

Yayın Geliş Tarihi: 13.11.2019
Yayına Kabul Tarihi: 18.06.2020
Online Yayın Tarihi: 05.08.2020
DOI: 10.18613/deudfd.775133
Araştırma Makalesi

Dokuz Eylül Üniversitesi
Denizcilik Fakültesi Dergisi
Cilt: 12 Sayı: 1 Yıl: 2020 Sayfa:65-96
ISSN:1309-4246
E-ISSN: 2458-9942

SOĞUK ZİNCİRDE İZLENEBİLİRLİK: DENİZYOLU TAŞIMACILIĞINDA KULLANILAN BİR TEKNOLOJİ ÖRNEĞİ

Cansu YILDIRIM¹
Oya OLCAY²

ÖZ

Soğuk zincirlerde taşınan ürünün yapısı gereği bozulma riskinin yüksek olması nedeniyle ısı, nem gibi dış etkenlerin kontrolünü gerektirdiği için zincirin izlenebilirliğinin önemi artmaktadır. Soğuk zincirde izlenebilirliği arttırmak için kullanılan teknolojiler farklılık göstermesine rağmen, her şirketin en azından bir tane berbat olmuş sevkiyatının olması, günümüz global mobil iletişim dünyasında halen zincirin her üyesinin dahil olabileceği ve kargonun takibini sağlayabileceği bir sistemin eksikliğini vurgulamaktadır. Bu bilgiler ışığında, bu çalışma denizyolu taşımacılığında soğuk zincir lojistiği yapan bir firmaya odaklanarak zincir izlenebilirliğini arttırmak için geliştirilen bir teknolojiyi ikincil veriler ve şirket çalışanları ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış mülakatlar aracılığıyla incelemeyi ve sağladığı avantajları ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Çalışmanın sonuçlarına göre yaratılan sistem hem müşterilere hem de şirkete özellikle sunulan hizmetin kalitesi üzerinden ayrı ayrı faydalar sağlamaktadır. Müşteriler açısından eş zamanlı bilgi sağlanması müşteri memnuniyetini arttırırken, şirket açısından ise sistem rekabetçi avantaj yaratılmasına yardımcı olmaktadır. Sistem sayesinde şirketin pazarının büyüdüğü, kayıp konteyner sayısının ve davalık soğutuculu konteyner sayısının azaldığı görülmektedir. Her iki taraf açısından bakıldığında ise geliştirilen sistemin izlenebilirliği arttırdığı, maliyet avantajı, eş zamanlı bilgi paylaşımı gibi avantajlar sağladığı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Soğuk Zincir, İzlenebilirlik, Hizmet Kalitesi, Vekâlet Teorisi.

¹Dr. Öğr. Üyesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, e-posta: cansu.yildirim@deu.edu.tr (iletişim kurulacak yazar). Orcid no: 0000-0003-1061-9854.

²Lojistik ve Deniz Ulaştırması Tezsiz Yüksek Lisans Programı Mezunu, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Anabilim Dalı. Orcid no: 0000-0003-1484-7328.

THE TECHNOLOGIES USED IN COLD CHAIN: A CASE OF MARITIME TRANSPORTATION

ABSTRACT

Cold chains have high risk of deterioration because of heat and humidity on the products. As a result, the importance of traceability in cold chains are increasing. Although the technologies used to improve traceability in the cold chain vary, each company has at least one lousy shipment, highlighting the lack of a system in today's global mobile communications world where every member of the chain can be involved and provide cargo tracking. Therefore, this study aims to investigate a technology developed to improve chain traceability by focusing on a company engaged in cold chain logistics in maritime transport through secondary data and semi-structured interviews with company employees. The results show that the system created provides benefits both to the customers and the company on the quality of the service provided. While providing simultaneous information for customers increases customer satisfaction, the system helps create competitive advantage for the company. Particularly, the system increases the traceability and provides advantages such as cost advantage and simultaneous information sharing for both parties.

Keywords: *Cold Chain, Traceability, Service Quality, Agency Theory*

1. GİRİŞ

İşletmelerin ürünlerini uluslararası pazarlara istenilen zamanda ve etkin maliyetle sunmaları ulaştırma alanında yaşanan gelişmeler sayesinde gerçekleşmektedir (Şakar vd., 2013). Bu bağlamda uluslararası ticarete, denizyolu taşımacılığında yaşanan gelişmelerle uluslararası pazarlara ulaşmanın kolaylaştığı bilinmektedir. Deniz taşımacılığı sektörü ülkenin ithalat ve ihracat artış ve azalışlarına ve hatta dünyadaki mal değişimlerine paralel olarak değişiklik yaşayan bir sektör olmasına rağmen son yıllarda toplam ticaret hacmi de göz önüne alındığında yükselen bir trend göstermektedir (Deniz Ticaret Odası, 2013:4). Yayınlanan rakamlar da bu durumu desteklemektedir. Uluslararası ticaretin yaklaşık %75-80'i, Türk dış ticaret hacminin ise (miktar olarak) %88,47'si deniz taşımacılığı ile gerçekleşmektedir (Deniz Ticaret Odası, 2017:84). Artan taleple birlikte, gelişen teknolojiler de dünya deniz ticaretini etkilemiş ve yapısal değişimlere zorlamıştır. Teknolojik gelişmelerle birlikte gemilerin süratlerinin artması ve boyutlarının giderek büyümesi uzak pazarlara daha kolay ulaşılmasını sağlamış ve denizyolu konteyner taşımacılığının öneminin artmasına neden olmuştur (Koçak, 2012:11).

Bu gelişmelerle eş zamanlı olarak, soğuk tedarik zinciri yönetimi son yıllarda yöneticiler, araştırmacılar ve politika yapıcılar arasında ilgi çeken bir konu olmuştur (Cerchione vd., 2018). Bunun yanı sıra, donmuş ürünlere ve hazır yemeklere olan ihtiyacın global olarak artış göstermesi ile tüketicilerin de soğuk zincire olan ilgisi artmıştır. Bu durum soğuk zincir lojistiğinin pazar değerini de arttırmaktadır. Allied Market Research (2017)'e göre bu pazarın değeri 2016-2022 yılları arasında yaklaşık olarak 16% büyüyerek 427 milyon Amerikan dolarına ulaşacaktır. Bu artışın nedenleri arasında dünya nüfusunun giderek artması (örn. ilaç ve gıda talebinin artması) (Shashi vd., 2017), gümrük vergilerinin azalması, gelişen iletişim ve bilgi teknolojilerine ek olarak soğuk zincirdeki gelişmeler sayılabilir (Bogataj vd., 2005). Türkiye pazarında ise 2016 yılında sadece yaş meyve ve sebze ihracatı Akdeniz İhracatçılar Birliği rakamlarına göre 2 milyar dolara yaklaşmış ve pazarın giderek büyümesi önde gelen lojistik servis sağlayıcılarını bu konuda yeni yatırımlar yapmaya itmiştir (İzer, 2017).

Soğuk zincir, birden fazla taşıyıcı içerdiği ve lojistik müdürlerinin her gün binlerce ürünün nerede olduğunu, stokların durumunu, hangi üründen ne zaman sipariş geçilmesi gerektiğine karar vermesi gerektiği için, teslim süreleri uzadığı ve giderek daha az istikrarlı olduğu için yönetimi zor bir süreç olarak görülmektedir (Sheffi, 2001). Zincirdeki partnerler arası iş birliği, entegrasyon ihtiyacı arttıkça ve paylaşılması gereken bilgiler çoğaldıkça, bu bilgilerin uzak mesafelerle, farklı partnerlerle eş zamanlı paylaşımı için bilgi teknolojileri zincirin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir (Smith vd., 2007). Soğuk zincirler taşınan ürün yapısı gereği bozulma riskinin yüksek olması nedeniyle de ısı, nem gibi dış etkenlerin kontrolünü gerektirdiğinden ve ürünlerin izlenebilirliği sağladığından bilgi teknolojilerine ihtiyaç duyulmaktadır (Polatidis vd., 2018; Sheffi, 2001).

Öte yanda ürünlerdeki herhangi bir bozulma zincirin son halkası olan tüketiciyi etkilemektedir. Örneğin, sadece Avrupa'da gıda kaynaklı hastalıklar her yıl popülasyonun %1'ini (yaklaşık 7 milyon kişiyi) etkilemektedir (Saltini ve Akkerman, 2012). Bu nedenle, tüketiciler de satın aldıkları ürünlerin birleşenleri, nereden geldikleri hakkında daha fazla bilgi talep etmeye başlamışlardır (Wang vd., 2009).

Yukarıda sayılan nedenler yüzünden, eş zamanlı bilgi paylaşımı sağlayan teknolojiler soğuk zincirler için her geçen gün daha önemli hale gelmektedir (Smith vd., 2007). Soğuk zincirde izlenebilirliği arttırmak için kullanılan teknolojiler farklılık göstermekte ve bazı çokuluslu şirketler kendi sistemlerini geliştirmektedirler. Buna rağmen, her şirketin

en azından bir tane berbat olmuş sevkiyatının olması, halen zincirin her üyesinin dahil olabileceği ve kargonun takibini sağlayabileceği bir sistemin eksikliğini göstermektedir. Bunun yanı sıra, özellikle öncül olarak yapılması gereken yatırımın büyüklüğü nedeniyle işletmelerin izlenebilirliğe yatırım yapmaktan kaçındığını gözlemlenmektedir (Dupuy vd., 2005; Manos ve Manikas, 2010). Bu nedenle, zincirdeki akışların izlenebilirliğini arttıran ve başarılı olmuş bir teknoloji örneğinin incelenmesi ve faydalarının ortaya konması zincirdeki benzer işletmelere ışık tutacağı düşünülmektedir.

Bu bilgiler ışığında, bu çalışma denizyolu taşımacılığında soğuk zincir lojistiği yapan bir firmanın geliştirdiği bir izlenebilirlik teknolojisini incelemeyi ve sağladığı faydaları ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır.

Bu çalışmada, gelecek bölümde soğuk zincir ve soğuk zincirde izlenebilirlik kavramları üzerinde durulacaktır. Üçüncü bölümde çalışmanın metodolojisi hakkında bilgi verilecek ve dördüncü bölümde sonuçlara değinilecektir.

2. SOĞUK ZİNCİR

Global pazarlar gün geçtikçe rekabet koşullarının zorlaşması ile bu pazarlarda varlıklarını sürdürmek isteyen işletmeler kendi tedarik ve dağıtım ağlarını daha iyi tasarlamak ve bu aktörler arasındaki koordinasyonu verimli bir şekilde sağlamak zorunda olduklarını anlamışlardır (Sengupta vd., 2006). Bu bağlamda, tedarik zinciri, geleneksel işletme fonksiyonlarının ve taktiklerinin belirli bir işletmenin fonksiyonları arasında ya da tedarik zinciri içindeki işletmeler arasında sistematik ve stratejik olarak koordine edilmesidir (Mentzer, vd., 2001:18). Tedarik zinciri kavramı, genel tanımı ile, bir ürünün ya da hizmetin tedarikçiden başlayarak nihai tüketiciye ulaştırmayı amaçlayarak müşteri için değer yaratan bir ağlar bütünüdür (Salin ve Nayga Jr., 2003). Bu sistemle elde edilmek istenen müşteriler için değer yaratmak ve şirketler için rekabetçi avantaj sağlayarak hem işletmelerin hem de tüm tedarik zincirinin uzun dönem performansını arttırmaktır.

Rekabetin artması, değişen müşteri beklentileri göz önüne alındığında, ürünlerin doğru zamanda, doğru yere doğru fiyatla teslimatı gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Bu amaca ulaşmak, teslimatı beklenen ürünlerin kolay bozulabilir, çürüyebilir özellikleri varsa daha da zor olmaktadır.

Soğuk zincir kavramı da böyle bir ihtiyaç ile doğmuştur. Geleneksel tedarik zincirinden farkı, soğuk zincirin “*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 korunması aşamalarından oluşan soğuk uygulamalardır*” (Onursal vd.,2018:332). Başka bir deyişle, soğuk zincir yönetimi; müşteri isteklerine cevap verebilmek için kolay bozulabilen ürünlerin, ilgili hizmetlerin, bilgilerin etkin ve verimli akışının ve depolanmasının başlangıç noktasından, üretim, dağıtım ve nihai tüketim noktalarına kadar planlanması, uygulanması ve kontrol sürecidir (Bogataj vd., 2005). Kısaca, soğuk zincir kolay bozulabilen ürünlerin ısı kontrolünü sağlayan tedarik zinciri aktiviteleri ve süreçlerini ifade etmektedir ve bu bağlamda belirli bir tedarik zinciri türünü tanımlamaktadır (Bkz. Şekil 1) (Shabani vd., 2015; Yeoh, 2017). Soğuk zincir, ilaçlar, kan, çiçekler, meyve ve sebzeler, deniz ürünleri, et ve süt ürünleri, donmuş gıda gibi ürünlerin raf ömrünü garantilemek ve ürünlerin kalitesi ve bütünlüğünü sağlamayı amaçlamaktadır (Joshi vd., 2011).



Şekil 1. Soğuk Zincir

Soğuk zincir sayesinde yukarıda belirtilen ürünlerin sıcaklığa, ışığa, neme ya da belirli kirleticilere maruz kalması önlenerek ürünlerin bozulmadan son tüketiciye ulaşması hedeflenmektedir (Bishara, 2006). Soğuk zincir ve tedarik zinciri arasındaki farklardan biri zincirin yapısı ile ilgilidir. Tipik bir soğuk zincir yapısı ön soğutma tesisleri, soğuk depolar, soğutmalı taşıyıcılar ve konteynerler, paketleme, depo, izlenebilirlik ölçen aletler, perakendeciler ve tüketicileri içerir (Montanari, 2008). Tedarik zinciri ve soğuk zincir arasındaki diğer farklar Tablo 1’de özetlenmiştir:

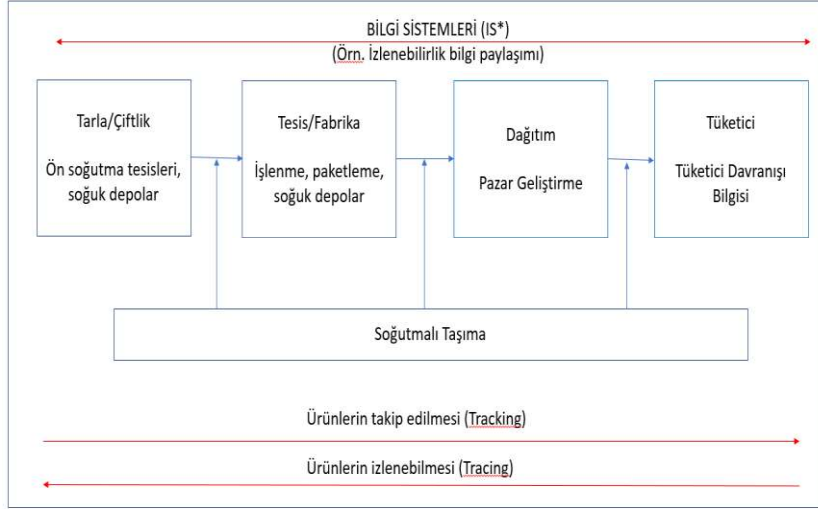
Tablo 1. Tedarik Zinciri ve Soğuk Zincir Arasındaki Farklar

<i>Tedarik Zinciri</i>	<i>Soğuk Zincir</i>
Isıya duyarlı ürünleri içerir (örn. Fındık, civata, vb.).	Isıya duyarlı ürünler içerir (örn. bitkiler, hayvansal gıdalar, vb.).
Ürünün geçirdiği işlemler (sipariş, taşıma, ödeme) ve yeri (depo, trafik, envanter) ile ilgili bilgi üretir.	Soğuk zincir ürünün geçirdiği işlemler ve yeri dışında, ürünün durumu ve zamanı ile ilgili de bilgi verir (Fearne vd., 2006).
Ürünler taşınırken değerlerinden bir şey kaybetmezler.	Üreticiden son tüketime kadar düzenli bir şekilde değer kaybı ihtimali vardır (Bogataj vb., 2005).
Taşıma maliyetleri daha ucuzdur (soğuk zincire kıyasla).	Taşıma için soğutmalı araçların kullanımı zorunludur.
Trafiğin yoğun olması sorun oluşturmaz.	Trafiğin yoğun olduğu durumlarda soğutmalı sistemin çalışır durumda olması gerekmekte ve bu durum maliyetleri arttırmaktadır.
Depolama alanında yer olduğu sürece farklı ürünler yan yana yerleştirilebilir.	Farklı ürünler farklı sıcaklıklara ihtiyaç duyarlar, bu yüzden yan yana yerleştirilmeleri uygun olmayabilir (Manning vd., 2006).
Zincir ürünün son tüketiciye ulaşması ile son bulur.	Son tüketici ürünü teslim aldıktan sonra ürünün ısı duyarlılığına dikkat etmelidir (Ovca ve Jevsnik, 2008).

Kaynak: Joshi vd. 2009'dan uyarlanmıştır

Tablo 1'den de anlaşılacağı gibi iki zincir arasındaki temel fark ürünlerin kalitesinin ve değerinin bozulma ihtimalidir ve bu durum göz önüne alındığında, soğuk zincir üreticiden (sebze/meyve gibi ürünler için tarlalardan, çiftliklerden) başlayarak son tüketicinin ürünü tüketmesiyle son bulur (Joshi vd., 2009, Bkz. Şekil 2).

Şekil 2'de de görüldüğü gibi soğuk zincir üretim noktasından başlayarak, ürünlerin geçtiği her işlemde, her taşıma aşamasında (elleçleme, yükleme, boşaltma ve depolama) ve tüketici hanesindeki depoda korunmalıdır (Salin ve Nayga Jr., 2003). Ürün kalitesinin ve değerinin bozulmaması için zincirin kırılmaması gerekmektedir, bu bağlamda zincirin tümü için en önemli şeylerden biri zincirde bilgi paylaşımını sağlamasının yanı sıra zincirin izlenebilirliğini de sağladığı için bilgi teknolojileri/sistemleridir. Bir sonraki bölüm soğuk zincirde izlenebilirlik kavramı üzerinde duracaktır.



Şekil 2. Soğuk Zincir Akışı

*Information System

Kaynak: Bosona ve Gebresenbet, 2013 ve Joshi vd. 2009'dan derlenmiştir.

2.1. Soğuk Zincir'de İzlenebilirlik

Zincirin izlenebilirliği (*traceability*) ürünlerin zincir boyunca izlenebilmesi (*tracing*) ve takip (*tracking*) edilebilmesini içermektedir (Dabbene vd., 2014). Ürünlerin izlenebilmesinden kasıt belirli bir ürünün orijinini belirleyebilme yeteneğiyken, takip edilebilmesi ürünlerin zincirin aşağı akım yönündeki akışının gözlemlenebilmesidir (Bechini vd., 2008).

Tedarik zinciri izlenebilirliğinin önem kazanmasının ardında birçok neden bulunmaktadır. Bunlardan bazıları zorunlu yönetmeliklere uygunluk, uluslararası standartlar ve sertifika gereksinimleri, pazarlama stratejileri ve programlarının bir parçası olarak uygulanması, ürünlerin menşelerinin ve kalitelerinin tasdik edilmesi, hijyenik olmayan uygulamaların önlenmesi için verimli yöntemlere olan ihtiyaçlar olarak sıralanabilir (Dabbene vd., 2014). Bu bağlamda, izlenebilirlik kavramı geleneksel tedarik zincirleri için önemli olmakla birlikte, soğuk zincirler için ısı kontrolü gerekliliği düşünüldüğünde ekstra öneme sahip olmaktadır. Bozulabilecek ürünler üretim noktasından son tüketim noktasına ulaşana kadar birçok kez el değiştirmektedir ve ürünün kalitesi bu zincirde uğradığı her noktada iyi elleçlenmesine bağlıdır (Aung ve

Chang, 2014). Yaşanabilecek herhangi bir sıkıntı ya da aksama zincirin kırılmasına ve dolayısıyla ürünlerde hasara neden olmaktadır.

Craig (2007:30) bu problemlerin en önemlilerinden birinin ürünlerin bozulması nedeniyle oluşan yüksek miktardaki atık maddeler olduğunu dikkat çekmiştir. Örneğin, ülkemizde üretilen meyve ve sebzelerin %25-30'u soğuk zincir içindeki hatalar ya da uygulamalardaki sorunlar yüzünden ziyan olmaktadır, dolayısıyla bu durum gıda sektöründeki ekonomik kayıpların azaltılması için soğuk zincirdeki iyileştirmelerin önemini vurgulamaktadır (Munyar, 2017). Ayrıca, soğuk zincir lojistiğinde sıcaklık değişimleri yaşanması en muhtemel süreçler ürünlerin soğuk hava deposundan nakliye aracına yüklenmesi ya da liman ya da havalimanında soğuk hava deposundan gemiye ya da uçağa götürülme süreci olduğundan (İzer, 2007) ve sıcaklıktaki ufak değişimlerin bile ürünün raf ömrün ve kalitesini etkilediği görüldüğünden (Goedhals-Geber vd., 2015) soğuk zincirde yapılabilecek izlenebilirlik iyileştirmelerinin hem üreticiler hem de lojistik hizmet sağlayıcı şirketler için fayda sağlayacağı görülmektedir.

Artan atık madde probleminin yanında, ısı kontrolü nihai tüketicinin sağlığını korumak açısından da önemlidir çünkü herhangi bir süreçte ürünün korunduğu sıcaklığın değişmesi ürünün bozulmasına ve içerisinde zararlı mikroorganizmalar ve canlıların çoğalmasına neden olmaktadır (Bogataj vd., 2005). Örneğin, aşı taşınması ile ilgili yapılan çalışmalar, aşuların sadece yüksek sıcaklıkta değil düşük (aşırı soğuk) sıcaklıklarda da bozulduğunu göstermektedir (Breakwell vd., 2015; Matthias vd., 2007). Gerekli sıcaklığı korumak adına aşular soğutmalı odalarda ya da buzdolaplarında depolanırken, taşınması sırasında ise soğutmalı kutular, ya da mini buzdolapları kullanılmaktadır (Hanson vd., 2017). Fakat yaşanabilecek ısı değişiklikleri soğuk zincirde taşınan ürünlerin bozulması ile tüketicilerin sağlığını kötü yönde etkilerken, şirketlerin (örn. perakende şirketlerinin) performanslarını da olumsuz olarak etkileyebilmektedir. Örneğin, soğuk zincirde zarar görmüş, bozulmuş ürünlerin erken fark edilmesi ve geri çağırılması, hizmet kalitesi, marka imajı ve toplumun şirketlere güveni açısından önemlidir (Zhou ve Piramithu, 2015). Bu nedenle, soğuk zincirin kırılmaması için zincirin izlenebilirliğinin sağlanması gerekmektedir (Sariso, 2011:36).

Yukarıda da vurgulandığı gibi soğuk zincirde izlenebilirlik kavramı iki açıdan incelenebilir. Bunlardan ilki ürünün fiziksel hareketini (rotasını) takip eden lojistik izlenebilirlik, diğeri ise ürünün kalitesi ve tüketici güvenliği ile ilgili ekstra bilgi sağlayan (örn. depo ve dağıtım koşulları gibi) kalitatif izlenebilirliktir (Folinas vd., 2006). Soğuk

zincirde eş zamanlı bilgi akışı iki açıdan da faydalar sağlamaktadır. Lojistik izlenebilirlik açısından, eş zamanlı bilgi sağlanması problemlerin çabuk fark edilmesini ve yukarıda bahsedilen ürün bozulmasını ve atık madde miktarını azaltırken (Aung ve Chang, 2014), kalitatif izlenebilirlik ise müşterinin operasyonların nasıl yürüdüğü ile ilgili bir fikre sahip olmasını (Wilson ve Clarke, 1998) ve gerektiğinde ürünlerin daha verimli bir şekilde geri çağrılmasını sağlar (Beulens vd., 2005). Bu bağlamda, soğuk zincirde izlenebilirliği arttırmak, zincirdeki bütün şirketlerin performanslarına olumlu katkılar sağlamaktadır. Soğuk zincirde izlenebilirliği arttırabilmek için soğuk zincir çalışanlarının sürekli eğitimine önem verilmelidir (Mugharbel ve Al Wakeel, 2009). Örneğin, Devlet Planlama Teşkilatı tarafından hazırlanan 9. Kalkınma Planı'nda da vurgulandığı gibi çalışanlara, gıda ürünlerini taşımaya uygun soğutmalı ve hijyenik araç seçimi, taşıma ya da depolama süresinde elektrik arzının sürekliliği, satış reyollarında ürünlerin doğru yöntemlerle sunulması yönünde bilinçlendirici eğitimler yapılması gerekmektedir (Devlet Planlama Teşkilatı 9. Kalkınma Planı, 2006:26). Belirtilen uzman eleman eksikliği, Joshi vd. (2012)'nin de belirttiği gibi gelişmekte olan ülkelerde soğuk zincirin verimliliği önündeki engellerden biridir.

Soğuk zincirde izlenebilirliği arttırabilmenin bir diğer yolu soğuk zincir teknolojisinde yaşanan gelişmelerin takip edilebilmesi ve uygulanmasıdır (Matthias vd., 2007). Örneğin, son ürünlerin satıldığı süpermarketlerde soğutma cihazlarının düzenli bakımlarının yapılması, termometrelerin kalibrasyonunun yapılması ve sıcaklıkların uzaktan da kontrol edilmesini sağlayacak yeni teknolojiler soğuk zincirin verimliliğini ve izlenebilirliğini arttıracaktır (Likar ve Jevnsnik, 2006:108).

Yukarıda da belirtildiği gibi soğuk zincir izlenebilirliğini arttırmanın çeşitli yararları vardır. Bu bağlamda, bu çalışma, soğuk zincir lojistiği yapan bir firmanın geliştirdiği bir izlenebilirlik teknolojisini incelemeyi ve sağladığı faydaları ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Çalışmanın amacı doğrultusunda bir sonraki bölüm, soğuk zincirde kullanılan teknolojiler ile ilgili bilgi verecektir.

2.2. Soğuk Zincir'de İzlenebilirliği Sağlamak için Kullanılan Teknolojiler

Soğuk zincirde kullanılan teknolojiler ve cihazlar sürekli olarak gelişme göstermektedir. Soğuk zincirde kullanılan teknolojiler arasında Optik Sistemler (örn. barkod, QR kodlar) ve RFID cihazları bulunmaktadır (Dabbene vd., 2014). Alfanumerik kodlar, Barkodlar ve

RFID gibi etiketler (*tag*) daha çok ürün kimliğini belirleme amacıyla stok kaydı ya da envanter kontrolü gibi aşamalarda kullanılmaktadır (Bosona ve Gebressenbet, 2013). Bu uygulamaların çeşitli yiyecek (örn. Costa vd., 2013), çiftlik hayvanı (Barge vd., 2013) ve dökme yük ya da ürün (örn. Kvarnström vd., 2011) zincirlerinde kullanımı artış göstermektedir. Günümüzde, alfanumerik kodlar maliyetleri, otomatik olmamaları ve insan kaynağına duydukları ihtiyaç nedeniyle (Bosona ve Gebressenbet, 2013), barkodlar ise kodu tarama sırasında insan gücüne ihtiyaç duyması ve bu nedenle verimsizlik ya da hata oluşması nedeniyle (Regattieri vd., 2007) daha az tercih edilir olmuştur. RFID'ler ise daha çok veri depolayabilmesi, bu verilerin güncellenebilmesine olanak vermesi, uzun mesafelerden kontrol edilebilmesi ve etiketlerin ufak ve ürünler ile uyumlu olması açısından daha fazla tercih edilmektedir (Chrysochou vd., 2009). Örneğin Regattieri vd. (2007) alfanumerik kodlar ve RFID kullanarak peynir ve peynir ürünlerinin izlenebilirliğini arttıracak bir sistem geliştirmişler ve müşterilere de web-sitelerinde alfanumerik kod girerek ürünlerin tarihini inceleme şansı tanımışlardır.

İzlenebilirliğin amaçlarından birisi de müşterilerin ve paydaşların beklentilerini karşılayacak ürünlerin teslimatının sağlanmasıdır. Bu amaca ulaşabilmek için ürünlerin geçtiği her aşamadaki olgunluk, tazelik, kalite, boyut, asit oranı gibi özellikleri ile ilgili bilgilerin de izlenebilmesi gerekmektedir (Opara, 2003). Örneğin penetrometre ve firmometre ile ürünlerin tazeliği ölçülürken, akıllı paketleme araçları (örn. Ph göstergeleri, kimyasal barkodlar) ile ürünlerin asit değerleri ya da bakteri üretilip üretilmediklerine dair eş zamanlı bilgi akışı sağlanabilir (Bosona ve Gebressenbet, 2013). Bunun yanı sıra ürün bozulmaları ısı, nem gibi çevresel faktörlerden de kaynaklanabilir ve gaz göstercisi, biosensörler ya da kablosuz sensör ağı (*Wireless Sensor Network*) kullanılarak bu bilgilerin de akışı sağlanabilir (Aung ve Chang, 2014; Opara, 2003).

Özellikle lojistik izlenebilirlik açısından teknolojinin ilerlemesi uydu teknolojisinin gelişmesi ile gerçekleşmiştir. Coğrafi Bilgi Sistemleri (*Geographic Information Systems*), Uzaktan Algılama (*Remote Sensing*) ve Küresel Konumlandırma Sistemleri (*Global Positioning Systems-GPS*) ürünlerin, hayvanların, bitkilerin uzaktan kontrol edilmesini sağlayan teknolojiler arasında sayılabilir (Bosona ve Gebressenbet, 2013). Geçmiş çalışmalar, GPS kullanımının soğutmalı araçların konum bilgilerine ulaşımını kolaylaştırarak optimal dağıtım rotası oluşturulmasını sağlayacağını ve bu sayede dağıtım süresini kısaltarak ürünlerin tazeliğinin korunacağını savunmuştur (Tian, 2017).

Tamamen işlevsel elektronik tabanlı bir izlenebilirlik sisteminin hem donanıma (örn. malzeme elleçleme araçları, vb.) hem de yazılıma (örn. algoritmalar, etiketleme ve kodlama teknikleri, vb.) ihtiyacı vardır (Mousavi vd., 2002). Dolayısıyla, etkili planlama ve elektronik tabanlı bir izlenebilirlik sistemi yardımıyla eş-zamanlı bilgi paylaşımı soğuk zincirde yukarıda bahsedilen riskleri azaltırken izlenebilirliği ve verimliliği arttırmaktadır (Cerchione vd., 2018). Geçmiş çalışmalar tarafından zincir izlenebilirliğini arttırmak için çeşitli sistemler önerilmiştir. Örneğin, Tian (2017) daha çok blok zincir (*blockchain*) ve nesnelerin interneti (*Internet of Things*) üzerinden bir sistem geliştirmeye çalışarak zincirdeki izlenebilirliği arttırmaya çalışırken, geçmiş çalışmaların çoğu (örn. Abad vd., 2009; Mousavi vd., 2002; Shanahan vd., 2009) RFID teknolojisi üzerinde durmuştur. Mesela, Mousavi vd. (2002) malzeme elleçleme sistemi ve RFID'yi entegre ederek et ürünlerinin takibini ve perakende aşamasına kadar bu ürünler ile ilgili bilgi paylaşımını sağlayan bir çözüm üretirken, Doukidis (2009) bir vaka çalışması ile donmuş gıdaların takibi için ana depoda RFID tabanlı bir izlenebilirlik sistemini incelemiştir.

Yukarıda da bahsedildiği üzere, tedarik zinciri kavramı düşünüldüğünde şirketler sadece kendi içlerinde oluşan sorunlardan değil, aynı zamanda tedarikçilerinin, dağıtım kanallarının ve zincirdeki partnerleri ile kurdukları iletişim hatlarındaki sorunlar nedeniyle sorunlar yaşayabilirler kısaca; zincir yapısı itibarıyla şirketleri daha kırılgan (*vulnerable*) hale getirebilir (Sheffi, 2001). Özellikle soğuk zincirlerde, deniz taşımacılığı düşünüldüğünde problemlerin en sıklıkla görüldüğü yer ürünlerin ısı ya da nem gibi özelliklerinde gözlemlenemeyen değişimler olmaktadır. Bu gibi olumsuz sonuçlardan kaçınmak ise izlenebilirlik teknolojilerine yapılan yatırımlar ile mümkün olabilir. Bu nedenle, bu çalışma örnek bir RFID tabanlı teknoloji incelemesi ile bu gibi sistemlerin avantajlarını vurgulayarak gelecekte geliştirilebilecek sistemlere ışık tutmayı amaçlamaktadır.

3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Araştırmanın amacı soğuk tedarik zincirlerinde izlenebilirliği arttıran bir teknolojiyi incelemek ve sağladığı faydaları ortaya çıkarmak olduğu için karmaşık kavramlara daha kapsamlı (Eisenhardt, 1989; Voss vd., 2002) ve derinlemesine bir açıklama getirilmesine yardımcı olan (Yin, 2003) vaka analizinin yöntem olarak uygun olduğu görülmektedir. Vaka analizi operasyon yönetimi (örn. Voss vd., 2002), ve tedarik zinciri yönetimi (örn. Seuring, 2008) gibi alanlar için uygun ve güçlü bir yöntem olarak görülmekte ve bu alanlarda teorinin gelişmesine katkı

sağlamaktadır (Childe, 2011; Ketokivi ve Choi,2014; Voss vd., 2002). Tedarik zincirinin bir alt başlığı olarak kabul edilebilecek soğuk zincir yönetimi ile ilgili geçmiş çalışmalarda da (örn. Doukidis, 2009; Salin ve Nayga Jr., 2003) yöntem olarak vaka analizinin tercih edildiği görülmektedir.

3.1. Örnek Vaka: XYZ teknolojisi

Vaka analizi için konteyner taşımacılık sektörünün önde gelen uluslararası firmalarından biri seçilmiştir. Bu şirket (Şirket A) yargısal örnekleme yöntemi ile uzman görüşü alınarak seçilmiştir. Şirket A'nın seçilme nedeni öncelikle bu sektörde teknolojiye yatırım yapan şirketlerden biri olarak öne çıkması ve kendine ait bir izlenebilirlik teknolojisi geliştirmiş olmasıdır.

Özellikle multi-model taşımacılıkta taşınan kargonun birden fazla kez el değiştirmesi nedeniyle karşılaşılabilecek riskler düşünüldüğünde (örn. konteyner çalınması, kaybolması, şirketlerin uğradığı siber saldırılar, vb.) zincirdeki izlenebilirliğin önemi artmaktadır. Bu bağlamda, Şirket A taşıdığı kargoların güvenliğini arttırmak ve riskleri azaltmak için yaptığı yatırımlarla ve geliştirdiği teknolojiler (XYZ teknolojisi) ile zincir izlenebilirliğini arttırmaya çalıştığı için çalışma için uygun şirket olarak seçilmiştir. Bulgular bölümünde, Şirket A tarafından izlenebilirliği geliştirme amacıyla geliştirilen XYZ teknolojisi detaylı olarak tanıtılacaktır.

3.2. Veri Toplama Süreci ve Analizi

Şirket A hakkında veri toplama süreci birkaç basamaktan oluşmaktadır. Öncelikle, firma hakkında ve kullandıkları teknoloji hakkında ikincil kaynaklar (şirket web-sitesi, şirket ile ilgili basında çıkan haberler, yıllık raporlar gibi kurumsal kaynaklar, şirket ile ilgili basılan makaleler ve vaka analizleri) toplanmıştır. Sonrasında, şirket çalışanları ile yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Öncül olarak gerçekleştirilen şirket ile ilgili ikincil kaynak taraması ve literatür taraması sonucu yarı yapılandırılmış mülakatlar için sorular oluşturulmuştur (Bkz. Ek-1). Özellikle mülakat sırasında, güvenirliliğin artması için sorular tekrarlanmış ve konu hakkında detaylı bilgi verilebilmesi için konuyu irdelleyen sorular sorulmuştur (Kvale, 1996). Çalışma süresince şirket çalışanları ile toplamda beş mülakat gerçekleştirilmiştir (Bkz. Tablo 2). Mülakat öncesinde katılımcılardan

izin istenmiş ve mülakatlar katılımcıların izni olması halinde kayda alınmıştır.

Tablo 2. Katılımcı Listesi

Katılımcı 1	Soğutmalı konteyner ve özel ekipman batı bölgesi satış müdürü
Katılımcı 2	Ekipman yönetimi bölge müdürü
Katılımcı 3	Satış uzmanı
Katılımcı 4	Soğutmalı ekipman satış uzmanı
Katılımcı 5	Soğutmalı ekipman müşteri temsilcisi

Mülakatların her biri ortalama olarak otuz dakika sürmüştür. Mülakatlar tamamlandıktan sonra deşifre edilmiş ve çözümleme işlemi Strauss ve Corbin (1990)'in önerileri takip edilerek gerçekleştirilmiştir. Veri analizi sırasında önce eksensel kodlama ile veri kategorilere ve alt kategorilere ayrılmıştır. Daha sonra seçici kodlama yapılarak veri kategorileri ilişkilendirilmiş, kategoriler arası benzerlikler ve farklılıklar ortaya konmuştur (Ilgar ve Ilgar, 2013; Strauss ve Corbin, 1990). Çalışmanın güvenilirliğini arttırmak amacıyla teorik çeşitleme (*theoretical triangulation*) yapılmış (Decrop, 1999) ve veri analizi sırasında çoklu araştırmacı kullanılmıştır. Ayrıca aynı amaçla çeşitleme, mülakat verileri, ikincil kaynaklar, yazarların yorumları ve geçmiş yazılı yayın arasında da gerçekleştirilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmanın bulgular kısmı iki bölümde ele alınacaktır. İlk bölümünde Şirket A tarafından geliştirilen XYZ teknolojisi hakkında bilgiler verilecek, ikinci bölümde ise mülakatlar ve ikincil veri analizi sonucu bu sistemin sağladığı faydalar özetlenecektir.

4.1. XYZ Teknolojisi

XYZ teknolojisi Şirket A tarafından tanıtılan ve soğutmalı konteyner takibi sağlayan bir sistemdir. Kısaca XYZ teknolojisi soğutmalı konteynerleri bir dijital bağlantılı cihaza dönüştürmektedir (Pundir vd., 2019). Katılımcı 2'nin belirttiği üzere, bu sistem fikri ilk olarak 2008 yılı global krizi sırasında yapılan beyin fırtınaları ve proje geliştirme çalışmaları sırasında ortaya çıkmıştır.

Katılımcı 2: “Projenin ilk amacı o dönemde konteynerlerin çalınma vakaları çok olduğu için konteynerin konumunu GPS yardımıyla öğrenmek ve korumaktır, bu sayede konteyner takibini yapabilmektir”.

Projenin tohumları 2008’de atılsa da projenin gelişimi hala devam etmektedir. Şirket A’nın günümüzdeki amacı, bu sistemi daha fazla gemide daha fazla sayıda soğutmalı konteynere uygulamaktır (Şirket A web-sitesi³).

Şirketin böyle bir proje geliştirmesinin altında yatan nedenlerden biri önceki sistemin yalnızca lojistik izlenebilirlik sağlaması olarak görülebilir. XYZ teknolojisi ile, başlangıç seviyesinde kargonun görünürlüğü arttırmaya çalışılmakta (kargonun nerede olduğu bilgisini vermekte), ileri seviyede ise konteynerin güç durumu, ısısı, nem derecesi, havalandırması ile ilgili bilgiler sağlamaktadır (Pundir vd., 2019). Sistemsel anlamda bakıldığında, XYZ teknolojisi ile dünyanın herhangi bir yerinden iki yönlü bağlantı sağlayabilmekte ve bu sayede konteyner verileri 45 dakikada bir uydular aracılığıyla ana veri merkezine gönderebilmektedir (Şirket A web sitesi). Şirket A’nın belirttiği üzere bu sayede müşteriler kargoları hareket halindeyken zincirleri kontrol edebilmekte ve sistemden elde ettikleri bilgileri kullanarak bütün zinciri geliştirebilecek anlık kararlar verebilmektedir (Şirket A web-sitesi). Kısaca XYZ teknolojisi geçmiş literatürün (örn. Folinas vd., 2006) de belirttiği gibi hem lojistik hem de kalitatif izlenebilirlik faydası sunmaktadır.

Katılımcılarımızdan alınan bilgiler ışığında XYZ teknolojisi ve veri aktarım süreci aşağıdaki gibi özetlenebilir. XYZ teknolojisi, iki parçalıdır, bir parçası soğutuculu konteyner içinde ‘controller’ olarak adlandırılan hafıza kartı diğer parçası ise konteynerin dışında olan antendir. Anten, konteynerin içerisinde kablolarla ünite kısmına bağlıdır. Katılımcı 4’ün belirttiği üzere “içerisinde sim kartı olan bu ünite soğutuculu konteynere monte edilir ve uydu teknolojisi sayesinde soğutuculu konteynerin derecesini, internet üzerinden ya da telefon uygulamalarıyla müşterilerin takip etmesine yardımcı olur”. Ünite içerisindeki sim kart sadece bir konteynere ait olup, başka soğutuculu konteynerde çalışmamaktadır. Olası konteyner çalınması durumunda, konteynerden sim kart çıkarıldığı anda merkez XYZ teknoloji ofisine alarm gönderilmekte ve bu sayede konteynerin yeri tespit edilip kolaylıkla bulunabilmektedir.

Katılımcı 4, soğutuculu konteyner içindeki kargonun derecesinde herhangi bir artış ya da azalış olduğunda sürecin nasıl işlediğini aşağıdaki gibi aktarmaktadır:

³ Şirketin gizliliğini sağlamak amacı ile web-sitesi adresi verilmemiştir.

“...hasar ya da arıza durumunda konteynerlerin içinde bulunan XYZ teknolojisi konteyner o an hangi bölgede ise (örneğin Türkiye sınırlarında, yurtdışında, gemi üzerinde ya da limanda olabilir), o bölgedeki ilgili tamir ekibine soğutuculu konteyner ile ilgili tüm bilgileri içeren bir bilgilendirme gönderir. Bu bilgilendirme sayesinde, eğer soğutuculu konteyner limandaysa, limana ilgili tamir ekibi onarım için gönderilir. Eğer konteyner gemi üzerindeyse ve alarm alınırsa gemideki şirket teknisyenleri ilk kontrolü gerçekleştirir. Teknisyenlerin konteyneri onarması mümkün olmazsa, firmanın Hindistan’daki teknik servisi devreye girerek müdahalenin nasıl yapılması gerektiğini gemideki teknisyenlere aktarırlar ve bu talimatlar doğrultusunda konteyner onarımı gerçekleştirilir. Eğer konteynerin onarımı mümkün değilse konteyner değişimi (cross-stuffing) denilen bir süreç ile gümrük süreci takip edilip konteyner açılıp yükün başka bir soğutmalı konteynere yüklenmesi gerçekleştirilir.”

XYZ teknolojisinin çalışması için gemilerde ve depolarda uydu alıcının monte edilmesi gerekmektedir. Aynı şekilde, soğutuculu konteynerin de gemilerde, depolarda veya indirildiği limanlarda fişe takılmış olması gerekmektedir.

Şirket A’nın tüm gemilerinde XYZ teknolojisi mevcuttur, fakat zaman zaman başka armatörlerin gemilerini de kullandığı için yapılan anlaşmalarda bu armatörlere Şirket A’ya ait soğutuculu konteyner için uydu bulundurmalarını şartı konmaktadır. Soğutuculu konteyner gemiden limana indiğinde en fazla bir saat içinde limanın soğutuculu konteyneri fişe takması gerekmektedir. Eğer bu koşul sağlanamazsa XYZ teknolojisi ilk önce uyarıyı liman yetkililerine verir. Limanın hala konteyneri fişe takmaması durumunda, ikinci uyarı Şirket A yetkili kişilerine iletilir ve liman tekrar uyarılarak konteynerin fişe takılmasını sağlar. Böylece, bu gibi bir aksilikle kargonun zarar görmesi durumunda firma sorumluluğu limana devretmiş olur. Şirket A bu geliştirilen sistem sayesinde soğutuculu konteynerleri için limanlardan izleme (*monitoring*) hizmeti almayı sonlandırmıştır.

XYZ teknolojisi ile müşteriler sisteme ücretli veya ücretsiz üye olarak kargo takibi gerçekleştirebilirler. Ücretsiz üyelik dahilinde müşteriler soğuk konteynerlerin takiplerini yapabilmekteyken, ücretli üyeliğe sahip müşteriler kargo takiplerinin veri raporlarını indirebilme imkanına sahip olurlar.

Geliştirilen teknoloji sayesinde, Şirket A, rakiplerinden bir adım öne geçmiştir. Bir sonraki bölümde, XYZ teknolojisinin sağladığı faydalar üzerinde durulacaktır.

4.2. XYZ Teknolojisinin Faydaları

XYZ teknolojisinin gelişmesi ile soğuk zincirde izlenebilirlik ve güvenliğin artması ve oluşabilecek riskleri minimize etmek amaçlanmaktadır. XYZ teknolojisi anlatılırken de bahsedildiği üzere, sistem taşıma sırasında karşılaşılabilecek bir sıcaklık değişimini ya da arızayı yerinde ya da uzaktan müdahale ile düzeltmeyi sağlamaktadır. Bu durum hem Şirket A'ya hem de şirketin müşterilerine çeşitli faydalar sağlamaktadır.

Öncelikle, şirket bu sistem sayesinde pazarını büyümüştür. Rakiplerinin sadece kargoların yerinin bilgisini verebildiği bir pazarda, XYZ teknolojisi talebin artmasına dolayısıyla şirketin satışlarının ve sadık müşterilerinin sayısının artmasına neden olmuştur. Bu bağlamda, piyasada var olmayan bir hizmet sunarak şirketi rakiplerinden farklılaştıran Şirket A'nın, XYZ teknolojisi ile rekabetçi bir avantaja sahip olduğu söylenebilir.

Mikro anlamda düşünüldüğünde, öncelikle takip için geliştirilen teknoloji sayesinde şirket dolu soğutuculu konteynerlerin hepsinin izlenebilirliğini sağlamıştır. Katılımcı 2'nin belirttiği üzere şirket, bu sayede soğutuculu konteyner konusunda davalık olduğu durumların sayısını da %30 oranında azaltmıştır. Örneğin, Katılımcı 1 mülakat sırasında aşağıdaki gibi bir örnek olay sunmuştur:

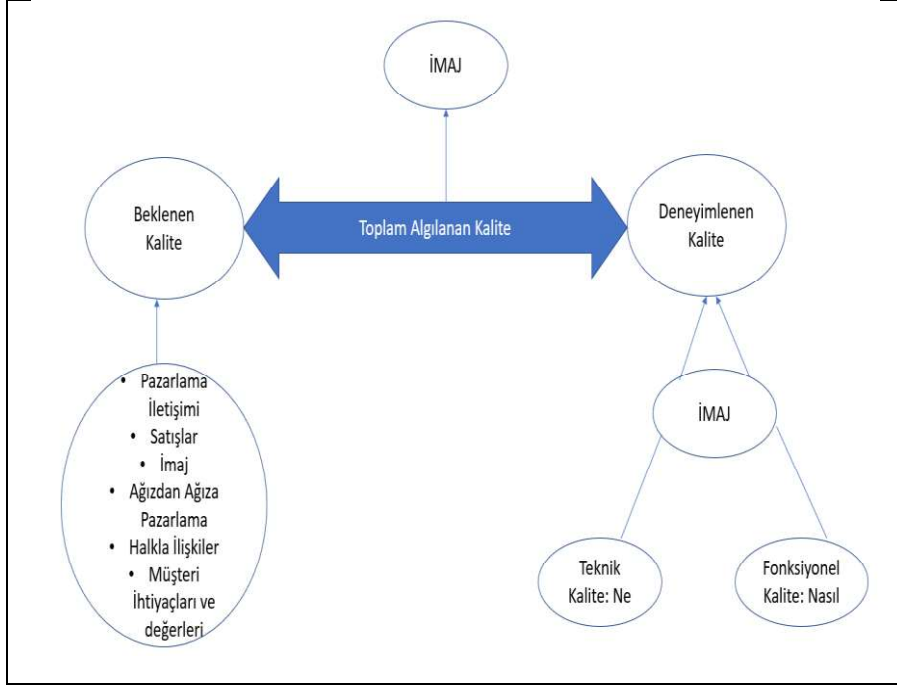
“İtalya’da çok büyük müşterileri olan Şirket B’nin Genova’dan ithalat yapılan 200,000 Euro mal bedeli taşıyan soğutmalı konteynerleri limandan çıkış yaparken çalınıyor. Şirket B’de merkez ofisimizden bu konuda destek istiyor. Konteyner çalışır durumda olmasa da içindeki jeneratörü sayesinde o konteynerin yeri XYZ teknolojisi sayesinde buluyor. Ardından polislere bilgi veriliyor, hırsızlar yakalanıyor ve konteyner zedelenmeden ya da satılmadan bulunuyor. Bunun sonucunda da Şirket B ile ticari ilişkimiz çok daha iyi bir boyuta geliyor. XYZ teknolojisinin bize sağladığı fayda birçok yönden çok büyük.”

Örnekten de anlaşılacağı gibi XYZ teknolojisi, lojistik izlenebilirlik sağlayarak problemlerin çabuk fark edilmesini sağlarken (Aung ve Chang, 2014), kalitatif izlenebilirlik sayesinde müşterilerin

operasyonları takip etmesine olanak sağlıyor (Wilson ve Clarke, 1998). Geliştirilen teknoloji kayıp konteyner sayısını azaltırken, müşteri memnuniyetini de arttırdığı için müşteri ile daha uzun dönemli ticari bir ilişki kurmayı mümkün kılıyor. Bu bağlamda, XYZ teknolojisinin avantajlarının çok yönlü olduğu görüşü katılımcılarımız arasında ortak bir görüş olarak kendini gösteriyor.

Katılımcılarımızın belirttiği üzere, makro boyutta düşünüldüğünde ise, Şirket A geliştirdiği bu sistem ile pazarı değiştirmeyi hedeflemektedir. Öncelikle dijitalleşme sağlayarak liman kültürünü değiştirmek ve çalışanlar için daha güvenli bir liman sahası oluşturulabileceği düşünülmektedir. Bunun yanında, yarattıkları teknolojiyi rakiplere satarak gelir elde ederken, pazarın verdiği standart hizmetin kalitesini arttırmayı hedeflemektedirler. Fakat, söz konusu hizmet olduğunda kalite, hizmet sunum sürecinde gerçekleşmekte ve müşteri algısına bağlı olarak “müşterinin hizmete yönelik beklentisi ile hizmet performansı arasındaki karşılaştırma olarak” tanımlanmaktadır (Kozak vd., 2011: 186).

XYZ teknolojisi ile hizmet kalitesi yükselmesi Grönroos’un hizmet kalitesi modeli (Bkz. Şekil 3) üzerinden değerlendirilebilir. Modele göre müşterilerin algıladıkları hizmet kalitesi yukarıda da belirtildiği gibi beklenen kalite ve deneyimlenen kalite arasında doğal fark ile oluşmaktadır. Bu modelde, hizmet kalitesi teknik kalite ve fonksiyonel kalite olarak iki boyutta incelenmektedir.



Şekil 3. Hizmet Kalitesi Modeli

Kaynak: Grönroos (2007:77)

Müşteriler kaynakların kullanıldığı bir sürecin sonunda elde ettikleri sonucu (*outcome*) değerlendirerek teknik kalite algısını oluştururken, aynı zamanda sürecin nasıl işlediğine dair (*process*) fonksiyonel bir kalite algısı da oluşturur. Fakat, bazı hizmetler (örn. sağlık hizmetleri) için teknik kalite değerlendirmesi yapmak müşteriler için zordur ve bu yüzden müşteriler daha çok fonksiyonel kalite değerlendirebilecekleri başka özellikler üzerinde durarak değerlendirmelerini yaparlar (Kang ve James, 2004). Soğuk zincir açısından, XYZ teknolojisi bu bağlamda, müşterinin teknik kalite değerlendirme sürecini taşıyan kargo ile ilgili eş zamanlı teknik bilgi (örn. ürünün ısısı, nem derecesi, vb.) yani izlenebilirlik bilgisi vererek kolaylaştırmaktadır. Böylece deneyimlenen kalite, beklenenin üzerine geçmekte ve algılanan hizmet kalitesi arttığı için müşteri memnuniyeti sağlanmaktadır.

Hizmet kalitesi modelinde imaj, müşterilerin hizmet kalitesi algısı üzerinde bir çeşit filtre görevi görmektedir (Kang ve James, 2004). Örneğin, firmanın imajı müşterilerin gözünde olumlu ise oluşabilecek ufak hatalar müşteriler tarafından hoş görülebilir (Kozak vd., 2011:188). Özellikle hizmet sektöründe, hataların kaçınılmaz olduğu

düşünüldüğünde (Goodwin ve Ross, 1992; Wang, vd., 2011), XYZ teknolojisi yukarıda da belirtildiği üzere, hataları azaltarak şirket imajının müşteri gözünde daha olumlu olmasına da katkı sağlarken, bir diğer yandan da oluşabilecek hataların müşteriler tarafından bağışlanma ihtimalini de arttırarak algılanan hizmet kalitesini yükseltmektedir.

Rekabet açısından bakıldığında ise, Şirket A'nın böyle bir hizmeti standart haline getirmesi, müşterilerin beklenen kalite ile ilgili beklentilerinin artmasına ve doğal olarak bu hizmeti sağlamayan rakiplerin düşük hizmet kalitesi verdiği algısına ulaşmalarına neden olabilir. Bu nedenle, uzun vadede rakip firmalar müşterilerini kaybetmemek için Şirket A'nın verdiği hizmet kalitesine ulaşmak zorunda kalacaklardır. Teorik açıdan bakıldığında Kano Modeli'nde de (Kano vd., 1984) belirtildiği gibi öncelikle "heyecan verici kalite" (*delighter*) olarak görünen XYZ teknolojisi gibi teknolojiler, rakip firmaların Şirket A'yı takip etmesi ile beklenen kalite (*one-dimensional*), daha sonra ise olmazsa olmaz/temel (*must-be/expected service*) olacak ve böylece sektördeki standart hizmet kalitesinin artması sağlanacaktır.

Katılımcılarımız aynı zamanda, XYZ teknolojisinin müşteriler için de fayda sağladığını belirtmişlerdir. Çalışmanın kapsamı açısından, bu aşamada müşterilerin belirtilmesi gerekmektedir. XYZ teknolojisinin müşterileri Şirket A için iki grupta toplanmaktadır. İlk müşteri grubu ihracatçılar iken, bir diğer müşteri grubunu ise sevkiyatçılar (*forwarder*) oluşturmaktadır.

XYZ teknolojisi anlatılırken de bahsedildiği üzere, kargonun izlenebilirliği, zamanında teslimat ve sistemin kullanım kolaylığı müşteriler için yaratılan faydalar arasında sayılabilir. Özellikle sistemin telefon uygulamaları ile kullanılabilir olması her zaman masa başında olmayan ve kontrol sağlamak isteyen çalışan ve müşteriler için büyük kolaylık sağlamaktadır. Bunlara ek olarak, müşterinin limandan yaklaşık dört saatte elde edebileceği bilgiye XYZ teknolojisi sayesinde 15 dakikada ulaşabilmektedir.

Müşterileri hizmetin kullanıcısı olarak el aldığımızda, müşteriler ve hizmeti sağlayan personelin karşı karşıya geldiği ve etkileşim kurduğu anları ifade eden 'hizmet karşılaşmalarının' müşterinin hizmet kalitesi algısını etkilediği görülmektedir (Kozak vd., 2011:151). Hizmet hataları literatürüne bakıldığında, hizmet hatalarının çeşitli şekilde sınıflandırıldığı ve bu sınıflandırmalardan birinin hizmet hatalarını hizmet sunum hatalarına çalışanların tepkisi, çalışanların müşteri ihtiyaç ve isteklerine yanıtı, istenmeyen çalışan davranışı (Bitner vd., 1990) gibi

başlıklardan oluştuğu görülmüştür. Bu gruplandırmadan da anlaşılacağı gibi hizmet personelinin davranışlarından doğan hatalar müşteri memnuniyetsizliğine neden olabilir ve hizmet karşılaşmalarının sayıca fazla olması bu olasılığı arttırabilir. XYZ teknolojisi çevrimiçi kanallar ve telefonlardaki uygulamalar aracılığı ile eş zamanlı bilgi sağlayabildiği için hizmet personeli ile olan karşılaşmaların sayısını ve buradan doğabilecek hataların sayısını düşürerek de algılanan hizmet kalitesini arttırmaktadır.

XYZ teknolojisinin, müşteriler için bir başka faydası ise Şirket A'nın süreç dahilinde kargo ile ilgili bütün sorumluluğu kendisinin üstlenmesidir. Katılımcı 2'nin açıkladığı üzere "...tedarikçilerin, limanların, gemilerin sistem içerisinde sorumlulukları mevcuttur, ancak müşteriye karşı sorumluluk şirkette bulunmaktadır ve üç bölümde (gemide, limanda, kargo müşteriye ulaştığında) incelenmektedir." Müşteri açısından bakıldığında, bu durum bir çeşit rahatlık, esneklik ve şeffaflık sağlamaktadır. Böylece, müşteri bir problem ile karşılaştığında sorumluluğun hangi paydaşa olduğunun bulunması ve hangi paydaşın sorunu çözeceği gibi problemin çözümünü zorlaştıran adımları düşünmek zorunda kalmaz, tek bir muhatabı olduğu için süreç daha hızlı ve kolay çözümlenebilir.

Sorumluluk konusuna teorik açıdan bakıldığında ise, XYZ teknolojisinin Vekalet Teorisi (*Agency Theory*) üzerinden fayda sağladığı gözlemlenebilir. Vekalet teorisi biri vekil (*agency*) biri asil (*principal*) olmak üzere iki partner arasındaki takas/alışveriş üzerine kurulmuş ve bu takasta asilin kendisi adına hareket etmesi için vekile görev vermesi ve bu nedenle asilin kazancının vekilin davranışına bağlı olması ele alınmıştır (Jensen ve Meckling, 1976; Wright vd., 2001). Fakat, bu ilişkide asil ve vekil arasında anlaşmazlıklar (*conflict*) çıkabilir, bu anlaşmazlıkların nedenlerinden biri vekilin kaynakları kendi yararına kullanarak fırsatçı bir tutum takınması olarak belirtilmiştir (Lambert, 2001). Fırsatçı davranışlar kendilerini manevi zarar (*moral hazard*) ya da olumsuz seçim (*adverse selection*) şeklinde gösterebilir ve asil ve vekilin arasında bilgi asimetrisi olması fırsatçı davranışların ortaya çıkma olasılığını arttırır ve bu durum her iki partnerin de rekabetçi avantajının azalmasına neden olur (Wright ve Mukherji, 1999).

Çalışma kapsamına teorik açıdan bakıldığında, iki farklı zincir ile karşılaşmaktayız. İlk zincir Şirket A'nın müşterisinin ihracatçı olması durumu olup, bu ilişkide şirket vekil iken ihracatçı asil gibi davranmaktadır. İkinci zincir ise şirket (tedarikçi ve vekil), forwarder (hizmet sağlayıcı ve vekil) ve ihracatçı (asil)'dan oluşmaktadır. Her iki

zincirde de XYZ teknolojisi iki partner arasındaki bilgi asimetrisini azaltarak ve olumsuz durumlarda sorumluluğu vekilin üstüne almasını sağlayarak vekilin fırsatçı davranmayacağını teminatını vermektedir. Bu bağlamda, sorumluluk dağılımından oluşabilecek anlaşmazlıkların sayısı azaldığı için, partnerler arasındaki güven (*trust*) duygusu güçlenirken bağlılık (*commitment*) artmaktadır (Coughlan vd., 2006:250). Özellikle partnerler arasındaki güven duygusunun zincirde uzun dönemli ve karşılıklı faydalı ilişkilerin ana unsuru olduğu düşünüldüğünde (Power, 2005), XYZ teknolojisinin müşteri memnuniyetini ve müşteriye yaratılan değeri arttırdığı, şirketin karlılığına katkı sağladığı ve şirket için rekabet üstünlüğü yarattığı söylenebilir (Bkz. Tablo 3).

Tablo 3. XYZ Teknolojisinin Avantajları

<i>Şirkete</i>	<i>Müşteriye</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Müşteri memnuniyeti • Pazarının büyümesi • Rekabetçi avantaj (piyasada olmayan farklı bir hizmet sunmak) • Davalık soğutuculu konteyner taleplerinin azalması • Teknolojiyi rakiplere satarak kar elde etmek ve sektördeki standart hizmet kalitesini arttırmak • Pazarı değiştirmek (dijitalleştirme ile liman kültüründe farklılaşma, güvenli liman sahası yaratma) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sorumluluğun şirkette olması (müşteriye rahatlık, esneklik ve şeffaflık sağladığı için) • Hizmet karşılaşmalarında hizmet hatası sayısının azalması • Sistem kullanımı kolaylığı (uygulamalar üzerinden) • Zamanında kargo teslimatı
<ul style="list-style-type: none"> • Maliyet avantajı sağlanması <ul style="list-style-type: none"> • İzlenebilirlik • Kargonun korunması, kayıp konteyner sayısının azalması <ul style="list-style-type: none"> • Eş zamanlı bilgi paylaşımı 	

Yukarıda sayılan faydalar dışında, XYZ teknolojisi hem şirket için hem de müşteri için ortak faydalar sağlamaktadır. Genel olarak bu ortak faydalar izlenebilirlik altında toplanabilir. XYZ teknolojisi izlenebilirliği arttırdığı için konteynerleri ve doğal olarak kargoyu hırsızlığa karşı korumaktadır. Bunun yanı sıra, kargonun ısısında, nem derecesinde gerçekleşen ani değişikliklerde anında müdahale sağladığı için kargoyu bozulmalara karşı da korumaktadır. Bu bağlamda, müşteri açısından bakıldığında XYZ teknolojisi lojistiğin beş doğrusundan doğru formun korunmasını sağlayarak müşteri için maliyet avantajı yaratmaktadır. Şirket A açısından bakıldığında ise, XYZ teknolojisi kaybolan/çalınan konteyner sayısını azaltarak ve buna bağlı olarak gelişebilecek müşteri

zararını azaltarak, maliyet avantajı yaratmaktadır. Bu bağlamda, XYZ teknolojisinin hem şirket ve hem de müşteriler için beklentileri karşıladığı söylenebilir.

5. SONUÇ

Soğuk zincir, tüketicilerin gıda güvenliği ve kalite algısının giderek artması ve bu nedenle daha seçici olmaları nedeniyle gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Soğuk zincirdeki ürün/hizmet akışının bozulmaması hayati önem taşıdığından izlenebilirlik kavramı hem araştırmacılar hem de şirketler için değerli hale gelmiştir. İzlenebilirlik çeşitli teknolojik gelişmeler ile gün geçtikçe gelişmiş ve soğuk zincirde soğutuculu konteyner konumu müşteriler ile paylaşılr hale gelmiştir. Özellikle denizcilik sektöründe soğuk zincir uygulamaları, konteynerlerin kaybolmaları, zarar görmeleri ya da konteyner içindeki ürünlerin ısı, nem değerlerinin değişmesi gibi problemlerle sıklıkla karşılaştığı için, bu alanda çalışan şirketler konteyner izlenebilirliği ile ilgili yatırımlarını arttırmışlardır. Bu çalışma, izlenebilirliği arttırmak için geliştirilen XYZ teknolojisi ile ilgili ikincil veriler ve şirket çalışanları ile gerçekleştirdiği yarı-yapılandırılmış mülakatlar ile bu teknolojiyi tanıtmayı ve teknolojinin hem şirkete hem de müşterilere yarattığı faydaları vurgulamayı amaçlamıştır.

Kısaca vurgulamak gerekirse, XYZ teknolojisi ile soğutmalı konteynerler içinde 3G SIM kartı, GPS ünitesi, radyo alıcısı ve anteni bulunan cihaz sayesinde iki yönlü bağlantılar ile veri alışverişini sağlamaktadır. XYZ teknolojisi müşteriye eş zamanlı veri aktarımı sağlayarak izlenebilirliği arttırdığı için ve oluşabilecek şikâyet sayısını azaltarak maliyet avantajı sağladığı için rekabet avantajı sağlayan bir sistem olarak görülmektedir. Makro açıdan bakıldığında, XYZ teknolojisi rakip firmaları da tetikleyerek gerekli önlemlerin alınmasını, teknolojinin gelişmesini, liman kültürünün ve sonuç olarak gelecekte pazar yapısının değişmesini sağlayacaktır.

XYZ teknolojisinin yönetsel yansıması sistemin şirkete sağladığı avantajlar üzerinden detaylandırılabilir. Bu avantajlar göz önüne alındığında, şirketlerin teknolojik altyapılarını geliştirmelerinin ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Uzun vadede teknolojik yatırımların artması (örn.blok zincir, nesnelerin interneti), zincir boyunca iletişimi arttırarak evraksız bir zincir düzeninin yaratılması sağlanabilir. Fakat yeni teknolojilerin kullanımı soğuk zincirin kırılabilirliğini de arttırabilmektedir. İçinde yaşadığımız bilgi çağı hem fiziksel hem de siber yapısı ile sabotaja açık hale gelmekte ve hem geleneksel tedarik zincirlerinde hem de soğuk

zincirlerde riski yükseltmektedir (Fawcett ve Waller, 2014). Bu nedenle gelecek çalışmalar, tedarik zinciri yönetim sistemlerinde kullanılan teknolojiler nedeniyle ortaya çıkan riskler ve sistemlere yapılan siber saldırılar üzerinde durabilirler.

Çalışmanın teorik etkileri göz önüne alındığında, kullanılan XYZ teknolojisinin hizmet kalitesi literatürüne katkı sağladığı görülmektedir. Öncelikle hizmet kalitesi modeli üzerinden değerlendirilecek olursa, XYZ teknolojisi müşterinin teknik kalite değerlendirmesi yapmasını kolaylaştırarak deneyimlenen kalitenin beklenen kalite üzerine çıkmasını sağlar ve sonuç olarak müşterinin gözünde hizmet kalitesini arttırdığı söylenebilir. Daha makro açıdan bakıldığında, şirketlerin böyle farklılaştırılmış bir hizmet sağlayarak müşterileri için heyecan verici bir hizmet sağlayabileceği görülebilmektedir. Fakat zamanla, bütün heyecan verici hizmetler beklenen hizmetlere, beklenen hizmetler ise zamanla temel hizmetlere evrilirler. Bu bakımdan, XYZ teknolojisi ile sağlanan hizmet zamanla rekabetin gerisinde kalmak istemeyen rakipler tarafından da sunulmaya başlayacağı için sektördeki standart hizmet kalitesinin artacağı ve dolayısıyla müşterilerin bu tür hizmetlere daha az bir maliyetle ulaşabileceği öngörülebilir.

Son olarak, bu çalışma soğuk zincirde geliştirilen XYZ teknolojisi ve benzeri sistemlerle vekilin gözetimini (*monitoring*) arttırarak bilgi asimetrisini ve çıkabilecek çatışmaların sayısını azalttığını vurgulamaktadır. Çatışmaların azalması ise partnerler arasında güven duygusunu ve bağlılığı yükselttiği için daha uzun süreli ilişkiler kurulmasını mümkün kılarak müşteri memnuniyeti ve sadık müşteri sayısında artış sağlayabilir. Bu bağlamda, gelecek çalışmalar soğuk zincirde ilişkisel bazda vekalet teorisini baz alabilirler.

KAYNAKÇA

Abad, E., Palacio, F., Nuin, M., Zárate, G. D., Juarros, A., Gómez, J.M. (2009). RFID smart tag for traceability and cold chain monitoring of foods: demonstration in an intercontinental fresh fish logistic chain. *Journal of Food Engineering*, 93(4), 394- 399.

Allied Market Research (2017). *Cold Chain Logistics Market by Application Type (Fruits & Vegetables, Dairy & frozen desserts, Bakery & Confectionary, Meat, Fish & sea food, Drugs & pharmaceuticals, and Others) - Global Opportunity Analysis and Industry Forecasts, 2014-2022*. Erişim linki:

<https://www.researchandmarkets.com/reports/4612594/cold-chain-logistics-market-by-application-type> Erişim tarihi: 26.08.2019.

Aung, M. M. ve Chang, Y. S. (2014). Traceability in a food supply chain: Safety and quality perspectives. *Food control*, 39, 172-184.

Barge, P., Gay, P., Merlino, V. ve Tortia, C. (2013). RFID technologies for livestock management and meat supply chain traceability. *Canadian Journal of Meat Science*, 93(1), 23-33.

Bechini, A., Cimino, M., Marcelloni, F. ve Tomasi, A. (2008). Patterns and technologies for enabling supply chain traceability through collaborative e-business. *Information and Software Technology*, 50(4), 342-359.

Beulens, A.J.M., Broens, D.F., Folstar, P. ve Hofstede, G.J. (2005). Food safety and transparency in food chains and networks. *Food Control*, 16(6), 481-486.

Bishara, R.H. (2006). *Cold Chain Management – An Essential Component of the Global Pharmaceutical Supply Chain*. Erişim linki: www.americanpharmaceuticalreview.com/life_science/Bishara_APR.pdf.

Erişim tarihi:05.11.2019.

Bitner, M.J., Booms, B.H. ve Tetreault, M.S. (1990). The service encounter: diagnosing favorable and unfavorable incidents. *The Journal of Marketing*, 54 (1), 71-84.

Bogataj, M., Bogataj, L. ve Vodopivec, R. (2005). Stability of perishable goods in cold logistic chains. *International Journal of Production Economics*, 93/94, 345-56.

Bosona, T. ve Gebresenbet, G. (2013). Food traceability as an integral part of logistics management in food and agricultural supply chain. *Food control*, 33(1), 32-48.

Breakwell, L., Moturi, E., Helgenberger, L., Gopalani, S. V., Hales, C., Lam, E., ve Setik, E. (2015). Measles outbreak associated with vaccine failure in adults—Federated States of Micronesia, February–August 2014. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 64(38), 1088-1092.

Cerchione, R., Singh, R., Centobelli, P. ve Shabani, A. (2018). Food cold chain management: From a structured literature review to a conceptual framework and research agenda. *The International Journal of Logistics Management*, 29(3), 792-821.

Childe, S.J. (2011). Editorial: case studies in operations management. *Production, Planning and Control*, 22 (2), 195–219.

Chrysochou, P., Chrysochoids, G. ve Kehagia, O. (2009). Traceability information carriers. The technology backgrounds and consumers' perceptions of the technological solutions. *Appetite*, 53, 322-331.

Costa, C., Antonucci, F., Pallottino, F., Aguzzi, J., Sarria', D. ve Menesatti, P. (2013). A review on agri-food supply chain traceability by means of RFID technology. *Food and Bioprocess Technology*, 6(2), 353e366.

Coughlan, A.T., Anderson, E., Stern, L.W. ve El-Ansary, A. (2006). *Marketing Channels*. Seventh Edition. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Craig, M. (2007). *The Effects of Cold Chain Logistics and Technology on Global Freight Distribution*. Tez, Hofstra Üniversitesi, Coğrafya Bölümü. Erişim linki: https://www.hofstra.edu/pdf/academics/colleges/hclas/geog/geog_honors_craigm07.pdf. Erişim tarihi: 05.11.2019.

Dabbene, F., Gay, P. ve Tortia, C. (2014). Traceability issues in food supply chain management: A review. *Biosystems engineering*, 120, 65-80.

Decrop, A. (1999) Triangulation in qualitative tourism research. *Tourism Management*, 20(1), 157–161.

Devlet Planlama Teşkilatı 9. Kalkınma Planı (2006). *Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007-2013*. Erişim linki: <https://www.metu.edu.tr/system/files/kalkinma.pdf>. Erişim Tarihi. 31.10.2019.

Doukidis, G. (2009). Leveraging RFID-enabled traceability for the food industry: a case study. *ELTRUN The HERMES Newsletter*, 55.

Dupuy, C., Botta-Genoulaz, V. ve Guinet, A. (2005), Batch dispersion model to optimize traceability in food industry, *Journal of Food Engineering*,70, 333-9.

Eisenhardt, K.M. (1989). Building theories from case study research. *The Academy of Management Review*, 14(4), 532–550.

Fawcett, S.E. ve Waller, M.A. (2014). Supply chain game changers—mega, nano, and virtual trends—and forces that impede supply chain design (ie, building a winning team). *Journal of Business Logistics*, 35(3), 157-164.

Fearne, A., Barrow, S. ve Schulenberg, D. (2006), Implanting the benefits of buyer-supplier collaboration in the soft fruit sector. *Supply Chain Management: An International Journal*, 11(1),3-5.

Folinas, D., Manikas, I. ve Manos, B. (2006). Traceability data management for food chains. *British Food Journal*, 108(8), 622-633.

Goedhals-Gerber, L.L., Haasbroek, L., Freiboth, H. ve Van Dyk, F.E., (2015). An analysis of the influence of logistics activities on the export cold chain of temperature sensitive fruit through the Port of Cape Town. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 9(1), 1-9.

Goodwin, C. ve Ross, I., (1992). Consumer responses to service failures: influence of procedural and interactional fairness perceptions. *Journal of Business Research*, 25(2), 149-163.

Grönroos, C. (2007). *Service Management and Marketing. Customer Management in Service Competition*. 3rd edition, John Wiley&Sons, Ltd.

Hanson, C.M., George, A.M., Sawadogo, A. ve Schreiber, B. (2017). Is freezing in the vaccine cold chain an ongoing issue? A literature review. *Vaccine*, 35(17), 2127-2133.

İlgar, M.Z. ve İlgar, S.C. (2013). Nitel bir araştırma deseni olarak gömülü teori (temellendirilmiş kuram), *İZÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 197-247.

İzer, D. A. (2017). *Soğuk Zincir Lojistiği İçinde Risklerin Azaltılmasında Yeni Teknolojiler*. Erişim linki: https://www.academia.edu/33433373/SO%C4%9EUK_Z%C4%B0NC%C4%B0R_LOJ%C4%B0ST%C4%B0%C4%9E%C4%B0_%C4%B0%C3%87%C4%B0NDE_R%C4%B0SKLER%C4%B0N_AZALTILMASIN_DA_YEN%C4%B0_TEKNOLOJ%C4%B0LER. Erişim Tarihi:22.10.2019.

Jensen, M.C. ve Meckling, W.H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs, and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305-360.

Joshi, R., Banwet, D. K. ve Shankar, R. (2009). Indian cold chain: modeling the inhibitors. *British Food Journal*, 111(11), 1260-1283.

Joshi, R., Banwet, D.K. ve Shankar, R. (2011). A Delphi-AHP-TOPSIS based benchmarking framework for performance improvement of a cold chain, *Expert Systems with Applications*, 38 (8), 10170-10182.

Joshi, R., Banwet, D.K., Shankar, R. ve Gandhi, J. (2012), Performance improvement of cold chain in an emerging economy, *Production Planning & Control*, 23 (10-11), 817-836.

Kang, G.D. ve James, J. (2004). Service quality dimensions: an examination of Grönroos's service quality model. *Managing Service Quality: An International Journal*, 14(4), 266-277.

Kano, N., Seraku, N., Takahashi, F. ve Tsuji, S. (1984). Attractive quality and must-be quality. *Hinshitsu (Quality, The Journal of Japanese Society for Quality Control)*, 14, 39-48.

Ketokivi, M. ve Choi, T. (2014). Renaissance of case research as a scientific method. *Journal of Operations Management*, 32 (5), 232–240.

Koçak, H.İ. (2012). *Dünyada ve Türkiye'de ekonomik gelişmeler ve deniz ticaretine yansımaları*, Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Deniz Ticaret Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.

Kozak, N., Özel, Ç.H. ve Yüncü, D.K. (2011). *Hizmet Pazarlaması*, Detay Yayıncılık: Ankara.

Kvale, S. (1996). *Interviews: An Introduction to Qualitative Research Interviewing*, Thousand Oaks: Sage.

Kvarnström, B., Bergquist, B. ve Vännman, K. (2011). RFID to improve traceability in continuous granular flowsdan experimental case study. *Quality Engineering*, 23(4), 343e357.

Lambert, R.A., (2001). Contracting theory and accounting. *Journal of Accounting and Economics*, 32(1), 3-87.

Lambert, D. M., Stock, J. R., ve Ellram, L. M. (1998). *Fundamentals of logistics management*. McGraw-Hill/Irwin.

Likar, K. ve Jevsnik, M. (2006). Cold chain maintaining .n food trade. *Science Direct Food Control*, 17, 108- 113.

Manos, B. ve Manikas, I. (2010). Traceability in the Greek fresh produce sector: drivers and constraints. *British Food Journal*, 112(6), 640-652.

Manning, L., Baines, R.N. ve Chadd, S.A. (2006). Quality assurance models in the food supply chain. *British Food Journal*, 108(2),91-104.

Matthias, D. M., Robertson, J., Garrison, M. M., Newland, S. ve Nelson, C. (2007). Freezing temperatures in the vaccine cold chain: a systematic literature review. *Vaccine*, 25(20), 3980-3986.

Mentzer, J.T., DeWitt, W., Keebler, J.S., Min, S., Nix, N W., Smith, C.D. ve Zacharia, Z. G. (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business logistics*, 22(2), 1-25.

Montanari, R. (2008). Cold chain tracking: a managerial perspective. *Trends in Food Science & Technology*, 19(8), 425-31.

Mousavi, A., Sarhadi, M., Lenk, A. ve Fawcett, S. (2002). Tracking and traceability in the meat processing industry: a solution. *British Food Journal*, 104(1), 7-19.

Mugharbel, K.M. ve Al Wakeel, S.M. (2009). Evaluation of the availability of cold chain tools and an assessment of health workers practice in Dammam. *Journal of family & community medicine*, 16(3), 83.

Munyar, V. (2017). *Kötü Koşul Domates Kaybını 9'a Katlıyor*. Hürriyet gazetesi, 24 Şubat 2017. Erişim linki: <http://www.hurriyet.com.tr/yazarlar/vahap-munyar/kotu-kosul-domates-kaybini-9a-katliyor-40375735> Erişim tarihi: 26.08.2019.

Onursal, F.S.; Birgün, S.; Yazıcı, S. (2018). Soğuk Zincir Zayıf Problemlerinin Çözümü İçin Kısıtlar Teorisi Düşünce Süreçleri Uygulaması In International Conference On Eurasian Economies, 18-20 June 2018, Taşkent, Özbekistan. Erişim linki: <http://acikerisim.ticaret.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11467/2591/2072.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, Erişim tarihi: 20.06.2020.

Opara, L. U. (2003). Traceability in agriculture and food supply chain: a review of basic concepts, technological implications, and future prospects. *Journal of Food Agriculture and Environment*, 1, 101-106.

Ovca, A. ve Jevsnič, M. (2008). Maintaining a cold chain from purchase to the home and at home: consumer opinions. *Food Control*, 20(2), 167-72.

Polatidis, N., Pavlidis, M. ve Mouratidis, H. (2018). Cyber-attack path discovery in a dynamic supply chain maritime risk management system. *Computer Standards & Interfaces*, 56, 74-82.

Power, D. (2005). Supply Chain Management Integration and Implementation: A Literature Review. *Supply Chain Management: An International Journal*, 10(4), 252-263.

Pundir, A.K., Jagannath, J.D. ve Ganapathy, L. (2019). Improving supply chain visibility using IoT-internet of things. In *2019 IEEE 9th Annual Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC)* (pp. 0156-0162). IEEE.

Regattieri, A., Gamberi, M. ve Manzini, R. (2007). Traceability of food products: general framework and experimental evidence. *Journal of Food Engineering*, 81(2), 347-356.

Salin, V. ve Nayga Jr, R.M. (2003). A cold chain network for food exports to developing countries. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 33(10), 918-933.

Saltini, R. ve Akkerman, R. (2012). Testing improvements in the chocolate traceability System. *Impact on Product Recalls and Production Efficiency*, 23, 221-226.

Sarısoy, G. (2011). *Gıdaların Soğuk Zincir Lojistiği*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.

Deniz Ticaret Odası (2013). *2013 Deniz Sektörü Raporu*. Erişim linki: <https://www.denizticaretodasi.org.tr/yayinlarimiz/sektorraporu>. Erişim Tarihi:22.10.2019.

Deniz Ticaret Odası (2017). *2017 Deniz Sektörü Raporu*. Erişim linki: https://www.denizticaretodasi.org.tr/Media/SharedDocuments/sektorraporu/2017_sektor_tr.pdf. Erişim Tarihi:22.10.2019.

Sengupta, K., Heiser, D. ve Cook, L. (2006). Manufacturing and service supply chain performance: a comparative analysis. *The Journal of Supply Chain Management*, 42(4), 4-15.

Seuring, S. (2008). Assessing the rigor of case study research in supply chain management. *Supply Chain Management: An International Journal*, 13(2), pp. 128-37.

Sezer, H. (2008). *Düzenli Hat Taşımacılığında Nakliye Müteahhidinin Gemi Operatörü Seçimine Çok Kriterli Karar Destek Sistemi Yaklaşımı*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Shabani, A., Torabipour, S.M.R. ve Saen, R.F. (2015). A new super-efficiency dual-role FDH procedure: an application in dairy cold chain for vehicle selection. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 71(4), 426-456.

Shanahan, C., Kernan, B., Ayalew, G., McDonnell, K., Butler, F. ve Ward, S. (2009). A framework for beef traceability from farm to slaughter using global standards: an Irish perspective. *Computers and Electronics in Agriculture*, 66(1), 62-69.

Shashi Singh, R. and Shabani, A. (2017). Value-adding practices in food supply chain: evidence from Indian food industry. *Agribusiness*, 33(1), 116-130.

Sheffi, Y. (2001). Supply chain management under the threat of international terrorism. *The International Journal of logistics management*, 12(2), 1-11.

Smith, G. E., Watson, K. J., Baker, W. H. ve Pokorski Ii, J. A. (2007). A critical balance: collaboration and security in the IT-enabled supply chain. *International Journal of Production Research*, 45(11), 2595-2613.

Strauss A. ve Corbin, J. (1990). *Basics of Qualitative Research Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. Sage Publications:London.

Şakar, G.D., Çetin, İ.B. ve Cerit, A.G. (2013). Uluslararası Pazar. *Uluslararası Pazarlama*, Erzurum: Açıköğretim Fakültesi. ISBN: 978-975442-553-6.

Tian, F. (2017). A supply chain traceability system for food safety based on HACCP, blockchain & Internet of things. In *2017 International Conference on Service Systems and Service Management* (pp. 1-6). IEEE.

Voss, C., Tsikriktsis, N. ve Frohlich, M. (2002). Case research in operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(2), 195-219.

Wang, X., Li, D. ve Li, L. (2009). Adding value of food traceability to the business: a supply chain management approach. *International Journal of Services Operations and Informatics*, 4(3), 232-257.

Wang, Y.S., Wu, S.C., Lin, H.H. ve Wang, Y.Y. (2011). The relationship of service failure severity, service recovery justice and perceived switching costs with customer loyalty in the context of e-tailing. *International Journal of Information Management*, 31(4), 350-359.

Wilson, T. P. ve Clarke, W. R. (1998). Insights from industry food safety and traceability in the agricultural supply chain: using the internet to deliver traceability. *Supply Chain Management*, 3(3), 127-133.

Wright, P. ve Mukherji, A. (1999). Inside the firm: Socioeconomic versus agency perspectives on firm competitiveness. *Journal of Socio-Economics*, 28, 295-307.

Wright, P., Mukherji, A. ve Kroll, M.J. (2001). A reexamination of agency theory assumptions: extensions and extrapolations. *The Journal of Socio-Economics*, 30(5), 413-429.

Yeoh, J. (2017), *The Logistics of Transporting Perishable Goods for Cold Chain Management*, Erişim linki: [https://sipmm.edu.sg/logistics-transporting-perishable-goods-cold-chain management/#Cold_Chain_Equipment](https://sipmm.edu.sg/logistics-transporting-perishable-goods-cold-chain-management/#Cold_Chain_Equipment), Erişim Tarihi: 03.09.2019.

Yin, R.K. 2003. *Case Study Research: Design and Methods*. 3rd ed. London, UK: Sage.

Zhou, W. ve Piramuthu, S. (2015). IoT and supply chain traceability. In *International Conference on Future Network Systems and Security* (pp. 156-165). Springer, Cham. Erişim linki: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-19210-9_11. Erişim tarihi: 16.06.2020.

EK 1: Mülakat Soruları

- 1.Yeni geliştirilen teknolojiye dair bilgilerinizi paylaşabilir misiniz? Bu sistem nasıl çalışıyor?
2. Yeni geliştirilen teknolojiye kimlerin sorumluluğu vardır?
- 3.Yeni geliştirilen teknolojinin gemi, liman ya da depolarla bütünleşik çalışmasından kısaca bahsedebilir misiniz?
4. Sizce yeni geliştirilen teknolojinin konteyner taşımacılığındaki avantajları nelerdir?
5. Yeni geliştirilen teknolojinin şirketinize kısa ve uzun vadedeki sağlayacağı katkıya dair beklentileriniz nelerdir?
6. Yeni geliştirilen teknolojinin müşteri memnuniyetine etkisini nasıl gözlemlemektesiniz? Yaşanılan somut vakalara dair örnek paylaşabilir misiniz?
7. Sizce yeni geliştirilen teknoloji rekabette size üstünlük sağlıyor mu? Nasıl?