

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

ARTVİN YÖRESİNDE ORMANCILIK İŞLERİNDE ÇALIŞAN İŞÇİLERİN
FİZİKSEL İŞ YÜKLERİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Rahmi YILMAZ

Artvin-2012

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

ARTVİN YÖRESİNDE ORMANCILIK İŞLERİNDE ÇALIŞAN İŞÇİLERİN
FİZİKSEL İŞ YÜKLERİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Rahmi YILMAZ

Danışman
Doç. Dr. Habip EROĞLU

Artvin-2012

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

ARTVİN YÖRESİNDE ORMANCILIK İŞLERİNDE ÇALIŞAN İŞÇİLERİN
FİZİKSEL İŞ YÜKLERİNİN BELİRLENMESİ

Rahmi YILMAZ

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 07.06.2012

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 23.07.2012

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Habip EROĞLU

Jüri Üyesi : Yrd.Doç.Dr. Ali KARAMAN

Jüri Üyesi : Yrd.Doç.Dr. Hamit CİHAN

ONAY:

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

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

Doç. Dr. Turan SÖNMEZ

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“Artvin Yöresinde Ormancılık İşlerinde Çalışan İşçilerin Fiziksel İş Yüklerinin Belirlenmesi” isimli bu çalışmada üretim ve fidanlık-ağaçlandırma işlerinde çalışan orman işçilerinin iş anındaki maruz kaldıkları iş yükleri, işçilerin çalışma sırasındaki kalp atım değerlerinden yola çıkılarak bulunmuş ve işçilerin izometrik kuvvet değerleri belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca orman işçilerinin vücut kompozisyon değerleri ile çalışma sırasındaki hızları ve almış oldukları mesafeler tespit edilmiştir.

Konu seçiminden çalışmanın sonuçlandırılmasına kadar bütün aşamalarda yakın ilgi ve desteğini gördüğüm ve bu konu hakkında bana çalışma imkânı sunan Sayın Hocam Doç. Dr. Habip EROĞLU’na teşekkürü bir borç bilirim.

Yüksek Lisans tezi çalışmaları süresince yardımlarını, fikir ve düşüncelerini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Hamit CİHAN’a ve Yrd. Doç. Dr. Ali KARAMAN’a, çalışmalar boyunca çok büyük desteğini gördüğüm Okt. Yıldırım KAYACAN’a ayrı ayrı teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Ayrıca yapılan arazi çalışmaları boyunca yardımlarını gördüğüm Orman Mühendisi Mehmet YÜKSEL’e ve Artvin Merkez İşletme Müdürlüğünde çalışan diğer Orman Mühendislerine teşekkür ederim.

Bu çalışma Artvin Çoruh Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Biriminin 2011.F10.01.03 nolu projesi ile desteklenmiştir.

Rahmi YILMAZ

Artvin - 2012

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET	IV
SUMMARY	V
TABLolar DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
KISALTMALAR DİZİNİ	IX
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Çalışmanın Amacı Ve Önemi.....	5
1.3. Beklenen Sonuçlar Ve Yararlar.....	6
1.4. Literatür Özeti.....	7
1.5. Ormancılık Faaliyetleri.....	12
1.5.1. Ormancılıkta Üretim İşleri.....	12
1.5.2. Ormancılıkta Ağaçlandırma-Fidanlık İşleri.....	15
1.6. Çalışma Kapsamındaki Parametrelere İlişkin Bilgiler.....	18
1.6.1. Vücut Kitle İndeksi.....	18
1.6.2. Vücut Kompozisyonu.....	19
1.6.2.1. Doğrudan Vücut Yağ İçeriğinin Hesaplanması.....	20
1.6.2.2. Dolaylı Vücut Yağ İçeriğinin Hesaplanması.....	22
1.6.3. İzometrik Kuvvet.....	25
1.6.4. Fiziksel aktivite (İş yükü).....	26
1.6.4.1. Kalorimetri Yöntemi.....	26
1.6.4.2. Kalp Atım Hızı Ölçümü (Heart Rate).....	27
2. MATERYAL VE YÖNTEM	28
2.1. Materyal.....	28
2.1.1. Çalışma Alanı.....	28
2.1.2. Çalışma Kapsamında Kullanılan Araç-Gereç Ve Cihazlar.....	32
2.1.2.1. Boy Ölçer.....	32
2.1.2.2. Ağırlık Ölçer.....	33

2.1.2.3. Skinfold Kaliper	34
2.1.2.4. Bacak Ve Sırt Dinamometresi	34
2.1.2.5. GPSport SPI PRO X (Globally Positioning Sport).....	35
2.2. Yöntem	36
2.2.1. Ölçüm Yöntemleri.....	36
2.2.1.1. Fizyolojik İş Yüğü Ölçümü	38
2.2.1.2. İzometrik Kuvvet Ölçümü	39
2.2.1.3. Vücut Kompozisyonu Ölçümü.....	40
2.2.1.4. Ağırılık Ölçümü	43
2.2.1.5. Boy Ölçümü	43
2.2.2. Değerlendirme Yöntemleri (Verilerin Analizi)	43
3. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	43
3.1.1. Ağırılık, Boy Ve Vücut Kitle İndeksine Ait Bulgular Ve Tartışma	47
3.2. Vücut Kompozisyonuna Ait Bulgular Ve Tartışma.....	50
3.3. İzometrik Kuvvetlere Ait Bulgular Ve Tartışma	60
3.4. Fiziksel İş Yüğülerine Ait Bulgular Ve Tartışma.....	63
3.5. Hız Ve Mesafe Parametrelerine Ait Bulgular Ve Tartışma.....	73
4. SONUÇLAR.....	80
5. ÖNERİLER.....	83
6. KAYNAKLAR	85
ÖZGEÇMİŞ	94

ARTVİN YÖRESİNDE ORMANCILIK İŞLERİNDE ÇALIŞAN İŞÇİLERİN FİZİKSEL İŞ YÜKLERİNİN BELİRLENMESİ

ÖZET

Bu çalışmada üretim ve fidanlık-ağaçlandırma işlerinde çalışan orman işçilerinin çalışma sırasındaki kalp atım değerlerinden yola çıkılarak iş yükleri ve işçilerin izometrik kuvvet değerleri belirlenmiştir. Ayrıca orman işçilerinin vücut kompozisyon değerleri ile çalışma sırasındaki hızları ve almış oldukları mesafeler bulunmuştur. Bu amaçla Artvin İşletme Müdürlüğüne ait 8 adet bölme ve 1 adet fidanlık, Ardauç İşletme Müdürlüğüne ait 1 adet fidanlık olmak üzere toplam 10 deneme alanında 31 üretim ve 30 fidanlık-ağaçlandırma işçisi izlenmiştir.

Yapılan çalışmalar neticesinde Fizyolojik İş Yükü (%HRR) değerleri göz önüne alındığında Fidanlık-Ağaçlandırma işlerinde çalışan işçilerin “Hafif İş” grubunda, üretim işçilerinin ise “Orta Ağırılıkta İş” grubunda yer aldığı belirlenmiştir. Çalışma sırasında ortalama kalp atım ($KA_{i\bar{s}}$) değerlerine bakıldığında her iki işçi grubunun da “Orta Ağırılıkta İş” grubunda yer aldığı tespit edilmiştir. İşçilerin Vücut Kompozisyon değerleri içerisinde yer alan Vücut Kitle İndeksi değerlerinin her iki işçi grubunda da “Şişman”, vücut yağ yüzdelerininse “orta” olduğu belirlenmiştir.

Özellikle kalp atım değerlerinde zaman zaman gerçekleşebilecek olan anormal değişiklikler neticesinde orman işçisinin sağlığı üzerinde olumsuz etkiler oluşabilir. Kalp atım değerlerinin yaş, kilo, boy gibi faktörlerden etkilendiği göz önüne alındığında işçilerin kendilerine uygun olan alet ve makineleri kullanmaları sağlanmalıdır. Böylece işçiler üzerinde oluşacak olan iş yükü baskısı azaltılabilir.

Anahtar Kelimeler: Fizyolojik İş Yükü, Vücut Kompozisyonu, İzometrik Kuvvet, Orman İşçileri, Ergonomi, Artvin

DETERMINATION OF PHYSICAL WORKLOADS OF WORKERS WORKING IN FORESTRY OPERATIONS IN ARTVIN DISTRICT

SUMMARY

In this research, based on their heart beatings values, work loads and isometrical force rates of workers-who work on production and seeding-afforestation-are defined. In addition also forestry workers composition rates, speeds and the distance they take during work are measured. For this purpose totally at 10 different experiment areas: 8 compartments and a plantation which connected to Artvin Plant Management and a plantation which connected to Ardanuç Plant Management 31 production workers and 30 seeding-afforestation workers are inspected.

Depending on the research, when consider the physiologic work loads values, workers in seed-afforestation field are thought to work in "light works" and workers in production fields are thought to work in "Moderate works". When consider to heart beating values both works are thought "Moderate works". The values of body mass index in workers' body composition rates are "fat" and fat level of body is "medium" for each group of workers.

Especially, as a consequence of differentiations of heart beating levels, forestry workers may have some health problems. Since heart beatings are affected by some factors such as, age, weight, height etc.. tools and machines usage of workers should be adjusted to their physiologic conditions. Thus the work load of workers can be reduced to the low levels.

Key Words: Physiological Workload, Body Composition, Isometric force, Forestry Workers, Ergonomics, Artvin

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Çalışma alanlarına ait bilgiler	30
Tablo 2. Etüt formu.....	37
Tablo 3. Üretim işçilerine ait ölçülen parametreler	45
Tablo 4. Fidanlık-ağaçlandırma işçilerine ait ölçülen parametreler	46
Tablo 5. Vücut yağ yüzdesine göre vücut kompozisyonlarının sınıflandırılması	51
Tablo 6. İş yükü seviyeleri	64
Tablo 7. Üretim ve Fidanlık-ağaçlandırma işçilerine ait t-Testi sonuçları	77
Tablo 8. Üretim işçilerine ait varyans analizi sonuçları	78
Tablo 9. Fidanlık-ağaçlandırma işçilerine ait varyans analizi sonuçları.....	79

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Vücut kompozisyonu şeması	20
Şekil 2. Üretim ve fidanlık-ağaçlandırma yapılan alanlar	29
Şekil 3. Üretim işçilerinin yaptığı faaliyetler	31
Şekil 4. Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin yaptığı faaliyetler	32
Şekil 5. Boy ölçer	33
Şekil 6. Ağırlık ölçer.....	33
Şekil 7. Skinfold kaliper.....	34
Şekil 8. Bacak ve sırt dinamometresi.....	35
Şekil 9. Polar nabız ölçüm aparatı	38
Şekil 10. Dinamometre ile kuvvet ölçümü.....	40
Şekil 11. Skinfold kaliper ile deri kıvrım kalınlığı ölçümü	41
Şekil 12. Üretim ve fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin yaş değerleri	44
Şekil 13. Üretim ve fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin ağırlık değerleri	47
Şekil 14. Üretim ve fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin boy değerleri	47
Şekil 15. Üretim ve fidanlık- ağaçlandırma işçilerinin VKİ değerleri.....	48
Şekil 16. Üretim ve fidanlık- ağaçlandırma işçilerinin vücut yoğunluğu değerleri ...	50
Şekil 17. Üretim ve fidanlık- ağaçlandırma işçilerinin vücut yağ yüzde değerleri ...	50
Şekil 18. Üretim ve fidanlık- ağaçlandırma işçilerinin yağ miktarları	52
Şekil 19. Üretim ve fidanlık- ağaçlandırma işçilerinin yağsız miktarları	52
Şekil 20. Üretim ve fidanlık- ağaçlandırma işçilerinin arka üst kol deri kıvrım kalınlık değerleri.....	54
Şekil 21. Üretim ve fidanlık- ağaçlandırma işçilerinin ön üst kol deri kıvrım kalınlık değerleri.....	55
Şekil 22. Üretim ve fidanlık- ağaçlandırma işçilerinin sırt deri kıvrım kalınlık değerleri.....	55
Şekil 23. Üretim ve fidanlık- ağaçlandırma işçilerinin yan deri kıvrım kalınlık değerleri.....	56
Şekil 24. Üretim ve fidanlık- ağaçlandırma işçilerinin karın deri kıvrım kalınlık değerleri.....	57

Şekil 25. Üretim ve fidanlık- ağaçlandırma işçilerinin baldır deri kıvrım kalınlık değerleri.....	57
Şekil 26. Üretim ve fidanlık- ağaçlandırma işçilerinin uyluk deri kıvrım kalınlık değerleri.....	58
Şekil 27. Üretim ve fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin bacak kuvveti değerleri.....	60
Şekil 28. Üretim ve fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin sırt kuvveti değerleri.....	61
Şekil 29. Üretim ve Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin Fizyolojik iş yükü (%HRR) değerleri.....	63
Şekil 30. Üretim ve Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin istirahat halindeki kalp atım (KAist) değerleri.....	65
Şekil 31. Üretim ve Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin maksimum kalp atım (KAmaks) değerleri	66
Şekil 32. Üretim ve Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin ortalama kalp atım değerleri (KAiş) değerleri.....	67
Şekil 33. İşçilerin çalışma sırasındaki kalp atım grafiği.....	68
Şekil 34. Üretim işçisine ait çalışma dilimindeki örnek bir kalp atım/zaman grafiği	69
Şekil 35. Fidanlık-ağaçlandırma işçisine ait çalışma dilimindeki örnek bir kalp atım/zaman grafiği	69
Şekil 36. Üretim ve Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin kalp atım değerlerinin istirahat halindeki kalp atım değerlerine oranları (KAiş/KAist)	70
Şekil 37. Üretim ve Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin kalp atım yarı rezervi (%50Se) değerleri.....	71
Şekil 38. Üretim ve Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin KAiş/50%Se değerleri	71
Şekil 39. Üretim ve Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin maksimum hız (Makshız) değerleri.....	73
Şekil 40. Üretim ve Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin ortalama hız (Orthız) değerleri	74
Şekil 41. Üretim ve Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin mesafe değerleri.....	74
Şekil 42. Üretim işçisine ait örnek bir hız-mesafe göstergesi.....	75
Şekil 43. Fidanlık-ağaçlandırma işçisine ait örnek bir hız-mesafe göstergesi.....	76

KISALTMALAR DİZİNİ

AGM	Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü
AOBM	Artvin Orman Bölge Müdürlüğü
KGM	Karayolları Genel Müdürlüğü
OBM	Orman Bölge Müdürlüğü
OGM	Orman Genel Müdürlüğü
OİM	Orman İşletme Müdürlüğü
%50Se	Kalp Atım Yazı Rezervi
%HRR	Fizyolojik İş Yüğü
ATP	Adenozin Trifosfat
BK	Bacak Kuvveti
BİA	Bio-Elektronik İmpedans Analizi
C12	Karbon 12
Db	Vücut Yoğunluğu
DDY	Devlet Demir Yolları
K	Potasyum
KA_{ist}	İstirahat Halindeki Kalp Atımı
$KA_{iş}$	Çalışma Sırasında Ortalama Kalp Atımı
$KA_{iş}/50\%Se$	Kalp Atım Değerinin İşçinin Kalp Atım Yarı Rezervine Oranı
$KA_{iş}/KA_{ist}$	Kalp Atım Değerinin İstirahat Halindeki Değere Oranı
KA_{maks}	Çalışma Sırasında Maksimum Kalp Atımı
Kg	Kilogram
$Maks_{hız}$	Çalışma sırasında maksimum hız
$NaHCO_3$	Sodyum Bikarbonat
$Ort_{hız}$	Çalışma Sırasında Ortalama Hız
SK	Sırt Kuvveti
VA	Vücut Ağırlığı
VCO_2	Karbondioksit Tüketimi
VKİ	Vücut Kitle İndeksi
VO_2	Oksijen Tüketimi
VYK	Vücuttaki Yağsız Kütle

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Ormancılık, toplumun orman ürünlerine ve hizmetlerine olan gereksinimlerini sürekli ve optimal olarak karşılamak amacıyla biyolojik, teknik, ekonomik, sosyal, kültürel ve yönetsel çalışmaların tümünü kapsayan çok yönlü ve sürdürülebilir bir etkinlik olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir deyimle ormancılık, biyolojik ve teknik özelliğinin yanında ekonomik, sosyal, kültürel ve yönetsel boyutu ön planda olan bir orman kaynakları yönetim mesleği olarak algılanmaktadır. Ormancılık; orman kaynaklarına toplumun refahı doğrultusunda bilinçli müdahale etmektir. Bunu yaparken, toplum taleplerini, ormancılık sektörünün diğer sektörlerle, bölgeyle ve makroekonomik yapıyla olan ilişkilerini, ülke ve sektör kısıtlarını dikkate almak, parasal faydaları diğer faydalarla dengelemek, ekonomik, sosyal ve biyofizik sonuçları farklı olan alternatifler üretmek ve çok ölçütlü karar verme tekniklerini kullanarak aralarından seçim yapmak çağdaş ormancılık anlayışının gerekleridir (URL-1).

Türkiye’de ormancılık emek-yoğun bir sektördür. Sadece Orman ve Su İşleri Bakanlığı yıllık ortalama 15 milyon adam-gün işlendirme olanağı sağlamaktadır. Orman köylerine ve diğer sektörlerle yaptığı kaynak aktarımı da yüksektir (URL-1).

Ormancılık faaliyetleri, çok çeşitli işleri içine alan, yukarıda da bahsedildiği gibi çoğunlukla doğaya açık çalışma koşullarında gerçekleştirilen ve ağır işlerden oluşan bir organizasyondur. Bu organizasyonun içerisinde tohumların toprağa ekilmesiyle elde edilen fidanların ağaç olması ve bu ağaçların ormanı oluşturması, ağaçların gençlik çağından kesim çağına kadar korunması, elde edilen ürünlerin hasadı ve orman depolarına kadar taşınması, ormanlara müdahaleyi kolaylaştıran orman yollarının diğer tesislerin kurulması, fidanlık ve ağaçlandırma çalışmaları, erozyon kontrol faaliyetleri söz konusu olmaktadır (Eroğlu vd., 2008).

Doğu Karadeniz Bölgesinde orman işçiliği, bölgenin yoğun bir biçimde ormanlarla kaplı olmasından ve buna paralel olarak yapılan ormancılık çalışmalarının

sıklığından dolayı büyük bir önem arz etmektedir. Doğu Karadeniz Bölgesi, ortalama arazi eğimi % 65 ve üzeri bir alana sahiptir. Bu durum ormancılık faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinde önemli sorunlara sebep olmaktadır (Erdaş ve Acar, 1995).

Orman işlerinin geniş bir alanı kaplaması ile değişen koşullarda seyretmesi, iş miktarı ve zamanının stabil, işe konu olan materyalin ve yerin sabit olmaması, genel tabirle ağır işlerden sayılıp iş kazalarının yüksek olması yapılan işin organizasyonunda işçiye büyük bir özgürlük tanınması orman işçiliğinin önemli özelliklerindedir (Acar vd., 2001).

Yukarıda sıralanan ve statik veya dinamik kas gücü gerektirdiği aşikâr olan ormancılık işlerinin yerine getirilmesinde orman işçileri önemli görevler üstlenirler (Eroğlu vd., 2008).

Ormancılık sektöründeki bütün bu faaliyetler orman işçileri tarafından gerçekleştirilir. Orman işçiliği genel olarak değerlendirildiğinde ağır şartlarda çalışılması, geniş alanlarda ve yüksek rakıma sahip, engebeli yerlerde çalışılması, iş yerinin sosyal ortamdan uzak olması, genellikle gündüz saatlerinde çalışma zorunluluğu oluşu, alınan işçi ücretlerinin diğer iş kollarındaki ücretlerle karşılaştırıldığında düşük olması gibi birçok sebepten dolayı diğer iş kollarından farklılıklar gösterir (Erdaş ve Acar, 1995).

Türkiye ormancılığında orman işçileri; orman idarelerinde çalışan sosyal güvenlik ve sendikal haklardan yararlananlar; orman idareleri tarafından kısmi zamanlı işlerde çalıştırılan ancak yine sosyal sigorta vb. bazı haklardan yararlananlar; özel kuruluşlar (müteahhitlik firmaları gibi) aracılığıyla çalıştırılan sosyal güvenlik hakları bu kuruluşlarca takip edilenler ile çoğunluğu oluşturan ve bu çalışmaya konu olan sosyal güvencesiz orman köylülerinden ibarettir (Engür, 2006).

Yürürlükteki 6831 sayılı orman yasasının 26. Maddesinde, devlet ormanlarından yapılacak olan üretimin devlet tarafından yapılacağı veya aynı yasanın 40. Maddesine uygun biçimde yaptırılacağı ifade edilmektedir. 40. maddede ise, “devlet ormanlarında ağaçlandırma, bakım, imar, yol yapımı, kesme, toplama, taşıma, imal gibi orman işleri, işyerinin ve iş yerinde çalışacakların hangi mülki hudut ve orman teşkilatı hudutları içinde kaldığına bakılmaksızın, öncelikle iş

yerinde veya civarındaki orman köylülerini kalkındırma kooperatiflerine ve iş yerindeki köylülere veya işyeri civarındaki orman işlerinde çalışan köylülere, iş yerlerine olan mesafeleri ile işgüçleri dikkate alınarak gördürülür” şeklinde ifade yer almaktadır.

Devlet Orman İşletmeleri ve Döner Sermaye Yönetmeliği'nin 19. maddesi de ormancılıkta yapılacak olan işlerin vahidi fiyat usulü veya gündelikle yaptırılacağı ve pazarlıkla yaptırılacağı ifade edilmektedir. Bu işlerin uygulama esasları Orman Genel Müdürlüğü'nün (OGM) 161-A sayılı tebliğine göre yapılmakta iken 1996 yılından sonra OGM'nin yayınladığı 288 sayılı tebliğ ve bunun eklerine göre yapılmaktadır.

Vahidi fiyat, hizmet akdi ilişkisi bulunmadan, emek kiralamadan, işverenden bağımsız, şartnamesine uygun olarak işi yapma taahhüdü altına girme, aile bireylerinin de yardımıyla günün dilediği zamanında kendi nam ve hesabına çalışma ve şartnamesine uygun, yapılan işin birim fiyatı üzerinden ücret alma yoludur. Vahidi fiyat sisteminde orman işini yapacak olan orman köylüsüne çalışacağı alan teslim edilir. İşin ne şekilde uygulanacağı, mesela kesim işlemi ise damgalanmış olan ağaçların hangileri olduğu, nasıl ve nereden kesileceği, nasıl tomruklanacağı, ne kadar zaman zarfında işin bitirilmesi gerektiği, ürün teslimini takiben istihkakın birim fiyat üzerinden ödeneceği, iş bitiminde maktanın tekrar teslim alınacağı, gibi hususlar; belirtilen süre içerisinde iş bitirilmemesi halinde işin başka birine tamamlattırılacağı, teslim edemediği iş için ücret istemeyeceği, kalite düşürecek şekilde iş yapılması durumunda zararın istihkaktan düşüleceği, yapılan işin ölçümünde hazırda bulunacağı, teslim edinceye kadarki geçen sürede ürünü koruma altında tutma zorunluluğu, teslim alınan maktada yangın ve usulsüz kesimlerden sorumluluk işçilik ve nakliyattan doğacak olan her türlü vergi ve harçların kendisine ait olduğu, ölüm veya askere alınma halinde vekiline işin devredileceği, işletmenin izni olmadan işçinin işi başkasına devredemeyeceği, gibi hususlar şartnamede belirtilir. Üstlenilen işin ücreti iş bitiminde topluca ödenir.

6831 sayılı yasanın 34. Maddesi, devlet ormanlarında vahidi fiyatla çalışacak olan kişi veya orman köylerini kalkındırma kooperatiflerine daha önce üzerinde anlaşılan birim fiyattan başka, biçimi veya miktarı işin nitelik ve kapsamına göre değişen ürün

veya para ödemeleri de yapılabilir. Aslında orman işçiliğini orman köylüsü içinde çekici hale getiren de bu hali hazırdaki uygulamadır (Karaman, 2001).

Orman işçilerinin çalışma sırasında başlarına gelebilecek olan her türlü “iş kazası” diye nitelendirilen olaylardan kendileri sorumlu oldukları için işçilerin çalışırken iş kurallarına dikkat etmeleri gerekmektedir. Bu bağlamda ergonomi bilimi devreye girmektedir.

Ergonomi; iş ile insan arasındaki çalışma bağıntısını ifade etmektedir. Bir işin kolay, sağlıklı, güvenli ve etkili bir şekilde yapılması için insan ve iş arasındaki ilişkiyi iyileştirme imkânının bulunmasını ve işin işçiye, işçinin işe olan uyumunu amaçlar (ILO, 1996 ve 2000). Ergonomi insanların anatomik özelliklerini, antropometrik karakteristiklerini, fizyolojik kapasite ve toleranslarını göz önünde tutarak, iş ortamındaki tüm faktörlerin etkisi ile oluşabilecek organik ve psiko-sosyal stresler karşısında, sistem verimliliği ve insan-makine-çevre uyumunun temel yasalarını ortaya koymaya çalışan, çok disiplinli bir araştırma ve geliştirme alanıdır (Acar vd., 2001). Ergonomi aynı zamanda; iş süresince iş ile ilgili bilginin en seri, anlaşılır ve etkili biçimde algılanmasını iyi muhakeme edilmesini ve algılanan bilgiyle ilgili olarak yapılacak işlerin ve kontrolün gerektiği şekilde uygulanmasını sağlamayı hedefler (ILO, 1992).

Ergonomi insanın çevresini ve çalıştığı alanla ilişkilerini düzenleyerek verimli olmasını sağlayan, işin işçiye uygun olup olmadığını belirlemeye yönelik çalışmalar yürüten bir bilim dalıdır. Birçok çalışma alanında olduğu gibi ormancılık çalışmalarında da insan bedeninin daha etkin çalışabilmesi için işçi ile yaptığı iş arasında uyumunun sağlanmasına gerek vardır. Buradan hareketle işin düzeyinin belirlenip hangi işçinin hangi işe uygun olduğu işçilerinde bir takım özelliklerinin ölçülerek gözler önüne koyulması bir nevi zorunluluktur. Çünkü bu belirtilenler yapılamadan ormancılık işlerinde verimin artırılması güçtür. Kısacası insan ile ilgili her konuda bir takım boyutların ölçülmesi ve yaptığı işin seviyesinin belirlenmesi söz konusu olmalıdır. Ormancılıkta da bireylerin hangi işte daha etkin olarak çalışabileceğinin belirlenmesi, iş alanında fayda sağlayacaktır. Yapılan işte fizyolojik kapasitenin ortaya konabilmesi için uygun fiziksel yapıya sahip olunması

gerekmektedir. Bu fiziksel yapının özelliği, icra edilen işe uygun olmadıkça performans beklentisinin en uygun düzeyde gerçekleşmesi beklenemez.

Günümüz koşullarında işçi sağlığının korunması tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de önemli bir yer tutmaktadır. Mevcut olan bu durum sebebiyle orman işçileri üzerinde yapılan ergonomik çalışmaların artırılması gerekmektedir. İşçi sağlığı üzerinde yapılan çalışmaların başarıya ulaşabilmesi için konunun ciddiyetle ve süreklilik içeren bir yaklaşımla ele alınması gereklidir (Tunay ve Melemez, 2004).

Ergonomi bilim dalının kapsadığı konular arasında iş fizyolojisi önemli bir yere sahiptir. Çünkü yapılan iş esnasında insan bedeninin iş ile olan ilişkisi oldukça önemlidir. İş fizyolojisi, insan vücudu ile iş arasındaki ilişkiyi incelemektedir. İnsan vücudunun yapısını ve fonksiyonlarını temel alarak, vücudun çalışma sırasında ne gibi etkilere maruz kaldığını araştırır (Yıldırım, 1987). İş fizyolojisinin amaçları; çalışan insan ile çalışma sırasındaki koşullar arasında bir uyum sağlamak, bu uyumu sağlayabilecek olan kuralları ortaya koymak, işgücünün çalışma sırasında korunmasını sağlamak ve böylelikle verimliliği artırmak, çalışma sırasında insanın yorulmasına neden olan etkileri araştırmak ve buna karşı çözümler üretmektir (Yıldırım, 1989).

Modern fizyolojinin en dikkat çeken özelliği, alakalı olduğu bilim dalları ile iç içe bir düzen içinde çalışmadığı takdirde başarıya ulaşmasının mümkün olmadığıdır. İş fizyolojisinin en önemli çalışma alanı insan yararına olan çalışmalardır.

Orman işçilerinin mevcut durumunu ergonomik araştırmalar ile düzeltebilmek, orman işçisi üzerinde çalışma sırasında oluşan baskıyı belirlemek adına iş fizyolojisi konusu üzerinde ülkemizde ve özellikle dünyada birçok çalışmalar yapılmıştır ve yapılmaya da devam etmektedir.

1.2. Çalışmanın Amacı Ve Önemi

Ormancılık işleri genel itibariyle zor şartlar altında yapılan işlerdir. Ormanların çoğu kez ana yerleşim ünitelerinden uzak, sarp, engebeli yerlerde oluşu ve bu işte faaliyet gösterenlerin büyük bir fiziksel güç harcaması gerekliliğinden dolayı özellikle iş ile işi yapan arasındaki uyumun sağlanması çok önemlidir.

Ormancılık işlerinin işi yapan insanların sağlığı üzerine doğrudan etki yaptığının açık olmasına rağmen bu etkilerin çoğunluğunun kontrol edilebilir nitelikte olmadığı bir gerçektir. Orman işlerini sürdürürken iklim, arazi, bitki örtüsü gibi doğal koşulların önceden uygun duruma getirilmesi mümkün değildir. Bu bağlamda çalışmaların niteliklerinden kaynaklanan engelleyici durumlar ortaya çıkmaktadır. Ormancılık çalışmalarının ve çalışılan alan şartlarının büyük değişkenlikler göstermesi alınacak önlemlerin çok yönlü olmasını bir şart olarak önümüze koymaktadır.

Ülkemizde ormancılık işlerini orman köylerinden sağlanan işçiler yapmaktadır. Bu sebeple ormanlarımızdan sağlanacak olan verimin en yüksek seviyede tutulması için orman işçilerinin çalışma şartlarının çok iyi biçimde ele alınması gereklidir. İşçilerin işe olan uyumlarını belirlemek için işçiler ve yapılan iş üzerinde bir takım çalışmalar yapıp elde edilen veriler ışığında ormancılık işleri yürütülmelidir.

Bu çalışmada üretim ve fidanlık-ağaçlandırma işlerinde çalışan orman işçilerinin iş anındaki maruz kaldıkları iş yüklerinin işçilerin çalışma sırsındaki kalp atım değerlerinden yola çıkılarak bulunması, hızları ve almış oldukları toplam mesafelerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada ayrıca orman işçilerinin işçilerin izometrik kuvvet ve vücut kompozisyon değerlerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmadan elde edilecek sonuçlar ışığında orman işçilerinin çalışma yüklerinin ve işçilerin kuvvet ölçülerinin ne durumda olduğu belirlenmiş, ayrıca işçilerin vücut kompozisyon değerlerinden hareketle işçilerin fiziksel olarak ne durumda oldukları, çalışma hızları ve almış oldukları toplam mesafelerin belirlenmesi sağlanmıştır. Bu yönüyle yapılan bu çalışma orman işleri ve orman işçileri hakkında bilinmesi gereken önemli sonuçlar ortaya koymuştur. Ayrıca yapılan bu çalışma sonraki yıllarda ormancılık işlerinde çalışan işçiler üzerinde yapılacak olan diğer çalışmalara ışık tutacak nitelikte olduğu düşünülmektedir.

1.3. Beklenen Sonuçlar Ve Yararlar

Özellikle zor arazi şartlarında yapılan ormancılık işlerinde orman işçilerinin maruz kaldığı zorluk derecesi oldukça yüksektir. Bu bağlamda orman işçilerinin yaptıkları işin zorluk derecesini ölçmek oldukça önemli olmaktadır. Ayrıca işi yapan orman işçisinin fiziksel olarak ne durumda olduğunu bilmek yapılan iş esnasında işçiyi

korumak için gereklidir. Bu sayılanlar ormancılık işlerinde bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yapılan çalışmada, elde edilecek sonuçlar ile bu problemlerin çözümüne bir katkı sağlayacağı düşüncesiyle, işçiler üzerinde fizyolojik ve fiziksel bir takım ölçümler yapılmıştır.

Bu çalışmada Doğu Karadeniz ormanlarında çalışan orman işçilerinin optimal düzeyde çalışabilmesi için işçiler üzerinde araştırmalar yapılmış ve çözümler üretilmiştir. Çalışmadan elde edilecek olan sonuçlar ile orman işçilerinin iş yükleri ve vücut kompozisyonlarına ait bazı özellikler ortaya koyulmuştur. Çalışmada ayrıca işçilerin çalışma sırasındaki hız değerleri ve çalışmış oldukları alandaki almış oldukları toplam mesafeler belirlenmiştir.

Böylelikle bu çalışma ile orman işlerinde çalışan işçilerin daha sağlıklı ve daha verimli çalışabilmeleri için gerekli olan bilgiler elde edilmiş olacaktır. Dolayısıyla ormancılık gelişimine ve orman işçilerinin hem ekonomik hem sosyal olarak seviyelerinin artırılmasına katkı sağlanacaktır.

1.4. Literatür Özeti

Ormancılık işlerinde çalışan işçilerin çalışma ve dinlenme sırasında ölçülen nabız değerleri yardımıyla, işçilerin iş sırasındaki fizyolojik iş yükleri hesaplanabilmektedir. Ölçülen kalp atım değeri işçinin sağlık durumunu ortaya konulmasında önemli bir göstergedir (Astrand ve ark., 2003). Ayrıca kalp atımını da içine alan fizyolojik ölçümler fizyolojik iş yükünün ortaya konulmasında önemli bir araçtır (Roja, 2005). Kalp atımı ile fizyolojik parametreler arasındaki bu ilişkiden yola çıkarak dünyada yapılan birçok çalışma vardır (Lass ve ark., 1997).

Apud ve ark. (1989) tarafından yazılan ve International Labour Office kurumunca yayımlanan “Guide-Lines On Ergonomic Study In Forestry” adlı çalışmalarında ormandaki ergonomik araştırmalar için insan biyolojisi konusu üzerinde durulmuş, bazı ölçüm tekniklerine ait bilgiler verilmiştir. Ayrıca kitapta iş alanının kontrolünün nasıl sağlanabileceğinden, ormancılıktaki iş akışının ana hatlarından bahsedilmiştir.

Apud ve Valdes tarafından 1995 yılında yayınlanan “ Ergonomics in Forestry (The Chilean Case) ” adlı çalışmada ormancılıktan ve orman işçisinin genel durumundan, fiziksel özelliklerinden, çalışma anındaki fizyolojik durumlarından bahsedilmiştir. Ayrıca kitapta bazı ormancılık işleri üzerinde ergonomik incelemelerde bulunulmuştur.

International Labour Office kurumunca 1992 yılında yayımlanan bir çalışmada insan bedeni ve çalışmasından, ormancılıkta iş planı ve organizasyonundan, çalışma koşullarından ve ayrıca ormancılıktaki teknolojik durumdan bahsedilmiştir.

Melemez ve ark. (2011) tarafından yapılan bir çalışmada orman işçilerinin çalışma sırasındaki fizyolojik değerleri elde edilmeye çalışılmış, çalışma sonucunda; özet olarak motorlu testere ile çalışan işçilerin dinlenme halindeki nabız değerlerinin ortalama 72,7 atım/dak, çalışma sırasındaki nabız değerlerinin ortalama 108 atım/dak, fizyolojik iş yüklerinin ise % 36,59 olduğu sonucuna varılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; motorlu testere operatörlerinin yaptıkları işin “orta ağırlıklı işlerden” olduğu tespit edilmiştir. Orman işçilerine ait dinlenme periyotlarının düzenli aralıklarla gerçekleştirilmeye çalışılmasının, nabız değeri gibi faktörlerin yaş, kilo, boy, vücut yapısı gibi faktörlerden etkilendiği dikkate alındığında, üretim çalışması içerisinde yapılan çalışmalara ve kullanılan makine ve aletlerin niteliklerine göre uygun elemanların teminine özen gösterilmesini söylemişlerdir.

Melemez ve Tunay (2010) tarafından yapılan başka bir çalışmada yükleme makinesi operatörlerinin fizyolojik parametreleri araştırılmış ve araştırma sonucunda; özet olarak işçilerin dinlenme anındaki kalp atım değerleri ortalama 77 atım/dak, çalışma sırasındaki kalp atım değerleri ortalama 93 atım/dak, fizyolojik iş yükleri ise ortalama % 49 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmada işçiler tarafından yapılan işin “orta ağırlıklı iş” grubuna girdiğini belirlemişlerdir Çalışma sonucunda operatörlerin fiziksel iş yükleri üzerinde etkili bulunan ergonomik faktörlerin sürekli ve düzenli olarak değerlendirilmeleri ve yükleme çalışmalarının daha sağlıklı ve verimli bir şekilde gerçekleştirilmeye çalışmasına önem gösterilmesine dikkat çekmişlerdir.

Çalışkan ve Çağlar’ın (2010) motorlu testere operatörleri üzerinde yaptıkları bir çalışmada; özetle işçilerin dinlenme sırasındaki nabız değerlerini ortalama 70,5 atım/dak, çalışma sırasındaki kalp atım değerlerini ortalama 122,8 atım/dak,

fizyolojik iş yüklerini ise ortalama % 44,79 olarak bulmuşlardır. Elde edilen veriler ışığında saha çalışmalarında orman işçilerin yaptıkları işin ağır olduğunu, ayrıca maruz kaldıkları fizyolojik baskının tanımlanmasında kalp atım değerinin önemli bir gösterge olduğunu, işçilerin optimal seviyede fiziksel ve mental performansa ulaşabilmesi için yeterli derecede sıvı ve katı yemek tüketiminde bulunmalarının gerekliliğini belirtmişlerdir.

Kirk ve Sullman (2001) tarafından Yeni Zelanda’da yapılan bir çalışmada kablo çekim hattı işinde çalışan orman işçilerinin özet olarak dinlenme sırasındaki nabız değerlerini ortalama 58 atım/dak, çalışma sırasındaki kalp atım değerlerini ortalama 106 atım/dak, fizyolojik iş yüklerini ise ortalama %36,4 olarak bulmuşlardır. Çalışmada araştırmacılar sahada yapılan işin orta ağırlıklı işlerden olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca kalp atım değerinin Yeni Zelanda’da çalışan orman işçilerinin üzerlerindeki fizyolojik baskının tanımlanmasında önemli bir gösterge olduğunu söylemişlerdir.

Kirk ve Parker (1996) tarafından Yeni Zelanda’da yapılan başka bir çalışmada dal alma işinde çalışan orman işçilerinin fizyolojik parametreleri belirlenmiş, çalışmada özet olarak işçilerin dinlenme sırasındaki nabız değerlerini ortalama 79 atım/dak, çalışma sırasındaki kalp atım değerlerini ortalama 112 atım/dak, fizyolojik iş yüklerini ise ortalama % 29 olarak bulmuşlardır. Çalışma sonucunda yapılan işin “orta ağırlıklı iş” grubunda yer aldığı belirlenmiş, farklı budama teknikleri kullanılırken sağlık ve güvenlik sorunlarına dikkat edilmesinin gerekliliğini dile getirmişlerdir.

Sulmann ve Byers (2000) tarafından ağaç dikimi işinde çalışan orman işçileri üzerinde yapılan bir çalışmada işçilerin çalışma sırasındaki kalp atım değerlerinden hareketle çalıştıkları işin seviyesi belirlenmiş, çalışmada yapılan işin “çok ağır iş” grubuna girdiği tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca dikim şartlarının zorluk derecesinin artmasıyla birlikte verimliliğin düştüğü belirtilmiştir.

Abeli ve Malisa (1994) Tanzanya’da devirme ve kabuk soyma işçileri üzerinde yaptıkları çalışmada orman işçilerinin dinlenme sırasındaki kalp atım değerlerini ortalama 68 atım/dak olarak tespit etmiş, çalışma sırasındaki kalp atım değerlerinin ise 112-120 atım/dak olarak belirlemişlerdir. Çalışmada fizyolojik iş yükü değeri ise

ortalama % 49 olarak bulunmuştur. Çalışmada orman işçilerinin yaptığı işi “ağır iş” grubunda değerlendirmişlerdir.

Shemwetta ve ark. (2002) Tanzanya’da elle yükleme işinde çalışan orman işçileri üzerinde yaptıkları bir çalışmada işçilerin çalışma sırasındaki kalp atım değerleri ortalama olarak 178 atım/dakika bulunmuştur. İşçilere ait fizyolojik iş yükü değeri ise ortalama % 67 olarak tespit edilmiştir. İşçiler bu çalışmada yapılan iş “çok ağır iş” grubuna girdiği tespit edilmiştir.

Günümüzde vücut kompozisyonu, sağlık kriteri olma yanında, fiziksel performans olarak optimal verime ulaşmak için önemli bir parametredir (Zorba ve Ziyagil, 1995). Kalp hastalıkları, tansiyon hastalıkları, solunum problemleri gibi daha birçok hastalığın sebebi vücut yağ kütesinin fazla oluşudur (Kenney, 1995; Sönmez, 2003). Sayılan sebeplerin vücut kompozisyonuna dikkat edilmesi gerekliliğini belirtmesine rağmen orman işçilerinin vücut kompozisyon değerlerine ait çalışmalar geçmişte sınırlı sayıdadır.

Melemez ve Tunay (2009) tarafından yapılan bir çalışmada orman işçilerin vücut yağ oranları ortalaması % 9,8 olarak bulunmuştur. Elde edilen veriler neticesinde; çalışan orman işçilerinin vücut yağ yüzdesi değerlerinin mükemmel olduğu sonucuna varılmıştır. Apud ve Valdes tarafından 1995 yılında Şili de yapılan kapsamlı bir çalışmada işçilerin yağlı ve yağsız kütleleri hesaplanmış, çalışmada orman işçilerinin ortalama kilo değerleri 63,4 kg; vücut yağ kütleleri 16,8 kg ve yağsız kütleleri de 52,7 kg olarak hesaplanmıştır. Çalışmada sanayi işlerinde çalışan işçiler ile orman işçileri karşılaştırılmış ve orman işçilerinin yağ kütlelerinin sanayi işçilerine nazaran daha az olduğu ancak yağsız kütlelerinde ise belirgin bir fark olmadığını söylemişlerdir.

Vücut kitle indeksi (VKİ) ideal kilonun belirlenmesinde önemli bir parametredir. Bu sebeple ormancılık işlerinde işçilerin performanslarını en iyi şekilde sergilemeleri adına önemli bir yere sahiptir.

Çalışkan ve Çağlar (2010) tarafından yapılan bir çalışmada orman işçilerinin VKİ değerleri ortalama olarak 25,1 olarak bulunmuştur. Çalışma neticesinde işçilerin normal kilolarının biraz üzerinde olduğunu belirtmişlerdir.

Melemez ve Tunay (2010) tarafından yapılan bir çalışmada işçilerin VKİ değerleri ortalama olarak 24,4 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada işçilerin normal sayılacak kilo değerlerinde oldukları sonucuna varılmıştır.

Yeni Zelanda'da Kirk ve Parker (1996) tarafından ağaç budama işçileri üzerinde yapılan çalışmada işçilerin VKİ değerleri ortalama 24,9 olarak bulunmuştur. Çalışmada işçilerin normal kilolarında oldukları tespit edilmiştir.

Acar ve Eker (2001) tarafından fidanlık işçileri üzerinde yapılan bir çalışmada işçilerin VKİ değerleri ortalama 25,7 olarak bulunmuştur. Çalışma sonucunda işçilerin normal kilolarının biraz üzerinde oldukları tespit edilmiştir.

Acar ve Eroğlu (2001) tarafından yapılan bir çalışmada odun üretimi ve fidanlık-ağaçlandırma işlerinde çalışan işçilerin sağlık sorunları üzerine bir araştırma yapılmıştır. Çalışmada yapılan anketler aracılığı ile işçilerin yaptıkları iş dolayısıyla meydana gelen sağlık sorunları tespit edilmiştir. Ayrıca çalışma neticesinde iş sırasındaki tansiyon yükselmesi ve nabız sayısındaki artışın üretim işçilerinde daha fazla olduğu, bunun nedeninin üretim işlerinin fidanlık-ağaçlandırma işlerinden daha ağır olduğundan kaynaklandığı belirtilmiştir.

Karaman (1995) tarafından odun hammaddesi üretim işçileri üzerine yapılan bir çalışmada, işçilerin çalışma sırasında maruz kaldıkları problemler belirtilmiş ve bazı ergonomik yaklaşımlarda bulunulmuştur. Çalışmada orman işçisinin en önemli beklentisinin sosyal güvenliğe kavuşturulmaları ve ücret yetersizliğinin giderilmesi olduğu belirtilmiştir.

Erdaş ve Acar (1995) tarafından doğu Karadeniz bölgesinde yapılan çalışmada, üretim ve ağaçlandırma işçileri üzerinde anket yolu ile veriler elde edilmiştir. Çalışmada sonuç olarak; orman işçilerinin çeşitli türde sağlık sorunlarına sahip olduğu ve bunun ilerleyen yaşlarda daha da arttığı belirlenmiştir. Çalışmada, sağlık sorunlarının iş verimini olumsuz yönde etkilediği ve bu durumun önlenmesi için işçi sağlığını iyileştirmeye yönelik adımların atılmasının gerekli olduğu belirtilmiştir.

Ayrıca literatürde izometrik kuvvet ve hız, mesafe parametreleri hakkında orman işçileri üzerinde yapılan bir çalışmaya rastlanılmamakla beraber ormancılık sektörü dışında yapılan çalışmalara değinilirse;

Özkan ve Sarol (2008) tarafından yapılan bir çalışmada dağcıların vücut kompozisyon değerleri ve bacak kuvvetleri bulunmuştur. Çalışma sonucunda izometrik bacak kuvveti ile dağcıların ortalama güç değerleri arasında anlamlı pozitif bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Aydos ve ark. (2004) tarafından yapılan çalışmada bazı takım ve ferdi sporlarda faaliyet gösteren bireylerin izometrik kuvvet değerleri tespit edilmiştir. Çalışmada sporculara ait izometrik kuvvet değerlerinin karşılaştırılmaları yapılmıştır.

1.5. Ormancılık Faaliyetleri

Ormanlar, mal ve hizmet üretimi ile toplum ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik fonksiyonları olan doğal kaynaklardandır. Ormancılık faaliyetleri içerisinde yapılan işler genel olarak; üretim (kesme, devirme, dallardan temizleme, uç alma, kabuk soyma, tomruklama. vs), fidanlık ve ağaçlandırma, yol yapımı, koruma ve bakım işleri olarak sıralanabilir. Çalışma üretim ve fidanlık-ağaçlandırma işçileri üzerine olduğu için ormancılık faaliyetlerinin bu kısımları üzerinde durulmuştur.

1.5.1. Ormancılıkta Üretim İşleri

Ormancılıkta üretim, ormanlarımızın asli ve tali ürünlerinin çeşitli ihtiyaçları karşılamak üzere bilinçli teknik müdahaleler ile değerlendirilmesi ve tüketime sunulmasıdır. Buradaki asli ürünler, yapacak ürün olarak sınıflandırılan tomruk, direk, sırik, çubuk, travers, sanayi odunu, lif ve selüloz odunu ve yakacak vasıfta odun hammaddesinden oluşmaktadır. Tali ürünler ise; reçine, sığla yağı, mantar, palamut, yaprak, kabuk, meyve, çiçek, mazı vs. gibi bitkisel kökenli ürünler ile orman ve orman içi açıklıklardaki hayvanlar, balıklar, içme suları, maden suları, madenler, çakıl ve taş ocaklarıdır. Hizmet üretimi ise ormanların erozyon, sel, çığ, fırtına, ekstrem iklim koşulları, gibi doğal afetlere karşı doğa ve doğal varlıkları koruması, rekreasyon imkânı sağlması, havayı temizlemesi, toplum sağlığını

koruması, toprak ve su dengesini sağlaması, çevre koruma ve ulusal park vb. fonksiyonlarıdır (Karaman, 2001).

Araştırmamıza konu teşkil eden ormancılıkta odun hammaddesi üretiminden bahsedecek olunursa;

Ülkemizde odun hammaddesi üretimi; kesme-tomruklama (istihsal), sürütme (bölmeden çıkarma) ve yollar üzerinde taşıma safhalarının tamamlanması sonucu gerçekleşmektedir.

Kesim aşamasında; kesme-devirme, dal alma, standartlara uygun olarak bölümlere ayırma ve kabuk soyma işlemleri uygulanmaktadır.

Bölmeden çıkarma aşamasında; ürünlerin insan gücü, havyan gücü ve makine gücünden yararlanarak orman yolu kenarına çıkarılması için gerekli işlemler uygulanmaktadır.

Taşıma safhasında ise; yol kenarına çıkarılmış olan odun hammaddesinin taşıma araçlarına yüklenmesi, orman yolları üzerinde hareket eden taşıma araçları ile orman depolarına kadar taşınması ve boşaltılması işlemleri uygulanmaktadır.

Kesim işlerinde motorlu testere, balta, kama, sapın vb. aletler kullanılmaktadır. Bu aletler çeşitli tip ve boyutlarda olup üretim işlerinde çalışanlara aittir. Kesim sürecinde, çalışmayı engelleyici çalı ve çırpının kesimi, gövde üzerinde ince dalların alınması ve iğne yapraklı türlerde kabuk soyma işleminde balta kullanılmaktadır. Devirme oyuğunun açılması, devirme keşişinin yapılması, gövde üzerinde kalın dalların kesilmesi, tepenin kesilmesi ve bölümlere ayırma işleminde motorlu testere kullanılmaktadır (Karaman, 2001).

Bu işlemlerin gerçekleştirilmesinde; dalların temizlenmesi, kabukların soyulması, boylarına ayrılması ve boylarına ayrılmış olan envalin değişik yerlerde olması halinde dahi farklı odun hammaddesi üretim şekilleri ortaya çıkmaktadır. Bu işlemler kesim yerinde, sürütme yolu kenarında, orman yolu kenarında, geçici veya sabit işlem merkezlerinde ve ağaçların en son değerlendirildiği fabrika alanlarında yapılabilir (Erdaş, 1986).

Odun hammaddesi üretimi çalışmalarının, farklı alanlarda, farklı makine, ekipman ve iş gücü kullanılarak icra edilmesi durumlarında farklı üretim yöntemleri söz konusu olmaktadır.

Üretimin alışlagelmiş yöntemlerle yapılması halinde kesim yöntemleri, bölmeden çıkarma yöntemleri diye ayrı ayrı metotlardan söz edilirdi. Fakat günümüz ormancılığında mekanizasyon olanaklarının gelişimiyle birlikte, üretim aşamalarının birçoğunu ya da tamamını aynı makine ile gerçekleştiren metotlar geliştirilmiş ve bunlardan üretim metotları diye söz edilmeye başlanmıştır.

Üretim yöntemlerinin ortaya çıkışının temelinde, odun hammaddesinin piyasa talebi doğrultusunda ele alınması ve üretimin ekonomik olması faktörleri esas alınmıştır. Yani, üretime konu olacak olan ağacın, nerede, hangi iş gücünün ne seviyede kullanılmasıyla, hangi teknik ve teknolojik gelişme sonuçları uygulanarak tüketime konu olacağı düşüncesinin neticesinde üretim yöntemleri geliştirilmiştir. Bunlar; tomruk metodu, bütün gövde metodu ve bütün ağaç metodu olarak üçe ayrılır.

Tomruk metodunda ormanda bulunan ağaç motorlu testere vasıtası ile kesilip devrildikten sonra gövde üzerindeki dallar alınmakta, tepe kesilmekte ve gerekiyorsa kabuklar soyulmaktadır. Ağacın tomruklama işlemi de ağacın kütüğü dibinde gerçekleşmektedir.

Ülkemizde uygulamada en çok kullanılan metot tomruk metodudur. Çünkü makine ile çalışmayı sınıflandıran faktörler aynı zamanda bütün gövde ve bütün ağaç üretimini de sınıflandırmaktadır.

Bütün gövde metodunun uygulanması esnasında, ağaç motorlu testere ile kesilmekte ve devrildikten sonra ağacın dalları alınmakta, tepesi kesilmektedir. Elde edilen gövdeler çeşitli tip özel orman traktörleri ile yol kenarlarına veya toplama alanlarına sürütüldükten sonra varsa ağaç üzerinde kalan dallar alınmakta, gerekli ise kabukları soyulmakta, daha sonra bölümlere ayrılmakta ve fabrikalara sevk edilmektedir.

Bütün gövde metodu Türkiye ormancılığında mekanizasyon olanaklarının azlığından dolayı pek kullanılmayan bir metottur.

Bütün ağaç metodunda ise motorlu testere ile veya devirme makineleri ile ağaçlar kesilip devrildikten sonra, meşcere de hiçbir işleme tabi tutulmadan dalları ile birlikte yol kenarına çıkarılmakta veya işleme merkezlerine kadar taşınmaktadır.

Bu metoda tam mekanize üretim metodu da denilmektedir. Bu metotla birlikte üretim aşamalarının kesim ve bölmeden çıkarma kısımları birleştirilmiş olmaktadır.

1.5.2. Ormanlıkta Ağaçlandırma-Fidanlık İşleri

Ağaçlandırmanın çok çeşitli tanımları vardır. En kısa ve basit tanımı; insanın ekim veya dikim yolu ile orman oluşturmasıdır (URL-2).

Bir başka tanımı ise; insan, hayvan veya makine gücü ve bunlara monte edilmiş ekipmanlar (pulluk, riper, tarak) ile toprağın işlenerek kırıntılı bir yapıya kavuşturulması ve bu özelliklere kavuşturulan yerlere fidanlıkarda yetiştirilen fidanların dikim mevsiminde (sonbahar, kış, ilkbahar) dikilmesi işlemine denir. Dikim işlerini takiben 5-7 yıl süre ile yapılacak bakım ve koruma işlemleri ağaçlandırma işlemlerinin devamı olarak kabul edilmektedir.

Türkiye Cumhuriyeti Devleti, 1937 yılında yürürlüğe giren 3116 Sayılı Kanunla ağaçlandırma konusuyla ilgilenmeye başlamıştır. Bu Kanunla başta Orman Teşkilatı olmak üzere bazı kamu kurumları, tüzel ve özel kişiler ağaçlandırma yapmakla yükümlü kılınmış olmasına rağmen uygulamalar 1955 yılına kadar düşük seviyelerde seyretmiştir. 1955 yılında yapılan “Türkiye Ağaçlandırma Teknik Kongresi”nde alınan kararlar, 1956 yılında çıkarılan 6831 Sayılı Orman Kanunu, 1963 yılından itibaren başlatılan planlı dönem, 1969 yılında Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğünün kurulması ile birlikte planlara ve projelere dayalı ağaçlandırmalar geniş alanlarda gittikçe artan bir tempoyla gerçekleştirilmeye başlanmıştır.

Ülkemizde odun hammaddesi gereksinimi, artan nüfusa ve gelişen endüstriye paralel olarak çoğalmaktadır. Bu gereksinimin döviz kaybına da neden olmadan, tamamen yurtiçi kaynaklardan karşılanabilmesi yanında; doğal ormanların ve biyolojik çeşitliliğin korunabilmesi için, var olan verimli ormanlarımızın sürdürülebilir orman yönetimi prensipleri çerçevesinde işletilmesi, ayrıca bir kısım bozuk orman

alanlarında, orman içi açıklıklarda ve orman rejimi dışındaki uygun bazı hazine ve tarım alanlarında, kısa sürede en yüksek odun hasılatı sağlayacak türlerle ağaçlandırmaların yapılması bir zorunluluktur.

Diğer taraftan, ağaçlandırmalar ülkemizin en fakir kesimlerinden birisini oluşturan orman köylüsüne istihdam olanakları yaratarak, sosyal ve ekonomik dengenin oluşmasına katkı yapmaktadır. Bir hektar emek-yoğun ağaçlandırma tesisi 90 adam/gün, bakımı ise 34 adam/gün istihdam yaratmaktadır (URL-3).

Ülkemizdeki uygulamalarda ağaçlandırma yatırımları; Yapay gençleştirme, Orman içi ağaçlandırmalar, Orman dışı ağaçlandırmalar olmak üzere üç ana grupta toplanmaktadır. Bunların dışında, Hızlı gelişen tür ağaçlandırmaları ve bunlar içinde de alt kategoriler oluşturan, Okaliptüs ve Kavak ağaçlandırmaları da diğer çalışma sahaları olarak belirtilmektedir.

Yukarıdaki kavramlar dışında ağaçlandırma çalışmalarında; Yanık, bozuk veya benzeri orman sahalarında yapılan üretim amaçlı ağaçlandırmalar (Endüstriyel Ağaçlandırmalar, AGM yürütür), Sel ve erozyon kontrolü sağlamak adına yapılan koruma amaçlı ağaçlandırmalar Toprak Koruyucu ve Hidrolojik Ağaçlandırmalar, AGM, Devlet Su İşleri (DSİ), Devlet Demir Yolları (DDY) ve Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM), Parklar, park ormanları ve milli parklar gibi estetik açıdan zengin yerler oluşturmak için yapılan rekreatif-çevre düzenleme amaçlı ağaçlandırmalar yer almaktadır (Yahyaoglu ve Ölmez., 2005).

Dik yamaçların ağaçlandırılmasında uygulanan teknikler, düz veya az eğimli arazilere kıyasla farklılıklar gösterir. Bu uygulamalar teras ağaçlandırmaları, cepler halinde ağaçlandırma ve yamaç stabilizasyonunda uygulanan ağaçlandırmalar olmak üzere 3 e ayrılır.

Teras Ağaçlandırmaları, Teraslar su açığı olan kurak alanlarda, yüzeysel akışı asgariye indirmek için, yağışlı alanlarda ise fazla suyu zararsız hale getirmek için ve her iki durumda da toprak taşınımını minimum seviyede tutmak için tesis edilirler.

Cepler Halinde Aaçlandırmalar, yamaç üzerinde açılan çukurun toprağı, vadi tarafına yığılarak bir tepe oluşturulur. Fidan bu tepe üzerine dikilerek köklerin büyük kısmı, tepeciğin yamaca bakan yüzüne getirilir.

Yamaç Stabilizasyonunda Uygulanan Diğer Plantasyon Teknikleri, gmekte olan veya gelecekte göçmesi muhtemel olan yamaçlarda, oyuntuların gittikçe derinleştiği yamaçlarda vs. kullanılan bu teknikler dik yamaçların stabilizeesi için oldukça uygundur.

Fidanlar genel itibariyle ticari fidanlıklardan, sık doğal gençlikler ve sık ekim kültürlerinden ve orman idaresi tarafından işletilen fidanlıklardan olmak üzere 3 ana kaynaktan temin edilirler (Yahyaoğlu ve lmez, 2005).

Ticari Fidanlıklar, Fidan temini direkt olarak satın alma yolu ile bu işi yapan özel firmalardan yapılır. Sık Doğal Genlikler Ve Sık Ekim Kültürleri, doğal olarak yetişen genliklerden elde edilen fidanlara yabani fidan denir. Bu fidanlar ya topraksız olarak alınır ve şaşırtmaya tabi tutulur ya da genellikle toprağıyla birlikte bulunduğu yerden çıkarılarak doğrudan doğruya dikim sahasına dikilir. Orman İdaresi Fidanlıkları, orman idareleri tarafından özellikler ekonomik nedenlerden dolayı kurulan fidanlıklardır

Fidanlıklar genel itibariyle iki tiptir. Birincisi Sabit (sürekli) fidanlıklardır. Bu fidanlıkların 20 ha'dan büyük olanlarına büyük fidanlık, 20 ha'dan küçük olanlara ise küçük fidanlık adı verilir. İkincisi ise geçici fidanlıklardır. Bu fidanlıkların Açık alan geçici fidanlıkları, Siper altı geçici fidanlıkları, Doğal Gençlik Geçici Fidanlıkları gibi eşitleri mevcuttur.

Fidanlıklarda fidan yetiştirme, çeşitli yöntemler kullanılarak seralarda ve cameknlar da gerçekleştirilir. Fidanlık ve seralardaki fidan üretimi generatif ve vejetatif üretme şeklinde iki kısıma ayrılır. Generatif retme, tohum ekimiyle yapılan üretimleri kapsar. Vejetatif retimde ise bitkinin vejetatif organları ile yapılan üretimleri kapsar (Yahyaoğlu ve lmez, 2005).

1.6. Çalışma Kapsamındaki Parametrelere İlişkin Bilgiler

Bu çalışmada amaçlanan orman işlerinde işçilerin çalışma sırasında maruz kaldıkları fiziksel iş yükü değerleri, çalışma sırasındaki hızları ve almış oldukları mesafelere dair bir araştırma yapmaktır. Ayrıca çalışmada işçilerin vücut kompozisyonları ve izometrik kuvvet değerleri de ölçülmüştür. Yapılmış olan bu çalışmadaki ölçülen değerler hakkında bilgilere değinilecek olunursa;

1.6.1. Vücut Kitle İndeksi

Gündelik hayatımızda çeşitli faaliyetlerin sürdürülebilmesi için enerji harcanmasının gereksinimi kaçınılmazdır. Hareketin artıp sıklaşmasıyla beraber kişinin harcadığı enerji miktarı da o derece artar. Bu süreç içerisinde alınan kalori miktarı ile harcanan enerji arasında düzenli bir ilişki olması şarttır. Zayıflık ve şişmanlık enerji dengesizliği sorunlarıdır. İnsan harcadığı kadar enerji alırsa, vücut ağırlığını dengede tutar. Alınan enerji harcanan enerjiden çok olursa, fazladan tüketilen besin öğeleri yağa dönüşerek vücutta birikir ve şişmanlık oluşur. Alınan enerji harcanandan az olursa, vücutta biriken yağ harcanır ve zayıflık oluşur. Enerji ihtiyacı, kişinin boyu, vücut ağırlığı, yaşı, cinsiyeti ve fiziksel aktivitesine göre hesaplanmalıdır. Şişmanlığın ölçülmesinde boy ve ağırlık ölçüleri kullanılarak çeşitli formüller geliştirilmiştir. Günümüzde en geçerli olan ölçüm vücut kitle indeksidir (VKİ). VKİ; vücut ağırlığının (kg), boy uzunluğunun (m) karesine bölünmesiyle hesaplanır. VKİ hesaplanarak kişinin olması gereken ideal ağırlığı tespit edilebilir (Sönmez, 2003).

Ağırlık antropometrik değişkenlerden en çok ölçülenidir. Beden yapısıyla ilgili tüm çalışmalarda ve kişisel bilgi formlarında ağırlık ve boy ölçümlerinin yer aldığı görülür. Ağırlık toplam beden ölçüsünün en önemli elemanıdır. Ağırlık, büyüme ve gelişme, şişmanlık ve yetersiz beslenmenin belirlenmesinde en önemli unsurdur (Özer, 1993). Gündelik hayatta her birey en uygun vücut ağırlığına ulaşmaya ve bu ağırlığı korumaya çalışmalıdır.

Boy ölçümü stadiometre, antropometre, duvar skalası veya mezura yardımıyla yapılır. Genetik ve çevresel faktörlerin boy üzerinde etkili olduğu bilimsel bir gerçektir. Boy antropometrik değişkeni, bedenin genel uzunluğu ve kemik uzunluğunun önemli belirleyicilerindedir. Bu nedenle ağırlıkla birlikte sıklıkla

kullanılan ölçümlerden biridir. Hastalık ve yetersiz beslenmenin izlenmesinde ve ağırlığın değerlendirilmesinde büyük önem taşır. Tüm antropometrik değişkenlerde olduğu gibi, boy ölçümünün de geçerliliği ve güvenilirliği ölçümün kurallara uygun alınmasına bağlıdır (Özer, 1993).

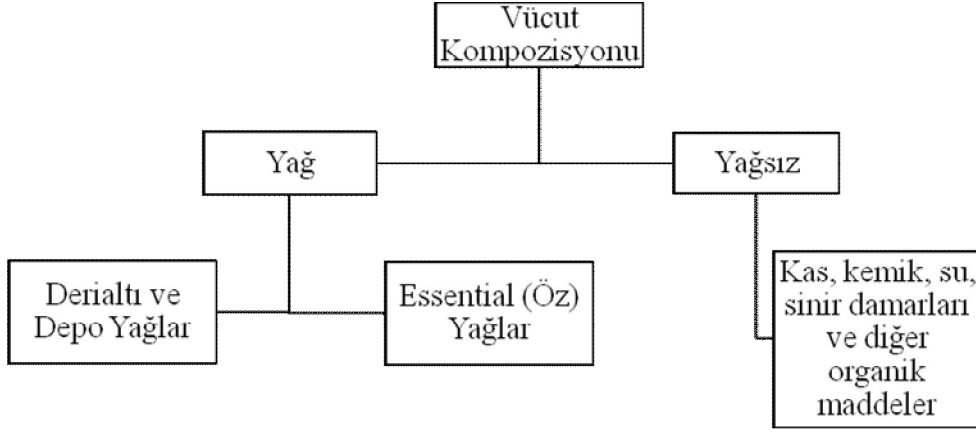
1.6.2. Vücut Kompozisyonu

Hipokrates M.Ö. 400'lerde iki ana vücut biçimini; kısa-şişman ve uzun-zayıf olarak tarif etmiştir. Yüzyıllar boyunca, özellikle orta çağda, vücut biçimleri ve çeşitleri ile hastalıklar arasında büyük bir ilişki olduğuna inanılmaktaydı. 18. Yüzyılın sonlarında, Abernaty 1973 yılında vücudun yüzeysel alanının hesaplanması için matematiksel bir formülün üzerinde çalıştı. Bu çalışma bugünkü modern tekniklerle hesaplanan teoriksel yaklaşımların başlangıcı olarak kabul edilmektedir (Cox, 1980).

1963'de İllinois'te düzenlenen uluslararası Antropometrik Ölçümler konferansında vücut kompozisyonu ile ilgili çalışmaların tamamı iki ciltlik bir yayında toplanmıştır. Bu ilerleme kültürel, egzersiz biliminde, insan biyolojisi, tıp fizyolojisi, beslenme sahaları, büyüme ve yaş ilişkileri, teorik ve uygulamalı çalışmalara başlamada vücut kompozisyonu alanında dönüm noktası olmuştur. Vücut kompozisyonu hakkında laboratuvar klinik metotların kullanılmasına önem verilmiştir. Böylece yeni ve daha kullanılabilir metotlar geliştirilmiştir (Zorba ve Ziyagil, 1995).

Vücut kompozisyonu genel olarak, yağ, kemik, kas hücreleri, diğer organik maddeler ve hücre dışı sıvıların orantılı bir şekilde bir araya gelmesinden oluşur. Vücuttaki organ ve üyelerde benzerlik olmakla birlikte her insanın birbirinden farklı fiziksel kompozisyonu vardır. İnsan yaşantısını yakından ilgilendiren vücut kompozisyonunu etkileyen en önemli faktörler; cinsiyet, kas, fiziksel aktivite, hastalıklar ve beslenme alışkanlıklarıdır.

Vücut kompozisyonu birçok araştırmacı tarafından iki bölümde incelenmiştir; Bunlar vücudun yağsız kütlesi (kas, kemik, hayati organlar) ve yağ kütlesidir. Temel varsayım olarak toplam vücut ağırlığı; vücudun yağsız ve yağlı bölgelerinin ağırlığının toplamına eşittir. Vücut kompozisyonunu oluşturan bölümler şematik olarak aşağıda verilen Şekil 1'deki gibidir.



Şekil 1. Vücut kompozisyonu şeması

Vücut kompozisyonu ölçümlerinde temel hareket noktası vücut yoğunluğunu bularak buradan vücut yağ yüzdesini tahmin etmek veya hesaplamaktır.

Vücut Kompozisyonunu ölçmede; doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki yöntem mevcuttur.

1.6.2.1 Doğrudan Vücut Yağ İçeriğinin Hesaplanması

a) Sansitometri: Vücut dansitesi, vücut yağ ölçümü için temel referans olarak kabul edilmektedir. Kişinin vücut ağırlığı ölçüldükten sonra, aynı ağırlığının su altında ölçülmesi ile elde edilmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, akciğerlerdeki havadır. Akciğerlerde kalan hava için düzeltme yapıldıktan sonra sualtı ve dışarıda ölçülen ağırlık farkı vücut hacmini vermektedir. Bu işlemler yapıldıktan sonra vücut yoğunluğu tespit edilmektedir. Vücut yoğunluğu formül 1 yardımı ile hesaplanır (Gültekin, 2004).

İnsanda, yağsız dokunun yoğunluğu 1,1 kg/L iken, yağ dokusunun yoğunluğu 0,9 kg/L dir. Önceden elde edilmiş yöntemlerle vücudun yağ oranı hesaplanmaktadır. Burada, Siri'nin formülleri (formül 2) kullanılarak hesaplama yapılmaktadır (Susanne, 1993).

$$\text{Vücut Yoğunluğu (Kg/cm}^3\text{)} = \text{Vücut Ağırlığı (kg)} / \text{Vücut Hacmi (cm}^3\text{)}, \quad (1)$$

$$\text{Yağ yüzdesi (\%)} = (4.95 / \text{Vücut Yoğunluğu} - 4.50) \times 100, \quad (2)$$

b) Toplam Vücut Suyu: Bazı izotoplarla etkileşime maruz kalan yağ dokusu, su tutmadığından dolayı hidrojen izotopları verilmekte ve ardından birkaç saat sonra doygunluk durumuna ulaştıktan sonra ölçüm yapılmaktadır. Bu ölçüm neticesinde yağsız doku kitlesi bulunabilmektedir. Fakat kişiler arasında yapılan ölçümlerde yağsız dokunun su içeriğinin farklılıklar gösterdiği ortaya konmuştur. Martin ve Drinkwater (1991) yapmış olduğu araştırmada yağsız vücut kitlesinin su içeriğini % 74,9 olarak hesaplamışlardır. Yağsız vücut kitle indeksi formül 3 kullanılarak hesap edilmektedir.

$$\text{Yağsız vücut kütlesi (kg)} = \text{Toplam vücut suyu} / \text{Vücudun su içeriği}, \quad (3)$$

c) Densitometrik Metot: Vücut bileşimini belirlemede geleneksel yöntem olarak tanımlanan bu metot 1940 yıllarında Behnke ve arkadaşlarının öncülüğünde geliştirilmiştir. Bu metot vücudu ikili sisteme göre ele almaktadır. Bu metot vücudun yağ ve yağsız kitlesinin tespitine dayanmaktadır. Densitometri, temel olarak vücut yoğunluğundan, vücut bileşiminin tespiti anlamına gelmektedir. Vücut yağı içerik olarak vücuttaki bütün yağları kapsamaktadır (beyaz yağlar, öz yağlar, hücre içi ve dışı yağlar). Yağsız vücut kitlesi ise mineraller, protein, su ve yağ harici diğer yapıları kapsar (Going ve ark., 1995). Böylece vücut yoğunluğunun tespiti, vücut yağ ve yağsız vücut kitlesine bağlı olmaktadır. Vücut yoğunluğunun hesaplanmasında çeşitli yöntemler kullanılsa da bunlardan en yaygın olanı su altında tartma yöntemidir. Sualtı tartma yöntemi, temelde Archimedes'in hidrostatik prensibine dayanmaktadır. Burada temel prensip, bir cismin su içinde kaybettiği ağırlık, taşıdığı suyun ağırlığına eşittir. Bu prensibi vücut yağ oranına uygulamak mümkündür. Bir kişinin havadaki ağırlığını ölçtüktan sonra, kişi su dolu bir tanka daldırılmakta ve su içindeki ağırlığı ölçülmektedir. Yoğunluk = Ağırlık/Hacim formülünden hareketle, Vücut Yoğunluğu = Kitle/Hacim formülü göz önüne alınmaktadır. Daha sonra, geliştirilmiş olan formüller yardımıyla vücut yağ miktarı hesaplaması yapılmaktadır (Gültekin, 2004).

d) Dual Enerji Ölçümü (Biyoelektrik): Biyoelektriksel ölçüm, vücutta farklı dokularda elektriksel direncin saptanmasıyla yapılan bir metottur. Bu yöntem kemikten, yumuşak dokuyu, yağ ve yağ dışı dokuyu ayırabilmektedir. Bu yöntem,

uzuvlarda ve merkezi bölgedeki kişisel veya tüm vücut kompozisyonu hakkında bilgi vermektedir. Tehlikesiz ve geçerli olan bir yöntemdir. Ayrıca ölçümde kullanılan cihazın taşınabilirliği nedeniyle pratiktir ve ucuzdur (Pekcan, 1993).

e) Toplam Vücut Potasyumu (K40): Potasyum kırk radyoaktif, yağsız dokuda dağılıma özelliğine sahiptir. Bu yolla potasyum kırkın vücuttaki dağılımı incelenerek yağsız doku hakkında bilgi elde edilmektedir. Yağsız vücut kitlesinin K içeriği kadınlarda 45–60, erkeklerde 50–70 mmol/kg olarak bilinmektedir. Bu bilgiler ışığında yağsız vücut kitlesinin miktarı, buradan da toplam vücut yağı ve vücut yağ yüzdesi hesaplanmaktadır (Preuss ve Bolin, 1988).

f) Görüntüleme Yöntemi: Ultrason, MR gibi bazı görüntüleme aletleri kullanılarak vücudun yağ miktarı ölçülebilmektedir. Fakat pahalı olmaları nedeniyle pek kullanılmamaktadır (Gültekin, 2004).

g) Nötron Aktivasyonu: Bazı izotop nükleuslarının yüksek ve düşük enerji nötronlarına dönüşüm yeteneğine dayanan bir tekniktir. Bu teknik, C12 (Karbon 12) izotopunun nötronları tarafından yayılan gamma ışınımı ölçümü ile tespit edilmektedir. Yağ kitlesi, vücuttaki karbonun % 64'ünü içerdiği için hızlı nötron kaynağı kullanılarak, yağ kitlesi doğrudan analiz edilebilmektedir (Cohn ve ark., 1984).

1.6.2.2 Dolaylı Vücut Yağ İçeriğinin Hesaplanması

Dolaylı vücut yağ içeriğinin hesaplanmasında aşağıda belirtilen 3 değişik teknik kullanılmaktadır.

a) Antropometri Tekniği: Antropos (İnsan), Metris (Metre, Ölçüm) sözcüklerinden oluşmuş Antropolojiye ait bir disiplindir (Kurudirek, 1998). Genel anlamıyla insan bedeninin fiziksel özelliklerini bir takım ölçme esaslarıyla boyutlandıran,

şekillendiren ve ortaya fiziksel yapı özellikleri çıkartan bir sınıflandırmadır (Çakıroğlu, 2006).

Antropometri, vücut bileşiminin oldukça kolay bir şekilde belirlenmesini sağlayan bir tekniktir. Ayrıca bütün yaş grupları için vücut bileşiminin tespiti mümkündür. Bu nedenle de epidemiyolojik ve klinik çalışmalarda amaca yönelik olarak sıklıkla antropometriye başvurulmaktadır. Günümüzde bu teknik, oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Ağırlık ve boy, antropometrik değişkenler arasında en önemlileridir. Bu ölçümlere ek olarak çevre, derialtı yağ kalınlığı ile kemik uzunluk ve genişlik ölçüleri dâhil edilebilir. Antropometrik aletlerin ucuz ve kolay taşınır olması büyük avantaj sağlamaktadır (Gültekin, 2004).

b) Boya Göre Ağırlık ve Şişmanlığın Ölçülmesi: Yaşa göre Vücut Kitle İndeksi, ağırlık-boy referans değerleri ve grafikleri çocukların ve yetişkinlerin vücut yağ fazlalığını çok iyi yansıtmaktadır (Cole ve ark., 1998). İki yaş üstü çocuklarda Beden Kitle İndeksi, vücut yağ miktarıyla oldukça yüksek bir ilişki göstermektedir (Maynard ve ark., 2001, Norgan, 1994a-1994b). Erişkinlerde ise; boydan bağımsız olarak vücut ağırlığını yansıtmaması açısından önem taşımaktadır. Sonuç olarak, Beden Kitle İndeksi kısmen vücudun genel boyutunu ve vücut bileşimini yansıtmaması açısından oldukça önemlidir (Gültekin, 2004).

c) Deri Kıvrımı Kalınlığı Ölçülmesi: Skinfold Ölçümleri olarak ta adlandırılan bu tekniğin hareket noktası toplam vücut yağının % 50 sinin deri altındaki yağ depolarında toplandığı ve bunun toplam yağ miktarı ile ilişkili olduğu gerekçesine dayanır. 1930 yılından önce geliştirilen özel “kıskaç-tipi kalibre” aleti ile (kaliper) vücudun belirli bölgelerinden yapılan deri altı yağ ölçümü ile vücut yağ oranı doğru olarak hesaplanabilmektedir. Günümüzde bu ölçümlerde Holtain, Lange ve Harpen vs gibi marka skinfold ölçüm aletleri kullanılmaktadır. Skinfoldlar arasında çok az fark olmakla birlikte Harpen, Holtain ve Lange skinfold kaliperler uluslar arası standartlara uygun olanlardır. Ölçümler birliktelik sağlanması açısından sağ taraftan alınır ve bütün ölçümler denek ayakta iken uygulanır. Ölçümü hatalı yapmamak için baş ve işaret parmakları ile ölçüm yapılan noktanın 1cm gerisinden sadece deri ve deri altı yağ (kas dokusu hariç) tutulur. Kaliperin uçları ölçüm yapılan noktaya

uygulandıktan sonra 2-3 sn içinde sonuç okunarak milimetre cinsinden kayıt altına alınır (Zorba ve Ziyagil, 1995).

Daha önceden tespit edilmiş olan derialtı yağ kalınlıklarının ölçüldüğü bölgeler ve ölçüm yöntemleri aşağıda verilmiştir.

- a) Karın bölgesi (Abdominal) : Karın bölgesindeki kaslar gevşek vaziyette iken göbek deliği hizasından yatay olarak yaklaşık 3cm uzunlukta deri katlamasından, skinfold aleti dik tutularak ölçüm alınır. Denek rahatlıkla nefes alıp verebilir.
- b) Üst bacak (Thigh) : Uyluğun dikey doğrultusunda deri katmanı alınırken, ağırlık sol bacak üzerine taşınır. Bu sırada deneğin sağ ayağını yerden kaldırmamasına dikkat edilir. Ölçüm diz eklemi üstü ve anterio-superior iliak kavsi (kalça kemiği yan çıkıntısı) arasındaki orta noktadan alınır. Eğer deneğin denge sorunu var ise ölçenin omzundan tutulabilir. Tekerlekli sandalyedekiler ile yatalak hastalar için bu ölçümler sınırlıdır.
- c) Ön üst kol (Biceps) : Deneğin kolu yanda ve avuç içi ön tarafa bakarken, kolun ön tarafından yani, üst kolun iç orta hattından (biceps kası üzerinden) akromion ve olekranon (omuzun ucundaki kemik ve dirsekteki çıkıntı) arasındaki mesafenin orta noktasından alınarak dikey olarak kas üzerindeki deri katlaması tutularak ölçüm alınır.
- d) Arka üst kol (Triceps) : Üst kolun arka orta hattında (triceps kası üzerinde) sepuladaki (kürek kemiği) akromion (omzun ucundaki kemik) ve unlanın (dirsek kemiği) olekranon (dirsekteki çıkıntı) çıkıntıları arasındaki mesafenin ortasından dikey olarak kas üzerindeki deri katlaması tutularak ölçüm yapılır.
- e) Yan (Suprailiak) : İliak bölgesi 3 ayrı noktadan alınır. Vücudun yan orta hattından (midaxillary hattından) iliumun (kalça kemiğinin üst bölümü) hemen üstünden alınan yarım yatay (diyagonal) olarak deri katlaması tutularak ölçülmesi iliak (kalça kemiğinin kanatsı bölümü) 1. bölgesidir. İliak 2. ve 3. bölgeler abdominal (karın) bölgesine biraz daha yakın ve diyagonal ölçüm bölgeleridir.

- f) Sırt (Supskapula) : Kol aşağı sarkıtılmış ve vücut gevşemiş iken kürek kemiğinin hemen altından ve kemiğin kenarına paralel, kavramaya uygun, vücuda diyagonal olarak deri katlaması tutularak ölçülür.
- g) Göğüs (Chest) : Bu ölçümde bayan ve erkek yapısına bağlı olarak farklılıklar vardır. Buna göre erkeklerde ön koltuk alt çizgisini 1/3'üne yakın koltuk altındaki başlangıç noktası ile göğüs memesi arasındaki orta noktasından alınan diyagonal göğüs kıvrımına paralel deri katlaması tutularak ölçülür.
- h) Orta koltuk altı (Mid-Aksillar) : Orta koltuk altı çizgisi üzerinde 5. Kaburga ile iliak kavsi arasındaki orta çizgi üzerinde dikey olarak alınır. Ölçüm yapılırken deneğin kolu yanda serbest durumdadır.
- i) Diz : Diz kapağının üst tarafından skinfold ölçümü alınırken, vücut ağırlığı ölçüm ayağının haricindeki ayaktadır. Diz hafif gevşektir.
- j) Baldır (Calf) : Sağ baldırın en geniş bölgesinin ortasındaki deri ve yağ dokusu tutularak ölçüm alınır.

1.6.3. İzometrik Kuvvet

Performansı etkileyen faktörlerden biri de kişinin bedensel yapısı yani fiziksel özellikleridir. Çünkü fiziksel özellikler kişinin fizyolojik kapasitesini ortaya çıkarmasını etkileyen etmenlerdendir. Buradan hareketle kişinin fiziksel yapısı yaptığı iş dalına uyumlu değilse gerçek performansını ortaya koyması mümkün değildir. Fiziksel yapı kişinin performansını ortaya koymasında önemli rol oynar. Fiziksel yapı ile ilişkili olarak kişinin performansını etkileyen bir diğer faktör ise “kuvvet” kavramıdır.

Hollmann'a göre kuvvet; bir dirençle karşı karşıya kalan kasların kasılabilme ya da bir direnç karşısında belirli bir süre dayanabilme yeteneğidir (Sevim, 1997). Kısa süreli maksimal eforlarda güç uygulama ve sub-maksimal eforları tekrarlayabilme yeteneğidir (Plisk, 2003).

Bir başka tanımda kuvvet, güç uygulayabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Birçok aktivitenin temel ögesi konumundadır. Bu bağlamda ormancılık işlerinde

ortaya çıkarılan performansı etkileyen en temel etken durumundadır. Yapılan işin verimli olarak gerçekleşmesinde çok büyük rol oynar (Tamer, 1995).

Biyomekanikte kuvvet; fiziksel bir büyüklük ve iş yapabilme kapasitesi olarak tanımlanır (Sevim, 1997).

Kuvvet terimi çok geniş tanımları içinde barındıran bir kavram olmakla beraber bu çalışma dâhilinde işçilerin izometrik kuvvet değerlerini ölçmek için dinamometre kullanılmıştır. Dinamometreler, kuvvetin esnek cisimler üzerindeki şekil değiştirme etkisinden yararlanılarak yapılmıştır. Dinamometredeki esnek cismin uygulanan güç sayesinde uzaması ile kuvvet ölçülebilir. Dinamometre içerisindeki esnek cisim ne kadar fazla şekil değiştiriyor ise cisme uygulanan kuvvete o kadar büyük olur. Bacak ve sırt dinamometresi bacak ve sırt kuvvetini ölçmektir. Bireyden dinamometrenin üzerine çıkıp tutamak sayesinde zincirlerden tutarak maksimum kuvvet uygulaması istenir. Ölçüm iki defa gerçekleştirilir ve en yüksek değer kg cinsinden kayıt altına alınır.

1.6.4. Fiziksel aktivite (İş yükü)

Fiziksel aktivite, iskelet kasları aracılığı ile enerji harcanmasına neden olan herhangi bir vücut hareketi olarak tanımlanmaktadır (Fredson ve Melanson, 1996; Goran, 1998; Sirard ve Pate, 2001). Bu yönü ile fiziksel aktivite, kondisyonel özellikleri geliştirmek amacı ile planlı ve sistematik bir şekilde tekrarlanan egzersizleri de kapsamaktadır (Fredson ve Melanson, 1996; Goran, 1998; Haskell ve Kiernan, 2000). Fiziksel aktivite düzeyinin değerlendirilmesinde genel olarak; kalorimetri ve kalp hızını ölçen monitörler kullanılır (Vitalis ve ark., 1986).

1.6.4.1 Kalorimetri Yöntemi

Bu yöntemde amaç çalışma sırasında harcanan enerji miktarını ölçmektir. Fiziksel iş yükü genellikle iş süresi boyunca harcanan enerji miktarı ile ölçülür (Kayış, 1989). Bu yöntemde enerji tüketimi direkt ya da endirekt olarak ölçülebilmektedir. Direkt yöntemde ise açığa çıkan ısı ve üretilen ısı miktarı belirlenmektedir. Endirekt yöntemde ise ATP sentezi için gerekli olan besinlerin oksidasyonunda harcanan enerjinin miktarı ölçülmektedir (Bouchard, 2000).

a) Direkt Kalorimetri: Bu yöntemde beden tarafından üretilen ısı ölçülür. Ölçümün süre ve büyüklük özelliklerine bağlı olarak bireyin yanıt süresi yavaştır ve ölçüm egzersiz sırasında yapıldığı zaman, enerji tüketiminin kesin olarak değerlendirilmesi uzun zaman gerektirmektedir.

b) Endirekt Kalorimetri: Bu yöntemin en yaygın olarak tercih edilen tipleri solunum gaz alış-verişi, çift etiketli su ve bikarbonat yöntemidir.

- Solunum Gaz Alışverişi; Solunum gaz alışverişi ile uygulanan bu yöntemde amaç, oksijen tüketimini (VO_2) ve karbondioksit üretim hızını (VCO_2) belirlemektir. Alınan ve verilen havadaki karbondioksit ve oksijen konsantrasyon analizi yardımıyla elde edilen solunum katsayısı VO_2/VCO_2 olarak hesap edilmektedir.
- Çift Etiketli Su; Bu teknik ile istirahat halindeki metabolik hız ve besinlerin termik etkisi dikkate alınarak fiziksel aktivite boyunca tüketilen enerji miktarı hesaplanabilir. Aktivite süresince tüketilen enerji toplam enerji tüketiminden, 24 saatlik istirahat halindeki metabolik hız ve besinlerin termik etkisi çıkarılarak bulunabilir.
- Etiketli Bikarbonat; Enerji tüketimini ve CO_2 üretimini ölçmek için kullanılan diğer bir yöntem de bu yöntemdir. Kişiyeye $NaHCO_3$ uygulanır. Etiketli olan karbonların geri alımı kan, soluk ya da tükürük örneğinden elde edilmekte ve bu yöntem solunum gaz alışverişi yönteminden daha kolay bir biçimde enerji tüketimini hesaplayabilmektedir (Bouchard, 2000).

1.6.4.2 Kalp Atım Hızı Ölçümü (Heart Rate)

Kalp atım frekansı, oksijen tüketimi ile bağlantılıdır ve bazı koşullar altında fiziksel iş yükünün belirlenmesi için kullanılabilir. Kalp atım değerlerini ölçmek için kullanılan cihazlar elektrokardiyografi sinyallerini kayıt altına almak için gerekli olan analog bileşenlerden oluşur ve kalp atım sayısını kaydetmek için farklı dijital bileşenleri barındırırlar. Bu yöntem sayesinde kişinin çalışma anındaki maruz kaldığı yükün şiddeti formüller aracılığıyla hesaplanabilir (Vitalis, 1987; Kirk and Sulmann, 2001; Shemwetta et al., 2002).

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Çalışmaların gerçekleştirildiği deneme alanları Artvin OBM sınırları içerisinde kalmaktadır. Artvin OBM, Orman Genel Müdürlüğünün (OGM) 10.06.1967 tarih ve 3215/3 sayılı emirleri gereğince Artvin İl sınırları dâhilinde faaliyet göstermek üzere Trabzon Orman Bölge Müdürlüğünden ayrılarak kurulmuş olup, 04.08.1967 tarihinde faaliyete geçmiştir.

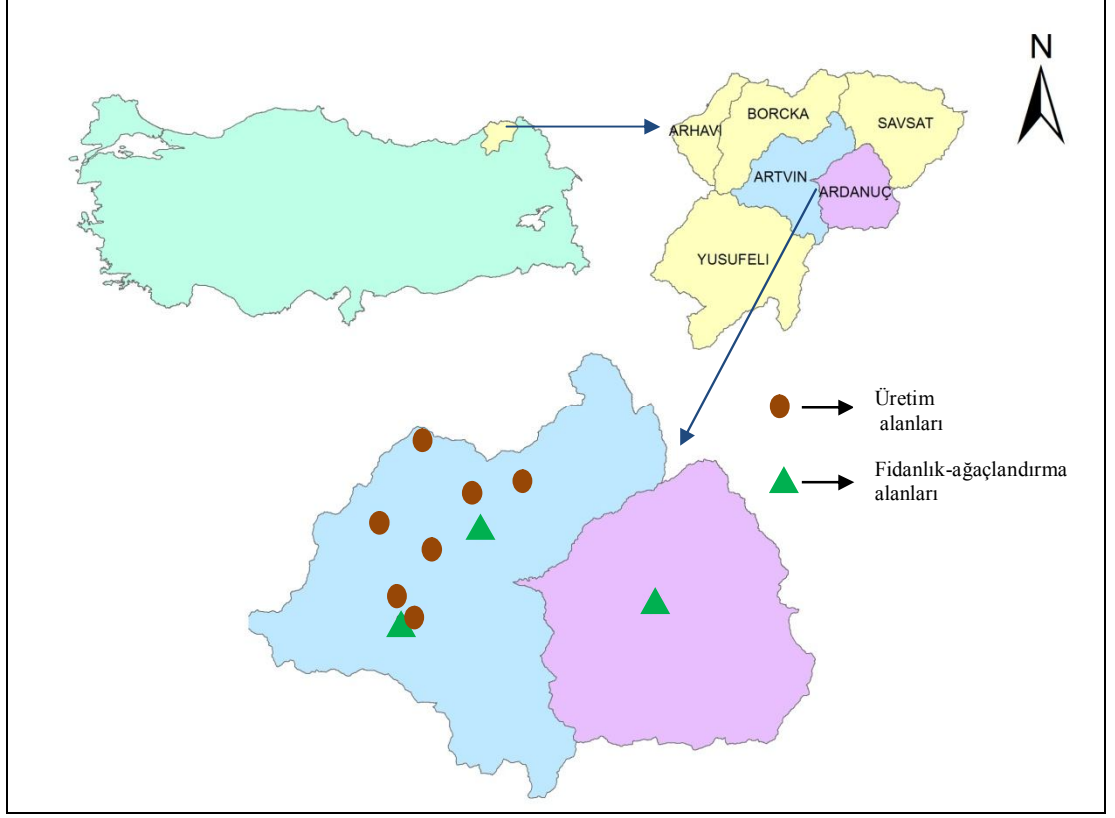
Kuruluşundan bu yana geçen zaman içerisinde İşletme Müdürlüğü, İşletme Şefliği, Kadastro Komisyonları kuruluşu ve kapanışları yapılmış olup, bugün kuruluş bünyesinde kuruluş merkezleri Artvin il merkezi olmak üzere, 1 Bölge Müdürü, 2 Bölge Müdür Yardımcısı, 8 Şube Müdürlüğü, 6 Orman İşletme Müdürlüğü ve bu İşletme Müdürlüklerine bağlı 33 adet Orman İşletme Şefliği bulunmaktadır (URL-4).

Çalışmalar 10 Ekim 2011 ve 4 Kasım 2011 tarihleri arasında işçilerin çalıştığı alanlarda ölçümler yapılarak ve gerekli etüt formları doldurularak gerçekleştirilmiştir.

Çalışma Artvin ve Ardanuç OİM sınırları içerisinde faaliyet gösteren orman işçileri üzerinde gerçekleştirilmiştir.

2.1.1. Çalışma Alanı

Araştırma kapsamında hepsi Artvin OBM sınırları içerisinde kalan 10 adet noktada çalışmalar gerçekleştirilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Üretim ve fidanlık-ağaçlandırma yapılan alanlar

Ardauç Orman Fidanlığı, Seyitler Fidanlığı, Acısu mevkiinde 1 adet, Natangev mevkiinde 1 adet, Varlık mevkiinde 2 adet, Erenler mevkiinde 1 adet, Boğaboynu mevkiinde 2 adet ve Sitimsara mevkiinde 1 adet bölme olmak üzere toplamda 10 adet çalışma alanında ölçümler yapılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Çalışma alanlarına ait bilgiler

Çalışma Yeri	Yapılan İş	Çalışan İşçi Sayısı	Bölme No	Bakı	Rakım (m)	Eğim (%)	Ağaç Türü
Artvin-Merkez-Acısü	Üretim	5	30	KD	1100	80	Ladin
Artvin-Tütüncüler-Natangev	Üretim	8	114	GD	1600	50	Ladin
Artvin-Saçınka-Varlık	Üretim	2	137	GD	1900	70	Ladin
Artvin-Saçınka-Erenler	Üretim	3	150	GD	1900	70	Ladin,Gökmar
	Üretim	3	3	GD	1900	70	Ladin
Artvin-Taşlıca-Sitimsara	Üretim	7	241	G	1800	60	Ladin
Artvin-Zeytinlik-Boğaboynu	Üretim	3	72	KD	1950	70	Sarıçam
	Ağaçlandırma	8	71	G	1900	70	
Artvin-Saçınka-Seyitler Fidanlığı	Fidanlık	7		G	536	1-2	
Ardanuç-Merkez-Ardanuç Fidanlığı	Fidanlık	15		B	760	1-2	
	Toplam	61					

Üretim çalışmalarının yapıldığı alanlarda çalışan işçiler;

- Ağaç kesme (Şekil 3-A),
- Dal alma, kabuk soyma (Şekil 3-B),
- Bölümlere ayırma (tomruklama), en yakın yol kenarına kablo çekimi ile sürütme (Şekil 3-C)
- Kablolü hava hatları ile bölmeden çıkarma (Şekil 3-D) gibi işlerde faaliyet göstermişlerdir (Şekil 3).



Şekil 3. Üretim işçilerinin yaptığı faaliyetler A: Ağaç kesme, B: Yol kenarına sürütme için tomruk bağlama, C: Kabuk soyma, D: Hava hattı yardımı ile bölmeden çıkarma

Ölçümlerin yapıldığı seyitler orman fidanlığı Artvin merkez sınırları içerisinde yaklaşık 10.000 m² alana sahip bir fidanlıktır. Bünyesinde 9 fidanlık işçisi barındırmaktadır. Ardanuç orman fidanlığı Ardanuç ilçe sınırları içerisinde yer alan yaklaşık 39.000 m² alana sahip bir fidanlıktır. Bünyesinde 18 fidanlık ve 9 erozyon işçisi olmak üzere toplam 27 işçi barındırmaktadır. Bu fidanlıklarda tüplü ve çıplak köklü fidan üretimi yapılmaktadır.

Çıplak köklü fidanlar için yapılan işler,

- Ekim yastıkları hazırlamak (Şekil 4-A),
- Tüplü fidan üretimi için tüplerin doldurulması (Şekil 4-B),
- Tüplü fidan üretim parsellerine yerleştirilmesi (Şekil 4-C),
- Tohum ekimi yapmak, yapılan ekimlerin zararlılardan temizlemek, ayıklanmasını sağlamak, son olarak söküm işlemi ve fidanları ambalajlamaktır. Tüplü fidanlar için; fidan yerleştirilecek olan tüpe koyulacak olan harcın hazırlanması, tüplere tohumların ekimi, daha sonra

tüpte olan fidanların daha büyük boyutta saksılara alınması gibi işler yapılmaktadır (Şekil 4).



A



B



C



D

Şekil 4. Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin yaptığı faaliyetler A: ekim yastıkları hazırlamak, B: tüplü fidan üretimi için tüplerin doldurulması, C: tüplü fidan üretim parsellerine yerleştirilmesi, D: Ağaçlandırma

2.1.2. Çalışma Kapsamında Kullanılan Araç-Gereç Ve Cihazlar

Çalışma kapsamında GPSport SPI PRO X, skinfold Kaliper, bacak ve sırt dinamometresi, vücut analiz tartısı ve 5 m lik çelik şerit metre kullanılmıştır.

2.1.2.1 Boy Ölçer

Boy ölçümleri San Tyau marka çelik şerit metre ile yapılmıştır (Şekil 5). 5 metre uzunluğa ve 16 mm ene sahiptir (URL-9).



Şekil 5. Boy ölçer

2.1.2.2 Ağırlık Ölçer

Gerçekleştirilen ağırlık ölçümleri Arzum AR533 marka baskül ile yapılmıştır. Baskül maksimum 150 kg a kadar 100 g hassasiyetle ölçüm yapabilmektedir. Kişisel bilgiler girildikten sonra vücut yağ, su, kas, kemik oranını ölçebilmektedir. Baskül LCD ekran sayesinde rahat okunabilir iki satırlı ekrana sahiptir (Şekil 6). Detaylı analizleri yapabilmesi için hassas algılayıcıları ve BİA (Bio-Elektronik Empedans Analizi) iletken kısımları mevcuttur. Ağırlık ve boy ölçüm birimlerini değiştirme imkânı vardır. Alet 4x1.5 V AAA pil ile çalışmaktadır (URL-8).



Şekil 6. Ağırlık ölçer

2.1.2.3 Skinfold Kaliper

Çalışmada vücut analizi yapmak amacıyla Holtain marka skinfold kaliper kullanılmıştır. Bir antropometrik ölçüm yöntemi olan deri kıvrım kalınlıkları temel alınarak yapılmış bilimsel çalışmalar neticesinde vücut analizi yapmayı sağlar bir cihazdır (Şekil 7).

Belli bölgelerden deri kıvrım kalınlıklarının ölçüleri alınır ve kullanılacak çalışmadaki formüller marifeti ile vücut kompozisyonu belirlenir. Kaliper mekanik yapıdadır ve döner başlığı sayesinde kullanımı rahattır. Ayrıca deri kıvrımına sürekli aynı basıncı uygular. Kaliper deri kıvrımına 1mm² ye 10 g'lık kuvvet uygular (URL-7)



Şekil 7. Skinfold kaliper

2.1.2.4 Bacak Ve Sırt Dinamometresi

Kuvvet ölçer; bir adet ayak zinciri, rahat el tutamaklarıyla kaplı sert alüminyumdan imal edilmiş kaldırma çubuğu ve bir adet kaldırma platformundan oluşur (Şekil 8). Kaldırma platformu 61x61 cm boyutlarıyla her çalışma alanına kolaylıkla taşınabilir. Sırt ve Bacak Dinamometresi, ömür boyu yüksek hassasiyette ölçüm garantisi için yüksek dayanıklılıkta ve sertlikte yaylar içerir. Dinamometre 2,25 kg'lık artışlarla 22-272 kg arası ölçüm aralığına sahiptir (URL-6).



Şekil 8. Bacak ve sırt dinamometresi

2.1.2.5 GPSport SPI PRO X (Globally Positioning Sport)

GPSport SPI PRO X teknolojisi işçilerin çalışma ve dinlenme anındaki kalp atım değerleri, çalışma hızları ve almış oldukları mesafeleri ölçmek için kullanılmıştır (Şekil 9).

Çalışmada kullanılan GPSport 15 Hz duyarlılıkta bulunan konum, alınan mesafe ve hız örnekleri alabilme özelliğine sahiptir. 100hz duyarlılıkta bireyin hızlanma ve hız kesme durumunu gösterir. Polar göğüs bandı aparatı sayesinde kalp atım değerleri elde edilebilmektedir. Cihaz 76 gram ağırlığında, 48×20×87 mm ebatlarındadır. Şarj edilebilir özelliktedir ve batarya ömrü 5 saattir (URL-5).

Cihazın çalışma sistemi, kalp atımını ölçme esnasında deneğin göğsüne takılan polar göğüs aparatı sayesinde gerçekleşmektedir. Bu bant sayesinde işçinin kalp atım durumunu kayıt altına alabilmektedir. Hız ve mesafe gibi diğer ölçümler ise direkt olarak uydu ile bağlantıya geçerek gerçekleşmektedir.

GPSport cihazı üzerinde 2 adet ışık gözü bulunmaktadır. Cihazın üzerinde bulunan açma/kapama düğmesine basılı tutup beklenildiğinde cihaz açılır ve ışık gözlerinden biri yanar konuma geçer, aparatın uydu ile bağlantıya geçmesi ise diğer ışık gözünün yanıp sönmesi ile birlikte gerçekleşir. Cihazın uydu ile bağlantıya geçmesi açıldıktan sonra açık alanda birkaç dakika bekletilmesi ile olur ve daha sonra ölçümü alınacak olan bireyin sırt bölgesine bir cep yardımı ile yerleştirilir ve bu sayede ölçümler

gerçekleştirilir. Daha sonra cihaza ait özel bir bilgisayar programı yardımı ile verilerin bilgisayar ortamına aktarılması sağlanır.



Şekil 9. GPSport SPI PRO X cihazına ait büro görüntüleri

2.2. Yöntem

2.2.1. Ölçüm Yöntemleri

Araştırma kapsamında, orman işçilerinin bazı fiziksel özelliklerinin belirlenmesi ve kalp atım değerlerinin ölçülmesi planlanmıştır. Ölçümler sonuçların yerinde ve uygun olabilmesi açısından çalıştıkları ortamda gerçekleştirilmiştir. Çalışma anındaki kalp atım değerlerinin belirlenmesi ve bu sayede işçilerin iş yüklerinin hesaplanması ve fiziksel özelliklerinin belirlenmesi için yaşları 18 ile 61 arasında değişen 31 üretim ve 30 fidanlık-ağaçlandırma olmak üzere toplam 61 orman işçisi üzerinde uygulanmıştır. Yapılan ölçümler daha önceden hazırlanan etüt formuna kaydedilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Etüt formu

İşçi	Ad	Soyad	Yaş	Boy	Kilo	Ç.S	B.K	S.K	Yaptığı İş	Telf. No	GPS	Arka Üst Kol	Ön Üst Kol	Sırt	Yan	Karın	Baldır	Uyluk	
1																			
2																			
3																			
	Üzerinde ölçüm yapılan işçinin adı																		
	Üzerinde ölçüm yapılan işçinin soyadı																		
	Üzerinde ölçüm yapılan işçinin yaşı																		
	Üzerinde ölçüm yapılan işçinin metre cinsinden boyu																		
	Üzerinde ölçüm yapılan işçinin kilogram cinsinden kilosu																		
	Üzerinde ölçüm yapılan işçinin dakika cinsinden çalışma süresi																		
	Üzerinde ölçüm yapılan işçinin kilogram cinsinden bacak kuvveti																		
	Üzerinde ölçüm yapılan işçinin kilogram cinsinden sırt kuvveti																		
	Üzerinde ölçüm yapılan işçinin yaptığı işin cinsi																		
	Üzerinde ölçüm yapılan işçinin telefon numarası																		
	Üzerinde ölçüm yapılan işçiye çalışma sırasında takılı bulunan cihazın numarası																		
	Üzerinde ölçüm yapılan işçinin arka üst kol bölgesinin "mm" cinsinden deri kıvrım kalınlığı																		
	Üzerinde ölçüm yapılan işçinin ön üst kol bölgesinin "mm" cinsinden deri kıvrım kalınlığı																		
	Üzerinde ölçüm yapılan işçinin sırt bölgesinin "mm" cinsinden deri kıvrım kalınlığı																		
	Üzerinde ölçüm yapılan işçinin yan bölgesinin "mm" cinsinden deri kıvrım kalınlığı																		
	Üzerinde ölçüm yapılan işçinin karın bölgesinin "mm" cinsinden deri kıvrım kalınlığı																		
	Üzerinde ölçüm yapılan işçinin baldır bölgesinin "mm" cinsinden deri kıvrım kalınlığı																		
	Üzerinde ölçüm yapılan işçinin uyluk bölgesinin "mm" cinsinden deri kıvrım kalınlığı																		

2.2.1.1 Fizyolojik İş Yüğü Ölçümü

Ormanda çalışan işçilerin fizyolojik iş yükünü ölçmek için GPSport sisteminden yararlanılmıştır. Cihaz uydu ile bağlantıya geçerek çalıştığı için gidilen bölgelerde ölçüm yapılmadan önce cihaz açık alanda uydu ile bağlantıya geçmesi sağlanmıştır. Bu sırada işçilerin arazide 10 dakika kadar dinlendirilmeleri sağlanmıştır. Daha sonra işçiden vücudunun üst bölgesindeki giysileri çıkarması istenmiş ve cihaz bir sırt aparatı yardımıyla işçinin sırtına yerleştirilmiştir. Bu işlemler işçinin çalışma anındaki hızını ve kat etmiş olduğu mesafeyi ölçmek için yapılmıştır. Sonra işçinin göğüs bölgesine göğüs bandı, göğüs bandının alıcısı tam kalbin üzerine gelecek şekilde takılmış ve işçiden tekrar üzerini giyip yaptığı işe geri dönmesi istenmiştir (Şekil 10). İşçi üzerinde yapılan bu işlem işçinin çalışma anındaki kalp atım değerlerini belirlemeye yöneliktir. Daha sonra çalışma boyunca GPSport sistemi verileri kayıt altına almış ve elde edilen veriler Team AMS R1 2011 yazılımı yardımıyla bilgisayar ortamına aktarılmıştır.



Şekil 9. Polar nabız ölçüm aparatı

Elde edilen veriler ile literatürde kullanılan fizyolojik iş yükü belirlemek için formül 4 kullanılmıştır (Kirk ve Sullman, 2001; Sullman ve Byers, 2000; Kirk ve Parker, 1996; Apud ve Valdes, 1994; Trites ve ark., 1993; Rodgers, 1986; Smith ve ark., 1985; Astrand et al., 1986).

$$\text{Fiziksel İş Yüğü (\%HRR)} = \frac{(KA_{i\dot{s}} - KA_{ist})}{KA_{maks} - KA_{ist}} \times 100, \quad (4)$$

İşçinin kalp atım rezervlerinin yarısını belirlemek amacı ile aşağıdaki formül 5 kullanılmıştır (Lammert, 1972).

$$\text{\%50 Seviye} = KA_{ist} + \frac{KA_{maks} - KA_{ist}}{2}, \quad (5)$$

İşçinin dinlenme anındaki kalp atımı ile çalışma anındaki kalp atım oranı ise formül 6 yardımı ile elde edilmiştir (Diament ve ark., 1968).

$$\text{Oran} = \frac{KA_{i\dot{s}}}{KA_{ist}}, \quad (6)$$

$KA_{i\dot{s}}$ (atım/dak), İş anındaki kalp atım sayısı

KA_{ist} (atım/dak), İstirahat anındaki kalp atım sayısı

KA_{maks} (atım/dak), Maximal kalp atım sayısı (= 220 – yaş)

%50 Seviye, Kalp atım rezervinin yarısı

2.2.1.2 İzometrik Kuvvet Ölçümü

İşçilerin kuvvet ölçümünde sırt ve bacak dinamometresi kullanılmıştır. Bacak kuvveti ölçülürken işçilerin dizleri bükük konumda dinamometre sehпасının üzerine ayaklarını yerleştirmeleri ve kollarını gergin, sırtlarını düz, gövdelerini de hafif ön tarafa doğru eğmeleri sağlanmıştır. Bu şekilde dinamometrede bulunan zinciri tutamak yardımıyla kavrayıp dikey olarak maksimum oranda bacaklarını kullanarak zinciri yukarı çekmeleri istenmiştir. Bu sayede dinamometrenin sayacında okunan değer kayıt altına alınmıştır. Sırt kuvvetini ölçerken ise işçiler aynı şekilde dinamometre sehпасının üzerine çıkarılmış bacaklarını düz ve sırtlarını hafif eğik konuma getirmeleri sağlanmıştır, bu sayede işçinin bacaklarını kullanması engellenmiş ve işçinin maksimum gücünü kullanarak dinamometre zincirini tutamak yardımıyla çekmesi istenmiştir (Şekil 10). Skalada okunan değer kayıt altına

alınmıştır. Yapılan bu ölçümler işçiler üzerinde 2 kez tekrarlanmış ve en yüksek değer kullanılmıştır.



Şekil 10. Dinamometre ile kuvvet ölçümü

2.2.1.3 Vücut Kompozisyonu Ölçümü

Vücut kompozisyonu ölçümlerinde temel hareket noktası vücut yoğunluğunu bularak buradan vücut yağ yüzdesini, yağlı ve yağsız kütle tahmin etmek veya hesaplamaktır. Bu tanımdan hareketle çalışma kapsamında işçilerin vücut kompozisyonları hakkında fikir sahibi olabilmek için işçiler üzerinde endirekt yöntemlerden olan deri kıvrım kalınlığı ölçme yöntemi uygulanmıştır. Bu ölçümleri yapabilmek için Holtain marka skinfold kaliper kullanılmıştır. Değerlerde homojenlik sağlanması amacıyla bütün ölçümler işçinin sağ tarafından ve işçi ayakta iken yapılmıştır.

Hataları önlemek için baş ve işaret parmakları ile ölçüm yapılan noktanın 1cm gerisinden sadece deri ve derialtı yağ (kas dokusu hariç) tutulmuştur. Kaliperin uçları ölçüm yapılan noktaya uygulandıktan sonra 2-3 saniye içinde sonuç okunarak milimetre cinsinden kayıt altına alınmıştır (Şekil 11).



Şekil 11. Skinfold kaliper ile deri kıvrım kalınlığı ölçümü

Vücut kompozisyonunu belirlemeye yönelik ölçümler aşağıda belirtilen 7 değişik bölgede yapılmıştır. Ölçümler Zorba ve Ziyagil (1995) yaptıkları çalışmada önerdikleri gibi yapılmıştır.

- a) Karın bölgesi (Abdominal) : Karın bölgesindeki kaslar gevşek vaziyette iken göbek deliği hizasından yatay olarak yaklaşık 3cm uzunlukta deri katlamasından, skinfold aleti dik tutularak ölçüm alınmıştır.
- b) Üst bacak (Thigh) : Uyluğun dikey doğrultusunda deri katmanı alınırken, işçiden ağırlığını sol bacak üzerine vermesi istenmiştir. Bu sırada işçinin sağ ayağını yerden kaldırmamasına dikkat edilmiştir. Ölçüm diz eklemi üstü ve anterio-superior iliak kavsi (kalça kemiği yan çıkıntısı) arasındaki orta noktadan alınmıştır.
- c) Ön üst kol (Biceps) : İşçinin kolu yanda ve avuç içi ön tarafa bakarken, kolun ön tarafından yani, üst kolun iç orta hattından (biceps kası üzerinden) akromion ve olekranon (omuzun ucundaki kemik ve dirsekteki çıkıntı) arasındaki mesafenin orta noktasından alınarak dikey olarak kas üzerindeki deri katlaması tutularak ölçüm alınmıştır.
- d) Arka üst kol (Triceps) : Üst kolun arka orta hattında (triceps kası üzerinde) sepuladaki (kürek kemiği) akromion (omzun ucundaki kemik) ve unlanın (dirsek kemiği) olekranon (dirsekteki çıkıntı) çıkıntıları arasındaki mesafenin ortasından dikey olarak kas üzerindeki deri katlaması tutularak ölçüm yapılmıştır.

- e) Yan (Suprailiac) : İşçinin vücudunun yan orta hattından (midaxillary hattından) iliumun (kalça kemiğinin üst bölümü) hemen üstünden alınan yarım yatay (diyagonal) olarak deri katlaması tutularak ölçüm alınmıştır.
- f) Sırt (Supskapula) : İşçinin kolu aşağı sarkıtılmış ve vücudunun gevşemiş olmasına dikkat edilmiştir. İşçi bu durumda iken kürek kemiğinin hemen altından ve kemiğim kenarına paralel, kavramaya uygun, vücuda diyagonal olarak deri katlaması tutularak ölçüm yapılmıştır.
- g) Baldır (Calf) : Sağ baldırın en geniş bölgesinin ortasındaki deri ve yağ dokusu tutularak ölçüm alınmıştır.

Yapılan bütün ölçümler 3 tekrarlı yapılmış olup, ortalamalar mm cinsinden kayıt altına alınmıştır. Daha sonra orman işçilerinin vücut yağ oranlarının belirlenmesinde aşağıdaki formüllerden yararlanılmıştır (Jackson ve Pullock, 1978; Siri, 1956).

$$dB = 1,112 - 0,00043499(\sum 7SKF) + 0,00000055(\sum 7SKF)^2 - 0,0002826(yaş) \quad (7)$$

$$Yağ (\%) = [(4,95 / dB) - 4,50] \times 100, \quad (8)$$

$$Vücuttaki Yağ Kütlesi (VYK) = \frac{V.K \times \%Yağ}{100}, \quad (9)$$

$$Yağsız Kütle (YK) = V.K - VYK, \quad (10)$$

dB, Vücut yoğunluğu

SKF, “mm” cinsinden Biceps, Triceps, Subscapula, Suprailiac, Abdominal, Üst bacak, Baldır deri kalınlıkları

Yağ (%), Vücut yağ yüzdesi

VYK (kg), Vücuttaki yağ kütlesi

V.K (kg), Vücut kütlesi

YK(kg), Yağsız Kütle

2.2.1.4 Ağırlık Ölçümü

Ağırlık, bireyin toplam beden kitlesini yansıması açısından önemlidir. Çalışma kapsamında işçilerin ağırlık değişkeninin belirlenmesi sırasında vücutlarında minimum düzeyde giysi bulundurmalarına dikkat edilmiştir. Ölçüm 100 gr duyarlılıkta olan Arzum AR533 marka baskül ile yapılmıştır. Ölçüm esnasında deneğin iki ayağının da tartıya eşit baskı uygulaması sağlanmıştır. Ölçüm, işçi dik ve hareketsiz durumdayken yapılmıştır. Ölçüm sırasında işçinin hiçbir yerden kuvvet almamasına ve herhangi bir yere dayanmamasına dikkat edilmiştir Ayrıca baskülün konacağı yerin mümkün olduğunca düz ve sert olmasına özen gösterilmiştir.

2.2.1.5 Boy Ölçümü

İşçilerin boy ölçümleri San Tyau marka çelik şerit metre ile yapılmıştır Ölçüm esnasında işçinin ayakları çıplak, vücut ağırlığı iki ayağına eşit olarak dağıtılmış, topuklar bitişik ve kollar omuzlardan serbest olarak iki yana sarkıtılmış, işçinin sırtı, kalça çıkıntısı ve başın arkası dikey durumda olmasına dikkat edilmiştir. Ölçüm sırasında işçiden derin bir nefes alması ve pozisyonunu bozmadan tutması istenmiştir.

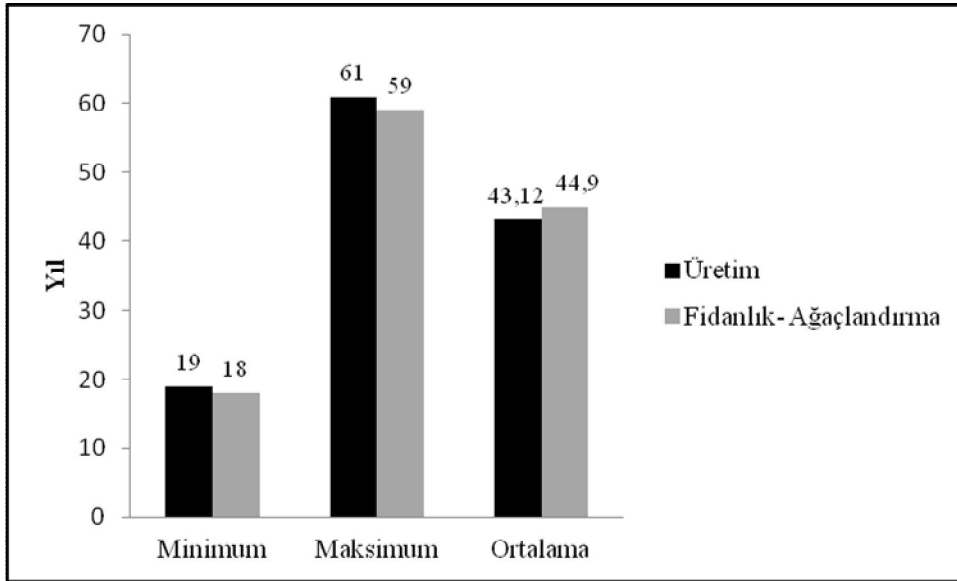
2.2.2. Değerlendirme Yöntemleri (Verilerin Analizi)

Çalışma kapsamında arazi ortamında üretim ve fidanlık-ağaçlandırma işçileri üzerimde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen verilerin bilgisayar ortamına aktarılmasında ve değerlendirilmesinde Microsoft Office Excel 2007 paket programı, bu verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde ise SPSS 15.0 for Windows Evaluation istatistik programı kullanılmıştır. Bu paket programında bağımsız iki örnek t-Testi (Independent-samples t-Test) ve bağımsız değişkenli tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Bu programlardan bağımsız iki örnek t-Testi; üretim ve fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin çalışma öncesinde ve sırasında ölçülen parametrelerini kullanarak aralarında bir fark olup olmadığının ortaya konulması için kullanılmıştır. Bağımsız değişkenli tek yönlü varyans analizi ise üretim ve fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ölçülen parametrelerin kendi fizyolojik iş yüklerine etkilerinin olup olmadığının belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmalar 10 Ekim 2011 ve 4 Kasım 2011 tarihleri arasında Artvin ve Ardanuç OİM sınırları içerisinde faaliyet gösteren orman işçilerin çalıştığı alanlarda ölçümler yapılarak ve gerekli etüt formları doldurularak gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular 3 ana başlık altında ve literatürle tartışılarak sunulmuştur.

Çalışma kapsamında 30 fidanlık-ağaçlandırma ve 31 üretim işçisinin çalışma sırasındaki fiziksel iş yükleri, çalışma hızları ve kat etmiş oldukları mesafeler ölçülmüştür. Üretim işçilerine bakıldığında yaşlarının 19-61 arasında değiştiği ve ortalamalarının 43,1 olduğu, fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin yaşlarının 18-59 arasında değiştiği ve yaş ortalamalarının 44,9 olduğu tespit edilmiştir (Şekil 12).



Şekil 12. Üretim ve fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin yaş değerleri

Çalışma kapsamında işçiler üzerinde yapılan ölçümler neticesinde elde edilen parametreler Tablo 3 ve Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Üretim işçilerine ait ölçülen parametreler

Sıra no	Bölme No/İşçi No	Ç.S	Yaş	Vücut Ağırlığı (kg)	Boy (m)	VKI (kg/m ²)	dB	%Yağ	Yağ Kütle (kg)	Yağsız Kütle (kg)	Arka üst kol (mm)	Ön üst kol (mm)	Sırt (mm)	Yan (mm)	Karın (mm)	Baldır (mm)	Uyluk (mm)	BK (kg)	SK (kg)	KA _{ist} (atım/dak)	KA _{maks} (atım/dak)	KA _{is} (atım/dak)	%HRR	Oran	50%Se	KA _{is} /50%Se	Maks _{hız} (km/saat)	Ort _{hız} (km/saat)
1	137-1	125	19	65	1,77	20,7	1,09	5,7	3,7	59,3	10	5	3	10	10	5	7	110	75	60	163	132	51,1	2,2	130,5	1,01	679	6,8
2	150-3	125	20	85	1,76	27,4	1,04	22	18,7	63	29	10	23	45	47	6	8	70	75	71	174	124	43,4	1,75	132	0,94	1596	6,1
3	30-3	120	24	71	1,71	24,3	1,08	7,2	5,1	63,8	8	3	11	11	10	6	7	90	70	59	123	93	24,8	1,58	127,5	0,73	1472,2	8,1
4	114-6	130	26	75	1,8	23,1	1,08	7,2	5,4	67,8	5	3	12	16	3	7	8	125	115	70	153	116	37,1	1,66	132	0,88	1841,5	4,9
5	114-4	125	27	100	1,7	34,6	1,06	18,5	18,5	81,5	10	4	21	32	50	7	8	140	115	71	174	124	43,4	1,75	132	0,94	1596	5,8
6	241-2	125	30	63	1,77	20,1	1,05	20,4	12,8	42,6	8	5	4	10	10	5	7	74	82	60	117	91	27	1,52	117,5	0,77	2896,8	8,2
7	114-8	130	33	72	1,75	23,5	1,07	11,1	8	60,9	8	3	15	11	24	6	7	45	35	60	146	102	33,1	1,7	123,5	0,83	927,6	8,1
8	114-1	125	36	83	1,85	24,3	1,06	17,8	14,8	65,2	13	5	17	30	38	7	8	45	35	60	139	93	26,6	1,55	122	0,76	1896,3	8,4
9	114-7	115	38	84	1,65	30,9	1,04	23,7	19,9	60,3	18	10	34	36	50	7	8	30	30	60	135	105	36,9	1,75	121	0,87	1833	6,3
10	241-4	110	39	65	1,69	22,8	1,06	18	11,7	47	17	7	20	25	35	6	7	30	40	59	148	128	56,6	2,17	120	1,07	695,4	6,1
11	30-1	120	40	76	1,68	26,9	1,06	18,6	14,1	57,4	25	8	19	24	22	7	6	85	80	59	141	110	42,1	1,86	119,5	0,92	1221,4	7,3
12	150-2	110	40	84	1,73	28,1	1,04	24,2	20,3	59,8	30	14	14	38	55	6	8	105	80	60	148	124	53,3	2,07	120	1,03	779,9	6,8
13	241-6	110	43	87	1,78	27,5	1,05	20,4	17,7	66,6	24	4	18	38	34	6	7	110	80	60	145	111	43,6	1,85	118,5	0,94	646,4	6,3
14	241-5	135	43	70	1,72	23,7	1,07	12	8,4	58	8	3	10	12	25	6	8	80	40	62	167	118	48,7	1,9	119,5	0,99	835,5	5,3
15	137-2	120	45	65	1,65	23,9	1,05	20,4	13,2	44,6	25	7	20	28	35	6	8	30	25	60	134	95	30,4	1,58	117,5	0,81	237,1	7,4
16	3-1	120	45	83	1,74	27,4	1,07	14,4	11,9	68,6	6	3	15	22	26	6	8	130	115	60	117	91	27	1,52	117,5	0,77	2896,8	6,1
17	30-5	120	46	82	1,73	27,4	1,07	12,7	10,4	69,3	10	3	15	15	22	5	4	160	140	60	141	100	35,1	1,67	117	0,85	1469,9	7,5
18	241-7	100	46	68	1,71	23,3	1,06	17,8	12,1	50,2	21	3	8	30	34	6	7	82	50	60	91	80	17,5	1,33	117	0,68	728,3	7,9
19	114-5	130	46	94	1,72	31,8	1,04	25,2	23,7	68,8	17	18	33	28	56	7	8	65	60	61	166	131	61,9	2,15	117,5	1,11	1098,6	9,3
20	241-1	120	47	97	1,67	34,8	1,05	14,4	13,9	82,6	6	3	15	22	26	6	8	30	50	60	140	108	44	1,8	114,5	0,94	836,5	7,6
21	114-3	130	50	83	1,74	27,4	1,06	17,2	14,3	65,8	4	5	17	25	35	7	8	160	120	62	147	115	49,1	1,85	116	0,99	1306	9,5
22	150-1	130	51	95	1,72	32,1	1,04	25	23,8	70	30	12	24	40	40	6	8	110	125	60	140	108	44	1,8	114,5	0,94	836,5	7,6
23	241-3	125	51	67	1,66	24,3	1,05	20,9	14	46,1	24	7	19	34	29	6	8	50	55	60	138	103	39,4	1,72	114,5	0,9	1376,1	6,3
24	114-2	120	51	95	1,67	34,1	1,06	18,6	17,6	76,4	7	6	21	26	35	7	8	110	95	60	132	117	52,3	1,95	114,5	1,02	625,6	7,5
25	72-3	125	54	70	1,65	25,7	1,05	20,7	14,5	49,3	13	5	26	25	40	6	8	75	30	56	141	120	58,2	2,14	111	1,08	611,5	6
26	3-2	130	56	92	1,79	28,7	1,06	17,8	16,4	74,2	12	4	16	19	36	6	7	65	70	60	161	100	38,5	1,67	112	0,89	1091,5	8,5
27	3-3	100	56	87	1,86	25,1	1,07	12,5	10,9	74,5	9	3	11	9	20	6	7	120	110	60	165	105	43,3	1,75	112	0,94	701,2	7
28	30-4	130	57	90	1,77	28,7	1,06	17,9	16,1	72,1	13	3	19	28	24	6	7	100	90	59	147	107	46,2	1,81	111	0,96	1827,5	6,8
29	30-2	120	58	77	1,73	25,7	1,05	20,6	15,8	56,5	16	5	18	30	31	9	9	35	30	60	142	117	55,9	1,95	111	1,05	9092,8	4,7
30	72-1	120	59	65	1,68	23	1,08	9,5	6,2	55,5	6	2	8	7	10	5	6	70	40	70	125	100	33	1,43	115,5	0,87	575,5	5,1
31	72-2	125	61	65	1,7	22,5	1,08	7,6	4,9	57,4	4	2	7	4	6	3	5	35	30	60	120	85	25,25	1	109,5	0,55	331,8	4,6
Ort		122	43,1	79,2	1,7	26,6	1,1	16,8	13,5	62,4	14,1	5,6	16,5	23,5	29,6	6,1	7,4	82,8	70,5	61,3	142,6	108,2	40,9	1,8	118,6	0,9	1437,4	6,9
Min		100	19	63	1,65	20,1	1,04	5,7	3,7	42,6	4	2	3	4	3	3	4	30	25	56	91	80	17,5	1	109,5	0,55	237,1	4,6
Maks		135	61	100	1,86	34,8	1,09	25,2	23,8	82,6	30	18	34	45	56	9	9	160	140	71	174	132	61,9	2,2	132	1,11	9092,8	9,5

* Ç.S(dakika) = Çalışma süresi; VKI(kg/m²) = Vücut kitle indeksi; Db = Vücut yoğunluğu; %Yağ = Vücut yağ yüzdesi; BK(kg) = Bacak kuvveti; SK(kg) = Sırt kuvveti; KA_{ist}(atım/dak) = İstirahat halindeki kalp atımı; KA_{maks}(atım/dak) = Maksimum kalp atımı; KA_{is}(atım/dak) = İş sırasındaki ortalama kalp atımı; %HRR = Fizyolojik iş yükü; Oran = İş sırasındaki ortalama kalp atımının istirahat sırasındaki kalp atımına oranı; 50%Se = Kalp atım yarı rezervi; KA_{is}/50%Se = İş sırasındaki kalp atımının kalp atım yarı rezervine oranı; Maks_{hız}(km/saat) = Çalışma sırasındaki maksimum hız; Ort_{hız}(km/saat) = Çalışma sırasındaki ortalama hız; A = Ardanuç fidanlığı; S = Seyitler fidanlığı

Tablo 4. Fidanlık-ağaçlandırma işçilerine ait ölçülen parametreler

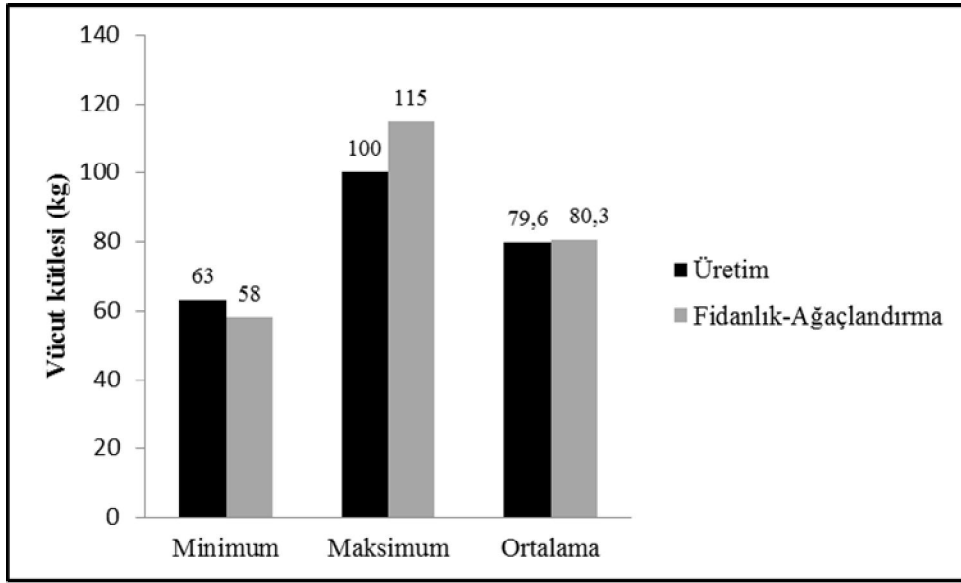
Sıra no	Bölme No/İşçi No	Ç.S	Yaş	Vücut Ağırlığı (kg)	Boy (m)	VKI (kg/m ²)	dB	%Yağ	Yağ Kütlesi (kg)	Yağsız Kütle (kg)	Arka üst kol (mm)	Ön üst kol (mm)	Sırt (mm)	Yan (mm)	Karın (mm)	Baldır (mm)	Uyluk (mm)	BK (kg)	SK (kg)	KA _{ist} (atım/dak)	KA _{maks} (atım/dak)	KA _{is} (atım/dak)	%HRR	Oran	50%Se	KA _{is} /50%Se	Mesafe (m)	Maks _{hız} (km/saat)	Ort _{hız} (km/saat)
1	71-3	120	18	63	1,73	21,1	1,08	7	4,4	56	7	3	9	9	12	6	8	90	80	60	169	116	39,4	1,93	131	0,89	1750	6,5	0,9
2	71-4	135	21	80	1,7	27,7	1,07	14,2	11,3	65,8	12	4	14	26	35	6	8	130	85	68	188	127	45	1,87	133,5	0,95	662,3	7,3	0,4
3	71-8	125	21	75	1,8	23,1	1,07	11,3	8,5	63,7	16	8	16	16	16	6	7	70	90	70	125	100	23,3	1,43	134,5	0,74	575,5	5,1	0,2
4	71-6	125	29	65	1,6	25,4	1,07	12	7,8	53	9	3	10	19	28	6	8	75	70	65	122	87	21,8	1,5	124,5	0,7	632,5	5,4	0,4
5	71-2	130	29	115	1,9	31,9	1,06	17,7	20,4	97,3	11	6	24	29	40	6	8	170	165	60	183	118	44,3	1,97	125,5	0,94	1253,4	8,9	0,6
6	71-5	130	31	70	1,67	25,1	1,07	14,1	9,9	55,9	10	3	12	22	36	6	7	65	60	68	141	118	45	1,97	124,5	0,95	1917,9	7	1,1
7	A-2	130	42	60	1,74	19,8	1,08	6,3	3,8	53,7	7	2	9	5	3	5	6	20	25	64	93	82	18,6	1,37	119	0,69	3832,4	6,2	1,1
8	S-5	125	43	80	1,72	27	1,05	19,3	15,5	60,7	10	8	19	32	40	6	8	60	60	60	118	74	17,6	1,42	114,5	0,65	1621,5	6,5	0,6
9	A-4	125	45	97	1,77	31	1,04	25,8	25,1	71,2	16	14	30	40	60	6	8	100	80	67	127	100	39,2	1,66	111	0,9	3042,2	5,8	0,7
10	S-6	130	45	82	1,73	27,4	1,05	20,4	16,7	61,6	8	5	27	25	50	6	8	55	45	64	99	70	11,8	1,25	115,5	0,61	545,6	5,9	0,2
11	S-2	120	45	85	1,73	28,4	1,07	13,8	11,7	71,2	6	3	15	24	20	6	8	95	115	69	130	97	32,2	1,62	117,5	0,83	1386,6	5,9	0,5
12	A-8	135	46	90	1,65	33,1	1,04	28,2	25,4	61,8	28	14	31	47	60	6	9	40	30	60	127	100	39,2	1,66	111	0,9	3098,2	5,8	0,7
13	S-3	125	48	58	1,63	21,8	1,08	8	4,6	50	2	2	8	6	11	6	8	60	35	66	112	80	17,9	1,33	116	0,69	651,5	5,9	0,3
14	S-4	130	48	82	1,74	27,1	1,05	20,6	16,9	61,4	10	5	28	33	38	6	8	50	40	60	128	97	33	1,62	116	0,84	319,3	6,1	0,1
15	S-1	125	48	70	1,69	24,5	1,06	15,6	10,9	54,4	6	3	10	26	33	6	8	75	75	68	116	97	33	1,62	116	0,84	1626,1	7	0,6
16	A-5	125	49	72	1,67	25,8	1,04	24,9	17,9	47,1	19	10	21	37	60	6	8	35	35	60	112	87	24,3	1,45	115,5	0,75	1918,9	4,3	0,6
17	S-7	115	49	60	1,6	23,4	1,07	14	8,4	46	6	4	11	12	33	6	8	60	80	67	120	89	26,1	1,48	115,5	0,77	196,1	4,8	0,1
18	A-3	125	50	90	1,66	32,7	1,04	26,3	23,6	63,7	26	18	28	26	60	6	8	85	90	60	127	100	39,2	1,66	111	0,9	3068,2	5,8	0,7
19	A-7	125	51	95	1,75	31	1,03	29,6	28,1	65,4	30	15	37	45	60	6	9	55	65	65	136	96	33	1,6	114,5	0,84	2771,2	5,8	0,8
20	A-10	130	52	83	1,66	30,1	1,04	27	22,4	56	18	10	34	45	55	6	8	35	30	60	132	107	43,5	1,78	114	0,94	2272,5	7,8	0,7
21	71-10	130	52	95	1,77	30,3	1,03	29,2	27,7	65,8	28	10	40	45	60	6	8	35	40	60	152	106	42,6	1,77	114	0,93	2715,9	5,7	1,5
22	A-13	120	54	70	1,76	22,6	1,07	11,5	8	58,5	5	3	14	15	10	6	7	30	25	60	99	72	12,1	1,22	112,5	0,64	1956	5,5	0,6
23	A-1	115	55	78	1,73	26,1	1,04	26,3	20,5	51,7	18	10	21	45	60	6	7	55	60	60	113	80	19	1,33	112,5	0,71	2672,8	4,8	0,8
24	A-9	125	55	105	1,79	32,8	1,04	24,7	25,9	80,3	21	9	21	42	46	6	8	80	65	65	97	81	20,8	1,37	112	0,72	2364,2	5,2	0,7
25	71-7	125	55	65	1,75	21,2	1,05	19,4	12,6	45,7	18	5	18	23	34	6	8	40	35	61	128	101	39	1,68	112,5	0,9	915,1	6,1	0,5
26	A-6	115	56	60	1,59	23,7	1,07	14,1	8,4	45,9	15	7	11	10	19	6	7	50	40	67	119	93	31,7	1,55	112	0,83	2089,9	6,3	0,6
27	A-11	130	58	108	1,75	35,3	1,03	32,1	34,7	75,9	35	15	35	55	65	6	8	60	50	64	127	100	39,2	1,66	111	0,9	2067,8	6,5	0,7
28	A-12	120	59	80	1,74	26,4	1,05	21,1	16,9	58,9	15	5	20	36	32	6	7	80	70	65	129	102	41	1,67	111	0,92	1686,3	7,6	0,5
29	71-9	130	59	100	1,73	33,4	1,03	28,9	28,9	71,1	29	10	35	45	50	7	9	85	75	70	125	105	47,2	1,91	108	0,97	902,5	8,2	0,5
30	71-1	110	34	78	1,78	24,6	1,08	9,7	7,6	68,3	6	3	12	10	19	6	8	160	130	67	160	127	53,2	2,12	123	1,03	855,2	9	0,6
Ort		125,0	44,9	80,4	1,7	27,1	1,1	19,1	16,2	61,3	14,9	7,2	20,7	28,3	38,2	6	7,8	70	64,8	64	128,5	97	32,4	1,6	117	0,8	1712,2	6,3	0,6
Min		110	18	58	1,59	19,8	1,03	6,3	3,8	45,7	2	2	8	5	3	5	6	20	25	60	93	70	11,8	1,22	108	0,61	196,1	4,3	0,1
Maks		135	59	115	1,9	35,3	1,08	32,1	34,7	97,3	35	18	40	55	65	7	9	170	165	70	188	127	53,2	2,12	134,5	1,03	3832,4	9	1,5

* Ç.S(dakika) = Çalışma süresi; VKI(kg/m²) = Vücut kitle indeksi; Db = Vücut yoğunluğu; %Yağ = Vücut yağ yüzdesi; BK(kg) = Bacak kuvveti; SK(kg) = Sırt kuvveti; KA_{ist}(atım/dak) = İstirahat halindeki kalp atımı; KA_{maks}(atım/dak) = Maksimum kalp atımı; KA_{is}(atım/dak) = İş sırasındaki ortalama kalp atımı; %HRR = Fizyolojik iş yükü; Oran = İş sırasındaki ortalama kalp atımının istirahat sırasındaki kalp atımına oranı; 50%Se = Kalp atım yarı rezervi; KA_{is}/50%Se = İş sırasındaki kalp atımının kalp atım yarı rezervine oranı; Maks_{hız}(km/saat) = Çalışma sırasındaki maksimum hız; Ort_{hız}(km/saat) = Çalışma sırasındaki ortalama hız; A = Ardanuç fidanlığı; S = Seyitler fidanlığı

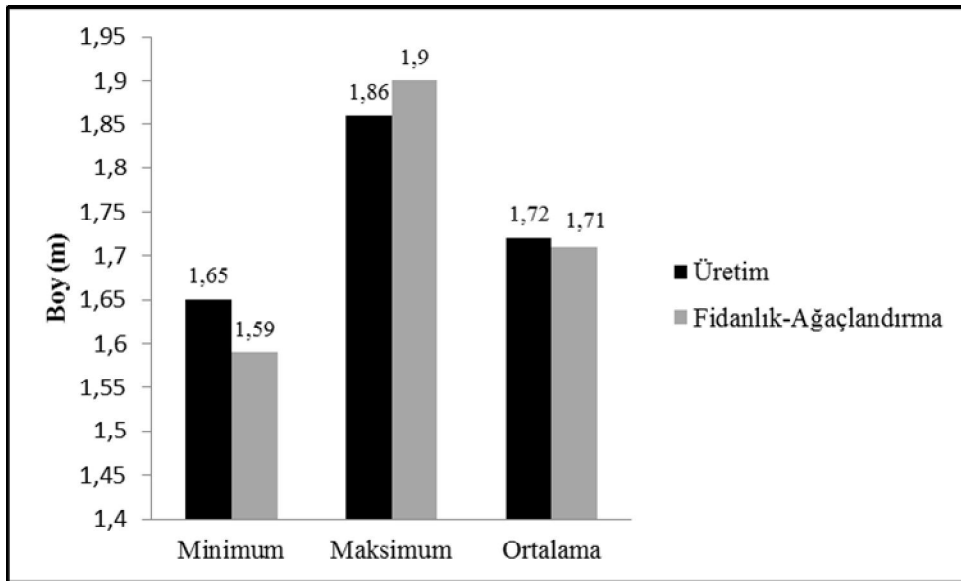
3.1. Ağırlık, Boy Ve Vücut Kitle İndeksine Ait Bulgular Ve Tartışma

İşçilerin vücut ağırlıkları;

- Üretim işçilerinde ortalama 79,6 kg (63–100 kg),
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama 80,3 kg (58-115 kg) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 13).



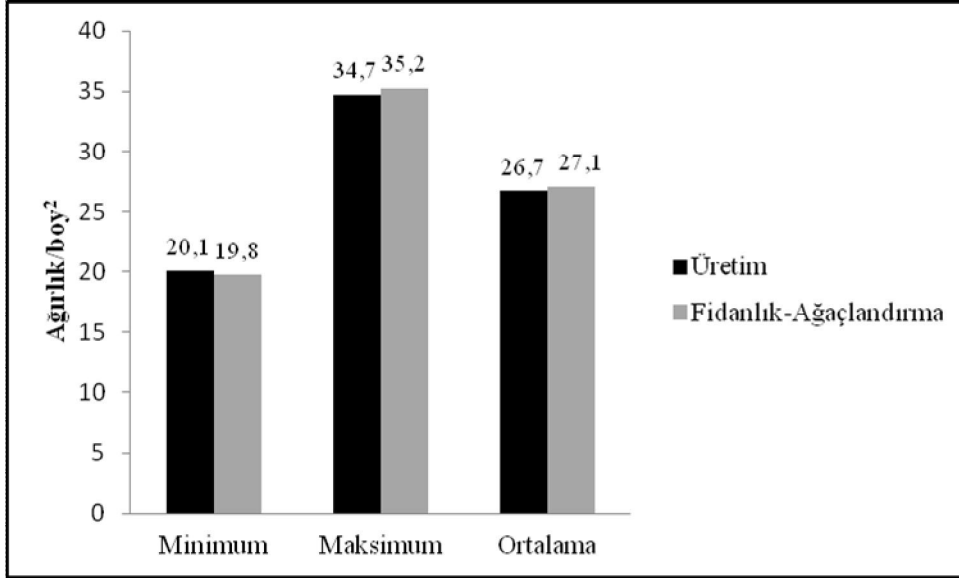
Şekil 13. Üretim ve fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin ağırlık değerleri



Şekil 14. Üretim ve fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin boy değerleri

İşçilerin boy değerleri;

- Üretim işçilerinde 1,65-1,86 m arasında (ortalama 1,72 m),
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin boyları ise 1,59-1,90 m arasında (ortalama 1,71 m), ölçülmüştür (Şekil 14).



Şekil 15. Üretim ve fidanlık- ağaçlandırma işçilerinin VKİ değerleri

İşçilerin ağırlıklarının boylarının karesine oranı olan VKİ,

- Üretim işçilerinde ortalama 26,7 kg/m² (20,1-34,7 kg/m²),
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ortalama 27,1 kg/m² (19,8-35,2 kg/m²) olarak belirlenmiştir (Şekil 15).

İdeal ağırlığın hesaplanmasında kullanılan en yaygın yöntemlerden biri vücut kitle indeksinin hesaplanmasıdır. Bu çalışmada orman işçilerinin Vücut kitle indeksi değerleri, üretim işçilerinde ortalama 26,7 olarak, fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ortalama 27,1 olarak bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlardan görüldüğü gibi iki grupta “şişman” olarak nitelendirilmektedir. Ayrıca üretim işçilerinin % 43’ünün “normal”, % 57’sinin “şişman” grupta yer aldığı; fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin ise % 33’ünün “normal”, % 67’sinin ise “şişman” grupta yer aldığı anlaşılmaktadır.

$$VKİ = \frac{Kg}{m^2}, \quad (11)$$

VKİ, Vücut kitle indeksi

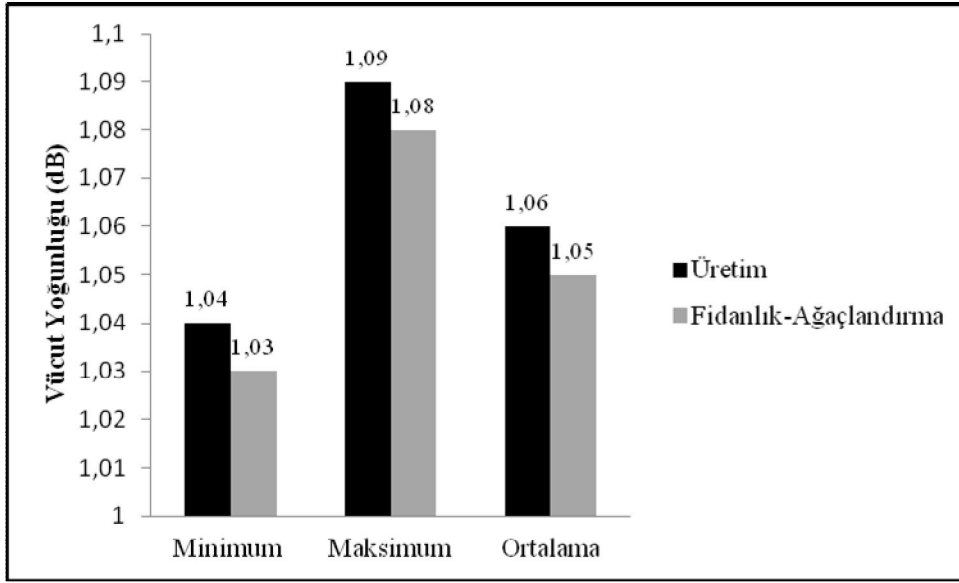
(20 = zayıf, 20-25 = Normal, 25-30 = şişman)

Bu çalışmadan çıkan sonuçlara benzer olarak ülkemizde yapılan bir çalışmada motorlu testere operatörlerinde VKİ değeri 25,1 olarak tespit edilmiştir. Sınıflandırmaya göre bu işçiler “şişman” sınıfında oldukları belirlenmiştir (Çalışkan ve Çağlar, 2010). 2001 yılında yapılan başka bir çalışmada hava hattı işçilerinde bu değer 24,9 olarak bulunmuştur (Kirk ve Sullman, 2001). Sınıflandırmaya göre bu işçiler daha düşük VKİ değerine sahiptir ve “normal” olarak kabul edilen sınıfta yer almaktadırlar. Ülkemizde yapılan başka bir çalışmada yükleyici traktör sürücülerinde bu değer 24,4 olarak bulunmuştur (Melemez ve Tunay, 2010). Çıkan sonuç bu işçilerinde “normal” olarak kabul edilen sınıfta olduğunu göstermektedir. Bu çalışma kapsamında ele alınan üretim ve fidanlık işçilerinin diğer işlerde çalışanlar ile yakın değerlere sahip oldukları görülmektedir. Çalışmada iki işçi grubu arasında da fazla bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Aslında üretim işçilerinin çalışma esnasındaki iş yükleri daha fazla olmasından dolayı aradaki farkın daha belirgin olması beklenebilirdi ama değerlerin birbirine yakın olması beslenme olanaklarının farkından ileri gelmiş olabileceğini buradan hareketle üretim işçilerinin daha sağlıklı ve optimal beslendiklerini söylemekte fayda vardır.

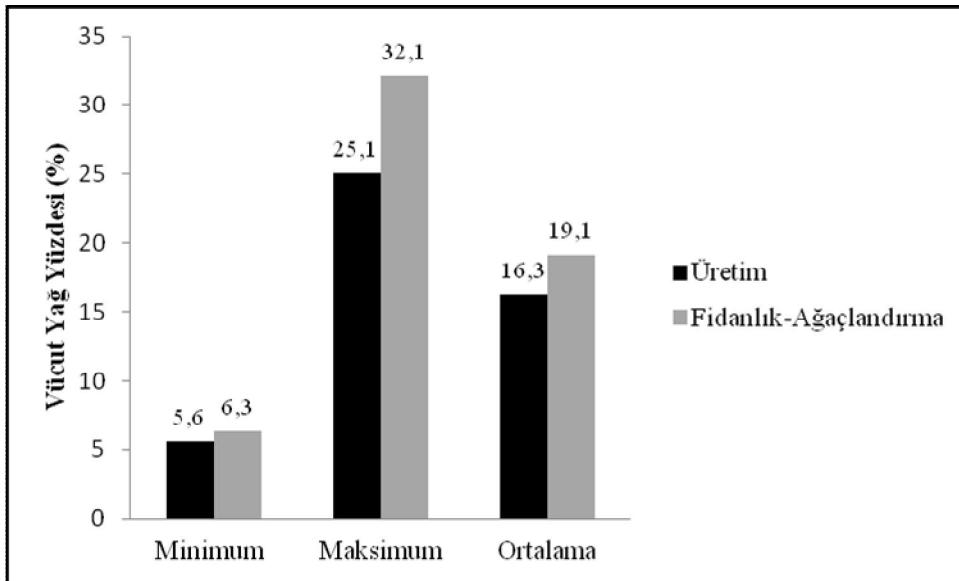
3.2. Vücut Kompozisyonuna Ait Bulgular Ve Tartışma

.Vücut Yoğunluğu değerleri;

- Üretim işçilerinde ortalama 1,06 (1,04–1,09),
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama 1,05 (1,03–1,08) olarak bulunmuştur (Şekil 16).



Şekil 16. Üretim ve fidanlık- ağaçlandırma işçilerinin vücut yoğunluğu değerleri



Şekil 17. Üretim ve fidanlık- ağaçlandırma işçilerinin vücut yağ yüzde değerleri

İşçilerin vücut yağ yüzdeleri;

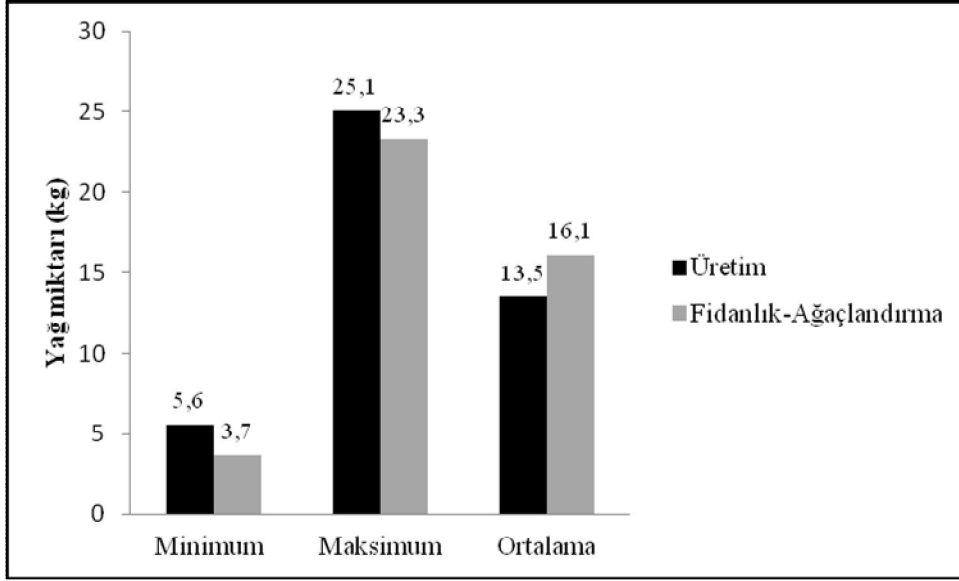
- Üretim işçilerinde ortalama %16,33 (5,6–25,1);
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ortalama %19,1 (6,31–32,1) olarak ölçülmüştür (Şekil 17).

Yaşayan birey üzerinde vücut kompozisyonunu direkt olarak ölçmenin hiçbir yolu yoktur (Apud ve Valdes, 1995). Ancak birtakım hesaplamalar yolu ile bu değer tespit edilebilir. Çalışmada orman işçilerinin vücut yağ yüzdelerinden yola çıkılarak yağ kütlesi (fat mass) ve yağsız kütle (fat-free mass) değerleri elde edilmiştir. Yağ kütlesi değerini tahmin etmek önemlidir çünkü bu değer vücudun enerji rezervini temsil etmektedir, yağsız kütle değeri ise vücudun kas ve iskelet yapısının önemli bir göstergesidir ve bu yüzden vücudun form durumuyla ilişkilidir (Apud ve Valdes, 1995). Üretim işçilerinin vücutlarındaki yağ oranı ortalama 17,7; fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin ortalama 19,1 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 5'e bakıldığında üretim ve fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin vücut yağ yüzdesi değerlerinin işçilerin yaş ortalamaları dikkate alındığında (üretim işçilerinde 43,1; fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde 44,9) "orta" grupta yer aldığı görülmektedir (Robergs ve Robert, 1997). Ayrıca üretim işçilerinin % 30'u "mükemmel", % 3'ü "iyi", % 57'si "orta" ve % 10'u "aşırı kilolu"; fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin ise % 24'ü "mükemmel", % 20'si "iyi", % 20'si "orta", %6'sı "aşırı kilolu" ve % 30'u "şişman" olarak nitelendirilmektedir.

Tablo 5. Vücut yağ yüzdesine göre vücut kompozisyonlarının sınıflandırılması

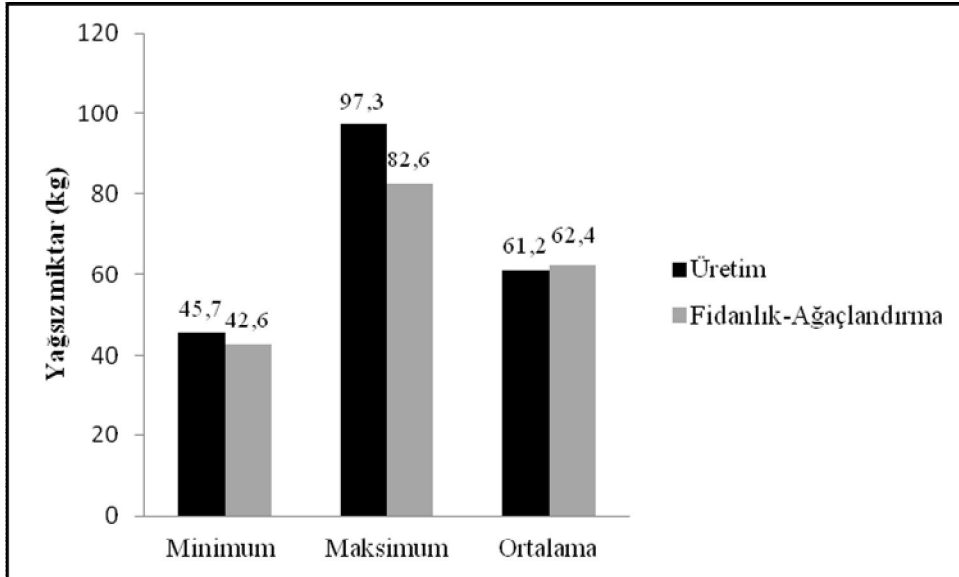
Sınıf - Yaş	20-29	30-39	40-49	50-59	60≤
Mükemmel	<11	≤12	≤13	≤14	≤15
İyi	11-13	12-14	14-16	15-17	16-18
Orta	14-20	15-21	17-23	18-24	19-25
Aşırı Kilolu	21-23	22-24	24-26	25-27	26-28
Şişman	23<	24<	26<	27<	28<



Şekil 18. Üretim ve fidanlık- ağaçlandırma işçilerinin yağ miktarları

Orman işçilerinin vücut yağ kütleleri (miktarları);

- Üretim işçilerinde ortalama 13,5 kg (5,6-25,1 kg);
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ortalama 16,1 kg (3,7–23,3 kg) dır (Şekil 18).



Şekil 19. Üretim ve fidanlık- ağaçlandırma işçilerinin yağsız miktarları

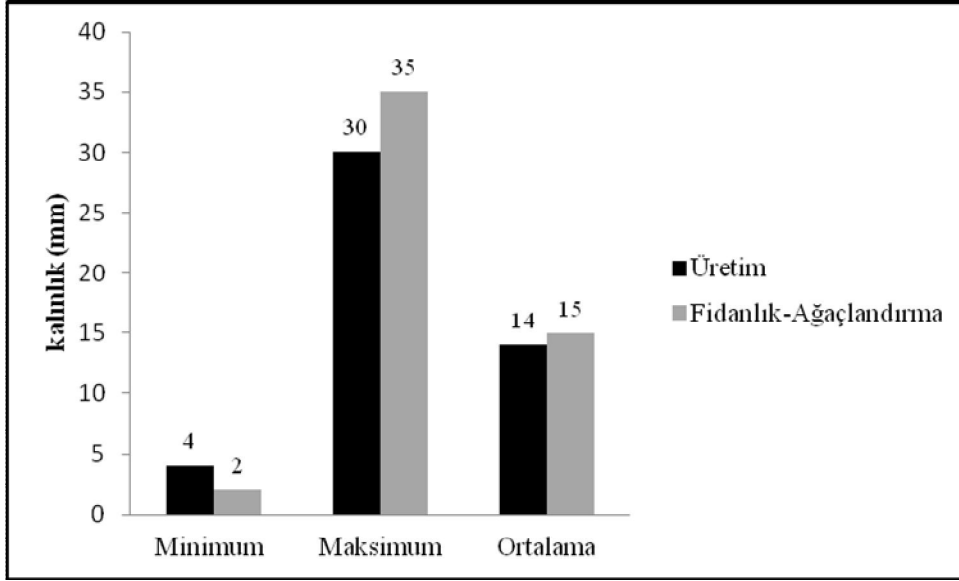
Yağsız kütle ortalaması;

- Üretim işçilerinde ortalama 61,2 kg (45,7–97,3 kg),
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde 62,4 kg (42,6–82,6 kg) olarak tespit edilmiştir (Şekil 19).

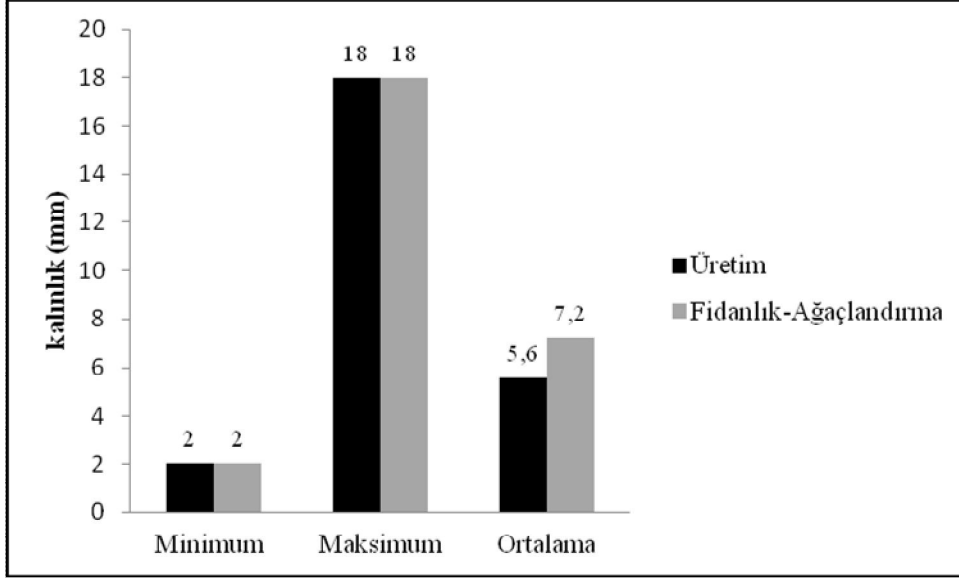
Üretim işçilerinde vücut ağırlık değeri ortalaması 79,6 kg, fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde vücut ağırlık değeri ortalaması 80,3 kg olmakla birlikte yapılan hesaplamalar sonucunda yağ kütlesi değeri üretim işçilerinde 13,5 kg, fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise 16,1 kg olarak hesaplanmıştır. Yağsız kütle değeri üretim işçilerinde 62,4 kg, fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise 61,2 kg olarak tespit edilmiştir. Bu değerlerden hareketle iki işçi grubuna bakılacak olunursa; fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin üretim işçilerine nazaran daha ağır olduğu söylenebilir. Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin ortalama yağ kütlesi üretim işçilerinden daha fazla olmasıyla beraber yağsız kütleleri arasında önemli sayılacak bir fark bulunmamaktadır. Başka bir deyişle; fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin vücutlarındaki enerji rezervlerinin daha fazla buna karşılık üretim işçilerinin kas ve iskelet gelişiminin daha iyi durumda olduğu söylenebilir. Literatürde ormancılıkta bu tür çalışmalara çok az rastlanılmakla beraber; Şili de yapılan bir çalışmada orman işçilerinin ortalama kilo değerleri 63,4 kg; vücut yağ kütleleri 16,8 kg ve yağsız kütleleri de 52,7 kg olarak hesaplanmıştır (Apud ve Valdes, 1995). Basit bir oran hesabı ile durum açıklanır ise; fidanlık işçilerinin kilo değerlerinin % 20 sini, üretim işçilerinin ise kilo değerlerinin % 16'sını yağ kütleleri oluşturduğu görülmektedir. Şili deki orman işçilerin de ise bu oran % 26 olarak hesaplanmıştır. Buradan anlaşılacağı üzere Şili deki orman işçilerinin enerji rezervleri bu çalışmadaki orman işçilerinden daha fazladır. Diğer taraftan yağsız kütlere bakılacak olunursa; bu çalışmadaki fidanlık işçilerinin kilo değerlerinin % 76'sı, üretim işçilerinin kilo değerlerinin % 79'u yağsız kütle olarak hesaplanmıştır. Şili deki orman işçilerinde ise bu değer % 83 olarak hesaplanmıştır. Her iki değerinde Şili deki orman işçilerine nazaran daha az olduğu görülmektedir. Böyle bir sonuç çıkmasının sebepleri arasında Şilideki orman işçilerinin daha antrenmanlı ve beslenme olanaklarının daha uygun olması gösterilebilir.

Orman işçilerinin vücutlarının belirli bölgelerinden alınan deri kıvrım kalınlığı değerlerine bakıldığında işçilerin arka üst kol değerleri;

- Üretim işçilerinde ortalama 14 mm (4–30 mm),
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama 15 mm (2–35 mm) olarak tespit edilmiştir (Şekil 20).



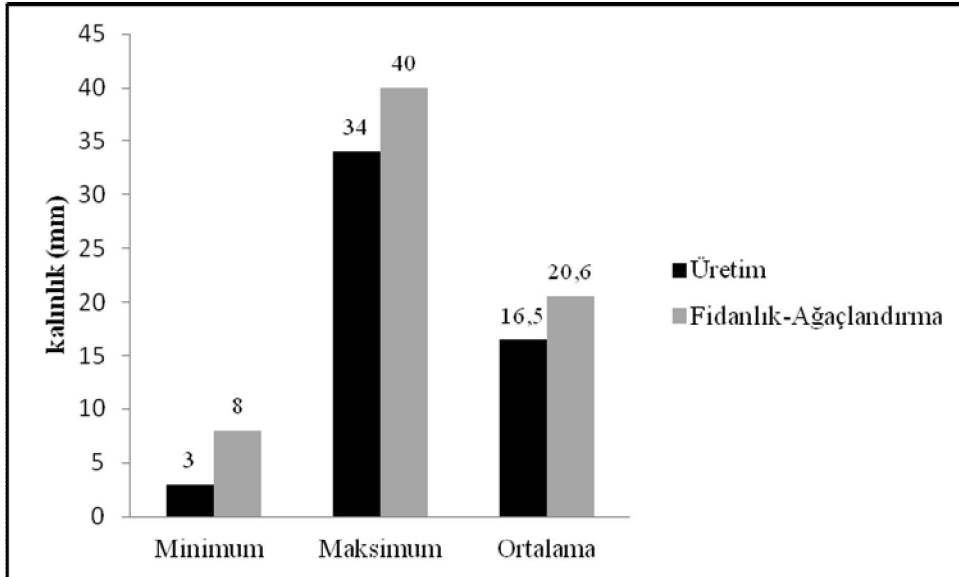
Şekil 20. Üretim ve fidanlık- ağaçlandırma işçilerinin arka üst kol deri kıvrım kalınlık değerleri



Şekil 21. Üretim ve fidanlık- ağaçlandırma işçilerinin ön üst kol deri kıvrım kalınlık değerleri

Ön Üst Kol deri kıvrım değerleri;

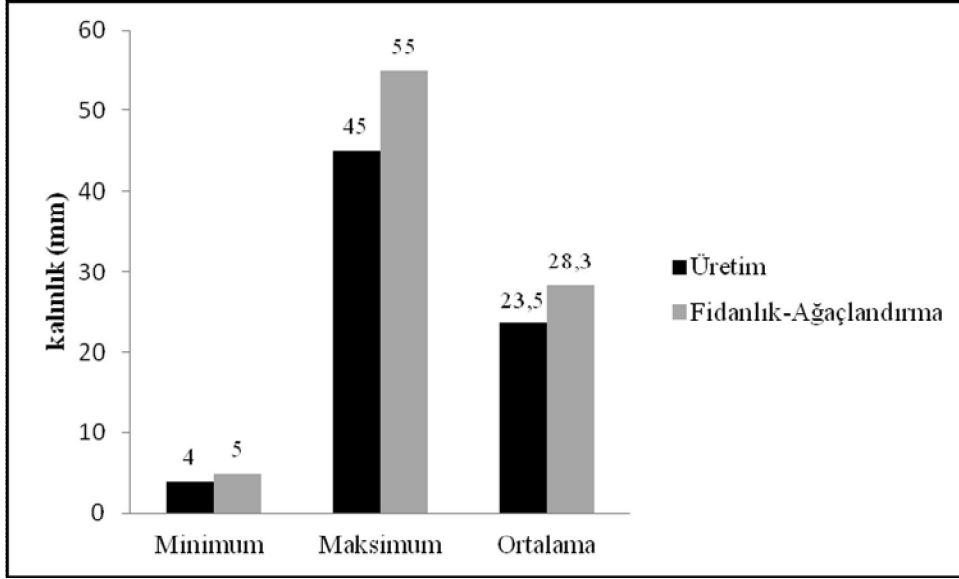
- Üretim işçilerinde ortalama 5,6 mm (2–18 mm),
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ortalama 7,2 mm (2–18 mm) olarak bulunmuştur (Şekil 21).



Şekil 22. Üretim ve fidanlık- ağaçlandırma işçilerinin sırt deri kıvrım kalınlık değerleri

Sırt deri kıvrım kalınlığı değerleri;

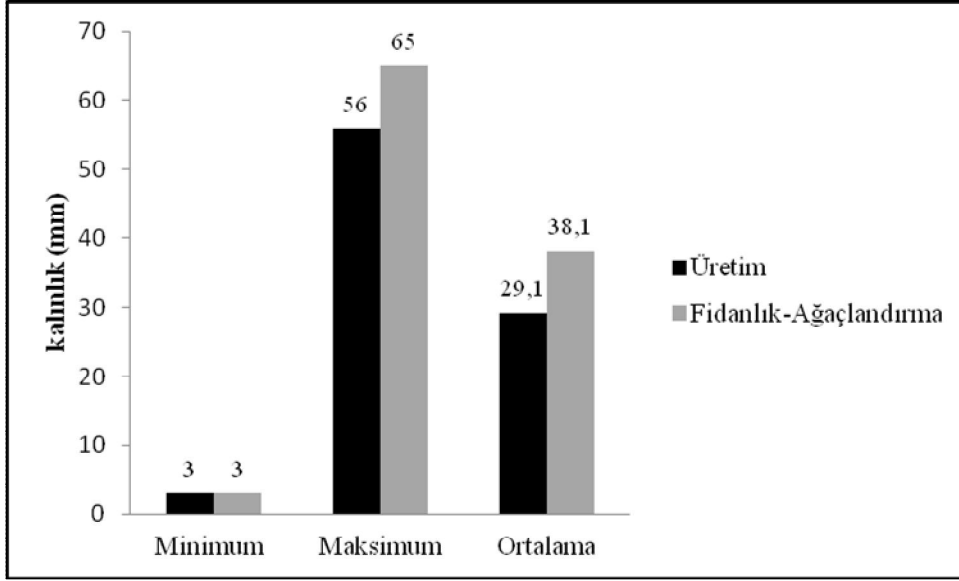
- Üretim işçilerinde ortalama 16,5 mm (3–34 mm),
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama 20,6 mm (8–40 mm) ölçülmüştür (Şekil 22).



Şekil 23. Üretim ve fidanlık- ağaçlandırma işçilerinin yan deri kıvrım kalınlık değerleri

Yan deri kıvrım kalınlığı değerleri;

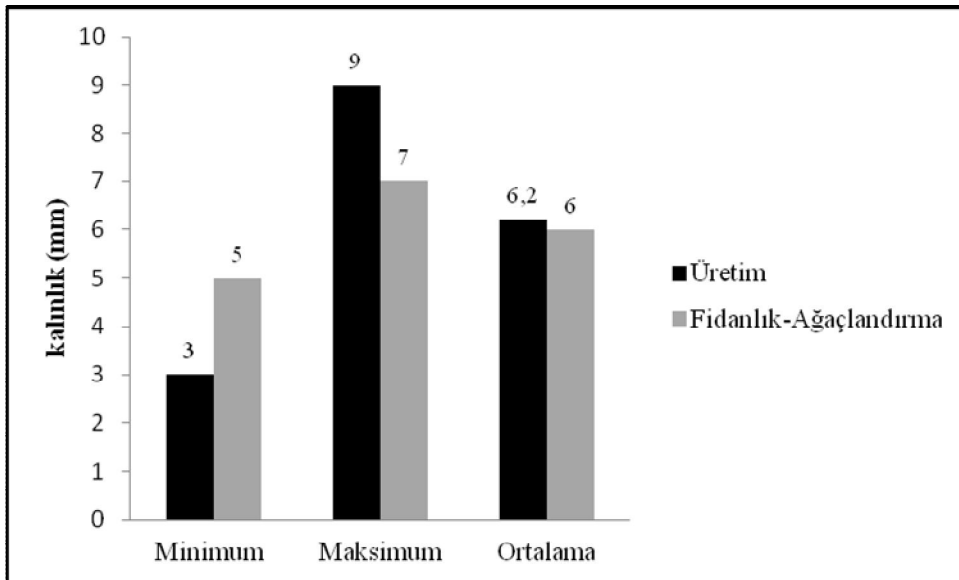
- Üretim işçilerinde ortalama 23,5 mm (4–45 mm),
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ortalama 28,3 mm (5–55 mm) dir (Şekil 23).



Şekil 24. Üretim ve fidanlık- ağaçlandırma işçilerinin karın deri kıvrım kalınlık değerleri

Orman işçilerinin karın deri kıvrım kalınlığı değerleri;

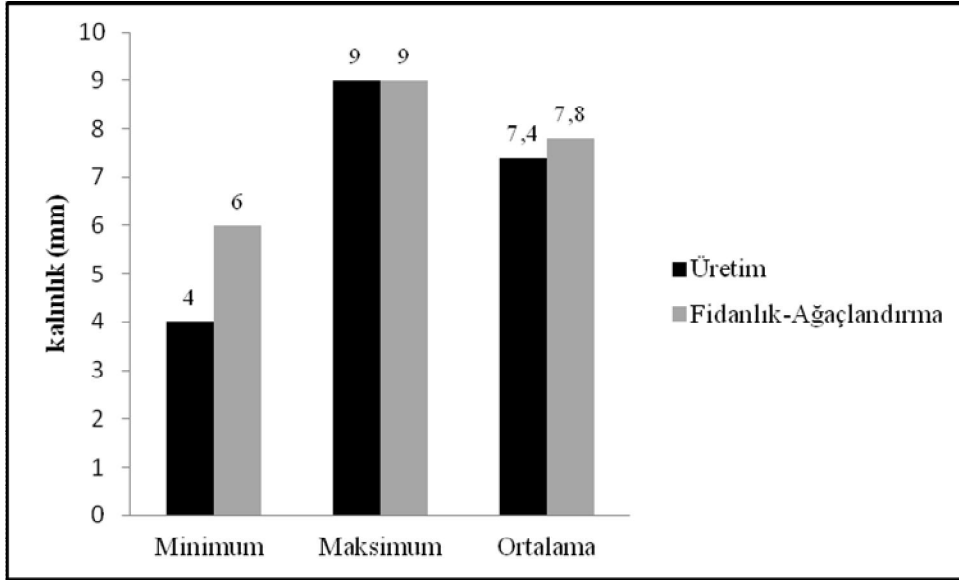
- Üretim işçilerinde ortalama 29,1 mm (3–56 mm),
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama 38,1 mm (3–65 mm) bulunmuştur (Şekil 24).



Şekil 25. Üretim ve fidanlık- ağaçlandırma işçilerinin baldır deri kıvrım kalınlık değerleri

Baldır deri kıvrım kalınlığı değerleri ise;

- Üretim işçilerinde ortalama 6,1 mm (3–9 mm),
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ortalama 6 mm (5–7 mm) olarak tespit edilmiştir (Şekil 25).



Şekil 26. Üretim ve fidanlık- ağaçlandırma işçilerinin uyluk deri kıvrım kalınlık değerleri

Orman işçilerine ait deri kıvrım kalınlıklarından sonuncusu olan uyluk deri kıvrım kalınlığı değerleri;

- Üretim işçilerinde ortalama 7,3 mm (4-9 mm),
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama 7,8 mm (6–9 mm) olarak ölçülmüştür (Şekil 26).

Çalışma kapsamında yapılan ölçümler neticesinde orman işçilerinde bölge olarak en çok yağ birikiminin fidanlık işçilerinde daha fazla olmasıyla birlikte her iki grupta da sırasıyla karın, karın yan bölgesi ve sırt bölgesinde olduğu görülmektedir.

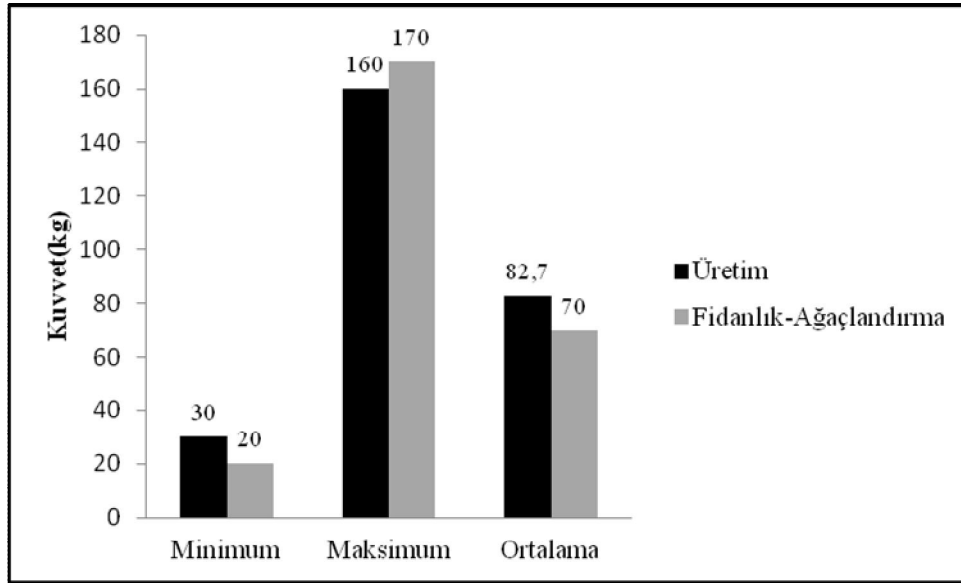
Literatüre bakıldığında çok fazla kaynağın bulunmayışıyla birlikte, Melemez ve Tunay (2009) tarafından orman işçileri üzerinde yapılan bir çalışmada işçilerin deri kıvrımı ölçüleri karın bölgesi 19 mm, sırt bölgesi 16 mm olarak bulunmuştur.

Kayıhan ve Ersöz (2010) tarafından polis koleji öğrencileriyle yapılan çalışmada ise karın yan bölgesi 10,65 mm, sırt bölgesi ise 10,39 mm olarak belirlenmiştir

3.3. İzometrik Kuvvetlere Ait Bulgular Ve Tartışma

Yapılan ölçümler sonunda bacak kuvveti değerleri;

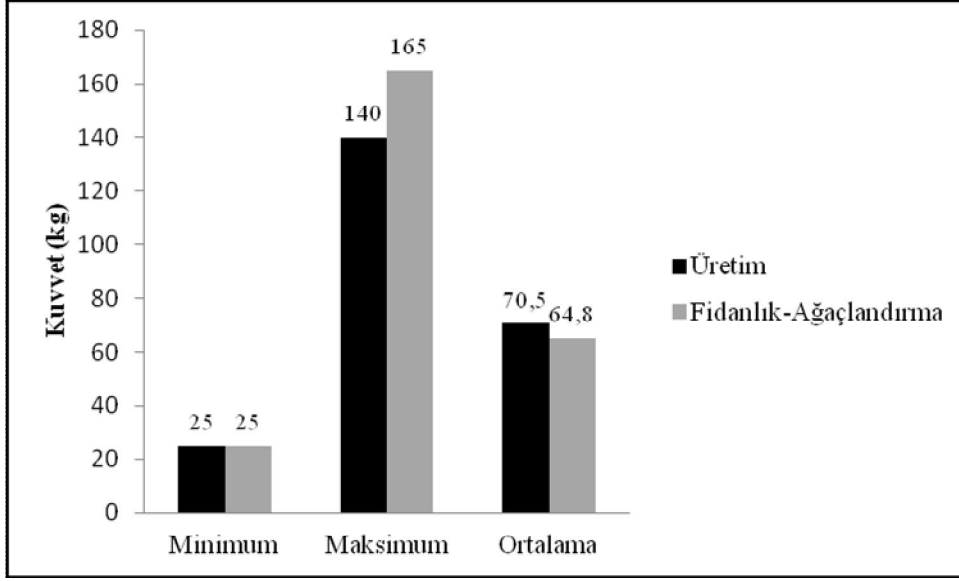
- Üretim işçilerinde ortalama 82,7 kg (30-160 kg),
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama 70 kg (20-170 kg) olarak tespit edilmiştir (Şekil 27).



Şekil 27. Üretim ve fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin bacak kuvveti değerleri

Sırt kuvvetleri değerleri ise;

- Üretim işçilerinde ortalama 70,5 kg (25-140 kg),
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ortalama 64,8 kg (25-165 kg) olarak bulunmuştur (Şekil 28).



Şekil 28. Üretim ve fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin sırt kuvveti değerleri

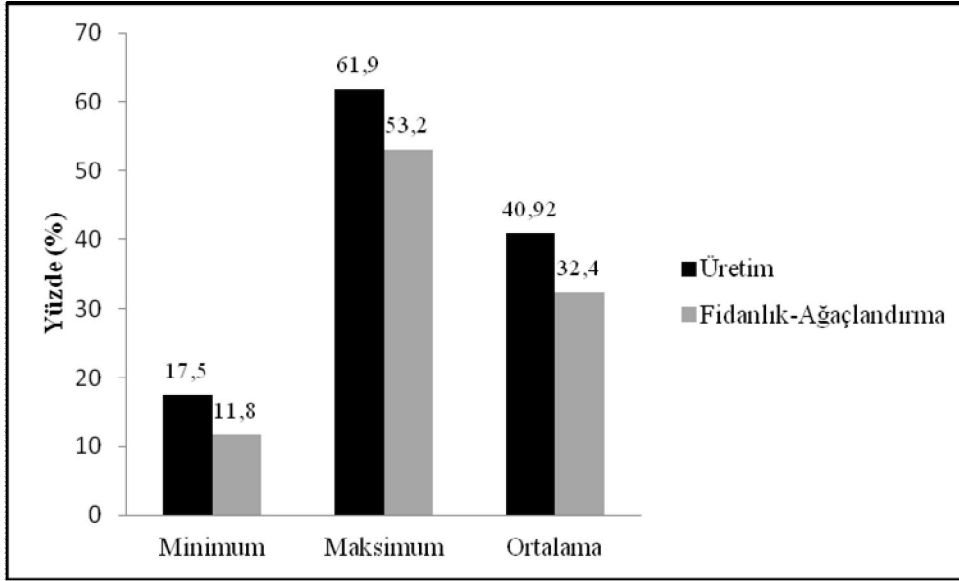
Orman işçilerinin çalışma koşullarına bakıldığında işçilerin sağlıklı ve kuvvetli bir vücuda sahip olmalarının gerekliliği kaçınılmaz bir gerçektir. Çünkü orman işçiliği özellikle dinamik, çalışma sırasında çoğunlukla kuvvet gerektiren işlerin yapıldığı bir alandır. Bu kapsamda çalışma esnasında işçilerin izometrik kuvvet değerleri ölçülmüştür. Bu değerler, özellikle üretim işlerinde yapılan işler ele alındığında gereklilik arz etmektedir.

Çünkü üretim işçisi ağaç kesme, tomruklara ayırma, nakliyat gibi işler esnasında zaman zaman kaslarını 5 ile 6 saniye süreyle istemli olarak maksimum seviyede kasmak zorunda kalırlar. Çalışmalarda orman işçilerinin bacak ve sırt kuvvet değerleri ölçümü sırasında işçinin bulunduğu pozisyon ormanda yaptığı işlerdeki bazı duruş pozisyonlarına çok yakındır. Üretim işçilerinin bacak ve sırt kuvveti ortalama değerleri sırasıyla 82,5 kg ve 70,5 kg bulunmuştur. Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise bu değerler sırasıyla 70 kg ve 64,8 kg olduğu tespit edilmiştir. Değerlerden anlaşılacağı üzere üretim işçilerinde ölçülen değerler daha fazla çıkmıştır. Bu durum üretim işçilerinin bu tür durumlar için daha dayanıklı olduğunun bir göstergesi olarak söylenebilir. Ormancılıkta yapılan işler bir sporcu egzersizi olarak düşünüldüğünde üretim işçileri yapılan işlerden dolayı daha fazla zorlandıklarından bu alanda çalışan işçilerin daha dayanıklı olmaları normaldir.

Yapılan literatür taramasında orman işçileri üzerinde yapılan bu çalışmaya benzer bir çalışmaya rastlanmamakla beraber bazı ormancılık dışı çalışmalar mevcuttur. 2008 yılında yapılan bir çalışmada dağcılarının bacak kuvveti değeri 88,4 kg olarak bulunmuştur (Özkan ve Sarol, 2008). 2004 yılında Aydos ve arkadaşları tarafından yapılan başka bir çalışmada futbolcuların sırt kuvveti 70,08 kg, basketbolcuların ise 65 kg, voleybolcuların ise 62,36 kg olarak bulunmuştur. Bu değerlerden orman işçileri ile bazı spor dallarında faaliyet gösteren bireylerin birbirlerine yakın denecek ölçüde kuvvet değerlerine sahip oldukları anlaşılmaktadır.

3.4. Fiziksel İş Yüklerine Ait Bulgular Ve Tartışma

Oksijen çıkışı kayıt altına alınmadığından çalışma sırasındaki enerji tüketimi hesabı yapılamamıştır. Bundan dolayı, orman işçiliğinde işçilerin iş yüklerinin derecelerini ölçmek adına bazı kalp atım değerleri kullanılmıştır. Bu sayede birçok işin karşılaştırmalı olarak şiddet değerini ölçmek mümkün olmuştur. Bu göstergeler Fizyolojik İş Yükü (Minard ve ark., 1971; Saha, 1978; Vitalis, 1987; Vitalis ve ark., 1994); çalışma sırasındaki kalp atım değerinin istirahat halindeki kalp atımına oranı (Diament ve ark., 1968; Fordham ve ark., 1978; Goldsmith ve ark., 1978; Vitalis, 1981; Vitalis ve ark., 1994); ve %50 Seviye (Lammert, 1972; Vitalis ve ark., 1994) değerleridir. Ayrıca çalışma sırasındaki ortalama kalp atımı değerinden hareketle de yapılan işin şiddet değeri belirlenebilir (Rodahl, 1989; Grandjean, 1980).



Şekil 29. Üretim ve Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin Fizyolojik iş yükü (%HRR) değerleri

Fizyolojik İş Yükleri karşılaştırıldığında;

- Üretim işçilerinin Fizyolojik İş Yükü (%HRR) değerlerinin ortalama %40,9 (17,5-61,9) olduğu,
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin Fizyolojik İş Yükü (%HRR) değerlerinin ortalama %32,4 (11,8-53,2) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 29).

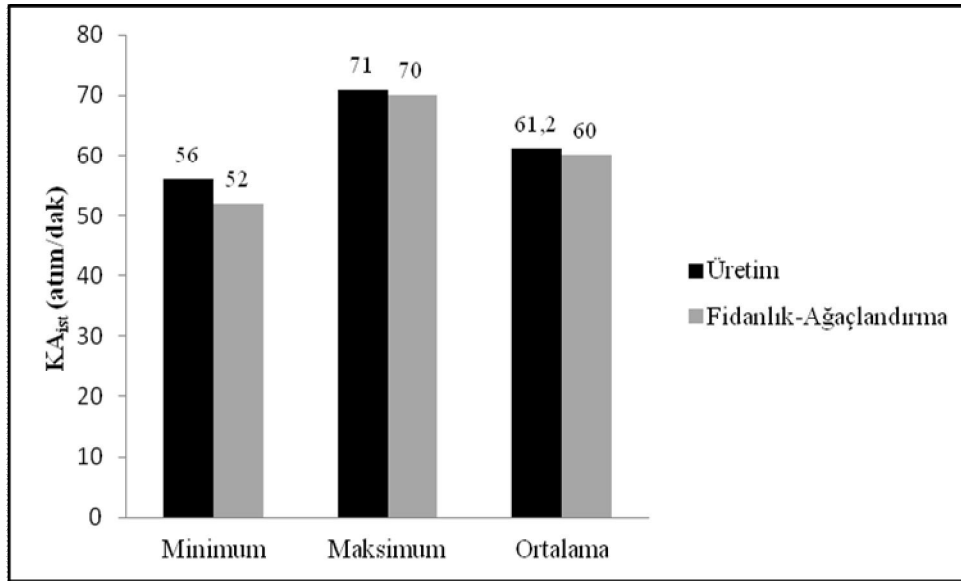
Tablo 6. İş yükü seviyeleri

İş Seviyesi	Kalp Atım (atım/dak)	Fizyolojik İş Yükü(%)	Enerji Tüketimi (Kcal/dak)
Hafif	70-90	0-36	<0,5
Orta	90-110	36-78	2.5-5.0
Ağır	110-130	78-114	5.0-7.5
Çok ağır	130-150	114-150	7.5-10.0
Aşırı Ağır	150-170	>150	>10.0

Tablo 6, Kalp atım ölçümleri ve Fizyolojik İş Yükü seviyesine göre yapılan işin hangi sınıfta olduğunu göstermektedir (Grandjean, 1980; Vitalis, 1987; Parker, 1999; Kirk ve Sulmann, 2001; Shemwetta ve ark., 2002). Buradan hareketle üretim işçilerinin çalışma sırasındaki iş yükü seviyelerine bakıldığında % 33'ünün "hafif iş" grubunda, % 67'sinin ise "orta ağırlıklı iş" grubunda olmasıyla beraber genel itibari ile "orta ağırlıklı iş" grubunda; fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin % 51'inin "hafif iş" grubunda, % 49'unun ise "orta ağırlıklı iş" grubunda olmasıyla birlikte genel olarak "hafif iş" grubunda olduğu anlaşılmaktadır.

Yeni Zelanda'da motorlu testere ile dal budama çalışmaları sırasında yapılan ölçümler sonucunda işçilerin Fizyolojik İş Yükü değerleri % 30 ile % 37 arasında değiştiği belirlenmiştir (Parker ve ark., 1999). Motorlu testere ile kesme, tomruklama, sürütme gibi ormancılık faaliyetleri sırasında bu değer % 31 ile % 60 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Kirk ve Parker, 1994.) Kirk ve Sullman (2001) hava hattı ile çalışma sırasında Fizyolojik İş Yükü değerini % 36,4 olarak bulmuşlardır. Yeni Zelanda'da yapılan bir başka çalışmada Kirk ve Parker (1995), ağaç budama işiyle uğraşan işçilerin Fizyolojik İş Yükü değerini % 29 olarak belirlemişleridir. Tanzania'da ormancılık üretim çalışmaları sırasında yapılan ölçümler sonucunda Fizyolojik İş Yükü değeri % 49 olarak bulunmuştur (Abeli ve Malisa, 1994). Shemwetta ve ark. (2002) ormancılık üretim işleri çalışmalarında bu değeri % 67 olarak bulmuşlardır.

Türkiye’ de yapılan bir başka çalışma da ise motorlu testere ile çalışan orman işçilerinin Fizyolojik İş Yükü değeri % 44,79 olarak bulunmuştur (Çalışkan ve Çağlar, 2010). Türkiye’de yapılan başka bir çalışmada Melemez ve ark. (2011) motorlu testere ile çalışanların Fizyolojik İş Yükü değerlerini % 36,59 olarak bulmuştur. Çalışmada Traktör işçilerinde bu değer % 20,17 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca Melemez ve Tunay (2010) yaptıkları başka bir çalışmada yükleme makineleri ile çalışan işçilerin Fizyolojik İş Yükü değerini % 49 olarak belirlemişlerdir. Yapılan bu çalışmalarda Fizyolojik İş Yükü değerini işin türü ve işçinin işi yapma anındaki zorlanma durumu etkilediği görülmüştür. Aynı şekilde bu çalışma kapsamında aynı sebeplerden dolayı üretim işçilerinin Fizyolojik İş Yükü değerinin fidanlık ve ağaçlandırma işinde çalışan işçilerden fazla çıkması yaptıkları işin zorluğuna göre beklenen bir durumdur.



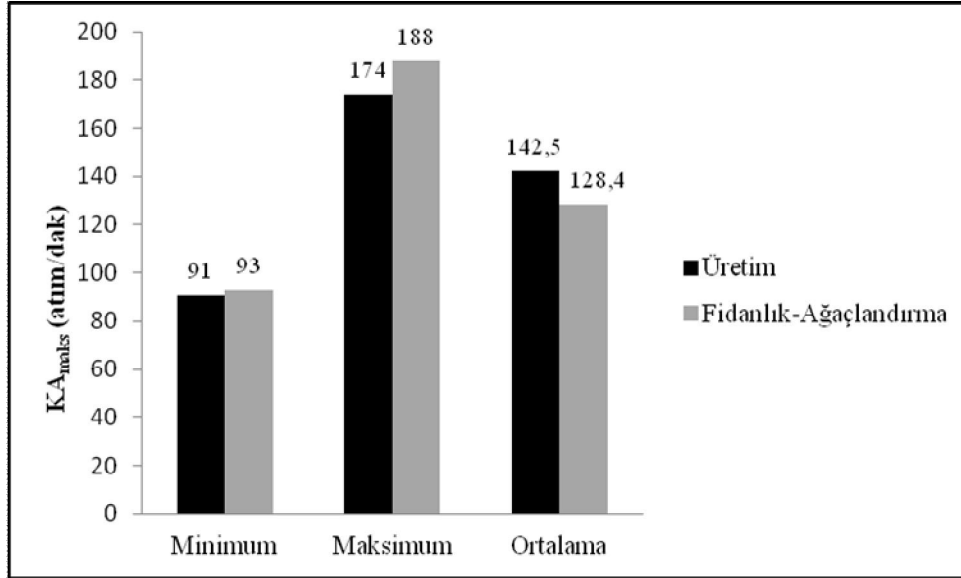
Şekil 30. Üretim ve Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin istirahat halindeki kalp atım (KA_{ist}) değerleri

İstirahat halindeki kalp atım değerleri;

- Üretim işçilerinde ortalama 61,2 atım/dak (56-71 atım/dak),
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ortalama 60 atım/dak (52-70 atım/dak) dır (Şekil 30).

Çalışma kapsamında işçilerin istirahat halindeki kalp atım değerleri normal değerler olarak kabul edilen 60–80 atım/dak arasında bulunmuştur (Sönmez, 2003). Bu

değerler hem üretim hem fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin KA_{ist} değerlerinin normal sınırlar içerisinde olduğunu göstermektedir. Üretim işçilerinin KA_{ist} değerlerinin fidanlık işçilerine nazaran daha düşük çıkması üretim işçilerinin daha ağır işlerde çalışmaya alışkın olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Yeni Zelanda’da yapılan bir çalışmada orman işçilerinin KA_{ist} değerleri 79 atım/dak olarak bulunmuştur (Kirk ve Parker, 1995). Ülkemizde motorlu testere ile çalışan orman işçileri ile yapılan bir çalışmada KA_{ist} değeri 70,5 atım/dak olarak bulunmuştur (Çalışkan ve Çağlar, 2010). Ülkemizde yapılan başka bir çalışmada ise motorlu testere operatörlerinin $KA_{iş}$ değeri 72,7 atım/dak olarak tespit edilmiştir (Melemez ve ark., 2011). Tanzanya’da orman işçilerinin dinlenme sırasındaki nabız değerleri ortalamaları 68 atım/dak olarak tespit edilmiştir (Abeli ve Malisa, 1994).



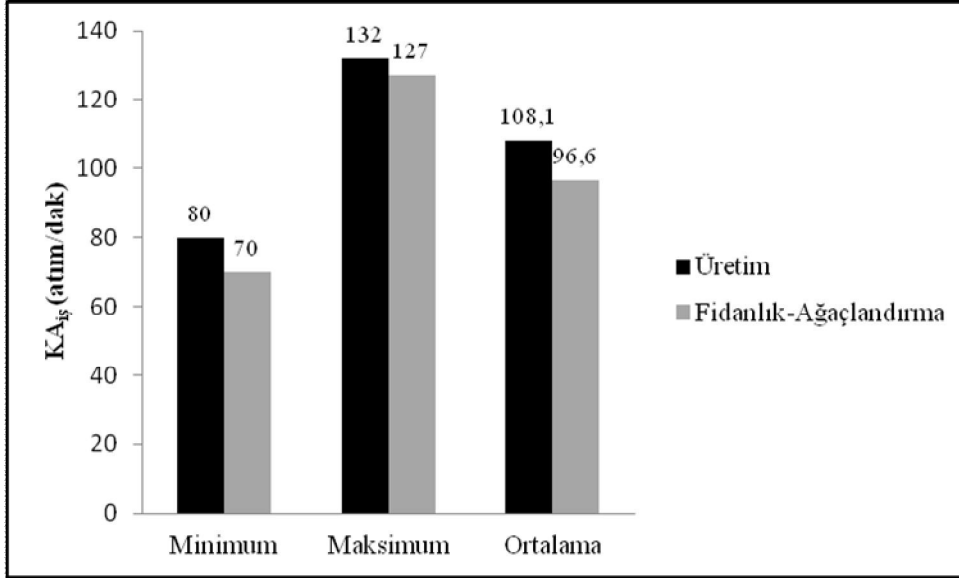
Şekil 31. Üretim ve Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin maksimum kalp atım (KA_{maks}) değerleri

İşçilerin çalışma sırasındaki maksimum kalp atım değerlerin incelendiğinde;

- Üretim işçilerinde ortalamanın 142,5 atım/dak (91-174 atım/dak),
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama değer 128,4 atım/dak (93-188 atım/dak) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 31).

Tanzanya’da çalışan orman işçilerinde bu değer 165 atım/dak olarak tespit edilmiştir (Abeli and Malisa, 1994). İtalya’da yapılan bir başka çalışmada ise traktör yardımı ile yapılan sürütme çalışmalarında KA_{maks} değeri 127 atım/dak olarak bulunmuştur

(Cristofolini et al., 1990). Genç yüzücüler üzerinde yapılan bir çalışmada ise bu değer 186 atım/dak olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada orman işçilerinin KA_{maks} değerinin düşük olması yaş ortalamalarının yüksek olmasından (üretim işçilerinde 43,1; fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde 44,9) kaynaklı olduğu söylenebilir.

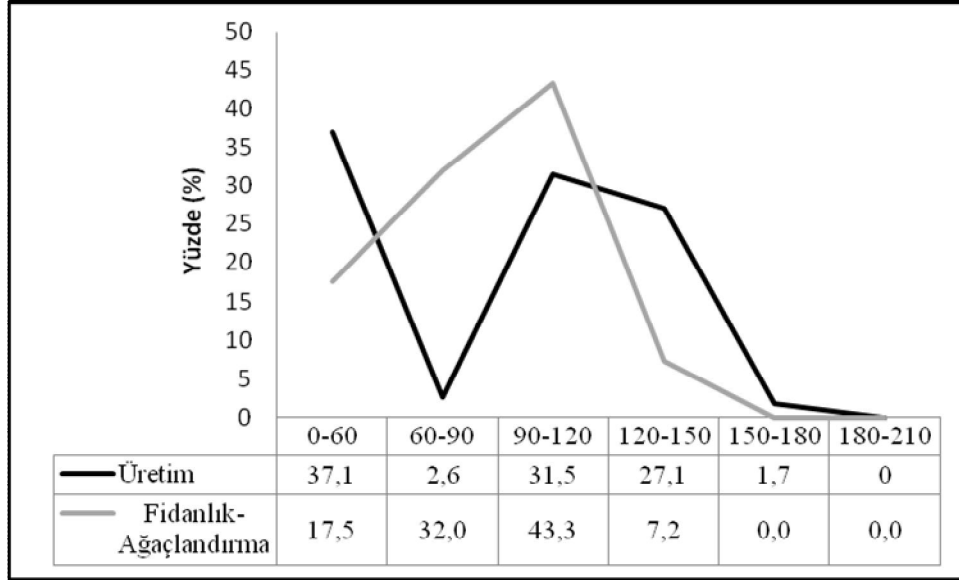


Şekil 32. Üretim ve Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin ortalama kalp atım değerleri ($KA_{iş}$) değerleri

Çalışma sırasındaki ortalama kalp atım değerleri;

- Üretim işçilerinde ortalama 108,1 atım/dak (80-132 atım/dak),
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ortalama 96,9 atım/dak (70-127 atım/dak) dır (Şekil 32).

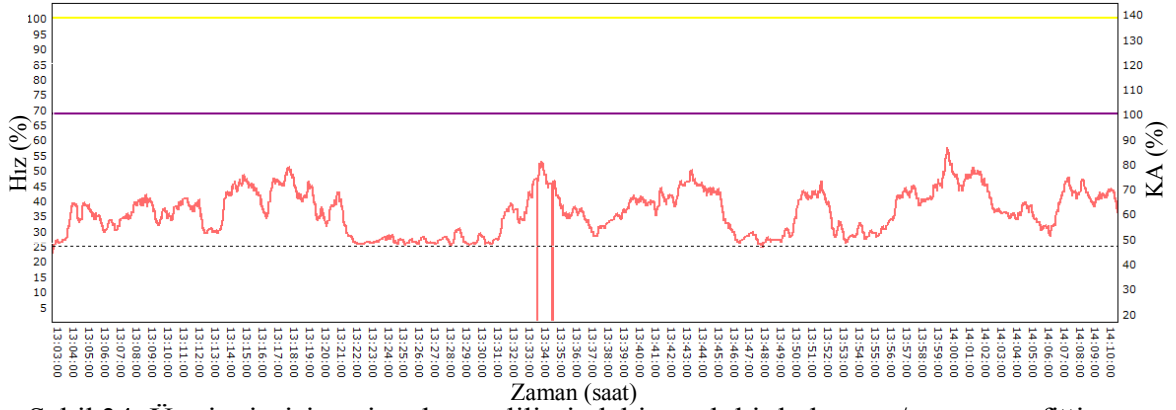
Elde edilen bu değerler dikkate alınacak olunursa her iki işin de “Orta ağırlıklı iş” sınıfına dâhil edileceği görülmektedir. Bu durum çalışmanın şiddetine göre kalp atım hızının arttığının bir göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır (Şekil 33).



Şekil 33. İşçilerin çalışma sırasındaki kalp atım grafiği

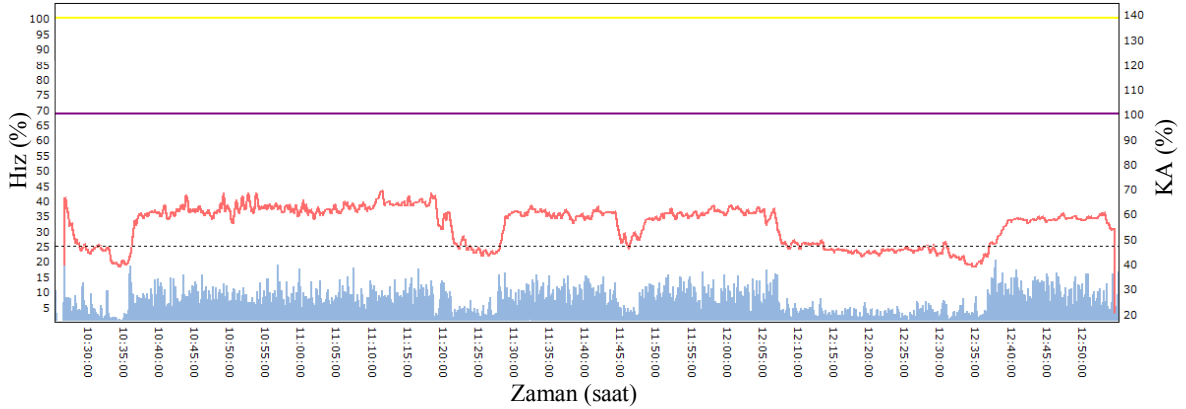
Kalp atımı Fizyolojik İş Yükünün ortaya konulmasında güvenilir bir araçtır (Roja, 2005). Tanzanya’da gerçekleştirilen bir çalışmada elle yükleme çalışmaları sırasında işçilerin nabız değeri 178 atım/dak olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada tomruklama sırasındaki değer 133 atım/dak olarak tespit edilmiştir (Shemwetta ve ark., 2002).

Ülkemizde yapılan bir çalışmada ise motorlu testere çalışanlarının iş sırasındaki kalp atım değeri 122,8 atım/dak olarak bulunmuştur (Çalışkan ve Çağlar, 2010). Ülkemizde yapılan başka bir çalışmada traktör operatörlerinin ortalama nabız değeri 94 atım/dak olarak, motorlu testere işçilerinin ise 108 atım/dak olarak bulunmuştur (Melemez ve ark., 2011). 1995 Yeni Zelenada’da Kirk ve Parker, ağaç budama işçilerinin ortalama nabız değerini 112 atım/dak olarak bulmuşlardır. Devirme ve kabuk soyma çalışmalarında ortalama nabız değeri 112 ile 120 atım/dak olarak bulunmuştur (Abeli ve Melisa, 1994). Yeni Zelanda’da hava hattı işçilerinin çalışma sırasındaki kalp atımı değerleri 106 atım/dak bulunmuştur (Kirk ve Sullman, 2001). Şili’ de yapılan bir çalışmada ise ağaçlandırma işçilerinin ortalama nabız değerleri 106 atım/dak olarak tespit edilmiştir. Aynı çalışmada ağaç budama işinde çalışma sırasındaki kalp atımı 120,9 atım/dak olarak bulunmuştur (Apud ve Valdes, 1995).

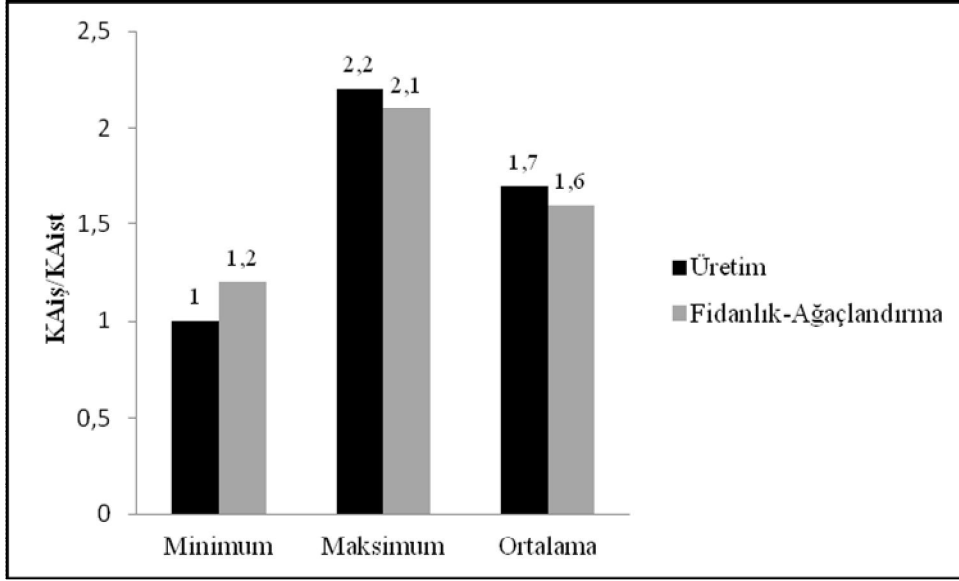


Şekil 34. Üretim işçisine ait çalışma dilimindeki örnek bir kalp atım/zaman grafiği

Bu çalışmalar incelendiğinde ortalama kalp atım değeri ile çalışılan işin zorluk derecesinin doğru orantılı olarak arttığı bir kez daha görülmektedir. Çalışma sırasındaki ortalama kalp atım hızına çevre şartlarının etkili olabileceği yadsınamaz. Havadaki sıcaklık ve nemin artması ile birlikte vücudun çalışırken daha çok zorlanacağı ve bununla birlikte çalışan işçinin kalp atım hızının artacağı bir gerçektir. Ayrıca çalışma sırasındaki kullanılan aletlerde ortalama kalp atım hızının değişmesine bir etken olarak gösterilebilir (Şekil 34, 35).



Şekil 35. Fidanlık- ağaçlandırma işçisine ait çalışma dilimindeki örnek bir kalp atım/zaman grafiği

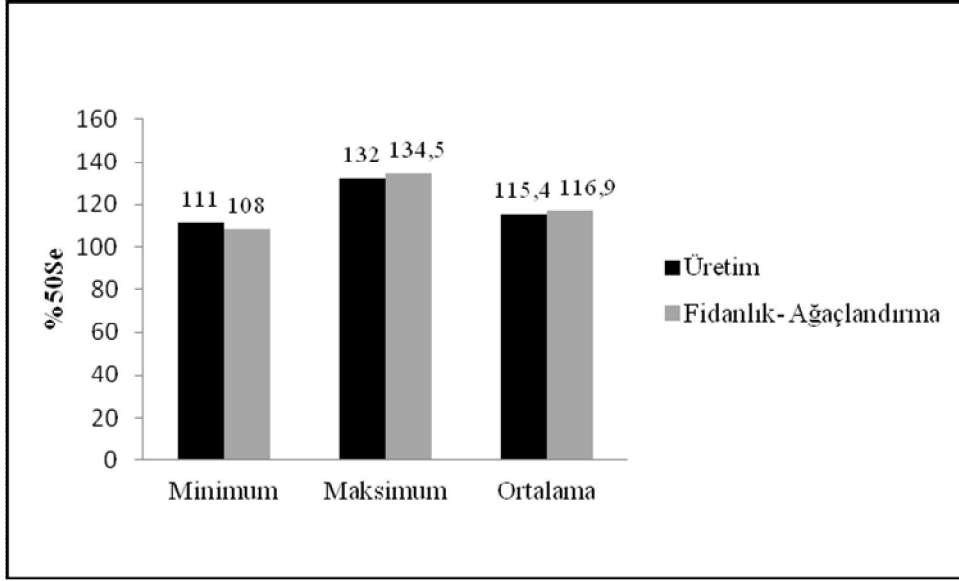


Şekil 36. Üretim ve Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin kalp atım değerlerinin istirahat halindeki kalp atım değerlerine oranları ($KA_{iş}/KA_{ist}$)

İşçilerin çalışma anındaki kalp atım değerlerinin istirahat halindeki kalp atım değerlerine oranları;

- Üretim işçilerinde ortalama 1,75 (1-2,2),
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama 1,61 (1,22-2,12) dir (Şekil 36).

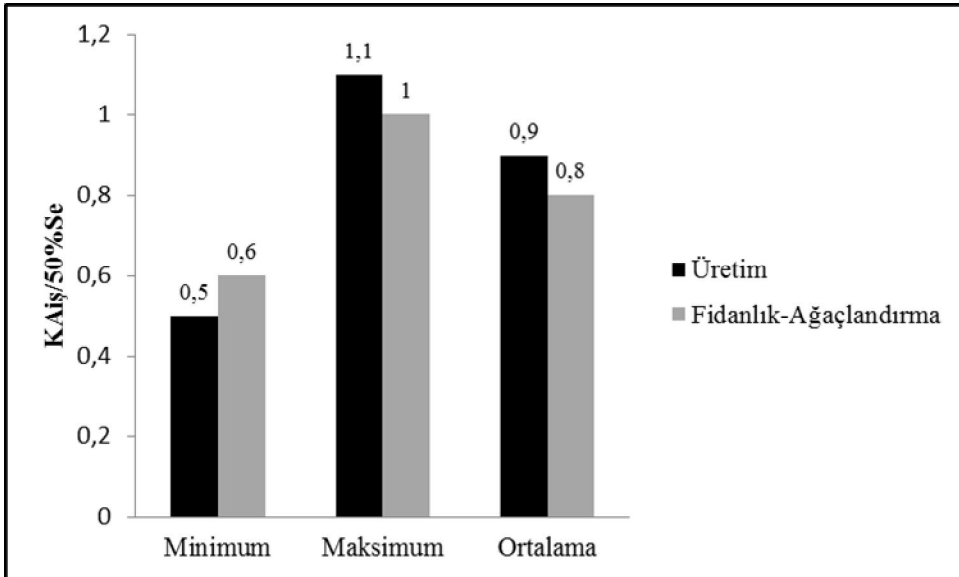
Ağaç budama işi yapan orman işçilerinde bu değer 1,45 olarak bulunmuştur (Kirk ve Parker, 1995). Ülkemizde yapılan bir çalışmada motorlu testere işçilerinin $KA_{iş}/KA_{ist}$ değeri 1,74 olarak bulunmuştur (Çalışkan ve Çağlar, 2010). Ayrıca Goldsmith ve ark. (1978) yaptığı bir çalışmada kaporta işçilerinde bu değer 1,45 olarak bulunmuştur. Başka bir çalışmada ise çelik işçilerinde bu değer 1,37 olarak karşımıza çıkmaktadır (Vitalis ve ark., 1994).



Şekil 37. Üretim ve Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin kalp atım yarı rezervi (%50Se) değerleri

İşçilerin kalp atım yarı rezervi değerleri;

- Üretim işçilerinde ortalama 115,4 (111–132),
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama 116,9 (108-134,5) olarak tespit edilmiştir (Şekil 37).



Şekil 38. Üretim ve Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin KAIş/50%Se değerleri

Fizyolojik parametrelerin sonuncusu olan çalışma anındaki kalp atım değerinin işçinin kalp atım yarı rezervine oranını gösteren $KA_{i\dot{s}}/50\%Se$ değerine bakıldığında ise;

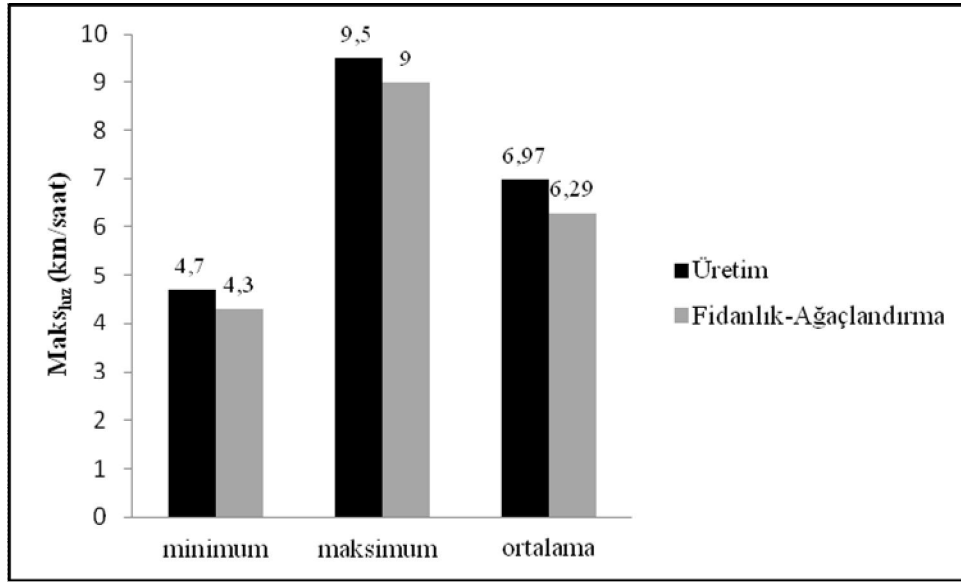
- Üretim işçilerinde bu değer 0,5-1,1 arasında değiştiği ve ortalamanın 0,9 olduğu,
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise 0,6-1 arasında değiştiği, ortalamanın ise 0,8 olduğu görülmüştür (Şekil 38).

Lammert (1972) tarafından ileri sürülen ve Vitalis ve ark. (1994) kullanılan çalışma sırasındaki kalp atım değerinin ($KA_{i\dot{s}}$), kalp Atım Yarı Rezervi (50%Se) değerine bölünmesiyle elde edilen değer ($KA_{i\dot{s}}/50\%Se$); çalışan işçinin iş yükünü ölçmek için basit ve etkili bir yöntemdir. Eğer çalışma sırasında bu değer “1” e eşit ise yapılan iş “Sürekli Ağır İş” olarak kabul edilmektedir (Lammert, 1972). Bu çalışmada bu değer; üretim işçilerinde 0,9; fidanlık işçilerinde ise 0,82 olarak bulunmuştur. Bu değerlere bakıldığında iki işçi grubunda da değer “1” den düşük olduğu, işçi gruplarındaki iş yükü seviyesinin “Sürekli Ağır İş” sınıfına girmediği söylenebilir. Ancak yakın değerlerdir. Ülkemizde yapılan bir çalışmada motorlu testere operatörlerinde bu değer 0,97 olarak bulunmuştur (Çalışkan ve Çağlar, 2010). Yeni Zelanda da yapılan başka bir çalışmada ağaç budama işçilerinde aynı değer 0,82 olarak tespit edilmiştir (Kirk ve Parker, 1996).

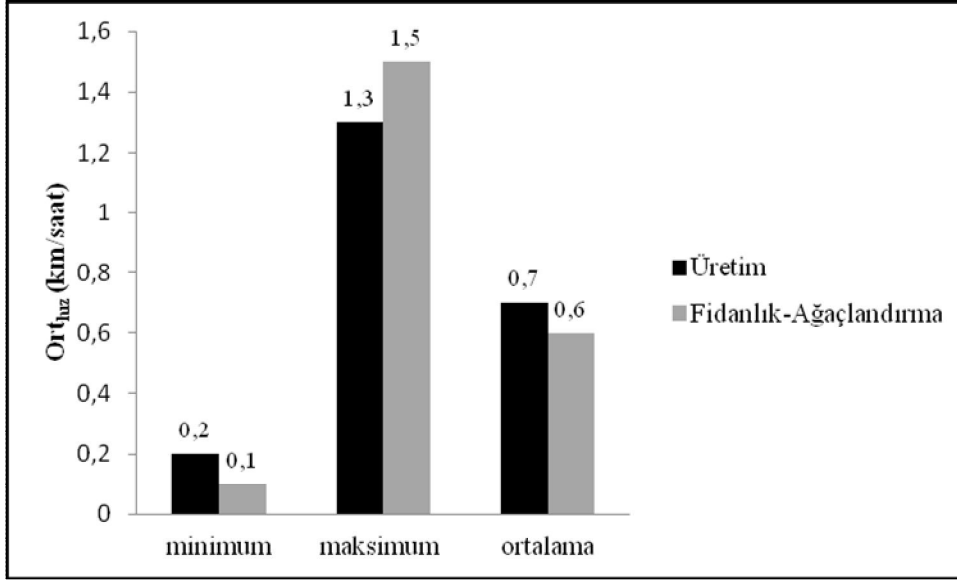
3.5. Hız Ve Mesafe Parametrelerine Ait Bulgular Ve Tartışma

İşçilerin çalışma sırasındaki maksimum hız değerleri;

- Üretim işçilerinde ortalama 6,97 km/saat (4,7–9,5 km/saat);
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin ise ortalama 6,29 km/saat (4,30–9 km/saat) olarak ölçülmüştür (Şekil 39).

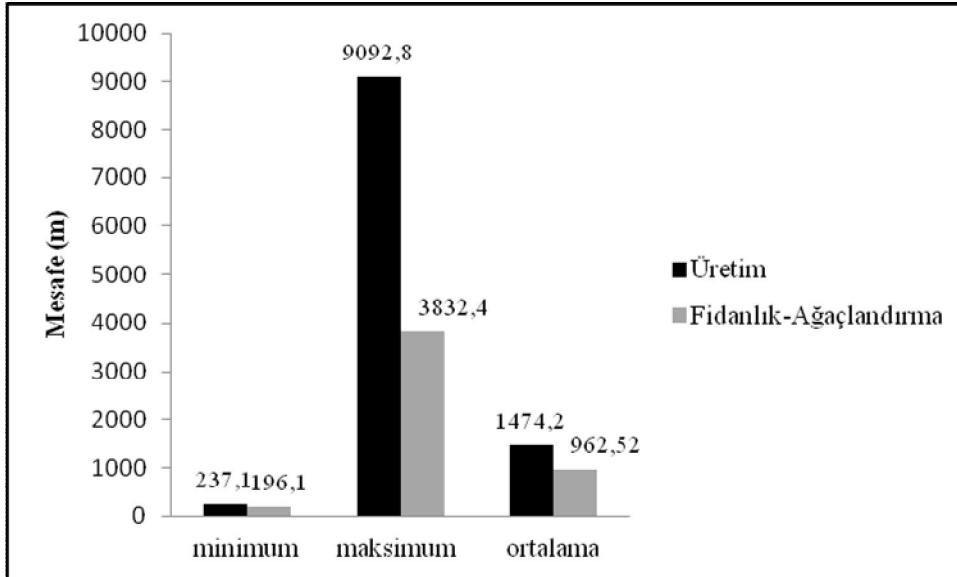


Şekil 39. Üretim ve Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin maksimum hız (Maks_{hız}) değerleri



Şekil 40. Üretim ve Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin ortalama hız (Ort hız) değerleri
İşçilerin çalışma sırasındaki ortalama hızları,

- Üretim işçilerinde ortalama 0,7 km/saat (0,2–1,3 km/saat);
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama 0,6 km/saat (0,1–1,5 km/saat) olarak bulunmuştur (Şekil 40).



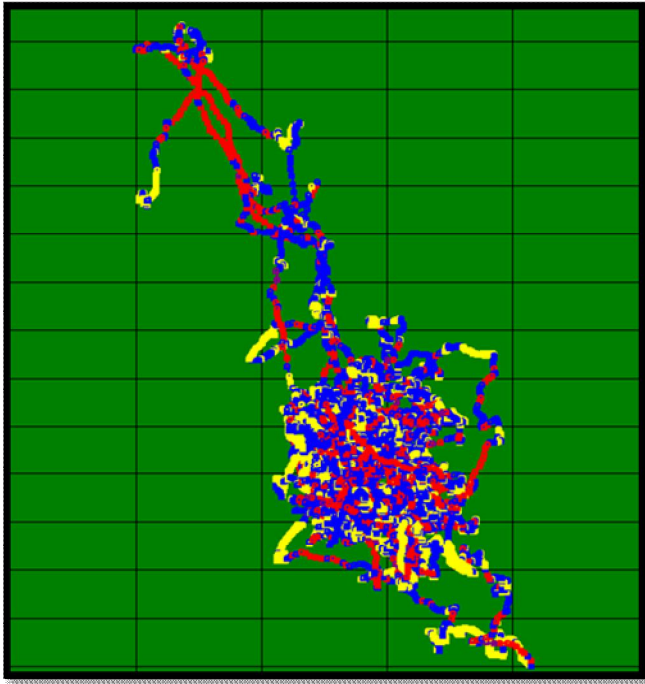
Şekil 41. Üretim ve Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin mesafe değerleri

İşçilerin kat etmiş oldukları mesafeler;

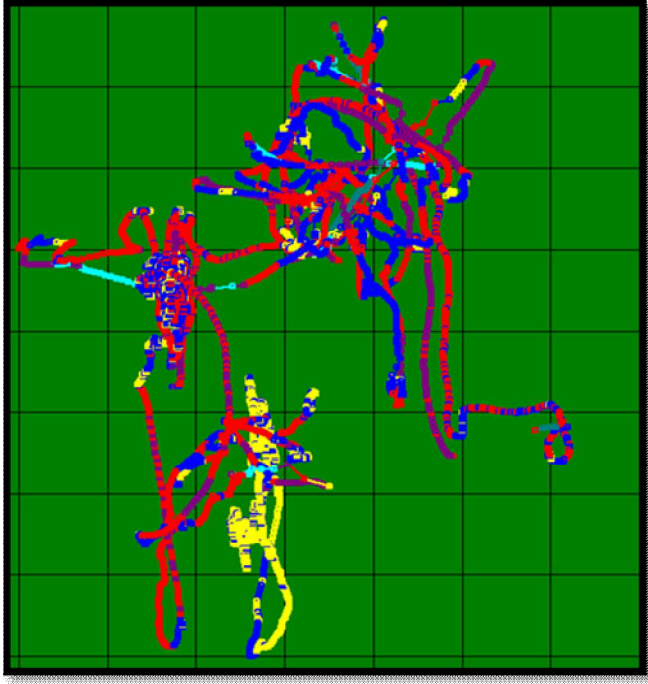
- Üretim işçilerinde 1474,2 m (237,1–9092,8 m)
- Fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama 962,5 m (196,1–3832,4 m) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 41).

1 gram yağın vücutta yanması neticesinde 9 kcal enerji açığa çıkar (Apud ve ark., 1989). Buradan hareketle 4 kg yağ kütesine sahip bir orman işçisinin günde 650 kcal fazladan enerji harcadığı düşünülür ise 2 ay süresince bütün enerji rezervini bitirebilir. Bunun önlenmesi için ya işçi çalışma sırasındaki hızını artırmalıdır ya da vücuda besinlerle alınan günlük enerji limiti artırılmalıdır.

Bu çalışmada işçilerin çalışma sırasındaki ortalama hızları fidanlık işçilerinde 0,61 km/saat; üretim işçilerinde ise 0,7 km/saat olarak tespit edilmiştir. Arada fazla bir fark olmamakla birlikte, küçük olan bu farkın yaptıkları işin yoğunluğuna göre değişebileceği söylenebilir.



Şekil 42. Üretim işçisine ait örnek bir hız-mesafe göstergesi



Şekil 43. Fidanlık-ağaçlandırma işçisine ait örnek bir hız-mesafe göstergesi

Şekil 42 ve 43'de üretim ve fidanlık-ağaçlandırma işçisinin çalışma sırasındaki bulunmuş olduğu yerler ve bu yerlerdeki çalışma hızları görülmektedir. Her bir renk birer hız seviyesini temsil etmektedir. Sarı renk 0,0-1,0 km/saat; mavi renk 1,0-3,0 km/saat; kırmızı renk 3,0-5,0 km/saat; mor renk 5,0-7,0 km/saat; turkuaz renk 7,0-9,0 km/saat arasındaki hızları temsil etmektedir. Şekilden de anlaşılacağı üzere bu işçi genel olarak mavi renkle gösterilen 1,0-3,0 km/saat hızları ve kırmızı renkle gösterilen 3,0-5,0 km/saat hızları arasında çalışma yapmıştır. İşçilerin çalışma sırasında ortalama kat etmiş oldukları mesafelere bakıldığında; üretim işçilerinin çalışma sırasındaki ortalamalarının fidanlık işçilerinininkinden daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durum fidanlık işçilerinin yaptıkları işlerden dolayı üretim işçilerine nazaran daha az hareket ederek çalıştıklarını göstermektedir.

İşçiler üzerinde ölçülen parametreler ışığında yapılan t-Testi sonucunda elde edilen değerler Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. Üretim ve Fidanlık-ağaçlandırma işçilerine ait t-Testi sonuçları

	t	df	Anlamlılık düzeyi
%HRR	-2,937	59	0,005
KA _{ist}	-1,504	59	0,138
KA_{maks}	-2,662	59	0,010
KA_{iş}	-3,042	59	0,004
KA_{iş}/KA_{ist}	-2,235	59	0,029
50%Se	-0,977	59	0,333
KA_{iş}/50%Se	-2,449	59	0,017
Maks_{hız}	-3,785	59	0,000
Ort _{hız}	-1,345	59	0,184
Mesafe	0,824	59	0,413
BK	-1,347	59	0,183
SK	-0,675	59	0,502
VKİ	0,531	59	0,597
%Yağ	1,353	59	0,181
Yağ Kütlesi	1,443	59	0,154
Yağsız Kütle	-0,637	59	0,526

Yapılan analiz sonucunda üretim ve fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin fizyolojik işyükleri (%HRR), çalışma sırasındaki maksimum kalp atımları (KA_{maks}), çalışma sırasındaki ortalama kalp atımları (KA_{iş}), iş anındaki kalp atımları ile istirahat halindeki kalp atımları oranları (KA_{iş}/KA_{ist}), iş anındaki kalp atımları ile kalp atım yarı rezervleri oranları (KA_{iş}/50%Se) ve çalışma sırasındaki maksimum hızları arasında 0,05 önem düzeyinde önemli bir fark bulunmuştur.

Çalışma kapsamında işçilerde ölçülen parametrelerin Fizyolojik iş yükü (%HRR) üzerine olan etkisini belirlemek için üretim ve fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin ayrı ayrı ölçülen parametreleri üzerinde yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 8 ve Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 8. Üretim işçilerine ait varyans analizi sonuçları

	df	Anlamlılık düzeyi
Yaş		0,687
Vücut Kitle İndeksi(VKİ)		0,834
%Yağ		0,666
Yağ Kütle		.
Yağsız Kütle		.
BK		0,505
SK		0,602
KA_{ist}		0,171
KA_{maks}		0,043
$KA_{iş}$		0,000
$KA_{iş}/KA_{ist}$		0,000
50%Se		0,150
$KA_{iş}/50\%Se$		0,000
$Maks_{hız}$		0,303
$Ort_{hız}$		0,314
Mesafe		.

Yapılan analiz sonucunda çalışma sırasındaki maksimum kalp atımı değerlerinin, çalışma sırasındaki ortalama kalp atımı değerlerinin, iş anındaki kalp atımları ile istirahat halindeki kalp atımları oranlarının ($KA_{iş}/KA_{ist}$) ve iş anındaki kalp atımları ile kalp atım yarı rezervleri oranlarının ($KA_{iş}/50\%Se$) üretim işçilerinin fizyolojik iş yükleri üzerine 0,05 önem düzeyinde etkili oldukları, diğer parametrelerin üretim işçilerinin iş yüklerine etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Tablo 9. Fidanlık-ağaçlandırma işçilerine ait varyans analizi sonuçları

	df	Anlamlılık düzeyi
Yaş		0,423
Vücut Kitle İndeksi(VKİ)		.
%Yağ		.
Yağ Kütle		0,066
Yağsız Kütle		0,158
BK		0,160
SK		0,209
KA_{ist}		0,052
KA_{maks}		0,030
$KA_{iş}$		0,001
$KA_{iş}/KA_{ist}$		0,000
50%Se		0,072
$KA_{iş}/50\%Se$		0,000
Maks _{hız}		0,095
Ort _{hız}		0,506
Mesafe		.

Yapılan analiz sonucunda fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde de üretim işçilerinde olduğu gibi çalışma sırasındaki maksimum kalp atımı değerlerinin, çalışma sırasındaki ortalama kalp atımı değerlerinin, iş anındaki kalp atımları ile istirahat halindeki kalp atımları oranlarının ($KA_{iş}/KA_{ist}$) ve iş anındaki kalp atımları ile kalp atım yarı rezervleri oranlarının ($KA_{iş}/50\%Se$) fizyolojik iş yükleri üzerine 0,05 önem düzeyinde etkili oldukları, diğer parametrelerin üretim işçilerinin iş yüklerine etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir.

4. SONUÇLAR

Bu çalışmada, Artvin OİM bünyesindeki ormanlarda faaliyet gösteren üretim ve fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin vücut kompozisyonları ve izometrik kuvvet değerleri, çalışma sırasındaki maruz kaldıkları fiziksel iş yükleri, ortalama hızları ve almış oldukları mesafeler araştırılmıştır. İşçiler üzerinde yapılan ölçümlerden elde edilen veriler ışığında uygulanan formüller ile işçilerin çalışma sırasındaki iş yükleri ve vücut kompozisyonları belirlenmiştir. Ayrıca işçilerin izometrik kuvvetlerinden bacak ve sırt kuvvetleri tespit edilmiştir.

Yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

- İşçiler üzerinde yapılan iş yükü ölçümü neticesinde üretim işçilerinin fizyolojik iş yükü değeri (%HRR) ortalama % 40,9; fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin ortalama % 32,4 olarak tespit edilmiştir. Bu durum fidanlık-ağaçlandırma işçileri “Hafif iş” diye nitelendirilen iş grubunda, üretim işçileri ise “Orta ağırlıkta iş” diye nitelendirilen iş grubunda oldukları anlamına gelmektedir.
- İstirahat halindeki kalp atım değerleri (KA_{ist}), üretim işçilerinde ortalama 61,2 atım/dak, fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama 60 atım/dak olarak tespit edilmiştir. İki işçi grubunun da KA_{ist} değerlerinin hemen hemen aynı olduğu görülmektedir.
- Çalışma sırasındaki maksimum kalp atım değerleri (KA_{maks}), üretim işçilerinde ortalama 142,5 atım/dak, fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama 128,4 atım/dak olarak tespit edilmiştir. Bu değerlerden üretim işçilerinin çalışma sırasında bazı bölümlerde daha fazla zorlandıkları sonucuna varılmıştır.
- Çalışma sırasındaki ortalama kalp atım değerleri ($KA_{iş}$), üretim işçilerinde ortalama 108,1 atım/dak, fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama 96,9 atım/dak olarak bulunmuştur. İşçilerin çalışma sırasındaki ortalama kalp atım

değerlerine bakıldığında; her iki iş grubunun da “orta ağırlıkta iş” yaptığı ortaya çıkmıştır.

- İşçilerin çalışma sırasındaki kalp atım değerlerinin istirahat halindeki kalp atım değerlerine oranları ($KA_{i\dot{s}}/KA_{ist}$), üretim işçilerinde ortalama 1,75; fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama 1,61 olduğu tespit edilmiştir.
- Kalp atım yarı rezervi değerleri (%50Se), üretim işçilerinde ortalama 115,4 fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama 116,9 olduğu tespit edilmiştir.
- Çalışma sırasındaki kalp atım değerinin kalp atım yarı rezervine oranı ($KA_{i\dot{s}}/\%50Se$), üretim işçilerinde ortalama 0,9; fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ortalama 0,8 bulunmuştur. Bu değerlere göre her iki iş grubunun da “Sürekli ağır iş” grubuna girmediği sonucuna varılmıştır.
- Çalışma sırasındaki maksimum hız değerleri ($Maks_{hiz}$), üretim işçilerinde ortalama 6,97 km/saat, fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama 6,29 km/saat olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar göre iki işçi grubunun da aynı sayılacak hızlarla çalıştığını göstermektedir. Çalışma sırasındaki ortalama hız değerleri (Ort_{hiz}), üretim işçilerinde ortalama 0,7 km/saat, fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama 0,6 km/saat olarak bulunmuştur.
- Çalışma sırasındaki almış oldukları mesafeler, üretim işçilerinde ortalama 1474,2 m, fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama 962,5 m olarak bulunmuştur. Bu değerlere göre üretim işçilerinin çalışma sırasında daha fazla mesafe kat ettikleri görülmektedir.
- Üretim işçilerinin VKİ değerleri ortalama 26,7 kg/m²; fidanlık-ağaçlandırma işçilerinin ortalama 27,1 kg/m² olarak bulunmuştur. Bu değerler iki işçi grubunun da “Şişman” sınıfında olduğunu göstermektedir.
- Vücut yağ yüzdeleri (%Yağ), üretim işçilerinde ortalama % 16,33; fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama %19,1 olarak bulunmuştur. Buradan her iki işçi grubunun da “orta” derecede yağ oranına sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

- Vücut yağ kütleleri, üretim işçilerinde 16,1 kg, fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama 13,5 kg olarak tespit edilmiştir. Bu değerlerden üretim işçilerinin yağ kütlelerinin daha fazla olduğu sonucu elde edilmiştir.
- İşçilerin yağsız kütle değerleri, üretim işçilerinde ortalama 61,2 kg; fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama 62,4 kg olarak bulunmuştur. Sonuçta iki işçi grubunun da eşit sayılabilecek yağsız kütle ağırlıkları olduğu belirlenmiştir.
- Her iki grup işçisinde de en çok yağ birikiminin karın, karın yan bölgesi ve sırt bölgesinde olduğu sonucuna varılmıştır. Bu değerler ortalama olarak sırasıyla üretim işçilerinde 29,1-23,5-16,5 mm fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise 38,1-28,3-20,6 mm olarak tespit edilmiştir.
- Bacak kuvveti değerleri üretim işçilerinde 82,7 kg fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama 70 kg olarak bulunmuştur. Sırt kuvveti değerleri üretim işçilerinde ortalama 70 kg, fidanlık-ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama 64,8 kg olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlardan üretim işçilerin izometrik kuvvet değerleri bakımından fidanlık-ağaçlandırma işçilerine oranla daha güçlü oldukları belirlenmiştir.

5. ÖNERİLER

Çalışma kapsamında elde edilen bilgiler ışığında aşağıdaki öneriler yapılabilir

- Çalışma sırasında orman işçilerinin ne zaman dinleneceği ve ne zaman çalışacağı periyodik olarak kontrol altına alınmalıdır.
- Özellikle kalp atım değerlerinde zaman zaman gerçekleşebilecek olan anormal değişiklikler neticesinde orman işçisinin sağlığı üzerinde olumsuz etkiler oluşabilir. Kalp atım değerlerinin yaş, kilo, boy gibi faktörlerden etkilendiği göz önüne alındığında işçilerin kendilerine uygun olan alet ve makineleri kullanmaları sağlanmalıdır. Böylece işçiler üzerinde oluşacak olan iş yükü baskısı azaltılabilir.
- Orman işçileri üzerinde oluşabilecek sağlık problemlerine örnek olarak belirli periyotlarda sağlık kontrolünden geçirilmeleri uygun olacaktır.
- Çalışma sırasındaki iş yüklerine ve ortalama kalp atım değerlerine bakıldığında üretim işlerinde çalışan işçilerin daha fazla baskıya maruz kaldıkları görülmektedir. Buradan hareketle özellikle üretim işinde çalışacak olan işçilerin daha tecrübeli ve dayanıklı olmasına özen gösterilmelidir. Başka bir deyişle işçilerin antropometrik ve fizyolojik yapılarına uygun işlerde çalışmalarını sağlanmalıdır.
- Ormanlarda yapılan işlerde orman işçisi vahidi fiyat üzerinden çalıştırıldığı için işçi kendi performans değerinin ne kadar olduğunu düşünmeden çalışmakta buda işçinin organları üzerindeki baskıyı artırmaktadır. Bu durum işçilerin çalışma sırasındaki kazalara maruz kalmasına ve sağlık problemleri yaşamalarına sebep olmaktadır. Bunun engellenmesi için işçilerin iş yoğunluklarının azaltılması yoluna gidilebilir. Bu sayede işçiler üzerinde oluşan iş yükü baskısı azaltılabilir.

- Özellikle üretim işçilerinde çok değişik ağırlıkta işler yapıldığından ve işçi belli bir işe odaklanmadığından işçilerin çalışma sırasında iş yüklerinin ve kalp atım değerleri kontrol altına alınamaz. Bu olumsuzluk iyi bir iş planı ve buna bağlı olarak hareket planı ile düzeltilebilir.
- Üretim işleri fidanlık-ağaçlandırma işlerine göre daha ağır olduğu için işçilerin kuvvet, vücut kompozisyonu değerlerine bakılarak hangi işlerde çalıştırılması gerektiğine karar verilmelidir.
- İşçilerin çalışma sırasındaki harcadıkları kalori miktarları belirlenmeli, bu sayede dengeli ve sağlıklı beslenmeleri sağlanmalı işçilerin vücut kompozisyon değerleri kontrol altına alınmalıdır.
- İşçilerin çalışma esnasındaki ortaya koyabilecekleri gerçek performans değerleri (aerobik kapasiteleri) belirlenmeli ve buna göre işçiler seçilmeli ve çalıştırılmalıdır.
- Ormancılık işlerinde çalışan işçiler ile birtakım eğitim seminerleri düzenlenerek işçinin işi yapma becerisi artırılabilir. Bu sayede işçinin çalışma sırasındaki iş yükleri ve kalp atım değerleri azaltılabilir.
- Ülkemiz açısından ormancılık işlerinde çalışan işçiler üzerinde yapılan araştırmalar ne yazık ki yeterli düzeyde değildir. Bu bağlamda konu bütünlük ve süreklilik içeren bir yaklaşım ile ele alınmalı, işçiler üzerinde yapılan çalışmalar artırılmalıdır.

6. KAYNAKLAR

- Abeli, W.S., Malisa, E.J., 1994. Productivity and Workload when Cutting with Peg and Raker Toothed Croscut Saws. Internatianal Saminar on Forest Operations under Mountainous Conditions. Harbin, P.R. of China, 173-180
- Acar, H.H., Eker, M., 2001. Orman Fidanlık Depo İşçilerinde Ergonomik Açıdan Antropometrik Özelliklerin Araştırılması, 8. Ulusal Ergonomi Kongresi, İzmir, Bildiriler Kitabı, s 229-239
- Acar, H.H., Eker, M., Topalak, Ö., 2001. Orman İşçiliğinde Ergonomik Yaklaşımlar Ve Sendikalaşma, 8. Ulusal Ergonomi Kongresi, İzmir, Bildiriler Kitabı, s 318-324
- Acar, H.H., Eroğlu, H., 2001. Ormancılıkta Odun Üretimi ve Fidanlık-Ağaçlandırma İşçilerindeki Sağlık Sorunları Üzerine Bir Araştırma, 8. Ulusal Ergonomi Kongresi, İzmir, Bildiriler Kitabı, s 9-14
- Apud, E., Bostrand, L., Mobbs, I.D. and Strehlke, B., 1989. Guide-Lines on Ergonomic Study in Forestry. ILO, Geneva, 241p.
- Apud, E., Valdes, S., 1995. Ergonomics in Forestry (The Chilean Case). ILO, Geneva, 162p.
- Astrand, P., Rodahl, K., Dahl, H.A. and Stromme, S.B., 2003. Textbook of Work Physiology, Physiological Bases of Exercise, Forth Edition, Canada, 650p.
- Aydos, L., Pepe, H., Karakuş, H., 2004. Bazı Takım ve Ferdi Sporlarda Rölatif Kuvvet Değerlerinin Araştırılması. Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi, Cilt 5, Sayı 2, 305-315
- Behnke, A.R. Jr., Feen, B.G., Welhamm, W.C., 1942. The Specific Gravity of Healty Men. Jam. Med. Assoc., 118: 495-498.

- Yıldırım, M., 1987. Genel (Ormancılık) İş Bilgisi. OGM Eğitim Dairesi Başkanlığı Yayın ve Tanıtma Şube Müdürlüğü Matbaası. Yayın No:665, Seri No: 19, Ankara, 142 s.
- Bouchard, C., 2000. Physical Activity and Obesity. Human Kinetics, ISBN-13:9780880119092, 133-155.
- Cohn, S.H., Vaswani, A.N., Yasamura, S., and Yuen, K., Ellis, K.J., 1984. Improved Models for Determination of Body Fat in Vivo Neutron Activation. Am. J. Clin. Nutr. 40: 255-9.
- Cole, T.J., Freeman, J.V., Preece, M.A., 1998. British 1990 Growth Reference Centiles for Weight, Height, Body Mass Index and Head Circumference Fitted by Maximum Penalize Likelihood. Statistic in Medicine, 17, 407-429.
- Cox, R., 1980. H. Syposium Papers, Aehperd Publications, Washington.
- Cristofolini, A., Pollini, C., Maggi, B., and Costa, G., Colombini, D., Occhipinti, E., Bovenzi, M., Peretti, S., 1990. Organizational and Ergonomical Analysis of Forest Work in The Italian Alps. International Journal of Industrial Ergonomics, 5, 197-209.
- Çakıroğlu, M., 2006. Askeri Lise Öğrencilerinin Sematotiplerinin Aerobik ve Anaerobik Kapasitelerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 93 s.
- Çalışkan, E., Çağlar, S., 2010., 2010. An Assesment of Physiological Workload of Forest Workers in Felling Operations. African Journal of Biotechnology., 9(35), 5651-5658.
- Diament, M.L., Goldsmith, R., Hale, T., and Kelman, G.R., 1968. An Assesment of Habitual Physical Activity. Journal of Physiology, 200, 44-45.
- Engür, O.M., 2006. Ağaç Kesim Teknikleri ve İş Güvenliği, OR-KOOP Eğitim Yayınları Dizisi: 1, 158 s.

- Erdaş, O., 1986. Uygulama Açısından Türkiye’de Odun Hammaddesi Üretimi ve Orman Yollarında Transport İlişkileri, K.T.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 10, 1-2, 91-113
- Erdaş, O., Acar, H.H., 1995. Doğu Karadeniz bölgesi orman işçilerinde işçi sağlığı, 5. Ulusal Ergonomi Kongresi, İstanbul, Bildiriler Kitabı, s. 312-322.
- Eroğlu, H., Acar, H.H., Eker, M., 2008. Ardanuç Orman Fidanlığında Çalışan Fidanlık İşçilerinin Çalışma Koşullarının Değerlendirilmesi, 14. Ulusal Ergonomi Kongresi, Trabzon, Bildiriler Kitabı, cilt I, s 421-427.
- Fordham, M., Appendeng, K., and Goldsmith, R., 1978. The Cost of Work in Medical Nursing. Ergonomics, 21, 331-342.
- Freedson, P.S., Melanson, E.L., 1996. Measuring Physical Activity, Measurement in Pediatrics Exercise Science. Human Kinetics, Champain, IL., 261-283.
- Going, S.B., Williams, D.P., Lohman, T.G., 1995. Aging of Body Composition: Biological Change and Methodological Issues. In. J. Holloszy (ED), Exercise of Sport Science Reviews, Vol 23,pp, 411-458.
- Goldsmith, R., O’Brian, C., Tan, G.L.E., Smith, W.S., and Dixon, M., 1978. The Cost of Work on A Vehicle Assembly Line. Ergonomics, 21, 315-323.
- Goran, M.İ., 1998. Measurement Issues Related to Studies of Childhood Obesity: Assesment of Bady Composition, Body Fat Distrubition, Physical Activity and Food Intake. Pediatrics, 101, 505-518
- Grandjean, E., 1980. Fitting to Task to The Man: An Approach, Taylor and Francis, London.
- Gültekin, T., 2004. Ankarada Yaşayan Erişkin Bireylerin Vücut Bileşimi Değerleri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 213 s.
- Haskell, W.L., Kiernan, M., 2000. Methodologic Issues in Measuring Physical Activity and Physical Fitness When Evaluating The Role of dietary

supplements for Physically Activate People. Am. J. Clin. Nutr., 72(supply), 541-550

ILO, 1992. Fitting The Jop to the Forest Worker – An Illustrated Training Manual on Ergonomics. ILO, Geneva.

ILO, 1996. “Improving Working Conditions And Increasing Profits in Forestry – Sectoral Activities Programme, Working Paper, ILO-Industrial Activities Branch, Geneva.

ILO, 2000. Approaches To Labour İnspection in Forestry – Problems And Solutions. Sectoral Activities Department, ILO, Geneva.

Jackson, A.S., Polck, M.L., 1978. Generalized Equations for Predicting Body Density of Men. British Journal of Nutrition, 40, 497-504.

Karaman, A., 2001. Orman Transport Tekniği ve Nakliyat Planlaması. Kafkas Üniversitesi Ders Notları, Yayın No:4, Artvin, 256 s.

Karaman, A., 1995. Doğu Karadeniz Bölgesinde Odun Hammaddesi Üretimi İşçiliği, Problemler ve Ergonomik Yaklaşımlar, 5. Ulusal Ergonomi Kongresi, İstanbul, Bildiriler Kitabı, s 293-304.

Kayihan, G., Ersöz, G., 2010. Ankara Polis Koleji Öğrencilerinin Vücut Kompozisyonlarının Belirlenmesi. Uluslar arası İnsan Bilimleri Dergisi, Cilt:7 Sayı:1.

Kayış, B., 1989. Farklı Yüklemeler Altında Antropometrik Verilere Bağlı Olarak Fizyolojik Parametrelerdeki Değişimlerin İncelenmesi. Doktora Tezi, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 279 s.

Kenney, N.L., 1995. ACSM’s Guidelines for Exercise Testing and Prescription, Forth Edition, Willams and Wilkins, USA.

Kirk, P.M., Parker, R.J., 1996. Heart Rate Strain İn New Zeland Manuel Tree Pruners. Int. J. İnd. Ergon.,18, 317-324

- Kirk, P.M., Sullman, M.J.M., 2001. Heart Rate Strain in Cable Hauler Choker Setters in New Zeland Logging Operations. *Applied Ergonomics*,32, 389-398
- Kurudirek, M., 1998. Sporda Yetenek Seçimi ve Morfolojik Planlama. *Eser Ofset, Erzurum*, S 1-5.
- Lammert, O., 1972. Maximal Aerobic Power and Energy Expenditure of Eskimo Hunters in Greenland. *Journal of Applied Physiology*, 33, 184-188.
- Lass, J., Hinrikus, H., Kaik, J., and Meigas, K., 1997. Measurement of Correlation Between Heart Rate and Physiological Parameters Variations. *Proceeding in 19th International Conferences IEEE/EMBS, USA*.
- Martin, A.D., Drinkwater, D.T., 1991. Variability in The Measures of Body Fat: Assumptions or Tecnique?. *Sport Medicine*, 11(5), 227-288.
- Maynard, L.M., Wisemandle, W., Roche, A.F., 2001. Childhood Body Composition in Relation to Bady Mass Index. *Pediatrics*, 107(2): 344-50.
- Melemez, K., Tunay, M., 2009. Yükleyici Traktör Sürücülerinin Vücut Yapısı Özelliklerinin Belirlenmesi. *EÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, İzmir*, 47(2), 145-150
- Melemez, K., Tunay, M., 2010. Ormancılıkta Kullanılan Yükleme Makineleri Operatörlerinin Fizyolojik İşyükünün Değerlendirilmesi. *KSÜ, Orman Fakültesi Dergisi, Kastamonu*, s 20-26.
- Melemez, K., Tunay, M., Emir, T., 2011. Bartın-Kumluca Yöresi Ormancılık Üretim İşlerinde Fizyolojik İşyükünün İncelenmesi, 17. Ulusal Ergonomi Kongresi, Eskişehir, *Bildiriler Kitabı*, s 732-740.
- Minard, D., Goldsmith, R., Farrier J.R., B.H., 1971. Physiolgical Evaluation of Industrial Heat Stress. *American Industrial Hygiene Association Journal*, 32, 17-28.
- Norgan, N.G., 1994a. Interpretation of Low Body Mass Indices in Australian Aborigines. *Am. J. Phys. Anthropol*, 94, 224-237.

- Norgan, N.G., 1994b. Population Differences in Body Composition İn Relation to The Body Mass İndex. Journal: Eur. J. Clin. Nutr. 48 Suppl. 3: S 10-25; Discussion, S26-7.
- Özer, K., 1993. Antropometri (Sporda Morfolojik Planlama). Kazancı Matbaacılık Sanaii A.Ş., İstanbul, S:3-11,92-93.
- Özkan, A., Sarol, H., 2008. Dağcılarda Vücut Kompozisyonu, Bacak Hacmi, Bacak Kütlesi, Anaerobik Performans ve Bacak Kuvveti Arasındaki İlişki. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2008, VI (4) 175-181.
- Parker R., Sullman M., Kirk P., Ford D., 1999. Chainsaw Size for Delimiting. Ergonomics, 42, 897-903.
- Pekcan, G., 1993. Şişmanlık ve Saptama Yöntemleri, Şişmanlık ve Çeşitli Hastalıklarla Etkileşimi ve Diyet Tedavisinde Bilimsel Uygulamalar. Hizmet İçi Eğitim Semineri, Türkiye Diyetisyenler Derneği Yayın No:4.
- Plisk, S., 2003. Resistance Training PartI: Considerations in Maximizing Sport Performance,StrenghtandCondition,<http://www.education.ed.ac.uk/strenght/papers/sp1.html>.
- Preuss, L.E., Bolin, F.P., 1988. Biophysical Methods for Estimating in Vivo Body Composition: The Determination of The Adipose Compartment. Henry Ford Hosp. Med. J., 36, 92-102.
- Rodgers, S.H., 1986. Ergonomics for People at Work. Vol.2, The Ergonomics Group., Eastmant Kodak Company, New York, Van Nostrand Reinhold Company, 704 p.
- Roja, Z., 2005. Measures to Overcome Health Problems of Latvian Road Builders Created by Ergonomical Risks. Doktore Thesis, Üniversit  of Latvia İnstitu of Occupational and Environmental Health, Riga.
- Saha, P.N., 1978. Aerobic Capacity of Steel Workers in İndia. Ergonomics, 21, 1021-1025.

- Sevim, Y., 1997. Antrenman Bilgisi. Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Ders Notları, Ankara.
- Shemwetta D., Ole-Meiludie R., Silayo A.D., 2002. The physical workload of employees in logging and forest industries. Wood for Africa Forest Engineering Conference. South Africa.
- Shemwetta, D., Ole-Maulidie, R., Silayo, A.D., 2002. The Physical Workload of Employees in Logging and Forest Industries. Wood for Africa Forest Engineering Conference. South Africa.
- Sirard, J.R., Pate, R.R., 2001. Physical Activity Assesment in Childreen and Adolescents. Sports Med., 31(6), 439-454.
- Siri, W.E., 1956. Gross Composition of The Body. İn J. H. Lawrence and C.A. Tobias (eds.): Advances in Biological and Medical Physics. Academic Press, New York.
- Smith, A.L., Wilson, G.D., Sirois, D.L., 1985. Heart-rate Response to Forest Harwesting Work in The South-Eastern United States During Summer. Ergonomics 28, 655-664.
- Sönmez, G.A., 2003. Farklı Spor Dallarıyla Uğraşan Kişilerde Ergospirometreyle Ölçülen Bazı Fizyolojik Parametrelerin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Osman Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimsel Enstitüsü, Tokat, 84 s.
- Sullman, M.J.M., Byers, J., 2000. An Ergonomics Assesment of Manual Planting Pinus Radiata Seedlings. Liro Limited., 11(1), 53-62
- Susanne, C.,1993. Croissance et Nutrittion. Bull. Mem. Soc. Antropologie, Paris, 5:69-83.
- Tamer, K., 1995. Sporda Fiziksel Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Türkerler Yayınevi, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Meslek Yüksek Okulu, Ankara.

- Vitalis, A., Gaskin, J.E., Jeffrey, G., 1986. The Physiological Cost Of Work- An Ergonomic Approach. LIRA Report., 11(9)
- Yahyaoglu, Z., Ölmez, Z., 2005. Tohum Teknolojisi ve Fidanlık Tekniği. Kafkas Üniversitesi Yayın No: 1, Artvin Orman Fakültesi Yayın No:1, Artvin, 142 s.
- Yıldırım, M., 1989. Ormancılık İş Bilgisi. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3555, Orman Fakültesi Yayın No:404, İstanbul, 287 s.
- Zorba. E., Ziyagil, M., 1995. Vücut Kompozisyonu ve Ölçüm Metotları. Gen Matbaacılık Reklamcılık Ltd. Şti., Trabzon, 329 s.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : YILMAZ, Rahmi
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve Yeri : 17/12/1984 – TRABZON
Medeni Hali : Bekar
Telefon : 0 (535) 440 58 22
Faks : 0466 215 1034
e-mail : rahmiyilmaz84@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Başlangıç-Bitiş
Yüksek Lisans	Artvin Çoruh Ünv./Orman Mühendisliği Anabilim Dalı	2009 – ...
Lisans	Karadeniz Teknik Ünv./Orman Mühendisliği Bölümü	2003 – 2008
Lise	Fatih Lisesi/TRABZON	1998 – 2002

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2009 – ...	Artvin Çoruh Üniversitesi	Araştırma Görevlisi

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

1. Eroğlu, H., Yılmaz, R., 2011. Ormancılıkta Odun Hammaddesi Üretim Süreçlerinden Bölmeden Çıkarma Çalışmalarına Ergonomik Bakış. I. Akdeniz Çevre ve Orman Sempozyumu, 26-28 Ekim 2011, Kahramanmaraş.