nedenle üretim

çalışmalarının ayrıntılı planlaması, çalışmalarda kullanılacak araç ve yöntemlerin seçimi büyük önem taşımaktadır.

Menemencioğlu (2006) tarafından yapılan çalışmada, hasat zararlarını azaltıcı transport planlamasının önemi vurgulanmış ve ilgili çalışma alanı için transport planlaması yapılmıştır. Çeşitli ülkelerde yapılan çalışmalarda; planlı yapılan üretim çalışmaları ile plansız yapılan üretim çalışmaları kıyaslanmış, % 50'ye varan oranlarda fark olduğu ortaya konmuştur. Ancak ülkemizde ayrıntılı planlama yapılan orman üretim çalışması bulunmamakta olup bu nedenle herhangi bir kıyaslama yapılamamıştır. İleriki çalışmalarda bu durum mutlaka göz önünde bulundurulmalı, ayrıntılı planlama sonucu yapılan üretim çalışmaları ile geleneksel yöntemle yapılan çalışmalar kıyaslanmalıdır. Böylece konunun ülkemiz ormancılığı için önemi rakamlarla ortaya konabilecek elde edilen bulgular tartışmaya açılacaktır.

Üretilen odun hammaddesinin kesim ve zemin üzerinde sürütülmesi sırasında, üretilen üründe de bazı zararlar meydana gelmektedir. Yapılan çalışmada bu zarar % 7 olarak tespit edilmiştir. Ülkemizde genel olarak tomruk metodu uygulanmaktadır. Ancak eğimin ve sürütme güzergahının uygun olduğu alanlarda, iş gücünün imkan verdiği ölçüde bütün gövde metodunun uygulanması, uç kısımda meydana gelen kırılma ve saçaklanma zararları göz önünde bulundurulduğunda üretilen odun hammaddesinde meydana gelen zararlar azaltılabilecektir.

Geleneksel üretim yönteminde ortaya çıkan zarar, hasat zararları azaltıcı transport planlaması ile üretim yönteminde ortaya çıkan zarardan daha yüksektir. Bu nedenle bu çalışmanın devamı ve detaylı açılımı olarak klasik üretim yöntemi sonucu ortaya çıkan zarar ile hasat zararlarını azaltıcı transport planlaması yöntemi sonucu ortaya çıkan zarar ortaya konularak karşılaştırılmalı ve çıkan sonuçlar tartışılmalıdır.

Ormancılıkta üretim, özellikle sürütme zararlarının azaltılmasına yönelik akla ilk gelen çözümün, sürütme mesafesini kısaltmak olduğu düşünülebilir. Ancak bunun için yol yoğunluğunun artırılması gereklidir. Yapılacak yolun maliyetinin yanı sıra, ormanın bütünlüğünün bozulduğu, yol yapımında çevresel zararlara neden olduğu

düşünüldüğünde, gereğinden fazla yol yoğunluğunun da uygun çözüm olmadığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle yol yoğunluğu ile sürütme mesafesi arasındaki ilişki iyi ayarlanmalı, ayrıntılı planlamalarla en uygun çözüm seçilmelidir.

Aynı zamanda işi yapacak kişilerin gerek ekipman gerekse bilgi olarak donanımlı ve bilinçli olmaları üretim çalışmalarında oluşan zararları azaltabilecektir. Bu nedenle işçilerin eğitilmiş olmasına da büyük önem verilmelidir.

KAYNAKLAR

- Acar, H.H. 1998. Transport Tekniği ve Tesisleri. 120, 240. Trabzon.
- Acar, H.H. and Dinç, B. 2001. An Investigation of Winter Harvesting on Steep Terrain in Forestry. 25, 139-147.
- Acar, H.H., Gül, A.U. ve Gümüş, S. 2000. Bölmeden Çıkarma Çalışmalarında Toplam Maliyetin Minimizasyonu İçin Doğrusal Programlama Kullanımı. 24, 383-391.
- Acar, H.H. ve Ünver, S. 2004. Odun Hammaddesi Üretiminde Teknik Ve Çevresel Açıldan Zararların Tespiti İle Çözüm Önerileri. 6, 165-173.
- Anonim. 1996. Asli Orman Ürünlerinin Üretim İşlerine Ait 288 Sayılı Tebliğ. Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim. 2008. Yenice Orman İşletme Şefliğine ait Amenajman Planı (Rapor No). Çankırı.
- Ares, A., Terry, A.T., Miller, E.R., Anderson, W.H. ve Flaming, L.B. 2005. Ground-Based Forest Harvesting Effects on Soil Physical Properties and Douglas-Fir Growth. USDA, California, 1822-1832.
- Asner, G.P., Keller, M., Pereira, R., Zweede, J.C. ve Silva, J.N.M. 2004. Canopy Damage and Recovery After Selective Logging in Amazonia: Field and Satellite Studies. USDA, California, 280-298.
- Başkent, E.Z. 2004. Yöneylem Araştırması, Modelleme ve Doğal Kaynak Uygulamaları. 23, 218.
- Bayoğlu, S. 1997. Orman Transport Tesisleri ve Taşıtları. 3969, 446.
- Conway, A. 1982. Logging Practice, Miller Freeman Publications Inc, California.
- Crome, F.H.J., Moore, L.A. ve Richards, G.C. 1992. A Study of Logging Damage in Upland Rainforest in North Queensland. Forest Ecology and Management, 49, 1-29.
- Dykstra, D. and Heinrich, R. 1996. FAO Model Code of Forest Harvesting Practice, FAO, Rome, 85 p.
- Dykstra, D.P. 2009. Influence of Forest Operations on Timber Quality: Forest Growth and Timber Quality: Crown Models and Simulation Methods for Sustainable Forest Management. 103.

- Erdaş, O. 1986. Odun Hammaddesi Üretimi, Bölmeden Çıkarma ve Taşıma Safhalarında Sistem Seçimi. 9, 91-113.
- Erdaş, O. 1988. Aralama ve Boşaltma Kesimlerinde Bölmeden Çıkarma Problemleri, Orman Mühendisliği Dergisi, 25, 4 ve 5, 35-37 ve 2-7, Trabzon.
- Erdaş, O. 1993. Bölmeden çıkarma sırasında traktör kullanımının orman toprağının mekanik özelliklerine etkisi ve bunun biyolojik sonuçları. 17, 1-10.
- Erdaş, O. 1997. Orman Yolları. 1, 734.
- Eroğlu, H., Öztürk, A., Öztürk, U.Ö. ve Eker, M. 2009. Farklı Bölmeden Çıkarma Teknikleri İle Taşınan Ürünlerde Oluşan Zararların Tespiti ve Zararların Ekonomik Boyutlarına Yönelik Genel Bir Değerlendirme. 284-293.
- Eroğlu, H., Sarıyıldız, T., Küçük, M. ve Sancal, E. 2010. Doğu Ladini Meşcerelerinde Bölmeden Çıkarma Çalışmalarının Orman Toprağının Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkileri. A-1, 30-42.
- Forshed, O., Karlsson, A., Falck, J. ve Cedergren, J. 2008. Stand Development After Two Modes of Selective Logging and Pre-Felling Climber Cutting in A Dipterocarp Rainforest in Sabah, Malaysia. Forest Ecology and Management, 255, 993-1001.
- Forshed, O., Udarbe, T., Karlsson, A. ve Falck, J. 2006. Initial Impact of Supervised Logging and Pre-Logging Climber Cutting Compared with Conventional Logging in A Dipterocarp Rainforest in Sabah, Malaysia. 221, 233-240.
- Görcelioğlu, E. 1993. Ormancılık Etkinliklerinin Su kalitesi Üzerine Etkileri. 42, 1-2.
- Grace, J.M., Skaggs, R.W. ve Cassel, D.K. 2006. Soil Physical Changes Associated With Forest Harvesting Operations on An Organic Soil. USDA, California, 503-509.
- He, Z., Zhao, W., Liu, H. ve Zhang, Z. 2010. Successional process of Picea Crassifolia Forest After Logging Disturbance in Semiarid Mountains: A Case Study in The Qilian Mountains, Northwestern China. Forest Ecology and Management, 260, 396-402.
- Menemencioğlu, K. 2006. Ilgaz-Devrez Orman İşletme Şefliğinde Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Yardımıyla Orman Hasat Zararlarını Azaltıcı Transport Planlaması. Doktora Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak.

- OGM. 2011. Orman Nedir?, 2011. Web Sitesi: <http://web.ogm.gov.tr/Sayfalar/solmenuicerik/Faydal%C4%B1%20Bilgiler/OrmanNedir.aspx>. Erişim Tarihi: 03.01.2011
- Pinard, M.A., Putz, F.E. ve Tay, J. 2000. Lessons Learned From The Implementation of Reduced Impact Logging in Hilly Terrain in Sabah, Malaysia. *International Forestry Review*, 2, 33-39.
- Rüger, N., Gutiérrez, Á.G., Kissling, W.D., Armesto, J.J. ve Huth, A. 2007. Ecological Impacts of Different Harvesting Scenarios for Temperate Evergreen Rain Forest in Southern Chile--A Simulation Experiment. *Forest Ecology and Management*, 252, 52-66.
- Spinelli, R., Magagnotti, N. ve Nati, C. 2010. Benchmarking The Impact of Traditional Small-Scale Logging Systems Used in Mediterranean Forestry. *Forest Ecology and Management*, 260, 1997-2001.
- SPSS Institute Inc. 2007. SPSS Base 15.0 User's Guide, 356 p.
- Thawornwong, L. 2006. The Effect of Skidtrial Curves on Soil Loss in a Selectively Harvested Dipterocarp Forest in East Kalimantan, Indonesia. *International Training Seminar on Reduced Impact Timber Harvesting and Natural Forest Management*. 19-21.
- Ünver, S. 2008. Odun Hammaddesinin İnsan Gücüyle Sürütülmesi Sırasında Ortaya Çıkan Ürün Kayıpları ve Çevresel Zararların Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Whitman, A.A., Brokaw, N.V.L. ve Hagan, J.M. 1997. Forest Damage Caused by Selection Logging of Mahogany (*Swietenia macrophylla*) in Northern Belize. *Forest Ecology and Management*, 92, 87-96.
- Wolf, A.T., Parker, L., Fewless, G., Corio, K., Sundance, J., Howe, R. vd. 2008. Impacts of Summer Versus Winter Logging on Understory Vegetation in The Chequamegon-Nicolet National Forest. *Forest Ecology and Management*, 254, 35-45.

EK

Ek 1 Arazi Hasar Tespit Formu Örneği

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ender BUĞDAY
Doğum Yeri : Karaman
Doğum Tarihi : 10.03.1980
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
Adres : Çankırı Karatekin Üniversitesi
Orman Fakültesi
Tel : 0 376 212 27 57
E-posta : ebugday@karatekin.edu.tr
Eğitim Durumu
Lise : İzmir Menderes Lisesi (1994-1997)
Lisans : Ankara Üniversitesi Orman Mühendisliği (1997-2001)
Yüksek Lisans : Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı (2009-2011)
Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl
1- Emniyet Genel Müdürlüğü – Polis Memuru – 2006-2009
2- Çankırı Karatekin Üniversitesi – Araştırma Görevlisi – 2009 – Devam ediyor.