

APA Berber, G., Deste, M. (2021) BİR GIDA İŞLETMESİNDE SÜREÇ İYİLEŞTİRME UYGULAMASI: DONDURMA FABRİKASI ÖRNEĞİ. Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 22 (3), 53-72.
DOI 10.53443/anadoluibfd.959147

Araştırma Makalesi
Başvuru Tarihi: 29.06.2021
Kabul Tarihi: 27.07.2021

Research Article
Date Submitted: 29.06.2021
Date Accepted: 27.07.2021

BİR GIDA İŞLETMESİNDE SÜREÇ İYİLEŞTİRME UYGULAMASI: DONDURMA FABRİKASI ÖRNEĞİ¹

Öğr. Gör. Gizem BERBER²
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa DESTE³

ÖZET

Anahtar Kelimeler:

- ❖ Süreç iyileştirme,
- ❖ Süreç iyileştirme yöntemleri,
- ❖ Dondurma üretimi

İşletmelerin başarılı olabilmeleri için süreçlerini en iyi şekilde tanımlamaları ve yönetmeleri gerekir. Doğru bir süreç yönetimi gerçekleştiren işletmeler faaliyetlerinin gelişmesini sağlayacak, süreçlerin sonuçlarını değerlendirerek aksaklıklar söz konusu olduğunda performansın iyileştirilmesi için sürecin işleyiş biçimini yeniden tasarlayacaktır. Bu kapsamda performansın iyileştirilmesinde istenen başarı için gerekli olan en önemli adımlardan biri süreç iyileştirme yöntemleridir. Bu çalışmada literatürde yer alan süreç iyileştirme yöntemleri kullanılarak dondurma imalatı yapan bir işletmede iyileştirme uygulaması gerçekleştirilmiştir. İşletmenin iş süreçlerinin bütün aşamaları incelenerek mevcut durum analizi yapılmıştır. Analiz sonrasında sorunlar tespit edilerek uygun yöntemlerin seçilmesiyle sorunların çözümü için çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Yapılan uygulama sonucunda temel sorunlar tespit edilerek işçilik hataları, temizlik ve hijyen, fabrika düzeniyle ilgili çözümler üretilmiştir. Üretilen çözümlerin bir kısmı hayata geçirilerek kısa sürede önemli iyileştirmeler sağlarken, bir kısım öneriler ise işletmenin orta vadeli hedefleri içerisine alınarak değerlendirilmiştir.

¹ Çalışma, Mustafa Deste danışmanlığında Gizem Berber tarafından hazırlanan “Bir Gıda İşletmesinde Süreç İyileştirme Uygulaması: Dondurma Fabrikası Örneği” başlıklı 2017 yılında yayınlanan yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

²Giresun Üniversitesi, Tirebolu Mehmet Bayrak Meslek Yüksekokulu, gizem.berber@giresun.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-7164-2348>

³İnönü Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, mustafa.este@inonu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-5781-6543>

**IMPLEMENTATION OF PROCESS IMPROVEMENT IN A FOOD BUSINESS:
EXAMPLE OF AN ICE CREAM FACTORY**

Lect. Gizem BERBER

Dr. Mustafa DESTE

ABSTRACT

In order for businesses to be successful, they need to define and manage their processes in the best way. Businesses that perform a correct process management will ensure the development of their activities, evaluate the results of the processes and redesign the way the process works in order to improve performance in case of malfunctions. In this context, one of the most important steps required for the desired success in improving performance is process improvement. In this study, improvement process was applied to an ice cream manufacturing operation by using the process improvement methods in the literature. All phases of the business process of the business are examined and the current situation analysis is done. Problems were identified after the analysis and appropriate methods were selected to solve the problems. As a result of the application, basic problems were identified and workmanship errors, cleaning and hygiene, factory layout solutions were produced. While some of the solutions produced have been passed on to life and provided important improvements in a short period of time, some of the suggestions have been evaluated by taking into account the medium term objectives of the operator.

Keywords:

- ❖ Process improvement,
- ❖ Process improvement methods,
- ❖ Manufacture of ice cream

1. GİRİŞ

Günümüzde işletmelerin rekabetçi ortamda hayatta kalarak büyümeye devam edebilmeleri için iş süreçlerini doğru yönetmeleri gerekir. Süreçlerini doğru yönetmeyi başaran işletmeler zamanı ve kaynakları etkin kullanarak verimliliği artırırken maliyetlerini de azaltmış olurlar. Bu doğrultuda iş süreçlerinin etkinlik ve verimliliği işletmenin başarısı için oldukça önemlidir. Başarıda sürekliliği sağlamada ise iş süreçlerindeki aksaklıkları daha hızlı fark ederek sorunları ortadan kaldıracak iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır. Bu doğrultuda işletmelerin mevcut iş süreçlerine uygun süreç iyileştirme yöntemlerini tercih ederek daha az maliyetle, daha doğru ve daha fazla iyileştirme sağlayabileceklerdir.

Çalışmada; gıda sektöründe yer alan dondurma üretimi yapan bir işletmede yüksek miktarda harcamalara gerek kalmadan, hızlı ve maliyeti düşük çözümler sunabilen süreç iyileştirme yöntemleri kullanarak işletmenin süreçlerinin iyileştirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda; beyin fırtınası, nominal grup tekniği, balık kılçığı, iş akış diyagramı, çetele, poka yoke, kaizen uygulamaları yapılarak hem sorunlar tespit edilmiş hem de iyileştirmeler yapılarak çözüm önerilerinde bulunulmuştur.

2. SÜREÇ İYİLEŞTİRME YÖNTEMLERİ

Süreç iyileştirme yöntemleri, birbirini tamamlayan, yöneten ve yönetilenler için performans iyileştirmesini sağlayan faaliyetler grubudur (Kovancı, 1999: 281). Süreçlerde ortaya çıkabilecek sorunların fark edilmesi ve çözüm bulunması amacıyla uygulanır.

İşletmelerin iş süreçlerinin farklı olması nedeniyle hepsi için gerekli olan tek bir yöntem yoktur. Kullanılacak yöntemler iyileştirilmek istenen sürece göre farklılık gösterecektir. Bu doğrultuda literatürde işletmelerde kullanılan süreç iyileştirme yöntemleri Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1: Süreç İyileştirme Yöntemleri

Beyin Fırtınası	Yakınlık Diyagramı	Kalite Çemberleri
Nominal Grup Tekniği	Akış Diyagramı	Çetele Diyagramı
Neden-Sonuç Diyagramı	Pareto Analizi	Histogram Diyagramı
Matris Diyagramı	Ağaç Diyagramı	İlişki Diyagramı
Dağılım Diyagramı	Kontrol Kartları	Ok Diyagramı
Tedarik Zinciri Yönetimi	DeneySEL Tasarım Metodu	Poka - Yoke Analizi
Kuvvet Alanı Analizi	Süreç Yenileme	5S
Analitik Hiyerarşi Prosesi	Toplam Verimli Bakım	Simülasyon
Simülasyon	Jidoka	Kalite Fonksiyon Yayılımı
İstatistiksel Proses Kontrolü	Kıyaslama	Kaizen
Toplam Kalite Yönetimi	Toplam Ekipman Etkinliği	Kanban
Yalın Üretim	Hata Türü ve Etkileri Analizi	Kısıtlar Teorisi
Altı Sigma	EFQM Mükemmellik Modeli	
Kalite Güvence Standartları	Bilgi Yönetimi	

Kaynak: Deste ve Berber, 2018, s. 216

İyileştirme sürecinde iş süreçlerinin birbirinden farklı olması göz önünde bulundurularak her işletmenin kendi süreçlerine uygun olan iyileştirme yöntemiyle uygulamaya geçmesi gerekmektedir. Bu şekilde beklenen verimlilik sağlanacaktır (Deste ve Berber, 2018 : 215).

Çalışma kapsamında kullanılan yöntemler;

Beyin fırtınası: Herhangi bir konuda fikir, çözüm önerileri, kök sebep toplamak istenildiği zaman yapılan bir grup etkinliğidir (Eyüboğlu, 2012: 137). Gruba katılanların sayısı 5-6 kişiden daha az, 19-20 kişiden daha fazla olmamalıdır. Ortaya çok farklı fikirlerin çıkabilmesi için grupta farklı düşünen, farklı kültürleri ve farklı yaş gruplarını temsil eden insanlar olmalıdır. Konunun uzmanlarının yanı sıra doğrudan ilgisi olmayanların da bulunması gerekir. Bu şekilde mevcut soruna bilinenlere şartlanmadan değişik açılardan bakılabilecektir (Çavuş, 2004: 45).

Nominal Grup Tekniği: Niteliksel bilgi üretmek, bu bilgileri analiz etmek amacıyla katılımcıların beyin fırtınası yaptığı grup etkinlikleridir. Katılımcı sayısı 9 ile 12 kişi arasında değişebilir. Katılımcılar toplantının konusuyla ilgili fikirlerini söyler ve bu fikirler liste haline getirilir. Önemli görülen fikirler ise seçilir. (Clark ve Stain, 2004:3-6).

Sebeplerin Sonuç Diyagramı (Balık Kılıcı): Bir sonuçtan yola çıkarak o sonucun sebeplerini bulmayı amaçlar. Bu araç süreçteki sorunların kök nedenlerini bulmak için kullanılır. Bilinen bir sorun ele alınıp (balığın kafası içine yazılıp) bu soruna neden olabileceği düşünülen kök sebepler kılçıklara yazılarak beyin fırtınası tekniğiyle beraber ilerlenir (Eyüboğlu, 2012: 139).

Akış Diyagramı: Süreç içerisinde yapılacak işleri ve işlemleri açıkça belirler. Yapılacakların yazılı olarak tanımlanmasının yanı sıra görsel olarak da gösterilmesini sağlar. Bu sayede peş peşe yapılacak işler sıralanır ve tanımlanır. Hangi işlemlerin, kimler tarafından, ne zaman yapılacağı belirlenmiş olur (Yalçınkaya ve Acar, 2001:79).

Çetele: Süreç içerisindeki sorunların ya da benzer durumların kaç kere tekrarladığını görmemizi sağlayan bir veri toplama tekniğidir. Bir sürecin geliştirilmesinde olasılıkları elemeye yardımcı olur. Çetele diyagramı hazırlanırken bunu hazırlayan kişinin unutmaması gereken en önemli nokta verilerin bir karara varmak amacıyla toplandığıdır (Halis, 2010: 150).

İlişki Diyagramı: Bir dizi fikir arasındaki sebep ve sonuç bağlarının grafiksel gösterimidir. Ana sebepler belirlenmek istendiğinde birbiriyle ilişkili fazla sayıda konu olduğunda kısıtlı kaynaklara dikkatlice odaklanma gerektiğinde tercih edilebilecek bir diyagramdır. İlk olarak bir ekip oluşturulur. Problem belirlenir. Probleme ilgili fikirler üretilir. Fikirler gelişigüzel dağıtılır. Fikirler arasında oklar çizilir ve ok sayıları bulunur. En fazla sayıda dışarı giden ok, o fikrin temel sebep olduğunu gösterirken en fazla içeri gelen ok, o fikrin temel sonuç olduğunu gösterir (Köksal, 2001: 21).

Poke-Yoke Analizi: Hatayı baştan önlemek için tedbirler almaktır. Poke-yoke anlayışı hatanın bir süreç olduğunu ve bu süreç sonunda kusurlu ürün meydana geldiğini savunur. Ancak devamlı işleyen iyileştirici sistemler oluşturularak "Sıfır Hata" hedefine ulaşmak mümkündür. Bunun için öncelikle "hatalar kaçınılmazdır" anlayışından "sıfır hataya ulaşılabilir" inancına geçmek gerekir. İşletmede gerçekleşen her türlü faaliyet sırasında oluşan hatalar ve bu hatalara yol açan sebepler tespit edilmeli, hataları kaynağında yok etme hedefine öncelik tanınmalıdır (Günaydın, 2002: 59-60).

Kaizen: Sürekli geliştirme, daha iyi hale getirir. Burada ana hedef israfı azaltıp verimliliği ve üretkenliği yükselterek üretim maliyetini düşürmektir. Bir üretim aşamasını veya işi daha iyiye götürmek için getirilen her öneri kaizendir (Yazgan vd., 1998: 133).

LİTERATÜR TARAMASI

İş süreçlerinde doğru ve düzenli bir şekilde süreç iyileştirme çalışmaları yapan işletmeler, verimliliğin artırılmasında, maliyetlerin azaltılmasında önemli katkılar sağlar. Bu doğrultuda literatür kapsamında süreç iyileştirme teknikleri kullanılarak yapılan iyileştirme çalışmalarının bir kısmına değinilmiştir.

Kuruluşların en çok tercih ettiği iyileştirme metodlarının neler olduğu ve hangilerinde daha çok başarıya ulaşıldığıyla ilgili yaptıkları anket çalışmasında Kirkham ve ark., (2014), anket sonuçlarına göre en çok başarı sağlayan yöntemin altı sigma olduğunu belirlemişlerdir.

Altı sigma süreç iyileştirme tekniğiyle Balci (2005), imalat ve montaj hatlarında, Öztürk (2010), yedek parça deposunda, Sevinç (2013), bir taşıt parçasının sistemdeki tahliyesinin kontrol süreci üzerinde iyileştirmeler yapmıştır. Akdamar (2014) ise pres kesme yapılmış bilezik parçasının; sertleştirilmiş, hassas, taşlanmış bir bilezik parçası haline dönüştürülmesi sırasında geçirdiği süreçlerin iyileştirilmesini sağlamıştır. Çırkan (2009) çalışmasında otomotiv yan sanayi sektöründeki bir firmada tüm süreçlerde iyileştirmeye gitmiştir.

Asistan hizmeti veren bir şirketin süreçlerini inceleyen Bezdirci (2006), ilk olarak bir süreç iyileştirme takımı oluşturmuştur. Sorunları tespit etmek için sebep-sonuç diyagramı kullanmıştır. İş akışını görmek için iş akış diyagramı oluşturmuştur. Şikayetlerin gösterimi için pareto diyagramından yararlanılmıştır. Çözümler belirlerken de histogram diyagramı ve beyin fırtınası tekniğinden yararlanarak iyileştirmeler yapmıştır.

Dengizler Kayaalp ve Erdoğan (2008) yaptıkları çalışmada bir konfeksiyon işletmesinde istatistiksel proses kontrol yöntemini kullanarak dikiş hatalarının azaltılmasını incelemiştir. İlk olarak kontrol listesi ile dikiş hatalarının miktarı kolaylıkla belirlenmiştir. Pareto analizi ile dikiş hatası oranı en çok olan operasyonlar tespit edilmiştir. Sebep - sonuç diyagramı ile hataların nedenleri analiz edilmiştir. P kontrol grafiği ile dikimhanedeki günlük hatalı oranların istatistiksel olarak kontrol altında olup olmadığı incelenmiştir. Sonuç olarak istatistiksel proses kontrolü yöntemi ile dikiş hatalarının azaltılacağı görülmüştür.

Çevik ve Aran (2009) çalışmalarında hata türü etkileri analizini anlatmıştır. Uygulama kısmında ise üretim sürecini HTEA ile ele alıp, süreçleri incelemiştir. Karşılaşılan hatalar analiz edilmiştir. Sonuç olarak bu tekniğin, firmanın kalite fonksiyonlarını iyileştirme konusunda başarı sağladığı gösterilmiştir. Yakıt (2010) ise çalışmasında tekstil sektöründeki bir işletmede ön, ara ve final kontrollerindeki olası hatalar üzerine yoğunlaşmıştır. HTEA tekniğini kullanarak hata türlerini, hataların nedenlerini ve bu hataların etkilerini belirlemiştir. Bu bilgiler ışığında iyileştirmeler yapmıştır.

Chen ve ark. (2010) çalışmalarında yalın altı sigmada doğru değer akışı geliştirme sürecine değinmiştir. Süreçle ilgili bilgiler toplayarak mevcut durumun değer akışı haritası oluşturulmuştur. Süreçle ilgili sorunların belirlenmesi için "5 whys" yöntemi kullanılmıştır. Taguchi metodu kullanılarak da iyileştirmeler yapılmıştır.

Tekstil sektöründeki bir işletmede denim pantolon üretim hattında darboğazlar belirleyen Takcı (2013), bu süreçte hem mevcut durumun simülasyonu hem de olması gereken durumun simülasyonu yapılmıştır. Simülasyonlar arasındaki farklara göre çözüm önerilerinde bulunarak iyileştirmeler yapılmıştır.

Yıldırım ve Karaca (2013) çalışmalarında elektronik sektörde yangın ve gaz algılama sistemlerinin üretimini yapan bir işletmede istatistiksel proses kontrol uygulamasını gerçekleştirmişlerdir. Üretim sürecindeki arıza sebeplerini incelemek için çetele kullanmış ve en önemli arıza sebeplerine yönelmek için pareto analizi yapmışlardır. Arızaların oluşumundaki en büyük etken ile ilgili nedenlerin belirlenmesi için neden sonuç diyagramından yararlanmışlardır.

Cox ve Ulmer (2015) çalışmasında yalın üretimin tanımı, işlevleri, araçlarıyla ilgili bilgiler vermiştir. İmalat, montaj, kalite kontrol süreçleri ele alınmış ve yalın üretim teknikleriyle geliştirme süreci anlatılmıştır. Sadece üretim hattında olmayıp ofis ortamında da yalının uygulanacağı vurgulanmıştır.

Özveri ve ark. (2018) çalışmalarında kablo metalleri tedarik sürecinin iyileştirilmesinde iş akış şeması, balık kılıcı ve pareto analizini uygulamışlardır. Bu doğrultuda tedarik sürecinin azaldığı ve hatalı ürün tedarikine engel olunabileceği görülmüştür.

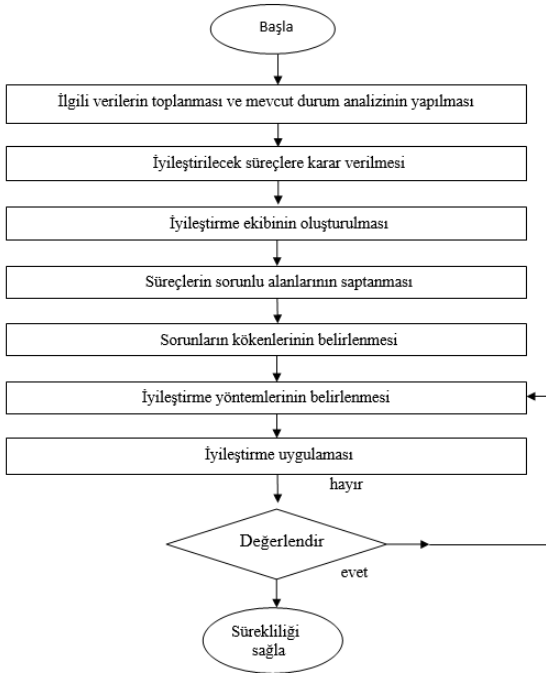
Çelik sektöründe faaliyet gösteren bir üretim işletmesinde soğuk çekme hattını inceleyen Çelik (2020), üretim hattındaki hataları tespit ederek çözüm bulmak amacıyla poka yoke uygulamaları gerçekleştirmiştir. Uygulamalar sonucunda üretim hattının etkinliğinin arttığı sonucu elde edilmiştir.

4. ÇALIŞMANIN AMACI, TASARIMI VE YÖNTEMİ

Bu çalışmada, literatürde yer alan süreç iyileştirme yöntemleri ile gıda sektöründe faaliyet gösteren, dondurma üretimi yapan bir işletmede iyileştirme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda; verimliliğin ve satışların artırılması için neler yapılabileceğini tespit etmek, işletme ortamındaki israfı ve dağınıklığı ortadan kaldırmak, temizlik ve hijyen kurallarına dikkati artırmak, iş sağlığı ve güvenliğine özen gösterilmesini sağlamak amaçlanmıştır.

İşletmenin iş süreçleri gözlemlenerek; süt hazırlama, paketleme, kalite kontrol, depolama, temizlik süreçlerinden oluşan üretim bölümünde durum analizi yapılarak sorunlar belirlenmiş ve bu sorunların çözümü için uygun yöntemler seçilerek PUKÖ döngüsü çerçevesinde iyileştirme çalışmaları yapılmıştır. Çalışmada veri toplamak amacıyla; gözlem, dökümantasyon incelemesi ve derinlemesine mülakat teknikleri kullanılmıştır. Bu bilgiler ışığında daha detaylı olarak çalışmanın aşamaları Şekil 1' de yer almaktadır.

Şekil 1: Süreç İyileştirme Akış Şeması



İşletmede mevcut durum analizi ile gerekli bilgiler toplandıktan sonra yapılacak iyileştirme çalışması için üretim süreciyle ilişkili alanında uzman; gıda mühendisi, pazarlama bölümü yetkilisi, sevkiyat sorumlusu, ustabaşı ve danışman firma yetkilisiyle bir proje ekibi oluşturulmuştur. Daha sonra sorunlar tespit edilerek çözüm önerileri sunulmuş ve iyileştirme çalışmalarına başlanmıştır.

4.1. Beyin Fırtınası

Hammaddenin kabulünden ürün çıktısı elde edilip müşteriye gönderilene kadar süreçlerde problemleri belirlemek ve çözümler bulmak için beyin fırtınası tekniği tercih edilmiştir. Süreç iyileştirme ekibiyle toplantı yapılmış ve işleyiş genel olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda; hammadde problemleri, ambalaj hataları, çalışan hataları, proses kontrolü, temizlik ve hijyen, müşteri ilişkiler temel problemler olarak belirlenmiştir.

4.2. Nominal Grup Tekniği

İyileştirme yapmak amacıyla belirlenen problemlerin her biri aynı öneme sahip değildir. Bu problemler önceliklerine göre sıralanarak çözüm yolları aranmalıdır. Bu amaçla beyin fırtınası tekniği ile belirlenen sekiz problem proje ekibiyle birlikte nominal grup tekniği yöntemiyle önem sırasına konmuştur. Proje ekibinden, her probleme 1 ve 8 arasında puan vermeleri istenmiştir. En önemli problem olarak gördüklerine 8, önemli ikinci probleme 7 vermeleri istenmiş ve 1'e kadar puanlama bu şekilde devam etmiştir. Daha sonra puanlar toplanmış ve işletmenin en önemli problemleri seçilmiştir. Verilen puanlar ve toplamı sonucu öncelikli olarak belirlenen problemler Tablo 2' de yer almaktadır.

Tablo 2: Nominal Grup Tekniği Uygulaması

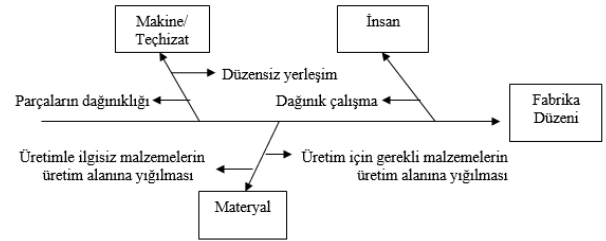
Problemler	Gıda Mühendisi	Pazarlama Çalışanı	Sevkiyat Sorumlusu	Ustabaşı	Danışman	Toplam	Öncelik Sırası
Hammadde problemleri	5	1	4	2	1	13	(8)
Ambalaj hataları	3	5	5	3	4	20	(4)
Makine problemleri	4	4	2	5	3	18	(5)
Çalışan hataları	6	3	8	8	8	33	(3)
Proses kontrolü	2	2	1	4	5	14	(7)
Temizlik ve hijyen	8	6	6	7	6	33	(2)
Fabrika düzeni	7	7	7	6	7	34	(1)
Müşteri ilişkileri	1	8	3	1	2	15	(6)

Tablo 2’de yapılan puanlama sonucunda puanlarının toplamının yüksek olması nedeniyle 30 ve üzeri olan problemler seçilmiş ve öncelikli olarak onların çözümüne ağırlık verilmesine karar verilmiştir. Fabrika düzeni, temizlik ve hijyen, çalışan hataları temel problemler olarak belirlenmiştir.

4.3. Neden - Sonuç Diyagramı (Balık Kılıçığı)

Her problemin oluşmasına neden olan alt nedenleri vardır. Doğru çözümler üretebilmek için bu nedenler ve etkilerinin belirlenmesi gerekir. Bu amaçla nominal grup tekniği ile sıralanan problemlerin alt nedenlerinin belirlenmesinde neden - sonuç diyagramından yararlanılmıştır. Belirlenen her sorunun alt nedenlerini belirleyebilmek amacıyla her problemle ilgili sorular sorularak beyin fırtınası yapılmıştır.

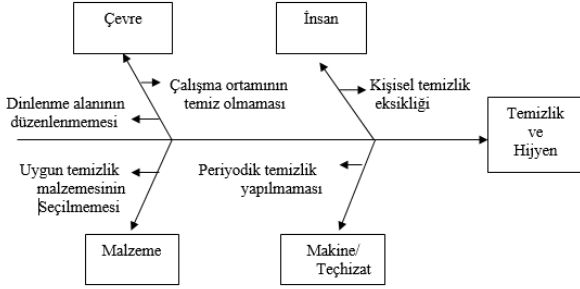
- Fabrika düzeniyle ilgili problemlerin nedenleri nelerdir?

Şekil 2: Fabrika Düzeni Neden-Sonuç Diyagramı

Dondurma üretimi ve paketlenmesi için gerekli olan makineler düzensiz yerleştirilmiştir. Çalışanların iş sürecinde kullandığı malzemeleri ve makine parçalarını dağınık bırakmaktadır. Üretimle ilgisi olmayan temizlik malzemeleri ve makine tamir için kullanılan araç gereçler üretim alanında yer almaktadır. Ayrıca, üretimde kullanılan yağ, un, emülgatör vb. malzemelerin ve paketlenme aşamasında ise ambalaj ve kolilerin günlük üretim için gerekli olan miktardan fazlasının üretim alanına getirilmektedir. Üretim alanının küçük olması nedeniyle bu durum çalışanların hareket alanını kısıtlamakta ve iş kazalarına neden olabilmektedir.

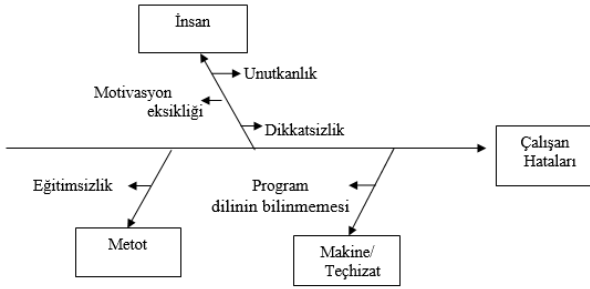
- Temizlik ve hijyen problemlerine neden olan faktörler nelerdir?

Şekil 3: Temizlik ve Hijyen Neden-Sonuç Diyagramı



Çalışanlar molalarda dinlenmek için fabrika bahçesine çıkmakta ve iş kıyafetleri ile yerde oturmaktadır. Üretim ortamına, dışarıya çıktıkları ayakkabılarla gelmekte, dezenfeksiyon paspaslarını kullanmamaları nedeniyle de kirlilik oluşmaktadır. Ayrıca çalışanlar, kişisel temizlik (saç, sakal vb.) konusunda titiz olmamakta; eldiven, bone, kolluk vb. hijyen için gerekli olan malzemelerin kullanımına dikkat etmemektedir. Çalışma ortamının temizliğine uygun malzemeler tercih edilmemekte ve makinelerin periyodik temizliği yapılmamaktadır. Bu durum hijyen konusunda problemler yaşanmasına neden olmaktadır.

Şekil 4: Çalışan Hataları Neden-Sonuç Diyagramı

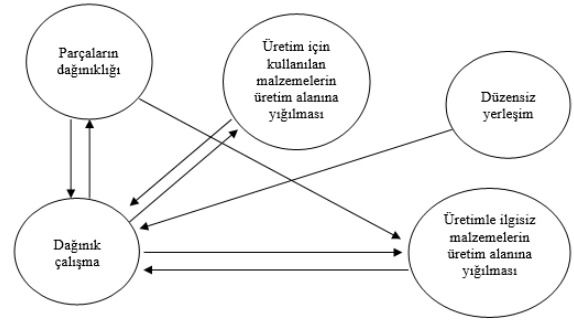


Çalışanlar verilen iş talimatlarını unutarak hammadde karışım oranlarında ve kolilere yerleştirilen ürün sayılarında hata yapmaktadır. İş sağlığı ve güvenliği ile temizlik bilincinin geliştirilmesi, üretim sürecinde kullanılan makinelerin program dillerinin öğrenilmesi konularında eğitim eksiklikleri vardır. Ayrıca, çalışanların çalışma saatleri, ücretlendirme, tatiller vb. konularda şikâyetleri vardır. Bunlarda motivasyon eksikliğine neden olmaktadır. Bu doğrultuda standartlara uygun ürünlerin üretilmemesi ve müşteri şikâyetlerinin arttığı görülmektedir.

4.4. İlişki Diyagramı

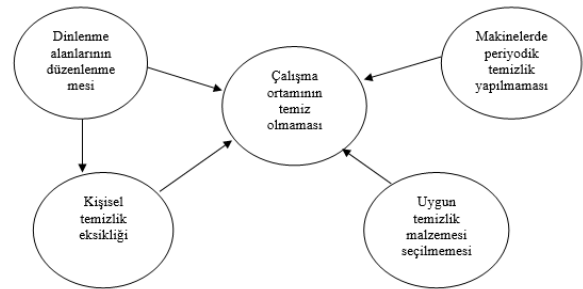
Problemlerin alt nedenleri neden-sonuç diyagramıyla sıralandıktan sonra iyileştirme ekibi ile toplantı yapılar bu nedenlerden en önemlilerini belirlemek amacıyla ilişki diyagramı kullanılmıştır. Fabrika düzensizliğinin nedenleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla Şekil 5'te ki ilişki diyagramı oluşturulmuştur.

Şekil 5: Fabrika Düzensizliği Nedenlerinin İlişki Diyagramı



İlişki diyagramı ile fabrika düzensizliğinin en temel nedeninin dağınık çalışma olduğu belirlenmiştir. Dağınık çalışma engellendiğinde diğer sorunların çözümlenebileceği düşünülmektedir. Temizlik ve hijyen sorunlarının nedenleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla Şekil 6' da ki ilişki diyagramı çizilmiştir.

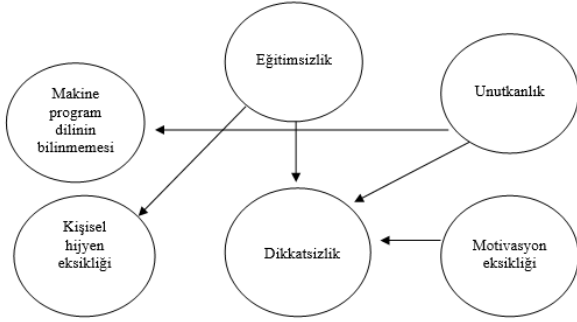
Şekil 6: Temizlik ve Hijyen Problemleri Nedenlerinin İlişki Diyagramı



İlişki diyagramı sonucunda temizlik ve hijyen problemlerin nedenleri arasından en fazla okun dışarı çıktığı dinlenme alanlarının düzenlenmemesinin temel sebep olduğu belirlenmiştir. En fazla oku alan çalışma ortamının temiz olmamasının ise temel sonuç olduğu görülmüştür. Çalışma ortamındaki temizliğin

sağlanması ile dinlenme alanlarının düzenlenmesinin önemli etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışan hatalarının nedenleri arasındaki ilişkiyi görmek amacıyla Şekil 7’de ki ilişki diyagramı çizilmiştir.

Şekil 7: Çalışan Hataları Nedenlerinin İlişki Diyagramı



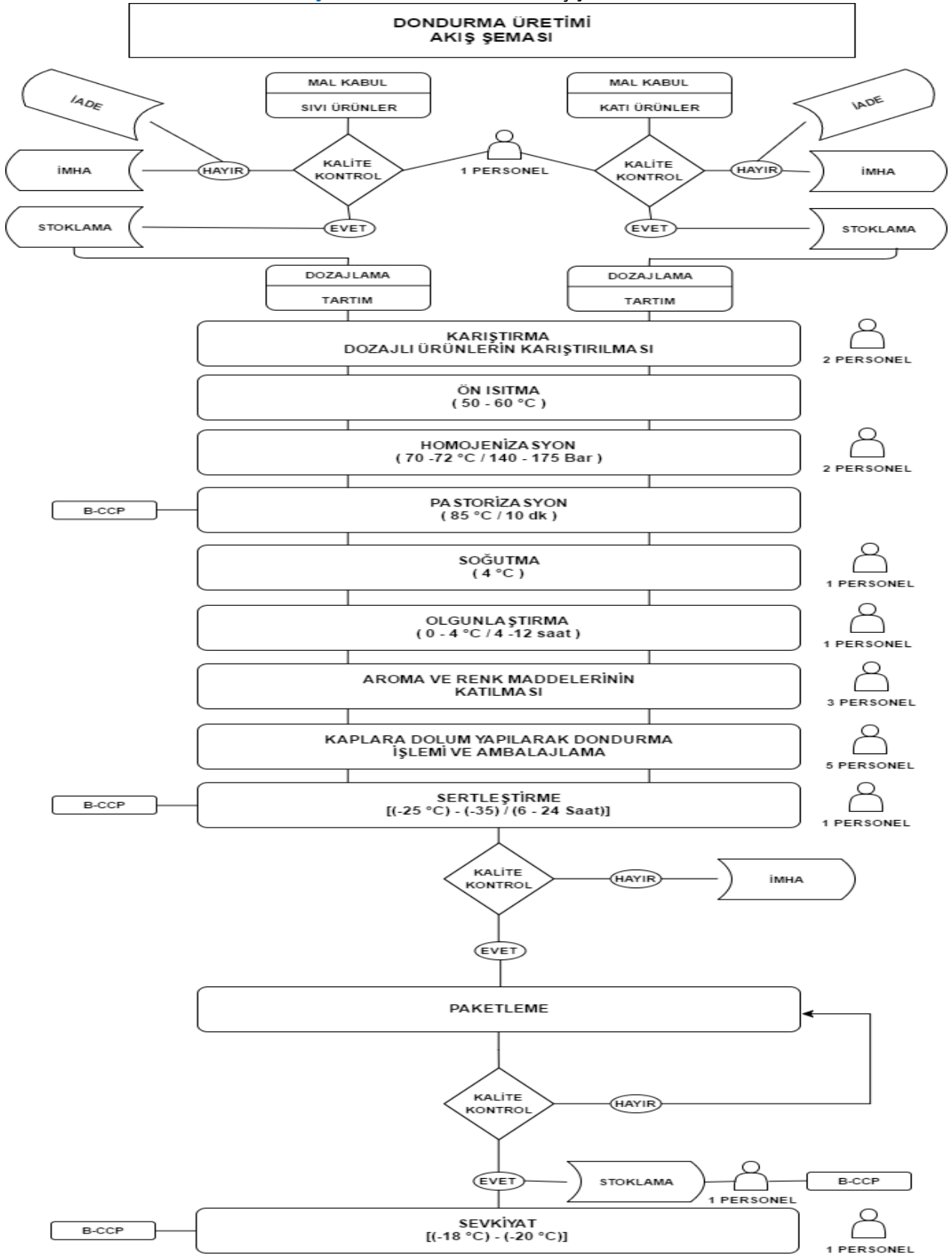
İlişki diyagramı ile çalışanların hataları arasındaki ilişkiye bakıldığında temel sebebin en fazla sayıda okun çıktığı eğitimsizlik ve unutkanlık olduğu görülmüştür. En fazla oku alan dikkatsizliğin ise temel sonuç olduğu belirlenmiştir. Eğitimsizlik ve unutkanlıkla ilgili yapılacak çalışmalarla dikkatsizliğin neden olduğu sorunlar azaltılmaya çalışılmalıdır.

Problemler genel olarak değerlendirildiğinde; fabrika düzeni için öncelikle dağınık çalışmanın engellenmesi gerekmektedir. Bunun da diğer faktörlerin ortadan kaldırarak sağlanabileceği düşünülmüştür. Temizlik ve hijyen konusunda dinlenme alanlarının düzenlenmesine öncelik verilerek çalışma ortamında temizlikle ilgili uygulamalar yapmaya karar verilmiştir. Çalışan hataları konusunda ise eğitime ağırlık verilmesi ve unutkanlığı engelleyecek tedbirlerin alınması gerektiği kararlaştırılmıştır.

4.5. Akış Diyagramı

Çalışanlarla yapılan görüşmeler sonucu elde edilen bilgilere göre müşterilerin üretim sürecindeki aşamalarla ilgili şikayetlerinin olduğu, bu şikayetlerin ise kolilere yerleştirilen dondurmaların sayı hatalarından kaynaklandığı öğrenilmiştir. Bu nedenle sürecin sonuna doğru önemli bir aşamanın atlandığı düşünülerek üretim akış şemasında stoklamadan önce yer alan kalite kontrolünden sonra paketleme aşamasının yerleştirilmesi önerilmiştir. Paketleme aşamasından sonra da tekrar kalite kontrol faaliyetinin gerçekleştirilmesiyle sayı hatalarında iyileştirme sağlanabileceği düşünülmüştür. Bu öneri ile Şekil 8’de hazırlanan yeni dondurma üretim akış şeması işletmeye sunulmuştur.

Şekil 8: Önerilen Üretim Akış Şeması



4.6. Çetele Diyagramı

Temizlik ve hijyenle ilgili sorunların nedenlerini belirleyebilmek, gerekli önlemler alındıktan sonra iyileştirmenin olup olmadığını görmek amacıyla çetele diyagramı kullanılmıştır. Uygulama süreci içerisinde günlük temizlik - hijyen kontrol listeleri hazırlanmıştır.

Günlük temizlik ve hijyen kontrol listesiyle daha çok çalışanlara yoğunlaşmıştır. Onların kişisel temizlikleri ve bu konuyla ilgili iş yerindeki

tutumları 20 gün gözlemlenerek günlük değerlendirmeler yapılmıştır. Bu şekilde temizlik konusundaki eksiklikler belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışanlar uyarılarak belirlenen eksikliklere çözüm yolları aranmıştır. Uyarılar sonrası tekrar 20 gün gözlem yapılmış ve ilk 20 güne göre değişimin olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. İlk 20 günlük gözlem ve ikinci 20 günlük gözlem sonucunda farklılıklar Tablo 3'te değerlendirilmiştir.

Tablo 3: Günlük Temizlik ve Hijyen Kontrol Çetele Diyagramlarının Karşılaştırılması

YARGILAR	1. çetele	2. çetele	İyileşme oranı
Çalışanlar kişisel temizliğine dikkat etmez.	15	10	% 33-34
Çalışanlar iş elbiselerinin temizliğine dikkat etmez.	18	15	%16-17
Çalışanlar eldiven kullanımına dikkat etmez.	10	6	%40
Çalışanlar maske kullanımına dikkat etmez.	17	15	%11-12
Çalışanlar bone kullanımına dikkat etmez.	2	0	%100
Çalışanlar dezenfeksiyon paspası kullanımına dikkat etmez.	13	13	0
Çalışanlar üretim alanında yeme-içme yasağına uymaz.	3	0	%100
Çalışanlarda üretim alanında takı, toka, yüzük bulundurur.	10	10	0
Çalışanlar iş elbisesi ve terlikleri, ayakkabıları ile üretim alanı dışına çıkar.	18	18	0
Çalışanlar üretim alanında zemin temizliğini sık sık yapmaz.	2	0	%100
Çalışanlar üretimde kullanılan kazanların işi bitince hemen yıkamaz.	0	0	0
Çalışanlar üretim alanının kapısının kapalı tutulmasına dikkat etmez.	15	10	%33-34
Çalışanlar üretim alanındaki ekipmanı temiz tutmaz.	9	9	0
Çalışanlar üretim alanındaki temizlik malzemelerinin hijyenik olmasına dikkat etmez.	12	12	0

Tablo 3'te elde edilen iyileştirme oranları gösterilmiştir. Çalışanlar sürekli olarak gözlemlenirse hijyen ve temizlikle ilgili alışkanlıkların kazandırılabilmesi düşünülmüştür. Bu nedenle çalışanların sürekli gözlemlenmesi için bir çalışanın görevlendirilmesi önerilmiştir. Ayrıca üretime başlamadan önce çalışanları temizlik konusunda bilinçlendirmek amacıyla kısa bir eğitimle temizlik ve hijyenin önemi anlatılmalı ve nelere dikkat etmeleri gerektiği konusunda bilgiler verilmelidir.

4.7. Poka - Yoke

Çalışanların iş süreçlerinde dikkatsizlik nedeniyle birçok hata yaptığı görülmektedir. Bu durumda işletmelerde müşteri kaybı, zaman kaybı, iş kazası gibi büyük maliyetlere neden olabilmektedir. Bu kapsamda uygulama yapılan işletmede dikkatsizlik, dalgınlık, unutkanlık gibi nedenlerle meydana gelen hataları oluşmadan engellemek amacıyla poka - yoke yöntemi tercih edilmiştir.

Müşterilerden gelen en önemli şikâyetlerden birinin dondurma kolilerinin üzerinde yazan sayıdan az ya da daha fazla ürün çıkması olduğu öğrenilmiştir. Bunun için üretim akış diyagramına paketleme yeni bir adım olarak eklenmiş ve paketlemeden sonra kalite kontrolle sorun giderilmeye çalışılmıştır. Fakat bunun dışında ne yapılabileceği düşünülerek en çok hata yapılan ürün grubu için yeni bir koli tasarlanmasına karar verilmiştir.

Şekil 9: Kornet Dondurma Paketleme



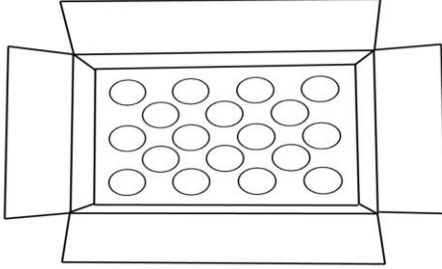
Şekil 9'da paketleme sırasında sayılarda hata yapılmakta ve paketlenen ürünler ezilmektedir. Bu nedenle ürünle ilgili şikâyetler gelmektedir. Bunu engelleyebilmek amacıyla yeni

bir koli (Şekil 10) tasarlanmış ve fayda sağlayıp sağlamayacağını görülmesi amacıyla denenmiştir.

Şekil 10: Tasarlanan Dondurma Koli



Koli, dondurmalar teker teker yerleştirilecek şekilde boyutları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Bu şekilde ezilmelerin önlenilebileceği görülmüştür. Ayrıca ürünlerin sayılarıyla ilgili çalışanların hata yapma olanağı kalmamıştır. Her bir ürün saymaya gerek kalmadan yerine yerleştirilebilecektir. Artık koliye üzerinde yazan miktardan az ya da daha fazla dondurma konmayacaktır. Denenen koliden yola çıkarak fayda sağlanacağı düşünülmüş ve Şekil 11'de yer alan koli çizimi hazırlanarak önerilmiştir.

Şekil 11: Önerilen Kornet Dondurma Kolisi

Şekil 11’ de önerilen koli ile sayı hataları ve ezilmeler olmayacağından müşteri şikâyetleri azaltılabilecektir.

4.8. Kaizen

Fabrika ortamında kısa sürede israfı azaltıp verimliliği artıracak küçük düzenlemeler yapmak üretim maliyetini düşürmede önemli katkılar sağlamaktadır. Bu amaçla uygulama sürecinde küçük değişimlerle israf ve kayıpları azaltmak amacıyla kaizen uygulaması tercih edilmiştir. Ayrıca üretim alanındaki düzensizlik ve dağınıklık giderilmeye çalışılarak dağınık çalışmanın engellenebileceği düşünülmüştür. Yapılan kaizen uygulamaları aşağıdaki şekillerde öncesi ve sonrası şeklinde gösterilmiştir.

Şekil 12: Su Vanalarının İsimlendirilmesi Kaizeni

Amaç: Unutkanlık nedeniyle yaşanacak sorunların giderilmesi

**Öncesi****Sonrası**


Getiri: Güvenlik Hijyen Düzen Zaman Alan

Fabrika sularının sağlandığı bölümde imalat suyu, kuyu suyu ve arıtma suyuna ait üç tane vana bulunmaktadır. Bu vanalardan sular alınarak analizler yapılmaktadır. Fakat hangi vananın hangi suya ait olduğu bilinmemektedir. Bu bölümde çalışan görevli dışında kimse bilgi sahibi değildir. Analiz yapılmak amacıyla su alınmaya gidildiğinde görevli yerinde bulunmazsa beklenmekte ve zaman kaybı yaşanmaktadır. Analiz için giden görevli vanaların hangi suya ait olduğuyla ilgili emin olamamaktadır. Bu karışıklığı gidermek amacıyla Şekil 12’de görüldüğü gibi her vananın yanına hangi

suya ait olduğu yazısı yapıştırılmıştır. Bu şekilde oradaki çalışana ihtiyaç kalmadan ve herhangi bir hata yapılmadan sular alınmaya başlanmıştır.

Şekil 13: Karışım Oranları Çizelgesi Kaizeni

Amaç: Unutkanlıktan kaynaklı hataların önlenmesi



Getiri: Güvenlik Hijyen Düzen
Zaman Alan

Üretim sürecinde unutkanlık, dalgınlık vb. nedenlerle karıştırılması gereken malzemelerin miktarlarında hata yapılabilmektedir. Bu durum işletmeler için yanlış yapılan karışımlar nedeniyle maliyetlere neden olmaktadır. Uygulama yapılan işletmede de bu tür hataların yapıldığı fark edilmiştir. Dondurma üretiminde, malzemeleri karıştırma aşamasında çalışanların unutkanlık nedeniyle malzemelerin karışım oranında hata yaptığı görülmüştür. Bunu engelleyebilmek için karışımın yapıldığı bölüme karışım oranlarının miktarının olduğu kâğıtlar yapıştırılmıştır. Bu şekilde yapılan hataların önüne geçilmiştir. Bu hatadan kaynaklı maliyetler azaltılmış, yanlış karışımın imha edilmesi sürecinde yaşanan zaman kaybının önüne geçilmiştir.

Fakat yapıştırılan kâğıtların bir süre sonra eskidiği ve yırtılmaya başladığı görülmüştür. Belirli bir süreden sonra her defasında tekrar yenilemek gerekmiştir. Ayrıca oranlarda değişiklikler olduğunda kâğıtların üzerine yazıldığı görülmüştür. Bunun önlemek amacıyla karışım çizelgeleri (Şekil 13) karışım oranları yazılmadan PVC kaplatılmış ve oranların üzerine yazılması önerilmiştir. Değişiklikler söz konusu olduğunda da rahatlıkla silinip tekrar yazılabilecektir.

Şekil 14: Geçiş Yolu Kaizeni

Amaç: Ambalaj deposuna gidiş - gelişin kolaylaştırılması

Öncesi



Sonrası

Getiri: Güvenlik Hijyen Düzen Zaman Alan

Üretim alanında rahat hareket edebilmek amacıyla malzemelerin doğru yerlere yerleştirilmesi gereklidir. Eğer buna dikkat edilmezse çalışanların hareket alanı daralacak ve alan içerisindeki geçiş yollarında sıkıntılar yaşanabilecektir. Bu konuda çalışma ortamında sorunlar olduğu tespit edilmiştir.

Fabrikada üretim alanında dondurma ambalajlarının, külahlarının bulunduğu kutular üretim alanına, kullanılacak miktardan daha fazla getirilmektedir. Duvar kenarına yığılmakta ve

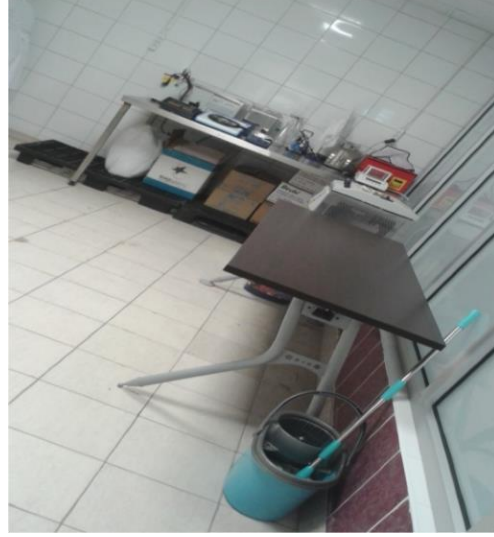
ihtiyaç oldukça ambalaj deposundan alınmak yerine yığıldığı yerden alınmaktadır. Bu durum boş alanın yanlış kullanımına ve dağınıklığa neden olmaktadır. Ayrıca ambalaj deposu ile üretim alanı arasındaki geçişte sıkıntı yaşanmakta, temizlik yapan, çöpleri atmak isteyen elemanlar buradan geçmekte zorlanmaktadır. Bu nedenle bu yol üzerindeki kutuların kaldırılması (Şekil 14) önerilmiştir. Duvar kenarına malzeme yığmak yerine gerektiğinde ambalaj deposundan getirilerek üretim alanındaki dağınıklığın da giderilebileceği görülmüştür.

Şekil 15: Laboratuvar Düzeni Kaizeni

Amaç: Düzensizliğin giderilmesi



Öncesi



Sonrası

Getiri: Güvenlik Hijyen Düzen Zaman Alan

Analizlerin yapıldığı laboratuvar ortamının temizliği ve düzeni oldukça önemlidir. Belirli planlar dahilinde temizlik yapılmalıdır. Ortamda analizleri olumsuz etkileyecek araç-gereç, çöp vb. bulunmamalıdır.

Fabrikaya ait laboratuvar gözlemlendiğinde düzen ve hijyene dikkat edildiği görülmüştür. Yerler sürekli silinmekte ve kullanılan malzemeler atılmakta, tekrar kullanılacak olan malzemeler ise bekletilmeden yıkanmaktadır. Fakat laboratuvar bölümünün sürekli temizlenmesi ve dondurmada kullanılacak aromaların hazırlamasında gerekli olan hammaddelerin yerle temas etmemesi için bu maddelerin kolileri masa üzerine konduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca atılacak malzemeler masanın üzerinde toplanıp sonradan atılmaktadır.

Bu durum masanın asıl işlevini görmesine engel olmaktadır.

Hem masanın kullanılmasını sağlamak hem de hammaddelerin hijyenik bir ortamda olması amacıyla plastik paletlerden yararlanılmıştır. Bu paletler kullanılmayan bir alana yerleştirilmiş (Şekil 15) koliler üzerine dizilmiştir. Atılacak maddelerin ise direk çöpe atılması önerilmiştir. Bu şekilde dağınıklık önlenmiş ve hijyenik bir ortam oluşturulmasına katkı sağlanmıştır.

Fabrikada süreç iyileştirme yöntemleri kapsamında yapılan iyileştirmeler ve iyileştirme öneriler Tablo 4' te gösterilmiştir.

Tablo 4: Yapılan İyileştirme Çalışmaları

- ✓ Organizasyon akış şeması hazırlandı.
- ✓ Yeni üretim akış şeması hazırlandı.
- ✓ Temizlik ve hijyenle ilgili takip listeleri yapıldı.
- ✓ Paketlemede kullanmak amacıyla koli tasarımı yapıldı.
- ✓ Paketlemede sayı hatalarını azaltmak amacıyla çalışanlara numaralar verildi.
- ✓ Ürün bantlarına kalemlikler yerleştirildi.
- ✓ İş güvenliği amacıyla merdivenlerdeki kaydırmaz bantlar yenilendi.
- ✓ Üretim alanındaki ve laboratuardaki raflar düzenlendi.
- ✓ Laboratuvar düzenlendi.
- ✓ Üretim alanında geçiş yolu düzenlemesi yapıldı.
- ✓ Paketleme aşamasında koli yerleşim düzeni sağlandı.
- ✓ Dondurma malzemeleri karışımı sürecindeki zaman israfı önlendi.
- ✓ Karışım oranlarıyla ilgili yaşanan hatalar azaltıldı.
- ✓ İsimlendirme çalışmaları yapılarak karışıklıkların önüne geçildi.
- ✓ Fabrika çevresinin düzenlenerek dinlenme alanı oluşturulması önerildi.
- ✓ Çalışanların takip edilmesi için bir görevli olması önerildi.
- ✓ Yabancı uyruklu çalışanlara dil öğrenimi ve sayılarla ilgili eğitim verilmesi önerildi.
- ✓ Tüm çalışanlara temizlik ve hijyenin önemini anlatılması ve iş güvenliğiyle ilgili eğitimlerinin artırılması önerildi.

SONUÇ

İşletmelerde PUKO döngüsü çerçevesinde; iş süreçlerinin gözden geçirilmesi, aksaklık olan süreçlerde iyileştirme çalışmalarının planlanması ve uygulanması gerekmektedir. Doğru yapılacak bir iyileştirme çalışmasıyla beraber hem israf ve maliyetler azaltılacak, hem de müşteri memnuniyeti ve parasal kazanç artacaktır.

Çalışma kapsamında, dondurma üretimi yapan bir işletmenin iş süreçleri incelenerek işletmenin alanında uzman çalışanları ve danışman firma yetkilisinin de içinde olduğu bir proje ekibi oluşturulmuştur. Proje ekibiyle sorunlar tespit edilerek bu sorunlara çözümler aranmıştır. Süreçlerdeki sorunların belirlenmesi ve temel nedenlerine indirgenmesinde beyin fırtınası, nominal grup tekniği, neden sonuç diyagramı, çetele diyagramından yararlanılmıştır. Sorunlara çözüm bulma sürecinde ise tekrar beyin fırtınasıyla beraber çetele diyagramı, poka-yoke ve kaizen uygulamaları yapılmıştır.

Proje ekibi, beyin fırtınasıyla sorunları tespit etmiş, her sorunun aynı değerde olmaması nedeniyle nominal grup tekniği tercih edilerek problemlerin önem sırası belirlenmiştir. Bu doğrultuda, fabrika düzeni, temizlik ve hijyen, çalışan hataları öncelikli olarak çözümlenmesi gerektiği kararı alınmıştır. Bu sorunların nedenlerini bulmak amacıyla neden-sonuç diyagramı tercih edilmiştir.

Nominal grup tekniği ile belirlenen temizlik ve hijyen sorunlarının giderilmesi amacıyla çetele diyagramı kullanılmıştır. Bu kapsamda temizlikle ilgili sürecin takip edilmesi, istenen verilerin toplanması ve kaydedilerek çözüm önerilerinin getirilmesi, iyileştirme oranının görülmesi amacıyla çetele diyagramı tercih edilerek doğru bir seçim yapılmıştır.

Çalışanlardan kaynaklı hataları azaltmak ve hataları baştan engellemek amacıyla poka-yoke tercih edilmiştir. Özellikle kolilerde ürün sayılarındaki hatalarla ilgili şikayetin çok olduğu belirlenerek poka-yoke ile çözümler aranmıştır. Bu hataların yeni bir koli tasarımıyla önlenilebileceği düşünülerek öneride bulunulmuştur. Dondurma

kolisinin denenmesi sırasında işçilerin daha rahat hareket ettiği, sayılarda hata yapma korkusunun neden olduğu huzursuzluk hâllerinin ortadan kalktığı görülmüştür. Unutkanlıktan ve dikkatsizlikten kaynaklı işçi hatalarının azaltılmasında fayda sağlanmıştır.

Fabrika düzeniyle ilgili temel sorunların giderilmesi amacıyla kaizen uygulaması tercih edilmiştir. Dağınık çalışmanın engellenebilmesi için malzemelerin üretim alanına yığılmasına çözüm aranmıştır. Üretim alanındaki raflar düzenlenmiş, isimlendirme çalışmaları yapılmıştır. Fabrika ortamındaki dağınıklık azaltılmış, zaman, alan vb. israflar engellenmiştir. Ayrıca iş güvenliğinde fayda sağlanmıştır.

Bu çalışma gıda sektöründe faaliyet gösteren, üretim bölümü; süt hazırlama, paketlenme, kalite kontrol, depolama, temizlik süreçlerinden oluşan bir dondurma fabrikasında gerçekleştirilmiştir. Yapılan iyileştirme çalışmalarının sadece üretim alanında olması yeterli değildir. Üretimle beraber yönetim aşamasında da iyileştirmelerin olması gereklidir. Çalışanların desteğinin alınması ve bunun sürekli olması için yönetimin öncelikle çalışanı desteklemesi daha doğru olacaktır. Bu şekilde sürdürülebilirlik sayesinde sürekli iyileştirmeyle az maliyetlerle sağlanan fayda artırılabilir. Gelecekte yapılacak iyileştirme çalışmalarında bunun dikkate alınarak hareket edilmesi gerekmektedir. Ayrıca süreç iyileştirme proje ekibi içerisine işçilerde dahil edilerek onların iş süreçleriyle ilgili düşünceleri öğrenilmelidir. Proje ekibinin yanısıra tüketici görüşleri de alınarak iyileştirme çalışmalarına başlanabilir. Lojistik, pazarlama faaliyetleri, müşteri ilişkileri süreçlerinde iyileştirme çalışmaları yapılabilir. Süreç iyileştirme çalışması öncesi ve sonrası tüketici görüşleri karşılaştırılabilir. Farklı alanlarda faaliyet gösteren üretim ve hizmet işletmelerinde uygulanabilir.

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI BEYANI VE ÇIKAR ÇATIŞMASI BİLDİRİMİ

Araştırmacılar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

Araştırmacılar makaleye ortak olarak katkıda bulunmuşlardır.

KAYNAKÇA

- Akdamar, E. (2014). Yalın Altı Sigma ve Sürekli Süreç İyileştirme Üzerine Bir Uygulama, Uludağ Üniversitesi, Ekonometri Anabilim Dalı, Bursa (Türkiye).
- Balcı, Ş. (2005). Altı Sigma Süreç İyileştirme Tekniği ve Sanayide Bir Uygulama, Gazi Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Ankara (Türkiye).
- Bezirci, G. (2006). Hizmet İşletmelerinde Süreç İyileştirme ve Bir Uygulama, İstanbul Teknik Üniversitesi, İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul (Türkiye).
- Chen, J. C., Y. Li, B. D. Shady (2010). *From Value Stream Mapping Toward A Lean/Sigma Continuous Improvement Process: An Industrial Case Study*, **International Journal of Production Research**, Cilt 48, Sayı 4, ss. 1069-1086.
- Clark, J. K. ve T. V. Stein (2004). *Applying The Nominal Group Technique to Recreation Planning on Public Natural Areas*, **Journal of Park and Recreation Administration**, Cilt 22, Sayı 1, ss.1-22.
- Cox, C. R. ve J.M. Ulmer (2015). *Lean Manufacturing: an Analysis of Process Improvement Techniques*, **Franklin Business & Law Journal**, Sayı 2, ss. 70-77.
- Çavuş, R. (2004), *Beyin Fırtınası*, (1.Baskı), Kariyer Yayıncılık, İstanbul.
- Çelik, H. (2020), *Süreç Hatalarının Önlenmesi ile Toplam Ekipman Etkinliğinin Artırılması: Poka Yoke Metodolojisi, Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD)*, Cilt 7, Sayı 4, ss. 544-565.
- Çevik, O., G. Aran (2009), *Kalite İyileştirme Sürecinde Hata Türü Etkileri Analizi (FMEA) ve Piston Üretiminde Bir Uygulama*, **Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi**, ss. 241-265.
- Çırkan, F. (2009). Altı Sigma Süreç İyileştirme Tekniği ve Sanayide Bir Uygulama, Uludağ Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bursa (Türkiye).
- Dengizler Kayaalp, İ. ve M. Ç. Erdoğan (2009). *Konfeksiyon İşletmesinde Dikiş Hatalarının İstatistiksel Proses Kontrol Yöntemlerini Kullanarak Azaltılması*, **Tekstil ve Konfeksiyon**, Cilt 2, ss. 169-174.
- Deste, M. ve Berber, G. (2018), *Süreç İyileştirme Uygulamaları Üzerine Bir Literatür Araştırması*, **Uluslararası Ekonomi İşletme ve Politika Dergisi**.
- Eyüboğlu, F. (2012). *Süreç Yönetimi ve Süreç İyileştirme*, (2.baskı), Sistem Yayıncılık, İstanbul.
- Kirkham, L., J. A. Garza-Reyes, V. Kumar, vd. (2014), *Prioritisation of Operations Improvement Projects in the European Manufacturing Industry*, **International Journal of Production Research**, Cilt 52, Sayı 18, ss. 5323-5345.
- Kovancı, A. (1999). *Toplam Kalite Yönetimi*, Hava Harp Okulu Yayınları.
- Köksal, G. (2001). *Problem Çözme Teknikleri*, Eğitimde Toplam Kalite Yönetimi Semineri, Yalova.
- Günaydın, H. (2002). *Japon Tarzı Yönetim ve Kalite Çemberi*, Milenyum Yayınları, İstanbul.
- Halis, M. (2010). *Toplam Kalite Yönetimi & ISO 9000 Kalite Yönetim Sistemleri*, Seçkin Yayıncılık, Ankara.

- Öztürk, Z. S. (2010), Süreç İyileştirmede Altı Sigma Yaklaşımı ve Otomotiv Sektörü Üzerine Bir Uygulama, Marmara Üniversitesi, İstatistik Bölümü. İstanbul (Türkiye).
- Özveri, O., Kayışkan, D., Eser, P. (2018), **Tedarik Zinciri Yönetiminde Süreç Yönetimi Ve Süreç İyileştirmesi Üzerine Uygulama**, *İzmir International Congress on Economics and Administrative Sciences*, SS. 69 - 82.
- Sevinç, G. (2013), Altı Sigma Yaklaşımı ile Süreç İyileştirme ve Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama, Maltepe Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, İstanbul (Türkiye).
- Takcı, E. (2013), Bir İmalat İşletmesinde Simülasyon Yardımıyla Süreç İyileştirme Uygulaması: Kayseri Gürkar Tekstil Örneği, Nevşehir Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, Nevşehir (Türkiye).
- Yakıt, O. (2010), Süreç İyileştirmede Hata Türü Etkileri Analizi ve Bir Uygulama, Sakarya Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı, Sakarya (Türkiye).
- Yalçınkaya, A. Y., A. İ. Acar (2001), *Sapdöver Harman Makinası Üretiminde İş Akış Diyagramına Göre İş Etüdü*, **Tarım Bilimleri Dergisi**, Cilt 7, Sayı 2, ss. 78-83.
- Yazgan, H. R., Ö. Sarı, V. Seri (1998), *Toyota Üretim Sisteminin Özellikleri*, **Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, Sayı 2, ss. 129-134.
- Yıldırım, H., E. Karaca (2013), *Üretim Sürecinde İstatistiksel Proses Kontrol (İPK) Uygulamaları ve Elektronik Sektöründe Bir İnceleme*, **Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Hakemli Dergisi**, Cilt 10, Sayı 39, ss.77-87.