



**BALIKESİR YÖRESİNDE ODUN HAMMADDESİNİN KESİM VE
HAZIRLANMASI İŞLERİNDE ÇALIŞMA VERİMİNİN BELİRLENMESİ**

Ahmet MÜLAYİM

**Yüksek Lisans Tezi
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Ali KARAMAN**

2019

Artvin

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**BALIKESİR YÖRESİNDE ODUN HAMMADDESİNİN KESİM VE
HAZIRLANMASI İŞLERİNDE ÇALIŞMA VERİMİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ahmet MÜLAYİM

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Ali KARAMAN**

Artvin-2019

TEZ BEYANNAMESİ

Artvin oruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Balıkesir Yöresinde Odun Hammaddesinin Kesim Ve Hazırlanması İşlerinde Çalışma Veriminin Belirlenmesi” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Ali KARAMAN’ın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 10 / 12 / 2019

Ahmet MÜLAYİM

T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**BALIKESİR YÖRESİNDE ODUN HAMMADDESİNİN KESİM VE
HAZIRLANMASI İŞLERİNDE ÇALIŞMA VERİMİNİN BELİRLENMESİ**

Ahmet MÜLAYİM

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 27/11/2019

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 11/11/2019

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Ali KARAMAN

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Selçuk GÜMÜŞ

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Aydın KAHRİMAN

ONAY:

Bu Yüksek Lisans / Doktora Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından .../.../..... tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../..... tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

.../.../.....

.....
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

"Balıkesir Yöresinde Odun Hammaddesinin Kesim Ve Hazırlanması İşlerinde Çalışma Veriminin Belirlenmesi" başlıklı bu çalışma Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır. Zaman etütleri ve etken faktörlere ilişkin ölçümler, Balıkesir Kepsut yöresi ormanlarında 2016 yılında yapılan arazi çalışmalarından elde edilmiştir. Elde edilen bu veriler matematik-istatistik metotlar uygulanarak değerlendirilmiş, değişkenler arası ilişkiler araştırılmış kesim sürecine ilişkin çalışma verimi belirlenmiştir.

Yüksek lisans danışmanlığımı üstlenerek konu seçiminde ve çalışmalarımın yönlendirilmesinde gereken titizliği gösteren sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Ali KARAMAN'a içten teşekkürü borç bilirim.

Yüksek Lisans tezi çalışmaları süresince yardımlarını, fikir ve düşüncelerini esirgemeyen Prof. Dr. Selçuk GÜMÜŞ'e ve Dr. Öğr. Üyesi Aydın KAHRİMAN'a ayrı ayrı teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Ayrıca, arazi çalışmalarımda büyük destek gördüğüm Kepsut Gelendost Orman İşletme Şefi Faruk GEDİZ'e ve üretim işlerinde çalışanlara ayrı ayrı teşekkürlerimi sunarım.

Ahmet MÜLAYİM
Artvin - 2019

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TEZ BEYANNAMESİ	I
ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET	IV
SUMMARY	V
TABLolar DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
KISALTMALAR DİZİNİ	VIII
1 GİRİŞ	1
1.1 Literatür Çalışması	2
1.2 Odun Hammaddesi Üretimi	3
1.3 Uygulamada Odun Hammaddesi Üretimi	6
1.3.1 Motorlu Testereyle Ağaç Kesme ve Devirme	6
1.3.2 Dal Alma	8
1.3.3 Kabuk Soyma	10
1.3.4 Ölçme İşaretleme ve Bölümlere Ayırma.....	11
2 MATERYAL VE YÖNTEM	12
2.1 Materyal	12
2.2 Yöntem	17
2.2.1 Arazi Verilerinin Alınma Yöntemi	17
2.2.2 Değerlendirme Yöntemi	19
2.2.2.1 Kesim Sürecinde Değişkenlerin Değerlendirilmesi	19
2.2.2.2 Kesim Sürecinde İş Dilimlerinin Belirlenmesi	23
2.2.2.3 İstatistiksel İşlemler ve Değişkenler Arası İlişkiler.....	24
3 BULGULAR VE TARTIŞMA	25
3.1 Kesim Sürecinde Hesaplanan Bazı İstatistiksel Değerler.....	25
3.2 Değişkenler Arası İlişkilerin Araştırılması	30
3.3 Çalışma Zamanının Değişkenler Yardımıyla Hesaplanması	34
3.4 Çalışma Veriminin Hesaplanması	35
4 SONUÇLAR VE ÖNERİLER	38

4.1	Sonuçlar.....	38
4.2	Öneriler.....	39
	EKLER.....	40
	KAYNAKLAR.....	45
	ÖZGEÇMİŞ.....	48



ÖZET

BALIKESİR YÖRESİNDE ODUN HAMMADDESİNİN KESİM VE HAZIRLANMASI İŞLERİNDE ÇALIŞMA VERİMİNİN BELİRLENMESİ

Bu çalışma, Balıkesir Orman İşletme Müdürlüğü, Kepsut yöresinde, saf Karaçam (*Pinus nigra*) meşceresinde iki kişilik çalışma ekibiyle odun hammaddesinin kesimi, devrilmesi, taşımaya hazırlanması sürecinde zaman tespitlerinin yapılması ve çalışma veriminin belirlenmesi şeklinde yapılmıştır.

Ölçümler kesim ve hazırlama işinde 54 adet ağaç üzerinde (dikili kabuklu gövde hacmi toplamı 62,244 m³, endüstriyel hacim 55,065 m³), motorlu testereye takılan aparatla kabuk soyma işleminde 85 adet tomruk üzerinde (endüstriyel hacim 30,531 m³) yapılmıştır. Değişkenler arasındaki etkileşimler ve bu değişkenlerin zaman üzerindeki etkileri istatistiki olarak araştırılmıştır.

Çalışma sonucunda; kesme, devirme, dal alma, ölçme işaretleme ve bölümlere ayırma ve kabuk soyma işlemlerinin tamamında 1 m³ ürün elde edebilmek için gereken zaman değeri 21,46 dk, çalışma verimi saatte 2,79 m³, bir günde (6 saat çalışma esas alındığında) 16,74 m³ olarak belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlar, benzer çalışma koşulları için üretim planlarının hazırlanmasında, plan uygulamalarının izlenmesi ve kontrolünde kullanılabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Karaçam, Kesme ve Devirme, Dal Alma, Kabuk Soyma, Çalışma Verimi

SUMMARY

DETERMINATION OF WORKING YIELD IN CUTTING AND PREPARATION OF WOOD RAW MATERIALS IN BALIKESIR REGION

This study is used to assist the cutting, overturning and transportation of wood raw material in pure black pine (*Pinus nigra*) stands in Balıkesir Forest Management Directorate, Kepsut region. The interactions between the variables and the time of the variable variables were investigated statistically.

The measurements were carried out on 54 trees (total volume 62,244 m³, Industrial Volume 55,065 m³) in cutting and preparation work and on 85 logs (Industrial Volume 30,531 m³) in the peeling process with the apparatus attached to the chainsaw. Interactions between variables and their effects on time were investigated statistically.

As a result of the study, the time required to obtain 1 m³ of product in all cutting, felling, limbing, measuring marking and allotmet and peeling operations is 21,46 min. According to this result, the working efficiency is 2.79 m³ per hour. Working 6 hours a day, the working efficiency was determined to be 16.74 m³.

The results obtained can be used in the preparation of production plans for similar working conditions, monitoring and control of plan applications.

Keywords: Black Pine (*Pinus nigra*), Felling, Delimiting, Debarking, Working Efficiency

TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Kesim Sürecinde Ölçülen Bazı Değerlere İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, Minimum ve Maksimum Değerler	25
Tablo 2. Kesim Sürecinde İş Dilimi Zamanlarının Yüzde Oranları.....	26
Tablo 3. Kesim Aşaması 1 m ³ Ürün İçin Birleştirilmiş İş Dilimleri Ortalama Zamanlar ve % Oranları.....	28
Tablo 4. Kabuk Soyma İşine Ait Bazı Değişkenlerin, Ortalama, Standart Sapma, Minimum, Maksimum Değerleri	29
Tablo 5. Kesme ve Kabuk Soyma Aşamaları 1 m ³ Ürün İçin İş Dilimi Zamanları ...	29
Tablo 6. Kesim Sürecinde Varyans Analizi Sonuçları.....	31

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Uygulamada Odun Hammaddesi Üretim İşçiliğinin Sorunları.....	5
Şekil 2. Uygulamada Odun Hammaddesi Üretim Aşamaları.....	6
Şekil 3. Motorlu Testere İle Devirme Oyuğu Açılması.....	7
Şekil 4. Motorlu Testere İle Devirme Kesişi Yapılması.....	8
Şekil 5. Motorlu Testere İle Dal Alma İşlemi	9
Şekil 6. Balta İle Ve Motorlu Testere İle Kabuk Soyma İşlemi	10
Şekil 7. Ölçme İşaretleme ve Bölümlere Ayırma İşlemi.....	11
Şekil 8. Çalışma Alanının Yerini Gösterir Harita.....	12
Şekil 9. Kesim Sürecinde Ölçüm Ve Gözlemlerin Kaydedildiği Etüt Formu Örneği	15
Şekil 10. Kabuk Soyma İşleminde Ölçüm ve Gözlemlerin Kaydedildiği Etüt Formu Örneği.....	16
Şekil 11. İş Dilimi Zamanlarının % Oranlarının Karşılaştırılması.....	27
Şekil 12. Kesim Aşamasında Birim Çalışma Zamanlarının Karşılaştırması	28
Şekil 13. Kesme ve Kabuk Soyma Aşamalarında 1 m ³ Ürün İçin İş Dilimi Zamanlarının Karşılaştırılması.....	29

KISALTMALAR DİZİNİ

DKGH, dkgh	Dikili Kabuklu Gövde Hacmi
EH, eh	Endüstriyel Hacim
GYA, gya	Geniş Yapraklı Ağaç
Ha, ha	Hektar (10000 m2 lik alan)
İYA, iya	İğne Yapraklı Ağaç
MPM	Milli Prodüktivite Merkezi
OBM	Orman Bölge Müdürlüğü
OGM	Orman Genel Müdürlüğü
OİM	Orman İşletme Müdürlüğü
OİŞ	Orman İşletme Şefliği
SPSS	Statistical Package For The Social Sciences

1 GİRİŞ

Ormanlar, mal ve hizmet üretimi ile toplum ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik fonksiyonları olan yenilenebilir doğal kaynaklardır. Ormanlardan ve ormanların her türlü hizmetlerinden yararlanmanın planlanması ve düzenlenmesinde vazgeçilmez temel alt yapı tesisleri orman yollarıdır (Karaman, 2001).

Uygulamada odun üretim aşaması kesme, devirme, dal alma, kabuk soyma, boylarına ayırma vb. işlemlerle olmaktadır. Fakat bu işlerin etkili bir şekilde yapılmaması ormana zarar vermekte ve çok büyük zaman ve para kayıplarına sebebiyet vermektedir. Ayrıca kalan ağaçlar ve fidanlar üzerinde çeşitli zararlara sebep olmaktadır.

Ormancılıkta odun hammaddesi üretiminde tomruk metodu, bütün gövde metodu ve bütün ağaç metodu olmak üzere üç ayrı üretim metodu kullanılmaktadır. Ağacın devrilmesinden sonra dalların temizlenmesi ve tepenin kesilmesi, kabuklarının soyulması ve bölümlere ayrılması işlerinin tümü ağacın kesildiği yerde yapılmasına tomruk metodu denilip, ülkemizde üretim çalışmalarında genel olarak bu yöntem tercih edilmektedir. Bütün gövde metodunda ise, ağaç kesilip devrildikten sonra dalları temizlenip, tepesinin kesilmesi işleri ağacın kesildiği yerde yapılmakta ve kesilen ağaç çeşitli araçlarla (orman traktörü vb.) yol kenarına veya istif yerine taşındıktan sonra kabukları soyularak bölümlere ayrılmaktadır. Bu işlemler yapılırken genelde motorlu testere tercih edilmektedir. Bunun nedeni arazi koşulları, elde üretilecek hammadde miktarı ve tecrübeli personel gibi durumların üretim araçlarını seçmedeki önemli faktör olmasıdır.

Odun üretim çalışmalarında ağaçların devrilmesi işleminden önce kesilecek ağacın etrafındaki diri örtü temizlenir ve kesim yapan işçinin rahat ve güvenli çalışabileceği şartlar sağlanır. Daha sonra, motorlu testere yardımı ile devirme oyuğu açılarak ağaçların kesilmesi işlemine geçilir. Devirme oyuğunun açılması düzgün bir şekilde yapıldıktan sonra devirme kesimi işlemine geçilir. Devirme kesimi yapılırken devrilen ağacın fidan ve diğer ağaçlara zarar vermemesi için dikkat edilir. Üretim çalışmaları

esnasında ağaçlar devrilirken etraftaki ağaçlara çarpmasıyla bu ağaçlarda kırılma ve çatlamalar oluşmaktadır.

Ormanların ve orman alanlarının yararlanıcılar ve tehdit edici unsurların etkisiyle azalmasını önlemek, mevcut ormanlardan yararlanırken zayıatları en aza indirmek, doğal dengesine uygun ve kendi bünyesine zarar vermeyen düzenlemeler yapmak aklın, vicdanın, bilimin ve teknolojinin bir gereğidir (Karaman, 2001).

Bu tez çalışması Balıkesir Orman İşletme Müdürlüğü, Gelendost Orman İşletme Şefliği Karaçam (*Pinus nigra*) ormanlarında, 185 ve 205 nolu bölmelerinde aralama kesimlerinde, iki kişilik çalışma ekibiyle ağaçların motorlu testereyle kesilmesi, devrilmesi, dallarının alınması, standartlara uygun ölçülüp işaretlenmesi, bölümlere ayrılması ve motorlu testereye takılan aparatla kabuklarının soyulması işlemlerinde, zaman etütlerinin yapılarak çalışma veriminin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

1.1 Literatür Çalışması

Yıldırım (1983), iki kişilik işçi grubu ile göknar ağaçlarının kesilmesi, kesilen gövdelerin dallardan temizlenmesi, kabuk soyma, ölçme ve bölümlere ayırma işlemlerinde zaman ölçümü yapılması ve değerlendirilmesi şeklinde bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmada, her işçiye ilişkin süreler ayrı ayrı kaydetmiş, eşit aralıklı zaman örnekleme gözlem metodu kullanmıştır.

Gürtan (1969), yapmış olduğu çalışmada başka ülkelerde 1 m³ yapacak odun hazırlığında geçen zamanın % 20'si, memleketimizde % 33,6'sın kabuk soyma için harcanmakta olduğunu, çap arttıkça bu oranın azaldığını, çalışmasının literatür özetinde vermiştir.

Çoban (1975), yaptığı çalışmada, 4 m. ve 8 m. boylarda hazırlanmış çam ve göknar tomruklarının balta ile kabuklarının soyulmasında, bir çift öküzle sürütülmesinde, insan gücüyle yüklenmesinde zaman ölçümleri yapmıştır. Kabuk soyma süresini, bekleme zamanına, soyma yerine, çap ve boya göre belirlemiş ve ağaç türlerine göre karşılaştırmıştır.

Dingil (1991), kızılçam ve sedir ağaç türlerinde yapacak ve yakacak odun elde edilmesinde iş ve zaman analizleri yapmış, balta ile dip temizliği, devirme oyuğu

açma, kesme, dalların alınması, kabukların soyulması, ölçme ve işaretleme, bölümlere ayırma, çevirme işlemlerine ilişkin zamanlar tespit edilerek değerlendirilmiştir. Kesim ve taşıma işlerinin, zaman bakımından tüm orman işçiliklerinin % 65'ini kapsadığını belirtmiştir.

İlter (1986), 'in yapmış olduğu bir araştırmada, kızılçam ve karacam ormanlarında sıklık bakımı esnasında iş ve zaman gözlemleri yapılmış, elde edilen veriler istatistiki işlemlerle değerlendirilerek, standart zamanların hesaplanmasına yarayacak ilişkiler geliştirilmiş, standart maliyetler hesaplanmıştır.

Gürtan (1969) yapmış olduğu çalışmada İYA'larda kabuk soyma işinde çalışma verimini kabuk soyma demiriyle 0,65 m³/saat, balta ile 0,85 m³/saat olarak bulmuştur.

İlter vd. (1969) da yapmış olduğu çalışmada İYA'larda balta ile kabuk soyma işinde çalışma verimini 0,69 m³/saat olarak bulmuştur.

Yıldırım (1989) yapmış olduğu çalışmada İYA'da ağaçların kesilmesi işinde çalışma verimini 0,44 m³/saat olarak bulmuştur.

Tunay ve Melemez (2003) yapmış oldukları çalışmada İYA ve GYA kesilmesi, dallarının alınması, ölçme ve bölümlere ayırma yapılması işinde çalışma verimini 13,85 m³/saat olarak bulmuştur.

Eker (2004) yapmış olduğu çalışmada İYA'larda motorlu testere ile kabuk soyma işinde çalışma verimini 0,95-1,38 m³/saat, balta ile kabuk soyma işinde çalışma verimini 0,69 m³/saat olarak bulmuştur.

Eker (2011) yapmış olduğu çalışmada İYA'larda motorlu testere ile kabuk soyma işinde çalışma verimini 5,13 m³/saat olarak bulmuştur.

1.2 Odun Hammaddesi Üretimi

Ormanlar, toplumun ihtiyaçlarına yönelik mal ve hizmet fonksiyonları olan doğal kaynaklardır. Ormancılıkta mal üretiminden kasıt: asıl ve yan orman ürünlerinin üretilmesidir. Buradaki asıl orman ürünlerinden maksat; yapacak ürün olarak adlandırılan tomruk, direk, sanayi odunu, lif ve yakacak vasıftaki odun

hammadeleridir. Yan ürünlerden maksat ise: mantar, sığla yağı, reçine, meyve, palamut, yaprak, çiçek, mazi vb. gibi bitkisel ürünler ile orman ve orman içi açıklıklardaki hayvanlar, balıklar, içme suları, madenler, çakıl ve taş ocaklarıdır.

Ormancılıkta üretim denilince akla ilk gelen asıl orman ürünlerinin üretimidir. Bunun da nedeni yan ürünlerin miktarının az olması, hizmet üretiminin de miktar ve değer olarak ortaya konulamamasıdır. Asıl orman ürünleri denilince akla ilk odun hammaddesi gelmektedir.

Yapılacak her faaliyet için öncelikle bir hedef belirlenir. Üretim faaliyetleri için söz konusu olan hedefler (Yıldırım, 1989); Maliyetleri en aza düşürmek, satış gelirini en üst seviyeye çıkarmak, kazancı ve karlılığı en üst seviyeye ulaştırmak, en üst seviyede fayda sağlamak (çok yönlü faydalanma), makineden en iyi şekilde yararlanmak, çalışma yoğunluğunu en uygun şekilde tutmak, en az zorlanma ile güvenli ve insancıl koşullarda çalışmalarını sürdürme, psikolojik ve fizyolojik baskıyı en aza indirmek, çevre zararlarını en aza düşürmek olarak sıralanır.

Üretimde belirlenen hedeflere ulaşmak, uzun vadeli planlamayı ve kararlı ormancılık politikalarının uygulanmasını gerektirir. Ancak, odun hammaddesi üretimi sırasında, çalışma alanları diğer çalışma alanlarına göre oldukça farklılık gösterir.

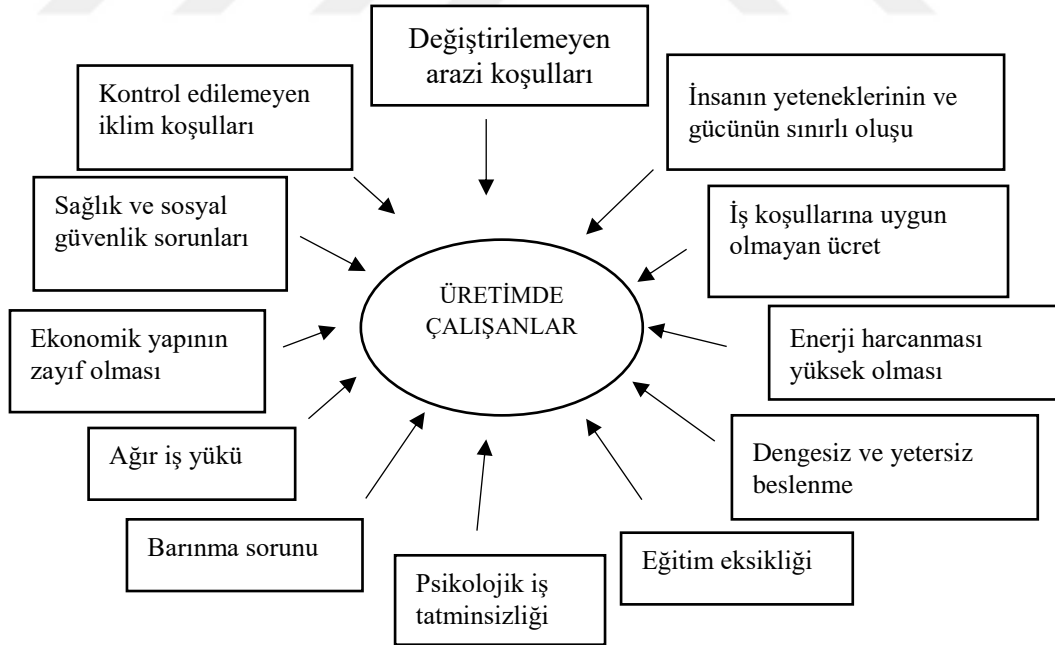
Dolayısıyla bu hedeflere ulaşmada, çözüm alternatiflerini engelleyen veya alternatif sayısını azaltan koşullar mevcuttur. Bunlara, üretimde sınırlayıcı faktörler denilmektedir. Aynı zamanda, odun hammaddesi üretim sistemini diğer üretim sistemlerinden ayıran bu faktörleri şu şekilde özetlemek mümkündür (Yıldırım, 1989).

- Üretim faaliyetlerinin genelde ağır işler sınıfında oluşu,
- Açık hava ve güç arazi koşullarında, ağır işlerde çalışmanın yüksek enerji tüketimi gerektirmesi, çalışanlarda iş kazaları ve meslek hastalıklarının çokluğu,
- İşgücü kapasitesinin (insan-makine) yeterliliği ve verimliliği,
- Üretimle ilgili kararlı politika, planlı uygulama ve etkin denetim gibi faktörlerin eksikliği,

- Piyasada ürüne duyulan talep, talep edilen ürünü sürekli karşılayacak ormanın, tekniğin ve teknolojinin yeterli olmayışı,
- Üretim sonuçları ile rekreasyon, toprak erozyonu, su kalitesi, doğal çevre dengesinin uyumsuzluğu, ve çoğu zaman çatışması.

Değişik üretim sistemleri için bu faktörlerin etki derecesi de farklı olmaktadır. Faktörlerin çokluğu ve karmaşıklığı, üretim işlerinin planlanmasında, üretim sisteminin seçimi ve uygulanmasında karmaşık bir yapı oluşturmaktadır. Seçilen sistem, bu faktörlerin zorluklarını birim hacim ürün başına en az masrafla karşılayan ve üretim hedeflerine en yakın sonuç veren sistem olmalarıdır.

İnsan yetenekleri ve özellikleri gereği ağır işlere uygun olmayıp, kuvveti ağır işler için sınırlı ve etki süresi de kısadır. Bu durumda, odun hammaddesi üretimi işlerinde çalışanlar, insani ortamda çalışıp insanca yaşamak istemeleri gibi doğal hakları ile çalışma ortamının doğal koşulları arasında uyumsuzluk vardır. Çalışanlar açısından kısır bir döngü oluşturan bu çalışma problemleri Şekil 1’de verilmiştir (Karaman, 1995).



Şekil 1. Uygulamada Odun Hammaddesi Üretim İşçiliğinin Sorunları

1.3 Uygulamada Odun Hammaddesi Üretimi

Ülkemizde odun hammaddesi üretimi; Şekil 2’de verildiği gibi kesme, sürütme ve taşıma aşamalarındaki işlemlerin uygulanması ile yapılmaktadır. Kesim aşamasında; kesme-devirme, dal alma, bölümlere ayırma ve kabuk soyma işlemleri yapılmaktadır. Bölmeden çıkarma aşamasında; insan gücü, hayvan gücü ve makine gücünden yararlanılmaktadır. Ancak, bazı durumlarda ağaçların devrilmesinden sonra uygulanan kesim sürecinin işlemlerinden biri veya birkaçı, taşıma süreci işlemleri

A Ş A M A	ODUN HAMMADESİ ÜRETİM AŞAMALARI		
	KESİM AŞAMASI	TAŞIMA AŞAMASI	
		BÖLME DEN ÇIKARMA	YOL ÜZERİNDE TAŞIMA
İ Ş L E M L E R	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Kesim hazırlığı Kesme-Devirme</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Dal alma Tepe alma</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Ölçme işaretleme Tomruklama</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Kabuk soyma</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Hazırlama Yükleme (bağlama) Çıkarma (sürütme, çekme) Boşaltma (çözme)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Yerleştirme (ara istifleme)</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Yükleme Yol üzerinde hareket Boşaltma</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Depolama</div>

arasında uygulanabilmektedir (Karaman,1997)

Şekil 2. Uygulamada Odun Hammaddesi Üretim Aşamaları

1.3.1 Motorlu Testereyle Ağaç Kesme ve Devirme

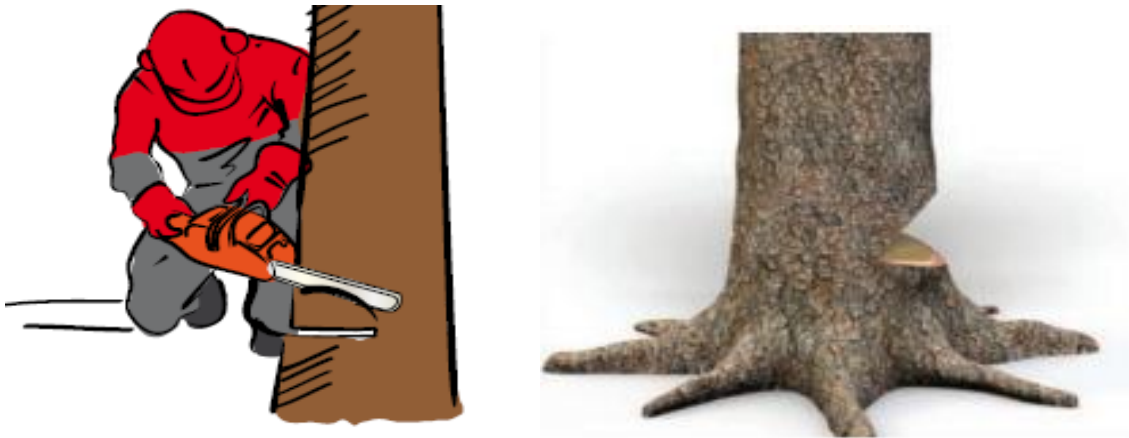
Ormanda kesim için damgalanmış olan ağaçların bulunduktan sonra yapılması gereken en önemli iş devirme yönünün tespit edilmesidir. Devirme yönünün doğru bir şekilde belirlenmesinde meşcere durumu (dalların sıklığı ve özelliği, devirme yönündeki gençlik, kök, ağaçlara takılma durumu, yatık gövde vb.), arazi koşulları (eğim, İç bükey ve dış bükey arazi yapısı, kayalıklar vb.), hava şartları (rüzgâr durumu, kar yükü vb.) ve bölmeden çıkarma metodu (sürütme yollarının durumu ve

yönü) dikkate alınmalıdır (Yıldırım,1989). Devirme yönünün özenle belirlenmesinde amaç; geride kalan meşçereye zarar vermemek, doğal olarak gelmiş gençliğe zarar vermemek ve kesilen ağaçta oluşabilecek zararı en aza indirmektir.

Ağacın kesimine başlamadan önce kesim yapan kişi kendini güvene almak ve rahat çalışabilmek için kesilecek ağacın yan dalları ve çevresindeki diri örtüyü temizlemeli ve varsa kök şişkinliğini gidermelidir. Daha sonra, motorlu testere ile devirme oyuğu açılır (Şekil 3).

Ağacın devrilmesi esnasında gövde çatlamlarını önlemek ve ağaçların istenilen yönde devrilmesini sağlamak için uygun bir devirme oyuğunun açılması önemlidir. Devirme oyuğunun kurallara uygun olarak açılması kesilecek ağacın kalitesini artıracak ve bölümlere ayırma esnasında daha kaliteli ürün elde edilebilecektir. Devirme oyuğu açılması esnasında şu faktörlere dikkat edilmelidir (Yıldırım,1989);

Devirme kesişi yüksekliği dikkate alınarak, devirme oyuğu tabanı toprak seviyesine olabildiğinde yakın açılmalıdır. Devirme oyuğu derinliği ağacın kesim çapının 1/4-1/5'i kadar derinlikte ağacın devirme yönüne dik bir şekilde açılmalıdır. Devirme oyuğunun ağız açısı 45 derece civarında ve tabanı gövdeye dik olmalıdır. Ağaçların devrilmesi sırasında gövde yarılmalarını önlemek için özellikle devirme oyuğunun iç ekseninin iki uç kısmında, diri odunda oyuklar açılarak kopma kesişi gerçekleştirilmelidir. Ağaç gövdesinin iç kısmı çürük olursa devirme oyuğu açılmamalıdır.



Şekil 3. Motorlu Testere İle Devirme Oyuğu Açılması

Devirme oyuğunun uygun bir şekilde açılmasının ardından devirme kesişine geçilmektedir (Şekil 4). Devirme kesimine başlamadan önce etrafta herhangi birinin olup olmadığı kontrol edilmeli ve ardından 'Dikkat' diye seslenerek çevredekiler uyarılmalıdır (Yıldırım,1989).



Şekil 4. Motorlu Testere İle Devirme Kesışı Yapılması

Devirme kesimi sırasında şu faktörlere dikkat edilmelidir (Schöler,2000);

Tomruk kalitesini artırmak ve bölümlere ayırma sırasında daha kaliteli tomruklar elde edebilmek için, devirme kesimi devirme oyuğu tabanından çapın onda biri (1/10) kadar yükseklikte ve devirme oyuğuna paralel olarak yapılmalıdır. Devirme kesimi ile devirme oyuğu arasında çapın onda biri oranında (2,5-5 cm) mesafe (kopma şeridi) bırakılmalıdır. Devirme kesimi esnasında özellikle kalın çaplı ağaçların devrilmesinde kama kullanılarak testere sıkışması önlenir ve ağaç istenilen yöne doğru devrilir. Devirme kesimini yapan kişi kesim bittikten sonra yukarıya doğru bakarak güvenli kaçış yoluna doğru çekilir.

1.3.2 Dal Alma

Devrilen ağaçların dallarını temizleme işi 'silme' olarak isimlendirilmekte ve ağaç üzerinde 10 cm'lik ince uç çapına kadar gerçekleştirilmektedir (Yıldırım,1989). Gövde üzerinde bulunan dalların kalınlığına bağlı olarak dalların temizlenme işi balta ile veya motorlu testere ile yapılmaktadır (Şekil 5). Kalınlığı 2,5 cm'ye kadar olan dalları balta ile temizlemek, motorlu testere ile temizlemekten daha ekonomik ve ergonomik açıdan uygun olmaktadır (Schöler,2000).

Balta kullanarak gövde üzerindeki dalların temizlenmesi işlerinin verimli ve güvenli bir şekilde gerçekleşmesi için dikkat edilmesi gerekenler; (Yıldırım, 1989).

- İnce dalları temizlemede kullanılan uygun baltalar 800-1000 gr ağırlığında, keskin ve yanağı bombeli olmalıdır.
- Dalların kolaylıkla lif istikametinde kesilebilmesi için dalların temizlenmesi işlemi genellikle gövdenin kalın kısmından başlanarak ince kısma doğru devam etmektedir.
- Dalların temizlenmesi esnasında iş güvenliği açısından işçi devrilen ağaç gövdesini balta ile arsında bulundurmalıdır.
- Kalın gövdeli ağaçlarının dallarının temizlenmesinde bu çalışma tekniği uygulanamayacağından, balta vücuttan olabildiğince uzak kalacak şekilde sallanmalıdır.



Şekil 5. Motorlu Testere İle Dal Alma İşlemi

Tomruk üretiminde kesilen ağaç sayısı fazla olması durumunda, balta kullanılması para ve zaman kaybına neden olacağı için, dalların temizlenmesi genellikle motorlu testereler ile olmaktadır. Motorlu testerenin verimli ve güvenli bir şekilde kullanılabilmesi için dikkat edilmesi gerekenler şunlardır (Yıldırım,1989):

- Kesilen ağaçların kalın dallarını temizleme işlerinde, motor hacmi 60-80 cm³, motor gücü 2,2-3,6 Kw, ağırlığı 6-9 kg ve levha uzunluğu 30-40 cm olan motorlu testereler tercih edilmelidir.
- Dalların temizlenmesi esnasında vücudun çalışma yüksekliği 40-70 cm olmalı ve vücut olabildiğince dik tutularak çalışılmalıdır.

- Kesme işlemi, testere levhası vücuttan uzaklaşacak şekilde yapılmalı ve levhanın uç kısmı ile kesme işleminden kaçınılmalıdır.
- Daha rahat ve kontrollü bir çalışma yapmak için motorlu testere elde serbest olmalı, vücut ya da tomruk ile desteklenmelidir.
- Motorlu testere sıkıca tutulmalı, kramplardan sakınılmalı ve el mafsalları devamlı gergin olmalıdır.
- Çalışan testere ile hareket edildiği zaman, testere levhası vücuttan uzak tutulmalıdır.
- Kesilen dalların çalışmaya engel olmaması ve herhangi bir kazaya sebep olmaması için ara ara dalların uzaklaştırılması gerekir.

1.3.3 Kabuk Soyma

Devrilen ağaçların kabuklarının soyulması işlerinde balta ve kabuk soyma demirinin yanı sıra motorlu testere de kullanılmaktadır (Şekil 6).



Şekil 6. Balta İle Ve Motorlu Testere İle Kabuk Soyma İşlemi

İyi bir kabuk soyma işleminin yapılabilmesi için dikkat edilmesi gerekenler şunlardır (Yıldırım,1989):

- Kabuk soyma işlemine gövdenin kalın tarafından başlanıp ince kısmına doğru ilerlenmelidir.
- Kabuk soyma işleminde gövde tamamen beyazlatılmalı ancak, bunun mümkün olmadığı durumlarda kabuk kalıntılarının genişliği 1 cm'yi uzunluğu ise 50 cm'yi geçmemelidir.

- Don olmayan hava şartlarında, kabuk soyma demiri kullanılarak gövde üzerindeki kabukların olabildiğince uzun şeritler halinde soyulması sağlanmalıdır.
- Kalın kabuklu ağaçlarda, kabukları uzun şeritler halinde soymak için balta ile kabuk soyma işi yapılmaktadır.
- Kabukların nemli olduğu zamanlarda, kısa saplı soyma demiri yardımı ile ince kabuklu ağaçlarda ağaçlarda ve kalın kabuklu ağaçlarda ise kısa parçalar halinde kabuklar soyulmalıdır.
- Kalın kabuklu ağaçlarda balta ile soyamak mümkün olmadığı durumlarda kabuk soyma işi motorlu testere ile yapılmaktadır.

1.3.4 Ölçme İşaretleme ve Bölümlere Ayırma

Tomruk üretiminde ağaçlar kesilip dalları alındıktan sonra gövde kusurları giderilir ve kabukları soyulur. Daha sonra ağaçlar Orman Ürünleri Standardizasyonuna göre tomruklar halinde bölümlere ayırma yapılır (Şekil 7).



Şekil 7. Ölçme İşaretleme ve Bölümlere Ayırma İşlemi

Ölçümlerde şerit metre, kumpas (çapölçer) ve ölçme latası kullanılmaktadır. Bölümlere ayırma esnasında, gövde kusurları ve taşıma olanakları da göz önüne alınarak tomruk, sanayi odunu, kâğıtlık odun, maden direği, lif-yonga odunu gibi çeşitli endüstriyel odun hammaddesi elde edilmektedir (Yıldırım,1989).

Güney: Hangediği deresinin Cevizli tepeden inen sırt ile kesiştiği yerden başlar. Taşbaşı tepe, Gedikmezar tepe, Ortaburun tepe, Türkmen tepe, Zımbalı tepe, Korkut tepeyi takip ederek, Balaban tepeden gelen sırtta kavuşur. Buradan Kalıplı dere, Kemikli dere, Çakıllık dere ve Koca dereyi takip ederek, Keçidere ile Susurluk ırmağının kesiştiği yerde son bulur.

Batı: Keçidere ile Susurluk ırmağının kesiştiği yerden başlar, Susurluk ırmağı boyunca devam eder.

Mülkiyeti: K- Diğer Ormanlık Alanlar İşletme Sınıfı alanları dışındaki plan ünitesi ormanları devlet mülkiyetindedir. K- İşletme Sınıfı, orman dışı alanlardaki sahipli arazilerden oluşmakla birlikte, mülkiyet sorunu tam olarak çözülememiştir. Bu alanlar içerisinde, hukuki sorunlar çözüldüğünde Devlet Mülkiyetine ait alanlar çıkacaktır. Ayrıca Özel ağaçlandırma alanları olarak (D İşletme sınıfı) 49 yıllığına tahsis edilmiş alanlar mevcuttur.

Coğrafi Mevkii: İşletme Şefliği, Balıkesir İlinin Kepsut İlçesinde kalmaktadır. Balıkesir İline 29 km. Susurluk ilçesine 32,5 km. Dursunbey ilçesine 51 km. uzaklıktadır. İşletme Şefliğinin en yüksek noktası Balaban Tepesi olup, 1279,9 metredir. En alçak yeri ise Susurluk Irmağı olup 55 metredir. Coğrafi olarak, İşletme Şefliği Marmara Bölgesinde kalır.

İklim: Balıkesir Meteoroloji istasyonunun 1975 – 2008 yılları arası rasat verilerinin ortalamalarına göre en yüksek sıcaklık 43,3 C° ile Ağustos ayında, en düşük sıcaklık ise -21,8 C° ile Ocak ayında gerçekleştiği görülmektedir. Balıkesir Meteoroloji istasyonunda yıllık ortalama sıcaklık 14,5 C° dir. Vejetasyon süresi; 10 Derece ve üzerindeki ortalama sıcaklık günleri toplamı vejetasyon süresi olarak alınmıştır. Bu ise Balıkesir Meteoroloji İstasyon değerlerine göre Nisan ile Kasım ayları arasındadır.

Balıkesir Meteoroloji istasyonunda ölçülen yağış miktarının aylara göre dağılımı incelendiğinde en az yağışın Temmuz ve Ağustos aylarında olduğu görülmektedir. Yağışlar daha çok Kasım, Aralık ve Ocak aylarına rastlamaktadır. Günlük maksimum yağış miktarı 118 mm. ile Kasım ayında, en az ise 39,6 mm. ile Eylül ayında görülmektedir. İstasyonda yağışsız ay bulunmamaktadır.

Balikesir meteoroloji istasyonu raset değerlerine göre ortalama rüzgâr hz yıllık 2,8 m/sn dir. En hızlı esen rüzgâr ise 3,7 m/sn ile Temmuz ve Ağustos ayında görülmektedir.

Genel olarak, Akdeniz ve Karadeniz iklimleri arasında geçiş ikliminin özelliklerini gösterir. En yüksek yağış kş ve sonbahar aylarında görülür. Yaz mevsiminde yağışlar azalsa da karasal iklim bölgelerine kıyasla yaz kuraklıkları daha azdır. Gün içindeki sıcaklık değişimleri daha mutedildir. Erken ilkbahar ve geç sonbahar donlarına az rastlanır.

Yapılan alışmada STIHL-046 marka orta ağırlıkta (50 cm levha uzunluğu) ve Husqvarna-236 marka motorlu testere kullanılmıştır. Bunun yanında çalışmada kabuk soymak için motorlu kabuk soyma makinesi kullanılmıştır. Zaman lmleri için kronometre, tomrukların çaplarının ölçülmesinde kumpas, lme işaretleme işlemi için elik şerit metre kullanılmıştır. Ayrıca tomrukların kabuklarının soyulması sırasında tomrukları çevirmek için çevirme engeli ve sapın kullanılmıştır.

Etüt formları, çalışanların faaliyetleri ve bunlara ilişkin zaman değerlerinin kaydedilmesi için düzenlenmiştir. Arazi alışmaları sırasında yapılacak ölçüm ve tespitlerin kaydedilmesi için geliştirilen etüt formları şekil 9 ve şekil 10 da verilmiştir.

Üretimde her bir sürecin tamamlanması bir evirim olarak adlandırılmakta ve bu da iş dilimlerinden oluşmaktadır. Her bir evirim 1, 2, 3, ... gibi sıra numarası ile ifade edilmiştir. Kesme, devirme, dal alma ve bölümlere ayırma işlemine ilişkin 54 adet gözlem yapılmış, ölçüm ve gözlem değerleri Ek Tablo 1’de verilmiştir.

Kabuk soyma işlemine ilişkin toplam 85 adet gözlem yapılmış, ölçüm ve gözlem değerleri Ek Tablo 2’de verilmiştir.

Kesim sürecinde, kabuk soyma işlemine kadar yapılan gözlemler aşağıda şekil 9’da verilen etüt formlarına kaydedilmiştir. Kabuk soyma işlemi de uygulamada kesim sürecinin bir işlemi olarak değerlendirilse de sadece iğne yapraklı ağı türlerinde söz konusu olmaktadır.

1- Tarih		5- Meşcere Tipi		9- İşçi Sayısı ve Özellikleri	
2- İşletme Adı		6- Üretim Alanı			
3- Çalışma Yeri		7- Üretim Miktarı		10- M. testere marka ve özel.	
4- Rakım ve Bakı		8- Müdahale Şekli			
Diğer notlar					
11- Etüt No					
12- Yürüme Eğimi					
13- Arazi Eğimi					
14- Diri Örtü ve Oranı					
15- Ölü Örtü Durumu					
16- Arazi Engeli					
17- Zemin Durumu					
18- Hava Hali					
19- Yürüme Mesafesi					
Kesilecek ağacın yanına yürüme faaliyeti					
20- Ağaç No					
21- Ağaç Türü					
22- d1,30 Çapı					
23- DKGH					
Hazırlık Bitimi Zamanı					
24- Ağaç Pozisyonu					
25- Kesim Engeli Durumu					
Kesim Engeli Giderme İşlemi					
Devirme Oyuğu Açma İşlemi					
Devirme Kesimi İşlemi					
Devirme İşlemi Zamanı					
Takılan Ağacı Düşürme işl.					
Beklemeler					
26- Kesme Yeri Çapı					
27- Ağaç Boyu					
28- Gövde Vasfı					
29- Gövde Formu					
30- Dal Yoğunluğu					
Dal Alma İşlemi					
Faydalı Gövde Uzunluğu					
Ölçme, İşaretleme ve Tomruklama İşlemi					
Yemek Molası, Çay Molası ve Diğer Ara Vermeler					

Şekil 9. Kesim Sürecinde Ölçüm Ve Gözlemlerin Kaydedildiği Etüt Formu Örneği

Karaçam ağaçlarının motorlu testereye takılan aparat yardımı ile kabuk soyma işlemine ilişkin gözlem değerleri Şekil 10'da verilen etüt formuna kaydedilmiştir. Kabuk soyma ölçülen zaman değerleri tek kişi çalışmasına ilişkindir.

Geliştirilen bu etüt formları, arazide yapılacak ölçümlerde kullanılmak üzere çoğaltılmıştır.

Şekil 9 ve Şekil 10'da verilen etüt formlarında bulunan kriterlerden bazılarının açıklaması aşağıda verilmiştir.

Etüt No	Ağaç Türü	Orta Çap cm	Boy m	Hacim m ³	Budak Oranı	Budak yoğl.	Kabuk alanı m ²	Kabuk soyma İşlemi Baş.-Bitiş	Çevirme ve ayarlama Baş.-Bitiş	Mola ve dinlenme Baş.-Bitiş	Diğer işl.
1											
2											
3											
...											

Şekil 10. Kabuk Soyma İşleminde Ölçüm ve Gözlemlerin Kaydedildiği Etüt Formu Örneği

Üretim alanı: Üretim için damga yapılan yerin hektar (ha) olarak büyüklüğüdür.

Üretim miktarı: Üretim alanında kesilecek olan ağaçların dikili kabuklu gövde hacmi (DKGH) toplamıdır. Kesilecek ağaçlar daha önceden damgalanmış ve numaralanmış olduğu için dikili ağaç ölçü tutanağından ağaç numaraları, göğüs çapı ve dikili kabuklu gövde hacimleri formdaki ilgili yerlere kaydedilmiştir.

Yürüme eğimi: Kesilecek olan ağaca doğru yürüme sırasında yürüme istikametinin eğimi % olarak ifade etmektedir. Yukarı yürümelerde ‘+’ işareti, aşağıya doğru yürümelerde ‘-’ işareti kullanılmıştır.

Arazi eğimi: Çalışma alanındaki eş yükselti eğrilerine dik olacak şekilde eğimölçer ile ölçülen eğimin % olarak değeridir.

Arazi engeli: Arazi yüzeyindeki her türlü engelin boyut, miktar ve bulunma %’si olarak ifade edilmektedir.

Yürüme uzaklığı: Kesim yapılan ağaçtan bir diğer kesim yapılacak olana ağaca olan mesafenin yatay uzaklığının metre olarak değeridir.

Ağaç numarası: Damgalama sırasında her bir ağaca verilen numaradır.

Gövde vasfı: Kesilen ağaç gövdesinin odun vasfı sağlam, çürük veya kovuk şeklinde ifadelerle kaydedilmiştir.

Kesim yeri çapı: Ağacın kesildiği yerin cm olarak değeridir.

Taç uzunluğu: Dalların başladığı yer ile tepe arasındaki uzunluktur.

Taç formu: faydalı olan çatal sayısını ifade eder.

Tomruk sayısı: Kesilip bölümlere ayrılan ağaçtan elde edilen tomruk sayısını ifade eder.

Orta çap: kabuğu soyulacak olan ürünün kabuksuz haldeki orta çapının cm olarak değeridir.

Boy: kabuğu soyulacak olan ürünün metre olarak uzunluğunu ifade eder.

Kabuk alanı: Soyulacak olan ürünün alanının m^2 olarak değeridir.

Değişkenlerin değerlendirilmesi ve gruplandırılması 2.2.2.1. bölümünde açıklanmıştır.

2.2 Yöntem

Balıkesir Orman İletme Müdürlüğü, Gelendost Orman İşletme Şefliği, Kepsut yöresi Kızılluluk mevkiinde, Çkcd2 (bakım çağında karaçam meşceresi) 185 ve 205 nolu bölmelerde damgalanmış ağaçların kesilmesi ve kabuklarının soyulması aşamasında yapılan zaman ölçümleri tekrarlı (sıfırlama) zaman ölçme tekniği kullanılarak yapılmıştır.

2.2.1 Arazi Verilerinin Alınma Yöntemi

Üretim sürecinde yapılan işlemler belirli bir iş akışına göre devamlı olarak tekrar etmektedir. Her tekrar bir iş dilimini oluşturur. Her tekrarda yapılan iş miktarı, kıstas miktarı olarak isimlendirilir. Başka bir ifadeyle her tekrar için geçen süre neyin ya da nelerin fonksiyonunu ifade ediyorsa onlar kıstas miktarlarıdır. (hacim, çap, boy, mesafe, alan gibi). Etken faktörler işin yapılma zamanı açısından çok önemli olup; iş objesi özellikleri, çalışan insan özellikleri, üretim araç gereçleri, çalışma yeri koşulları ve çalışma yönteminden etkilenir.

Çalışanlar, verimlilik ile ilgili ya da yaptıkları iş ile ilgili konularda eğitim görmemiş kişilerdir. İşi yaptıranlar çalışma yerinde olmadığından tam bir serbestlik içerisinde işe başlama, bırakma, mola verme, duraklama gibi hususlarda sözlü ya da yazılı bir yaptırım uygulanmamaktadır. Çalışma yerleri ve koşulları değişiklik göstermektedir. Bütün değişkenleri kaydetmek ve değerlendirmeye sokmak için her

tekrarda kıstas miktarı ile bütün etken faktörler rumuzlandırılarak etüt formuna kaydedilmiştir.

Çalışmaya başlamadan önce çalışanlara bu çalışma hakkında bilgi verilmiş ve çalışma sırasında çalışma yöntemleri ve şekli üzerinde bir müdahalede bulunulmamıştır. Etütler sırasında yapılan çalışmayı tamamıyla kontrol altına alabilmek için uygun bir konumda durulmuş ve çalışanlarla herhangi bir şekilde konuşulmamıştır.

Zaman ölçümleri, tekrarlı zaman ölçme tekniği kullanılarak yapılmıştır. Her akış dilimini bitiminde kronometre üzerindeki değer okunup sıfırlanarak değerler kaydedilmiştir. Çalışma faaliyeti dışındaki beklemler, yemek molaları ve diğer harcanan zamanlar ayrıca kaydedilmiştir.

Kesim işinden maksat, ağaçların kesilmesi ve taşımaya hazır hale getirilmesidir. Arazi çalışmasında kesim aşaması; kesim damgası vurulmuş dikili halde bulunan Karaçam ağacının motorlu testere ile kesilmesi, devrilmesi, dallarının alınması, standartlara uygun olarak ölçülüp işaretlenen yerlerden motorlu testere ile bölümlere ayrılması ve elde edilen tomrukların kabuğunun motorlu testereye takılan aparat yardımıyla kabuğunun soyulması işlerinin tamamıdır.

Kesim ve devirme işlemine başlamadan önce alet ve makinelerin bakımı ve hazırlanması yapılmaktadır. Kesim ekibi kesilecek ağaca en yakın yakın yol kenarından hareket ettiğinde çalışma başlamış kabul edilmektedir. Aletlerle birlikte kesilecek ağacın dibine yürünmektedir. Ağacın dibine varıldığında kesim hazırlığı yapılır ve devirme yönü belirlenerek aletler devirme yönünün aksi istikamete bırakılmaktadır. Ağacın etrafında kesime engel olacak şeyler varsa temizlendikten sonra devirme oyuğu açılmaktadır. Sonra devirme oyuğunun aksi istikametten devirme oyuğuna doğru devirme kesışı yapılmaktadır. Bu sırada gerekli olduğu takdirde devirmeye yardımcı olacak devirme kamaları sevk edilerek ağacın istenilen yöne devrilmesi sağlanmaktadır. Ağacın diğer dikili ağaçlara takılması durumunda farklı şekillerde kurtarılıp düşürülmektedir.

Ağaç devrildikten sonra kesilen yüzeyin düzgünleştirilmesi ve dalların alınması işlemi gerçekleştirilmektedir. Dalların temizlenmesinden sonra standartlara uygun

olarak bölümlere ayırma işlemi yapılmaktadır. Bölümlere ayırma işlemi bittikten sonra kabuk soyma işlemi yapılmaktadır.

Bir ağacın kesim işi yukarıdaki şekilde tamamlandıktan sonra diğer damgalanmış ağaca yürünmekte ve aynı işlemler onda uygulanmaktadır. Bazen damgalı ağacın bulunması zaman almaktadır. Bu arada motorlu testerenin yakıt, zincir gerginliği vb. kısa kontrolü yapılmaktadır.

Kesim işinin ölçümü için kesim ekibiyle bizzat gezilmiştir. Yürüme mesafesi her 10 m.de bir işaretin bulunduğu 50 m.lik ip ile ölçülmüştür.

2.2.2 Değerlendirme Yöntemi

Gözlemler sırasında tespit edilerek etüt formlarına ve gerektiği takdirde ilave formlara kaydedilen bütün bilgiler değerlendirilmiş ve ek tablolar şeklinde verilmiştir. Kesim sürecinde çalışma üzerinde etkili olduğu varsayılan değişken değerleri a_{ii} şeklinde, iş dilimlerine ilişkin zaman değerleri b_{ii} şeklinde ifade edilmiştir. a_{ii} şeklinde belirlenenler, etken faktörleri değişik birimlerle ifade etmektedir. Bunların bir kısmı gruplandırılmış halde, bir kısmı ise gerçek ölçü değerleri ile verilmiştir. Gerçek ölçü değeri ile verilen bazı a_{ii} değişkenleri gruplandırıldığında k_{ii} şeklinde ifade edilmiştir.

2.2.2.1 Kesim Sürecinde Değişkenlerin Değerlendirilmesi

Kesim sürecinde, kabuk soyma işlemine kadar olan gözlemler Şekil 9'da verilen etüt formuna kaydedilmiştir. Etüt formlarının değerlendirilmesinde a_{ii} (a_1 - a_{33}) şeklinde ifade edilen bağımsız değişkenlerin açıklanması ve k_{ii} şeklinde gruplandırılması Karaman (1997)'den yararlanılarak aşağıda verilmiştir. Bu şekilde sınıflandırılan gözlem değerleri ile Ek Tablo 1 oluşturulmuştur.

a_1 : Yürüme yönü.

- 1: Aşağı doğru (eğim değeri -%15'den daha büyük)
- 2: Yana doğru (eğim değerleri +%15 ile -%15 arası yürüme)
- 3: Yukarı doğru (+%15'den büyük eğimde) yürüme

a_2 : Arazi eğiminin yüzde değeridir.

1: Eğim %33 ve daha küçük

2: Eğim % 34-%50 arasında

3: Eğim % 51-%70 arasında

4: Eğim %71 ve daha büyük

a3: Diri örtü oranı.

1: Yok. Diri örtünün hiç bulunmadığı alanlardır.

2: Az diri örtü. Çapları 2 cm. ve boyları 1 m. civarında odunsu diri örtü

3: Orta yoğunlukta diri örtü. Çapları 5 cm ye kadar ve boyları 1,5 m'den daha az

4: Yoğun diri örtü. Yürümeyi ve diğer çalışmalarını oldukça etkileyen çapı 5 cm.

ve boyu 2 m'den daha büyük olan alanlardır.

5: Çok yoğun diri örtü. Yürümeyi ve diğer faaliyetleri tamamen engelleyen alanlardır.

a4: Ölü örtü durumu.

1: Yok. Bu tür birikintilerin zeminde hiç olmadığını ifade etmektedir.

2: Orta derecede. Zeminde çok fazla engel olmayan küçük gövde, tepe ve dal artıklarından oluşan ölü örtüyü ifade etmektedir.

3: Yoğun. Meşcere içerisinde önceden devrilmiş iri gövdeleri ifade etmektedir.

a5: Arazi Yüzeyi engeli ve oranı.

1: Çukurluk ve çukurların hiç olmadığı arazi,

2: Çukurluk ve çukurların yükseklikleri 0,6-1,5 m olan arazi,

3: Yükseklikleri 1,5 – 3,0 m olan engellerin bulunduğu arazi

4: 3m'den daha fazla olan engellerin bulunduğu arazi

a6: Ağaç dibi engeli.

1: Yok

2: Az

3: Orta

4: Çok

a7: Toprak ve zemin şartları.

1: Kuru zemin, kaygan olmayan iri taneli toprak,

2: Nemli zemin, Yarı kaygan humuslu toprak,

3: Islak ve kaygan zemin, ince taneli toprak.

a8: Hava hali.

1: Güneşli, açık ve az bulutlu,

2: Sisli, çok bulutlu ve serin hava,

3: Çiseli, sağanak yağışlı ve biraz da soğuk hava

a₉: Yürüme uzaklığı. Kesim işlemi tamamlanan ağaçtan diğer kesilecek ağaç arasındaki yatay uzaklığın metre olarak değeri.

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1: 10 ve daha az | 2: 11 m- 30 m arası |
| 3: 31 m – 50 m arası | 4: 51 m ve daha çok |

a₁₀: Ağaç cinsi (İYA), a₁₁: Ağaç türü (Karaçam)

a₁₂: Ağaç vasfı

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1: Yaş, sağlam | 2: Kuru, sağlam |
|----------------|-----------------|

a₁₃: Kesme çapı. Ağacın kesildiği yerdeki çapının cm olarak değeridir.

a₁₄: d1.30 çapı.

- | | |
|------------------|---------------------------|
| 1: 19 cm | 2: 20 cm – 35 cm |
| 3: 36 cm – 51 cm | 4: 52 cm ve daha yukarısı |

a₁₅: DKGH. Kesilecek ağacın d1.30 çapına göre hesaplanan dikili haldeki kabuklu gövdenin m³ olarak değeridir.

a₁₆: Ağaç pozisyonu.

- | | | |
|--------------------------|---------------|----------------------|
| 1: Devirme yönüne eğimli | 2: Normal dik | 3: Başka yöne eğimli |
|--------------------------|---------------|----------------------|

a₁₇: Motorlu testere sınıfı.

- 1: Büyük ve yeni
- 2: Büyük –eski, orta büyüklükte- yeni
- 3: Orta büyüklükte-eski, küçük

a₁₈: Ağacın dikili haldeki boyu.

- | | | |
|-----------------------|----------------|------------------|
| 1: 17 m ve daha küçük | 2: 17 m - 20 m | 3: 20 m ve üzeri |
|-----------------------|----------------|------------------|

a₁₉: Taç uzunluğu. Dalsız kısım uzunluğunun toplam boydan farkıdır

- | | | |
|---------------------|-----------|----------------------|
| 1: 8m ve daha küçük | 2: 9-12 m | 3: 13m ve daha fazla |
|---------------------|-----------|----------------------|

a₂₀: Dallanma oranı a₁₉'un a₁₈'e oranıdır, a₁₉/a₁₈

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1: 0,30 ve daha küçük | 2: 0,31 – 0,5 |
| 2: 0,51 – 0,70 | 4: 0,71 ve daha büyük |

a₂₁: Taç formu. Bir ağacın, endüstriyel ürün elde edilebilen çatal sayısı (adet olarak)

a₂₂: Dal yoğunluğu.

- 1: Az (ince ve seyrek dallı)

2: Orta yoğunlukta (ince ve kalın karışık ancak seyrek dallı)

3: Çok yoğun dallı (kalın ve sık dallı)

a₂₃: Gövdenin bölümlere ayrılması durumunda, bir gövdeden elde edilen bölüm sayısının adet olarak ifade etmektedir.

1: 4 ve daha az

2: 5 ve 6 adet

3: 7 ve daha çok

a₂₄: Faydalı gövde uzunluğu. Kesilen ağaçtan elde edilen endüstriyel ürünün toplam olarak uzunluğudur.

1: 12 m ve daha az

2: 13 -15 m

3: 16-19 m

4: 20-23 m

5: 24 m ve üzeri

a₂₅: Endüstriyel hacim (EH). Kesim işlemi tamamlana ağaçtan elde edilen endüstriyel ürünün m³ olarak hacim değeridir.

Kabuk soyma işlemi ile ilgili ölçüm ve gözlemler Şekil 10'da verilen etüt formuna kaydedilmiştir. Etüt formlarının değerlendirilmesinde, a_{ii} (a₂₆-a₃₃) şeklinde ifade edilen bağımsız denklemlerin açıklanması ve kii şeklinde gruplandırılması Karaman (1997) den yararlanılarak aşağıda verilmiştir. Bu şekilde sınıflandırılan gözlem ve ölçüm değerleri ile Ek Tablo 2'de verilmiştir.

a₂₇: Soyulacak ürünün orta çap olarak değeri. (a₂₆: karaçam, a₁₁ ile aynı)

1: 30 cm ve küçük

2: 30-40 cm

3: 40 ve üzeri

a₂₈: Soyulacak ürün boyunun metre biriminden değeri

1: 3 m ve daha küçük

2: 3 m den daha büyük

a₂₉: Soyulacak ürünün m³ olarak değeri

1: 0,200 m³ ve daha küçük

2: 0,201-0,400 m

3: 0,401 m³ ve üzeri

a₃₀: Soyulacak kabuk alanının m² olarak değeridir.

1: 3,75 m² ve daha küçük

2: 3,75-4,25 m²

3: 4,25 m² ve üzeri

a₃₁: Budaklı kısım uzunluğunun m. olarak değeri.

a₃₂: Budak yoğunluğu.

1: Az

2: Orta yoğunlukta

3: Çok yoğun

a₃₃: Kabuk soyma açısından ağaç gövdesi vasfı.

1: Yaş

2: Soluk, yarı kuru

3: Tam kuru

2.2.2.2 Kesim Sürecinde İş Dilimlerinin Belirlenmesi

Yapılan gözlemler, İlk değerlendirmeye tabi tutulmuş, kesim sürecinde iş dilimleri belirlenmiş ve iş dilimlerine ilişkin zaman değerleri hesaplanmıştır. Bölümlere ayırma işlemi bitirilinceye kadar iş dilimi zamanları b_{ii} (b_1 - b_9) değişkenleri ile ifade edilmiş ve Karaman (1997)'den yararlanılarak aşağıda açıklanmıştır. Hesaplanan zaman değerleri, iki kişilik çalışma ekibine ilişkin olup 1/100 dakika (YD) biriminden Ek Tablo 1'de verilmiştir. Her iş dilimine ait faaliyet zamanının bulunmasında, o iş dilimi ile ilgili olmayan faaliyetler için harcanan zamanlar çıkartılmıştır.

b_1 : Ağaç dibine yürüme zamanı. Her bir ağaç kesimi için, 'yürüme başlangıcı-ağaç dibine varış zamanı' farkının alınmasıyla hesaplanan değerdir.

b_2 : Kesim hazırlığı zamanı. Yürüme faaliyeti biter bitmez hemen ağacın kesimine başlanmamaktadır. Ağaç dibine ulaşılması ile kesime başlama zamanı arasında kalan, aletlerin bırakılması, elbise çıkarılması veya giyilmesi gibi faaliyetler ile devirme yönüne karar verilmesi sırasında geçen zamanlar hazırlık zamanı olarak değerlendirilmiştir.

b_3 : Kesim engelini giderme zamanı. Eğer ağaç dibinde çalışmayı engelleyiciler varsa bunların giderilmesi için harcanan zamandır.

b_4 : Motorlu testere ile ağaç kesme zamanı. Devirme oyuğunun açılması ve devirme keşişinin yapılması zamanının toplamından oluşmaktadır.

b_5 : Devirme faaliyeti zamanı. Devirme keşişi tamamlandığı halde kendiliğinden devrilmeyen ağacın devrilmesi faaliyetleri için harcanan zamandır.

b_6 : Takılan ağacı düşürme faaliyeti zamanı.

b_7 : Boş bekleme zamanı. Her bir ağacın düşürülmesinden sonra aynı ağaç üzerinde diğer işlemlere hemen başlanılmamaktadır. Başlanana kadar arada geçen zaman değeridir.

b_8 : Dal alma zamanı. Kesilen ağacın dallarının motorlu testere ile kesilerek uzaklaştırılması işlemidir.

b₉: Ölçme işaretleme ve bölümlere ayırma zamanı. Kesim işini yapan işçinin gövde üzerinde standartlara uygun ölçme ve işaretleme yaparak motorlu testere ile kesip bölümlere ayırması işlemidir.

Motorlu testere ucuna takılan aparat yardımı ile kabuk soyma işleminde, iş dilimi zamanları b₁₀ ve b₁₁ olarak ifade edilmiş ve Karaman (1997)'den yararlanılarak aşağıda açıklanmıştır. Ölçülen zaman değerleri tek kişi çalışmasına ilişkin olup 1/100 dakika (YD) biriminde Ek Tablo 2'de verilmiştir.

b₁₀: Tek kişinin motorlu testere ile aktif olarak kabuk soyma zamanı

b₁₁: Kabuk soyma sırasında ürünün çevrilmesi, zorunlu hareket ettirilmesi ve tekrar sabitleştirilmesi için harcanan zamandır.

Dinlenme için ara vermeler, yemek molası, çay molası ve uzun aralar ayrıca belirlenmiştir. Çalışanların çalışma yeri sınırına kadar gelmeleri ve yine aynı yerden barınma yerlerine dönmeleri çalışma saati olarak kabul edilmemiştir.

2.2.2.3 İstatistikî İşlemler ve Değişkenler Arası İlişkiler

Verilerin istatistikî analizleri SPSS 22.0 paket programı ile yapılmıştır. Ölçülebilen değişken değerleri ile gruplandırılarak sayısal hale getirilen bütün gözlem değerlerine ilişkin aritmetik ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri bu programda hesaplanarak ilgili tablolarında verilmiştir.

Değişkenlerin birbirleriyle olan ilişkilerinin belirlenmesinde küçük gruplar halinde Varyans analizi homojenlik testi uygulanmıştır. Gruplar arası ortalamaları homojen olanlara Duncan testi, gruplar arası ortalamaları homojen olmayanlara Games-Howell testi uygulanarak farklı sınıflar belirlenmiştir.

Çalışma zamanının değişkenler yardımıyla belirlenebilmesi için Regresyon analizi uygulanmış, toplam çalışma zamanını (tçz) 0,05 önem düzeyinde açıklayabilen değişkenlerle regresyon eşitlikleri elde edilmiştir.

3 BULGULAR VE TARTIŞMA

Balıkesir Orman İşletme Müdürlüğü, Gelendost Orman İşletme Şefliği Kepsut yöresi Kızılluluk mevkiinde, Çkcd2 (bakım çağında karaçam meşçeresi) 185 ve 205 nolu bölmelerde 54 adet ağacın motorlu testere ile kesilmesi, devrilmesi, bölümlere ayrılması ve elde edilen tomrukların motorlu testere ucuna takılan aparat yardımı ile kabuğunun soyulması aşamalarında yapılan ölçümler değerlendirilerek elde edilen bulgular ve bunların benzer çalışmalarla karşılaştırılması aşağıda verilmiştir.

3.1 Kesim Sürecinde Hesaplanan Bazı İstatistik Değerler

Karaçam ağaçlarının kesilip kabuklarının soyulmasına kadarki aşamalarda yapılan ve Ek Tablo 1 de verilmiş olan gözlem ve ölçüm değerlerine ilişkin bazı istatistik değerler hesaplanarak Tablo 1 de verilmiştir.

Tablo 1. Kesim Sürecinde Ölçülen Bazı Değerlere İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, Minimum ve Maksimum Değerler

	Ölçülen değişkenler	Birim	Ortalama	Standart sapma	Min.	Max.
a ₂	Arazi eğimi	%	27,87	6,77	20,00	40,00
a ₉	Yürüme mesafesi	m	21,59	14,70	5,00	70,00
a ₁₃	Kesme çapı	cm	43,63	5,65	27,00	54,00
a ₁₄	D1.30 çapı.	cm	39,46	5,75	25,00	53,00
a ₁₅	DKGH	m ³	1,15	0,41	0,38	2,34
a ₁₈	Ağaç boyu	m	18,81	2,56	13,80	25,60
a ₁₉	Dallı kısım uzunluğu	%	10,54	2,71	5,50	15,20
a ₂₄	Faydalı gövde uzunluğu	m	16,27	2,47	11,00	21,30
a ₂₅	Endüstriyel hacim	m ³	1,02	0,38	0,28	1,89
b ₁	Yürüme zamanı	YD	91,69	52,15	17	608
b ₂	Hazırlık zamanı	YD	65,06	59,56	0,00	542,00
b ₃	Engel giderme zamanı	YD	29,89	31,53	0,00	307,00
b ₄	M.t. ile kesme zamanı	YD	104,28	28,47	47,00	242,00
b ₅	Devirme faaliyeti z.	YD	5,07	10,16	0,00	83,00
b ₆	Takılan ağacı düşürme z.	YD	15,00	66,14	0,00	810,00
b ₇	Bekleme zamanı	YD	98	86,81	0,00	763,00
b ₈	Dal alma zamanı	YD	655,02	129,76	200,00	1233,00
b ₉	Ölçme işaretleme bölümlere ayırma z.	YD	260,35	55,15	142,00	642,00

YD: Yüzde dakika (1/100 dak). 54 adet karaçam dikili ağaç kesimi üzerinde ölçüm yapılmıştır.

Zaman değerlerini kıyaslanabilir duruma getirmek için her iş dilimini ve dolayısıyla toplam çalışma zamanını birim zaman cinsinden ifade etmek gerekir. Birim zaman olarak, yapılan işin birimi olan 1 m³ ürün hacmi için harcanan zaman esas alınmıştır. Ancak kesim sürecinde iki tür hacim söz konusudur. Bunlardan birisi, devirme işleminden önce d_{1.30} çapına göre hesaplanan dikili kabuklu gövde hacmi (DKGH), diğeri ise kesim sonrası gövde üzerindeki işlemlerin tamamlanmasından sonra hesaplanan endüstriyel hacimdir (EH). Bu çalışmada, göğüs yüksekliği çapına bağlı olarak hesaplanabilen DKGH birim zaman değerleri esas alınmıştır.

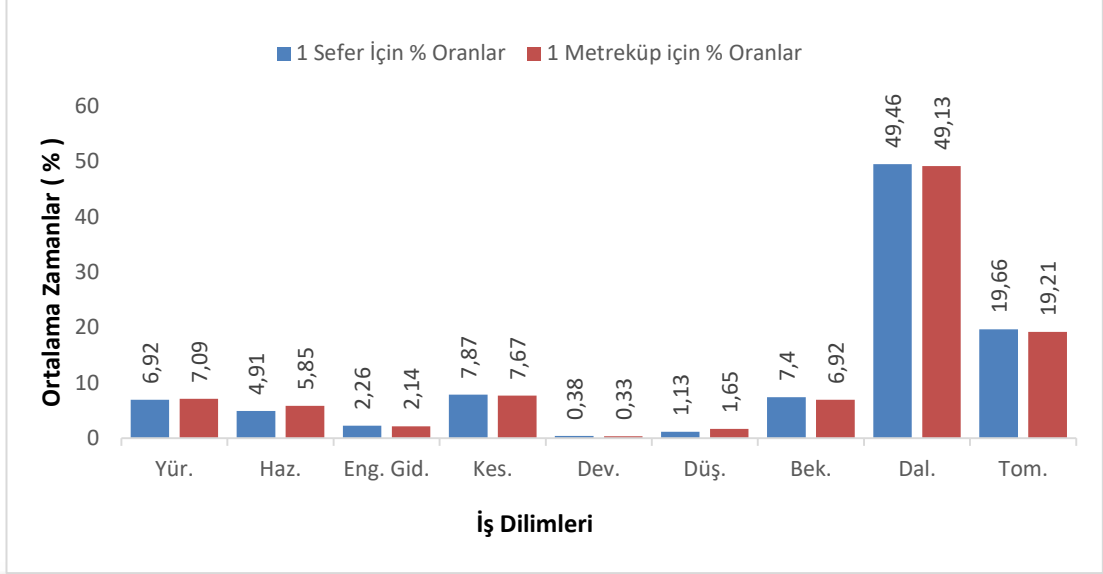
Her iş diliminde 1 m³ için gerekli zaman değerleri, ilgili iş dilimi gerçek zaman değerinin ‘‘a₁₅’’ olarak ifade edilen dkgh değerine oranlanması ile elde edilmiş ve Ek Tablo 1 de verilmiş, bu şekilde hesaplanan iş dilimi birim zamanları ‘‘pb_{ii}’’ şeklinde kısaltılarak ifade edilmiştir.

Tablo 2. Kesim Sürecinde İş Dilimi Zamanlarının Yüzde Oranları

	İş dilimleri Açıklama	Bir sefer için Ortalama (YD)	Toplam zaman içerisinde %	İş Dilimleri	1 m ³ için Ort. (YD/m ³)	%	Min.	Max.
b ₁	Yürüme z.	92	6,92	pb ₁	86	7,09	13	387
b ₂	Hazırlık z.	65	4,91	pb ₂	71	5,85	0	1004
b ₃	Engel giderme z.	30	2,26	pb ₃	26	2,14	0	245
b ₄	Kesme z.	104	7,87	pb ₄	93	7,67	48	179
b ₅	Devirme	5	0,38	pb ₅	4	0,33	0	66
b ₆	Düşürme	15	1,13	pb ₆	20	1,65	0	1095
b ₇	Bekleme	98	7,40	pb ₇	84	6,92	0	608
b ₈	Dal alma	655	49,46	pb ₈	596	49,13	329	1080
b ₉	Bölümlere ayırma	260	19,66	pb ₉	233	19,21	132	379
	Toplam	1324	100		1213	100		

YD: Yüzde dakika (1/100 dak). 54 adet karaçam dikili ağaç kesimi üzerinde ölçüm yapılmıştır.

Her bir sefer için (her bir karaçam dikili ağacının kesilip devrilmesi, dallarından temizlenmesi ve bölümlere ayrılması işlemleri için) ve dkgh ne göre 1 m³ ürün için iş dilimi ortalama zamanlarının % oranları Tablo 2’de verilmiştir ve Şekil 11’de karşılaştırılmıştır.



Şekil 11. İş Dilimi Zamanlarının % Oranlarının Karşılaştırılması

Şekil 11’de görüleceği üzere çalışma zamanına göre iş dilimlerinin % değerleri ile birim zamanların % değerleri karşılaştırılmıştır. Dal alma faaliyeti zamanının yüksek olmasının sebebi dal yoğunluğunun fazla ve dalların kalın olmasından kaynaklanmaktadır. Devirme ve düşürme faaliyeti zamanlarının düşük olmasının sebebi kesilen ağaçların etraftaki diğer ağaçlara takılmadan düşmüş olmasından kaynaklanmaktadır.

Kesim sürecinde elde edilen bu değerlerin benzer çalışmalar (Karaman,1997) ile karşılaştırılması amacıyla bazı iş dilimleri birleştirilmiş elde edilen sonuçlar Tablo 3’de verilmiş ve Şekil 12’de karşılaştırılmıştır.

Karşılaştırmanın yapılabilmesi için;

$$\text{Kesim öncesi harcanan zaman} = b_1 + b_2 + b_3$$

$$\text{Kesme, devirme ve düşürme zamanı} = b_4 + b_5 + b_6$$

$$\text{Bekleme zamanı} = b_7$$

$$\text{Kesme sonrası dal alma zamanı} = b_8$$

$$\text{Ölçme, işaretleme ve bölümlere ayırma zamanı} = b_9$$

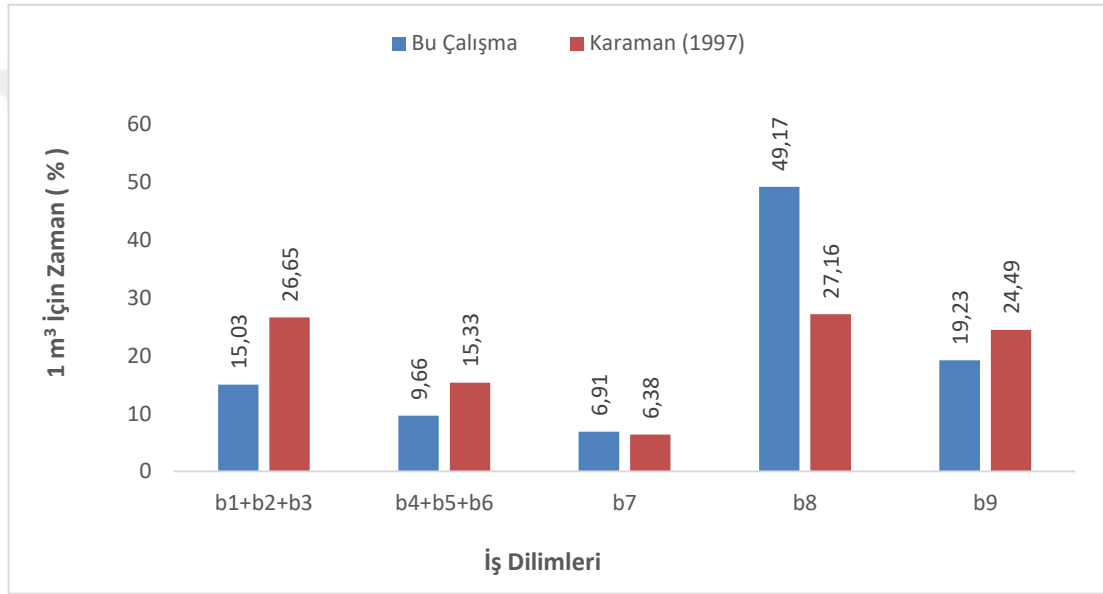
$$\text{Motorlu testere ile çalışma zamanı} = b_4 + b_8 + b_9$$

$$\text{Toplam çalışma zamanı} = b_1 + b_2 + b_3 + b_4 + b_5 + b_6 + b_7 + b_8 + b_9$$

şeklinde bazı iş dilimleri birleştirilmiştir.

Tablo 3. Kesim Aşaması 1 m³ Ürün İçin Birleştirilmiş İş Dilimleri Ortalama Zamanlar ve % Oranları

İş Grupları		DKGH'ne göre 1 m ³ için			
Kısaltma	Açıklama	Bu Çalışma		Karaman (1997)	
		Ortalama (YD/m ³)	%	Ortalama (YD/m ³)	%
pb ₁₊ pb ₂₊ pb ₃	Kesim Öncesi	183	15,03	259	26,65
pb ₄₊ pb ₅₊ pb ₆	Kesme Devirme	117	9,66	149	15,33
pb ₇	Bekleme	84	6,91	62	6,38
pb ₈	Dal Alma	596	49,17	264	27,16
pb ₉	Bölümlere ayırma	233	19,23	238	24,49



Şekil 12. Kesim Aşamasında Birim Çalışma Zamanlarının Karşılaştırması

Şekil 12’de görüldüğü üzere ağacın kesilmesinde kabuk soyma hariç tomruk haline gelmesi aşamasındaki iş grupları Karaman (1997)’in çalışmasıyla karşılaştırılmıştır. Bu çalışmadaki dal alma faaliyeti zamanının Karaman (1997)’dan fazla olmasının sebebi kesilen ağaçların dallarının yoğunluğu ve kalınlığının farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Bölümlere ayırma faaliyetindeki farklılık ağaç boylarının ve tomruk sayılarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Karaçam ağaçlarının kesildikten sonra kabuklarının soyulması aşamasında yapılan zaman ölçümleri ve etken faktörlere ilişkin ölçümler Ek Tablo 2 de verilmişti. Ek Tablo 2’de verilen gözlem değerleri hakkında genel fikir vermek açısından, ölçümü yapılan a_{ii} ve b_{ii} değerlerinin maksimum, minimum değerleri ile aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanarak Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Kabuk Soyma İşine Ait Bazı Değişkenlerin, Ortalama, Standart Sapma, Minimum, Maksimum Değerleri

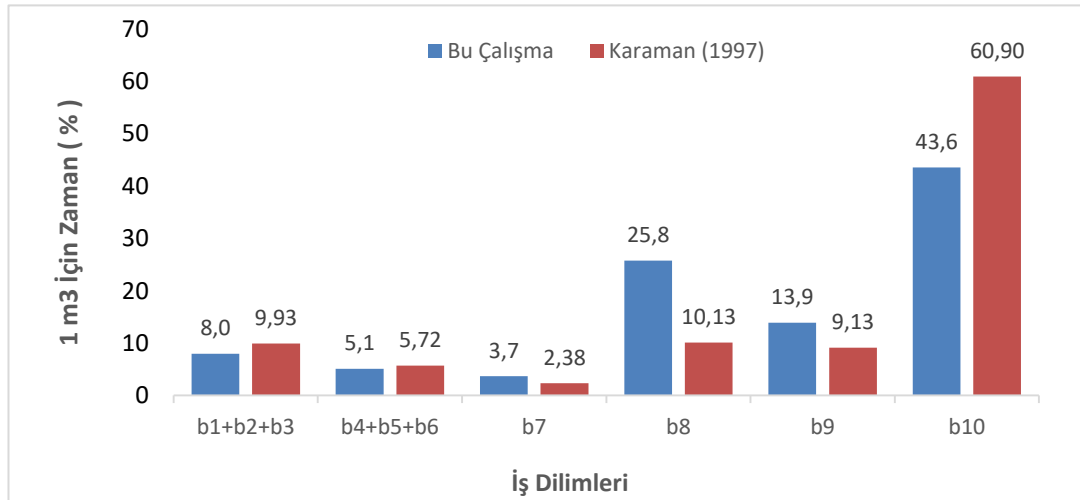
Değişkenler		Birim	Ortalama	S. sapma	Min.	Max.
a27	Ürünün çap değeri	cm	35,13	5,97	20	50
a28	Ürünün boy değeri	m	3,72	0,56	1,30	4
a29	Ürün hacmi	m ³	0,36	0,1	0,13	0,58
a30	Toplam kabuk alanı	m ²	4,05	0,66	1,80	5,40
b10	Kabuk soyma	YD	384,58	86,94	202	667
	Birim hacim (1 m ³) için	m ³	1110,23	236,90	673,56	1984,13
b11	Çevirme, Hazırlama	YD	80,62	25,36	50	175
	Birim hacim (1 m ³) için	m ³	39,82	175,92	0	1439,57

YD: Yüzde dakika (1/100 dak) 85 adet Karaçam tomruğunda kabuk soyma işlemi

Ağacın kesilmesi, devrilmesi, bölümlere ayrılması ve kabuklarının soyulması faaliyetlerinin benzer çalışma sonuçları Karaman (1997) ile karşılaştırılması için Tablo 5 oluşturulmuş ve % oranlar ve Şekil 13’de karşılaştırılmıştır.

Tablo 5. Kesme ve Kabuk Soyma Aşamaları 1 m³ Ürün İçin İş Dilimi Zamanları

Kısaltma	İş Dilimleri Açıklama	Bu Çalışma Verileri		Karaman (1997) verileri	
		Ortalama (YD/m ³)	% oranlar	Ortalama (YD/m ³)	% oranlar
pb ₁ + pb ₂ + pb ₃	Kesim Öncesi	183	8	259	9,93
pb ₄ + pb ₅ + pb ₆	Kesme Devirme	117	5,1	149	5,72
pb ₇	Bekleme	84	3,7	62	2,38
pb ₈	Dal Alma	596	25,8	264	10,13
pb ₉	Bölümlere Ayırma	233	13,9	238	9,13
pb ₁₀	Kabuk Soyma	385	43,6	1517	60,90



Şekil 13. Kesme ve Kabuk Soyma Aşamalarında 1 m³ Ürün İçin İş Dilimi Zamanlarının Karşılaştırılması

Şekil 13’de görüldüğü üzere ağacın kesilmesi ve kabuk soyma aşamasındaki iş grupları içerisinde Karaman (1997) ile bu çalışma arasındaki farkın büyük olmasının

sebebi, bu çalışmada kabuk soyma işlemi motorlu testere ile yapılırken Karaman (1997)'in çalışmasında balta ile yapılmasından kaynaklanmaktadır. Dal alma süreleri arasındaki farkın yüksek olmasının sebebi, bu çalışmada kesilen ağaçların dal yoğunluğu ve dalların kalınlığının fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

3.2 Değişkenler Arası İlişkilerin Araştırılması

Karaçam ağaçlarının kesim sürecinde etüt formlarına kaydedilen değişkenlerin birbirleriyle olan ilişkilerini araştırmak için küçük gruplar halinde varyans analizi homojenlik testi uygulanmıştır. Gruplar arası ortalamaları homojen olanlara Duncan testi, gruplar aralaması ortalamaları homojen olmayanlara Games-Howell testi yapılarak sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Yürüme zamanı (b_1) ile yürüme yönü (a_1) değişkenleri için yapılan varyansların homojenlik testi sonucu ($\text{sig}=0,258$) grupların varyansı homojen olup varyans analizi sonucuna göre ($F=1,148$ - $\text{Sig}=0,325$) 0,05 önem düzeyinde gruplar arası istatistiksel olarak fark yoktur.

Yürüme zamanı (b_1) ile arazi eğiminin yüzde değerler grubu (k_2) değişkenleri için yapılan t-testi homojenlik sonucu ($\text{sig}=0,252$) grupların varyansı homojen olup t-testi sonucuna göre ($F=1,343$ - $\text{Sig}=0,637$) 0,05 önem düzeyinde gruplar arası istatistiksel olarak fark yoktur.

Yürüme zamanı (b_1) ile diri örtü oranı (a_3) değişkenleri için yapılan varyansların homojenlik testi sonucu ($\text{sig}=0,883$) grupların varyansı homojen olup varyans analizi sonucuna göre ($F=0,050$ - $\text{Sig}=0,951$) 0,05 önem düzeyinde gruplar arası istatistiksel olarak fark yoktur.

Yürüme zamanı (b_1) ile ölü örtü oranı (a_4) değişkenleri için yapılan t-testi homojenlik sonucu ($\text{sig}=0,461$) grupların varyansı homojen olup t-testi sonucuna göre ($F=0,541$ $\text{Sig}=0,920$) 0,05 önem düzeyinde gruplar arası istatistiksel olarak fark yoktur.

Tablo 6. Kesim Sürecinde Varyans Analizi Sonuçları

Dğş. adı	değ gr.	Yürüme zamanı (b ₁)			Dğş. adı	değ gr.	Yürüme zamanı (b ₁)		
		göz. say.	ort.	farklı grup			göz. say.	ort.	farklı grup
a ₁	1	11	55,4	a	k ₂	1	38	95,5	a
	2	25	98,5	a		2	16	82,6	a
	3	18	104,4	a					
Dğş. adı	değ gr.	Yürüme zamanı (b ₁)			Dğş. adı	değ gr.	Yürüme zamanı (b ₁)		
		göz. say.	ort.	farklı grup			göz. say.	ort.	farklı grup
a ₃	1	9	98,6	a	a ₄	1	50	92,0	a
	2	40	89,4	a		2	4	87,3	a
	3	5	98	a					
		54	91,7				54	91,7	
Dğş. adı	değ gr.	Kesme zamanı (b ₄)			Dğş. adı	değ gr.	Kesme zamanı (b ₄)		
		göz. say.	ort.	farklı grup			göz. sa.	ort.	farklı grup
a ₆	1	9	112	a	a ₁₂	1	52	104,2	a
	2	40	113,6	a		2	2	104,4	a
	3	5	95,6	a					
Dğş. adı	değ gr.	Kesme zamanı (b ₄)			Dğş. adı	değ gr.	Dal alma zamanı (b ₈)		
		göz. say.	ort.	farklı grup			göz. say.	ort.	farklı grup
a ₁₆	1	29	96,8	a	a ₁₈	1	12	590,4	a
	2	25	112,3	a		2	23	559,1	a
						3	19	811,9	b
		54	104,3				54	655,0	
Dğş. adı	değ gr.	Dal alma zamanı (b ₈)			Dğş. adı	değ gr.	Dal alma zamanı (b ₈)		
		göz. say.	ort.	farklı grup			göz. say.	ort.	farklı grup
a ₁₉	1	11	622,5	a	a ₂₂	1	17	589,8	a
	2	19	607,5	a		2	32	651,1	a
	3	14	778,9	a		3	5	901,8	b
Dğş. adı	değ gr.	Dal alma zamanı (b ₈)			Dğş. adı	değ gr.	Bölümlere ayırma zamanı (b ₉)		
		göz. say.					göz. say.	ort.	farklı grup
k ₂₄	1	3	545,3	a	k ₁₈	1	12	205,9	a
	2	28	581,9	a		2	23	224,3	a
	3	19	702,9	a		3	19	338,4	b
	4	4	1022	b					
		54	655,0				54	260,4	
Dğş. adı	değ gr.	Bölümlere ayırma zamanı (b ₉)			Dğş. adı	değ gr.	Bölümlere ayırma zamanı (b ₉)		
		göz. say.	ort.	farklı grup			göz. say.	ort.	farklı grup
k ₂₃	1	35	220,3	a	k ₂₄	1	3	205,6	a
	2	19	334,0	b		2	28	222,1	a
						3	23	314,0	b
Dğş. adı	değ gr.	Kabuk soyma zamanı (b ₁₀)			Dğş. adı	değ gr.	Kabuk soyma zamanı (b ₁₀)		
		göz. say.	ort.	farklı grup			göz. say.	ort.	farklı grup
a ₂₇	1	14	276,6	a	a ₂₈	1	20	426,3	a
	2	51	390,2	b		2	65	371,7	b
	3	20	445,9	c				3	
Dğş. adı	değ gr.	Kabuk soyma zamanı (b ₁₀)			Dğş. adı	değ gr.	Kabuk soyma zamanı (b ₁₀)		
		göz. say.	ort.	farklı grup			göz. say.	ort.	farklı grup
k ₂₉	1	6	263,6	a	k ₃₀	1	18	312,3	a
	2	50	368,3	b		2	31	384,1	b
	3	29	437,7	c		3	36	421,1	b
		85	384,6				85	384,6	

Kesme zamanı (b₄) ile ağaç dibi engeli (a₆) değişkenleri için yapılan varyansların homojenlik testi sonucu (sig=0,220) grupların varyansı homojen olup, varyans

analizi sonucuna göre ($F=0,20$ - $Sig=0,819$) 0,05 önem düzeyinde gruplar arası istatistiksel olarak fark yoktur.

Kesme zamanı (b_4) ile ağaç vasfı (a_{12}) değişkenleri için yapılan t-testi homojenlik sonucu ($sig=0,972$) grupların varyansı homojen olup t-testi sonucuna göre ($F=0,001$ $Sig=0,995$) 0,05 önem düzeyinde gruplar arası istatistiksel olarak fark yoktur.

Kesme zamanı (b_4) ile ağaç pozisyonu (a_{16}) değişkenleri için yapılan t-testi homojenlik sonucu ($sig=0,123$) grupların varyansı homojen olup t-testi sonucuna göre ($F=2,458$ $Sig=0,217$) 0,05 önem düzeyinde gruplar arası istatistiksel olarak fark yoktur.

Dal alma zamanı (b_8) ile ağaç boyu (a_{18}) değişkenleri için yapılan varyansların homojenlik testi sonucu ($sig=0,03$) grupların varyansı homojen değildir. Varyans analizi sonucuna göre ($F=10,619$ - $Sig=0,000$) 0,05 önem düzeyinde gruplar arası istatistiksel olarak fark vardır. Games-Howell testi sonucuna göre 1 ve 2. grup arasında fark yok ($sig=0,849$), 2 ve 3. grup arasında fark var ($sig=0,01$), 1 ve 3. grup arasında fark vardır ($sig=0,014$). Diğer bir ifadeyle a_{18} değişken grubu içerisinde dal alma zamanı üzerinde 3. grup en fazla etkilidir.

Dal alma zamanı (b_8) ile taç uzunluğu (a_{19}) değişkenleri için yapılan varyansların homojenlik testi sonucu ($sig=0,014$) grupların varyansı homojen değildir. Varyans analizi sonucuna göre ($F=3,403$ - $Sig=0,041$) 0,05 önem düzeyinde gruplar arası istatistiksel olarak fark vardır. Games-Howell testi sonucuna göre 1 ve 2. grup arasında fark yok, 2 ve 3. grup arasında fark var, 1 ve 3. grup arasında fark vardır. Diğer bir ifadeyle a_{19} değişken grubu içerisinde dal alma zamanı üzerinde 3. grup en fazla etkilidir.

Dal alma zamanı (b_8) ile dal yoğunluğu (a_{22}) değişkenleri için yapılan varyansların homojenlik testi sonucu ($sig=0,102$) grupların varyansı homojendir. Varyans analizi sonucuna göre ($F=4,577$ - $Sig=0,015$) 0,05 önem düzeyinde gruplar arası fark vardır. Duncan testi sonucuna göre 1 ve 2. grup arasında istatistiksel olarak fark yok, 2 ve 3. grup arasında fark var, 1 ve 3. grup arasında fark vardır. Diğer bir ifadeyle a_{22} değişken grubu içerisinde dal alma zamanı üzerinde 3. grup en fazla etkilidir.

Dal alma zamanı (b_8) ile faydalı gövde uzunluğu (a_{24}) değişkenleri için yapılan varyansların homojenlik testi sonucu ($\text{sig}=0,305$) grupların varyansı homojendir. Varyans analizi sonucuna göre ($F=7,467\text{-Sig}=0,000$) 0,05 önem düzeyinde gruplar arası istatistiksel olarak fark vardır. Duncan testi sonucuna göre 1, 2 ve 3. grup arasında istatistiksel olarak fark yok, 4. grubun diğer gruplarla aralarında istatistiksel olarak fark vardır. Diğer bir ifadeyle a_{24} değişken grubu içerisinde dal alma zamanı üzerinde 4. grup en fazla etkilidir.

Bölümlere ayırma zamanı (b_9) ile ağaç boyu (a_{22}) değişkenleri için yapılan varyansların homojenlik testi sonucu ($\text{sig}=0,07$) grupların varyansı homojendir. Varyans analizi sonucuna göre ($F=16,517\text{-Sig}=0,000$) 0,05 önem düzeyinde gruplar arası fark vardır. Duncan testi sonucuna göre 1 ve 2. grup arasında istatistiksel olarak fark yok, 2 ve 3. grup arasında fark var, 1 ve 3. grup arasında fark vardır. Diğer bir ifadeyle a_{18} değişken grubu içerisinde bölümlere ayırma zamanı üzerinde 3. grup en fazla etkilidir.

Bölümlere ayırma zamanı (b_9) ile tomruk sayısı (a_{23}) değişkenleri için yapılan t-testi homojenlik sonucu ($\text{sig}=0,021$) grupların varyansı homojen değildir. t-testi sonucuna göre ($F=5,672\text{ Sig}=0,000$) 0,05 önem düzeyinde gruplar arası istatistiksel olarak fark vardır.

Bölümlere ayırma zamanı (b_9) ile faydalı gövde uzunluğu (a_{24}) değişkenleri için yapılan varyansların homojenlik testi sonucu ($\text{sig}=0,071$) grupların varyansı homojendir. Varyans analizi sonucuna göre ($F=8,572\text{-Sig}=0,001$) 0,05 önem düzeyinde gruplar arası istatistiksel olarak fark vardır. Duncan testi sonucuna göre 1 ve 2. grup arasında fark yok, 2 ve 3. grup arasında fark var, 1 ve 3. grup arasında fark vardır. Diğer bir ifadeyle a_{24} değişken grubu içerisinde bölümlere ayırma zamanı üzerinde 3. grup en fazla etkilidir.

Kabuk soyma zamanı (b_{10}) ile soyulacak ürün orta çapı (a_{27}) değişkenleri için yapılan varyansların homojenlik testi sonucu ($\text{sig}=0,130$) grupların varyansı homojendir. Varyans analizi sonucuna göre ($F=24,915\text{-Sig}=0,030$) 0,05 önem düzeyinde gruplar arası istatistiksel olarak fark vardır. Duncan testi sonucuna göre her 3 grup arasında da istatistiksel olarak fark vardır.

Kabuk soyma zamanı (b_{10}) ile soyulacak ürün boyu (a_{28}) değişkenleri için yapılan t-testi homojenlik sonucu ($\text{sig}=0,963$) grupların varyansı homojendir. t-testi sonucuna göre ($F=2,532$ Sig= $0,013$) 0,05 önem düzeyinde gruplar arası istatistiksel olarak fark vardır.

Kabuk soyma zamanı (b_{10}) ile soyulacak ürün hacmi (a_{29}) değişkenleri için yapılan varyansların homojenlik testi sonucu ($\text{sig}=0,406$) grupların varyansı homojendir. Varyans analizi sonucuna göre ($F=16,576$ -Sig= $0,000$) 0,05 önem düzeyinde gruplar arası istatistiksel olarak fark vardır. Duncan testi sonucuna göre her 3 grup arasında da istatistiki olarak fark vardır.

Kabuk soyma zamanı (b_{10}) ile soyulacak kabuk alanı (a_{30}) değişkenleri için yapılan varyansların homojenlik testi sonucu ($\text{sig}=0,697$) grupların varyansı homojendir. Varyans analizi sonucuna göre ($F=11,803$ -Sig= $0,000$) 0,05 önem düzeyinde gruplar arası istatistiksel olarak fark vardır. Duncan testi sonucuna göre 2 ve 3. grup arasında istatistiki olarak fark yok iken 1. grup ile 2 ve 3. grup arasında istatistiki olarak fark vardır.

3.3 Çalışma Zamanının Değişkenler Yardımıyla Hesaplanması

Çalışma zamanının değişkenler yardımıyla belirlenebilmesi için toplam çalışma zamanı ($t_{\text{çz}}$) ile bunun üzerinde etken olduğu varsayılan bağımsız değişkenler yardımıyla hesaplanabilmesi için çoğul regresyon analizi uygulanmış, önem düzeyi 0,05 alınmış elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Çalışma zamanı üzerinde etkili olduğu varsayılan değişkenler regresyon analizine tabi tutularak, önem düzeyi (sig) 0,05 den büyük olan değişkenler denklem dışı bırakılıp, önem düzeyi 0,05 den küçük olan değişkenler ile çalışma zamanını hesaplamaya yönelik regresyon denklemleri elde edilmiştir.

Bu denklemler yardımıyla toplam çalışma zamanı, değişkenler denklemde yerlerine konularak yüzde dakika (YD) cinsinden bulunabilir.

Regresyon analizi birim zamanları (1 m^3) için belirlemeye yönelik benzer şekilde uygulanmış ancak anlamlı bir eşitlik elde edilememiştir.

Toplam çalışma zamanını (tçz) kesilen ağacın d_{1.30} çapına (a₁₄) göre belirleyebilmek için;

$$tçz = -722,48 + 51,94 \times a_{14}$$

$$R^2 = 0,457 \quad F = 43,679 \quad sig = 0,000$$

Toplam çalışma zamanını (tçz) kesilen ağacın d_{1.30} çapı (a₁₄) ve ağacın boyu (a₁₈) ile belirleyebilmek için;

$$tçz = -800,56 + 49,57 \times a_{14} + 9,14 \times a_{18}$$

$$R^2 = 0,458 \quad F = 21,555 \quad sig = 0,000$$

Toplam çalışma zamanını (tçz) kesilen ağacın DKGH (a₁₅) ile belirleyebilmek için;

$$tçz = 421,37 + 783,38 \times a_{15}$$

$$R^2 = 0,556 \quad F = 65,078 \quad sig = 0,000$$

Toplam çalışma zamanını (tçz) kesilen ağacın d_{1.30} çapı (a₁₄), ağaç dibi engeli (a₆), kesilecek ağaca yürüme uzaklığı (a₉) ve dal yoğunluğu (a₂₂) ile belirleyebilmek için;

$$tçz = -1141,29 + 112,41 \times a_6 - 5,89 \times a_9 + 54,75 \times a_{13} + 109,07 \times a_{22}$$

$$R^2 = 0,575 \quad F = 16,563 \quad sig = 0,000$$

denklemleri elde edilmiştir.

3.4 Çalışma Veriminin Hesaplanması

Verim, birbiriyle doğrudan neden-sonuç ilişkisi kurulabilecek iki unsurun yine birbirine göre değerlendirilmesidir. Çıktı açısından ölçü olarak kullanılan verim, elde etme ya da yararlanma oranıdır. Bu durumda, kullanılan veya çalıştırılan üretim etmenlerin çalışma süresi sonundaki veriminden söz edilir (MPM, 1992).

Bu çalışmada motorlu testereyle kesme, devirme, motorlu testere ile dal alma, ölçme işaretleme ve motorlu testere ile bölümlere ayırma işlemlerinde harcanan zaman değerleri Yüzde dakika (YD) cinsinden Tablo 1' de verilmiştir. Bu işlemler 2 kişilik çalışma ekibiyle sürdürülmektedir ancak ölçümler tek kişilik çalışma üzerinden yapılmıştır.

Bu durumda DKGH'ne göre 1 m³ ürün elde edebilmek için harcanan zaman değeri 1128 YD/m³ olup 11,28 dk'dır. Buna göre bir saatlik çalışma verimi 5,32 m³'dür.

Motorlu testerenin ucuna takılan aparat vasıtasıyla kabuk soyma işlerinde EH'e göre 1 m³ ürün elde edebilmek için gereken zaman değeri Yüzde dakika (YD) cinsinden Tablo 4'de verilmiştir. Bu durumda 1 m³ ürün elde edebilmek için harcanan zaman değeri 1150 YD/m³ olup 11,50 dk'dır. Buna göre bir saatlik çalışma verimi 5,22 m³'dür.

Kesme, devirme, dal alma, ölçme işaretleme ve bölümlere ayırma işlerine DKGH ne göre 1 m³ ürün elde edebilmek için gereken zaman değeri 1128 YD/m³'tür.

Toplam DKGH 62,244 m³, toplam EH hacim ise 55,065 m³ olup EH, DKGH'ne oranlandığında kesilen ağaçların çalışma yüzdesi % 88,5 çıkmaktadır.

Bu durumda EH'e göre 1 m³ ürünün kabuğunu motorlu testerenin ucuna takılan aparat vasıtasıyla soymak için harcanan zaman değeri 1150 YD/m³, çalışma yüzdesi olan 0,885 ile çarpma işlemi uygulandığında 1018 YD/m³ olarak DKGH'ne çevrilmekte ve bir saatlik çalışma verimi 5,90 m³ olmaktadır.

Buna göre kesme, devirme, dal alma, ölçme işaretleme ve bölümlere ayırma ve motorlu testere ucuna takılan aparat ile 1 m³ ürünün kabuğunu soymak için harcanan zaman değeri toplamda 2146 YD/m³ olup 21,46 dk'dır. Bu sonuca göre 1 saatlik çalışma verimi 2,79 m³'tür. Bir günde 6 saat çalışmayla, çalışma verimi 16,74 m³ olarak belirlenmiştir.

Bu sonuçlar benzer çalışmalarla karşılaştırıldığında;

Gürtan (1969) İYA'larda kabuk soyma işinde çalışma verimini kabuk soyma demiriyle 0,65 m³/saat, balta ile 0,85 m³/saat olarak bulmuş,

İlter vd. (1969) İYA'larda balta ile kabuk soyma işinde çalışma verimini 0,69 m³/saat olarak bulmuş,

Tunay ve Melemez (2003) İYA ve yapraklı ağaçların kesilmesi, dallarının alınması, ölçme ve bölümlere ayırma yapılması işinde çalışma verimini 13,85 m³/saat olarak bulmuş,

Eker (2004) İYA’larda motorlu testere ile kabuk soyma işinde çalışma verimini 0,95-1,38 m³/saat, balta ile kabuk soyma işinde çalışma verimini 0,69 m³/saat olarak bulmuş,

Eker (2011) İYA’larda motorlu testere ile kabuk soyma işinde çalışma verimini 5,13 m³/saat olarak bulmuş,

Bu çalışmada ise kabuk soyma işinde çalışma verimi Motorlu testere ucuna takılan aparat vasıtasıyla 5,22 m³ /saat olarak bulunmuştur.



4 SONUÇLAR VE ÖNERİLER

4.1 Sonuçlar

Bu tez kapsamında, Balıkesir Orman İşletme Müdürlüğü, Gelendost Orman İşletme Şefliği, Kepsut Yöresi Karaçam (*Pinus nigra*) ormanlarında gerçekleştirilen üretim faaliyetlerinden 2 kişilik çalışma ekibiyle yapılan kesim sürecine ilişkin yapılan ölçüm ve gözlemler yapılarak Ek Tabloda verilmiştir, bunlar değerlendirilerek tablo ve şekillerle ifade edilmiştir. İş dilimlerine ilişkin zaman değerleri tekrarlı zaman ölçüm tekniğiyle yapılmıştır.

Çalışmanın kesim aşamasında motorlu testereyle kesme, devirme, motorlu testere ile dal alma, ölçme işaretleme ve motorlu testere ile bölümlere ayırma işlemi 54 ağaç üzerinde gözlem yapılmıştır. Kabuk soyma aşamasında ise 85 örnek alınmıştır.

Araştırma sonuçları, araştırma alanı olarak seçilen bölgedeki karaçam ağaçlarının kesimi ve kabuklarının soyulmasını kapsamaktadır.

Çalışma sonucuna göre;

Kesilen ağaçlar arasındaki yürüme uzaklığı 5 - 70 m olup ortalama 21,59 m dir.

D1,30 çapı en az olan 25 - 50 cm olup ortalama 39,41 cm dir.

Ağaç boyu 15 - 23 m olup ortalama 18,79 m'dir.

Yürüme zamanı 17 - 608 YD arasında olup ortalama 91,69 YD'dir ve 1 m³ için ortalama 70 YD/m³ tür.

Motorlu testereyle devirme oyuğu açma ve kesme zamanı en az 47 YD en fazla 242 YD olup ortalama 104,28 YD'dir ve 1 m³ için ortalama 93 YD/m³ tür.

Dal alma zamanı en az 200 YD en fazla 1233 YD olup ortalama 655,02 YD'dir ve 1 m³ için ortalama 596 YD/m³ tür.

Ölçme işaretleme ve bölümlere ayırma zamanı 142 - 642 YD arasında olup ortalama 260,35 YD'dir ve 1 m³ için ortalama 233 YD/m³ tür.

Kabuk soyma zamanı 202 – 667 YD arsında olup ortalama 384,55 YD' dir ve 1 m³ için ortalama 1111 YD/m³ tür.

Toplam çalışma zamanı üzerinde etken olduğu varsayılan bağımsız değişkenler içerisinde (a₆) ağaç dibi engeli, (a₉) kesilecek ağacın dibine yürüme uzaklığı, (a₁₄) d1,30 çapı ve (a₂₂) dal yoğunluğu yardımıyla şu regresyon denklemi elde edilmiştir;

$$t_{\text{cz}} = -1141,29 + 112,41 \times a_6 - 5,89 \times a_9 + 54,75 \times a_{13} + 109,07 \times a_{22}$$

Çalışma verimi açısından kesme, devirme, dal alma, ölçme işaretleme ve bölümlere ayırma aşaması için saatlik çalışma verimi 5,32 m³/saat, motorlu testere ucuna takılan aparat vasıtasıyla kabuk soyma aşaması için çalışma verimi 5,90 m³/saat olarak bulunmuştur. Genel olarak kesme, devirme, dal alma, ölçme işaretleme ve bölümlere ayırma ve kabuk soyma işlemi için saatlik çalışma verimi 2,79 m³ olduğu hesaplanmıştır. Bu sonuçtan hareketle günlük (6 saat çalışmayla) çalışma verimi hesaplanmış ve 16,74 m³ olarak bulunmuştur.

4.2 Öneriler

Balıkesir Kepsut yöresinde karaçam ağaç türlerinin kesim sürecinde yapılan bu çalışmadan şu öneriler çıkarılabilir;

Çalışma sonuçları, çalışılan alana benzer koşullara sahip alanlar için geçerlidir.

Bu çalışma yaz ve sonbahar aylarında yapılmıştır. Yapılan bu çalışmada üretim sırasında meydana gelen zararlar dikkate alınmamıştır. Farklı silvikültürel uygulamalarda meşcerede meydana gelecek zararlar değerlendirilerek ekolojik dengeye uygun üretim metotları seçilmelidir.

Çalışma sonuçlarından yararlanılarak yıllık üretim planları hazırlanıp uygulamaya geçirilebilir.

Kesim işi özel şirketlere yaptırılması durumunda çalışmadaki verilerden yararlanılabilir.

EKLER

Tez kapsamında yer alan bazı tablolar bir sayfadan daha fazla sayfayı kapsamaktadır. Ayrıca bazı tablolardaki bilgilere sıklıkla müracaat edilme gereği ortaya çıkmaktadır. Bu tür özellik arz eden tablolar ekler şeklinde verilmiştir. Söz konusu tabloların tez kapsamında verilmesi hem konu akışının kesilmesine neden olacak hem de çok yer kaplayacaktı. Tablo sütunlarında yer alan aii ve bii şeklinde verilen değişken değerlerinin geniş açıklaması 2.3.2.1. bölümünde verilmiştir.

Kesim sürecinde arazide yapılan gözlem ve ölçüm değerleri Ek Tablo 1 de verilmiştir. Kesim süreciyle ilgili yapılan tüm işlemlerde Ek Tablo 1 de yer alan veriler kullanılmış ve sonuçlar elde edilmiştir.

Kabuk soyma işlemi ile ilgili ölçüm ve gözlemler Ek Tablo 2 de verilmiştir.

Ek Tablo 1: Kesim Sürecinde Yapılan Gözlemler ve Zaman Ölçümü Sonuçları Tablosu

Açıklama: 1-25 numaralı sütunlar aii şeklinde'dür (a1, a2, ...,a25), b1-b9 numaralı sütunlar iş dilimindeki zaman değerleridir. Geniş açıklama 2.3.2.1. bölümlünde verilmiştir. a1: yönü, a2: a. Eğimi, a3: diri örtü, a4: ölü örtü, a5: arazi yüzeyi, a6: ağaç dibi engeli, a7: zemin, a8: hava hali, a9:yürüme uzaklığı, a10: ağaç cinsi, a11: ağaç türü, a12 ağaç vasfı, a13: kesme çapı, a14: d1.30 çapı, a15: DKGH, a16: ağaç pozisyonu, a17: motorlu testere sınıfı, a18: ağaçın boyu, a19: taç uzunluğu, a20: dallanma oranı, a21: taç formu, a22: dal yoğunluğu, a23: bölmeleme, a24: faydalı gövde uzunluğu, a25: EH, b1: ağaç dibine yürüme zamanı, b2: kesim engeli giderme zamanı, b3: kesim engeli giderme zamanı, b4: motorlu testere çalışma zamanı, b5: devirme faaliyeti zamanı, b6: takılan ağacı düşürme zamanı, b7: boş bekleme zamanı, b8: dal alma zamanı, b9: ölçme ve bölmeleme zamanı

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8	b9	bmt	bge						
1	3	30	1	2	2	1	2	1	1	170	4	2	1	2	49	45	3	1,573	2	3	17,6	2	7,5	2	1	1	3	1	15,0	1,450	608	108	42	75	0	0	58	667	333	1075	1833
2	3	30	1	2	2	1	1	1	9	1	2	1	2	46	42	3	1,254	1	3	18,3	2	6,4	2	1	2	3	1	15,0	1,140	58	20	0	88	0	0	17	647	308	1043	1121	
3	2	25	1	1	2	1	1	1	1	136	3	2	1	2	52	47	3	1,573	1	3	22,4	3	15,2	3	1	1	5	2	19,0	1,214	247	35	0	168	0	0	75	720	392	1280	1562
4	3	20	1	2	2	1	3	1	1	18	2	2	1	2	44	40	3	1,254	2	3	21,8	3	10,5	2	1	2	5	2	19,0	0,933	93	15	75	77	0	0	763	592	305	974	1157
5	1	20	1	2	2	1	3	1	1	45	3	2	1	2	38	33	2	0,740	1	3	15,2	2	5,5	1	1	3	2	1	15,0	0,635	120	20	110	63	0	0	108	475	142	680	930
6	2	30	1	2	2	1	2	1	1	58	4	2	1	2	59	53	4	2,340	2	3	20,7	3	6,8	1	1	2	5	2	16,3	1,888	312	90	30	202	58	0	40	1157	467	1826	2316
7	2	25	1	3	2	1	4	1	1	24	2	2	1	4	48	41	3	1,254	2	3	13,9	1	11,4	2	2	1	3	1	11,0	1,069	75	60	307	142	0	0	257	853	292	1287	1729
8	3	25	1	2	2	1	3	1	1	28	2	2	1	2	39	37	2	0,978	2	3	17,8	2	10,8	2	1	2	5	2	15,0	0,807	60	42	71	60	0	0	63	642	217	919	1092
9	2	30	1	1	2	1	2	1	1	30	2	2	1	2	46	43	3	1,254	1	3	21,9	3	9,7	2	1	1	6	2	20,0	1,000	90	33	58	65	0	0	125	687	242	994	1175
10	1	25	1	3	2	1	2	1	1	12	2	2	1	2	50	45	3	1,573	3	3	20,1	3	14,4	3	1	2	5	2	19,0	1,449	55	84	47	77	0	0	93	927	350	1354	1540
11	2	30	1	2	2	1	1	1	1	48	3	2	1	2	43	38	2	0,978	2	3	18	2	7,5	1	1	1	4	1	13,3	0,690	83	54	0	67	0	0	35	583	267	917	1054
12	1	30	1	2	2	1	2	1	1	5	1	2	1	2	48	43	3	1,254	1	3	18,5	2	9,9	2	1	1	4	1	15,0	1,154	17	0	32	107	0	0	128	700	333	1140	1189
13	1	20	1	2	3	1	3	1	1	15	2	2	1	2	45	40	3	1,254	2	3	20,4	3	13,5	3	1	1	6	2	19,0	0,980	40	5	78	113	83	0	70	750	357	1220	1426
14	2	20	1	2	2	1	1	1	1	40	3	2	1	2	54	49	3	1,934	2	3	25,6	4	14,2	3	1	2	5	2	21,3	1,705	103	18	0	193	0	0	625	1233	642	2068	2189
15	2	20	1	2	2	1	2	1	1	10	1	2	1	2	42	37	3	0,978	1	3	17,3	2	6,3	1	1	3	3	1	13,3	0,808	25	17	60	167	0	0	30	967	213	1347	1449
16	3	30	1	2	2	1	2	1	1	30	2	2	1	2	46	41	3	1,254	2	3	22,2	3	10,5	2	1	2	4	1	19,0	1,110	53	23	48	93	0	0	60	717	317	1127	1251
17	2	30	1	1	2	1	1	1	1	35	3	2	1	2	38	34	2	0,740	1	3	16,5	2	11,2	2	1	2	3	1	15,0	0,685	128	43	0	47	0	0	47	767	200	1014	1185
18	1	20	1	1	2	1	1	1	1	7	1	2	1	2	41	38	3	0,978	3	3	16,7	2	7,2	1	1	3	3	1	15,0	0,810	30	68	0	87	0	0	17	700	250	1037	1135
19	2	35	2	3	2	1	3	1	1	39	3	2	1	2	41	37	2	0,978	1	3	22,6	3	10,8	2	1	2	5	2	19,0	0,880	150	55	140	82	0	0	20	575	275	932	1277
20	3	35	2	2	2	1	1	1	1	15	2	2	2	2	36	32	2	0,740	1	3	18,4	2	11,7	2	1	2	4	1	15,0	0,625	73	25	0	112	0	810	75	500	180	792	1700
21	2	40	2	3	2	1	2	1	1	20	2	2	1	2	42	36	3	0,978	1	3	20,3	3	10,6	2	1	2	4	1	19,0	0,824	60	33	18	97	0	0	50	792	217	1106	1217
22	2	40	2	2	2	1	2	1	1	26	2	2	1	2	48	45	3	1,573	1	3	21,8	3	9,5	2	1	2	4	1	15,0	1,480	48	13	40	105	0	0	227	900	308	1313	1414
23	1	35	2	2	2	1	1	1	1	25	2	2	2	2	40	38	2	0,978	2	3	17,2	2	7	1	1	1	3	1	15,0	0,890	30	23	0	77	42	0	45	633	283	993	1088
24	2	40	2	2	2	1	2	1	1	45	3	2	1	2	34	30	2	0,540	1	3	14,3	1	6,4	1	1	2	4	1	11,0	0,450	110	542	47	58	0	0	55	583	183	824	1523
25	2	40	2	2	2	1	1	1	1	8	1	2	1	2	38	34	2	0,740	1	3	16,5	2	6,8	1	1	2	4	1	15,0	0,665	30	53	0	65	0	0	142	658	145	868	951
26	3	25	1	2	2	1	1	1	1	16	2	2	1	2	42	37	3	0,978	1	3	17,5	2	10	2	1	2	4	1	15,0	0,850	45	42	0	73	0	0	87	763	150	986	1073
27	2	25	1	2	2	1	2	1	1	5	1	2	1	2	46	42	3	1,254	2	3	21,5	3	10,9	2	1	2	6	2	19,0	1,095	22	0	20	98	0	0	77	700	200	998	1040

Ek Tablo 1 devamı

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24,0	25	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8	b9	bmt	bge					
28	3	25	1	2	2	1	1	1	18	2	2	1	2	45	41	3	1,254	1	3	21,2	3	15,1	3	1	2	6	2	17	1,180	200	50	0	125	0	0	33	583	250	958	1208
29	3	25	1	2	2	1	1	1	7	1	2	1	2	52	49	3	1,934	1	3	20,7	3	13,5	3	1	2	5	2	21	1,850	58	25	0	208	0	0	58	967	400	1575	1658
30	2	35	2	2	2	1	1	1	22	2	2	1	2	47	42	3	1,254	2	3	16,6	2	10,3	2	1	2	4	1	15	1,210	87	53	0	110	0	0	20	633	225	968	1108
31	2	35	2	2	2	1	1	1	38	3	2	1	2	38	33	2	0,740	2	3	17,2	2	10,5	2	1	2	3	1	15	0,685	142	33	0	92	0	0	17	500	200	792	967
32	3	35	2	2	2	1	1	1	25	2	2	1	4	27	25	2	0,375	1	3	13,8	1	8	1	1	2	3	1	11	0,280	100	93	0	67	0	0	200	142	409	602	
33	3	35	2	2	2	1	1	1	20	2	2	1	2	46	43	3	1,254	1	3	17,5	2	9,6	2	1	1	4	1	15	1,110	83	142	0	100	0	0	308	467	242	809	1034
34	2	35	2	3	2	1	2	1	40	3	2	1	2	49	45	3	1,573	2	3	22,4	3	13,7	3	1	2	6	2	19,0	1,385	150	70	58	80	0	0	42	517	300	897	1175
35	1	35	2	2	2	1	1	1	12	2	2	1	2	43	40	3	1,254	1	3	18,6	2	9,5	2	1	2	4	1	15,0	1,107	67	33	0	83	0	0	50	483	208	774	874
36	1	20	1	2	2	1	1	1	5	1	2	1	2	37	34	2	0,740	1	3	17,9	2	7,5	1	1	2	4	1	15,0	0,645	50	20	0	75	0	0	17	417	158	650	720
37	2	20	1	2	2	1	1	1	6	1	2	1	2	56	50	3	1,934	1	3	22,8	3	14,5	3	1	3	5	2	20	1,790	25	92	42	197	0	0	33	1200	383	1780	1939
38	3	20	1	2	2	1	1	1	5	1	2	1	2	48	44	3	1,573	2	3	22,5	3	10,5	2	1	2	5	2	19	1,377	40	533	83	167	58	0	33	717	300	1184	1898
39	3	20	1	2	2	1	1	1	5	1	2	1	2	39	35	2	0,740	2	3	18,5	2	10,6	2	1	2	4	1	15	0,670	33	108	0	75	0	0	92	583	233	891	1032
40	2	20	1	2	2	1	1	1	8	1	2	1	2	38	33	2	0,740	1	3	18,2	2	9,5	2	1	1	4	1	15	0,684	67	80	0	67	0	0	8	400	200	667	814
41	1	20	1	2	2	1	1	1	9	1	2	1	2	40	38	3	0,978	1	3	17,6	2	11,2	2	1	2	3	1	15	0,880	58	68	0	83	0	0	75	500	225	808	934
42	2	25	1	3	1	1	1	1	13	2	2	1	2	44	41	3	1,254	3	3	16,6	2	10,2	2	1	1	3	1	15	1,069	100	58	0	75	0	0	500	475	250	800	958
43	3	25	1	3	1	1	1	1	20	2	2	1	2	47	40	3	1,254	1	3	22,7	3	9,8	2	1	2	5	2	19	1,090	92	25	0	100	0	0	33	525	308	933	1050
44	2	20	1	2	3	1	1	1	22	2	2	1	2	45	39	2	0,978	1	3	18,5	2	13,8	3	1	1	4	1	15	0,869	117	33	0	80	0	0	42	400	217	697	847
45	2	20	1	2	2	1	1	1	21	2	2	1	2	38	34	2	0,740	2	3	16,8	2	6,5	1	1	1	3	1	16	0,635	63	42	0	63	0	0	67	475	167	705	810
46	3	40	2	2	2	1	1	1	5	1	2	1	2	54	49	3	1,934	2	3	20,5	3	13,3	3	1	3	5	2	19	1,785	50	92	33	242	0	0	58	1167	417	1826	2001
47	3	35	2	1	2	1	2	1	6	1	2	1	2	46	43	3	1,254	2	3	16,5	2	14,3	3	1	2	5	2	19	1,180	42	67	100	200	0	0	50	683	292	1175	1384
48	3	35	2	1	2	1	2	1	129	2	2	1	2	45	42	3	1,254	2	3	18,3	2	14,5	3	1	1	5	2	16	1,125	100	0	50	183	0	0	17	475	250	908	1058
49	2	25	1	2	2	1	1	1	30	2	2	1	2	38	35	2	0,740	1	3	17,2	2	10,5	2	1	2	4	1	15	0,660	125	17	0	125	0	0	100	467	233	825	967
50	2	25	1	2	2	1	1	1	18	2	2	1	2	34	29	2	0,540	2	3	17,5	2	10,8	2	1	2	4	1	15	0,500	83	133	0	67	0	0	17	500	175	742	958
51	1	20	1	2	2	1	1	1	18	2	2	1	2	37	34	2	0,740	1	3	17,3	2	9,6	2	1	1	4	1	15	0,695	67	33	0	58	0	0	83	458	158	674	774
52	1	20	1	2	2	1	1	1	15	2	2	1	2	41	38	3	0,978	1	3	16,5	2	14,5	3	1	1	3	1	16	0,888	75	25	25	68	0	0	50	583	183	834	959
53	2	30	1	2	2	1	1	1	10	1	2	1	2	39	33	2	0,740	1	3	18,2	2	9,8	2	1	2	4	1	15	0,682	20	0	0	75	0	0	33	408	167	650	670
54	3	30	1	2	2	1	1	1	20	2	2	1	2	48	45	3	1,573	2	3	18,5	2	15,1	3	1	1	4	1	17	1,748	92	67	0	108	33	0	67	700	208	1016	1208

Ek Tablo 2: Kabukların Balta İle Soyulması Sırasında Yapılan Gözlemler ve Zaman Ölçümü Sonuçları Tablosu

Açıklama: Tablo sütunlardaki değişkenlerin geni açıklaması 2.3.2.1. bölümünde verilmiştir. Kısa açıklamalar şu şekildedir; a27: ağaç türü, a28: ürün boyu (m), a29: ürün hacmi (m3), a30: kabuk alanı (m2), a31: budaklı kısım uzunluğu (m), a32: budaklı kısım uzunluğu (m), a33: gövde vasfı, b10: aktif kabuk soyma zamanı, b11: kabuk soymada ürün çevirme zamanı, b12: dinlenme zamanı.

No	a26	a27	a28	a29	a30	a31	a32	a33	b10	b11	b12	No	a26	a27	a28	a29	a30	a31	a32	a33	b10	b11	b12
1	Çk	45	3	0,477	4,239	0	1	1	358	108	0	28	Çk	48	3	0,543	4,522	0	1	1	458	75	600
2	Çk	35	4	0,385	4,396	0	1	1	333	87	0	29	Çk	43	4	0,581	5,401	0	1	1	442	105	0
3	Çk	29	4	0,264	3,642	2	2	1	300	83	0	30	Çk	37	4	0,430	4,647	1	2	1	400	63	0
4	Çk	25	4	0,196	3,140	4	2	1	297	58	0	31	Çk	32	4	0,322	4,019	4	2	1	417	72	0
5	Çk	35	4	0,385	4,396	0	1	1	300	67	0	32	Çk	27	4	0,229	3,391	4	3	1	308	58	307
6	Çk	23	4	0,166	2,889	1	2	1	258	50	0	33	Çk	44	1,3	0,198	1,796	0	1	1	250	158	0
7	Çk	20	4	0,126	2,512	4	3	1	250	57	420	34	Çk	40	3	0,377	3,768	0	1	1	500	127	0
8	Çk	35	4	0,385	4,396	0	1	1	350	92	0	35	Çk	35	4	0,385	4,396	0	1	1	358	107	0
9	Çk	32	4	0,322	4,019	0,5	1	1	375	63	0	36	Çk	29	4	0,264	3,642	4	2	1	257	63	0
10	Çk	30	4	0,283	3,768	4	2	1	325	75	113	37	Çk	25	4	0,196	3,140	4	3	1	202	63	0
11	Çk	26	4	0,212	3,266	4	3	1	280	67	0	38	Çk	40	3	0,377	3,768	0	1	1	575	110	103
12	Çk	44	3	0,456	4,145	0	1	1	417	133	0	39	Çk	35	4	0,385	4,396	3	2	1	350	77	1300
13	Çk	43	3	0,435	4,051	0	1	1	392	103	616	40	Çk	31	4	0,302	3,894	4	3	1	283	83	0
14	Çk	35	4	0,385	4,396	1,5	2	1	333	117	0	41	Çk	28	4	0,246	3,517	4	3	1	308	78	0
15	Çk	30	4	0,283	3,768	4	2	1	308	63	0	42	Çk	46	3	0,498	4,333	0	1	1	417	133	0
16	Çk	26	4	0,212	3,266	4	3	1	237	58	0	43	Çk	42	4	0,554	5,275	0	1	1	458	90	83
17	Çk	43	3	0,435	4,051	0	1	1	293	83	0	44	Çk	38	4	0,453	4,773	2,5	2	1	450	87	0
18	Çk	37	4	0,430	4,647	1	2	1	667	102	3090	45	Çk	35	4	0,385	4,396	4	3	1	390	77	0
19	Çk	32	4	0,322	4,019	4	2	1	333	80	0	46	Çk	32	4	0,322	4,019	4	3	1	333	73	0
20	Çk	27	4	0,229	3,391	4	2	1	242	53	0	47	Çk	38	3	0,340	3,580	0	1	1	475	112	0
21	Çk	35	4	0,385	4,396	2	3	1	400	92	0	48	Çk	35	4	0,385	4,396	1	1	1	333	63	0
22	Çk	42	3	0,415	3,956	0	1	1	520	63	0	49	Çk	32	4	0,322	4,019	4	3	1	320	50	0
23	Çk	38	4	0,453	4,773	4	2	1	392	73	92	50	Çk	30	4	0,283	3,768	4	3	1	342	70	142
24	Çk	34	4	0,363	4,270	1	2	1	367	87	0	51	Çk	44	3	0,456	4,145	0	1	1	480	83	0
25	Çk	29	4	0,264	3,642	4	2	1	358	53	0	52	Çk	40	4	0,502	5,024	1,5	2	1	525	117	0
26	Çk	25	4	0,196	3,140	4	3	1	250	50	0	53	Çk	37	4	0,430	4,647	4	3	1	350	105	0
27	Çk	27	3	0,172	2,543	3	1	1	325	60	0	54	Çk	35	4	0,385	4,396	4	3	1	377	60	0

Ek Tablo 2 devamı

No	a26	a27	a28	a29	a30	a31	a32	a33	b10	b11	b12	No	a26	a27	a28	a29	a30	a31	a32	a33	b10	b11	b12
55	Çk	42	3	0,415	3,956	0	1	1	500	93	200	71	Çk	35	3	0,288	3,297	0	1	1	375	58	85
56	Çk	39	4	0,478	4,898	0	1	1	417	125	0	72	Çk	33	4	0,342	4,145	3	2	1	380	63	0
57	Çk	36	4	0,407	4,522	2	2	1	492	92	0	73	Çk	31	4	0,302	3,894	4	3	1	333	55	0
58	Çk	34	4	0,363	4,270	4	2	1	400	80	0	74	Çk	30	4	0,283	3,768	4	3	1	325	67	0
59	Çk	32	4	0,322	4,019	4	3	1	308	63	0	75	Çk	33	4	0,342	4,145	4	3	1	358	67	0
60	Çk	38	3	0,340	3,580	0	1	1	442	70	105	76	Çk	39	3	0,358	3,674	0	1	1	458	92	0
61	Çk	35	4	0,385	4,396	2,5	2	1	525	67	0	77	Çk	36	4	0,407	4,522	1	2	1	500	83	0
62	Çk	33	4	0,342	4,145	4	2	1	417	92	0	78	Çk	33	4	0,342	4,145	4	2	1	408	77	5967
63	Çk	31	4	0,302	3,894	4	2	1	392	55	0	79	Çk	31	4	0,302	3,894	4	2	1	417	80	0
64	Çk	41	3	0,396	3,862	0	1	1	492	80	0	80	Çk	50	1,3	0,255	2,041	0	1	1	342	175	0
65	Çk	37	4	0,430	4,647	0	1	1	433	68	75	81	Çk	43	4	0,581	5,401	0	1	1	558	75	0
66	Çk	35	4	0,385	4,396	3	2	1	425	58	0	82	Çk	40	4	0,502	5,024	3,5	2	1	483	83	0
67	Çk	33	4	0,342	4,145	4	3	1	300	50	0	83	Çk	37	4	0,430	4,647	4	3	1	417	63	0
68	Çk	43	3	0,435	4,051	0	1	1	457	83	0	84	Çk	35	4	0,385	4,396	4	3	1	425	60	0
69	Çk	39	4	0,478	4,898	0,5	2	1	425	75	0	85	Çk	35	4	0,385	4,396	4	3	1	467	75	313
70	Çk	37	4	0,430	4,647	4	2	1	400	70	0												

KAYNAKLAR

- Altuğ, O., Maliyet Muhasebesi. M.Ü. Yayınlan, No: 434-667, İstanbul, 1989.
- Bayoğlu, S., Ormancılıkta Mekanizasyon ve Gelişmesi, Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimlilik 1 .Ulusal Sempozyumu. MPM Yayınlan No:339, 8-12 Temmuz 1985, Bolu, 38-67.
- Bayoğlu, S., Orman Nakliyatının Planlanması. İÜ Yayınlan No.3941, İstanbul., 1996.
- Berkel, A., 1976: Ormancılık İş Bilgisi, İ.Ü. Orman Fak. Yayın No: 220, İstanbul.
- Çoban, C., Gökmar ve Çam Tomrukların Uzun Boylu ve Kabuklu Olarak Hasadıyla Uygulanmakta Olan Yöntemin Ekonomik Yönden İrdelenmesi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü. TB-73, 1975.
- Dinç, B., 1999: Doğu Karadeniz Bölgesinde Kış Üretimi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.
- Dingil, S., Kızılcım ve Sedir Türlerinde Yapacak ve Yakacak Odun Elde Edilmesinde İş ve Zaman Analizleri, Ormancılık Araştırma Enstitüsü. TB-213,1991
- Eker, M., Acar, H.H., 2014. 'Kesim ve Bölmeden Çıkarma İşlerinde Birim Çalışma Zamanlarının İrdelenmesi', II. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 20-22 Ekim, Isparta.
- Eker, M.; Acar, H.H., 2004. "Motorlu Testereye Monteli Kabuk Soyma Ekipmanlarının Orman İşçiliği Açısından Değerlendirilmesi", 10. Uluslararası Katılımlı Ergonomi Kongresi, 08-10 Ekim, Bursa.
- Erdaş, O., Uygulama Açısından Türkiye'de Odun Hammaddesi Üretimi ve Orman Yollarında Transport İlişkileri, KTÜ Orman Fak. Dergisi. Cilt.10, 1/2 (1987) 51-63.
- Erdaş, O., Orman Transport Tesis ve Taşıtları I-II. Ders Notları, K.T.Ü. Yayınlan No:3 80, Trabzon, 1988
- Erdaş, O., 1986: Odun Hammaddesi Üretimi, Bölmeden Çıkarma ve Taşıma Safhalarında Sistem Seçimi, KTÜ Orman Fakültesi Dergisi, cilt:9, 112, Syf:91-113, Trabzon.
- Erdaş, O.; ACAR, H.; TUNA Y, M.; KARAMAN, A., 1995: Türkiye'de Orman İşçiliği ve Üretim, Orman Yolları, Orman Ürünleri Transportu, Ormancılıkta Mekanizasyon ve Mülkiyet- Kadastro ile İlgili Sorunlar ve Çözüm Önerileri,

Türkiye Ormancılık Raporu, KTÜ Orman Fak. Yayın No: 48, Syf:44-79, Trabzon.

Gürtan, H., Dağlık ve Sarp Arazili Ormanlarda Kesim ve Bölmeden Çıkarma İşlerinde Uğranılan Kayıpların Saptanması ve Bu İşlemin Rasyonelizasyonu Üzerine Araştırmalar. TÜBİTAK Yayınlan No.250, Ankara, 1975

Gürtan, H., Değişik Tipli Balta ve Kabuk Yontma Demirlerinin İş Verimleri, Ormancılık Araştırma Enstitüsü. TR-38,1969

İlter, E., Çakır, M., Yüksel, S., 1986. Büyükdüz Araştırma Ormanı Serisinde Yapacak ve Yakacak Odun Üretiminden Satışına Değın Gerekli Tüm Süreçlere İlişkin İş Analizlerinin ve Bunlara Dayalı Birim Maliyetlerin Saptanması Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No:158, 72 s.

İlter, E., Tabii ve Suni Olarak Yetiştirilmiş ve Sıklık Çağındaki Kızılçam ve Karaçam Meşcerelerinde Yapılacak Sıklık Bakım İşlerine Ait İş-Zaman Analizleri, Ormancılık Araştırma Enstitüsü. TB-207, 1989.

Kapucu, F., Ormancılık Bilgisi. Ders Notlan. KTÜ Orm. Fak. Yayınlan, No.79, 1987.

Karaman, A., Doğu Karadeniz Bölgesinde Odun Hammaddesi Üretimi İşçiliği, Problemler ve Ergonomik Yaklaşımlar, 5.Ergonomi Kongresi. 4-6 Kasım 1995, İstanbul, Bildireler Kitabı, 293-304.

Karaman, A., 1997: Doğu Karadeniz Bölgesinde Farklı Çalışma Koşullarında Kesim ve Sürütme İşlerinde İş Güçlüğü Kriter Verilerinin araştırılması ve Verim Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Trabzon.

MPM, Verimlilik Yönetimi (CeviriV ILO, MPM Yayın no:476, 1992, Ankara.

Özçamur, M., İş Etüdü ve Ergonomi Ders Notlan, KTÜ Orm. Fak. Yayınlan, 1988

Seçkin, Ö.B., Bölmeden Çıkarma, İÜ Orman Fakültesi Dergisi. Seri B, 23, 1 (1978) 157-178.

Schöler, J. 2000. Odun Üretimi (kesim Tekniği, Motorlu Testere Tekniği, İş Emniyeti). Türk-Alman Ormancılık Projesi Tercüme : Doç. Dr. Yaşar Şimşek ve Hasan B. Avcı. OGM, Ankara, Yayın No: 680. 102 s.

Tunay, M., Melemez, K., 2003. Motorlu Testere ile Yapılan Üretim Çalışmaları Üzerine Bir Araştırma, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 55(2):31-41.

URL-1. <http://www.ogm.gov.tr/Baskanliklar/IsletmevePazarlama/Dokumanlar> (12 Aralık 2019)

Yıldırım, M., Ormanda Hasat İşlerinde Birim Zaman Tespitleri Üzerine Bir Araştırma, İÜ Orman Fakültesi Dergisi. Seri: A, 33 2 (1983) 210-231.

Yıldırım, M., 1989/b, Ormancılık İş Bilgisi, İ.Ü. Orman Fak. Yayını, No: 404, ISBN 975-404- 112-1, İstanbul

Yıldırım, M., Hasat İşlerinde Sınırlayıcı Faktörler, İÜ Orman Fakültesi Dergisi. Seri: B, 39 4(1989) 100-116.

Yıldırım, M, Ormancılık İş Bilgisi. İÜ Orman Fakültesi Yayınlan, No.404, Taş Matbaası, İstanbul, 1989.

YILDIRIM, M. 1989. Ormancılık İş Bilgisi. İ.Ü. Orman Fakültesi, İstanbul, Yayın No:3555/404 287 s.



ÖZGEÇMİŞ



Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : MÜLAYİM, Ahmet
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 08.01.1992 / BALIKESİR
Medeni hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
Telefon : 05453699510
Faks :
e-posta : ahmetmlym91@gmail.com

Eğitim

<u>Derece</u>	<u>Eğitim Birimi</u>	<u>Mezuniyet Tarihi</u>
Yüksek lisans	AÇÜ / Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı	2019
Lisans	KTÜ / Orman Mühendisliği Bölümü	2014
Lise	Balıkesir Zühtü Özkardaşlar Anadolu Lisesi	2009

İş Deneyimi

<u>Yıl</u>	<u>Yer</u>	<u>Görev</u>
2012	Balıkesir Orman Bölge Müdürlüğü	Stajyer Öğrenci
2013	Alternatif Ormancılık	Stajyer Öğrenci
2017	Balıkesir Orman İşletme Müdürlüğü	Orman Mühendisi
2018	Balıkesir Orman İşletme Müdürlüğü	Orman Mühendisi
2019	Dursunbey Orman İşletme Müdürlüğü	Orman Mühendisi

Bilgisayar Bilgisi

ArcGIS