

İlaç Sanayisinde Yeşil Lojistiğin Yeri ve Önemi

The Place and Importance of Green Logistics in Pharmaceutical Sector

^{ID} Miray ARSLAN^a, ^{ID} Sevgi ŞAR^b

^aVan Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Eczacılık İşletmeciliği ABD, Van, TÜRKİYE

^bAnkara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Eczacılık İşletmeciliği ABD, Ankara, TÜRKİYE

Miray Arslan, Türk İlaç Sanayii'ndeki İlgili Yöneticilerin Yeşil Lojistiğe Yönelik Tutum ve Davranışlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eczacılık İşletmeciliği ve Tarihi Anabilim Dalı, 2017.

ÖZET Doğru ürünün, doğru zaman ve yerde, doğru miktar ve koşullarda, doğru maliyetler ile doğru müşteriye ulaştırılması faaliyetlerini kapsayan lojistik faaliyetleri, sanayisinin pek çok dalında olduğu gibi ilaç sanayisinde de faaliyetlerin aksamadan yürütülebilmesi açısından oldukça dikkat çekici bir yere sahiptir. Özellikle çevresel duyarlılığa verilen önemin artmasıyla birlikte, her sektörde olduğu gibi lojistik sektöründe de çevrenin zarar görmesini engelleyen sistemler tercih edilmeye başlanılmıştır. Bu bağlamda, ekonomik, çevresel ve sosyal amaçlar arasında sürekli bir denge geliştirmeyi hedefleyen ve modern lojistik yaklaşımlarından biri olan yeşil lojistik, işletmelere rekabet avantajı sağlayan ve çevresel konulara öncelik veren bir lojistik sistemi olarak ortaya çıkmıştır. Günümüzde, çevresel konulara önem verilmesi sadece etik bir sorumluluk değil, aynı zamanda işletmelere değer katan bir unsur hâline gelmiştir. Özellikle XXI. yüzyılda tüm sanayi dallarında olduğu gibi ilaç sanayisinde de maliyetlerin azaltılması ve firma imajının kuvvetlendirilmesi gibi nedenlerden dolayı, çevreci yani yeşil uygulamalar sıklıkla gündeme gelmeye başlamıştır. Bu doğrultuda, ilacın tasarlanmasından üretilmesine, ambalajlanıp tüketiciye ulaştırılmasından imha edilmesi ya da geri dönüşüme tabi tutulmasına kadar tüm süreçlerinde çevre duyarlılığını göz önünde bulunduran yeşil lojistik uygulamaları ilaç sanayi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma kapsamında, yeşil lojistik kavramı genel hatları ile ele alınmış olup, ilaç sanayisinde yeşil lojistiğin yeri ve önemi çeşitli açılardan irdelenmiştir.

ABSTRACT Logistics activities, which cover the events of delivering the right product to the right customer at the right time and place, at the right quantity and conditions, with the correct costs, have a remarkable position in the pharmaceutical industry as well as in many branches of the industry. Especially with the increasing importance given to environmental concerns, systems that prevent further damage to the environment have also started to be preferred in the logistics sector as in every sector. In this context, green logistics, which aims to develop a continuous balance between economic, environmental, and social purposes and is one of the modern logistics approaches, has emerged as a logistics system that gives businesses a competitive advantage and prioritizes ecological issues. Today, giving importance to environmental issues is not only an ethical responsibility but also a factor that adds value to businesses. In the twenty-first century, as in all branches of industry, environmental or green practices have been frequently started to come up due to reasons such as reducing costs and strengthening the company image in the pharmaceutical industry. In this regard, green logistics applications, which take into consideration environmental sensitivity in all processes, from designing to manufacturing, packaging, delivery to the consumer to disposal or recycling, are of great importance for the pharmaceutical industry. In this study, the concept of green logistics was discussed in general terms and the place and importance of green logistics in the pharmaceutical industry were evaluated from various perspectives.

Anahtar Kelimeler: İlaç endüstrisi; kurum ve yönetim

Keywords: Drug industry; organization and administration

Günümüzde ürün, kaynak ve bilgi akışının işletmeler açısından vazgeçilmez bir unsur hâline gelişi, lojistik faaliyetlerin önemini her geçen gün artırmaktadır. Lojistik, en genel anlamda doğru ürünün, doğru zaman ve yerde, doğru miktar ve koşullarda, doğru maliyetler ile doğru müşteriye ulaştırılması faaliyetlerini kapsamaktadır. Özellikle XXI. yüzyılda çevre-

sel duyarlılığa verilen önemin artması ile birlikte, her sektörde olduğu gibi lojistik sektöründe de çevre kaynaklarının zarar görmesini engelleyen sistemler tercih edilmeye başlanmıştır.¹⁻³ Bir başka ifade ile çevreci uygulamaları temsil eden *yeşil* uygulamalar, sosyal sorumluluk hâline gelmiştir.⁴ Bu bağlamda ekonomik, çevresel ve sosyal amaçlar arasında sürekli bir

Correspondence: Miray ARSLAN

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Eczacılık İşletmeciliği ABD, Van, TÜRKİYE

E-mail: eczmirayararslan@gmail.com



Peer review under responsibility of Journal of Literature Pharmacy Sciences.

Received: 31 Jan 2020

Received in revised form: 14 Mar 2020

Accepted: 18 Mar 2020

Available online: 29 Dec 2020

2630-5569 / Copyright © 2020 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

denge geliştirmeyi hedefleyen ve modern lojistik yaklaşımlarından biri olan *yeşil lojistik*, şişletmelere rekabet avantajı sağlayan ve çevresel konulara öncelik veren bir sistem olarak karşımıza çıkmaktadır.⁵⁻⁷

Bu çalışma kapsamında, yeşil lojistik kavramı genel hatları ile ele alınmış olup, ilaç sanayisinde yeşil lojistiğin yeri ve önemi çeşitli açılardan değerlendirilmiştir.

YEŞİL LOJİSTİK

Yeşil lojistik, ileri lojistik teknolojilerini kullanarak taşıma, depolama, ambalajlama, elleçleme, işleme ve dağıtım gibi lojistik faaliyetlerini, çevre kirliliğini ve kaynak kullanımını azaltmayı amaçlayacak şekilde planlayan ve uygulayan faaliyetler bütünü olarak tanımlanmaktadır.⁸ Bir başka ifade ile yeşil lojistik, çevresel lojistik teorisini benimseyerek en etkili kaynak kullanımı ile lojistik süreçlerde çevreye verilen zararı azaltmayı hedefleyen bir sistemdir.^{3,9,10} Çevreci bir yenilik konsepti olarak değerlendirilen yeşil lojistiğin temel amacı ise tüm lojistik faaliyetlerin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini en alt seviyelere çekmektir.¹¹⁻¹⁴ Yeşil lojistik, aynı zamanda müşteri memnuniyeti ile sosyal gelişimi birlikte ele alarak zaman ve yer kısıtları altında kaynakların, yeşil ürünlerin ve yeşil tüketimin tasarrufunu sağlayan bir kaynak olarak görölmektedir.¹⁵

Yeşil lojistik, genel anlamda sürdürülebilir kalkınma stratejilerinin uygulanabilmesinde önemli olmakta, girişimcilere yeni rekabet avantajları sağlamakta ve bireylerin yaşam standartlarını artırmaktadır.¹⁶ Lojistik faaliyetler kaynaklı çevresel kirliliğin oluşturduğu baskıya verilen cevap niteliğinde, yeşil lojistik de şişletmelerin çevresel sorumluluk sergilediğinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir.¹⁷ Bu bağlamda, yeşil lojistik maliyetleri düşürmenin yanında şişletmenin imajını ve pazarlama faaliyetlerini de olumlu yönde etkileyerek, şişletmelere rekabet avantajı sağlamaktadır.¹⁸ Smith ve Perks, yeşil uygulamaların şişletme fonksiyonları üzerindeki etkilerini ele aldıkları çalışmada, yeşil uygulamaların lojistik fonksiyonu üzerindeki etkilerini řu şekilde sıralamışlardır:²

■ Ham malzemelerin ve bitmiş ürünlerin seyahat uzaklıklarını sınırlar,

■ Daha sağlıklı ve kaynak-etkin yapı malzemeleri kullanılarak inşa edilen yeşil veya sürdürülebilir binalar sunar,

■ Taşıma maliyetlerinin ve tur sayılarının azaltılması ile depo alanında tasarruf sağlar,

■ Depoların ve araç filolarının ortak kullanımını sağlayacak tedarikçi ortaklıkları kurar,

■ Yakıt tasarrufu sağlamak üzere depo ve müşteri arasındaki en yakın mesafeyi tanımlar,

■ Ürünlerin hareketinden kaynaklı karbon emisyonlarını, dağıtım için kullanılan transit paketlemeyi, dağıtım süreçlerini ve hasarı sınırlar,

■ Yakıt alternatifi ve yeşilleşme teknolojisi olarak biyoyakıtları kullanır,

■ Dağıtımı merkezleştirir.

Yeni bir pazar fırsatı olarak da ilgi görmeye devam eden yeşil lojistik, çevre dostu ve etkili bir lojistik sistemi olarak tanımlanmaktadır. Yeşil lojistiğin uygulanması ve geliştirilmesinde hükümetlerin, şişletmelerin ve tüketicilerin iş birliği içinde çalışmaları da oldukça önem taşımaktadır.^{9,19,20} şişletme özetinde ise yeşil lojistik konseptinin uygulanması ekonomik, ekolojik ve sosyal boyutların bir arada ele alınarak, lojistik faaliyetlerin gerçekteşirilmesine bağlı olmaktadır. şişletmelerin bu 3 boyuta verdikleri ağırlıklar doğrultusunda, yeşil lojistik uygulamalarında farklılıklar görölebilmekte olup, uygulamalar yasal zorunluluklara veya gönüllülük prensibine bağlı olarak şekillenmektedir.²¹

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE YEŞİL LOJİSTİK

şişletmelerin yeşil lojistik davranışını benimsemesinde pek çok unsur rol oynamaktadır. Ekolojik olarak etkin süreçlerin ve yeniden işleme süreçlerinin önem kazanması ile birlikte küresel pazar taleplerini karşılayabilme isteği ve devlet baskısı, şişletmeleri daha sürdürülebilir olmaya zorlamaktadır.²² Bu bağlamda, devlet otoriteleri, yeşil lojistiğin uygulanmaya konulmasında motive edici ve rehber olabilecek bir unsur olarak görölmektedir.¹⁶ Dünya genelinde pek çok ülkede yeşil uygulamaları destekleyen yasal düzenlemeler bulunmaktadır. Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde, Çin'de ve Güney Asya'da özellikle ilaç, otomotiv, petrol ve beyaz eşya sektöründe yeşil uy-

gulamalarla ilgili yasal düzenlemelere rastlanmaktadır.²³

Avrupa'daki pek çok ülkede yürürlükte olan çevre yasaları, üretim faaliyetlerinde tersine lojistik yaklaşımının benimsenmesini zorunlu tutmaktadır. AB'nin sürdürülebilir kalkınma modelini geliştirme çabası ise yeşil lojistik uygulamalarını gündeme getirmekte ve bunun sonucunda demir yolu ve deniz yolu gibi ulaştırma sistemlerini ön plana çıkarmaktadır.^{24,25} Günümüzde AB ülkelerinde yeşil lojistiğin uygulanması önem kazanmaktadır.^{18,21} Murphy ve Poist, ABD ile Kanada ve Batı Avrupa ülkelerinin lojistik faaliyetlerdeki çevreci uygulamaları karşılaştırmak için yaptıkları çalışmada, yeşil görüş ve uygulamalar arasında benzerlikler olduğunu ve lojistikte yeşil yaklaşıma verilen ilginin her geçen gün arttığını tespit etmişlerdir.⁴ ABD, Avrupa ve Japonya gibi gelişmiş ülkelerde, işletmelerin yeşil lojistik sistemine sahip tedarikçileri seçmelerine yönelik bir kısıtlama olduğu belirtilmektedir.²⁶

Türkiye'de ise öncelikle ithalat ve ihracatta dikkat çeken lojistik sektörüne karşı ilgi giderek artmaktadır. Uygulamada zaman zaman nakliye kavramı ile karıştırılsa da lojistik sektörünün Türkiye'de hızlı bir şekilde ilerlediği görülmektedir. Tüm dünya ile benzer şekilde ülkemizde de taşımacılık sektörü en çok kâr sağlayacak olan sektörlerden biri olarak bilinmektedir.²⁷ Türkiye'de 80'li ve 90'lı yıllarda kara, hava, deniz, demir yolu ve kombine taşımacılık alanlarında yapılan yatırımlar ülkemiz lojistik sektörünün alt yapısını oluşturmuştur. 2000'li yıllara gelindiğinde ise daha dinamik bir yapı kazanmıştır.²⁸ 2000'li yılların başına kadar coğrafi konum, bilgi birikimi, büyüyen ekonomi ve dış ticaret hacmi gibi pek çok avantaja sahip olan ülkemizde, zaman zaman sadece ürün nakliyesi olarak görülmekte olan lojistik, artan tüketici bilinç ve ihtiyaçlarıyla her geçen gün daha da önem kazanmakta ve işletmelerin birincil fonksiyonları arasında gösterilmektedir.^{1,27,28} Gerek yerel lojistik firmaların tüm dünya genelinde faaliyet göstermeye başlaması gerekse yabancı firmaların ülkemizde hizmet vermeye başlamasıyla lojistik sektörü gelişimini sürdürmeye devam etmektedir.¹⁸ Asya-Pasifik, Latin Amerika, Doğu Avrupa ve Afrika-Ortadoğu Bölgeleri'nin gelecekte lojistik pazarında öne çıkacağı düşünülmektedir. Bu

görüş, Avrasya Bölgesi'nde merkezî bir konumda bulunan ülkemizin lojistik sektöründeki gelişimini olumlu yönde etkilemektedir.^{25,29}

Tüm dünyada dikkat çekmekte olan yeşil kavramına yönelik ilgi ülkemizde de giderek artmaktadır. Bu bağlamda, tüm sektörlerde olduğu gibi lojistik sektöründe de yeşil uygulamalar önemli yer tutmaktadır. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü, Uluslararası Taşımacılık Forumu istatistiklerinde, dünyada salınan toplam sera gazlarının %23,3'ünün lojistik faaliyetlerden kaynaklı olduğu belirtilmektedir.³⁰ Türkiye'de ise bu oran %18,9'dur.³¹ Günümüzde, özellikle emisyonlara yönelik uluslararası düzenlemeler Türk taşımacılar tarafından da takip edilmekte, Türk lojistik firmaları çevre dostu faaliyetlere yönelmektedir.

İLAÇ SANAYİSİNDE YEŞİL LOJİSTİK

Sağlık sektöründe lojistik denildiğinde, ihtiyaç duyulan ürünlerin tedarikçilerden ve üretim tesislerinden, depolara ve dağıtım merkezlerine, buradan da sağlık kuruluşlarına, eczanelere ve hastalara ulaştırılma sürecinde kullanılan sarf malzemelerin, ilaçların, ekipmanların planlanması, tedarik edilmesi, depolanması, zamanında talep edilen noktaya ulaştırılması ve tıbbi atıkların standartlara uygun olarak uzaklaştırılması gibi pek çok faaliyet akla gelmektedir.³² İlaç sanayisi, maliyetlerinin genel olarak yüksek olduğu önemli sanayi dallarından birisini teşkil etmektedir. Farmasötik ürünlerin raf ömürlerinin kısa olması, geri çağırımlar, sahte ürünler, ürün bütünlüğünün ve etkinliğinin korunması için bazı tedbirlerin alınması gerekliliği gibi nedenlerden dolayı bu sektörde lojistik faaliyetlerin oldukça önemli olduğu belirtilmektedir.³³

İlaç lojistiği, en genel ifade ile "ilacın tedarik zinciri içerisindeki hareketinin etkili ve verimli bir şekilde planlanması, uygulanması, taşınması, depolanması ve kontrol altına alınma süreci" olarak tanımlanmaktadır.³⁴ İlaç sanayisinde lojistik faaliyetlerin temel olarak iki farklı şekilde yürütüldüğü görülmektedir. İlaç firmaları lojistik faaliyetlerini kendi bünyeleri içerisinde halledebildiği gibi birtakım firmalar ise bu faaliyetleri dış kaynaklar kullanılarak gerçekleştirmektedir. Genel olarak ilaç sana-

yisindeki trende bakıldığında ise ilaç firmalarının, özellikle kendi temel uzmanlık alanlarına odaklanabilmek amacıyla tedarik zinciri yönetimi ve lojistik yönetimi gibi faaliyetlerde dış kaynak kullanımına karşı olan ilgilerinin arttığı görülmektedir.

Dünya genelinde hizmet vermekte olan ilaç firmalarının lojistik faaliyetlerine yönelik bütçelerinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Merkezi Almanya'da bulunan ve 3.000'den fazla dağıtım noktasında 173.000 çalışana sahip Bayer AG firmasının yıllık satış değerinin 25 milyar doların üzerinde olduğu belirtilmektedir. Bu firmanın, yıllık lojistik bütçesinin ise 5 milyar dolar olduğu tahmin edilmektedir.³⁵ Pharmaceutical Commerce tarafından yıllık olarak yayımlanan Biopharma Cold Chain Sourcebook raporlarında, küresel boyutta ilaç lojistiği maliyetleri değerlendirilmekte ve gelecek yıllara yönelik tahminlere yer verilmektedir. Bu raporlarda, ilaç lojistiğinde özellikle soğuk zincir uygulamasının maliyetleri artırdığı vurgulanmaktadır. 2019 yılı raporunda 2018 yılında soğuk zincire tabi olan farmasötik ürünlerinin yaklaşık 15 milyar dolar olan taşıma maliyetlerinin, 2019 yılında 15,7 milyar dolara ulaştığı belirtilmektedir. Raporda, soğuk zincir ürün pazarında beklenen artış ile birlikte, bu ürünlerin taşıma maliyetlerinin de ilerleyen yıllarda artmaya devam edeceği öngörülmektedir.³⁶

Literatüre bakıldığında dünya genelinde, lojistik alanında gerek mühendislik boyutunu değerlendiren gerekse sosyal bilimler boyutunda ele alan pek çok çalışma yapıldığı görülmektedir. Lojistiğin oldukça önem arz ettiği ilaç sanayisinde de bu alanda birçok çalışmanın olduğu saptanmıştır. Akçadağ, Kayseri'de yürüttüğü çalışmada, ilaç firmalarının çoğunluğunun tüketici sağlığına önem verdiği, ayrıca dağıtım ve tersine lojistik faaliyetlerinin yeterli düzeyde olduğunu tespit etmiştir (Bakınız: Akçadağ M. [Logistic activities in medicine sector in terms of protecting the health safety of consumer and an application]. Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Niğde; 2010). İlaç sanayisindeki lojistik uygulamalar ile ilgili bir diğer çalışma Tekin ve Tekin tarafından yapılmış olup, çalışmada ilaç sanayisindeki e-lojistik uygulamaları ele alınmış ve anket çalışması sonucunda eczacılık alanında kullanılan e-lojistik uygulamaların işletmelerin kaynak tasarrufuna, işletme

başarısına ve kaynakların doğru kullanımına katkı sağladığı belirtilmiştir.³⁷ Şen ve Güventürk tarafından yapılan çalışmada ise ilaç dağıtım kanallarında yeni bir lojistik iş modeli olarak işbirlikçi planlama, tahmin ve besleme süreci olarak bilinen işbirliğine dayalı planlama, tahmin ve yenileme hizmeti sunan Farmalojistik firmasının çalışmaları hakkında ayrıntılı bilgiler sunulmuştur.³⁸

Çevresel konulara önem verilmesi günümüzde sadece etik bir sorumluluk değil, aynı zamanda işletmelere değer katan bir unsur hâline gelmiştir. Tüm sanayi dallarında olması gerektiği gibi ilaç sanayisinde de maliyetlerin azaltılması ve firma imajının kuvvetlendirilmesi gibi nedenlerden dolayı, yeşil uygulamalar sıklıkla gündeme gelmeye başlamıştır (Bakınız: Liano G. *Environmental impact of the pharmaceutical packaging. Lund University Master's Thesis. Sweden; 2012*). İlaç sanayisinde çevre duyarlılığı; ilacın tasarlanması, sentezlenmesi, üretilmesi, ambalajlanması, tüketiciye ulaştırılması ve imha edilmesi ya da geri dönüşüme tabi tutulması basamaklarının her birinde göz önünde bulundurulmaktadır (Bakınız: Güneş A. *İlaç Sektöründe Atık Yönetimi ve Geri Dönüşüm İçin Tersine Lojistik Ağı Tasarım Modeli. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Ankara; 2010*). Bir başka ifade ile ilaç sanayisinde çevresel sürdürülebilirliği geliştirmeyi hedefleyen yeşil tedarik zinciri uygulamalarının önemi her geçen gün artmaktadır.³⁹ Dünya genelinde birçok ilaç firmasının özellikle dağıtım, lojistik ve pazarlama faaliyetlerini daha yeşil hâle getirmeyi hedeflediği görülmektedir. Örneğin önde gelen ilaç firmalarından biri olan Bristol Myers Squibb'in, özellikle sağlık yönetimi kurumlarının çevresel faaliyetleri uygulamasını sağlamaya yönelik olarak müşteri odaklı çevresel bir eğitim programının bulunduğu belirtilmektedir.⁴⁰

Gerek lojistik sistemler gerekse farmasötik ürünler açısından oldukça önemli olan ambalajlama faaliyetlerinde çevreci yaklaşımların benimsenmesi büyük önem taşımaktadır. Diğer sektörlerden farklı olarak, farmasötik ürünler için ambalajlamada dikkat edilmesi gereken sağlık ve güvenlik standartları, çocuk kilidi, güvenlik kilidi ve raf ömrü gibi pek çok ölçüt bulunmaktadır. Ayrıca farmasötik ürünlerin yapısı gereği ambalajlamada çoğunlukla tek kullanım-

lık ve plastik ham maddeler tercih edilmektedir. Ancak bu ambalajlama malzemelerinin geri dönüşümü genellikle kolay olmamakta ve bu durum çevresel zararı artırmaktadır.³⁷ Bu nedenle, ilaç sanayisinde ambalajlamanın çevresel etkilerinin azaltılması için diğer sektörlere oranla daha büyük çaba gerekmektedir. Liano, ilaç firmalarının ambalajlamanın çevresel etkilerine yönelik görüşlerini ele aldığı çalışmada, küçük firmaların çevreye daha duyarlı olduğunu, jenerik ilaç üreten firmaların ise çevreye en çok zarar veren firmalar olduğu sonucuna varmıştır (*Bakınız: Liano G. Environmental impact of the pharmaceutical packaging. Lund University Master's Thesis. Sweden; 2012*).

İlaç sanayisinde yeşil lojistik denildiğinde akla ilk gelen faaliyetlerden biri de tersine lojistikdir. Bugün, farmasötik üretim için büyük bir oran olan %3-4 oranındaki farmasötik ürünün geri dönüyor oluşu, farmasötik ürünler için tersine lojistiğin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.⁴¹ Farmasötik ürünlerin tersine lojistik sürecinde etkili olan çeşitli kısıtlar bulunmaktadır. Bunlar en genel şekliyle fiziksel, finansal ve çevresel kısıtlar olarak sıralanmaktadır. Fiziksel kısıtlar, depolama, üretim, elleçleme ve geri dönüşümün hepsi için kapasite kısıtlarını; finansal kısıtlar, taşıma, depolama ve yakalama gibi farmasötik ürünlerin tersine lojistiğinde ortaya çıkacak maliyetleri içermektedir. Çevresel kısıtlar ise atık miktarı ve geri dönüşüm seviyeleri ile ilgili kısıtlardan oluşmaktadır.⁴¹

Literatürde, ilaç sanayisinde yeşil lojistik uygulamalarını ele alan pek çok çalışma olduğu görülmektedir. Bu çalışmaların, genel olarak üretim karakteristikleri ve yasal kısıtlar, pazar davranışları, tüketici ve çevrenin etkisi gibi dışsal faktörlerin detaylı olarak ele alınarak üretim, dağıtım ve satış düzeylerinde yapıldığı belirtilmektedir.⁴² Kumar ve ark., ilaç firmalarında tersine lojistiğin uygulamaya konulmasının büyük bir iş olduğunu ifade etmiş ve ilaç sanayisinde tersine lojistik uygulamaları için performans ölçütleri geliştirmişlerdir.⁴³ Khan ve Subzwari, Pakistan'daki ilaç firmalarına uyguladıkları anket çalışması ile dağıtım sistemlerinin, modern bilgi teknolojilerinin, düzenlemeler ve müşteri hizmetlerinin tersine lojistik faaliyetlerini olumlu yönde etkilediğini ve tersine lojistiğin de tedarik zincirinin etkilili-

ğini artırdığını ortaya koymuşlardır.³³ Bayrak ve Öz-yörük tarafından yapılan çalışmada, ilaç kontrol konusu son kullanıcı/kullanıcılardan ilacın toplanması ve imha edilmesine kadar giden süreçte, tersine lojistik uygulamaları kapsamında bir tasarım çalışması yapılarak ele alınmıştır.⁴⁴ Weraikat ve ark., ilaç sektöründe yeşil tedarik zincirinin koordinasyonunu sağlayacak bir model sunmuş ve bu modelin etkili bir şekilde kullanılması ile ürünlerin %28'inden fazlasının geri dönüşüm süreçleri için toplanabileceğini belirtmişlerdir.⁴⁵ Kumar ve ark., Hindistan'da ilaç sanayisinde yeşil tedarik zinciri uygulamalarının adaptasyonu üzerine yaptıkları çalışmada, özellikle sıcaklık kontrolü gerektiren ilaç gruplarının depolama ve taşıma faaliyetlerine önem verilmesi gerektiğini vurgulamıştır.⁴⁶ Narayana ve ark., farmasötik tedarik zincirinde tersine lojistik süreçlerini etkileyen faktörlerin sistematik analizini yapmış ve tersine lojistik ağının tasarımı ile geri dönüşlerin yönetiminde rol oynayan temel faaliyetler arasında sıkı bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır.⁴² Güneş, ilaç sektöründe tehlikeli atık yönetimi ve geri dönüşüm faaliyetini bütüncül olarak ele alan problemlerin çözümü için bir model geliştirdiği çalışmada, atık yönetiminin önemsenmesi ve ilaç kutularının geri dönüşüm sürecine alınmasıyla, ülke ekonomisine önemli bir katkı sağlanacağını belirtmiştir (*Bakınız: Güneş A. İlaç Sektöründe Atık Yönetimi ve Geri Dönüşüm İçin Tersine Lojistik Ağı Tasarım Modeli. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Ankara; 2010*). Breen ve ark., eczanelerdeki atık ilaçların azaltılması amacıyla, hastaların/müşterilerin de eczacıların kontrolü altında rol alacağı bir yönetim stratejisi ile bu atıkların tersine lojistiğinin gerçekleştirilmesine yönelik bir sistem sunmuşlardır.⁴⁷ Çalışmada iyi bir şekilde tasarlanmış tersine lojistik sistemi ile daha güvenli ve ilaçtan arındırılmış bir çevreye ulaşılabileceği ve daha etkin reçetelemenin sağlanacağı, dahası maliyetlerin azaltılabileceği belirtilmiştir. Arslan ve Şar, Türk ilaç sanayisindeki lojistik yöneticilerinin yeşil lojistiğe yönelik davranışlarını modelledikleri çalışmada, yöneticilerin yeşil lojistiğe yönelik tutum ve davranışlarının genel olarak pozitif yönde olduğunu tespit etmişlerdir.⁴⁸

Çevresel konulara verilen önemin artış göstermesi ile birlikte, farmasötik atık yönetimine olan ilgi

de artmaktadır. Bu noktada, disiplinler arası bir yapıya sahip olan farmasötik atık yönetiminde politikacılara, yöneticilere, sağlık profesyonellerine ve geri dönüşüm sektöründe çalışanlara önemli görevler düşmektedir. Bu bağlamda, bu alanda çalışan ve söz sahibi olan kişilerin çevresel konular hakkında gerekli duyarlılık, bilinç ve farkındalığa sahip olması ve eğitilmesi ile yeşil lojistiğin önemli bir parçası olan atık yönetiminin daha çevreci ve daha maliyet etkin yapılacağı düşünülmektedir. Ngwuluka ve ark., Nijerya farmasötik sanayisinin farmasötik atık yönetimini değerlendikleri çalışmalarında, atık yönetiminin zayıf bir şekilde yapıldığı, ayrıca sağlık çalışanlarının %58,8'inin atık yönetimi sistemleri ile ilgili çok az bir bilgiye sahip oldukları bulunmuştur.⁴⁹ Çalışmada, farmasötik sanayisinde çalışanların ve yasal düzenlemelerden sorumlu olan kişilerin atık yönetimi konusunda eğitim almalarının gerekliliği vurgulanmıştır. Kapoor, farmasötik atıkların neden olduğu toksisite, sağlık riskleri ve çevresel tehlikeleri ele almıştır.⁵⁰ Özçelikay, atık yönetimini serbest eczaneler boyutunda ele aldığı çalışmada, Ankara'daki serbest eczanelerde atık yönetiminin "Tıbbi Atık Yönetmeliği"ne uygun olarak gerçekleştirilmediği sonucuna varmıştır. Çalışmada, eczacılar ile yerel yönetimlerin, ilgili bakanlıkların ve meslek örgütlerinin bir bütün olarak hareket ederek bu soruna bir çözüm bulunabileceği belirtilmiştir.⁵¹ Güneş ise farmasötik ürünlerin atık yönetiminde farklı olarak ilaç kutularında kullanılan kâğıtların geri dönüşümü konusunun çevre açısından önemine dikkat çekmiştir (*Bakınız: Güneş A. İlaç Sektöründe Atık Yönetimi ve Geri Dönüşüm İçin Tersine Lojistik Ağı Tasarım Modeli. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Ankara; 2010*). Xie ve Breen, serbest eczanelerin çevre, ekonomi ve güvenlik performanslarını artırmaya yönelik sundukları yeşil tedarik zinciri modelinde en etkili konuların, ilaç tedarik zincirinde önlenabilir ilaç atıklarının azaltılması ve tıbbi atıkların geri dönüşümünün artırılması olduğunu ifade etmişlerdir.⁵²

Tüm sektörlerde olduğu gibi, ilaç sanayisinde de karbondioksit salınımının en az düzeye indirilmesi gerekmektedir. Chaisrianurak ve ark., Tayvan'daki bir ilaç firmasında yürüttükleri çalışmada sipariş ve dağıtım lojistiği süreçleri için bir yeşil lojistik modeli

uygulamışlardır. Çalışma sonucunda uygulanan model ile CO₂ salınımının azaldığı, aynı zamanda maliyetlerin düştüğü görülmüştür.⁵³

YEŞİL ECZACILIK UYGULAMALARI

Eczacılık sektöründe yeşil uygulamaların önemi her geçen gün artmakta olup, Uluslararası Eczacılık Federasyonu [International Pharmaceutical Federation (FIP)]'nin bu konuda önemli çalışmaları bulunmaktadır. FIP tarafından eczacılara yönelik olarak hazırlanan "Yeşil Eczacılık Uygulamaları" raporunda, farmasötik ürünlerin en sık üreticilerden dağıtımı, insan ve hayvanlardan ilacın atılımı ve ilaçların uygun olmayan şekilde imhası ile çevreye geçtiği belirtilmektedir.⁵⁴ Farmasötik ürünlerin baştan sona tüm hayat döngüsünü ele alan yeşil eczacılık uygulamaları kapsamında da bu ürünlerin dağıtımı, depolanması, nakliyesi ve imhası gibi lojistik faaliyetlerinin de dikkat çektiği görülmektedir.^{54,55} FIP tarafından sunulan "Yeşil Eczacılık Uygulamaları" raporunda, eczacıların olumlu çevresel etkilere katkıları hastaneden endüstriye kadar çeşitli alanlarda ele alınmıştır. Yeşil eczacılık uygulamaları eczane ve hastane ortamları açısından yeşil lojistik perspektifinden değerlendirildiğinde, en dikkat çekici noktalardan birinin ilaç atıklarının yönetimi olduğu görülmektedir. Raporda, farmasötik ürünlerin çevreye etkilerinin en aza indirilebilmesi için atık yönetiminde yasal düzenlemelere bağlı kalmanın, uygun atık konteynerlerinin kullanımının, atıkların ayrıştırılmasının, ambalaj malzemelerinin çevreye en az zarar verecek şekilde seçilmesinin, kontaminasyonların engellenmesinin ve atık seviyesinin minimum düzeyde tutulmaya çalışılmasının büyük önem taşıdığı belirtilmektedir. Ayrıca hastaların da konuyla ilgili bilinçlendirilmesi, gereksiz ilaç kullanımının önüne geçilmesi ve ilaçların tersine lojistik zincirine dâhil edilebilmesinin, çevreye olumlu katkılar sağlayacağı ifade edilmektedir. Endüstriyel açıdan "Yeşil Eczacılık Uygulamaları" yeşil lojistik perspektifinden değerlendirildiğinde ise ambalaj malzemelerinin seçimi, emisyon kontrolleri, atık yönetimi, üretim ve tedarikte dış kaynak kullanımını (3PL, 4PL vb.), çevre dostu taşımacılık ve filo yönetimi, depolama alanlarının enerji tasarrufuna uygun olarak tasarlanması, çalışanlarda çevre bilin-

cinin oluşturulması ve teşvikler gibi pek çok konunun raporda ele alındığı görülmektedir.

SONUÇ

Sanayinin pek çok dalında önemli bir role sahip olan lojistik uygulamaları, ilaç sanayisinde faaliyetlerin aksamadan yürütülebilmesi açısından da oldukça dikkat çekici bir yere sahiptir. Bu faaliyetlerin, çevre üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirebilmek amacıyla yeşil lojistik kavramının her alanda olduğu gibi eczacılık sektöründe de son yılda oldukça dikkat çekmeye başladığı görülmüştür.

ÖNERİLER

İlaç sanayisinde lojistik alanında ele alınan bu çevreci yaklaşımların benimsenmesinde, gerek devlete gerekse ilaç sanayisi çalışanlarına önemli görevler düşmektedir. Bu doğrultuda özellikle ilaç sanayisinde hizmet sunan işletmelerde lojistik faaliyetler hakkında karar verici konumunda görev yapan çalışanların tutum ve davranışlarında olumlu bir artış sağlanabildiğinde, bu işletmenin yeşil lojistik uygulamalarını benimsemesine ve uygulamasına da olumlu bir katkı sağlanmış olacaktır. Bu nedenle, işletme içerisinde çevresel konuları ele

alan çalışmalara önem verilmesi, çalışanlarda çevre koruma bilincinin oluşturulması ve konu ile ilgili eğitimlerin verilmesi çalışanların çevreye karşı olumlu bir tutuma sahip hâle gelmesi açısından önem taşımaktadır. Çevreye yönelik olumlu tutuma sahip yöneticilerin ve çalışanların ise lojistik faaliyetlerde de çevreci bir yaklaşım sergileyecekleri, bunun da davranışlarına yansıtacağı beklenilmektedir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Miray Arslan; **Tasarım:** Miray Arslan, Sevgi Şar; **Denetleme/Danışmanlık:** Miray Arslan, Sevgi Şar; **Kaynak Taraması:** Miray Arslan; **Makalenin Yazımı:** Miray Arslan, Sevgi Şar; **Eleştirel İnceleme:** Miray Arslan, Sevgi Şar.

KAYNAKLAR

- Gülenç İF, Karagöz B. [E-Logistics and E-Logistics Applications in Turkey]. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 2008;15(1):73-91.[Link]
- Smith EE, Perks S. A perceptual study of the impact of green practice implementation on the business functions. Southern African Business Review. 2010;14(3):1-29.[Link]
- Liu L. A new advanced logistics supply chain for food management based on green logistics theory. Adv J Food Sci Technol. 2013;5(10):1337-41.[Crossref]
- Murphy PR, Poist RF. Green perspectives and practices: a "comparative logistics" study. Supply Chain Management: an Int J. 2003;8(2):122-31.[Crossref]
- Nedelko Z, Potocan V. Manager's attitudes towards green logistics. Logistics & Sustainable Transportation. 2010;5(1):30-48.[Link]
- McKinnon A. Chapter 1: Environmental sustainability: a new priority for logistics managers, Chapter 11: Opportunities for improving vehicle utilization. In: McKinnon A, Browne M, Piecyk M, Whiteing A, eds. Green Logistics: Improving the Environmental Sustainability of Logistics. 3rd ed. Kogan Page; 2015.
- Yangınlar G, Sarı K. [A literature review on the relationship between green logistics practices and firm performance]. III. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi 15-17 Mayıs 2014, Trabzon: 2014.[Link]
- Gunjal PU, Nalwade PM, Dhondge D, Ingale PR, Patil A. Green logistics: improving the sustainability of logistics in environmental and organizational point of view. Int J Sci Technol Manag. 2015;4(3):122-34.[Link]
- Lanhai L, Hongjing Z. China green logistics environmental justice ethics construction. World Automation Congress (WAC): 2012. p.1-4. [Link]
- Zhang L, Maina J. Emerging issues of green logistics in manufacturing firms of China: a literature review. European Journal of Logistics, Purchasing and Supply Chain Management. 2019;7(4):35-49.[Link]
- Jumadi H, Zailani S. Integrating green innovations in logistics services towards logistics services sustainability: a conceptual paper. Environmental Research Journal. 2010;4(4):261-71. [Crossref]
- Lin CY, Ho YH. Determinants of green practice adoption for logistics companies in China. J Bus Ethics. 2011;98:67-83.[Crossref]

13. Islam MS, Moeinzadeh S, Tseng ML, Tan K. A literature review on environmental concerns in logistics: trends and future challenges. *International Journal of Logistics Research and Applications*. 2020;1-26. [\[Crossref\]](#)
14. Khan SAR, Zhang Y, Nathaniel S. Green supply chain performance and environmental sustainability: a panel study. *LogForum*. 2020;16(1):141-59. [\[Link\]](#)
15. Zheng L, Zhang J. Research on green logistics system based on circular economy. *Asian Social Science*. 2010;6(11):116-19. [\[Link\]](#)
16. Deng Y, Huang L. Research on strategies of developing green logistics. 2011 International Conference on Information Management and Engineering. 2012;52. [\[Crossref\]](#)
17. Karaman AS, Kilic M, Uyar A. Green logistics performance and sustainability reporting practices of the logistics sector: the moderating effect of corporate governance. *Journal of Cleaner Production*. 2020;258:120718. [\[Crossref\]](#)
18. Karagülle AÖ. Green business for sustainable development and competitiveness: an overview of Turkish logistics industry. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2012;41:456-60. [\[Crossref\]](#)
19. Hussin H, Kamarulzaman NH, Abdullah AM, Rahman AA. Perceived benefits of green logistics practices from the perspective of Malaysian foodbased manufacturers. *International Business Management*. 2012;6(5):584-9. [\[Crossref\]](#)
20. Chittyal VR, Dargopatil SM, Bhogade MV. Green Logistics. *Indian Journal of Research in Management, Business and Social Sciences*. 2013;11(11):81-5.
21. Vasiliauskas AV, Zinkevičiūtė V, Šimonytė E. Implementation of the concept of green logistics referring applications for road freight transport enterprises. *Business: Theory and Practice*. 2013;14(1):43-50. [\[Crossref\]](#)
22. Krishna B, Krishna KV, Kuladeep M, Kumar GK. The importance of transport and logistics services in green supply chain management. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 2012;1(6):123-6. [\[Link\]](#)
23. Büyüközkan G, Vardaroğlu Z. [Green supply chain management]. *Lojistik Dergisi*. 2008;8:66-73. [\[Link\]](#)
24. Beškovnik B, Jakomin L. Challenges of green logistics in Southeast Europe. *Promet-Traffic&Transport*. 2010;22(2):147-55. [\[Crossref\]](#)
25. T.C. Kalkınma Bakanlığı. Onuncu Kalkınma Raporu 2014-2018. Özel İhtisas Komisyonu Raporu: Lojistik Hizmetlerin Geliştirilmesi. Ankara; 2014. [\[Link\]](#)
26. Srisorn W. The benefit of green logistics to organization. *Internatiol Scholarly and Scientific Research & Innovation*. 2013;7(8):2451-4. [\[Link\]](#)
27. Sevüktekin M, Yıldırım Keser H, Ay S, Çetin I. Transportation sector in Turkey: future expectations regarding the railway transportation. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 2014;5(8):99-115. [\[Crossref\]](#)
28. Babacan M. [Development of logistics sector in our country and competition vision]. *Ege Akademik Bakış*. 2003;3(1):8-15. [\[Link\]](#)
29. Yarmalı HÖ, Baykara M, Şen YS. Lojistik Sektör Raporu 2013. MÜSİAD Araştırma Raporları: 87. İstanbul: Mavi Ofset Basın Yayın; 2013. [\[Link\]](#)
30. Kim ST, Han CH. Measuring environmental logistics practices. *Asian Journal of Shipping and Logistics*. 2011;27(2):237-58. [\[Crossref\]](#)
31. OECD. ITF Transport Outlook 2015. Paris: OECD Publishing; 2015. [\[Crossref\]](#)
32. Tengiliimoğlu D, Yiğit V. Sağlık İşletmelerinde Tedarik Zinciri ve Malzeme Yönetimi. 3. Baskı. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti.; 2017. p.440.
33. Khan A, Subzwari M. Reverse logistics in Pakistan's pharmaceutical sector. *South Asian Journal of Management Sciences*. 2009;3(1):27-36. [\[Link\]](#)
34. Uslu Ş, Akçadağ M. [The role of reverse logistic and distribution the pharmaceutical sector: an application]. *Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi*. 2012;5(1):149-58. [\[Link\]](#)
35. Kocu B. Üretim Yönetimi. 16. Baskı. İstanbul: Beta Basım Yayın Dağıtım; 2013.
36. Basta N, Lipowicz M. Biopharma Cold Chain Sourcebook. 10th ed. Pharmaceutical Commerce; 2019.
37. Tekin M, Tekin E. E-logistics and e-logistics applications in the pharmaceutical sector. *Proceedings of International Academic Conferences 0702237*, International Institute of Social and Economic Sciences. 2014. [\[Link\]](#)
38. Şen H, Güvëntürk M. [A new logistics business model in pharmaceutical distribution channel]. *TMMOB Makina Mühendisleri Odası V. Endüstri-İşletme Mühendisliği Kurultayı*, 9-10 Aralık 2005. [\[Link\]](#)
39. Namdej P, Wattanapongphasuk S, Jernsittiparsert K. Enhancing environmental performance of pharmaceutical industry of Thailand: role of big data, green innovation and supply chain collaboration. *Sys Rev Pharm*. 2019;10(2):328-39. [\[Link\]](#)
40. Toke JK, Gupta RC, Dandekar M. Green supply chain management; critical research and practices. *Proceedings of the 2010 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, Dhaka, Bangladesh January 9-10 2010. 2010. [\[Link\]](#)
41. Shroff N, Kongar E. A framework for managing end-of-life pharmaceutical products. *Northeast Decision Sciences Institute (NEDSI) Conference*, Montréal, Canada: 2011. [\[Link\]](#)
42. Narayana SA, Elias AA, Pati RK. Reverse logistics in the pharmaceuticals industry: a systematic analysis. *Int J Logis Manag*. 2014;25(2):379-98. [\[Crossref\]](#)
43. Kumar S, Dieveney E, Dieveney A. Reverse logistic process control measures for the pharmaceutical industry supply chain. *Int J Produc Perform Manag*. 2009;58(2):188-204. [\[Crossref\]](#)
44. Bayrak A, Özyörük B. Process design for pharmaceutical wastes. *ISEM-2014 Sempozyum Kitabı*. Adıyaman: 2014. p.1453-62. [\[Link\]](#)
45. Weraikat D, Zanjani MK, Lehoux N. Coordinating a green reverse supply chain in pharmaceutical sector by negotiation. *Computers & Industrial Engineering*. 2016;93:67-77. [\[Crossref\]](#)
46. Kumar A, Zavadskas EK, Mangla SK, Agrawal V, Sharma K, Gupta D. When risks need attention: adoption of green supply chain initiatives in the pharmaceutical industry. *Int J Produc Res*. 2019;57(11):3554-76. [\[Crossref\]](#)
47. Breen L, Xie Y, Thiaray K. New solution for old problem: how to reduce the volume of waste medicines. *Pharmac J*. 2010;284:425-9. [\[Link\]](#)
48. Arslan M, Şar S. Examination of environmentally friendly "green" logistics behavior of managers in the pharmaceutical sector using the Theory of Planned Behavior. *Res Social Adm Pharm*. 2018;14(11):1007-14. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
49. Ngwuluka NC, Ocheke NA, Odumosu PO. An assessment of pharmaceutical waste management in some Nigerian pharmaceutical industries. *African J Biotechnol*. 2011;10(54):11259-64. [\[Crossref\]](#)
50. Kapoor D. Impact of pharmaceutical industries on environment, health and safety. *J Crit Rev*. 2015;2(4):25-30. [\[Link\]](#)
51. Özçelikay G. A study on the wastes of community of pharmacy and their management. *Türk Hij Den Biyol Derg*. 2012;59(1):13-20. [\[Link\]](#)
52. Xie Y, Breen L. Green Community Pharmaceutical Supply Chain in UK: Reducing and Recycling Pharmaceutical Waste. *POMS 21st Annual Conference 7-10 May 2010*, Canada: 2010. [\[Link\]](#)
53. Chaisrianurak K, Mokkhamakkul T, Thawesaengskulthai N. A case study in applying green logistics to business practice. *J Busin Lang*. 2013;1(1):23-7. [\[Link\]](#)
54. International Pharmaceutical Federation (FIP). *Green pharmacy practice: Taking responsibility for the environmental impact of medicines*. The Hague: International Pharmaceutical Federation; 2015. (Erişim tarihi: 12.1.2020) [\[Link\]](#)
55. Daughton CG. Cradle-to-cradle stewardship of drugs for minimizing their environmental disposition while promoting human health. I. Rationale for and avenues toward a green pharmacy. *Envir Health Persp*. 2003;111(5):757-74. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)