

T.C.
KIRKLARELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI

**ERGONOMİK RİSK ANALİZİ YÖNTEMLERİNİN İNCELENMESİ: GIDA
SEKTÖRÜNE YÖNELİK BİR UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Esra KILIÇ

TEMMUZ- 2021

T.C.
KIRKLARELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI

**ERGONOMİK RİSK ANALİZİ YÖNTEMLERİNİN İNCELENMESİ: GIDA
SEKTÖRÜNE YÖNELİK BİR UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Esra KILIÇ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Bayram ÇETİN

Temmuz– 2021

ETİK BEYAN

Kırkklareli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez ve Proje Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum bilgileri, verileri ve dokümanları, değişik sonuç verebilecek şekilde araştırma araç gereçleri kullanmadan, işlem veya kayıt sonuçlarını değiştirmeden akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Esra KILIÇ
29/07/2021

ÖZET

ERGONOMİK RİSK ANALİZİ YÖNTEMLERİNİN İNCELENMESİ: GIDA SEKTÖRÜNE YÖNELİK BİR UYGULAMA

Esra KILIÇ

Yüksek Lisans Tezi

Kırklareli Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Danışman: Doç. Dr. Bayram ÇETİN

Temmuz 2021,88 sayfa

Bu çalışmada bir beyaz peynir fabrikasının üretim bölümünde çalışan işçilerin ergonomik açıdan risk analizi yapılmış ve REBA (hızlı tüm vücut değerlendirmesi) yöntemine göre değerlendirilmiştir. Bu yöntem kas iskelet sistemi rahatsızlıkları riskini (KİSR) daha az maliyetle ve kolayca değerlendirebilmek için önerilmiştir. Çalışma ortamındaki eksiklikler ve çalışanların duruşlarının uygun olmaması, çalışanların performanslarının düşmesine ve KİSR'na neden olmaktadır. Bu hastalıkların ortaya çıkmasını engellemek için uygun olmayan duruş ve ekipmanların değerlendirilmesi amacıyla ergonomik analizler yapılmaktadır. Bu çalışmada, REBA tercih edilmesinin sebebi duruş esnasında vücudun bütün bölümlerini değerlendirmeye imkân sağlamasıdır. Yapılan bu çalışmada çok yüksek riskli olan duruş, cendere bezi çekme teleme süzme işleminde tespit edilmiştir. Naylon çıkartma ve teneke kapatma işlemlerinde risk seviyesi yüksek, depo tanktan çiğ süt alımı, pastörizasyon ve teleme kırma işlemi yapan çalışanların risk seviyeleri düşük, geriye kalan tüm aşamalarda risk orta seviyededir. Çalışanlara ergonomik duruşlar ve yük taşıma, kaldırma ile ilgili eğitim verilmelidir. İşyerindeki ekipmanlar daha ergonomik olanlarla değiştirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Ergonomi, KİSR, ergonomik risk analizi, REBA, çalışma ortamı.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF ERGONOMIC RISK ANALYSIS METHODS: A CASE STUDY FOR THE FOOD INDUSTRY

Esra KILIÇ

Master Thesis

Kirklareli University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Supervisor: Doç. Dr. Bayram ÇETİN

July 2021, 88 pages

In this study, an ergonomic risk analysis of the working in the production department of a white cheese factory were made and evaluated according to the REBA (rapid entire body assessment) method. This method has been proposed to evaluate the risk of musculoskeletal disorders (MSD) with less cost and easily. The deficiencies in the working environment and the inappropriate posture of the employees cause the performance of the employees to decrease and to MSD. In order to prevent the emergence of these diseases, ergonomic analyzes are carried out in order to evaluate inappropriate postures and equipment. The reason why REBA was preferred in this study is that it allows to evaluate all parts of the body during posture. In this study, the posture, which is very high risk, was determined in the process of drawing cloth and curd straining. The risk level is high in nylon extraction and can closing operations, the risk level of employees who take raw milk from the storage tank, pasteurization and curd crushing is low, and the risk is medium in the remaining stages. Employees should be trained in ergonomic postures. Equipment in the workplace should be replaced with more ergonomic ones.

Keywords: Ergonomics, MSD, ergonomic risk analysis, REBA, working environment.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin hazırlanış süreci boyunca her konuda bana yardımcı olan tez danışmanım Doç. Dr. Bayram ÇETİN başta olmak üzere bölümdeki tüm hocalarıma, lisans eğitimimde “Bingöl Üniversitesi” Sağlık Bilimleri Fakültesi’nde görev yapan/devam eden çok değerli Doç. Dr. İmran ASLAN hocama, tezin yazım aşamasında bana her türlü donanımı sağlayan ve yardımcı olan kıymetli eşim Renas KILIÇ’a, desteklerini her zaman her konuda hissettiren babam ve annem başta olmak üzere tüm aile bireylerime, uygulamayı yaptığım firmada görev yapan mühendis ve çalışanlara yardımlarından ötürü teşekkürlerimi sunarım.

Esra KILIÇ

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	ix
RESİMLERİN LİSTESİ	x
KISALTMALAR.....	xi
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER ve İLGİLİ LİTERATÜR.....	3
2.1. Ergonominin Tanımı ve Amacı	3
2.2. Türkiye’de Ergonominin Tarihsel Gelişimi	4
2.3. Ergonominin Çeşitleri.....	5
2.3.1. Bilişsel ergonomi	5
2.3.2. Fiziksel ergonomi	5
2.3.3. Örgütsel ergonomi	6
2.3.4. Yeşil ergonomi.....	6
2.4. Ergonomi ile İş Sağlığı ve Güvenliği Arasındaki İlişki	7
2.5. Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları(KİSR)	7
2.6. Çalışma Ortamında Ergonomik Risk Etkenleri.....	8
2.7. Ergonomik Risk Analizi Yöntemleri	9
2.7.1. Kişisel anket yöntemleri (öznel değerlendirmeler)	9
2.7.2. Direkt ölçüm yöntemleri	10
2.7.3. Sistematik gözleme dayalı yöntemler	10
2.8. Ergonomik Risk Değerlendirme Yöntemi Seçim Süreci.....	12
2.9. Beyaz Peynir Üretim Aşamaları.....	13
3. MATERYAL ve DENEYSEL YÖNTEMLER	17
3.1. Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi (REBA).....	17
3.2. REBA Çizelgeleri	23
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	27

4.1.1. Depo tanktan çiğ süt alımı	28
4.1.2. Pastörizasyon işlemi	30
4.1.3. Holderde bekletme	32
4.1.4. Teknelere süt alımı	34
4.1.5. Mayalama	36
4.1.6. Teleme kırma işlemi	38
4.1.7. Naylon çıkarma	40
4.1.8. Teleme karıştırma işlemi	42
4.1.9. Cendere bezi çekme, teleme süzme işlemi	44
4.1.10. Baskı (presleme) işlemi	46
4.1.11. Porsiyonlama işlemi	48
4.1.12. Salamura verme	50
4.1.13. Cendere bezi çıkartma	52
4.1.14. Tuzlama	54
4.1.15. Toplama	56
4.1.16. Tenekeye dolum	58
4.1.17. Teneke salamurasını süzme işlemi	60
4.1.18. Teneke kapatma işlemi	62
4.1.19. Soğuk depolamaya taşıma işlemi	65
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	71
KAYNAKLAR	73
ÖZGEÇMİŞ	77

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge 3.1. REBA A tablosu.....	23
Çizelge 3.2. Yük/kuvvet değerleri.....	23
Çizelge 3.3. REBA B tablosu	24
Çizelge 3.4. Ekipmanı kavrama değerleri	24
Çizelge 3.5. Aktivite/skor değeri.....	25
Çizelge 3.6. REBA C tablosu	26
Çizelge 4.1. Depo tanktan çiğ süt alımı yaparken risk seviyesi	29
Çizelge 4.2. Pastörizasyon işlemi yapılırken risk seviyesi.....	31
Çizelge 4.3. Holderde bekletme işlemi yapılırken risk seviyesi.....	33
Çizelge 4.4. Teknelere süt alım işlemi yapılırken risk seviyesi	35
Çizelge 4.5. Mayalama işlemi yaparken risk seviyesi.....	37
Çizelge 4.6. Teleme kırma işlemi yaparken risk seviyesi	39
Çizelge 4.7. Naylon çıkarma işlemini yaparken risk seviyesi.....	41
Çizelge 4.8. Teleme karıştırma işlemi yaparken risk seviyesi	43
Çizelge 4.9. Cendere bezi çekme, teleme süzme işlemi yaparken risk seviyesi	45
Çizelge 4.10. Baskı (presleme) işlemi yaparken risk seviyesi	47
Çizelge 4.11 Porsiyonlama işlemi yaparken risk seviyesi.....	49
Çizelge 4.12. Salamura verme işlemi yapılırken risk seviyesi	52
Çizelge 4.13. Cendere bezi çıkarma işlemi yapılırken risk seviyesi	54
Çizelge 4.14. Tuzlama işlemi yapılırken risk seviyesi	56
Çizelge 4.15. Peynir toplanırken risk seviyesi	58
Çizelge 4.16. Tenekeye dolum işlemi yapılırken risk seviyesi	60
Çizelge 4.17. Teneke salamurasını süzme işlemi yapılırken risk seviyesi.....	62
Çizelge 4.18. Teneke kapatma işlemi yapılırken risk seviyesi.....	64
Çizelge 4.19. Tenekeleri soğuk depolamaya taşırken risk seviyesi	66
Çizelge 4.20. Üretim bölümünde çalışan personellerin duruşlarının analiz sonuçları ...	68

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim 2.1 Ergonominin ilişkili olduğu alanlar.....	3
Resim 3.1 Boyun, gövde ve bacak analizleri	19
Resim 3.2 Puan A değerini bulma	20
Resim 3.3 Kol ve bilek analizleri	21
Resim 3.4 Puan B değerini bulma	22
Resim 3.5 Tablo C puanının bulunması	22
Resim 4.1 Depo tanktan çiğ süt alımı.....	28
Resim 4.2 Pastörizasyon işlemi	30
Resim 4.3 Holderde bekletme işlemi.....	32
Resim 4.4 Teknelere süt alım işlemi	34
Resim 4.5 Mayalama işlemi	36
Resim 4.6 Teleme kırma işlemi.....	38
Resim 4.7 Naylon çıkarma işlemi	40
Resim 4.8 Teleme karıştırma işlemi	42
Resim 4.9 Cendere bezi çekme, teleme süzme işlemi.....	44
Resim 4.10 Baskı (presleme) işlemi.....	46
Resim 4.11 Porsiyonlama işlemi	48
Resim 4.12 Salamura verme.....	50
Resim 4.13 Cendere bezi çıkartma	52
Resim 4.14 Tuzlama işlemi	54
Resim 4.15 Toplama işlemi.....	56
Resim 4.16 Teneke dolun işlemi	58
Resim 4.17 Teneke salamurasını süzme.....	60
Resim 4.18 Teneke kapatma işlemi.....	62
Resim 4.19 Soğuk depolamaya taşıma işlemi	65

KISALTMALAR

Kısaltmalar

Açıklamalar

IEA	Uluslararası Ergonomi Derneği
ILO	Uluslararası alışma Örgütü
ERD	Ergonomik Risk Değerlendirme
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
İSGÜM	İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi
KİSR	Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları
REBA	Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi

1. GİRİŞ

İnsanlar, çalıştıkları ortamın şartları altında bir süre fiziksel, kimyasal, çevresel ve zihinsel olarak bazı riskler ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Bunun dışında KİSR riski de çalışma yerindeki ekipmanlar ve çalışanın bozuk duruşlarından kaynaklanmaktadır. Ergonomi, iş yerindeki riskler dışında çalışanın duruşları ile de ilgilenen bir bilim dalıdır. Bu duruşların, risk seviyesini belirlemek için de birçok ergonomik analiz geliştirilmiştir.

Gıda sektöründe üretim bölümü, günümüzde halen insan emeğinin yoğun olarak kullanıldığı bir yerdir. Özellikle teknolojik imkanların gelişmesiyle birlikte insan emeğine dayanan ihtiyaç azalsa da bazı üretim süreçlerinde en önemli üretim faktörünün insan emeği olduğunu söylemek mümkündür. Üretim süreçlerinde, insan emeği yoğun bir şekilde kullanıldığı için çalışma duruşlarının ergonomik bakımdan incelemeye alınması önem arz etmektedir.

Kuşkusuz, teknolojik gelişmelere ve üretim sistemlerinde dönüşüme rağmen yük kaldırma, yük taşıma, üretim ve paketleme iş ve işlemleri çalışan sağlığı için risk oluşturmaktadır. İş görenlerin çalışma esnasında uygunsuz duruşları ilk önce sırt, bel ve boyunda olmak üzere vücudun başka bölümlerinde de ağrıya, rahatsızlıkların oluşmasına ve yorulmalarına neden olmaktadır. Bu nedenle bahsedilen uygun olmayan duruşlar, kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına (KİSR) yakalanmasına, iş görenlerin çalışmadaki performanslarının azalmasına aynı zamanda da üretimde düşüş yaşanmasına sebep olmaktadır. Çalışma duruşlarının incelenmesi ve bu duruşların analizi hem işveren hem de işçi açısından önemli bir konu olup ergonomi biliminde de önemli bir yere sahiptir (Akay, Dağdeviren ve Kurt, 2003).

Dinamik ve statik duruşlarda, karşılıklı olarak insan-yük etkileşimini göz önünde bulundurarak söz konusu olan yüklenmeyi, çalışanın tüm vücut pozisyonlarının riskini değerlendirebilen REBA yöntemi, bir iyileştirme yapılacağı zaman bu iyileştirme öncesinde ve iyileştirme sonrasında rahatsızlık risklerinde azalma olup olmayacağını değerlendirmek için de kullanılır (Esen & Fıçlalı, 2013).

İnsan gücüne ihtiyaç olan üretim sektörlerinde ve benzer sektörlerde, özellikle de ülkemizde ergonomik risk analizi çalışmalarının yetersiz olduğu görülmektedir. Genel olarak baktığımızda, çalışanların en çok kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarından yakındığı görülmektedir. Bu rahatsızlıkların önüne geçebilmek için tüm dünyada, özellikle ülkemizde ergonomi bilimi üzerinde durmak gerekir. Gıda sektörlerinde, araştırmalar yapılırsa ve işletmelerde ergonomik analizler uygulandıktan sonra gereken düzenlemeler yapılırsa ergonomi bilimi, kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının önüne geçilmesinde ve verimliliğinin artmasında öncü olacaktır.

İşyerlerinin, ergonomik olarak düzenlenmesi hem çalışan sağlığı hem verimlilik ve motivasyon açısından önemlidir. Bu nedenle ergonomik düzenlemeler, hem çalışanın performansını arttırması ve rahat bir işyerinde çalışması hem de iş verimini arttırması konusunda oldukça fayda sağlayacaktır. Yapılan bu çalışmanın amacı da çalışma sırasındaki duruşların incelenip, uygun olmayan duruşların yol açtığı KİSR'nın riskini önceden tahmin edip, bu hastalıkları en aza indirmek ve duruşlarda iyileştirmeler sağlamaktır.

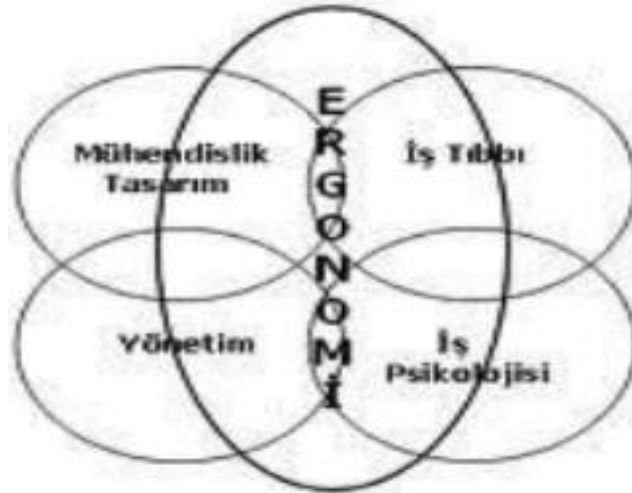
Çalışmanın ikinci bölümünde, ergonominin ne olduğu ve amacı, Türkiye'de tarihsel gelişimi, çeşitleri, ergonomi ile İSG arasındaki ilişki, ergonomik risk değerlendirme (ERD) yöntemleri, Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları (KİSR) ve beyaz peynir üretim aşamaları ile ilgili literatür taraması yapılmıştır. Üçüncü bölümde, vücudun işle ilgili bozuk duruşlarını ve risklerini tahmin etmek için kullanılabilen Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi (REBA) yöntemi, tablo ve görsellerle detaylı şekilde anlatılmıştır. Dördüncü bölümde, gıda sektörünün süt ve süt ürünleri alanından, beyaz peynir üretimi yapan fabrikanın çalışanları üzerine uygulama ve sonuçları anlatılmıştır.

Ergonomik analiz çalışmalarına ilişkin literatürde pek çok çalışma bulunmaktadır (Doğru Yenigün, 2006; Koçak, 2007; Karabacak, 2016; Erçelik, 2017; Arslan, 2018; ve Zorlutuna 2021). Gıda sektöründe, ergonomik risk analizleri ile ilgili Sevimli, Atıcı Ulusu ve Gündüz (2018),ve Berber (2020)'in yaptığı çalışmalar olmasına rağmen, bu çalışmanın peynir üretimi ile ilgili yapılan ilk çalışma olma nedeniyle ayırt edici bir yönünün olduğunu belirtmek mümkündür.

2. KURAMSAL TEMELLER ve İLGİLİ LİTERATÜR

2.1. Ergonominin Tanımı ve Amacı

Ergonomi, insanların anatomik özelliklerini, antropometrik karakteristiklerini, fizyolojik kapasite ve toleranslarını göz önünde bulundurarak, endüstriyel iş ortamındaki tüm etkenlerin etkisi ile oluşabilecek, fiziksel ve psiko-sosyal stresler karşısında, *sistem verimliliği* ve “*insan-makine-çevre*” uyumunun temel yasalarını ortaya koymaya çalışan, çok disiplinli bir araştırma ve geliştirme alanıdır. Ergonominin en önemli değerlendirme ölçütü; insan özelliklerinin, bilgilerinin ve becerilerinin bilinmesi ve bunlara ait alt ve üst sınırların belirlenmesi, insana yararlı bir iş düzeni kurmaktır. Ergonomi, sistem yaklaşımını insan ve makine arasındaki ilişkiye uygular. Ergonomi, insanlar ve insanların tüm çevresi ile iletişimlerine odaklıdır (studylibtr.com/doc//1). Kısacası; ergonomi işin insana ve insanın işe uyumu ile ilgilenen bir bilimdir.



Resim 2.1 Ergonominin ilişkili olduğu alanlar

Ergonominin amacı; kaza ve yaralanmaları önlemek, KİSR'den korunmayı sağlamak, vücudun çok kullanımının önüne geçmek, performansını ve kaliteyi arttırmak, iş sağlığı ve güvenliğini oluşturmaya yardımcı olmak ve refahı

arttırmaktır. Buna göre ergonomi; çalışma ortamındaki fiziksel risk etkenleri(aydınlık, sıcaklık, gürültü, titreşim ve nem),çalışma alanı ve mobilya dizaynı, molalar, vardiya saatleri gibi birçok konu ile ilgilenmektedir (Akpınar, Çakmakkaya ve Batur, 2018).

2.2. Türkiye’de Ergonominin Tarihsel Gelişimi

1969 senesinde İTÜ’de “İşbilim” ders konuları içerisinde ergonomi verilmiş ve antropometrik çalışmalara, derslerin uygulamalı bölümlerinde yer verilmiştir (Erkan’dan aktaran Koç, 2016).Ergonomi alanındaki çalışmalar, 1960’lı yılların sonuna doğru Çalışma Bakanlığı, Ankara Üniversitesi ve İTÜ’de eş zamanlı başlamıştır. Çalışma Bakanlığı tarafından ILO’nun (Uluslararası Çalışma örgütü) faydaları ile modern bir “İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi” kurulmuştur. Kurulan bu merkezde aynı zamanda ergonomi laboratuvarı yer almıştır. Ama ergonomi alanında yetişmiş eleman eksikliği sebebiyle bu çalışmalardan yeteri kadar fayda sağlanmamıştır(Su 2001’den aktaran Koç, 2016).

1971’de ODTÜ’nün, Endüstri Mühendisliği bölümü eğitim programında “Human Factors Engineering” adı ile ergonomi dersi yer almıştır. Başta dersleri birkaç yıl İSGÜM’ün (İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığı) ILO Danışmanı Dr. Korinek vermiştir (Erkan’dan aktaran Koç, 2016). Ergonomi, İTÜ’nin eğitim programına “İşbilim” adı olarak girmiş ve üniversitede özellikle mühendislik antropometrisi olmak üzere çeşitli alanlarda araştırmalar yapılmıştır. 1980’lerin başlarında Ege Üniversitesi (daha sonra Dokuz Eylül Üniversitesi), Endüstri Mühendisliği bölümünde de ergonomi dersi müfredatta yer almıştır ve üniversitenin kendi bünyesinde ergonomi laboratuvarı kurulmuştur (Su 2001’den aktaran Koç, 2016).

Ergonomi üzerine yapılan çalışmaların artışı ve ergonomi (iş bilimi) kavramının geniş kitleler tarafından anlaşılır kılınmasında, Milli Prodüktivite Merkezi ve İTÜ iş birliği ile ilk ulusal ergonomi kongresi düzenlenmiştir ve daha sonraki senelerde Ergonomi Kongreleri düzenlenmeye devam etmiştir (Koç, 2016).Günümüzde yapılan ergonomi incelemeleri, çalışanın sadece kullandığı ekipman ve yöntemleri ya da işinin düzenlenmesi gibi fiziksel ortamı göz önünde bulundurmanın yanı sıra iş görenin duygu ve düşünceleri, diğer çalışanlarla olan ilişkileri, problemlerle uğraşma becerisi gibi tüm psiko-sosyal çevresi ile kısacası tüm insanla ilgilenir. Daha önceleri fark edilen bu yapıdaki problemlerle (iş-insan ilişkisi) ilgilenen bilimsel bir alan yoktu. Bu amaç

doğrultusunda, “Ergonomi Araştırma Konseyi”(Ergonomics Research Council), İngiltere’de kurulmuştur ve 1961 yılında, “Uluslararası Ergonomi Derneği” (International Ergonomics Association-IEA) ismini alarak günümüzde çalışmalarını sürdürmektedir (receptakaya.wordpress.com).

2.3. Ergonominin Çeşitleri

İşin insana ve insanın işe uyumu ile ilgilenen ergonomi biliminin Bilişsel, Fiziksel, Örgütsel ve Yeşil Ergonomi olmak üzere dört temel boyutu vardır (Sever, 2020).

2.3.1. Bilişsel ergonomi

Bu zamanda yaşanan teknolojik gelişmeler beraberinde beden gücüyle yapılan işlerden, düşünce gücüyle yapılan işlere doğru bir değişim gösterip, düşünme ön plana çıkmaya başlamıştır. Bilişsel ergonomi, yapılan bir işin yalnızca beden üzerinde etkisinin olmadığını aynı zamanda düşünce üzerinde de etkisinin olduğunu desteklemektedir. Bu çerçevede, bilişsel ergonomi iş ile düşünce arasındaki etkileşimi ortaya koymaktadır (Hollnagel 1997’den akt. Sever, 2020).

Bilişsel ergonominin başlıca ilgi alanları arasında; birey hatası, göstergelerin dizaynı, beceri kazanımı ve kazanımların korunması, personelin eğitimi, akıllı sistemler, yapılan analizlerin sınıflandırılması, test ve muayene, iş gücü organizasyonu, zihinsel yük ve yüklenme, haberleşme-bilgilendirme sistemlerinin dizaynı ve kullanımı gibi konular yer almaktadır (Düşüngülü 2014’ten akt. Sever, 2020).Günümüzde gelişen teknoloji, bireylerin daha çok zihinlerini kullanabilme becerilerine bağlıdır. Bilişsel ergonomi de insanı yorabilecek düşünceler ile ilgilenmektedir.

2.3.2. Fiziksel ergonomi

Fiziksel ergonomi, insanın fiziki aktiviteleriyle ilgili olan insanın anatomik, antropometrik, fiziksel ve biyomekanik özellikleri ile ilgilenmektedir. Bu kapsamda fiziksel ergonomi fiziksel çevrenin tasarımı, çalışma pozisyonları, ekipman/malzeme kullanımı, tekrarlayan hareketler, mesleki kas-iskelet sistemi hastalıkları, çalışma ortamı düzeni, sağlık ve güvenlik gibi konuları içermektedir (IEA’dan aktaran Sever, 2020). Buna göre, fiziksel ergonominin insan vücudunun fizyolojik olarak daha az zorlanmasını, işgücü verimliliğinin artmasını ve uygun çevre koşullarının sağlanmasını amaçladığını ifade etmek mümkündür (Sever, 2020).

2.3.3. Örgütsel ergonomi

Bu ergonomi alanı örgütsel yapıları, süreçleri ve politikası dahil olmak üzere sosyo-teknik yöntemlerin en iyi noktaya getirilmesiyle ilgilenmektedir. Bu ergonomi çeşidinin konuları; iletişim, iş tasarımı, katılımcı tasarımı, ekip-kaynak yönetimi, iş birliği yapmak, ekip çalışması, yeni iş modelleri, örgütsel kültürü, sanal örgütler ve kalite yönetimidir. Çalışanları ve yaptıkları işi en güzel tesiri ortaya çıkartıp örgütlemek isteyen, örgütsel ergonomiye örnek vermek gerekirse; yoğun tatil dönemlerinde vardiya işlerinde fonksiyonu, elde edilecek olan verim üzerinde olumsuz etki yaratmayacak şekilde hazırlamak bu örgütsel ergonominin görevlerinden biridir (Neşeli, 2016).

2.3.4. Yeşil ergonomi

Yeşil ergonomi 2000'li yılların ortalarından sonra ortaya çıkmıştır. İnsanın doğa ile uyumu, temelinde doğa taraftarı ya da doğa ile ilgili olan ergonomik müdahaleler anlamına gelmektedir. Thatcher (2013), doğanın korunması ve yeşil ergonominin ele aldığı konuları 3 grupta toplamaktadır:

- a. Daha az kaynak tüketen iş tasarımı (yeşil iş),
- b. Daha az kaynak tüketen sistem ve ürünlerin dizaynı (yeşil sistemler ve ürünler),
- c. Çevre bilincinin arttırılmasına ve bu konuda davranış değişikliği sağlanmasına yönelik çalışmalar (Thatcher 2013'ten akt. Turhan, Özdemir ve Özdemir, 2015).

Yeşil ergonomi, insan ve doğal sistemin konforunu sağlamayı amaçlar. Temel kaynaklardan yoksun doğal ortamlar ya da zararlı atık ürünleri, insanların konforunu zorlaştırmaktadır. Yeşil ergonomi, doğanın korunması ve daha aktif olarak doğal sistemlerin düzenlenmesi için bir takım hizmet sağlamaktadır (Lange Morales, Thatcher ve Garcia Acoste, 2014).

Yani, yeşil ergonomi sayesinde çevrenin doğal olması insanların huzuru, sağlığı ve refahı üzerinde etki göstermektedir. Sağlığı sadece çalışma ortamlarında, aramakla yetinmemek gerekir. Doğada da birçok riskle karşı karşıya kalabilmekteyiz.

2.4. Ergonomi ile İş Sağlığı ve Güvenliği Arasındaki İlişki

Ergonomi birçok işletmede iş kazası ve meslek hastalıklarının önlenmesi amacı ile olası risk faktörlerinin ortadan tamamen kaldırılıp ya da azalmasına odaklanan İş Sağlığı ve Güvenliği kavramının önemli bir bileşeni olarak dikkate alınmaktadır. Ergonomi, işletmelerde İş Sağlığı ve Güvenliği politikalarının vazgeçilmez bir parçası olarak yerini almalı ve çalışma şartlarının iyileştirilip geliştirilmesi için bu politikaların işletmelerin stratejik hedefleri ile de entegre edilmesi gerekmektedir (Hermans ve Peteghem'den akt. Sakalar, 2018).

Çalışanların işteki performansına ve iş verimliliğine olumlu yönde etki gösterecek faktörler arasında çalışma ortamındaki ergonomik öğeler yer almaktadır. Günümüzde gelişen teknoloji beraberinde özellikle insan-bilgisayar-makine etkileşimi de artış göstermekte ve bu kombinasyon ile üretim, verimlilik ve üretim çıktısı da bununla beraber artmaktadır. İş görenlerin ergonomik bakımdan uygun işyerlerinde çalışması performanslarının artmasını, kas-iskelet sisteminde yaşanan rahatsızlıkların azalmasını, verimliliğin artmasını ve çalışma ortamındaki yaralanma, sakatlanma gibi sorunların minimuma inmesini sağlamaktadır. Bununla beraber, iş görenlerin yaşayabilecekleri bu rahatsızlık ve sakatlanmalarından dolayı ortaya çıkacak olan maliyetlerin azalmasını, moral ve performansın artması yolu ile ürün miktarının artmasını sağlamaktadır (Çoker, 2019).

2.5. Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları(KİSR)

17.yüzyılda, iş sağlığının babası olarak tanınan Bernardino Ramazzini, çalışma yaşamındaki etkilenmeye bağlı olarak gelişen kas-iskelet sistemi rahatsızlığı konusuna değinen ilk bilim insanıdır. Uygun olmayan çalışma şartları ve uygunsuz vücut duruşu sebebiyle sekreterlerde görülen sırt ve bel ağrıları Ramazzi'nin dikkatini çekmiştir. Daha sonraları süt sağan insanlar, terziler, ayakkabı yapımcıları gibi bazı iş kollarında çalışanlarda da meslekten kaynaklanan kas-iskelet sistemi hastalıkları başka bilim insanları tarafından dile getirilmiştir. Kas-iskelet sistemi hastalıkları arasında en çok rastlanan rahatsızlık bel ağrısıdır. Bununla beraber bu alanda birçok hastalık söz konusudur. Tekrarlayan hareketler ve vücuttaki zorlanmalar ile birikimli travmalar mesleki KİSR'nin meydana gelmesinde en önemli iki faktördür. Tekrarlanan faaliyetler ve biriken travmalar sonucu kaslarda, eklemlerde, tendonlarda ve kemik yapılarında

farklılıklar olmaktadır. Bu farklılıklar çeşitli klinik tablolar şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bu hastalıklar genelde uzun süre yapılan işler sonucunda ortaya çıkar ve bununla beraber aşırı zorlanma olduğunda daha kısa zamanda da gelişebilir.

Yapılan işe bağlı gelişen, kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları; Erken, Orta ve İleri Evre olmak üzere 3 evreye ayrılmaktadır:

Birinci evre olan, *Erken Evrede*; Çalışma yaparken, hasta olan bölgede ağrı ve yorulma olup, dinlenme sonrasında geçmektedir. Çalışanın performansını etkilemez.

İkinci evre olan *Orta Evrede*; İş başlangıcı, ağrı ve yorulma hemen görülür ve gece boyunca sürer. Tekrarlayan çalışmalarda performans düşüklüğü görülür.

Üçüncü evre olan *İleri Evrede*; Dinlenme ile ağrı geçmez ve uykuya engel olma ihtimali olabilir. Performans azalması belirgindir (Bilir, 2007).

KİSR'nı önlemek için vücut duruşlarını değerlendirmede kullanılan, ergonomik risk analizi yöntemleri önemli bir yere sahiptir. Çalışanların bozuk postürlerinin, uygun postüre dönüştürülmesi ancak ergonomik risk analiz yöntemleri ile mümkün olacaktır.

2.6. Çalışma Ortamında Ergonomik Risk Etkenleri

Kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları ile ilgisi olan ve rahatsızlığın ortaya çıkmasını hızlandıran, yapılan işten kaynaklı etkenler ergonomik risk etkenleri olarak adlandırılmaktadır. Bu etkenler, dolaylı veya doğrudan KİSR oluşumunu etkileyebilmektedir. İşyerinde ergonomik risk faktörlerini 3 başlık altında inceleyebiliriz:

Psikolojik faktörler:

- Zihinsel yüklenme
- Psikososyal
- Organizasyonel

Çevresel faktörler:

- Gürültü
- Sıcaklık ve nem
- Aydınlatma

- Titreşim (vibrasyon)
- Kimyasallar

Fiziksel faktörler:

- Tekrarlayan hareketler
- Uygun olmayan duruşlar
- Statik duruş
- Aşırı efor (güç)
- Sıkışma

Çalışma ortamlarında meslek ile ilgili hastalıkların azaltılıp sağlık ve güvenliğin iyileştirilmesi, rahat bir ortamın sağlanması, çalışanın moralinin ve doyumunun geliştirilmesi, az maliyet ile verimliliğin artırılması için ergonomi uygulamalarının uygulanması şarttır. Çalışanların çalışma ortamı daha rahat olduğunda daha üretken ve mutlu olacaklardır (Ayanoğlu, 2007).

2.7. Ergonomik Risk Analizi Yöntemleri

Çalışma duruşlarının analizi için birçok ergonomik risk yöntemi geliştirilmiştir. Gözleme dayanan yöntemler, direkt ölçüm ekipmanlarının kullanıldığı yöntemler ve kişisel anket yöntemleri olmak üzere 3 alt başlık halinde yöntemler mevcuttur. Yapılan bu çalışmada ergonomik risk analizi yöntemlerinden gözleme dayalı yöntemlerden basit gözleme dayalı bir analiz olan, hızlı tüm vücut değerlendirmesi (REBA) yöntemi seçilmiş ve bu yöntem detaylı bir şekilde incelenmiştir. Daha sonra gıda sektörü alanından beyaz peynir üretimi yapan çalışanlar üzerinde uygulama yapılmıştır.

İşyerlerinde KİSR risk etkenlerinin araştırılması ve incelenmesi genellikle gözlemsel yöntemler ile yapılmaktadır. Çalışma yerlerindeki sorunların incelenmesi, uygunsuz duruşlar, çalışma esnasında tekrar eden hareketler ve işin işçilere olan etkilerini en iyi ergonomik risk analizi yöntemleri ile belirlemek mümkündür.

2.7.1. Kişisel anket yöntemleri (öznel değerlendirmeler)

Çalışma ortamındaki işe bağlı kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının (İKİSR) oluşma riskinin değerlendirilmesi amacıyla birden çok subjektif yöntem mevcuttur. Kişisel anket yöntemleri olarak kontrol listeleri ve anketler kullanılır. Öznel değerlendirmelerin

etkin olmaları, kaynakların düşük kullanımı ve imkân olursa geniş örnek büyüklüğü sağlamaları bu yöntemin avantajlarıdır. Bu yöntemlerin dezavantajı ise KİSR oluşma riskini bu yöntemlerle net ölçebilmek mümkün olmamakla beraber şüpheli olmasıdır. Bu yöntemlerden literatürde çokça anlatılanlardan bazıları şunlardır (Özel ve Çetik, 2010);

- a. Standardize edilmiş İskandinav Kas İskelet Sistemi (KİS) anketi
- b. Alman KİS rahatsızlık anketi
- c. Cornell KİSR taraması
- d. Vücut rahatsızlık haritası
- e. Hissedilen çaba derecesi (RPE)
- f. RPE'ye dayanan İsveç Mesleki Yorgunluk Envanteri (SOFI)'dir.

2.7.2. Direkt ölçüm yöntemleri

Çalışanların duruşlarını ve hareketlerini değerlendirebilmek için birçok direkt ölçüm yöntemleri mevcuttur. Bu ölçümler için; sırasıyla kas faaliyetleri, açı sapmaları, güçler ve vücut hareketleri hakkında ayrıntılı gerçek sayısal bilgileri veren elektromiyografi, açı ölçer, biyomekanik analiz ekipmanları ve optik araçlar kullanılmaktadır (Özel ve Çetik, 2010).

2.7.3. Sistemik gözleme dayalı yöntemler

Bu analiz yöntemleri, KİSR oluşumu riskini sistemik olarak kaydedip aynı zamanda nicel değerlendirmeler yapmak için yapılan gözlemsel yöntemlerdir. Basit ve gelişmiş gözleme dayalı yöntemler olarak 2'ye ayrılmaktadır (Özel ve Çetik, 2010).

Basit gözlemsel yöntemler:

- Amerikan Endüstriyel Hijyenistler Konferansı Yük Kaldırma Eşiği,
- Amerika Ulusal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü Yük Kaldırma Endeksi(NIOSH),
- Snook Tabloları,
- El ile Taşıma Değerlendirme Çizelgeleri (MAC),
- Mital ve ark. Tabloları,
- El Aktivitesi Düzeyi (ACGIH HAL),
- Hızlı Üst Uzun Değerlendirmesi (RULA),

- Zorlanma İndeksi (CTD RAM)
- Üst Vücut Yüklenmesi Analizi (LUBA),
- Mesleki Tekrarlamalı Hareketler İndeksi (OCRA),
- Hızlı Maruziyet Değerlendirme Yöntemi (QEC),
- Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi (REBA),
- El ile Yapılan Görevler için Risk Değerlendirme Aracı (Tool-manTRA),
- Ergonomik Tehlikelerin Tanımlanmasına Yönelik Kontrol Listesi (PLIBEL),
- Ovako Çalışma Duruşları Analiz Sistemi (OWAS),
- Anahtar Gösterge Yöntemi (KIM),
- Üst Ekstremitte Tekrarlı Görevleri İçin Değerlendirme Aracı (ART),
- Risk Filtresi ve Risk Değerlendirme Çalışma Sayfası,
- Kayserling Kontrol Listesi,
- Psikofizik Tablolar,
- Mesleki Tekrarlamalı Hareketler Kontrol Listesi (OCRA Checklist),
- SOBANE Gözlem Rehberi-KİSR (SOBANE Observation Guide-MSDs) (Atasoy Mert, 2014)

Gelişmiş gözleme dayalı yöntemler:

- 3D Match,
- TRAC,
- Ergo-Man,
- Sammie Cad,
- 3DSSPP,
- Jack Model,
- Human Builder Model,
- RAMSİS Model,
- SANTOS,
- ANYBODY,
- The Visual Decision Platform (VDP),
- Boeing Human Modeling,
- OpenSIM,
- Pro/ENGINEER Manikin,

- HumanCAD,
- MakeHuman,
- MADYMO (Thematical Dynamic Models),
- LifeMod. (Atasoy Mert, 2014)

Uygulayıcılar tarafından en çok kullanılan yöntemler gözlemsel yöntemlerdir. Çalışma ortamındaki İSG yönetimi kapsamında, uygulayıcılar tarafından sıklıkla geliştirilip işyerlerinin ihtiyaçlarına göre uyarlanır. Çalışma ortamından veri toplamak söz konusu olursa gözlemsel yöntemlerin kullanımı hem kolay hem de az maliyetli ve esnek yöntemlerdir (Çiçek, Kazanç ve Kahya, 2018).

Öznel, gözlemsel ve direkt ölçüm teknikleri karşılaştırıldığında, geçerliliği daha yüksek ve güvenilir yöntemler olduğundan, direkt ölçümler gözlemlerden, gözlemler de kişisel (öznel) yöntemlerden daha iyidir. Gözlemsel teknikler temassızdır fakat, farklı vücut duruşlarını tanımlamada analizi yapan kişinin yargılarına dayanmaktadır(Özel ve Çetik, 2010).

Bu yöntemler arasında direkt ölçüm yöntemleri, risk seviyesini en doğru şekilde göstermekle birlikte diğer yöntemlere göre maliyeti daha fazladır. Öznel (kişisel) anket yöntemleri ile daha düşük maliyet ile geniş bir nüfusa ulaşabilmektedir ama bu yöntemler maruziyet düzeyi ve maruziyet değişimi ile ilgili olarak geçerliliği düşüktür. Gözlemsel yöntemler, genellikle çalışma ortamında ve araştırmalarda öznel anket yöntemleri ile direkt ölçüm yöntemleri arasında dengeleyici olarak kullanılır (Özel ve Çetik, 2010).

2.8. Ergonomik Risk Değerlendirme Yöntemi Seçim Süreci

Çalışma yerlerinde, ergonomik risk analizi yapılacağı zaman hangi analizin kullanılacağına karar verirken dikkat edilmesi gereken hususlar aşağıda sıralanmıştır (Atasoy Mert, 2014).

- Çok detaylı bir analize gereksinim olup olmadığının belirlenmesi için KİSR oluşumu riskinin anlaşılması net değilse veya bu riskin sebebi üzerinde uzlaşma sağlanamamışsa detaylı bir risk analizi yapılmalıdır.
- Çalışma ortamında yapılan tüm görevlerin ve alt görevlerin ayrıntılı bir biçimde incelenmesi için çalışma ortamında çalışanlarla görüşmeler yapıp tüm görevlerin gözlemlenmesi ve raporlanması gerekir.

- Araştırılması gereken görevlere ve bu görevlerde Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları riski oluşumu nedeniyle etkilenen vücut bölümüne göre kullanılacak olan ergonomik risk analiz yönteminin belirlenmesi amacıyla kullanılabilir ergonomik risk analiz yöntemini tanımlamak için uzman bireylerden destek alınmalıdır.
- Risk değerlendirme analizi/analizlerinden hangisinin kullanılacağına karar verilmesi aşamasında, hangi metodun kullanılması gerektiğine dair verilecek olan karar aşağıdakilere dayandırılabilir:
 1. İSG uzmanının veya işyeri hekiminin ERD yöntemlerinden hangisini kullanma ve yorumlama konusunda eğitim alıp almadığını, bu analiz yöntemlerini uygulama konusunda eğitimi yoksa yöntemlerin gerektirdiği eğitim ihtiyacı ve karmaşıklıkları,
 2. Analiz yöntemi ile gerçekleştirilecek değerlendirmenin süresi ve yöntemin kullanılmasıyla ortaya çıkacak olan maliyetler (malzeme, ekipman ihtiyacı).

Yapılan bu çalışmada; beyaz peynir üretim bölümünde çalışan personeller gözlemlenmiş ve görüşmeler sonucunda KİSR ile ilgili şikayetlerinin olduğu tespit edilmiştir. REBA yöntemi, işe bağlı kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına neden olabilecek çalışma duruşlarını önceden tespit edebildiğinden bu uygulamada kullanılmıştır.

2.9. Beyaz Peynir Üretim Aşamaları

Beyaz peynir koyun, inek ya da keçi sütünden yapılan, salamurada bekletilerek hazırlanmaktadır. Türkiye ve komşu ülkelerinde en çok tercih edilen peynir türüdür. Ülkemiz yerel peynir türleri arasında gerek üretim gerekse tüketim açısından ilk sırada yer alan peynir türü olan beyaz peynir, genellikle teneke peyniri, salamura peynir veya Edirne peyniri ismiyle bilinmektedir. Türkiye'nin her yöresinde yapılmasına rağmen üretimin büyük bir bölümünü Trakya, Marmara, Ege ve Orta Anadolu bölgelerinde gerçekleştirilmektedir (Meb, 2016)

Aşağıda en çok tercih edilen peynir türü olan beyaz peynir üretiminin aşamaları verilmiştir:

- I. Depo Tank:** Akşamdan gelen ve depolama tankına alınan çiğ sütler bir gece 7 ± 2 °C’de bekletilir.
- II. Pastörizasyon:** Soğutularak depolama tanklarına alınan sütler üretim öncesi 20 ton/saat kapasiteli pastörizatörden geçirilerek 65 ± 2 °C 30 dk pastörize edilir. Bu işlem bilgisayar ortamından set edilerek yapılır. Üretim müdürü tarafından kalibrasyonlu derecelere doğrulaması yapılır ve kaydedilir.
- III. Holderde Bekletme:** Pastörizatörde 65 °C’ye ısıtılan süt ısı yalıtımlı açık tip holderlerde bekletilir.
- IV. Tekneye Süt Alım:** Pastörize edildikten sonra 35 ± 3 °C’ye soğutulmuş süt mayalama için cendere bezi ve naylon serilmiş temiz teknelere alınır. Süt alımı bittikten sonra hatlar CIP ile yıkanır.
- V. Mayalama:** Üretim müdürü tarafından maya testi yapılarak maya miktarı tespit edilir ve süt mayalanır. Pıhtı oluşması için beklenir.
- VI. Teleme Kırma:** Teleme kırma zamanına karar vermek ustalık kriteridir. Zamanı gelen teleme, temizlik planına göre temizlenmiş ekipmanlarla kırılır.
- VII. Naylon Çıkarma:** Teleme, istenen şekilde çöktükten sonra naylonlar dikkatle çıkarılır. Naylonlar tek kullanımlıktır.
- VIII. Cendere Bezi Çekme-Teleme. Süzme:** Temizlik planına uygun olarak temizlenmiş uzun ve kısa baskılar tekneye yerleştirilir ve peynir altı suyunun bir kısmı teknelerin vanaları açılarak boşaltılır. PAS depolama tankına verilir ve kreması çekilerek lor peyniri haline getirilir. Boşaltma sırasında telemenin de peynir altı suyu ile beraber oluklara kaçmamasına dikkat edilir. Peynir altı suyu istenilen kadar uzaklaştırıldığı zaman teleme yüzeyi düzeltilerek cendere bezleri karşılıklı kenarlardan şişlenir ve baskı uygulanır.
- IX. Teleme Karıştırma:** Pıhtılar istenilen sertliğe ulaşınca kadar personel tarafından karıştırılır. Personelin eldiven ve kolluk takmış olmasına dikkat edilir.
- X. Baskı (presleme):** Birinci baskıdan sonra cendere bezleri açılır, bez düzeltilir ve ikinci baskı uygulanır.
- XI. Porsiyonlama:** İkinci baskı işleminden sonra asitlik takibi yapılır ve pH 6-6,3 oluncaya kadar beklenecek kesime geçilir. Temizliğinden emin olunan kesim cetveli ve bıçaklar ile kesim yapılır.
- XII. Salamura Verme:** 95 ± 2 °C’de pastörize edilmiş salamura, kesilen peynir üzerine alınır.

- XIII. Cendere Bezi Çıkartma:** Salamura verildikten sonra personel, peynir kalıplarına zarar vermeden cendere bezlerini çıkarır.
- XIV. Tuzlama:** Cendere bezleri çıkarıldıktan sonra porsiyon haline getirilen peynirler tuzlanır.
- XV. Toplama:** Bir süre tuzda bekletilen peynirler toplanıp, paketleme ve teneke dolum bölümüne alınır.
- XVI. Teneke-Kasaya Dolum:** 12 ± 1 saat beklediğinde peynirler, yıkanmış tenekelere 2 sıra olarak doldurulur. En alt kısma ara bandı ve her kat peynirin iki tanesine çekme bandı koyularak peynirler tenekelere doldurulur. Teknelerde kalan salamura, salamura hazırlama bölümüne geri gönderilir.
- XVII. Bekletme:** Dinlenme odalarına çekilen tenekeler 2 gün burda bekledikten sonra 3. gün kapatılmak üzere dolum bölümüne çekilir. Kapama öncesi peynirlerden kimyasal analiz yapılır.
- XVIII. Teneke Salamurasını Süzme:** Dolum bölümüne getirilen, asitliği laboratuvar tarafından kontrol edilen tenekeler, ters çevrilerek salamura suyu süzülür.
- XIX. Teneke Tamamlama:** salamurası süzülen peynir tenekelerinin 3. sırası doldurularak kapamaya hazır hale getirilir.
- XX. Dolum Salamurası Verme:** Dolum bölümünde 95 ± 2 °C pastörize edilmiş salamura gönderilir.
- XXI. Teneke Kapatma:** Teneke kapakları, tarih makinesinden geçirilip hazırlanmıştır. Kapama makinesinin bakımı ve temizliği düzenli olarak yapılır. Pedallı kapama makinesinde hazırlanmış peynir tenekeleri kapatılır.
- XXII. Soğuk Depolama:** Kapatılan tenekeler soğuk hava deposuna alınır ve en az 6 ay depoda bekletilir.
- XXIII. Sevkiyat:** Siparişe göre uygun seri numaralı peynirler (depolama sırasında olgunlaşmış ve fiziksel olarak problem oluşturmayan) teneke olarak satılır.
- XXIV. Paketleme:** Peynirler, istenen gramajda paketlenmek üzere paketleme bölümüne verilir (Üçüncü, 2012).



3. MATERYAL ve DENEYSEL YÖNTEMLER

Fabrikanın üretim bölümünün, işletme içerisinden izinleri alınmıştır. Kırklareli ilinde faaliyet gösteren fabrikada beyaz peynir üretimi personellerinin, yaptığı işlerin fotoğrafı alınmıştır.

Literatürde, çalışma ortamlarındaki ergonomik riskleri analiz etmek amacıyla birçok yöntem tavsiye edilmektedir. Bu analiz yöntemlerinin birçoğu farklı özelliklere sahiptir ve geneli, çalışırken çalışanın duruşunu değerlendirmek veya yaptığı işin unsurlarını ele almak üzere dizayn edilmişlerdir. Bu tez çalışmasında uzmanlar tarafından sıkça tercih edilen REBA yöntemi seçilmiştir. Bu yöntemi seçerken özellikle sonucunun nicel olmasına, basit uygulanabilir olmasına dikkat edilmiştir (Kahraman, 2012). Çalışmanın bu bölümünde, uygulamada kullanılacak ergonomik risk analizi yöntemlerinden REBA'nın, nasıl uygulandığı detaylı bir şekilde anlatılacaktır. Daha sonra bulgular bölümünde analiz ve sonuçları kapsamlı olarak ele alınıp, yorumlanacaktır.

Fabrika, gıda sanayisine beyaz peynir üretimi ile adım atılmıştır. Ticari faaliyetler ile çalışmaları devam etmektedir. İlk yıllarda günde 500 litre olan süt işleme kapasitesi, sonradan günde 50.000 litreye çıkmıştır. 2016 yılı içerisinde günde 400.000 litre kapasiteli yeni fabrikada üretim başlamıştır. Fabrika, kalitesini ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi ve ISO 22000 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi ile tescillemiştir. Fabrikada toplam 40 işçi, bunların 14'ü üretim bölümünde çalışmaktadır. Fabrika, beyaz peynir, kaşar peynir, lor peynir, tereyağ, dil peyniri, çeçil peyniri ve örgü peynir üretimi yapmaktadır.

3.1. Hızlı Tüm Vücut Değerlendirmesi (REBA)

REBA analiz yöntemi, Hignett ve McAtamney isimli ergonomistler tarafından dizayn edilmiştir. Bu analiz 1995'te Avustralya Ergonomi Derneğinin Konferansında anlatılmış ve 2000 yılında yayımlanmıştır (Kahraman, 2012).

REBA analiz metodu hem statik hem dinamik bütün vücut hareketleri sırasında insanın duruşunu analiz edip, kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına neden olma ihtimali olan çalışma biçiminin belirlenmesini ve tedbir alınmasını sağlayan gözlemsel bir analiz

metodudur. Bu metodu uygulamak için duruş analizleri yapılıp, tekrarlayıcı, daha çok fiziksel efor/güç gerektiren, iş göreni daha fazla zorlayan, daha fazla zaman alan hareketi seçip, analizi yapılmaktadır (ergonomiriskanalizi.com).

Analizi yapılmak istenen duruş ya da faaliyetin sebep olduğu toplam risk seviyesi, REBA analizinde nicel şekilde ifade edilir. Nicel olarak ifade edilebilen bu risk seviyesi, analizi yapılan duruştaki özel faaliyet/hareket ve pozisyonların ayrı ayrı ortaya çıkaracakları risk ve tehlikeli durumları belirlemeye yardımcı olur. Belirtilen her faaliyet veya duruş alt ve üst vücut için açılara ayrılmıştır. Toplam skor boyun, gövde ile alt ve üst uzuvların pozisyonlarının birleşimi ile hesaplanmaktadır. REBA yöntemindeki diğer etkenler, yükün kaldırılırken ki kolaylık derecesi, yükü kavrama biçimi, faaliyetin ne sıklıkta yapıldığı, faaliyet esnasında vücudun sabit duruşu ya da hareket ettiğinde aynı zamanda dönme, bükülme olup olmadığıdır. REBA analizi tüm vücudun kullanıldığı çalışmaları analiz etmek için dizayn edildiğinden eğer üst vücut kısımlarının kullanımında belirgin bir farklılık varsa sağ taraf ve sol taraf ayrı ayrı göz önünde bulundurulmalıdır. Eğer vücudun hem sağ hem de sol tarafları çalışanın üzerinde veya videoda gözlenebiliyorsa her iki taraf da ayrı ayrı puanlanmalı ve öneriler/değişiklikler en fazla puana göre yapılmalıdır (Kocabaş, 2009).

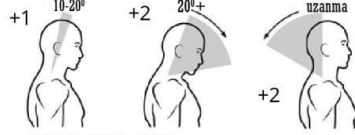
REBA analiz yöntemini uygularken ilk önce boyun, gövde ve bacak puanlarını kapsayan Tablo A değeri bulunmalıdır: (Resim 3.1’de görüldüğü gibi)

- Boynun duruşu hesaplanırken dikey olarak öne-arkaya doğru boyun 0-20 derece arasında duruyorsa +1 puan, 20 derecenin üzerinde bir açı ile yapılan boyun duruşu için +2 puan verilir. Eğer boyun kendi etrafında döndürülmüşse ya da yana doğru çevrilmişse ek olarak +1 puan eklenir.
- Gövdenin duruşu hesaplanırken gövde dik ise (0 derece) +1 puan olarak değerlendirilmeye alınır. Eğer 0-20 dereceye kadar gövdenin eğilmesi söz konusu ise +2 olarak, 20-60 derece arasında ise +3, gövde de 60 derecenin üstünde bir açı ile eğilme yapılmışsa +4 puan verilir. Gövdenin de kendi eksenini etrafında dönmesi ya da eğilmesi durumu söz konusu ise +1 puan daha eklenip, elde edilen değer A tablosunda yerine yazılır.
- Eğer bacaklar normal duruş yapmışsa, yani **iki ayak yere basıyorsa**, +1 puan verilir. Ek olarak dizlerde 30-60 derece arası bir bükülme görülüyorsa +1 puan daha, dizlerde 60 derecenin üstünde bir açı ile bükülme görülüyorsa +2 puan

daha eklenir. Eğer **Tek ayak yere basıyorsa**, +2 puan verilir ve dizlerde 30-60 derece arasında bir açı ile bükülme görülüyorsa, puana ek olarak +1 puan, dizlerde 60 derece üstünde bir açı ile bükülme görülüyorsa, +2 puan daha eklenir.

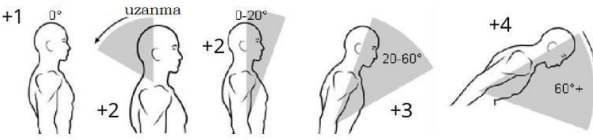
A. Boyun, Gövde ve Bacak Analizleri

Adım 1: Boyunun Duruşunu Belirleyin



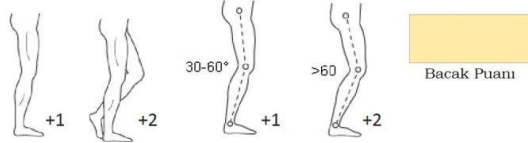
Adım 1a: Puanı artırın;
Boyun, eksenini etrafında döndürülüyorsa: +1
Boyun yana doğru eğiliyorsa: +1

Adım 2: Gövdenin Duruşunu Belirleyin



Adım 2a: Puanı artırın;
Gövde, eksenini etrafında döndürülüyorsa: +1
Gövde yana doğru eğiliyorsa: +1

Adım 3: Bacaklar



PUANLAR

Tablo A	Boyun												
	1				2				3				
Gövde Duruş Puanı	Bacak	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	

Tablo B	Alt Kol						
	1			2			
Üst Kol Puanı	El Bileği	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	

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

Resim 3.1 Boyun, gövde ve bacak analizleri

(Ayan, 2015)

Yukarıda anlatılmak istenilen Tablo A analizlerini yaptıktan sonra A Tablosundan elde edeceğimiz “Duruş Puanı”na ek olarak, “Kuvvet/Yük Puanı” eklenir, Resim 3.2’de görüldüğü gibi “**A Puanı**” değeri bulunmuş olur;

- Yapılan iş ekipmanının/aletin ağırlığı 5 kilogramdan az ise 0 puan,
- Ağırlığı 5-10 kilogram arasındaysa ek olarak +1 puan daha eklenir ve 10 kilogramdan daha ağırsa, +2 puan eklenecektir.
- Ekipmanın ağırlığı yanında, değişkenlik gösteren bir kuvvet uyguluyor ise, +1 puan ek olarak eklenilip, **Kuvvet/Yük** değeri bulunacaktır.

Adım 4: Tablo A' dan Duruş Puanını Bulun;

Yukarıdaki Adımlardan elde edilen puanları kullanarak Tablo A puanını bulun

Duruş Puanı

Adım 5: Kuvvet/Yük Puanını Ekleyin

Yük < 5 kg ise: +0

Yük = 5-10 kg arasında ise: +1

Yük > 10 kg ise: +2

Kuvvet hızla ve birden artıyorsa +1 ekleyin

Kuvvet/Yük Puanı

Adım 6: A puanını Tablo C Satırında Bulun

Puan A' yı bulmak için Adım 4 ve Adım 5' deki değerleri ekleyin. Tablo C' de Puan A'yı yerine koyun.

Puan A

Resim 3.2 Puan A değerini bulma

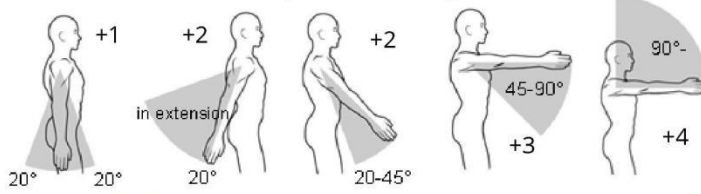
(Ayan, 2015)

REBA yöntemi ile analizi yaparken 2.basamak olan Tablo B değerinin hesaplanması "Kol ve El Bileği Çözümlemeleri" ile yapılmasıdır;

- Üst kol,eğer aşağıya serbest bir şekilde sarkmış ise (0 derece), 20 dereceye kadar öneya da arkaya doğru olan duruşu +1 puan (Resim 3.3'te olduğu gibi),geriye doğru 20 derece üstünde kol hareket ediyor ise +2 puan,kolun ön tarafa 20 derece ile 45 derece arasında olan kolun duruşuna +2 puan, kolun 45-90 derece arasındaki duruşu +3 puan, kollar 90 derecenin üzerinde bir açı ile duruyorsa +4 puan verilip,**Üst Kolun Puanı** belirlenir. Üst kolun duruşunu belirlerken eğer omuzlar yukarı kaldırılmış isey a dakollar yana doğru açılıp çalışma yapıyorsa ek olarak 1 puan eklenecektir. Eğer kol destek alıyorsa (yer çekimietkisi varsa)ulaşıl an değerden 1 puan çıkartılır.
- Alt kolun duruşu 60-100 derece arasında ise riski en azolan duruş olarak değerlendirilip, +1 puan verilir. 0 derece ile 60 derece arası ya da 100 derecenin üzerinde konumlandırılmış ise +2 puan verilip,**Alt Kolun Puanı** hesaplanır.
- **El Bileği Değeri hesaplanırken;** eğer,bilek düz duruşundan daha aşağı ya da yukarıya doğru 15 derecelik açıya kadar duruşuna +1, 15 derecenin üzerindeki duruşu +2 puan olarak hesaplanmaktadır. El bileği yana doğru eğilimya da bilekdöndürülerek çalışılıyorsa hesaplanmış olan puana1 puan ek olarak eklenmelidir.

B. Kol ve El Bileği Analizleri

Adım 7: Üst Kolun Pozisyonunu Belirleyin



Adım 7a: Puanı artırın;
Omuzlar yükselmişse: +1
Üst kol dışı doğru açılmışsa: +1
Kol desteklenmiş veya kişi biryere dayanmışsa: -1

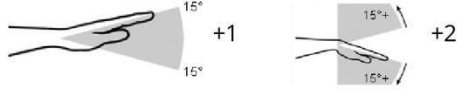
Üst Kol Puanı

Adım 8: Alt Kolun Pozisyonunu Belirleyin



Alt Kol Puanı

Adım 9: El Bileğinin Pozisyonunu Belirleyin



El Bileği Puanı

Adım 9a: Puanı artırın;
El bileği yana doğru eğilmiş veya eksenini etrafında dönmüşse: +1

Tablo B	Alt Kol						
	1			2			
Üst Kol Puanı	El Bileği	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	

Resim 3.3 Kol ve bilek analizleri
(Ayan, 2015)

Kolun ve bileğin analizleri için Tablo B değerine, kavramanın zorluk derecesine göre “Kavrayış Puanı” eklenmelidir;

- Çalışma yaparken kullanılan ekipman/alet kolayca tutulabiliyorsa yani kavrama gücü orta şiddetteyse Tablo B değerine puan eklenmiyor.
- Ekipmanı tutma şekli,mümkün fakat ideal değil ise ya da vücudun başka bir bölgesi ile kavrama mümkünse Tablo B değerine +1 puan eklenecektir.
- Ekipmanı elle tutmak bir biçimde mümkün fakat kabul edilemez bir kavrama ise +2puan eklenecektir.
- Ekipmanı kavramak zor ve güvenli değil ve herhangi bir tutma kolu yoksa +3 puan eklenecektir.

Adım 10: Tablo B' den Duruş Puanını Bulun;
Yukarıdaki Adımlardan elde edilen puanları kullanarak Tablo B puanını bulun.

Duruş Puanı B

Adım 11: Kavrayış Puanını Ekleyin

İyi tutuş ve sağlam kavrama, *iyi: +0*

İdeal tutuş ve kavrama olmasa da kabul edilebilir, *orta: +1*

Elle tutmak bir şekilde mümkün ama kabul edilebilir değil, *kötü: +2*

Herhangi bir şekilde kavramak mümkün değil, *kabul edilemez*

Kavrayış Puanı

=

Adım 12: B puanını Tablo C Satırında Bulun

Puan B' yi bulmak için Adım 10 ve Adım 11' deki değerleri ekleyin. Tablo C'de Puan B'yi yerine koyun. Adım 6' daki Tablo A değeri ile kesiştirip Tablo C değerini bulun.

Puan B

Adım 13: Faaliyet Puanı

+1 Bir veya daha fazla vücut parçası 1 dakikadan fazla kullanılıyor (statik)

+1 Kısa aralıklarla tekrarlanan faaliyetler (dakikada 4 defadan fazla)

+1 Duruşta kayda değer değişikliklere neden olan faaliyetler ve sabit olmayan zemin

Resim 3.4 Puan B değerini bulma

(Ayan, 2015)

Tablo C değeri, A ile B tablolarının değerlerinin kesişimlidir. Bu Tablo C değerine, yapılan hareketin sıklık ile ve hangi şartlarda yerine getirildiği anlamına gelen “Faaliyet Puanı” da eklenecektir.

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

Adım 13: Faaliyet Puanı

- +1 Bir veya daha fazla vücut parçası 1 dakikadan fazla kullanılıyor (statik)
- +1 Kısa aralıklarla tekrarlanan faaliyetler (dakikada 4 defadan fazla)
- +1 Duruşta kayda değer değişikliklere neden olan faaliyetler ve sabit olmayan zemin

Tablo C Puanı + Faaliyet Puanı = REBA Puanı

Resim 3.5 Tablo C puanının bulunması

(Ayan, 2015)

Puanlama:

- 1 = kabul edilebilir risk seviyesi
- 2-3 = düşük risk seviyesi, tedbir gerekli olabilir
- 4-7 = orta risk seviyesi, araştırmave tedbir gerekli
- 8-10 = yüksek risk seviyesi, inceleme yap ve tedbir al
- 11 + = çok yüksek risk seviyesi, hemen tedbir almak gerekli

3.2. REBA Çizelgeleri

Çizelge 3.1. REBA A tablosu

		BOYUN											
		1				2				3			
		BACAKLAR				BACAKLAR				BACAKLAR			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
GÖVDE PUANI	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	4	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	5	6	7	6	7	8	9	7	8	9	9

Kaynak: Atıcı, Gönen ve Oral, 2015

Çizelge 3.2. Yük/kuvvet değerleri

Yük/Kuvvet Değeri	Skor
<5	0
5-10 kilogram	1
>10 kilogram	2
Çalışma esnasında bir anda kuvvet artışı oluyorsa	+1

Kaynak: Atıcı ve diğerleri, 2015

Çalışma esnasında kullanılan ekipmanın veya el aletinin ağırlığına göre yük/kuvvet değeri bulunur daha sonra bu değer, Tablo A skoruna ek olarak eklenecektir. Böylelikle toplam A SKORU bulunmuş olur.

Çizelge 3.3. REBA B tablosu

		ALT KOL PUANI					
		1			2		
		BİLEK PUANI			BİLEK PUANI		
		1	2	3	1	2	3
ÜST KOL PUANI	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

Kaynak: Atıcı ve diğerleri, 2015

Çizelge 3.4. Ekipmanı kavrama değerleri

Derece	Açıklama	Skor
İyi	Çalışma yaparken güvenli bir tutma kolu varsa, orta şiddet ile kavrama gücü	0
Uygun	Ekipmanı tutma şekli uygun ama ideal değil ya da vücudun başka bir bölgesi ile ekipmanı kavrama mümkünse	1
Kötü	Ekipmanın tutuşu uygun değil ama mümkünse	2
Uygun değil	Ekipmanın tutuşu zor ve güvenli değil, tutma kolu yoksa Vücudun herhangi bir bölgesi ile tutma uygun değilse	3

Kaynak: Atıcı ve diğerleri, 2015

Tablo B'den B skoru bulunduktan sonra, çalışma yaparken kullanılan ekipmanı kavrayabilme durumuna göre kavrama değeri tespit edilir. Bulunan kavrama değeri B skoruna eklenip, toplam B skoruna ulaşılmış olur.

Çizelge 3.5. Aktivite/skor değeri

Aktivite (Etkinlik)	Skor
Vücutun bir ya da birden çok bölgesi sabitse	+1
Yapılan iş kısa aralıklarla tekrar ediliyorsa	+1
Çalışma, duruşta hızlı ve büyük bir değişikliğe sebep oluyor ise ya da sabit olmayan bir zeminde çalışma yapılıyorsa	+1

Kaynak: Atıcı ve diğerleri, 2015

Yapılan işe göre; aktivite değeri ek olarak C puanına eklenecektir. Toplam ulaştığımız skor REBA skorunu verecektir.

Bu çalışmada REBA analiz yöntemi uygun görülmüştür. Çünkü bu yöntem tüm vücudu gözlem sonucunda, sayısal verilerle daha pratik şekilde sonuca ulaştırabilmektedir. Çalışma yapılan peynir üretim bölümündeki iş görenlerin çalışma duruşları, ergonomik risk analizi yöntemlerinden en çok REBA'ya uygun görülmüştür.

REBA C tablosunda, Toplam Tablo A skoru işaretlenir daha sonra Tablo B skoru işaretlenir. Bu puanların kesiştiği puan değeri C skorunu verecektir. C skoruna ek olarak aktivite değeri eklendiğinde ulaşılan sonuç bizim REBA skorumuz olacaktır. Bu skora göre risk düzeyi aşağıdaki gibi değerlendirmeye alınır:

- 1:** İhmal edilebilir, önlem gerekmez.
- 2-3:** Risk düzeyi düşük, ihtiyaç olursa iyileştirme yapılmalıdır.
- 4-7:** Risk düzeyi orta, daha çok inceleme ve yakın zamanda düzeltmeler yapılmalıdır.
- 8-10:** Risk düzeyi yüksek, acil düzeltmeler yapılmalıdır.
- 11+:** Risk seviyesi çok yüksek, hemen düzeltmeler yapılmalıdır.

Çizelge 3.6. REBA C tablosu

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

Kaynak: Atıcı ve diğerleri, 2015

Yukarıda hem yazılı hem de tablolarla analizin nasıl yapılacağı detaylı anlatılmış olup, bulgular bölümünde çalışma yerinden resimlerle analizler yapılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında, ergonomik risk analizi yöntemlerinden en çok tercih edilen REBA (Hızlı tüm vücut değerlendirme) analiz yöntemi seçilmiştir. Bu yöntemde çalışanların duruşu, vücudun bölümlerine ayrı ayrı puanlar verilerek değerlendirme yapılmaktadır.

Çalışmanın uygulaması, Gıda sektörünün “Süt ve Süt Ürünleri” alanından peynir üretimi bölümünde yapılmıştır. 10 dakika boyunca çalışanlar gözlenip fotoğrafları alınmıştır. Fabrikanın üretim bölümünde, toplam 14 kişi çalışmaktadır. Üretim bölümünde toplam 40 adet süt teknesi bulunmakta fakat 20 tekne aktif olarak işlenmektedir. Tekneler, 1400 litre süt almaktadır. Bunların 1/7’si peynir, kalanı peynir altı suyu olmaktadır.

Analizi yapılan bireyler rastgele seçilmiş olup, tek tek duruşlarının analizi yapılmıştır. Yukarıda kullanılan REBA analizinin yapılışı detaylı anlatılmış olup, bu bölümde her çalışanın fotoğrafı yanında tablolarla analiz edilecektir. Ulaşılan skora göre duruş yorumlanıp, alınması gereken önlemin hız seviyesi belirlenecektir.

Beyaz peynir üretimi bölümünde yapılan bu çalışma ile ergonomik yönden uygun olmayan duruşları belirlemek, KİSR’na yakalanma riskini azaltmak, bu duruşların çalışanın verimine etkisini ölçmek ve iş görenler için daha ergonomik bir çalışma yeri oluşturmak amaçlanmıştır. Ergonomik açıdan uygun çalışma duruşları, çalışanların performansını/verimini artırma yönünden de önem arz etmektedir.

4.1.1. Depo tanktan çiğ süt alımı



Resim 4.1 Depo tanktan çiğ süt alımı

Depo tanktan çiğ süt alımı yapan çalışanın incelenmesi sonucunda A Grubu puanı hesaplaması için;

- Gövdesi ile 20-60 derece arasında eğilerek çalışma yaptığı gözlemlenmiştir. Bunun için gövde puanı 3,
- Boyunda 0-20 derece öne eğilerek çalıştığı gözlemlendiğinden boyun puanı 1,
- Bacakları incelendiğinde iki bacağı üzerinde çalıştığından puan 1,
- Yük/kuvvet puanı da 5 kg'dan küçük olduğundan 0 belirlenmiştir.

Çizelge 3.1'den A Grubu puanı toplamı 2 bulunmuştur.

B Grubu puanı hesaplaması;


- Üst kolların hareketi resimde görüldüğü gibi 20-45 derecelik bükülme olduğundan puanı 2,
- Alt kolu ile yük kavradığından 60-100 derece arasında bir bükülme yapmıştır o yüzden puanı 1,
- Bileğini 15 dereceden daha büyük bir açı ile büküğünden puanı 2, aynı zamanda yana döndürüp boruyu tuttuğu için +1 puan daha eklenip toplam puanı 3,

- El tutuşu uygun değil ama mümkün olduğundan kavrama puanı 1 olup, Tablo B skoru 2+1= 3 olacaktır.
- Yapılan aktivitenin skor değeri; bir ya da birden çok vücut bölgesi sabit olduğundan 1 puan ekleme olacaktır.

Tablo C den, Tablo A ve Tablo B skorlarının kesişimleri Tablo C değerini verecektir. Buna aktivite skoruda eklenince Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi REBA skoru ortaya çıkarılacaktır.

Aşağıda tabloda analiz değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.1. Depo tanktan çiğ süt alımı yaparken risk seviyesi

	Grup A		Tablo A değeri	Tablo B değeri	Grup B	
	Gövde	3	2	2	2	2
Boyun	1	1				Alt Kol
Bacaklar	1	3				Bilek
Yük/Kuvvet		0	1			Kavrama
A Skoru		2	3			B Skoru
	Tablo C Skoru	2				
	Aktivite Skoru	+1				
	<u>REBA Skoru</u>	<u>3</u>				

Depo tanktan çiğ süt alımı yapan çalışanın REBA skoru 3 bulunmuştur. Skor 2-3 arası olduğundan risk seviyesi düşüktür, önlem almak gerekli olabilir.

4.1.2. Pastörizasyon işlemi



Resim 4.2 Pastörizasyon işlemi

Pastörizasyon işlemi yapan çalışanın incelenmesi sonucunda A Grubu puanı hesaplaması için;

- Gövdesinin,0-20 derece arasında ufak bir eğim ile çalışma yaptığı gözlemlenmiştir. Bunun için gövde puanı 2,
- Boyunda 0-20 derece bükülme yaptığından boyun puanı 1,
- Bacakları incelendiğinde iki bacak üzerinde çalışma yaptığından puanı 1,
- Yük/kuvvet uygulanmamaktadır

Çizelge 3.1'den A Grubu puanı toplamı 2 bulunmuştur.

B Grubu puanı hesaplaması;

- Üst kolların hareketi, resimde görüldüğü gibi 20-45 derece arasında bükülme olduğundan puanı 2,
- Alt kolu ile 100 derece üzerinde bir açı ile bir bükülme yapmıştır o yüzden puanı 2,

- Bileğini 0-15 derece arasında büküğünden puanı 1,
- İyi bir tutma kolu ve orta şiddete kavrama gücü olduğundan kavrama puanı 0 olup, Tablo B değeri 2+0=2 bulunmuştur.
- Yapılan aktivitenin skor değeri; bir ya da birden çok vücut bölgesi sabit olduğundan 1 puan ekleme olacaktır.

Tablo C den, Tablo A ve Tablo B skorlarının kesişimleri Tablo C değerini verecektir. Buna aktivite skoruda eklenince Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi REBA skoru ortaya çıkarılacaktır.

Aşağıda tabloda analiz değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.2. Pastörizasyon işlemi yapılırken risk seviyesi

	Grup A		Tablo A değeri	Tablo B değeri	Grup B	
	Gövde	2	2	2	2	Üst Kol
Boyun	1	2			Alt Kol	
Bacaklar	1	1			Bilek	
Yük/Kuvvet			0	0		Kavrama
A Skoru			2	2		B Skoru
	Tablo C Skoru		2			
	Aktivite Skoru		+1			
	<u>REBA Skoru</u>		<u>3</u>			

Pastörizasyon işlemi yapan çalışanın analizi sonucunda, REBA skoru 3 bulunmuştur. Skor 2-3 arası olduğundan risk seviyesi düşük olmasına rağmen önlem gerekli olabilir. Bilgisayar faresinin bulunduğu basamak yüksekliği düşürülürse alt kol bükülmesi azaltılacak olup, riski düşürecektir.

4.1.3. Holderde bekletme



Resim 4.3 Holderde bekletme işlemi

Holderde bekletme işini yapan çalışanın incelenmesi sonucunda A Grubu puanı hesaplaması için;

- Gövdesinin 0-20 derece arasında eğilerek çalışma yaptığı gözlemlenmiştir. Bunun için gövde puanı 2,
- Boyunda 0-20 derece arasında bir açı ile öne bükerek çalıştığı için boyun puanı 1 aynı zamanda hafif sağa dönme yaptığından 1 puan eklenecektir. Toplam puan, 2 olacaktır.
- Bacakları incelendiğinde resimde görüldüğü gibi 2 bacak üzerinde durduğundan puan 1,
- Yük/kuvvet olmadığından puan 0,

Çizelge 3.1'den A Grubu puanı toplamı 3 bulunmuştur.

B Grubu puanı hesaplaması;

- Üst kolların hareketi resimde görüldüğü gibi 45-90 derece arası bir açı ile bükülme olduğundan puanı 3,

- Alt kolu ile 60-100 derece arasında bir bükülme yapmıştır o yüzden puanı 1,
- Bileğini 15 dereceden daha büyük bir açı ile büküldüğünden puanı 2, aynı zamanda yana döndürüp tutunduğu için +1 puan daha eklenip toplam puanı 3,
- İyi bir tutma kolu ve orta şiddet ile kavrama gücü olduğundan kavrama puanı 0, Tablo B'den, B değeri toplam 5 olacaktır. Buna kavrama puanı eklendiğinde toplam B skoru 5 olacaktır.
- Yapılan aktivitenin skor değeri; bir ya da birden çok vücut bölgesi sabit olduğundan 1 puan C değerine eklenecektir.

Tablo C den, Tablo A ve Tablo B skorlarının kesişimleri Tablo C değerini verecektir. Buna aktivite skorunda eklenince Çizelge 4.3'te görüldüğü gibi REBA skoru ortaya çıkarılacaktır.

Aşağıda tabloda analiz değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.3. Holderde bekletme işlemi yapılırken risk seviyesi

Grup A		Tablo A değeri	Tablo B değeri	Grup B	
Gövde	2	3	5	3	Üst Kol
Boyun	2			1	Alt Kol
Bacaklar	1			3	Bilek
Yük/Kuvvet		0	0		Kavrama
A Skoru		3	5		B Skoru
	Tablo C Skoru	4			
	Aktivite Skoru	+1			
	<u>REBA Skoru</u>	<u>5</u>			

Analiz sonucunda holderde bekletme işini yapan çalışanın REBA skoru 5 bulunmuştur. Skor 4-7 arası olduğundan risk seviyesi ortadır. Önlem almak gereklidir. Tabure yüksekliği artırılırsa kollarının açısı düşürülecektir. Bileklerini döndürmeden çalışma yapması, bilek puanını düşürecektir. Böylece toplam skor sonucu aşağı çekilmiş olur.

4.1.4. Teknelere süt alımı



Resim 4.4 Teknelere süt alım işlemi

Teknelere süt alımı yapan çalışanın incelenmesi sonucunda A Grubu puanı hesaplaması için;

- o Gövdesinin 0-20 derece arasında eğilerek çalışma yaptığı gözlemlenmiştir. Bunun için gövde puanı 2,
- o Boyunda 0-20 derece ne eğilerek çalıştığı gözlemlendiğinden boyun puanı 1,
- o Bacakları incelendiğinde resimde görüldüğü gibi dengesiz durduğundan puan 2 olarak belirlenmiştir ayrıca dizlerinde 30-60 derece arasında bükülme olduğundan puanına +1 puan daha eklendiğinde toplam puanı 3,
- o Yük/kuvvet puanı da 5 kg'dan küçük olduğundan 0 belirlenmiştir.

Çizelge 3.1'den A Grubu puanı toplamı 4 bulunmuştur.

B Grubu puanı hesaplaması;

- o üst kolların hareketi resimde görüldüğü gibi 20 derecelik gerilme olduğundan puanı 1,
- o Alt kolu ile yk kavradığından 60-100 derece arasında bir bükülme yapmıştır o yüzden puanı 1,

- Bileğini 15 dereceden daha büyük bir açı ile büktüğünden puanı 2, aynı zamanda yana döndürüp boruyu tuttuğu için +1 puan daha eklenip toplam puanı 3,
- El tutuşu uygun değilama mümkün olduğundan kavrama puanı 2,
- Yapılan aktivitenin skor değeri; bir ya da birden çok vücut bölgesi sabit (hortumu 1 dakikadan daha uzun süre tutma) olduğundan 1 puan ekleme olacaktır.

Tablo C den, Tablo A ve Tablo B skorlarının kesişimleri Tablo C değerini verecektir. Buna aktivite skorunda eklenince Çizelge 4.4'te görüldüğü gibi REBA skoru ortaya çıkarılacaktır.

Aşağıda tabloda analiz değerleri verilmiştir:

Çizelge 4.4. Teknelere süt alım işlemi yapılırken risk seviyesi

Grup A		Tablo A değeri	Tablo B değeri	Grup B	
Gövde	2	4	2	1	Üst Kol
Boyun	1			1	Alt Kol
Bacaklar	3			3	Bilek
Yük/Kuvvet		0	2		Kavrama
A Skoru		4	4		B Skoru
	Tablo C Skoru	4			
	Aktivite Skoru	+1			
	REBA Skoru	5			

Yapılan analiz sonucunda, teknelere süt alım işlemi yapılırken kiREBA skoru 5 bulunmuştur. REBA skoru 4-7 arası olduğundan risk seviyesi orta, önlem alınması gereklidir. Öneri olarak tekneler, biraz daha gövde hizasına kadar gelecek şekilde yükseltilebilir. Çalışana, bacak duruşunu düzeltmesi ve bileklerini döndürmemesi gerektiği duruş eğitimi ile iletilmelidir.

4.1.5. Mayalama



Resim 4.5 Mayalama işlemi

Mayalama işlemi yapan çalışanın duruşunu incelersek A grubu puan hesaplaması;

- Gövdesi ile 0-20 derecelik açı arasında eğilerek çalışma yaptığından gövde puanı 2,
- Çalışanın boynuna bakılırsa 20 dereceden daha büyük bir açı ile öne doğru bükülme yaptığından puanı 2,
- Bacakları incelediğimizde tek bacak üzerine yüklenmiş ve dengesiz duruş yaparak çalışma yapıldığından puanı 2, aynı zamanda 30-60 derece arasında bir açı ile dizinde bükülme olduğundan +1 puan daha eklenmelidir. Böylece bacak puanı toplamı 3,
- Elindeki maya sürahisi 5 kg'dan küçük olduğu için yük/kuvvet puanı 0 olacaktır.

Buna göre Tablo A değeri gövde, boyun ve bacak puanları birleşiminden 5 bulunmuştur. Yük/kuvvet puanı 0 olduğundan A skoru 5 olacaktır.

B grubu puan hesaplaması;

- Üst kolu ile geriye 0-20 derecelik açı ile esneme yaparak çalışma yaptığından puanı 1,
- Alt kolu ile 60-100 derecelik bir açı ile bükme yaptığından puanı 1,

- Bileği ile sürahiye 15 dereceden daha büyük bir açıyla döndürüp tuttuğundan puanı 2'dir. Ayrıca bileğini döndürdüğünden +1 puan daha eklenmelidir. Böylece bilek puanı 3,
- Sürahide iyi bir tutma kolu ve sürahiye orta şiddette kavradığından derecesi iyidir ve Kavrama değeri 0'dır.

Buna göre Tablo B'den, B skoru 2 bulunmuştur.

Tablo C'de, A skoru ile B skoru birleşiminden C skoru 4 bulunmuştur.

- Aktivite skor değeri, 20 adet tekneyi tekrarlayarak mayalama işlemi yaptığından yani; kısa aralıklarla tekrar eden bir iş olduğundan (yürümedişinde), Tablo C skoruna ek olarak 1 puan eklenecektir.

Çizelge 4.5'te görüldüğü gibi REBA skoru 5 bulunmuştur. Analiz tablosu aşağıda verilmiştir:

Çizelge 4.5. Mayalama işlemi yaparken risk seviyesi

Grup A	Tablo A değeri	Tablo B değeri	Grup B		
Gövde	2	5	2	1	Üst Kol
Boyun	2			1	Alt Kol
Bacaklar	3			3	Bilek
Yük/Kuvvet		0	0		Kavrama
A Skoru		5	2		B Skoru
	Tablo C Skoru	4			
	Aktivite Skoru	+1			
	REBA Skoru	5			

Yapılan analiz sonucunda, REBA skoru 5 bulunmuştur. Skor 4-7 arası olduğundan risk seviyesi ortadır. Tedbir almak gerekir. Tavsiye olarak duruşlarla ilgili bir eğitim düzenlenmelidir.

4.1.6. Teleme kırma işlemi



Resim 4.6 Teleme kırma işlemi

Teleme kırma işlemi yapan çalışanın duruşu incelenecek olursa A grubu hesaplaması için;

- Gövdesi dikolarak çalışma yaptığından gövde puanı 1,
- Çalışanın boynuna bakılırsa 0-20 derecesarısı bir açı ile bükülme yaptığından puanı 1,
- Bacakları incelediğimizde iki bacak üzerine yük bindiğinden puanı 1,
- Elindeki teleme kırma aleti 5 kg'dan küçük olduğu için yük/kuvvet puanı 0 olacaktır.

Buna göre Tablo A değeri gövde, boyun ve bacak puanları birleşiminden 1 bulunmuştur. Yük/kuvvet puanı 0 olduğundan A skoru 1 olacaktır.

B grubu puan hesaplaması;

- Üst kolu öne doğru 20 dereceden daha büyük biraçı ile esneme yaparak çalışma yaptığından puanı 2,
- Alt kolu ile 60-100 derecelik bir açı ile bükme yaptığından puanı 1,

- Aleti 0-15 derece arasında bir açı ile tuttuğundan bilek puanı 1'dir. Ayrıca bileğini yana döndürdüğünden +1 puan daha eklenmelidir. Böylece bilek puanı 2,

Buna göre Tablo B'den, B skoru 2 bulunmuştur.

- El tutuşu uygun ama ideal olmadığından Kavrama değeri 1'dir.

B skoruna, kavrama değeri de eklendiğinde B skoru 3 olacaktır.

Tablo C'de, A skoru ile B skoru birleşiminden C skoru 1 bulunmuştur.

- Aktivite/etkinlik skor değeri; bir veya birden çok vücut bölgesi sabit durduğundan +1 puan Tablo C skoruna eklenecektir.

Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi REBA skoru 2 bulunmuştur.

Analiz tablosu aşağıda verilmiştir:

Çizelge 4.6. Teleme kırma işlemi yaparken risk seviyesi

Grup A	Tablo A değeri	Tablo B değeri	Grup B		
			Gövde	1	2
Boyun	1	1	2	1	Alt Kol
Bacaklar	1			2	Bilek
Yük/Kuvvet				0	1
A Skoru		1	3	B Skoru	
	Tablo C Skoru	1			
	Aktivite Skoru	+1			
	REBA Skoru	2			

Yapılan analiz sonucunda, teleme kırma işini yapan çalışanın REBA skoru, 2-3 arası olduğundan risk seviyesi düşüktür. Önlem almak gerekli olabilir.

4.1.7. Naylon çıkarma



Resim 4.7 Naylon çıkarma işlemi

Naylon çıkarma işini yapan çalışanın duruşu incelenecek olursa A grubu hesaplaması için;

- Gövdesi, 0-20 derece arası bir açı ile öne doğru bükülme olduğundan puanı 2,
- Çalışanın boynuna bakılırsa 0-20 derece arası bir açı ile öne doğru bükülme yaptığından puanı 1,
- Bacakları incelediğimizde iki bacak üzerinde çalışma yaptığından puanı 1,
- Eli ile çektiği naylon 5 kg'dan küçük olduğu için yük/kuvvet puanı 0 olacaktır.

Buna göre Tablo A değeri gövde, boyun ve bacak puanları birleşiminden 2 bulunmuştur. Yük/kuvvet puanı 0 olduğundan A skoru 4 olacaktır.

B grubu puan hesaplaması;

- Üst kolu öne doğru 0-20 derece arası bir açı ile bükme yaparak çalışma yaptığından puanı 2, omuzları yukarı kalkık olduğu için 1 puan eklemeye olacaktır. Toplam puan 3 olacaktır.
- Alt kolu ile 100 derece üstünde bir açı ile bükme yaptığından puanı 2,

- Naylonu 15 dereceden daha büyük bir açı ile tuttuğundan bilek puanı 2'dir. Ayrıca bileğini döndürdüğünden +1 puan daha eklenmelidir. Böylece bilek puanı 3,

Buna göre Tablo B'den B skoru 5 bulunmuştur.

- El tutuşu uygun değil ama mümkün olduğu için kavrama değeri 2'dir.

B skoruna, kavrama değeri de eklendiğinde B skoru 7 olacaktır.

Tablo C'de, A skoru ile B skoru birleşiminden C skoru 7 bulunmuştur.

- Aktivite/etkinlik skor değeri; kısa aralıklarla dörtten fazla naylon çıkarma işlemini yaptığından +1 puan Tablo C skoruna eklenecektir.

Çizelge 4.7'de görüldüğü gibi REBA skoru 8 bulunmuştur. Analiz tablosu aşağıda verilmiştir:

Çizelge 4.7. Naylon çıkarma işlemini yaparken risk seviyesi

Grup A	Tablo A değeri	Tablo B değeri	Grup B		
Gövde	2	4	5	3	Üst Kol
Boyun	1			2	Alt Kol
Bacaklar	1			3	Bilek
Yük/Kuvvet		0	2		Kavrama
A Skoru		4	7		B Skoru
	Tablo C Skoru	7			
	Aktivite Skoru	+1			
	<u>REBA Skoru</u>	<u>8</u>			

Naylon çıkarma işini yapan çalışanın REBA skoru 8 olarak bulunmuştur. Skor 8-10 arası olduğundan risk seviyesi yüksektir. Kısa zaman içinde önlem alınmalıdır. İşçi,

çalışırken bileklerini döndürmeden ve omuzlarını kaldırmadan çalışırsa bilek ve kol puanı düşecektir. Böylece REBA skoru da düşecektir.

4.1.8. Teleme karıştırma işlemi



Resim 4.8 Teleme karıştırma işlemi

Teleme karıştırma işlemi yapan çalışanın duruşu incelenecek olursa A grubu hesaplaması için;

- Gövdesi, 20-60 derece arası bir açı ile öne doğru bükülme olduğundan puanı 3,
- Çalışanın boynuna bakılırsa 20 dereceden daha büyük bir açı ile öne doğru bükülme yaptığından puanı 2,
- Bacakları incelediğimizde iki bacak üzerinde çalışma yaptığından puanı 1,
- Elindeki teleme karıştırma aleti 5 kg'dan küçük olduğu için yük/kuvvet puanı 0 olacaktır.

Buna göre Tablo A değeri gövde, boyun ve bacak puanları birleşiminden 4 bulunmuştur. Yük/kuvvet puanı 0 olduğundan A skoru 4 olacaktır.

B grubu puan hesaplaması;

- Üst kolu öne doğru 20 dereceden daha büyük bir açı ile esneme yaparak çalışma yaptığından puanı 2,
- Alt kolu ile 60-100 derece arası bir açı ile bükme yaptığından puanı 1,

- Aleti 15 dereceden daha yüksek bir açı ile tuttuğundan bilek puanı 2'dir. Ayrıca bileğini yana döndürdüğünden +1 puan daha eklenmelidir. Böylece bilek puanı 3,

Buna göre Tablo B'den B skoru 3 bulunmuştur.

- Ekipmanda iyi bir tutma kolu var ve orta şiddette kavrama gücü olduğundan derecesi iyidir ve Kavrama değeri 0'dır.

B skoruna, kavrama değeri de eklendiğinde B skoru 3 olacaktır.

Tablo C'de, A skoru ile B skoru birleşiminden C skoru 4 bulunmuştur.

- Aktivite/etkinlik skor değeri; bir veya birden çok vücut bölgesi sabit durduğundan +1 puan Tablo C skoruna eklenecektir.

Çizelge 4.8'de görüldüğü gibi REBA skoru 5 bulunmuştur. Analiz tablosu aşağıda verilmiştir:

Çizelge 4.8. Teleme karıştırma işlemi yaparken risk seviyesi

	Grup A		Tablo A değeri	Tablo B değeri	Grup B	
		Gövde	3	4	3	2
	Boyun	2	1			Alt Kol
	Bacaklar	1	3			Bilek
	Yük/Kuvvet		0	0		Kavrama
	A Skoru		4	3		B Skoru
		Tablo C Skoru	4			
		Aktivite Skoru	+1			
		REBA Skoru	5			

Teleme karıştırma işi yapan çalışanın duruşu analiz edildiğinde, REBA skoru 5 çıkmıştır. REBA skoru 4-7 arası çıktığı için risk seviyesi 2 ve ortadır. Tedbir alınmalıdır.

4.1.9. Cendere bezi çekme, teleme süzme işlemi



Resim 4.9 Cendere bezi çekme, teleme süzme işlemi

Cendere bezi çekme, teleme süzme işlemi yapan bir çalışan incelenecek olursa A grubu hesaplaması için;

- Gövdesi ile 60 dereceden daha büyük bir açı ile öne bükülme yaptığından puanı 4'tür.
- Boynu ile 0-20 arası bir açıyla bükme olduğundan puanı 1'dir.
- İki bacağı üzerine yük bindiğinden puanı 1 olacaktır aynı zamanda 30-60 derece arasında dizlerinde bükme yaptığından +1 puan daha eklenmelidir. Böylece bacak puanı 2 olacaktır.
- Tekneler 1400 kg süt almaktalar. Cendere bezi çekilirken 10 kg'dan daha ağır bir yük çektiklerinden yük/kuvvet puanı 2 olacaktır.

Buna göre Tablo A değeri gövde, boyun ve bacak puanlarının bileşimlerinden skoru 5 bulunmuştur. Yük/kuvvet puanı 2 olduğundan A skoru $5+2=7$ olacaktır.

B Grubu puan hesaplaması;

- Üst kolu ile 20-45 arası bir açı ile bükme yaptığından dolayı puanı 2'dir. Ayrıca omzu yukarı kalkık olduğu için +1 puan daha eklenmelidir. Böylece toplam puanı 3,

- Alt kolu ile 60 dereceden daha küçük bir açıyla bükülme yaptığından puanı 2,
- Bilekleri ile 15 dereceden daha büyük açıyla büküp cendere bezini çekmektedir. Bunun için bilek puanı 2,

Buna göre Tablo B'den, B skoru 5 bulunmuştur.

- Zor ve güvenli olmayan tutuş, tutma kolu olmadığı için uygun değildir. Bu yüzden kavrama değeri 3 olacaktır.

B skoruna kavrama değeri eklendiğinde B skoru 8 olacaktır.

Tablo C'de, A skoru ile B skoru bileşimlerinden C skoru 10 bulunmuştur.

- Aktivite skor değeri; kısa aralıklarla tekrar eden iş olduğu için (20 teknenin hepsine aynı işlem yapılmaktadır) C skoruna +1 puan daha eklendiği zaman Çizelge 4.9'da görüldüğü gibi REBA skoru 11 olacaktır.

Aşağıda analize ait tablo verilmiştir:

Çizelge 4.9. Cendere bezi çekme, teleme süzme işlemi yaparken risk seviyesi

Grup A		Tablo A değeri	Tablo B değeri	Grup B	
Gövde	4	5	5	3	Üst Kol
Boyun	1			2	Alt Kol
Bacaklar	2			2	Bilek
Yük/Kuvvet		2	3		Kavrama
A Skoru		7	8		B Skoru
	Tablo C Skoru	10			
	Aktivite Skoru	+1			
	<u>REBA Skoru</u>	<u>11</u>			

Cendere bezi çekme, teleme süzme işlemi sırasında gövde ile 60 dereceden daha büyük bir açıyla eğim yapıldığından risk seviyesi çok yüksek çıkmıştır. Yapılan duruşların analizi sonucunda REBA skoru 11 bulunmuştur. Skor 11-15 arası bulunduğu için hemen önlem almak gerekir. Süt teknesinin ayakları yükseltilirse gövdesi ile eğim

azaltılmış olur. Cendere bezini çekmek için insan gücü yerine otomatik teleme süzme tamburu kullanılabilir mümkün değilse daha çok personel ile çekme işlemi yapılırsa yük/kuvvet değeri düşer ve REBA skoru da düşecektir.

4.1.10. Baskı (presleme) işlemi



Resim 4.10 Baskı (presleme) işlemi

Beyaz peynir üretiminin 6.adımı olan, baskılama (presleme) işlemi yapan çalışanın duruşu analiz edilirse;

Grup A hesaplaması için;

- Gövdesi 20-60 derece arasında bir açıyla öne bükülme yaptığından puanı 3,
- Boynu ile esneme yaptığından puanı 2'dir. Aynı zamanda yana dönme olduğundan +1 puan daha eklenir böylece toplam puan 3 olacaktır.
- İki bacağı üzerine yük bindiğinden ve bacaklarda bükülme olmadığından puanı 1,
- Presleme 5-10 kg aralığında tenekeler ile yapıldığından yük/kuvvet puanı 1 olacaktır.

Buna göre Tablo A değeri, bu puanların bileşiminden 5 bulunmuştur. Buna yük/kuvvet puanı da eklenince A skoru 6 olacaktır.

B grubu puan hesaplaması için;

- Üst kolu ile 20-45 derece arasında bir açıyla bükülme yaptığından puanı 2,
- Alt koluyla 60 dereceden daha küçük bir açı ile bükülme yaptığından puanı 2,
- Bilekleri ile 15 dereceden daha büyük bir açı ile bükülme yaptığından puanı 2'dir ayrıca yana dönme olduğu için +1 puan daha eklenmelidir. Böylece puanı 3 olacaktır.

Buna göre Tablo B'den, B skoru 3 bulunmuştur.

- Ekipmanda, iyi bir tutma kolu bulunmakta ve çalışan orta şiddette kavradığından derecesi iyi, değeri 0'dır.

B skoruna kavrama değerini eklediğimizde B skoru 3 olacaktır.

Tablo C'de, A skoru ile B skoru bileşiminden C skoru 6 bulunmuştur. Aktivite skor değeri; yapılan çalışma duruşta hızlı ve büyük değişikliğe neden olduğu için +1 puan, C skoruna eklenmelidir. Çizelge 4.10'da görüldüğü gibi REBA skoru 7 olacaktır. Aşağıda analize ait tablo verilmiştir:

Çizelge 4.10. Baskı (presleme) işlemi yaparken risk seviyesi

Grup A		Tablo A değeri	Tablo B değeri	Grup B	
Gövde	3	5	3	2	Üst Kol
Boyun	3			2	Alt Kol
Bacaklar	1			3	Bilek
Yük/Kuvvet		1	0		Kavrama
A Skoru		6	3		B Skoru
	Tablo C Skoru	6			
	Aktivite Skoru	+1			
	<u>REBA Skoru</u>	<u>7</u>			

Baskı (presleme) işlemi yapan çalışanların, gövde ve kollarını çok kullandıkları gözlemlenmiştir. Yukarıda yapılan analiz sonucuna göre REBA skoru 7 bulunmuştur.

REBA skoru 4-7 arası olduğundan, risk seviyesi 2 ve ortadır. Önlem almak gerekir. Teknelerin ayakları yükseltilirse, gövdeleri ile çok eğilmelerine gerek kalmayacaktır. Böylece A skoru düşürülecektir. A skoru düşürülürse REBA skoruda düşecektir.

4.1.11. Porsiyonlama işlemi



Resim 4.11 Porsiyonlama işlemi

Porsiyonlama işlemi yapan çalışanın duruşu incelendiğinde;

A grubu puan hesaplaması için;

- Gövdesi ile 60 dereceden daha büyük bir açı ile bükülme yaptığından puan 4,
- Boynu ile 0-20 derece arası bir açı ile bükülme yaptığından puanı 1,
- Bacaklarına bakılırsa iki bacak üzerine yük bindiğinden puanı 1,
- Porsiyonlama yapılan el aleti (bıçak) 5 kg'dan küçük olduğu için yük/kuvvet puanı 0'dır.

Buna göre Tablo A değeri, bu puanların bileşiminden 3 bulunmuştur. Buna yük/kuvvet puanı da eklenirse A skoru 3 olacaktır.

B grubu hesaplaması için;

- Üst kolu ile 20-45 derece arası bir açı ile bükülme/esneme yaptığından puanı 2,
- Alt kolu ile 60 dereceden daha küçük bir açı ile bükülme yaptığından puanı 2,

- Bileği ile el aletini (bıçağı) 0-15 derece arasında bir açıyla tuttuğundan puanı 1 olacaktır. Aynı zamanda bileğini yana döndürüp, kesim yaptığı için +1 puan daha eklenecektir. Böylece bilek puanı, toplam 2 olacaktır.

Buna göre Tablo B den, B skoru bu puanların bileşiminden 3 olacaktır.

- Kavrama değeri; El tutuşu uygun olmamasına rağmen mümkün olduğundan 2'dir ve derecesi kötüdür.


B skoruna, kavrama değeride eklenirse toplam puan 5 olacaktır.

Tablo C'de, A skoru ile B skoru bileşiminden C skoru 4 bulunmuştur.

- Aktivite/etkinlik skor değeri; bir veya birden çok vücut bölgesi sabit durduğundan +1 puan, Tablo C skoruna eklenecektir.

Çizelge 4.11'de görüldüğü gibi REBA skoru 5 bulunmuştur. Analize ait tablo aşağıda verilmiştir:

Çizelge 4.11 Porsiyonlama işlemi yaparken risk seviyesi

	Grup A		Tablo A değeri	Tablo B değeri	Grup B	
		Gövde	4	3	3	2
	Boyun	1	2			Alt Kol
	Bacaklar	1	2			Bilek
	Yük/Kuvvet		0	2		Kavrama
	A Skoru		3	5		B Skoru
	Tablo C Skoru		4			
	Aktivite Skoru		+1			
	<u>REBA Skoru</u>		<u>5</u>			

Porsiyonlama işlemi yapan çalışanın duruşu ergonomik açıdan analiz edildiğinde, REBA skoru 5 bulunmuştur. Skor 4-7 arası olduğundan derecesi 2, risk seviyesi orta

bulunmuştur. Önlem almak gerekir. Tavsiye olarak çalışan gövdesini daha az bükerse gövde puanı düşecektir. Bu da süt teknesinin ayaklarının yükseltilmesi ile mümkündür. Ya da daha uzun saplı bir ekipman/alet kullanılırsa, çalışan çok eğilmeyecektir. Çalışma ortamındaki ekipmanların ergonomik olmaması risk seviyesini yükseltmekte, kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına davetiye vermektedir. Ergonomik dizayn ve doğru duruş ile ilgili eğitimler verilmelidir.

4.1.12. Salamura verme



Resim 4.12 Salamura verme

Salamura verme işlemi yapan çalışanın duruşu incelendiğinde;

A Grubu puan hesaplaması için:

- Gövdesi ile 0-20 derece arası bir açıyla eğim yaptığından puanı 2'dir. Aynı zamanda yana esneme olduğu için 1 puan daha eklenecektir. Toplam gövde puanı 3 olacaktır.
- Boynu ile 0-20 derece arası bir açı ile eğim yaptığından puanı 1, yana dönme yaptığı için 1 puan daha eklenmelidir. Toplam puanı 2 olacaktır.
- İki bacağı üzerine çalıştığından (iki taraflı) puanı 1,

- Salamura veren su hortumunun ağırlığı 5 kg'dan küçük olduğu için yük/kuvvet puanı 0 olacaktır.

Buna göre Tablo A değeri, bu puanların bileşiminden 4 bulunmuştur. Buna yük/kuvvet puanında eklendiğinde A skoru 4 olacaktır.

B grubu hesaplaması için:

- Üst kollarını 0-20 derece arası bir açıyla büktüğünden puanı 1,
- Alt kolları 60 dereceden küçük bir açıyla bükme yapıp çalışma yaptığı için puanı 2,
- Bileğini 15 dereceden daha büyük bir açıyla bükerek, hortumu tuttuğundan puanı 2, aynı zamanda bileğini döndürdüğünden dolayı 1 puan ekleme yapıldığında toplam bilek puanı 3 olacaktır.

Buna göre Tablo B'den, B değeri 3 bulunmuştur.

- Kavrama değeri; el tutuşu uygun olmamasına rağmen mümkün olduğundan 2'dir ve derecesi kötüdür.

B skoruna kavrama değeride eklenince toplam skor 5 bulunmuştur.


Tablo C'de, A skoru ile B skoru bileşiminden C skoru 5 bulunmuştur.

- Aktivite/etkinlik skor değeri; bir veya birden çok vücut bölgesi sabit (hortumu 1 dk'dan uzun süre tuttuğundan) olduğundan +1 puan, C skoruna eklenmiştir.

Çizelge 4.12'de görüldüğü gibi REBA skoru 6 bulunmuştur.

Analize ait tablo aşağıda verilmiştir:

Çizelge 4.12. Salamura verme işlemi yapılırken risk seviyesi

	Grup A		Tablo A değeri	Tablo B değeri	Grup B	
		Gövde	3	4	3	1
	Boyun	2	2			Alt Kol
	Bacaklar	1	3			Bilek
	Yük/Kuvvet		0	2		Kavrama
	A Skoru		4	5		B Skoru
		Tablo C Skoru	5			
		Aktivite Skoru	+1			
		REBA Skoru	6			

Salamura verme işlemi yapan çalışanın duruşu, ergonomik olarak analiz edildiğinde, risk skoru 6 olarak bulunmuştur. Skor 4-7 arası olduğundan, risk derecesi 2 ve ortadır. Önlem almak gerekir. Eğer çalışan bileğini ve gövdesini daha düzgün tutarsa puanı aşağı incek ve riski düşürecektir. Çalışana ergonomik duruş ile ilgili eğitim verilmelidir.

4.1.13. Cendere bezi çıkartma



Resim 4.13 Cendere bezi çıkartma

Cendere bezini çıkartma işini yapan çalışanın incelenmesi sonucunda A Grubu puanı hesaplaması için;

- Gövdesi ile 20-60 derece arasında bir açı ile eğilerek çalışma yaptığı gözlemlenmiştir. Bunun için gövde puanı 3,
- Boyunda 0-20 derecesarı bir açı ile hafif eğilerek çalıştığı gözlemlendiğinden boyun puanı 1,
- Bacakları incelendiğinde resimde görüldüğü gibi iki bacağı üzerinde çalıştığından puan 1, ayrıca dizlerinde 30-60 derece arasında bükülme olduğundan puanına 1 puan daha eklendiğinde toplam puanı 2,
- Yük/kuvvet puanı da 5 kg'dan küçük olduğundan 0 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3.1'den A Grubu puanı toplamı 4 bulunmuştur.

B Grubu puanı hesaplaması;

- Üst kolların hareketi resimde görüldüğü gibi 0-20 derece arasında bir bükülme olduğundan puanı 1,
- Alt kolu ile 60-100 derece arasında bir bükülme yapmıştır o yüzden puanı 1,
- Bileğini 15 dereceden daha büyük bir açı ile büküp bezi tuttuğundan puanı 2, aynı zamanda yana döndürüp boruyu tuttuğu için +1 puan daha eklenip toplam puanı 3,
- El tutuşu, uygun ama ideal olmadığından kavrama puanı 1,


Buna göre Tablo B'den B değeri 2 olacaktır. Buna kavrama değeri eklendiğinde B değeri 3 olacaktır.

- Aktivite skor değeri; kısa aralıklarla tekrar eden iş olduğundan +1, iş duruşta hızlı ve büyük değişikliğe yol açtığından +1 puan olmak üzere toplam 2 puan C skoruna eklenecektir.

Tablo C değeri, Tablo A ve Tablo B skorlarının kesişimlerinden 4 bulunmuştur. Buna aktivite skorunda eklenince toplam skor 6 olacak olup, Çizelge 4.13'te görüldüğü gibi REBA skoru ortaya çıkarılacaktır.

Aşağıda tabloda analiz değerleri verilmiştir:

Çizelge 4.13. Cendere bezi çıkarma işlemi yapılırken risk seviyesi

	Grup A		Tablo A değeri	Tablo B değeri	Grup B	
	Gövde	3	4	3	1	Üst Kol
	Boyun	1			1	Alt Kol
	Bacaklar	2			3	Bilek
	Yük/Kuvvet		0	1		Kavrama
	A Skoru		4	4		B Skoru
		Tablo C Skoru	4			
	Aktivite Skoru	+2				
	REBA Skoru	6				

Analiz sonucunda REBA skoru 6 bulunmuştur. Skor 4-7 arası olduğundan risk seviyesi ortadır. Önlem almak gereklidir. Teknelerin ayakları yükseltilirse, çalışan gövdesini daha az bükcektir böylece gövde puanı düşürülmüş olur. Bu işi, işçiler arasında değişim yapılırsa tekrarlı hareketlerin riski azaltılmış olur.

4.1.14. Tuzlama



Resim 4.14 Tuzlama işlemi

Tuzlama işlemi yapan çalışanın duruşu incelendiğinde;

A grubu puan hesaplaması için:

- Gövdesi ile 0-20 derece arası bir açı ile öne bükülme yapıp tuzlama işlemi yaptığından puan 2,
- Boynu ile 0-20 derece arasında bir açı ile bükme yaptığından puanı 1,
- İki bacak üzerine yüklendiğinden puan 1 olacaktır. Ayrıca dizlerinde 30-60 derece arasında bükülme yaptığından +1 puan daha eklenecektir. Toplam bacak puanı 2,
- Elinde taşıdığı tuz 5 kg'dan küçük olduğu için Yük/kuvvet skoru 0'dır.

Buna göre Tablo A değeri, bu değerlerin birleşiminden 3 bulunmuştur. Yük/kuvvet puanıda A puanına eklenince toplam skor değişmeyecektir (3+0=3).

B grubu puan hesaplaması için:

- Üst kolları 0-20 derece arası bir açı ile bükme yaparak tuzlama işlemini yaptığından puan 1,
- Alt kolları ile tuzlama yaparken sürekli 60-100 derece arası bir açı ile tekrarlı bükülme söz konusu olduğundan puan 1,
- Tuzu avucuna alırken bileğini 15 dereceden daha büyük bir açı ile içe doğru bükme yaptığından bilek puanı 2 olacaktır.

Buna göre Tablo B'den, Bdeğeri bu puanların birleşiminden 2 bulunmuştur.

- El tutuşu uygun ama ideal olmadığı için Kavrama değeri 1 ve derecesi uygundur.


Buna göre B değerine kavrama skoruda eklenince toplam B skoru 3 olacaktır.

Tablo C'de, A skoru ile B skoru birleşiminden C değeri 3 bulunacaktır.

- Aktivite skor değeri; kısa aralıklarla tekrar eden iş olduğundan +1 puan C skoruna eklenecektir. Çizelge 4.14'te görüldüğü gibi REBA skoru 4 olarak bulunmuştur.

Analize ait tablo aşağıda verilmiştir:

Çizelge 4.14. Tuzlama işlemi yapılırken risk seviyesi

	Grup A		Tablo A değeri	Tablo B değeri	Grup B	
	Gövde	2	3	2	1	Üst Kol
	Boyun	1			1	Alt Kol
	Bacaklar	2			2	Bilek
	Yük/Kuvvet		0	1		Kavrama
	A Skoru		3	3		B Skoru
		Tablo C Skoru	3			
		Aktivite Skoru	+1			
		REBA Skoru	4			

Tuzlama işlemi yapılırken, çalışan kollarını tekrarlı hareketlerle çalıştırmaktadır. Analiz sonucunda REBA skoru 4 bulunmuştur. Skor 4-7 arası olduğundan risk seviyesi orta ve derecesi 2'dir. Önlem almak gereklidir. Tekrarlı yapılan işlerde, çalışanlar arasında değişiklik yapılmalıdır. Duruşlarla ilgili eğitim verilmelidir.

4.1.15 Toplama



Resim 4.15 Toplama işlemi

Toplama işlemi yapan çalışanın duruşu incelendiğinde;

A grubu puan hesaplaması için:

- Gövdesi ile 60 dereceden daha büyük açıyla öne bükülme yapıp toplama işlemiyaptığından puan 4,
- Boynu ile 0-20 derece arasında bir açı ile bükme yaptığından puanı 1,
- İki bacak üzerine yüklendiğinden puan 1 olacaktır. Ayrıca dizlerinde 30-60 derece arasında bükülme yaptığından +1 puan daha eklenecektir. Toplam bacak puanı 2,
- Eline aldığı peynir 5 kg'dan küçük olduğu için Yük/kuvvet skoru 0'dır.

Buna göre Tablo A değeri, bu değerlerin birleşiminden 5 bulunmuştur. Yük/kuvvet puanıda A puanına eklenince toplam skor değişmeyecektir (5+0=5).

B grubu puan hesaplaması için:

- Üst kolları 20-45 derece arası bir açı ile bükme yaparak toplama işlemini yaptığından puan 2,
- Alt kolları ile 60 dereceden küçük bir açıyla bükülme söz konusu olduğundan puan 2,
- Peyniri avucuna alırken bileğini 15 dereceden daha büyük bir açı ile içe doğru bükme yaptığından bilek puanı 2 olacaktır. Aynı zamanda bileklerini döndürüp peyniri avucuna aldığından +1 puan eklenecektir. Böylece toplam bilek puanı 3 olacaktır.

Buna göre Tablo B'den, B değeri bu puanların birleşiminden 4 bulunmuştur.

- El tutuşu uygun ama ideal olmadığı için Kavrama değeri 1 ve derecesi uygundur.

Buna göre B değerine kavrama skoruda eklenince toplam B skoru 5 olacaktır.

Tablo C'de, A skoru ile B skoru birleşiminden C değeri 6 bulunacaktır.

- Aktivite skor değeri; kısa aralıklarla tekrar eden iş olduğundan +1 puan C skoruna eklenecektir. Çizelge 4.15'te görüldüğü gibi REBA skoru 7 olarak bulunmuştur. Aşağıda analize ait tablo verilmiştir:

Çizelge 4.15. Peynir toplanırken risk seviyesi

Grup A	Tablo A değeri		Tablo B değeri	Grup B	
	Gövde	4		5	4
Boyun	1	2	Alt Kol		
Bacaklar	2	3	Bilek		
Yük/Kuvvet		0	1		Kavrama
A Skoru		5	5		B Skoru
	Tablo C Skoru	6			
	Aktivite Skoru	+1			
	REBA Skoru	7			

Toplama işlemi yapan çalışanın duruşu analiz edildiğinde, eğilerek peyniri toplamaya çalıştığı görülmüştür. REBA skoru 7 bulunmuştur. Skor 4-7 arası olduğundan risk seviyesi orta ve derecesi 2'dir. Önlem almak gereklidir. Tavsiye olarak tekne boyu alçak olduğundan, gövdesini daha az bükmesi için elleri kullanmak yerine bir ekipman ile peynir toplatılabilir. Böylelikle gövde puanı aşağı inecektir. Kullanılan ekipmanlar daha ergonomik olan ekipmanlar ile değiştirilmelidir.

4.1.16. Tenekeye dolum



Resim 4.16 Teneke dolum işlemi

Teneke dolum işlemini yapan çalışanın duruşu incelendiğinde;

A grubu puan hesaplaması için:

- Gövdesi ile dik çalıştığından puanı 1, aynı zamanda sola dönme yapıp dolum işi yaptığı için 1 puan eklenecektir. Toplam puan 2 olacaktır.
- Boynu ile 0-20 derece arasında bir açı ile bükme yaptığından puanı 1, yana dönme olduğundan 1 puan daha eklenecektir. Toplam puan 2 olacaktır.
- İki bacak üzerine yüklendiğinden puan 1 olacaktır.
- Eline aldığı peynir 5 kg'dan küçük olduğu için Yük/kuvvet skoru 0'dır.

Buna göre Tablo A değeri, bu değerlerin birleşiminden 3 bulunmuştur. Yük/kuvvet puanıda A puanına eklenince toplam skor değişmeyecektir.

B grubu puan hesaplaması için:

- Üst kolları 0-20 derece arası bir açı ile bükme yaparak dolum işlemi yaptığından puan 1,
- Alt kolları ile 60-100 derece arası bir açı ile bükülme söz konusu olduğundan puan 1,
- Peyniri alırken bileğini 15 dereceden daha büyük bir açı ile içe doğru bükme yaptığından bilek puanı 2 olacaktır. Aynı zamanda bileklerini döndürüp peyniri avucuna aldığından +1 puan eklenecektir. Böylece toplam bilek puanı 3 olacaktır.

Buna göre Tablo B'den, B değeri bu puanların birleşiminden 2 bulunmuştur.

- Orta şiddette bir kavrama ile peyniri aldığından kavraması iyi ve değeri 0'dır.


Buna göre B değerine kavrama skoruda eklenince toplam B skoru yine 2 olacaktır.

Tablo C'de, A skoru ile B skoru birleşiminden C değeri 3 bulunacaktır.

- Aktivite skor değeri; kısa aralıklarla tekrar eden iş olduğundan +1 puan C skoruna eklenecektir. Çizelge 4.16'da görüldüğü gibi REBA skoru 4 olarak bulunmuştur.

Aşağıda analize ait tablo verilmiştir:

Çizelge 4.16. Tenekeye dolum işlemi yapılırken risk seviyesi

	Grup A		Tablo A değeri	Tablo B değeri	Grup B	
	Gövde	2	3	3	1	Üst Kol
	Boyun	2			1	Alt Kol
	Bacaklar	1			3	Bilek
	Yük/Kuvvet		0	0		Kavrama
	A Skoru		3	3		B Skoru
		Tablo C Skoru	3			
	Aktivite Skoru	+1				
	<u>REBA Skoru</u>	4				

Yapılan analiz sonucu, tenekeye peynir dolduran çalışanın REBA skoru 4 bulunmuştur. Skor 4-7 arası olduğu için risk seviyesi ortadır. Önlem almak gereklidir. Çalışana, duruşlarla ilgili eğitim verilmelidir.

4.1.17. Teneke salamurasını süzme işlemi



Resim 4.17 Teneke salamurasını süzme

Tenekede kalan salamurayı, süzme işlemi yapan çalışanın duruşu incelendiğinde;

A grubu puan hesaplaması için:

- Gövdesi ile 20-60 derece arasında bir açı ile gövdesini bükerek çalıştığından puanı 3,
- Boynu ile 0-20 derece arasında bir açı ile bükme yaptığından puanı 1,
- İki bacak üzerine yüklendiğinden puan 1 olacaktır.
- Eline aldığı peynir tenekesi 10 kilogramdan daha ağır olduğu için Yük/kuvvet skoru 2'dir. Aynı zamanda tenekeyi çevirirken ani ya da hızlı kuvvet artışı olduğu için 1 puan daha eklenecektir. Toplam yük/kuvvet skoru 3 olacaktır.

Buna göre Tablo A değeri, bu değerlerin birleşiminden 2 bulunmuştur. Yük/kuvvet puanıda A puanına eklenince toplam skor 5 olacaktır.

B grubu puan hesaplaması için:

- Üst kolları 0-20 derece arası bir açı ile bükme yaparak çalıştığından puan 1,
- Alt kolları ile 60-100 derece arası bir açı ile bükülme yapıp çalıştığından puan 1,
- Peynir tenekesini çevirirken bileğini 15 dereceden daha büyük bir açı ile içe doğru bükme yaptığından bilek puanı 2 olacaktır. Aynı zamanda bileklerini, teneke döndürme hareketi ile döndürdüğünden +1 puan eklenecektir. Böylece toplam bilek puanı 3 olacaktır.

Buna göre Tablo B'den, B değeri bu puanların birleşiminden 2 bulunmuştur.

- El tutuşu uygun değildir ama mümkün olduğu içinderecesi kötü ve değeri 2'dir.


Buna göre B değerine kavrama skoruda eklenince toplam B skoru yine 4 olacaktır.

Tablo C'de, A skoru ile B skoru birleşiminden C değeri 5 bulunacaktır.

- Aktivite skor değeri; kısa aralıklarla tekrar eden iş olduğundan +1 puan C skoruna eklenecektir. Çizelge 4.17'de görüldüğü gibi REBA skoru 6 olarak bulunmuştur.

Aşağıda analize ait tablo verilmiştir:

Çizelge 4.17. Teneke salamurasını süzme işlemi yapılırken risk seviyesi

	Grup A		Tablo A değeri	Tablo B değeri	Grup B	
	Gövde	3	2	2	1	Üst Kol
	Boyun	1			1	Alt Kol
	Bacaklar	1			3	Bilek
	Yük/Kuvvet		3	2		Kavrama
	A Skoru		5	4		B Skoru
	Tablo C Skoru	5				
	Aktivite Skoru	+1				
	REBA Skoru	6				

Yapılan analiz sonucunda, teneke salamurasını süzen çalışanın REBA skoru 6 bulunmuştur. Skor 4-7 arası olduğu için risk seviyesi ortadır. Önlem almak gereklidir. Masanın ayakları, gövde seviyesine kadar gelecek şekilde yerden yükseltirse gövdesini daha az bükcektir. Böylece gövde puanı düşürülmüş olur. İşi, iki kişi birlikte yaparsa ağırlığı paylaşmış olurlar bu da yük/kuvvet puanını düşüreceklerdir.

4.1.18. Teneke kapatma işlemi



Resim 4.18 Teneke kapatma işlemi

Teneke kapatma işlemini yapan çalışanın duruşu incelendiğinde, A Grubu puanı hesaplaması için;

- Gövdesini, taşıma sırasında 0-20 derece arasında bir açı ile bükerek çalışma yaptığı gözlemlenmiştir. Bunun için gövde puanı 2,
- Boyunda, 0-20 derece arası bir açı ile bükme gözlemlendiğinden boyun puanı 1, aynı zamanda yana dönme yaptığı için 1 puan eklemeye olacak. Toplam puan 2,
- Bacakları incelendiğinde resimde görüldüğü gibi iki taraflı ağırlık taşıma olduğundan puan 1, aynı zamanda makine başında bir bacağı ile 60 derece üstünde bir açı ile dizini kırıp pedala bastığından 2 puan eklenecektir. Toplam puan 3 olacaktır.
- Yük/kuvvet puanı da teneke ağırlığı 10 kilogramdan daha ağır olduğundan 2 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3.1'den A Grubu puanı toplamı 5 bulunmuştur. Yük/kuvvet puanı ile birlikte toplam A skoru 7 olacaktır.

B Grubu puanı hesaplaması;

- Üst kolların hareketi, resimde görüldüğü gibi tenekeyi taşıırken 0-20 derece arası bir açı ile bükülme olduğundan puanı 1,
- Alt kolu ile yük kavradığından 60-100 derece arasında bir bükülme yapmıştır o yüzden puanı 1,
- Bileğini 0-15 derece arası bir açı ile bükütüğünden puanı 1,

Buna göre Tablo B'den, B değeri bu puanların birleşiminden 1 bulunmuştur.

- El tutuşu uygun değil ama mümkün olduğundan kavrama puanı 2,

B değerine kavrama skoru eklendiğinde toplam B skoru 3 olacaktır.

- Yapılan aktivitenin skor değeri; kısa aralıklar ile 4 ten fazla teneke için aynı işlem tekrarlı yapıldığı için 1 puan C skoruna eklenecektir.

Tablo C'de, A skoru ile B skoru birleşiminden C değeri 7 bulunmuştur. Buna aktivite skorunda eklenince Çizelge 4.18'de görüldüğü gibi REBA skoru ortaya çıkarılacaktır.

Aşağıda tabloda analiz değerleri verilmiştir:

Çizelge 4.18. Teneke kapatma işlemi yapılırken risk seviyesi

Grup A		Tablo A değeri	Tablo B değeri	Grup B	
Gövde	2	5	1	1	Üst Kol
Boyun	2			1	Alt Kol
Bacaklar	3			1	Bilek
Yük/Kuvvet		2	2		Kavrama
A Skoru		7	3		B Skoru
	Tablo C Skoru	7			
	Aktivite Skoru	+1			
	<u>REBA Skoru</u>	8			

Teneke kapatma işini yapan çalışanın REBA skoru 8 olarak bulunmuştur. Skor 8-11 arası olduğundan risk seviyesi yüksektir ve kısa zaman içinde önlem alınması gerekmektedir. Tek çalışan, hem teneke taşıma hemde makine ile işi yürüttüğünden daha çok efor harcamaktadır. Başka bir çalışanda, teneke kapatma işleminde görevlendirilirse risk düşecektir. Ya damakineye kadar kullanılabilcek bir taşıma bandı ile banda ürünleri koyacak bir araç, tesis edilirse yük taşıma riski azalacak olup, toplam skoru düşürmüş oluruz. Ek olarak çalışanlara yük taşıma ile ilgili eğitim düzenlenmelidir.

4.1.19. Soğuk depolamaya taşıma işlemi



Resim 4.19 Soğuk depolamaya taşıma işlemi

Peynir tenekelerini soğuk depolamaya taşıma işini yapan çalışanın duruşu incelendiğinde, A Grubu puanı hesaplaması için;

- Gövdesini, taşıma sırasında 0-20 derece arasında bir açı ile geriye gerdiğinden gövde puanı 2,
- Boyunda, 0-20 derece arası bir açı ile gerilme gözlemlendiğinden boyun puanı 1,
- Bacakları incelendiğinde resimde görüldüğü gibi iki taraflı ağırlık taşıma olduğundan puan 1,
- Yük/kuvvet puanı da tenekelerin ağırlığı 10 kilogramdan daha ağır olduğundan 2 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3.1'den A Grubu puanı toplamı 2 bulunmuştur. Yük/kuvvet puanı ile toplam A skoru 4 olacaktır.

B Grubu puanı hesaplaması;

- Üst kolların hareketi, resimde görüldüğü gibi transpaleti çekerken 0-20 derece arası bir açı ile bükülme olduğundan puanı 1,

- Alt kolu ile 60 dereceden daha küçük bir açı ile bükülme yapmıştır o yüzden puanı 2,
- Bileğini 15 derecenin üstünde bir açı ile bükerek transpalet kolunu tuttuğundan puanı2, aynı zamanda dönme yaptığı için 1 puan eklenecektir. Toplam bilek puanı 3 olacaktır.

Buna göre Tablo B'den, B değeri bu puanların birleşiminden 3 bulunmuştur.

- Transpalette , iyi bir tutma kolu olduğundan kavraması iyi ve değeri 0'dır.,

B değerine kavrama skoru eklendiğinde toplam B skoru yine 3 olacaktır.

- Yapılan aktivitenin skor değeri; duruş esnasında hızlı ve büyük değişikliğe sebep olduğundan C skoru 1 puan arttırılacaktır.

Tablo C'de, A skoru ile B skoru birleşiminden C değeri 4 bulunmuştur. Buna aktivite skorunda eklenince Çizelge 4.19'da görüldüğü gibi REBA skoru ortaya çıkarılacaktır.

Çizelge 4.19. Tenekeleri soğuk depolamaya taşırken risk seviyesi

Grup A		Tablo A değeri	Tablo B değeri	Grup B	
Gövde	2	2	3	1	Üst Kol
Boyun	1			2	Alt Kol
Bacaklar	1			3	Bilek
Yük/Kuvvet		2	0		Kavrama
A Skoru		4	3		B Skoru
	Tablo C Skoru	4			
	Aktivite Skoru	+1			
	REBA Skoru	5			

Transpalet ile taşıma işini yapan çalışanın REBA skoru 5 bulunmuştur. Skor 4-7 arası olduğu için risk seviyesi ortadır. Önlem almak gerekir. Transpalet yerine forklift kullanılırsa yük/kuvvet puanı 0 olacak olup, REBA skoru düşürülmüş olacaktır.

Bu tez çalışması, Kırklareli ilinde bulunan bir fabrikanın beyaz peynir üretim bölümünde, çalışan personellerin çalışma duruşlarının ergonomik bakımdan risk analizi yapılmış, REBA yöntemine göre değerlendirilmesi yapılmıştır.

Günümüzde, birçok sektörde insan gücüne olan gereksinim azalmıştır fakat bazı üretim alanlarında hala emek yoğun bir insan gücü ile çalışmalarının yapıldığını görmekteyiz. İnsan gücü ile devam eden sistemlerde, ergonomik düzeltmeler yapılmadığı takdirde çalışanlarda işe bağlı kas iskelet sistemi rahatsızlıklarında artış gözlemlenecektir.

Babalık 'Mühendisler için ergonomi; işbilim' adlı eserinde ergonominin amacını insanın çalışma dünyası ile olan ilişkisini akılcı bir yöntem ile inceleyip, çalışmanın ve çalışma çevresinin çalışanın özelliklerine, yeteneklerine uyumunu sağlamak olduğunu ve iş yükünün ve bu yükün insanda meydana getirdiği zorlamanın analizi bu amaca ulaşmada en çok başvurulan yöntem olduğunu belirtmiştir (Babalık, 2018, s.305).

Genellikle çalışma ortamlarında iyileştirmeler yapılması işverenler tarafından maliyet olarak görülüp, gereksiz bulunmaktadır. Ancak çalışanların ergonomik açıdan analizleri yapıp, iyileştirmeler yapılırsa çalışanların performansları artacak olup, iş verimide artacaktır. Bu çalışmadaki amaç, duruşların REBA yöntemi ile analizinin yapıp, çalışanların karşı karşıya kaldığı risklerin azaltılması ve kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının minimum seviyeye düşürülmesi ya da ortaya çıkmasını engellemektir.

Bu çalışmada, beyaz peynir üretiminin 19 prosesinde inceleme yapılmıştır. Her personelin çalışma esnasındaki duruşu, ergonomik olarak analiz edilmiş olup aşağıda Çizelge 4.20'de tüm analiz sonuçları verilmiştir:

Çizelge 4.20. Üretim bölümünde çalışan personellerin duruşlarının analiz sonuçları

Yapılan İşlem	REBA Skoru	Risk Seviyesi	Önlem
Depo tanktan süt alımı	3	Düşük	Gerekli olabilir
Pastörizasyon	3	Düşük	Gerekli olabilir
Holderde bekletme	5	Orta	Gerekli
Teknelere süt alımı	5	Orta	Gerekli
Mayalama	5	Orta	Gerekli
Teleme kırma	2	Düşük	Gerekli olabilir
Naylon çıkartma	8	Yüksek	Kısa zamanda önlem alınmalı
Teleme karıştırma	5	Orta	Gerekli
Cendere bezi çekme-teleme süzme	11	Çok yüksek	Hemen gerekli
Baskı (presleme)	7	Orta	Gerekli
Porsiyonlama	5	Orta	Gerekli
Salamura verme	6	Orta	Gerekli
Cendere bezi çıkartma	6	Orta	Gerekli
Tuzlama	4	Orta	Gerekli
Toplama	7	Orta	Gerekli
Tenekeye dolum	4	Orta	Gerekli
Teneke salamurası süzme	6	Orta	Gerekli
Teneke kapatma	8	Yüksek	Kısa zamanda önlem alınmalı
Soğuk depoya taşıma	5	Orta	Gerekli

Yapılan analiz sonucunda, çalışmanın depo tanktan çiğ süt alımı, pastörizasyon ve teleme kırma işlemlerinde risk seviyesi düşük bulunmuştur, ancak önlem almak gerekli olabilir. Naylon çıkartma ve teneke kapatma işlemlerinde risk seviyesi yüksek bulunmuştur. Kısa zamanda önlem alınmalıdır. Cendere bezi çekme, teleme süzme işlemi yapan çalışanların risk seviyesi çok yüksek olarak tespit edilmiş olup, hemen önlem almak gereklidir. Geriye kalan tüm işlemlerin iş görenlerinin risk seviyeleri orta olarak bulunmuştur. Beyaz peynir üretim bölümündeki iş görenlerin, ergonomik açıdan REBA yöntemine göre genellikle orta derece riskli olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada, REBA yöntemiyle analiz yapılan duruşların risk seviyeleri, literatürde yapılan çalışmalarla aynı sonucu vermektedir. Bu çalışmanın literatür taraması yapılırken, REBA yönteminin birçok sektörde kullanıldığı görülmüştür.

Esen ve Fırlalı (2013), “Çalışma Duruşu Analiz Yöntemleri ve Çalışma Duruşunun Kas-İskelet Sistemi Rahatsızlıklarına Etkileri” adlı çalışmalarında kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarında, çalışma duruşlarının önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bu yüzden, vücudun uygun olmayan duruşlarının meydana getirdiği risk düzeyinin ve alınacak tedbirlerin ivedilik derecelerinin belirlenmesi gerektiği, aynı zamanda tek bir uygun pozisyon olmadığının unutulmaması gerektiğini savunmuşlardır.

Sağiroğlu, Coşkun ve Erginel (2015), bir kompresör işletmesinde, 10 iş istasyonunda REBA yöntemi kullanarak risk analizi yapmışlardır. Ulaştıkları REBA skorları 6-7 olarak tespit edilmiş ve yapılan iyileştirmeler sonucu skorlar düşürülmüştür. Çalışmalarındaki en büyük kazancın, uygulamaya alınan iyileştirme faaliyetlerinin olduğunu belirtmişlerdir.

Ünver Okan ve Kaya (2015), Trabzon Of fidanlığında yaptıkları çalışmalarında REBA yöntemini kullanmışlardır. Çalışmalarının sonucunda risk seviyesi 7 bulunmuş ve işçilerin Orta seviyede risk altında olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmalarındaki bulgular ile bu çalışmadaki bulgular genel itibari ile aynıdır.

Yine aynı yıl Atıcı vd., (2015), Nursan Kablo Donanımları Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketinde yaptığı başka bir çalışmalarında, REBA yöntemini kullanmışlardır. Çalışmalarında; kablo demetleme ve konveyör hattında montaj işlemi ele almışlardır. Çalışanların duruşlarının ergonomik yönden uygunsuz olduğu, risk seviyesini en yüksek kablo döşeme aşamasında tespit etmişlerdir. REBA skorları tüm aşamalarda ‘yüksek’

olarak bulunmuştur. Çalışmalarında ulaştıkları risk skorları, yapılan bu çalışmaya göre risk seviyeleri daha yüksek bulunmuştur. Ergonomi bilimi ve ergonomik analiz yöntemlerinin önemi bir daha gözler önüne serilmektedir.

Çiçek vd., (2018), bir mobilya işletmesinin montaj kısmında ergonomik risk analizi çalışmalarında, REBA metodunu kullanmışlardır. Bu metodun, vücudun bütün bölümlerini analiz ettiği ve pratik bir yöntem olduğundan tercih ettiklerini belirtmişlerdir

Çoker (2017), İzmir’de bir tekstil firmasında yaptığı çalışmada REBA yöntemini kullanarak ergonomik risk analizi yapmıştır. Analiz sonucunda firmanın bölüm ve kısımlarının 2-12 arası değişen REBA skorlarına sahip olduğunu tespit etmiştir. Çalışmasında KİSR riski, REBA yöntemi kullanılarak analiz yapmıştır. Çalışmalarında, ulaştıkları REBA skorları yapılan bu çalışmada ulaşılan sonuçlara yakındır.

Genel itibari ile literatüre bakıldığında birçok sektörde kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları riskinin, REBA analiz yöntemi ile hesaplanabileceği kanaatine varılmıştır. Literatürde, gıda sektörü üzerine yapılmış ergonomik analizler yok denecek kadar azdır. REBA yöntemi haricinde uygunsuz duruşları, analiz etmek için birçok yöntem mevcuttur. Önemli olan, yapılan çalışmaya en uygun olan yöntemi belirlemektir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Birçok sektörde üretimi etkileyen faktörlerin başında iş gücü/insan gücü gelmektedir. İş görenlerin çalışma ortamındaki performanslarını, iş verimini etkileyen birden fazla unsur bulunmaktadır. Ergonomik olarak, uygun çalışma pozisyonları bu unsurları olumlu yönde arttırıcı etkiye sahiptir.

Endüstrinin hızla gelişimi iş kazaları ve meslek hastalıklarına karşı iş görenlerin sağlık ve güvenliği sorununu ortaya çıkarmıştır. Bu da beraberinde ergonominin önemini arttırmıştır. Ergonomi, işyerlerinin çalışana uygun olacak şekilde tasarlanmasını sağlayan bir bilimdir. Ergonominin amacı işyerini, makine ve çevre koşullarını çalışanın antropometrik yapısına göre belirlemek, gereken önlemleri almak, çalışanların çevreyle, makine ve genel olarak işe uyumunu sağlayıp verimini yükseltmektir.

Ergonomik risk analizi, özellikle işçi sağlığı açısından ülkemizde son yıllarda artan iş kazaları ve Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıklarının artması ile beraber önem kazanmıştır. Ergonomik risk analizi yöntemleri ile iş görenlerin sağlığını tehdit eden tehlikeleri, çalışma ortamındaki eksiklikleri ve hataları çok daha rahat tespit edilebilmektedir. Böylece iş görenler, kendilerini tehlikelere karşı nasıl koruyabileceklerini ergonomi sayesinde bileceklerdir. Ayrıca ergonomik analizler sayesinde işyerinin tasarımı da risk analizleri yöntemlerinden faydalanılarak yapılabilir.

Beyaz peynir üretim bölümünde yapılan bu çalışmada; ergonomik risk analizi yöntemlerinden REBA yöntemi kullanılmıştır. Sonuç olarak çalışmanın depo tanktan çiğ süt alımı, pastörizasyon ve teleme kırma işlemlerinde risk seviyesi düşük bulunmuştur. Naylon çıkartma ve teneke kapatma işlemlerinde risk seviyesi yüksek bulunmuştur. Kısa zamanda önlem alınmalıdır. Cendere bezi çekme, teleme süzme işlemini yapan çalışanların risk seviyesi çok yüksek olarak tespit edilmiş olup, hemen önlem almak gereklidir. Geriye kalan tüm işlemlerin iş görenlerinin risk seviyeleri orta olarak bulunmuştur. Cendere bezi çekme teleme süzme işleminde çalışanlar, bu işi yaparken zorlandıklarından kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına yakalanma riskleri yüksektir. Cendere bezi yerine otomatik süzme tamburları kullanılırsa risk ortadan

kaldırılmış olur. İyileştirme önerileri olarak; çalışanların ergonomi konusunda eğitim almaları gerekmektedir. Yük kaldırma ve taşıma iş ekipmanlarının doğru kullanımı, işyerindeki risk faktörleri KİSR ile ilgili düzenli aralıklarla eğitimleri sağlanmalıdır. Çalışırken nasıl bir duruş yapmaları gerektiğini bilirlerse risk seviyeleri düşecek olup KİSR'na yakalanma riski azalacaktır.

Çalışma ortamında bulunan süt teknelerinin boyu, yerden yükseltirse çalışanlar daha az eğileceklerinden risk seviyeleri düşecektir. Kas iskelet sistemi rahatsızlıklarının önüne geçmek için çalışanlara, fiziksel egzersiz yapmaları için imkan tanınmalıdır. Tekrarlı hareketlerin fazla olduğu aşamalarda, işçiler arasında görev değişikliği yapılırsa tekrarlı hareketler azaltılmış olur.

Sonuç olarak, çalışma ortamındaki görevlerin değerlendirilmesi, önlemler alınması ve bu önlemlerin sürekliliği kontrol edilmelidir. Çalışanların korunması için daha çok çaba gösterilmeli ve işyeri tasarımı gözden geçirilmelidir. Çalışanlarda kendi sağlıklarını düşünüp, KİSR rahatsızlıkları ile ilgili riskler hakkında daha çok eğitim alıp, bilinçlenmeleri gerekmektedir. İnsan gücüne ihtiyaç duyulan tüm sektörlerde, çalışmaya uygun olacak ergonomik risk analiz yöntemi belirlenip, uygulanması sağlanmalıdır.

İnsanların işe uyumlarının sağlanması ve hangi makine-ekipmanın kullanılması gerektiğine karar verilmesi, ergonomik kurallara göre belirlenmelidir. İşyerlerinde, ergonomik kurallara uyulmadığında iş görenlerin hem iş güvenliği hem sağlıkları tehlikeye girecektir. Aynı zamanda, iş görenlerde performans düşmesi ile beraber verimlilik düşecektir. Ergonomik iyileştirmeler, çalışan performansını ve motivasyonunu arttıracaktır bu da beraberinde verimliliği arttıracaktır.

KAYNAKLAR

- Akay, D., Dağdeviren, M., ve Kurt, M.** (2003). *Çalışma Duruşlarının Ergonomik Analizi*. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 18(3), s.73-84.
- Akpınar, T., Çakmakkaya, B.Y. ve Batur, N.** (2018). *Ofis Çalışanlarının Sağlığının Korunmasında Çözüm Önerisi Olarak Ergonomi Bilimi*. Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi, 04(02).
- Arslan, E.,** (2018). *Yoğun Bakımda Çalışan Hemşirelerde Ergonomik Risk Analizine Göre Tekrarlı Hareketlerin Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıklarına Etkisi* (Yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Atasoy Mert, E.**(2014). *Ergonomik risk değerlendirme yöntemlerinin karşılaştırılması ve bir çanta imalat atölyesinde uygulanması*. (İş sağlığı ve güvenliği uzmanlık tezi). ÇSGB, Ankara.
- 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), ÖS: Ergonomi, s. 239-244.
- Ayan, B.** (2015). *Montaj Hattında Ergonomik Risk Unsurlarının İncelenmesi: Otomotiv Sektörüne Yönelik Bir Uygulama*(Uzmanlık tezi). ÇSGB, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi, Ankara.
- Ayanoğlu, C.** (2007). *İşyerinde Ergonomi ve Stres*. İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, Sayı:34, s. 29-36.
- Babalık, F. C.** (2018). *Mühendisler İçin Ergonomi: İşbilim*(6.baskı). Dora yayıncılık, s.305, Bursa.
- Berber, N.,** (2020). *REBA, BAUA, NIOSH ve SNOOK Tabloları Yöntemleriyle Ergonomik Risk Analizi İncelemesi:Gıda Sektörüne Yönelik Bir Uygulama* (Yüksek lisans tezi). Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bilir, N.** (2007). *Mesleki Kas İskelet Sistemi Hastalıkları*. İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, Sayı: 34, 10-13.
- Çiçek, E., Kazanç, N. ve Kahya, E.** (2018). *Bir Mobilya İşletmesinin Montaj Hattında Ergonomik Risk Analizi*. Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, Sayı:6, s. 67-82.
- Çoker, İ.** (2019). *Bir İmalat İşletmesinde Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıklarına Yönelik Ergonomik Risk Değerlendirmesi* (Yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Doğru Yenigün, N.**, (2006). *Bir Montaj Masasında İş Akışının Ergonomik Analizi ve İyileştirme Önerileri* (Yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Düşüngülü, F.**, (2014). *Çalışma Ortamlarının Ergonomik Tasarımının Akademik Personel Üzerindeki Verimliliğine Etkisi (Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Örneği)* (Yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Büro Yönetimi Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Ekici, A.** (2020). *Kompost Ve Geri Kazanım Tesislerinde Çalışanların Ergonomik Yöntemlerle Çalışma Ve Duruş Pozisyonlarının İncelenmesi*(Yüksek lisans tezi). Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erçelik, Z.**, (2017). *Ergonomik Risk Analizinin Lastik İmalat Fabrikasında Uygulanması*. (Yüksek lisans tezi). Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Esen, H., ve Fıçlalı, N.** (2013). *Çalışma Duruşu Analiz Yöntemleri Ve Çalışma Duruşunun Kas-İskelet Sistemi Rahatsızlıklarına Etkileri*, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, Cilt:17, Sayı:1, s. 41-51.
- Kahraman, M.F.** (2012). *Ergonomik Risk Değerlendirme Yöntemlerinin Çok Ölçütlü Karar Verme Teknikleri ile Önceliklendirilmesi Ve Bütünleşik Bir Model Önerisi*(Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Üniversitesi, Ankara.
- Karabacak, N.**, (2016). *Diş Hekimlerinin Çalışma Duruşlarının Ergonomik Analizi* (Yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- 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.
- Koç, S.** (2016). *Mobilya Sektöründe Ergonomik Risk Değerlendirmesi: Bir Mobilya Fabrikasında Saha Çalışması* (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Koçak, G.**, (2007). *Gemi Makineleri İşletmesinde Ergonomik Analiz* (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Lange Morales, K., Thatcher, A., and Garcia Agosta, G.** (2014). *Synergies Between Ergo-Ecology and Green Ergonomics: A Contribution Towards A Sustainability Agenda For HFE*. 11th International Symposium on Human Factors in Organizational Design and Management, Copenhagen, Denmark, 17-20 August, 771-776.
- Meb.,** (2016). *Gıda teknolojisi: Beyaz peynir üretimi*. Meb yayınları. S.1-2, Ankara.
- Neşeli, C.**(2016). *Ergonomik Risk Analizi Yöntemlerinin Karşılaştırılması ve Bir Kalıp İmalat Firmasında Uygulanması*(Yüksek lisans tezi). İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Özel, E., ve Çetik, O.** (2010). *Mesleki Görevlerin Ergonomik Analizinde Kullanılan Araçlar ve Bir Uygulama Örneği*, Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 22, s. 41-56.

- Sakalar, E.** (2018). *Montaj Hattında Ergonomik Risk Faktörlerinin Reba Metodu ile İncelenmesi: Otomotiv Yan Sanayi Sektörüne Yönelik Bir Uygulama*(Yüksek lisans tezi). İzmir Ekonomi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Sağiroğlu, H., Coşkun, B., 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.
- Sever, S.** (2020). *Üretim Süreçlerinde Ergonomik Riskler ve Risk Değerlendirme Yöntemleri: Cıvata Fabrikasında Bir Uygulama*(Yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya.
- Sevimli, M., Ulusu, H.A., ve Gündüz, T.** (2018).*Pirinç Paketleme İşinde Çalışanların Çalışma Koşullarının Ergonomik Risk Analizleri ile Geliştirilmesi*, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 20(1), s.38-54.
- Thatcher, A.** (2013). *Green Ergonomics: Definition and Scope*. Ergonomics, 56 (3), 389-398.
- Turhan, E., Özdemir, G., ve Özdemir, Y.** (2015). *Yeşil Ergonomiye Genel Bakış*. Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 3(3), ÖS: Ergonomi, 559-565.ISSN: 1308-6693.
- Url-1**<<http://studylibr.com>>, Erişim Tarihi: 23.01.2020
- Url-2**<http://receptakaya.wordpress.com> >, Erişim Tarihi: 23.01.2020
- Url-3**<<http://ergonomiriskanalizi.com>>, Erişim tarihi: 24.01.2020
- Üçüncü, M.,** (2012). *Süt ve Mamulleri Teknolojisi*. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları, s.221, İzmir.
- Ünver Okan, S., ve Kaya, A.** (2015).*Orman Fidanlıklarında Fidan Repikaj İşlerinde Çalışma Duruşlarının Reba Yöntemi ile Analizi*. Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 3(3), s. 157-163.ErişimTarihi ve Adresi: 17 Haziran 2021,<https://dergipark.org.tr/tr/pub/jesd/issue/20874/224>
- Zorlutuna, A.** (2021). *İnşaat sektöründeki Ergonomik Risklerin Değerlendirilmesi ve Bir Uygulama* (Yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Güvenliği Anabilim Dalı, İstanbul.