

TÜRKİYE'DE KARAYOLU SOĞUK ZİNCİR TAŞIMACILIĞINDA YASAL MEVZUATIN UYGULANMAMA SEBEPLERİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Emre ALTAY¹

Öz: Bu çalışma, nitel araştırma yöntemi olan bireysel mülakatlar çerçevesinde desenlenmiştir. Araştırmada amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmış olup, çalışma grubunu Türkiye'de karayolu soğuk zincir taşımacılığı alanında faaliyet gösteren firmalarda görev yapan 10 katılımcı oluşturmaktadır. Katılımcılar; firma yöneticileri, sürücüler ve operasyonel süreçlerde görev alan diğer çalışanlardan seçilmiştir. Veriler, yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmış ve içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir.

Araştırma sonucunda Türkiye'de karayolu soğuk zincir taşımacılığı kapsamında mevcut yasal düzenlemelerin uygulama düzeyi, sektör temsilcilerinin görüşleri doğrultusunda kapsamlı biçimde incelenmiştir. Araştırma bulguları; firmaların organizasyonel yapısından teknik altyapısına, mevzuat bilgisi düzeyinden denetim mekanizmalarına, sürücü eğitimi uygulamalarından devlet desteklerine kadar geniş bir çerçevede ele alınmıştır. Katılımcı görüşleri, tematik analiz yöntemiyle analiz edilerek belirli temalar altında sistematik biçimde sınıflandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Soğuk Zincir, Soğuk Depo, Taşımacılık

REASONS OF NON-IMPLEMENTATION OF LEGAL REGULATIONS IN ROAD COLD CHAIN TRANSPORTATION IN TURKEY AND SOLUTION SUGGESTIONS

Abstract: This study was designed within the framework of individual interviews, which is a qualitative research method. Purposive sampling method was used in the study and the study group consisted of 10 participants working in companies operating in the field of road cold chain transportation in Turkey. Participants were selected from company managers, drivers and other employees involved in operational processes. The data were collected through a semi-structured interview form and evaluated by content analysis method.

As a result of the research, the level of implementation of existing legal regulations within the scope of road cold chain transportation in Turkey was comprehensively examined in line with the views of sector representatives. The findings of the research are discussed in a broad framework ranging from the organizational structure of the companies to their technical

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Tezli Yüksek Lisans, emrealtay92@gmail.com

infrastructure, from the level of legislative knowledge to inspection mechanisms, from driver training practices to government supports. Participant opinions were analyzed by thematic analysis method and classified systematically under certain themes.

Keywords: Food, Logistics, Cold Chain, Cold Storage, Transportation

Giriş

Lojistik faaliyetleri, sıcaklık kontrollü ürünlerin taşınmasını içeren soğuk zincir kavramını da beraberinde getirmektedir. Sıcaklığa duyarlı ürünlerin belirli ısı aralıklarında depolanması, taşınması ve dağıtılması gerekliliği, soğuk zincirin temelini oluşturmaktadır. Gıda sektöründe yer alan sebze ve meyveler, diğer gıda ürünlerine kıyasla daha kısa raf ömrüne sahiptir. Bu ürünlerde en fazla kayıp, hasat sonrası süreçte meydana gelmektedir (Kaynaklı, 2021: 38). Bu nedenle, gıda ürünlerinde kalite ve değer kayıplarını en aza indirmek amacıyla soğuk zincir uygulamalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Soğuk hava depolarına getirilen ürünlerin sınırlı dayanıklılık süresi, işletmeleri raf ömrünü uzatacak yöntemler geliştirmeye yöneltmiştir. Bu doğrultuda; gıdanın işlenmesi, ambalajlanması ve paketlenmesi gibi yöntemler kullanılmaktadır. Bu işlemlerin ardından, sebze ve meyveler birbirleriyle uyumlu ürün gruplarına ayrılarak soğuk odalara sevk edilmekte ve depolanmaktadır (Yağcı vd., 2014: 46).

Soğuk zincir sistemi, sıcaklığa duyarlı ürünlerin üretimden tüketime kadar olan süreçte kalite, güvenlik ve besin değerlerinin korunmasını sağlayan kritik bir lojistik uygulamadır. Bu sistem sayesinde, gıdalarda mikrobiyal faaliyetlerin (bakteri, küf ve maya gibi) yavaşlatılması veya tamamen durdurulması mümkün olmakta; böylece bozulmaların ve gıda kaynaklı hastalıkların önüne geçilmektedir. Gıdaların uygun olmayan sıcaklık koşullarında taşınması veya depolanması, yalnızca fiziksel ve duyuşal özelliklerini değil, aynı zamanda içerdiği vitamin ve minerallerin de kaybına yol açmaktadır. Bu durum hem halk sağlığı açısından risk teşkil etmekte hem de ürünlerin piyasa değerini düşürmektedir. Soğuk zincirin etkin bir şekilde işletilmesi, ürünlerin tazeliğini ve lezzetini korurken, raf ömrünü de önemli ölçüde uzatmaktadır. Soğuk zincirin herhangi bir halkasında meydana gelen aksaklıklar; ürünlerin bozulmasına, müşteri memnuniyetsizliğine, iade ve israf oranlarının artmasına ve nihayetinde işletmelere ekonomik zararlar doğmasına neden olmaktadır. Bu tür olumsuzlukların önüne geçilmesi, zincirin tüm aşamalarında sıcaklık kontrolünün kesintisiz ve güvenilir biçimde sağlanmasına bağlıdır. Günümüz tüketicileri, yalnızca lezzetli değil, aynı zamanda hijyenik, taze ve güvenilir gıdalar talep etmektedir. Bu nedenle, soğuk zincir uygulamaları ürün özelliklerine özel olarak planlanmalı ve en uygun çevresel koşullar gözetilerek yürütülmelidir.

Doğru yönetilen bir soğuk zincir süreci, işletmelerin rekabet gücünü artırmakta ve marka güvenilirliğini pekiştirmektedir (Yeldan, 2011: 68).

Bu çalışma, Türkiye'de karayolu ile gerçekleştirilen soğuk zincir taşımacılığı faaliyetlerine odaklanmakta olup, araştırmanın kapsamı bu taşıma modu ile sınırlıdır. Çalışmada, karayolu taşımacılığı sürecinde karşılaşılan temel sorunlar detaylı biçimde incelenmiştir. Bu kapsamda ele alınan başlıca konular; mevcut yasal mevzuatın uygulanabilirliği, altyapı eksiklikleri, operasyonel düzeydeki uygulama hataları, teknolojik yetersizlikler ve denetim süreçlerindeki aksaklıklardır. Özellikle sıcaklık kontrollü taşımının gerektirdiği teknik ve idari koşullar bağlamında sektör temsilcilerinin karşılaştığı güçlükler analiz edilmiştir.

Soğuk Zincir Lojistiğinde Yasal Düzenlemeler

ATP Anlaşması (Bozulabilir Gıda Maddelerinin Uluslararası Taşımacılığını ve Bu Taşımacılıkta Kullanılacak Özel Ekipmanları Düzenleyen Konvansiyon); Türkiye, bozulabilir gıda maddelerinin uluslararası taşınmasında taşıma araçlarına ilişkin teknik standartları belirleyen ATP Anlaşması'na 10 Mayıs 2012 tarihinde taraf olmuştur. Anlaşma, ürünlerin soğuk zincir yapısı bozulmadan taşınmasını sağlamak amacıyla, taşıma araçlarının soğutma, ısıtma ve yalıtım sistemlerine sahip olmasını zorunlu kılmaktadır. Taşımacılık sırasında kullanılacak taşıma modu ile sıcaklık ve nem değerlerinin ürün özelliklerine göre belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. ATP'ye taraf ülkeler, bu standartları ulusal mevzuatlarına entegre ederek uygulamaya almışlardır. Anlaşmanın temel amacı, gıda güvenliğini artırmak ve ticarete kalite kayıplarını azaltmaktır. ATP standartlarına uygun olmayan taşıma araçları, taraf ülkelerce kabul edilmeyebilir. Bu nedenle, bozulabilir gıda taşıyan tüm araçların geçerli bir ATP sertifikasına sahip olması ve teknik donanımlarının yalıtımlı, soğutmalı ya da ısıtmalı sistemlerle uyumlu olması zorunludur (Gündüz, 2018: 162).

Kritik Kontrol Noktaları Analizi (HACCP); Bu sistem ilk olarak ABD'nin insanlı uzay programında, astronotlara sunulan gıdaların mikrobiyolojik güvenliğini sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. Zamanla gıda sektöründe küresel düzeyde kabul görmüş bir güvenlik standardı haline gelmiştir. Gıdaların güvenli olmayan koşullarda tüketilmesi; ishal, kusma gibi akut rahatsızlıklara, hatta ciddi karaciğer hasarlarına ve ölümlere yol açabilmektedir. Bu nedenle, ülkeler hem halk sağlığını korumak hem de ticari güveni sağlamak adına kendi gıda güvenliği mevzuatlarını oluşturmakta ve uluslararası standartlara, özellikle HACCP sistemine uyum sağlamaktadır. **Yedi temel ilkeye** dayanan HACCP sistemi, gıda üretim süreçlerinde olası

riskleri en aza indirmeyi hedeflemekte ve küresel ölçekte güvenilir gıda arzının temel araçlarından biri olarak uygulanmaktadır (Bölükbaşı, 2006: 87). Bu prensipler şöyle özetlenebilir (NACMCF, 1997):

- 1- **Tehlike analizi yapılması:** Üretim sürecindeki biyolojik, kimyasal ve fiziksel tehlikeler belirlenir.
- 2- **Kritik kontrol noktalarının (CCP) tespiti:** Tehlikelerin önlenebileceği veya kontrol altına alınabileceği aşamalar belirlenir.
- 3- **Kritik limitlerin belirlenmesi:** Her kontrol noktası için sınır değerler tanımlanır.
- 4- **İzleme sisteminin kurulması:** Kritik kontrol noktalarının sürekli izlenmesi sağlanır.
- 5- **Düzeltilici faaliyetlerin tanımlanması:** Kritik limitlerin aşılması durumunda yapılacak işlemler belirlenir.
- 6- **Doğrulama prosedürlerinin oluşturulması:** Sistemin etkinliği düzenli olarak kontrol edilir.
- 7- **Dokümantasyon ve kayıt sisteminin kurulması:** Tüm süreçler yazılı olarak kayıt altına alınır ve izlenebilirlik sağlanır.

ISO 22000 Gıda Güvenliği Sistemi: ISO 22000 standardı, gıda güvenliğine ilişkin mevcut düzenlemelerin tek bir çatı altında toplanması amacıyla oluşturulmuştur. Bu sistem, gıda zincirinin tüm halkalarını kapsayan kapsamlı bir güvenlik yönetim modelidir. Tarımsal üretimden ambalajlamaya, toptan ve perakende satıştan taşımacılığa, temizlik ve dezenfeksiyon hizmetlerinden paketleme üreticilerine kadar tüm aktörler bu sistemin kapsamı içindedir. Gıda güvenliği, yalnızca üretim aşamasıyla sınırlı kalmayıp; depolama, taşıma ve dağıtım süreçlerini de içerecek şekilde bütünsel olarak ele alınmalıdır. Bu bağlamda ISO 22000, HACCP temelli on iki aşamalı uygulama planını ve yedi temel ilkeden oluşan kontrol sistemini esas alarak risklerin önceden belirlenmesini ve önleyici tedbirlerin alınmasını sağlar. Bu sistemin uygulanması, tüketici güvenliğini artırırken işletmelere marka değeri kazandırmakta ve zincirin tüm aşamalarında kontrol imkânı sunmaktadır. Ayrıca ulusal ve uluslararası pazarda rekabet avantajı sağlamakta, gıda kaynaklı sağlık risklerini azaltarak toplum sağlığına katkıda bulunmaktadır (Çiçek, 2005: 62-64).

ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi Standardı: ISO 9001, işletmelerin müşteri beklentilerini ve yasal gereklilikleri dikkate alarak ürün ve hizmet kalitesini sürekli iyileştirmeyi amaçlayan uluslararası bir kalite yönetim standardıdır. Bu sistem, küreselleşen pazarda rekabet gücünü artırmak isteyen kuruluşlar için kalite odaklı bir yönetim anlayışı

sunmaktadır. Şirketlerin tüm iş süreçlerine entegre edilen ISO 9001, faaliyetlerin planlı, sistematik ve kontrol edilebilir biçimde yürütülmesini sağlar. İlk olarak 2008 yılında geliştirilen bu standart, 8 ana başlık ve 23 alt maddeden oluşan yapısıyla, kuruluşların performansını artırmalarına ve uluslararası pazarda güçlü bir konum elde etmelerine olanak tanır (Adıgüzel ve Aydın, 2016: 365-368).

BRC Depolama ve Dağıtım Standardı: 1998 yılında geliştirilen BRC (British Retail Consortium) standardı, uluslararası düzeyde gıda güvenliği uygulamalarını tek bir sistem altında toplayarak daha güvenilir bir tedarik zinciri oluşturmayı amaçlamaktadır. Bu standart; yaş sebze-meyve, evcil hayvan yemleri, işletme markalı ya da özel etiketli ürünler ile gıda sektöründeki işleme, üretim, ambalajlama ve paketleme faaliyetlerini kapsamaktadır. BRC aynı zamanda depolama ve dağıtım süreçlerine yönelik standartlar da sunarak, işletmelerin maliyetlerini ve zaman kayıplarını minimize etmeyi hedefler. Sistem, dokuz temel unsur üzerine kuruludur. Bu unsurlar arasında kalite yönetimi, üst yönetim sorumlulukları, personel hijyeni, proses kontrolü, ürün güvenliği planı, ürün kontrolü, alan standartları, ticari ürün gereklilikleri ve yüksek riskli üretim alanlarına yönelik önlemler yer almaktadır. Bu bütüncül yaklaşım, hem gıda güvenliğinin sağlanmasını hem de tüketici güveninin artırılmasını desteklemektedir (Kartaner, 2019: 75-78).

Materyal ve Yöntem

Bu araştırmada, veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler, araştırmacının önceden belirlediği konu başlıkları ve sorular çerçevesinde gerçekleştirilmiş; bununla birlikte, görüşme sırasında katılımcının verdiği yanıtlara göre esnekliğe de izin verilmiştir. Bu yöntem, katılımcıların çalışma konusu ile ilgili doğrudan gözlemlenemeyen düşünce, tutum, deneyim ve algılarının derinlemesine anlaşılmasına olanak sağlamaktadır (Coşkun, Altunışık ve Yıldırım, 2007).

Araştırmanın çalışma grubu; soğuk zincir taşımacılığında en az 6 yıl çalışmış, 35-43 yaş aralığında, 2 kadın ve 8 erkek olmak üzere 10 katılımcıdan oluşmaktadır. Katılımcılar; 5 firma yöneticisi, 3 sürücü, 1 soğuk zincir taşımacılığı yasal ve teknik hizmet veren firma yöneticisi ve 1 lojistik operasyon sorumlusundan oluşmaktadır. Firma yöneticileri lisans, sürücüler lise, soğuk zincir taşımacılığı yasal ve teknik hizmet veren firma yöneticisi yüksek lisans ve lojistik operasyon sorumlusu ön lisans mezunudur.

Katılımcılar, gönüllülük esasına dayalı olarak belirlenmiştir. Araştırmaya dahil edilen katılımcılar bağlı bulundukları birim ve unvanlarına göre; eğitici firma (EF), lojistik firma (LF),

operasyon sorumlusu (OS) ve sürücüler (S) olarak kodlanmıştır. Oluşturulan kodlar benzerliklerine göre gruplanarak ana temalar belirlenmiştir. Elde edilen veriler, bu kod ve temalar çerçevesinde yorumlanmış ve betimsel analiz yöntemi kullanılarak açıklanmıştır. Analiz sürecinde NVIVO yazılımı kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Tablo 1.

Katılımcı Görüşlerine Göre Yasal Düzenlemelerin Sektöre Yansımasına İlişkin Bulgular

Tema	Kategori	Kodlar
Tema 1 Mevzuatların Olumlu Katkıları	Kalite ve Güvenlik Standartlarının Artışı Tüketici Memnuniyeti ve Raf Ömrü Uzaması	Mevzuatlar ürünlerin güvenliğini ve taşımacılık kalitesini artırmakta; tüketiciyi koruma ve hizmet standardizasyonunu sağlamaktadır (EF, OS, LF2, LF3, LF4, LF5, S1, S2, S3) Mevzuata uygun taşımacılık gıda ürünlerinin raf ömrünü uzatmakta ve ekonomik değerini artırmaktadır (LF1, S3)
Tema 2 Mevzuatların Uygulamadaki Zorlukları	Maliyet Yüğü ve Küçük Ölçekli Firmalar Bürokratik ve Karmaşık Süreçler	Mevzuatlara uyum süreci küçük ve orta ölçekli işletmeler için maliyetli ve zordur; bazı firmalar bu nedenle kurallara tam uymamaktadır (EF, OS, LF2, LF3, LF4, LF5, S2, S3) Mevzuatların bazı uygulama prosedürleri karmaşık ve bürokratik bulunmakta, sadeleştirme ihtiyacı dile getirilmektedir (OS, LF3)
Tema 3 Rekabet ve Denetim Problemleri	Kayıt Dışı ve Kurlsız Taşımacılıkla Haksız Rekabet Denetim Eksiklikleri ve Cezai Yaptırımların Zayıflığı	Standartlara uyan firmalar ile kayıt dışı ya da kurlsız çalışan firmalar arasında haksız rekabet ortamı oluşmaktadır (OS, LF1, LF2, LF5, S1, S3) Uygulamada yeterli denetim yapılmaması, kurallara uymayan firmaların cezalandırılmaması gibi sorunlar sektördeki eşitsizlikleri artırmaktadır (LF2, LF3, LF5, S3)
Tema 4 Politika ve İş Birliği Gereksinimi	Kamusal ve Sektörel İş Birliği İhtiyacı	Mevzuatların etkin uygulanabilmesi için kamu kurumları ile sektör temsilcileri arasında daha dengeli ve işlevsel iş birliği gereklidir (EF)

Tablo 1’de, katılımcıların görüşleri doğrultusunda yasal düzenlemelerin soğuk zincir taşımacılığı sektörüne olan etkileri dört temel tema altında ele alınmıştır. “Mevzuatların olumlu katkıları” teması kapsamında, düzenlemelerin ürün güvenliği ve taşımacılık kalitesini artırdığı; bunun sonucunda tüketicinin korunmasının sağlandığı ve hizmetlerin standardizasyonunun desteklendiği vurgulanmıştır (EF, OS, LF2, LF3, LF4, LF5, S1, S2, S3). Ayrıca, mevzuata uygun taşımacılığın gıda ürünlerinin raf ömrünü uzattığı ve bunun ekonomik açıdan değer yarattığı da belirtilmiştir (LF1, S3).

Tablo 2.

Katılımcı Görüşlerine Göre Mevzuatların Sahada Uygulanmasında Karşılaşılan Başlıca Zorluklara İlişkin Bulgular

Tema	Kategori	Kodlar
Tema 1 Teknik ve Altyapısal Yetersizlikler	Frigorifik Araç ve Ekipman Bakımı	Frigorifik araçların bakım maliyetlerinin yüksek olması ve teknik aksaklıkların zamanında giderilememesi önemli bir sorun oluşturmaktadır (EF, OS, S2, S3)
	Soğutma Sistemlerindeki Performans Sorunları	Eski araçlarda veya sıcak bölgelerde soğutma sistemlerinin yetersiz kalması zincirin kırılmasına neden olabilmektedir (S1, S3)
	Soğuk Hava Deposu ve Yükleme Altyapısı Eksiklikleri	Özellikle Anadolu'daki küçük dağıtım noktalarında soğuk hava depolarının ve uygun yükleme alanlarının yetersizliği önemli bir saha sorunudur (LF2, LF5)
Tema 2 İnsan Kaynağı ve Eğitim Eksikliği	Trafik, Zaman Kısıtı ve Yol Koşulları	Şehir içi dağıtımda trafik yoğunluğu, uzun beklemler ve bozuk yollar soğuk zincirin sürekliliğini riske atmaktadır (LF2, LF5, S1, S3)
	Sürücü Kaynaklı Uygulama Hataları	Sürücülerin trafik kurallarına uymaması, evrak eksiklikleri, yükleme kontrolünü yapmaması gibi insan hataları denetimlerde zorluk yaratmaktadır (LF1, OS, LF2, LF5)
Tema 3 Süreç Yönetimi ve Operasyonel Aksaklıklar	Eğitimli Personel Eksikliği	Mevzuata uyum sağlayacak yeterli eğitimli personelin bulunamaması, özellikle sürücülerde mevzuat farkındalığının düşük olması önemli bir engeldir (OS, LF2, LF3, LF4, LF5)
	Yükleme-Boşaltma Sürecindeki Gecikmeler	Depo personelinin gecikmesi nedeniyle araçların uzun süre bekletilmesi, ürünlerin sıcaklık maruziyetine neden olmaktadır (S1, S3)
Tema 4 Mevzuatın Uygulama Sürecinde Karmaşıklık	Sıcaklık Takibinde Sistemsel Sorunlar	Sıcaklık izleme sistemlerinin teknik arızaları veya izlemelerin eksikliği mevzuata uyumu zorlaştırmaktadır (EF, LF3, LF4)
	Belge Yüğü ve Bürokratik Süreçler	Mevzuata uyum için gereken belgelerin çokluğu ve kontrollerin zaman alması uygulamada sıkıntı yaratmaktadır (S2)
	Uygulama Standartlarındaki Tutarsızlık	Denetimlerin bölgeler arasında farklılık göstermesi ve firmalar arası uygulama farkları uyum sürecini sekteye uğratmaktadır (EF)

Tablo 2’de, katılımcıların ifadelerine dayanarak mevzuatların sahada uygulanması sırasında karşılaşılan temel zorluklar dört ana tema altında toplanmıştır.

Birinci tema olan teknik ve altyapısal yetersizlikler kapsamında, frigorifik araçların bakım maliyetlerinin yüksek olması ve teknik arızaların zamanında giderilememesi önemli bir sorun olarak öne çıkmıştır (EF, OS, S2, S3). Ayrıca, özellikle eski model araçlarda veya sıcak iklim bölgelerinde soğutma sistemlerinin yetersiz performans sergilemesi nedeniyle soğuk zincirin kırıldığı belirtilmiştir (S1, S3). Anadolu’nun küçük dağıtım noktalarında ise soğuk hava deposu ve uygun yükleme alanlarının eksikliği ciddi bir saha problemi olarak dile getirilmiştir (LF2, LF5). Buna ek olarak, şehir içi trafik yoğunluğu, bozuk yollar ve uzun bekleme sürelerinin soğuk zincirin sürekliliğini olumsuz etkilediği vurgulanmıştır (LF2, LF5, S1, S3).

İkinci tema olan insan kaynağı ve eğitim eksikliği ise sürücülerin trafik kurallarına uyum sağlamaması, evrak eksiklikleri ve yükleme kontrollerinin aksamaması gibi uygulama

hatalarının denetim süreçlerinde problemlere yol açtığını göstermektedir (LF1, OS, LF2, LF5). Katılımcılar ayrıca, özellikle sürücüler arasında mevzuat farkındalığının düşük olmasının ve yeterli eğitimli personel bulunmamasının, uygulamada ciddi bir engel teşkil ettiğini ifade etmişlerdir (OS, LF2, LF3, LF4, LF5).

Süreç yönetimi ve operasyonel aksaklıklar teması altında, depo personelindeki gecikmeler nedeniyle araçların uzun süre bekletilmesinin, ürünlerin sıcaklığa maruz kalmasına yol açtığı belirtilmiştir (S1, S3). Ayrıca, sıcaklık izleme sistemlerinde yaşanan teknik arızalar ve kayıt eksikliklerinin mevzuata uyumu zorlaştırdığı ifade edilmiştir (EF, LF3, LF4).

Son olarak, mevzuatın uygulama sürecinde yaşanan karmaşıklıklar kapsamında, belge yükünün fazla olması ve kontrollerin zaman alıcı olması uygulamada önemli güçlükler yaratmaktadır (S2). Bunun yanı sıra, denetim standartlarının bölgesel farklılıklar göstermesi ile firmalar arasındaki uygulama tutarsızlıklarının mevzuata uyum sürecini olumsuz etkilediği katılımcılar tarafından vurgulanmıştır (EF).

Tablo 3.

Katılımcı Görüşlerine Göre Yasal Düzenlemelerin Denetlenme Sıklığının ve Etkinliğinin Yeterli Bulunmasına İlişkin Bulgular

Tema	Kategori	Kodlar
Tema 1 Denetim Sıklığına Yönelik Gözlemler	Bölgesel Farklılıklar	Büyükşehirlerde denetimler daha sık ve düzenli yapılırken, kırsal bölgelerde denetim sıklığı düşmekte, bu da kurallara uyumu olumsuz etkilemektedir (OS, LF2, LF3, LF4, LF5, S1, S2, S3)
	Ulusal vs. Uluslararası Taşımacılıkta Fark	Ulusal lojistik taşımacılığında denetim sıklığı, uluslararası taşımacılığa kıyasla daha azdır (LF1)
Tema 2 Denetim Etkinliğine Yönelik Değerlendirmeler	Belge Odaklı ve Yüzeysel Denetim	Denetimlerin çoğu belge kontrolüne dayalıdır, sahada uygulama kontrolleri yeterince derinlemesine yapılmamaktadır (LF2, LF5)
	Uygulamada Tutarsızlık	Bazı güzergâhlarda denetimler düzenli yapılırken, bazı bölgelerde aylarca hiç kontrol olmamaktadır (S3)
Tema 3 İyileştirme Önerileri	Dijital Denetim Sistemleri	Denetim etkinliğinin artırılması için dijital izleme sistemlerinin (örneğin sıcaklık takibi) entegre edilmesi önerilmektedir (EF, LF3)
	Kapsayıcı ve Dengeli Denetim Gerekliliği	Denetimlerin tüm bölgelerde eşit yoğunlukta ve içerik bakımından daha kapsamlı şekilde yapılması gerektiği belirtilmektedir (OS, LF4, S1)
	Habersiz ve Periyodik Denetim Önerisi	Denetimlerin habersiz ve düzenli aralıklarla yapılmasının etkili olacağı savunulmaktadır (S1)

Tablo 3’de, katılımcıların yasal düzenlemelere ilişkin denetimlerin sıklığı ve etkinliği hakkındaki görüşleri üç ana tema altında sınıflandırılmıştır.

Denetim sıklığı teması çerçevesinde, büyükşehirlerde denetimlerin daha düzenli ve sık yapıldığı, buna karşılık kırsal bölgelerde denetimlerin daha seyrek gerçekleştiği ve bu durumun mevzuata uyumu olumsuz etkilediği belirtilmiştir (OS, LF2, LF3, LF4, LF5, S1, S2, S3). Ayrıca, ulusal karayolu taşımacılığında denetimlerin uluslararası taşımacılığa kıyasla daha az yapıldığı da ifade edilmiştir (LF1).

Denetim etkinliği temasında ise, denetimlerin çoğunlukla belge kontrollerine dayalı ve yüzeysel kaldığı, sahadaki uygulamalara yönelik derinlemesine incelemelerin yetersiz olduğu vurgulanmıştır (LF2, LF5). Katılımcılar, denetim uygulamalarının güzergâhlara göre farklılık gösterdiğini, bazı bölgelerde düzenli denetim yapılırken bazı alanlarda uzun süre denetim yapılmadığını belirtmişlerdir (S3).

Son olarak, iyileştirme önerileri teması kapsamında, denetim etkinliğinin artırılması için dijital izleme sistemlerinin, özellikle sıcaklık takibini sağlayan teknolojilerin entegrasyonunun önemine dikkat çekilmiştir (EF, LF3). Ayrıca, denetimlerin tüm bölgelerde eşit yoğunlukta ve kapsamlı biçimde gerçekleştirilmesi gerektiği (OS, LF4, S1) ve denetimlerin habersiz ve düzenli periyotlarla yapılmasının etkinliği artıracağı savunulmuştur (S1).

Tablo 4.

Katılımcı Görüşlerine Göre Mevzuatların Uygulanmasında Kamu Kurumlarının Rolüne İlişkin Bulgular

Tema	Kategori	Kodlar
Tema 1 Kamu Kurumlarının Temel Fonksiyonları	Mevzuat Belirleyici ve Denetleyici Rol	Kamu kurumları (Tarım ve Orman Bakanlığı, Ulaştırma Bakanlığı vb.) mevzuat geliştirme ve denetim süreçlerinin merkezindedir; bu kurumlar taşıma izinleri, evrak kontrolleri ve gıda güvenliği denetimleri ile doğrudan ilişkilidir (EF, OS, LF1, LF2, LF3, LF4, LF5, S1, S3)
	Kurumlar Arası İş Bölümü ve Yetki Alanları	Tarım Bakanlığı gıda taşıma izinleri ve numune alma; Ulaştırma Bakanlığı yetki belgeleri, Emniyet, Jandarma ve Gümrük gibi farklı kurumlar farklı yönlerden denetim sorumluluğu taşımaktadır (LF1)
	Denetimlerde Tutarsızlık ve Yetersizlik	Denetim süreçlerinde uygulama tutarsızlığı, bölgesel farklılıklar ve yetersizlikler yaşandığı ifade edilmiştir. Aynı kurallar farklı bölgelerde farklı uygulanabilmektedir (OS, LF2, LF5, S1, S3)
Tema 2 Uygulamadaki Eksiklikler	Eğitim ve Rehberlik Eksikliği	Saha personeline ve sürücülere yönelik rehberlik, eğitim ve bilgilendirme süreçlerinin yetersiz olduğu; sadece firma yöneticilerine değil, uygulayıcılara da bilgi aktarılması gerektiği vurgulanmıştır (EF, LF4, S1, S3)
Tema 3 İyileştirme Önerileri	Sektörle İş Birliği ve Katılımcı Yaklaşım	Kamu kurumlarının sektör temsilcilerinden düzenli görüş alarak sahaya uygun düzenlemeler geliştirmesi gerektiği belirtilmektedir (EF, LF3)
	Bakanlıklar Arası Koordinasyonun Artırılması	Uygulama etkinliğini artırmak için Tarım, Ulaştırma ve diğer ilgili bakanlıklar arasında iş birliği ve koordinasyonun güçlendirilmesi önerilmektedir (OS, LF2, LF5)

Tema	Kategori	Kodlar
	Pratik ve Destekleyici Çözümler	Sahadaki uygulamaların kolaylaştırılması için denetimlerin sadece kontrol değil, destek ve rehberlik amacıyla yapılması gerektiği ifade edilmiştir (S2, S3)

Tablo 4’te, mevzuatların uygulanmasında kamu kurumlarının rolüne ilişkin katılımcı görüşleri üç temel tema altında incelenmiştir.

Birinci tema olan kamu kurumlarının temel fonksiyonları kapsamında, Tarım ve Orman Bakanlığı ile Ulaştırma Bakanlığı gibi ilgili kurumların mevzuat hazırlama, taşıma izinleri verme, evrak denetimi yapma ve gıda güvenliği kontrollerini gerçekleştirme gibi kritik görevleri üstlendiği vurgulanmıştır (EF, OS, LF1, LF2, LF3, LF4, LF5, S1, S3).

Ayrıca, kurumlar arası görev dağılımına dikkat çekilerek, Tarım ve Orman Bakanlığı’nın gıda taşımacılığı izinleri ve numune alma işlemlerinden sorumlu olduğu; Ulaştırma Bakanlığı’nın ise yetki belgeleri düzenleme görevini üstlendiği belirtilmiştir. Emniyet, Jandarma ve Gümrük gibi diğer kurumların da çeşitli denetim sorumlulukları taşıdığı ifade edilmiştir (LF1).

Tablo 5.

Katılımcı Görüşlerine Göre Mevzuatların Uygulanabilirliğini Artırmak Adına Yapılması Gereken Değişikliklere İlişkin Bulgular

Tema	Kategori	Kodlar
Tema 1 Mevzuatların Yapısal İyileştirilmesi	Mevzuat Dilinin Sadeleştirilmesi ve Erişilebilirlik	Mevzuatların daha sade, açık ve uygulanabilir bir dille yazılması; sektör temsilcilerinin kolayca erişebilmesi sağlanmalıdır (OS)
	Uygulamada Standartlaşma ve Şeffaflık	Farklı bölgelerde farklı uygulamaların önüne geçmek için standart denetim prosedürleri ve şeffaf değerlendirme kriterleri oluşturulmalıdır (LF2, LF3, LF4, LF5)
	Esnek ve Bölgeye Özgü Uygulama Modelleri	Mevzuat uygulamaları bölgesel şartlara göre esnekleştirilmeli ancak etkili biçimde sürdürülmelidir (LF2, LF5)
Tema 2 Dijitalleşme ve Denetim Süreçleri	Dijital Denetim Sistemlerinin Yaygınlaştırılması	Denetim mekanizmalarının dijital ortama taşınması ile izlenebilirlik artırılmalı ve bürokrasi azaltılmalıdır (EF, LF3)
	Denetimlerin Sıklığı ve Yerinde Uygulanması	Denetimlerin daha sık, eş zamanlı ve sahada doğrudan gerçekleştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (LF1, LF4)
Tema 3 Teşvik ve Destek Politikaları	Küçük Ölçekli Firmalara Devlet Teşviki	KOBİ’lerin mevzuata uyum sağlamaları için maliyetlerini karşılayabilecek finansal destek ve ekipman teşviki verilmelidir (OS, LF2, LF4, LF5, S1, S2, S3)
	Araç Yenileme ve Bakım Teşvikleri	Firmaların eski araçlarını yenileyebilmeleri ve ekipmanlarını güncelleyebilmeleri için finansal teşvik sağlanmalıdır (S3)
Tema 4	Sürücülere Zorunlu Eğitim ve Sertifikasyon	Tüm taşımacılık firmalarında sürücülere yönelik soğuk zincir, hijyen ve mevzuat konularında zorunlu eğitimler uygulanmalıdır (EF, LF1, S1, S2)

Tema	Kategori	Kodlar
Eğitim ve Bilinçlendirme	Mesleki Yeterlilik ve Kamu Destekli Eğitim Programları	Mesleki yeterlilik belgeleri ve kamu eliyle düzenlenen kurslarla sürücü eğitimi daha sistematik hale getirilmelidir (LF1)
Tema 5	Yükleme-Boşaltma Alanlarının Denetimi ve Geliştirilmesi	Yükleme ve boşaltma noktalarında soğuk zincirin kırılmasını önleyecek altyapı ve denetim sistemleri kurulmalıdır (S1, S3)
Operasyonel İyileştirme Önerileri	Trafikte Soğuk Zincir Araçlarına Öncelik Sağlanması	Soğuk zincir taşıması yapan araçlara trafikte belirli kolaylıklar tanınması önerilmektedir (S3)

Tablo 5’te, katılımcıların görüşlerine göre mevzuatların uygulanabilirliğini artırmaya yönelik öneriler beş ana tema altında toplanmıştır.

Mevzuatların yapısal iyileştirilmesi teması kapsamında, mevzuatların daha sade, açık ve anlaşılır bir dille hazırlanması ve sektör temsilcilerinin kolay erişimine sunulması gerektiği belirtilmiştir (OS). Ayrıca, farklı bölgelerde yaşanan uygulama farklılıklarını azaltmak amacıyla standart denetim prosedürleri ve şeffaf değerlendirme kriterlerinin geliştirilmesi (LF2, LF3, LF4, LF5) ile bölgesel koşullara uygun ancak etkili bir şekilde yürütülen esnek uygulama modellerinin oluşturulmasının önemi vurgulanmıştır (LF2, LF5).

Dijitalleşme ve denetim süreçleri teması kapsamında ise, denetimlerin dijital ortama aktarılması ile izlenebilirliğin artırılması ve bürokrasinin azaltılması gerektiği ifade edilmiştir (EF, LF3). Ayrıca, denetimlerin saha bazında daha sık, doğrudan ve eş zamanlı olarak gerçekleştirilmesinin önemine dikkat çekilmiştir (LF1, LF4).

Teşvik ve destek politikaları teması altında, özellikle küçük ölçekli firmaların mevzuata uyum süreçlerini kolaylaştırmak için finansal destekler ve ekipman teşviklerinin sağlanması gerektiği vurgulanmıştır (OS, LF2, LF4, LF5, S1, S2, S3). Buna ek olarak, firmaların eski araçlarını yenilemesi ve soğutma ekipmanlarını güncellemesi için destek mekanizmalarının geliştirilmesi önerilmiştir (S3).

Eğitim ve bilinçlendirme teması kapsamında, taşımacılık firmalarında görev yapan sürücülere soğuk zincir yönetimi, hijyen kuralları ve mevzuat hakkında zorunlu eğitimlerin verilmesi gerektiği ifade edilmiştir (EF, LF1, S1, S2). Ayrıca, bu eğitimin mesleki yeterlilik belgeleri ve kamu destekli kurslar aracılığıyla sistematik bir şekilde organize edilmesinin önemi vurgulanmıştır (LF1).

Son olarak, operasyonel iyileştirme önerileri başlığı altında, yükleme ve boşaltma alanlarında soğuk zincir kırılmalarını engelleyecek uygun altyapı ve denetim mekanizmalarının

kurulması gerektiği belirtilmiş (S1, S3) ve trafikte soğuk zincir taşıyan araçlara öncelik verilmesinin faydalı olacağı önerilmiştir (S3).

Sonuç ve Öneriler

Katılımcıların ifadelerine göre, firmaların faaliyet alanları dört ana tema altında sınıflandırılmıştır. Birinci tema, ağırlıklı olarak gıda ürünlerinin (et, süt, dondurulmuş gıdalar, sebze ve meyve) taşınmasına odaklanmaktadır. İkinci tema ise ilaç, aşı ve biyoteknolojik ürünlerin sıcaklık kontrollü taşınmasının kritik bir öneme sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Coğrafi kapsam açısından, Türkiye genelinde zincir marketler ve üretici firmalara hizmet verildiği; özellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerine düzenli sevkiyatların gerçekleştirildiği, bunun yanı sıra hem şehir içi hem de şehirler arası taşımacılık faaliyetlerinin yürütüldüğü belirtilmiştir. Taşıma altyapısı ve teknolojik uygulamalar bağlamında, -18°C ile +4°C arasında sıcaklık kontrollü taşımacılık yapılmakta, gelişmiş izleme sistemleriyle sıcaklık takibi sağlanmakta ve müşteri taleplerine göre özel çözümler sunulmaktadır. Ayrıca, hijyen ve kalite standartlarının titizlikle uygulandığı vurgulanmıştır. Soğuk zincirin ısı dengesindeki bozulmaların, özellikle aşılarda etkinliğini kaybetmesine yol açabileceği ve bunun uzun vadede halk sağlığını tehdit eden ciddi sonuçlar doğurabileceği ifade edilmiştir (Kartoğlu ve Milstien, 2014). Benzer şekilde, soğuk zincir koşullarında taşınması gereken ilaçlar ve organların insan sağlığı ve toplum güvenliği açısından hayati önem taşıdığı belirtilmiştir. Soğuk zincir yönetimi sadece teknoloji odaklı bir alan olmakla kalmayıp, aynı zamanda farklı disiplinlerle de yakından ilişkili bir süreçtir. Literatürdeki çalışmaların büyük kısmının gelişmiş ülkelerde yoğunlaşmasına karşın, Türkiye’de hem akademik araştırmalarda hem de uygulamada belirgin eksikliklerin bulunduğu dikkat çekmektedir (İpekçi ve Tanyaş, 2021).

Yasal düzenlemelerin sektöre etkileri değerlendirildiğinde, bu düzenlemelerin ürün güvenliğini artırdığı ve taşımacılık kalitesinin yükselmesine katkı sağladığı; böylece hizmetlerin standartlaşmasına önemli bir ivme kazandırdığı belirtilmiştir. Mevzuata uygun taşımacılığın, ürünlerin raf ömrünü uzattığı ve ekonomik açıdan değer yarattığı vurgulanmıştır. Ancak, küçük ve orta ölçekli işletmelerin mevzuata uyum sağlama sürecinde çeşitli zorluklarla karşılaştığı; uygulamaların karmaşıklığı ve yüksek maliyetlerin bu güçlüğü artırdığı ifade edilmiştir. Ayrıca, rekabet ortamında mevzuata riayet eden firmaların, kuralsız çalışan rakiplerle karşı karşıya kaldıkları ve denetimlerin yetersiz olmasının bu durumun derinleşmesine neden olduğu gözlemlenmiştir. Politika ve iş birliği açısından ise, kamu kurumları ile sektör paydaşları arasında daha etkin ve dengeli bir iş birliği mekanizmasının kurulmasına duyulan ihtiyaç dile getirilmiştir. Bozulabilir gıdaların sıcaklık takibine yönelik saha araştırmalarının ağırlıklı olarak

Fransa, Almanya, ABD ve Kanada gibi gelişmiş ülkelerde gerçekleştirildiği görülmektedir. Buna karşın, gelişmekte olan ülkelerde benzer kapsam ve nitelikte çalışmaların sınırlı kaldığı dikkat çekmektedir (Mercier ve ark., 2017). Bu durumun başlıca nedenleri arasında, soğutma ekipmanlarının yüksek yatırım ve işletme maliyetleri ile bazı bölgelerde güvenilir elektrik altyapısının yetersizliği yer almaktadır. Bu olumsuz koşullar, soğuk zincir sektörünün gelişimini engellemekte ve akademik literatürün coğrafi dağılımına da yansımaktadır.

Kamu kurumlarının mevzuat geliştirme ve denetim süreçlerinde merkezi bir rol üstlendiği belirtilmekle birlikte, uygulamada bölgesel farklılıklar, denetim eksiklikleri ve rehberlik yetersizliklerinin bulunduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda, kurumlar arası koordinasyonun güçlendirilmesi ve kamu ile özel sektör arasındaki iş birliğinin daha etkin hale getirilmesi gerekliliği vurgulanmıştır. Mevzuat uyumunu sağlamak amacıyla kurumlar tarafından dijital sıcaklık takip sistemleri kullanımı, düzenli personel eğitimleri, ATP belgeli araçların tercih edilmesi, gıda mühendisliği denetimleri ve operasyonel planlama faaliyetleri gibi önlemler uygulanmaktadır.

Mevzuatların uygulanabilirliğini artırmak için ise düzenlemelerin sadeleştirilmesi, denetim süreçlerinin dijital platformlara taşınması, küçük ölçekli firmalara yönelik teşvik programlarının geliştirilmesi, zorunlu eğitim sistemlerinin kurulması ve yükleme-boşaltma alanlarındaki altyapı iyileştirmelerinin yapılması önerilmektedir. Eğitim, teşvik ve denetim mekanizmaları bağlamında uygulamalı eğitim programları, mobil öğrenme sistemleri, araç yenileme destekleri, kaliteli hizmet ödülleri ile rehberlik odaklı denetimlerin ön plana çıktığı ifade edilmiştir.

Teknolojik gelişmeler alanında ise, Thakur ve Forås (2015) tarafından IBM'in geliştirdiği çevrim içi sıcaklık izleme yazılımı EPCIS kullanılarak sıcaklık ve izlenebilirlik verilerinin ortak bir platformda entegre edildiği belirtilmiştir. Bu sistemde, ürün ve ortam sıcaklığı tek bir RFID etiketi ile ölçülmüş; çift sensörlü (dâhili ve harici) RFID etiketlerine kıyasla daha pratik sonuçlar elde edilmiştir. Benzer şekilde, Chen ve arkadaşları (2014) ise maliyetleri düşürmek amacıyla yarı pasif RFID etiketlerin pasif RFID etiketlerle değiştirildiği "Rafine Akıllı Soğuk Zincir Sistemi (RSCCS)" modelini önermiştir.

Öneriler

- Soğuk zincir taşımacılığı süreçlerinin modernizasyonu kapsamında, frigorifik araçlara entegre edilen bulut tabanlı sıcaklık takip sistemlerinin sektörde yaygınlaştırılması büyük önem arz etmektedir. Bu teknolojilerin dijital raporlama altyapılarıyla desteklenmesi, izlenebilirlik ve mevzuata uyum açısından süreci daha etkin ve şeffaf kılacaktır.

- Mevzuatların daha işlevsel ve sahada uygulanabilir hâle gelebilmesi için, kamu kurumları ile sektör temsilcileri arasında sürdürülebilir bir iletişim ve iş birliği mekanizması oluşturulmalı; yasal düzenlemeler bu çok paydaşlı yapının ortak değerlendirmeleri doğrultusunda revize edilmelidir.

- Denetim faaliyetlerinin hem sıklığının hem de içeriksel derinliğinin artırılması gerekmektedir. Belge kontrolü temelli uygulamaların ötesine geçilerek, saha uygulamalarını doğrudan gözlemlemeye olanak tanıyan dijital izleme sistemleri kullanılmalı ve denetimler bölgesel eşitlik ilkesine uygun şekilde gerçekleştirilmelidir.

- Mevzuatların dili, uygulayıcılar tarafından kolay anlaşılabilir düzeyde sadeleştirilmeli; açık, yalın ve uygulamaya dönük ifadeler içerecek biçimde yeniden yapılandırılmalıdır. Ayrıca, bu düzenlemelere kolay erişimi sağlayacak dijital ve basılı kaynakların geliştirilmesi önem arz etmektedir.

- Denetim süreçleri yalnızca yaptırıma dayalı bir anlayışla değil, aynı zamanda rehberlik, bilgilendirme ve sahada destek sağlama odaklı bir çerçevede yeniden tasarlanmalıdır. Bu kapsamda, denetim personeline mevzuat, süreç yönetimi ve iletişim konularında kapsamlı teknik eğitimler verilmelidir.

- Soğuk zincir taşımacılığına yönelik farkındalık yalnızca sürücülerle sınırlı kalmamalı; zincirin tüm aktörlerini kapsayacak şekilde sektör genelinde yaygınlaştırılmalıdır. Ayrıca, bu konulara ilişkin temel eğitim içerikleri, mesleki eğitim kurumları ile ortaöğretim ve yükseköğretim programlarına entegre edilerek uzun vadeli bir bilinç oluşturulmalıdır.

KAYNAKLAR

Adıgüzel, A. (2016). “ISO 9001 Kalite Yönetim Sisteminin Bilişim Sektörüne Faaliyet Gösteren Firmaların İşletme Performansı Üzerine Etkileri: Ankara İli Örneği”. Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 12, 365- 383.

Bölükbaşı, B. (2006). Aroma Üretimi Yapan Firmalarda Uygulanacak HACCP Kriterlerinin İncelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Tekirdağ: Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 82-95.

Chen, Yu Yi - Yao, Jen Wang - Jinn, Ke Jan (2014), “A Novel Deployment of Smart Cold Chain System Using 2G-RFID-Sys”, Journal of Food Engineering, 141, s. 113–121.

Coşkun, R., Altunışık, R., ve Yıldırım, E. (2007). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri: SPSS Uygulamalı. Sakarya: Sakarya yayıncılık.

- Çiçek, E. (2005). Müşteri ilişkileri yönetimini uygulama sürecinde başarıyı etkileyen faktörler. Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 2005(2), 60-72.
- Gündüz, Melih. (2018). Türkiye’de Gıda Taşımacılığı Sektörünü Etkileyen Kriterlerin Analiz Edilmesi ve Önem Derecelerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Çankaya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. 154-172.
- İpekçi, E. ve Tanyaş, M. (2021). Soğuk zincir lojistiği uygulamaları ve Türkiye’de soğuk zincir lojistiğinin swot analizi. Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (26), 46-64.
- Kartaner, İ. (2019). Siyah Zeytin Ezmesi Üretiminde BRC (British Retail Consortium, v8) Akkan, M. M. (2022). “Türkiye’de Denizyolu Taşımacılığının Performansını Etkileyen Faktörlerin Ağırlıklandırılmasına Yönelik Bir Analiz”. Konşimento Dergisi, 1 (1), 41-62. Uygulanması. (Yüksek Lisans Tezi). Bursa: Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kartoglu, Ü. ve Milstien, J. (2014), Tools and Approaches to Ensure Quality of Vaccines throughout the Cold Chain, Expert Review of Vaccines, 13(7), s. 843-854.
- Kaynaklı, F. (2021). Soğuk Depoda Nümerik Yöntemler ile Hava Akışının İyileştirilmesi. (Doktora Tezi), Bursa: Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Mercier Samuel - Villeneuve Sebastien - Mondor Martin - Uysal Ismail, (2017), “TimeTemperature Management Along the Food Cold Chain: A Review of Recent Developments”, Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 16(4) s.647–667.
- NACMCF, (1997). Hazard Analysis and Critical Control Point Principles and Application Guide Lines, August 14.
- Thakur, M. ve Eskil, F. (2015), “EPCIS Based Online Temperature Monitoring and Traceability in a Cold Meat Chain”, Computers and Electronics in Agriculture, 117, s. 22–30.
- Yağcı, K., Akdağ, G., ve Akyurt, H. (2014). Havayolu Taşımacılığı Havayolu Ulaşımı Ve Örnek Amadeus Sistem Uygulamaları. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Yeldan, E. (2011). İktisadi Büyüme ve Bölüşüm Teorileri. Ankara: Efil Yayınevi.