

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**KADIN ORMAN FİDANLIK İŞÇİLERİNDE BAZI ANTROPOMETRİK
ÖZELLİKLER VE ÇALIŞMA DURUŞLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Orm. Müh. Asiye KAYA

EYLÜL 2016
TRABZON



KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**KADIN ORMAN FİDANLIK İŞÇİLERİNDE BAZI ANTROPOMETRİK
ÖZELLİKLER VE ÇALIŞMA DURUŞLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Orm. Müh. Asiye KAYA

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
“ORMAN YÜKSEK MÜHENDİSİ”
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 29.08.2016
Tezin Savunma Tarihi : 23.09.2016

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Saliha ÜNVER OKAN

Trabzon 2016

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Orman Mühendisliği Anabilim Dalında
Asiye KAYA Tarafından Hazırlanan**

**KADIN ORMAN FİDANLIK İŞÇİLERİNDE BAZI ANTROPOMETRİK ÖZELLİKLER VE
ÇALIŞMA DURUŞLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

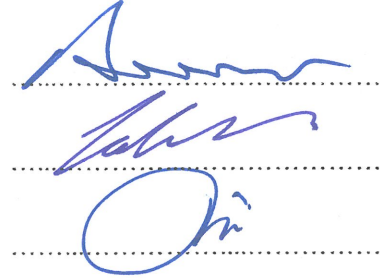
**başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 23/ 08 / 2016 gün ve 1666 sayılı
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda
YÜKSEK LİSANS TEZİ
olarak kabul edilmiştir.**

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. H. Hulusi ACAR

Üye : Yrd. Doç. Dr. Saliha Ünver OKAN

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ali KARAMAN



**Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ
Enstitü Müdürü**

ÖNSÖZ

“Kadın Orman Fidanlık İşçilerinde Bazı Antropometrik Özellikler ve Çalışma Duruşlarının Değerlendirilmesi” adlı bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalında ‘Yüksek Lisans Tezi’ olarak hazırlanmıştır.

Bu tez çalışmasının planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren Sayın Hocam Yrd. Doç. Dr. Saliha ÜNVER OKAN’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans tez çalışmasının yürütülmesi ve sonuçlandırılmasına kadar her aşamasında, önemli katkılar ve yardımlar sunan tez jüri üyesi Sayın Hocam Prof. Dr. H. Hulusi ACAR’a teşekkür ederim.

Yüksek lisans tez çalışmasının yürütülmesinde fikir desteğini esirgemeyen tez jüri üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Ali KARAMAN’a teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarımın yürütülmesinde yardımcı olan Of Orman Fidanlık Şefi Sayın Sami GENÇ’e, Tirebolu Orman Fidanlık Şefi Sayın Tizan KORKMAZ’a, Ordu Orman Fidanlık Şefi Sayın Ömer AKÇA’ya ve çalışmanın hedef kitlesini oluşturan tüm kadın fidanlık işçilerine teşekkür ederim. Ayrıca; eserlerinden yararlandığım meslek büyüklerime teşekkür ederim.

Bu günlere gelmemi sağlayan babam Talat KAYA’ya, arazi çalışmalarım esnasında verdiği destekten dolayı ablam Emine KAYA’ya ve yoğun çalışmalarım sırasında gösterdikleri sabır için tüm aile fertlerime sonsuz şükranlarımı sunarım.

Bu çalışmanın, orman fidanlık işçilerinin ergonomik olarak incelenmesi işi ile ilgilenen herkese yararlı olması ve yapılacak yeni araştırmalara katkı sağlaması en büyük dileğimdir.

Asiye KAYA

Trabzon 2016

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Kadın Orman Fidanlık İşçilerinde Bazı Antropometrik Özellikler Ve Çalışma Duruşlarının Değerlendirilmesi” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Yrd. Doç. Dr. Saliha ÜNVER OKAN’ın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 23/09/2016

Asiye KAYA

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	III
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET	VIII
SUMMARY	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	X
TABLolar DİZİNİ.....	XII
SEMBOLLER DİZİNİ	XIV
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş	1
1.2. Fidanlık İşleri.....	4
1.2.1. Ön Hazırlık	4
1.2.2. Tohum Eleme.....	5
1.2.3. Kaplara Tohum Ekimi	6
1.2.4. Ekim Yastıklarına Tohum Ekimi.....	7
1.2.5. Açık Alana Fidan Dikimi.....	8
1.2.6. Sulama	8
1.2.7. Gübreleme.....	8
1.2.8. Kök Budaması	9
1.2.9. Ot Alma	9
1.2.10. Seyreltme	10
1.2.11. Şaşırtma (Repikaj)	10
1.2.12. Çelikle Üretme.....	12
1.2.13. Fidan Seleksiyonu ve Balyalama.....	13
1.2.14. Fidanların Taşınması, Yüklenmesi ve Nakliyatı	13
1.3. Antropometri.....	14
1.4. Çalışma Duruşları ve Değerlendirme Yöntemleri	16
1.4.1. Direkt Ölçüm Yöntemleri	19
1.4.2. Öznel Ölçüm Yöntemleri.....	19
1.4.3. Gözleme Dayalı Ölçüm Yöntemleri	20

1.4.3.1.	Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi (Rapid Entire Body Assessment-REBA)	21
1.4.3.2.	Hızlı Üst Vücut Değerlendirilmesi (Rapid Upper Limb Assessment-RULA)	27
1.4.3.3.	Ovako Çalışma Duruşu Analizi Sistemi (Ovako Working Posture Analysis System-OWAS)	32
1.4.3.4.	Hızlı Maruziyet Değerlendirilmesi (Quick Exposure Check-QEC).....	35
1.4.3.5.	Düzeltilmiş Kaldırma Eşiti (Revised Lifting Equation-NIOSH).....	40
1.5.	Literatür Özeti.....	45
1.5.1.	Anket Çalışmasına Ait Literatür Özeti	45
1.5.2.	Antropometrik Çalışmalara Ait Literatür Özeti.....	48
1.5.3.	Çalışma Duruşlarına Ait Literatür Özeti.....	51
2.	YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	53
2.1.	Araştırmanın Sınırlandırılması	53
2.2.	Araştırmanın Planlanması.....	54
2.3.	Materyal	56
2.3.1.	Araştırma Alanlarının Genel Özellikleri	56
2.3.2.	Ölçüm ve Gözlemlerde Kullanılan Materyaller	58
2.4.	Yöntem	60
2.4.1.	Örneklem Büyüklüğünün Tespit Edilmesi	60
2.4.2.	Anket Yöntemi.....	61
2.4.3.	Antropometrik Ölçümler	62
2.4.4.	Çalışma Duruşu Ergonomik Risk Değerlendirme Yöntemleri.....	65
2.4.4.1.	Hızlı Tüm Vücut Değerlendirme (Rapid Entire Body Assessment-REBA)	65
2.4.4.2.	Hızlı Üst Uzuv Değerlendirme (Rapid Upper Limb Assessment-RULA) Yöntemi	67
2.4.4.3.	Ovako Çalışma Duruşları Analiz Sistemi (Ovako Working Posture Analysis System-OWAS)	68
2.4.4.4.	Hızlı Maruziyet Değerlendirme (Quick Exposure Check Method-QEC)	70
2.4.4.5.	Amerika Ulusal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü Yük Kaldırma Endeksi (Revised Lifting Equation-NIOSH).....	72
2.4.4.6.	Fotoğraf ve Video Analizi Yöntemleri	72
2.5.	Kullanılan İstatistiksel Yöntemler	73
3.	BULGULAR VE TARTIŞMA.....	75
3.1.	Anketlere Ait Bulgular ve Tartışma	75
3.2.	Antropometrik Verilere Ait Bulgular ve Tartışma	85

3.3.	İşçilerin Çalışma Duruşlarına Ait Bulgular ve Tartışma	90
3.3.1.	Fidanlık İşlerinin REBA Metodu ile Değerlendirilmesi.....	90
3.3.2.	Fidanlık İşlerinin RULA Metodu ile Değerlendirilmesi	93
3.3.3.	Fidanlık İşlerinin OWAS Metodu ile Değerlendirilmesi.....	96
3.3.4.	Fidanlık İşlerinin QEC Metodu ile Değerlendirilmesi	100
3.3.5.	Fidanlık İşlerinin NIOSH Metodu ile Değerlendirilmesi	105
4.	SONUÇLAR.....	107
5.	ÖNERİLER.....	110
6.	KAYNAKLAR	113
7.	EKLER	124

ÖZGEÇMİŞ



Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

KADIN ORMAN FİDANLIK İŞÇİLERİNDE BAZI ANTROPOMETRİK ÖZELLİKLER VE
ÇALIŞMA DURUŞLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Asiye KAYA

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Saliha ÜNVER OKAN
2016, 123 Sayfa, 5 Sayfa Ek

Bu tez çalışması; Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yıl boyu aktif olarak çalışan Of, Tirebolu ve Ordu-Merkez orman fidanlıklarında çalışan toplam 175 kadın fidanlık işçisi üzerinde alan araştırması şeklinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma; anket uygulaması, antropometrik özelliklerin ölçülmesi ve çalışma duruşlarının değerlendirilmesi olmak üzere üç ana adımda gerçekleştirilmiştir. İlk adımda, hedef kitle olan kadın işçilere demografik özellikleri, alışkanlıkları, sağlık problemleri ve çalışma koşullarını belirlemeye yönelik toplam 54 sorudan oluşan bir anket yüz yüze görüşme metoduyla uygulanmıştır. İkinci adımda, her bir işçinin ayakta ve oturur vaziyetteki toplam 35 adet antropometrik boyutu ile vücut ağırlığı ölçülmüş ve beden kitle indeksi (BKİ) değerleri hesaplanmıştır. Son adımda ise işçilerin 10 ana fidanlık işindeki çalışma duruşları 5 farklı ergonomik risk değerlendirme yöntemi (REBA, RULA, OWAS, QEC ve NIOSH) ile belirlenmiş ve ErgoFellow bilgisayar yazılımı kullanılarak risk skorları elde edilmiştir. Çalışma kapsamında belirlenen veriler SPSS 13.0 paket programı ile değerlendirilmiştir. Kadın fidanlık işçilerinde yapılan iş ile yaşanan sağlık problemleri ve hissedilen ağrı arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Antropometrik veriler kullanılarak elde edilen BKİ değerlerine göre işçilerin %42,29'u şişman çıkmıştır. Fidanlıklarda yapılan 10 ana işteki çalışma duruşlarının çoğunda risk seviyesi yüksek bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kadın Fidanlık İşçileri, Anket Yöntemi, Antropometri, Çalışma Duruşları, Doğu Karadeniz Bölgesi

Master Thesis

SUMMARY

SOME ANTROPOMETRIC FEATURES ON WOMEN FOREST NURSERY WORKERS AND
EVALUATION OF THEIR WORKING POSITIONS

Asiye KAYA

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Forest Engineering Program
Supervisor: Assist Prof. Saliha ÜNVER OKAN
2016, 123 Pages, 5 Pages Appendix

This study was conducted as a research area on total of 175 women forest nursery workers who works actively all year round in Of, Tirebolu and Ordu forest nursery. The study was conducted in three main steps as survey application, evaluation of antropometric features and evaluation of their working position. In the first step, a qestionnaine consisting of 54 questions was applied in face to face interview method to define their demographic features, habits, health problems and working conditions. In the second step, with 35 antropometrics size body weight of each worker was measured in standing and sitting positions and their body mass index values were calculated in the last step, the woring position of workers in 10 main nursery work was determined in five different ergonomic risk assessment merhod and risk scores were gathered by using ErgoFellow software program. The data determined under study was evaluated with SPSS 13.0 software package. It was found that there is a significant relationship between the work and the health problems and the pain felt by the women workers. According to BMI Body Mass Indexes) obtained from antropometric data, %42,29 of the women workers were found fat. The level of risk in the most of the working positions in 10 main nursey field was found high.

Key Words: Forest nursery workers, Risk assessment methods, Antropometric, working position, Eastern black sea region

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Tohum eleme işinde vücudun duruşu.....	5
Şekil 2. Makineyle tohum ekimi aşamaları.....	6
Şekil 3. Elle polietilen saksılara tohum ekimi	7
Şekil 4. Ekim yastıklarının örtü materyaliyle kapatılması.....	8
Şekil 5. Elle ve çapayla diri örtü temizliği.....	10
Şekil 6. Şaşırtma işinin aşamaları	11
Şekil 7. Polietilen saksılara elle fidan dikimi	11
Şekil 8. Çelik ile üretim iş aşamaları	12
Şekil 9. Fidan seleksiyonu ve balyalama işi	13
Şekil 10. Elle kaldırma ve taşıma işleri	14
Şekil 11. Çalışma duruşlarını değerlendirme ve risk faktörü belirleme yöntemleri	18
Şekil 12. Üç farklı maruziyet ölçme metodunun genel özellikleri	19
Şekil 13. OWAS çalışma duruşlarına ait kod çizelgesi	34
Şekil 14. Bilekteki yüklenmenin 15 ⁰ 'den küçük olduğu doğal duruş.....	38
Şekil 15. Kavramların şekil üstünde gösterilmesi.....	41
Şekil 16. Çalışma planının akış diyagramı	55
Şekil 17. Araştırma alanlarının genel görünümleri.....	57
Şekil 18. Ölçüm ve gözlemlerde kullanılan aletler	59
Şekil 19. Orman fidanlık işlerinde kullanılan bazı el aletleri	59
Şekil 20. Orman fidanlıklarında yüz yüze yöntemle anket uygulamalar	62
Şekil 21. Fidanlık işçilerinde ölçülen antropometrik ölçümler (Güler, 2004).	63
Şekil 22. ErgoFellow programında bulunan REBA yönteminin ara yüzleri	66
Şekil 23. ErgoFellow programında bulunan RULA yönteminin ara yüzleri	67
Şekil 24. İş aşamalarının seçildiği “Number of task” sayfası	69
Şekil 25. OWAS programı duruş pozisyonları ara yüzü.....	69
Şekil 26. ‘Database’ ve ‘Time Result’ ikonlarından açılan pencereler	70
Şekil 27. ErgoFellow programında bulunan QEC yönteminin ara yüzleri	71
Şekil 28. ErgoFellow programında bulunan NIOSHE yönteminin ara yüzleri	72
Şekil 29. Image analysis yardımıyla açı bulunması.....	73
Şekil 30. Fidanlık işlerinin REBA yöntemiyle değerlendirilmesinde risk yüzdeleri	92

Şekil 31.	Fıdanlık işlerinin RULA yöntemiyle değerdendirilmesinde risk yüzdeleri	95
Şekil 32.	Fıdanlık işlerinin OWAS yöntemiyle değerdendirilmesinde risk yüzdeleri	98
Şekil 33.	Fıdanlık işlerinin QEC yöntemiyle değerdendirilmesinde risk yüzdeleri	102
Şekil 34.	Belirlenen 10 fıdanlık işine uygulanan 4 yöntemin risk düzeyleri	103



TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Türkiye’de orman fidanlıklarının bölgesel dağılımı.....	3
Tablo 2. Bazı hareketlerde meydana gelen ağırlık yerleri	16
Tablo 3. İşin yapısına uygun postür	17
Tablo 4. Grup A vücut bölümleri için puan değerlendirme	22
Tablo 5. Grup B vücut bölümleri için puan değerlendirme	23
Tablo 6. Tablo A ve yük/kuvvet skoru	24
Tablo 7. Tablo B	25
Tablo 8. Kavrama skoru sınıflaması	25
Tablo 9. Tablo C	26
Tablo 10. Faaliyet puanları tablosu.....	26
Tablo 11. REBA yöntemi eylem seviyeleri	27
Tablo 12. Grup A vücut bölüm diyagramı	28
Tablo 13. Grup B vücut bölüm diyagramı	29
Tablo 14. Tablo A	30
Tablo 15. Tablo B	31
Tablo 16. Tablo C	32
Tablo 17. RULA yöntemi eylem seviyeleri	32
Tablo 18. OWAS yönteminde çalışma duruşu değerlendirme kriterleri	33
Tablo 19. OWAS puanlandırma tablosu	34
Tablo 20. OWAS sistemi eylem sınıflandırması	35
Tablo 21. İşçinin eğilme derecesine göre sınıfı	36
Tablo 22. QEC gözlemci ve çalışan değerlendirme maruziyet formları.....	38
Tablo 23. QEC risk skoru tablosu	40
Tablo 24. Ağırlık ve vücut merkezi arasındaki yatay mesafe.....	42
Tablo 25. Kaldırma Başlangıcındaki Ellerin Yerden Yüksekliği	43
Tablo 26. Ağırlığın hareket ettiği dikey mesafe	43
Tablo 27. Ağırlık döndürme açısı	44
Tablo 28. Ağırlık kaldırma sıklığı frekansı.....	44
Tablo 29. Ağırlık kavrama durumu.....	44
Tablo 30. Kaldırma indeksi sınır sınıflama değerleri	45
Tablo 31. Çalışma alanlarının genel özellikleri	56

Tablo 32.	BKİ değerlerine göre yapılan sınıflandırma	64
Tablo 33.	Bel çevresi uzunluğuna göre sınıflandırması.....	64
Tablo 34.	Katılımcıların demografik özelliklerinin frekans değerler	76
Tablo 35.	Çalışma koşulları ve iş düzenleri frekans değerleri	77
Tablo 36.	İşçi alışkanlıklarının frekans değerleri.....	80
Tablo 37.	Çalışanların sağlık durumları ile ilgili frekans değerler	82
Tablo 38.	Kadın işçilerin antropometrik verilerinin istatistikleri (N=175).....	86
Tablo 39.	BKİ değerlerine göre sınıflandırma yapılan fidanlık işçileri	88
Tablo 40.	Fidanlık işçilerinin bel çevresine göre risk sınıflarına dağılımı	89
Tablo 41.	REBA yöntemi puanları ve risk skorları	91
Tablo 42.	RULA yöntemi puanları ve risk skorları	94
Tablo 43.	OWAS yönteminin uygulandığı işler ve duruşlara verilen puanlar.....	96
Tablo 44.	QEC yönteminin uygulandığı işler, duruşlara verilen puanlar ve risk skorları	100
Tablo 45.	Belirlenen 10 fidanlık işine uygulanan 4 yöntemin risk düzeyleri	103
Tablo 46.	Saksıların traktöre yüklenmesi işinde NIOSH yöntemi verileri ve TAS değerleri	105
Tablo 47.	Fidanların kamyonlara yüklenmesinde NIOSH verileri, TAS ve Kİ değerleri	106

SEMBOLLER DİZİNİ

AM	: Asimetri Çarpanı
BKİ	: Beden Kitle İndeksi
CM	: Kavrama Çarpanı
DM	: Mesafe Çarpanı
DOF	: Devlet Orman Fidanlığı
DOFİ	: Devlet Orman Fidanlık İşletmeleri
ERD	: Ergonomik Risk Değerlendirmesi
FM	: Tekrarlama Faktörü
H	: Horizontal Yerleşim
HM	: Yatay Çarpan
İŞKUR	: İşçi Bulma Kurumu
KİSR	: Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları
Kİ	: Kaldırma İndeksi
LC	: Yük Katsayısı
MEGEP	: Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi
MİGA	: Mevsimlik İşçi Gücü İletişim Ağı
NIOSH	: Düzeltilmiş Kaldırma Eşiti
OGM	: Orman Genel Müdürlüğü
OSHA	: İş Güvenliği ve Sağlık İdaresi
OWAS	: Çalışma duruşları Anali Sistemi
QEC	: Hızlı Maruziyet Değerlendirme Yöntemi
REBA	: Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi
RULA	: Hızlı Üst Vücut Değerlendirmesi
SB-SAG	: Sağlık Bakanlığı-Sağlık Araştırma Genel Müdürlüğü
SOY	: Sürdürülebilir Orman Yönetimi
TAS	: Tavsiye edilen Ağırlık Sınırı
V	: Vertikal Yerleşim
VM	: Dikey Çarpan
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
İTST	: İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliğinde

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Çalışma hayatında iş sağlığı ve güvenliğinin doğru olarak yapılması hem ülke ekonomisi hem de işçilerin ve ailelerinin yaşamları üzerinde etkili olmaktadır. Günümüzde toplumun insan hayatına duyarlılığının artması ile iş sağlığı ve güvenliğinin ekonomik boyutunun yanında insani boyutu da ön plana çıkmıştır. Ekonomik açıdan bakıldığında iş kazaları sonucu oluşacak zaman ve para kayıpları geri kazanılabilirken, insan sağlığı geri getirilememekte ve bu durum kişiyi, ailesini ve sosyal çevresini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu nedenle iş akışının işçilerin sağlıklı yaşama hakları muhafaza edilecek şekilde planlanması, işlerin o işe uygun boyut ve yetenekteki işçilere yaptırılması ve işlerin ergonomik risk düzeyleri belirlenerek gerekli önlemlerin alınması konuları büyük önem taşımaktadır.

Türkiye 21,7 milyon ha orman varlığı ile ormanca zengin bir ülke olarak görünse de ormanların sadece %47'si normal orman niteliğinde olup %53'ü ise bozuk orman niteliğindedir (OGM, 2016). Yanlış arazi kullanımı, bilinçsiz şehirleşme ve aşırı yararlanma gibi olumsuzluklar ormanların dağlık alanlara çekilmesine ve önemli oranda da zarar görerek verimli ormanların azalmasına neden olmuştur. Genç (1992) yaptığı çalışmada bir toplumun ormanlardan olan beklentilerinin optimal düzeyde karşılanabilmesi için o ülkenin en az %30'unun ülke genelinde dengeli dağılıma sahip verimli ormanlarla kaplı olması gerektiğini vurgulamıştır. Bu durum ülkemizde verimli orman alanlarının miktarının artırılması ve dengeli dağılımlarının sağlanabilmesi için çok daha fazla çalışılması gerektiğini ortaya sermektedir. Bu nedenle verimli orman alanlarının artırılması iyi planlanarak ve sağlıklı fidanlar kullanılarak ağaçlandırma çalışmalarının gerçekleştirilmesi ormancılık faaliyetleri açısından en öncelikli konulardan birisidir.

Ülkemizde ağaçlandırma faaliyetleri ormanlarımızın geliştirilerek sürekliliğin sağlanması bakımından son derece önemlidir. Ağaçlandırma yatırımlarının başarılı olabilmesi için istenen zamanda ve miktarda, yetişme ortamı şartlarına uygun tür ve orijinde, kaliteli ve uygun maliyetli fidana ihtiyaç duyulmaktadır (Kalıpsız, 1970; Çepel, 1978). Ülkemizdeki ormanlık alanların miktarının artırılması ancak sağlıklı fidanlarla doğru şekilde yapılacak ağaçlandırma çalışmaları ile mümkün olabilecektir. Anayasanın

169., 170., 44., 46. ve 168. maddelerinde orman varlığının korunması ve geliştirilmesine ilişkin temel ilkeler ortaya konulmuş ve ormanların korunması, geliştirilmesi ve sürekliliğinin sağlanmasında devletin rolü belirlenmiştir. Bununla birlikte 6831 Sayılı Orman Kanunu, 4122 sayılı Milli Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Seferberlik Kanunu, 4856 sayılı Çevre ve Orman Bakanlığı Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun gibi kanunlarla da ağaçlandırma çalışmalarının önemi ortaya konmuş ve fidan ihtiyacının karşılanması devlet sorumluluğuna/güvencesine bırakılmıştır (Alkan, 2006).

Cumhuriyet tarihinin ilk yıllarında orman ağaçlandırma çalışmaları için ihtiyaç duyulan kaliteli fidanların üretimi için Devlet Orman Fidanlık İşletmeleri (DOFİ) kurulmuştur (Tolunay ve Çavuşoğlu, 2015). Bu işletmeler hem orman ağaçlandırma çalışmaları için gerekli olan fidan materyalini üretir hem de çeşitli devlet kurumları ve özel kurumların fidan ihtiyacını karşılarlar. Ayrıca toplumun ihtiyaç duyduğu süs bitkileri de yine bu işletmelerden karşılanmaktadır. Çeşitli çalışmalarda DOFİ'lerin sürdürülebilir orman yönetiminin (SOY) uygulanabilmesine ekonomik katkı sağlamasının yanı sıra ekolojik ve sosyal açıdan da önemli katkılar sağladığı vurgulanmıştır (Türker, 2003). DOFİ'yi orman kaynaklarının miktar ve kalitesinin artırılması amacıyla yapılan ağaçlandırma faaliyetlerine sağladığı fidan materyali ile ekolojik boyutta, yarattığı istihdam ile sosyal boyutta ve orman işletmelerinin sürekliliğinin sağlanması ile de ekonomik boyutta önemli katkılar sunmaktadır (Alkan, 2006).

DOFİ'ne bağlı sürekli fidanlıklar ve geçici fidanlıklar olmak üzere iki çeşit orman fidanlıkları bulunmaktadır. Sabit devlet orman fidanlığı (DOF), sürekli olarak fidan yetiştiren ve değişik büyüklüklerde olabilen işletmelerdir. Ülkemizde, devlet orman fidanlıkları alanı 20 ha'ın üzerinde olanlar büyük, fidanlıklarından alanı 20 ha'ın altında olanlar ise küçük DOF olarak sınıflandırılır. Yılın sadece belli zamanlarında fidan yetiştirmek amacıyla kullanılan ve diğer zamanlarda kapalı olan fidanlıklar ise geçici fidanlık olarak isimlendirilir (Çavuşoğlu, 2014).

Ülkemiz ormanlarında 2014 yılında 46 656 ha alanda 401 300 000 adet fidan kullanılarak ağaçlandırma yapılmıştır. Orman Bakanlığı'nın yaptığı ağaçlandırma çalışmaları dışında 3 984 ha alanda da özel ağaçlandırma çalışmaları yapılmıştır. Ülkemizde orman ağacı fidanı ihtiyacı Orman Fidanlık ve Tohum İşleri Başkanlığı bünyesindeki 62 ilde bulunan 108 adet orman fidanlıklarından karşılanmaktadır (OGM, 2015). Devlet orman fidanlıklarının bölgesel olarak dağılımları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Türkiye’de orman fidanlıklarının bölgesel dağılımı

Bölgeler	İl Sayısı	Toplam Fidanlık Sayısı
Karadeniz Bölgesi	17	26
Marmara Bölgesi	7	20
Ege Bölgesi	8	14
Akdeniz Bölgesi	9	15
İç Anadolu Bölgesi	7	18
Doğu Anadolu Bölgesi	10	11
Güney Doğu Anadolu Bölgesi	4	4
Toplam	62	108

Ülkemizde işçi sağlığına ilişkin yürürlükteki düzenlemelere bakıldığında, bunların (ILO, 2008)’de verilen uluslararası normlarla hemen hemen aynı düzeyde olduğu görülmektedir (6331 sayılı orman kanunu). Ancak, mevzuatımızın yaptırım gücü yetersiz olduğundan uygulamalarda birçok aksaklıklar ortaya çıktığı çeşitli çalışmalarda vurgulanmıştır (Acar ve Şentürk, 1999). Ancak 2012 yılında çıkan 6331 sayılı “İşçi Sağlığı ve Güvenliği Yasası” her türlü iş kolunda çalışma ortamındaki iş sağlığı ve güvenliğinin değerlendirilmesini, risk analizlerinin yapılmasını ve ergonomik çalışma koşullarının sağlanmasını zorunlu hale getirmiştir.

Ergonomi konusunda ilk araştırmalar ekonomik kökenli olup işçilerin verimini artırmak, makine temposuna ayak uydurmak, daha fazla kar sağlamak ve daha fazla üretim yapmak olarak algılanmıştır. Günümüzde ise, çalışma ortamını, insana gelebilecek bir takım tehlikelerden ve kazalardan arındırmanın yanında, insanın hoşuna gidecek ve onu mutlu edecek bir ortama dönüştürülmek için çalışılmaktadır (Ayanoğlu, 2007; Çığ, 2013).

Orman fidanlıklarında çalışan işçilerin çok azı daimi işçi olup büyük bir bölümü mevsimlik işçi statüsündedir. Emek yoğun olan orman fidanlık işlerinde işçiler, uzun süre aynı pozisyonda durmayı gerektiren, sık tekrar edilen, eğilme, kalkma, taşıma, kaldırma gibi insan bedenini zorlayarak kas ve iskelet sistemi rahatsızlıklarının ortaya çıkmasına neden olabilen değişik işlerde çalışırlar.

Ülkemizde, pek çok iş kolu için işçilerin genel özellikleri, antropometrik boyutlarının ya da çalışma duruşlarının değerlendirilmesi konularının ayrı ayrı ele alındığı çeşitli çalışmalar mevcuttur. Yapılan literatür taramasında ormancılık işlerinde ağırlıklı olarak odun üretim işçileri ile ilgili çalışmalara rastlanırken orman fidanlık işçileri ile ilgili kapsamlı olmayan çok az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Literatürdeki mevcut çalışmalar incelenerek kurgulanan bu araştırma, ormancılık faaliyetlerinden yeterli sayıda çalışma

bulunmayan orman fidanlık işçilerinin genel özelliklerinin, antropometrik boyutlarının ve değişik ergonomik risk değerlendirme yöntemleriyle çalışma duruşlarının analiz edilip karşılaştırılmasının bir arada bulunduğu ilk kapsamlı çalışmadır.

Bu tez çalışmasının amaçları, Doğu Karadeniz Bölgesindeki Trabzon-Of, Ordu-Merkez ve Tirebolu orman fidanlıklarında çalışan toplam 175 kadın fidanlık işçisinin;

- Demografik özellikleri, işyeri koşulları, alışkanlıkları ve sağlık durumlarının belirlenmesi,
- Ayakta ve oturur vaziyetteki toplam 35 antropometrik boyutunun, vücut ağırlığının ve beden kitle indeksi değerlerinin belirlenmesi,
- Fidanlıklarda yapılan ana işler sırasında işçilerin çalışma duruşlarının REBA, RULA, OWAS, QEC ve NIOSH ergonomik risk değerlendirme yöntemleri ile değerlendirilmesi ve risk skorlarının karşılaştırılması,

şeklinde sıralanabilir.

İşçilerin demografik özelliklerinin belirlenmesi için hazırlanan anketler, işçilerin vücut boyutlarının belirlenmesi için uluslararası antropometrik ölçüm yöntemleri, çalışma duruşlarının tiplerinin ve sürelerinin belirlenmesi için video/fotoğraf ile zaman tespit yöntemi ve çalışma duruşlarının analizi için ise ErgoFellow bilgisayar programı kullanılmıştır. Çalışma kapsamında elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde SPSS 13.0 paket programı kullanılmıştır.

1.2. Fidanlık İşleri

Orman fidanlıklarında yapılan işler, belirli zamanlarda birbiri ardına ya da aynı anda yapılan çeşitli faaliyetler zincirinden oluşmaktadır. Orman fidanlıklarındaki işleri başlıca; ön hazırlık, üretim (tohumların kontrolü, ekime hazırlık işlemleri, kapama materyalinin hazırlanması, ekim ve dikim işleri, sulama, gübreleme, seyreltme, kök budaması, şaşırtma ve söküm işlemleri) ve nakliyat olmak üzere 3 ana gruba ayrılır.

1.2.1. Ön Hazırlık

Ön hazırlık faaliyetleri; toprak tesviyesi, drenaj, toprağın işlenmesi ve ıslah gibi toprağın ekime ya da dikime hazırlandığı çalışmalardır.

Bu çalışmalar dikilen fidanların gelişip, derin ve yaygın kök sistemleri oluşturabilmeleri için toprağın gevşetilmesi, havalandırılması ve bu sayede köklerin besin maddelerini ve topraktaki suyu kolayca almalarını sağlamak için yapılır (Megep, 2008).

Ekim ve dikim işlerinde açık alanda yapılacak işler; topraktan yabancı bitki ve malzemelerin temizlenmesi, toprağın belenmesi, toprağa doğal ya da kimyasal katkı maddelerinin ilave edilmesi ve toprağın kaba tesviyesinin yapılması aşamalarından oluşur. Saksılara veya polietilen poşetlere yapılacak ekim ve dikim işleri için yapılacak hazırlıklar ise; kullanılacak dolgu maddesinin hazırlanması ve dikim ya da ekim yapılacak kapların içerisine yerleştirilmesi şeklinde gerçekleşir.

1.2.2. Tohum Eleme

Ormandan toplanan tohumlar önce açık alana serilerek kurutulur ve bir kapsülün ya da kozalağın içindeki tohumların daha kolay çıkması sağlanır. Tohumlar, tohum eleme makinesi ile çıkarılabileceği gibi daha eski bir yöntem olan elekler yardımıyla da çıkarılabilir. Tohum eleme işi eleklerle yapılıyorsa; önce elenecek tohumlar sağ taraftan alınır, sonra işçinin önünde bulunan elekte bir leğenin içine elenir ve son olarak elek içinde kalan tohumlar sol tarafta bulunan çuvala aktarılır (Şekil 1).



Şekil 1. Tohum eleme işinde vücudun duruşu

1.2.3. Kaplara Tohum Ekimi

Tohum ekimi, makineyle, yarı mekanize olarak ve elle olmak üzere 3 şekilde gerçekleştirilmektedir. Makineyle tohum ekimi işinde bir işçi baş tarafta durarak kürekle makinenin toprak haznesini doldururken başka bir işçi makineye boş saksıları yerleştirir. Toprakla dolan saksı hareketli tezgah üzerinde kaydırılarak tohum ekim haznesinin altından geçirilir. Tohum ekimi yapılan saksıda tohumları örtmek için bir işçi tarafından saksının üzerine kürekle toprak konulur. Başka bir işçide elinde bulunan yaklaşık 20-30 cm uzunluğundaki çıtayla toprağı saksının üzerine yayar ve düzler. Hazır hale getirilen saksılar başka bir işçi tarafından tezgâhtan alınarak yan tarafta üst üste dizilir veya hazır bekletilen traktöre yükler (Şekil 2).



Şekil 2. Makineyle tohum ekimi aşamaları

Yarı mekanize yöntemle tohum ekiminde makineler sadece saksıların toprak ile doldurulmasında kullanılmaktadır. Makineyle doldurulan ve ekime hazır hale getirilen

polietilen saksılar üst üste dizilir ve işçiler bunları alarak üstlerine elle tohum serper ve bir miktar toprakla tohumları kapatır. Böylece işçiler hem makinenin çıkardığı gürültüden hem de makineyle çalışmanın getirdiği tempolu çalışma zorunluluğundan kurtulmaktadır.

Elle tohum ekiminde ise işçi ekime hazır hale getirilmiş ve önüne dizilmiş saksılardan en üstte bulunana tohumları eliyle eker. İşçinin diğer tarafında da kova içinde örtü materyali bulunmaktadır. İşçi avcuyla aldığı toprağı saksının üzerine serperek tohumları kapatır. Hazır hale gelen saksıyı alıp diğer tarafında bulunan boşluğa koyar (Şekil 3).



Şekil 3. Elle polietilen saksılara tohum ekimi

1.2.4. Ekim Yastıklarına Tohum Ekimi

Ekim yastıklarına elle tohum ekimi yapıldıktan sonra tohumlar örtü materyali ile kapatılır. İşçiler ellerindeki tohum dolu kaptan aldığı tohumları eğilmiş vaziyette ekim çizgilerine koyarlar. Daha sonra el arabasından aldıkları toprağı yine eğilmiş vaziyette yastıkların üzerine serpmeler (Şekil 4).



Şekil 4. Ekim yastıklarının örtü materyaliyle kapatılması

1.2.5. Açık Alana Fidan Dikimi

Açık alana fidan dikiminde yapılan işler; fidanların dikim yerlerinin işaretlenmesi, fidanların dikim yerlerine taşınması, işaretlenen yerlerde fidan büyüklüğüne göre çukur açılması, dikim harcının hazırlanması, fidanların dikim tüpünden çıkarılması, dikim budaması yapılması, fidanın çukura yerleştirilmesi, gerekiyorsa fidanın bekletilmesi, fidana can suyu verilmesi şeklinde sıralanabilir.

1.2.6. Sulama

Salma, göllendirme, tava ya da karık göllendirme, yağmurlama, damla ve otomatik yağmurlama olmak üzere pek çok çeşitleri vardır. Otomatik yağmurlama sistemi özellikle modern seralarda kullanılır ve iş gücüne en az ihtiyaç duyulan sistemdir. Diğer sulama sistemlerinde sulama borularının araziye döşenmesi, kaldırılması, hendeklerin açılması gibi işler yoğun olarak işçi çalıştırmayı gerektirir (URL-1, 2016).

1.2.7. Gübreleme

Fidanlıklarda gübreleme işine başlamadan önce yak hazırlıklar sırasıyla; gübrenin toprağın yüzeyine tam alan serpilmesi ve verilecek gübrenin kök sahasına ulaşmasını sağlamak için toprakta matkap veya burgu gibi ekipmanlarla delikler açılmasıdır.

Fidanlıklarda kullanılan başlıca gübreleme yöntemleri, toprağa karıştırma veya hendekleme yöntemi, gübrenin yapraklara püskürtülmesi şeklinde yapılan yaprak gübrelemesi ve gübrenin sulama suyuna karıştırılması ile yapılan ıslak gübreleme yöntemidir (Karaöz, 1992).

1.2.8. Kök Budaması

Fidanların dikim esnasında kıvrılarak veya kök gelişimini olumsuz etkileyecek uzunluktaki kökleri söküldüklerinde budama makası ile kısaltılırlar. Küçük fidanlarda kök budaması demetler halinde yapılabilirken, yaşlı fidanlarda tek tek yapılır (URL-2, 2016).

1.2.9. Ot Alma

Ot alma işlemi, topraktaki besin ve su kaybının azaltılması için fidanların çevresindeki istenmeyen ya da zararlı otların kopartılarak uzaklaştırılmasıdır. Böylece, ot alma çapa ile yapılırsa toprağın havalandırmasına da katkıda bulunulmuş olunur. Ot alma işlemi, dikimi takip eden vejetasyon döneminin başında ya da son ilkbahar yağışlarından sonra, otların tohumları olgunlaşıp dökülmeden önce yapılır (URL-2, 2016).

Ekim yastıklarında ot alma işi çapa ya da elle gerçekleştirilir. Elle yapılan ot alma sırasında işçiler, yere veya yanlarında getirdikleri taburelere oturmakta ve ellerine taktıkları eldivenlerle taze otları kopartıp yine yanlarında getirdikleri kovalara veya poşetlere koymaktadır. Dolan kovalar fidanlık içerisinde belirlenmiş bir biriktirme alanına taşınarak dökülmektedir. Çapayla ot alma işi ise, ayakta ve eğilmiş işçilerin çapa yardımıyla otları koparması ve belirli noktalara taşıyıp imha etmesi şeklinde gerçekleştirilir (Şekil 5).



Şekil 5. Elle ve çapayla diri örtü temizliği

1.2.10. Seyreltme

Tüplü fidan üretiminde tüp içerisinde birden fazla fidan olması durumunda fidanların gelişimi için zayıf olan fidanlar koparılır. İşçiler oturdukları yerlerde önlerindeki tüplü fidanların içerisindeki çıkarılacak fidanları koparırlar. Seyreltme açık alanda yapılacaksa seyreltmeye başlamadan önce toprak nemlendirilir (URL-3, 2016).

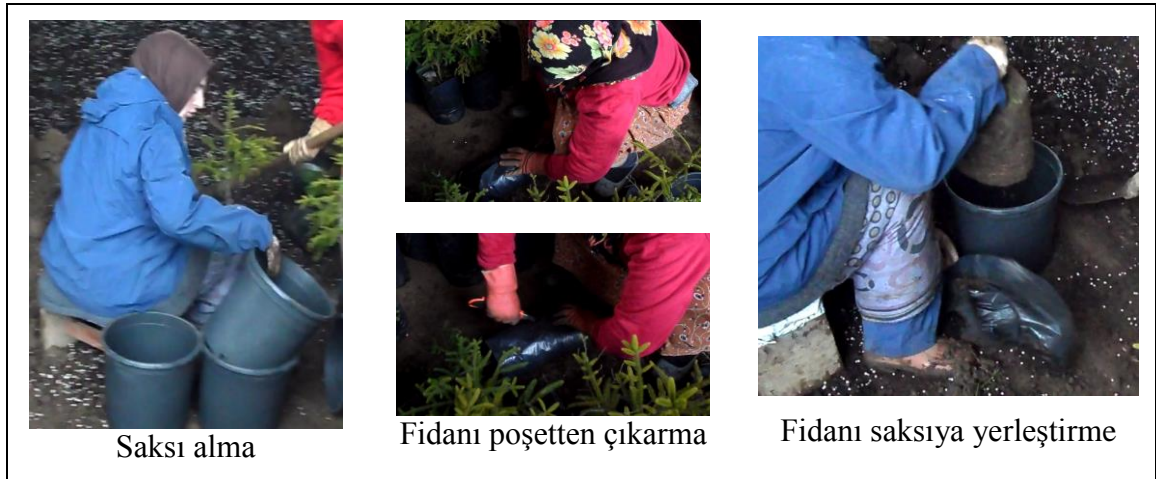
1.2.11. Şaşırtma (Repikaj)

Şaşırtma/Repikaj işlemi, açık veya kapalı alanlarda, yastık ya da kaplara ekim yapılarak üretilmiş fidanların gelişme dönemi dışında sökülüp daha geniş aralıklarla yastıklara veya daha geniş kaplara dikilmesidir (Güner vd., 2008). Tüplü fidanlarda yapılan şaşırtma işinde işçi oturduğu yerin sağ tarafında yerde bulunan polietilen poşetleri veya saksıları sağ tarafa dönerek ve uzanarak alır. Eğer önünde toprak azalmış ise bir çapa yardımıyla önüne toprak çeker. Aldığı poşetlere küçük el kürekleri yardımıyla önünde bulunan toprak yığınının bir miktar toprak koyar, fidanı polietilen poşete yerleştirir ve kalan kısımlarını da toprakla doldurur. Son olarak şaşırtması biten fidan saksısını sol tarafa dönerek koyar (Şekil 6).



Şekil 6. Şaşırtma işinin aşamaları

İşçi önce dikim yapacağı saksılardan bir tanesini eğilerek kendi önüne alır. Şaşırtması yapılacak fidanın içinde bulunduğu polietilen poşet bir falçata yardımıyla kesilerek atılır. Özgür bırakılan fidan saksının içine yerleştirilir ve kürek yardımıyla saksı toprak ile doldurulur. Hazırlanan saksı ortalama 10 kg'a yakın bir ağırlığa sahip olduğu için işçi saksıyı sürüterek kendinden uzaklaştırır. Elle polietilen saksılara fidan dikimi işine ait vücut duruşları Şekil 7'de ayrıntılarıyla verilmiştir.



Şekil 7. Polietilen saksılara elle fidan dikimi

Şekil 7'nin devamı



1.2.12. Çelikle Üretme

Çelikleme, herhangi bir bitkinin gövde, dal, kök veya yaprağının ana bitkiden ayrılarak uygun şartlar altında başka bir yerde köklendirilmesi işlemidir. Ana bitkiden köklendirilmek üzere kesilen parçaya çelik adı verilir (Megep, 2008).

Çelikleme işinde önce çeliklerin alınacağı dallar işinin bir tarafına, çeliklerin dikileceği içi toprakla doldurulan çok gözlü polietilen saksılar ise önüne dizilir. İşçi çeliklerin alınacağı dallardan sağ tarafa dönüp uzanarak alır ve çelik bıçağı yardımıyla çelikleri keser. Önünde bulunan saksılara uzanarak bir tanesini önüne alır ve hazırladığı çelikleri toprağa yerleştirir. Son olarak çelikleme yapılan saksılar kaldırıp işçilerin boş olan diğer taraflarına konulur (Şekil 8).



Şekil 8. Çelik ile üretim iş aşamaları

1.2.13. Fidan Seleksiyonu ve Balyalama

Orman fidanlıklarında bulunan fidanların ağaçlandırma sahalarına götürülmesi; fidanların sökülmesi, seleksiyonu, balyalanması ve araçlara yüklenmesi aşamalarından oluşur. Fidan sökümü, açık alandaki parsellerde veya kaplarda bulunan fidanların köklü olarak koparılması işidir. Sökülen fidanlardan; çatallı, azman, hastalıklı, ince, ezilmiş ya da seyrek ibreli/yapraklı fidanların alınması işine ayıklama denir. Fidanların kökleri sökümünden ağaçlandırma alanlarına nâkiline kadarki süre içinde açıkta bırakılmayıp mutlaka doğru bir şekilde ambalajlanmalıdır. Sökülen fidanlar yere serilen ambalaj kağıtlarının üstüne dizilerek balyalanır ve büyük naylon poşetlere konularak çalışmayı engellemeyecek bir yere dizilir (Şekil 9).



Şekil 9. Fidan seleksiyonu ve balyalama işi

İşçiler bu işlemleri yaparken sağa dönme ve uzanma, sola dönme ve uzanma, öne eğilme ve uzanma gibi çalışma duruşları yaparlar.

1.2.14. Fidanların Taşınması, Yüklenmesi ve Nakliyatı

Ekim ya da dikim yapılan polietilen saksıların taşınması işi iki aşamada gerçekleştirilir. Eğer çalışma seranın içinde veya ekim sahalarının yola uzak yerlerinde yapılmışsa hazırlanan materyal önce traktörlere yüklenerek fidanlık içinde kısa mesafede bulunan yerlere taşınır. Sera içinde taşıma için traktör dışında el arabaları da sık sık kullanılır. Daha sonra satılan fidanların uzak nakliyatı için tekrar fidanlar işçiler tarafından

kamyonlara yüklenir. Bu yüklemeler sırasında işçiler; saksının eğilip yerden alınması, traktöre veya kamyona taşınması, saksının kaldırılıp traktöre veya kamyona yerleştirilmesi işlerini yaparlar. İşçi bu işlemleri yaparken aşağı eğilme ve uzanma, kaldırma ve taşıma, yukarı kaldırma ve uzanma gibi çalışma duruşlarını yaparlar (Şekil 10).



Şekil 10. Elle kaldırma ve taşıma işleri

1.3. Antropometri

Yunanca antropos (insan) ve metikos (ölçü) sözcüklerinden oluşan antropometri, insan vücut ölçülerinin belirlenmesi ve uygulanması ile uğraşan bir bilim dalıdır (Dizdar, 2003a; Kahraman, 2013). Antropometri, insan bedenine ait ölçülerin sistemli bir biçimde derlenip aralarındaki ilişkilerin saptanması veya insan vücudunun boyutları ile ilgilenen bir bilim dalıdır. Bu bilim dalı, bireyler veya gruplar arasında, anatomi, coğrafi bölge ve meslek grupları gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanan farklılıkları ve benzerlikleri saptayarak daha geniş bir insan kitlesine uygun tasarımlar yapma imkanı sağlar. Çalışma hayatında iş veriminin artırılması ve iş güvenliğinin sağlanabilmesi için insanların kullandıkları eşyaların boyutlarının insanların vücut ölçüleri ile uyum içinde olması gereklidir (Kahya vd., 2011).

Toplulukların antropometrik boyutları; ulus, bölge, yaş, vücut yapısı, beslenme alışkanlıkları, fiziksel faaliyetleri, ekonomik durum ve sosyal statülerindeki farklılıklar nedeniyle kendilerine hastır. Dolayısıyla, bir ülke insanı için yapılan bir antropometrik saha araştırması, diğer bir ülke insanı için geçerli olmayabilir (Taşdemir vd., 2011). İnsan toplulukları arasında vücut ölçüleri ve oranlarında gözlenen varyasyonlar, topluma özgü antropometrik değerlerin tespitini ve kendi standartlarının oluşturulmasını gerekli

kılmaktadır. Genetik ve çevresel etmenlerin etkileşim derecelerine göre populasyonlar arasında farklılıklar oluşabilmektedir. Bu farklılıklardan yola çıkılarak, her türlü alet, makine, yapı ve donanımın, populasyonun antropometrik özelliklerine uygun tasarımı ve üretimi yapılmalıdır (Akın vd., 2003).

Antropometrik ölçülerin belirlenmesinde, statik ve dinamik (fonksiyonel) olmak üzere iki farklı metot geliştirilmiştir. Bu iki metot kullanılarak elde edilen antropometrik veriler ise; yapısal, fonksiyonel ve kuvvetsel antropometrik veriler şeklinde gruplandırılmaktadır (Kaya, 2010).

Statik antropometrik boyutlar insan vücudunun sabit yani statik pozisyonundan elde edilen ölçüm sonuçlarıdır. Antropometrik ölçüler ayakta durma ve düz bir zeminde oturma durumlarına bağlı olarak özel aletlerin kullanımıyla alınmakta ve farklı ergonomik tasarımlarda kullanılmaktadır (Güler, 2004).

Dinamik antropometri, endüstri ve iş ortamında sürekli devinim hâlindeki işçilerin; çeşitli yönlere uzanması, kol, bacak ve gövdesini değişik boyutlarda ve devamlı hareket ettirmesi ile ilgili çeşitli dinamik ölçülerin belirlenmesidir. Dinamik antropometri yaklaşımı ile elde edilen boyutlar, bazı fiziksel aktivitelerde bulunan insan vücudundan belli şartlar altında elde edilir. İnsanların ayakta dururken ya da otururken çevrelerindeki malzemelere, kontrol sistemlerine ve çeşitli işlem noktalarına uzanabilmeleri için eğilme, uzanma ve dönme gibi hareketlerinin hudutlarını ölçmede, iş düzeninin sağlanması ve insan-makine gibi arakesitlerin tasarımında optimizasyon açısından önemlidir (Kaya, 2010; Güler, 2004).

Bir çevrenin veya ürünün tasarımında olmazsa olmaz koşul, bunlardan yararlanacak ya da bunları kullanacak kişilerin antropometrik boyutlarının doğru olarak tespit edilmesidir. Bu nedenle antropometrik ölçülerin tespitinde; ölçüm yönteminin seçimi, ölçü yerlerinin doğru belirlenmesi ve ölçülmesi, ölçümde aletlerinin temiz, bakımlı ve kalibrasyonları yapılmış olması, işçinin üzerinde ölçümü etkilemeyecek incelikte kıyafetler bulunması, ölçümlerin anatomik pozisyonda yapılması, ölçülerin bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra doğru istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmesi şeklinde sıralanabildiler (Akın, 2013).

1.4. Çalışma Duruşları ve Değerlendirme Yöntemleri

Duruş (postür), en basit olarak iş aktivitelerinin yapıldığı esnada mevcut olan vücut pozisyonu olarak tanımlanır. Çalışma duruşu ise, vücudun, başın, gövdenin, kol ve bacakların yapılan işe ve işin özelliklerine göre hizalanmasıdır (Kocabaş, 2009). İnsanın çalışma sırasındaki vücut duruşunun doğruluğu, iş yaşamını ne kadar sağlıklı ve başarılı geçirebileceği ile ilgili önemli bir gösterge oluşturmaktadır. Vücudun görünüşü güzel, duruş ve dengesi iyi, eklemler üzerindeki zorlanması az, organların yeterli ve düzgün çalışabilmelerini sağlayan, kişinin kendisini yormadan gevşek olarak aldığı duruş iyi çalışma duruşu olarak, iyi duruşun tam tersi durumların söz konusu olması ise kötü ya da yanlış çalışma duruşu olarak tanımlanır (Ecekale, 2006).

Uygun olmayan çalışma duruşları önemsiz bel ağrılarından engelliliğe kadar kas iskelet sistemi rahatsızlıkları (KİSR) için öncelikli risk faktörlerinden birini oluşturmaktadır. Sorunun değerlendirilmesi ve azaltılması için proaktif adımların uygulanması önemlidir. Bundan dolayı, KİSR'nin ve bu rahatsızlıklara neden olan risk faktörlerinin erken belirlenmesi önemlidir. Daha uygun çalışma duruşları Kas İskelet Sistemi (KİS) üzerinde olumlu etkilere neden olmakta, çalışma performansının daha etkin kontrolüne izin vermekte ve iş kazalarını azaltabilmektedir (Mert, 2014).

Çalışma duruşlarını zararlı hale getiren etmenler; boyun ve omuzların sabit pozisyonda olması, yapılan işin çok sayıda tekrar edilmesi, mola vermeden uzun süre çalışılması, elle ağır işlerin yapılması, kaldırma ve taşıma işleri, iki hareket arasında toparlanma için yeterli zaman olmaması şeklinde sıralanabilir (Esen ve Fırlalı, 2013). Çalışma hayatında uzun süre bu yanlış vücut duruş ve hareketlerinin yapılması KİSR ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bu rahatsızlıkların neden olduğu mesleki hastalıklar gerek çalışan ve işveren gerekse de devlet için önemli maddi ve manevi kayıplar oluşturabilmektedir (Ünver, 2013). KİSR oluşmasına neden olan bazı vücut hareketleri ve etki ettiği organlar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Bazı hareketlerde meydana gelen ağrı yerleri (Bilir, 2007; OSHA, 2000).

Hareket Türü	Ağrı Yeri
Bileğin yatay-dikey yönde tekrarlayan aşırı zorlanma hareketi, bileğin zorlanma durumunda parmakların hareketi	El bileği ve el ayası
Bileğin tekrarlayan bükülme ve zorlanması, bilek ve ön kolun katlanması	El bileği

Tablo 2'nin devamı

Hareket Türü	Ağrı Yeri
Omuz seviyesinin üzerindeki, gövdenin arkasındaki ya da ilerideki bir noktaya zorlayıcı uzanma	Boyun, omuz, kol
Elin tekrarlayan bükülmesi ve kuvvetle sıkma	Başparmak kökü
Omuzda uzun süreli bükülme (fleksiyon), kolları omuz seviyesinin üzerine uzatma, omuz üzerinde yük taşıma	Eller
Uzun süre ayakta durmak	Ayak/bacak
Ayakta veya otururken gövdenin sürekli öne eğilmesi	Bel
Başın aşırı şekilde öne yada geriye bükülmesi	Boyun
Doğal olmayan, aşırı sıkı kavrama	Ön kol

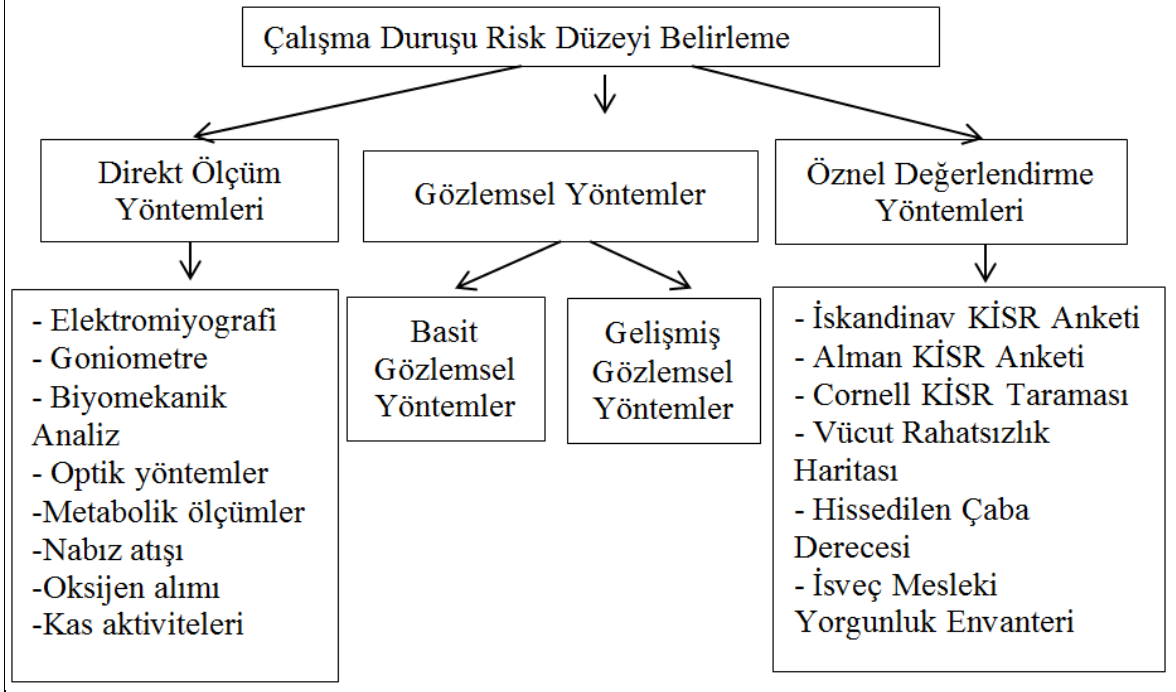
Ayakta durma sırasında bacaklarda kan dolaşımını bozan ve varis oluşumuna yol açabilen şiddetli kan toplanmaları, damar iltihaplanmaları, eğri bacaklılık ve sindirim şikâyetleri oluşabilir. Oturarak yapılan işlerde ise kalp ve nefes şikâyetleri, mide hastalıkları, sırt ağrıları, omuz şikâyetleri ve bacaklarda kan hareketi kusurları ortaya çıkabilmektedir. İnsanların oturarak, ayakta veya diğer formlarda çalıştıkları işlerin tasarımlarında, onları en az zorlayacak tarzlar sağlanmaya çalışılmalıdır (Dizdar, 2003b). Bunun için de işin yapısına göre uygun postürler belirlenmelidir (Tablo 3).

Tablo 3. İşin yapısına uygun postür (Dizdar, 2003b).

İşin Genel Yapısı	Uygun İş Postürü	
	İlk tercih	İkinci tercih
5 kg'dan fazla kaldırma	Ayakta	Yarı Oturma
Dirsek seviyesinin altında çalışma (paketleme, montaj vb)	Ayakta	Yarı Oturma
Yatay seviyede uzanma	Ayakta	Yarı Oturma
Tekrarlı hareketlerle hafif parçalarda montaj işlemleri	Oturarak	Yarı Oturma
Dikkat gerektiren faaliyetler	Oturarak	Yarı Oturma
Gözle muayene veya ekran karşısında çalışma	Oturarak	Yarı Oturma
Çevrede dolaşma	Yarı oturma	Ayakta

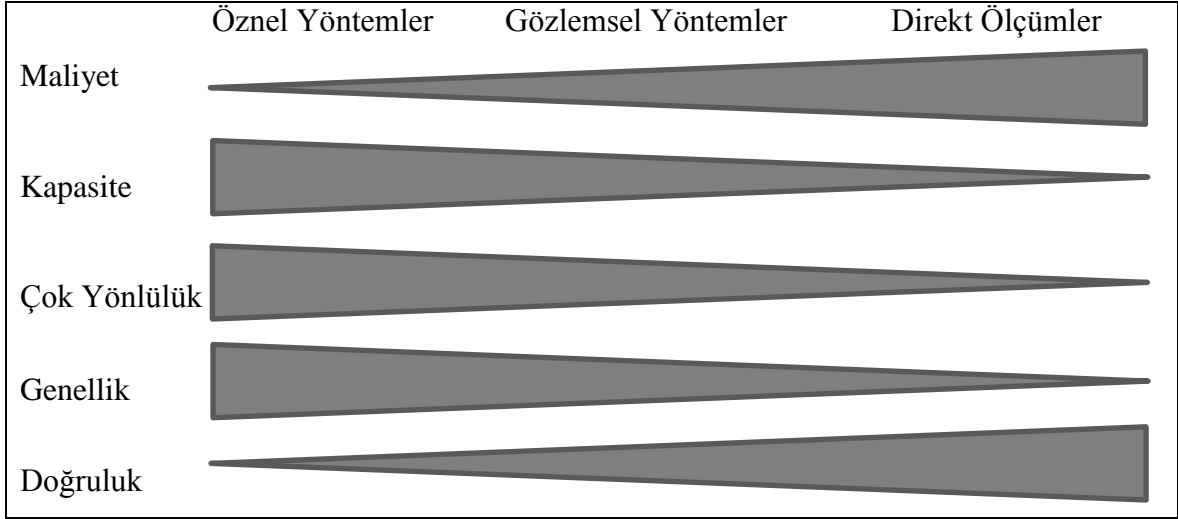
Ergonomik risk değerlendirmesi (ERD) ile ilgili farklı işlevlere sahip birçok yöntem mevcuttur. Yapılan işin özelliklerine bağlı olarak hangi yöntemin kullanılmasının uygun olduğu kullanıcı tarafından belirlenir. Çalışma duruşlarını değerlendirme ve potansiyel risk faktörünü belirleme yöntemleri en temel olarak; direkt ölçüm yöntemleri, gözlemsel

yöntemler ve öznel değerlendirme yöntemleri olmak üzere üç sınıfta toplanır (Pinzke ve Kopp, 2001) (Şekil 11).



Şekil 11. Çalışma duruşlarını değerlendirme ve risk faktörü belirleme yöntemleri

Çalışma duruşu değerlendirme yöntemleri karşılaştırıldığında, direkt ölçümler gözleme dayalı yöntemlerin üzerinde, gözleme dayalı yöntemler de kişisel raporların üzerinde tutulur. Gözlemsel tekniklerde vücuda cihazların takıldığı direkt ölçüm metotlarından farklı olarak kişiye temas yoktur. Ancak, çeşitli vücut duruşlarını tanımlama analizcinin yargılarına dayanır. Genel olarak, direkt ölçüm metotları ölçüm aletleriyle en özellikli ve doğru tahminleri verir. Ancak maliyeti yüksek olan bu yöntem, geniş kitlelere uygulanan büyük çaplı çalışmalarda pratik değildir. Anketler ve görüşme metotları kullanan öznel değerlendirme teknikleri ise, geniş bir popülasyona makul bir maliyetle erişebilir, ancak maruziyet düzeyi ve değişimi ile ilgili olarak düşük geçerliliğe sahiptir. Sonuç olarak, hiçbir yöntem mükemmel değildir, farklı metotlar, farklı durumlar ve farklı amaçlar için kullanılabilir. Farklı metotların genel karakteristikleri Şekil 12’de verilmiştir (Özel ve Çetik, 2010).



Şekil 12. Üç farklı maruziyet ölçme metodunun genel özellikleri (Özel ve Çetik, 2010).

1.4.1. Direkt Ölçüm Yöntemleri

Direkt ölçüm yöntemleri, nicel, son derece hassas ama pahalı ve zaman alıcı yöntemlerdir (Pinzke ve Kopp, 2001). Bu yöntemlerin dezavantajları; vücudun belirli bileşimlerini değerlendirme, çalışana rahatsızlık verebilme, ölçümü yapılan açının tutturulamaması ve az sayıda çalışana uygulanabilmesi şeklinde sıralanabilir (Kirstensen vd., 1997).

1.4.2. Öznel Ölçüm Yöntemleri

Öznel risk değerlendirme yöntemlerinde en yaygın olarak kullanılan araçlar anketler ve kontrol listeleridir. Bu yöntemlerin literatürde sıkça yer alanlarından bazıları; İskandinav Kas-İskelet Sistemi Anketi (Nordic Musculoskeletal Questionnaire), Alman Kas-İskelet Sistemi Rahatsızlık Anketi (Dutch Musculoskeletal Discomfort Questionnaire), Cornell Kas İskelet Sistemi Rahatsızlığı Taraması (Cornell Musculoskeletal Discomfort Survey), Vücut Rahatsızlık Haritası (Body Discomfort Map), Hissedilen Çaba Derecesi (Rating of Perceived Exertion, RPE) ve RPE'ye dayanan İsveç Mesleki Yorgunluk Envanteri (Swedish Occupational Fatigue Inventory, SOFI)'dir. Bu yöntemlerin en önemli avantajları etkin, düşük kaynak kullanımı ve geniş kitlelere uygulanabilme kolaylığı sağlamasıdır (Can ve Fığlalı, 2014).

1.4.3. Gözleme Dayalı Ölçüm Yöntemleri

Gözlemsel yöntemlerde; hareket aralığının birçok alt sınıfa bölünmesiyle oluşturulan ve her bir eklem yerindeki pozisyonları içeren duruşsal sınıflandırma şemaları kullanılır. Gözlemci bu şemaları kullanarak; görsel algısı ile vücut parçasının nötral pozisyondan yani başın ve boyunun düz olduğu duruştan açısız sapmasını tahmin etmektedir. Bu yöntemler; özel amaçlar için geliştirilmiş olup deneysel verilere dayanmazlar (Can ve Fığlalı, 2014).

Saha-alan araştırmalarında öznel değerlendirme yöntemleri ile direkt ölçüm yöntemleri arasında dengeleyici olarak kullanılan bu yöntemler, bilimsel düzeyde sınırlamalar içerse de zaman, maliyet ve kullanım kolaylığı sağlaması bakımından uygulamada en çok tercih edilen metotlardır (Graves vd., 2004). Gözlem yöntemleri ve direkt ölçüm yöntemleri kullanılırken, sağlıklı verilerin elde edilebilmesi için kişi birçok defa veya uzun periyotlar boyunca incelenir (Mortimer vd., 1999). Gözlem yöntemleri basit ve gelişmiş gözlem yöntemleri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Basit Gözlem Yöntemleri: Basit gözlem yöntemleri genel olarak; Amerikan Endüstriyel Hijyenistler Konferansı Yük Kaldırma Eşığı (American Conference of Industrial Hygienists Lifting TLV-ACGIH TLV), Amerika Ulusal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü Yük Kaldırma Endeksi (Revised National Institute for Occupational Health and Safety (NIOSH) Lifting Equation), Snook Tabloları (Snook Tables), El ile Taşıma Değerlendirme Çizelgeleri (Manual Handling Assessment Charts-MAC), Mital ve Arkadaşları Tabloları (Mital et. al. Tables), El Aktivitesi Düzeyi (Hand Activity Level-ACGIH HAL), Hızlı Üst Vücut Değerlendirilmesi (Rapid Upper Limb Assessment-RULA), Zorlanma İndeksi (The Strain Index-SI), Kümülatif Travma Rahatsızlığı İndeksi (The Cumulative Trauma Disorder Risk Index-CTD RAM), Üst Vücut Yüklenmesi Analizi (Postural Loading on the Upper Body- LUBA), Mesleki Tekrarlamalı Hareketler İndeksi (Occupational Repetitive Actions Index-OCRA), Hızlı Maruziyet Değerlendirme Yöntemi (Quick Exposure Check Method-QEC), Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi (Rapid Entire Body Assessment- REBA), El Yapılan Görevler için Risk Değerlendirme Aracı (Manual Tasks Risk Assessment Tool-ManTRA), Ergonomik Tehlikelerin Tanımlanmasına Yönelik Kontrol Listesi (Plan för Identifiering av Belastningsfaktorer-PLIBEL), Ovako Çalışma Duruşları Analiz Sistemi (Ovako Working Posture Analyzing System-OWAS), Anahtar Gösterge Yöntemi (Key Indicator Method-KIM), Üst Ekstremitte Tekrarlı Görevleri İçin Değerlendirme Aracı (Assessment Tool For Repetitive Tasks of the Upper Limbs-ART),

Risk Filtresi ve Risk Değerlendirme Çalışma Sayfası (Risk Filter and Risk Assessment Worksheet), Keyserling Kontrol Listesi (Keyserling Checklist), Psikofizik Tablolar (Psychophysical Tables), Mesleki Tekrarlamalı Hareketler Kontrol Listesi (Occupational Repetitive Actions Checklist-OCRA Checklist), SOBANE Gözlem Rehberi-KİSR (SOBANE Observation Guide – MSDs) olarak sıralanabilir (Mert, 2014).

Gelişmiş Gözlem Yöntemleri: Yüksek seviyede dinamik faaliyetlerde vücut duruşunun video görüntülerine dayalı olarak değerlendirildiği yöntemlerdir. Bu yöntemlerde videoya kaydedilen ve bilgisayara aktarılan görüntüler, özel yazılımlar kullanılarak sonradan analiz edilmekte ve değerlendirilmektedir. Bu yöntemlerin başlıcaları; 3D Match, TRAC, Ergo-Man, Sammie Cad, 3DSSPP, 17 Jack Model, Human Builder Model, RAMSIS Model, SANTOS, ANYBODY, The Visual Decision Platform (VDP), Boeing Human Modeling, OpenSIM, Pro/ENGINEER Manikin, HumanCAD, MakeHuman, MADYMO (Thematical Dynamic Models) ve LifeMod'dur (Mert, 2014).

Bu tez çalışmasında, mevcut risk değerlendirme yöntemleri incelenerek, gözleme dayalı basit ölçüm yöntemleri arasında tüm vücut bölgelerini değerlendiren ve yaygın kullanıma sahip; REBA, RULA, OWAS, QEC ve NIOSH seçilmiştir. Bu yöntemlerin orman fidanlıklarında yapılan 10 işe uygulanarak sonuçları karşılaştırılmıştır.

1.4.3.1. Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi (Rapid Entire Body Assessment-REBA)

Bu yöntem, çalışma faaliyetlerinin gerçekleşmesinde kullanılan tekniklerin gözlemlenmesi esasına dayalıdır. Bir başka deyişle tüm vücut faaliyetleri esnasında çalışanın duruşunu analiz ederek mesleki kas ve iskelet rahatsızlıklarına neden olabilecek çalışma şeklinin saptanmasına ve önlem alınmasına olanak sağlayan gözleme dayalı bir duruş analiz yöntemidir. Bu yöntemle dinamik hareketler analiz edilebildiği gibi sabit duruşlar da analiz edilebilmektedir (Kocabaş, 2009). Ayrıca sergilenen çalışma duruşu sırasında harcanan kas kuvvetini ve kas yorgunluğuna neden olan işleri de belirleyebilmektedir. Yöntem, yapılan iş sırasında herhangi bir aksama gerçekleşmeden uygulanabilir ve gözlemci uygulamayı yapmak için yonteme ilişkin fazladan eğitime ihtiyaç duymaz. REBA yönteminde görev, zamanın belli bir noktası için dikkate alınarak analiz edilmektedir. Vücut bölümlerinin hareket aralıklarını değerlendirirken belirli sınırlar söz konusudur. Bu yöntem; görevin süresini, dinlenme zamanını ve titreşimi dikkate

almamaktadır. Yöntem, gözleme dayalı bir şekilde gerçekleştirildiği için elde edilen sonuçların kesinliği tartışmalıdır. Yöntem açısından farklı işlerde yapılacak uygulamalar için en iyi gözlem süresi ve gözlem aralıkları belirsizdir. Ayrıca vücudun farklı bölümleri için alt skorlar üretmemektedir. Analiz edilen iş değişken görevlerden oluşuyor ise analizci hangi görevi analiz edeceğini belirlemek zorundadır (Can ve Fırlalı, 2014).

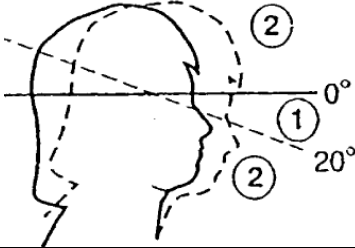
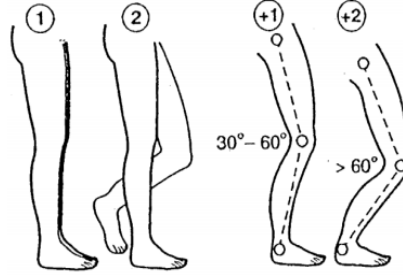
Sistematik gözlem grubu içerisinde yer alan REBA yönteminde analiz edilmek istenilen çalışma duruşlarının neden olduğu toplam risk, sayısal olarak ifade edilebilmektedir. Belirtilen her bir hareket veya duruş üst ve alt vücut için açılara ayrılır. Toplam skor boyun; gövde, alt ve üst uzuvların pozisyonlarının kombinasyonu ile hesaplanır. Yöntemdeki diğer faktörler, kaldırılacak yükün kolaylık derecesi, yük üzerindeki kavrama şekli, hareketin ne sıklıkta yapıldığı, hareket sırasında vücudun sabit durması veya hareket ettiğinde aynı zamanda dönme ya da bükülme olup olmadığıdır (Kocabaş, 2009).

REBA yöntemi boyun, omuz, el, el bileği, kol, sırt, gövde, kalça, bacak, diz ve ayak bileği gibi tüm vücut bölümlerinin hareketlerinin değerlendirilmesini içerir. Her bir vücut bölümünün duruşları, derecelendirilmiş hareket aralıklarına göre belirlenmektedir. Yöntemde vücut Grup A (gövde, boyun ve bacak bölümleri) ve Grup B (üst kol, alt kol ve bilek) olmak üzere iki bölümde değerlendirilir. Grup A’da yer alan vücut bölümlerinde ortaya çıkan fleksiyon (bükülme) ya da ekstansiyonlara (gerilme) verilecek puanlar ve bu duruşlar esnasında yapılan eğilme ve dönme hareketlerine göre uygulanması gereken ek puanlar Tablo 4’te verilmiştir (Ünver ve Kaya, 2015).

Tablo 4. Grup A vücut bölümleri için puan değerlendirme (Cancela vd., 2014).

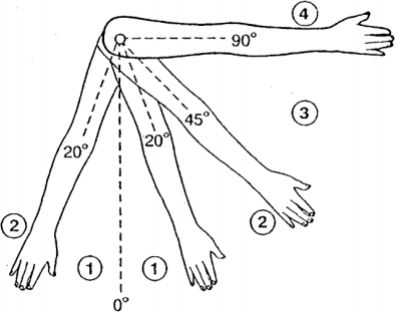
GRUP A			
Duruş/Hareket	Puan	Puan Değişimi	
Gövde			
Dik duruş	1	Yana doğru eğilme ya da dönme hareketi varsa: +1	
Fleksiyon: 0-20° Ekstansiyon: 0-20°	2		
Fleksiyon: 20°-60° Ekstansiyon: >20°	3		
Fleksiyon: >60°	4		

Tablo 4'ün devamı

Boyun			
Fleksiyon: 0-20°	1	Yana doğru eğilme ya da dönme hareketi varsa: +1	
Fleksiyon: >20° Ekstansiyon: >20°	2		
Bacaklar			
Ağırlık iki bacak üstünde, yürüme ya da oturma durumu	1	Dizlerde 30-60° fleksiyon varsa: +1 >60° fleksiyon varsa: +2 (ayakta)	
Ağırlık tek bacak üstünde, dengesiz durum	2		

Grup B'de yer alan vücut bölümlerinde ortaya çıkan fleksiyon ya da ekstansiyonlara verilecek puanlar ve bu duruşlar esnasında yapılan eğilme ve dönme hareketlerine göre uygulanması gereken ek puanlar Tablo 5'te verilmiştir

Tablo 5. Grup B vücut bölümleri için puan değerlendirme (Cancela vd., 2014).

GRUP B			
Duruş/Hareket	Puan	Puan Değişimi	
Üst Kol/Omuzlar			
Fleksiyon: 0-20° Ekstansiyon: 0-20°	1	Kol dönmüş ya da dışarı çekilmiş: +1 Omuz yükseltilmiş: +1 Kol destekli: -1	
Fleksiyon: 20-45° Ekstansiyon: >20°	2		
Fleksiyon: 45°-90°	3		
Fleksiyon: >90°	4		

Tablo 5'in devamı

Alt kol/Dirsekler			
Fleksiyon:60°-100°	1	-	
Fleksiyon: <60° Ekstansiyon:>100°	2		
Bilek			
Fleksiyon: 0-15° Ekstansiyon:0-15°	1	Bilek dönmüş durumda +1	
Fleksiyon: >15° Ekstansiyon: >15°	2		

Tablo 4 ve Tablo 5'e göre yapılan değerlendirmelerde Grup A'da yer alan gövde, boyun ve bacaklar için ayrı ayrı belirlenen puanlar Tablo 6'da verilen Tablo A'ya yerleştirilerek bu skorların kombinasyonundan oluşan bir skor belirlenir. Ayrıca yapılan iş sırasında işçiye binen yüklerin yük/kuvvet değerlendirmeleri Tablo 6'ya göre belirlenerek bu skora eklenip A skoru elde edilir (Ünver ve Kaya, 2015).

Tablo 6. Tablo A ve yük/kuvvet skoru (Hignett ve McAtamney, 2000).

Gövde	Boyun											
	1				2				3			
	Bacaklar				Bacaklar				Bacaklar			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9
Yük/Kuvvet												
0	1				2				+1			
<5 kg	5-10 kg				>10 kg				Ani ve hızla artan güç kullanımı gerekli			

Grup B’de yer alan vücudun üst kol, alt kol ve bilek bölümleri için Tablo 5’de belirlenen puanların her biri Tablo 7’ye yerleştirilerek bu puanların kombinasyonundan oluşan bir skor belirlenir.

Tablo 7. Tablo B (Hignett ve McAtamney, 2000).

Üst Kol	Alt Kol					
	1			2		
	Bilek			Bilek		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Yapılan iş sırasında yük ya da kullanılan aletlerin kavranma düzeylerinin iyi (0)’den kabul edilemez (3) seviyesine kadarki skor değerleri Tablo 8’e göre belirlenir.

Tablo 8. Kavrama skoru sınıflaması (Hignett ve McAtamney, 2000).

Skor	Sınıf	
0	İyi	Ele iyi oturan tutacaklar ve güçlü kavrama
1	Orta	Elle kavrama kabul edilebilir ancak ideal değil ya da kavrama vücudun başka bir bölümü ile kabul edilebilir
2	Zayıf	Mümkün olmasına rağmen elle kavrama kabul edilemez
3	Kabul edilemez	Elle kavrama garip ve güvensiz, kavrama vücudun diğer bölümlerinin kullanılmasıyla da kabul edilemez

Grup B için belirlenen kombine skor değerine kavrama skoru eklenerek B Skoru elde edilir. Grup A ve Grup B için Tablo 6 ve Tablo 8’den elde edilen değerler Tablo 9’a yerleştirilerek C skoru belirlenir.

Tablo 9. Tablo C (Hignett ve McAtamney, 2000).

		Puan B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Puan A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tablo 9'dan elde edilen C skoru değerine Tablo 10'da verilen faaliyet puanlarındaki aktivite skoru da eklenerek REBA risk skoru elde edilir.

Tablo 10. Faaliyet puanları tablosu (Hignett ve McAtamney, 2000).

Ek Puan	Değerlendirme
+1	1 ya da daha fazla vücut bölümü statikse (1 dakikadan uzun)
+1	Kısa aralıklarla tekrarlanan eylemler (dakikada 4 defadan fazla) (yürüme hariç)
+1	Duruşta büyük değişikliklere neden olan eylemler ya da dengesiz duruşlar

Hesaplanan risk skoruna göre REBA eylem seviyeleri Tablo 11'de verilen sınıflamaya göre ortaya konulur.

Tablo 11. REBA yöntemi eylem seviyeleri (Hignett ve McAtamney, 2000).

Eylem Seviyesi	REBA Puanı	Risk Seviyesi	Eylem
0	1	İhmal edilebilir	Gerek yok
1	2-3	Düşük	Gerekli olabilir
2	4-7	Orta	Gerekli
3	8-10	Yüksek	Yakın zamanda gerekli
4	11-15	Çok Yüksek	Şimdi gerekli

1.4.3.2. Hızlı Üst Vücut Değerlendirilmesi (Rapid Upper Limb Assessment-RULA)

Bu yöntem Dr. Lynn McAtamney ve Dr. Nigel Corlett tarafından geliştirilmiş olup, tekrarlı olarak yapılan işler ve bu işler sırasında yaşanan zorlanmalardan kaynaklanan üst beden (bilekler, alt kol, üst kol, dirsek, omuz, boyun ve gövde) rahatsızlıklarını kapsar. RULA analizi sonucunda elde edilen yüksek skorlar genellikle yüksek risk seviyelerini göstermekte olup sadece daha fazla dikkat edilmesi gereken çalışma duruşlarını veya risk faktörlerini ortaya koymaktadır.

Bu yöntem ile işçiler hızlı bir şekilde değerlendirilerek mesleki üst uzuv rahatsızlıklarının ortaya çıkma olasılığı belirlenebilmektedir. Yöntemde ayrıca yapılan çalışma duruşu sırasında işçinin harcadığı kas kuvveti ve kas yorgunluğuna neden olan işler de belirlenebilmektedir. Bu yöntemde değerlendirme yapılırken; en fazla tekrar eden ya da en uzun süre ile yapılan çalışma duruşları belirlenmektedir. Bu da genellikle belli bir sürede vücudun tek bir yanının gözlemlenmesini ortaya koymaktadır. Sağ ve sol yan bir arada gözlemlendiğinde yaklaşık sonuçlar elde edilmekte ancak analiz zor olmakta ve çok zaman almaktadır (Can ve Fırlalı, 2014).

RULA yönteminin odak noktası üst ekstremité ve gövde olup görev zamanının belli bir noktası için analiz edilmektedir. Bu yöntemde, hareket aralıklarının değerlendirilmesinde belirli sınırlar söz konusudur. Örneğin, üst kolun 20° fleksiyonu düşük bir skorla sonuçlanırken 21° için durum belirsizdir. REBA yönteminde olduğu gibi bu yöntemde de; görevin süresi, dinlenme zamanı, titreşim ve bacakların dizden bükülme açıları dikkate alınmamaktadır. Oysaki bu durumlar, işçinin yüke dayanım süresini büyük ölçüde etkilemektedir. Bu yöntem ile farklı işlerde yapılacak uygulamalar için en iyi gözlem süresi ve gözlem aralıkları belirsizdir. Bu yöntemin vücudun farklı bölümleri için alt

skorları yoktur ve yüksek değişkenlikteki iş durumlarına adaptasyonu kötüdür. Yapılan iş değişken görevlerden oluşuyor ise analizci hangi görevi analiz edeceğini belirlemek zorundadır.

RULA yöntemi, montaj işlerinde, üretim kapsamındaki işlerde, dikim işlerinde, depolama ve istifleme işlerinde, telefon ve ultrasound operatörlerinin işlerinde, bankacılık sektöründeki muhtelif işlerde, ofis işlerinde, diş hekimliği faaliyetlerinde ve halı dokuma faaliyetlerinin analizinde kullanılabilen bir yöntemdir (Can ve Fiğlalı, 2014).

RULA yönteminde kullanılan değerlendirme tabloları REBA yöntemininkilere çok benzemekle beraber Grup A ve Grup B olarak değerlendirilen vücut bölümleri farklıdır. Ayrıca değerlendirme tablolarında çıkan puan değerleri de farklılık gösterir. Bu yöntemde Grup A; üst kol, alt kol, bilek ve bilek bükülmesi bölümlerinden oluşurken Grup B; gövde, boyun ve bacak bölümlerinden oluşur. Bu gruplarda yer alan vücut bölümlerinde ortaya çıkan fleksiyon ya da ekstansiyonlara göre puanlar ve bu duruşlar esnasında yapılan eğilme ve dönmelere göre ek puanlar verilmektedir. Grup A için verilecek ek puanlar Tablo 12’de ve Grup B için verilecek ek puanlar Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 12. Grup A vücut bölüm diyagramı (McAtamney ve Corlett, 1993).

GRUP A		
Duruş/Hareket	Puan	Puan Değişimi
Üst Kol/Omuzlar		
Fleksiyon: 0-20° Ekstansiyon: 0-20°	1	Kol dönmüş ya da dışarı çekili: +1
Fleksiyon: 20-45° Ekstansiyon: >20°	2	Omuz yükseltilmiş: +1
Fleksiyon: 45°-90°	3	Kol destekli: -1
Fleksiyon: >90°	4	

Tablo 12'nin devamı

Alt kol/Dirsekler			
Fleksiyon: 60°-100°	1	Eğer her iki kolda vücut ekseninin dışına uzanıyorsa: +1	
Fleksiyon: <60° Ekstansiyon: >100°	2		
Bilek Pozisyonu			
Fleksiyon: 0° Ekstansiyon: 0°	1	Bilek bükülmüş, orta hatta uzak durumdaysa: +1	
Fleksiyon: 0-15° Ekstansiyon: 0-15°	2		
Fleksiyon: >15° Ekstansiyon: >15°	3		
Bilek Bükülmesi			
Eğer bilek orta derece bükülmüş ise			1
Büküm aralığının sonuna kadar bükülmüş ise			2

Tablo 13. Grup B vücut bölüm diyagramı (McAtamney ve Corlett, 1993).

GRUP B			
Gövde	Puan	Puan Değişimi	
Dik duruş	1	Yana doğru eğilme ya da dönme hareketi varsa: +1	
Fleksiyon: 0-20°	2		
Fleksiyon: 20°-60°	3		
Fleksiyon: >60°	4		

Tablo 13'ün devamı

Boyun			
Fleksiyon: 0-10°	1	Yana doğru eğilme ya da dönme hareketi varsa: +1	
Fleksiyon: 10-20°	2		
Fleksiyon: >20°	3		
Ekstansiyon: >20°	4		
Bacaklar			
Bacaklar ve ayaklar iyi desteklenmiş ağırlık ile eşit dengelenmiş oturma			1
Kişi ayakta ve vücut ağırlığı her iki ayaküstünde eşit dengelenmiş			1
Bacaklar ve ayaklar dengelenmemiş, ağırlık dengesiz			2

Tablo 12'ye göre yapılan değerlendirmede Grup A'da yer alan üst kol, alt kol, bilek ve bileğin bükülme durumu için ayrı ayrı belirlenen puanlar Tablo 14'de verilen Tablo A'ya yerleştirilerek bu skorların kombinasyonundan oluşan bir skor değeri belirlenir.

Tablo 14. Tablo A (McAtamney ve Corlett, 1993).

Üst Kol	Alt Kol	Bilek Pozisyonu							
		1		2		3		4	
		Bilek bükülme		Bilek Bükülme		Bilek Bükülme		Bilek Bükülme	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6

Tablo 14'ün devamı

Üst Kol	Alt Kol	Bilek Pozisyonu							
		1		2		3		4	
		Bilek bükülme		Bilek Bükülme		Bilek Bükülme		Bilek Bükülme	
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Tablo A'dan elde edilen Puan A değerine kas kullanım puanı ve kuvvet/yük skoru değerleri eklenir. İş esnasında bir ya da daha fazla vücut bölümü statikse (1 dakikadan uzun) veya eylem dakikada 4 defadan fazla tekrarlanıyorsa kas kullanım puanı adı altında 1 puan eklenir. Ayrıca kaldırılan yük 2 kg'dan az ise 0 puan, 2-10 kg arasında ve aralıklarla kaldırılıyorsa 1 puan, tekrarlanan aralıklarla kaldırılıyorsa 2 puan verilirken yük 10 kg'dan ağır ise 3 puan eklenir. Böylece Puan A'nın son hali bulunmuş olur.

Grup B'de yer alan boyun, gövde ve bacak bölümleri için Tablo 13'ten belirlenen puanların her biri Tablo 15'e yerleştirilerek bu puanların kombinasyonundan oluşan bir skor değeri belirlenir. Belirlenen bu skorun üzerine kas kullanım puanı ve kuvvet/yük skoru puanları eklenip Puan B değeri hesaplanır.

Tablo 15. Tablo B (McAtamney ve Corlett, 1993).

Boyun	Gövde											
	1		2		3		4		5		6	
	Bacaklar		Bacaklar		Bacaklar		Bacaklar		Bacaklar		Bacaklar	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Grup A ve Grup B için Tablo 13 ve Tablo 14'ten elde edilen Puan A ve Puan B değerleri Tablo 16'da bulunan Tablo C'ye yerleştirilerek RULA risk skoru elde edilir.

Tablo 16. Tablo C (McAtamney ve Corlett, 1993).

		Puan B						
		1	2	3	4	5	6	7+
Puan A	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7	7

Hesaplanan risk skoruna göre RULA eylem seviyeleri Tablo 17'deki sınıflamaya göre ortaya konulur.

Tablo 17. RULA yöntemi eylem seviyeleri (McAtamney ve Corlett, 1993).

Eylem Seviyesi	RULA Puanı	Risk Seviyesi	Eylem
0	1-2	İhmal edilebilir	Gerek yok
1	3-4	Düşük risk	Gerekli olabilir
2	5-6	Orta risk	Gerekli
3	7+	Yüksek risk	Yakın zamanda gerekli

1.4.3.3. Ovako Çalışma Duruşu Analizi Sistemi (Ovako Working Posture Analysis System-OWAS)

Ovako Working Posture Analysis System (OWAS), çalışanın kas iskelet sistemindeki yüklenmeyi ve sistemin neden olduğu kötü duruşları belirlemeye yarayan gözleme dayalı bir çalışma duruşu analiz yöntemidir. Bu yöntem, iş etüdü yapan kişilere hizmet etmeye yarayan bir analiz aracı olarak tasarlanmış olup her duruşta oluşan zamanlara dayalı bir iş örnekleme sunar. Bu yöntemde işçilerin çalışma esnasındaki

fotoğrafları çekilerek şematik olarak ifade edilir. Bu çalışma duruşları standartlaştırılmış ve “OWAS Çalışma Duruşları” olarak endüstriye tatbik edilmiştir. OWAS yöntemi, kötü duruş ve faaliyetlerin tespit edilmesi, işçinin harcadığı güce göre farklı sistemlerin karşılaştırılması ve en uygun iş metotlarının tahmin edilmesine imkân verir. Ayrıca, iş yerinin verimlilik, konfor ve mesleki sağlık açısından değerlendirilmesini ve insan makine ara kesitinin sistematik bir biçimde incelenmesini sağlar. Bu metoda göre duruşlar sınıflandırılır ve iş göreni rahatsız edici unsurları ortadan kaldırmak amacı ile tasarıma yönelik sistematik çalışmalar yapılır (Kocabaş, 2009).

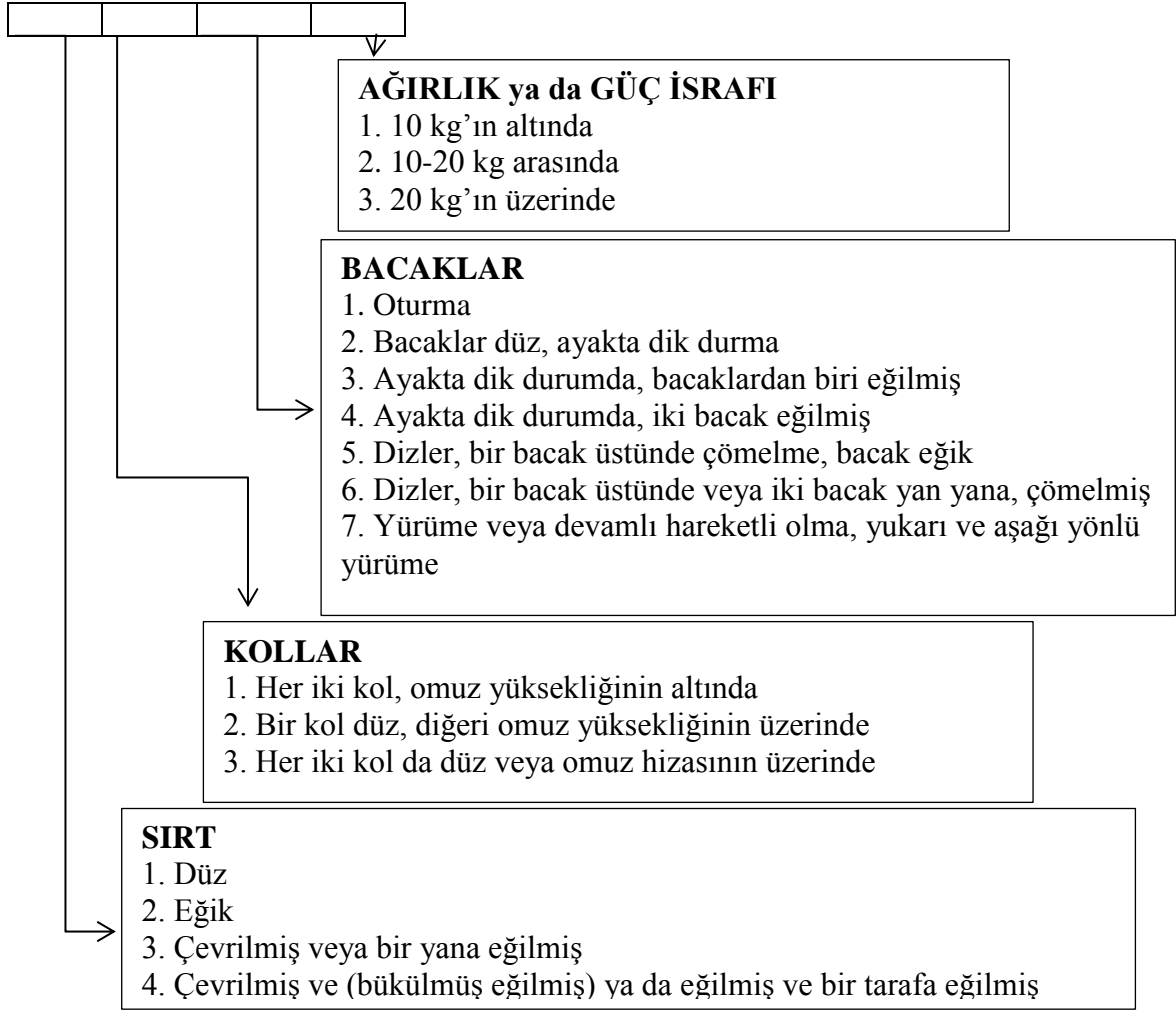
OWAS metodu uygulanırken önce gözlemler sonucunda ulaşılan bilgiler istenen ölçütlere göre kodlanır ve bu kodlar yüklenme ve zorlanma derecelerine göre “Tehlike Kategorileri” olarak sınıflandırılır. Daha sonra yüklenme ve zorlanmalar sonucu oluşan kritik duruşlar tespit edilir ve bu duruşlara neden olan etkenleri ortadan kaldıracak iyileştirme ve gelişmeler sağlanır. Artan strese ve zorlanmaya göre çalışma duruşu sınıfları ve önlem dereceleri Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. OWAS yönteminde çalışma duruşu değerlendirme kriterleri

Çalışma Duruşu	Sınıf	Önlem
C1	Normal duruş	Ergonomik düzenleme gerekmez
C2	Az zorlanma	Ergonomik düzenleme yapılmalı
C3	Fazla yüklenme ve zorlanma	Acil ergonomik düzenleme
C4	Çok fazla yüklenme ve zorlanma	Çok acil ergonomik düzenleme

OWAS yönteminde; işçilerin sırt (a), kol (b), bacak (c) ve taşınan ağırlık ya da güç israfı (d) durumları Şekil 12’de verilen sınıflamalara göre değerlendirilerek belirlenen kod değerleri ilgili kod basamaklarına yazılır.

OWAS kod basamakları



Şekil 13. OWAS çalışma duruşlarına ait kod çizelgesi (Scott ve Lambe, 1996).

OWAS kod basamaklarındaki değerler Tablo 19'da verilen OWAS puanlandırma tablosunda ilgili yerlere yerleştirilerek risk seviyesi değeri belirlenir.

Tablo 19. OWAS puanlandırma tablosu (McAtamney ve Corlett, 1993).

Sırt	Bacaklar	1			2			3			4			5			6			7		
		Güç	Kollar																			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2

Tablo 19'un devamı

Sırt	Bacaklar	1			2			3			4			5			6			7		
	Güç Kollar	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3

Tablo 19'den elde edilen OWAS yöntemi için risk skoru değeri Tablo 20'de verilen risk eylem sınıflandırmasına göre bulunduğu eylem sınıfları belirlenir.

Tablo 20. OWAS sistemi eylem sınıflandırması (Mert, 2014).

Kod	Eylem sınıfı	Açıklama
1	Normal ve doğal duruş	Eylem gerekmemekte
2	Bazı zararlı etkileri olan duruş	Yakın zamanda düzeltici eylem gerekli
3	Zararlı etkilere sahip duruş	Kısa süre içinde düzeltici eylem gerekli
4	Ciddi etkilere sahip duruş	İyileştirme için düzeltici eylem acilen gerekli

1.4.3.4. Hızlı Maruziyet Değerlendirilmesi (Quick Exposure Check-QEC)



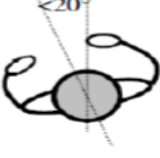


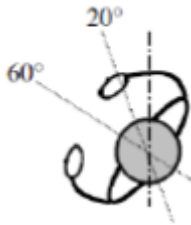
Bu yöntem, ergonomik iyileştirme öncesinde ve sonrasında kas-iskelet sisteminde söz konusu olan maruziyetleri değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Yöntemin uygulanması için uygulayıcılara 10–15 dakika eğitim verilmeli ve birkaç uygulamadan sonra yöntem, daha etkin bir şekilde kullanılabilir. QEC yöntemi, aynı işin farklı

kişiler tarafından yapıldığı durumlarda oluşan zorlanmaları karşılaştırmak amacıyla da kullanılmaktadır (Can ve Fıglalı, 2014).

Bu yöntemde, hem gözlemcinin hem de çalışanların değerlendirme yaptığı iki bölümü içeren bir değerlendirme tablosu kullanılır (Ek Tablo 1). Gözlemcinin değerlendirme yaptığı bölümde; çalışma esnasında bel (A ve B), kol/omuz (C ve D), el bileği/el (E ve F) ve boyunda (G) postür ve hareketleri değerlendiren çoktan seçmeli toplam 7 soru bulunur. Çalışana ait bölümde ise elle kaldırılan ve taşınan en fazla ağırlık (H), iş süresi (J), bir elle uygulanan en fazla kuvvet (K), işin gerektirdiği görsel dikkat (L), günlük taşıt kullanma (M), titreşim (N), iş zorluğu (P) ve iş stresini (Q) değerlendiren çoktan seçmeli 8 soru bulunur.

Gözlemcinin Değerlendirmesi: Ek Tablo 2’de bel duruşu (A1-A3), işinin çalışırken bel bölgesindeki yüklenmenin en fazla olduğu durum değerlendirilmiştir. İşçinin bel duruşu bükülme/gerilme, dönme ya da yana eğilme hareketinin derecesine göre sınıfları Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21. İşçinin eğilme derecesine göre sınıfı (Mert, 2014).

	Eğilme Derecesi	Sınıf	Görünüm		
A1	$20^\circ >$	Doğal			
A2	$20^\circ - 60^\circ$	Orta derecede			

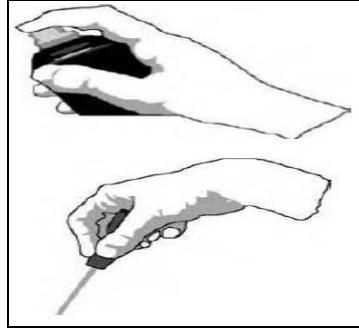
Tablo 21'in devamı

	Eğilme Derecesi	Sınıf	Görünüm
A3	$60^\circ <$	Aşırı derecede	

Bel hareketi (B1-B5), elle malzeme taşıma sırasında işçinin belini döndürme/eğilmeye ne sıklıkla ihtiyaç duyduğunu ifade etmektedir. Bir görev döngüsünde birkaç farklı bel hareketi meydana gelebilir. Elle taşıma dışındaki diğer görevler için, ayakta ya da oturarak yapılan sabit ya da tekrarlı işlerde B1-B3 atlanarak yalnızca B4-B5 değerlendirilir.

Omuz/Kol duruşu (C1-C3) değerlendirmesi, bel ile aynı anda ve omuz/kolun en fazla yüklendiği zaman yapılır. Omuz/Kol hareketi (D1-D3) ise sürekli hareket yoksa “seyrek”, aralıklı duraklamalarla sürekli hareket varsa “sık”, çalışma sırasında sürekli hareket varsa “çok sık” olarak kabul edilmektedir.

Bilek/El duruşu (E1-E2), iş yapılırken bilekte bükülme/gerilme, yana eğilme ve ön kol ekseninde bileğin dönmesi gibi uygunsuz duruşların kullanıldığı anda değerlendirilmelidir. Bileğin hareketi, Şekil 14'te gösterilen bileğin doğal duruşunun küçük bir açı aralığı içerisinde sınırlıysa ($<15^\circ$), “hemen hemen düzgün” olarak kabul edilir. Aksi halde, görevin yapıldığı sırada bilek geniş bir açıda hareket ediyorsa, “yana eğilmiş ya da bükülmüş” olarak kabul edilir (Şekil 14).



Şekil 14. Bilekteki yüklenmenin 15°'den küçük olduğu doğal duruş

Bilek/El hareketinde (F1-F3), parmak hareketleri hariç ön kol ve bilek/el hareketleri kastedilmektedir. Bir hareketin belirli bir zaman periyodunda (1 dakikada) aynı ya da benzer şekilde kaç kez tekrarlandığını ifade eder.

Boyun (G) gövdeye göre geniş bir açıda ($> 20^\circ$) eğilmiş ya da dönmüşse, “aşırı eğilmiş ya da dönmüş” olarak kabul edilmektedir.

Çalışanların Değerlendirmesi: Gözlemci tarafından değerlendirme yapıldıktan sonra, aynı görevi yapan çalışanlar tarafından Ek Tablo-1’de yer alan QEC formunun sağ tarafı doldurulur. Toplam maruziyet puanı, gözlemci ve çalışan tarafından yapılan değerlendirmelerin birleştirilmesiyle elde edilmektedir. İşin grup halinde yapılması durumunda, çalışanları temsil edecek yeterli sayıda değerlendirme yapıldığından emin olunmalıdır. Günlük olarak çalışma şekli ve ihtiyaçları farklı olan çalışanlar, bir kereden fazla gözlemlenmelidir (Mert, 2014).

Ek Tablo-2’de verilen çoktan seçmeli sorular Tablo 22’de verilen ölçeklere göre yapılır.

Tablo 22. QEC gözlemci ve çalışan değerlendirme maruziyet formları (David vd., 2005).

BEL			OMUZ/KOL			BİLEK/EL			BOYUN						
Bel duruşu (A) / Ağırlık (H)			Yükseklik (C) / Ağırlık (H)			Tekrarlayan Hareket (F) / Kuvvet (K)			Boyun duruşu (G) /Süre (J)						
	A1	A2	A3		C1	C2	C3		F1	F2	F3		G1	G2	G3
H1	2	4	6	H1	2	4	6	K1	2	4	6	J1	2	4	6
H2	4	6	8	H2	4	6	8	K2	4	6	8	J2	4	6	8
H3	6	8	10	H3	6	8	10	K3	6	8	10	J3	6	8	10
H4	8	10	12	H4	8	10	12	Puan 12:			Puan 17:				
Puan 1:			Puan 7:												

Tablo 22'nin devamı

Bel duruşu (A) / Süre (J)				Yükseklik (C) / Süre (J)				Tekrarlayan Haraket (F) /Süre (J)				Görsel dikkat (L) / Süre (J)			
	A1	A2	A3		C1	C2	C3		F1	F2	F3		L1	L2	
J1	2	4	6	J1	2	4	6	J1	2	4	6	J1	2	4	
J2	4	6	8	J2	4	6	8	J2	4	6	8	J2	4	6	
J3	6	8	10	J3	6	8	10	J3	6	8	10	J3	6	8	
Puan 2:				Puan 8:				Puan 13:				Puan 18:			
Süre (J) & Ağırlık (H)				Süre (J) & Ağırlık (H)				Süre (J) & Kuvvet (K)				Boyun için toplam puan: 17-18			
	J1	J2	J3		J1	J2	J3		J1	J2	J3				
H1	2	4	6	H1	2	4	6	K1	2	4	6	Taşıt kullanma			
H2	4	6	8	H2	4	6	8	K2	4	6	8		M1	M2	M3
H3	6	8	10	H3	6	8	10	K3	6	8	10		1	4	9
H4	8	10	12	H4	8	10	12	Puan 14:				Taşıt kullanma için toplam puan:			
Puan 3:				Puan 9:											
Statik duruş (B) & Süre (J)*				Sıklık (D) & Ağırlık (H)				Bilek duruşu (E) & Kuvvet (K)				Titreşim			
	B1	B2			D 1	D 2	D 3		E1	E2			N1	N2	N3
J1	2	4		H1	2	4	6	K1	2	4			1	4	9
J2	4	6		H2	4	6	8	K2	4	6		Titreşim için toplam puan:			
J3	6	8		H3	6	8	10	K3	6	8					
Puan 4:				H4	8	10	12	Puan 15:							
				Puan 10:											
Sıklık (B) & Ağırlık (H)*				Sıklık (D) & Süre (J)				Bilek Duruşu (E) & Süre (J)				İş Hızı			
	B1	B2	B3		D 1	D 2	D 3		E1	E2			P1	P2	P3
H1	2	4	6	J1	2	4	6	J1	2	4			1	4	9
H2	4	6	8	J2	4	6	8	J2	4	6		İş hızı için toplam puan:			
H3	6	8	10	J3	6	8	10	J3	6	8					
H4	8	10	12	Puan 11:				Puan 16:							
Puan 5:															
Sıklık (B) & Süre (J)*				Omuz/Kol toplam puan: 7-11				El/Bilek için toplam puan: 12-16				Stres			
	B3	B4	B5									Q1	Q2	Q3	Q4
J1	2	4	6									1	4	9	16
J2	4	6	8									Stres için toplam puan:			
J3	6	8	10												
Puan 6:															
Bel için toplam puan: 1-6															

Sorulara verilen puanların toplanmasıyla oluşan toplam maruziyet puanı (X) ve mümkün olan en büyük toplam puan (X_{max}) kullanılarak Eşitlik 1 yardımıyla QEC puanı (E) hesaplanır.

$$E = \frac{X}{X_{max}} * 100 \quad (1)$$

Hesaplanan QEC risk puanı yardımıyla maruziyet seviyesi Tablo 23'e göre belirlenir.

Tablo 23. QEC risk skoru tablosu (Mert, 2014).

QEC Puanı (Toplam yüzde)	Eylem
≤40%	Kabul edilebilir
41-50%	Daha fazla araştırılmalı
51-70%	Daha fazla araştırılmalı ve yakın zamanda önlem alınmalı
>70%	Araştırılmalı ve hemen değişiklik yapılmalı

1.4.3.5. Düzeltilmiş Kaldırma Eşiti (Revised Lifting Equation-NIOSH)

Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Mesleki Sağlık ve Güvenlik Enstitüsü tarafından oluşturulan NIOSH (The National Institute for Occupational Safety and Health) kaldırma eşitinin amacı; kaldırılan ağırlığın, tavsiye edilen ağırlık sınırı (TAS) aracılığıyla hesaplanan ağırlık katsayısına oranını ve kaldırma indeksini tespit ederek ağır kaldırmanın yol açtığı bel rahatsızlıklarını engellemektir (Aslanhan, 2004).

İşyerlerinde yük kaldırma, tutma ve taşıma işleri, çalışanları en çok yoran, en çok zorlayan ve önemli sağlık sorunlarına neden olan işlerdir. NIOSH kaldırma denklemi yöntemi ile çalışanların yükleri kaldırma, tutma ve taşıma esnasındaki ergonomik riskleri belirlenmektedir. Araştırmacılar; çalışanın cinsiyeti, yaşı, kaldırılacak yükün geometrisi, kişinin hareket serbestliği, yükü tutmaya yarayacak kulpların ya da tutacakların varlığı gibi faktörlere bağlı olarak farklı sınır değerleri önermişlerdir (Coşkun vd., 2015).

NIOSH kaldırma eşiti hesaplanırken sekiz ayrı görev değişkeni ölçülmekte ve kendileri için standart tablolarda verilen çarpanların saptanması suretiyle TAS tespit edilmektedir (Eşitlik 2).

Formüldeki her bir etmen (0) ile (1) arasında bir değere sahiptir. Bunlar formüle girdiğinde kabul edilebilir sınırlardaki ağırlık miktarının düşmesi sağlanmaktadır

$$TAS = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM \quad (2)$$

Burada;

L: Yük Ağırlığı (kg),

H: Horizontal Yerleşim; ayak bilekleri arasındaki çizginin ortasını doğrudan yükün merkezinin altındaki döşemeye birleştiren çizginin uzunluğu (cm),

V: Vertikal Yerleşim; yükün orijinindeki ellerin yerinin, zemin veya çalışma yüzeyinden uzaklığı (cm),

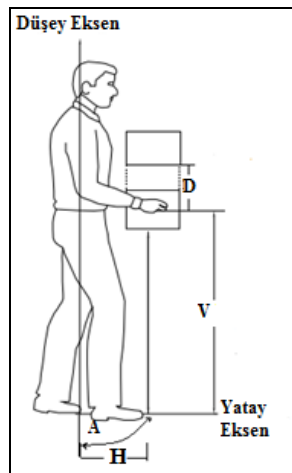
D: Vertikal Taşıma Uzunluğu; kaldırma işleminde yükün bulunduğu yerden kaldırıldığı yere olan mesafe (cm),

A: Asimetri Açısı; yükün orijinden kaldırıldığı yere kadar vücudun önünden açısız olarak yaptığı sapma (°),

F: Kaldırma Frekansı; dakikadaki kaldırma sayısı (kaldırma sayısı/dk) olup yorgunluk faktörü olarak uygulamaya sokulur. Kaldırma etkilerinin süresi saat olarak ölçülür.

C: Kavrama Sınıflandırması; elin cismi kavrama kalitesi olup iyi, yeterli ya da kötü olarak sınıflandırılır.

Bahsi geçen kavramların yerleri Şekil 15'te ayrıntılarıyla gösterilmiştir.



Şekil 15. Kavramların şekil üstünde gösterilmesi (Noor vd., 2013).

LC: Yük Katsayısı (yük sabiti); Optimal koşullarda kaldırılabilir, kabul edilebilir sınırlardaki ağırlık miktarı olup 15-18 yaşları arasındaki erkeklerde 20 kg, kadınlarda 15 kg ve 18 yaşından büyük erkeklerde 30 kg, kadınlarda ise 20 kg olarak alınmalıdır.

HM: Yatay Çarpan; elin orta noktası ile omurga eksenini arasındaki yatay mesafeye bağlıdır ve Eşitlik 3 yardımı ile hesaplanır (Günay, 2007; Nelson vd., 1994).

$$HM = \frac{25}{H} \quad (3)$$

Burada; H, hortalizontal yerleşimdir. (H) 25 cm'den azsa çarpan 1, 63 cm'den fazlaysa çarpan sıfırdır. Çünkü 63 cm'nin üzeri birçok işinin erişim kapasitesinin dışındadır Ağırlık ve vücut merkezi arasındaki yatay mesafeye göre kullanılacak değerler Tablo24'te verilmiştir (Nelson vd., 1994; Günay, 2007).

Tablo 24. Ağırlık ve vücut merkezi arasındaki yatay mesafe (Waters vd., 1994).

	Değerler										
H (cm)	<25	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46
Faktör	1	0,89	0,83	0,78	0,74	0,69	0,66	0,63	0,60	0,57	0,54
H (cm)	48	50	52	54	56	58	60	63	>63		
Faktör	0,52	0,50	0,48	0,46	0,45	0,43	0,42	0,40	0,00		

VM: Dikey Çarpan; yükü tutma noktasının tabana olan mesafesine bağlı olan faktördür ve Eşitlik 4 yardımıyla hesaplanır (Coşkun vd., 2015).

$$VM = \{1 - [0.003 * (V - 75)]\} \quad (4)$$

Burada; V vertikal yerleşimdir. VM; 175 cm'nin üzerinde ise sıfır olur. Çünkü birçok işinin vertikal olarak erişim kapasitesini aşar (Tablo 25).

Tablo 25. Kaldırma Başlangıcındaki Ellerin Yerden Yüksekliği (Waters vd., 1994).

	Değerler									
V (cm)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Faktör	0,78	0,81	0,84	0,87	0,90	0,93	0,96	0,99	1	0,99
V (cm)	100	110	120	130	140	150	160	175	>175	
Faktör	0,93	0,93	0,90	0,87	0,84	0,81	0,78	0,75	0,70	

DM: Mesafe Çarpanı; kaldırmanın başladığı ve bittiği nokta arasındaki mesafeye (D) bağlı yükseklik farkıdır. Yükseklik farkı arttıkça mesafe çarpanının değeri de küçülür. Mesafe çarpanı değeri Eşitlik 5 yardımıyla hesaplanır.

$$DM = [0.82 + (4.5/D)] \quad (5)$$

Hesaplanan DM değeri 25 cm'den küçük olsa bile 1'i aşamaz (Coşkun vd., 2015). Ağırlığın hareket ettiği dikey mesafe (D) Tablo 26 yardımıyla bulunur.

Tablo 26. Ağırlığın hareket ettiği dikey mesafe (Waters vd., 1994).

	Değerler									
D (cm)	0-25	40	55	70	85-100	115	130-145	160	175	>175
Faktör	1	0,93	0,90	0,88	0,87	0,86	0,85	0,85	0,85	0,00

AM: Asimetri Çarpanı, kaldırma hareketinin başlangıcında veya bitiminde vücudun sagittal düzleme (vücudu sağ ve sol olarak ikiye bölen düzlem) göre pozisyonunu belirleyen açıdır ve Eşitlik 6 yardımıyla hesaplanır (Coşkun vd., 2015).

$$AM = (1 - 0.0032 * A) \quad (6)$$

Burada; A asimetri açısıdır ve Tablo 27 yardımıyla bulunur.

Tablo 27. Ağırlık döndürme açısı (Waters vd., 1994).

	Değerler										
A	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	>135
Faktör	1	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71	0,66	0,62	0,57	0,00

FM: Tekrarlama Faktörü; dakikada kaç defa kaldırma işlemi yapıldığına ve kaldırma mesafesine bağlı faktördür. Frekans çarpanının amacı sık veya uzun süreli kaldırmaya bağlı yorgunluğa dayalı ayarlamaların yapılmasıdır (Coşkun vd., 2015; Günay, 2007). Tekrarlama sayısı çarpanı hesabı Tablo 28’de verilmiştir.

Tablo 28. Ağırlık kaldırma sıklığı frekansı (Nelson vd., 1994).

Kaldırma sayısı (n/dak)	Çalışma Süresi					
	t <1 saat		1 saat< t <2 saat		2 saat< t <8 saat	
	V<75	V>75	V<75	V>75	V<75	V>75
<0.2	1	1	0,95	0,95	0,85	0,85
0.5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13

CM: Kavrama çarpanı, elin taşınacak yükü ne kadar kolay ve iyi tutabileceğine bağlı bir faktördür ve Tablo 29’den belirlenir (Coşkun vd., 2015).

Tablo 29. Ağırlık kavrama durumu (Waters vd., 1994).

Tutma Olanığı	V<75 cm	V>75 cm
İyi	1	1
Orta	0,95	1
Kötü	0,90	0,90

Kaldırma indeksi, kaldırılan ağırlığın tavsiye edilen ağırlık sınırına oranı olarak hesaplanır (Eşitlik 7) (Günay, 2007).

$$Kaldırma\ İndeksi = \frac{L}{TAS} \quad (8)$$

Burada; L kaldırılan ağırlık (kg) ve TAS ise Eşitlik 8'den elde edilen ağırlık sınırını ifade etmektedir. Hesaplanan kaldırma indeksi sınır sınıflama değerleri Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30. Kaldırma indeksi sınır sınıflama değerleri (Waters vd., 1994).

Kaldırma indeksi	Sınıf	Önlemler
> 1	Tehlikesiz	Gerek Yok
1,0 - 3,0	Tehlikeli	Ergonomik düzenleme yapılmalı
>3,0	Çok tehlikeli	Çok Acil ergonomik düzenleme yapılmalı

Günay (2007) kaldırma işleminin gerçekleştirildiği iş süreçlerinin kaldırma indeksinin 1'in altında olacak şekilde planlanması gerektiğini vurgulamıştır.

1.5. Literatür Özeti

Modern toplumlarda gelişen teknolojinin etkisiyle işçiler oturma veya ayakta durma gibi çalışma pozisyonlarında uzun süre çalışmaktadır. Uzun süre aynı pozisyonda durmak ya da yanlış çalışma duruşları kas ve iskelet sistemi rahatsızlıklarına neden olmaktadır. Sonuçta karşımıza sırt, bel, boyun ve kol ağrıları çıkmaktadır ve araştırmacılar tüm bu problemlere çözüm bulabilmek için birçok çalışma yapmaktadır.

1.5.1. Anket Çalışmasına Ait Literatür Özeti

Acar ve Eroğlu (2001) odun üretimi ve ağaçlandırma işlerinde çalışan işçilerin sağlık sorunları üzerine yaptıkları anket çalışmasında işçilerde yaptıkları iş dolayısıyla meydana gelen sağlık sorunları tespit edilmiştir. Ayrıca çalışma sonucunda odun üretim işlerinin

ağaçlandırma işlerinden daha ağır olmasından dolayı, iş sırasında tansiyon yükselmesi ve nabız artışının odun üretim işçilerinde daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Karaman (1998) tarafından odun hammaddesi üretim işçileri üzerine yapılan bir çalışmada, işçilerin çalışma sırasında maruz kaldıkları problemler belirlenmiş ve bazı ergonomik yaklaşımlarda bulunulmuştur. Çalışmada orman işçisinin en önemli beklentisinin sosyal güvenliğe kavuşturulmaları ve ücret yetersizliğinin giderilmesi olduğu belirtilmiştir (Karaman, 1998).

Erdaş ve Acar (1995) tarafından Doğu Karadeniz Bölgesinde yapılan çalışmada, odun üretim ve ağaçlandırma işçilerine uygulanan anket sonucunda; orman işçilerinin iş kaynaklı çeşitli sağlık sorunlarına sahip olduğu ve bunların 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.

Acar ve Ünver (2008), Trabzon'da üretim, yol yapım ve bakım işçileri ile fidanlık işçilerinin işçi sağlığı ile ilgili sorunların belirlenmesi ve çözüm önerileri sunulması amacıyla çoktan seçmeli 20 adet soru içeren anketler uygulamış ve anket sonucunda bu işçilerinin büyük bir bölümünün mevsimlik işçi statüsünde olduğu ortaya çıkmıştır. Üretim işlerinde çalışan işçilerin ek gelir kaynaklarının fidanlık işlerinde çalışanlardan daha fazla olduğu görülmüştür. Fakat fidanlık işlerinde çalışan işçilerinde üretim işçilerine oranla daha fazla sosyal güvenceye sahip olduğu saptanmıştır. Yapılan bu çalışma sonucunda ağrı-sızı veren hastalıklar (romatizma, sırt ağrıları, ense ve omuz ağrıları, kol ve bacak ağrıları) ortalama olarak fidanlık işçilerinde %26,7 iken üretim işçilerinde %59,5 oranında tespit edilmiştir. Her iki çalışma grubunda da yaş ilerledikçe hastalık oranlarının arttığı görülmüştür. Bu çalışmada orman işçilerinde görülen psikolojik rahatsızlıklar; sinirlilik, dalgınlık, uykusuzluk ve baş ağrısı olarak sınıflandırılmıştır.

Enez (2008), ormancılıkta üretim işçileri üzerinde anket çalışması uygulamış ve bu çalışma sonrasında anketlere ait bulgularda işçilerin sosyo-demografik özellikleri, alışkanlıkları, iş deneyimi, çalışma durumları, iş kazaları, sağlık durumları, işçilerinin iş sırasındaki giyim tarzları ve kişisel koruyucu kullanma durumlarına ait bilgiler elde edilmiştir.

Akay vd. (2009), Antalya'da yer alan Manavgat-Türkbeleni'nde konuşlanmış orman yangınlarına ilk müdahale ve hava destek ekibinde görev alan personelin çalışma koşulları incelenmiş ve anket çalışması yapılarak sosyal durumları araştırılmıştır. Anket sorularına

verilen cevaplar incelendiğinde, personelin yaş aralığı 22-51 ve ortalama yaş 35 olarak tespit edilmiştir. Personelin %66,7'si evli, %57,1'i ilkokul mezunudur ve personelin çalışma süresi aralığı 1-17 yıldır. Mesleki bilgi ve beceri konusunda personelin %66,7'si kendisini yeterli görmektedir. Çalışanların %75'i aldıkları ücretleri yetersiz ve kısmen yeterli bulmuştur.

Çalışma süreleriyle ilgili olarak bir fabrikada yapılan araştırmada, günlük çalışma süresinin 12 saatten 10 saate indirildiğinde iş kazalarında %25 oranında azalma olduğu tespit edilmiştir (Camkurt, 2007). Tarım işçileri üzerinde yapılan çalışmalar işçilerin genellikle işlerine sabah saat 6.00'da başlayıp 18.00'e kadar çalıştıklarını ve tarlada 12 saat kaldıklarını ortaya konmuştur (Yalçın, 1980; Gülçubuk, 2012).

Melemez (2008), ormancılıkta kullanılan yükleme makinelerinin operatörler açısından ergonomik uygunluğunun araştırılması konulu çalışmada Batı Karadeniz bölgesi sınırları içerisindeki operatörler üzerinde anket çalışması yapmıştır. Sonuç olarak tüm yıl boyunca çalışan yükleme makineleri operatörleri, çoğunlukla orta yaşlı (30-39 yaş arası) ve yaptıkları iş ile ilgili teknik eğitim almamış kişilerden oluşmaktadır.

Kaya (2015), kamudaki taşeron işçi uygulamasının ortaya çıkardığı sorunları ve bu sorunlar karşısında çalışanların beklentilerini ortaya koymak için Adıyaman İl Merkezi'ndeki kamu kurumlarında çalışan 400 taşeron işçisine, yüz yüze görüşme yoluyla anket uygulanmıştır. Anket sonucunda işçilerin %43,5'inin 25-34 yaş aralığında ve %82,2'sinin evli olduğu bulunmuştur. İşçilerin hanelerinde çalışan sayısı çoğunlukla 1 kişiyken haneye giren aylık gelir 751-1000 TL arasındadır.

Gümüş ve Türk (2012), Adana, Artvin ve İzmir illerindeki toplam 140 adet orman üretim işçisinin çalışma koşullarını incelenmiş ve anket çalışması yapılarak başlıca sağlık ve iş güvenliği sorunlarını tespit etmişlerdir. Anketlerde orman üretim işçilerinin güvenlik ve sağlık şartları, mesleki memnuniyet hakkında bilgiler sorulmuştur. Araştırma sonucunda; ankete katılan işçilerin tamamının erkek, büyük bir çoğunluğunun tecrübeli ve sağlık problemi yaşadığı tespit edilmiştir. Çalışmada, işçilerin çok az bir bölümünün mesleki eğitim aldığı, koruyucu elbise ve ekipman kullandığı belirlenmiştir. Ayrıca işçilerin ücretlerinden memnun olmadıkları, işlerinin zor ve tehlikeli olduğunu belirtmişlerdir.

Taşdemir vd. (2011), Eskişehir'de bir mobilya fabrikasından seçilen ayakta ve makine-tezgah sisteminde çalışan 40 işçi üzerinde anket çalışması yapmışlardır. Çalışanlar tezgah başında ayakta çalışırken vücutlarının belirli bölgelerindeki ağrıların sıklığı

araştırıldığında "bacaklar", "sırt (bel çevresi)", "ayak-bilek" ve "bilek-el" kısımlarının her zaman ağrıdığını belirtmişlerdir.

1.5.2. Antropometrik Çalışmalara Ait Literatür Özeti

Günümüze kadar, ülkemizde ve dünyada birçok antropometrik çalışma gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmalar, bir standart oluşturmayı, belli bir topluluğun fiziksel ölçüleri hakkında bilgi edinmeyi, belirli alanlarda tasarımlar gerçekleştirmeyi ve insanın etkileşim içinde olduğu noktalarda ergonomik çözümler yapmayı amaçlamıştır.

İşin insana uydurulması ancak iş yeri koşullarının ve kullanılan makinelerin işçilerin boyutlarına uygun olmasıyla mümkün olabilir. İşçilerin ölçülerinin bilinmesi, insan ile makinenin optimum etkileşiminin sağlanması, rasyonel ve yorucu olmayan bir iş ortamının elde edilebilmesini sağlar. Bir makine, teknik yönden ne kadar mükemmel olursa olsun, eğer onu kullanacak insanın ölçülerine ya da bio-mekanik özelliklerine uygun değilse, etkin olarak kullanılamaz (Kahraman, 2013).

Antropometri mühendisliği dalında uygulamaya yönelik bilimsel çalışmaların ilki 1912 yılında Gilberth'lerin iş verimini arttırmak amacıyla gerçekleştirdikleri "hareket etüdü"dür. Bu etütler sayesinde, yapılacak iş için kullanılacak araç gerecin, çalışanın kolayca erişebileceği bir yerde bulundurulmasının değeri anlaşılmış, bunun sonucu olarak da iş istasyonlarının (işyeri ve atölyelerin) bilimsel olarak tasarımına gidilmiştir (Kahraman, 2013).

Liu vd. (1999) farklı toplumlar arasındaki antropometrik özelliklerin farklılık gösterebildiğini belirtmişlerdir. Doğu Asya'da yapılan bir çalışmada yaşayan Chinese, Japanese, Korean ve Tayvanlıların morfolojik özelliklerinin kalıtım, ekonomi, sosyal çevre, yapılan işin tipi gibi nedenlerle farklılık gösterdiğini belirlenmiştir (Lin vd., 2004).

Antropometri konusunda yapılmış en geniş kapsamlı anketlerden biri olan Türkiye Antropometri Anketi, Mustafa Kemal Atatürk'ün emri ile 39 465 erkek ve 20 263 kadın olmak üzere toplam 59 728 kişi ile 10 bölgede yapılmış ve ölçüm alınan gruplar için standart bazı antropometrik değerler oluşturulmuştur. Bu ankette ağırlık, boy, kollar yana açılmış durumda parmak uçları arası mesafe ve oturmuş vaziyetteki üst vücut yüksekliği, baş, yüz, kulak, burun gibi ölçümler yapılmıştır (Türkiye Antropometri Anketi, 1937).

Kadın ve erkek askeri personelin, zaman içinde, antropometrik ölçülerinde meydana gelen değişimine ilişkin verilerin incelendiği bir çalışmada, uygun ergonomik koşulların sağlanması amaçlanmış, elde edilen değerlerin günün koşullarına en uygun değerler olduğu ve kadın ve erkeklerde zamanla antropometrik ölçülerde değişimler yaşandığı tespit edilmiştir (White, 1979).

Endüstriyel iş yerlerini, çalışanlara uygun duruma getirmek amacıyla İsviçre’de yapılan bir çalışmada, 367 çalışandan çeşitli antropometrik ölçüler alınmış ve iş yerlerinin olması gerektiği ölçülere ulaşıldığı kabul edilip, sonuçta ürün ve işyeri tasarımları için baz alınabilecek sayısal değerler önerilmiştir (Hansona vd., 2009).

Beden kitle indeksi (BKİ) işçilerin performanslarını en iyi şekilde sergilemeleri adına en önemli parametrelerden biridir. Çalışkan ve Çağlar (2010) tarafından yapılan bir çalışmada orman işçilerinin BKİ değerleri ortalama olarak $25,1 \text{ kg/m}^2$ olarak bulunmuştur. Benzer olarak Acar ve Eker (2001) orman fidanlık işçilerinin BKİ değerleri ortalama $25,7 \text{ kg/m}^2$ olarak bulunmuştur. Çalışmalar sonucunda hem odun üretim işçileri hem de fidanlık işçilerinin hafif kilolu sınıfta oldukları tespit edilmiştir. Melemez ve Tunay (2010), batı Karadeniz bölgesindeki orman depolarında çalışan 45 adet tomruk yükleyici traktör sürücüsü üzerinde bir çalışma yapmış ve işçilerin BKİ değerleri ortalama olarak $24,4 \text{ kg/m}^2$ olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada işçilerin normal sayılacak kilo değerlerinde oldukları sonucuna varılmıştır.

Özen vd. (2011) tamamen tesadüfi yöntemle Türkiye’nin 7 ayrı coğrafi bölgesinden 100 bayan üzerinde antropometrik ölçümler yapmışlardır ve Türkiye’deki insanların ölçülerinin değerlerini tespit etmeye çalışmışlardır. Ölçümlerde bayanların ortalama boyu 162 cm, ayakta göz yüksekliği 152 cm, ayakta omuz yüksekliği 134 cm, ayakta göğüs genişliği 48,9 cm, kalça genişliği 50,8 cm olarak ölçülmüştür (Özen vd., 2011).

Yılmaz (1994), Gaziantep’te 15 yaş üzerinde kadın ve erkeklerde yaptığı araştırma sonucunda 403 kadının boy uzunluğu ortalamasını $155 \pm 6,3 \text{ cm}$, ağırlık ortalamasını $67,3 \pm 9,4 \text{ kg}$ ve beden kitle indeksi değerini ise $33,8 \pm 6,8 \text{ kg/m}^2$ olarak bulmuştur.

Toksöz vd. (1998), yetişkin kadınlarda şişmanlığın görülme sıklığını saptamak amacıyla Diyarbakır il merkezinde bulunan dört sağlık ocağından gelişigüzel örnekleme yöntemi ile belirledikleri 818 kadını incelemiştir. Bu kadınların %42,29’unun hafif şişman (BKİ 25-29,9 kg/m^2) ve %5,12’sinin ise şişman (BKİ $>30 \text{ kg/m}^2$) sınıfta olduğunu bulmuşlardır.

Ankara ilinde yaşayan 650 yetişkin kadının antropometrik ölçümlerinin incelendiği bir çalışmada kadınların ortalama vücut ağırlığı $70,6 \pm 0.55$ kg, boy uzunluğu $156,9 \pm 0.23$ cm ve kalça genişliği 52,8 cm olarak bulunmuştur (Yardımcı ve Özçelik, 2006).

İmalat sanayinde çalışan 962 kadın işçi üzerinde yapılan antropometrik ölçümlerde kadın işçilerin ortalama boy (153,92 cm), göğüs derinliği (32,63 cm) ve kalça genişliği (43,38 cm) değerleri bulunmuştur (Leilanie ve Prado-Lu, 2007).

Türk kadınlarına ait antropometrik ölçülerin alınması amacıyla 25-45 yaşları arasında 100 kadının antropometrik değerleri ölçülmüştür. Kadınların ortalama göz yüksekliği 144,9 cm, omuz yüksekliği 129,9 cm, otururken baş yüksekliği 78,9 cm, otururken göz yüksekliği 74,9 cm, otururken omuz yüksekliği 53,5 cm ve otururken dirsek yüksekliği 20,6 cm olarak bulunmuştur (Gönen ve Kalıncı, 1991). Diğer bir çalışmada ise İran'da kadın işçilerin ortalama boyları 158,5 cm, ayakta göz yüksekliği 147,2 cm, ayakta omuz yüksekliği 130,9 cm, parmak mafsali yüksekliği 69,5 cm, diz yüksekliği 47,6 cm ve ayak uzunluğu 23 cm olarak bulunmuştur (Sadeghi vd., 2015).

Türk toplumuna ait güncel antropometrik değerlerin saptanması amacıyla ülke genelinde 2004-2005 yıllarında antropometrik bir alan araştırması gerçekleştirilmiştir. Türk İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından belirlenen örneklem dahilinde, şehir merkezi ve kırsal alanları kapsayan toplam 14 il, 14 ilçe ve 28 köyde 20-65 yaş aralığındaki 2100 bireyin (1050 erkek ve 1050 kadın) antropometrik verileri değerlendirilmiştir. Genel sonuçlara bakıldığında kadınlarda kalça-diz uzunluğu 54,8 cm, omuz genişliği 36,1 cm, göğüs genişliği 26,9 cm, göğüs derinliği 20,4 cm ve kalça genişliği 52,1 cm olarak bulunmuştur (Güleç vd., 2009).

Eskişehir Osmangazi Üniversitesinde öğrencilerin antropometrik boyutlarına uygun masa tasarımı yapmak amacıyla öğrenim gören 68 kız öğrencinin bazı antropometrik değerleri ölçülmüştür. Buna göre kız öğrencilerin ortalama boyları 163,2 cm, kık- baldır mesafesi 49,3 cm, kık-diz mesafesi 58,6 cm, omuz kasları arası mesafe 40,3 cm, kalça genişliği 38,4 cm ve öne erişim mesafesi 75,0 cm olarak bulunmuştur (Kahya vd., 2011).

Antropometrik ölçülere göre büro masası ve sandalyesi tasarımı yapılması amaçlanan bir çalışmada, 35 çalışanın ortalama boyları 165,6 cm, ortalama göz yüksekliği 150,8 cm, dirsek parmak ucu mesafesi 44,6 cm, diz yüksekliği 51,2 cm, omuz genişliği 45,9 cm ve kalça genişliği 36,7 cm olarak bulunmuştur (Telli ve Şenol, 2013). Mobilya üretim işçilerinin antropometrik verilerine göre tezgah yapılmasını amaçlayan bir çalışmada ise el genişliği 10,1 cm, el uzunluğu 19,2 cm, ayak uzunluğu 25,9 cm ve ayak genişliği 9,6 cm

olarak bulunmuştur (Taşdemir vd., 2011). Başka bir araştırmada, Ankara ili Çubuk ilçesinde yaşayan ve 25-30 yaş aralığındaki 83 genç erkek çiftçinin el antropometrileri belirlenmiştir. İşçilerin ortalama el uzunluğu 19,39 cm ve el genişliği 9,08 cm olarak bulunmuştur (Beyaz vd., 2011).

1.5.3. Çalışma Duruşlarına Ait Literatür Özeti

Çalışma duruşu kavramı, çalışan kişinin çalışması esnasında kendi vücut ölçüleri ile çalışma alanının boyutları arasındaki ilişkilerle belirlenmiş, sınırlanmış ya da bunlara uyum şartları dâhilinde çalışan tarafından benimsenmiş olan duruştur (Dalkılıç, 2002).

Yapılan literatür araştırmasında çalışma duruşlarının sağlık üzerindeki etkilerine dair pek çok çalışma olduğu belirlenmiştir. Birçok çalışmada araştırmacılar duruş değişikliklerinin mesleki kas-iskelet rahatsızlıklarını azalttığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, ergonomi eğitimi ve egzersizin etkili olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur. Ketola vd. (2002) çalışma duruşu kötü olan işçilerde daha fazla mesleki kas iskelet sistemi rahatsızlıkları olduğunu gözlemlemiştir. ergonomik girişim ve ergonomi eğitimi verildikten 2 ay sonraki değerlendirmede ise kontrol grubuna göre bu rahatsızlıklarda azalmanın olduğu görülmüştür (Ketola vd., 2002). Benzer olarak yapılan başka bir çalışmada eğitim ve egzersiz grubunda ağrı şiddeti, fonksiyonel durum ve yorgunluk yönünden kontrol grubuna göre daha fazla iyileşmeler saptanmıştır (Doğan vd., 2011).

Bernards vd. (2008) bilgisayar kullanıcıları üzerinde yaptığı çalışmada çalışanları üç gruba ayırıp boyun ve üst uzuvlarında çeşitli incelemelerde bulunmuştur. Eğitim sonucunda çalışanların, daha sık ara verdikleri ve daha düzgün pozisyonda çalıştıklarını ancak mesleki kas-iskelet yakınmalarının sıklığında anlamlı bir değişiklik gözlenmediği sonucuna varmışlardır (Bernaards vd., 2008).

Chiasson vd. (2012) çeşitli sanayi dallarında çalışan toplam 567 işçinin çalışma duruşlarını 8 ergonomik risk değerlendirme yöntemine göre değerlendirmiş ve sonuçlarını üç risk kategorisinde (düşük, orta ve yüksek) karşılaştırmıştır. İşçilerin çalışma duruşlarının ortalama %70'i QEC, REBA ve RULA yöntemlerine göre yüksek risk seviyesinde olarak belirlenmiştir (Chiasson vd., 2012).

Kompresör fabrikasında yapılan bir çalışmada, 10 adet iş istasyonuna REBA yöntemi ile yapılan ergonomik risk değerlendirmede “orta” seviyede risk bulunmuştur (Sağiroğlu vd., 2015). Otomotiv sektörüne kablo üretimi yapan başka bir işletmede uygun olmayan

çalışma pozisyonlarının iyileştirilmesi amacıyla yapılan REBA yöntemiyle risk değerlendirmede “yüksek” seviye ergonomik risk bulunmuştur. Bu durum çalışma hatlarındaki montaj işlemleri esnasında; uzun süre ayakta kalma, boyu uzun işçinin eğilerek, boyu kısa işçinin ise uzanarak çalışmasının oluşturduğu yorgunluk ve kas-iskelet zorlanmalarının REBA risk skorunun yüksek çıkmasına neden olduğu belirlenmiştir (Atıcı vd., 2015).

Atasoy vd. (2010), Sandıklı Devlet Hastanesi Laboratuvarlarında çalışanların tekrarlayıcı fiziksel hareketler, kötü postürde çalışma, stres ve kötü ergonomik koşullar nedeniyle işle ilgili kas-iskelet hastalıkları yaşadıklarını belirlemişlerdir. Çalışanların ayakta yaptıkları görevlerde “orta” seviye risk skoru tespit edilmiştir.

İş ortamının yeniden düzenlemesinin iş verimine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada sanayi sektöründeki bir firmanın üretim sahalarında yapılan RULA risk analizi sonucu orta dereceli bir risk faktörü tespit edilmiştir. Aynı işyerinde yapılan iyileştirmeler sonucu RULA yöntemi tekrar uygulanmış ve risk seviyesinin düşük çıktığı görülmüştür, böylece işyerinde %33'lük bir tasarruf sağlanmıştır (Özyörük ve Kütük, 2014). Edirne'de tekstil işletmesinde çalışanlarda kas iskelet sistemi sorunlarının araştırılması amacıyla yapılan bir çalışmada RULA skoru yüksek olarak bulunmuştur (Berberoğlu ve Tokuç, 2013).

Makine Kimya Endüstrisi Silah Fabrikası çalışanlarında, iş duruşları OWAS yöntemi ile değerlendirilmiş ve bel ağrısı gelişimi ile ilişkisi incelenmiştir. Özellikle OWAS yönteminde çalışma duruşlarından sırt duruşunun “kesin zararlı” sınıfında yer alanların bel ağrısı oluşumunda etkili olduğu belirlenmiştir (Ulu ve Çakmak, 2009).

Ergonomik risk değerlendirme yöntemlerinin karşılaştırılması konulu çalışmada bir imalat atölyesinde çalışan işçiler üzerinde QEC yöntemi uygulanmış ve yapılan değerlendirme sonucunda QEC puanı %48 yani 2. risk seviyesinde olarak belirlenmiştir (Atasoy Mert, 2014). Tahran'da bulunan bir mobilya fabrikasında 500 işçi QEC yöntemi ile incelenmiş ve işlerin %90'ının 3. ve 4. risk seviyesinde geri kalan %10'unun da 1. ve 2. risk seviyesinde olduğu tespit edilmiştir (Mirmohamadi, 2004). Bir tuğla üretim atölyesinde yapılan çalışmada ise risk seviyesi %44 yani 2. risk seviyesinde olarak bulunmuştur (Bidiawati Jr vd., 2015).

Otomotiv sanayisi alanında 5 kg'lık parçaların kaldırıldığı bir atölyede yapılan çalışmada kaldırma indeksi 2,23 bulunmuştur (Aslanhan, 2004).

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu bölümde, araştırmanın sınırlandırılması, planlanması, araştırmada kullanılan materyal ve araştırmanın yürütülmesinde izlenen yöntemler açıklanmıştır.

2.1. Araştırmanın Sınırlandırılması

Ülkemizde mevcut ormanlar, yoğun müdahalelerin etkisi ile yerleşim alanlarından uzakta bulunan dağlık arazide varlığını sürdürebilmektedir. Bu durum, coğrafi olarak dağlık ve topoğrafik olarak engebeli olan Doğu Karadeniz Bölgesinde daha da belirgin olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışma konumsal ölçeği yönüyle; araştırma alanları Doğu Karadeniz Bölgesinde bulunan, aktif olarak yıl boyu faaliyetlerine devam eden ve yaz-kış ulaşılabilir olan orman fidanlıkları arasından seçilmiştir. Çalışmaya Trabzon Orman Fidanlık Müdürlüğü bünyesinde bulunan Trabzon-Of, Ordu Orman Fidanlık Müdürlüğü bünyesinde bulunan Tirebolu ve Ordu-Merkez fidanlıklarındaki işçiler konu edilmiştir. Çalışmada, sadece işçilerin orman fidanlık sınırları içerisinde gerçekleştirdikleri faaliyetler değerlendirilmiş olup orman içerisinde yapılan fidan dikimi gibi ağaçlandırma faaliyetlerini içermemektedir.

Zamansal olarak; 2014-2015 yılları içerisinde araştırmaya konu olan orman fidanlıklarında çalışan kadın işçiler çalışmaya konu edilmiştir. Fidanlıklarda çalışan daimi işçilerin büyük bölümü değişik makinelerin kullanılmasında görevli olan operatörler olup çok az sayıda da işçi postalarını denetleme işinde çalışan işçiler vardır. Çalışma orman kooperatifi ya da iş-kur aracılığıyla fidanlıklarda görevlendirilmiş mevsimlik işçileri kapsamakta olup daimi işçileri ve operatörleri kapsamamaktadır.

İşçi duruşlarının sürelerinin belirlenmesinde çalışma ortamında yapılan klasik zaman ölçüm teknikleri (kümülatif, sıfırlama, örnekleme gibi) kullanılmayıp, yapılan işin tamamı video kameraya çekilip görüntü analizleri yapılarak belirlenmiştir. İşçilerin işi yaparken ki vücut duruşları bu video kayıtlar sayesinde ayrıntılarıyla incelenmiş, vücut duruşları belirlenmiş ve ErgoFellow programında bulunan 'Image Analysis' ve 'Video Analysis' ara yüzleri kullanılarak vücudun çalışma esnasındaki duruş açıları tespit edilmiştir. Orman fidanlık işçilerinin hem oturur pozisyondaki hem de ayaktaki ölçümleri ayrı ayrı alınmıştır.

2.2. Araştırmanın Planlanması

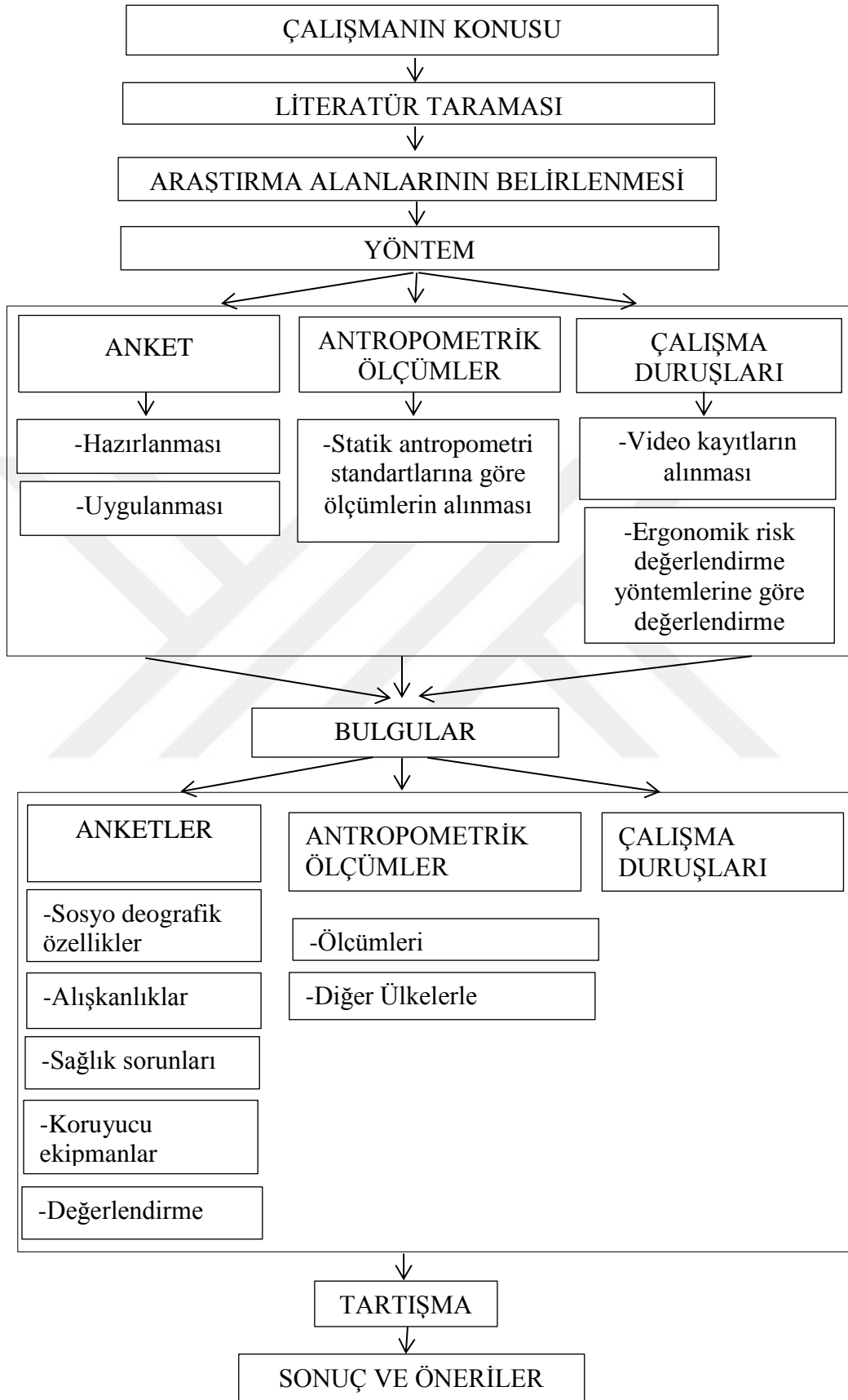
Araştırma; alışlagelmiş çalışma teknikleri ile yapılan fidanlık işleri; işçilerin özelliklerinin, antropometrik özelliklerinin ve çalışma duruşlarının belirlenmesi üzerine planlanmıştır. Bu çalışma; konu ile ilgili literatür taramasının yapılması, farklı çalışma koşullarına ve farklı çalışma ekiplerine sahip fidanlıklardaki faaliyetlerin izlenmesi, işçi değerlendirme anketlerinin hazırlanması ve uygulanması, işçilerin antropometrik ölçümlerinin alınması, çalışma duruşlarının değerlendirilmesi için gerekli video görüntülerinin alınması, elde edilen verilerin değerlendirilmesi, bulguların tartışılması ve çözüm önerilerinin geliştirilmesi aşamalarından oluşmaktadır.

Ülkemizde ve dünyada fidanlık işçilerinde antropometrik ölçümler ve çalışma duruşları konularında yapılmış çalışmalar taranmıştır. Çalışma kapsamında kullanılacak anket ve antropometrik ölçüm karneleri oluşturulmuştur.

Çalışma, Trabzon Orman Fidanlık Müdürlüğü bünyesinde bulunan 1 adet ve Ordu Orman Fidanlık Şube Müdürlüğü bünyesinde bulunan 2 adet olmak üzere toplam 3 adet orman fidanlığında gerçekleştirilmiştir. Araştırmalar, 2014-2015 yılları arasında bu fidanlıklarda çalışan toplam 175 mevsimlik işçi üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Orman fidanlıklarında çalışan işçilerin kişisel özellikleri, çalışma koşulları, beslenme alışkanlıkları ve sağlık durumlarını ortaya koyacak soruları içeren anketler uygulanmıştır. Anketlerden elde edilen verilere istatistik analizler uygulanarak aralarındaki ilişkiler ortaya konulmuş ve ilgili grafikler çizilmiştir. Her bir işçinin ayakta ve oturur vaziyetteki toplam 35 antropometrik boyutları ile vücut ağırlıkları ölçülmüş ve beden kitle indeksi değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca fidanlık işçilerinin çalışma duruşlarının doğru bir şekilde belirlenebilmesi için yapılan işler, baştan sona video kameraya çekilerek işçilerin çalışma duruş tipleri ve süreleri bu görüntüler incelenerek belirlenmiştir. Çalışma duruşları değişik ergonomik risk değerlendirme metotlarına göre ErgoFellow bilgisayar programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

Çalışma planının akış diyagramı Şekil 16'da gösterilmiştir.



Şekil 16. Çalışma planının akış diyagramı

2.3. Materyal

2.3.1. Araştırma Alanlarının Genel Özellikleri

Çalışma, Doğu Karadeniz Bölgesinde bulunan, yılın tamamında aktif olarak çalışan ve yaz-kış ulaşılabilen orman fidanlıkları arasından seçilmiştir. Trabzon Fidanlık Müdürlüğüne bağlı Trabzon-Of, Ordu Fidanlık Müdürlüğüne bağlı Tirebolu ve Ordu-Merkez fidanlıklarında gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanlarının genel özellikleri Tablo 31’de verilmiştir.

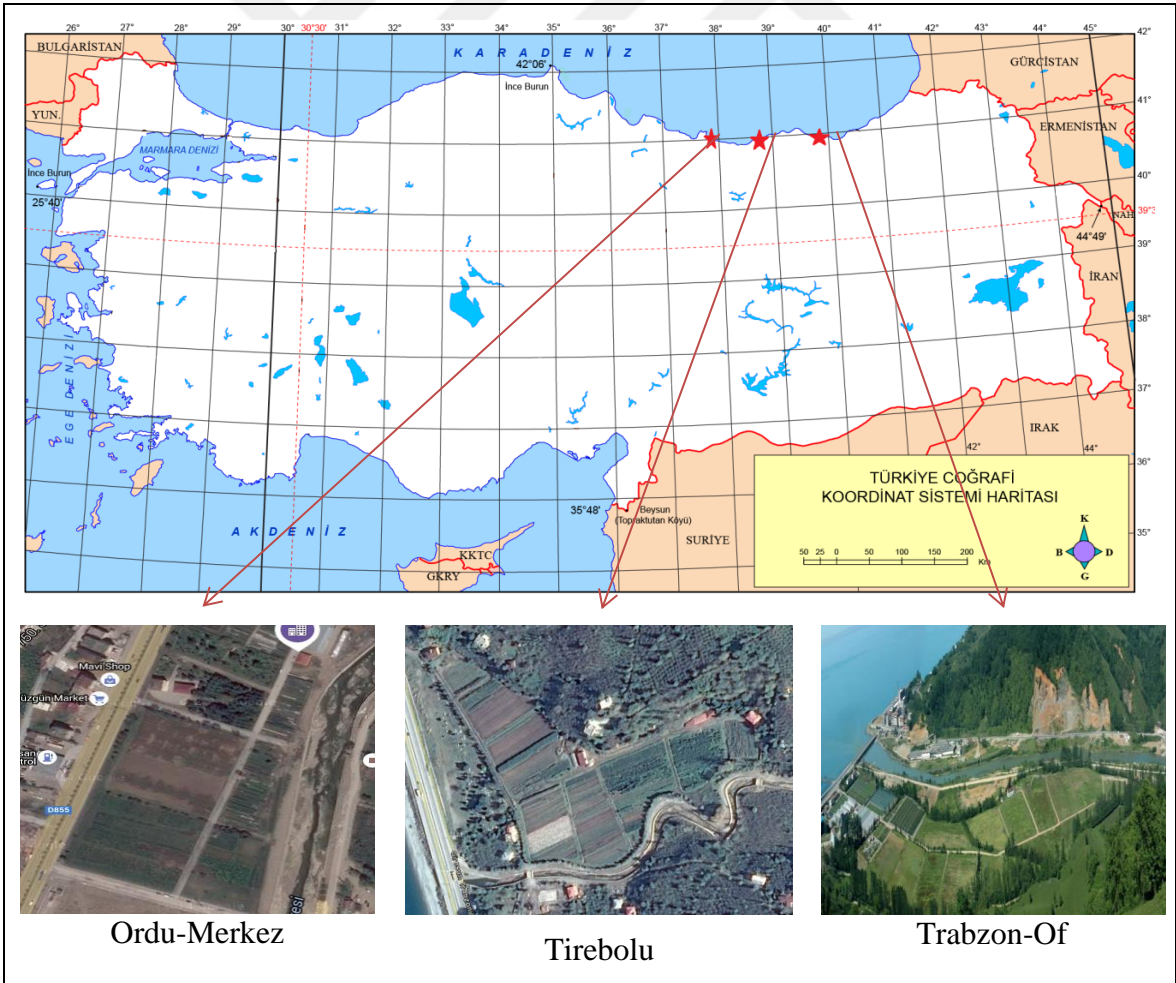
Tablo 31. Çalışma alanlarının genel özellikleri

Parametre	Araştırma Alanı I	Araştırma Alanı II	Araştırma Alanı III
Yeri	Trabzon-Of	Tirebolu	Ordu-Merkez
Fidanlık Müdürlüğü	Trabzon	Ordu	Ordu
Koordinatları	40°58'39" G - 40°59'03" K enlem, 40°19'34" B - 40°20'19" D boylam	40°58'30" G - 40°58'56" K enlem, 38°45'50" B - 38°46'20" D boylam	40°56'45" - 40°57'20" Kuzey, 37°53'20" - 37°53'50" Doğu
Kuruluş yılı	1982	1977	1979
Yükselti (m)	5	10	15
Bakı	G	K	K
Toplam Üretim Alanı (bin m ²)	242,04	83,00	76,10
Fidan yetiştirme alanı (bin m ²)	163,00	51,60	48,20
Ekim alanı (bin m ²)	113,00	-	21,45
Repikaj alanı (bin m ²)	43,00	-	11,00
Tüplü fidan alanı (bin m ²)	7,00	0,40	13,00
Yerleşim alanı (bin m ²)	39,04	14,00	3,60
Yollar (bin m ²)	21,28	12,00	5,00

Tablo 31'in devamı

Diğer alanlar (bin m ²)	40,00	5,00	2,20
Su Durumu	Kuyu suyu	Domaçlı deresi	Kuyu suyu
Ortalama yağış (mm)	1151,0	1759,8	1041,1
En yüksek sıcaklık (°C)	37,8	38,2	37,3
En düşük sıcaklık (°C)	-6,1	4	-6,7
Yağışlı gün sayısı	180,0	182,0	157,2
Karlı gün sayısı	2-17	11	10
Üretim kapasitesi (adet/yıl)	2.468.420	2.500.000	3.000.000

Araştırma alanlarının genel görünümü Şekil 17'de verilmiştir.



Şekil 17. Araştırma alanlarının genel görünümü (URL-4, 2016).

Trabzon-Of orman fidanlığının içerisinde; 1 adet tek katlı idare binası, 2'şer katlı 2 lojman binası, 1 adet soğuk hava deposu, 10 adet sera, kozalak hangarı, turba hangarı ve toprak hangarı olmak üzere 3 adet hangar, yağmurlama tesisatı ve gölgeleme alanı gibi tesisler bulunmaktadır (URL-5, 2016).

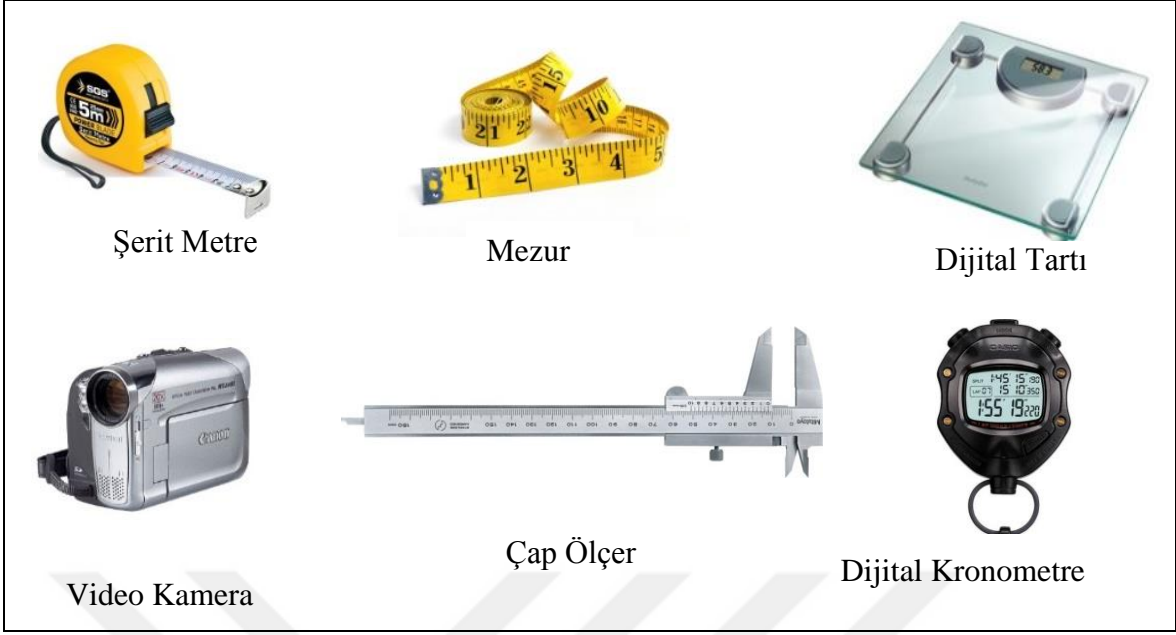
Tirebolu orman fidanlığının içerisinde; 1 adet hizmet evi, 1 adet işçi dinlenme yeri (sundura), 1 adet ambalajhane, 1 adet depo, 1 havuz, 1 adet gübrelik, 1 adet toprak eleme deposu ve 1 adet küçük sera tesisleri bulunmaktadır (URL-6, 2016).

Ordu-Merkez orman fidanlığının içerisinde; 1 adet hizmet evi, 2 adet sera, 1 adet soğuk hava deposu, 1 adet kozalak hangarı, 1 adet toprak hangarı ve malzeme hangarları gibi tesisler bulunmaktadır (URL-6, 2016).

2.3.2. Ölçüm ve Gözlemlerde Kullanılan Materyaller

Araştırmada; tarafımızca hazırlanan anket verilerinden, işçilere ait bazı antropometrik ölçümlerden ve çalışma duruşlarının belirlenmesinde kullanılan video kayıt görüntülerinden yararlanılmıştır. Kadın fidanlık işçilerinin özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 4 bölümde toplanan ucu açık ve çoktan seçmeli olmak üzere toplam 54 sorudan oluşan anket hazırlanmış ve uygulanmıştır. Anketin birinci bölümü katılımcıların demografik özelliklerini belirlemeye yönelik 9 sorudan, ikinci bölümü çalışma koşullarına yönelik 15 sorudan, üçüncü bölümü işçilerin alışkanlıklarına yönelik 11 sorudan ve dördüncü bölümü sağlık durumlarını (fiziksel ve ruhsal) ortaya koymayı amaçlayan 19 sorudan oluşmaktadır (Ek-Tablo 2). Ayrıca her bir işçinin ayakta ve oturur vaziyetteki toplam 35 antropometrik boyutu ve vücut ağırlığı ölçülmüş, beden kitle indeksi değerleri hesaplanmıştır.

Fidanlık işçilerinin vücut ağırlığı ölçümleri, kapasitesi 150 kg olan ve 100 g'a duyarlı dijital tartı ile, boy uzunlukları 0,5 cm'ye duyarlı şerit metre ile, genişlik ölçümleri çap ölçer ile ve çevre uzunlukları mezura ile ölçülmüştür. Çalışma duruşlarının değerlendirme metodlarından QEC metodunda ihtiyaç duyulan işlerin tekrarlanma süreleri kronometre ile ölçülmüştür. Ayrıca işçilerin çalıştıkları iş sırasındaki çalışma duruşu tipleri ve duruş sürelerinin tespit edilmesi, işin tamamının Canon marka el kamerası ile kayıt edilmesi ve görüntülerin değerlendirilmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 18).



Şekil 18. Ölçüm ve gözlemlerde kullanılan aletler (URL-7, 2015).

Çalışmaya konu olan orman fidanlıklarında toprağın kazılması, karıştırılması, havalandırılması ve kısa mesafelerde taşınmasında, ekim parsellerinin yapılmasında, ot alımında, ekim ve dikim işlerinde; kürek, kazma, balyoz ve küçük çapalar kullanılmıştır. Tüplü fidan yapımında turbanın kaplara konulmasında ağız kısmı plastik, ahşap veya demir saplı el kürekleri kullanılmıştır. Fidanlık içerisinde toprak, turba, gübre ya da tüplü fidanların taşınmasında küçük el arabaları kullanılmıştır. Çeliklerin alınmasında ve uçlarının uygun bir şekilde yontulmasında; bağ makası ve falçata, tohumların kabuklarından ayrılmasında ise ahşap elekler kullanılmıştır (Şekil 19).



Şekil 19. Orman fidanlık işlerinde kullanılan bazı el aletleri

Şekil 19'un devamı



Arazide yapılan gözlem, ölçüm ve anketlerden elde edilen verilerin düzenlenmesi, işlenmesi, grafiklerinin çizilmesi ve yorumlanmasında Asus Intel(R) Core™ i5-2450M 64 bit işlemci hızı 2,50 GHz, 6,00 GB hard disk genel özelliklerine sahip PC kullanılmıştır. İşletim sistemi olarak Microsoft Windows XP ve Office yazılımları kullanılmıştır. Fidanlık işçilerine ait çalışma duruşlarının analiz edilmesinde Ergo-Fellow programı ve çalışma kapsamında elde edilen verilerin yorumlanmasında SPSS 13.0 paket programı kullanılmıştır.

2.4. Yöntem

2.4.1. Örneklem Büyüklüğünün Tespit Edilmesi

Araştırmalarda genellikle evrenin tamamını incelemek yerine evrenden seçilecek örneklem üzerinde çalışılıp, belirli bir yanılma olasılığı ile evren hakkında tahminlerde bulunularak genellemeler yapılması yöntemi tercih edilmektedir. Bu durum örnekleme ile yapılan çalışmaların maliyet ve zaman yönünden daha ekonomik, daha az personelle, daha kısa sürede ve daha kolay yapılabilmesinden kaynaklanmaktadır. Örnekleme yönteminde alınacak örneklemin, alındığı evreni doğru temsil etmesi ve yeterli sayıda olması çalışmanın güvenilirliği bakımından büyük önem taşımaktadır. Bu durum ne kadar ya da hangi büyüklükteki bir örneklemin hedef kitleyi temsil edebileceği sorunu ortaya çıkarmaktadır. Alınan örneklemin evreni temsil etmek için yeterli olmaması çalışmada örnekleme hatası oluşmasına neden olur (Erkorkmaz ve Günay, 2002).

Bir araştırmanın kalitesi sadece yapılan çalışmada kullanılan metot ve araçların uygunluğuna değil aynı zamanda çalışmada kullanılan örnekleme tekniğinin

uygunluğuna da bağlıdır. Örneklemenin belirlenmesinde dikkate alınması gereken ölçütler örneklemin alınacağı evrenle sıkı ilişki içindedir. Dolayısıyla araştırmaya başlamadan önce metot ve araçlar kadar evren ve örneklem üzerinde doğru karar verilmesi de çok önemlidir (Delice, 2010).

Bu çalışma; Trabzon ve Ordu Orman Fidanlık Müdürlükleri sınırları içerisindeki 3 adet orman fidanlıklarında çalışan işçiler arasından basit rasgele örnekleme metoduyla seçilen işçiler üzerinde gerçekleştirilmiştir. İstatistik analize tabi tutulacak minimum veri sayısı eşitlik (9) ile hesaplanmıştır (Hamioğlu, 2006).

$$n = \frac{N \cdot t^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N - 1) + t^2 \cdot p \cdot q} \quad (9)$$

Burada;

n: Örnekleme alınacak birey sayısı

N: Hedef kitledeki birey sayısı,

t: Belirli bir anlamlılık düzeyinde t tablosundan bulunan teorik değer (1,96),

p: İncelenen olayın görüş sıklığı (gerçekleşme olasılığı) (%50 yani 0,5 alınmıştır),

q: İncelenen olayın görülmeyiş sıklığı (gerçekleşme olasılığı) (p+q=1 yani 0,5),

d: Olayın görülmüş sıklığına göre kabul edilen \pm örnekleme hatasıdır (%5 öngörülmüştür)

2.4.2. Anket Yöntemi

Anket en basit anlamıyla, belli bir amaç ve plana göre düzenlenmiş soru listesi olarak tanımlanır. Anketler, genellikle geniş kitlelere uygulanır ve sonuçlar üzerinde istatistiki değerlendirmeler yapılır (Karasar, 2003). Bu yöntem; kolay, ucuz ve doğrudan doğruya veri toplamayı sağlaması bakımından betimleme teknikleri arasında en yaygın kullanılanıdır. Ayrıca, fikirler, inanışlar, tavsiyeler ve bireysel yaşantılarla ilgili bilgilerin elde edilmesi için de en uygun yöntemlerden biri olarak görülmektedir. Anket yöntemi; problem seçimi, planlama, uygulama, değerlendirme ve rapor yazma üzere beş aşamadan oluşur (Kaptan, 1973).

Çalışma kapsamında işçilerin demografik özellikleri çalışma koşulları, alışkanlıkları ve sağlık durumları hakkında bilgilerin edinilmesi için anket yöntemi kullanılmıştır. Anketler işçilerin çalışma ortamlarında ve yüz yüze görüşme yöntemi ile sohbet şeklinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 20).



Şekil 20. Orman fidanlıklarında yüz yüze yöntemle anket uygulamaları

2.4.3. Antropometrik Ölçümler

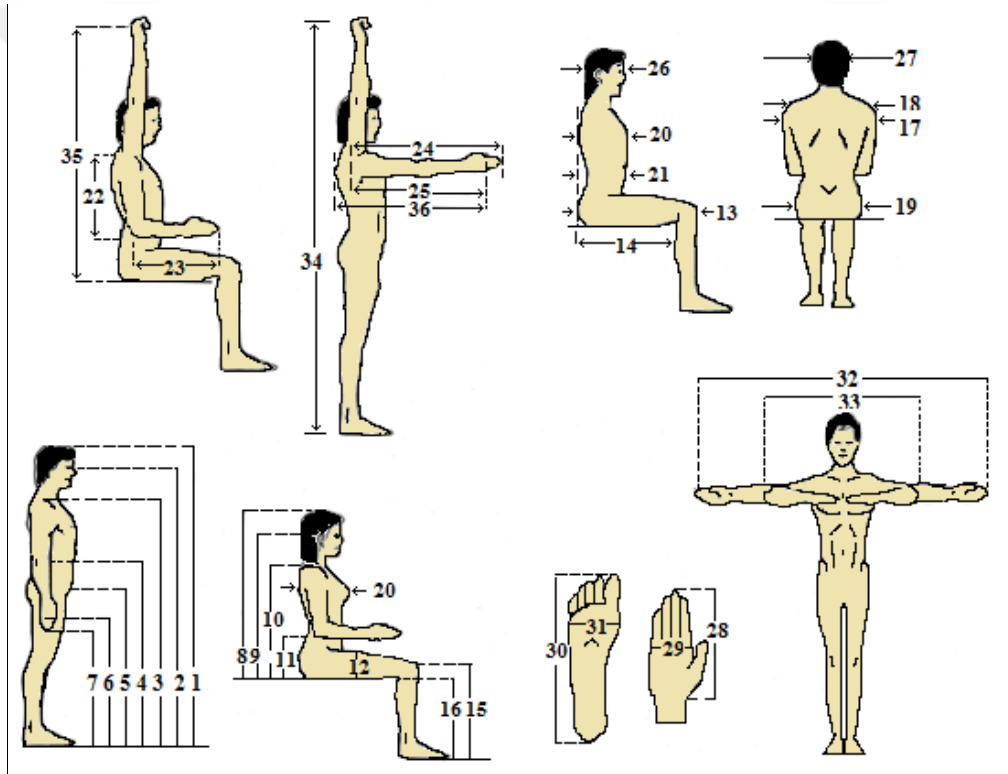
Çalışmada fidanlık işçilerinin antropometrik ölçüleri, Anthropometric Standardization Reference Manual (ASRM) (Lohman vd., 1988) ve International Biological Programme'nin öngördüğü yöntem ve tekniklere uygun olarak alınmıştır. Antropometrik ölçümler, işçilerin çalışırken ayakta ya da oturur vaziyette olmalarına göre iki farklı şekilde alınmış ve genellikle vücudun sağ tarafından yapılmıştır. Ayakta dururken ki ölçümler; işçiler vücut dik, topuklar bitişik, ayaklar arası 60° açı yapacak şekilde açık, sırt yukarı doğru ve baş tam karşıya bakacak şekilde serbest ölçüm metoduyla gerçekleştirilmiştir. Oturur vaziyetteki ölçümler ise; işçi sandalyeye dik olarak oturtulduğunda, baş Frankfurt pozisyonunda (göz üçgeni ve kulak kepçesi üstü aynı hizada) ve eller diz üzerinde iken gerçekleştirilmiştir. Derinlik ölçümleri önden arkaya ve genişlik ölçümleri ise yandan yana yapılmıştır (Güler, 2004).

Kadın fidanlık işçilerinde ayakta; boy uzunluğu (1), göz yüksekliği (2), omuz yüksekliği (3), dirsek yüksekliği (4), kalça yüksekliği (5), parmak mafsalı yüksekliği (6) ve parmak ucu yüksekliği (7) özellikleri ölçülmüştür.

Oturur vaziyette; boy yüksekliği (8), göz yüksekliği (9), omuz yüksekliği (10), dirsek yüksekliği (11), kalça kalınlığı (12), kış diz arası mesafe (13), kış baldır arası mesafe (14),

diz yüksekliği (15), baldır yüksekliği (diz altı) (16), omuz kasları mesafesi (17), omuz çıkıntıları mesafesi (18), kalça genişliği (19), göğüs derinliği (20) ve oturmada gövde derinliği (21) ölçülmüştür.

Fidanlık işçilerinde ayrıca; omuz dirsek mesafesi (22), dirsek parmak ucu mesafesi (23), kol uzunluğu (24), omuzdan erişim uzunluğu (25), kafa uzunluğu (26), kafa genişliği (27), el uzunluğu (28), el genişliği (29), ayak uzunluğu (30), ayak genişliği (31), kollar açıklık mesafesi (32), dirsek açıklık mesafesi (33), ayakta düşey erişim mesafesi (34), oturarak düşey erişim mesafesi (35) ve öne erişim mesafesi (36) gibi ölçümler alınmıştır (Şekil 21).



Şekil 21. Fidanlık işçilerinde ölçülen antropometrik ölçümler (Güler, 2004).

İşçilerin boyları, işçi ayakta, ayakkabısız, ayaklar yan yana, baş Frankfort düzlemde dik dururken ayakların yere bastığı nokta ile verteks arasındaki mesafe olarak ölçülmüştür (Lohman vd., 1988). Oturma yüksekliği, işçinin oturduğu sandalyeye değen noktası ile verteks noktası arasındaki mesafe ölçülerek bulunmuştur. Antropometrik ölçümler; genellikle işçiler yalın ayak ve üzerlerinde ince kıyafetler (gömlek, etek gibi) varken yapılmıştır.

İşçilerin kilosu, International Biological Program’ında belirtilen teknikler dikkate alınarak ölçülmüştür. Bu ölçümlerin yanında, işçilerin beden kitle indeksi (BKİ) (kg/m^2) değerleri; kilo (k) (kg) ve boylarının (l) (m) birbirine oranlanması ile eşitlik (10)’daki gibi hesaplanmıştır (WHO, 2000).

$$BKİ = \frac{k}{l^2} \quad (10)$$

Hesaplanan beden kitle indeksi değerleri Tablo 32’de verilen beden kitle indeks sınır değerlerine göre sınıflandırılmıştır.

Tablo 32. BKİ değerlerine göre yapılan sınıflandırma (WHO, 2008).

Beden Kitle İndeks Sınıflaması	Beden Kitle İndeks Değeri
Zayıf	< 18,5
Normal	18,5 - 24,9
Kilolu	25,0 - 29,9
Obez	30-39,9
Aşırı Obez	≥ 40

İşçiler ölçülen bel çevresi değerlerine göre Tablo 33’te bayan ve erkekler için ayrı ayrı verilen sınıflamaya göre normal, obez ya da şişman olarak sınıflandırılmıştır.

Tablo 33. Bel çevresi uzunluğuna göre sınıflandırması (WHO, 2008).

Bel Çevresi Durumları (cm)	Erkek	Kadın	Sınıflama
Normal bel çevresi	<94	<80	Normal
Artmış risk bel çevresi	94-102	80-87	Obez
Yüksek risk bel çevresi	>102	>88	Şişman

2.4.4. Çalışma Duruşu Ergonomik Risk Değerlendirme Yöntemleri

Bu tez çalışmasında çalışma duruşlarının ergonomik risklerinin değerlendirilmesi, ErgoFellow bilgisayar yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu yazılım, FBF Sistem as adlı şirket tarafından 2009 yılında geliştirilmiş olup içerisinde; Amerika Ulusal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü Yük Kaldırma Endeksi (Revised Lifting Equation-NIOSH), Ovako Çalışma Duruşları Analiz Sistemi (Ovako Working Posture Analysis System-OWAS), Hızlı Üst Uzun Değerlendirme (Rapid Upper Limb Assessment-RULA), Hızlı Tüm Vücut Değerlendirme (Rapid Entire Body Assessment-REBA), Suzanne Rodgers, Moore and Garg, Discomfort Questionnaire, Hızlı Maruziyet Değerlendirme (Quick Exposure Check Method-QEC), Lehmannimage Analysis, Video Analysis, Anthropometry, Calculation of Force, PPE, Heat Stress, Noise Exposure (OSHA) ve Typing Evaluation olmak üzere toplam 17 adet ergonomik analiz yöntemi bulunmaktadır (Pehlivan, 2011).


Bu çalışmada ergonomik risk değerlendirme yöntemlerinden; OWAS, RULA, REBA, QEC ve NIOSH yöntemleri kullanılmıştır. Ayrıca işçilerin çalışma sırasındaki duruşların ve sürelerinin değerlendirilmesinde “Video Analysis (Video analizi)”, duruşlardaki açıların belirlenmesinde ise “Image Analysis (Fotoğraf analizi)” kısımlarından yararlanılmıştır.


2.4.4.1. Hızlı Tüm Vücut Değerlendirme (Rapid Entire Body Assessment-REBA)


Ana sayfadan REBA (Rapid Entire Body Assessment) yönteminin tıklanması ile açılan pencerede “Choose an option below (aşağıdaki seçeneklerden birini seçin)” kısmında bulunan boyun, gövde, bacaklar, yük, üst kol, alt kol, bilek, kavrama ve aktivite bölümlerine gözlemlenen duruş biçimleri işaretlenir (Şekil 22).

Neck, trunk and legs

Neck


 In extension



 0 to 20 degrees



 More than 20 degrees


Additional


 Neck is twisted or side bending


Trunk


 In extension


 Straight


 0 to 20 degrees



 20 to 60 degrees



 More than 60 degrees


Additional


 Trunk is twisted or side bending

Legs


 Support in the two legs, walking or seated


 Support in one leg



 30 to 60 degrees



 More than 60 degrees


Grup A (Boyun, Gövde, Bacaklar)


Upper arm, lower arm and wrist


Upper arm


 In extension more than 20 degrees


 -20 to 20 degrees


 20 to 45 degrees



 45 to 90 degrees



 More than 90 degrees

Additional


 Upper arm is abducted
 Shoulder is raised
 Arm is supported or person is leaning


Lower arm


 60 to 100 degrees


 0 to 60 degrees or more than 100 degrees

Wrist


 Between 15 degrees up and 15 degrees down


 More than 15 degrees up or more than 15 degrees down

Additional

 Wrist is bent from midline or twisted

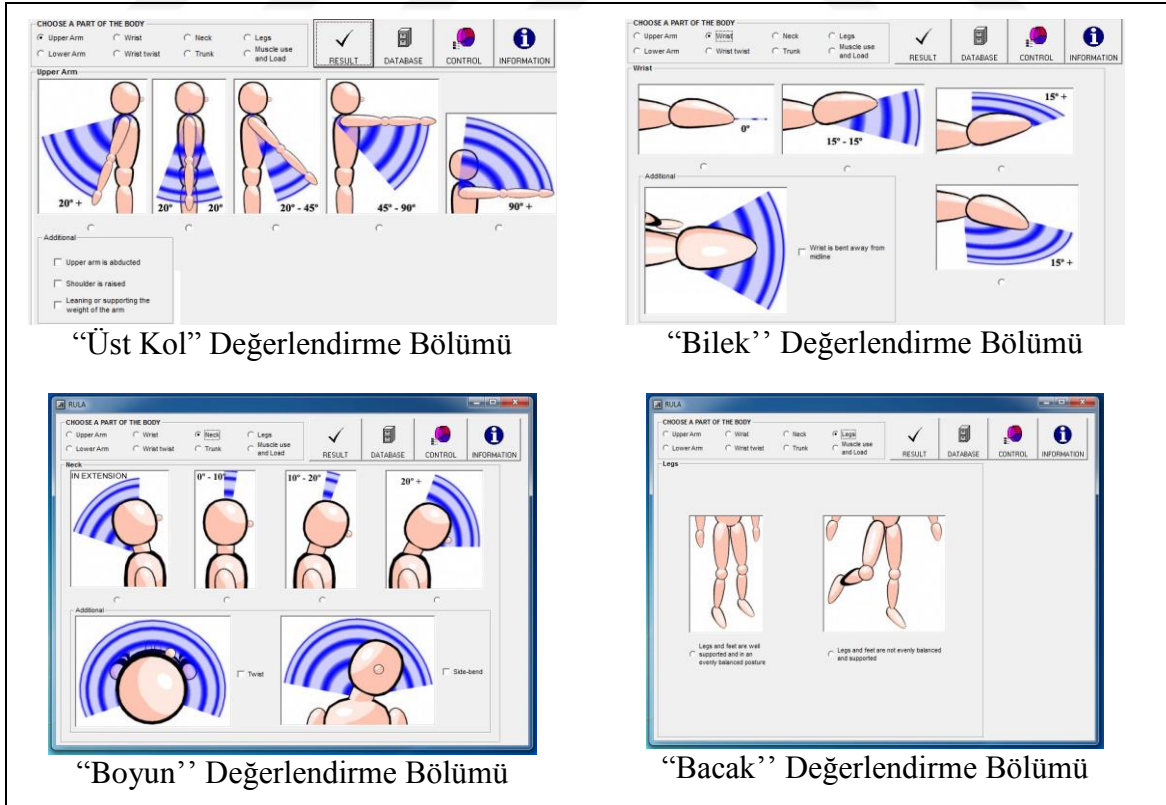
Grup B (Üst Kol, Alt Kol, Bilekler)

Şekil 22. ErgoFellow programında bulunan REBA yönteminin ara yüzleri

“Load (yük)” kısmında işçinin kaldırdığı yükün ağırlığının bulunduğu sınıf işaretlenir. Kavrama skorunda ise işçinin kullandığı el aletine göre kavrama durumu değerlendirilir ve “iyi, orta, zayıf veya kabul edilemez” seçeneklerinden uygun olan işaretlenir. Eğer işte bir dakikadan uzun süre sabit duran vücut parçası varsa, dakikada 4 defadan fazla tekrar gerektiren hareketler ya da duruşta büyük değişikliklere neden olacak eylemler varsa bunlar “activity” kısmında işaretlenir. Tüm veriler girildikten sonra “Result” butonundan sonuçlar elde edilir.

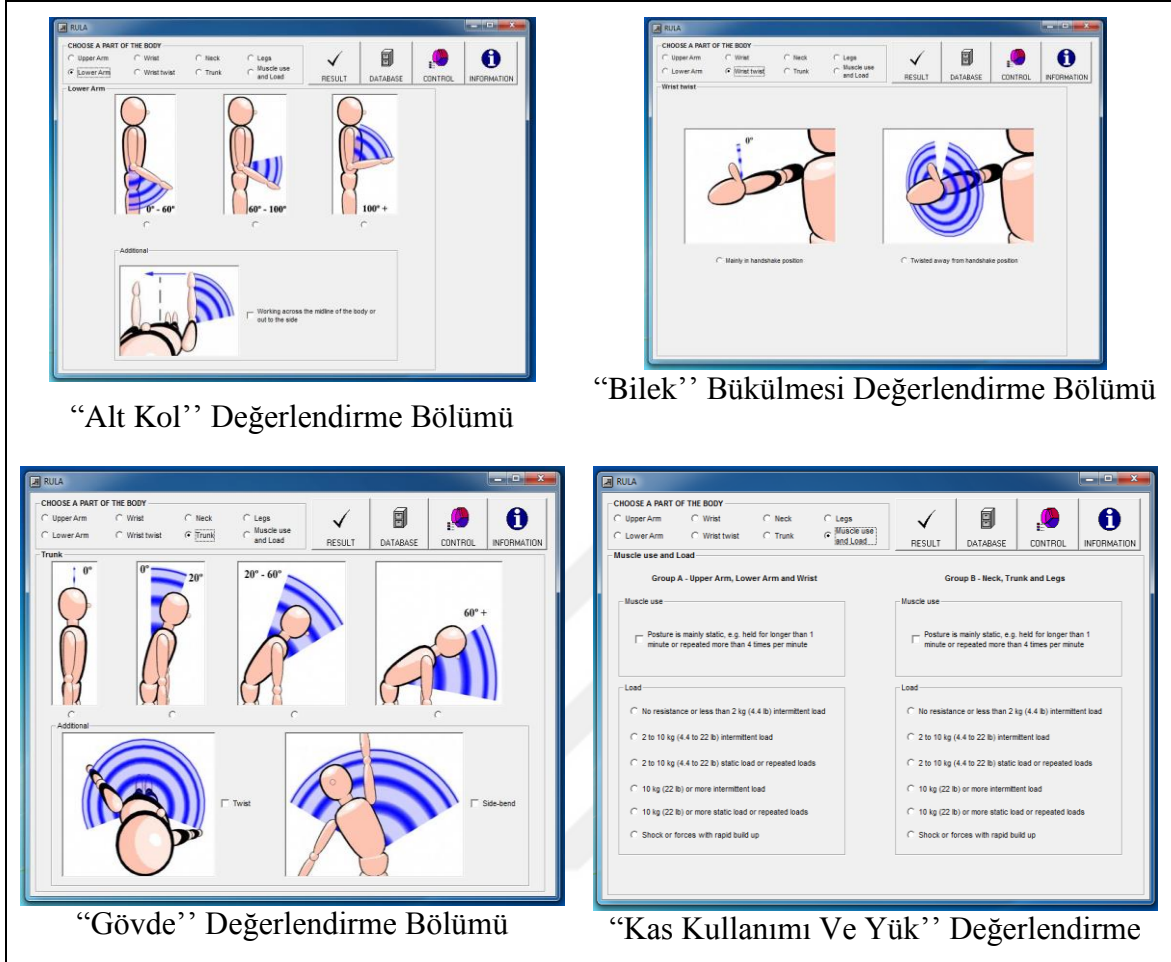
2.4.4.2. Hızlı Üst Uzun Değerlendirme (Rapid Upper Limb Assessment-RULA) Yöntemi

ErgoFellow programı ana sayfasında RULA (Rapid Upper Limb Assessment) yönteminin tıklanması ile açılan sayfada “choose a part of the body (vücut parçası seç)” başlığı altında bulunan üst kol, alt kol, bilek, boyun, bacaklar, gövde ve bilek bükülmesi olmak üzere yedi vücut bölümünün iş esnasındaki duruşları için verilen seçeneklerden gözlemlenenleri seçilir. Son olarak “kas kullanımı ve yük” bilgilerinin bulunduğu “muscle use and load” ikonu seçilir ve içindeki bilgiler doldurulur. Bu bölümde; bir veya daha çok vücut parçasının bir dakikadan uzun süre hareketsiz tutulması, bir dakikada dörtten fazla işin tekrarlanması ve iş duruşunda hızlı ve büyük değişiklikler oluşması durumları değerlendirilir. Burada dikkat edilmesi gereken Grup A (üst kol, alt kol, bileklerin) ve Grup B’nin (boyun, gövde, bacakların) ayrı ayrı değerlendirilmesidir. Gerekli tüm işaretlemeler yapıldıktan sonra “result (sonuç)” ikonuna basılarak sonuçlar elde edilir. “Control” ikonu ile ise kaydedilen sonuçların yüzdesel olarak grafikleri elde edilebilir (Şekil 23).



Şekil 23. ErgoFellow programında bulunan RULA yönteminin ara yüzleri

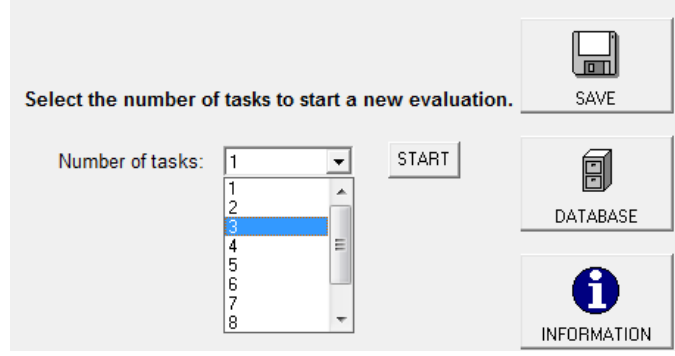
Şekil 23'ün devamı



2.4.4.3. Ovako Çalışma Duruşları Analiz Sistemi (Ovako Working Posture Analysis System-OWAS)

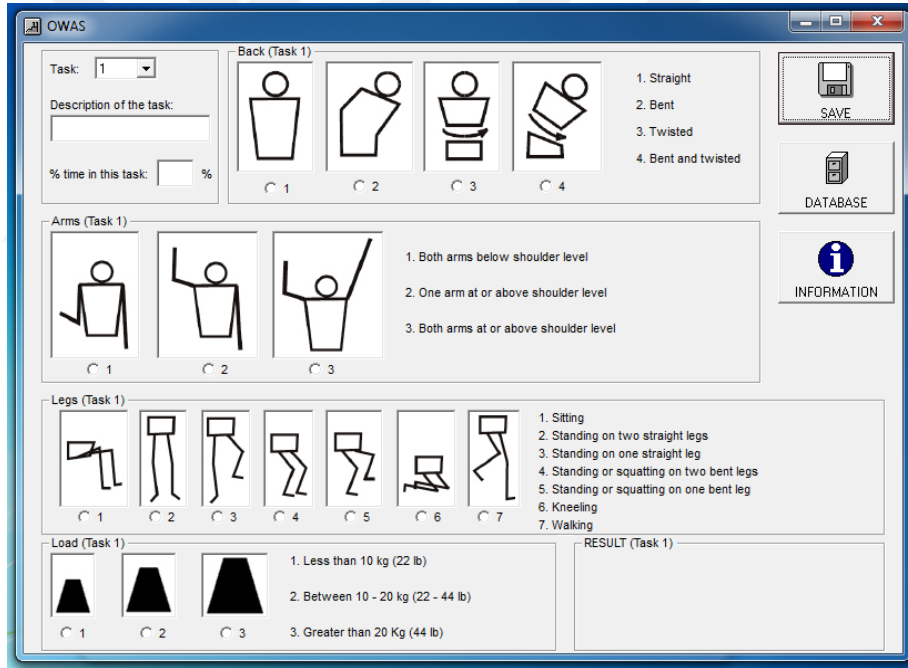
Yapılan işteki çalışma duruşları ayrıntılı bir şekilde gözlemlenir ve sırt, kol, bacak ve taşınan ağırlık/güç israfından oluşan OWAS kod basamakları değerleri belirlenir. Bu kod basamaklarına göre ilgili duruşun hangi kategoriye girdiği tespit edilip, bu şekilde yapılacak ergonomik iyileştirme basamakları planlanır.

ErfoFellow programının ana sayfasında OWAS (Ovako Working Postures Analysing System) ikonu işaretlenerek açılan pencerede analiz edilecek faaliyetin olduğu aşama sayısı “Number of task” yazılı ikondan seçilir ve ‘Start’ komutuna basılır (Şekil 24).



Şekil 24. İş aşamalarının seçildiği “Number of task” sayfası

Start’a basıldıktan sonra açılan ekranda yanlarında açıklamaları bulunan vücut duruşları arasından iş sırasında gözlemlenen duruşlar seçilir (Şekil 25).

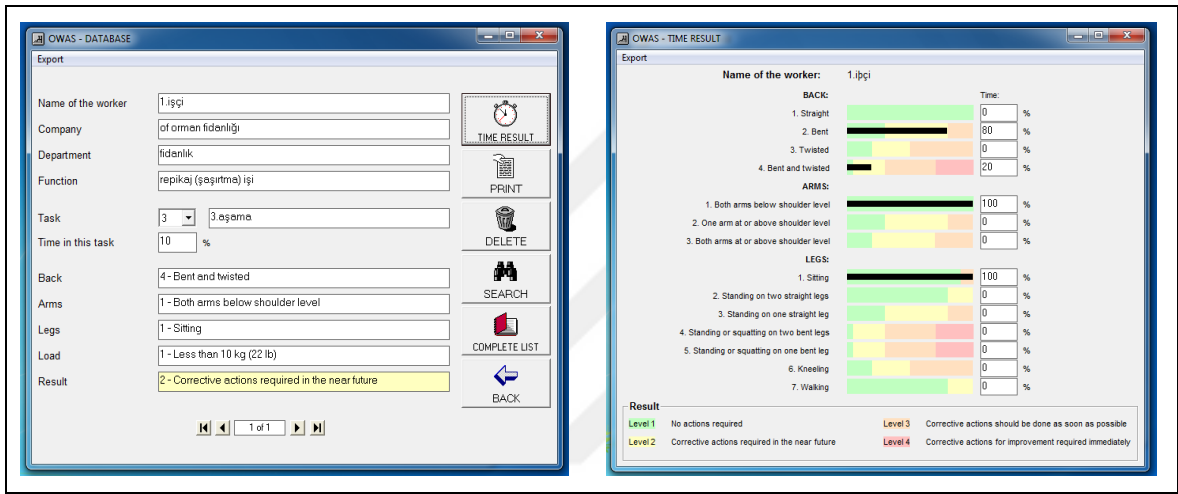


Şekil 25. OWAS programı duruş pozisyonları ara yüzü

Değerlendirilen işle ilgili iş duruşları sırasıyla “Task (Görev)” ikonu altından numara girilerek yapılır. Değerlendirilen duruş tüm işin yüzde kaçını oluşturuyorsa “% time in this task (bu aşamadaki zaman yüzdesi)” kısmına yazılır. İş aşamalarının toplam işteki % miktarı (T) eşitlik (11) yardımıyla hesaplanır.

$$T = \frac{\text{Toplam zaman}}{\text{İş aşamaları}} \times 100 \quad (11)$$

Sonrasında incelenen iş aşamasında ekranda görülen iş duruşlarından hangisi yapılıyorsa yanına tıklanır ve “Database (Veri tabanı)” butonuna basılarak kayıt edilir. İncelenen tüm duruşlar sırasıyla aynı şekilde girilerek kaydedilir. Son olarak “database” ikonunda bulunan “Time Result” ikonuyla faaliyetin bütününe ait ergonomik zorlanma değerleri görülür (Şekil 26).



Şekil 26. ‘Database’ ve ‘Time Result’ ikonlarından açılan pencereler

2.4.4.4. Hızlı Maruziyet Değerlendirme (Quick Exposure Check Method-QEC)

Bu yöntem incelenen işin hem çalışan hem de gözlemci tarafından değerlendirildiği iki ara yüze sahiptir (Şekil 27). Bu ara yüzlerde bulunan seçenekler ilgili kişiler tarafından doldurulduktan sonra “Result” butonuna basılarak sonuçlar elde edilir.

OBSERVER'S ASSESSMENT

Back - When performing the task, is the back

almost neutral? moderately flexed or twisted or side bent? excessively flexed or twisted or side bent?

Back - For lifting, pushing/pulling and carrying tasks. Is the movement of the back infrequent? (Around 3 times per minute or less) frequent? (Around 8 times per minute) very frequent? (Around 12 times per minute or more) For seated or standing stationary tasks Does the back remain in a static position most of the time? Yes No

Shoulder/arm - When the task is performed, are the hands

at or below waist height? at about chest height? at or above shoulder height?

Shoulder/arm - Is the shoulder/arm movement

infrequently? (Some intermittent arm movement) frequently? (Regular arm movement with some pauses) very frequently? (Almost continuous arm movement)

Wrist/Hand - Is the task performed with

an almost a straight wrist? a deviated or bent wrist?

Wrist/Hand - Are the similar motion patterns repeated

10 times per minute or less? 11 to 20 times per minute? More than 20 times per minute?

Neck - When performing the task, is the head/neck bent or twisted?

No Yes, occasionally Yes, continuously

Gözlemci değerlendirme ara yüzü

WORKER'S ASSESSMENT

Is the maximum weight handled manually by you in this task?

Light: 5 kg or less (11 lb or less) Moderate: 6 to 10 kg (13 to 22 lb) Heavy: 11 to 20 kg (24 to 44 lb) Very heavy: More than 20 kg (More than 44 lb)

On average, how much time do you spend per day doing this task?

Less than 2 hours 2 to 4 hours More than 4 hours

When performing this task, is the maximum force level exerted by one hand?

Low: Less than 1 kg (Less than 2.2 lb) Medium: 1 to 4 kg (2.2 to 8.8 lb) High: More than 4 kg (More than 8.8 lb)

Do you experience any vibration during work?

< 1 hour per day or never 1 to 4 hours per day > 4 hours per day

At work, do you drive a vehicle for

< 1 hour per day or never 1 to 4 hours per day > 4 hours per day

Is the visual demand of this task

Low? (There is almost no need to view fine details) High? (There is a need to view some fine details)

Do you have difficulty keeping up with this work?

Never Sometimes Often

How stressful do you find this work?

Not at all Low Medium High

İşçi değerlendirme ara yüzü

Şekil 27. ErgoFellow programında bulunan QEC yönteminin ara yüzleri

2.4.4.5. Amerika Ulusal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü Yük Kaldırma Endeksi (Revised Lifting Equation-NIOSH)

Yöntemde öncelikle değerlerin ölçülmesinde kullanılan birime göre “Metric” ya da “U.S. Customary” ikonu seçilir. Yöntemin ana sayfasındaki NIOSH formülünü oluşturan; H (Horizontal Yerleşim), V (Vertikal Yerleşim), D (Vertik Taşıma Uzunluğu), A (Asimetri Açısı), F (Kaldırma Frekansı), C (Kavrama Sınıflandırması) ve L (Yük Katsayısı) değerleri incelenen iş için belirlenir ve kutucuklara girilir (Şekil 28). Tüm sayısal değerler girildikten sonra “Calculate (Hesapla)” butonuna basılarak RWL (Taşınabilir Ağırlık, TAS) ve LI (Kaldırma indeksi) sonuçları elde edilir.

The screenshot shows the ErgoFellow program's interface for the NIOSH method. It includes the following elements:

- Worker Information:** Text boxes for Name of the worker, Company, Department, Function, and Lifted object.
- Lifting Parameters:** Input fields for H (cm), V (cm), D (cm), A (degrees), F (Frequency component), C (Coupling component), and L (Weight of the object lifted (kg)).
- Unit Selection:** Radio buttons for Metric (selected) and U.S. Customary.
- Legend:**
 - H - Horizontal distance of the hands away from the ankles (cm)
 - V - Vertical distance of the hands above the floor (cm)
 - D - Vertical travel distance (cm)
 - A - Angle of asymmetry (degrees)
 - F - Frequency component
 - C - Coupling component
 - L - Weight of the object lifted (kg)
 - RWL - Recommended Weight Limit (kg)
 - LI - Lifting Index
- Buttons:** SAVE, DATABASE, CONTROL, INFORMATION, RESET, and a large CALCULATE button with a plus sign.

Şekil 28. ErgoFellow programında bulunan NIOSHE yönteminin ara yüzleri

2.4.4.6. Fotoğraf ve Video Analizi Yöntemleri

Çalışmada orman fidanlıklarında yapılan tüm işlerin baştan sona video kayıtları alınır ve işçilerin fotoğrafları çekilir. İşlerin her bir aşamalarında işçilerin yaptıkları çalışma duruşlarının doğru bir şekilde değerlendirilebilmesi ve her bir duruşun süresinin belirlenmesi için video görüntülerinden yararlanılır.

Video kayıtlarının analizi için kayıt edilen görüntüler görüntüler “Add video (Video yükle)” butonuyla sisteme yüklenir. Böylece görüntüler hızlandırma, yavaşlatma ve yakınlaştırma/uzaklaştırma komutları yardımıyla en ince ayrıntısına kadar incelenebilir.

İşçilerin işi yaparken sergiledikleri duruşlar sırasında ilgili uzuvlarının oluşturduğu açıların belirlenmesi için fotoğraf analizi yöntemi kullanılır. Program içerisinde “Open Picture (Resim aç)” butonu tıklanarak analiz edilmek istenen fotoğraf sisteme yüklenir. Duruşlardaki vücut açılarının bulunması için “Angle (Açı)” butonuna tıklanır ve fare yardımıyla resmin üstünde üç nokta belirlenir. Sistem bu üç nokta arasında kalan açıyı otomatik olarak kendisi hesaplar (Şekil 29).



Şekil 29. Image analysis yardımıyla açı bulunması

2.5. Kullanılan İstatistiksel Yöntemler

Veriler değerlendirilirken SPSS 13.0 paket programı kullanılarak verilere Tanımlayıcı İstatistikler ve Frekans Tabloları oluşturma, Ki-Kare Bağımsızlık Testi, Student's t Testi, Varyans Analizi, Faktör Analizi ve ANOVA yapılmıştır.

Veriler, sınıflar ve bu sınıflara karşı gelen frekanslar şeklinde düzenlenerek frekans tablosu oluşturulmuştur.

Student's t Testi ile iki grubun ortalamaları karşılaştırılarak, aradaki farkın rastlantısal mı, yoksa istatistiksel olarak anlamlı mı olduğuna karar verilmiştir.

Çok faktörlü varyans analiziyle, bir ya da daha fazla bağımsız değişkene ait grupların, iki ya da daha fazla bağımlı değişkene ilişkin ortalamaları karşılaştırılmış ve ortalamalar arasındaki farkın belirli bir güven düzeyinde (%95 ve %99) anlamlı olup olmadığı test edilmiştir. Bu test ile her bir bağımsız değişkene ait gruplar kendi arasında, her bir bağımlı değişkene ilişkin ölçümlere göre ayrı ayrı karşılaştırılmıştır.

Birimlerin çok sayıdaki birbirleri ile ilişkili özellikleri arasından, birlikte ele alınabilen, birbirleriyle ilişkisiz fakat bir oluşumu açıklamakta yararlanabilecek olanlarını bir araya toplayarak (gruplayarak) yeni bir isimle, faktör olarak tanımlamayı sağlamak için ise faktör analizi kullanılmıştır (Patır, 2009).



3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu tez kapsamında Doğu Karadeniz Bölgesindeki 3 farklı daimi orman fidanlığında çalışan 175 kadın işçide; genel özelliklerinin belirlenmesi, antropometrik ölçümlerinin alınması ve fidanlıklarda yapılan 10 ana işteki (Polietilen kaplara şaşırtma, Tohum eleme, Polietilen kaplara elle tohum ekimi ve fidan dikimi, Çelikle üretim, Elle fidan sökümü ve balyalama, Elle ot alma ve çapa ile ot alma, Hareketli tezgah üzerinde tohum ekimi, Açık alana tohum ekimi ve örtü materyalinin serilmesi, Taşıma-yükleme-istifleme) çalışma duruşlarının 5 farklı ergonomik risk değerlendirme yöntemiyle (REBA, RULA, OWAS, QEC ve NIOSH) değerlendirilip karşılaştırılması gerçekleştirilmiştir.

Birinci bölümde, işçilere demografik özellikleri, alışkanlıkları, çalışma koşulları ve rahatsızlıklarını içeren toplam 54 sorudan oluşan anketler uygulanmıştır. İkinci bölümde, anket uygulanan işçilerin fidanlık işi yaparken ayakta ve oturur pozisyondaki 35 antropometrik boyutu ölçülmüştür. Üçüncü bölümde ise kadın işçilerin 10 ana fidanlık işinde çalışma esnasındaki çalışma duruşlarının risk skorları 5 farklı ergonomik risk değerlendirme yöntemi kullanılarak belirlenmiş ve karşılaştırılmıştır.

Belirlenen orman fidanlıklarında çalışan işçilerin arasından basit rasgele örnekleme metoduyla seçilecek işçilerin sayısı Eşitlik (9) ile hesaplanmıştır. Bu hesaplamada; belirli bir anlamlılık düzeyinde t tablosundan bulunan teorik değer 1.96, incelenen olayın görülüş sıklığı %50 yani 0.5, incelenen olayın görülmeyiş sıklığı 0.5 ve olayın görülüş sıklığına göre kabul edilen \pm örnekleme hatası ise %5 olarak alınmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda çalışılması gereken minimum işçi sayısı 169 olarak bulunmuştur.

3.1. Anketlere Ait Bulgular ve Tartışma

Trabzon-Of orman fidanlığında 70, Ordu-Tirebolu orman fidanlığında 50 ve Ordu-Merkez orman fidanlığında 55 olmak üzere toplam 175 kadın işçi ile yüz yüze görüşme yöntemiyle uygulanan anketlerden elde edilen işçilerin demografik özellikleri ile ilgili frekans değerleri Tablo 34'de verilmiştir.

Tablo 34. Katılımcıların demografik özelliklerinin frekans değerler

Gruplar	Kategori	İşçi Sayısı (N)	Yüzde (%)
Medeni durum	Evli	161	92
	Bekar	12	6,9
	Dul	2	1,1
Yaş	18-25	6	3,4
	26-35	41	23,4
	36-45	39	22,3
	45+	89	50,9
Ailedeki kişi sayısı	1-3	48	27,4
	4-7	118	67,4
	7<	9	5,2
Eğitim durumu	Okuryazar değil	3	1,7
	Okuryazar	24	13,7
	İlköğretim	99	56,6
	Lise	47	26,9
	Üniversite	2	1,1
Çalışma süresi (yıl)	< 1	49	28
	6-10	95	54,3
	11-20	11	6,3
	>20	20	11,4
Aldığı ücret (TL)	500-1000	175	100
Ek gelir kaynağı	Var	89	50,9
	Yok	86	49,1
Sigorta	SGK	168	96
	Bağ- Kur	6	3,4
	Emekli sandığı	1	0,6

Tablo 34 incelendiğinde çalışmaya katılan kadın işçilerin 18 ile 58 yaşları arasında ve bunların da yaklaşık yarısının (%50,9) 45 yaşın üstünde olduğu belirlenmiştir. Görüşme yapılan kadın fidanlık işçilerinin %92'si evli olup kadınların ailelerindeki kişi sayısı %67,4 oranında 4 ile 7 kişi arasında olduğu görülmektedir.

Menemencioğlu (2006) tarafından odun üretim işçileri üzerinde yapılan bir çalışmada bu çalışmanın aksine işçilerin sadece %12'sinin kadın olduğu belirlenmiştir. Bu durum fidanlık işlerinin odun üretim işlerinden daha az fiziki güç gerektirmesinden dolayı kadınların fidanlık işlerini daha çok tercih etmesinden kaynaklanmış olabilir. Hem odun üretim işlerinde hem de orman fidanlık işlerinde çalışan işçilerin çoğunlukla 45 yaşın üzerinde olduğu görülmektedir. Ormancılık sektöründe odun üretim işleri orman kanununun ilgili maddesi gereğince çalışma alanının yakınında bulunan orman köyündeki köylülere yaptırılması gerekli görülmektedir. Orman fidanlık işlerinde ise fidanlığın çevre halkı tarafından benimsenmesi, korunması ve orman köylülerine ek gelir kaynağı sağlanması açısından daha çok yöre halkından işçi temin edilmektedir. Orman köylerinde eğitim ya da çalışmak için şehirlere göçün artması ve genç nüfus oranının azalması sektörde çalışan mevsimlik işçilerin yaş ortalamalarını yükseltmiş olabilir.

Kadın işçilerin büyük bölümü OGM ve İşçi Bulma Kurumu (İŞKUR) arasında imzalanan protokol kapsamında, asgari ücretli ve sigortalı olarak çalışmaktadırlar. Buna göre mevsimlik işçiler 2015 yılının asgari ücreti olan net 900 TL ücret almaktadır (URL-8, 2016). İşçilerin %49,1'inin bu işten başka bir gelir kaynağı bulunmazken %50,9'unun başta hayvancılık ve tarım olmak üzere ek gelir kaynakları bulunmaktadır. Araştırmaya katılan kadın işçilerin yarısından fazlası (%54,3) 6-10 yıldır fidanlık işlerinde çalışırken %11,4'ü 20 yıldan daha uzun bir süredir bu işlerinde çalıştıklarını belirtmiştir. Uzun süredir fidanlık işinde çalışmakta olan bu kadınlar, fidanlık işlerinde deneyimli olmalarına rağmen mevsimlik işçi olmalarından dolayı bu sektörden emekli olamamışlardır.

Fidanlık işçilerinin çalışma koşulları ve iş düzenleri ile ilgili frekans değerleri Tablo 35'te verilmiştir.

Tablo 35. Çalışma koşulları ve iş düzenleri frekans değerleri

Özellikler	Kategori	(N) Kişi	Yüzde (%)
İşe ulaşım	Yürüme	96	54,9
	Araba	79	45,1
İşyerine ulaşmanız ne kadar sürüyor (dakika)	5-15	154	88,0
	16-30	14	8,0
	>30	7	4,0

Tablo 35'in devamı

Özellikler	Kategori	(N) Kişi	Yüzde (%)
İşe başlama zamanı	8'den önce	128	73,1
	8'den sonra	47	26,9
Yaptığı işler (ilk 5)	Fidan Sökümü		2,6
	Seleksiyon ve Aktarma		17,3
	Tohum Ekim/Fidan Dikim		41,6
	Ot alama		12,2
	Fidan Ambalajlama		2,1
	Diğer		24,2
Yaptığı işlerle ilgili sertifika sahibi misiniz?	Var	133	76,0
	Yok	42	24,0
İşte en çok kullandığı aletler (ilk 5)	El arabası		10,3
	El küreği		12,1
	Kazma		11,8
	Çapa		10,5
	Tırmık		11,8
	Diğer		43,5
Koruyucu donanım	Yok	28	16,0
	Eldiven	91	52,0
	Çizme	30	17,1
	Maske	22	12,6
	Yağmurluk	9	5,1
İlk yardım bilgisi	Var	42	24,0
	Az	48	27,4
	Yok	85	48,6
İlkyardım malzeme durumu	Yeterli	31	17,7
	Yetersiz	65	37,1
	Yok	79	45,2
Düzenli mola verme	Evet	171	97,7
	Hayır	4	2,3
Mola sayısı (dinlenme, yemek, çay...)	0	4	2,3
	1-2	161	92,0
	>2	10	5,7
Günlük çalışma saati	≤8 saat	173	98,9
	>8 saat	2	1,1
İş günü sayısı	5	2	1,1
	6 ve7	173	98,9
Konaklama	Ev	158	90,3
	Lojman	17	9,7

Kadın fidanlık işçilerinin büyük bölümü yılda 5 ay 29 gün çalışan mevsimlik işçiler olup tamamı ya kendi evlerinde ya da lojmanda barınmaktadırlar. İşçilerin çalışma koşulları değerlendirildiğinde, yaklaşık yarısının yürüyerek yarısının da araba ile iş yerine geldikleri, traktör ya da binek hayvanı gibi farklı bir araç kullanımının söz konusu olmadığı görülmektedir. İşçilerin %88'inin fidanlığa ulaşma süreleri ortalama 15 dakikadan azdır.

Geçimlerini büyük oranda tarım işçiliğiyle sağlayan mevsimlik tarım işçilerinin yaşam koşullarını belirlemek amacıyla yapılmış çalışmalarda, işçilerin büyük bir kısmının barınma ihtiyaçlarını çadırlarla karşıladığı görülmüştür. Bu çadırlarda temiz içme suyu azlığı, tuvalet olmaması, gıda saklama ve pişirme koşullarının kötü olması gibi olumsuzluklar işçilerde sağlık sorunlarının oluşmasına neden olduğu tespit edilmiştir (Benek ve Ökten, 2011; MİGA, 2012; Akbıyık, 2011; Karaman ve Yılmaz, 2012). Mevsimlik tarım işçileri mevsimlik fidanlık işçileriyle benzer işler yapmasına rağmen tarım işçilerinin çalışma koşulları nedeniyle yaşadıkları olumsuzluklar daha fazladır. Bu durum, orman fidanlıklarının il ya da ilçe merkezlerine yakın olması, işçilerin büyük çoğunluğunun orman fidanlığının yakınlarındaki yöre halkından temin edilmesi ve işçilerin evde barınmalarından kaynaklanmaktadır.

İncelenen fidanlıklardaki kadın işçilerin hemen hemen hepsi (%97,7) iş sırasında öğleden önce yarım saat, öğle arasında bir saat ve öğleden sonra yarım saat olmak üzere 3 kez düzenli mola verdiklerini belirtmişlerdir. Ancak işçiler bu sürelerin dışında da çok yorulduklarında 5-10 dakikalık kısa molalar vererek dinlendikleri gözlemlenmiştir.

İşçilerin %98,9'u haftada en az 6 gün ve günde molalar dahil 8 saat çalıştıklarını ve %73,1'i sabah saat 8.00'de çalışmaya başladıklarını vurgulamışlardır. Yapılan araştırmalar insan fizyolojisine en uygun çalışma süresinin günlük azami 7,5 saat ve haftalık 45 saat olduğunu ortaya koymuştur (Sosyal, 2009; Ekonomi, 2004). Buna göre çalışma kapsamında incelenen orman fidanlıklarında kadın işçilerin çalışma süreleri insan fizyolojisine uygundur.

Orman fidanlıklarındaki kadın işçilerin büyük bölümü mekanik aletlerden daha çok; el küreği, kazma ve tırmık gibi el aletleri kullandıklarını ifade etmişlerdir. Kadın işçiler orman fidanlıklarındaki birçok işte çalışmakta olup hemen hemen hepsinin iş hayatları boyunca tohum ekimi/fidan dikimi işlerinde bir süre çalıştıkları belirlenmiştir. İşçilerin büyük bölümünün ilkyardım bilgisi olmayıp (%48,6) az miktarda var diyenlerin (%27,4) bilgi seviyesi ise kısa seminerler ya da ehliyet kurslarından öğrendikleri ölçüde olduklarını

belirtmişlerdir. İşçilerin büyük bölümü (%82,3) fidanlıklarda ilkyardım araç gereçlerinin yetersiz olduğunu ya da hiç olmadığını ifade etmişlerdir.

Çalışma kapsamında incelenen orman fidanlıklarında kadın işçiler eğitim ve motivasyonu artırmak amacıyla değişik zamanlarda çeşitli seminerler verildiğini belirtilmiştir. Kadın işçilerin %76'sının yaptığı işle ilgili herhangi bir sertifikası bulunmamaktadır. Östberg (1980), çalışanlarda iş kazalarının, eğitim ve motivasyon programlarıyla büyük ölçüde azaltılamayacağını, bunun yerine daha uygun ekipman ve üretim metotlarının kullanılmasını ile iş organizasyonunun yapılması gerektiğini belirtmiştir. Orman fidanlıklarında daha uygun ekipman ya da üretim metotlarının kullanılması ile ilgili yeterli bir akademik çalışmaya rastlanmamıştır.

Kadın fidanlık işçileri iş sırasında sadece eldiven (%52), çizme (%12,7) ve maske (%12,6) gibi koruyucu ekipmanları kullandıklarını ifade etmişlerdir. İşçilerin %16'sı ise hiçbir koruyucu ekipman kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Bunun nedeni olarak koruyucu ekipmanların çalışırken kendilerine ağırlık yapmasını, rahat hareket etmelerini zorlaştırmasını ya da ekipmanları takmayı unutmalarını gerekçe göstermişlerdir. Karaman (1998) orman işçileri üzerinde yaptığı araştırmada, iş kazalarının %36'sının ana nedeninin koruyucu donanım eksikliği olduğunu belirlemiştir (Karaman, 1998). Finlandiya'da orman üretim işlerinde çalışan işçilerle yapılan bir çalışmada ise; başlık, göz koruyucu, güvenli eldiven, pantolon ve bot gibi kişisel koruyucu ekipman kullanımı sayesinde yıllık yaralanma oranlarında %20 oranında azaltılabildiği tespit edilmiştir (Klen ve Vayrynen, 1984). Kadın işçilerin alışkanlıkları ile ilgili özelliklerinin frekans değerleri Tablo 36'da verilmiştir.

Tablo 36. İşçi alışkanlıklarının frekans değerleri

Özellikler	Kategori	(N) Kişi	Yüzde (%)
Düzenli kahvaltı	Evet	145	88,0
	Hayır	30	12,0
Ara öğün tüketimi	Yok	26	14,9
	1	33	18,9
	2	116	66,2
Ara öğün türü	İçecek		34,8
	Meyve		36,5
	Bisküvi		15,8
	Çikolata		2,9
	Kuruyemiş		10,0

Tablo 36'nın devamı

Özellikler	Kategori	(N) Kişi	Yüzde (%)
Ana öğün sayısı	1	43	24,6
	2-3	132	75,4
	>3'denfazla	-	-
Ana öğün türü	Yemek		62,7
	Kahvaltılık		25,0
	Poğaça		5,9
	Ekmek içi		6,4
Öğün atlama nedeni	Atlamıyor		52,5
	İştahsız		18,5
	Eve uzak		9,4
	Alışkanlık yok		10,2
	Diğer		9,4
Düzenli spor	Evet	23	13,1
	Hayır	152	86,9
Sigara alışkanlığı	Yok	161	92,0
	1 paketten az	8	46,0
	1 paketten fazla	6	34,0
Alkol alışkanlığı	Yok	164	93,7
	Ara sıra	11	6,3
Düzenli diş fırçalama	Evet	174	84,0
	Hayır	28	16,0
Çay kahve alışkanlığı	Yok	8	4,6
	Ara sıra	100	57,1
	Sık sık	67	38,3

İşçilerin tamamına yakını sigara (%92,0) ya da alkol (%93,7) gibi kötü alışkanlıklarının bulunmadığını ifade etmişlerdir. İşçilerin hemen hemen hepsi sık sık (%67) ya da ara sıra (%57,1) olmak üzere çay kahve alışkanlıkları bulunduğunu belirtmişlerdir. Katılımcılardan her gün düzenli olarak üç ana öğün yiyenler işçilerin %66,2'sini oluşturmakta olup işçilerin tamamı öğle yemeğini fidanlıklarda yani işyerlerinde yemektedir. İşçilerin %88'i düzenli kahvaltı yapmakta ve %66,2'si ise gün içerisinde en az 2 kez içecek, meyve ya da bisküvi gibi ara öğün tüketmektedir. Katılımcıların büyük çoğunluğu (%84,0) ise düzenli diş fırçalamaktadırlar.

Kadın fidanlık işçilerinin fiziksel ve psikolojik sağlık durumları ile ilgili sorulara verdikleri cevapların frekansları Tablo 37'de verilmiştir.

Tablo 37. Çalışanların sağlık durumları ile ilgili frekans değerler

Özellikler	Kategori	(N) Kişi	Yüzde(%)
Mevcut sağlık durumunuz nasıl?	Çok iyi	2	1,3
	İyi	120	68,5
	Fena değil	46	26,2
	Kötü	7	4,0
Sağlık probleminiz var mı?	Vücut ağrıları		62,7
	Romatizma		15,8
	Tansiyon		6,2
	Varis		6,0
	Kalp		2,0
	Sinir sistemi		4,9
	Solunum		2,4
Ağrı sıklığı	Her gün	61	34,9
	Haftada 1-2	69	39,4
	Ayda 1-2	9	5,1
	Çok ender	36	20,6
En fazla ağrı olan bölge	Boyun		25,4
	Kulak		1,4
	Sırt-omuz		9,9
	Kol-el-bilek		11,6
	Bel		16,6
	Bacak-ayak		26,5
	Mide		8,3
	Baş		11,9
İşte yorgun hissetme	Hiç	6	5,0
	Ender	5	4,2
	Bazen	108	56,7
	Sık sık	50	30
	Her zaman	6	4,2
Psikolojik bunalma	Hiç	110	54,2
	Ender	42	29,2
	Sık sık	24	16,7
Moral bozukluğu nedeni	Yorulma		37,9
	İş koşulları		12,7
	İş riski		2,7
	Gelecek endişesi		20,3
	Yetersiz ücret		17,4
	Eve uzak olma		8,2
	Diğer		0,8
	İş esnasında veya iş ortamınızda sizi rahatsız eden bir durum var mı? Varsa nedir?	Hiç	
Gürültü			18,7
Toz			19,7
Titreşim			15,8
Hava koşulları			23,2
Böcek			6,7
Diğer			5,2

Çalışmaya katılan kadın işçiler sağlık durumlarını genel olarak iyi (%68,5'i) ya da fena değil (% 26,2) olarak tanımlamışlardır. Kadınların %34,9'u her gün ve %39,4'ü ise haftada 1-2 kez değişik uzuvlarında ağrı olduğunu belirtmişlerdir. Kadınların %62,7'si sağlık problemi olarak; çeşitli vücut ağrıları olduğunu ve %15,8'i ise romatizma sorunu yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Kadınların en fazla ağrı olan vücut bölümleri sırasıyla; %26,5 ile bacak ve ayaklar, %25,4 ile boyun, %16,6 ile bel, %11,9 ile baş ve %11,6 ile kol-el-bilek gelmektedir. Benzer şekilde Artvin yöresindeki orman işçilerinde işçi sağlığı üzerine yapılan bir araştırmada, işçilerde en fazla oranda romatizma, bel ağrısı ve sırt ağrısı olduğu tespit edilmiştir (Acar ve Şentürk, 1999). Odun üretim işçileri üzerinde yapılan bir başka çalışmada ise, %52,9 ile bel ve kalça ağrı ile %19,3 oranında dolaşım sistemi hastalıkları ilk sıraları almıştır (Enez, 2008). Gümüş ve Türk (2012) 140 odun üretim işçinin %75,7'sinde çeşitli sağlık problemlerinin olduğu ve sağlık problemlerinin büyük bir oranının yorgunluk kaynaklı olduğu belirlenmiştir. İşçilerin %77,9'unun bel, %43,6'sının sırt, omuz veya kürek kemiği ağrılarında, %9,3'ünün ise varis veya damar rahatsızlığından şikâyetçi olduğu belirlenmiştir.

Kadın fidanlık işçilerinin %56,7'si çalışma sırasında bazen yorgun hissetme durumları yaşamalarına rağmen yoğun bir psikolojik bunalma yaşamadıklarını ifade etmişlerdir. Ender olarak da olsa bunalma yaşayan kadınlar ise bunun %37,9 oranında yorgunluk ve %20,3 oranında gelecek endişesinden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Kadın işçilerin iş dışında eş ve çocukların bakımından da sorumlu olmaları, işten çıktıktan sonra evde çalışmaya devam etmeleri daha fazla yorulmalarına neden olmaktadır. Ayrıca kadın işçilerin neredeyse yarısının ek gelir kaynağının olmaması ve çalıştıkları fidanlık işinin geçici olması işçilerde gelecek endişesi yaratmaktadır. Benzer şekilde yapılan bir çalışmada kadın tarım işçilerinin tarlada çalışmanın dışında hanenin yemek, bulaşık, banyo, çamaşır, bakım gibi günlük ihtiyaçlarının karşılanmasında da yoğun emek harcadıkları ve bunun iş yükünü artırdığı belirlenmiştir (Güneş, 2015). Başka bir araştırmada kadınlar tarım işçiliği dışındaki günlük işlerine günde 3-4 saat ayırdıklarını belirtmişlerdir. Hatta bazı kadınlar için bu işlerin gece yarısına kadar sürdüğü belirlenmiştir (Geçgin, 2009).

Pek çok çalışmada işe bağlı ağrı ve yaralanmaların; yapılan işin türüne, iş yoğunluğuna, sosyal ve organizasyonel faktörlere bağlı geliştiği vurgulanmıştır (Lee ve Karusse, 2002; Del Prado-Lu, 2007). Bu çalışmada yapılan gözlemlerde fidanlık işçilerinin gün içerisinde yaptıkları işe göre; büyük oranda uzun süre çömelme, diz çökme, eğilip

kalkma ya da uzun süre ayakta sabit durma pozisyonlarında çalıştıkları belirlenmiştir. Dewangan ve Prasanna Kumar (2003) basit el aletlerini kullanan işçilerin fiziksel zorlanmalara ve yorgunluğa neden olan rahatsızlıklarının büyük oranda uzun süre eğilme ya da çömelme pozisyonlarında çalışmalarından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Orman fidanlıklarında özellikle repikaj ve tüplü fidan yapma işlerinde kadın işçiler yaklaşık 30 cm yükseklikteki küçük sandalyelere çömelmiş olarak oturup öne doğru eğilme, uzanma ve oturup-kalkma hareketleri yaparak çalışmaktadırlar. Araştırma sonuçları gösteriyor ki; bel, boyun, sırt ve omuz ağırları büyük oranda uygun boyutta olmayan oturma materyali ve yanlış çalışma duruşlarından kaynaklanmıştır (Ünver ve Kaya, 2015). Benzer şekilde Antalya yöresinde tarımsal ürün işleyen kuruluşlarda ergonomik sorunların incelenmesi konulu bir çalışmada; taşıma, uzanma, eğilme ve ayakta uzanma gibi ana hareketleri yaparak çalışan toplam 361 işçi ile yapılan ankette 229 işçinin iş kazası geçirdiği tespit edilmiştir (Karakitapoğlu ve Alayunt, 2011).

Çalışmada, yapılan iş ile sağlık problemleri ve yapılan iş ile hissedilen ağrı arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişkinin tespiti için ki-kare testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda yapılan iş ile yaşanan sağlık problemi ($p=0.000<0.05$, $\chi^2=211.528$, $df=80$) ve ağrı ($p=0.022<0.05$, $\chi^2=98.023$, $df=72$) arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Ankete katılanların %95,8'i fidanlıkta herhangi bir iş kazası geçirmemiş olup iş kazası geçirenlerin ot kesme (%2,5) ve malzeme taşıma (%0,8) sırasında kayıp düşme (%1,7), çarpma (%0,8) ve kesilme (%1,7) gibi ufak yaralanmalar yaşadıkları tespit edilmiştir. İşçiler bu yaralanmalara dikkatsizlik (%1,7) ve yorgunluklarını (%0,8) neden olarak göstermekte olup vücutlarının baş (%0,8), yüz (%1,7), alt bacak (%0,8) ve ayak parmaklarında (%0,8) hasar gördüğünü belirtmişlerdir. İşçilerin %95,8'i bu ufak yaralanmalara kendileri müdahale etmekte olup hastaneye gitmemektedirler. Bu durumun bir neticesi olarak da işçilerin işe devam oranı (%99,2) oldukça yüksektir. Fidanlık işlerinde çalışan işçilerin diğer ormancılık işlerinde çalışan işçilere oranla çok daha az sayıda ve daha hafif atlatılabilir kazalar geçirdikleri görülmüştür. Fidanlık işçilerinin daha az kaza geçirmelerinin nedeni özellikle odun üretim işinde çalışan işçiler gibi ağır tomruklarla ve motorlu testere gibi tehlikeli aletlerle çalışmamaları ve eğitim, yağış, diri örtü gibi çalışma ortamını zorlayıcı çevresel etkilere daha az maruz kalmaları olabilir.

İşçilerin %76,7'si orman fidanlıklarındaki işlerle ilgili bir eğitim programına katıldıklarını vurgulamışlardır. Bu eğitim programının veya işçinin eğitim seviyesinin iş kazalarının düşük düzeyde gerçekleşmesi üzerinde etkisinin tespiti için ki-kare testi

uygulanmıştır. İşçilerin eğitim seviyelerinin iş kazalarının nedenleri ($p=0.799>0.05$, $\chi^2=5.394$, $df=9$) üzerine etkisinin bulunmadığı ancak eğitim programlarının ($p=0.031<0.05$, $\chi^2=6.957$, $df=2$) etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir.

Orman fidanlıklarında yapılan işler, 29.03.2013 tarih ve 28602 sayılı resmi gazetede yayımlanan “iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin işyeri tehlike sınıfları tebliğinde değişiklik yapılmasına dair tebliğ” de az tehlikeli işler sınıfında yer almaktadır (İTST, 2013).

Kadın fidanlık işçileri açık havada çalışmaları ve iş materyallerinin toprak olması nedeniyle; hava halleri (sıcak, yağış, nem gibi) (%23,2), toz (%19,7), fidanlıkta çalışan traktör, budama motoru gibi araçlar ve toplu halde çalışan işçilerin konuşmalarından kaynaklı gürültüden (%18,7) rahatsızlık duyduklarını belirtmişlerdir. Fidanlık işçilerinin en fazla rahatsız olduğu durumların hava koşulları olduğu görülmektedir. Yaz aylarında açık alanda çalışan işçilerin güneş altında çalıştıkları ve güneşten korunmak için hasır şapka taktıkları gözlemlenmiştir. Özellikle seraların yaz aylarında aşırı ısınması nedeniyle sera içerisinde yapılan işlerde işçiler çok zorlanmaktadır. Kış aylarında ise işçiler özellikle el ve ayakları üşümekte ve ısınmak için seralarda soba yakmaktadırlar. Orman fidanlıklarında yapılan işlerin hemen hemen tamamında ana materyalin toprak olması işçilerin toza maruz kalmasına neden olmaktadır. Özellikle sera gibi kapalı ortamlarda yapılan işlerde toprak kaynaklı tozlardan çok fazla olumsuz etkilenmektedirler. Böyle durumlarda işçilerin çoğu tozdan korunmak için maske takmak yerine başörtülerini ağızlarına ve burunlarına sardıkları tespit edilmiştir.

Yapılan bir çalışmada sıcaklık, basınç, nem, gaz, toz, buhar, gürültü, titreşim, aydınlatma gibi çevresel etkenlerin işçi sağlığı ve iş güvenliği üzerinde doğrudan etkisi olduğu ve bunların, iş kazalarına yol açmaları yanında meslek hastalıklarının oluşumunda da önemli katkıları olduğu belirlenmiştir. Uzun süre iklim, toz ya da gürültü kaynaklı olumsuz çevre koşullarında çalışan işçilerde zamanla stres artmakta ve performans düşmektedir (Akçın, 2001). Ayrıca tarımsal faaliyetler sonucu ortaya çıkan toz, gaz ve partiküllerin çiftçilerde genel solunum semptomlarının yaygın olarak meydana gelmesine neden olduğu belirlenmiştir (Stoleski vd., 2015).

3.2. Antropometrik Verilere Ait Bulgular ve Tartışma

Çalışmaya katılan 175 kadın orman fidanlık işçisinin antropometrik özellikleri ile ilgili ortalama, standart sapma ve güven aralığı (%5 ve %95) değerleri Tablo 38’de

verilmiştir. Ölçülen antropometrik verilerin çalışma ortamının ya da kullanılan el aletlerinin dizaynında kullanılabilmesi için tüm çalışanların ve her tip insanın kritik vücut boyutlarına uygun olmalıdır. Bunun için elde edilen istatistikî veriler %5 ile %95'i arasında olmalıdır (Koçak, 2007).

Tablo 38. Kadın işçilerin antropometrik verilerinin istatistikleri (N=175)

Boyutlar	Ortalama	SD	%5	%95
Kilo (kg)	74,84	13,58	52,00	99,20
Boy (cm)	158,94	6,64	149,15	169,32
Göz yüksekliği (cm)	148,06	6,73	138,15	158,52
Omuz yüksekliği (cm)	132,43	6,47	121,15	143,03
Dirsek yüksekliği (cm)	99,26	6,98	89,15	111,03
Kalça yüksekliği (cm)	88,46	7,63	77,12	101,15
Parmak mafsali yüksekliği	62,92	14,77	40,15	81,52
Parmak ucu yüksekliği (cm)	55,24	14,24	34,00	74,32
Oturarak boy yüksekliği (cm)	86,90	9,42	74,40	101,00
Oturarak göz yüksekliği (cm)	76,32	8,16	64,50	87,50
Oturarak omuz yüksekliği (cm)	62,66	8,12	51,00	74,10
Oturarak dirsek yüksekliği (cm)	29,90	6,43	19,50	40,50
Kalça kalınlığı (cm)	18,71	3,53	14,50	26,10
Kıç-diz arası mesafe (cm)	47,97	14,89	26,90	68,90
Kıç-baldır arası mesafe (cm)	48,98	14,85	27,90	69,90
Diz yüksekliği (cm)	52,29	5,93	42,34	60,34
Baldır yüksekliği (cm)	40,88	3,00	36,868	47,06
Omuz kasları mesafesi (cm)	46,89	9,80	36,72	64,90
Omuz çıkıntıları mesafesi (cm)	40,52	8,02	31,00	55,18
Kalça genişliği (cm)	50,93	17,64	31,90	86,90
Göğüs derinliği (cm)	32,05	14,28	51,72	94,18
Karın derinliği (cm)	31,80	12,09	51,70	89,92
Omuz dirsek mesafesi (cm)	31,97	3,35	26,94	36,95
Dirsek parmak ucu mesafesi (cm)	38,66	3,51	32,90	44,00
Kol uzunluğu (cm)	70,78	3,54	65,72	77,00
Omuzdan erişim uzunluğu (cm)	72,84	14,25	57,72	99,90
Kafa uzunluğu (cm)	19,75	2,33	16,90	25,00
Kafa genişliği (cm)	15,73	0,90	14,00	17,00
El uzunluğu (cm)	18,20	1,29	15,80	20,00
El genişliği (cm)	9,12	0,54	8,00	10,00
Ayak uzunluğu (cm)	24,59	1,77	19,80	26,00
Ayak genişliği (cm)	10,06	1,00	8,00	11,00
Kollar açıklık mesafesi	158,72	5,19	150,00	167,00
Dirsek açıklık mesafesi (cm)	77,17	4,50	70,86	84,88
Ayakta düşey erişim mesafesi (cm)	168,54	21,33	140,84	200,36
Oturarak düşey erişim mesafesi (cm)	105,25	7,08	94,00	115,50
Öne erişim mesafesi (cm)	78,19	11,23	66,70	95,90

Orman fidanlıklarındaki kadın işçilerin ortalama boyları 158,94 cm (\pm 6,64) olarak belirlenirken, ortalama vücut kiloları 74,84 kg (\pm 13,58) olarak belirlenmiştir. Ülkemizde işçilerin antropometrik boyutları ile ilgili olarak İstatistik Umum Müdürlüğü (1937) tarafından yapılan ilk çalışmada Türkiye Antropometri Anketi'nde kadınların boy ortalaması 152,20 cm ve vücut kiloları 53,71 kg olarak tespit edilmiştir. Daha sonra Türk kadınlarının boy ortalaması 1960 yılında 155,43 cm olarak saptanırken (Çiner, 1960), 2009 yılında 155,03 cm ve vücut kiloları 67,12 kg olarak belirlenmiştir (Güleç vd., 2009). Sadece kadın fidanlık işçileri üzerinde yapılan bu çalışmada kadınların hem boy hem de vücut kilolarında önceki çalışmalara oranla belirgin bir artış olduğu ortaya konmuştur. Geçmişten günümüze kadınların kilo ve boylarındaki bu artış; toplumun sosyoekonomik yapısı, kadınların beslenme alışkanlıkları, sağlık konusundaki bilinçleri ve yaşam ortamlarındaki iyileşmelerden kaynaklanmış olabilir.

Dünyada ve ülkemizde değişik iş kollarında çalışan kadın ve erkeklerin antropometrik özelliklerinin saptanması amacıyla çok sayıda çalışmalar yapılmıştır (Beyaz vd., 2011; Güleç vd., 2009; Leilanie ve Prado-Lu, 2007; Meunier ve Yin, 2000; Sadeghi vd., 2015; Taşdemir vd., 2011; Yadav vd., 1997; Yardımcı ve Özçelik, 2006). Orman işçilerinin antropometrik özellikleri ile ilgili yapılan çalışmalar genellikle odun üretim işçileri ve erkek işçiler ile ilgilidir (Enez, 2008; Acar ve Eker, 2001). Sadece kadın orman işçilerinin antropometrik boyutlarını inceleyen kapsamlı çalışmalara rastlanmamış olması bu tez çalışmasının sonuçlarının karşılaştırılmasını zorlaştırmıştır.

Acar ve Eker (2001) orman fidanlığı ve odun deposunda çalışan 55 işçinin bazı antropometrik ölçülerini; kilo 74,53 \pm 11,6 kg, boy 170,1 \pm 6,6 cm, omuz yüksekliği 142,7 \pm 6,05 cm, omuz genişliği 44,6 \pm 1,9 cm, diz yüksekliği 49,0 \pm 3,19 cm, bel çevresi 79,85 \pm 5,47 cm ve kalça genişliği 45,9 \pm 4,85 cm olarak bulmuştur. Bu çalışmada belirlenen ortalama kilo değeri tez çalışmasındaki ile çok yakın olmasına rağmen diğer antropometrik boyut değerleri bu çalışmada belirlenenden daha fazladır. Bu durum tez çalışmasındaki hedef kitlenin tamamı kadın ve fidanlık işçisi iken Acar ve Eker (2001)'in yaptıkları çalışmadaki hedef kitlenin büyük bölümünün erkek ve bir kısmının odun deposunda çalışan işçiler olmasından kaynaklanmış olabilir.

Yadav vd. (1997)'nin Hindistan'daki tarım işçileri üzerinde yaptıkları bir araştırmada işçilerin ortalama boy (162,1 cm), ayakta göz yüksekliği (150,8 cm) ve parmak mafsalı yüksekliği (68,8 cm) değerleri bu çalışmadakinden daha yüksek bulunurken, ayakta omuz yüksekliği (131,2 cm), ayakta ortalama kıkır-diz arası mesafe (46,2 cm), diz yüksekliği (51,5

cm) ve ayak uzunluğu (23,9 cm) değerleri daha düşük bulunmuştur. Benzer şekilde Yardımcı ve Özçelik (2006) tarafından Ankara’da yetişkin kadınlar üzerinde ve Leilanie ve Prado-Lu (2007) tarafından Filipinlerdeki bir imalat sanayinde çalışan kadın işçilerde vücut ağırlığı, boy ve kalça genişliği değerleri bu çalışmadakinden daha düşük olarak bulunmuştur. Bu durumlar bölge, cinsiyet ve beslenme şeklinin farklı olması gibi nedenlerden kaynaklanmış olabilir.

Tez çalışmasında araştırılan kadın fidanlık işçilerinin ortalama göz yüksekliği, omuz yüksekliği, otururken baş yüksekliği, otururken göz yüksekliği, otururken omuz yüksekliği ve otururken dirsek yüksekliği boyutları Gönen ve Kalıncara (1991)’nın 100 tane Türk kadın üzerinde belirlediği değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Bu durum geçen 26 yıllık süre içerisinde Türk toplumunda kadın popülasyonunun antropometrik boyutlarında artış olduğunu göstermektedir.

Beden kitle indeksi (BKİ) ve bel çevresi değerlerinin belirlenmesi, işçilerin zayıflık ve şişmanlık durumunun saptanması amacıyla kullanılan pratik bir yöntemdir (Pekcan, 2008). Kadın orman fidanlık işçilerinin eşitlik 10’a göre hesaplanmış beden kitle indeksi değerlerinin sınıflara dağılım oranları Tablo 39’da verilmiştir.

Tablo 39. BKİ değerlerine göre sınıflandırma yapılan fidanlık işçileri (WHO, 2008).

BKİ Sınıflaması	Beden Kitle İndeks Değeri	Dağılım (%)
Zayıf	< 18,5	2,9
Normal	18,5 - 24,9	16
Hafif şişman/Kilolu	25,0 - 29,9	34,9
Şişman	30-39,9	42,29
Aşırı şişman	≥ 40	3,91

Fidanlık işçilerinin BKİ ortalaması 29,8 kg/cm² (±6,02)’dir. Tablo 41’de verilen BKİ değerlendirme sınıflamasına göre kadın fidanlık işçilerinin %2,9’u zayıf, %16’sı normal, %34,9’u toplu/hafif şişman, %42,29’u şişman ve %3,91’i ise aşırı şişman sınıfında yer alırlar. Bu sonuçlar Yılmaz (1994) ve Tokgöz vd. (1998) tarafından Gaziantep ve Diyarbakır illerindeki kadınlar üzerinde yapılan çalışmalar ile büyük benzerlik göstermektedir. Buna göre kadın fidanlık işçilerinin büyük bölümü normalin üzerinde kilolu sınıfında yer alırlar. Bu durum orman fidanlık işçilerinin genellikle fazla hareket

etmeden, oturarak/sabit duruşlar sergileyerek çalışmasından ya da beslenme alışkanlıklarından kaynaklanmış olabilir.

Artvin yöresinde orman işçisi olarak çalışan tamamı erkek olan 31 odun üretim ve 30 ağaçlandırma işçisi üzerinde yapılan çalışmada işçilerin BKİ, üretim işçilerinde ortalama 26,6 kg/m² ve ağaçlandırma işçilerinde ise ortalama 27,1 kg/m² olarak bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlardan iki işçi grubunun da “hafif şişman/kilolu” sınıfında yer aldığı görülmektedir (Eroğlu vd., 2013). Bulunan değerlere benzer olarak, ülkemizde yapılan bir çalışmada motorlu testere operatörlerinde BKİ değeri 25,1 kg/m² (hafif şişman/kilolu) olarak tespit edilmiştir (Çalışkan ve Çağlar, 2010). Odun üretim, testere operatörü ve ağaçlandırma işçilerinin BKİ değerlerinin orman fidanlık işçilerinininkinden daha düşük çıkması, bu işçilerin orman içerisinde zor arazi koşullarında çalışması, iş yüklerinin fidanlık işçilerine oranla daha fazla olması ya da hepsi erkek olan bu işçilerin morfolojilerinin kadınlara göre daha hızlı çalışmasından kaynaklanmış olabilir. Öte yandan incelenen kadın fidanlık işçilerinin vücut ağırlığındaki ve BKİ değerlerindeki artışın, işçilerde sağlık sorunları yaratacak boyutlara ulaştığı gözlemlenmiştir.

Kadın orman fidanlık işçilerinin bel çevresi uzunluğuna göre risk sınıflarına dağılımı Tablo 40’de verilmiştir.

Tablo 40. Fidanlık işçilerinin bel çevresine göre risk sınıflarına dağılımı (WHO, 2008).

Risk sınıfları	Bel Çevresi Uzunluğu (Kadın)	Sınıflama	Dağılım (%)
Normal	<80	Normal	88,6
Artan risk	80-87	Obez	4,6
Yüksek risk	>88	Şişman	6,8

Çalışmaya katılan kadın fidanlık işçilerinin bel çevresi ortalaması 54,43 cm ($\pm 19,57$) olup WHO (2008) sınıflamasına göre bel çevresi açısından kadın fidanlık işçilerinin %88,6’sı normal, %4,6’sı artan risk ve %6,8’i yüksek risk sınıfında yer almaktadır. Sağlık bakanlığının 2014 yılında yaptığı araştırmada Doğu Karadeniz Bölgesinde yaşayan kadınların bel çevresi açısından %26,2’sinin normal ve %58,4’ünün ise yüksek risk sınıfında yer aldığı belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada bel çevresinin yaşla birlikte artmakta olduğu belirtilmiştir (SB-SAG, 2014). Çalışmaya katılan kadın fidanlık işçilerinin de bel çevrelerinin yaşa bağlı artış gösterip göstermediğinin istatistiksel açıdan anlaşılması için

yaş ve bel çevresi arasında ki-kare testi uygulanmıştır. Diğer çalışmadan farklı olarak bel çevresi ve yaş arasında ($p=0,188$, $F=1,260$) anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Tez kapsamında, BKİ ile bel çevresi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişkinin tespiti için ki-kare testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda Hodge vd. (1993) ile benzer olarak BKİ değerleri ile bel çevresi arasında ($p=0.000<0.05$, $F=3,047$) anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

3.3. İşçilerin Çalışma Duruşlarına Ait Bulgular ve Tartışma

Çalışma duruşu analiz yöntemleri; yapılan işin ana özellikleri, kullanılan araçlar ve yapılan işe göre incelenen vücut kısımları bakımından farklılık gösterirler. Bu tez kapsamında orman fidanlıklarında yapılan 10 ana iş (polietilen kaplara şaşırtma, tohum eleme, polietilen kaplara elle tohum ekimi ve fidan dikimi, çelikleme, elle fidan sökümü ve balyalama, elle ot alma, çapa ile ot alma, hareketli tezgah üzerinde tohum ekimi, açık alana tohum ekimi ve örtü materyalinin serilmesi, taşıma-yükleme-istifleme) sırasındaki çalışma duruşları REBA (Hızlı Tam Vücut Değerlendirmesi), RULA (Hızlı Üst Vücut Değerlendirmesi), OWAS (Çalışma Duruşu Analiz Sistemi) ve QEC (Hızlı Maruziyet Değerlendirmesi) yöntemleri ile ve taşıma-yükleme-istifleme işleri NIOSH (Kaldırma Eşiti Yöntemi) yöntemi ile değerlendirilip risk skorları karşılaştırılmıştır.

3.3.1. Fidanlık İşlerinin REBA Metodu ile Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında incelenen orman fidanlık işlerinde kadın işçilerin çalışma duruşlarının REBA metodu ile değerlendirilmesi sonucu verilen puanlar ve elde edilen risk skorları Tablo 41'de verilmiştir.

Tablo 41. REBA yöntemi puanları ve risk skorları

Fidanlık İşleri	Duruşlara Verilen Puanlar													
	GRUP A						GRUP B						REBA Puanı	RISK Puanı
	Gövde		Boyun		Bacak		Üst Kol			Alt Kol	Bilek			
	Puan	Ek puan	Puan	Ek Puan	Puan	Ek Puan	Puan	Ek puan	Ek puan	Puan	Puan	Kavrama		
Şaşırtma	2	1	1	1	1	0	2	1	-1	2	1	1	7	2
Elle kaplara fidan dikimi	2	1	1	1	1	0	3	1	-1	2	1	1	8	3
Tohum Eleme	2	1	1	1	1	0	2	1	-1	2	1	2	7	2
Çelikle üretim	2	1	1	1	1	0	2	1	-1	2	1	1	6	2
Elle fidan sökümü, balyalama	2	1	1	1	1	0	2	1	-1	2	1	1	7	2
Makineli tohum ekimi	2	1	1	1	1	0	2	0	0	2	1	0	4	2
Elle ot alma	4	0	1	0	1	2	2	0	0	1	1	0	7	2
Çapayla ot alma	4	0	1	0	1	1	2	0	0	1	1	0	5	2
Elle ekim ve örtü materyalinin serilmesi	3	1	1	1	1	0	2	0	0	1	1	0	4	2
Taşıma, yükleme, istifleme	4	0	1	0	1	1	4	0	0	2	1	1	8	3
Ek puan	+1						+2							

Şaşırtma, elle kaplara fidan dikimi, tohum eleme, çelikle üretim, elle fidan sökümü ve balyalama işlerinde işçilerin gövdesindeki bükülme ve gerilme düzeyi 0-20° arasında olduğu için 2 puan verilmiştir. Elle ot alma, çapayla ot alma ve taşıma işlerinde ise gövde 60° den fazla büküldüğü için 4 puan verilmiştir. Elle ekim ve örtü materyalinin serilmesi işlerinde ise eğilme 60° büyük olduğu için gövdeye 4 puan verilmiştir. Ayrıca elle ot alma, çapayla ot alma ve taşıma haricindeki diğer işlerde yana doğru eğilme ya da dönme hareketi olduğu için bu işlere +1 ek puan verilmiştir.

Kadın işçilerine boyun bölgesi için incelenen fidanlık işlerinin hepsine 1 puan verilmiştir. Elle ot alma, çapayla ot alma ve taşıma haricindeki diğer tüm işlerde işçilerin boyun bölgesinde 0-20° arasında bükülme olması ve yana doğru eğilme ya da dönme hareketi yapmalarından ötürü +1 ek puan verilmiştir.

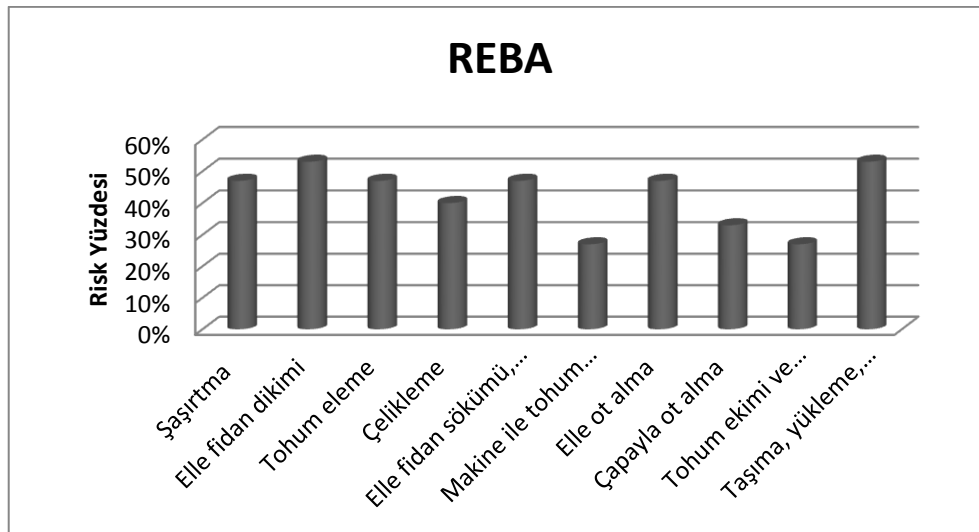
Tüm işler ayakta ya da oturma pozisyonunda yapıldığı için bacaklara her iş için 1 puan verilmiştir. Sadece işçilerin yere çömelmesi ya da dizlerinde 30-60° arasında bükülme

olmasını gerektiren işlerden elle ot almaya +2, çapayla ot almaya ve taşıma işlerine +1 ek puanlar verilmiştir.

Çalışma sırasında kadın işçilerin üst kolunda; elle kaplara fidan dikimi ve taşıma-istifleme işleri hariç tüm işlerde 20-45° arasında bükülme ve 20°'den büyük gerilme oluşması nedeniyle 2 puan verilmiştir. Elle kaplara fidan dikimi işinde ise fidanların boylu olması ve işçinin üst kolunu daha yukarı kaldırmasının gerekmesi nedeniyle 3 puan verilmiştir. Kolun dönmesi ya da dışarı çekilmesini gerektiren şaşırtma, elle kaplara fidan dikimi, tohum eleme, çelikle üretim, elle fidan sökümü ve balyalama işlerine +1 ek puan verilmiştir. Oturularak yapılan ve kolun dizlerden destek aldığı şaşırtma, elle kaplara fidan dikimi, tohum eleme, çelikle üretim, elle fidan sökümü ve balyalama işlerine ise -1 ek puan verilmiştir. Açık alana ekim ve örtü materyalinin serilmesi, elle ot alma ve çapayla ot alma işlerinde alt kolda 60-100° arasında bükülme oluşması nedeniyle 1 puan, geri kalan tüm işlerde ise alt kola 2 puan verilmiştir.

Tüm işlerde el bileği 0-15° arasında bükülme ve gerilme yaptığı için 1 puan verilmiştir. Elle kavrama puanı olarak ise özel bir tutma yeri olan ve kavranması kolay olan yüklerde kavrama “iyi” kabul edilmiş, diğer el aletlerinde ise tutma yerleri olmadığı halde kabul edilebilir bir kavrama olduğundan “orta” seviyede olduğu belirlenmiştir.

REBA yöntemiyle 10 fidanlılık işi için belirlenen risk puanları yöntemden elde edilebilecek en yüksek risk puanı olan 15 üzerinden yüzdeye (%) dönüştürülmüştür. Yöntemin vermiş olduğu sonuçların oransal dağılımı Şekil 30'da verilmiştir.



Şekil 30. Fidanlık işlerinin REBA yöntemiyle değerlendirilmesinde risk yüzdeleri

Şekil 30'daki analiz sonuçlarına göre elle kaplara fidan dikimi ve taşıma işlerindeki duruşların %53'ü "yüksek" risk seviyesindeyken şaşırtma, tohum eleme, fidan sökümü ve elle ot alma işlerindeki duruşların %47'si "orta" risk seviyesindedir. Çelikle üretim işindeki duruşların %40'ı, çapayla ot alma işindeki duruşların %33'ü, makineyle kaplara ya da açık alana tohum ekimi işlerindeki duruşların ise %27'si "orta" risk seviyesindedir. Döküm sanayinde çalışan işçiler üzerinde yapılan bir çalışmada işçilerin sergiledikleri 147 duruş incelenmiş ve sonuç olarak yapılan duruşların %36'sının "yüksek" risk seviyesinde, %23'ünün ise "orta" risk seviyesinde olduğu bulunmuştur (Concepción-Batiz vd., 2016). Küçük ölçekli bir endüstri kuruluşunda ortalama yaşları 35 olan 70 işçi incelenmiş ve işlerin %30'unun "orta" risk seviyesinde, %15'inin ise yüksek risk seviyesinde olduğu görülmüştür (Shah ve Vyas, 2013).

Bu çalışmada elle kaplara fidan dikimi ve taşıma işlerinde REBA yöntemine göre risk düzeyi "yüksek", diğer tüm işlerde ise "orta" düzeyde çıkmıştır. Odun üretim faaliyetlerinde çalışan 58 hasat işçisi gözlemlenerek yapılan bir çalışmada odun üretim işlerinin REBA yöntemine göre risk seviyesi "orta" düzeyde olarak belirlenmiştir (Enez ve Nalbantoğlu, 2015). Odun üretim işleri; hava koşullarına açık, çoğu zaman eğimli ve zor arazi koşullarında gerçekleştirilmektedir. Bu yüzden ormancılık işlerinin fidanlık işlerine göre daha fazla risk taşıması beklenmekte iken fidanlık işleriyle aynı risk seviyesinde çıkmıştır. Bunun nedeni REBA yönteminde zorlu çalışma koşulları ve arazi şartlarını dikkate alınmayarak puanlandırmada yer verilmemesi olabilir.

3.3.2. Fidanlık İşlerinin RULA Metodu ile Değerlendirilmesi

Fidanlık işçilerinde çalışma duruşlarının RULA metodu ile değerlendirilmesi sonucunda fidanlık işlerinin her biri için belirlenen puanlar ve risk skorları Tablo 42'de verilmiştir.

Tablo 42. RULA yöntemi puanları ve risk skorları

Fidanlık İşleri	Duruşlara Verilen Puanlar												KULA	Puanı KISK	Skoru		
	GRUP A						GRUP B										
	Üst Kol			Alt Kol			Bilek		Boyun		Gövde					Bacak	
	U	A	P	U	A	P	U	A	P	U	A	P				U	A
Şaşırtma	2	1	-1	2	2	2	3	1	2	1	1	6	3				
Elle kaplara fidan dikimi	3	1	-1	2	2	2	3	1	2	1	1	7	4				
Tohum eleme	2	1	-1	2	2	2	3	1	2	1	1	6	3				
Çelikte üretim	2	1	-1	2	2	2	3	1	2	1	1	6	3				
Fidan sökümü ve balyalama	3	1	-1	2	2	2	3	1	2	1	1	7	4				
Makinelı tohum ekimi	3	1	0	2	2	2	2	1	2	1	1	7	4				
Elle ot alma	3	1	0	1	2	2	1	1	4	1	2	7	4				
Çapayla ot alma	3	1	0	1	2	2	2	1	4	0	1	7	4				
Tohum ekimi ve örtü materyalini serme	3	0	0	2	2	2	2	1	4	1	2	7	4				
Taşıma, yükleme, istifleme	3	1	0	2	2	2	2	1	2	1	1	7	4				
Ek puan	+1						+2										

Üst kolda 20-45° içe bükülme ve 20° den fazla dışa gerilme oluşan şaşırtma, tohum eleme ve çelikte üretim işlerinde üst kola 2 puan verilmiştir. Diğer fidanlık işlerinde üst kolda 45-90° arasında içe bükülme oluşması nedeniyle 3 puan verilmiştir. Ayrıca tohum ekimi ve örtü materyali serme haricindeki fidanlık işlerinde üst kolda yana doğru eğilme ya da dönme hareketi yapıldığı için +1 ek puan verilmiştir. Ancak oturarak yapılan ve çalışırken kolların diz kapaklardan destek aldığı şaşırtma, elle kaplara fidan dikimi, tohum eleme, çelikte üretim ve fidan sökümü/balyalama işlerinde -1 puan eklenmiştir.

Elle ot alma ve çapayla ot alma işlerinde alt kolda 60-100° arasında içe bükülme olduğu için 1 puan, bunların haricindeki diğer fidanlık işlerine ise <60° içe bükülme ve >100° dışa gerilme olduğu için 2 puan verilmiştir. Bileklere ise tüm işler için 2 (içe bükülme: 0-15°, dışa gerilme:0-15°) puan verilmiştir.

Boyun bölgesinde makineyle tohum ekimi, çapayla ot alma, örtü materyali serme ve taşıma/istifleme işlerinde 10°-20° arasında içe bükülme olduğu için 2 puan verilmiştir. Diğer işlerde 20°den büyük içe bükülme düzeyinin olduğu için 3 puan verilmiştir. Tüm

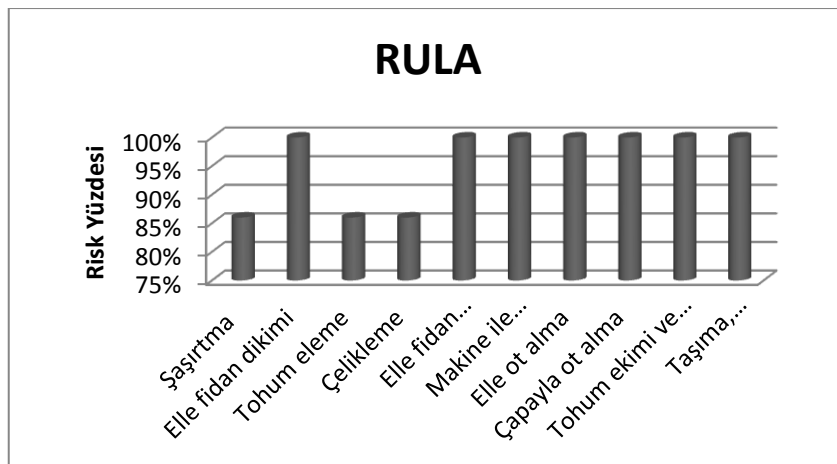
işlerde boyun bölgesinde yana doğru eğilme ya da dönme hareketi olduğu için +1 ek puan verilmiştir.

Kadın işçilerin gövde bölümlerinde elle ot alma, örtü materyali serme ve çapayla ot alma işlerinde 60°'den büyük bükülme olduğundan 4 puan, geriye kalan fidanlık işlerine ise 0°-20° arasında bükülme olduğundan 2 puan verilmiştir. Yana doğru eğilme ya da dönme hareketi bulunan çapayla ot alma haricindeki tüm işlere +1 puan verilmiştir.

Bacaklar ve ayaklar elle ot alma ve örtü materyali serme işlerinde dengelenmemiş ve ağırlık dengesiz olduğu için bacaklara 2 puan, diğer işlerde ise bacak ve ayaklar iyi ve ağırlık ile eşit dengelenmiş oturma pozisyonunda olduğu için 1 puan olarak belirlenmiştir. Ayrıca Tablo 15'te gösterildiği gibi işçiler 1 dakikadan uzun süren statik vücut duruşu ve dakikada 4 defadan fazla tekrar gerektiren eylemler gerçekleştiği için RULA puanlarına 1 puan eklenmiştir.

Puanlamalar bittikten sonra Tablo 16 kullanılarak Puan A ve Tablo 17 kullanılarak Puan B bulunur. Puan A ve Puan B kullanılarak Tablo 18'den Puan C bulunmuştur ve son olarak Puan C belirlenmiştir. Tablo 19'da bulunan eylem seviyelerinden hangisine girdiği belirlenmiştir. Böylece RULA yöntemi için risk skoru belirlenmiş olur. Risk skoru, şaşırtma ve elle tohum ekimi işleri için "yüksek" (yakın zamanda düzeltme gerekli) olarak belirlenmişken diğer işlerde "çok yüksek" (şimdi iyileştirme gerekli) olarak bulunmuştur.

Yöntemin vermiş olduğu sonuçları karşılaştırabilmek amacıyla elde edilen risk seviyeleri yöntemden elde edilebilecek en yüksek risk puanı olan 7 kullanılarak yüzdeye dönüştürülmüş ve oransal olarak değerlendirilmiştir (Şekil 31).



Şekil 31. Fidanlık işlerinin RULA yöntemiyle değerlendirilmesinde risk yüzdeleri

Şekil 31'deki analiz sonuçlarına göre şaşırtma, tohum eleme ve çelikle üretim işlerindeki duruşların %86'sı "yüksek risk" taşımaktadır. Diğer tüm işlerdeki duruşların tamamı ise "çok yüksek risk" sınıfında yer almaktadır. Başka bir araştırmada çocuklarda bilgisayar kullanımının RULA yöntemi ile ergonomik olarak incelenmesinde, çocukların bilgisayar kullanırken yaptıkları duruşlarda %40 orta seviye risk ve %5 yüksek seviye risk tespit edilmiştir. Çalışmada risk seviyesinin yüksek çıkmasında özellikle bacaklar, bilek ve sırt duruşlarının uygunsuzluğu ile uzun süre hareketsiz duruşun etkili olduğu ifade edilmiştir (Oates vd., 2008).

Fidanlık işlerinde çalışan işçilerde kötü duruş ve uzun süre hareketsiz pozisyonlarda çalışmalar sergilemektedir. İncelenen fidanlık işlerinden şaşırtma, tohum eleme ve çelikle üretim işlerinde "orta seviye" risk çıkarken incelenen diğer işlerde "yüksek seviye" risk çıktığı belirlenmiştir. Yapılan literatür çalışmasında RULA yönteminin ülkemizde sık kullanılmadığı ancak yabancı çalışmalarda özellikle montaj hatlarının incelenmesinde sıklıkla kullanıldığı görülmüştür. Sanchez-Lite vd., (2003) havacılık ve otomobil sektöründeki bir montaj hattında yaptıkları ergonomik risk değerlendirmesi sonucunda incelenen işin %61'ini yüksek risk seviyesinde ve %38'ini ise orta risk seviyesinde olarak belirlemişlerdir (Sanchez-Lite vd., 2013).

3.3.3. Fidanlık İşlerinin OWAS Metodu ile Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında incelenen 10 fidanlık işinin OWAS metodu kullanılarak incelenmesinde bütün işler aşamalara ayrılmış ve hangi iş aşamasının ne kadar zamanda gerçekleştirildiği belirlenerek puanları ve risk skorları Eşitlik 11 ile hesaplanmıştır. OWAS yönteminin uygulandığı işler ve duruşlara verilen puanlar Tablo 43'de verilmiştir.

Tablo 43. OWAS yönteminin uygulandığı işler ve duruşlara verilen puanlar

Fidanlık İşleri	İş Aşaması	Zaman (%)	Duruşlara Verilen Puanlar				Risk Skoru
			Sırt	Kollar	Bacaklar	Ağırlık	
Şaşırtma	1. Aşama	7	4	1	1	1	2
	2. Aşama	7	2	2	1	1	2
	3. Aşama	3	1	1	1	1	1
	4. Aşama	80	2	1	1	1	2
	5. Aşama	3	4	1	1	1	2

Tablo 43'ün devamı

Fidanlık İşleri	İş Aşamaları	Zaman (%)	Duruşlara Verilen Puanlar				Risk Skoru
			Sırt	Kollar	Bacaklar	Ağırlık	
Elle kaplara fidan dikme	1. Aşama	7	4	1	1	2	3
	2. Aşama	10	2	1	1	2	2
	3. Aşama	40	1	2	2	2	1
	4. Aşama	40	2	1	1	2	2
	5. Aşama	3	4	1	1	2	3
Tohum eleme	1. Aşama	10	4	1	1	1	2
	2. Aşama	80	2	1	1	1	2
	3. Aşama	10	4	1	1	1	2
Çelikle üretim	1. Aşama	5	4	1	1	1	2
	2. Aşama	50	2	1	1	1	2
	3. Aşama	45	2	1	1	1	2
Elle söküm ve balyalama	1. Aşama	5	4	1	1	1	2
	2. Aşama	90	2	1	1	1	2
	3. Aşama	5	4	1	1	1	2
Makine ile tohum ekimi	1. Aşama	17	1	2	2	1	1
	2. Aşama	17	1	2	2	1	1
	3. Aşama	20	2	1	2	1	2
	4. Aşama	16	1	2	2	1	1
	5. Aşama	17	1	1	2	1	1
	6. Aşama	13	1	3	2	1	1
Elle ot alma	1. Aşama	100	2	1	6	1	2
Çapayla ot alma	1. Aşama	100	2	1	4	1	3
Tohum ekimi ve örtü serme	1. Aşama	20	2	1	2	1	2
	2. Aşama	80	2	1	2	1	2
Taşıma, yükleme, istifleme	1. Aşama	25	2	1	2	1	2
	2. Aşama	50	1	1	7	1	1
	3. Aşama	25	1	3	2	1	1

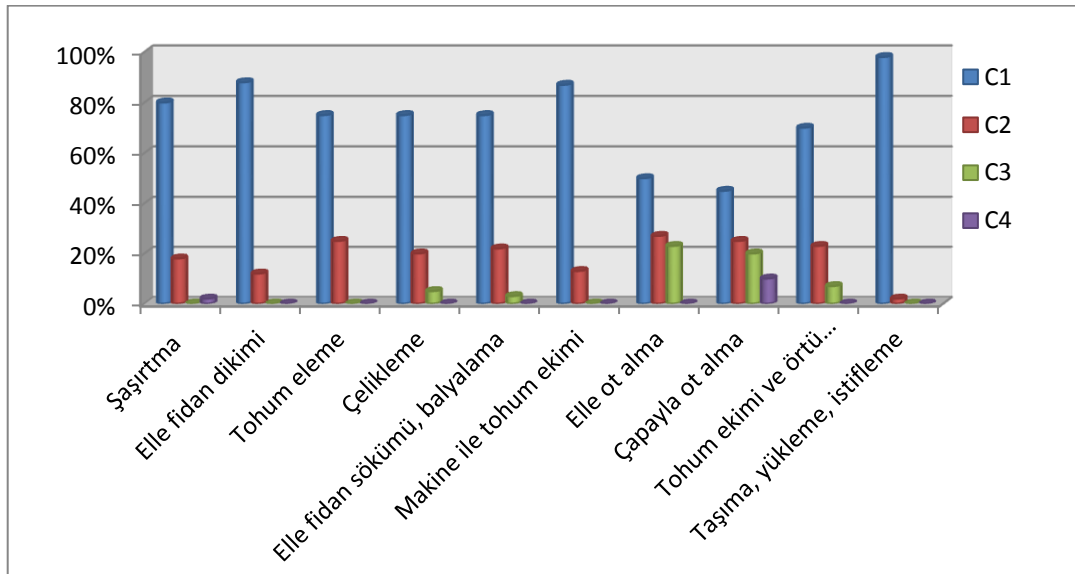
Şaşırtma, tohum eleme, fidan seleksiyonu, balyalama, çelikleme ve elle fidan dikimi işlerinde; sırta 1 (düz), 2 (eğilmiş) ve 4 (çevrilmiş ve bir tarafa eğilmiş) puanlarından biri veya birkaçı verilmiştir. Kollara 1 (her iki kol omuz yüksekliğinin altında) veya 2 (bir kol düz ve diğeri omuz yüksekliğinin üzerinde) puan verilmiştir. İşçiler bu işleri oturur pozisyonda yaptıkları için bacaklara 1 (oturma) puanı verilmiştir.

Makine ile tohum ekimi işinde; sırta 1 (düz) ve 2 (eğilmiş) puanları, kollara 1 (her iki kol omuz yüksekliğinin altında), 2 (bir kol düz ve diğeri omuz yüksekliğinin üzerinde) ve 3 (her iki kol düz ve omuz hizasının üstünde) puanları verilmiştir. İşin ayakta yapılan kısmı için bacaklara 2 (bacaklar düz ve dik durumda) ve makineye kürekle toprak doldurma işi için 3 (her iki bacak üstünde ayakta ve bir bacağı eğilmiş) puan verilmiştir.

Elle fidan dikimi işinin kürekle toprak doldurulması kısmında; sırta 4 (çevrilmiş ve bir tarafa eğilmiş) puan, kollara 2 (bir kol düz ve diğeri omuz yüksekliğinin üzerinde) puan ve bacaklara 2 (bacaklar düz ve dik durumda) puanlar verilmiştir. Elle ve çapayla ot alma işleri için ise; sırta 2 (eğilmiş) ve kollar omuz hizasının altında çalışıldığı için kollara 1 puan verilmiştir. İşçiler elle ot alma işinde çömelerek, çapayla ot alma işinde ise eğilerek çalışmaktadır. Bu işler için bacaklara 6 (çömelmiş) ve 4 (dik durumda her iki bacak hafif eğilmiş) puanları verilmiştir.

Kaldırma, taşıma ve istifleme işlerinde yükün eğilerek yerden alınması aşamasında bacaklara 2 (bacaklar düz ve ayakta dik durma), kollara 1 (her iki kol omuz yüksekliğinin altında) ve sırta 2 (eğik) puan verilmiştir. Yükün taşınması aşamasında ise bacaklara 7 (yürüme veya devamlı hareketli olma), kollara 1 (her iki kol omuz yüksekliğinin altında) ve düz olduğu için sırta 1 puan verilmiştir. Taşınan yükün yerleştirilmesi aşamasında ise kişi ayakta olduğu için bacaklara 2 puan, kollar omuz seviyesinin üzerine çıktığı için kollara 3 puan ve sırt düz olduğu için 1 puan verilmiştir.

İncelenen işlerden elle saksılara fidan dikimi işinde kaldırılan ağırlığın 10 kg'dan fazla olması nedeniyle 2 puan, geri kalan diğer tüm işler için ise ağırlığın 10 kg'ın altında olması nedeniyle 1 puan verilmiştir. Fidanlık işlerinde çalışma esnasında gözlemlenen kadın işçilerin çalışma duruşlarının zorluk kategorilerine göre dağılımı Şekil 32'de verilmiştir.



Şekil 32. Fidanlık işlerinin OWAS yöntemiyle değerlendirilmesinde risk yüzdeleri

Şekil 32'deki analiz sonuçlarına göre tüm işlerdeki hareketlerin %74,5'i birinci kategoride (normal duruş), %18,7'si ikinci kategoride (az zorlanma), %5,8'i üçüncü kategoride (fazla yüklenme ve zorlanma) ve %1,2'si dördüncü kategoride (çok fazla yüklenme ve zorlanma) çıkmıştır.

Ülkemizde daha önce yapılan çalışmalarda pek çok sektörde çalışma duruşlarına ait bulgular belirlenmiş ise de orman fidanlık işçilerine yönelik çalışma duruşlarına (postür) ait herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bununla birlikte ILO (1998) tarafından ağır işler olarak nitelendirilen ormancılıkta üretim işlerinin OWAS metodu kullanılarak elde edilen bulgularında "C3" (Yüklenme ve zorlanma fazla, ergonomik düzenleme mümkün olduğunca erken yapılmalıdır)" en fazla rastlanılan risk seviyesi olarak belirlenmiştir (Menemencioğlu, 2006). Bu çalışmada ise en çok rastlanan risk seviyesi "C2 "(zorlanma var ama fazla değil, ergonomik düzenleme yakın bir gelecekte yapılmalıdır) olarak tespit edilmiştir. Sadece çapayla ot alma işi, elle kaplara fidan dikimi işinin 1.aşamasında ve 5.aşamasında "C3" seviyesi tespit edilmiştir. Makineyle tohum ekimi işinde 3.aşama hariç tüm aşamalarda, şaşırtma ve elle kaplara fidan dikimi işlerinin 3.aşamalarında ise "C1 (normal duruş, ergonomik düzenleme gerektirmez)" seviyesi tespit edilmiştir. Fidanlık işlerinin odun üretim işlerine oranla daha hafif olması sonuçların odun üretim işlerine oranla farklı çıkmasına neden olmuş olabilir.

Fidanlık işlerinden kaldırma, taşıma ve istifleme işi için yapılan OWAS değerlendirmesi sonucunda risk seviyesi "C2 (az zorlanma)" ve "C1 (normal duruş)" olarak tespit edilmiştir. Bunun yanında bir kiremit fabrikasının yükleme bölümünde gerçekleştirilen iki farklı yükleme türündeki çalışma duruşlarının C3 kategorisinde olduğu belirlenmiştir (Özel ve Çetik, 2010). İki çalışmanın sonuçları arasındaki fark orman fidanlıklarında taşınan ve istiflenen yüklerin büyük bölümünün 10 kg'dan az olması olabilir.

Ulu ve Çakmak (2009)'ın yaptığı çalışmayla benzer olarak fidanlık işçilerinde özellikle oturarak yapılan işler sırasında uzun süre hareketsiz kalınması nedeniyle gövde ve sırt ağrılarının meydana geldiği belirlenmiştir.

Matbaacılık sektöründe çalışan işçilerin çalışma duruşlarının OWAS metodu ile incelendiği bir çalışmada C3 ve C4 kategorilerinde risk çıkmıştır (İnan vd., 2011). Bir hayvan çiftliğinde yapılan işlerinin analiz edildiği ve çalışma duruşları zararlarının tespit edildiği bir çalışmada risk seviyelerinin C2 ve C4 arasında değiştiği görülmüştür (Löfqvist ve Pinzke, 2013). Hindistan'da daha çok ilkel yöntemlerle üretim yapan bir tuğla

fabrikasında çalışan işçilerin çalışırken sergilediği en problemleri tespit edilerek OWAS metodu uygulanmış ve sonuçta çoğunlukla C3-C4 seviyesinde risk skoru tespit edilmiştir (Pandey ve Vats, 2012). Tez çalışması kapsamında incelenen fidanlıklardaki işlerde risk kategorisinin çoğunlukla C2 seviyesinde olduğu ve bunun incelenen diğer işlere oranla daha düşük bir risk seviyesi olduğu görülmüştür. Bu durum orman fidanlık işlerinde çalışan işçilerin çalışma koşullarının diğer işlerde çalışan işçilere oranla daha iyi olması olabilir.

3.3.4. Fidanlık İşlerinin QEC Metodu ile Değerlendirilmesi

Orman fidanlıklarında incelenen 10 fidanlık işinin QEC metodu kullanılarak incelenmesi sonucu belirlenen puanlar ve risk skorları Tablo 44'te verilmiştir.

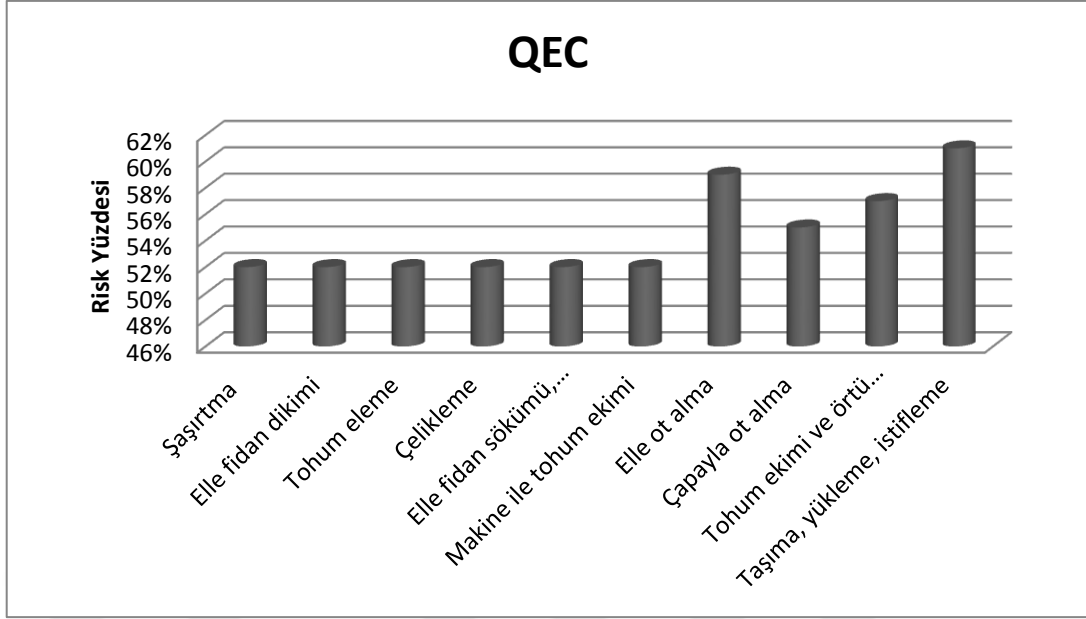
Tablo 44. QEC yönteminin uygulandığı işler, duruşlara verilen puanlar ve risk skorları

İşler	A-H	A-J	J-H	B-J	B-H	B-J	C-H	C-J	J-H	D-H	D-J	F-K	K-J	J-K	E-K	E-J	G-J	L-J	M	N	P	Q	QEC	RISK
Şaşırtma	2	6	6	6	2	0	2	6	6	4	8	4	6	8	4	6	6	6	1	1	1	1	92	3
Elle kaplara fidan dikimi	2	6	6	6	2	0	2	6	6	4	8	4	6	8	4	6	6	6	1	1	1	1	92	3
Tohum Eleme	2	6	6	6	2	0	2	6	6	4	8	4	6	8	4	6	6	6	1	1	1	1	92	3
Çelikle üretim	2	6	6	6	2	0	2	6	6	4	8	4	6	8	4	6	6	6	1	1	1	1	92	3
Fidan sökümü	2	6	6	6	2	0	2	6	6	4	8	4	6	8	4	6	6	6	1	1	1	1	92	3
Makineli tohum ekimi	2	6	6	6	2	0	2	6	6	4	8	4	6	8	4	6	6	6	1	1	1	1	92	3
Elle ot alma	6	10	6	8	4	0	2	6	6	4	8	4	6	8	4	6	6	6	1	1	1	1	104	3
Çapayla ot alma	4	8	6	6	2	0	2	6	6	4	8	4	6	8	4	6	6	6	1	1	1	1	96	3
Tohum ekimi ve materyal serme	4	8	6	8	4	0	2	6	6	4	8	4	6	8	4	6	6	6	1	1	1	1	100	3
Yük taşıma	6	10	6	0	6	6	2	6	6	4	8	4	6	8	6	8	6	6	1	1	1	1	108	3

Şaşırtma, tohum eleme, çelikleme, makineli tohum ekimi, elle kaplara tohum ekimi ve fidan dikimi işleri, sabit pozisyonda oturarak veya ayakta yapıldığı için bel pozisyonu A1 ve B1 olarak belirlenmiştir. İşler yapılırken eller bel hizasında veya daha aşağıda olduğu için kol/omuz C1 ve kol aralıklı duraklamalarla düzenli hareket ettirildiği için D2 puanı verilmiştir. Bilek ve eller iş yapılırken hemen hemen düzgün pozisyonda (bükülme ve gerilme 0-15° arasında) olması nedeniyle E1 puanı verilmiştir. Fidanlık işleri benzer tekrarlı hareketlerin sık sık yapıldığı işlerden olup bu hareketler dakikada 10 kere tekrarlandığı için puan F1 olarak belirlenmiştir. İşçiler çalışırken baş/boyun aşırı derecede öne/arkaya eğik ya da aşırı yana dönük durumlar olmadığı için puanlamada G1 dikkate alınmıştır.

Elle ot alma ve taşıma işlerinde bel aşırı eğilmiş durumda olduğu için A3, çapayla ot alma, tohum ekimi ve örtü materyalinin serilmesi işlerinde bel pozisyonu “orta derecede eğik” kabul edilmiştir. Taşıma işleri yapılırken kollar omuz seviyesinde veya daha üste çıktıkları için C3 ve omuz/kollar sık aralıklarla hareket ettirildiği için D2 kabul edilmiştir. Elle fidan dikimi işinde kaldırılan ağırlık (ortalama 10 kg) hariç geri kalan tüm işlerde kaldırılan ağırlık 5 kg’ın altındadır (H1) ve işçilerin bir işe günde ayırdıkları zaman 4 saatten fazladır (J3). İşleri yaparken işçiler elleriyle orta bir kuvvet uygulamakta (K2) ve işin gerektirdiği görsel dikkat düzeyi düşüktür (L1). İncelenen fidanlık işlerinde herhangi bir araç kullanılmamış (M1) ve işçiler herhangi bir titreşime maruz kalmamaktadır (N1). İşçiler ile yapılan görüşmelerde, fidanlık işlerini yaparken zorlanmadıkları (P) ve genel olarak işi stresli bulmadıkları belirlenmiştir (Q1).

QEC yönteminin vermiş olduğu sonuçları karşılaştırabilmek amacıyla elde edilen risk seviyeleri yöntemden elde edilebilecek en “yüksek risk” puanı 176 üzerinden değerlendirilerek yüzdeye dönüştürülmüştür. Yöntemin vermiş olduğu sonuçların oransal dağılımı Şekil 33’teki gösterilmiştir.



Şekil 33. Fidanlık işlerinin QEC yöntemiyle değerlendirilmesinde risk yüzdeleri

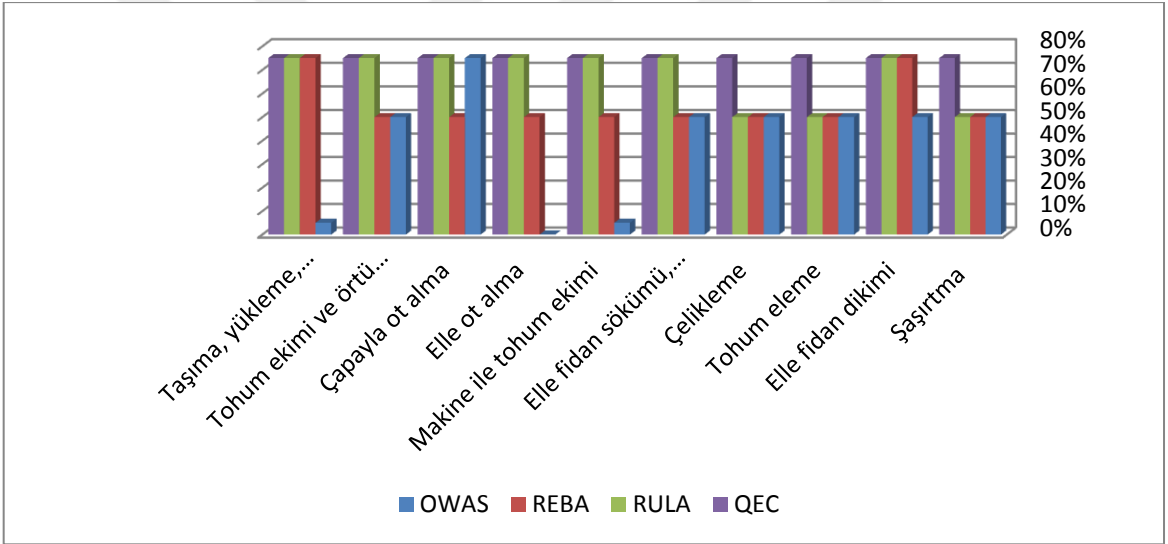
Şekil 33'deki analiz sonuçlarına göre; taşıma, yükleme, istifleme işlerindeki duruşların %61'i yüksek risk taşımaktadır. Elle ot alma işindeki duruşların %59'u, açık alana tohum ekimi işindeki duruşların %57'si ve çapayla ot alma işindeki duruşların %55'i ise yüksek risk seviyesindedir. Geri kalan tüm işlerdeki duruşların %52'si yüksek risk seviyesindedir.

Orman fidanlıklarında yapılan ana işlerin QEC yöntemine göre değerlendirmesi sonucunda risk skoru 3. risk seviyesinde olarak bulunmuştur. Bu risk seviyesi mobilya fabrikasında çalışan işçilerle aynı iken (Mirmohamadi, 2004) imalat (Atasoy Mert, 2014) ve tuğla atölyelerinde (Bidiawati Jr vd., 2015) çalışan işçilerdekinden daha riskli bulunmuştur. QEC yönteminde benzer işlerde farklı sonuçlar elde edilmesi yöntemin içindeki çalışan değerlendirmesi kısmındaki soruları işçilerin kendi doldurmasından kaynaklanmış olabilir. Özellikle Karadeniz bölgesinde ormanda yapılan üretim işlerinin yanında fidanlık işlerinin daha hafif kalması dolayısıyla işçilerin fidanlık işleri hakkında daha olumlu görüşler bildirmiş olabilirler. İşçilerin işlerinden memnun olmaları risk seviyesinin daha düşük çıkmasına neden olmuş olabilir. Üretim işçilerinin fidanlık işçilerine oranla daha fazla ve daha ciddi sağlık problemleri ile karşılaştığını Acar ve Ünver (2008) yaptıkları bir çalışmada ortaya koymuşlardır (Acar ve Ünver, 2008).

Fidanlık işlerinin OWAS, REBA, RULA ve QEC yöntemleri incelenmeleri sonucu ortaya çıkan risk seviyeleri Tablo 45 ve Şekil 34'de verilmiştir.

Tablo 45. Belirlenen 10 fidanlık işine uygulanan 4 yöntemin risk düzeyleri

Fidanlık İşleri	Ergonomik Risk Değerlendirme Yöntemleri			
	OWAS	REBA	RULA	QEC
Şaşırtma	Orta	Orta	Orta	Yüksek
Elle kaplara fidan dikimi	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Tohum Eleme	Orta	Orta	Orta	Yüksek
Çelikle üretim	Orta	Orta	Orta	Yüksek
Polietilen kaplardan fidan sökümü	Orta	Orta	Yüksek	Yüksek
Makinele tohum ekimi	Düşük	Orta	Yüksek	Yüksek
Elle ot alma	Düşük	Orta	Yüksek	Yüksek
Çapayla ot alma	Yüksek	Orta	Yüksek	Yüksek
Tohum ekimi ve materyal serme	Orta	Orta	Yüksek	Yüksek
Yük taşıma	Düşük	Yüksek	Yüksek	Yüksek



Şekil 34. Belirlenen 10 fidanlık işine uygulanan 4 yöntemin risk düzeyleri

Tablo 46 ve Şekil 34 incelendiğinde aynı işlerin farklı yöntemlerle değerlendirilmesi sonucu farklı risk skorları ortaya çıktığı görülmektedir. Roman-Liu (2003) ergonomik risk değerlendirme yöntemlerinin genellikle belirli bir görev tipi ve sınırlı bir vücut bölümü için kullanılabileceği ve bu nedenle kapsamlı bir değerlendirme için yöntemlerin bir arada kullanılması gerektiğini belirtmiştir (Roman ve Liu, 2013). Bu tez çalışmasında özellikle benzer görev tipleri ve vücut bölümleri için kullanılacak ergonomik yöntemler seçilmiş ve sonuçları karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak benzer amaçlarla kullanılan yöntemler olmalarına rağmen yöntemlerin tek başına kullanılması yerine bir kaçının bir arada

kullanılmasının daha detaylı sonuçlar verdiği düşünülmüştür. Bu amaçla bazı araştırmacılar belirlediği iş üzerinde birden çok yöntem kullanarak yöntemlerin karşılaştırılması üzerine çalışmışlardır (Mert, 2014; Özel ve Çetik, 2010; Chiasson vd., 2012).

OWAS yöntemi ise makineli tohum ekimi, elle ot alma ve yük taşıma işlerini düşük risk seviyesinde belirlemiştir.

OWAS yöntemiyle değerlendirmede sadece çapayla ot alma işi yüksek riskte görülürken 6 iş (şşırtma, elle kaplara fidan dikimi, tohum eleme, çelikle üretim, polietilen kaplardan fidan sökümü, tohum ekimi ve materyal serme) orta ve 3 iş (makineli tohum ekimi, elle ot alma ve yük taşıma) düşük risk sınıfında olarak belirlenmiştir. Bu durum hem bacaklar hem de üst uzuvlar dikkate alarak tüm vücut duruşlarının değerlendirildiği OWAS yönteminde özellikle oturularak yapılan işlerin risk değerlerinin düşük çıkmasından kaynaklanmış olabilir.

Çalışma sonucunda REBA ve RULA yöntemlerinde incelenen 10 fidanlık işinden yarısında aynı risk sınıfı belirlenirken fidan sökümü, makineli tohum ekimi, elle ot alma, çapayla ot alma ve materyal serme işlerinin risk sınıfları REBA yönteminde “orta” risk sınıfında çıkarken RULA yönteminde “yüksek” risk sınıfında çıkmıştır. Orman fidanlıklarında özellikle oturularak yapılan işlerde daha çok üst vücut ekstremiteleri ve kollar kullanılmaktadır. Bu nedenle REBA yöntemine oranla daha çok üst vücut değerlendirmesi yapan RULA yöntemi daha hassas sonuçlar vermiştir.

Orman fidanlıklarında incelenen işlerin tamamı QEC yöntemine göre değerlendirildiğinde risk sınıfları “yüksek” olarak belirlenmiştir. Bu durum QEC yönteminin hem gözlemciler hem de işçiler için ayrı ayrı oluşturulmuş çok detaylı sorulardan oluşan 2 formu içermektedir. Bu yapılan iş ve çalışma koşulları ile ilgili daha detaylı sonuçlara ulaşılmasını sağlamıştır.

Taşıma, yükleme ve istifleme işleri tüm yöntemlerde uygulanmış ve OWAS hariç diğer yöntemlerde risk seviyesi “yüksek” çıkmıştır. Ancak bu yöntemler sadece duruşları ve kaldırılan yükü dikkate almakta ve yükün taşındığı mesafe dikkate alınmamaktadır. Bu yüzden daha doğru sonuçlar elde edileceği düşüncesi ile taşıma, yükleme ve istifleme işleri için ayrıca NIOSH yöntemi uygulanmıştır.

3.3.5. Fidanlık İşlerinin NIOSH Metodu ile Değerlendirilmesi

Orman fidanlıklarında fidan saksılarının traktöre ve nakliyatı yapılacak fidanların kamyonla yüklenmesi gibi elle kaldırma ve taşıma işlerinde çalışma duruşlarının ergonomik analizi NIOSH metodu ile değerlendirilmiştir.

Fidan saksılarının traktöre yüklenmesi ve fidanların kamyonlara yüklenmesi işlerinde NIOSH kaldırma eşitinde yer alan veriler, tavsiye edilen ağırlık sınırları (TAS) ve kaldırma indeksi (Kİ) değerleri eşitlik (8) ve eşitlik (10) kullanılarak hesaplanmıştır. Fidan saksılarının traktöre yüklenmesi işi için belirlenen değerler Tablo 46'da verilmiştir.

Tablo 46. Saksıların traktöre yüklenmesi işinde NIOSH yöntemi verileri ve TAS değerleri

HS	V (cm)	D (cm)	H (cm)	A (°)	HM	VM	DM	AM	FM	CM	LC	TAS	Kİ
1	150	15	28	45	0.89	0.81	1	0.86	0.45	1	20	5,58	0,45
2	130	10	20	60	1	0.87	1	0.81	0.45	1	20	6,34	0,39
3	110	20	10	45	1	0.93	1	0.86	0.45	1	20	7,20	0,35
4	50	55	40	45	0.63	0.93	0.90	0.86	0.45	0.95	20	3,88	0,64
5	30	70	42	180	0.60	0.87	0.88	-	0.45	0.95	20	3,93	0,64
6	10	115	38	160	0.66	0.81	0.86	-	0.45	0.95	20	3,93	0,64
7	150	0	20	60	1	0.81	1	0.81	0.45	1	20	5,90	0,42
8	130	20	15	105	1	0.87	1	0.66	0.45	1	20	5,17	0,48
9	110	40	16	90	1	0.93	0.93	0.71	0.45	1	20	5,53	0,45
10	90	55	20	180	1	0.99	0.90	-	0.45	1	20	8,02	0,31
11	70	85	30	180	0.83	0.99	0.87	-	0.45	0.95	20	6,11	0,41
12	160	70	32	60	0.78	0.78	0.88	0.81	0.45	1	20	3,90	0,64
13	150	70	30	180	0.83	0.81	0.88	-	0.45	1	20	5,32	0,47
14	130	90	28	135	0.89	0.87	0.87	0.57	0.45	1	20	3,45	0,72
15	10	115	38	120	0.66	0.81	0.86	0.62	0.45	0.95	20	2,44	1,02
16	50	85	30	105	0.83	0.93	0.87	0.66	0.45	0.95	20	3,79	0,66
17	30	70	20	150	1	0.87	0.88	-	0.45	0.95	20	6,55	0,38
18	10	145	20	105	1	0.81	0.85	0.66	0.45	0.95	20	3,89	0,64

Kaldırma indeksleri, işçilerin kaldırdığı ağırlığın (L: 2,5 kg) tavsiye edilen ağırlık sınırına (TAS) oranı olarak elde edilmiştir. Bu kaldırma indekslerinin ortalaması alınarak traktöre yükleme işi için indeks değeri 0,54 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 3'ten büyük olması bel ağırlıklarının görülme sıklığının fazla olabileceğini göstermektedir. Bu çalışmadan farklı olarak bir kompresöz işletmesinde bulunan 10 adet iş istasyonunda NIOSH yöntemi

ile ergonomik risk analizi sonunda kaldırma indeksi 3,76 olarak bulunmuştur (Coşkun vd., 2015).

Nakliyatı yapılacak fidanların kamyonlara yüklenmesi işinde NIOSH kaldırma eşiti verileri, TAS ve kaldırma indeksi (Kİ) Tablo 47’de verilmiştir.

Tablo 47. Fidanların kamyonlara yüklenmesinde NIOSH verileri, TAS ve Kİ değerleri

İşçi	V (cm)	D (cm)	H (cm)	A (°)	F	C	TAS	Kİ
1	0	45	10	45	0,60	0,95	8,01	0,31
2	0	40	15	45	0,60	0,95	8,11	0,31
3	0	50	10	90	0,60	0,95	6,58	0,38
4	0	48	0	90	0,60	0,95	6,61	0,38
5	0	55	20	90	0,60	0,95	6,52	0,38

NIOSH uygulanan kamyonlara yükleme işi için kaldırma indeksleri her bir işçi için hesaplanmıştır. Kaldırma indekslerinin ortalaması alınarak yapılan işin geneli için kaldırma indeksi 0,352 olarak bulunmuştur. Bu değer 1’in altında olması bu iş için bel ağrılarının oluşma riskinin az olduğunu göstermektedir. Bu değer Aslanhan (2004)’ün belirlediği 2,23 kaldırma indeksi değerinin çok altındadır. Bu durum fidanların kamyonu yüklenmesi işinde kaldırılan yükün hafif olması ve birden fazla işçinin birlikte çalışmasından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca elle taşıma işleri her işyerinde farklı ölçülerde ve farklı ergonomik koşullarda gerçekleştirilir. Bu nedenle elle taşıma işlerinde standart ölçüler belirlemek mümkün olmamaktadır. Yapılan her elle taşıma işi kendi parametreleri ile değerlendirilmeli durumuna uygun çözümler üretilmelidir.

4. SONUÇLAR

Çalışmaya katılan 175 kadın orman fidanlık işçileri 18 ile 58 yaşları arasında ve bunların da yarısından fazlası 45 yaşın üstündedir. Görüşme yapılan kadın fidanlık işçilerinin %92'si evli olup kadınların ailelerindeki kişi sayısı %67,4 oranında 4 ile 7 kişi arasında değişmektedir. Kadın fidanlık işçilerinin tamamı asgari ücretle çalışmakta olup bunların yaklaşık yarısının (%49,1) bu işten başka bir gelir kaynağı bulunmamaktadır. Kadın işçilerin %54,3'ü 6-10 yıldır fidanlık işlerinde çalışırken %11,4'ü 20 yıldan daha uzun bir süredir bu işlerde çalıştıklarını belirtmişlerdir. İşçilerin hemen hemen hepsi evde barınmakta olup %54,9'u yürüyerek, %45,1'i araba ile iş yerine ortalama 15 dakikada gidip gelmektedirler. Kadın işçilerin %97,7'si iş sırasında öğleden önce ve sonra yarımşar saat ve öğle arasında bir saat olmak üzere 3 kez düzenli mola vermektedir. İşçilerin hemen hemen tamamı haftada 6 gün ve günde molalar dahil 8 saat çalışmaktadırlar.

Orman fidanlıklarındaki kadın işçilerin büyük bölümü mekanik aletlerden daha çok; el küreği (%12,1), kazma (%11,8) ve tırmık (%11,8) gibi el aletleri kullanmaktadır. İşçilerin %48,6'sinin ilkyardım bilgisi olmayıp az miktarda var diyenlerin (%27,4) ilkyardım bilgilerini kısa seminerler ya da ehliyet kurslarından öğrendikleri belirlenmiştir. İşçilerin %82,3'ü orman fidanlıklarında ilkyardım araç gereçlerinin yetersiz olduğunu ya da hiç olmadığını ifade etmişlerdir. Kadın işçilerin %76'sının yaptığı işle ilgili herhangi bir sertifikası bulunmamaktadır. Kadın fidanlık işçileri iş sırasında sadece eldiven (%52), çizme (%12,7) ve maske (%12,6) gibi koruyucu ekipmanları kullandıklarını ve %16'sının ise hiçbir koruyucu ekipman kullanmadıklarını ifade etmiştir.

İşçilerin tamamına yakını sigara ya da alkol gibi kötü alışkanlıklarının bulunmadığını ifade etmişlerdir. Katılımcılardan her gün düzenli olarak üç ana öğün yiyenler işçilerin %66,2'sini düzenli kahvaltılı yapanlar %88'ini ve gün içerisinde en az 2 kez ara öğün tüketenler %66,2'sini oluşturmaktadır.

Çalışmaya katılan kadın işçiler sağlık durumlarını genel olarak iyi (%68,5'i) ya da fena değil (%26,2) olarak tanımlamışlardır. Kadınların %34,9'u her gün ve %39,4'ü ise haftada 1-2 kez değişik uzuvlarında ağrı olduğunu belirtmişlerdir. Kadınların en fazla ağrı olan vücut bölümleri sırasıyla; bacak ve ayaklar (%26,5), boyun (%25,4), bel (%16,6), baş (%11,9) ve kol-el-bilek (%11,6)'dir. Fidanlık işçilerinin %56,7'si çalışma sırasında bazen yorgun hissettiklerini belirtmiştir. Ender olarak da olsa bunalma yaşayan kadın işçiler ise

bunun büyük oranda yorgunluk (%37,9) ve gelecek endişesinden (%20,3) kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Çalışmada, yapılan iş ile yaşanan sağlık problemi sıklığı ($p=0.000<0.05$, $\chi^2=211.528$, $df=80$) ve yapılan iş ile hissedilen ağrı ($p=0.022<0.05$, $\chi^2=98.023$, $df=72$) arasında anlamlı ilişkiler olduğu tespit edilmiştir.

Ankete katılanların %95,8'i fidanlıkta herhangi bir iş kazası geçirmemiş olup iş kazası geçirenlerin ot kesme ve malzeme taşıma sırasında kayıp düşme, çarpma ya da kesilme gibi ufak yaralanmalar yaşadıkları tespit edilmiştir. İşçiler bu yaralanmalara dikkatsizlik ve yorgunluklarını neden olarak göstermekte olup vücutlarının baş, yüz, alt bacak ve ayak parmaklarının hasar gördüğünü belirtmişlerdir. İşçilerin büyük bölümü (%95,8) bu küçük yaralanmalara kendileri müdahale etmekte olup hastaneye gitmemişlerdir. Bu durumun bir sonucu olarak da işçilerin işe devam oranı (%99,2) oldukça yüksek bulunmuştur.

İşçilerin %76,7'si orman fidanlıklarındaki işlerle ilgili bir eğitim programına katıldıklarını vurgulamışlardır. İşçilerin eğitim seviyelerinin iş kazalarının nedenleri ($p=0.799>0.05$, $\chi^2=5.394$, $df=9$) üzerine etkisinin bulunmadığı ancak eğitim programına katılmış olmanın ($p=0.031<0.05$, $\chi^2=6,957$, $df=2$) etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir.

Kadın fidanlık işçileri çalışma ortamlarında en fazla; hava halleri (sıcak, yağış, nem gibi) (%23,2), toz (%19,7) ve gürültüden (%18,7) rahatsızlık duyduklarını belirtmişlerdir.

Orman fidanlıklarındaki kadın işçilerin ortalama boyları 158,94 cm ($\pm 6,64$) olarak belirlenirken, ortalama vücut kiloları 74,84 kg ($\pm 13,58$) olarak belirlenmiştir. Kadın işçilerin göz yüksekliği 148,06 cm, omuz yüksekliği 132,43 cm, dirsek yüksekliği 99,26 cm, kalça yüksekliği 88,46 cm, parmak mafsali yüksekliği 62,92 cm, parmak ucu yüksekliği 55,24 cm, oturarak boy yüksekliği 86,90 cm, oturarak göz yüksekliği 76,32 cm, oturarak omuz yüksekliği 62,66 cm, oturarak dirsek yüksekliği 29,9 cm, kalça kalınlığı 18,71 cm, kık-diz arası mesafe 47,97 cm, kık-baldır arası mesafe 48,98 cm, diz yüksekliği 52,29 cm, baldır yüksekliği 40,88 cm, omuz kasları mesafesi 46,89 cm, omuz çıkıntıları mesafesi 40,52 cm, kalça genişliği 50,93 cm, göğüs derinliği 32,05 cm, karın derinliği 31,80 cm, omuz dirsek mesafesi 31,97 cm, dirsek parmak ucu mesafesi 38,66 cm, kol uzunluğu 70,78 cm, omuzdan erişim uzunluğu 72,84 cm, kafa uzunluğu 19,75 cm, kafa genişliği 15,73 cm, el uzunluğu 18,20 cm, el genişliği 9,12 cm, ayak uzunluğu 24,59 cm, ayak genişliği 10,06 cm, kollar açıklık mesafesi 158,72 cm, dirsek açıklık mesafesi 77,17

cm, ayakta düşey erişim mesafesi 168,54 cm, oturarak düşey erişim mesafesi 105,25 cm ve öne erişim mesafesi 78,19 cm olarak bulunmuştur.

Kadın fidanlık işçilerinin BKİ değeri ortalaması 29,8 kg/cm² ($\pm 6,02$) olarak hesaplanmıştır. Buna göre kadın fidanlık işçilerinin %81,1'i toplu/hafif şişman ve üzerindeki sınıflarda yer alırlar. Çalışmaya katılan kadın fidanlık işçilerinin bel çevresi ortalaması ise 54,43 cm ($\pm 19,57$) olup WHO (2008) sınıflamasına göre bel çevresi açısından kadın işçilerin %88,6'sı normal, %4,6'sı artan risk ve %6,8'i yüksek risk sınıfında yer almaktadır. İstatiksel açıdan BKİ ile bel çevresi arasında ($p=0.000<0.05$, $\chi^2=68,8$, $df=143$) anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

REBA yöntemi kullanılarak yapılan analiz sonuçlarına göre; elle kaplara fidan dikimi ve taşıma işlerindeki duruşların %53,0'ü "yüksek" risk seviyesindeyken şaşırtma, tohum eleme, fidan sökümü ve elle ot alma işlerindeki duruşların %47,0'si "orta" risk seviyesindedir. Çelikle üretim işindeki duruşların %40,0'ı, çapayla ot alma işindeki duruşların %33,0'ü, makineyle kaplara ya da açık alana tohum ekimi işlerindeki duruşların ise %27,0'si "orta" risk seviyesindedir.

RULA yöntemi kullanılarak yapılan analiz sonuçlarına göre; şaşırtma, tohum eleme ve çelikle üretim işlerindeki duruşların %86,0'sı "yüksek" risk taşımaktadır. Diğer tüm işlerdeki duruşların tamamı ise "çok yüksek" risk sınıfında yer almaktadır.

OWAS yönteminde tüm işlerdeki hareketlerin %74,5'inin birinci kategoride (normal duruş), %18,7'sinin ikinci kategoride (az zorlanma), %5,8'inin üçüncü kategoride (fazla yüklenme ve zorlanma) ve %1,2'sinin dördüncü kategoride (çok fazla yüklenme ve zorlanma) olduğu belirlenmiştir.

QEC yönteminde; taşıma, yükleme ve istifleme işlerindeki duruşların %61,0'i, elle ot alma işindeki duruşların %59,0'u, açık alana tohum ekimi işindeki duruşların %57,0'si ve çapayla ot alma işindeki duruşların %55,0'i "yüksek risk" seviyesindedir. Geri kalan tüm işlerdeki duruşların %52,0'si "yüksek risk" seviyesindedir.

NIOSH yöntemi kullanılarak fidan saksılarının traktöre yüklenmesi işinde kaldırma indeks değeri 0,54 olarak belirlenmişken fidanların kamyonlara yüklenmesi işinde kaldırma indeks değeri ise 0,352 olarak bulunmuştur. Bu iki fidanlık işinde işçiler benzer hareketler yapmasına rağmen farklı sonuçların çıktığı görülmektedir. Fidan saksılarının traktöre yüklenmesi işinde işçilerin saksıları farklı yüksekliklerden alıp farklı yüksekliklere koyması, fidanların kamyonu yüklenmesi işinde ise işçilerin saksıları aynı yükseklikten alıp aynı yüksekliğe bırakması sonuçların farklı çıkmasına neden olmuştur.

5. ÖNERİLER

Fidanlıklarda işçilerin sağlıklı bir şekilde çalışabilmeleri, iş verimliliğinin istenen düzeyde olması amacıyla bazı öneriler aşağıda sıralanmıştır:

- Fidanlık işlerinde kadın işçilerin en çok yüz, baş, alt bacak, ayak parmakları ve ellerinde kesilme ya da ezilme gibi yaralanmalar olduğu belirlenmiştir. Kadın işçilerin çalışırken mutlaka kesilmelere karşı yüz koruyucu, eldiven ve ayak parmaklarında görülebilecek ezilmelere karşı koruyuculu ayakkabı gibi koruyucu ekipman kullanmaları zorunlu tutulmalıdır.
- Kadın işçiler çalışma ortamında en fazla hava halleri, toz ve gürültüden rahatsızlık duymaktadırlar. Özellikle tohum ekim makinesi, traktör ya da motorlu budama araçları gibi gürültü çıkaran araçların yakınında çalışan işçilerin gürültüden korunması için kulak koruyucusu ve toprak, gübre ya da makine kaynaklı oluşan tozlardan korunmak için maske kullanmaları zorunlu tutulmalıdır.
- İşçiler koruyucu ekipman kullanırken rahatsız olacakları, kulaklıkların normal konuşulan seslerin duyulmasını engelleyeceği, maskenin seslerinin duyulmasını ya da nefes almalarını engelleyeceği gibi ön yargılarını kırmaları için bilinçlendirilmelidir. İşçiler ergonomi, işçi sağlığı ve iş güvenliği konularında eğitilmeli ve işçilerin de katılımı sağlanarak her yıl tekrarlanan toplu etkinlikler yapılmalıdır. İşçilerde farkındalık yaratmak ve bu farkındalığı davranışa dönüştürmek üzere gerekli çalışmalar yapılmalıdır.
- Çalışma ortamının ısı, rutubeti ve havalandırılması sağlıklı bir düzeyde tutulması gerekmektedir. Özellikle sera içinde çalışan işçilerin veriminin düşmesini engellemek için yaz aylarında havalandırma sistemi ve kış aylarında ısıtma sistemi üzerine gerekli tedbirlerin alınması gereklidir.
- Orman fidanlık şeflikleri tarafından fidanlık işlerinde risk değerlendirme yapılmalı, gerekli uyarı/önerilerde bulunulmalı ve çalışma koşulları iyileştirilmelidir.
- Kadın fidanlık işçilerine ait antropometrik verilerden yararlanarak hem ortalamanın üzerinde hem de ortalamanın altında boyutlara sahip işçilerin konforlu olarak çalışabileceği düzenekler tasarlanmalıdır. Bu tasarımlarda Tablo

40'ta verilen maksimum boyutlar için %95 değerinin, minimum boyutlar için ise %5 değerinin kullanılması uygun olacaktır. Geçiş yolları, kapılar ve çevre elemanlarının tasarımında işçi boyu için verilen %95 değeri (169,32 cm) kullanılabilir ve ayakta ya da otururken uzanma yüksekliği için %5 değeri hayata geçirilebilir. Ayakta alınan göz, omuz, dirsek ve kalça yüksekliği ölçüleri için %5 değeri referans alınmalıdır. Kadın işçilerin karın derinliği, kık-diz arası mesafe, kık-baldır arası mesafe, diz yüksekliği, kalça genişliği gibi ölçüleri dikkate alınarak zorlanmadan çalışmalarını sağlayacak boyut ve özellikte sandalyeler tasarlanmalıdır.

- Oturularak yapılan işlerde çalışma yüksekliğini ayarlamak için herhangi bir tertibat mevcut değildir. Bu da çalışan işçilerin sürekli eğilir pozisyonda çalışmalarına neden olmaktadır. Bu yüzden oturularak yapılan işlerdeki sandalye ve tabureler farklı boyutlardaki işçilere ve işlere göre ayarlanabilir olmalıdır.
- İncelenen orman fidanlıklarında hareketli tezgah bulunmamakta olup işçiler itme ve çekme işlemini kendileri yaparak fiziksel açıdan zorlanma yaşamaktadır. Bu yüzden yüksekliği ayarlanabilir hareketli tezgahlar kullanılmalıdır.
- Fidanlık işlerinde çalışan işçilerinin vücutlarını zorlayacak iş duruşlarından kaçınmaları, vücutlarının eklem ve kaslarını daha az yoracak şekilde çalışmaları gerekmektedir. Gün boyu oturularak yapılan işlerde işçilerin uzun süre sabit vücut pozisyonlarında kalmasını önlemek için işçilere gün içerisinde 2-3 kez egzersiz hareketleri yaptırılmalıdır. Çalışanlara yaptırılacak egzersiz hareketleri ile ilgili bilgiler Türkiye Halk Sağlığı Kurumundan elde edilebilir.
- Bitki kaplarının kaldırılması ve taşınması işlerinde özel olarak tasarlanmış işçinin eğilmeden ortalama 10 kiloya kadar ağırlık kaldırmasını sağlayan kaldırma kolları kullanılmalıdır.
- Ot temizleme işlerinde eğilme ve çömelmeleri azaltmak için; %40 daha hızlı hasat yapan, %25 enerji tasarrufu ve %46 kabul edilebilir duruş sağlayan hasat arabaları kullanılabilir.
- Açık alandaki yastıklarda yapılacak ot alma işleri için işçinin yere eğilmeden ve ayakta duruş pozisyonunda işi gerçekleştirebildiği özel çapalama aleti kullanılmalıdır.

- Fidanlıklarda kullanılan eski, statik ve dinamik yapısı bozulmuş makine ve teçhizatlar yenilenmelidir. Ayrıca aletlerin bakımı periyodik aralıklarla ya da her işin başlangıcı ve sonunda yapılmalıdır.
- Fidanlık işçileri ana ve ara öğünleri evlerinden getirmektedir. İşçilerin yeterli besin maddesi ve su alıp almadıkları kontrol edilmemektedir. Fidanlık işçilerinin enerji harcamaları bilimsel yöntemler ile saptanarak, harcanan enerjiye göre verilecek besin, cins ve miktarı belirlenmelidir. İşçilere ve ailelerine yeterli ve dengeli beslenmenin sağlık ve verimlilik açısından önemi vurgulanmalıdır.
- Yapılan çalışma Doğu Karadeniz Bölgesinde bulunan üç orman fidanlığını kapsamaktadır. Ülkemizde fidanlık işinde çalışan işçilerin antropometrik verilerinin bulunduğu bir alt yapının oluşturulması için bu konu ile ilgili çalışmalara ülke genelinde devam edilmelidir ve bulunan değerler gerekirse araştırmacıların ulaşabileceği ortak bir veri tabanına kaydedilmelidir.

6. KAYNAKLAR

- Acar, H.H. ve Eker, M., 2001. Orman Fidanlık Depo İşçilerinde Ergonomik Açıdan Antropometrik Özelliklerin Araştırılması, 8. Ulusal Ergonomi Kongresi, Ekim, İzmir, Bildiriler Kitabı: 229-239.
- Acar, H.H. ve Eroğlu, H., 2001. Ormancılıkta Odun Üretimi ve Fidanlık-Ağaçlandırma İşçilerindeki Sağlık Sorunları Üzerine Bir Araştırma, 8. Ulusal Ergonomi Kongresi, Ekim, İzmir, Bildiriler Kitabı: 9-14.
- Acar, H.H. ve Şentürk, N., 1999. Artvin Yöresindeki Orman İşçilerinde İşçi Sağlığı Üzerine Bir Araştırma, KTÜ Orman Fakültesi Dergisi, 49, 1, 25-39.
- Acar, H.H. ve Ünver, S., 2008. Ormancılıkta İşçi Sağlığı Üzerine Bir Araştırma: Trabzon Örneği, 14. Ulusal Ergonomi Kongresi, Ekim, Trabzon, Bildiriler Kitabı II: 414-420.
- Akay, A.E., Serin, H. ve Yenilmez, N., 2009. Yangın Helikopterlerinde Görev Yapan Hava Destek ve İlk Müdahale Ekibinin Sosyal Durumlarının ve Çalışma Koşullarının İncelenmesi, II. Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi, Şubat, Isparta, Bildiriler Kitabı: 294-302.
- Akbiyık, N., 2011. Malatya'da Çalışan Mevsimlik Tarım İşçilerinin Sosyal ve Ekonomik Sorunlarının İncelenmesi, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 10, 36, 132-154.
- Akçın, N., 2001. İş Kazalarının Nedenleri ve Önlenmesi, İş Sağlığı - İş Güvenliği Kongresi, Mayıs, Adana, Bildiriler Kitabı: 237-245.
- Akın, H., 2003. Maliyet Yönetim Aracı Olarak Hedef Maliyetleme ve Devlet Orman Fidanlık İşletmelerinde Uygulanabilirliği, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Alkan, H., 2006. Devlet Orman Fidanlık İşletmelerinin Kapatılması ve Özelleştirilmesi Çabalarına İlişkin Bir Değerlendirme, SDÜ Orman Fakültesi Dergisi, 1, 1, 62-74.
- Aslanhan, B., 2004. Mesleki Bel Ağrılarında NIOSH Kaldırma Eşiti ve Bir Uygulama Örneği, Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi, 1, 19, 23-27.
- Atasoy-Mert, E., 2014. Ergonomik Risk Değerlendirme Yöntemlerinin Karşılaştırılması ve Bir Çanta İmalat Atölyesinde Uygulanması, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Atasoy, A., Keskin, F., Başkesen, N. ve Tekingündüz, S., 2010. Laboratuvar Çalışanlarında İşe Bağlı Kas İskelet Sistemi Sorunları ve Ergonomik Risklerinin Değerlendirilmesi, Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi, 1, 2, 90-113.

- Atıcı, H., Gönen, D. ve Oral, A., 2015. Çalışanlarda Zorlanmaya Neden Olan Duruşların REBA Yöntemi ile Ergonomik Analizi, Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 3, 3, 239-244.
- Ayanoğlu, C., 2007. İşyerinde Ergonomi ve Stres, İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, 34, 7, 26-34.
- Benek, B. ve Ökten, Ş., 2011. Mevsimlik Tarım İşçilerinin Yaşam Koşullarına İlişkin Bir Araştırma: Hilvan İlçesi (Şanlıurfa) Örneği, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 10, 2, 653 -676.
- Bernaards, C.M., Ariens, G.A., Simons, M., Knol, D.L. ve Hildebrandt V.H., 2008. Improving Work Style Behavior in Computer Workers with Neck and Upper Limb Symptoms, Journal Occup Rehabil, 18, 1,87-101.
- Berberoğlu, U. ve Tokuç, B., 2013. Work-Related Musculoskeletal Disorders at Two Textile Factories in Edirne, Balkan Medical Journal, 30,1 , 23-27.
- Beyaz, A., Öztürk, R. ve Acar, A.İ., 2011. El Antropometrisinin Görüntü Analiz Yöntemi Kullanılarak Belirlenmesinde Paralaks Hataları, 7. Ulusal Ergonomi Kongresi, Ekim, Eskişehir, Bildiri Kitabı: 28-36.
- Bidiawati, J.R.A., Suryani, E. ve Amalia, W., 2015. Design of Working Tools Based on Quick Exposure Check Method to Reduce the Risk of Work Related Musculoskeletal Disorders, European Academic Research J., 3, 4, 5134-5146.
- Bilir, N., 2007. Mesleksel Kas İskelet Sistemi Hastalıkları, İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, 34, 7, 10-13.
- Camkurt, M.Z., 2007. İşyeri Çalışma Sistemi ve İşyeri Fiziksel Faktörlerinin İş Kazaları Üzerine Etkileri, TÜHİS İş Hukuku ve İktisat Dergisi, 20, 6, 80-106.
- Can, G.F. ve Fırlı, N., 2014. Çalışma Duruşlarının Analizinde Kullanılan Yöntemlere Eleştirel Bir Bakış, 7. Uluslararası İş Sağlığı ve Güvenliği Konferansı, Mayıs, İstanbul, Bildiriler Kitabı: 504-516.
- Cancela, J., Pastorino, M., Tzallas, A.T., Tsiouras, M.G., Rigas, G., Arredondo, M.T. ve Fotiadis, D.I., 2014. Wearability Assessment of A Wearable System for Parkinson's Disease Remote Monitoring Based on a Body Area Network of Sensors, Sensors Journal, 14, 9, 17235-17255.
- Chiasson, M.E., Imbeau, D., Aubry, K. ve Delisle, A., 2012. Comparing The Results of Eight Methods Used to Evaluate Risk Factors Associated with Musculoskeletal Disorders, International Journal of Industrial Ergonomics, 42, 5, 478-488.
- Concepcion-Batiz, E., Santos, A.J., Macedo, M. ve Mafra, E.T., 2016. Assessment of Postures and Manual Handling of Loads at Southern Brazilian Foundries, Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia, 1, 78, 21-29.

- Coşkun, M.B., Sağıroğlu, H. ve Erginel, N., 2015. İş İstasyonlarının Ergonomik Riskinin NIOSH Yöntemi ile Belirlenmesi, *SDÜ Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 3, 3, 365-370.
- Çalışkan, E. ve Çağlar, S., 2010. An Assesment of Physiological Workload of Forest Workers in Felling Operations, *African Journal of Biotechnology*, 9, 35, 5651-5658.
- Çavuşoğlu, C., 2014. Devlet Orman Fidanlıklarında Fidan Üretim Planlanması: Fethiye Orman Fidanlık Şefliği Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Çepel, N., 1978. Orman Ekolojisi, İ. Ü. Orman Fakültesi Yayını, No. 257, İstanbul, 534 s.
- Çığ, F., 2013. Bölmeden Çıkartma Çalışmalarının Orman İşçi Sağlığı Açısından Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Çiner, R., 1960. Türkiye Kadınlarının Antropolojisi, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, 18, 3-4, 161-200.
- Dalkılınc, M., 2002. İşyerinde Koruyucu Fizyoterapi ve Ergonomik Müdahale Programları Etkinliği, *Türk Tabipleri Birliği Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, 3, 12, 38-42.
- David, G., Woods, V., Li, G. ve Buckle, P., 2008. The Development of The QEC for Assessing Exposure to Risk Factors for Work-related Musculoskeletal Disorders, *Applied Ergonomics Journal*, 39, 1, 57-69.
- De-groot, L.C.P.G.M., Sette, S., Zajkas, G., Carbajal, A. ve Amorin, J.A., 1992. Nutritional Status: Antropometry Euronut Seneca Investigators, *European Journal of Clinical Nutrition*, 45, 3, 31-42.
- Delice, A., 2010. Nicel Araştırmalarda Örneklem Sorunu, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 10, 4, 1970-2018.
- Del-Prado-Lu, J.L., 2007. Anthropometric Measurement of Filipino Manufacturing Workers, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 37, 6, 497-503.
- Dewangan, K.N. ve Prasanna-Kumar, G.V., 2004. Present Status and Future Strategies of Mechanization in Arunachal Pradesh, *Datta Agricultural Engineering Today (ISAE)*, 28, 3-4, 60-67.
- Dizdar, E.N., 2003a. Ergonomik İş İstasyonu Tasarımında İlk Adım: Antropometri, *Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, 4, 14, 38-44.
- Dizdar, E.N., 2003b. İş Organizasyonunda Ergonomi (Ders Notları), Atatürk Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayını, No. 14, Erzurum, 25 s.

- Doğan, A., Tekindal, B., Baran, G. ve Özgirgin, N., 2011. Bilgisayar Kullananlarda Mesleki Kas İskelet Yakınmaları ve Ergonomi, Türk Tabipleri Birliği Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi, 11, 41, 45-52.
- Ecekale, Ö., 2006. Postür Analizinde Symmetrigrاف ile Orthoröntgenogram Sonuçlarının Değerlendirilmesi, Uzmanlık Tezi, T.C Sağlık Bakanlığı Ok Meydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, İstanbul.
- Ekonomi, M., 2004. 4857 Sayılı İş Kanununa Göre Fazla Çalışma Kavramı, Kamu-İş Dergisi, 7, 3, 1-14.
- Enez, K., 2008. Ormancılıkta Üretim İşçiliğinde Antropometrik Verilerin ve Çalışma Duruşlarının Kaza Risk Faktörleri Olarak Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Enez, K. ve Nalbantoğlu, S.S., 2015. REBA Yönteminin Ormancılık Faaliyetleri Açısından Değerlendirilmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 3, 3, 127-131.
- O.S.H.A., 2012. Solutions for the Prevention of Musculoskeletal Injuries in Foundries, OSHA Publication, No. 3465, ABD, 58 s.
- Erkorkmaz, Ü. ve Günay, O., 2002. Örneklem Yöntemleri ve Bir Uygulama, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 11, 1, 36-44.
- Eroğlu, H., Yılmaz, R., Cihan, H. ve Kayacan, Y., 2013. Artvin Yöresinde Odun Hammaddesi Üretim ve Fidanlık-Ağaçlandırma İşçilerinin İzometrik Kuvvet Değerlerinin ve Vücut Kompozisyonlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 14, 1, 126-135.
- Erdaş, O. ve Acar, H.H., 1995. Doğu Karadeniz Bölgesi Orman İşçilerinde İşçi Sağlığı, 5. Ulusal Ergonomi Kongresi, Kasım, İstanbul, Bildiriler Kitabı: 312-322.
- Esen, H. ve Fırlalı, N., 2013. Çalışma Duruşu Analiz Yöntemleri ve Çalışma Duruşunun Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıklarına Etkileri, SAÜ Fen Bilimleri Dergisi, 17, 1, 41-51.
- Geçgin, E., 2009. Ankara-Polatlı Örneğinde Dışlanma Açısından Mevsimlik Tarım İşçiliği, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 1, 1, 3-35.
- Genç, M., 1992. Ağaçlandırma Potansiyelimiz, AGM'yi Bekleyen Sorunlar, Fidanlık ve Ağaçlandırma Çalışmalarına İlişkin Bazı Öneriler, Orman Mühendisliği Dergisi, 29, 10, 29-31.
- Gönen, E. ve Kalinkara, V., 1991. Farklı Yaş Grubundaki Kadınların Antropometrik Ölçüleri, M.P.M. Yayınları, No. 441, 146 s.

- Graves, R.J., Way, K., Riley, D., Lawton, C. ve Morris, Z., 2004. Development of Risk Filter and Risk Assessment Worksheets for Hse Quidance-“Upper Limb Disorders in the Workplace”, Applied Ergonomics, 35, 5, 475-484.
- Gülçubuk B., 2012. Tarımda Çocuk Emeği Sömürüsü ve Toplumsal Duyarlılık, Çalışma ve Toplum Dergisi, 2, 33, 75-93.
- Güleç, E., Akın, G., Sağır, M., Koca-Özer, B., Gültekin, G. ve Bektaş, Y., 2009. Anadolu İnsanın Antropometrik Boyutları: 2005 Yılı Türkiye Antropometri Anketi Genel Sonuçları, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, 49, 2, 187-201.
- Güler, Ç., 2004. Hekim ve Mühendisler İçin Sağlık Boyutuyla Ergonomi, Palme Yayıncılık, No. 288 , Ankara, 711 s.
- Gümüş, S. ve Türk, Y., 2012. Odun Hammaddesi Üretim İşçilerinde Bazı Sağlık ve Güvenlik Verilerinin Tespitine Yönelik Bir Araştırma, Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, 12, 1, 20-27.
- Günay, E., 2007. TTK Yeraltı Maden İşletmeciliğinde Bel Ağrıları, İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, 34, 7, 47-55.
- Güner, T., Çömez, A., Karataş, R. ve Genç, M., 2008. Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arnold. ssp. *Pallasiana* (Lamb.) Holmboe)’nda Yetiştirme Sıklığının Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Fidan Özellikleri ile Dikim Başarısına Etkisi, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü Yayını, No. 325, Eskişehir, 55 s.
- Güneş, F., 2015. Mevsimlik İşçilikte Kadın Emeği, (TTOB) Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi, 4, 16, 12-15.
- Hamioğlu, B., 2006. Örneklem Büyüklüğü ve Olası Yanılgılar, Eğitimde Araştırma Yöntemleri, Tezsiz Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hansson, L., Sperling, L., Gard, G., Ipsenc, S. ve Olivares, V.C., 2009. Swedish Anthropometrics for Product and Workplace Design, Applied Ergonomics, 40, 4, 797-806.
- Hignett, S. ve Mcatamne, L., 2000. Technical Note Rapid Entire Body Assessment (REBA), Applied Ergonomics, 31, 2, 201-205.
- Hodge, A.M., Dowse, G.K. ve Zimmet, P.Z., 1993. Association of Body Mass Index and Waisthip Circumference Ratio With Cardiovascular Disease Risk Factors in Mineronesian, Naurans. Int. J. Obes., 17, 7, 399-407.
- Ibarra-Mejia, G., Fernandes, J.E., Ware, B.F., Mital, A., Gomez-Bull, K.G., Salinas-Lopez, I.N. ve Morales-Zamora, R.L., 2010. Sitting and Standing Dynamic Antropometric

Measures in A Sample of Mecsiccan Manual Assembly Workers, Proceeding of the 15th Annual International Conferance on Industrial Engineering Teory, October, Mecxico, Abstract Book: 512-518.

İnan, U.H., Karacin, C. ve Yıldırım, A.A., 2011. Çalışma Ortamındaki Ergonomik Faktörlerin İyileştirilmesi Yoluyla Verimliliğin Arttırılması, 7. KOBİ'ler ve Verimlilik Kongresi, Ekim, İstanbul, Bildiriler Kitabı: 309-315.

İ.U.M., 1937. Türkiye Antropometri Anketi, Hüsnütabiat Basımevi, No. 151, İstanbul, 51 s.

Resmi Gazete, 2013. İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ (İTST), Başbakanlık Basımevi 28602, 1-640.

Kahraman, M.F., 2013. Türkiye`de Antropometrik Verilere Göre Ofiste Ergonomik İşyeri Tasarımı, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara.

Kahya, E., Gülseren, E., Gelen, E. ve Aydın, S., 2011. Yüksek Öğretim Öğrencileri İçin Ergonomik Sıra ve Masa Tasarımı, 17. Ulusal Ergonomi Kongresi, Ekim, Eskişehir, Bildiriler Kitabı: 2-16.

Kalıpsız, A., 1970. Orman Ağaçlama Yatırımlarının Planlanması Esasları, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, No. 153, İstanbul, 40 s.

Kaptan, S., 1973. Bilimsel Araştırma Teknikleri: Tez Hazırlama Yolları, Ayyıldız Matbaası, No. 1821 , Ankara, 358 s.

Karakitapoğlu, N.A. ve Alayunt, F.N., 2011. Antalya Yöresinde Tarımsal Ürün İşleyen Kuruluşlarda Ergonomik Sorunlar, 17.Ulusal Ergonomi Kongresi, Ekim, Eskişehir, Bildiriler Kitabı: 752-762.

Karaman, A., 1998. Odun Hammaddesi Üretiminde Kesim Sürecinde Çalışanların Kalori Tüketiminin Farklı Çalışma Koşulları İçin Modellenmesi, 6. Ergonomi Kongresi, Mayıs, Ankara, Bildiriler Kitabı: 394-408.

Karaman, K. ve Yılmaz, A.S., 2011. Mevsimlik Tarım İşçileri ve Enformel İlişkiler Ağı: Giresun'da Çalışan Mevsimlik Tarım İşçileri Üzerine Bir Araştırma, Journal of World of Turks, 3, 1, 211-226.

Karaöz, Ö., 1992. Gübreler ve Peyzaj Uygulamalarında Gübreleme Teknikleri, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 42, 3-4, 49-60.

Karasar, N., 2003. Bilimsel Araştırma Yöntemi, Nobel Yayın Dağıtım, No. 9786055426583, Ankara, 310 s.

Kaya, M.D., 2010. İş Sağlığı ve Güvenliği Ders Notları, Atatürk Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayını, No. 8 , Erzurum, 22 s.

- Ketola, R., Toivonen, R. ve Hakanken, M., 2002. Effects of Ergonomic Intervention in Work with Video Display Units, Scand Journal Work Environ Health, 28, 1, 18-24.
- Kirstensen, B.J., Fallain, N. ve Ekdahl, C., 1997. Criteria for Classification of Posture in Repetitive Work by Observation Methods: A Review, International Journal of Industrial Ergonomics, 19, 5, 397-411.
- Klen, T. ve Vayrynen, S., 1984, The Role of Personal Protection in The Prevention of Accidental Injuries in Logging Work, Journal of Occupational Accidents, 6, 4, 263-275.
- Kocabaş, M., 2009. Ağır ve Tehlikeli İşlerde Çalışan İş Görenlerde Zorlanmaya Neden Olan Çalışma Duruşlarının Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Koçak, G., 2007. Gemi Makineleri İşletmesinde Ergonomi Analiz, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Lee, P. ve Karusse, N., 2002. The Impact of a Worker Health Study on Working Conditions, Journal of Public Health Policy, 23, 3, 268-285.
- Leilanie, J. ve Prado-Lu, D., 2007. Anthropometric Measurement of Filipino Manufacturing Workers, International Journal of Industrial Ergonomics, 37, 6, 497-503.
- Liu, W.C.V., Sanchez-Monroy, D. ve Parga, G., 1999, Anthropometry of Female Maquiladora Workers, International Journal of Industrial Ergonomics, 24, 3, 273-280.
- Lin, Y., Wang, M.J. ve Wang, E.M.Y., 2004. The Comparisons of Anthropometric Characteristics Among Four Peoples in East Asia, Applied Ergonomics, 35, 2, 173-178.
- Lohman, T.G., Rache, A.F. ve Morfore, R., 1998. Antropometric Standardisation Reference Manuel, Human Kinetics Books, No. 0873221214, Michigan, 177s.
- Löfqvist, L. ve Pinzke, S., 2013. Working With Horses : An OWAS Work Task Analysis, Journal of Agricultural Safety and Health, 17, 1, 3-14.
- M.E.G.E.P., 2008. Ekim Dikim Faaliyetleri, T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Yayını, No. 269, Ankara, 39 s.
- Melemez, K., 2008. Türkiye Ormancılığında Kullanılan Yükleme Makinelerinin Operatörler Açısından Ergonomik Uygunluğunun Araştırılması (Batı Karadeniz Bölgesi Örneği), Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.

- Melemez, K. ve Tunay, M., 2010. Ormancılıkta Kullanılan Yükleme Makineleri Operatörlerinin Fizyolojik İşyükünün Değerlendirilmesi, *KSÜ Orman Fakültesi Dergisi*, 10, 1, 20-26.
- Menemencioğlu, K., 2006. Ormancılıkta Üretim İşlerinde Çalışma Koşulları ve İş Kazaları Üzerine Bir Araştırma, *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 1, 2, 1-12.
- Meuniera, P. ve Yin, S., 2000. Performance of A 2D Image-Based Anthropometric Measurement and Clothing Sizing System, *Applied Ergonomics*, 31, 5, 445-451.
- M.İ.G.A., 2012. Tarımda Mevsimlik İşçi Göçü Türkiye Durum Özeti. http://www.festuerkei.org/media/pdf/D%C3%BCnyadan/d%C3%BCnyadan_12%20%281%29.pdf 03 Mart 2015
- Mcatamney, L. ve Corlett, E.N., 1993. RULA: A Survey Method for The Investigation of World-Related Upper Limb Disorders, *Applied Ergonomics*, 24, 2, 91-99.
- Mirmohamadi, M., Nasl-Seraji, J., Shahtaheri, J., Lahmi, M. ve Ghasemkhani, M., 2004. Evaluation of Risk Factors Causing Musculoskeletal Disorders Using QEC Method in A Furniture Producing Unite, *Iranian Journal of Public Health*, 33, 2, 24-27.
- Mortimer, M., Hjelm, E.W., Wiktorin, C., Pernold, G., Kilbom, A. ve Vingard, E., 1999. Musiconrrtalje Study Group, Validity of Self Report Duration of Work Postures Obtained by Interview, *Applied Ergonomics*, 30, 6, 477-486.
- Nelson, G.S., Wickes, H. ve English, J.T., 1994. Manual Lifting: The Revised NIOSH Lifting Equation for Evaluating Acceptable Weights for Manual Lifting, *Nelson & Associates*, 1, 1, 1-4.
- Noor, A., Miah, R., Akram, J., Parvez, S., Saha, S. ve Bhawnick, T., 2013. Analysis of RWL and Designing Safe Load for the Workers to Reduce Lifting Related Injury in A Bangladeshi Brick Industry: A Case Study, *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 4, 8, 80-84.
- Oates S., Evans G. W. ve Hedge A., 2008. An Anthropometric and Postural Risk Assessment of Children's School Computer Work Environments, *Computers in The Schools*, 14, 3-4, 55-63.
- O.G.M., 2015 Yılı İdare Faaliyet Raporu, Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı Yayını, Ankara, 87 s.
- Östberg, O., 1980. Risk Perception and Work Behaviour in Forestry: Implications for Accident Prevention Policy, *Science Direct Journal*, 12, 3, 189-200.
- Özal, E. ve Çetik, O., 2010. Mesleki Görevlerin Ergonomik Analizinde Kullanılan Araçlar ve Bir Uygulama Örneği, *DPÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1, 22, 41-56.

- Özen, E., Efe, H., Kasal, A. ve Yıldırım, N., 2011. Muğla Üniversitesi Öğrencilerinin Antropometrik Ölçülerinin Belirlenmesi, 17. Ulusal Ergonomi Kongresi, Ekim, Eskişehir, Bildiriler Kitabı: 17-27.
- Özyörük, B. ve Kütük, D., 2014. İş Ortamını Yeniden Düzenlemenin İş Verimliliğine Etkileri, *Ergoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 2, 2, 73-81.
- Pandey, K. ve Vats, A., 2012. An Owas-Based Analysis of Workers Engaged in Brick Making Factories, Faizabad District of Uttar Pradesh, India, *Journal Ergonomics*, 2, 2, 1-6.
- Patır, S., 2009. Faktör Analizi ile Öğretim Üyesi Değerlendirme Çalışması, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 23, 4, 69-86.
- Pehlivan, T., 2011. Elektronik Test Masalarının Ergonomik Tasarımında Ergofellow Ergonomi Yazılımı Kullanarak Owas Metodu Uygulama, *İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, 1, 51, 32-39.
- Pekcan, G., 2008. Beslenme Durumunun Saptanması, Sağlık Bakanlığı Yayınları, No. 732, Ankara, 50 s.
- Pinzke, S. ve Kopp, L., 2001. Marker-Less Systems for Tracking Working Postures-Results From Two Experiments, *Applied Ergonomics*, 32, 5, 461-471.
- W.H.O., 2008. Report of World Health Organization Expert Consultation, WHO Publications, No. 9789241501491, Switzerland, 39 s.
- Roman-Liu, D., 2013. Comparison of Concepts in Easy-To-Use Methods for MSD Risk Assessment, *Applied Ergonomics*, 45, 3, 420-427.
- Sadeghi, F., Mazloumi, A. ve Kazemi, Z., 2015. An Anthropometric Data Bank for The Iranian Working Population with Ethnic Diversity Original Research Article, *Applied Ergonomics*, 1, 48, 95-103.
- Sağıroğlu, H., Coşkun, B.M. ve Erginel, N., 2015. REBA ile Bir Üretim Hattındaki İş İstasyonlarının Ergonomik Risk Analizi, Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 3, 3, 339-345.
- Sanchez-Lite, A., Garcia, M., Domingo, R. ve Sebastian, M.A., 2013. Novel Ergonomic Postural Assessment Method (NERPA) Using Product-Process Computer Aided Engineering for Ergonomic Workplace Design, *Plos One*, 8, 8, 1-8.
- S.B.-S.A.G., 2014, Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması, Sağlık Bilimleri Fakültesi Yayınları, No. 9789755904832, İstanbul, 176 s.
- Scott, G.B. ve Lambe, N.R., 1996. Working Practices in A Perchery System, Using OVAKO The Working Posture Analysing System (OWAS), *Applied Ergonomics*, 27, 4, 281-284.

- Shah, C. ve Vyas, N.J., 2013. Musculo-Skeletal Disorders(Msds) Risk Assessment in Traditional Small Scale Industries By Using Reba(Rapid Entire Body Assessment) Method, International Journal of Science and Research, 4, 6, 280-283.
- Sosyal, A., 2009. Farklı Sektörlerde Çalışan İş Görenlerde Örgütsel Stres Kaynakları: Kahramanmaraş ve Gaziantep'te Bir Araştırma, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14, 2, 333-359.
- Stoleski, S., Minov, J., Karadzinska-Bislimovska, J. ve Mijakoski, D., 2015. Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Never-Smoking Dairy Farmers, Medicine Journal, 1, 9, 59-66.
- Taşdemir, T., Üçüncü, K., Balaban, Y. ve Aydın, A., 2011. Mobilya Üretim İşçilerinin Antropometrik Verilerine Göre Tezgah Yüksekliklerinin Belirlenmesi (Alan Çalışması), 17. Ulusal Ergonomi Kongresi, Ekim, Eskişehir, Bildiriler Kitabı: 37-42.
- Telli, A. ve Şenol, S., 2013. Antropometrik Ölçülere Göre Büro Masası ve Sandalyesi, SDÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2, 1, 72-84.
- Toksöz, P., Ertem, M., Saka, G. ve Ceylan, A., 1998. Diyarbakır'da Sağlık Ocaklarına Başvuran Kadınlarda Şişmanlığın Görülme Sıklığı ve Bunu Etkileyen Etmenlerin Analizi, Beslenme ve Diyet Dergisi, 27, 1, 25-30.
- Tolunay, A. ve Çavuşoğlu, C., 2015. Devlet Orman Fidanlıklarında Fidan Üretiminin Kritik Yol Yöntemi (CPM) ile Planlanması: Fethiye Orman Fidanlık Şefliği Örneği, Türkiye Ormancılık Dergisi, 16, 1, 20-26.
- Türker, M., 2003. Sürdürülebilir Orman Kaynakları Yönetimi ile Orman Sınırları Dışına Arazi Çıkarma Uygulamaları Arasındaki Etkileşim: Mevcut Durum, Yaşanan Darboğazlar ve Çözüm Önerileri, Orman Kadastro ve 2/B Sorunu Sempozyumu Bildiriler ve Panel, Mart, Ankara, Bildiriler Kitabı: 90-120.
- URL-1, <http://tarim-hayvancilik-haberleri.blogspot.com.tr>. 12 Ocak 2016.
- URL-2, <http://www.agaclar.net/forum/bicim-verme-teknikleri>. 10 Şubat 2016.
- URL-3, <http://ormuh.org.tr/arsiv/files/Tohum%20ve%20Fidan%20uretimi.pdf>. 4 Mart 2016.
- URL-4, <https://www.google.com/earth/>. 07 Şubat 2016.
- URL-5, <http://trabzonobm.ogm.gov.tr/Sayfalar/isletmeler/TrabzonFidanlik>. 3 Mart 2016.
- URL-6, <http://giresunobm.ogm.gov.tr/>. 22 Mart 2015.
- URL-7, <https://tr.wikipedia.org/wiki>. 22 Mart 2015.

URL-8, <http://memurhaber.co/fidan-dikimi-icin-120-bin-gecici-isci-alimi>. 22 Mart 2015.

Ünver, S. ve Kaya, A., 2015. Orman Fidanlıklarında Fidan Repikaj İşlerinde Çalışma Duruşlarının REBA Yöntemi ile Analizi, *SDÜ Mühendislik ve Tasarım Dergisi*, 3, 3, 157-163.

Ünver, S., Acar, H.H. ve Kaya, A., 2013. Odun Hammaddesi Üretim Faaliyetlerinde Ergonomik Risk Değerlendirme Yöntemlerine Göre İncelenmesi. 19. Ergonomi Kongresi, Eylül, Balıkesir, Bildiriler Kitabı: 52-63.

Waters, T.R., Putz-Anderson, V. ve Garg, A., 1994. *Appucations Manual for The Revised Niosh Lifting Equation*, Public Health Service, No. 94-110, Ohio, 776 s.

White, R., 1979. The Antropometry of United States Army Men and Woman: 1946-1977, *Human Factors*, 21, 31, 473-482.

Yadav, R., Tewari, V.K. ve Prasad, N., 1997. Anthropometric Data of Indian Farm Workers A Module Analysis, *Applied Ergonomic*, 28, 1, 69-71.

Yalçın, Ö.F., 1980. Çukurova Bölgesinde Mevsimlik Tarım İşçilerinin Sosyo-Ekonomik Sorunları Üzerinde Bir Araştırma, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yılmaz, M. 1994. Gaziantep'te Şişmanlık Prevelansı ve Haklı Beslenme Alışkanlıkları Üzerine Bir Araştırma, *Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 1, 5, 195-204.

Yılmaz, R., 2012. Artvin Yöresinde Ormancılık İşlerinde Çalışan İşçilerin Fiziksel İş Yüklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisan Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Artvin.

Yardımcı, H. ve Özçelik, A.Ö., 2006. Ankara İli Gölbaşı İlçesinde Yetişkin Kadınların Antropometrik Ölçümleri ve Beslenme Alışkanlıkları Üzerinde Bir Araştırma, *Ankara Üniversitesi Ev Ekonomisi Yüksekokulu Yayını*, No. 13, Ankara, 151 s.

7. EKLER

Ek Tablo 1. QEC Yöntemi Gözlemci ve Çalışan Değerlendirme Formları (David vd., 2005).

GÖZLEMCİ DEĞERLENDİRİLMESİ	
BEL	
A	Görev yapılırken bel: (En kötü durumu seçiniz)
A1	Hemen hemen doğal pozisyonunda mı?
A2	Orta derecede öne veya yana eğilmiş ya da yana dönmüş mü?
A3	Aşırı derecede öne ya da yana eğilmiş ya da yana dönmüş mü?
B	Aşağıdaki görev seçeneklerinden yalnızca birini seçiniz.
Sabit pozisyonda oturarak ya da ayakta yapılan işler. Çoğunlukla bel sabit pozisyonda kalıyor mu?	
B1	Hayır
B2	Evet
Veya	
Kaldırma, itme/çekme ve taşıma işlerinde bel hareketinin sıklığı:	
B3	Seyrek (Dakikada yaklaşık 3 kez veya daha az) mı?
B4	Sık (Dakikada yaklaşık 8 kez) mi?
B5	Çok sık (Dakikada yaklaşık 12 kez ya da daha fazla) mi?
KOL/OMUZ	
C	Görev yapılırken eller: (En kötü durumu seçiniz)
C1	Bel seviyesinde ya da daha altta mı?
C2	Yaklaşık göğüs seviyesinde mi?
C3	Omuz seviyesi ya da daha üstünde mi?
D	Omuz/Kol hareketi: (En kötü durumu seçiniz)
D1	Seyrek (Aralıklı) mi?
D2	Sık (Aralıklı duraklamalarla düzenli hareket) mi?
D3	Çok sık (Hemen hemen sürekli hareket) mi?
BİLEK/EL	
E	Görev yapılırken: (En kötü durumu seçiniz)
E1	Bilek hemen hemen düzgün pozisyonda mı?
E2	Bilek yana eğilmiş ya da bükülmüş pozisyonda mı?
F	Benzer tekrarlı hareketlerin sayısı:
F1	Dakikada 10 kere ya da daha az mı?
F2	Dakikada 11-20 kere mi?
F3	Dakikada 20 kereden fazla mi?
BOYUN	
G	Baş/boyun aşırı derecede öne veya arkaya eğik ya da yana dönük mü?
G1	Hayır
G2	Evet/Bazen
G3	Evet/sürekli

Ek Tablo 1'in devamı

ÇALIŞANIN DEĞERLENDİRMESİ	
H	Elle kaldırdığınız ve/veya taşıdığınız en fazla ağırlık ne kadardır?
H1	Hafif (5 kg ya da daha az)
H2	Orta (6-10 kg)
H3	Ağır (11-20 kg)
H4	Çok ağır (20 kg'dan fazla)
J	Bu işi yaparken günde ortalama ne kadar zaman harcıyorsunuz?
J1	2 saatten daha az
J2	2-4 saat
J3	4 saatten fazla
K	Bu işi yaparken bir elinizle uyguladığınız en fazla kuvvet ne kadardır?
K1	Düşük (1 kg'dan az)
K2	Orta (1-4 kg)
K3	Yüksek (4 kg'dan fazla)
L	Bu işin gerektirdiği görsel dikkat düzeyi nedir?
L1	Düşük (İnce ayrıntıları görmeye neredeyse gerek yoktur) mü?
L2*	Yüksek (Bazı ince ayrıntıları görmeye gerek vardır) mi?
M	Bu görevde günlük taşıt kullanma süreniz ne kadardır?
M1	Günde 1 saatten daha az ya da hiç
M2	Günde 1-4 saat
M3	Günde 4 saatten fazla
N	Görevinizde günlük titreşimli aletler kullanma süreniz ne kadardır?
N1	Günde 1 saatten daha az ya da hiç
N2	Günde 1-4 saat
N3	Günde 4 saatten fazla
P	Bu görevi sürdürürken zorluk çekiyor musunuz?
P1	Hiçbir zaman
P2	Bazen
P3**	Sık
Q	Genel olarak bu işi ne kadar stresli buluyorsunuz?
Q1	Hiç
Q2	Az
Q3***	Orta
Q4***	Aşırı
* Eğer cevabınız yüksek ise ayrıntıları belirtiniz.	
** Eğer cevabınız sık ise ayrıntıları belirtiniz.	
*** Eğer cevabınız orta veya aşırı ise ayrıntıları belirtiniz.	

Ek Tablo 2. Orman Fidanlık İşçilerine Uygulanan Anket Örneği

Sorular	Cevaplar	X	Sorular	Cevaplar	X
1.Cinsiyet	Bayan		15. İlk yardım malzemesi	Yeterli	
	Erkek			Yetersiz	
2.Yaş	18-25			Yok	
	26-35		16.Koruyucu donanım	Yok	
	36-45			Eldiven	
	45den fazla			Çizme	
3.Eğitim	Okuryazar değil			Maske	
	Okuryazar			Yağmurluk	
	İlköğretim		17.Konaklama	Ev	
	Lise			Çadır	
	Üniversite			Barınak	
4.Medeni hal	Evli		18. İş günü sayısı	4den az	
	Bekâr			5	
	Dul-boşanmış			6 ve 7	
5. Ailedeki fert sayısı	1-3		19. Ana öğün sayısı	1	
	4-7			2-3	
	7den fazla			3den fazla	
6. Yapılan iş			20. Ana öğün türü	Yemek	
7.Kullandığı alet				Kahvaltılık	
8.Setifika (yap. İş. İlg).	Yok			Poğaç	
	Var			Ekmek içi	
9. çalışma süresi(yıl)	1den az		21. Ara öğün tüketimi	Yok	
	6-10 yıl			1	
	20 yıldan fazla			2	
10. Çalışma şekli	Maaşlı		22. Öğün atlama nedeni	Atlamıyor	
	Parça başı			İştahsız	
	Yevmiyeli			Eve uzaklık	
11. Aldığı ücret	500den az			Alışkanlık yok	
	500-1000			Diğer	
	1000-1500		23. Ara öğün türü	İçecek	
	1500den fazla			Meyve	
12.Ek gelir kaynağı	Yok			Bisküvi	
	Var			Çikolata	
13. Sigorta durumu	Yok			Kuruyemiş	
	SGK			Diğer	
	Bağ-Kur		24.Çay kahve alışkanlığı	Yok	
	Özel			Ara sıra	
	Emekli sandığı			Sık sık	
14. İlk yardım bilgisi	Var		25. Sigara alışkanlığı	Yok	
	Az			1 paketten az	
	Yok			1 pakett çok	

Ek Tablo 2'nin devamı

Sorular	Cevaplar	X	Sorular	Cevaplar	X
26. Alkol alışkanlığı	Yok		40. Duyulan rahatsızlık	Hiç	
	Ara sıra			Gürültü	
	Sık sık			Toz	
27. Düzenli spor	Evet			Titreşim	
	Hayır			Hava koşulları	
28. Düzenli diş fırçalama	Evet			Böcek	
	Hayır			Diğer	
29. Düzenli kahvaltı	Evet		41. İş kazası	Hiç	
	Hayır			1-5	
30. İşe başlama zamanı	8den önce			6-10	
	8den sonra		42.Kaza sırasında yapılan iş	Hiç	
31. Düzenli mola verme	Evet			Ot kesme	
	Hayır			Taşıma	
32. Mola sayısı	1-2			Ekim	
	2den fazla		43. Kaza tipi	Hiç	
33.Günlük çalışma saati	8 saatten az			Kayıp düşme	
	8 saatten fazla			Alet çarpması	
34. İşe gidip gelme	Yürüme			İnsan çarpması	
	Araç			Traktör.	
	Traktör			Düşme/çarpma	
	Diğer			Sıkışma	
35. İşyerine ulaşım süresi(dk)	0-14			Kesme	
	15-29			Üstüne devrilme	
	>30		44. Yara yeri	Hiç	
36. Yıllık çalışma(ay)	1-3			Baş	
	3-5			Göz	
	5den fazla			Yüz	
37. İşte yorgun hissetme	Hiç			El-parmak	
	Ender			Üst kol	
	Bazen			Alt kol	
	Sık sık			Üst gövde	
	Her zaman			Alt gövde	
38. 2 gün sonra yorgunluk	Yok			Sırt	
	Bazen			Bel	
	Sık sık			Üst bacak	
39. Sağlık durumu	Çok iyi			Alt bacak	
	İyi			Ayak-parmak	
	Fena değil			Diğer	
	Kötü				

Ek Tablo 2'nin devamı

Sorular	Cevaplar	X	Sorular	Cevaplar	X
45. Kaza nedeni	Hiç		50. soru devamı	Cilt	
	Dikkatsizlik			Boşaltım	
	Yorgunluk			Diyabet	
	Arazi yapısı			Kanser	
	Uygunsuz alet			Nörolojik	
	Ekipman yok			Diğer	
	Eğitimsizlik		51. En fazla ağrı olan bölge	Baş	
	Bilgisizlik			Kulak	
	İşi sevmeme			Sırt omuz	
46. Yara tipi	Zehirlenme			Kol-el-bilek	
	Kırılma-çatlama			Bel	
	Kesilme			Bacak-ayak	
	Yırtılma			Mide	
	Morarma		52. Ağrı sıklığı	Hergün	
	Diğer			Haftada 1-2	
				Ayda 1-2 kez	
47. Müdahale	Hiç			Çok ender	
	Kendiniz		53. Psikolojik bunalma	Hiç	
	Sağlık kurumu			Ender	
48.Hastanede kalma	Hiç			Sık sık	
	1 haftadan az		54. Moral bozukluğu nedeni	Yorulma	
	1-2 hafta			İş koşulları	
	2 haftadan fazla			İş riski	
49. İşe gelmeme süresi	Hiç			Gelecek endişesi	
	1 haftadan az			Yetersiz ücret	
	1-4 hafta			Eve uzak olma	
	5-8 hafta			Diğer	
	8 haftadan fazla				
50. Sağlık problemleri	Romatizma				
	Varis				
	Sırt ağrısı				
	Omuz ağrısı				
	Kol-bacak				
	Bel				
	Tansiyon				
	Kalp				
	Sindirim				
	Solunum				

ÖZGEÇMİŞ

Asiye KAYA, 1989 yılında Trabzon ilinin Yomra ilçesinde dünyaya geldi. İlk, orta ve lise öğrenimlerini burada tamamladı. 2006 yılında KTÜ Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü'nde lisans öğrenimine başladı. 2012 yılında, "Orman Mühendisi" olarak mezun oldu. 2013 yılında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitime başladı. Halen KTÜ Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Orman İnşaatı Geodezi ve Fotogrametri Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimi yapmaktadır. Yabancı dili İngilizcedir.

