

Sürdürülebilir Gıda Sistemleri Kapsamında Soğuk Zincir Lojistiğinin Değerlendirilmesi

Atiye TÜMENBATUR¹ 

¹ Maltepe Üniversitesi, İşletme ve Yönetim Bilimleri Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, İstanbul, Türkiye, atiyetumenbatur@maltepe.edu.tr (Corresponding Author/Sorumlu Yazar)

Makale Bilgileri

ÖZ

Makale Geçmişi

Geliş: 31.05.2022

Kabul: 28.06.2022

Yayın: 30.06.2022

Anahtar Kelimeler:

Sürdürülebilir Tarım,
Sürdürülebilir Kalkınma,
Soğuk Zincir Lojistiği,
Gıda Atığı,
Gıda Güvenliği.

Küresel kaynak sistemimiz kentleşme, endüstriyel gelişme, tarımda modernleşme, uluslararası ve bölgesel ticaret, fiyatlar, teknolojik gelişmeler, beslenme biçimlerinin değişmesi ve iklim değişikliği gibi sorunlarla karşı karşıyadır. Sınırlı kaynaklarımızı sürdürülebilir bir şekilde kullanabilmemiz için su, enerji ve gıda arasındaki bağlantıyı göz önüne alan çözümlere yönelmek gerekmektedir. Bu sebeple sürdürülebilir gıda sistemleri ve sağlıklı gıdaya erişim için gıda kaybına ve atığa neden olan süreçlerin iyileştirilmesi önemlidir. Mevcut tarım- gıda tedarik zincirimizdeki mesafe, zaman veya ürünün sıcaklığındaki herhangi bir değişiklik bozulmalara neden olmakta ve ürün fiyatlarını artırmaktadır. Bu durum bireylerin gıdaya erişimini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu çalışma, tarım ve gıda ürünlerinin sürdürülebilirliğinin sağlanmasında soğuk zincir lojistiğinin önemine odaklanmıştır. Çalışmanın amacı sürdürülebilir gıda değer zincirinde soğuk zincir lojistiğinin önemini ortaya koymaktır. İlk aşamada Birleşmiş Milletlerin sürdürülebilir kalkınma hedefleri AHP yöntemi ile önceliklendirilmesi gerçekleştirilmiştir. İkinci aşamada ise soğuk zincir lojistiğinin eylem adımları değerlendirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda gıda kaybı ve atıkların önlenmesinde soğuk zincir lojistiğinin önemli olduğu ancak gerek yatırım maliyetlerinin yüksek olması gerekse teknolojiye güncel gelişmelerin takibi açısından lojistik maliyetleri düşürücü paylaşımlı bir modele başvurulması sonucuna varılmıştır.

Evaluation of Cold Chain Logistics in the Scope of Sustainable Food Systems

Article Info

ABSTRACT

Article History

Received: 31.05.2022

Accepted: 28.06.2022

Published: 30.06.2022

Keywords:

Sustainable
Agriculture,
Sustainable
Development,
Cold Chain Logistics,
Food Waste,
Food Safety.

Our global resource system is faced with problems such as urbanization, industrial development, modernization in agriculture, international and regional trade, prices, technological developments, changes in diets and climate change. In order for us to use our limited resources in a sustainable way, it is necessary to turn to solutions that consider the connection between water, energy and food. Therefore, it is important to improve the processes that cause food loss and waste for sustainable food systems and access to healthy food. Any change in the distance, time or temperature of the product in the existing agri-food supply chain causes spoilage and increases product prices. This situation negatively affects the access of individuals to food. This study focused on the importance of cold chain logistics in ensuring the sustainability of agricultural and food products. The aim of the study is to reveal the importance of cold chain logistics in the sustainable food value chain. In the first stage, the sustainable development goals of the United Nations were prioritized with the AHP method. In the second stage, the action steps of cold chain logistics were evaluated. As a result of the analysis, it was concluded that cold chain logistics is important in preventing food loss and waste, but a shared model is used to reduce logistics costs in terms of both high investment costs and following current developments in technology.

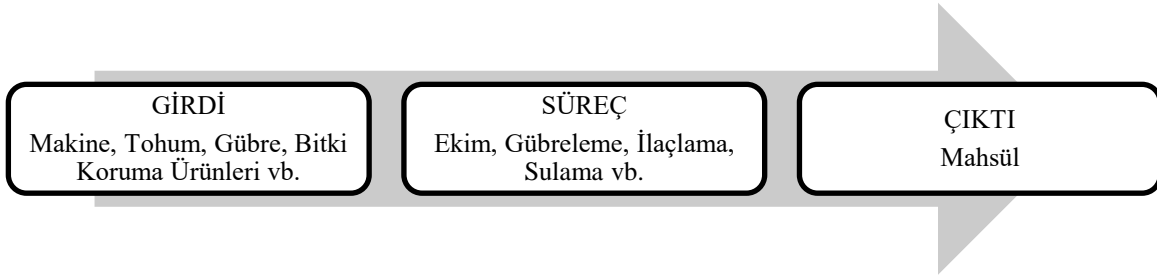
Atıf/Citation: Tümenbatur, A. (2022). Sürdürülebilir Gıda Sistemleri Kapsamında Soğuk Zincir Lojistiğinin Değerlendirilmesi, *Five Zero*, 2(1), 35-47.



"This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) (CC BY-NC 4.0)"

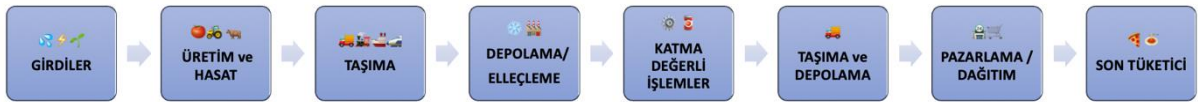
GİRİŞ

Tarım sektörü besin ihtiyacımızın karşılanmasında önemli bir rol oynamakla birlikte gerek sektörde hizmet veren işletmeler gerekse ülke ekonomisinin refahında temel bir rol oynamaktadır. Tarım-gıda zincirinin başlangıç noktasını üretim olarak tanımlanan tarım oluşturmaktadır. Günümüzde küresel nüfusun beslenmesi için kişi başına yeteri kadar gıda üretilmesine rağmen birçok insan gıdaya erişememektedir. Erişilebilir tatlı suyun azalması, toprakların verimsizleşmesi, atmosferdeki gaz oranlarının değişmesi gibi faktörler gıda güvenliğini tehdit etmektedir. Bu kapsamda hem yeterli ve sağlıklı gıda ürünlerinin uygun maliyetlerle üretimi hem de doğal tarım kaynaklarının ve üreticilerin korunmasına yönelik sürdürülebilir tarım sistemleri ön plana çıkmaktadır. Şekil 1’de görüldüğü gibi Tarım veya çiftçiliği bir sistem olarak ele aldığımızda tohum, gübre, makine ve işçilik gibi girdilerin ekim, sulama, ayıklama ve hasat işlemleri sonrası elde edilen mahsul tarım ve/veya gıda ürünü olarak sistemin çıktısını oluşturmaktadır.



Şekil 1. Tarım-Gıda Sistemi

Tarım-gıda tedarik zinciri ise; çiftlikten gelen tarım ve gıda ürünlerinin sofralarımıza nasıl geldiğini açıklayan süreci ifade etmektedir. Ürünlerin mevsimselliği, kısa sürede tüketilmesinin gerekliliği ve tedarik süresinin uzunluğundan dolayı diğer tedarik zinciri modellerinden daha fazla belirsizliklerin olduğu bir zincirdir. Mevcut tarım-gıda tedarik zincirinin ilk halkasında hammadde teminini sağlayan birincil üreticiler yani zirai veya hayvansal üreticiler bulunmaktadır. İlk kademedeki ürünler gıda sanayisine gelerek burada katma değerli hizmetlere tabii tutularak işlenip ambalajlanarak tüketime hazır hale getirilmektedir. Tarım-gıda ürünleri Şekil 2’de belirtildiği gibi üreticiden dağıtıcıya, dağıtıcıdan satıcıya derken mamul (işlenmiş) gıdamız nihayetinde son halkaya yani tüketiciye ulaşmaktadır.



Şekil 2. Üretimden Tüketime Tarım-Gıda Ürünlerinin Hareketi

Üretimden tüketime ulaşana kadar olan bu süreçte, iklim ve doğal afetlerle ilgili risklerin yanı sıra lojistik altyapı riski ve operasyon yönetimi gibi birçok risk bulunmaktadır. Bundan dolayı zincirdeki riskleri azaltmak kritik bir öneme sahiptir. Zincirdeki bir zayıf halka gıda güvenliğini olumsuz etkileyeceğinden halkada yer alan tüm paydaşların ortak katılımı ve zincirin sağlıklı işlemesi önemlidir. Ürünlerin hareketi boyunca uygun olmayan ambalajlarda taşınması veya bir arada bulunmaması gereken ürünlerin birlikte depolanmasından kaynaklı fiziksel bulaşmalar, biyolojik ve kimyasal birçok tehlike gıdanın güvenilirliğini olumsuz etkilemektedir. Ayrıca üretim sırasındaki bazı hatalı uygulamalar da gıda güvenliğini etkileyen önemli tehlikelerden bir diğeridir. Gıda güvenliği, tüketime sunulan gıdalarda fiziksel, kimyasal, biyolojik ve her türlü tehlikeli ajanların bertaraf edilmesi için alınan tedbirler bütünü ifade etmektedir. Günümüzde

tarım-gıda tedarik zinciri boyunca kalite güvence sistemleri ve gıda güvenliği kontrolleri için yasal gereklilikler önemli ölçüde artmıştır. Bununla birlikte, gıda güvenilirliği gelir, beslenme alışkanlıkları, yerel şartlar ve yönetim altyapısına göre bölgesel farklılık göstermektedir. Ülkeler geliştikçe ve küresel gıda ekonomisinin parçası oldukça bir taraftan gıda seçenekleri çeşit ve bulunabilirlik açısından zenginleşirken diğer taraftan da gıda güvenilirliği sorunları çeşitlenmekte ve çözümü zorlaşmaktadır.

Bozulmamış, sağlıklı ve güvenli bir gıda ürününün mikrobiyolojik açıdan temiz, fiziksel hasar görmemiş ve besin değerini kaybetmemiş olması önemlidir. Gıda kalitesi ve güvenliği, gıda ürünlerinin tüm yasal, müşteri ve tüketici gereksinimlerini karşılama yeteneklerine dayanan özelliklerin toplamıdır. Kalite sorunu olan tarımsal ürünler insan hayatını tehlikeye atabilmektedir. Dolayısıyla kalite, tüketiciler için ürünün değerini etkileyen tüm ürün özelliklerini içerirken güvenlik, insan sağlığını korumaya yönelik tüm önlemleri içermelidir (Nelson,2005).

Sağlıklı beslenme ve gıda güvencesi kavramlarıyla yakından ilişkili olan gıda güvenliği, gıda kaynaklı hastalık riskini önlemektedir. Sağlıklı topluluklar açısından önemli olan bu kavram ile aynı zamanda ürünün hareketi süresince ısı kontrollü taşıma ve depolama konuları da ön plana çıkmaktadır. Isı kontrollünün sağlandığı gıda tedarik zincirlerinde bakteriyel tehlikelere karşı önlem alınabilmektedir. Ancak tarım-gıda tedarik zincirinde çok farklı ürün hareketleri bulunduğundan her ürünün de tedarik zinciri farklı olmaktadır. Tarım ürünü özellikle gıda sektöründe kullanılan bir ürün olması durumunda çabuk bozulabilen bir yapıya sahip olabileceğinden daha fazla özen gösterilmesi gerekmektedir. Besin değeri yüksek bazı proteinlerde zincir daha karmaşık hale gelebilmektedir. Zira bu yapıdaki ürünlerin tüketim aşamasına kadar olan sürecinde zincirdeki bir aksama veya kırılma bireylerin sağlığını doğrudan olumsuz etkileyebilmektedir. Etkin ve bakımlı bir soğuk zincir lojistiği sistemi yönetimi ile ürünün sabit bir ısı seviyesinde hareketi sağlanabilmektedir. Bu çerçevede sistem içinde yer alan tüm araç ve depolama tesislerinin de modern teknoloji ile desteklenmesi ve izlenebilmesi önemli olmaktadır.

Gıdalarda oluşabilecek fiziksel hasarların yanı sıra ürünlerin üzerinde ağır metal ve pestisit kalıntıları veya zararlı mikroorganizmalar gibi hasarların önlenmesine yönelik alınan tedbirler gıda güvenliğinin kapsamına girmektedir. Gıda güvenliği ile karıştırılan gıda güvencesi ise; bireylerin beslenmesi ve sağlıklı bir yaşam sürdürebilmesi için yeterli düzeyde sağlıklı gıdaya erişimini ifade etmektedir. FAO verilerine göre dünya nüfusunun %40'ı yoksulluk sınırında olup bununda 1,4 milyonu açlık sınırındadır. Gıdaların üretim, hasat ve işleme sürecindeki tedarik zinciri boyunca meydana gelen gıda kayıpları uygun olmayan hasat teknikleri, depolama, soğuk zincir, paketleme gibi alanlarda mali yetersizlikler, yönetim ve teknik yetersizliklerden kaynaklanmaktadır. FAO verilerine göre gelişmekte olan ülkelerde bu kayıp yaklaşık %40 oranındadır (FAO, 2021). Dünya Bankası verilerine göre tüm dünyada üretilen gıdanın üçte biri ya yanlış uygulamalardan kaynaklı kayıp olmakta ya da tüketim aşamasında israfına dönüşmektedir (<https://www.worldbank.org/en/topic/food-security>). Gıda israfı ise; gerek gelirdeki artışa bağlı olarak tüketicilerin tercihlerindeki değişim gerekse tarım-gıda tedarik zincirinin perakende kısmındaki eksik koordinasyonundan kaynaklanmaktadır. Bu yüzden gıda kaybı ve gıda israfı konularını birlikte ele alınması gerekmektedir.

Güvenli ve sağlıklı olmayan gıda üreticinin gelirlerini de olumsuz etkilemekle birlikte perakende sürecinde sürdürülebilir gıda arzını da olumsuz etkilemekte ve gıda kaynaklı hastalıklar ülkeler açısından da ekonomik, sosyal ve mali açıdan ek maliyetlere neden olmaktadır. Gıda güvenliğinin üç boyutu bulunmaktadır (FAO, 2021)

- İthalat veya yerli üretim ile uygun kalitede yeterli miktarda gıdanın mevcut olması
- Bireylerin ve hanelerin besleyici gıdayı elde edebilmesi için yeterli kaynaklara erişiminin sağlanması
- Yeterli su ve sanitasyon vasıtasıyla gıdanın kullanımının sağlanması

Gıda güvenliğinin bu üç boyutu gıda fiyatlarındaki istikrarsızlıklardan olumsuz etkilenmektedir. Bu sebepten dolayı mevcut tarım-gıda sistemin genelini iyileştirilmesinde etkin müdahale yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Tarım-gıda sistemlerinde hasat sonrası kayıpları azaltılması, tarım-gıda ürünlerinin dağıtım kanallarında hijyen uygulamalarının uygulanması ve izlenmesinin yanı sıra üretim ve tüketim noktalarının birbirine bağlayan tedarik zincirlerinin iyileştirilmesi gibi çalışmalar uygun fiyatlı, güvenli ve besleyici gıdaya erişimi sağlamakta etkili olabilecektir. Ayrıca gıda kaybını ve israfını azaltılması ile gıda güvenliğinin iyileştirilmesinin yanı sıra çevre üzerindeki etkileri azaltmaya ve iklim krizine yönelik hedeflere ulaşmaya yardımcı olmak için kritik öneme sahiptir.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Sanayileşmenin yarattığı çevre problemleri doğal kaynak kapasitesinin aşılmasına neden olmaktadır. Daha çok kaynağa ihtiyaç duyduğumuz günümüzde ekolojik ayak izimiz de git gide büyümektedir. Biyolojik kapasitesinin yarısının insanlığın tüketimine sunulduğu gezegenimizde mevcut tarım-gıda sistemimizle beslenme açısından sürdürülebilir bir yaşam döngüsü sağlamamız mümkün görünmemektedir. Bu kapsamda sürdürülebilir gıda sistemlerinin oluşturulması ve iklim krizine yönelik birçok eylem planı bulunmaktadır.

Sürdürülebilirlik ilk kez 1972 yılında Stockholm’de düzenlenen “Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı”nda çevresel sorunlar gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler açısından ele alınmıştır (https://en.wikipedia.org/wiki/United_Nations_Conference_on_the_Human_Environment#Issues_at_the_Conference). Konferansta çevre sorunlarının yanı sıra ekolojik yönetim ve yoksulluğun azaltılması ön plana çıkan konular olmuştur. Konferansta 26 maddeyi içeren bir bildiri yayınlanmış ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations Environment Programme-UNEP) kurulmuştur. UNEP, iklim değişikliği de dahil olmak üzere yeşil ekonomik kalkınma gibi çeşitli konularda çözümler sunmaktadır.

Sürdürülebilir kalkınma kavramı ise; Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu’nun 1987 yılında yayınladığı “Ortak Geleceğimiz” raporu ile popülerlik kazanmıştır. Raporda bugünün kaynaklarının kullanımında gelecek kuşakların kaynak ihtiyacının da gözetilmesi gerektiğine vurgu yapılmıştır. Ancak raporda çözüme yönelik nasıl bir çalışma yapılması konusuna yer verilmemiştir.

Üretim modellerinin sistematik olarak incelenmesi, küresel iklim değişikliği ve sınırlı su kaynaklarının ele alınması, 1992 yılında Rio’da gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (UNCED)’nda olmuştur. Dünya Zirvesi olarak da ifade edilen konferansta sürdürülebilir kalkınma için 21 maddelik eylem planı belirlenmiştir. Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (UNCBD) ve Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) bu konferansın sonucunda ortaya çıkan iki önemli sözleşmedir. Ayrıca ilgili sözleşme Kyoto Sözleşmesi ve Paris İklim Anlaşması’nın da temellerini oluşturmaktadır.

2000 yılındaki Birleşmiş Milletler Bin Yıl Zirvesi’nin ardından 2015 yılı için sekiz adet uluslararası kalkınma hedefinin yer aldığı Binyıl Kalkınma Hedefleri- BKH (Millennium Development Goals) yayınlanmıştır.

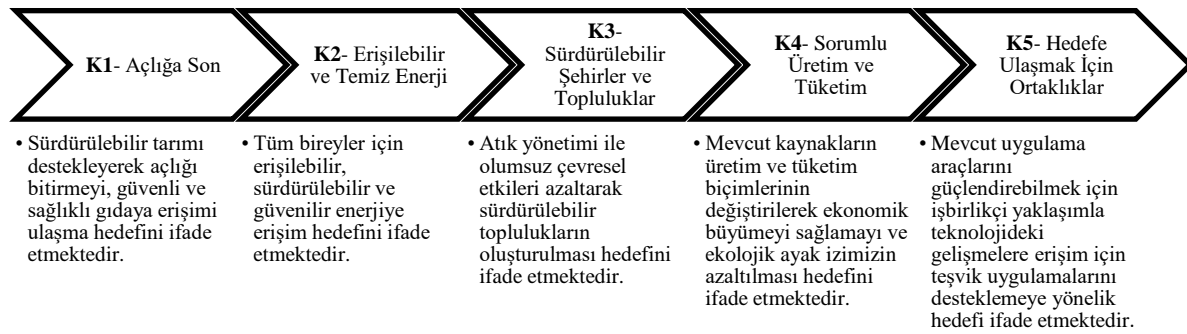
2015 yılında ise Birleşmiş Milletler Genel Kurulu (UN-GA) tarafından 2030 yılına kadar

gerçekleştirilmesi amaçlanan Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH) yayınlanmıştır. 17 maddeden oluşan Küresel hedefler, 2015'te sona eren Binyıl Kalkınma Hedeflerini başarmak için gelecekteki küresel kalkınma çerçevesi olarak 2015 Sonrası Kalkınma Gündemi'nde geliştirilmiştir.

Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları

FAO'nun belirlemiş olduğu sürdürülebilir gıda değer zinciri çerçevesi kapsamında sürdürülebilirlik ve değer zincirleri küresel kalkınma hedefleri kapsamında popüler iki kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Gıda tedarik zincirindeki en önemli düşüncelerden biri olan sürdürülebilirlik, sadece şimdiki nesil için değil, gelecek nesiller için de yaşam kalitesini iyileştirmektir (FAO, 2020). Yeryüzündeki kaynakların yarısı gıda üretiminde kullanılmaktadır. Bununla birlikte dünya nüfusundaki artış, kırsaldaki yoksulluk ve buna bağlı göçler, gıdanın adaletsiz paylaşımı, gıda kaybı/atığı ve tarımın çevresel etkisi küresel anlamda gıdaya dair güncel sorunları oluşturmaktadır. Ülkelerin iklim değişikliğine uyum sağlamasına yardımcı olmak için birtakım çabalar devam etmektedir. Birleşmiş Milletler üyesi ülkeler tarafından öncelikle iklim değişikliği ile mücadele başta olmak üzere sorumlu üretim ve tüketimi yaygınlaştırmaya yönelik 2030 yılı sonuna kadar ulaşılması amaçlanan hedefleri içeren bir eylem çağrısı yapılmıştır. 2016 yılında yürürlüğe giren 17 maddelik Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA) belirlenmiştir.

Bu çalışma kapsamında gıdanın güvenliğini ve sürdürülebilirliğini sağlamaya yönelik olarak beş amaç seçilmiştir. Gıda atıklarını ve israfını önleme kapsamında belirlenen bu amaçların soğuk zincir lojistiği ve gıda güvenliği ile bağlantıları Şekil 3'te görülmektedir.



Şekil 3. Soğuk Zincir Lojistiği ve Gıda Güvenliğine Yönelik BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları

Soğuk Zincir Lojistiği ve Gıda Güvenliği

Sıcaklık kontrollü bir tedarik zinciri olarak soğuk zincir, uygun sıcaklıklara ihtiyaç duyan bozulabilir gıda ürünlerinin uçtan uca kalite ve güvenliğini korumaya yönelik bir lojistik yönetim sürecidir. Kesintisiz bir soğuk tedarik zinciri, belirli bir sıcaklık aralığını koruyarak ürünleri hazırlama, depolama ve dağıtım faaliyetlerini içermektedir. Dondurulmuş gıdaları evde işleme ve saklama yöntemleri gıda ürünlerinin kalitesi ve güvenliği üzerinde önemli etkilere sahip olabileceğinden, soğuk zincirin sürdürülmesi tüketicinin evine kadar devam etmelidir (Ovca ve Jevšnik, 2009). Dolayısıyla etkin bir soğuk zincir için hammadde tedarikinden tüketicilerin buzdolabı/dondurucusuna kadar uzanarak süreçteki tüm hususları içermesi önemlidir.

Lojistik açıdan bakıldığında, ürünlerin soğuk tedarik zincirinin kırılmaması, üretim sahasından son tüketiciye kadar zincirin kırılmadan ulaştırılması son derece önemlidir. Tedarik zinciri yönetimi açısından ise soğuk zincir bir süreçtir ve insanlara sunulan gıda ürünlerinin güvenli ve etkili olmasını sağlamak için birlikte çalışan politikalar, araçlar, ekipman, prosedürler ve

teknolojiler sistemini ifade etmektedir. Soğuk zincirdeki sıcaklık değişimi, soğutulmuş ürünlerin risk potansiyelini, raf ömrünü ve nihai kalitesini etkilemektedir (Montanari, 2008). Soğuk zincirde nakliye ve dağıtımın kontrolü, güvenlik ve kaliteyi sağlamak için özellikle önemlidir. Güvenli ve etkin hizmet sunumu için etkin bir lojistik sistem ve bakımlı soğuk zincir şarttır. Ayrıca etkin bir gıda lojistik sistemi, gıda ürünlerini sadece zamanında değil, aynı zamanda müşteriler için önemli bir endişe kaynağı olan taze ve güvenli bir şekilde teslim etmelidir (Kuo ve Chen, 2009). İyileştirilmiş ekipman tasarımı, kalite kontrol ve gıda güvenliği sayesinde soğuk gıda zincirlerinde iyi bir sıcaklık kontrolü sağlanmaktadır.

Soğuk zincirin izlenmesi, gıda ürünü sıcaklıkları hakkında ayrıntılı bilgi gerektirir. Sıcaklığın izlenmesi hem ölçümü hem de kaydı içermelidir. Gıda süreci boyunca soğutulmuş gıdaların kalitesini ve güvenliğini korumak için saklama sıcaklığının kontrolü hayati önem taşır (Jol ve ark., 2006). Tedarik zinciri boyunca sıkı sıcaklık kontrolü, gıda kaynaklı hastalık riskini en aza indirebilir çünkü soğuk depolama, çoğu patojenin büyüme oranını büyük ölçüde azaltır (Ukuku ve Sapers, 2007). Bu kapsamda lojistik planlama ve yönetim ile hem gıda atıkları azaltılabilmekte hem de sağlıklı gıdaya erişim sağlanabilmektedir. Isı kontrollü lojistik süreçlere tabii olan tarım ve gıda ürünlerinin soğuk tedarik zincirindeki lojistik süreçleri Şekil 4'te görülmektedir.

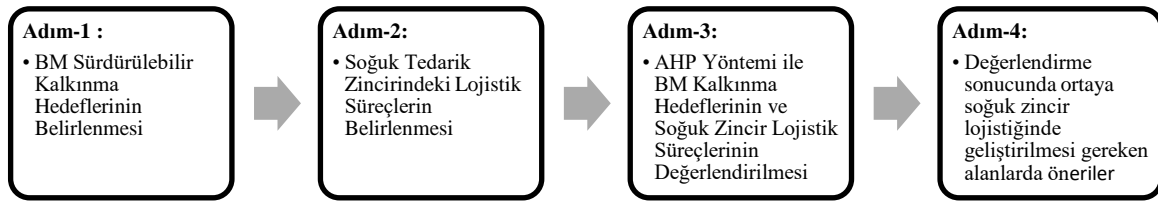


Şekil 4. Soğuk Tedarik Zinciri Lojistik Süreçleri

Soğuk tedarik zinciri tarımsal üretim, hasat sonrası işleme, dağıtım, depolama ve tüketim olarak tarladan sofraya beş aşamadan oluşmaktadır. Ürünlerin üretimden tüketiciye kadar olan sürecinde özellikle bozulabilir nitelikteki yaş meyve sebzelerde hasat sonrası uygun sıcaklıkta nem kontrolünün yapılması ve uygun ambalaj kullanılması gibi durumlar soğuk zincirin ilk basamağını oluşturmaktadır. Sonraki aşamada ürünlerin tüketim noktalarına kadar olan taşımanın ısı kontrollü araçlarla yapılması ve uygun sıcaklık seviyelerinde depolanması üründe bozulmalar veya mikrobiyal büyümeleri önlemek açısından önemlidir. Şekil 4'te görülen süreç boyunca oluşabilecek her türlü ısı farklılıkları üründe bozulmalara yol açtığından gıdanın güvenliğini ve buna bağlı olarak da insan sağlığını olumsuz etkilemektedir. Bununla birlikte hasat sürecinde ürüne doğru işlem uygulanmaması ve paketlenmemesi, yüklemeden önce soğutma yapılmaması veya depolama esnasında soğuk zincirin kırılmasından kaynaklanan gıda kayıpları ve atıkları meydana gelmektedir.

METODOLOJİ ve YÖNTEM

Bu çalışmada sürdürülebilir gıda sistemleri için Birleşmiş Milletlerin belirlemiş olduğu sürdürülebilir kalkınma amaçlarının önceliklendirilmesi ve sonuçların soğuk zincir lojistiğindeki eylemlere yönelik olarak değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın metodolojisi Şekil 5'te görülmektedir.



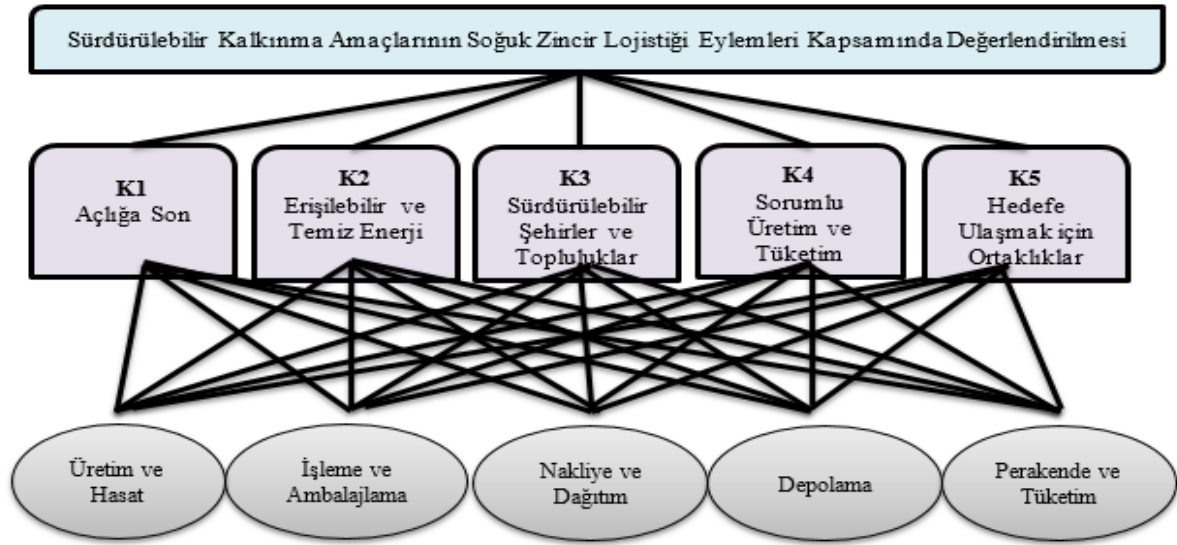
Şekil 5. Metodoloji

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Yöntemi

AHP metodu, Thomas L. Saaty tarafından 1977 yılında karmaşık çok kriterli karar verme problemleri için karar alternatiflerinin nicelik kazandırılıp bir sıralama gerçekleştirilmesi adına geliştirilmiştir (Özbek, 2019). Birçok çok kriterli karar verme (ÇKKV) tekniği bulunmakla birlikte AHP yöntemini diğer tekniklerden ayıran özelliği kullanım kolaylığı ve subjektif yargıların yanı sıra objektif yargıları da bünyesinde barındıran karmaşık karar problemlerinde başarıyla uygulanabilir olmasıdır (Yıldırım ve Önder, 2018). Ekonomik, sosyal ve çeşitli teknik konulara temas eden çalışmalarda literatürde en yaygın kullanıma erişen ÇKKV metodu olduğu ifade edilmektedir (Özbek, 2019). Bu metot özünde, araştırmaya kabul edilmiş konu nezdinde tespit edilen kriterlerin birbirleri ile olan karşılaştırmaları esasına dayanmaktadır. Böylelikle her bir kriterin (diğer bir isimlendirme ile karar alternatifi) birbirlerine olan etkileri sayısal bir zemine oturtulmaya çalışıldığı söylenebilir.

AHP yönteminin uygulamasında ilk adım olarak sorun tanımlanmalıdır. Tanımlanan soruna bağlı olarak kriterlerin ikili karşılaştırması yapılmaktadır. Bu çalışma kapsamında belirlenen sorun Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinin gıda kaybı ve gıda israfına neden olan soğuk zincir lojistiğindeki eylemlere yönelik etkisinin belirlenen kriterler çerçevesinde etki sıralamasının yapılmasıdır.

İkinci adımda ise kriterlerin/alternatiflerin belirlenmesi ve hiyerarşik yapının oluşturulması gelmektedir. Problemin çözümü için gerekli olan tüm alternatiflerin doğru bir şekilde belirlenmesi önemlidir. Problem tanımı yapılarak kriter ve alternatifler belirlendikten sonra ise ikili karşılaştırma yapılabilmesi için hiyerarşik yapısının oluşturulması gerekir. Görece daha kolay olan bu adımda aslında analizin amacı ifade edilmekte olup amaca ulaşabilmeye yönelik kriterlerin birbirinden bağımsız olduğu kabul edilmektedir (Özbek, 2019). Oluşturulan hiyerarşik yapının en üstünde problemin amacı, ikinci seviyede problemin kriter kümeleri ve son aşamada alternatifler bulunmaktadır (Çelikkbilek ve Özdemir, 2020). Bu çalışma kapsamında oluşturulan hiyerarşik yapı Şekil 6' da görülmektedir.



Şekil 6. AHP Analizi için Oluşturulan Hiyerarşik Yapı

Şekil 6’da görüldüğü gibi sürdürülebilir kalkınma amaçlarının soğuk zincir lojistiği eylemleri kapsamında değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Birleşmiş Milletler Çalışma Grubu tarafından 2015’te yayınlanan 17 adet küresel hedeflerden açlığa son, erişilebilir ve temiz enerji, sürdürülebilir şehirler ve topluluklar, sorumlu üretim-tüketim ve amaçlar için ortaklıklar hedefleri bu çalışma kapsamında kriter olarak belirlenmiştir. İlgili kriterlerin soğuk zincir lojistiği ile ilgili kısımları şu şekildedir:

- **K1-** Açlığa Son: Bozulabilir nitelikteki gıda ürünlerinin ısı kontrollü taşıma, depolama gibi lojistik süreçlerinin yürütülmesi gıda güvenliğini sağlayarak sağlıklı gıdaya erişimide desteklemektedir.

- **K2-** Erişilebilir ve Temiz Enerji: Gıda kayıplarının önüne geçilmesinde ürünlerin ısı kontrollü depolarda muhafaza edilmesi, taşınması önemlidir. Bu süreçlerde enerjiye ihtiyaç duyulduğu için enerji kaybına neden olan durumların iyileştirilmesi ve yenilenebilir enerji kaynaklarının değerlendirilmesi gerekir.

- **K3-** Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar: Şehirlerde “Sıfır Atık” ilkesi çerçevesinde gıda atıklarının önüne geçilmesi ve dolayısıyla gıda ürünlerinin uygun olan şartlarda tüketiciye ulaştırılması önemlidir.

- **K4-** Sorumlu Üretim ve Tüketim: Hasat sonrası kayıplar da dahil olmak üzere üretim ve tedarik zincirleri boyunca gıda israfı ve kayıplarının azaltılmasında özellikle bozulabilir nitelikteki ürünler ısı kontrolü altında hareketinin sağlanması gerekir.

- **K5-** Hedefe Ulaşmak İçin Ortaklıklar: Sıcaklık kontrollü ürünler, özel nakliye ekipmanı ve depolama tesisleri gerektirmektedir. Ancak yatırım maliyetlerinin yüksek olması sektördeki işletmeler açısından zorluk yaratmaktadır. Bu alanlarda oluşturulacak ar-ge ve inovasyon çalışmaları için sektördeki hizmet sağlayıcılarına yönelik teşvik uygulamalarına önem verilmelidir.

Belirlenen kriterlerin soğuk tedarik zincirindeki lojistik süreçlerle ilişkisinin değerlendirilmesi yapılmıştır. Soğuk tedarik zincirindeki gıda kaybın ve israfında neden olan durumlar şu şekildedir:

- **Üretim ve Hasat:** Hasat sonrası ürünün uygun sıcaklıkta ve nem düzeyinde muhafaza edilmemesi.
- **İşleme ve Ambalajlama:** Ürüne dikkatsizce işlem yapılması ve düzgün paketlenememesi.
- **Nakliye ve Dağıtım:** Uzun nakliye süreçleri ve uygun olmayan araçlarda taşıma yapılması.
- **Depolama:** Ürün depolamada alt yapı yetersizlikleri ve özellikle taze meyve sebzelerin uygun sıcaklıklarda muhafaza edilememesi.
- **Perakende ve Tüketim:** Olumsuz hijyen koşulları, yetersiz stok planlama ve ihtiyaç fazlası plansız alışveriş.

BULGULAR ve YORUMLAR

Şekil 6'da tanımlanmış olan kriterlerin ikili karşılaştırılmasında tarım-gıda ve soğuk zincir lojistiğinde akademik çalışma yapan iki akademisyen ve soğuk zincir lojistiğinde uzman şirket yöneticisinin görüşünden yararlanılmıştır. Analiz bir grup tarafından yapıldığı için öncelikle katılımcılardan gelen 9 ölçekli formların yanıtlarının geometrik ortalaması alınmıştır. Bu adımın akabinde, her bir sütun değeri kendi sütun toplamına bölünerek normalize matris oluşturulmuştur. Sonrasında ise her bir satır toplamı matris büyüklüğüne bölünerek kriterlerin ağırlıkları hesaplanmıştır. Tablo 1'de ikili karşılaştırma matrisinin normalize edilmiş matrisi ve elde edilen matrisin satırlarının ortalaması alınarak oluşturulan ağırlıklar görülmektedir. Yapılan hesaplamalar neticesinde tutarlık oranımız 0,085 bulunmuş, bulunan sonucun 0,10'dan küçük olması sebebiyle analizin tutarlılığı ortaya konmuştur.

Tablo 1. Ana Kriterlerin Ağırlıkları

	Açlığa Son	Sağlıklı ve Kaliteli Yaşam	Erişilebilir ve Temiz Enerji	Sorumlu Üretim ve Tüketim	Hedefler için Ortaklıklar	Ağırlıklar
ANA KRİTERLER						
Açlığa Son	0,53	0,65	0,49	0,53	0,33	0,51
Sağlık ve Kaliteli Yaşam	0,11	0,13	0,21	0,18	0,20	0,16
Erişilebilir ve Temiz Enerji	0,08	0,04	0,07	0,06	0,20	0,09
Sorumlu Üretim ve Tüketim	0,18	0,13	0,21	0,18	0,20	0,18
Hedefler için Ortaklıklar	0,11	0,04	0,02	0,06	0,07	0,06

Tablo 1'de görüldüğü gibi sürdürülebilir kalkınma hedefleri içinde %51'lik bir oranla açlığa son hedefi ön plana çıkmaktadır. Çıkan sonuçların çalışmanın amacını desteklediği görülmektedir. Özellikle gıdanın üç önemli boyutundan biri olan bireylerin besleyici gıda elde edebilmesi için yeterli gıdaya erişiminin sağlanmasıyla açlığa son hedefini de kapsamaktadır. Bu durum gıda atığı ve israfının önüne geçilecek önlemler ile mümkün olabilecektir. İkinci sırada ise sorumlu üretim ve tüketim konusunun önemli olduğu sonucu çıkmıştır. Mevcut kaynakların kullanımında sorumlu üretim ve tekniklerinin kullanılması, uygun kalitede yeterli gıdaya erişimi destekleyici niteliktedir. Üçüncü sırada ise sağlıklı ve kaliteli yaşam konusunu yer almıştır. Bireylerin sağlıklı bir yaşam sürebilmesinde en önemli konu yeterli miktarda gıdaya erişiminin sağlanması iken erişilen gıdanın da bireyin sağlığını bozmayacak kalitede olması bir diğer konudur. Sağlıklı gıda fiziksel olarak hasar almamış, kimyasal ve mikrobiyolojik etkilere maruz kalmamış gıdadır. Dolayısıyla sağlıklı yaşam için sağlıklı gıdaya erişim önemlidir. Dördüncü sırada yer alan erişilebilir ve temiz enerji hedefi gerek gıdanın üretimi gerekse hasat sonrası tüketiciye kadar olan süreçte kullanılan enerjiyi de kapsamaktadır. Tüm bu aşamalarda kullanılan enerjinin temiz kaynaklardan elde edilmesi sürecin önemli bir boyutudur. Diğer taraftan gıdanın israfı veya atık haline gelmesi durumunda burada sarfedilen enerji de kaynağında israf haline gelmiş olmaktadır. Ayrıca özellikle bozulabilir gıda ürünlerinin ısı kontrollü ekipmanlarla hareket etmesi ve depolanması gerektiği için enerjinin sürekliliğinin de sağlanması gerekmektedir. Hedefler için ortaklıklar ise tüm tarım-gıda değer zinciri süresince yeni teknoloji kullanımı, ar-ge çalışmaları

yapılması gibi ihtiyaçların karşılanmasına yönelik olarak ortaklaşa çaba gerekliliğini kapsamaktadır.

AHP analizinin ikinci aşaması, belirlenen kriterlerin her birinin soğuk zincir lojistiği eylemleri ile olan bağlantısının değerlendirilmesi idi. Tablo 2’de kriterlerin değerlendirme sonuçları görülmektedir.

Tablo 2. AHP Uygulaması Sonucu

	Açlığa Son	Sağlık ve Kaliteli Yaşam	Erişilebilir ve Temiz Enerji	Sorumlu Üretim ve Tüketim	Hedefler için Ortaklıklar	TOPLAM
SEÇENEKLER						
Üretim ve Hasat	0,54	0,31	0,46	0,39	0,33	0,46
İşleme ve Ambalajlama	0,12	0,18	0,17	0,13	0,17	0,14
Depolama	0,11	0,07	0,12	0,04	0,15	0,09
Nakliye ve Dağıtım	0,11	0,07	0,14	0,06	0,20	0,10
Perakende ve Tüketim	0,12	0,37	0,11	0,38	0,15	0,21

Yapılan çalışmanın sonucunda da görüldüğü gibi Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine ulaşılabilmesinde öncelikle ürünün üretim ve hasat süreci ön plana çıkmaktadır. Soğuk zincir lojistiğinin ilk basamağını oluşturan bu süreçte özellikle çabuk bozulabilir nitelikte olan yaş meyve sebze gibi ürünlerin hasat işlemi sonrası ayrıştırılarak en kısa sürede ön soğutma işlemine tabi tutulması gerekmektedir. Zira burada ayrıştırma işlemi yapılmadan ve ön soğutmaya tabi tutulmadan ürünün ambalajlanması ve/veya depolanması durumunda hasarlı üründe oluşabilecek mikroorganizmaların birlikte bulunduğu diğer ürünlere de bulaşma riski bulunmaktadır. Ürün perakende ve tüketim noktasına ulaşana kadar olan süreçte soğuk zincir uygulamasına tabi tutulsa dahi nihai olarak sağlıklı gıda niteliğini kaybetmiş olacaktır. Bu durumda süreçte kullanılan enerji, paketleme, taşıma, depolama gibi süreçlerde katılan maliyetler ekonomik açıdan da sürdürülebilir olmayacaktır.

İkinci sırada perakende ve tüketim noktasının önemli olduğu görülmektedir. Soğuk zincir lojistiğinin önemli yatırım maliyetlerinden biri de perakende mağazalarındaki raflar ve ürünün izlenebilirliğini sağlayan ileri teknoloji kullanımınıdır. Tüketim öncesi zincirin son halkası olan bu aşamaya kadar ulaşan ürünün aynı kalitede nihai müşteriye ulaştırılabilmesi atıkların önüne geçilebilmesinin yanı sıra üründe oluşabilecek hastalıkların da önüne geçilmesini sağlayacaktır.

Üçüncü sırada ise ambalajlamanın tüm hedeflere ulaşılabilmesi için önemli olduğu görülmektedir. Hasat sonrası ürünler, soğutma işlemine takiben taşıma ve depo alanlarına yönlendirilmesi öncesinde ambalaj ve paketleme işlemine tabi tutulmaktadır. Bu aşamada ürün için kullanılan ambalajın doğru belirlenmesi önemlidir. Zira ürüne doğrudan temas eden birincil ambalaj ürünü fiziksel olarak korumasının yanı sıra ürüne dışarıdan etki edebilecek kimyasal etkilerden koruması gereklidir. Ürün ambalajının ürünün mevcut besin değerini azaltıcı etkisinin bulunmamasına ayrıca dikkat edilmelidir. İkincil ve üçüncül ambalaj olarak ifade edilen ürünün bir arada taşınmasında ve depolanmasında kullanılan diğer ambalajlarında ürünü fiziksel hasardan koruması gereklidir. Sonuç olarak soğuk zincirin takibi ve sürdürülebilirliği için ambalaj ve etiketleme konularına dikkat edilmeli ve ısı kontrollü taşıma ve depolamaya uygun paketleme işlemi yapılmalıdır. Bu şekilde zincir boyunca enerji verimliliği sağlanırken sağlıklı gıdanın tüketim noktasına ulaşması sağlanabilir.

Dördüncü ve beşinci sırada ise nakliye, dağıtım ve depolama olduğu görülmektedir. Soğuk zincir kırılmalarının en fazla yaşandığı bu süreçlerde gıdanın güvenliği için nakliye ve dağıtım süreçlerinde ısı kontrollü araçların kullanılması ve depo aktarımlarında ürünlerin kesintisiz aynı ısıda hareketinin sağlanması önemlidir. Burada veri izleyicilerle araç içindeki ısı takip edilebilmektedir. Tablo 2’de görüldüğü üzere nakliye ve dağıtım süreçleri erişilebilir ve temiz enerji hedefi için üçüncü derecede önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Zira soğuk zincir lojistiğinde gerek fosil yakıtlarındaki enerji kullanımı gerekse araçların uygun sıcaklıkta tutulmasına yönelik kullanım en fazla nakliye ve depolama süreçlerinde yaşanmaktadır. Bununla birlikte gıdanın güvenliği açısından sıcaklık kontrollü taşımaya uygun taşıma araçlarına erişim ve depolama için yüksek maliyet içeren birçok yatırımı

gerçekleştirilmesi gerekir. Bu aşamada Tablo 2’de de görüldüğü gibi hedefler için ortaklıklar hedefi kapsamında nakliye ve dağıtım süreçlerinde sektördeki hizmet sağlayıcılara yönelik teşvikler uygulamalarına önem verilmeli ve teknolojik gelişmelere yönelik ar-ge ve inavosyana yönelik destekler sağlanmalıdır.

SONUÇ ve ÖNERİ

Sonuç olarak gerek iklim değişikliklerine bağlı çevre sorunları gerekse tarım-gıda değer zincirindeki gıda güvencesinin sürdürülebilirliğine yönelik sorunlar ve artan nüfusun tarım-gıda sistemi üzerindeki olumsuz etkisinden kaynaklı sorunlar üzerinde uzun süredir çalışmalar yapılmaktadır. Dünyadaki doğal kaynaklarının aşırı derece kullanımı göz önüne aldığımızda beslenme alışkanlıklarında gelirle bağlantılı olarak karşımıza çıkan yüksek orandaki gıda israfları ve gıda-tedarik zinciri boyunca kaynakların verimsiz kullanılması küresel ayak izimizi artırmaktadır. Bir diğer açıdan ise pandemi sonrası küresel olarak gıda fiyatlarındaki enflasyon en çok alt ve orta gelir gruplarını etkilemekte ve gelirlerinin çok önemli bir kısmını gıda harcamalarına ayırmak zorunda kalan yoksul kesim üzerinde bir yük oluşturmaktadır. Tarladan sofraya tedarik zincirindeki mevcut sistemde küçük ölçekli yapılan üretim ve lojistik maliyetler gıda fiyatlarını etkilemektedir. Süreçteki katma değer yaratmayan her işlem problemin kaynağını oluşturmaktadır.

Tarım-Gıda sektörü için mevcut zorluk, enerji tasarrufunu iyileştirmeye ve sosyal ve çevresel performansı sağlamaya odaklanarak ekonomik başarıya ulaşmaktır. Ulusal anlamda halk sağlığının korunabilmesi ve sağlıklı gıdaya erişimin sağlanarak sürdürülebilir sistemlerin oluşturulabilmesi için sektörün mevcut altyapı gereksinimlerinin sağlanabilmesi önemlidir. Gıdanın üretildiği ve tüketildiği bölgeler arasındaki mesafe hem ürünün besin değerinde azalmalara ve kayıplara neden olmakta hem de ekolojik ayak izimizi artırmaktadır. Mevcut tarım-gıda sistemimizin içinde bulunduğu zorluklara karşı sektörde yer alan paydaşların güçlerinin birleştirilmesi ve sürdürülebilir gıdaya erişim için ortaklaşa hareket etmesi gerekmektedir. Bu kapsamda sektördeki paydaşların yer aldığı lojistik merkez yapılanmasına benzer kümelenmiş alanlar oluşturulması ile birlikte hareket eden ve birbirini destekleyen bir yapı oluşturularak kaynakların etkin ve verimli kullanılması mümkün olabilecektir. Bu kümelenmiş bölgelerde üreticilere yeni gelişmelere konusunda verilecek destekler, ar-ge çalışmaları, eğitim, pazarlama, araçların ve ekipmanların ortaklaşa kullanımı ile oluşturulacak sinerji nihai tüketici açısından düşük maliyet ve sağlıklı gıdaya erişimi mümkün kılacaktır.

Bundan sonraki çalışmalarda soğuk zincir lojistiğinde en yüksek enerji kullanımının olduğu nakliye, dağıtım ve depolama faaliyetlerinin iyileştirilmesine yönelik çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Çelikkbilek, Y., & Özdemir, M. (2020). Çok kriterleri karar verme yöntemleri. Ankara: Nobel Yayın.
- Jol, S., Kassianenko, A., Wszol, K., & Oggel, J. (2006). Issues in time and temperature abuse of refrigerated foods. *Journal of Food Safety*, 11(6), 32–35.
- Kuo, J. C., & Chen, M. C. (2009). Developing an advanced multi-temperature joint distribution system for the food cold chain. *Food Control*, 21(4), 559-566. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2009.08.007>
- Montanari, R. (2008). Cold chain tracking: A managerial perspective. *Trends in Food Science & Technology*, 19(8), 425–431. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2008.03.009>
- Nelson, M. B. (2005). International rules, food safety and the poor developing country livestock producer. Pro-Poor Livestock Policy Initiative Working Paper No. 5. FAO, Rome. 20th July 2005.
- Ovca, A., & Jevšnik, M. (2009). Maintaining a cold chain from purchase to the home and at home: Consumer opinions. *Food Control*, 20(2), 167–172. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2008.03.010>

- Özbek, A. (2019). Çok kriterli karar verme yöntemleri ve excel ile problem çözümü. Güncellenmiş 2. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık, 2019.
- Ukuku, D., & Sapers, G. M. (2007). Effect of time before storage and storage temperature on survival of Salmonella inoculated on fresh-cut melons. *Food Microbiology*, 24(3), 288–295. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2006.04.007>
- Yıldırım, F. B., & Önder, E. (2018). Çok kriterli karar verme yöntemleri. Bursa: Dora Basım Yayın.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The agri-food supply chain is in a structure where there are more uncertainties than other supply chain models due to the seasonality of the products, the necessity of their consumption in a short time, and the length of the supply chain. In the first step of the current agri-food supply chain, there are primary producers, namely agricultural or animal producers, who provide raw materials. The products from the first stage come to the food industry, where they are subjected to value-added services, processed, packaged and made ready for consumption. In this process from production to consumption, there are many risks such as logistics infrastructure risk and operation management, as well as risks related to climate and natural disasters. However, physical contamination, biological and chemical hazards arising from the transportation of the products in inappropriate packaging during the movement of the products or the storage of the products that should not be together negatively affect the reliability of the food. In addition, since any temperature differences that may occur during the process cause deterioration in the product, it adversely affects the safety of food and, accordingly, human health. An effective food logistics system must deliver food products not only on time, but also fresh and safely, which is a major concern for customers. In this context, logistics actions in the cold supply chain must be managed effectively. Nowadays, legal requirements for quality assurance systems and food safety controls throughout the agri-food supply chain have increased significantly. It does not seem possible for us to provide a sustainable life cycle in terms of nutrition with our current agro-food system on our planet, where half of its biological capacity is offered for human consumption. In this context, there are many action plans for the creation of sustainable food systems and the climate crisis. This study focused on the importance of cold chain logistics in ensuring the sustainability of agricultural and food products. The aim of the study is to reveal the importance of cold chain logistics in the sustainable food value chain. In the first stage, the sustainable development goals of the United Nations were prioritized with the AHP method. In the second stage, the action steps of cold chain logistics were evaluated.

Materials and Methods

The aim of the study is to reveal the importance of cold chain logistics in the sustainable food value chain. In the first stage, the sustainable development goals of the United Nations were prioritized with the AHP method. In the second stage, the action steps of cold chain logistics were evaluated.

Findings

As a result of the analysis, it was concluded that cold chain logistics is important in preventing food loss and waste, but a shared model is used to reduce logistics costs in terms of both high investment costs and following current developments in technology. In addition, it has been concluded that the production and harvesting activities are the most important stages in the cold chain logistics activities within the scope of the sustainability of food within the scope of the UN Sustainable Development Goals. Since it is important for the reliability of the product that the products that will enter the cold chain enter the chain immediately after harvest, we can say that the results obtained support the purpose of the study.

Discussion

The current challenge for the Agri-Food sector is to achieve economic success by focusing on improving energy savings and ensuring social and environmental performance. It is important to meet the existing infrastructure requirements of the sector in order to protect public health in the national sense and to create sustainable systems by providing access to healthy food. The distance between the regions where food is produced and consumed both causes decreases and losses in the nutritional value of the product and increases our ecological footprint. Against the challenges of our current agri-food system, stakeholders in the sector need to join forces and act jointly for access to sustainable food. In this context, it will be possible to use resources effectively and efficiently by creating clustered areas similar to the logistics center structuring in which the stakeholders in the sector are located, creating a structure that acts together and supports each other. In these clustered regions, the synergy to be created with the support to be given to the producers for new developments, R&D studies, training, marketing, and the joint use of tools and equipment will make it possible for the final consumer to access low-cost and healthy food. In future studies, studies can be carried out to improve transportation, distribution and storage activities, which have the highest energy use in cold chain logistics.