

**T.C.**  
**CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**İŞLETME ANABİLİM DALI**  
**ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA PROGRAMI**

**YALIN ÜRETİM KAPSAMINDA SOĞUK GIDA LOJİSTİĞİ**  
**UYGULANAN BİR GIDA ÜRETİM TESİSİNDE DEĞER**  
**AKIŞ ANALİZİ UYGULAMASI**

**AD SOYAD**  
**Mustafa Kamer AYKÜL**

**DANIŞMAN**  
**Doç.Dr. Mustafa GERŞİL**

**MANİSA-2018**

**T.C.**  
**CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**İŞLETME ANABİLİM DALI**  
**ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA PROGRAMI**

**YALIN ÜRETİM KAPSAMINDA SOĞUK GIDA LOJİSTİĞİ**  
**UYGULANAN BİR GIDA ÜRETİM TESİSİNDE DEĞER**  
**AKIŞ ANALİZİ UYGULAMASI**

**AD SOYAD**  
**Mustafa Kamer AYKÜL**

**DANIŞMAN**  
**Doç.Dr. Mustafa GERŞİL**

**MANİSA-2018**

	T.C. MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ	Doküman Kodu	FRYL-031
	YÜKSEK LİSANS EĞİTİMİ FORMLARI Tez Savunma Sınavı Tutanağı	Yayınlanma Tarihi	26/03/2018
		Revizyon No/Tarih	2/23/03/2018
		Sayfa	1/1

### TEZ SAVUNMA SINAV TUTANAĞI

Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 02/10/2018 tarih ve 35/Ek4 sayılı toplantısında oluşturulan jürimiz tarafından Manisa Celal Bayar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin 9. Maddesi gereğince Enstitümüz İşletme Anabilim Dalı Üretim Yönetimi ve Pazarlama Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Mustafa Kamer AYKÜL'ün "**Yalın Üretim Kapsamında Soğuk Gıda Lojistiği Uygulanan Bir Gıda Üretim Tesisinde Değer Akış Analizi Uygulaması**" konulu tezi incelenmiş ve aday 15/10/2018 tarihinde saat 11:00'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra ~~25~~ dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından jüri üyelerine sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin,

BAŞARILI olduğuna  OY BİRLİĞİ   
DÜZELTME yapılmasına \*  OY ÇOKLUĞU   
RED edilmesine \*\*  ile karar verilmiştir.

ÜYE *Dr. Doç. Dr. Tuncer Özör*  
ÜYE *Doç. Dr. Mustafa GERÇİL*  
BAŞKAN *Doç. Dr. Mustafa GERÇİL*

ÜYE *Dr. Öğr. Üyesi Aydın Kocak*  
ÜYE

Evet Hayır

Tez, burs, ödül veya Teşvik programına (Tüba, Fullbright vb.) aday olabilir.

Tez, mutlaka basılmalıdır.

Tez, mevcut haliyle basılmalıdır.

Tez, gözden geçirildikten sonra basılmalıdır.

Tez, basımı gereksizdir.

\* Bu halde adaya 3 ay süre verilir. İkinci tez savunma sınavında da başarısız olan öğrencinin Enstitü ile ilişkisi kesilir.

\*\* Bu halde adayın Enstitü ile ilişkisi kesilir.

Hazırlayan  
Enstitü Sekreteri

Onaylayan  
Enstitü Müdürü

**EK:6**

## **YEMİN METNİ**

Yüksek Lisans / Doktora tezi olarak sunduğum“**YALIN ÜRETİM KAPSAMINDA SOĞUK GIDA LOJİSTİĞİ UYGULANAN BİR GIDA ÜRETİM TESİSİNDE DEĞER AKIŞ ANALİZİ UYGULAMASI**” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilen eserlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

...../...../2018

MUSTAFA KAMER AYKÜL

İMZA

## ÖZET

### YALIN ÜRETİM KAPSAMINDA SOĞUK GIDA LOJİSTİĞİ UYGULANAN BİR GIDA ÜRETİM TESİSİNDE DEĞER AKIŞ ANALİZİ UYGULAMASI

Gıda üretimi tüm dünyada ve ülkemizde en önemli işlemlerden biri olarak bilinmektedir. Bu da dünya çapında gıda endüstrisinin ihtiyaçlara ve arz talep dengesine göre şekillenerek hızlı bir şekilde gelişmesini sağlamıştır. Ülkemizde ve dünyada sanayi ve istihdam alanlarının önemli bir parçası olan gıda endüstrisi aynı zamanda dünya çapında gerçekleşen finansal işlemlerin de önemli bir kısmını oluşturmaktadır.

Gıda endüstrisinin gelişmesi ve talep artışı sonucu pazarların büyümesiyle gıda üretiminin en temel sorunları olan gıdaların bozulması ve kalite kaybının önlenmesi, güvenilir gıdaların tüketiciye ulaştırılması önem kazanmıştır. Günümüzde bu sorunların çözümü adına önemli gelişmeler gözlenmektedir. Üretim, depolama ve taşıma teknolojilerinin sürekli olarak iyileştirilmesiyle gıda üretimi ve lojistiğinde karşılaşılan sorunları (gıdaların bozulması, kalite kayıpları, lojistiğin aksaması nedeniyle soğuk zincirde bozulma vb.) engelleyecek önlemler alınmaya ve uygulanmaya başlanmıştır. Gıdalarda gerçekleşebilecek mikrobiyal bozulma ya da oluşabilecek kalite kayıplarını önlemek amacıyla soğutma işlemi yapılmaktadır. Bu işlem sayesinde gıdanın raf ömründe artış da sağlanmış olmaktadır. Soğuk zincir lojistiği, soğutulan ya da dondurulan gıda ürünlerinin gerekli sıcaklıklarda depolanması, elleçlenmesi ve taşınması işlemlerinin bütünüdür ve gıda güvenilirliği açısından büyük önem taşımaktadır. Tüketici sağlığı ve ekonomik değer açısından hammaddeden son ürüne kadar ürünlerin uygun koşullarda (sıcaklık, süre vb.) bulunması ve soğuk zincir boyunca sıcaklık değişimlerinin olmaması gerekmektedir. Bu gereklilikler ve kontrolü ticari anlamda ve insan sağlığı açısından çok büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle bu uygulamalarla ilgili dünya çapında “Bozulabilir Gıda Maddelerinin Uluslararası Taşımacılığı ve Taşımalarında Özel Ekipmanların Kullanımı Antlaşması (ATP Antlaşması) gibi anlaşmalar yürürlüğe konmakta ve hem gıda

üretimi hem de gıda lojistiğiyle ilgili standartlar oluşturulmaktadır.

Üretim ve lojistikle ilgili HACCP sistemi uygulaması, ISO tarafından hazırlanan ISO 22000, BRC ve IFS standartları günümüzde gıda endüstrisi tarafından uygulanmakta ve gıda güvenilirliğinin sağlanması ile ekonomik kayıpların önlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Anlaşmalar, standartlar, yerel kanun ve düzenlemeler sürekli olarak geliştirilip güncelleştirilmektedir. Gelişen teknoloji olanakları endüstriye uyarlanarak tedarik zinciri boyunca gıda güvenilirliğinin tam olarak sağlanması ve ekonomik kayıpların en aza indirilmesi önümüzdeki yıllarda da yerel ve küresel gıda endüstrisinin temel hedefleri arasında yer almaktadır.

Günümüzde ve gelecekte soğuk gıda lojistiğinde ve soğuk taşımacılıkta yalın üretim kavramı ve ilkeleri önem kazanmaktadır. Bu çalışmada yalın üretim kavramı ve ilkeleri incelenmiş ve değer akış haritalama yöntemi ile bir uygulama oluşturulmasına karar verilmiştir. Değer akış haritalama yönteminde gereksiz stok, fazla üretim, israf olan noktaların göz önüne serilmesi ve süreçlerin şeffaf bir şekilde gözlenmesiyle süreçlerde gerçekleştirilecek iyileştirmeler yer almaktadır. Bu incelemelerden sonra bir dondurulmuş et fabrikası seçilerek değer akış haritalama uygulaması yapılmıştır. İlk olarak ürün ailesi seçilerek başlanan uygulama, mevcut durum değer akış haritasının çizimi aşamasıyla devam etmiştir. Mevcut duruma ilişkin üretim faaliyetlerinin detaylı incelenmesi sonucu gelecek duruma ilişkin yapılacak iyileştirmeler saptanmıştır. Üretim süreçlerinin yalınlaşması, işyeri düzeninin israfa olan etkisinin ve katma değeri olmayan üretim aşamalarının en aza indirilmesiyle gelecek durum için yeni bir değer akış haritası oluşturulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Tedarik zinciri yönetimi, soğuk gıda lojistiği, kalite yönetim sistemleri, ATP antlaşması, yalın üretim teknikleri, değer akış haritalama yöntemi

**ABSTRACT**

**APPLICATION OF VALUE FLOW ANALYSIS IN A FOOD PRODUCTION PLANT APPLIED WITH COLD FOOD LOGISTICS UNDER LINE PRODUCTION**

**It is one of the most important processes for food production all over the world and in our country. This enables the food industry to grow rapidly in response to the needs and demand imbalance around the world. The food industry, which is an important part of the industrial and employment fields in our country and in the world, also constitutes a significant part of the financial transactions that take place around the world.**

**With the growth of the food industry and the growth of demand increasing markets, it has become important to prevent the deterioration of food and quality, the main problems of food production, and to deliver reliable food to consumers. Significant developments are being observed today in the name of solution of these problems. By constantly improving production, storage and transportation technologies, measures have been taken to prevent and address problems encountered in food production and logistics (such as food spoilage, quality losses, breakdown in the cold chain due to lack of logistics, etc.) Cooling is done to prevent microbial deterioration or quality losses cooling process is being carried out. This process also increases the shelf life of food. Cold chain logistics is the whole process of storing, handling and transporting refrigerated or frozen food products at the required temperatures and is of great importance in terms of food reliability. In terms of consumer health and economic value, it is necessary to have products in proper conditions (temperature, time, etc.) from raw material to final product and there should be no temperature changes along the cold chain. These requirements and control are of great importance for commercial and human health. For this reason, international agreements such as "International Carriage of Detrimental Foods" and the "Treaty on the Use of Special Equipments in Transport" (ATP Treaty) have been put into effect and standards have been**

established for both food production and food logistics.

The ISO 22000, BRC and IFS standards prepared by the HACCP system for production and logistics are currently being implemented by the food industry and play an important role in ensuring food safety and preventing economic losses. Agreements, standards, local laws and regulations are constantly being developed and updated.

Fully satisfying food reliability throughout the supply chain and minimizing economic losses by adapting to emerging technology possibilities are among the key objectives of the local and global food industry in the coming years.

In today's and future cold food logistics and cold transportation, the concept of lean production is gaining importance. In this study, the concepts and principles of lean manufacturing were examined and it was decided to create an application by using the value flow mapping method. In the value flow mapping method, unnecessary stocks, overproduction, pointing out the wasted points and observing the processes transparently are the improvements that can be realized in the process.

After these examinations, a frozen meat factory was selected and value flow mapping application was performed. The application started by selecting the product family first, followed by the drawing of the current status value flow chart. Details of the production activities related to the present situation have been determined and the improvements to be made regarding the future situation have been determined. A new value flow map was created for the future situation by simplifying the production processes, minimizing the effect of the workplace regulation and the non-value added production phases.

**Keywords:** Supply chain management, cold food logistics, quality management systems, ATP agreement, lean manufacturing techniques, value flow mapping method



**EK:9**

## **TEŐEKKÖR**

Çalıőmamın her aşamasında bana destek olan, bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren danışman hocam Sayın Doç. Dr. Mustafa GERŞİL' e, öğrenim hayatım boyunca beni maddi ve manevi olarak destekleyen ve hep yanımda olan aileme yürekten teşekkür ederim.

MUSTAFA KAMER AYKÖL

Manisa, 2018

**YALIN ÜRETİM KAPSAMINDA SOĞUK GIDA LOJİSTİĞİ  
UYGULANAN BİR GIDA ÜRETİM TESİSİNDE DEĞER AKIŞ ANALİZİ  
UYGULAMASI**

**İÇİNDEKİLER TABLOSU**

EKLER LİSTESİ .....	xviii
GİRİŞ .....	1

**BİRİNCİ BÖLÜM**

**GIDA SEKTÖRÜNDE TEDARİK ZİNCİRİ**

1.1 TEDARİK ZİNCİRİ KAVRAMI, TANIMI VE ÖNEMİ.....	5
1.1.1 Tedarik Zinciri Fonksiyonları .....	7
1.1.2 Tedarik Zinciri Yönetimi Kavramı.....	8
1.1.3 Tedarik Zinciri Yönetiminin Unsurları .....	11
1.2 TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ İLE SAĞLANAN FAYDALAR VE KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLER .....	12
1.2.1 Tedarik Zinciri Yönetiminin Avantajları .....	12
1.2.2 Tedarik Zinciri Yönetimi İle Karşılaşılan Güçlükler .....	13
1.3 GIDA LOJİSTİĞİ .....	14

**İKİNCİ BÖLÜM**

**GIDA KALİTE GÜVENLİĞİ KAPSAMINDA SOĞUK ZİNCİR LOJİSTİĞİ**

2. 1 GIDA LOJİSTİĞİ VE SOĞUK ZİNCİR.....	16
2.1.1 Gıda Sektöründe Soğuk Zincirin Önemi ve Gıda Güvenliği .....	17
2.1.2 Soğuk Zincirdeki Gıdaların Raf Ömrünü Etkileyen Faktörler .....	20
2.2 SOĞUK ZİNCİR LOJİSTİK İŞLEMLERİ.....	20
2.2.1 Dondurulmuş Gıdalar ve Dondurma Sistemleri .....	20
2.2.2 Gıda Taşıyıcılarında Kullanılan Soğutma Yöntemleri .....	21
2.2.2.1 Mekanik soğutma.....	22
2.2.2.2 Buzlama .....	22

2.2.2.3 Kriyojenik soğutma.....	22
2.2.3 Gıda Ürünlerinin Ambalajlanması .....	23
2.2.4 Gıda Ürünlerinin Taşınması ve Sergilenmesi .....	24
2.2.4.1 Hava Taşımacılığı .....	24
2.2.4.2 Deniz Taşımacılığı.....	25
2.2.4.3 Kara Yolu Taşımacılığı.....	26
2.2.4.4 Demir Yolu Taşımacılığı .....	27
2.2.4.5 İntermodal Taşımacılık .....	28
2.2.4.6 Soğuk Zincir Lojistiğinde Yükleme Boşaltma İşlemleri .....	29
2.2.5 Gıda Tedarik Zincirinde RFİD Uygulamaları Ve Getirdiği Faydalar .....	30
2.3 BOZULABİLİR MADDE TAŞIMACILIĞI VE ATP ANLAŞMASI.....	31
2.3.1 Soğuk Zincir Lojistiği ve Bozulabilir Gıda Maddeleri.....	32
2.3.2 ATP Anlaşması.....	32
2.3.2.1 ATP Anlaşması' nın Tarihsel Gelişimi.....	32
2.3.2.2 Anlaşmaya Taraf Ülkeler.....	33
2.3.2.3 Anlaşmanın İçeriği Ve Amaçları .....	33
2.3.3 Bozulabilir Gıda Maddelerinin Havayolu İle Taşınması.....	34
2.3.4.Bozulabilir Gıda Maddelerinin Havayolu ile Taşınmasında Paketleme .....	35
2.3.4.1 Sebze ve Meyve Taşınması.....	36
2.3.4.2 Yumurta Taşınması.....	36
2.3.4.3 Yenebilen Maddelerin Taşınması .....	37
2.3.4.4 Taze Balık Ürünlerinin Taşınması .....	37
2.3.4.5 Et Taşınması .....	38
2.4 HACCP VE İLKELERİ .....	39
2.5 BRC DEPOLAMA VE DAĞITMA STANDARDI .....	40
2.5.1 Genel Bilgiler .....	40
2.5.2 Global Standardı – Depolama ve Dağıtımın Yararları .....	41

2.5.3 BRC Global Standardı – Depolama ve Dağıtım’ ın Kapsamı ve Biçimi .....	41
2.6 İFS LOJİSTİK STANDARDI.....	42
2.6.1 IFS Lojistik Standardı Gereklilikleri .....	43
2.6.2 Hedefler .....	44

### ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

## TEDARİK ZİNCİRİNDE YALIN ÜRETİM KAVRAMI, İLKELERİ VE GIDA SEKTÖRÜNDE YALIN ÜRETİMİN YERİ

3.1 YALIN DÜŞÜNCE .....	45
3.2 YALIN ÜRETİMDE İSRAF KAVRAMI .....	46
3.2.1 Yedi İsrif.....	47
3.2.1.1 Fazla Üretimden Kaynaklanan İsrif .....	47
3.2.1.2 Bekleme Zamanından Kaynaklanan İsrif.....	48
3.2.1.3 Taşıma İsrifi .....	48
3.2.1.4 İşleme İsrifi .....	48
3.2.1.5 Stok İsrifi.....	49
3.2.1.6 Hareket İsrifi .....	50
3.2.1.7 Ürün Kusurlarından Kaynaklanan İsrif.....	50
3.3 YALIN DÜŞÜNCEDE DEĞER KAVRAMI.....	50
3.4 DEĞER AKIŞI HARİTALAMA .....	53
3.4.1 Değer Akış Haritasının Avantajı .....	54
3.4.2 Değer Akış Haritası’nın Gerekliliği .....	55
3.4.3 Değer Akış Haritası’nın Eksiklikleri .....	56
3.4.3 Değer Akış Haritasında Kullanılan Parametreler .....	56
3.4.5 Değer Akış Haritalandırma Sembolleri .....	58
3.4.6 Değer Akış Haritası Oluşturulma Adımları.....	62
3.4.6.1 Ürün Ailesinin Seçimi .....	63
3.4.6.2 Değer Akışı Haritalama Ekibi Oluşturma.....	63

3.4.6.3 Mevcut Durum Haritasının Çizilmesi.....	64
3.4.6.4 Gelecek Durum Çizimi .....	65
3.4.6.5 İş Planı ve Uygulama.....	66

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

### **SOĞUK GIDA LOJİSTİĞİNDE BİR DEĞER AKIŞ HARİTALAMA UYGULAMASI**

4.1 UYGULAMANIN AMACI VE KAPSAMI.....	68
4.2 UYGULAMANIN AŞAMALARI.....	68
4.3 UYGULAMANIN VERİ TOPLAMA SÜRECİ .....	69
4.3.1 Uygulamanın Yapıldığı Firma.....	69
4.3.2 Ürün Grubu Tanıtımı Ve Dondurulmuş Köftenin Üretiminde Kullanılan Hammaddeler .....	70
4.3.3 Dondurulmuş Kasap Köfte Üretimi .....	71
4.4 ÜRETİM VE BİLGİ SÜRECİNE İLİŞKİN VERİLER.....	74
4.4.1 Sipariş Planlama .....	74
4.4.2 Çalışma Süreleri .....	74
4.4.3 Üretim Akım Şemasına Ait Veriler.....	75
4.4.4 Üretim Süreci Verileri Hesabı.....	75
4.5 UYGULAMANIN BULGULARI : MEVCUT DURUM DEĞER AKIŞ HARİTALAMA.....	77
4.6 VERİLERİN ANALİZİ .....	79
4.7 GELECEK DURUM HARİTASI.....	81
4.8 UYGULAMA SONUÇLARI.....	83
SONUÇ VE ÖNERİLER .....	85
KAYNAKÇA .....	88

## **EK:10**

### **SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**

<b>ATP</b>	Bozulabilir Gıda Maddelerinin Uluslararası Taşımacılığı ve Taşımalarında Özel Araçların Kullanımı Antlaşması
<b>C/T</b>	Cycle Time (Çevrim Zamanı)
<b>C/O</b>	Model Değişirme Süresi
<b>DAH</b>	Değer Akış Haritalama
<b>FAO</b>	Gıda ve Tarım Örgütü
<b>FIFO</b>	İlk Giren İlk Çıkar (First In First Out)
<b>F.O</b>	Fire Oranı
<b>GMP</b>	İyi Üretim Uygulamaları
<b>HACCP</b>	Kritik Kontrol Noktaları Tehlike Analizi
<b>HS</b>	Hazırlık Süresi
<b>IATA</b>	Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği
<b>ISO</b>	Uluslararası Standartlar Teşkilâtı
<b>IQF</b>	Bireysel Hızlı Dondurma
<b>L/T</b>	Lead Time (Akış Süresi)
<b>MS</b>	Makine Sayısı
<b>PS</b>	Personel Sayısı
<b>TZY</b>	Tedarik Zinciri Yönetimi
<b>ULD</b>	Unit Load Device
<b>V/A</b>	Value Added Time (Katma Değer Süresi)
<b>WHO</b>	Dünya Sağlık Örgütü
<b>3M</b>	İsraf, Aşırı Yük, Düzensizlik (Muda, Muri, Mura)
<b>3T</b>	Zaman,Sıcaklık,Tolerans

**EK:11**

**TABLolar LİSTESİ**

	<b>Sayfa</b>
<b>Tablo 2.1:</b> Walmart'ın RFID Sistemi Etkisiyle Tasarruf Tahminleri	31
<b>Tablo 4.1:</b> Üretim İle İlgili Hesaplamalar	76



**EK:12**

## **ŞEKİLLER LİSTESİ**

	<b>Sayfa</b>
<b>Şekil 1:</b> Küresel Dondurulmuş Gıda Sanayi Profili Raporu	4
<b>Şekil 1.1:</b> Tedarik Zinciri Yönetiminin Fonksiyonu	10
<b>Şekil 2.1:</b> ULD (Unit Load Device) Konteynır	25
<b>Şekil 2.2:</b> Reefer Tipi Konteynır	26
<b>Şekil 2.3:</b> Frigrofik Tren Örneği	28
<b>Şekil 2.4:</b> Dondurulmuş Gıdalarda Kullanılan This Way Up Ve Perishable Etiket Örnekleri	38
<b>Şekil 2.5:</b> Et Yükleme Konteynırında Paketlerin Üzerine Perishable Örnekleri Ve Keep Temperature Etiket	38
<b>Şekil 3.1:</b> Kutu Kola Değer Akısı Örneği	52
<b>Şekil 3.2:</b> Değer Akış Haritalama Sembolleri	58
<b>Şekil 3.3:</b> Malzeme Akışı Sembolleri	61
<b>Şekil 3.4:</b> Bilgi Akışı Sembolleri	61
<b>Şekil 3.5:</b> Değer Akışı Haritalama Adımları	62
<b>Şekil 4.1:</b> Dondurulmuş Kasap Köfte Üretim İş Akış Şeması	72
<b>Şekil 4.2:</b> Dondurulmuş Kasap Köfte Mevcut Durum	79
<b>Şekil 4.3:</b> Dondurulmuş Kasap Köfte Gelecek Durum	83



## **EKLER LİSTESİ**

- EK 1:** Dış Kapak Örneği
- EK 2:** İç Kapak Örneği
- EK 4:** Yüksek Lisans Tez Onay Sayfası
- EK 5:** Tez Veri Giriş Ve Yayınlama Formu
- EK 6:** Yemin Metni
- EK 7:** Türkçe Özet
- EK 8:** İngilizce Özet (Abstract)
- EK 9:** Teşekkür Metni
- EK 10:** Simgeler Ve Kısaltmalar Dizini
- EK 11:** Tablolar Listesi
- EK 12:** Şekiller Listesi

# GİRİŞ

## Türkiye’de Gıda Endüstrileri

Türkiye’de gıda sanayisi; istihdam, katma değer, tarımsal üretim ve ihracat bakımından önemli fonksiyonları olan bir alandır. Türkiye’de artan nüfusun yeterli, dengeli ve sağlıklı beslenmesi, tarımsal üretimin uygun şekilde değerlendirilmesine bağlı olup, bu da gıda sanayiinin yapısının sağlıklı şekilde geliştiği ve sorunlarının çözüldüğü bir ortamda mümkün olacaktır. (Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013) Geniş bir çeşitliliğe sahip olan gıda endüstrisi, alt dalları açısından birbirinden farklı fonksiyonlar taşıyan sektörleri bir arada bulundurmaktadır. Bu sektörlerden bazıları iç pazarı önemserken; bazıları içinse iç piyasa kadar dış pazarlar ve bu pazarlarda rekabet edebilmek de önemlidir. Türkiye gıda endüstrisinde bulunan alt sektörlerden çoğu hammadde ihtiyacını ülke içi kaynaklardan sağlayabiliyorken, nicelik olarak az olsa da bazı alt sektörler hammadde ihtiyacı bakımından dışa bağımlıdır.

Ülkemizin tarım ve gıda sanayi ürünleri ihracatında, 1980’ li yıllardan sonra özellikle ihracata yönelik modern gıda sanayi tesislerinin kurulmasıyla gıda ihracatı hız kazanmış olmakla birlikte, geleneksel tarım ürünleri, hala ihracatımızda önemli bir yere sahiptir. Bugün ülkemizde başta makarna olmak üzere un ve unlu ürünler, dondurulmuş sebze ve meyveler, domates salçası ve konserveler, çekirdeksiz kuru üzüm ve kuru kayısı gibi geleneksel gıda ürünleri üretimi, giderek artan ihraç ürünleri olarak göze çarpmaktadır. Bu bağlamda, son yıllarda ihracat oranındaki payını her yıl artıran gıda sektörü, önemli ölçüde ülke ekonomisine döviz girdisi sağlamaktadır (Başer ve Akgül, 2002:16)

Sektörü lojistik altyapı ve satış kanalları olarak incelersek, kara, hava ve deniz ulaşımına fazlasıyla elverişli bir konumda bulunan ülkemizin, özellikle karayolu taşımacılığının çok gelişmiş olduğu görülür. Bunun sonucu olarak, gıda sektöründe taşımacılığın büyük bölümü karayolu ile yapılmaktadır. Bu büyük bir avantaj gibi gözükse de, soğuk hava taşımacılığında kullanılan taşıtların az olması ve depolama yerlerinin yetersizliği gibi olumsuz durumlar ortaya çıkmaktadır. Bununla beraber , Doğu Anadolu Bölgesi’ nde yer alan gıda firmaları, elverişsiz coğrafi özellik nedeniyle ve zorlu kış iklimi koşullarında, lojistik açıdan sıkıntı çekmektedirler. Gıda sektöründe pazarlama alanında da, küreselleşme, teknolojik

gelişmeler tüketici talebi ve beklentisine bağlı olarak önemli değişimler yaşanmaktadır. İlk değişen pazarlama anlayışıdır. Eski anlayış ürün odaklıdır ve farklı satış araçları ile kar maksimizasyonu amacına yöneliktir. Yeni pazarlama anlayışı ise, tüm dünyadaki trendlere bağlı olarak tüketici odaklıdır ve öncelikle tüketici tatminini amaçlamaktadır. Bu nedenle, tüketicinin satın alma davranışını belirlemede son derece önemli olan kalite belgeli markalar, ürün portföyü ve fiyat avantajı gibi durumlar pazarlamada firmalara rekabet avantajı sağlamaktadır.

Türkiye’de ve Dünyada gıda sektörü; perakendeciler ile müşteriler gıda üreticilerinden daha yüksek standart bekledikçe, s e k t ö r d e k i yatırımlarını arttırdıkça ve iyileştirmeler yaptıkça daha çok gelişme göstermektedir.

Türkiye gıda ve içecek ithalatı da artış göstermektedir. Türkiye’nin gıda ve içecek ithalatı ise Temmuz ayında 372 milyon 72 bin dolar olarak gerçekleşti. Yılın yedi ayında yapılan gıda ve içecek ithalatı toplamı da 2 milyar 875 milyon 253 bin dolar oldu (Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) Dış Ticaret İstatistikleri, Temmuz 2017). Türkiye’de gıda ve içecek dış alımında en yüksek payı bitkisel ve hayvansal yağlar almaktadır. Son yıllarda hayvansal ürünler, özellikle de et ve et ürünleri ile başka yerde sınıflandırılmamış gıda maddeleri ithalatındaki artış dikkat çekmektedir. Gıda ve içecek ürünleri ithalatında son yıllarda ABD, Ukrayna, Malezya, AB ülkeleri, Rusya Federasyonu öne çıkmaktadır (10. Kalkınma Planı 2014-2018:11).

Gıda sektöründe, organize perakendecilik yani hipermarketler gıda sektöründe önemli bir pay ve kar sahibidir. Organize perakendeciliğin artması ve net gelir düzeyinin yükselmesiyle beraber, tüketicilerin tüketim tercihleri hazır yemek ve dondurulmuş gıda gibi işlem görmüş ve paketlenmiş ürünlere yönelmiştir. Perakende sektöründe hızlı bir şekilde yükseliş göze çarpmaktadır. Dünyanın en büyük 250 perakende şirketi toplamda yaklaşık 4.4 trilyon dolar gelir elde etmiştir. Listede Türkiye’den BİM mağazası son birkaç yılda 6,62 milyar dolar olan gelirini 6.635 milyar dolar yaparak 2011-2016 arası % 19,6 büyümeye sağlamış oldu ve en hızlı büyüyen 50 perakendeci arasında 24. sırada yerini aldı (Deolitte 2018:36).

## Dünya’da Gıda Endüstrileri

Uluslararası Gıda Standart Sanayi Sınıflandırma Sistemine ( ISIC rev 3 ) göre gıda sanayi, 9 alt sektörden meydana gelmekte olup, gıda sanayisi tarımsal hammaddelerinin bir ya da birden fazla işleme tabi tutulması ile elde edilen ürünleri kapsamaktadır. Bu 9 alt sektör aşağıdaki gibidir;

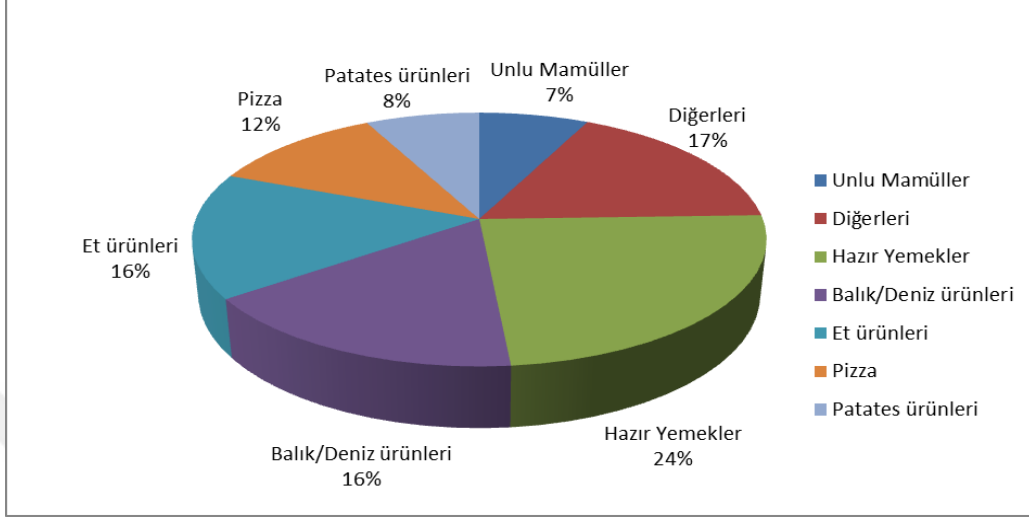
- 1) Et ve et ürünleri
- 2) Süt ve süt ürünleri
- 3) Deniz ürünleri mamulleri
- 4) Nişasta mamulleri
- 5) Meyve ve sebze işleme
- 6) Bitkisel yağ ve mamulleri
- 7) Şeker ve şekerli mamuller
- 8) Yem sanayi
- 9) Alkollü içecek sanayi

Dünya gıda endüstrisinin yapısı, tüketicilerin daha geniş bir ürün portföyünde daha kaliteli ürünlere ulaşabilme taleplerine bağlı olarak sürekli değişmekte ve gelişmektedir. Tüketicinin çeşitlilik, erişilebilirlik, satın alınabilirlik, gıda güvenliği ve kalite anlamındaki taleplerini karşılayabilmek adına sürekli değişen ve gelişen gıda sektörü, bu değişim ve gelişimin yanı sıra sanayi sektörlerini de kapsamasını sağlayarak operasyonel anlamda hammaddeden son ürüne kadar olan üretim aşamalarının yanı sıra, ambalaj, lojistik, pazarlama, danışmanlık, denetim gibi yardımcı ürün ve hizmetlerle bütünleşip dünya çapında önemli ticari değere sahip sektörlerden biri haline gelmiştir. Dünya Gıda sektörü global seviyede yaklaşık olarak 4 trilyon dolar finansal hacme sahip bir sektör durumundadır (USDA, 2017:9).

Dondurulmuş gıda için küresel talep, artarak büyümeye devam etmektedir. Bu talep Marketline tarafından Eylül 2013’de yayınlanan Küresel Dondurulmuş Gıda Sanayi Profili Raporuna göre 2017’e kadar yıllık % 3,7 oranında büyümeye devam edecektir. Şekil 1’deki küresel dondurulmuş gıda pazarı ürün kategorileri incelendiğinde; hazır yemekler kategorisinin % 24 ile toplam dondurulmuş gıda pazarında en büyük paya sahip olduğu, dondurulmuş balık/deniz ürünleri kategorisinin % 16,5’lik oranla onu takip ettiği, dondurulmuş et ürünleri, pizza, meyve ve sebze, unlu mamuller, patates ve diğer ürünlerin de büyümeyi

desteklemeye devam ettiği görölmektedir. Rapora göre küresel dondurulmuş gıdalar pazarı 2013 yılında 118 milyar \$ gibi yüksek bir değerde gerçekleşmiştir.

**Şekil 1: Küresel Dondurulmuş Gıda Sanayi Profili Raporu**



Gıda endüstrisinde özellikle donmuş gıda talebinin artmasıyla beraber, dondurulan gıdaların kalitesi de önemli bir kavram haline gelmiştir. Gıdaların son tüketiciye kadar bozulmadan, taze ve hijyenik bir biçimde sunulabilmesi için, öncelikle ürünün çok iyi şekilde muhafaza edilmesi gerekmektedir. Gıdalarda bozulma gibi olumsuz durumların ortaya çıkmasının temel nedenleri, su kaybı, kimyasal ve mikrobiyolojik değişiklikler olarak ifade edilebilir. Ürünün su kaybetmesi; kurumasına ve şeklinin bozulmasına neden olacağı gibi ürün içerisinde bulunan serbest su; mikroorganizma, maya ve küf gibi bozulmaya neden olan oluşumların ortaya çıkması ve aktivitelerinin devam etmesi için uygun ortamı oluşturmaktadır. Bu yüzden hem ürün içerisindeki suyun muhafaza edilmesi hem de zararlı oluşumların ortaya çıkmasının önüne geçilmesi gerekmektedir.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### GIDA SEKTÖRÜNDE TEDARİK ZİNCİRİ

#### 1.1 TEDARİK ZİNCİRİ KAVRAMI, TANIMI VE ÖNEMİ

İşletmeler 1990 lı yıllardan itibaren, tedarik zincirlerinin bir üyesi olacak biçimde işletme faaliyetlerini geliştirme yollarını araştırmaya başlamışlardır. (Stadler ve Kılger, 2000:8). İşletmeleri, bu alanda araştırma yapmaya yönelten en önemli gelişmelerden birisi, işletmelerin, tek bir işletme olarak bağımsız bir biçimde rekabet edebilme yeteneklerinin azalması ve rekabetin, tedarik zincirleri arasında yaşanmaya başlamasıdır. Günümüzde, işletmelerin başarısı, tedarik zincirinin üyeleri arasında işletme faaliyetlerinin karmaşık ağlarının bütünleştirilebilmesine büyük ölçüde bağlı olmaktadır (Yüksel, 2004: 2).

Tedarik zincirinin birden fazla tanımı bulunmaktadır. Tedarik zinciri; tedarikçiden müşteriye uzanan zincir içinde ürün, hizmet ve bilginin, tamamının akışını kapsamaktadır (Demirdöğen ve Küçük, 2007: 1). Bir başka tanımla TZY, “hammaddelerin elde edilmesinden son ürünlerin teslimine kadar ürün, hizmet, fon ve bilgi akışını sağlayarak verimliliği, kaliteyi ve yeterliliği arttırmaya yönelik bir sistem” olarak açıklanmaktadır (Akmüt vd., 2003:158). Tedarik zinciri, malzemelerin elde edilmesi, bu malzemelerin son ürünlere dönüştürülmesi ve bu son ürünlerin de müşterilere dağıtım fonksiyonlarını gerçekleştiren tesis ve dağıtım seçeneklerinin ağıdır olarak tanımlanabilir (Ganeshan ve Harrinson, 1995: 13).

Diğer bir tanıma göre de tedarik zinciri; mal ve hizmetlerin tedarik aşamasından, üretimine ve nihai tüketiciye ulaşmasına kadar birbirini izleyen tüm halkaları kapsar. İş süreçleri açısından bakıldığında, tedarik zinciri; tedarik, malzeme temini, üretim yönetimi, envanter yönetimi, satış süreci, dağıtım, satış tahmini ve müşteri hizmetleri gibi pek çok alanı içine almaktadır (Şen, 2006: 1).

Küreselleşmenin sonucu olarak artan rekabet koşullarında artık firmaları başarıya götüren kavram, bütünleşik bir yaklaşımdan geçmektedir (Gunasekeran, Hong, ve Fujimoto, 2014:190). Bu da tedarik zincirinin ne kadar önemli olduğunu bir kez daha ispat etmektedir.

Tedarik Zinciri; arzın ve talebin yönetilmesi, hammaddelerin tedariki, üretim,

montaj,depolama, envanter yönetimi, sipariş yönetimi ve müşterilere ürünlerin dağıtımını faaliyetlerini kapsamakta ve tüm bu faaliyetlerin sürdürülebilmesi için gerekli olan bilgi sistemlerini de içermektedir (Yüksel, 2004: 2).

Günümüzde işletmelerin anahtar özellikleri şirketlerin değil tedarik zincirlerinin bütün olmasındandır. Müşteriye doğru zamanda, doğru yerde, doğru fiyatla doğru ürünü ulaştırmak rekabet dışında firmaya daha uzun süre piyasada kalma fırsatı sağlayacağı için önemli bir role sahiptir. Bunun sonucu olarak müşteri tatmini ve pazarı anlamak tedarik zinciri stratejilerini kurmak açısından mühimdir. “Artık önemli olan, şirketler arası rekabet değil, şirketlerin içinde yer aldıkları tedarik zincirleri arasındaki rekabette başarılı olmaktır.” (Şen ve Esin, 2006:1 )

Tedarik zincirinin etkin olması işletme açısından;

- Girdilerin teminini garantileyerek, üretimin devamlılığını sağlar.
- Tedarik süresini azaltarak, pazardaki değişikliklere kısa sürede cevap verilmesini sağlar.
- Tüketici taleplerini en iyi şekilde karşılayarak kaliteyi artırır.
- Teknoloji kullanarak yeniliğe teşvik eder.
- Toplam maliyetleri azaltır.
- İşletmenin tüm bilgi, materyal ve para akışını yönetebilir duruma gelmesini sağlar.

Bununla birlikte etkin bir tedarik zinciri ile;

- Teslim performansının iyileştirilmesi (% 15 – 28),
- Envanterin azaltılması (% 25 – 60),
- Sipariş karşılama oranının iyileştirilmesi (% 20 – 30),
- Talep tahmin başarısı (% 25 – 80)
- Tedarik çevrim süresinin kısaltılması (% 30 – 50),
- Toplam lojistik maliyetlerin azaltılması (% 25 – 50),
- Verimlilik/ kapasite kullanım oranı artışı (% 10 – 20),
- Hizmet düzeyinin ve kalitesinin artırılması,
- Envanter üzerindeki kontrol düzeyinin yükseltilmesi,
- Müşteri beklentilerinin karşılanması,
- Operasyonel karmaşıklıkların yok edilmesi
- Gecikme ve beklmeleri

### 1.1.1 Tedarik Zinciri Fonksiyonları

Tedarik zincirinin fonksiyonları aşağıdaki şekilde sıralanabilir: (Tek ve Özgül, 2005: 458)

- 1)Kaynağından çıkarma
- 2)Tedarik,
- 3)Üretim Planlama,
- 4)Sipariş İşleme,
- 5)Stok Yönetimi,
- 6)Depolama,
- 7)Müşteri Hizmetleri

**1) Kaynağından Çıkarma:** Verilerin bir araya getirilmesi ve bu bilgilerin iletilmesidir (Benli,2006: 5).

**2) Tedarik:** İstenilen kalite ve miktarda, uygun fiyata, uygun bir teslimatla hammaddenin, teçhizatın ve malzemenin satın alınma işlemi olarak tanımlanabilir.

**3) Üretim Planlaması:** Bu fonksiyonun temel gayesi, belirli bir ürünün üretimini istenilen miktarda ve istenilen özelliklerde gerçekleştirmektir. Bunun gerçekleşmesi gerekli koşulların sağlanmış olması ve doğru zamanda uygulanması şartına bağlıdır. Etkin üretim planlama, firmanın hedeflerine ulaşması açısından çok önemli bir yere sahiptir. Dolayısıyla yönetim, üretim planlama sürecini ve gerekli prosedürleri tanımlamalı, planları düzenli olarak takip ve kontrol etmeli ve üretim planlaması doğrultusunda sistematik olarak faaliyetlerini gerçekleştirmelidir (Demirdöğen ve Küçük, 2007: 7).

Planlama fonksiyonunun temel özellikleri aşağıda belirtilmiştir (Chopra ve Meindl, 2007:32):

- Müşteri talepleri ve satış trendleri doğrultusunda sistematik planlar oluşturulması gerekmektedir.
- Uzun dönemli planlar temel alınarak kısa dönemli programlar ve tezgah yüklemeleri hazırlanmalıdır.
- Satın alma ile entegre tedarik sistemi kurulması gerekmektedir.
- Ürün tasarımı planlama kısıtlarının optimizasyonuna göre gözden geçirilip değerlendirilmelidir.
- Üretimde bekleme süreleri, çevrim zamanları azaltılmalıdır.



**4) Sipariş işleme:** Etkin bir tedarik zinciri yönetiminin olması için en önemli unsur, siparişleri yerine getirme bakımından müşteri ihtiyaçlarını karşılayabilmektir. Etkin bir sipariş yönetimi süreci de firmanın imalat, lojistik ve pazarlama planlarını bütünleştirmesini gerektirmektedir. İşletme müşteri ihtiyaçlarını ve taleplerini karşılamak ve müşteriye daha makul fiyatlarla ulaşabilmek için tedarik zincirindeki ortaklarıyla ilişkilerini geliştirmek zorundadır. Bütün bunlar gerçekleştirildiği zaman firmanın yer aldığı tedarik zinciri içinde etkin bir sipariş işleme sürecinden söz etmek mümkün olur (Özdemir, 2005: 92).

**5) Stok yönetimi:** Üretim planına uygun, işletme stok hedeflerine göre ürün ve malzeme stok seviyelerinin belirlenmesi ve stokların verimli yönetimi fonksiyonudur. Üretim kontrol sisteminin, planlı bir üretim için, üretim hedeflerini optimize edecek yöntemlerle bu olaylara cevap vermesi gereklidir (Eymen, 2007: 12).

**6) Depo Yönetimi:** Tedarik zincirindeki görevi stoklama işleminin uygun koşul ve maliyetlerle kolay ve hızlı taşıma gerçekleşecek biçimde uygun yerde depolanmasının sağlanmasıdır.

**7) Müşteri Hizmet Yönetimi:** Firmanın müşteri ile doğrudan temasta olduğu süreçtir. Bu süreç ürünün elde edilme yolu, yükleme ve sevkiyatıyla ilgili müşteriye bilgilendirme amacıyla birincil bilgi kaynağıdır. Müşteriye verilen tam zamanlı gerçek bilgiler, firmanın üretim ve lojistik gibi süreçleri ile ortak bağlantılar yoluyla sağlanır. Bununla beraber müşteri hizmet yönetimi müşterilerle yapılan ürün ve hizmet anlaşmasının yürütülmesinden sorumludur.(Özdemir, 2005: 92).

### **1.1.2 Tedarik Zinciri Yönetimi Kavramı**

Tedarik Zinciri Yönetimi 1980'lerde önemi ortaya çıkmaya başlamış bir kavramdır. Tedarik zinciri kavramını açıklayabilmek için pek çok terim ve kavram kullanılmış ve kullanılmaya da devam etmektedir. Artan müşteri beklentileri, yükselen tatmin düzeyleri, kısalan ürün hayat döngüsü süreleri dünyadaki ekonomik ve politik değişikliklere bağlı olarak değişen malzeme fiyatları sebebiyle Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY) oldukça ilgi görmeye başlamıştır.

Tedarik zinciri yönetimine ilişkin literatürdeki tanımlar aşağıdaki gibidir:

Tedarik zinciri yönetim; son halini almış ürünlerin başlangıç aşamasından tüketilebileceği son zamana kadar oluşan tüm süreçleri kapsar. Bu bağlamda, tedarik zinciri yönetimi, uygulanan tüm süreçlerin yönetimi sırasında rol alan, tüm işletme içi ve dışı etkenler olarak ifade edilebilir.

Tedarik zinciri yönetimi, işletmelerin, tedarikçilerinin süreçlerini teknolojilerini ve yeteneklerini hangi ölçüde etkin olarak kullandıkları ve işletmelerin de üretim, lojistik, malzeme dağıtım ve ulaşım fonksiyonlarının koordinasyonunu ne ölçüde başarılı olarak sağladıkları üzerinde odaklanmaktadır.(Yüksel, 2004: 2).

Tedarik Zinciri Yönetimini; hammadde ve malzemelerin satın alınması, ürünlerin üretim, dağıtım ve son kullanıcı tarafından tüketimini sağlayan prosedür, aktivite ve fonksiyonlarının kombinasyonu olarak tanımlamak da mümkündür. (Demirdöğen ve Küçük, 2007: 1)

Tedarik zinciri yönetimi;. doğru ürün , doğru miktar, doğru zaman, doğru yer, yüksek esneklik, en düşük toplam maliyet, en kısa çevrim süresi ve en düşük toplam stok düzeyinin birleşimidir (Tanyaş,2004:45). Şöyle de tanımlanabilir; zincir içinde yer alan temel iş süreçlerinin bütünleşmesini sağlayan, müşteri memnuniyetini arttıracak stratejilerin ve iş modellerinin oluşturulmasıdır (Murphy,2004:56).

Tedarik zinciri yönetimiyle ilgili bu tanımlarda,

A) Optimizasyon,

B) Entegrasyon kavramı iki mekanizmaya ayrılmaktadır.

**A)Optimizasyon:** işletme ve işletmelerin ortak bir iş yönetim sistemi kurması amacıyla bütünleşmiş fonksiyonlarının (lojistik, pazarlama, üretim, finans) optimizasyonunu sağlayan bir operasyon yönetimi tekniğidir. Bu konumuyla işletme entegrasyonu firmalara rekabet avantajı sağlayacak, anahtar roldeki faaliyetlerin birbirlerine bağlanmasını ve senkronize edilmesini sağlar. Bu faaliyetleri dört grupta toplayacak olursak;

**1.İşletme içi lojistik faaliyetler**

a) Satış tahminleme

b) Envanter planlama

c) Satın alma

ç) İşletme içi taşıma

## 2. İşletme faaliyetleri

- a) Üretim
- b) Katma değerli işleme
- c) Süreç içindeki stok ve envanter yönetimi

## 3. İşletme dışı faaliyetler

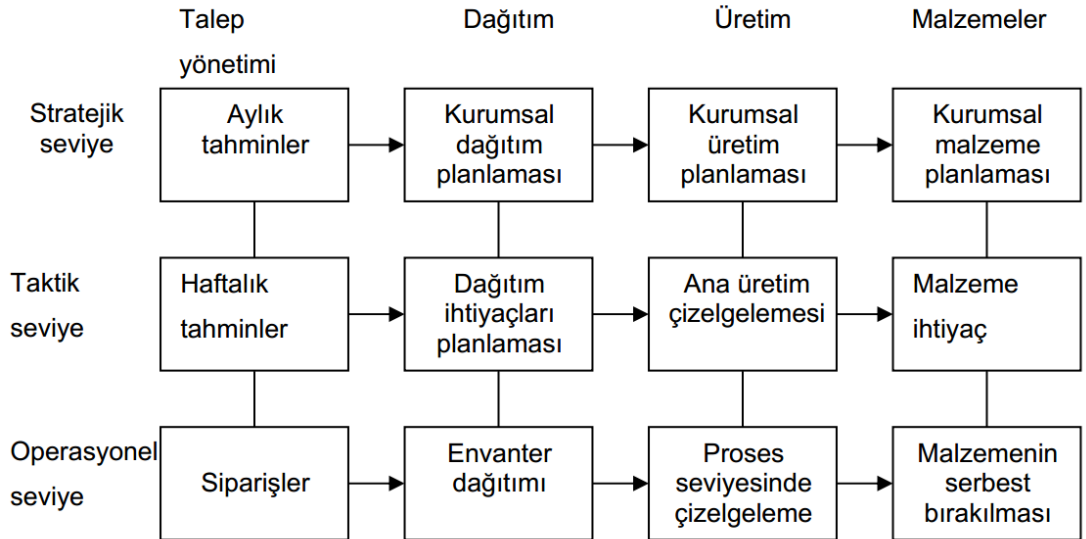
- a) Bitmiş ürün stok ve envanter yönetimi
- b) Müşteri şikayetlerinin yönetilmesi
- c) İşletme dışı ve işletmeler arası taşıma

## 4. Destek faaliyetler

- a) Lojistik sistem planlaması
- b) Lojistik mühendisliği
- c) Lojistik kontrol

Bu mekanizma mal ve hizmetlerin, ilgili tedarikçilerinin düzenlenmesini sipariş, ürün ve hizmet akışının düzenli-yetgin bir şekilde gerçekleştirilmesine yardımcı olmaktadır.

**Şekil 1.1: Tedarik Zinciri Yönetiminin Fonksiyonu**



**Kaynak: Fox, 1993:18**

**B)Entegrasyon:** Tedarik zinciri yönetiminin ikinci boyutu bütünleşmiş lojistik yönetiminin, kanal içindeki işletmeler arasındaki lojistik faaliyetleri genişletmesidir. İşletme içindeki lojistik fonksiyonlarının işletme dışında olan aynı kanal içinde bulunan işletmelerin benzer lojistik fonksiyonlarla bağlanma entegrasyonudur.

Tedarik zinciri yönetimi ile geleneksel yönetim arasında pek çok farklılık vardır. Geleneksel Yönetim ve tedarik zinciri yönetimi arasındaki en önemli fark, Geleneksel yönetimde firmaların sadece maliyetleri nasıl düşürüp rekabet avantajı sağlayabilirim amacına ulaşmak için çalışırken, tedarik zincirinde yer alan tüm işletmelerin ortak bir misyon için uğraş vermeleri ve mümkün olduğunca birbirlerinin çıkarlarını gözetmeye çalışmalarıdır (Gündoğan, 2003:10).

Küreselleşmenin getirdiği rekabetçi koşullarda gücün müşteriye geçmesiyle beraber,klasik yönetim anlayışındaki üretim odaklı, değişen ortam koşullarına ayak uyduramayan yapının devam ettirilmesi zor gözükmektedir. Rekabet ortamında bulunmak ve diğerlerine karşı avantajlı duruma gelebilmek için müşteri istek ve beklentilerine cevap verme hızı, esneklik ve çeviklik, arz ve talepteki ani değişimlere ayak uydurabilmek çok önemli bir koşuldur.

Tedarik zinciri yönetimi; müşterilerle başlayan, onlarla bütünleşen, hammadde alımından, son ürün dağıtıcısına kadar olan yoğun bir süreci bünyesinde barındıran bir kavramdır (Andraski 1998:9).

### **1.1.3 Tedarik Zinciri Yönetiminin Unsurları**

Tedarik zinciri yönetiminin unsurları maliyet, müşteri gücü, envanter akışı, müşterilerle ve tedarikçilerle ilişkiler, planlama ve koordinasyondur (Sakallı 2004:6).

• **Maliyet:** Tedarik işleminin başlatıldığı andan itibaren firmanın herhangi bir zaman diliminde yapacağı olası kontroller ve bu kontrollerle beraber var olan bütün unsurların bulunup bulunmadığı yönünde bilgi verir. Ayrıca toplam maliyet analizinin lojistik fonksiyonlarının unsurlarını bulundurup bulunduracağı yönünde bilgilendiricidir.

• **Müşteri Gücü:** Müşteri gücünü artırmak tedarik zincirlerinin tasarımı ve yönetimi için önemli rol oynamaktadır. Çünkü müşteriler sürekli olarak yenileşme talep ederler ve bunun hızlı bir şekilde gerçekleşmesini isterler. Tedarik zincirlerinin ahır olmaması yerine hızlı olmasını isterler.

• **Envanter Akışı:** Tedarik zinciri yönetiminde envanter, ileride doğabilecek ihtiyaçları karşılamak amacıyla malların ya da eşyaların depolanmasıdır (Karadoğan, 2008:1). Just in time ( Tam zamanında üretim) ve yalın düşünce yaklaşımlarına dayanarak tedarik zincirindeki envanter miktarında azalmayı hedeflemektedir.

• **İlişkiler:** Firmaların yalnız kendi çıkarlarını gözetmek yerine bütün tedarik zincirinin ortak çıkarlarını önemsemeleri asıl önemli olan konudur. Stratejik ortaklıklar, uzun dönemli anlaşmalar, kar paylaşımı ve yatırım bağlılık esasına dayanır.

• **Planlama:** Planlama faaliyeti dört ana konuyla uğraşır. Bunlar; müşteri hizmeti, imkan noktası, envanter kararları ve sevkiyattır. Bunlar birbiri ile ilişkilidir ve bunları ayrı ayrı sıkça tercih edilmesine rağmen bütün olarak planlamak olması gerektir.

• **Koordinasyon:** Yöneticiler bugüne kadar belli faaliyetlerinin (envanter yönetimi, depo yönetimi, taşıma yönetimi gibi), belli fonksiyonlarının (üretim, pazarlama, lojistik gibi) veya belli örgütlerinin performansını, sabitlemekle uğraşıyordu. Tedarik zinciri yönetimi bütün sürecin başarılı olma durumunu optimize edecek, belli başlı faaliyetleri ve işlevlerini gerekli durumlarda geri plana alabilecek yöneticilere gereksinim duymaktadır (Sakallı 2004:58).

## **1.2 TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ İLE SAĞLANAN FAYDALAR VE KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLER**

### **1.2.1 Tedarik Zinciri Yönetiminin Avantajları**

Tedarik zinciri yönetimi işletmelere sağlıklı bilgi paylaşımı sağladığı için zaman ve malzeme israfını engeller. Bazı avantajlarını Tedarik Zinciri Konseyi şu şekilde ifade etmiştir.

- a) Teslimat performansının iyileşmesi
- b) Stokların azalması
- c) Çevrim süresinin kısılması
- ç) Tahmin doğruluğunun artması
- d) Zincir boyunca verimliliğin artması
- e) Zincir boyunca maliyetlerin düşmesi
- f) Kapasite gerçekleştirme oranının artması

Yukarda sayılan avantajlar ile tedarik zinciri halkasında bulunan tüm ortaklar arasında iletişim daha kuvvetli olacak, bunun sayesinde gereksiz maliyet ve stoklardan kurtulmuş olacak ve sonuç olarak zincir boyunca verimlilik arttırılacaktır. Zincirdeki firmalar bu etkili iletişim sayesinde stoklara fazla yatırım yapmayacaktır ve daha doğru bir tahminleme stratejisine sahip olacaktır. Bu da planlamalarda kolaylık ve maliyetlerde azalma meydana getirecektir.

Sonuç olarak firmalar arasında tesis edilecek olan güven ve işbirliği sonucunda risklerin paylaşımı, firmalar arasındaki bariyerlerin azaltılması ve esnekliğin artırılması yoluyla yeni ürün geliştirme ve pazara sunma süreleri kısalarak rakiplere karşı büyük avantajlar sağlanabilir. Bu sayede müşteri ihtiyaçlarının karşılanabilmesi yolu ile müşterilerin tatmin düzeylerinde artışlar sağlanabilir. Bütün bunların parasal karşılığı olarak da zincir boyunca nakit akışları düzenli bir hal alır ve firmaların maliyetleri düşerek karlılıklarında artış olur (Özdemir 2004:68).

### **1.2.2 Tedarik Zinciri Yönetimi İle Karşılaşılan Güçlükler**

Tedarik zinciri ortakları zincirdeki tüm katılımcıların güçlü olmasını istemektedirler. Zincirde zayıf bir katılımcının olması halinde bu diğer tedarik zinciri üyelerini de etkiler. Bunun dışında bazı tehlikeleri şu şekilde sıralarsak (Lee ve Billington, 1993:33).

- 1) Tedarik zinciri ölçeğinin olmaması,
- 2) Müşteri hizmetlerinin yetersiz olması
- 3) Yanlış teslimat
- 4) Verimsiz bilgi sistemi,
- 5) Belirsizliğin önemslenmemesi
- 6) Envanter stoklama politikası,
- 7) Zayıf bağlılık,
- 8) Tedarik zinciri düşünülmeden ürün ve süreç dizaynı,
- 9) Tamamlanmamış tedarik zinciri,
- 10)Yavaş bir şekilde uygulamaya girmek,
- 11) Gereksiz bilgi depolama,
- 12) Elastik olmayan sistemler

Tedarik zincirinin başından bitişine kadar devam eden doğruluğu olmayan işlevsiz bilgi; gereksiz stok yatırımları, yetersiz müşteri hizmetleri, doğru planlanamayan kapasite planları ve gerçekleştirilemeyen üretim planları gibi çok büyük verimsizliklere neden olur. Tedarik zinciri süresince doğru olmayan bilgi akışının meydana getirdiği hareketlilik kırbaç etkisi (bullwhip effect) olarak adlandırılır (Handfield, 1999:10).

### 1.3 GIDA LOJİSTİĞİ

Gıda lojistiği, gıda maddelerinin paketlenme, taşıma elleçleme ve depolama aşamalarında gıdanın yapısına uygun koşullarda (sıcaklık, nem, basınç) saklanmasıdır. Belirtilen koşulları elde etmek için gerekli olan alet, ekipman ve araçların bakımı ve kontrolü oldukça önemli bir konudur. Sıcaklık ve nem değişiminde gerçekleşebilecek dalgalanmalar, ürünlerin fiziksel, duyuşsal ve kimyasal yapılarında istenmeyen durumlara neden olabileceği için soğuk zincirin önemi büyüktür. Gıda lojistiği hammadde alımından nihai tüketim yerine kadar gerçekleştirilen dağıtım süreçlerinin tümünü kapsamaktadır.

Tarımsal üretimin mevsime ve yöreye bağılı değişkenliğine karşılık gıda gereksiniminin sürekliliği, çabuk bozulma eğilimindeki tarımsal gıda gereksiniminin sürekliliği, çabuk bozulma eğilimindeki tarımsal ürünlere belirli işleme ve muhafaza yöntemlerinin uygulanmasını zorunlu kılmakta ve bu işlevi gıda sanayisi yerine getirmektedir (Bulu vd, 2007: 312). Gıda ürünleri çeşitleri olarak et, balık, süt ürünleri, hububat ürünleri, gazlı yada mineralli içecekler, unlu mamuller, taze meyve ve sebzeler, konserveler ve dondurulmuş ürünler olarak sınıflandırılabilir fakat hepsinin ortak özelliği belirli bir raf ömrüne sahip olmalarıdır. Ürünler belirtilen son kullanma tarihi süresi içerisinde tüketilmek durumundadır.

Gıda ürünlerinin farklı bir ortak özelliği ise bu ürünlerin hammadde halinden son tüketim haline kadar olan tüm tedarik zinciri süreleri içinde hijyenik ortamda taşınması zorunluluğudur. Bu sebeple gıda lojistiğinin diğere lojistik sistemlerden daha farklı şekilde ele alınmasını zorunlu hale getirmektedir.

Gıda lojistiğinin bir parçası olan gıda taşımacılığında uygun araç kullanımı çok büyük önem taşımaktadır. Gıda Lojistiği alanında hizmet gösteren Reysaş Lojistik Direktörü Kenan Özbostancı gıda taşımacılığı hakkında şunları söylemektedir: “Gıda canlı bir üründür ve fire riski çok yüksektir. Ayrıca et ve süt ürünleri gibi tüketici

sağlığı açısından dikkat edilmesi gereken bakteri üremesinin engellenmesi gibi hassas durumlar da söz konusudur. Bu yüzden özel tertibata sahip araçlar tarafından yapılması gerekmektedir. Bunların en basında ısı kontrollü araçların kullanılması gelmektedir. Bunun dışında gıdaların kokularının birbirine karışmamasının sağlanması gelmektedir (UTA Lojistik Dergisi, Mayıs 2007: 43)

Soğuk zincir; hasattan tüketiciye kadar olan aşamalarda ürünlerin kalitesini ve gıda güvenliğine uygunluğunu sağlamak için yapılan soğuk muhafaza, soğuk taşıma vb işlemlerinin bütününe denir. Gıda ürünlerinin taşınmasında depolanmasında önemli olan konulardan birisi soğuk zincirin kırılmamasıdır.

Gıdanın yapısal özelliğine göre biyolojik ,kimyasal ya da fiziksel olarak uygun görünen zamanda bozulma olayı gerçekleşmeyecek şekilde uygun paketlenmesi ve bazı koşulların sağlanmış olması gerekmektedir. Bunlar ışık, atmosfer, nem, sıcaklık ve süre vb. dir.

Soğuk zincirin kırılmadan devamlılığının sağlanabilmesi ürünün ilk aşamadan son aşamaya yani tüketiciye kadar olan süreçte maruz kalabileceği mikrobiyal açıdan bozulma, kütle kaybı, yumuşama, buruşma, renk ve yapısal bozulma gibi istenmeyen etkileri minimize etmekte kullanılabilir en etkili yöntemdir. İyi bir soğuk zincir yönetimi ile tüketicinin ürüne taze ürün kalitesinde ve güvenli gıda olarak ulaşmasını sağlayacak, bu da tüketici memnuniyetinin artmasını ve üretilen ürünlere olan talebin artmasını sağlayacaktır ve müşteri ürüne sıkı sıkıya bağlanacaktır. Soğuk zincirin devamlılığını sağlamak, hasat ve üretimden son satış noktasına kadar soğuk zincirde yer alan herkesin sorumluluğu altındadır. Bu aşamaların herhangi birinde sıcaklık kontrolünde yapılacak bir hata ve soğuk zincirin kırılması ürünün son kalitesine ve mikrobiyal güvenilirliğine direkt olarak etki edecektir.



## İKİNCİ BÖLÜM

### GIDA KALİTE GÜVENLİĞİ KAPSAMINDA SOĞUK ZİNCİR LOJİSTİĞİ

#### 2. 1 GIDA LOJİSTİĞİ VE SOĞUK ZİNCİR

Soğutma, bir ortamın ya da herhangi bir materyalin sıcaklığını bulunduğu ortamın sıcaklığının altına düşürmek ve orada tutmak amacıyla ısının emilmesidir. Bilim ve teknolojinin sürekli olarak iyileşmesi ile ortaya çıkan dondurulmuş gıdalar ve soğukta muhafaza metodu sayesinde tazeliği korunan gıdalar hammaddeden tüketime uzanan bütün aşamalarda belirli sıcaklıklarda muhafaza edilmeleri gerekmektedir. Bu muhafazayı da soğuk zincir mekanizması sağlamaktadır. Soğuk zincir, belli bir işleme tabi tutulan gıdaların tedarik zinciri lojistiğine yönlendirme yapan fiziksel bir süreçtir. Dondurulmuş ve soğutulmuş gıdaları korumak amaçlı kullanılan ekipmanlar ve prosesler de soğuk zincir olarak ifade edilmektedir (Salin ve Nayga Jr, 2002:918-933).

Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'nde yer alan ifadeye göre soğuk zincir; "Soğuk zincir gereksinimi olan gıda maddelerinin üretiminden tüketimine kadar her aşamada kendi özelliklerini koruyabilmesi için uygulanması zorunlu olan soğuk muhafaza, soğuk taşıma ve benzeri işlemlerinin tamamı" olarak tanımlanmıştır (Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği Yetki Kanunu 560 S.K.H.K. Yayımlandığı R.Gazete 16 Kasım 1997, 23172).

Ulusal Ulaştırma Kamu Araştırma Programı'nın yaptığı tanıma göre soğuk zincir; gıda maddelerinin üretim noktalarından başlayarak tüketimlerine kadar geçen süre içinde sahip oldukları doğal nitelikleri korumak amacıyla soğuk ortamda depolanması, depolardan tüketim merkezlerine soğutmalı araçlarla taşınması, satılacakları zamana kadar yine soğuk depolarda muhafazası ve satın alındıktan sonra tüketim alanına kadar evlerde soğuk ortamda koruma aşamalarından oluşan soğuk uygulamalara verilen isimdir (Ulaştırma Bakanlığı, 2006: 58). Soğuk muhafaza işleminde ürün kalitesi, birbirini takip eden tüm aşamaların dikkatlice, hiçbir atlama veya hata yapılmadan uygulanması ile ilgili olduğu için bu aşamaların tamamı "soğuk zincir" olarak adlandırılmaktadır (Ulaştırma Bakanlığı, 2006:58). Sıcaklık gereksinimleri, dondurulmuş ve soğutulmuş gıdaları kapsamak üzere tüm gıdalar

arasında değişiklik gösterir. Örneğin, sütün ihtiyacı olan sıcaklık donmuş sebzelerden daha düşüktür. Soğuk zincirin bütünlüğü üretim ve proses aşamasından sevk süreçlerinin her birinde (yükleme, boşaltma, elleçleme ve depolama) ve son olarak market raflarında ve tüketicinin evinde korunmalıdır.

Mühendislik yönünden incelendiğinde, yönetimin görevi sıcaklığın kontrol edilmesi, ekipmanların kurulumu ve bakımının yapılması, ürünlerin hızlı bir biçimde taşınması ve soğuk hava depolama üniteleri üzerinde kapıları kapalı tutmayı içermektedir (Salin ve Nayga Jr, 2002:918-933). Dondurulmuş gıda endüstrisini uzun süreden beri etkileyen temel problemlerin başında zincirdeki raf ömrünün sağlanması, ürünün depodaki işlemleri (elleçleme, paletleme, yükleme, vb.) için harcanan zaman ile depolama ortamının sıcaklığı ve süresi olmuştur. Daha iyi paketleme teknikleri ve daha güçlü soğutma sistemlerinin kullanılması veya daha hızlı dağıtım yapabilmek amacıyla yeni yöntemlere yatırımlar yapılması gıdaların bozulmasını minimum seviyeye çekmede kolaylık sağlayacaktır (Cai vd, 2009:261-278). Depo ortamında gerçekleşebilecek sıcaklık değişimlerini önlemek amacıyla gerçekleştirilen faaliyetler dondurulmuş mamullerin kalitesini arttırmada yardımcı olur.

### **2.1.1 Gıda Sektöründe Soğuk Zincirin Önemi ve Gıda Güvenliği**

Gıdalar taşıma, depolama ya da tüketim aşamasında kullanım hataları gibi birçok faktör nedeniyle zararlı hale gelebilmektedir. Gıdaları zararlı hale getiren faktörler; fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak sınıflandırılmaktadır (Emeksiz vd., 2005: 12). Son yıllarda tüm dünyada ekonomik ve tüketici yönünden önemli bir eğilim gösteren minimal (az-yarı) işlenmiş ürünlerin de soğuk zincirle taşınması gerekmektedir. Bunlar arasında meyve ve sebzelerin kullanıldığı ürünlerin yanında, diğer ürünler de yer almaktadır. Bu nedenle soğuk zincir ve lojistik sistemlerinin önemi gün geçtikçe artmaktadır (Ulaştırma Bakanlığı, 2006: 58). Hammaddeden son ürüne kadar olan süreçteki sorumluluk yalnızca tek bir firmaya ithaf edilmeyip tüm tedarik zincirini kapsamaktadır. Bundan ötürü üretilen ürünün kalitesi üretim kalitesiyle beraber tedarikçinin kalitesinden de etkilenmektedir. Çabuk bozulabilen gıdalar; örnek olarak taze balık, taze et, süt ürünleri gibi dayanıklılığı az olan gıdalardır ve bu gıdaların depolanması sırasında çok dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu ürünler için ilk giren ilk çıkar prensibi yani FİFO'nun uygulanması da ayrıca önem taşımaktadır.

Gıda ürünlerinin dağıtım zinciri tüketim sürecine gelene kadar birçok farklı adımdan geçmektedir . Dağıtım zinciri süresince farklı konteynırda taşınan ürünlerin sıcaklığının aynı konteynırda taşınan sıcaklık kontrolü yapılmış olan ürünlerin sıcaklığına oranla daha fazla sıcaklık değişimine uğradığı gözlenmiştir. Ürün sıcaklığı, depolara yükleme , boşaltma süreçleri de dahil olmak üzere tüm süreçlerde değişir ve bu durum kısa sürse bile olması 19 gereken sıcaklık limitlerini geçebilir. (Bogataj M, Bogatj L. ve Vodopivec, 2005:34). Gıda soğuk zinciri 3T (time, temperature, tolerance) ilkelerine uyumlu olmalıdır. Ürünün son kalitesi zaman, sıcaklık ve ürünün depolama sırasındaki toleransı ile beraber değerlendirilmektedir. Kalite kayıplarının geri getirilememesinden dolayı ürün kontrolünü sağlama amaçlı farklı ekonomik ve teknik göstergeler yer almaktadır (Lan ve Ya, 2008:14).

Soğuk ve dondurulmuş gıdaların üretim, nakliye, depolama ve dağıtımını kapsayan soğuk zincir boyunca çevre koşullarının izlenmesi ve kaydedilmesi gerekmektedir. Ayrıca enerji tasarrufu, güvenlik ve kalite için uygulanabilir teknolojilerin, araçların ve yaklaşımların tanımlanması önem taşımaktadır. Soğuk zincirde kullanılacak araçlar arasında HACCP (Kritik Kontrol Noktaları Tehlike Analizi) yaklaşımları, basit izleme- kayıt cihazları, çevre faktörünü kaydeden sensörler, uzaktan kumandalı platformlar, veri toplama platformları, radyo- frekans tanımlama araçları bulunmaktadır (Akkaş, 2004: 17).

Soğutma gıda da ortaya çıkan değişimin hızını yavaşlatır veya durdurur. Bu değişiklikler mikrobiyolojik (mikroorganizmaların gelişmesi), fizyolojik (olgunlaşma, solunum, yaşlanma), biyokimyasal (esmerleşme reaksiyonları, yağ oksidasyonu, pigment indirgenmesi) veya fiziksel (nem kaybı) olarak 4'e ayrılabilir. Etkin ve etkili bir soğuk zincir bu değişikliklerin minimum olması sebebiyle tasarlanmıştır (James ve James, 2010:15).

Depolama ve taşıma sırasındaki çevresel şartlardan etkilenen gıda kalitesinin bozulmadan devam edebilmesi tedarik zinciri performansı adına büyük öneme sahiptir. Performans ölçütünden ayrı olarak, gıda kalitesi güvenlik, raf ömrü gibi diğer etkenlerle de ilişkilidir. Ürün kalitesinin kontrolü ürünün bozulma potansiyeli ile yakından ilişkilidir. Ürünün bozulma potansiyeli müşteri için belirsizlik yaratırken satıcı için problem oluşturmaktadır. Bu durumdan kaynaklanacak, gıdanın bozulmasından kaçınmak amacıyla hızlı bir şekilde marketlere yerleştirilmelidir (Rong vd, 2011:424).

Gıda güvenliği kavramı; tüketime sunulan gıdalarda fiziksel, kimyasal, biyolojik ve her türlü tehlikeli ajanların bertaraf edilmesi için alınan tedbirler bütünü olarak ifade edilmektedir. Gıda güvenliğinin sağlanması ve sürdürülmesi konusunun ortaya çıkması uzmanları, HACCP (Kritik Kontrol Noktaları Tehlike Analizi) sistemine sevk etmiştir. Hammadde temini, gıda hazırlama, işleme, üretim, ambalajlama, depolama ve nakliye gibi gıda zincirinin her aşamasında tehlike analizi yapmak; gerekli kritik kontrol noktalarını belirleme; herhangi bir problem oluşmadan önleme sistemini kurmayı içeren gıda güvenlik sistemidir. Böylece kayıpları ve maliyeti azaltma, oto kontrol, müşteri talebini karşılama, ticareti kolaylaştırma ve yasalara uygunluk sağlanmaktadır (Emeksiz vd 2005:115-171). Dünya çapında gıda güvenliği problemleri ile alakalı birçok örgüt vardır. Bunlar; Gıda ve Tarım Örgütü (The Food and Agricultural Organization, Dünya Sağlık Örgütü (The World Health Organization), Birleşmiş Milletler Örgütü (UN Organizations), Dünya Ticaret Örgütü (The World Trade Organization)"dır. Codex Alimentarius ise 1962 yılında Gıda ve Tarım Örgütü ve Dünya Sağlık Örgütü tarafından yeni ilkeler meydana getirilmek amacıyla Gıda Standartları programının sonucu olarak kurulmuştur (Trienekens vd, 2012:60).

HACCP hijyenik gıda üretimi ve hijyen uygulamalarında etkin bir yaklaşım olarak kabul görmektedir. Bununla beraber, gıda üreticilerinin uluslararası pazara girmeden önce gereksinim duyduğu sistemlerden bir tanesidir. HACCP, gıda güvenliğinin sağlanması için önemli olarak izlenen ve kontrol edilen üretim içindeki operasyon noktalarının tanımlanmasına yardımcı olur ve gıda zincirinin tüm adımlarında tehlike analizi yaparak gerekli kritik kontrol noktalarını belirler. HACCP, bulaşma ve kirlenme sorununun ortaya çıkmasıyla beraber gıda sistemlerinin herhangi bir sürecine uygulanabilir. Bu nedenle, gıda firmaları HACCP sistemini gıda kalite kontrolü amacıyla daha etkin bir şekilde kullanmaktadırlar (Lao vd, 2012:75). Bu konu ileride 2.4 başlığında ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

Codex Alimentarius (2003)"e göre Kritik Kontrol Noktası, kontrolün uygulanabildiği ve gıda güvenlik tehlikelerinin engellediği ya da elendiği veya kabul edilebilir bir düzeye çekildiği adım olarak tanımlanmıştır. Önleme işlemi, üretimin yapıldığı şartlarda bulaşmanın meydana gelmemesiyle veya doğru hammadde ve katkı maddesinin seçimiyle sağlanır. Gelişimini engelleme veya azaltma ise ısıtma, filtre etme, yüksek basınç, kimyasal sterilizasyon gibi fiziksel ve kimyasal işlemler yoluyla yapılır.

ISO 22000 gıda zincirindeki (girdi temini, üretim, dağıtım) boyunca mevcut ve potansiyel tehlikelerin tehlike analizi ile belirlenmesi, kontrol önlemlerinin (ön koşul ve/veya kritik kontrol noktaları) belirlenmesi, uygulanmasını, izlenmesini, 127 sonuçlarının değerlendirilmesini ve analizini, iyileştirilmesini ve iç ve dış şartlardaki değişiklikler doğrultusunda güncellenmesini öngörür. ISO 22000 standardının çeşitli ülkeler tarafından yayınlanmış HACCP standartların yerini alabilecek ve dünyada ISO 9000 gibi kabul görebilecek bir standart olması öngörülmektedir (9. Kalkınma Planı, 2006: 30). ISO 22000 sistemi HACCP sisteminin ilkelerini ve uygulama adımlarını tamamlamaktadır (Arvanitoyannis ve Varzakas, 2009:62).

### **2.1.2 Soğuk Zincirdeki Gıdaların Raf Ömrünü Etkileyen Faktörler**

Gıdanın üretiminden tüketicinin eline ulaşana kadar yapılması gereken en önemli kontrollerden bir tanesi sıcaklık kontrolüdür. Sıcaklık gıda kalitesini etkileyecek olası zararlı bakterilerin gelişmesine fırsat oluşturabileceği için gıda güvenliğini tehdit etmektedir. Bununla beraber yetersiz sıcaklık kontrolleri de gıdanın görünüş ve tekstüründe değişiklik oluşturabilecek kimyasal reaksiyonlara neden olabilmektedir.

Sıcaklık ne kadar düşük olursa gereksinim duyulan enerji miktarı da o kadar fazla olur ve böylece gıdanın raf ömrü uzar. Gıda tedarik zincirinin optimize edilmesinde sıcaklık ayarları ve bunun gıda kalitesi üzerine etkisi, enerji miktarı ve maliyetler dikkate alınarak modelleme yapılır (Zanoni ve Zavanella, 2011:731-736).

## **2.2 SOĞUK ZİNCİR LOJİSTİK İŞLEMLERİ**

### **2.2.1 Dondurulmuş Gıdalar ve Dondurma Sistemleri**

Gıdaların dondurulması, gıda sıcaklığının donma noktasının altına düşürerek içerdiği suyun büyük bir kısmının buz kristallerine dönüştüğü işlemdir. Meyve ve sebzelerde %85-90 arasında donabilir nitelikte su bulunmaktadır ve bunun buza dönüşmesiyle beraber ürünlerin su aktivitesi düşer. Su aktivitesiyle sıcaklığında düşürülmüş olması kimyasal ve biyokimyasal reaksiyonlar ile mikrobiyal faaliyetlerin hızını azaltmaktadır (Sablani vd, 2009:115).

Dondurma işleminin en önemli gayesi, gıdaların doğal yapısının korunmasını sağlamaktır. Bu nedenle dondurma işlemi için kullanılan hammaddelerin gerekli tazelik özelliklerine sahip olması ve ürünün doğal yapısını bozabilecek kimyasal, biyokimyasal ve mikrobiyolojik aktivitenin önlenmesi için de gerekli teknik ekipmanın kullanımı önemlidir (Babadoğan 1999:11). Dondurulmuş gıda sektörü, dondurulmaya uygun hammaddenin temini ile başlayan ve hammaddenin uygun koşullarda taşınması, seçme , yıkama, boyutlama , ürüne özel tekniklerle işleme, derin dondurma , ürünün uygun şekillerde paketlenerek tekniğine uygun depolanması, yükleme , taşıma , dağıtım ve tüketici taleplerinin izlenmesine kadar faaliyet gösteren bir gıda sanayi dalıdır ( Anonim , 2001:20).

Dondurma işlemi sürecinde buz kristallerinin oluşmaya başladığı sıcaklık gıdanın su aktivitesine göre değişir. Meyveler daha fazla su içeriğine sahip olmasına rağmen içerdikleri şeker ve organik asit konsantrasyonunun fazla olması su aktivitelerinin düşük olmasına neden olur. Bitkisel doku dondurulurken, suyun ilk kristalizasyonu hücreler arası boşluklarda gerçekleşir (Cemeroğlu, 2009:40 ).

Gıdaların muhafazası amacıyla yapılan dondurma işlemi ile gıda maddesinin bünyesinde bulunan serbest su, buz kristallerine dönüşerek, gıdanın su aktivitesi düşürülmekte, böylece kimyasal ve biyokimyasal reaksiyonların hızları azaltılmakta, mikrobiyal aktivite de yavaşlatılmakta veya tamamen durdurulabilmektedir. Gıdaların dondurulmasında iki temel kavram önemlidir. Bunlar, donma ve çözünme zamanıdır. Donma zamanı çoğunlukla efektif donma zamanı olarak ifade edilmektedir. Efektif donma zamanı; gıdanın donma noktası üzerindeki sahip olduğu ilk sıcaklıktan, termal merkezinde istenen donma sıcaklığına ulaşmak için ihtiyaç duyulan süredir. Çözünme zamanı da; gıda maddesinin termal merkezinde başlangıçta sahip olduğu donma noktası altındaki herhangi bir sıcaklık derecesinden 0°C'ye ulaşmak için gerekli zaman olarak tanımlanmaktadır (Ekinci ve Yapar, 2004: 62).

### **2.2.2 Gıda Taşıyıcılarında Kullanılan Soğutma Yöntemleri**

Gıdaların taşınması sırasında sıcaklık değerlerinin korunması için gıda taşınması amacıyla kullanılan ekipmanda üç tipte soğutma yapılmaktadır.

### 2.2.2.1 Mekanik soğutma

Mekanik soğutmanın prensibi ortamda bulunan sıcak havanın emilerek ortamdan daha düşük sıcaklıkta bulunan havanın ortama kazandırılmasıdır. Böylece ortamda bulunan ürünlerin üzerinde hava sirkülasyonu sağlanmaktadır. Genellikle kullanılan soğutma çevrimi mekanik soğutma çevrimidir . Bu yöntemin ana amacı buharlaştırıcı etki yapan bir elaman yardımı ile düşük basınç altında bulunan soğutucu akışkanın çevresinden ısı almasını sağlayarak ortamı soğutmaktır.

### 2.2.2.2 Buzlama

Buz, ortamın ve ürünün ısını içine almak konusunda çok etkili bir üründür. Ürünlerin tazeliğini korumak için en çok başvurulan yöntemlerden biridir. Bazı ürünlerin dondurulma işlemi sırasında, ürünün özelliklerini korumak için, çeşitli yöntemlerle, üzerinde ince bir buz tabakası oluşturma işlemidir. Bu işlem, aniden soğuk suya daldırma veya üzerine soğuk su püskürtmek şekillerinde yapılabilir. Bu işlem, ürünün kurumasını ve donuk yanığını engellemek amaçlıdır. Bu tür bir soğutma işleminde buzların ürüne doğrudan teması engellenmezse buz, ürünün organik yapısında kristallenmeye ve don yanığına neden olacaktır.

### 2.2.2.3 Kriyojenik soğutma

Gıdaların taşınması sırasında taşıyıcılarda kullanılan kriyojenik soğutma yöntemi, gıdaların soğutulması ve dondurulmasında kullanılan kriyojenik soğutma yöntemi ile benzerdir.

Kriyojenik dondurmanın geleneksel mekanik dondurmaya göre avantajları bulunmaktadır bunlar; (Yalçın ve Yılmaz ,2015:42)

- Kriyojenik dondurma, kriyojenik gazların etkili dondurma özelliği sayesinde, mekanik dondurmaya göre 2-4 kat daha hızlıdır.

- Dondurma esnasında daha küçük ve homojen dağılmış buz kristalleri oluşur.

- Gıda ürünlerindeki su kaybı dolayısıyla meydana gelen ağırlık kaybı en aza indirilir.

- Kriyojenik ekipmanlar, geleneksel ekipmanların aksine yatırım maliyeti gerektirmez, yer değişiklikleri kolaydır.

- Su kayıpları konvansiyonel sistemlerde %5 iken kriyojenik dondurma ile %1'den daha azdır.
- Kriyojenik olarak dondurulan gıdalar defrost sonrası görsel olarak çekici ve iştah açıcıdır.
- Kriyojenik dondurucuların yüksek dondurma hızı zaman ve yer kazandırır.
- Nispeten ucuz bir yöntemdir ve mevcut üretim hatlarında kullanımında esneklik

### **2.2.3 Gıda Ürünlerinin Ambalajlanması**

Gıda ürünlerinin ambalajlanması ve paketlenmesi gıda lojistiği sürecinde en önemli aşamalardan birisidir. Bu aşamada farklı materyal, kompozisyon ve boyutlarda binlerce farklı ambalaj türevi kullanılmaktadır. Gıda malzemelerinin ambalajlanmasında kullanılacak materyaller taşıma, depolama, ve elleçleme işlemleri esnasında ürünlerin korunmasını sağlayacak, ürüne ya da tüketici sağlığına zarar vermeyecek malzemedir üretilmiş olacak, ürüne uygulanan işleme (pastörizasyon, soğutma, dondurma vb) uygun olacak ve ürüne uygun, istenilen depolama ve taşıma şartlarını ,ışık, sıcaklık, nem ,gaz kompozisyonu gibi koşulları sağlamakta yeterli olmalıdır. Gıda ürünlerinden birçoğu için pastörizasyon, soğutma, dondurma gibi proses adımları ürün ambalajlandıktan sonra gerçekleştirilmektedir. Bu yüzden ambalaj malzemesinin seçimi ve gıda ürünü ve uygulanacak işleme uyumu büyük önem arz etmektedir (Üçüncü M, 2000:90).

Ambalaj olarak kullanılacak malzeme yeni, temiz, ürünün içeriden ve dışarıdan zarar görmesini engelleyecek kalitede ve özellikte olmalıdır. Özellikle sıvı gıdaların ambalajlanmasında ambalajın iç basınca, depolama taşıma ve elleçleme sırasında meydana gelebilecek sarsıntılardan oluşacak hasarlara, gerekiyorsa ısı ve ışığa dirençli olması, gaz geçirgenliğinin minimum olması istenmektedir. Ambalaj ürünü tam olarak muhafaza edecek şekilde tasarlanmış olmalıdır. Kullanılacak ambalaj gıdayı her türlü fiziksel ve kimyasal tehditten koruyacak durumda olmalıdır. Gıdanın yapısal özellikleriyle bağıntılı olarak sıcaklık değişimleri, nem, hava, ışık gibi olumsuz dış faktörlerden korunmalıdır ve gerçekleşebilecek besin kayıplarını minimum düzeyde tutmalıdır. Gıda maddelerinin bileşiminde meydana gelebilecek istenmeyen değişikliklere ve gıdanın duyuşal özelliklerinde bozulmalara sebebiyet göstermemelidir ve gıda maddesiyle reaksiyona girmemelidir. Ambalaj malzemesinde



kolaylıkla görülebilecek şekilde içerik bilgisi , uygun kullanım ve muhafaza koşulları hakkında ibareler bulunmalıdır. Taşıma, elleçleme ve depolama şartlarına dayanabilecek yapıda ve istiflenmeye uygun özellikte olmalıdır. Gıdanın orijinal biçimini, büyüklüğünü ve ağırlığını korumalıdır. Ürünü en doğru bir biçimde temsil edecek şekilde tasarlanmış olmalı ve kullanımını kolay olmalıdır.

#### **2.2.4 Gıda Ürünlerinin Taşınması ve Sergilenmesi**

Gıda ürünlerinin lojistiği birden fazla ulaşım yoluyla yapılabilmektedir. Çoğunlukla kara yolu, deniz yolu, tren yolu ve hava yoluyla lojistik işlemi yapılmaktadır.

##### **2.2.4.1 Hava Taşımacılığı**

Gıda ürünlerinin hava yolu ile taşınması, hızlı bozulan ve kıymetli ürünlerin uzak mesafelere hızlı taşınmasını sağlar ancak diğer taşıma türlerinden eksik olduğu yanlar mevcuttur. Taşıma esnasında gıdaların özel konteynırlarda soğutucu ajanlarla taşınmasına ve uzak mesafelerde de bile bu yöntemin yeterli olmasına karşı, ürünün kalitesini ve gıda güvenliği açısından uygunluğunu etkileyen en önemli etken ürünlerin veya konteynırların, havaalanlarında indirme, bindirme ya da aktarma işlemleri esnasında elleçlenme hızlarıdır. Uçağa yükleme işlemi, uçaktan indirilme, aktarma ya da havaalanı depolarına taşınma süresinde ürünlerin ortamda bulunan hava koşullarına maruz kalma süreleri toplam taşıma süresinin büyük bölümünü kapsamaktadır ve bu sürelerin olması gerektiğinden uzun tutulması ürünlerde ciddi kalite kayıplarına ve gıda güvenliği risklerine yol açma olasılığı vardır. Bunun engellenmesi için bazı havaalanlarında malzemenin indirme, bindirme ve aktarma işlemleri süresince bekletilmesi için soğuk odalar bulunmaktadır. Hava taşımacılığında benzer gereksinimleri olan ürünlerin aynı koşullarda taşınmasına elverişli olan ve ihtiyaca göre değişik yapı ve ebatlarda bulunan hava yolu taşımacılığı için özel dizayn edilmiş konteynırlar olan ULD (Unit load device)' lar tercih edilmektedir. ULD 'lerde soğuk zincir lojistiği işlemleri için ürünlerin çevresine buz ya da kuru buz yerleştirilir. Bu yolla sıcaklık muhafazası sağlanan ürünler, yükleme, boşaltma ve aktarma işlemlerinin de hızlı ve uygun şekilde yapılması ile hava yolu taşımacılığı ile uzun mesafelere hızlı bir şekilde taşınabilir.

**Şekil 2.1: ULD (Unit Load Device ) Konteynır**



#### **2.2.4.2 Deniz Taşımacılığı**

Soğuk Gıda ürünlerinin deniz yoluyla taşınmasında reefer tipi kendine ait soğutma sistemi olan ya da taşıma aracının merkezi soğutma sistemine bağlı olarak işleyen konteynırlar kullanılmaktadır. Bu konteynırlara bağlı olan soğutma sistemleri, dış ortam sıcaklıklarına bağlı olarak araç içi sıcaklığını geniş bir aralıkta kontrol etme ve ayarlama yeteneğine sahip olan kontrol ünitelerine sahiptir. Bu üniteler bunun dışında sıcaklık izleme ve alarm özellikleriyle ürün güvenliğinin sağlanmasına yardımcı olur. Araç içi ortam sıcaklığının belirlenen sıcaklık aralığında tutulması soğuk zincirin devamlılığı açısından oldukça önemlidir. Bu uygulanamazsa geri dönüşü olmayan ve ekonomik olarak büyük önem taşıyan kalite ve gıda güvenliği kayıplarıyla karşılaşmak gibi büyük bir risk ortaya çıkması söz konusudur. Bu tip konteynırlarda uzaktan izleme, konteynırlarda bulunan cihazlar aracılığıyla uydu üzerinden soğutulmuş ya da dondurulmuş ürünlerin durumlarının güncel bir şekilde izlenmesine olanak tanır. Konteynırlarda olabilecek her ihtimale karşı limanların yükleme ve boşaltma alanlarında soğuk ürünlerin muhafazasının sağlanacağı soğuk depolar ve alanlar bulunmaktadır. Günümüzde reefer tipi konteynırlar liman içerisindeki terminalde ve gemide sürekli olarak elektrik akımına bağlı olarak muhafaza edileceği için yerini yük konteynerlerini izolasyonlu ve soğutur hale getiren soğutuculu yük konteynırlarına bırakmaktadır.

**Şekil 2.2: Reefer Tipi Konteynır**



### 2.2.4.3 Kara Yolu Taşımacılığı

Soğuk Gıda Lojistiğinde Kara yoluyla taşımacılıkta büyük bir yer kaplamaktadır. Kara yoluyla taşımacılıkta kullanılan genellikle frigorifik kamyon ve tırlardır. Karayolu taşımacılığında kullanılan soğutmalı taşıyıcılar yarı römorklardır. Karayolu taşımacılığında kullanılan araçlarda soğutma işlemi mekanik ya da kriyojenik olarak sağlanmaktadır. Kullanılan frigorifik araçlarda asansör sistemi bulunmalı, bu sayede yükleme ve boşaltma rampalarına ihtiyaç duyulmadan yükleme ve boşaltma yapılabilmelidir. Yarı römorklarda arka kapılara ek olarak yan kapıların bulunması elleçlemeyi kolaylaştırmakta ve parsiyel yükleme (birden fazla müşteriye ait birden fazla yük ya da eşyanın taşınmasına) olanak tanımaktadır. Bu vaziyet gıda lojistiğinde özellikle şehir içi dağıtımlarda etkinlik ve verimliliği artıran bir unsurdur. Frigorifik araçlar tek katlı ve tek bölmeli olabileceği gibi çok katlı ve çok bölmeli de olabilmektedir. Çok katlı araçlar üst üste yerleştirilemeyecek ürünler için kullanılırken, çok bölmeli araçlar da birbirinden farklı sıcaklık ihtiyacı olan ürünlerin aynı anda taşınmasına olanak sağlamaktadır.

Gıda ürünlerinin taşınmasında taşıma aracının uygun hava dolaşım sistemine sahip olması ve yüklemenin de hava sirkülasyonuna elverişli olacak şekilde yapılması en önemli aşamalardan birisidir. Taşınan ürünün sıcaklığının muhafazası ile bu sıcaklığın ürünün ve aracın her noktasına eşit dağıtılması sadece sağlıklı bir hava sirkülasyonu sağlanması ile mümkün olmaktadır. Bu sağlanamazsa araç içi sıcaklığının homojen olmaması söz konusu olabilir ve alt tarafta ya da soğutucunun ulaşamadığı noktalarda bulunan ürünlerde bozulma gözlemlenebilir. Araç içerisindeki

hava akımı uygun şartlar sağlandığında üst akış sistemi ile üstten başlanarak ya da alt akış sistemi ile alttan başlanarak yapılabilir.

#### 2.2.4.4 Demir Yolu Taşımacılığı

Demiryolu taşımacılığının diğer taşımacılık çeşitlerine kıyasla daha az kullanıldığı ülkemizde bu taşımacılığın bazı avantaj ve dezavantajları mevcuttur. Avantajlarına kısaca değinecek olursak; (Görçün, 2009:21)

- Diğer taşıma türlerine göre daha güvenlidir.
- Genelde diğer taşıma alternatiflerinin aksine uzun dönem sabit fiyat garantisi vardır.
- Uluslararası geçişlerde kara yolunda geçiş sınırlamaları bulunurken transit ülkelerin tercih ettiği bir taşıma türü olmasından dolayı geçiş üstünlüğü verilmektedir.
- Transit süreleri kara yoluna göre biraz daha fazla olmasına rağmen sefer süreleri sabit durumdadır.
- Ağır tonajlı ve havaleli yükler için çok uygun bir taşıma türüdür.

Dezavantajlarından bahsedecek olursak,

- Varış zamanları teslim yerlerine göre kara ve deniz yolu taşımacılığına göre uzun zaman alabilmektedir.
- Türkiye içindeki noktalarda dağıtım ve teslimat süresi uzun zaman almaktadır.
- Avrupa’da demiryolu taşımacılığında fabrikanın kapısına kadar ray sistemi bulunmaktadır fakat Türkiye’de bu yok denecek kadar az durumdadır.
- Fabrikaya ya da farklı bir yere teslimiyat durumunda demiryolu ağıımız fazla gelişmediği için mal yada malzeme dağıtım yapılacak yere en yakın istasyonda elleçleme yapılarak kara yoluyla istenilen noktaya ulaştırılabilmektedir. Bu da hem zaman hem de maliyetin artmasına yol açmaktadır.

Soğuk Gıda Lojistiğinde demir yolu taşımacılığı diğer taşımacılık türlerine göre daha az uygulanmaktadır. Ülkemizde demir yolu taşımacılığı diğer taşımacılıklarla kıyaslanıldığında fazla tercih edilmemektedir. AB ülkelerinde demir yoluyla soğuk gıda taşımacılığı yapılmaktadır ülkemizde henüz bu konuda bir adım atılmamıştır.

### Şekil 2.3 : Frigrofik Tren Örneği



#### 2.2.4.5 İntermodal Taşımacılık

Günümüzde gittikçe önem kazanan bir taşımacılık türüdür. İntermodal taşımacılık; yüklerin bir taşıma birimi veya kara taşıtı içinde birden çok ulaştırma çeşidi ile taşınarak, taşıma çeşitleri arasındaki geçişlerde yüklerin kendilerinin değil de taşıma birimlerinin elleçlendiği taşıma şeklidir (UNECE, 2001:24). İntermodal taşımacılık, değişen pazar koşullarına ve dağıtım ihtiyaçlarına kolaylıkla cevap verebilen, her türlü yükün daha ekonomik ve daha iyi bir müşteri memnuniyeti sağlayabilecek şekilde taşımanın gerçekleştirildiği taşımacılık çeşididir (Kasilingam, 1998:181). Bu taşımacılığın diğer taşımacılık türlerinden en önemli avantajı diğer taşımacılık türlerinin avantajlı yanlarından yararlanmasıdır. İkinci en büyük avantajı ise maliyetin azaltılmasıdır. Kombine taşımacılık uygulamalarında ana etken rekabet için firmaların ana faaliyetlerine odaklanmaları gerektiğinden, karmaşık taşımacılık faaliyetleri ile zaman ve güç kaybı olmaması için konusunda uzman kişilerden destek alarak malların zamanında müşterilere ulaştırılarak müşteri memnuniyeti sağlanmaya çalışılmasıdır (Çancı ve Erdal, 2003:40). Birçok lojistik firması intermodal taşımacılık piyasasında kendine yer edinmek için uğraşmaktadır.

Taşımacılık türlerini intermodal taşımacılığa kaydırmaktadırlar. Genellikle yaş meyve ve sebze taşımacılığında Ro-ro tipi taşımacılık sıklıkla tercih edilmektedir. Ro-ro tipi taşımacılıkta karayolu-deniz yolu kombini yada demiryolu-deniz yolu kombini uygulanmaktadır. Denizyolunun daha aktif kullanılmasını sağlayan bu taşıma

türü ile limana giriş yapan tırlar, demiryolu taşımacılığını da etkin olarak kullanmak şartıyla yeşil lojistiğe hizmet etmeyi sürdürerek hareket etmektedirler.

İntermodal taşımacılığın avantajlı yanları oldukça fazladır. Uzun mesafelerde büyük hacimde malların taşınması, taşımının sınırlı yapıldığı özellikle hafta sonları ve tatil günlerinde demir yolu veya deniz yolu kombinasyonu kullanılarak taşımının gerçekleştirilmesi gibi avantajlar bunlara örnek olarak verilebilir.

#### **2.2.4.6 Soğuk Zincir Lojistiğinde Yükleme Boşaltma İşlemleri**

Soğuk ve dondurulmuş ürünlerin soğuk depolarda ve taşıma araçlarında zincirin kırılmaması oldukça önemlidir. Bu işlemler soğuk zincirin kırılacağı hassas noktalardan olduğu için yükleme ve boşaltma işlemleri esnasında temel prensip yüklenecek ya da boşaltılacak aracın soğuk depo duvarına tamamen ve boşluk bırakmaksızın yanaştırılmasıdır. İdeal uygulama, aracın izolasyon önlemleri alınmış bir yükleme boşaltma kapısına boşluk bırakmadan yanaşması ve kapı ile araç kasası arasında sıcaklık kaybına neden olabilecek noktaların izole edilmesidir. Bu şekilde ürünler ortam sıcaklığına maruz kalmadan yüklenebilir ve boşaltılabilir.

Büyük perakende zincirleri, günlük olarak fabrikalardan ya da konteynır depolarından malzemelerin gönderildiği bölgesel dağıtım merkezlerine sahiptir. Bu merkezlerden mağazalara dağıtım soğutuculu araçlarla (frigorifik) gerçekleştirilir. Daha küçük zincirler ise bağımsız dağıtım merkezlerini kullanırlar. Bu dağıtım merkezlerine malzemeler toptan olarak gelir, kısa süre depolanır ve daha sonra siparişe göre işlenip ilgili mağazaya yönlendirilir otoriteleri ve üreticileri ürünlerin kaynağından, tüketiciye sunulana dek işleme, depolama, elleçleme aşamaları da dahil edilmek üzere zincirin her aşamasında daha fazla bilgi ve kontrol sağlayacak süreçlerin arayışına yönlendirmiştir.

İzlenebilirlikle alakalı olarak çeşitli tanımlar yapılmaktadır bunlardan en yaygını Avrupa Birliği Gıda Kodeksinde belirtilen tanımdır. Bu tanıma göre izlenebilirlik; üretim, işleme ve dağıtım işlemlerinin spesifik aşamaları boyunca gıda ürününün hareketini takip etme yeteneğidir (Codex Alimentarius,2015:32). İzlenebilirlikle alakalı olarak bir önemli tanım da İSO tarafından yapılan; ürünle ilgili hammadde, katkı maddeleri, uygulanan işlemlerin tarihçesi ile dağıtım ve dağıtım sonrasında ürünün bulunduğu yeri belirleyebilme yeteneğidir (İSO 9001:2015:25).

## 2.2.5 Gıda Tedarik Zincirinde RFİD Uygulamaları Ve Getirdiği

### Faydalar

İzlenebilirliğin gün geçtikçe önem kazanması ve bu durumun güncel teknolojiyle desteklenmesi sayesinde günümüzde soğuk zincir lojistiğinde zincir boyunca birden fazla izleme yöntemi kullanılabilmektedir. Bunlar alfabetrik kodlar, barkod etiketler ve radyo frekanslı tanıma etiketleridir. Son zamanlardaki teknolojik ilerlemeler, gıda takip edilebilirlik maliyetlerinin azaltılması amacıyla barkot veya RFID gibi cihazların kullanımına yönelmiştir (Dabbene ve Gay, 2011:139-146).

Bu izleme yöntemlerinden her geçen gün değeri artan ve diğer yöntemlere oranla daha fazla kullanım alanı olan RFİD yöntemidir. Bunun temel sebeplerinden birisi barkod yönteminin kullanılmasındaki sınırlamadır. Barkod teknolojisi kullanımında okuma işlemleri manuel bir şekilde olur ve okumanın tam olarak gerçekleşmesi için barkodu düzgün bir görüş mesafesinden okutmak gereklidir. RFID sistemleri ise otomasyona dayalı bir sistemdir manuel müdahaleye gerek duymadan ve görüş açısını önemsemeden işlem gerçekleştirir. RFID etikette aynı anda 1000'e yakın RFID etiketi okunabilir.

RFID izleme sistemini tanımlarsak 4 esas bileşenden oluşmaktadır. Bunlar;

- 1- RFID Etiketi (ip ve anten'den oluşur)
- 2- RFID Yazıcı
- 3- RFID Okuyucusu
- 4- Programlama Aracı

İzlenmesi gereken ürüne eklenen akıllı etikete bir mikrokontrolör, hafıza çipi, düşük güçlü elektronik üniteler ve RFID okuyucu ile iletişim kurmak amacıyla bir antenden meydana gelmiştir. Uygulamaya ihtiyaca göre yeni fonksiyonlar da rahatlıkla yerleştirilebilmektedir örneğin ışık, sıcaklık, nem ölçer vb. RFID sistemi gerçekte yeni bir teknoloji değildir. Dünya Savaşı zamanında dost uçaklarını tanımlamak için kullanılmıştır. Fakat tedarik zinciri uygulamalarında kullanımı ve tüm ürünlerin takip ve izlenebilirliği için yeni yeni kullanılmaya başlanmıştır. Hatta soğuk zincir lojistiğinde de potansiyel olarak kullanımı fazladır. RFID ürünlerin takibini sağladığı gibi sıcaklık değişimlerine göre çok hassas olan bozulabilir gıdaların da içinde yer aldığı soğuk zincir uygulamaları için iyi bir izleme yöntemi olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda RFID sistemleri soğuk zincir boyunca bozulabilir ürünlerin sıcaklığını ölçmekte sıklıkla tercih edilmektedir.

İşletmeler eski yöntemler ile ürün sıcaklıklarını ve soğuk zincir boyunca ürünlerinin takibini sıcaklık kayıt cihazı, barkod sistemi ve kayıt işlemleri olarak üç aşamada yapabilirken, RFID sistemi sayesinde takip işlemleri sıcaklık kaydı ve RFID tag ile iki aşamada gerçekleştirilir. RFID uygulamasında etikete yalnızca ürün tanımlama bilgisi dışında, ortam koşulları ile ilgili bilgiler de adapte edilebilmektedir. Hatta bununla beraber ortam koşullarının RFID etiketlere işlenmesi amacıyla, esnek RFID etiketlere kimyasal sensörlerin uygulanması ve bu sayede ürünlerin olgunlaşmasının ya da üründen kaynaklanan gaz konsantrasyonundaki değişimin takip edilmesine yönelik uygulamalar da bulunmaktadır.

Tedarik zinciri yönetimi planlama sorunlarına çözümler üreten ve stratejik kararlar alabilen analitik çözümlerin yürütüldüğü bir bölümdür. RFİD sistemlerini tedarik zinciri içerisinde erken dönemde uyarlayan firmalar, satın alma maliyetleri ve stok maliyetlerinde azalma, sipariş döngü süresinde azalma, pazar ihtiyaçlarına hızlı cevap verme, sipariş tahminleme hatalarında azalma gibi yararlar sağlamıştır. Örneğin Walmart ve Sara Lee stok seviyelerinde %18 azalma, sipariş döngü sürelerinde %20 azalma,%40 daha etkin tahminlemeyle %32 daha fazla satış yaptıklarını ortaya koymuşlardır (Attaran 2007:42).Aşağıdaki tablo 1 de Walmart firmasının RFİD sistemine geçişle birlikte sağlamayı bekledikleri yararları ve tasarruf tahminleri dile getirilmiştir.

**Tablo 2.1: Walmart'ın RFID Sistemi Etkisiyle Tasarruf Tahminleri**

Süreç	Toplam Tasarruf(\$)
İşçi maliyetlerindeki azalma (barkod okuma işini ortadan kaldırma)	6,7 milyar
Stok dışı kalma maliyetlerindeki azalma	600 milyon
Hırsızlıkların azalması	575 milyon
İleri düzeyde distribütör ve perakendeci arasındaki izlenebilirlik	300 milyon
Stok tutma ve dağıtım maliyetlerindeki azalma	180 milyon
<b>Genel Toplam</b>	<b>8,4 milyar</b>

**Kaynakça: ATTARAN 2007: 42**



## **2. 3 BOZULABİLİR MADDE TAŞIMACILIĞI VE ATP ANLAŞMASI**

### **2.3.1 Soğuk Zincir Lojistiği ve Bozulabilir Gıda Maddeleri**

Bozulabilir Gıda Maddelerinin Uluslararası Taşımacılığı ve Taşımalarında Özel Araçların Kullanımı Antlaşması, orijinal adıyla “The Agreement on the International Carriage of Perishable Foodstuff and on the Special Equipment to be used for such Carriage” 1 Eylül 1970 tarihinde Cenevre’de imzalanmıştır. Antlaşmanın yürürlüğe girme tarihi 21 Kasım 1976’dır. Anlaşma Fransızca baş harfleri olan ATP olarak adlandırılmıştır. ATP anlaşması, Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomi Komitesi’nin Dahili Nakliye Komitesi tarafından 1970-71 yıllarında hazırlanmıştır. Ülkemizde 10 Mayıs 2012 yılında bu anlaşmaya taraf olmuştur (<http://www.und.org.tr>).

Bu oluşumun amacı antlaşmayı kabul eden tarafların, bozulabilir maddelerin kaliteli saklanma şekillerinin uygulanmasını ve geliştirilmesini, ve uluslararası ticareti arttırma gayesidir. Antlaşma kapsamında taraf ülkeler arası sınır ötesi bozulabilir gıda maddesi taşınması yapılması mümkünken ATP sertifikası olmayan araçlar kullanmak yasa dışıdır. ATP anlaşması belirlenmiş bazı bozulabilir gıda maddelerinin uluslararası ortamda taşınması (Meyve ve sebzeler bu kapsamın dışındadır) ile ilgili bazı kural ve standartların belirlendiği bir antlaşmadır. Antlaşmanın amacı ortak uluslararası kabul görmüş standartları belirleyerek uluslararası trafiği kolaylaştırmaktır. Anlaşma, bozulabilir gıda maddelerinin uluslararası taşımacılığında, anlaşmaya bağlı olarak taşınması gereken gıda maddelerini belirleyip, ilgili taşımalarda kullanılacak araçlarla ilgili sınıflandırmalar sağlayıp, fiziksel özellikler ve izolasyon uygulamaları ile işaretlendirme uygulamaları hakkında bilgiler vermek ve taşıma standartlarını belirlemektedir (United Nations Economic Commission For Europe 2015:21)

### **2.3.2 ATP Anlaşması**

#### **2.3.2.1 ATP Anlaşması’ nın Tarihsel Gelişimi**

Bozulabilir Gıda Maddelerinin Uluslararası Taşımacılığı ve Taşımalarında Özel Araçların Kullanımı Antlaşması 21 Kasım 1976 da imzalanıp yürürlüğe girmiştir.

Çabuk Bozulan Gıda Maddelerinin Uluslararası Taşımacılığını ve bu Taşımada Kullanılacak Özel Ekipmanları Düzenleyen Konvansiyon"a verilen kısa isime ATP denir.

ATP devletler arasında imzalanan bir anlaşmadır ve uygulamakla yükümlü ülkeler üzerinde herhangi bir üst makam bulunmamaktadır.

### **2.3.2.2 Anlaşmaya Taraf Ülkeler**

Taraf Ülkeler, Arnavutluk, Andorra, Avusturya, Azerbaycan, Belarus, Belçika, Bosna Hersek, Bulgaristan, Hırvatistan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Gürcistan, Yunanistan, Macaristan, İrlanda, İtalya, Kazakistan, Kırgızistan, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Monako, Karadağ, Fas, Hollanda , Norveç, Polonya, Portekiz, Moldova , Romanya, Rusya Federasyonu, Suudi Arabistan, Sırbistan, Slovakya, Slovenya, İspanya, İsveç, Tacikistan, Eski Yugoslav Makedonya Cumhuriyeti, Tunus, Türkiye, Birleşik Krallık, Kuzey İrlanda, Amerika Birleşik Devletleri ve Özbekistandır. Ülkemiz 10 Mayıs 2012 yılında anlaşmaya taraf olmuştur.

### **2.3.2.3 Anlaşmanın İçeriği Ve Amaçları**

Anlaşma birçok bölüm ve ekten oluşmaktadır. İlk bölümde özel taşıma araç ve gereçlerinden bahsedilmektedir. ATP anlaşması kendi belirlediği açıklama ve standartlarda tanımlanmış bozulabilir gıda maddelerinin muhafazası amacıyla buzdolabı, derin dondurucu, ısıtma sağlayan araçlar gibi ekipmanın dışında araç kullanılmaması gerektiğini savunmaktadır. Bu konuyla alakalı detaylı bilgiler sunmaktadır. Tarafların gerekli standartları ve kontrolleri yerine getirmesi gerektiğini belirtmektedir. Anlaşmanın ikinci bölümünde ise belli bozulabilir gıda maddelerinin uluslararası taşınması sırasında özel taşıma aletlerinin kullanılmasıyla ilgili konular anlatılmaktadır. Gıda maddelerinin hangi taşıma çeşidiyle taşındıklarına göre, taşıma şekilleri detaylı bir biçimde anlatılarak ifade edilmektedir. Anlaşmanın üçüncü bölümünde çeşitli koşullardan bahsedilmektedir. ATP anlaşmasını imzalamış ülkeler konu ile ilgili gelişmelerden birbirlerini bilgilendirmeyi kabul etmiş sayılmaktadır. Ülkelerinde konuyla ilgili herhangi bir yaptırım uygulattıklarında, konuya taraf olan

diğer üye ülkelere de konuyla ilgili bilgi verirler. Bu bölümde bilgi akışının önemi üzerinde durulmuştur.

ATP anlaşmasının dördüncü bölümünde ise en son koşullardan bahsedilmektedir. Bu bölüm, kısaca ATP anlaşmasının yürürlüğe girme süreci ve şartlarının anlatıldığı bölümdür. Üyelerin anlaşmaya kabulü için neler yapması gerektiği anlatılmaktadır. Bu bölümde taşınacak malların sevkiyat işlemleri detaylı bir şekilde anlatılır. Bu anlaşma sayesinde bozulabilir gıda maddeleri taşımacılığı incelenebilir, test edilebilir ve belirli standartlara uymuş olurlar.

### **2.3.3 Bozulabilir Gıda Maddelerinin Havayolu İle Taşınması**

Bozulabilir gıda maddelerinin havayolu ile taşınması ATP Anlaşması' na dahil olmamasına rağmen bu konuda taşıma işlemlerini gerçekleştiren kuruluşların, ülkelerin taşımacılık kurallarını düzenleyen otoritelerinin ve IATA (International Air Transport Association) gibi havayolu taşımacılığı ile ilgili düzenlemeler (IATA Perishable Handling Manual) yapan kurumların kuralları ve konuyla ilgili düzenlemeleri mevcut bulunmaktadır.

ATP Anlaşması'nın dışında havayolu taşımacılık kuralları da, bozulabilir gıda maddelerinin taşımacılığı sırasında uygulanması gereken değişkenleri belirleyerek ve bu uygulamanın sıkı takibinin yapılmasını sağlayarak taşınan gıdaların kalite ve gıda güvenliği açısından uygun değerlerde muhafazasına yardımcı olmaktadır. Bu düzenlemeler özellikle soğuk zincir kırılmalarını önleyerek ürünlerin tüketici sağlığı açısından risk teşkil etmelerini ve aynı şekilde ürünlerin bozularak maliyet artışı yaratmalarını da engellemektedir.

Soğuk zincirin kırılmasını engellemek ve ürünlerin son tüketim noktalarına gıda güvenliğine uygun olarak varmalarını sağlamak için ATP Anlaşması ve havayolu taşımacılığı kuralları büyük önem arz etmektedir.

Bozulabilir gıda maddelerinin havayolu ile taşınmasındaki önemli adımlar aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- 1)Paketleme
- 2)Paketleme ve soğutma ajanları
- 3)ULD (Unit Load Device) yükleme işlemleri 4)Karışık Yükleme
- 5)Hava aracının yüklenmesi

### 2.3.4.Bozulabilir Gıda Maddelerinin Havayolu ile Taşınmasında

#### Paketleme

Bozulabilir bitki ve gıda maddeleri ısı, ışık, nem, basınç gibi ortam özelliklerinden kolayca etkilenecek bozulup çürüyebilecek kargolardır. Diğer bir adları da çok önemli kargo olarak bilinir.

Paket seçimi göndericinin sorumluluk alanındadır ve bazı önemli noktalara dikkat edilmelidir:

- Taşınacak malzemenin türü ve taşıma süresine uygun paketleme yapılmalı, özellikle sıvı taşınmasında gereklilikler iyi belirlenmelidir.
- Ürünün taşıma sırasında maruz kalacağı ortam sıcaklıkları (çıkış ve varış havaalanlarında, uçak içinde vs.) belirlenmelidir. Uçak içi sıcaklıklar havayolu şirketlerinden öğrenilebilir.
- Uygun sıcaklığın kalıcı olabilmesi için, gerekiyorsa izolasyon yapılmalıdır. Bu amaçla özel paketleme materyalleri (styrofoam kutular) ve yöntemler (ULD içine esnek izolasyon kağıtları yerleştirilmesi) kullanılabilir.
- Soğutucu ajanlar kullanılacaksa (kuru buz vs.) paketleme uygun olmalı ve havayolu şirketinin kurallarına uygunluk amaç edinilmelidir.
- Paketlere açıkça okunabilir şekilde, ürün bilgisi ve gerekli sıcaklık aralığını belirtilen etiketler yapıştırılmalıdır.
- Kargo ambalajı girişten çıkışa kadar uygun dayanıklılık ve sağlamlıkta olmalıdır.
- Karışık yüklenen kargoların içerisinde bozulabilir kargo varsa bu tür kargolar kabul edilmemelidir.
- Paketler üzerinde meyve ve sebzeleri havalanmasına imkan verecek küçük delikler bulunmalıdır.
- Kuru buz sebze ve meyvelerin taşınması esnasında kullanılacaksa Tehlikeli madde kurallarına uyumlu olacak şekilde taşınım yapılmalıdır.
- Ürünleri gönderen kurumdan bitki sağlık sertifikası vermesi talep edilmelidir.

### 2.3.4.1 Sebze ve Meyve Taşınması

‘Bozulabilir Kargo’ sebze ve meyvelerin çürüyebilme özellikleri nedeniyle, ‘Islak Kargo’ ise nemlenebilme potansiyeli yüzünden kazandığı işlem görme özelliğidir.

Her iki çeşitte kargo olarak kabul edilen sebze ve meyvelerin ambalajlanma işlemi esnasında dikkat edilecek konular aşağıdaki gibidir;

- Paketler üzerine yer belirleme etiketi (This Way Up ) ve kısa sürede bozulabilir (Perishable) bilgilendirme etiketleri yerleştirilmelidir.
- Meyveler ve sebzeler türlerine göre tahta, karton gibi kutular, tepsiler veya sepetler gibi paketler içinde taşınmalıdır. Paketler istiflenmeye ve taşınacak sebze ve meyvenin ensine uygun olmalıdır.
- Ambalajlar birbiri üstüne yerleştirileceği için dayanıklı olmalıdır.
- Paketler üzerinde meyve ve sebzeleri havalanmasına imkan verecek küçük delikler bulunmalıdır.
- Kuru buz sebze ve meyvelerin taşınması esnasında kullanılacaksa Tehlikeli madde kurallarına uyumlu olacak şekilde taşınım yapılmalıdır.
- Arama taşıma noktası varsa veya varış noktasında taşıma ve ülke sınırlandırmalarının bulunup bulunmadığı denetlenmelidir.
- Ürünleri gönderen kurumdan birki sağlık sertifikası vermesi talep edilmelidir.

### 2.3.4.2 Yumurta Taşınması

Yumurtaların taşınması önemli kargo olarak işlem görür. Yumurtaların hava yolu kullanarak aktarılmasında bazı önemli hususlar aşağıdaki gibidir.

- Gönderen kurum tarafından taşınacak yumurtaların kuluçkalık veya yiyecek amaçlı kullanılacağı belirtilmelidir.
- Her yumurta paketli olarak ve olukları bulunan sağlam kutularda kabul edilmeli, paketler biriktirmeye uygun olmalıdır.
- Bu kargolar vadesi uzatılacak şekilde kabul edilmez ve hava senedi (AWB) düzenlenir
- Paketlere ‘This Way Up’, ‘Perishable’, ‘Fragile’ bilgilendirme etiketleri ve ‘Keep Temperature’ etiketleri iliştilmelidir.
- Sağlık bilgi sertifikası gönderici kurum tarafından sağlanmalıdır.

- Yiyecek olarak kullanılacak yumurtalar asla yüksek sıcaklık altında bırakılmamalıdır.

- Taşıma süresi kuluçkalık yumurtalar için gönderici kurumdan alınacak bilgilere bağlı olarak tayin edilmeli ve optimum ısı +10 ila +15 °C aralığında olmalıdır.

### **2.3.4.3 Yenebilen Maddelerin Taşınması**

Yiyecek malzemeleri, ısıya maruz kalması nedeniyle ‘Bozulabilir Kargo’, niteliği buharlaşma oluşturabileceğinden ise ‘Islak Kargo’ niteliği göstermektedir. Yenilebilen malzemelerin aktarılmasındaki nitelikler aşağıda anlatıldığı gibidir:

- Dış paketi, su sızdırmaz nitelikte olmalıdır.
- Ambalajlar üst üste istifleneceği için dayanıklı olmalıdır.
- Hasar görme potansiyeli olan yenebilen ürünlerin zarar görmemesi için ULD yüklemelerinde üst bölümlerine yerleştirilmesi ve ambalajlar üstüne ağır parçalar konulmaması gerekmektedir.

### **2.3.4.4 Taze Balık Ürünlerinin Taşınması**

Taze balık hem ıslak hem de çabuk bozulabilir olduğundan kargo niteliği iki tanedir. Taşınmasın da dikkate alınması gereken noktalar aşağıdaki gibidir.

- Dış paket su sızdırmaz nitelikte olmalı tahta, plastik veya oluklu karton kutu olmalıdır.

- Buzlar dayanıklı bir kutuya konulup, sıkıca bağlanarak taze balıkla birlikte bir pakete konulmuş ve konulan paketin içerisindeki hava dışarı aktarılarak lastikle bağlanması gerekmektedir.

- Torba dış ambalaja konup, paketler içindeki naylon örtüler üst üste gelecek şekilde yerleştirilerek ağızları kapatılmış olmalıdır.

- Ambalajlar üst üste istifleneceği için dayanıklı olmalıdır.

- Isı düzeyinin 5 °C ‘ yi aşmaması zorunluluğu unutulmamalıdır.

- Paketler üzerine ‘This Way Up’ ve ‘Perishable’ bilgileri etiket olarak konulmalıdır

**Şekil 2.4: Dondurulmuş Gıdalarda Kullanılan This Way Up Ve Perishable Etiket Örnekleri**



#### 2.3.4.5 Et Taşınması

Bozulabilir gıda kategorisinde bulunan etlerin yükleme işlemlerinde dikkat edilmesi gereken konular aşağıdaki gibidir:

- Etler, steril ve su geçirmeyen bezlere sarılmalıdır.
- Isı düzeyi taze etler için 0-5 °C , dondurulmuş etler için -12 °C derecenin altında olmayacak şekilde ayarlanmalıdır.
- IATA Tehlikeli Maddeler kuralları kuru buz miktarının belirlenmesinde kullanılmalıdır.
- Dökme olarak et yüklemesi yapılırken bölmelerin üstüne naylon örtüler serilmeli, et yüklemesi tamamlandıktan sonra yüklenen etin tamamı yine naylonla örtülmeli ve paketler bantlanmalıdır.

**Şekil 2.5 :Et Yükleme Konteynırında Paketlerin Üzerine ‘Perishable’ Ve ‘Keep Temperature’ Etiket Örnekleri**



## 2.4 HACCP VE İLKELERİ

Son yıllarda endüstrisi gelişmiş ülkeler arasındaki kalite ve gıda güvenliği konularındaki rekabet giderek artmış ve buna bağlı olarak da işletmelerin üretim pratiklerinde önemli değişiklikler olmuştur. Bu da işletmelerde kalitenin iyileştirilmesi ve son tüketiciye kalite güvencesinin sağlanması durumunu en önemli işletme politikasından biri haline getirmiştir. Günümüzde gıda sanayinde ISO (International Organisation for Standardization) uluslararası kalite standartlarının uygulanması ve dünya çapında kullanımının yaygınlaşması işletmelerin hızlı sistematik yöntemlerle rutin bir şekilde denetimini zorunlu duruma getirmiştir.

Gıda güvenliğinin uluslararası alandaki tarihsel gelişimi şu şekildedir: Birleşmiş Milletler bünyesinde 1945 yılında Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), 1948 yılında ise Dünya Sağlık Örgütü (WHO) kurulmuştur. FAO ve WHO hem tüketicilerin sağlığını korumak hem de dünya ticaretinde etik uygulamaları sağlamak için Codex Alimentarius'da HACCP prensiplerini 1963 yılında yayımlamıştır. 1972-1973 yıllarında NASA (Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Kurumu) astronotlar için gıda tüketiminde sıfır hata ortak projesinin yürütmüş ve bu projeye HACCP kavramı literatüre girmiştir. 1993 yılında HACCP 93/43 EEC 'Gıda Maddelerinin Hijyeni' direktifi ile yasal olarak Avrupa Birliği'ne üye ülkelerinin mevzuatında yer almış, 1996 yılında ise HACCP yaklaşımı Avrupa'da tüm gıda endüstrisinde uygulaması gereken yasal bir zorunluluk haline getirilmiştir (Başaran B, 2015:24 ). HACCP uygulamaları, gıda mühendisi, gıda teknisyeni, üretim şefi, kalite kontrol müdürü ve mikrobiyolog gibi farklı uzmanların yer aldığı disiplinler arası bir takım çalışması ile yürütülür. Farklı uzmanların tecrübeleri gıdanın sağlık açısından güvenli bir şekilde üretilmesinde karşılaşılabilecek problemlerin çözümünde kullanılmaktadır.

Gıda işletmelerinde HACCP kavramının geliştirilmesinden önce de üretim esnasında kontrol işlemi hattın değişik noktalarından alınan ara ürünlerin ve son ürünün analizi ile tespit edilmekteydi. Yine yıllardır pek çok gıda işletmesinde güvenli ve kaliteli ürün üretimi hijyen ve sanitasyonun temel kurallarını içeren uygun teknolojik üretim tekniklerinin kullanılmasıyla da (Good Manufacturing Practises - GMP-) sağlanmaktadır. GMP ile ilgili prensipler genel olarak üretim safhasıyla ilgilidir ve personel ile ilgili düzenlemeler, fabrikanın yerleşimi, tasarımı ve altyapısı, ekipmanların tasarımı ve konstrüksiyonu ile üretim ve süreç kontrolü olmak üzere dört alt başlık altında toplanır.



HACCP prensipleri sadece gıda üretim işlemlerine özgü uygulanmaz bunun haricinde hammaddelere, hammadde temin eden firmalara, son ürün depolanmasına, dağıtım ve tüketiciye sunuma kadar gıda zincirinin tüm aşamalarına uygulanmaktadır. HACCP sistemi, mevcut ürün ve metodlarla beraber uygulandığı gibi , yeni ürün ve metodlara da uygulanabilmektedir; ürün güvenliği ve/veya kalite için uygun bir sistemdir (Koch, 1996:52).

HACCP sistemi 7 temel prensipten oluşmaktadır.

- Tehlike Analizi ve Ayrıntılı Akım Şemalarının oluşturulması.
- Faaliyetlerin belirlenmesi. Karar Ağacı kullanılarak Kritik Kontrol Noktalarının (CCP) belirlenmesi.
- Her Kritik Kontrol Noktasındaki Kritik Sınırların belirlenmesi
- CCP'leri kontrol altında tutacak uygun İzleme Yöntemlerinin oluşturulması.
- CCP'lerin izlenmesi sırasında bulunan uygunsuzluklara ve sapmalara karşı uygulanacak düzeltici faaliyetlerin belirlenmesi.
- Bu prensip ve uygulamalara yönelik Dokümantasyon yapısının oluşturulması.
- Atanmış olan Haccp takım lideri ve Haccp takım üyeleri Haccp ilkelerinin ve uygulamalarının yürütülmesinde, kontrol edilmesinde ve hareket ederler.

<http://www.fda.gov/food/guidanceregulation/haccp/ucm2006801.htm>

## 2.5 BRC DEPOLAMA VE DAĞITMA STANDARDI

### 2.5.1 Genel Bilgiler

Bu bölümde genel olarak British Retail Consortium tarafından yayınlanan “BRC Global Standart for Storage and Distribution” adlı standarttan yararlanılmıştır. Standardın orijinal içeriğindeki numaralandırma kullanılmıştır.

Bu standart, kuruluşlar için ürünlerin depolanması ve dağıtımında gelişimi sağlayacak ortak bir zemin oluşturmak ve bu şekilde kanuni zorunluluklara uygunluk ve tüketicinin korunması konularında yardımcı olmak için geliştirilmiştir. 2002 yılında Avrupa Birliği genel gıda düzenlemelerinin ve 2005 yılında Avrupa Birliği genel ürün güvenliği direktiflerinin yayınlanmasıyla perakendeciler ve diğer kullanıcılara tedarik zinciri boyunca ürün güvenliğinin sağlanması için zorunluluklar getirmiştir. 2006

yılında BRC Gıda, ambalaj ve tüketici ürünlerinin üretimini kapsayan Global Standart modülü oluşturarak Depolama ve Dağıtım Global Standardını oluşturdu.

BRC Global Standardı, endüstrinin ve perakende sektörünün hali hazırda var olan temel standartlarını kapsamaktadır. Standart BRC tarafından düzenli olarak incelenmektedir ve gerekli görüldüğü takdirde uygun düzenlemeler yapılmaktadır.

### **2.5.2 Global Standardı – Depolama ve Dağıtımın Yararları**

Bu standardın uygulanması, kuruluşlara birçok yarar sağlamaktadır. Bunlar şu şekilde özetlenebilir:

- 3.taraf sertifikalandırma kuruluşları tarafından değerlendirilebilecek ve uluslar arası standartlara akredite edilebilecek tek bir standart ve protokol oluşturulmasını sağlar.
- Üretici, acenta, ithalatçı veya tedarikçi tarafından önceden kararlaştırılan sıklıklarda uygulanan tekli doğrulamalar ile tarafların durumlarını birbirlerine, müşterilerine ve gerekli diğer organizasyonlara raporlamalarını sağlar.
- Standardın dağıtım zinciri boyunca kalite, hijyen ve ürün güvenliği konularını kapsayan geniş bir kapsamı bulunmaktadır.
- Standart gıda üreticisinin, acentaların, ithalatçının, tedarikçi ve perakendecinin kapsamlı incelemeler yapmasını sağlamaktadır. Gıda üreticileri ayrıca bu standardı alt yüklenicilerinin hijyen ve gıda güvenliği uygulamalarını takip etmek amacıyla da kullanabilmektedir.
- Ortak protokol kapsamında standartlara uygun olmayan durumlar için düzeltici faaliyetlerin takibi ve onayı için izleme sistemi gerekmektedir. Bu durum da kalite gelişimi, hijyen ve ürün güvence sisteminin uygulanmasında yardımcı olmaktadır.

### **2.5.3 BRC Global Standardı – Depolama ve Dağıtım' ın Kapsamı ve Biçimi**

BRC Global Standardı – Depolama ve Dağıtım, hazır paketlenmiş ve paketlenmemiş gıda ürünleri, paketleme materyalleri ve tüketici ürünlerinin depolanması, dağıtımı, toptan satışı ve sözleşmeli hizmetler için gereklilikleri

belirlemektedir. Standardın belirtilen amaçlarıyla beraber ilgili modüllerde gereklilikler detaylı olarak tanımlanmaktadır.

Bu standart direkt olarak üretim alanı yönetiminin kontrolü altında olan depolama tesislerine ve açık gıda ürünün işlendiği, elleçlendiği veya paketlenildiği operasyonlara uygulanamaz. Canlı hayvanlar (pazarda insan tüketimine sunulmak için yer almaları amacıyla hazırlanmadıkları sürece), paketlenmemiş yığma tarım ürünleri ve BRC Global Standardı – Tüketici Ürünleri kapsamında yer almayan tüketici ürünleri de bu standart kapsamına dahil değildir.

## **2.6 İFS LOJİSTİK STANDARDI**

Bu bölümde “IFS Logistics Standard” adlı standarttan faydalanılmıştır. IFS Standart ailesinin ilk Standardı olan IFS Gıda oldu 2003 yılında Almanya’da kullanılmaya başlandı. Ocak 2004 yılında Alman ve Fransız perakendeciler tarafından güncelleştirilmiş versiyonu yayınlandı. 2005/2006 yılları içinde , İtalyan federasyonu IFS Çalışma Gruplarına katıldı ve IFS Food Version 5 gelişiminde İsviçre , Fransa, Almanya , İtalya federasyonlarının yanı sıra Avusturya ve İsviçre perakendecileri de katkıda bulundu.

Geçerli IFS Food sürüm 6’nın , International Technical Komitesi ve Fransa, Almanya ulusal Çalışma Gruplarında (Almanca konuşanlar için ) İtalya , İspanya ve Kuzey Amerika’da var olan aktif perakendeciler , paydaşlar ve temsilcilerinin yanı sıra ,tüm dünyada bulunan sanayi, gıda hizmetleri ve belgelendirme kuruluşları da dahil edilmiştir. Şu anda, bulunan IFS Gıda Standardı Avusturya, Fransa, Almanya, İtalya , Hollanda gıda endüstrisi tarafından , İspanya , İsviçre , ABD gibi diğer Avrupa ülkelerinden ve Asya, Güney Amerika’dan gelen uzmanlar tarafından geliştirilmiş ve desteklenmiştir.

Tüm uluslararası tedarik zinciri işlemlerinde şeffaf olabilmek perakendecilerin ve üreticilerin çoğunun ana hedefidir. Lojistik faaliyetler için henüz bir uluslararası standart tam anlamıyla bulunmamaktadır. Perakende sektöründe ve endüstrideki diğer alanlarda yer alan alıcılar ve kalite yöneticileri ürünlerine lojistik zincirde nasıl muamele edildiği konusunda gittikçe daha fazla şeffaflık talep etmekte ve bunun için çözümler aramaktadırlar.. Lojistik şirketlerinin birçok farklı gereklilik tarafından baskı altına alınmasını engellemek adına Alman ve Fransız perakendeciler, diğer uluslararası perakendecilerin de desteğiyle IFS Lojistik Standardını geliştirmişlerdir.

Standardın ve protokollerinin amacı tüm lojistik sektöründe maliyetleri düşürmek ve işlemlere açıklık kazandırmaktır. Standart sıcaklık kontrollü olan ya da olmayan karayolu, demiryolu, denizyolu, havayolu ve diğer tüm taşımacılık şekillerinde uygulanabilmektedir. IFS Lojistik standardı Versiyon 1 2006 yılında yayımlanmıştır arkasından versiyon üç perakende federasyonunun işbirliği ile ortaya çıkmıştır. Bunlar Fransa , Almanya, İtalya ve IFS Kuzey Amerika çalışma grubudur.

Özellikle depolama, dağıtım ve ulaşım gibi yükleme ve boşaltma faaliyetleri için geliştirilen bu IFS standardı, gıda ve gıda dışı ürünlerin her ikisini birden kapsamaktadır. Lojistik faaliyetler için henüz bir uluslararası standart mevcut değildir. Perakende sektöründe ve endüstrideki diğer alanlarda yer alan alıcılar ve kalite yöneticileri ürünlerine lojistik zincirde nasıl muamele edildiği konusunda gittikçe daha fazla şeffaflık talep etmekte ve bunun için çözümler aramaktadırlar.

Standardın kapsamı olarak IFS Lojistik standardı taşıma ve depolama gibi lojistik hizmetleri sunan şirketlerin kullandığı bir standarttır. IFS Lojistik faaliyetleri lojistik ulaştırma, depolama, yükleme / boşaltma , elleçleme vb tüm ulaşım türleri için geçerlidir gıda ve gıda dışı ürünler için denetim şirketleri için bir standart olan : karayolu, demiryolu , gemi veya uçakla teslimat ; dondurulmuş / soğutulmuş ürünler veya ortam kararlı ürünler ( farklı maddenin halleri : sıvı , katı veya gaz) de de uygulanabilmektedir. IFS Lojistik denetimleri bağımsız akredite ve onaylanmış belgelendirme kuruluşlarının nitelikli denetçileri tarafından yürütülmelidir.

Yeni IFS Lojistik versiyon 2.1 1 Eylül 2014 te yürürlüğe girecektir. Bu tarihten sonra, IFS Lojistik denetimlerinin sadece versiyon 2.1 den yapılacağı kabul edilecektir.

### **2.6.1 IFS Lojistik Standardı Gereklilikleri**

IFS Lojistik standardı gereklilikleri altı bölüme ayrılır.

- Üst yönetim sorumluluğu
- Kalite ve ürün güvenliği yönetim sistemi
- Kaynak yönetimi
- Hizmet yönetimi
- Ölçümler, analizler, iyileştirmeler
- Ürün savunma ve dış denetimler

## 2.6.2 Hedefler

İFS Lojistik standardının ana hedefleri;

- Tüm tedarik zinciri boyunca karşılaştırla bilirliğin ve şeffaflığın sağlanması

- Değerlendirme sistemleri ile ortak bir standart oluşturulması
- Tedarikçiler ve perakendeciler için maliyetleri ve süreleri azaltmayı
- Standardın Akredite belgelendirme kuruluşlarının İFS tarafından

onaylanmış nitelikli denetçileri olmalıdır.

İFS Lojistik versiyon 2 aşağıdaki ek hedefleri gerçekleştirmek için gözden geçirilmiştir. Bunlar;

- Anlamak için gereksinimleri kontrol etmek
- Mevcut mevzuatı karşılamak için standart ile uyum
- Tüm İFS doktrinlerini içermek
- Denetim protokolü anlayışını geliştirmek
- Paketlenmemiş gıda ürünlerinin elleçlemenin lojistik için uygulanabilirliğini belirlemek (örneğin kasada ekmek, bütün et vb) gıda dışı ürünler
- Donma ve çözülme hizmetleri için özel gereksinimleri içermek GFSI Klavuz belgesinin yeni versiyonu ve kıyaslama prosedürüne uygun olarak depolama ve dağıtım standartları güncellenmelidir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### TEDARİK ZİNCİRİNDE YALIN ÜRETİM KAVRAMI, İLKELERİ VE GIDA SEKTÖRÜNDE YALIN ÜRETİMİN YERİ

#### 3.1 YALIN DÜŞÜNCE

Yalın düşünce; değer yaratmayan, kaynakları tüketen, israfa sebep olan tüm yanlış uygulamaları, işlem ve işlevleri ortadan kaldırmak amacıyla gerekli önlemleri almayı kendine kılavuz edinmiş bir felsefe ve düşünce biçimidir. Japonca 'da “muda” olarak tanımlanan üretimde israf; talep fazlası üretilen ürünler, yeniden işlemeyi gerektiren hatalı ürünler, gereksiz proses aşamaları, çalışanların ve parçaların taşınma işlemleri, önceki aşamalardan kaynaklanan gecikmeler nedeniyle boşta bekleyen işçiler ve müşteri beklentilerini karşılamayan ürün ve hizmetler olarak ele alınabilir (Womack ve Jones 1998:6). Yalın düşüncenin temel amacı değer hammaddeden başlayarak değer yaratma süreci boyunca hiç kesintisiz akıtılarak, hızla nihai müşteriye ulaştırılmasıdır. Bunu başarabilmek için tüm değer zincirine bir bütün olarak bakmak, israfları yok etmek ve tüm faaliyetleri müşteri için mükemmel değer oluşturmak amacına yönlendirmek gerekir (Erol 2012).

Yalın düşüncede israf, her zamanki tanımı haricinde ürün ya da hizmetin kullanıcıya herhangi bir fayda sağlamayan, müşterinin fazladan ödemek istemeyeceği her şey olarak tanımlanır. Tasarımından sevkiyatına kadar tüm ürün/hizmet yaratma aşamalarındaki her türlü israfın yukarıda da belirtmiş olduğumuz gibi ( aşırı üretim, gereksiz aşamalar, gereksiz taşımalar, hatalar, stoklar) ortadan kaldırılması ile maliyetlerin minimize edilmesi, müşteri memnuniyetinin artırılması, piyasa şartlarına ayak uydurmanın kazanılması, nakit akışının hızlandırılması sebebiyle firma karlılığının artırılması hedeflenmektedir.

Yalın Düşünce ilaç, alüminyum, demir çelik dahil tüm üretim sektöründe; hastaneler, sigorta şirketleri, bankalar, eğitim kurumları dahil hizmet sektöründe; Sivil Toplum Örgütleri; ister özel, ister kamu kuruluşu olsun her türlü şirket, kurum, kuruluş ve organizasyonun başarısının, etkinliğinin artırılmasında benimseyebileceği ve uygulayabileceği temel prensipleri barındırmaktadır. Kullanılan teknik ve yaklaşımlar, ürün hizmet tasarımı, yönetim, idari ve ticari iş süreçlerinde de aynı etkinlikte uygulanabilmektedir. Kullanılan araç ve teknikler kurumdan kuruma farklılık gösterse

de Yalın Düşüncenin kuralları evrenseldir ve dünyada geçerliliği ve başarısı kanıtlanmış uygulamalara bağlı olarak geliştirilmiştir (<http://lean.org.tr/yalin-dusunce-nedir/>).

### 3.2 YALIN ÜRETİMDE İSRAF KAVRAMI

Yalın üretim, ürüne veya hizmete değer katmayan her şeyi israf olarak nitelendirir ve ortadan kaldırmaya çalışır. Bunun neticesinde maliyetlerin azaltılması ve işletmeye rekabet avantajı kazandırılması hedeflenir. Bir ürünü fiziksel olarak değiştirmeyen her faaliyet israf olarak kabul edilir (Hay, 2000:19).

Yalın düşünce ürüne veya hizmete değer katmayan 3 kavrama karşı ortaya çıkmıştır. Bu üç kavram

- a) muda (israf)
- b) muri (aşırı yük) ve
- c) mura (düzensizlik) tir.

a)Muda: Japoncada israf demektir. Parayı, zamanı, enerjiyi, malzemeyi yiyip bitiren fakat hiçbir değer yaratmayan her şeydir. Ve çoğu kez neredeyse görünmezdir, çünkü onu fazlasıyla kanıksamışızdır. Hatalar ve işleri tekrar yapma ihtiyacı, mudanın çok açık bir kanıtıdır. Iskarta mudadır. Gecikmeler ve geç teslimat mudadır. Bir şey için kuyrukta beklemekte öyledir. Müşterilere, aslında istemedikleri, asla kullanmayacakları, onlar için hiçbir değeri olmayan şeyler için para ödetmek mudadır (Cox vd, 2010: 61).

b)Muri: aşırı yük olarak tanımlanabilir. Bir fabrikada çalışan operatör, makine veya diğer birimlerin olması gerekenden fazla yüklenmesi ve optimum zaman, emek miktarının üzerinde zorlanmasına muri denir. Aşırı yükleme güvenlik ve kalite problemlerine neden olabilmekte ve makinelerin aşırı yüklenmesi arızaların, kusurların oluşması ile sonuçlanabilmektedir.

c)Mura: düzensizlik veya değişkenlik olarak tanımlanabilir. Genellikle muralar mudaların oluşmasını etkilemektedir. Bir operasyonda operatörlerin hızlı olmasına ya da beklemesine neden olan son tüketici talebinden dolayı olmayan üretim planından kaynaklanan faaliyetlerdir. Bunlara fazla üretim, yanlış üretim planlama örnek olarak verilebilir.

### 3.2.1 Yedi İsrif

Yalın üretimde bulunan yedi israf aşağıdaki gibi sıralanabilir (Ohno, 2012: 61).

- Fazla üretimden kaynaklanan israf
- Bekleme zamanından kaynaklanan israf
- Taşıma israfı
- İstifleme israfı
- Stok israfı
- Hareket israfı
- Ürün kusurlarından kaynaklanan israf

#### 3.2.1.1 Fazla Üretimden Kaynaklanan İsrif

Aşırı üretim, isminden de anlaşılacağı üzere gereğinden fazla üretim yapılması anlamına gelir. Direkt olarak taşıma, stoklama, alan kaybı, bulamama, fire ve işletme sermayesinin gereksiz kullanımı gibi kayıpların oluşmasına etki eder. Bu durumun temel nedenlerinden birisi üreticilerin iç ve dış müşterilerine karşı olası makine arızası, fire gibi istenmeyen durumlarda mağdur duruma düşmemek istemeleri ve kendilerini güvence altına alabilmek için fazla üretim yaparak stok tutmalarındır (Apilioğulları, 2010: 40).

Talep olmadığı zamanlarda veya gereğinden fazla ya da erken üretim israftır. Fazladan üretimi tetikleyen nedenlerden başlıcaları;

- Gereğinden fazla bilgi ve doküman üretimi
- Müşterinin tam olarak ne istediğini tahmin edememek,
- Gereğinden hızlı üretim yapmış olmak,
- Üretim için önceliklerin ve bir planın olmaması,
- Önceden üretim yapmak sayılabilir.

Fazla üretimden kaynaklanan israf, operatörler çok meşgul göründükleri için her zaman kolayca fark edilmese de, bekleme zamanı israfı genellikle kolayca fark edilir. Aslında bekleme biçimindeki israf, önlem alınabilecek şekilde apaçık göz önünde olmalıdır. Örneğin, makineyi fazla üretimle meşgul etmek yerine, operatörler, gereken miktarda iş bitirildiğinde işsiz kalmalıdır. İşyerindeki bu uygulamayla, nezaretçiler kapasiteyi daha iyi değerlendirebilir ve durumu daha kolay kontrol altına alabilirler (Suzaki, 2005: 32).



### 3.2.1.2 Bekleme Zamanından Kaynaklanan İsrâf

Makinenin işlemini bitirmesini beklemek ve/veya tamir için beklemek israf olarak tanımlanabilir. Bir diğer tanım olarak ise ürüne ya da hizmete değer katan herhangi bir şeyin yapılmadığı boş zaman denilebilir. Örnek olarak;

- Makinanın beklemesi,
- Bir makinanın onu çalıştıracak personeli beklemesi,
- Arıza ve duruşların etkin bir şekilde giderilememesi,
- Tutarsız çalışma yöntemleri verilebilir.

### 3.2.1.3 Taşıma İsrâfı

Üretim alanında, yerleşim plansız yapıldığı için malzemelerin prosesler arasında sürekli taşınması israf olarak göze çarpmaktadır. Büyük kafileler halinde yapılan üretimler sonucunda da, bu ürünlerin taşınmasında gereksiz yere forklift ve iş gücü kullanılmaktadır. Alan yetersizliğinden dolayı yapılan geçici stoklamalar da, taşımaları artıran nedenlerden birisidir. Aynı şekilde alan yetersizliği nedeniyle geçici olarak sağda, solda depolanan malzemeler yüzünden stok takibi ve stok güvenilirliği ciddi anlamda sarsılmakta ve bu durum direkt olarak malzeme ve üretim planlama bölümlerinin yanlış planlar yapmasına neden olmaktadır. Yapılan yanlış planlar daha büyük yanlışlara yol açmaktadır (Kırbaş, 2013: 60).

Gereksiz ekipman, hammadde, yarı mamül ve mamül taşımaları israf olarak nitelendirilebilir. Bir diğer tanım olarak da malzemenin, ürün ve hizmetlere değer katmayan hareketi olarak da tanımlanabilir. Bu sürece örnek olarak;

- Bir malzemenin birden fazla yerde bulunması
- Gereğinden fazla elleçleme aracı kullanımı (forklift, transpalet vb)
- Büyük partiler halinde üretim verilebilir.

### 3.2.1.4 İşleme İsrâfı

İşleme israfı müşteri talepleri doğrultusunda olmayan müşterinin karşılığını ödemeyeceği faaliyetlerdir. İşleme israfını önlemek için yapılacak tüm faaliyetler müşteri beklentileri yönünde olmalıdır ki ürün üretimi esnasında yapılan her şey gereken faaliyetler olmalıdır.

Genelde standart operasyon tanımlarının iyi yapılmayışından ve metot eksikliklerinden kaynaklanan ürünün sürekli kontrol edilmesi, müşterinin talep etmediği fazladan işlemlerin yapılması gibi faaliyetler bu tür kayıpları oluştururlar. Gecikmelere sebebiyet verir ve hata riskini artırırlar (Apilioğulları, 2010: 42).

Örnek verecek olursak; bir fabrikada 30 işçi ve onları çalıştıracak 30 yönetici pozisyonunda çalışan sağlamak yerine 30 işçiye işi ve iş etiğini en doğru şekilde öğretip, başlarında kimse yokken de çalışabilmelerini sağlamaktır. Bu sayede 30 yönetici pozisyonuna çalışan temin etme israfından kurtulunmuş olunur.

İşleme israfı müşteri talepleri doğrultusunda olmayan müşterinin karşılığını ödemeyeceği faaliyetlerdir. İşleme israfını önlemek için yapılacak tüm faaliyetler müşteri beklentileri yönünde olmalıdır ki ürün üretimi esnasında yapılan her şey gereken faaliyetler olmalıdır.

Genelde standart operasyon tanımlarının iyi yapılmayışından ve metot eksikliklerinden kaynaklanan ürünün sürekli kontrol edilmesi, müşterinin talep etmediği fazladan işlemlerin yapılması gibi faaliyetler bu tür kayıpları oluştururlar. Gecikmelere sebebiyet verir ve hata riskini artırırlar (Apilioğulları, 2010: 42).

Örnek verecek olursak; bir fabrikada 30 işçi ve onları çalıştıracak 30 yönetici pozisyonunda çalışan sağlamak yerine 30 işçiye işi ve iş etiğini en doğru şekilde öğretip, başlarında kimse yokken de çalışabilmelerini sağlamaktır. Bu sayede 30 yönetici pozisyonuna çalışan temin etme israfından kurtulmuş olunur.

### **3.2.1.5 Stok İsrafı**

Üretim veya satış için gerekenden fazla malzeme, yarı mamul, ürün bulundurmamak israftır şirketleri sermaye verimliliği açısından olumsuz etkiler. Amaç yüksek stok devirlerine sahip bir envanter yönetimidir.

Tüm stokların müşteri talep dalgalanmalarına uygun bir biçimde en düşük düzeye indirilmesiyle başarılabilir (Kırbaş, 2013: 62). İş için gerektiğinden daha fazla tutulan hammadde, üretim ekipmanı, ürün, çalışan vb. israftır. Stok israfının önüne geçmenin yolu ihtiyaçtan ve talepten fazla stok tutmamaktan geçmektedir.

Örnek verecek olursak; bir süt fabrikasının sipariş üzerine üretim programına aldığı özellikte talepten fazla günlük süt üreterek stok tutmayı düşünmesi ve depolaması ciddi bir problemdir. Stok alanının uygun olmaması sebebiyle ürünler fiziksel olarak deformasyona uğrayabilir, soğuk zincir bozulacağından zamanla

ürünlerde mikrobiyal bozulmalar gözlenebilir.

### **3.2.1.6 Hareket İsrarı**

İyi organize edilmemiş iş ortamı sebebiyle oluşan çalışanların değer katmayan herhangi bir amaç için hareket ettiği faaliyetlerdir. Bu faaliyetlere örnek olarak;

- Fazla harekete sebep olan işyeri yerleşimi,
- Satılmayacak ürünü üretmek ve onun takip edilmesi
- Üretim için gerekli olan malzeme ve ekipmanların üretim alanından uzakta bulunması,
- İşyeri düzensizliği,
- Büyük depo alanları verilebilir.

### **3.2.1.7 Ürün Kusurlarından Kaynaklanan İsrar**

Ne istendiğini iyi tanımlamamaktan dolayı ortaya çıkan kusurlu üretim sonucu oluşan kalite kayıplarıdır. Mümkün olduğunca standart ürün üretilmeli böylece hatalardan kaçınılmalıdır.

Hammadde, enerji ve işçilik girdileri sonucunda çıkan ürün ya düzeltilme işlemine girer ya da tamamen hurda olarak fireye ayrılır. Her iki durumda da makine, malzeme, işçilik kayıpları geri getirilemez. Maddi kayıpların yanında firma itibar kaybına da sebep olurlar (Apilioğulları, 2010: 43).

## **3.3 YALIN DÜŞÜNCEDE DEĞER KAVRAMI**

Yalın düşüncenin ana ilkelerinden biri değer akışıdır ve yalın düşüncenin başlama noktasıdır. Yalın düşüncenin başlangıç noktası olan “değer”, müşterinin ödemek istediği ve ihtiyaçlarını belirli zaman diliminde, belirli fiyattan karşılayan, belirli özelliklere sahip belirli bir ürün ve/veya hizmet yaratılması olarak tanımlanabilir (Rother ve Shook, 1998:12). İşletmeler ürün yönetimi yada proses süreçleri sırasında müşterinin satın alma isteğini değer yaratmayı amaç edinerek tetikleyebilir. Değer tanımının anlamlı olabilmesi için müşterinin ihtiyaçlarını, belli bir zamanda ve belli bir fiyattan karşılayan belli bir ürün ya da hizmet cinsinden ifade

edilmesi gerekir ( Lean Enterprise Institute).

Müşterinin bedel ödeme konusundaki isteği değer ile doğrudan orantılıdır. Müşteri ihtiyaç ve taleplerini en iyi şekilde karşılayan mal ya da hizmete karşı ekonomik bir karşılık vermeye hazırdır. Müşterinin bakış açısına uygun üretim faaliyetlerini devam ettirmek işletmelerin uzun ömürlü olmaları için önemlidir. Bu nedenle işletmeler için temel olarak önemli ve üstünde durulması gereken yer değer yaratmaktır.

Müşteri için değer yaratma, müşterinin aslında neyi istediği ve ürünü satın alıp kullandıktan sonra neyi elde ettiği ile ilgili bir yaklaşımdır. Müşteriye değer yaratma kavramı, müşterinin ödediği karşılığında, beklediğini elde ettiği zamanki anlamı ve durumu ifade etmektedir (Slater ve Narver 2000: 122). Kısaca değer yaratmayı, ek yararları, herhangi bir bedel ödemediği müşterilere sunmak olarak da tanımlayabiliriz

Değer akışı, her ürün için esas olan ve temel süreç boyunca ürünü meydana getirmek için ihtiyaç duyulan katma değer yaratan ve yaratmayan faaliyetlerin tamamıdır (Rother ve Shook, 1998). Değer akışı kavramı her işletmenin tamamen operasyonel süreçlerini bir bütün olarak ele almaktadır. Alınacak kararların başlangıç noktası olarak da kabul edilmelidir. Ayrıca günümüz rekabet ortamında tutunmanın sürekli gelişim ile ilişkisinin önemi düşünülecek olursa değer akışlarının işletmeler için yol gösterici olduğu da düşünülebilir. Temelde değer akışı müşteri değeri için işletmenin yapması gereken her şeyi göstermektedir (Kennedy ve Huntzinger, 2005:23).

Yalın Düşünce, bir kavramın somut ürün tasarımına, uzak bir yerlerde üretilen ham maddenin kullanıcının elindeki ürüne dönüşümünün gerçekleştiği ürün yaratma sürecindeki faaliyetlerin bütününe bakabilmeyi gerektirir. Bu bakış aynı zamanda faaliyet zincirindeki işletmelerin kazan-kazan tarzı bir ilişkiyi kurabilmesinin de yoludur.

Üretimde üç tip aktivite vardır:

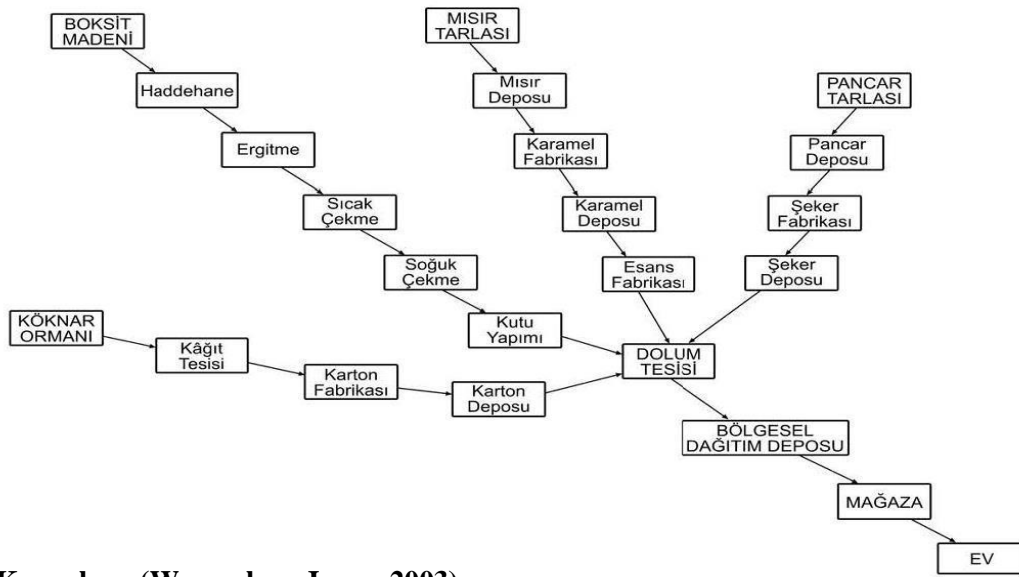
- Müşterinin istediği yönde dönüşümü sağlayan “değer yaratan” aktiviteler (boyama, montaj, dokuma gibi)
- Müşteri açısından anlamı olmayan ancak işin yapılabilmesi için gerekli olan “değer yaratmayan fakat zorunlu” işler (kalıp bağlama, ayar, nakliye gibi)
- Bekleme, sayma, sıralama, hata, tamir gibi “değer yaratmayan ve kaçınılmaz” işler değer akışları incelendiğinde değer yaratmayan aktivitelerin yani israfın, zamanın ve kaynakların çoğunu tükettiği görülür. Bu israfların yok edilmesi

zaman ve maliyet boyutunda radikal iyileşmeleri getirecektir.

Değer tanımlanıp değer akışındaki israflar ayıklandıktan sonra geride kalan değer yaratan aşamaların art arda sürekli akış halinde gerçekleştirilmesini sağlamak, Yalın Düşünce'nin bir diğer ilkesi ve önemli boyutta tasarruf potansiyeli taşıyan aşamasıdır.

Bir işletmede yalın üretim sistemine geçişin ilk adımı, ürüne değer katan ve katmayan süreçlerin ortaya çıkarılmasıdır. Ardından, değer akış içerisinde bulunan değer katmayan faaliyetler ortadan kaldırılmalıdır (Womack ve Jones, 1998: 17).

**Şekil 3.1: Kutu Kola Değer Akışı Örneği**



**Kaynakça: (Womack ve Jones, 2003)**

Şekil 6 da kutu kola değer akışı örneğinde gösterildiği gibi nihai kullanıcı tarafından mağazadan çıkarılan ürünün başlangıç noktası olarak 4 akış yolu belirlenmiştir. Köknar ormanı, boksit madeni, mısır tarlası ve pancar tarlası olan bu dört yol kendilerine ait adımlarla birleşerek hammaddeden son kullanıcıya doğru bir değer akışı oluşturmuştur.

Değer akışı bakış açısı, tek tek prosesler üzerinde değil, büyük resim üzerinde çalışmak demektir ve sadece parçaları değil, bütünü iyileştirmek demektir (Özkan, ve Kılıçoğulları, 2006:41-46).

Değer akış yönetimi; değer akışının haritalanmasını, müşteri değerini anlamayı, değer akışı boyunca israfı ve gecikmeleri azaltmayı, yüksek kaliteli süreçler oluşturmayı ve destek faaliyetleri yönetmeyi kapsamaktadır. Değer akışı yönetiminin

ana gayesi, üretim sürecinden ve işlemlerden israfı yok ederek akış işleminde süreyi, maliyeti azaltma ve kaliteyi iyileştirmektir (Ling ve Quingman, 2009: 20-22).

### 3. 4 DEĞER AKIŞI HARİTALAMA

Değer Akışı Haritalama (VSM) müşterilere ürün sunmak için üreticiler, tedarikçiler ve distribütörler tarafından gerçekleştirilen faaliyetleri koordine etmek için gerekli malzeme ve bilgi akışlarını haritalama sürecidir. Değer akışı Haritalama 1960 ve 70'li yıllarda Toyota'da Taiichi Ohno tarafından yapılan çalışmalarda geliştirilen ve temel düzeyde olan VSM, bir imalat sürecinde boşa geçen zaman ve eylemleri belirlemek için sistematik bir metodolojidir. Taiichi Ohno'nun deyişiyle "Yaptığımız tek şey, müşterinin bize sipariş verdiği andan nakit toplarken geldiği zamana bakmaktır ve katma değerli olmayan atıkları ortadan kaldırarak bu zaman çizgisini düşürüyoruz (Ohno 1988). Değer Akışı Haritalama (VSM) basit ama etkili değer akışının gösterimi ve tasarımı için kullanılan yöntemdir. Değer akışının çeşidi ve sayısı belirlendikten sonra diğer önemli basamak değer akışının haritalanmasıdır (Kennedy, Huntzinger, 2005: 32). Değer akışı haritalandırma, bir değer akışındaki değeri, israfı ve israf kaynaklarını görmek ve tek bir prosesten daha fazlasını göz önünde canlandırmak için başvurulmuş bir yöntemdir. Değer akışı bakış açısı, yalnızca parçalar üzerinde değil büyük resim üzerinde çalışmayı ve sadece tek tek prosesleri değil bütünü iyileştirmeyi gerektirir. Değer akışı haritaları, 'kapıdan-kapıya' bütün akışın nasıl işleyeceğinin tasarlanmasına yardım ederek yalın uygulama için bir plan oluşturmaktadır. Katma değer yaratmayan adımlar, temin suresi, kat edilen mesafe, stok seviyesi gibi sayısal değerler, üretilen birçok nicel teknikten ve yerleşim planı hazırlamaktan daha faydalıdır. Değer akışı haritalandırma, akışı yaratmak için işletmenin nasıl çalıştırılması gerektiğinin çok detaylı bir şekilde tanımlanmasını sağlayan görsel bir araçtır ( Mike Rother ve John Shook, 1998:10).

Değer akışı haritalama işlemi ile israf, atık ve tekrar işleme maliyetlerinde ve bu faaliyetlere ilişkin kayıt tutma ihtiyacında da önemli derecede azalma olacaktır. Maliyetlerde azalış ve kalitede önemli ölçüde iyileşme sağlanacaktır (Özçelik ve Ertürk, 2012: 18).

Değer akışı haritası, üretim süreci ile ilgili ortak bir iletişim yolu oluşturmaktadır. Değer akışı haritası, bilgi ve malzemenin akışının nasıl ilerlemesi gerektiğini göstererek yalın üretim kavramlarını uygulamak için ayrıntılı plan

sağlamaktadır (Sullivan, ve Aken, 2002: 256). Değer akış haritasının 2 çeşidi vardır. Bunlar mevcut durum ve gelecek durum haritasıdır. Mevcut durum değer akış haritası malzeme ve bilginin nasıl işlem gördüğünün mevcut durumunu göstermektedir. Mevcut durum haritası çizilme işlemi bitene kadar, insanlar proseslerdeki büyük miktarlarda israfın varlığından ve kafa karıştırıcı bilgi sinyallerinden habersizdirler (Emiliani ve Stec, 2004: 622-645).

Değer Akış Haritalama ile anlatılmak istenen aslında çok basit bir şeydir; müşteriden tedarikçiye ürünün üretim yolunu izle, malzeme ve bilgi akışında yer alan her prosesi dikkatli bir şekilde sembollerle çiz. Daha sonra, bir dizi kritik anahtar soru sorarak akışın nasıl akması gerektiğini gösteren “gelecek durum haritasını çiz.” (Rother ve Shook, 1999:3). Değer akış haritasının gerçek gücü aslında, yalnız kavramlara dayanan gelecek durum oluşturmasında yatmaktadır. Bunu etkili bir şekilde yapabilmek için takip edilmesi gereken kurallar vardır. Bu kurallar aşağıdaki sorular şeklinde açıklanabilir ve bu sorular dikkatli bir şekilde cevaplanarak akışın nasıl olması gerektiğini gösteren gelecek durum haritası çizilmektedir (Locher, 2008: 55)

Müşteriler gerçekte neye gereksinim duymaktadır?

- Müşteri ihtiyaçları için performans ne sıklıkla kontrol edilmelidir?
- Hangi adımlar değer, hangi adımlar israf oluşturmaktadır.
- Daha az kesintiyle iş nasıl sürebilir?
- Kesintiler arasında iş nasıl denetlenebilir ve işler nasıl önem sırasına göre dizilmelidir.
- İş yükü ve farklı faaliyetler nasıl gruplandırılmalıdır?
- Hangi süreç iyileştirmeleri gereklidir?

### **3.4.1 Değer Akış Haritasının Avantajı**

Değer Akış Haritalama, bir ürünü sipariş halinden teslimata hazır hale getirmek için gerekli olan malzeme ve bilgi akışının kapsadığı her adımın basit bir diyagramıdır. Değer Akış Haritaları, iyileştirme fırsatları için bilinci yükseltmenin bir yolu olarak değişik zaman içindeki durumu yansıtmak amacıyla çizilebilir (Marchwinski ve Shook, 2007: 23).

Değer Akış Haritalamanın sağladığı avantajlar aşağıdaki gibi sıralanabilir. (Braglia vd., 2009:65).

- Ürün ve bilgi akışı arasındaki bağlantıyı görmemizi sağlar.
- Üretim zamanıyla ilişkili stok düzeyleri gibi bilgiler içerir.
- Malzeme ve bilgi akışlarını birleştirir.
- Yalın imalatın uygulanmasına zemin hazırlar.
- Yalnızca tek süreci değil işletmedeki tüm süreçleri görselleştirmeye yardımcı olur.
- Hammaddeden son ürüne kadar tüm zinciri kapsayan imalat süreci ile ilgilenir.
- Her süreçte hesaplanan takt zamanı (bir işi gerçekleştirmek için gereken süre) sayesinde israf zamanlarını, gereksiz stok miktarını, proseslerin zamanlarını öğrenmemize yardımcı olur bu sayede akış hakkında daha hızlı karar alınmış olunur.
- Çalışanların ve yöneticilerin kolay iletişim kurabilmeleri konusunda yardımcı olur.
- Doğru oluşturulmuş bir uygulama planının temelini oluşturur.

### **3.4.2 Değer Akış Haritası'nın Gerekliliği**

- Üretimdeki tek bir procesten, montaj, kaynak vb daha fazlasını görmemize yardımcı olur ve bu sayede tüm akışı görebiliriz.
- Haritalama ile değer akış yollarındaki israf kaynaklarını görmemize yardımcı olur.
- Üretim prosesleri ile ilgili ortak bir konuşma dilinin oluşmasını sağlar.
- Akışla ilgili kararlar görünür oluğu için tartışmaya açıktır. Bu olmadığı takdirde sahada alınan kararlar hatalı olabilir.
- Yalın kavramlar ile teknikleri birbirine bağlar.
- Uygulama planı için temel oluşturur. Değer akışı haritaları, "kapıdan-kapıya" bütün akışın nasıl işleyeceğinin tasarlanmasına yardım ederek – ki birçok yalınlaşma çalışmasında eksik olan parça bu olur-yalın uygulama için birer plan oluştururlar.
- Bilgi akışları ve malzeme akışları arasındaki ilişkiyi gösterir.
- Katma değer yaratmayan adımlar, termin süresi, kat edilen mesafe, stok seviyesi gibi sayısal değerler üreten birçok sayısal teknikten ve yerleşim planları hazırlamaktan daha faydalı bir tekniktir (Rother. ve Shook.1999).



### 3.4.3 Değer Akış Haritası'nın Eksiklikleri

- Aynı üretim rotalarına sahip olmayan birden fazla ürünü haritalamakta başarısız olmak.
- Üretim hattındaki her işleme adımı, konteynır boyutları, işlemler arasındaki açma frekansı vb.
- Geri çekme, çapraz akışlar, ardışık olmayan akışlar, büyük operasyonlar arası yolculuk mesafeleri gibi tesis içindeki etkin olmayan malzeme akışlarının etkisini göstermekte başarısız
- Değer Akışı Haritalama temel bir kısıtlaması, üretim tesislerinde ürün, malzeme, kişi, bilgi vb. akışlarının haritalanması ve analizi için elle kullanılan bir yöntem olmasıdır.
- Malzeme taşıma gecikmeleri, toplu işlerin sıraya girme sırası

### 3.4.3 Değer Akış Haritasında Kullanılan Parametreler

Değer Akış haritası oluşturmak için birtakım adımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Üretim aşaması boyunca üretimin gerçekleşmesi amacıyla, ürüne ilişkin akış boyunca oluşan malzeme ve bilgi akışını görmek ve üzerinde fikir elde etmek bu sayede mümkün olacaktır.

Üretim yönetimi ile ilgili bir çıkarımda bulunulacak ve üzerinde çalışmalar yapılacaksa bu konuda karar alıcıların somut ve geçerli verilerle hareket etmesini sağlayacak bir takım donelere ihtiyacı vardır. Değer Akış Haritaları hazırlanırken bu sebeple dikkatle incelenmesi gereken bir takım üretim zamanları tutulmalıdır. Bu üretim sistemlerinden bahsedilecek olursa;

- **Çevrim süresi (C/T Cycle Time)**; Bir proses tarafından parça veya ürün tamamlanma sıklığıdır. Çevrim zamanı, bitmiş ürünün pacemaker hücrenin sonuna ne sıklıkla geldiğini ifade eder. Çevrim süresi takt zamanından daha kısa olursa aşırı üretim ve fazladan operatör kullanılır (Rother ve Shook, 1999: 21).

- **Katma değer süresi (V/A Value Added Time)**; Müşterinin parasını ödemeye istekli olduğu şekilde ürünü dönüştüren iş elamanlarının süresi.

- **Değer yaratmayan süre (nonvalue creating time)**; Müşterinin bakış açısından bir ürüne maliyet ekleyen fakat değer katmayan faaliyetler için harcanan süredir.

• **Akış süresi (L/T Lead Time);** Bir parçanın, bir proseste veya değer akışında başlangıçtan bitişe hareketi boyunca geçen süredir (Marchwinski ve Shook, 200: 19).

• **Üretim parti büyüklüğü (EPE);** Örneğin her üç günde bir, bir üründen diğerine model değiştiriyorsa üretim parti büyüklüğü “üç günlük parça” olur.

• **Model değiştirme süresi(C/O);** Bir modelden diğerine geçiş süresi.

• **Uptime;** Makina kullanım oranı.

• **Operatör sayısı;** Prosesteki çalışan sayısı.

• **Kullanılabilir çalışma süresi;** Saniye cinsinden ve mola, toplantı vb. düşülmüş süre (Rother and Shook, 1998)






• **Takt Süresi:** Bir işi gerçekleştirmek için gereken süreye takt süresi denir. Takt süresi, talebin karşılanması için gereken üretime ayrılan maksimum süre olarak tanımlanabilir, diğer bir deyimle “çevrim süresidir” (Özveri ve Çakır, 2012:28).

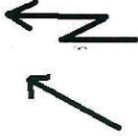



Takt Süresi = Net çalışma süresi(günlük)/Sipariş miktarı (adet) olarak hesaplanır.

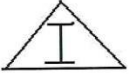


### 3.4.5 Değer Akış Haritalandırma Sembolleri

Bu çalışmada değer akışları oluşturulurken kullanılan bazı semboller aşağıdaki gibidir.

**Şekil 3.2 : Değer Akış Haritalandırma Sembolleri**

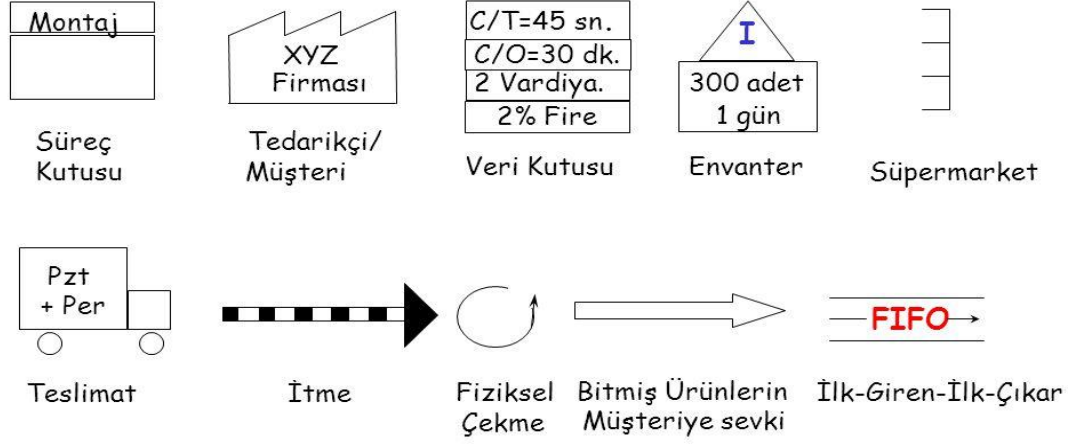
 ÜRETİM SÜRECİ	Malzeme akışı esnasında, malzemenin geçtiği her süreç bu şekil ile sembolize edilir. Bu bir hat, makine veya imalat prosesi olabilir.
 İTME OKU	Bu şekil, üretim aşamasında bir proseste üretilen ürünün, diğer prosesteki işin bitip bitmediğini hesaba katmadan itme yoluyla aktarılmasını sembolize etmektedir.
 İYİLEŞTİRMELER	Gelecek durum haritasında, yapılan kaizen, jidoka, heijunka, SMED, 5S vb. iyileştirmeler için patlayan flaş sembolü kullanılır.
 ÇEKME	Süpermarket sembolüyle birlikte çizilen bir semboldür. Proses için çekme sisteminin olduğunu gösterir.
 OPERATÖR	Üretim sürecinde, süreçle ilgili kutularda üretim personelini sembolize eder.

Sembol	Anlamı
 <p>BİLGİ AKIŞI</p>	<p>Şekildeki düz ok, manüel bilgi akışını göstermektedir. Haritada her aşamada bilgi akışı vardır. Ancak zikzaklı ok olarak gösterilen sembol, teknolojinin yardımıyla elektronik olarak gönderilip alınan bilgiyi gösterir. Bu bilgi internet, WAN,LAN vb. elektronik ağlarla gönderilen bilgidir. Daha net bir bilgi akışının gözlemlenmesi için bu araçlar ve bilginin ne kadar sürede verilir alındığı bu okların yanında bilgi kutucuğuyla beraber gösterilmelidir.</p>
 <p>DIŞ KAYNAKLAR</p>	<p>Üretimin gerçekleşmesi için hem başlangıç hem bitiş noktası olarak konulur. Malzemenin tedarikçiden alınması ve üretilen ürünün müşteriye ulaşması bu sembolle gösterilmektedir.</p>
 <p>Ürünün müşteriye hareketi</p>	<p>Bu sembol harita üzerinde malzemenin dış kaynaktan, yani tedarikçiden üretime gelmesi veya üretimden sonra müşteriye gönderilmesi olarak 2 farklı aşamayı temsil etmektedir.</p>
 <p>KAMYONLA SEVKİYAT</p>	<p>Periyodik olarak tedarikçiden gelen malzeme veya müşteriye giden ürünü sembolize eder.</p>

 <p style="text-align: center;">STOK</p>	<p>İmalatın ardışık iki prosesi arasındaki ara stok miktarını gösteren semboldür. Aynı zamanda hammadde stoğunu da sembolize edebilir. Süreçler arasında biriken her bir ayrı envanter için ayrı bir stok sembolü çizilir.</p>
 <p style="text-align: center;">BİLGİ KUTUSU</p>	<p>Bu şekil, haritada imalat proseslerinin altında veya fabrika sembolünün altında bilgi verme amaçlı kullanılır. İmalat proseslerinin altında sırasıyla</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) CT (Çevrim süresi)</li> <li>2) CO (Hazırlık süresi)</li> <li>3) Uptime (hazır olunan süre)</li> <li>4) Üretilen parti miktarı</li> <li>5) Çalışan operatör sayısı</li> <li>6) Gün içinde çalışma saatine bağlı olarak üretimde kullanılabilecek süre</li> <li>7) Hatalı üretim sayısı</li> </ol> <p>vb. bilgileri içerir.</p> <p>Fabrika sembolünün altına yerleştirilen bilgi kutusu ise:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Vardiya sayısı</li> <li>2) Talep miktarı</li> <li>3) İstenilen veya taşınacak partide bulunması gereken ürün miktarı ,</li> </ol> <p>vb. bilgiler bulunur.</p>
 <p style="text-align: center;">SÜPERMARKET</p>	<p>Süpermarket sembolü, gelecek durum haritasında, akışı iyileştirmeye yönelik yapılan gelişmeleri sembolize eder. Süpermarket, üretim süreleri birbirine uyuşmayan ardışık proseslerde, malzeme akışının bozulmaması, ara stoğun birikmemesi ve gereğinden fazla üretim yapılmamasını sağlamak amacıyla kullanılır.</p>

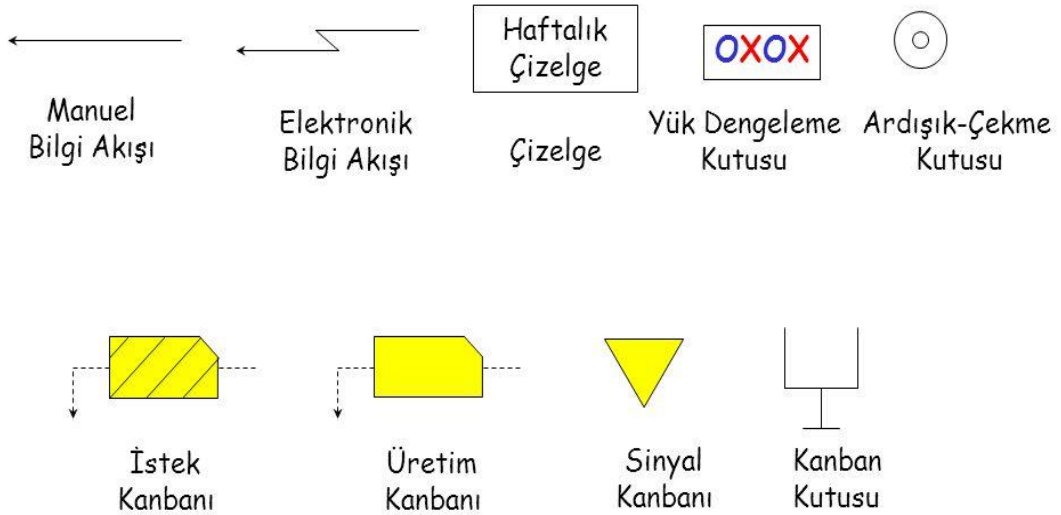
Şekil 3.3: Malzeme Akışı Sembolleri

## Malzeme Akışı Sembolleri



Şekil 3.4: Bilgi Akışı Sembolleri

## Bilgi Akışı Sembolleri



### 3.4.6 Değer Akış Haritası Oluşturulma Adımları

Tüm prensiplerde olduğu gibi yalın üretim teknikleri ana başlığı altında yer alan Değer Akış Haritalama yöntemi de kendi içinde bir takım aşamalardan oluşmaktadır. Birbirlerine bağlı olan bu sistem içinde ele alınan hiç bir başlık, üzerinde çalışılmadan bir sonraki aşamaya geçilmesine izin vermez. İlk adım olarak ürün ailesinin seçimi, ikinci adım olarak mevcut durumun çizilmesi, üçüncü adım olarak ise gelecek durumun dizaynı ve son adım olarak iş planının hazırlanması, değer akışı haritalandırmanın adımlarındandır.

Şekil 3.5: Değer Akışı Haritalama Adımları



### 3.4.6.1 Ürün Ailesinin Seçimi

Değer Akışı Haritaları tek bir ürün veya bir ürün ailesi için oluşturulur. Bir aile benzer yönlendirme, benzer işlem süreleri ve benzer ihtiyaç ve talep oranları olan müşteriler grubudur. Benzer demek, bazı değişiklikler olabileceği halde, grubun tüm üyelerinin aynı olan bir çekirdek işlem grubuna sahip olduğu anlamına gelir. Ürünler, üretim sürecinde renk, boyut, küçük özellikler veya bir veya iki basamağa göre değişiklik gösterebilir. Başlamadan önce açıkça anlaşılması gereken nokta, tek bir ürün ailesi üzerine odaklanması gerektiğidir. Müşteriler tüm ürünlerle değil kendi çok özel ürünleriyle ilgilenirler. Bu nedenle, üretim alanından geçen her şeyi haritalandırmak gerekmez. Değer Akış Haritalama tek bir ürün ailesi için, kapıdan-kapıya, süreç adımlarını (malzeme ve bilgi) boyunca yürümek ve onları izlemek demektir (Özçelik ve Cinoğlu, 2013:83).

Değer zinciri haritası bir ürün veya ürün ailesi için çizilir. Ürün ailesi, aynı proseslerde veya ekipmanlarda işlem görerek son durumunu alan ürünlerin oluşturduğu gruptur. Yalın düşüncede bu gruba ürün ailesi denilmektedir. Ürün ailesi için çizilen değer zinciri haritaları o aileye ait tüm ürünleri içerir. Değer zinciri haritasında sadece bir ürün ailesinin gösterilmesi hem karmaşıklığı azaltır hem de odaklanmayı kolaylaştırır. Bu yüzden daha etkin ve anlamlı değer zinciri haritaları elde etmek amacıyla ilk yapılması gereken ürün ailesinin belirlenmesidir ([http://www.leanofis.com/tr/?page\\_id=288](http://www.leanofis.com/tr/?page_id=288)).

Ürün ailesi oluşturmak için öncelikle yapılması gerekenler alttaki gibidir;

- Firma tarafından üretilen ürünler alt alta yazılarak gösterilmelidir.
- Üretim faaliyetleri içinde yer alan tüm işlem adımları her bir ürünün karşısında yer alacak vaziyette gösterilmelidir. Bu sayede hangi mamül ya da yarı mamulün hangi makinenin sürecinde yer alacağı daha kolay anlaşılabilir olur.
- Aynı üretim süreçlerinden geçen ürünler ayrı olarak gösterilmelidir.

### 3.4.6.2 Değer Akışı Haritalama Ekibi Oluşturma

Değer Akışı Haritalaması en iyi bir ekip tarafından bir atölye şeklinde yapılır. Bunun nedeni, daha önce açıklandığı gibi, az sayıdaki kişi gerçekten tüm değer akışını anlamakta veya belirli değişikliklerin etkilerini tahmin edebilecek bilgiye sahip olamamaktadır. Bu nedenle çeşitli üyeleri olan bir ekibe ihtiyaç duyulmaktadır.



Aşağıda sayılan elamanlar bir değer akışı haritalama ekibi oluşturmada yararlıdır.

- Ürün ailesinin üretildiği bölümlerden denetçiler ve diğer mağaza liderleri
- Mühendislik veya ERP'den bir kişi
- Malzeme yönetimi grubunun planlayıcısı veya üyesi
- IT departmanından bir temsilci
- Operatörler ve /veya malzeme nakil araçları
- İmalat ve endüstriyel mühendislikten bir temsilci
- Kurulum, bakım ekibinden temsilciler
- Makine Programlayıcıları
- İstatistikçiler
- Operasyon müdürü
- Satış, tasarım ve satın alma temsilcileri
- Girişim yönü kuvvetli bir takım koordinatörü

Bu ekibin görevleri aşağıdaki gibidir.

- Değer akışı hakkında veri toplamak.
- Geçerli durum haritasının geçerliliğini sınamak.
- Hem kısa hem de uzun dönemde değer akışını iyileştirmek için yeni fikirler geliştirmek.

- Teslimat ve kaliteyi korurken tüm iyileştirmelerin yapılabilmesini sağlamak.
- Bir proje planını ve bütçesini bir araya getirmek ve yönetim onayını almak.
- Projeleri ve Kaizen etkinliklerini üstlendiği gibi yönetmek.

### **3.4.6.3 Mevcut Durum Haritasının Çizilmesi**

Mevcut Durum Haritası, yalnızca bir tedarikçi ile başlayan ve bir müşteri ile biten bir dizi bağlı işlemi gösteren şablondur. Ürün ailesi belirlendikten sonra ilk yapılacak şey mevcut durum değer akış haritasının oluşturulması aşamasıdır. Haritayı çizerken takip etmemiz gereken en önemli kılavuz tüm grup tarafından bir atölye formatında yapılmasıdır. Bütün grup çizime katıldığında gerçekten olan ile ilgili tartışma ve sorular, sadece bir veya iki kişinin projesinden çok daha fazla fikir verir.

Müşteri talebinin tam olarak anlaşılması ve takt zamanı hesabı değer akış haritalama yönteminin en önemli noktalarından birisidir. Bu nedenle bu adımda müşteriye ait gerçek bilgilerin toplanması bunların analiz edilmesi değer zinciri

haritalarının doğruluğu açısından oldukça önemli bir konudur. Çünkü tüm tasarımlar ve süreçler müşteri gereksinimine göre çözümlenecektir.

Bu aşamada minimum olarak aşağıdaki bilgilere ihtiyaç duyulur.

- Müşteri hangi üründen, kaç adet ve hangi sıklıkla istiyor?
- Mevcut kapasitem ne kadar, kullanabileceğim toplam zaman nedir?
- Takt sürem nedir? (Takt zamanı = toplam zaman / adet)

Mevcut durumun çizilmesinde şu adımlar takip edilir (Rother ve Shook, 1998:10):

• Müşteri istekleri haritanın sağ üst köşesinde fabrika sembolü ile belirtilerek altına bilgi kutusu eklenir.

• Ana üretim prosesleri, proses kutusu kullanılarak ve altına bilgi kutusu eklenerek çizilir.

• Prosesler arası stok (adet olarak) bir uyarı üçgeniyle belirtilir.

• Tedarikçi bilgisi haritanın sol üst köşesine eklenir ve hem tedarikçiden hem de müşteriye sevkiyat bilgileri eklenir.

• Üretim kontrol departmanı ve buradan proseslere giden bilgi akışları haritanın merkezine çizilir, prosesler arasına itme sembolü eklenir.

• Haritanın en altına bir zaman ekseni eklenerek katma değer süreleri ve akış süresi gösterilir ve toplam değerleri sağ tarafta hesaplanır. Daha sonra gelecek durumun tasarımı için talep, malzeme akışı, bilgi akışı ve destekleyici gelişmelerle ilgili olarak bazı sorular yanıtlanır.

#### **3.4.6.4 Gelecek Durum Çizimi**

Değer akış haritalama uygulamalarında mevcut durumun çözümlenerek mevcut durum haritası çizildikten sonra yapılacak olan ilk şey, gelecek durumun tasarımı ve gelecek durum haritasının oluşturulmasıdır. Gelecek durum haritası oluşturmanın amacı, yalın üretime geçiş sürecinde kullanılacak yalın üretim araç ve tekniklerinin değer akışının nerelerinde kullanılacağına tespit edilmesidir. Gelecek durum haritası, hedeflenen yalın değer akışının durumunu gösterir (Braglia vd., 2006:32).

Değer Akış Haritası'nda tespit edilen darboğazların farklı çözüm yolları ile ortadan kaldırılması sonucu, gelecek durum için değerlendirilmiş fabrika ve müşteri ihtiyaçlarına göre akış yeniden çizilmeli ve tüm bilgiler en güncel halleriyle harita

üzerinde yer almalıdır. Gelecek durum haritası çözülmesi beklenen darboğaz süreçlerin çözümünün gerçekleştiği varsayımı altında yapılacak olan değerlendirmeler için daha sağlıklı ve net analizler yapılmasına olanak sağlamaktadır. Özellikle teknolojik gelişmelerin inanılmaz boyutlara geldiği son yıllarda, Şirketler küresel rekabet koşullarına ve yerel pazar gerekliliklerine uyum sağlayabilmek için ellerindeki tüm çözüm alternatiflerini kullanmak ve potansiyellerini en üst seviyede değerlendirmek zorundadırlar (Akçaoğlu, 2012:3).

Gelecek durum haritasını çizmek için aşağıdaki anahtar sorulardan yararlanılmalıdır (Rother ve Shook, 1999:14).

• Müşteriye en yakın proseslerinizin kullanılabilir çalışma sürelerine göre takt zamanı nedir?

• Üretim kontrolünü sağlamada süpermarketler kullanılır. Bitmiş ürünler süpermarkete mi yoksa doğrudan sevkiyata mı üretmenin daha faydalı olacağı tespit edilir.

• Sürekli akış sistemini nerede kurabilirsiniz?

• Sürekli akıştan önceki proseslerin üretimini kontrol etmek için süpermarket çekme sistemlerini nerelere kuracaksınız?

• Üretim zinciri üzerinde hangi noktada (pacemaker proses) üretim çizilemeye yapacaksınız?

• Pacemaker prosese üretim karmasını nasıl seviyelendireceksiniz?

• Pacemaker prosese sürekli olarak hangi miktarda iş gönderip, çekeceksiniz?

• Değer akışının gelecek durum haritasına belirtildiği gibi akması için ne tür iyileştirmelere ihtiyaç vardır?

Gelecek durum haritasında da mevcut durum haritasında olduğu gibi ilk olarak müşteri, tedarikçi ve üretim kontrol ikonları işaretlenip, bunlar arasındaki iletişim okları çizilir. Okların üzerine tahmini ve kesin sipariş sıklıkları yazılır. Sonra sevkiyat okları çizilir. Sevkiyat oklarının üzerine kamyon sembolü çizilir. Sevkiyat sıklıkları yanlarına yazılır. Son olarak ise müşteri ikonunun altına müşteri gereksinimi yazılır.

### **3.4.6.5 İş Planı ve Uygulama**

DAH uygulamalarının son aşaması, gelecek durum haritası ile tasarlanan gelecek durumun uygulanması için bir eylem planı geliştirmek ve bunu hayata geçirmektir. Değer akışının yalınlaştırılması için belirlenen iyileştirme faaliyetleri

için sorumluluklar belirlenmeli, bir takvim oluşturulmalı, gerekli kaynaklar ayrılmalı ve bu faaliyetler hayata geçirilmelidir. Uygulamalar neticesinde, elde edilen iyileştirmeler sayısal olarak ölçülmeli ve hedeflenen gelecek duruma ne derece ulaşıldığı izlenmelidir. Gerekli görülen noktalarda revizyonlar gerçekleştirilmelidir (Dağ, 2009:26).

Bu aşama Değer Akış Haritasının gelecek durumuna ilişkin çalışmaların planlandığı ve hayata geçirilmesi amacıyla yapılacak uygulamaların başlangıcını oluşturan ilk adımdır. DAH da yer alan bu planlamalar uygun bir iş planına aktarılır. Ekip üyeleri bu çalışmaların içinde bulunarak ölçümleri izler. Bu sayede iyileştirme eylemlerinin etkileri daha yakından görülmüş olunur.



## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### SOĞUK GIDA LOJİSTİĞİNDE BİR DEĞER AKIŞ HARİTALAMA UYGULAMASI

#### 4.1 UYGULAMANIN AMACI VE KAPSAMI

Uygulama kısmı Dondurulmuş köfte fabrikasında gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın temel materyali, Değer Akış Haritalama (DAH) uygulaması gerçekleştirilen işletmenin sahip olduğu ürünleri, üretim süreçleri ve sahip olduğu üretim imkânlarıdır. Teoride de belirtildiği üzere, ürün ailesinde satışı en fazla olan ürün tiplerinden kasap köfte ürün ailesi için değer akış yöntemi çalışması yapılarak, mevcut durumun iyileştirilmesi için önerilerde bulunulmuştur.

#### 4.2 UYGULAMANIN AŞAMALARI

Uygulama süreci ile ilgili yapılacak faaliyetler aşağıda özetlenmiştir. Bunlar sırasıyla;

- Firma ve işletme ortamının tanıtılması, uygulama ekibinin oluşturulması
- İlgili ürün grubunun belirlenmesi ve araştırmalarının gerçekleştirilmesi
- Üretim süreciyle ilgili verilerin toplanması ve değer akış haritası üzerinde gösterilmesi
- Gelecek durum haritasının çıkarılması
- Gelecek durum ile ilgili sonuç ve önerilerin belirlenmesi

İşletme ve ürünle ilgili gerekli bilgiler toplanıp, üretim süreci benimsendikten sonra, işletme ve üretim verileriyle ilgili çok sayıda bilgi toplamak gerekmektedir. Değer akış haritasının oluşturulması için toplanması gereken bazı veriler aşağıdaki gibidir.

- Bir vardiyada çalışılan toplam süre
- Planlanan çalışılmayan süre (yemek, mola, vb )
- Bir vardiyada üretim yapılan net süre
- Üretim hattında çalışan personel sayısı

- Tedarik miktarları; karkas
- Proses basamakları çevrim zamanlarının hesaplanması
- Proses basamakları hazırlık zamanları
- Proses basamakları fire oranları
- Haftalık/günlük sipariş miktarları
- Sevkiyat planları

Yukarıdaki veriler doğrultusunda işletmenin kasap köftesi için değer akış haritası çıkartılabilecektir. Veri toplama süreci dikkatlice, hammadde siparişinin verildiği andan, son ürünün ilgili müşteriye ulaştığı ana kadar devam etmelidir. Belirlenen dönem içerisinde yeterli sayıda veri toplanması gerekmektedir.

## **4.3 UYGULAMANIN VERİ TOPLAMA SÜRECİ**

### **4.3.1 Uygulamanın Yapıldığı Firma**

Balıkesir Organize Sanayi Bölgesinde 1458 m2 genişliğindeki et entegre tesisidir. Ayrıca Türkiye'nin ilk robotik çiftliğine sahiptir. Kesilecek hayvanlar çiftlikte kesim dönemine kadar son teknoloji robotların bakımıyla yetiştirilmekte sonrada kesim için mezbahaya götürülüp kesim işlemi gerçekleştirilmektedir. Kesim işleminden sonra karkas şeklinde fabrikaya teslim işlemi olmaktadır. Türkiye'nin tüm illerindeki marketler zincirine ürün sevkiyatı yapılmaktadır. Son derece lezzetli ve kaliteli etleriyle temiz ve hijyenik tesislerde kesilerek frigorifik araçlarla transfer edilmektedir. Tüketici güveni ve gıda hijyenini temel ilke edinen firma et piyasasında Türkiye pazarındaki yerini hızla almaktadır. Müşteri beklenti ve ihtiyaçlarını en iyi biçimde belirleyerek sağlıklı ve gıda hijyen kurallarına uygun üretim yapmak temel esaslarındandır. Kesimlik hayvanların beslenmesinden başlayarak, kesiminden müşteriye teslimine kadar olan tüm aşamalarda kaliteyi üreterek gerçekleştirmek, hatasız üretime ulaşmak da prensiplerinden birisidir. Ayrıca şirketin en değerli kaynağı insan olarak kabul edilir ve ekip ruhu, ekip çalışması anlayışını da benimsemektedir.

### 4.3.2 Ürün Grubu Tanıtımı Ve Dondurulmuş Köftenin Üretiminde Kullanılan Hammaddeler

Ülkemizde dondurulmuş köfte üretimi yiyecek ve içecek sektörü içerisinde gün geçtikçe daha fazla bir paya sahip olmaktadır. Kadınların da çalışma hayatına girmesiyle beraber hızlı tüketim önem kazanmıştır ve yeni bir saha oluşmuştur. Bu pazardan gerekli faydayı çıkartmak isteyen et entegre firmaları büyük yatırımlarla beraber, yüksek kalite ve standartlarda, ürün çeşitliliği olarak da geniş yelpazede dondurulmuş köfte üretmektedirler.

Köfte üretiminde karkastan elde edilen et kullanılır. Etin birçok tanımı bulunmasına rağmen en çok kullanılan tanımı ‘‘ et; sağlıklı kasaplık hayvanların taze ve hijyenik koşullarda tekniğine uygun olarak, iskelet kaslarından elde edilen hayvansan dokularıdır ‘‘ tanımıdır. (Özta, 2003:7)

Köfte üretiminde ana hammaddeyi dana karkas oluşturmaktadır. Karkas; tekniğine uygun olarak kesilmiş kasaplık hayvanların, kanı akıtılarak yüzüldükten sonra iç organları boşaltılıp baş ve ayaklarından ayrılarak soğutulduktan sonra elde edilen kemikli eti kapsar. (Türk Gıda Kodeksi Et Ve Et Ürünleri Tebliği 2012/74:3)

Tüketime sunulacak taze etlerin türlerine göre olgunlaştırma evresinden geçirilmesi gerekmektedir. Ete dayanıklılığını arttırmak üzere soğutma ve dondurma işlemi dışında uygulanacak fiziksel ve kimyasal işlemler sonucu oluşan yeni ürün et ürünü olarak adlandırılmaktadır. (Özta, 2003:8).

Köfte et ürünleri tebliğinde şu şekilde tanımlanmıştır ; ‘ Kıyılmış büyükbaş ve küçükbaş hayvanların biri veya birkaçının etlerinin karışımına, istenildiğinde aynı tür hayvanların yağları, lezzet vericiler ile diğer gıda bileşenlerinden biri veya birkaçı ilave edilerek çeşitli şekillerde hazırlanan pişirilmeye hazır kırmızı et karışımını veya pişirilmiş et ürününü’’ (TGK Et ve Et Ürünleri Tebliği 2012/74 13.02.2015:3)

Bu Tebliğ kapsamında yer alan çiğ kırmızı et, çiğ kanatlı eti, kıyma, hindi kıyması, hazırlanmış kırmızı et karışımları ve hazırlanmış kanatlı eti karışımlarını üreten ve/veya satan işyerlerinde farklı hayvan türlerine ait etler birbirinden ve diğer gıdalardan ayrı olarak üretilir ve ayrı olarak satışa sunulur.

Köftede hayvansal kaynaklı olmayan proteinler, nişasta, soya ve soya ürünleri kullanılamaz. Ancak baharat, ekmek ve galeta unu kaynaklı nişasta ve bitkisel protein miktarının toplamda %5’i aşmaması gerekir. (TGK Et ve Et Ürünleri Tebliği 2012/74:5)

Kıymadan elde edilen köfte gibi ısı işlem uygulanmış et ürünlerinde toplam et proteini oranı kütlece en az %12 olur.

Bu Tebliğ kapsamındaki ürünlerin üretiminde mekanik olarak ayrılmış etler kullanılamaz (13.02.2015 tarih ve 29266 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan yönetmelik ile değiştirilmiştir).

Bu şekliyle dana etiyle yapılan köftede sadece dana eti bulunmak zorundadır. Hindi ve tavuk eti birbirine karıştırılabilir fakat dana eti bunlarla muamele edilmemelidir.

### **4.3.3 Dondurulmuş Kasap Köfte Üretimi**

Et ve et ürünleri yapısı gereği çabuk bozulabilen ürünler grubuna girmektedir. Gıdaların soğuk zincir içerisinde işlenmesi konusuyla direk alakalı bir sektör olan et işletmesinde faaliyet gösteren işletme bu nedenle soğuk zincir kurallarına itina ile yaklaşmaktadır. İşletme içerisinde 5 adet -40 derecelik 4 ton kapasiteli soğuk hava odası bulunmaktadır. 4 ton kapasiteli 3 adet karkas deposu mevcuttur. Üretim yapılan alan sıcaklığı da 4 dereceye ayarlanmıştır. Isıya duyarlı hammaddenin fabrikaya taşınmasında ve son ürünün tüketiciye ulaştırılmasında gerekli özen gösterilmekte ve gerekli kalite kontrolleri yapılmaktadır. Hammadde kabulde ürünler HACCP standartlarına uygun olarak dokümanite edilmiş formlar ile kontrol edilmekte ve geliş sıcaklıkları ölçüm cihazları yardımıyla güvence altına alınmaktadır. Sevkiyata hazır son ürünün de kontrolleri aynı şekilde gerçekleştirilmektedir. Uygunsuzluk tespit edildiği durumlarda ise sorumlular gerekli tutanakları tutup standartlara uygun olarak gereken prosedürleri uygulamaktadırlar. Aynı şekilde çiftlikten gelen karkasın kalitesini etkileyen ve güvenilirliğini tehlikeye sokabilecek diğer etkenler de işletme sorumlusu tarafından kontrol edilmektedir. Bunlara örnek olarak etin pH, görünümü, su aktivitesi, görsel mikrobiyal kontrol ve karkas kesim mührü kontrolü verilebilir.

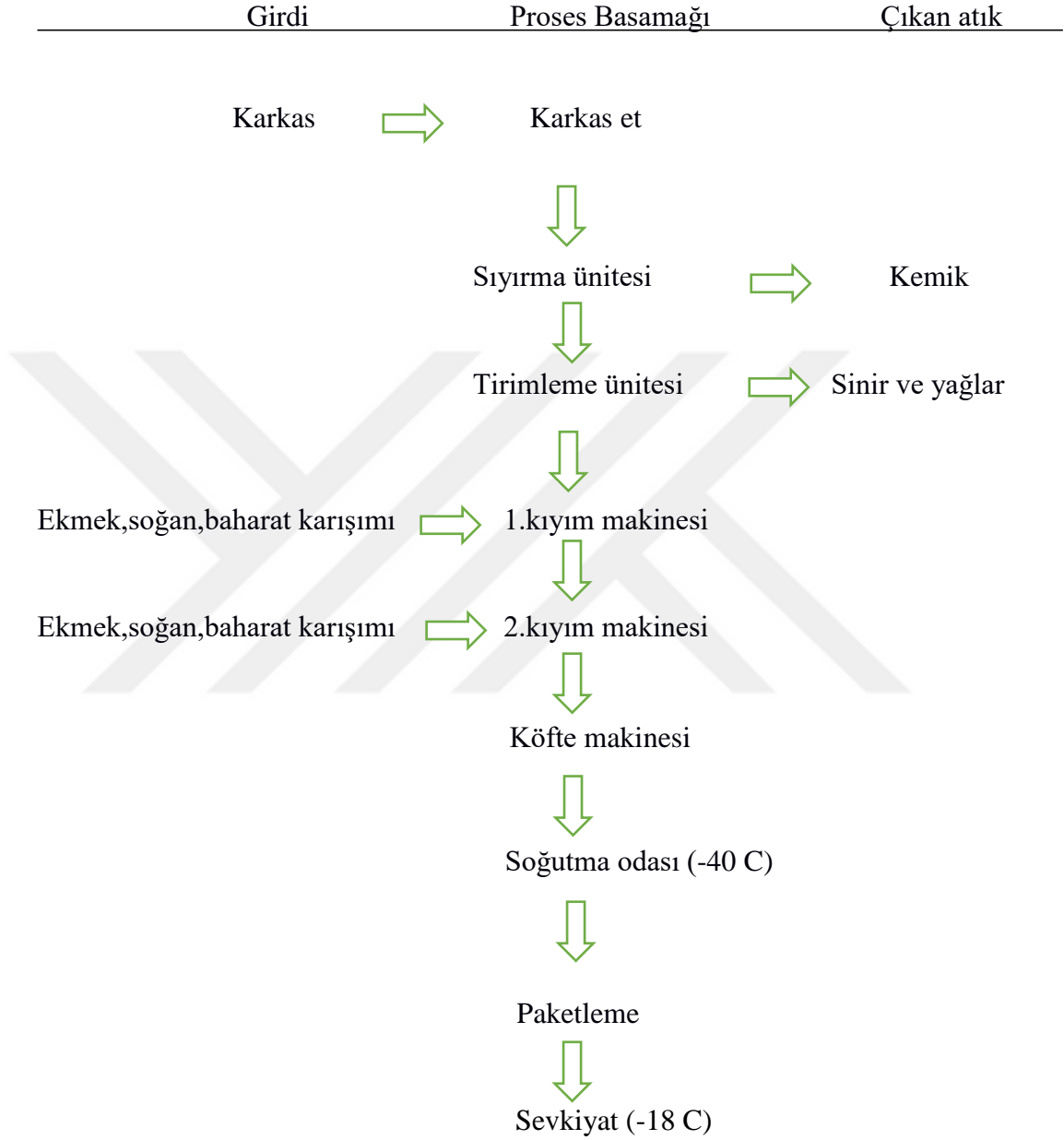
Karkas işletmeye kabul edildikten sonra 0 derecede 4 ton kapasiteli karkas deposuna alınır ve orada kısa süreli olarak depolanır. Etin depoda beklediği her gün kalitesinde azalma ve fire oranlarında artış gözlenmektedir. Et her gün %2 oranında fire vermektedir ve bu firma tarafından bilinmekte ve özen gösterilmektedir.

İşletmenin şuan ki kapasitesinde günlük 3000 kg kasap köfte işlenmektedir. Maksimum üretim seviyesinde 4500 kg a kadar çıkılması planlanmıştır. İşletmenin mevcut düzeni göz önüne alındığında DAH metodu rahatlıkla uygulanabilmektedir.



İşletmeye ait kasap köfte üretim iş akış şeması şekil 13’de gösterilmektedir. Bundan sonraki bölümde üretim basamakları anlatılacaktır.

**Şekil 4.1: Dondurulmuş Kasap Köfte Üretim İş Akış Şeması**



Yukarıda kabul edilen günlük kapasiteye göre karkası parçalayarak eti kemiklerinden ayıran ve eti tirimleyen personeller 150 kg’lık partiler halinde eti yoğurma işlemine hazırlamaktadır. Prosesin işgücü gereken kısımlarından sıyırma işlemini 6 tecrübeli personel yapmaktadır ve 25 dakika içinde 150 kg’lık bir parti sıyırılmaktadır. Diğer işgücü gereken kısım olan tirileme işleminde 3 personel çalışmaktadır ve 15 dakika içinde 150 kg’lık bir parti tirileme işlemi geçirmiş ve yoğurulmaya hazır hale gelmiş olmaktadır. Tirileme işlemiyle akış şemasında da

gösterildiği gibi etten sinir ve yağların uzaklaştırılması işlemi yapılmaktadır. Bu iki prosesin ölçümlerimizle 40 dakika kadar sürdüğü tespit edilmiştir. Mesleğinde profesyonel uzun yıllar kasap olarak çalışmış personeller her 150 kg partiyi 40 dakikalık bölümler halinde işlemektedir.

Gıda endüstrisinde et sektörünün diğer sektörlere oranla insan gücü isteyen proses oranı daha fazladır. Bu emek gücü de zamanın daha değerli olması sonucunu doğurmuştur. Bu nedenle et sektöründe çalışan verimliliği ve personelin tecrübeli olması ön plana çıkmaktadır. Büyük entegre tesislerinde insan gücünün yerini otomatik makineler, robotlar almaya başlamıştır. Fakat şu anda işletmede bununla alakalı bir yatırım mevcut değildir.

Etin kıyım haline getirilip ekmek, soğan, baharat gibi yardımcı malzemelerin eklenmesiyle birlikte 1.kıyım makinesinde kaba kıyımının gerçekleşmesi 10 dakikada gerçekleşmektedir ve bu işlemin hemen arkasından 2. Kıyım makinesinde yine yardımcı malzemelerle beraber 10 dakikalık son kıyım işlemi yapılmaktadır. Bu aşamalardan sonra yoğurulan karışım köfte haline gelmek üzere köfte basım makinesine aktarılmaktadır. Köfte makinesi her 150 kg'lık partiyi 20 dakikada istenilen şekli verip basmaktadır. Köfte harcı emülsiyon yapısı nedeni ile uzun süre depolanması zor bir ürün olarak tanımlanmaktadır. Bu yüzden yoğurmadan çıkan ürün bekletilmeden köfte basım işlemine alınıp soğuk hava deposuna kaldırılmaktadır.

Köfte basım şekil verme işleminden hemen sonra köfteler metal tepsilere alınıp soğuk hava deposu raflarına aktarılıp 1 gün boyunca -40- C de homojen bir şekilde donma işlemi gerçekleştirilmektedir. Burada ürünün her noktasının eşit bir şekilde donması amaçlanmaktadır. Ürünler paketlenme işleminden önce soğuk hava deposunun da etkinliğini ölçmek amacıyla son kalite kontrole tabi tutulmaktadır ve bu aşamada hasarlı, don yanıklı ya da uygun olmayan köfteler bu noktada ayrılırlar.

Gıdanın işlendiği ve bulunduğu alanlar HACCP kurallarına uygun olarak, her gün temizlenmekte ve alan temizlenip terkedilmek zorundadır. Bu nedenle gün sonunda 15 dakika süre halinde üretim alanı iş bitiminden sonra temizlenmektedir. Aynı şekilde kıyım makineleri, köfte basma makineleri gibi direk et ile temas eden makineler ve aletler etkin bir şekilde temizlenmektedir. Bu makinelerin temizlenme işlemi süreç içindeki işler bittikten sonra gerçekleştirilmektedir. Üretim alanı standartlar gereği sürekli temiz ve tertipli tutulmak zorundadır. Çöp ve diğer atıklar ayrı ayrı farklı alanlarda üretim alanı dışında depolanmaktadır. Daha ileri düzeyde bir

hesap yapılması gerekmele birlikte kabaca toplam 15 dakika temizlik işlemine ayrılmaktadır. Bu işlem üretim zamanını etkilemeden vardiya sonunda yapılmaktadır.

#### 4.4 ÜRETİM VE BİLGİ SÜRECİNE İLİŞKİN VERİLER

Fabrikada kasap köfte üretimi için ölçümler yapılmış bilgi yönetimi ile ilgili incelemeler gerçekleştirilmiştir. Bu bilgiler ışığında aşağıdaki veriler elde edilmiştir.

##### 4.4.1 Sipariş Planlama

İşletme dahili piyasada birkaç süpermarkete fason üretime ürün üretmektedir ve siparişleri haftalık almaktadır. Sipariş miktarına göre işletmenin kendi çiftliğinde hayvan kesilmektedir ve Pazartesi-Perşembe günü fabrikaya karkas et olarak getirilmektedir. Sipariş planlaması haftalık olarak verilmektedir. Gelen hammadde işletmeye +4 °C 'ye ayarlanmış frigorifik araçlar ile gerçekleştirilmekte, gerekli kalite kontrolleri itina ile yapıp uygun görüldüğü takdirde işletmeye kabul edilmektedir. Bütün bu giriş kalite kontrol analizleri gerekli izlenebilirlik durumları için kayıt altında tutulmaktadır. Ürün sevkiyatı ise Cuma günü gerçekleştirilmektedir.

##### 4.4.2 Çalışma Süreleri

- İşletme ayda 26 gün çalışmaktadır.
- Pazar günleri dışında yılda 300 gün fiili olarak çalışmaktadır.
- İşletmede tek vardiya bulunmaktadır. Her vardiyada brüt süre 8 saat iş süresi bulunmaktadır.

•Vardiya içerisinde 1 saat yemek molası ve 30 dakika çay molası uygulanmaktadır.

Net çalışma süresi= Brüt iş süresi-Molalar

Net çalışma süresi=(8x60)-(60+30)

• Net çalışma süresi=390 dakika =23400 sn

Yukardaki veriler hesaplandığında, gün içerisinde net çalışma süresi 390 dakika 23400 sn olarak belirlenmiştir.

#### 4.4.3 Üretim Akım Şemasına Ait Veriler

Uygulamanın üretimin anlatıldığı bölümünde değinilen veriler bütünüyle değerlendirilip, ilgili alt bilgilere ulaşılmıştır.

**Çevrim zamanı ÇZ:** Bir proses tarafından parça veya ürünün tamamlanma sıklığıdır. Değer akış haritalamada çevrim zamanı olarak saniye ölçüt olarak alınır.

**Hazırlık Süresi HS:** Bir ürünün ya da partinin tamamlandıktan sonra diğerine geçişi için gerekli olan süredir. Gıda işletmelerinde temizlik süreleri hazırlık süreleri arasında önemli yer kaplamaktadır. Saniye olarak hesaplanmıştır.

**Personel Sayısı PS:** İlgili bölümde ya da alanda optimum veya olağan olarak çalışan işçi sayısı personel sayısını ifade eder.

**Fire Oranı F.O:** Proses basamaklarında proses süreci içerisinde verilen kayıp oranıdır.

**Makine Sayısı MS:** Proste kullanılan makine sayısı adedidir.

#### 4.4.4 Üretim Süreci Verileri Hesabı

Takt zamanını hesaplırsak;

Takt süresi= Net çalışma süresi(günlük)/Sipariş miktarı (adet)

Net Çalışma Süresi (390dk.) X60= 23400 sn

Sipariş Miktarı=3000 kg

Takt süresi=23400 sn/3000 kg =7,8 sn/kg

Takt süresinin 7,8 sn/kg olarak hesaplanması durumunda Mevcut Durum Değer Akış Haritası'ndaki üretim akış süreleri şöyle olacaktır.

Sıyırma ÇZ: 25 dakika PS:6 kişi

Hazırlık süresi 0 dk çevrim süresi hesaplırsak 150 kg köfte için 25 dakika

25 dk/150 kg = 0,166 dk/kg ÇZ=10 sn Fire oranı %10

Trimleme (Sinir ve yağların temizlenmesi) ÇZ:15 dk PS:3 kişi 150 kg köfte için 15 dakika trimleme 15 dk/150 kg=0.1 dk/kg ÇZ=6 sn Fire oranı %5

1.kıyım: Ekmek soğan baharat karışımı ile yoğurma ÇZ:10 dk PS:2 kişi dk 150 kg köfte için 10 dakika kaba kıyım 10 dk/150 kg= 0,066 dk/kg ÇZ=4 sn/kg Fire oranı %2

2.kıyım: Ekmek soğan baharat karışımı ile yoğurma ÇZ:10 dk PS:2 kişi 150 kg köfte için 10 dakikada 2.kıyım 10 dk/150 kg=0,066dk/kg ÇZ=4 sn/kg Fire oranı %1

Köfte makinesi ÇZ:20 dk PS:3 kişi 150 kg köfte için 20 dakika köfte makinesi 20 dk/150 kg= 0,133 dk/kg ÇZ=8 sn/kg Fire oranı %1

Paketleme: 20 dk Ps:6 Kişi 150 kg köfte için 20 dk paketleme yapılıyor  
20 dk/150 kg= 0,133 dk/kg ÇZ=8 sn/kg

Bu uygulama içerisinde mevcut işletme düzeni göz önüne alınarak mevcut durum değer akış haritalaması çıkarılacağı için üretimin uyguladığı parti miktarı göz önüne alınmıştır. 1 parti 150 kg ı temsil etmektedir. Günlük 20 parti üzerinden 3000 kg köfte işlenmektedir. Et Entegre fabrikasında karkas üretimi ve satışı kg olarak takip edilmektedir. Bu yüzden yukarıda hesaplanan çevrim zamanları da 1 kg cinsinden ürünün elde edilme süresini göstermektedir. Bu hesaplamalar Tablo 3’de gösterilmiştir

**Tablo 4.1: Üretim ile ilgili hesaplamalar**

Süreçler						
Parametrelere	Sıyırma	Tirileme	1.Kıyım	2.Kıyım	Köfte Makinası	Paketleme
Çevrim Zamanı	25	15	10	10	20	20
Hazırlık Zamanı	0	0	0	0	0	0
Net Çalışma Süresi	390	390	390	390	390	390
Personel sayısı	6	3	2	2	3	6
Fire Oranı	%10	%5	%2	%1	%1	0

## 4.5 UYGULAMANIN BULGULARI: MEVCUT DURUM DEĞER AKIŞ HARİTALAMA

İşletmeyle ilgili tüm süreçler çıkarılıp değerlendirilmesi yapıldıktan sonra mevcut durum haritasının çizimine geçilir.

Mevcut durum haritası kullanılırken özel bazı semboller kullanılır.

**Adım 1:** Müşteri, Tedarikçi ve Üretim Planlamayı gösteren semboller çizilir,

**Adım 2:** Her proses adımı altına sahada toplanan verilerin yazılacağı bilgi/veri kutusu çizilir

**Adım 3:** Sevkiyat ve satın alma bilgileri yazılır. Tedarikçiden işletmeye ve işletmeden sevkiyata olacak şekilde kamyon simgeleri kullanılır. Kamyonların yan tarafına sevkiyat sıcaklıkları da ilave edilir.

**Adım 4:** Proses süreçleri sayfanın altına ilk süreç solda son süreç en sağda olacak şekilde çizilir. Eğer süreçler arasında envanter tutuluyorsa envanterle ilgili semboller kullanılır.

**Adım 5:** Proses süreci kutularının altında bulunan bilgi/veri kutularının içine süreç bilgileri doldurulur. Bu bilgi kutularına ÇZ, HZ,TZ,PS ve Fire oranları bilgileri yazılır.

**Adım 6:** Tedarikçi ve müşteri ile üretim arasındaki bilgi akışları gösterilir. Bu bilgi akışları genellikle elektronik bilgi akışlarıdır. Elektronik olduğu durumda şimşek şeklinde çizilir.

**Adım 7:** İtme, çekme ve FIFO sistemlerinin kullanıldığı yerler harita üzerinde gösterilir.

Değer akışının ikinci boyutu bilgi akışıdır. Bilgi akışı haritanın üst yarısındaki boşluğa sağdan sola doğru çizilir. Tahminler ve günlük siparişlerin farklı bilgi akışları olduğu ayrı çizelgelerle gösterilmesi lazımdır. Her bir sürecin müşterisi (takip eden proses için) için neyi, ne zaman üreteceğini nasıl bileceğini ortaya koyunca, haritalandırma bilgisinin önemli bir parçası tanımlanabilir; müşteri tarafından çekilen değil, üretici tarafından itilen malzeme hareketleri' itme '' olarak tarif edilebilir''(Womack 1999:35)

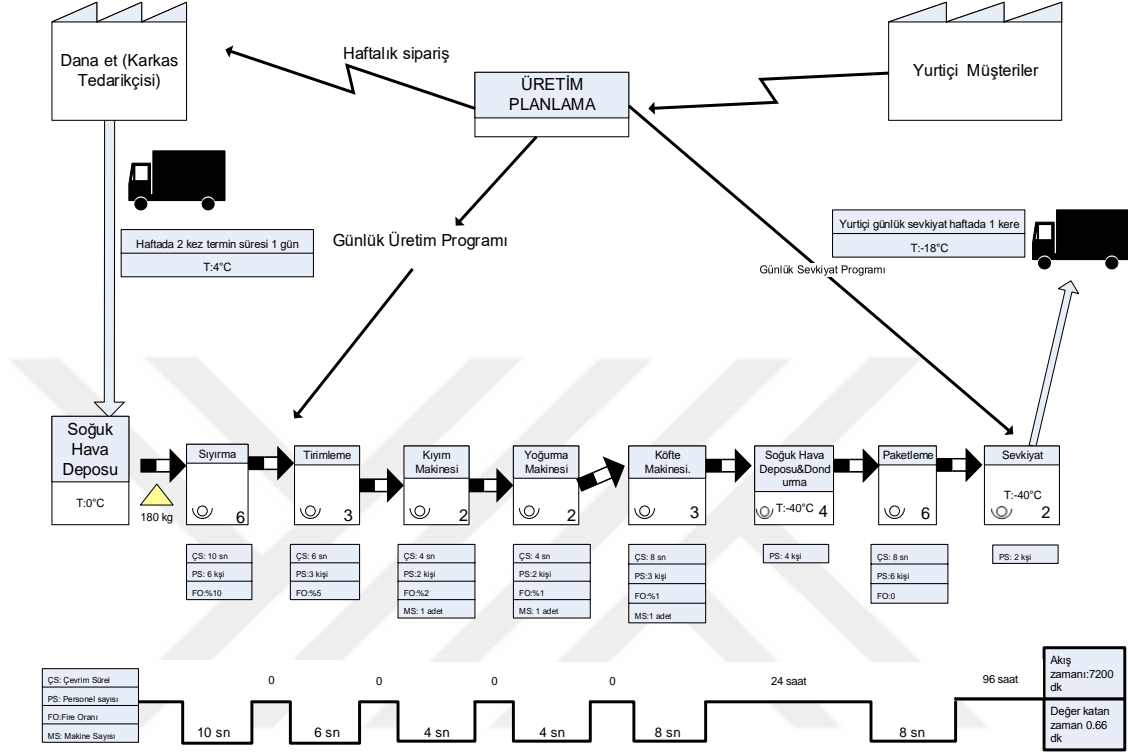
İtme bir sonraki sürecin neye ihtiyacı olacağını tahmin eden bir çizelge üretmenin sonucudur. Çizelgeler değiştiği ve üretim nadiren çizelgeye göre devam ettiği için, itmeyi düzgün bir şekilde yapmak hemen hemen imkansız bir durumdur. Gıda endüstrisi içerisinde ara mamulü stoklamak maliyetli ve zaman harcanan bir durum olduğundan genellikle işletmeler çekme sistemini uygulayamadıklarından dolayı ara stoksuz bir itme sistemi uygulamadan yanadırlar.

Mevcut durum haritası çizilirken başlangıç noktası son adımlardır sondan başa doğru gerekli inceleme, gözlemler yapılarak devam edilir. Çevrim süresi, parti büyüklükleri, hazırlık zamanı, ürün çeşitleri, personel sayıları, çalışma süresi (molalar dışında) fire oranı, makine kullanım oranları vb. incelenerek problemler belirlenir ve bu problemlere çözümler oluşturulur.

Özetlemek gerekirse, müşterinin istediği ürünün işletme içerisindeki üretimini sırasında hangi aşamalardan geçtiğini, nasıl, ne zaman yapıldığını, kaç stok ile çalışıldığını görmesi bununla beraber satın alma ve sevkiyat ile ilgili süreçlerin de bunlarla beraber tek bir sayfa üzerinde etkin bir şekilde görülmesini sağlayan haritalama metodudur. Tedarik zinciri içerisinde önemli bir yere sahiptir. Bütün bilgi akışını ve üretim akışını rahatlıkla incelenebilir duruma getirmektedir. Gıda dışındaki endüstrilerde etkin bir şekilde kullanılmasına rağmen gıda endüstrisi için pek tercih edilmemektedir. Bunun nedenleri arasında başlıca olarak bu uygulamanın da en zor yönünü oluşturan, gıda üretim hatlarında ürünün yüksek stoklarda üretilmesi ihtiyacı ve yeterli literatür olmadığından dolayı gıda işletmeleri üzerine gerekli uygulama sistemini yerleştirmekte zorluklara neden olmaktadır.

Sonuç olarak yukarıda belirtilen işlem adımlarının uygulanması, bir önceki başlıklarda işlenen üretim ve bilgi süreci verilerinin uygun bir şekilde yerleştirilmesiyle oluşturulan Şekil 14'de Kasap köfte mevcut durum değer akış haritası görülmektedir.

**Şekil 4.2: Dondurulmuş Kasap Köfte Mevcut Durum**



#### 4.6 VERİLERİN ANALİZİ

Uygulamanın ilk aşaması olan mevcut durum haritasının çıkartılmasının ardından işletme yöneticileriyle yapılan toplantılar sonucu, belli başlı iyileştirme yöntemleri ve yeni yatırım fikirleri tartışılmıştır. Sırasıyla aşağıda bu konulara değinilecektir.

Öncelikli olarak işletmede 6-7 proses basamağı olmasından mütevellit çalışanların iş düzeni ve planı önem kazanmaktadır. DAH uygulamasından önce ilk iş olarak bunun düzenlenmesi önem arz etmektedir. Sıyırma ve tirileme bölümlerinde işgücü kullanılarak bir proses gerçekleştirilmektedir. Bu noktada uygulamamızın işletmeye sağladığı yarar ve yenilik, süreçlerin etkin bir şekilde iş etütlerinin ve optimal zamanların çıkarılması yönünde olmuştur. Sıyırma işlemi şimdilik bir vardiyadaki ürün miktarını aşağı yukarı karşılayacak miktardadır gelecek durumda bu bölüm ile ilgili yenilik yapılması düşünülmektedir. Tirileme bölümü bir diğer



işgücünün yoğun olarak kullanıldığı noktadır. Bu bölümde de çalışan personel sayısı mevcut durumda yeterlidir.

İkinci darboğaz noktası soğuk hava deposu ve dondurma işlemidir. Bu proseste ürün homojen olarak eşit dondurulmak amacıyla 1 gün depoda bekletilmektedir. Bu işlem ürünün tekstürünü ve kalitesini korumakta fakat ürünün bu aşamada 1 gün bekletilmesinden dolayı proses sürecinde bir uzamaya darboğaza neden olmaktadır. Bu prosesle ilgili yapılacak iyileştirme gelecek durumda gösterilecektir. Bu proses adımına yeni yatırım yapılıp yeni ve günümüzde çok sık kullanılmaya başlanan IQF (Individual Quick Frozen ) makinesi alınması planlanmıştır. Bu sayede 1 saatte 550-600 kg köfte dondurulmuş ve paketlemeye hazır hale gelecektir. Aynı zamanda bu bölümde çalışan 4 personelin diğer proseslere kaydırılması sağlanmış olacaktır.

Üçüncü bir nokta ise paketleme kısmında aktif bir şekilde işgücünden faydalanılmaktadır. Burada ürünler soğuk hava deposundan çıkarıldıktan sonra 500g kaplara dizilmektedir. Gün içerisinde 20 dakika ve 6 personel bu bölümde değerlendirilmektedir. Burada yapılacak iyileştirme personel ilavesiyle olacaktır.

Üretim kapasitesinin %100 yeterliliğinden emin olamadığımız noktalarda, emniyet stoku yaratmak dolayısıyla müşteri siparişlerini günlük ve haftalık bir şekilde sorunsuz karşılamak amacıyla yalın üretim kapsamında son ürün stoklarında, bitmiş ürün süpermarketi kurulabilir. İşletmede de son ürün stoğuna süpermarket sistemi yerleştirmenin uygun olacağı tartışılmış ve gelecek durumda uygulanabilecek başlıklardan birisi olarak kararlaştırılmıştır.

Bitmiş ürün süpermarketi, değer akışının sevkiyat kısmıyla alakalı olup, müşteri talebini karşılamak sebebiyle kurulacaktır. Prensibi bir miktar ürünün alınması ile istenilen talebi karşılamak için alınan ürün kadar ürünü üretip süpermarkete koymaktır. İki proses arasında bir çekme sisteminin kurulma amacı, bir sonraki sürecin talebini tahmin etmeye uğraşmadan ve bir önceki süreci çizelgelemeden önceki sürece doğru üretim yapılması emrini vermek için bir araçtır. Çekme akışlar arasındaki üretimi kontrol etmek için bir yöntemdir.

Bu süpermarket kurulumu gelecek durumda değerlendirmeye alınacaktır ve kurulacağı yer son ürün sevkiyat deposu olarak düşünölmektedir. Son ürün sevkiyat deposu süpermarket haline dönüştürülecektir. Gerekli olacak tampon stok miktarı ileri dönemde artması planlanan sipariş miktarına göre karar verilecektir. Bu çalışmayla birlikte itme sistemi yerine etkili bir çekme sistemi kurulmuş olacaktır.

Çalışmamızda da sonuç olarak, A firması köfte fabrikasında değer akış haritalama metodu uygulanma şansı bulunmuş ve başarıyla sonuçlandırılmıştır. Mevcut düzen masaya yatırılmış ileri döneme yönelik yorumlar ve önerilerde bulunulmuştur. Bunların yanında çalışmamızın ilk başlığını oluşturan gıda tedarik zinciri ve soğuk zincir yönetimi literatür boyutuyla irdelenmiş, Türkiye ve Dünya’da yapılan uygulamaları hakkında bilgiler verilmiştir.

#### **4.7 GELECEK DURUM HARİTASI**

Değer akışını haritalandırmanın gayesi, kısa bir zamanda oluşturulacak olan gelecek durum değer akışının haritalanması ile israf kaynaklarının meydana çıkmasını sağlayarak bunları ortadan kaldırmaktır. Gelecek durum haritalandırmanın amacı her prosesin müşterisine sürekli akış veya çekme sistemi ile bağlı olduğu her prosesin yalnız müşterilerinin talep ve ihtiyaçlarını üretmeye çalışan bir üretim zinciri oluşturmaktır.

Oluşturduğum Şekil 14’de görülen mevcut durum değer akışı haritalaması incelendikten sonra görülen israflar ve darboğazlar kaldırılmaya çalışılmıştır. Mevcut durum değer akış haritasında dikkat çeken uzun bekleme süreleri, iş gücü kayıpları gelecek durum değer akış haritasında giderilmiştir.

1) İlk olarak ürün prosesinde işgücünün en yoğun kullanıldığı sıyırma ve tirimleme ünitesinin kombine bir yapıya dönüştürerek aralarda geçecek zamanı ortadan kaldırıp hızlı bir şekilde kıyılmaya hazır hale gelen eti kıyım makinesine almak hedeflenmiştir.

2) İşletmede 2 adet bulunan kıyım makinalarında arıza yapıp çalışmama dışında bu aşamada büyük bir sorun ortaya çıkmayacağı için gelecek durum haritasında herhangi bir çalışma yapılmamıştır.

3) Süreçler arasında en fazla beklemenin yaşandığı bölüm köftelerin soğuk hava depolarında dondurulma işleminin gerçekleştirildiği bölümdür. Burada depoya alınan köfteler 1 gün boyunca -40 C ‘de dondurma işlemine tabi tutulmaktaydı. Bu proseste harcanılan zaman çok olduğu için daha hızlı ve kısa sürede istenilen özelliklerde ürün elde edilen dondurma işleminin yapıldığı IQF makinesinin alınma karar verilmiştir. Bu sayede saat başı 550-600 kg dondurulmuş köfte elde edilmesi amaçlanmıştır. Burada bulunan 4 personel ise farklı proseslere kaydırılmış olacaktır.

4) İşgücünün yoğun olarak kullanıldığı ikinci bir nokta olan paketleme bölümünde yapılacak iyileştirme personel ilavesiyle buradaki çevrim zamanını kısaltmaktır.

5) Sevkiyata hazır hale gelen ürünün depolandığı son ürün soğuk hava deposunun süpermarket olarak kullanılmasına karar verilmiştir. Kapasite olarak işletme haftalık 15 ton ürün alabilmektedir ve bu bölümün tonaj kapasitesi 20 tondur gelecek durumdaki sipariş artışlarını karşılayabilecek düzeydedir. Ayrıca haftalık ürün sevkinin haftada ikiye çıkarılmasına Çarşamba-Cumartesi gününe planlanması böylece akış zamanının minimuma düşürülmesine karar verilmiştir.

Mevcut durum değer akış haritalamasıyla çevrim süresi > takt süresi olan süreçleri israf zamanlarımızı ve darboğaz noktalarımızı görmüş olduk. Yukarıda karar verilen süreçlerde iyileştirme yapıldığında gelecek durum için süreçler aşağıdaki gibidir;

Sıyırma+Tirileme Bölümü ÇZ: 30 dakika PS:10 kişi

Hazırlık süresi 0 dk çevrim süresi hesaplırsak 150 kg köfte için 30 dakika

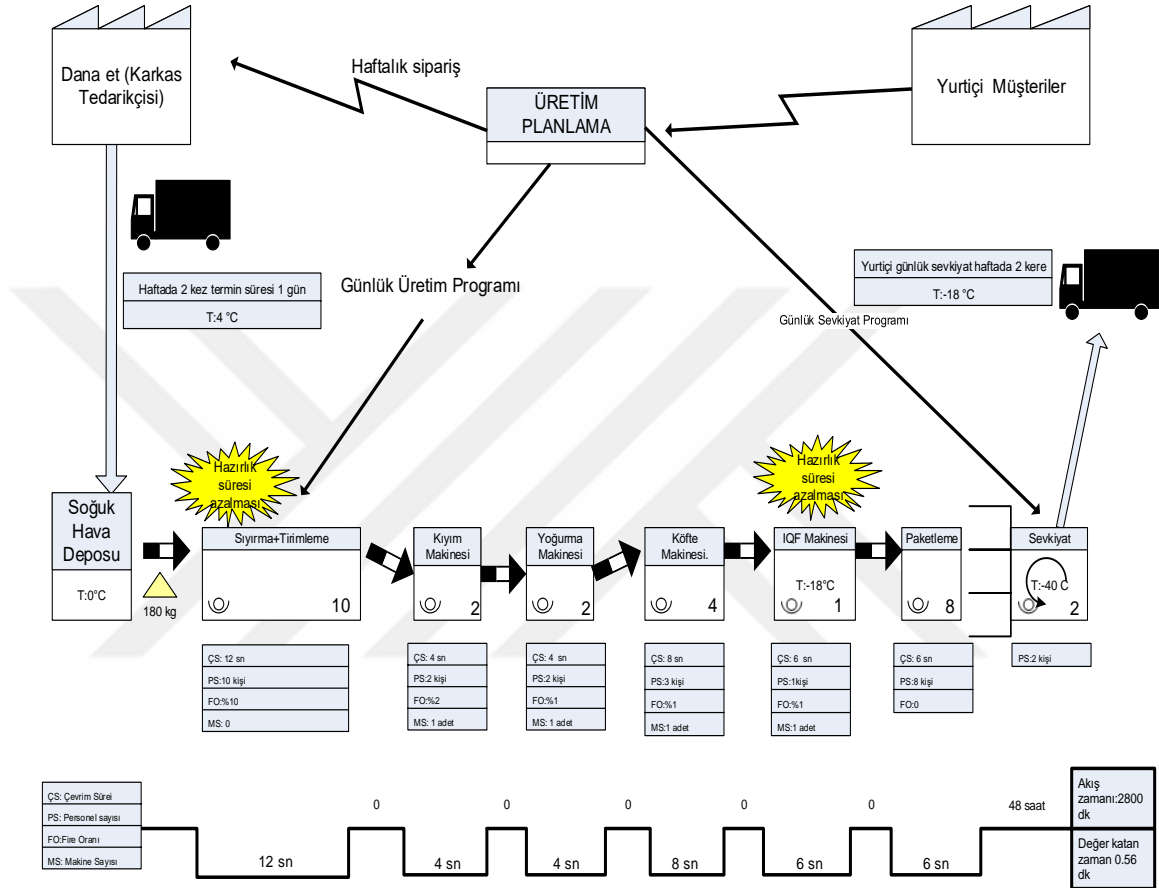
$30 \text{ dk}/150 \text{ kg} = 0,2 \text{ dk/kg}$  ÇZ=12 sn/kg Fire oranı %10

IQF Makinesi alımına karar verilmiştir. Makinenin 600 kg/saat kapasitesi bulunmaktadır. Bu iyileştirme ile ÇZ:15 dakika olarak hesaplanmıştır. ÇZ:15 dk PS:1 kişi Fire oranı %1 dir. 1 kg köfte üretmek için gereken zaman ise  $15 \text{ dk}/150 \text{ kg} = 0,1 \text{ dk/kg} = 6 \text{ sn/kg}$  olarak bulunmuştur.

Paketleme: 20 dk Ps:8 Kişi 150 kg köfte için 20 dk paketleme yapılıyor  $20 \text{ dk}/150 \text{ kg} = 0,13 \text{ dk/kg}$  ÇZ=8 sn/kg Paketlemede ise personel ilavesiyle doğru orantılı olarak ölçümler sonucu çevrim zamanının 15 dakikaya düştüğü hesaplanmıştır. Personel sayısı 8 kişi yapıldığında yapılan ölçüm sonucu ÇZ hesaplırsa  $15 \text{ dk}/150 = 0,1 \text{ dk/kg} = 6 \text{ sn/kg}$  olarak hesaplanmıştır.

Yukarıda yapılan çalışmalar ve hesaplamalar ışığında oluşan gelecek durum haritasının en son hali Şekil 15' de görüldüğü üzere oluşturulmuştur.

**Şekil 4.3: Dondurulmuş Kasap Köfte Gelecek Durum**



## 4.8 UYGULAMA SONUÇLARI

Yalın düşüncenin doğurduğu yalın üretim, yönetim israf ve darboğazları görmeyi sağlayan Değer Akışı Haritalama yöntemi kullanılarak A köfte firmasında mevcut durum haritası gözlem ve analiz ile oluşturulmuştur. Mevcut durum üzerinde de, darboğaz noktaları giderilmeye, israflar azaltılmaya çalışılarak gelecek durum haritası oluşturulmuştur.

Çalışmamızda soğuk hava deposu ve dondurma ünitesi kaldırılıp yerine IQF(Bireysel Hızlı Dondurma) konmuş ve gıda ürünleri hızlı bir şekilde -40 C soğukta dondurulmuştur. Bu sistem sayesinde 1 günlük zaman israfı önlenmiştir. Makine

alındıktan sonra yapılan analizde her gün 1.5 saat zaman kârı ve buna tekabül eden 900 kg köfte üretim artışı gözlenmiştir. Firma maliyet verilerini gizlemek istediği için tezde belirtilmemiştir ve yapılan maliyet analizinde alınan makinenin kendini 5-6 ay gibi bir zamanda amorti ettiği hesaplanmıştır.

Üretimde sürekli akışı sağlayabilmek amacıyla; işgücünün en yoğun olarak kullanıldığı yer olan sıyırma ve tirimleme ünitesi, birleşik kombin bir sistem haline getirilerek daha hızlı bir akış sağlamıştır.



## SONUÇ VE ÖNERİLER

Soğuk zincir yönetimi gıda tedarik zincir için önem kaynağı olmuştur. Gıda tedarik zincirinde önemli olan husus gıdanın çabuk bozulabilen yapısı ve kalitesini korumak için mücadele etmektir. Soğuk zincir yönetiminde sıcaklık-süre gibi kontrol parametreleri depolama ve taşıma işlemi sırasında kendine has bir önem kazanmaktadır. Günümüzde artık birçok gıda işletmesi gıdanın sıcaklık ve depolama şartlarıyla ilişkisini bilerek hareket etmektedir. Gelişen endüstriyel sistemler, artan kapasiteler ve özellikle soğuk zincir düşüncesini benimsemiş yabancı firmaların entegre oluşumları ve bu konulara yaklaşım açıları yerli firmalarında bu konulara dikkat etmesine yol açmıştır.

Soğuk zincir yönetiminin önemi çift taraflıdır. Birincisi müşteri yönünden daha sağlıklı ve taze ürünler tüketmeleri açısından önemlidir. Ayrıca dondurulmuş ürünler diğer gıda koruma yöntemlerine oranla müşteriye daha sağlıklı, daha taze ve daha doğal süreçlerden sonra ulaşmaktadır. Dondurulmuş gıda endüstrisi ve teknolojisinin gelişmesi ile bu ürünleri herkesin ucuzca tüketebileceği hale getirmiş ve herkesin gönül rahatlığıyla tüketebileceği güvende ve tazelikte tüketiciye sunmuştur. Soğuk zincir yönetiminin diğer önemli tarafı ise etkin soğuk zincir yönetiminin, işletmelerin israf, fire maliyetlerinde muhteşem iyileştirmeler sağlamasıdır. Soğuk zincir sistemleri kurulum maliyetleri ilk başta çok yüksek gözükse de yatırımcılarına dönemler içerisinde, üretim, depolama, taşıma sırasında oluşan firelerden kurtulma fırsatı sağlayıp dezavantajlı durumu uzun vadede kazanca dönüştürmelerine olanak sağlamaktadır.

Soğutulmuş ve dondurulmuş ürünlerin hammaddeden tüketici kullanımına kadar geçtiği aşamalar soğuk zincir, bu aşamaların depolama, elleçleme ve dağıtım kısmı ise soğuk zincir lojistiği olarak tanımlanmaktadır. Dünya çapında nüfus artışına bağlı olarak pazarların büyümesi, tüketicinin gıda güvenliği ve kalite algısı ile seçiciliğinin artması ve tüketici sağlığının öneminin daha fazla ortaya çıkmasıyla soğuk zincir uygulamaları gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Konuyla ilgili yerel ve yabancı hükümetler tarafından kanun ve düzenlemeler hazırlamakta ve güncellemekte, ülkeler arasında güvenli ticaret için güvenli soğuk zincirin tesis edilmesini,

uygulanmasını ve kontrol edilmesini düzenleyen anlaşmalar yapılmakta gerek soğuk zinciri gerekse soğuk zincir lojistiğini belirli bir standart haline getirmeye çalışılmaktadır.

Bu projenin de uygulama kısmını oluşturan değer akışı haritalama; Yalın düşünce kapsamında, bir haritada, işletmeye değer katan ve katmayan zamanların açık bir şekilde görülmesini sağlar. Tedarik zinciri ve üretim hattı boyunca israfların ve/veya uygunsuzlukların tespit edilmesini etkili bir şekilde gerçekleştirmektedir. Uygulayıcılar gelecek durum planında bu israfları kaldırmak optimum bir akış sağlayabilmek adına yalın üretim tekniklerini yeni teknolojileri ya da kaizen yöntemlerini tercih edebilmektedirler.

Çalışmamızda, gıda sektörünün ülkemizde ve dünyada, önemi, kapsamı ve finansal boyutu irdelenmiştir. Bununla beraber, gıda üretiminin en temel problemi olan bozulma ve kalite kayıplarının etkileri ve kaynakları ile soğuk zincir lojistiğinin bu bozulma ve kalite kayıplarının önlenmesi konusundaki önemi anlatılmıştır. Dünyada ve ülkemizde, soğuk zincir lojistiği ile ilgili hazırlanan kanun ve düzenlemeler, anlaşmalar ve standartlar göstermektedir ki; soğuk zincir lojistiği beslenme, ekonomi ve sağlık açısından üzerinde durulması gereken en önemli konulardan biridir.

Gıda sektörü de dahil olmak üzere diğer endüstri sektörlerinde de üretimin büyük bir kısmını değer katmayan zamanlar oluşturmaktadır. Yalın üretim tekniklerinde de en çok işlenen konu değer katmayan zamanların ortadan kaldırılmasıdır. Değer katmayan zamanlar tedarik zincirleri içerisinde birçok sebepten oluşabilir. Bunlar; üretimdeki bekleme süreleri, uygun olmayan işleme yöntemleri, gereğinden fazla üretim, gereksiz elleçleme, yüksek stok düzeyleri bunlara örnek olarak gösterilebilir.

Diğer sektörlerde sıkça olarak kullanılan Değer Akış Haritalama (DAH) soğuk zincirin ve gıda sektörünün kendine has yapısı içerisinde farklı bakış açılarına çevrilmesi gerekmektedir. Örneğin taşıma ve prosesteki veri/bilgi kutularına sıcaklık bilgileri de eklenebilir, kontrol zamanı e yöntemi de not düşülebilir. Bu sayede her noktadaki sıcaklıkların tablo üzerinde kolaylıkla görülmesiyle olası kontrol eksikliği, yanlış sıcaklık uygulamaları kolayca saptanabilir.

DAH uygulamasını gerçekleştirdiğimiz işletmede yukarıda anlatılan soğuk zincir ve tedarik zincirinin yoğun bir şekilde uygulandığı bir işletmedir. Uygulamanın gerçekleştirildiği et tesisi uzun yıllardan beri faaliyet göstermekteydi.

Bu çalışmada, bizi soğuk zincir ile DAH'ı birleştirmeye yönlendiren sebep, gıda endüstrisi veya soğuk zincir endüstrilerinde DAH metodu üzerine yerli akademik çalışmanın çok sınırlı olması ve küresel düzeyde de bu konuyla ilgili az çalışma bulunmasıdır. Yalın üretim tekniklerini gıda sektöründe uygulanabilir bir örneğini gerçekleştirmek ve akademik bir çalışma olarak örnek teşkil edilebilmesini sağlamaktır.

İşletme açısından amacımız zor piyasa şartlarında yalınlaşarak rakiplerine karşı maliyet ve hizmet avantajı kazanmasını sağlamaktır. Müşteri yönlülüğü, zamanı en verimli kullanarak öne çıkarmaktır. Uygulama süreci boyunca yapılan görüşmeler ve uygulama sonuçlarında uygulamaya getirilen öneriler sayesinde bir ürünün oluşması için gereken süre 7200 dk iken bu süre yaklaşık olarak 2880 dk'ya indirilmiştir ve %60 oranında iyileşme gözlenmiştir. Değer katan zaman 0.66 dakikadan 0.56 dakikaya indirilmiştir ve %15.65 değerinde gelişim gözlenmiştir.



## KAYNAKÇA

Akçaoğlu, Ö. (2012). “Değer Akış Haritalarında Belirlenen Darboğazların Çözümü İçin Bayes Ağları İle Senaryo Üretimi: Çamaşır Makinası Fabrikasında Bir Uygulama” (Yayınlanmış Doktora Tezi). İstanbul :İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Akmut, Ö., Aktaş, R., ve Aykaç, B. (2003), Girişimciler İçin İşletme Yönetimi, Ankara: Gazi Kitabevi ss.158.

Andraski J.C., (1998). Leadership and the Realization of Supply Chain Collaboration, Journal of Business Logistics, Oak Brook, Vol 19, No.2, ss. 9-20.

Anonim 2001.Gıda Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporu, DPT Yayın No : 2637 , Ankara.Sanayii ( Dondurulmuş Gıda Sanayii).

Apilioğulları, L. (2010). Yalın Dönüşüm, İstanbul: Sistem Yayıncılık.

Arvanitoyannis, I.S. Ve Varzakas, T.H. (2009). Application Of ISO 22000 And Comparison With HACCP On Industrial Processing Of Common Octopus (Octopus Vulgaris) – Part I. International Journal Of Food Science And Technology, ss.59-60.

Attaran, M., (2007) RFID : An Enabler Of Supply Chain Operations. Supply Chain Management: An International Journal, ss.5, 249-257.

Aydın, S. Z. (2005). Tedarik Zinciri Yönetiminde Stratejik İttifak Olarak Üçüncü Parti Lojistik. Doktora Tezi. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Babadoğan, G., 1999. Dondurulmuş Meyve ve Sebze Sektör Araştırması. T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İGEME, Ankara.

Başer, F., Akgül, B., (2002) “Dahilde İşleme Rejiminde Tarım ve Gıda Sanayi Ürünlerinin Yeri”, Dış Ticaret Dergisi, Nisan 2002, Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracat Genel Müdürlüğü, Ankara.

Benli, A. O. (2006) İhracatta Dağıtım Kanallarının Seçimi ve Kurulması İhracatı Geliştirme Merkezi AR- GE Başkanlığı Araştırma Dairesi, Kasım 2006.

Birgün, S., Gülen, K. G., Özkan, K. (2006). Yalın Üretime Geçiş Sürecinde Değer Akış Haritalama Tekniğinin Kullanılması: İmalat Sektöründe Bir Uygulama. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi.

Bogataj, M., Bogataj, L. ve Vodopivec, R. (2005). Stability of Perishable Goods in Cold Logistics Chains. International Journal of Production Economics. 93- 94; 345-356  
Byrne, N. (2015). Yalın Dönüşüm. Çev. Melis İnan. İstanbul: Optimist Yayım.

Cai, X., Chen, J., Xiao, Y. ve Xu, X. (2009). Optimization and coordination of fresh product supply chains with freshness-keeping effort. Production and Operations Management Society, pp.19, 261-278.

Chopra, S., Meindl, P., (2007), Supply Chain Management, Strategy, Planning, and Operations pp.32.

Çakmakçı, S. ve İ. Çelik, (1995). Gıda Katkı Maddeleri. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Gıda Müh. Bölümü, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ofset Tesisi, Erzurum.

Çancı, Metin, Murat Erdal (2003). Lojistik Yönetimi, Freight Forwarder El Kitabı 1, İstanbul: Utikad, ss.40.

Dabbene, F. ve Gay, P. (2011). Food Traceability Systems: Performance Evaluation And Optimization. Computers And Electronics İn Agriculture, pp.139-146.

Dağ, H. İ., (2009). Yalın Üretime Geçişte Değer Akışı Analizi ve Haritalandırma İle İsrar Kaynaklarının Belirlenmesi: Güneş Enerjisi Kollektörleri Üreten Bir İşletmede Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Demirdöğen, O. ve Küçük, O. (2007). Malzeme Akışının Etkinliğinde Tedarik Zinciri Yönetiminin Önemi. 8. Türkiye Ekonometri ve İstatistik Kongresi. 24- 27 Mayıs 2007, İnönü Üniversitesi Malatya.

Deolitte. Global Powers Of Retailing Transformative change, reinvigorated commerce 2018.pp.36.

Douglas M. Lambert, “The Eight Essential Supply Chain Management Processes,” Supply Chain Management Review, Vol. 8, No. 6 (2004), pp. 18-26.

Dünya Gıda Dergisi. Soğuk Depolar Ülke Ekonomisine Katkıda Bulunuyor. Mayıs, 2000 ss.28- 29.

Economic Commission For Europe Inland Transport Committee Agreement on the International Carriage of Perishable Foodstuffs and on the Special Equipment to be Used for such Carriage a United Nations New York and Geneva, 2015.

Ekinci, R. ve Yapar, A. (2004). Alabalıkların (O.mykiss W., 1792) Donma ve Çözünme Süreleri Üzerine Dondurma Sıcaklığı ve Hava Sirkülasyonunun Etkileri. F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi. Sayı 16(1), 2004, Denizli ss.61- 68.

Emeksiz, F., Albayrak, M., Güneş, E., Özçelik, A., Özer, O.O., Taştan, K. (2005). Türkiye'de Tarımsal Ürünlerin Pazarlama Kanalları ve Araçlarının Değerlendirilmesi. Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Kongresi. 2. Cilt, , 3-7 Ocak 2005, Ankara: ss.1155- 1172.

Emiliani, M.L.-Stec, D.J. (2004) “Using value stream maps to improve leadership”, The Leadership&Organization Development Journal, Vol 25, No. 8: 2004,pp.622- 645.

Erol (2012)

<https://www.researchgate.net/deref/http%3A%2F%2Fanahtar.sanayi.gov.tr%2Ftr%2Fnews%2Fyalin-yaklasim-ve-yalin-uretim%2F145> (04.02.2018)

Eymen, E. (2007), Tedarik Zinciri Yönetimi, Kalite Ofisi Yayınları s.12.

FDA,Center for Food Safety and Applied Nutrition”

<http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/HACCP/ucm2006801.htm>.

(04.02.2018).

Frentrup, M. Theuvsen L. (2009). Information Technologies and Transparency in Agri-Food Supply Chains: Empirical Results From The German Pig and Dairy Production EFITA Conference 2009.

Görçün, Özhan. Karadeniz Limanlarında İntermodal Taşımacılık ve Kısa Mesafe Deniz Taşımacılığı Analizi, Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2009.

Gunasekaran, A., Hong, P., & Fujimoto, T. (2014). Building supply chain system capabilities in the age of global complexity: Emerging theories and practices. International Journal of Production Economics, pp.189-197.

Gündoğan, K. (2003), Üçüncü Parti Lojistik Firması olma Ölçütlerinin Belirlenmesi ve Bir Vaka Çalışması. Yüksek Lisans Projesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Anabilim Dalı, Lojistik ve Deniz Ulaştırması Programı, İzmir.

Handfield, R.ve Ernest, N.(1999). Introduction to Supply Chain Management. New Jersey: Prentice-Hall,pp.10.

Hay Edward J. (2000), Tam Zamanında Yönetim Yeni Üretim Temellerinin Uygulanması (Just-In-Time Breakthrough), Çev: Oygur Yamak, Türkmen Kitabevi, İstanbul.

[http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2015/wp11/1509197\\_ECE\\_TRANS\\_249\\_Anglais.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2015/wp11/1509197_ECE_TRANS_249_Anglais.pdf). (ATP) (10.09.2017)

<https://www.ifscertification.com/index.php/en/component/content/article?id=2272:news-2014-04-11-general-news-en>. (IFS) (08.10.2018)

<https://www.researchgate.net/deref/http%3A%2F%2Fanahtar.sanayi.gov.tr%2Ftr%2Fnews%2Fyalin-yaklasim-ve-yalin-uretim%2F145>.(04.02.2018)

Institute Of Management Accountants (2006) “Accounting For The Lean Enterprise: Major Changes To The Accounting Paradigm”, Statements on Management Accounting, www.imanet.org.

James, S.J. ve James, C. (2010). The food cold-chain and climate change. Food Research International, pp.15-43.

Karadoğan, Doğan. (2008). Stratejik Lojistik ve Envanter Yönetimi. 10 Mayıs 2008 [http://www.bogaziciegitim.com.tr/urun/Stratejik Lojistik ve Envanter Yonetimi M ayis2008\\_Bogazici\\_Egitim.pdf](http://www.bogaziciegitim.com.tr/urun/Stratejik_Lojistik_ve_Envanter_Yonetimi_Mayis2008_Bogazici_Egitim.pdf). Erişim Tarihi: 13.05.2008.

Kasilingam, R.J. (1998). Logistics and Transportation Design and Planning. Londra: Kluwer Academic Publishers.

Kennedy, A. Frances-Huntzinger, Jim (2005) Lean Accounting: Measuring and Managing The Value Stream, Cost Managemen, pp..23-32.

Keskin, G. (2002). Dondurulmuş Gıda. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü. Sayı: 1, Nüsha: 8, Aralık 2002.

Kırbaş, İ. (2013). Yalın Simülasyon Plandan Gerçeğe. İstanbul: İkinci Adam Yayınları, ss.60-65.

Koch, S., 'HACCP vom Lagerbisindie filiale', Lebensmittel Zenitungüberqs, Frankfurt, pp.48: 50.

Lan, W. ve Ya, Z.Z. (2008). A research on related questions of Chinese food cold chain development, The International Conference on Management of e-Commerce and e-Government, Jiangxi, China, 17-19 Ekim.

Lao, S.I., Choy, K.L., Ho, G.T.S., Tsim, Y.C., Poon, T.C. ve Cheng, C.K. (2012). Areal-Time Food Safety Management System For Receiving Operations In Distribution Centers. Expert Systems with Applications Volume 39, Issue 3, 15 February 2012.

Lee, H.L. and Billington, C, 1993. "Material Management in Decentralized Supply Chains", Operations Research. Vol. 41, No. 5,1993,pp 33.

Lin, Wang-Quingmin, Yuan (2009) "Lean Accounting Based on Lean Production", Management and Service Science, MASS'09 International Conference on (978-1-4244-4639-4, Sept pp.20-22.

Locher, Drew A. (2008) Value Stream Mapping for Lean Development, Productivity Pres, New York.pp 55.

M. Braglia, G. Carmignani F. Zammori, (2009) A New Value Stream Mapping Approach For Complex Production Systems. Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Nucleare e della Produzione, Università di Pisa.

Marchwinski, C., ve Shook, J., (2007), "Yalın Kavramlar Sözlüğü", Ayşe Soydan ve Regaip Baran(çev.), İstanbul: Yalın Enstitü Yayınları.

Murphy P. Wood D.F (2004) Contemporary Logistics (8th ed) NY: Prentice Hall pp.35-56.

Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018) Özel İhtisas Komisyonu Raporları Gıda Ürünleri ve Güvenilirliği.

Özçelik, Funda, Ertürk, Halis (2012), Yalın Muhasebe, Dora Yayınları, Bursa.1.Baskı, ss.18.

Özçelik. Ö. T., Cinoğlu, F. (2013). Yalın Felsefe ve Bir Otomotiv Yan Sanayi Uygulaması. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi. Yıl:12, Sayı:23.

Özdemir, A. (2004): Tedarik Zinciri Yönetiminin Gelişimi, Süreçleri Ve Yararları, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı: 23.

Öztañ, A., 2003. Et Bilimi ve Teknolojisi. TMMOB. Gıda Müh. Odası Yayınları Yayın No:1. Ankara.

Rong A., Akkerman, R. ve Grunow, M. (2011). An optimization approach for managing fresh food quality throughout the supply chain. International Journal of Production Economics, pp.424.

Rother, M. and Shook, J., (1998), Learning to See, Versiyon 1.2., The Lean Enterprise Institute Inc, Brookline, Massachusetts pp.3-21.

Sablani, S.S., Bruno, L., Kasapis, S. Ve Simaladevi, R. M. (2009). Thermal Transitions Of Rice: Development Of A State Diagram ,Journal Of Food Engineering, pp. 90-110-118.

Sakallı, H. (2004). Logistics Management in Chemical Industry: An Application for Turkey. International Logistics Congress 2004. Dokuz Eylül University School of Maritime Business and Management.

Salin, V., ve Nayga Jr, R.M. (2002). A cold chain network for food exports to developing countries. Department of Agricultural Economics. International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, pp.918-933.

Seng, Yong Kok. (2007). “Explaining ISO 22000”, Asian Productivity Organization News, Cilt:37, Sayı: 3, pp.5.

Slater, F. S. ve Narver, C.J. (2000). Intelligence Generation and Superior Customer Value, Academy of Marketing Science, pp. 122.

Stadler H., Kılger C. (2000), Supply Chain Management And Advanced Planning, Standard For Auditing Logistical Services İn Relation To Product Quality And Safety International Featured Standards. ·

Suzaki, K., 2005: İmalatta Mükemmellik Yolu: Sürekli İyileştirme Teknikleri (New Manufacturing Challenge: Techniques for Continuous Improvement. Free Press, 1987).

Şen, E. (2006). KOBİ'lerin Uluslararası Rekabet Güçlerini Arttırmada Tedarik Zincir Yönetiminin Önemi, Ankara: T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi.

T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013) Gıda Sanayii Özel İhtisas Komisyonu Raporu.

Tanyaş, Mehmet. (2004). Lojistik Ve Tedarik Zinciri Yönetimi. Zorlu Holding A.Ş Eğitim Notları, İstanbul.

TCDD Lojistik Yönetimi, Avrupa İnsan Kaynakları, Urla-İzmir, 10 Nisan- 19 Mayıs 2006 ss.26.

Tedarik Zinciri Yönetiminin Gelişimi, Süreçleri ve Yararları Ali İhsan Özdemir. Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı: 23, Temmuz-Aralık 2004, ss. 87-96.

Tek, Ö. B. ve Özgül, Engin (2005). Modern Pazarlama İlkeleri Uygulamalı Yönetimsel Yaklaşım. Birleşik Matbaacılık. İzmir.

TGDF – Türkiye Gıda ve İçecek Sanayii Dernekleri Federasyonu 2014.



Trialoğlu B. (2009). Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi 2. cilt Meyve ve Sebzelerin Dondurularak Muhafaza Edilmeleri, ss.37-166.

Trienekens, J.H., Wognum, P.M., Beulens, A.J.M. ve Vorst, J.G.A.J. (2012). Transparency in complex dynamic food supply chains. Advanced Engineering Informatics, pp.60.

Türk Gıda Kodeksi Hızlı Dondurulmuş Gıdaların Depolanması, Muhafazası ve Taşınması Sırasında Sıcaklığın İzlenmesi Hakkında Tebliğ (Tebliğ No: 2014/48) Ulaştırma Bakanlığı (2006). Ulusal Kamu Araştırma Programı Ortak Akıl Platformu 28-30 Nisan 2006.Gebze-Kocaeli.

Ulaştırma Bakanlığı Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik 15.06.2008 tarih ve 26907 Sayılı Resmi Gazete.

Üçüncü, M., 2000. Gıdaların Ambalajlanması, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova İzmir.

W. G. Sullivan, T. N. McDonald, E. M. Van Aken, (2002). Equipment Replacement Decisions and Lean Manufacturing”, Robotics and Computer Integrated Manufacturing, 18, pp. 255–265.

Womack ve Jones, (1998) Seeing the Whole Value Stream.

World Health Organization & Food and Agriculture Organization of The United Nations. 2015.

Yalın Enstitü Derneği, Yalın Dönüşüm , <https://lean.org.tr/yalin-dusuncenin-ilkeleri/> (15.11.2017)

Yılmaz N. Yalçın E. Kriyojenik ve Mekanik Dondurma Sistemlerinde Donma Sürelerinin Gıda Türüne Bağlı Karşılaştırmalı İncelenmesi Balıkesir Üniversitesi Teskon 2015 / Soğutma Teknolojileri Sempozyumu.

Yurdugül U. Değer Akısı Haritalandırma Yöntemi ve Bir Uygulama Yüksek Lisans Tezi İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Yüksel, H. (2004). Tedarik Zincirleri İçin Performans Ölçüm Sistemlerinin Tasarımı.Yönetim ve Ekonomi Dergisi, Cilt:11 Sayı:1. Celal Bayar Üniversitesi. İ.B.F. Manisa.

Zanoni, S. ve Zavanella, L. (2011). Chilled or frozen? Decision strategies for sustainable food supply chains. International Journal of Production Economics Volume 140, Issue 2, December 2012, pp.731–736.

