



[itobiad], 2020, 9 (3): 2326/2349

**Yeşil Üretim Çevresel ve Ekonomik Performans Üzerindeki
Etkisinde Ters Lojistiğin Aracı Rolü**

The Mediating Role of Reverse Logistics in the Effect of Green
Production on Environmental and Economic Performance

Bülent YILDIZ

Dr. Öğrt. Üyesi, Kastamonu Üniversitesi İİBF

**Asst.Prof., Kastamonu Univ. Faculty Of Economics And Administrative
Sciences**

dr.yildiz.bulent@gmail.com / Orcid ID: 0000-0002-5368-2805

Ertuğrul ÇAVDAR

Dr. Öğrt. Üyesi, Kastamonu Üniversitesi İİBF

**Asst.Prof., Kastamonu Univ. Faculty Of Economics And Administrative
Sciences**

ecavdar@kastamonu.edu.tr / Orcid ID: 0000-0002-1522-8775

Makale Bilgisi / Article Information

Makale Türü / Article Type	: Araştırma Makalesi / Research Article
Geliş Tarihi / Received	: 03.07.2020
Kabul Tarihi / Accepted	: 29.08.2020
Yayın Tarihi / Published	: 30.09.2020
Yayın Sezonu	: Temmuz-Ağustos-Eylül
Pub Date Season	: July-August September

Atıf/Cite as: Yıldız, B , Çavdar, E . (2020). Yeşil Üretim Çevresel ve Ekonomik Performans Üzerindeki Etkisinde Ters Lojistiğin Aracı Rolü . İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi , 9 (3) , 2326-2349 . Retrieved from <http://www.itobiad.com/tr/pub/issue/56503/763261>

İntihal /Plagiarism: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and confirmed to include no plagiarism. <http://www.itobiad.com/>

Copyright © Published by Mustafa YİĞİTOĞLU Since 2012 – Istanbul / Eyup, Turkey. All rights reserved.

Yeşil Üretim Çevresel ve Ekonomik Performans Üzerindeki Etkisinde Ters Lojistiğin Aracı Rolü

Öz

Dünya nüfusundaki artışla birlikte insanların ekosistem üzerindeki etkileri de artmaktadır. Doğal kaynaklar giderek daha yoğun şekilde kullanılmakta, sürekli olarak çevreye doğa tarafından dönüştürülmesi zor ve zaman alan atıklar bırakılmaktadır. Çevre kirliliğinin olumsuz etkileri ile birlikte çevre duyarlılığı daha fazla önem kazanmaya başlamıştır. Sürdürülebilir bir hayat için çevre ile uyumlu bir yaşam tarzı benimsenmelidir. Çevre konusunda en önemli rollerden biri üretim firmalarına düşmektedir. Çevreci politikalar kapsamında kirleticilerin doğaya bırakılmamasının yanı sıra üretim süreçlerinde geri dönüştürülmüş, dönüştürülebilir materyallerin kullanımı büyük önem arz etmektedir. Bu kapsamda tedarik zincirinin her aşamasında görevini tamamlamış materyallerin tekrar kullanılmak üzere sürecin önceki aşamalarına ulaştırılması gerekmektedir. Bu bağlamda, bu çalışmada yeşil üretimin çevresel ve ekonomik performans üzerindeki etkisinde ters lojistiğin aracı rolü araştırılmıştır. Bu amaçla farklı sektörlerde faaliyet gösteren 191 imalat firmasından, yönetici konumunda çalışan katılımcılardan anket ile veri toplanmıştır. Toplanan veriler yapısal eşitlik modellemesi ve process makro metodu ile analiz edilmiştir. Yapısal eşitlik modelinin analizi sonucu yeşil üretimin çevresel ve ekonomik performansı anlamlı olarak etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu nedenle imalat firmaları hem ekonomik hem de çevresel performanslarını artırmak için çevreci üretime gerekli önemi göstermelidir. Yeşil üretimin ters lojistiği anlamlı olarak etkilediği tespit edilmiştir. Bu nedenle ters lojistik faaliyetleri yeşil üretim ile bağlantılıdır. İmalat firmalarının yeşil üretime önem vermeleri durumunda ters lojistik faaliyetleri de artış göstermektedir. Ters lojistiğin ekonomik performansı anlamlı olarak etkilediği fakat çevresel performansı anlamlı olarak etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Process makro yöntemi ile yapılan aracılık testi neticesinde ise yeşil üretimin ekonomik performans üzerindeki etkisinde ters lojistiğin aracılık rolü bulunduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla imalat firmaları yeşil üretim gerçekleştirdiklerinde ters lojistik faaliyetlerinde de artış meydana gelmekte ve neticesinde ekonomik performanslarında iyileşme görülmektedir. Yeşil üretimin çevresel performans üzerindeki etkisinde ise ters lojistiğin aracılık rolü doğrulanamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Yeşil üretim, Ters Lojistik, Çevresel Performans, Ekonomik Performans, Tedarik Zinciri



The Mediating Role of Reverse Logistics in the Effect of Green Production on Environmental and Economic Performance

Abstract

With the increase in the world population, the effects of people on the ecosystem also increase. Natural resources are being used more and more intensively, and the waste that takes time and is difficult to recycle by nature is constantly released to the environment. With the negative effects of environmental pollution, environmental sensitivity has started to gain more importance. For a sustainable life, a lifestyle compatible with the environment should be adopted. One of the most important roles in the environment falls on production companies. In addition to not leaving pollutants to the nature within the scope of environmental policies, the use of recycled and recyclable materials in production processes is of great importance. In this context, the materials that have completed their duties at every stage of the supply chain must be delivered to the previous stages of the process to be reused. In this context, this study investigates, the mediating role of reverse logistics is investigated in the impact of green production on environmental and economic performance. For this purpose, data was collected from 191 manufacturing companies by questionnaire. The collected data were analyzed by structural equation modeling and process macro method. As a result of the analysis of the structural equation model, it was found that green production significantly affected environmental and economic performance. For this reason, manufacturing companies should show the necessary importance to environmentally friendly production in order to increase both their economic and environmental performance. It has been found that green production significantly affect reverse logistics. Therefore, reverse logistics activities are linked to green production. In case of manufacturing companies giving importance to green production, reverse logistics activities also increase. It is concluded that reverse logistics has a significant impact on economic performance, but not on environmental performance. As a result of the mediation test conducted by the process macro method, reverse logistics has a mediating role in the effect of green production on economic performance. Therefore, when manufacturing companies perform green production, an increase occurs in their reverse logistics activities and as a result, their economic performance improves. The mediating role of reverse logistics has not been confirmed in the impact of green production on environmental performance.

Keywords: Green Production, Reverse Logistics, Environmental Performance, Economic Performance, Supply Chain.



1.Giriş

Günümüzde imalat sanayi, doğal kaynakların azlığı, küresel ısınma ve atık yönetimi sorunları nedeniyle sıkı çevre düzenlemelerine uyma zorluğu ile karşı karşıyadır. Artan çevresel kaygılar ve farkındalık, tüm dünyadaki üreticileri yeşil üretim uygulamalarını benimsemeye iten itici güç olmaktadır (Ghazilla vd., 2015: 658). Devlet de, çevreye zarar vermemek için düzenlemeler ve cezalar oluşturmada önemli bir rol oynamaktadır (Li vd., 2016: 98). Ayrıca rekabet gücünü sürdürmek veya geliştirmek için, firmaların uzun vadeli iş hedeflerini destekleyen bir şekilde çevresel baskılarla başa çıkmaları da gerekmektedir. Bu nedenle üretim fonksiyonu ve üretim stratejisi, bir firmanın çevre sorunlarını yönetme çabalarında önemli rol oynamaktadır (Johansson ve Winroth, 2010: 881).

Birçok imalat firması kömür ve elektrik gibi çok fazla enerji tüketmektedir. Ayrıca, üretim sürecinde çok fazla kimyasal ve zehirli malzemeler kullanılmaktadır (Li vd., 2016: 98). Üretim firmaları enerji ve doğal kaynakları sürdürülemez bir şekilde tüketmekte ve iklim değişikliğinden yerel atık bertarafına kadar birçok ekonomik, çevresel ve sosyal soruna yol açan büyük miktarda sera gazı salmaktadır (Mittal ve Sangwan, 2014: 559). Bu nedenle etkili yönetim olmadan, çevreye büyük zarar verebilmektedir. Çevre koruma bilincinin artmasıyla, giderek daha fazla firma çevreyi korumak için dikkat etmektedir (Li vd., 2016: 98). Artan sayıda firma, kirlilik artışı, doğal kaynakların tükenmesi ve küresel ısınma ile ilgili artan endişeler nedeniyle yeşil üretimin uygulanmasına yönelik çalışmaya başlamıştır (Mittal ve Sangwan, 2014: 559). Bu firmalar açısından olumlu bir durumdur çünkü yeşil üretim, tasarım ve üretim aşamalarında tehlikeli maddelerin oluşumunu azaltan yeni süreçlerin keşfi ve geliştirilmesi yoluyla kirliliği önlemekte ve enerji tasarrufu sağlamaktadır (Shrivastava ve Shrivastava, 2017: 69).

Günümüzde firmalar, entegre tedarik zinciri yönetiminin uygulanmasının önemini fark etmeye başlamıştır, çünkü müşterinin siparişlerini zamanında karşılamak ve ürünleri sattıktan sonra müşterilerden geri dönen ürünleri verimli bir şekilde almak için baskı altındadır (Kannan, 2009: 399). Çünkü ters lojistik alanında, ürün iadesi süreci müşterilerin satın alma kararlarını etkileyebilecek önemli bir unsur olarak ortaya çıkmış ve bu nedenle etkili bir ürün iadesi süreci rekabet avantajı olarak görülmektedir (Jack vd., 2010: 228).

Yeşil üretim ve ters lojistiğin günümüz rekabet koşullarında önemini koruyor olması nedeniyle bu çalışmada imalat firmalarında yeşil üretim ve ters lojistiğin ekonomik ve çevresel performans üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Ayrıca yeşil üretimin çevresel ve ekonomik performans üzerindeki etkisinde ters lojistiğin aracılık rolü incelenmiştir. Araştırma bulgularının literatüre önemli katkılar sağlayacağına inanılmaktadır.



2.Kavramsal Çerçeve

2.1.Yeşil Üretim

Yeşil ürünler genellikle dayanıklı, toksik olmayan, geri dönüştürülmüş malzemelerden yapılmış veya minimal olarak paketlenmiş ürünlerdir. Tamamen yeşil üründen bahsetmek güçtür çünkü ürünlerin hepsi enerji ve kaynakları tüketmektedir ve depolara ve mağazalara taşınması, kullanımı ve nihai bertarafı sırasında yan ürünler ve emisyonlar oluşturmaktadır (Liang vd., 2019: 1302).

Pang ve Zhang (2019: 85)'a göre yeşil üretim 1990'larda gelişmiş ülkelerde ortaya çıkan bir kavramdır ve tüm sistem veya endüstriyel üretim süreci boyunca olumsuz çevresel etkileri en aza indirmeye ve kaynak verimliliğini en üst düzeye çıkarmaya yardımcı olmaktadır. Orji ve Wei (2016: 66) yeşil üretimi çevresel etkiyi en aza indirmeyi amaçlayan yeni ürün geliştirme ve üretim sistemi operasyonları için gerekli olan tasarım ve üretim faaliyetlerinde gerekli olan verimli bir yaklaşım olarak tanımlamaktadırlar. Orji ve Wei (2016: 68)'ye göre yeşil üretim, yeşil tasarımlar, hammaddelerin üretimi ve dağıtımı, kaynak tükenmesini en aza indiren bakım ve bertaraf süreçleri de dahil olmak üzere yaşam döngüsü konseptini bütünleştiren sürdürülebilir bir üretim şeklidir. Shrivastava ve Shrivastava (2017: 69)'ya göre yeşil üretim, üretim planlama ve kontrolünü etkileyen ürün ve süreç tasarım konularını, çevre üzerindeki etkiyi azaltmak ve en aza indirmek amacıyla çevresel atık akışını tanımlamak, ölçmek, değerlendirmek ve yönetmek için entegre eden bir sistemdir. Yeşil üretim aynı zamanda temiz üretim, çevreye duyarlı üretim ve sürdürülebilir üretim olarak da bilinmektedir. İsim ne olursa olsun, amaç aynıdır, yani üretim, kullanım ve bertaraf yoluyla çevre üzerindeki olumsuz etkileri en aza indiren ürünler tasarlamak, yapmak ve sunmaktır (Seth vd., 2016: 1077).

Firmalar yeşil üretimi önce hükümet düzenlemeleri gibi zorlayıcı faktörler ve daha sonra rekabet avantajları kazanmak için uygulamışlardır. Firmaları yeşil üretim uygulamalarını benimsemeye motive eden çeşitli faktörler, hükümet düzenlemeleri, örgütsel politikalar, daha yeşil teknolojilerin kullanılabilirliği, vergi muafiyetleri, rekabet avantajı vb. şeklinde sıralanabilir (Sangwan ve Choudhary, 2018: 1747). Firmaların yeşil üretim uygulamaları arasında ise enerji kullanımı ile hammadde ve katı atıkların azaltılması, ürünlerin yeniden kullanılması, yenilenebilir malzemelerin kullanımı ve çalışanların ürün yönetimi uygulamaları konusunda eğitilmesi örnek olarak gösterilebilir (Ghazilla vd., 2015: 659). Zaten yeşil üretimi başarılı bir şekilde uygulayan bir firma enerji ve kaynak tüketimi miktarı, yeşil enerjinin kapsamı, tehlikeli atık miktarı ve tehlikeli atıkların geri dönüşümü sayısı olmak üzere dört temel faktörü kontrol etmelidir (Prasad vd., 2016: 412).



Yeşil üretim ürün ve süreç tasarımı ile atık ve kirliliği en aza indiren bir üretim yöntemidir. Yeşil üretimin temel amacı sürdürülebilirliktir (Maruthi ve Rashmi, 2015: 3351). Ancak yeşil üretim, sürdürülebilirlik ile aynı şey değildir, ancak her ikisi de ilişkilidir ve sıklıkla birbirinin yerine kullanılmaktadır. Yeşil üretim genellikle ürün veya uygulamalar veya çevreye zarar vermeyen süreçler ile ilişkili olurken sürdürülebilirlik çoğunlukla firmanın bütünsel yaklaşımı ile alakalıdır ve üretim ve tedarik zinciri yönetimi de dâhil olmak üzere tüm işi dikkate almaktadır (Seth vd., 2018: 1382).

2.2.Ters Lojistik

Lojistik Yönetimi Konseyi ters lojistiği "Geri dönüşüm değeri ve uygun bertaraf amacına ulaşmak için, tüketim noktasından başlangıç noktasına kadar olan süreci, hammaddeleri planlayan, uygulayan ve kontrol eden verimli ve ekonomik bir şekilde yarı bitmiş stok, mamul mallar ve ilgili bilgiler " olarak tanımlamaktadır (Prakash ve Barua, 2016: 63). Senthil vd. (2018: 717)'ne göre ters lojistik, iade yönetimi adı verilen daha geniş bir tedarik zinciri yönetimi sürecinin bir parçasıdır. Agrawal ve Singh (2019: 2)'e göre ters lojistik, kullanılmış veya kullanım ömrü sona ermiş ürünlerin toplanmasını, ürünlerin incelenmesini ve farklı sınıflandırılmış kategorilere ayrılmasını ve daha sonraki işlemler için yerleştirilmesini içermektedir. Zarbakhshnia vd. (2020: 1)'ye göre ters lojistik, tamir, yeniden üretim, geri dönüşüm, imha ve benzeri gibi çeşitli faaliyetler için müşterilerin ve tüketicilerin tedarikçilere ve üreticilere daha spesifik ikinci el mallar olmak üzere ürünlerin geriye doğru akışının planlanmasıdır. Abraham (2011: 211) ters lojistiği, ilk müşterilerden kullanılan ürünleri ve malzemeleri yeniden kullanılabilir, geri dönüştürülebilir veya diğer ürünlere dönüştürülebilir şekilde toplama işlemi olarak tanımlamaktadır. Ters lojistik ayrıca bu malzemeleri çöp yerine değerli endüstriyel besinler olarak ele almaktadır (Abraham, 2011: 211).

Artan nüfus ve doğal kaynakların tükenmesiyle, ters lojistik faaliyetlerinin benimsenmesi yakında her organizasyon için zorunluluk haline gelecektir (Prajapati vd., 2019: 504). Çünkü ters lojistik, müşteri iadelerinde artan eğilim, sevkiyat envanterinin artan kullanımı, daha kısa ürün ömrü ve daha talepkar müşteriler gibi çeşitli nedenlerle rekabetçi bir zorunluluk haline gelmiştir ve giderek müşteri memnuniyeti ve maliyet kontrolü ile değer yakalayan stratejik bir süreç olarak kabul edilmektedir (Jack vd., 2010: 230). Ters lojistik son yıllarda araştırmacı ve sanayicilerin dikkatini çeken bir konu olmuştur. Bunun nedeninin artan çevre rahatsızlığı, devlet kuralları ve düzenlemeleri, sürdürülebilir rekabetçilik ve kurumsal sosyal sorumluluk olabileceği düşünülmektedir (Prajapati vd., 2019: 504). Ayrıca ters lojistik, ürün geri kazanımı, geri kazanılan ürünlerin toplanması ve taşınması yoluyla atıkların en aza indirilmesine yardımcı olmaktadır (Choudhary ve Sangwan, 2019: 1283). Ters lojistik yoluyla, imalat firmaları sadece tüketiciden ürün almakla kalmamakta, aynı zamanda üreticinin parçalara



ayırması, sıralaması, yeniden birleştirilmesi veya geri dönüşümü için satılmayan malları toplamaktadır (Hsu vd., 2016: 92).

Paydaş teorisi, firmanın iç ve dış birçok paydaşları etkileyen dışsallıklar ürettiğini belirtmektedir. Ters lojistiğin paydaşları devlet ve mevzuat kurumları, tüketiciler, sivil toplum kuruluşları, rakipler, tedarikçiler, çalışanlar ve medya olarak ifade edilmektedir (Bouzon vd., 2018: 316). Özellikle tüketici davranışı, ters lojistiğin performansını büyük ölçüde etkilemektedir. İade edilen ürünlerin miktarı ve kalitesi, tüketicilerin tutum ve farkındalığına bağlıdır. Daha bilinçli tüketiciler, ürünleri çevrede depolamak veya atmak yerine zamanında iade edebilmektedirler (Agrawal ve Singh, 2019: 3). Ters lojistiğin uygulanmasında bazı engeller de bulunmaktadır. Bu engeller arasında firma politikaları, sistem eksikliği, rekabetçi konular, yönetim dikkatsizliği, finansal kaynaklar, personel kaynakları ve yasal konular gösterilmektedir (Breen, 2006: 534).

3.Literatür Taraması ve Araştırma Hipotezlerinin Kurulması

Jack vd. (2010) 295 firma üzerinde yaptıkları bir araştırmada kaynak taahhütlerinin ve sözleşme yükümlülüklerinin tersine lojistik yeteneklerini olumlu etkilediğini ve bu yeteneklerin maliyet tasarrufu sağladığını tespit etmişlerdir. Ayrıca tersine lojistik yeteneklerinin, kaynak taahhütleri, sözleşme düzenlemeleri ve tersine lojistik maliyet tasarrufları arasındaki ilişkiye kısmen aracılık ettiği bulgusuna ulaşmışlardır.

Yang vd. (2011) araştırmalarında çevresel yönetim uygulamalarının çevresel performansı pozitif yönde ve finansal performansı negatif yönde anlamlı olarak etkilediğini tespit etmişlerdir. Bu bağlamda aşağıdaki hipotez kurulmuştur.

H1: Yeşil üretim çevresel performansı anlamlı olarak etkiler.

H2: Yeşil üretim ekonomik performansı anlamlı olarak etkiler.

Green Jr vd. (2012) 159 imalat firması üzerinde yaptıkları bir araştırmada yeşil üretimin çevresel ve ekonomik performansı pozitif yönde anlamlı olarak etkilediğini tespit etmişlerdir.

Ar (2012) 140 imalat firması üzerinde yaptığı araştırmada yeşil ürün inovasyonunun firma performansını pozitif yönde anlamlı olarak etkilediğini bulmuştur.

Sezen ve Çankaya (2013) 53 firma üzerinde yaptıkları araştırmada yeşil üretimin çevresel ve sosyal performansı pozitif yönde anlamlı olarak etkilediği fakat ekonomik performansı anlamlı olarak etkilemediği bulgusuna ulaşmışlardır.



Hajmohammad vd. (2013) Kanada’da yaptıkları bir araştırmada ISO 14001 sertifikasyonu, kirliliğin önlenmesi, malzemelerin geri dönüşümü ve atık azaltma unsurlarını içeren çevresel uygulamaların çevresel performansı pozitif yönde anlamlı olarak etkilediği bulgusuna ulaşmışlardır.

Ye vd. (2013) Çin’de 209 imalat firması üzerinde yaptıkları araştırmada ters lojistiğin boyutlarından olarak ifade ettikleri ürün kurtarmanın ekonomik ve çevresel performansı pozitif yönde anlamlı olarak etkilediği, ürün iadesinin ise çevresel performansı anlamlı olarak etkilemediği, ekonomik performansı ise negatif yönde anlamlı olarak etkilediği bulgusuna ulaşmışlardır.

Yazgan vd. (2014) 63 imalat firması üzerinde yaptıkları bir araştırmada temiz üretim boyutlarından üretim süreci ve bütünsel yaklaşımın firma performansını anlamlı olarak etkilediği fakat geri dönüşümün firma performansını anlamlı olarak etkilemediği bulgusuna ulaşmışlardır. Bu bağlamda aşağıdaki hipotezler kurulmuştur.

H3: Ters lojistik çevresel performansı anlamlı olarak etkiler.

H4: Ters lojistik ekonomik performansı anlamlı olarak etkiler.

Chen (2014) Tayvan’da 142 firma üzerinde yaptığı araştırmada yeşil operasyonların çevresel operasyonel performansı ve çevresel yönetim performansını pozitif yönde anlamlı olarak etkilediğini tespit etmiştir.

Yu ve Ramanathan (2015) İngiltere’de 167 imalat firması üzerinde yaptıkları bir araştırmada yeşil ürün ve süreç tasarımının çevresel performansı pozitif yönde anlamlı olarak etkilediğini bulgulamışlardır.

Tan vd. (2016) Malezya’da 144 imalat firması üzerinde yaptıkları bir araştırmada yeşil üretimin firma rekabet gücünü pozitif yönde anlamlı olarak etkilediğini tespit etmişlerdir.

Hsu vd. (2016) yaptıkları araştırmada yeşil üretimin ters lojistiği pozitif yönde anlamlı olarak etkilediğini bulgulamışlardır. Bu bağlamda aşağıdaki hipotez kurulmuştur.

H5: Yeşil üretim ters lojistiği anlamlı olarak etkiler.

Hallam ve Contreras (2016: 2160)’ya göre sürekli bir iyileştirme yaklaşımı olarak görülen kirlilik önleme, firmalara uygulandığında rakiplerine göre avantajlar sağlayabilecektir ve kirliliğin önlenmesi hammadde ve atık bertarafı için daha düşük maliyetlere neden olabilecektir.

Rehman Khan ve Qianli (2017) Pakistan’da yaptıkları bir araştırmada yeşil üretimin firmaların organizasyonel performansını pozitif yönde anlamlı olarak etkilediğini tespit etmişlerdir.



Singh vd. (2018: 68)'e göre yeşil üretim, sürdürülebilirliğin büyük hedefine ulaşmada önemli bir adımdır ve üretimde sürdürülebilirliğin çevresel, sosyal ve ekonomik yönlerini gerçekleştirmeyi ve sağlamayı amaçlamaktadır. Mao vd. (2019: 3)'ne göre yeşil üretim verimliliği önemli ölçüde artırılabilir ve yüksek seviyeli ekonomik kalkınma için gereklilik haline gelebilir. Li vd. (2016: 98)'ne göre yeşil üretim çabası ile firma ekonomik ve sosyal açıdan fayda sağlayabilecektir ve yeşil üretim, modern imalat sanayinin tarihindeki sürdürülebilir kalkınma stratejisini yansıtmaktadır.

Prajapati vd. (2019: 504)'ne göre ters lojistik, firma üzerinde bir masraf ve sorumluluk olarak görülme yerine rekabet avantajı oluşturmak için bir iş fırsatıdır ve hem çevresel faydalara hem de ekonomik faydalara sahiptir. Son yıllarda daha fazla firma ters lojistiği ekonomik faydalar için stratejik bir araç olarak benimsemekte ve kurumsal sosyal imajlarını geliştirmektedir. Ayrıca, ürün iadelerinin ve verimli ters lojistiğin daha iyi anlaşılmasının rekabet avantajı sağlayabileceğini fark etmişlerdir (Rachih vd., 2019: 46). Choudhary ve Sangwan (2019: 1283) ters lojistiğin verimli bir şekilde uygulanmasının, firmalara ekonomik ve çevresel faydalar sağlayacağını ifade etmektedir. Eğer bir firma lojistiği iyi tersine çevirirse, para kazanacaktır. Yeniden üretim, onarım, yeniden yapılandırma ve geri dönüşüm için ürünlerin geri kazanımı karlı iş fırsatları oluşturabilecektir. Ters lojistik ayrıca müşteri memnuniyetini de etkilemektedir. Örneğin, gerekli onarım için ürünün iadesini hızlı ve verimli bir şekilde işleme yeteneği müşteri memnuniyeti için önemli olabilecektir (Autry vd., 2001: 27). Ters lojistik sayesinde, iade edilen ürün ikincil kanallarda yeniden satılacak ve böylece gelir elde edilebilecektir. Ayrıca çevreye duyarlı eylemler nedeniyle müşteriler tarafından firma takdir görebilecek ve müşteri sadakati artırılabilir. Bu da firma rekabet gücünün bir kaynağı olabilecektir (Hsu vd., 2016: 92).

Prasad vd. (2016: 412)'e göre her yeşil uygulamanın arkasındaki mantık, azaltma, yeniden kullanma, geri dönüşüm, yeniden üretim ve geri kazanımdır. Singh vd. (2018: 68) geri dönüşüm malzemelerinin yeşil üretimin ortak stratejileri arasında yer aldığını ifade etmektedir. Guo vd. (2017: 387)'ye göre ters lojistik, bir tedarik zinciri sistemi içinde ürünün yeniden işlenmesine ve yeniden üretilmesine kadar olan ürün iadelerini içeren bir dizi işlemi kapsamaktadır. Orji ve Wei (2016: 66) ise yeşil üretim faaliyetlerine örnek olarak tehlikeli emisyonların azaltılmasını, savurgan kaynakların tüketiminin ortadan kaldırılmasını ve geri dönüşümü vermiştir. Açıklamalar göstermektedir ki yeşil üretim ters lojistik ile ilişkilidir ve yeşil üretim ters lojistiği etkilemektedir. Çünkü yeşil üretim politikasını benimsemiş olan bir firma üretim anlayışına ters lojistiği de yerleştirmiştir olacaktır.

Yapılan literatür taraması sonucu yeşil üretimin ve ters lojistiğin performansı etkilediği, yeşil üretimin de ters lojistiği etkilediği ile ilgili



bulgulara ulaşılmıştır. Dolayısıyla yeşil üretimin performans üzerindeki etkisinde ters lojistiğin aracı rolü olabileceği düşünülmektedir. Yani yeşil üretim anlayışı gereği firmaların ters lojistik faaliyetleri etkilenecek ve bu durum da çevresel ve ekonomik performans üzerinde etkiye sahip olacaktır. Bu amaçla aracılık ile ilgili aşağıdaki hipotezler kurulmuştur.

H6: Yeşil üretimin çevresel performans üzerindeki etkisinde ters lojistiğin aracı rolü bulunmaktadır.

H7: Yeşil üretimin ekonomik performans üzerindeki etkisinde ters lojistiğin aracı rolü bulunmaktadır.

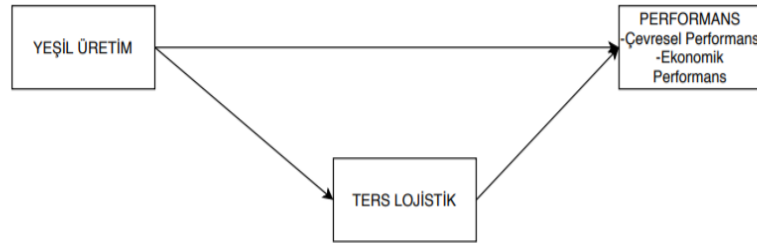
4.Araştırmanın Yöntemi

Araştırmanın bu bölümünde öncelikli olarak araştırmanın modeli, ölçekleri, örnekleme açıklanmış ardından araştırmanın bulguları ile ilgili açıklamalarda bulunulmuştur.

4.1Araştırmanın Modeli

Araştırmanın modeli Şekil 1’de verilmiştir.

Şekil 1. Araştırmanın Modeli



4.2.Araştırmanın Ölçekleri

Araştırmada kullanılan yeşil üretim ölçeği Hsu vd. (2016) çalışmasından, ters lojistik ölçeği Ye vd. (2013) çalışmasından, performans ölçeği ise Green Jr vd. (2012) ve Günday (2018) çalışmalarından alınmıştır. Ölçek maddeleri 5’li likert ölçeğinde hazırlanmıştır.



4.3. Araştırmanın Örnekleme

Araştırmanın örneklemini İstanbul ve Kocaeli illerinde faaliyet göstermekte olan 191 imalat firması oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında 226 firmadan anket ile veri toplanmıştır. Fakat 35 anket cevaplanmayan soruların fazla olması nedeniyle araştırmaya dahil edilmemiştir. Araştırma için kolayda örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Veriler Eylül 2019 Ocak 2020 tarihleri arasında toplanmıştır.

4.4. Demografik Bulgular

Araştırmaya katılan firmaların 41'i gıda, 28'i tekstil, 17'si inşaat, 14'ü makine, 10'u plastik, 9'u kimya, 9'u mobilya, 6'sı enerji, 4'ü ilaç, 3'er tanesi alüminyum, ambalaj, demir-çelik, elektrik-elektronik, otomotiv ve sağlık, 2'şer tanesi elektronik, iş makineleri, metal, orman ürünleri, otomotiv yan sanayii ve tarım makineleri, 1'er tanesi ise ağaç, alüminyum doğrama, asansör imalatı, beton, beyaz eşya, cam, enerji/akü, gözlük, hırdavat, kereste, maden, madeni yağ, medikali metal mutfak eşyaları, mukavva, oluklu mukavva, radyatör, talaşlı imalat, tarım, temizlik ürünleri, tıbbi cihaz, vida üretimi, yedek parça, alanında faaliyet gösterdiklerini beyan etmiştir.

Araştırmaya katılan firma personellerinin 22'si yönetim kurulu üyesi, 21'i üretim müdürü, 20'si şirket müdürü, 20'si şirket sahibi, 16'sı pazarlama müdürü, 12'si mühendis, 10'u satın alma müdürü, 10'u satın alma uzmanı, 8'i genel müdür, 4'er kişi çevre mühendisi, satış müdürü, şirket müdür yardımcısı ve üretim şefi, 3'ü kalite müdürü, 2'şer kişi dış ticaret müdürü, finans müdürü, işletme şefi, pazarlama şefi, satış şefi, üretim mühendisi ve yönetici asistanı, 1'er kişi de çevre şefi, genel müdür yardımcısı, iç denetçi, inşaat mühendisi, kalite güvence şefi, kimya mühendisi, lojistik müdürü, lojistik şefi, lojistik uzmanı, mali ve idari işler müdürü, proje sorumlusu, saha satış yöneticisi, satın alma şefi, satış mühendisi, tedarikçi kalite mühendisi, teknisyen, üretim planlama ve ihracat şefi ve vardiya amiri olarak çalıştıklarını beyan etmiştir.

Firmaların 104'ü 0-15 yıl arası, 49'u 16-30 yıl arası ve 36'sı da 30 yıl ve üzeri faaliyette bulunmaktadır. 2 firma faaliyet süresi ile ilgili soruyu cevapsız bırakmıştır.

Firmaların 93'ü 0-50 arası, 39'u 51-150 arası, 20'si 151-250 arası ve 35'i de 251 ve üzeri personel çalıştırmaktadır. 4 firma bu soruyu cevapsız bırakmıştır.

Çalışanların 97'si 0-5 yıl arası, 70'i 6-15 yıl arası ve 23'ü de 16 yıl ve üzeri firmada çalışmaktadır. 1 kişi bu soruyu cevapsız bırakmıştır.

Çalışanların 4'ü ilköğretim, 37'si lise, 123'ü üniversite ve 23'ü de lisansüstü seviyede eğitim almıştır. 4 kişi bu soruyu cevapsız bırakmıştır.



4.5. Ölçeklerin Yapı Geçerliliği ve Güvenilirliği

Araştırmada kullanılan ölçeklerin yapı geçerliliği ve güvenilirliğini test edebilmek için keşfedici faktör analizi (KFA), doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ve güvenilirlik analizi yapılmıştır.

Yeşil üretim ölçeğinin KFA ve güvenilirlik analizi sonuçları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Yeşil Üretim KFA ve Güvenilirlik

Yeşil Üretim Maddeler	Faktör Yüğü
YÜ5: Kullanım sırasında malzeme ve enerji tüketimini azaltan ürünler üretiriz.	.922
YÜ4: Geri dönüştürülebilir veya yeniden kullanılabilir içeriklere sahip olmalarını sağlamak için ürünleri tasarlarız.	.859
YÜ6: Üretim ve nakliye sırasında ürünlerde güç tüketimini azaltırız.	.852
YÜ7: Ürün ömrünü uzatarak daha yüksek verimlilik ve üretkenlik sağlarız.	.813
YÜ1: Geri dönüşümlü plastik ve cam gibi yeniden kullanılmış veya geri dönüştürülmüş içerikli ürünler üretiriz.	.720
KMO: .841 Yaklaşık Ki kare: 560.873 df:10 sig: .000 Top. Açk. Varç: % 69.836 α:888	

KFA sonucu ölçeğin faktör yükleri 0.720 ile 0.922 arasında elde edilmiştir. Ölçeğin ikinci ve üçüncü maddeleri olan YÜ2 ve YÜ3 faktör yükleri düşük olduğundan dolayı analizden çıkarılmıştır. Güvenilirlik analizi sonucu alfa katsayısı değerleri 0.888 olarak elde edilmiştir. Bu bulgu ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir. KMO değeri 0.841 olarak bulunmuş ve Barlett küresellik testi anlamlı olarak elde edilmiştir. Bu bulgu da örneklem büyüklüğünün faktör analizi için yeterli olduğu anlamına gelmektedir. Ölçeğin toplam varyansın % 69.836’sını açıkladığı bulgusuna da ulaşılmıştır.

Ters lojistik ölçeğinin KFA ve güvenilirlik analizi sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Ters Lojistik KFA ve Güvenilirlik

Ters Lojistik Maddeler	Faktör Yüğü
TL4: Kullanılmış veya istenmeyen ürünleri yeniden üretim için müşterilerden toplarız.	.894
TL3: Müşterilerimizden bizim için ambalaj malzemeleri toplamalarını isteriz.	.849
TL5: Nakliye (taşım, gönderim) malzemelerini yeniden kullanım veya geri dönüşüm için müşterilerden toplarız.	.838
TL1: Kullanılmış veya istenmeyen ürünleri müşteriden geri dönüşüm, malzeme geri kazanımı veya yeniden kullanım için toplarız.	.822
TL6: Ürünleri yeniden doldurduktan veya onardıktan sonra	.766



Yeşil Üretim Çevresel ve Ekonomik Performans Üzerindeki Etkisinde Ters Lojistiğin Aracı Rolü

müşterilere iade ederiz.	
KMO: .840 Yaklaşık Ki kare: 537.194 df:10 sig: .000 Top. Açk. Var.: % 69.693 α :.890	

KFA sonucu ölçeğin faktör yükleri 0.766 ile 0.894 arasında elde edilmiştir. Ölçeğin ikinci maddesi olan TL2 faktör yükü düşük olduğundan dolayı analizden çıkarılmıştır. Güvenilirlik analizi sonucu alfa katsayısı değerleri 0.890 olarak elde edilmiştir. Bu bulgu ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir. KMO değeri 0.840 olarak bulunmuş ve Barlett küresellik testi anlamlı olarak elde edilmiştir. Bu bulgu da örneklem büyüklüğünün faktör analizi için yeterli olduğu anlamına gelmektedir. Ölçeğin toplam varyansın % 69.693'ünü açıkladığı bulgusuna da ulaşılmıştır.

Performans ölçeğinin KFA ve güvenilirlik analizi sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Performans KFA ve Güvenilirlik

Performans Maddeler	Çevresel Performans	Ekonomik Performans
ÇP2: Sıvı atıkların azaltılması	.878	
ÇP3: Katı atıkların azaltılması	.822	
ÇP1: Hava emisyonlarının azaltılması.	.816	
ÇP4: Tehlikeli / zararlı / toksik malzemeler için tüketimde azalma.	.753	
ÇP6: İşletmenin çevresel durumunda iyileşme sağlanması	.727	
ÇP5: Çevresel kazaların sıklığında azalma	.665	
EP4: Atık tahliye maliyetlerinde düşüş.		.870
EP3: Atık arıtma maliyetlerinde azalma.		.869
EP2: Enerji tüketim maliyetinde düşüş.		.771
EP5: Çevresel kazalar için verilen para cezalarında azalma		.746
EP1: Malzeme satın alma maliyetinde azalma.		.689
KMO: .887 Yaklaşık Ki kare: 1249.285 df:55 sig: .000 Top. Açk. Var.: % 68.205 Genel α : .911 ÇP α : .882 EP α : .886		

KFA sonucu ölçeğin 2 boyutlu yapısına ulaşılmıştır. Faktör yükleri çevresel performans boyutu için 0.665 ile 0.878 arasında, ekonomik performans boyutu için ise 0.689 ile 0.870 arasında elde edilmiştir. Güvenilirlik analizi sonucu alfa katsayısı değerleri 0.80'in üzerinde elde edilmiştir. Bu bulgu ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir. KMO değeri 0.887 olarak bulunmuş ve Barlett küresellik testi anlamlı olarak elde edilmiştir. Bu bulgu da örneklem büyüklüğünün faktör analizi için yeterli olduğu anlamına gelmektedir. Ölçeğin toplam varyansın % 68.205'ini açıkladığı bulgusuna da ulaşılmıştır.



KFA ve güvenilirlik analizlerinden sonra ölçekler için DFA yapılmıştır. DFA sonucu elde edilen uyum iyiliği değerleri de Tablo 4’de sunulmuştur.

Tablo 4. DFA Uyum İyiliği Değerleri

Değişken	χ^2	sd	χ^2/sd	GFI	CFI	TLI	SRMR	RMSEA
Kriter			≤ 5	$\geq .90$	$\geq .90$	$\geq .90$	$\leq .08$	$\leq .08$
Yeşil Üretim	3.171	3	1.057	0.993	1	0.999	0.0166	0.017
Ters Lojistik	6.839	4	1.71	0.986	0.995	0.987	0.0198	0.061
Performans	82.91	41	2.022	0.925	0.968	0.957	0.0793	0.073

DFA sonucunda ölçeklerin kabul edilebilir uyum iyiliği kriterlerini karşıladığı bulgusuna ulaşılmıştır (Özdamar, 2016; Aksu vd., 2017).

Değişkenler arasındaki ilişkiyi görebilmek için korelasyon analizi yapılmıştır. Korelasyon analizi sonuçları Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Korelasyon Analizi

	Ort.	Std. Sapma	Çarpıklık	Basıklık	Yeşil Üretim	Ters Lojistik	Çevresel Perf.	Ekonomik Perf.
Yeşil Üretim	3.3136	1.25091	-.378	-1.021	1			
Ters Lojistik	2.8925	1.22500	.051	-1.052	.398**	1		
Çevresel Perf.	3.7091	1.04067	-.666	-.153	.591**	.249**	1	
Ekonomik Perf.	3.4360	1.10356	-.420	-.711	.650**	.367**	.559**	1

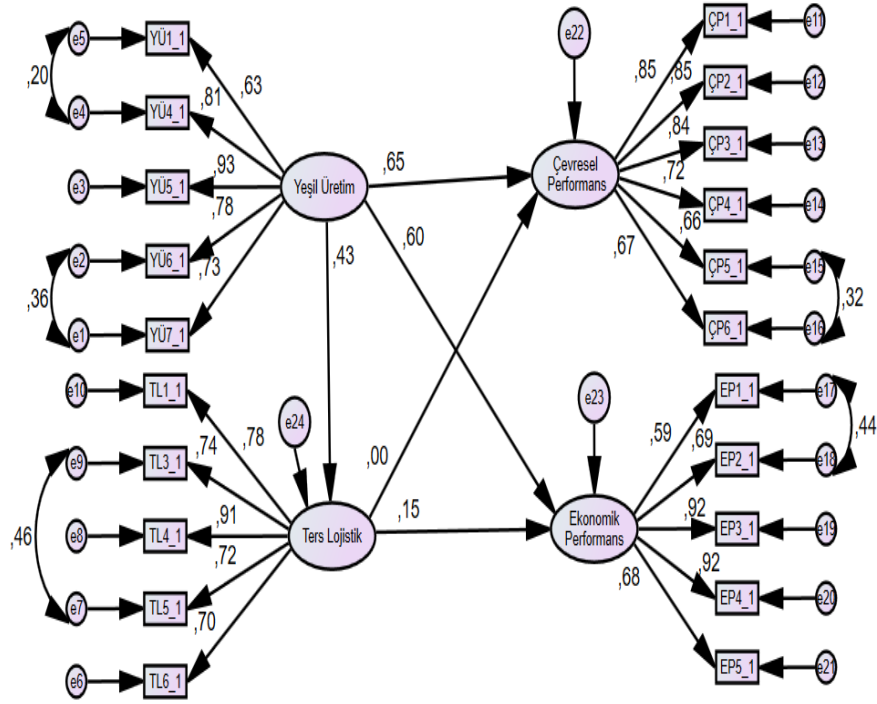
Korelasyon analizi sonucu değişkenler arasında aynı yönde 0.01 anlamlılık düzeyinde anlamlı bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığını tespit edebilmek için basıklık ve çarpıklık değerlerine bakılmıştır. Basıklık ve çarpıklık değerleri -2 ile +2 aralığında bulunduğundan dolayı veriler normal dağılım göstermektedir (Lin vd., 2016).

4.6.Yapısal Eşitlik Modeli

Araştırma modelini test etmek amacıyla yapısal eşitlik modeli kurularak analiz edilmiştir. Analiz edilen model Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Yapısal Eşitlik Modeli



Yapısal eşitlik modelinin analizi sonucu bütün ölçekler için faktör yükleri 0,50'in üzerinde elde edilmiştir. Modelin uyum iyiliği değerleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Yapısal Eşitlik Modeli Uyum İyiliği Değerleri

Değişken	χ^2	sd	χ^2/sd	GFI	CFI	TLI	SRMR	RMSEA
Kriter			≤ 5	$\geq .90$	$\geq .90$	$\geq .90$	$\leq .08$	$\leq .08$
Model	308.597	179	1.724	0.869	0.951	0.943	0.0731	0.062

Yapısal eşitlik modelinin analizi sonucu modelin kabul edilebilir uyum iyiliği kriterlerini sağladığı bulgusuna ulaşılmıştır. Modelin analiz sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Yapısal Eşitlik Modeli Analiz Sonuçları

Analiz Yolu		Standardize Edilmiş Tahmin	Std. Hata	Kritik Oran	P
Ters Lojistik	<--- Yeşil Üretim	0.431	0.086	4.956	***
Çevresel Performans	<--- Yeşil Üretim	0.654	0.099	7.339	***
Ekonomik Performans	<--- Yeşil Üretim	0.598	0.072	5.839	***



Çevresel Performans	<---	Ters Lojistik	-0.003	0.084	-0.046	0.964
Ekonomik Performans	<---	Ters Lojistik	0.149	0.053	2.02	0.043

Yapısal eşitlik modelinin analizi sonucu yeşil üretimin ters lojistiği, çevresel performansı ve ekonomik performansı pozitif yönde anlamlı olarak etkilediği bulgulanmıştır. Ayrıca ters lojistiğin ekonomik performansı pozitif yönde anlamlı olarak etkilediği tespit edilmiştir. Ters lojistiğin çevresel performans üzerindeki etkisi ise doğrulanamamıştır. Analiz neticesinde H1, H2, H4 ve H5 hipotezleri desteklenmiş, H3 hipotezi ise desteklenememiştir.

4.7.Aracılık Analizi

Yeşil üretimin çevresel performans üzerindeki etkisinde ters lojistiğin aracılık rolünü test edebilmek için bootstrap yöntemini esas alan regresyon analizi yapılmıştır. Analizler Hayes (2018) tarafından geliştirilen Process Makro kullanılarak yapılmıştır. Aracı etki ölçümü için Process Macro istatistik programında Model 4 seçilmiştir. Aracı etki ölçümünde X(Yeşil Üretim) bağımsız değişkeni, Y(Çevresel Performans) bağımlı değişkeni ve M(Ters Lojistik) aracı değişkeni temsil etmektedir. Aracı etkinin belirlenmesi için düşük (BootLLCI) ve yüksek (BootULCI) güven aralıklarının arasında 0 olmaması dikkate alınmaktadır. Yeşil üretimin çevresel performans üzerindeki etkisinde ters lojistiğin aracılık rolünü ilişkin analiz sonuçları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Aracılık Testi 1

Sonuç Değişkenleri						
		M (Ters Lojistik)		Y (Çevresel Performans)		
Tahmin Değişkenleri		β	Std. Hata		β	Std. Hata
X (Yeşil Üretim)	a	.3893***	.0654	c'	.4871***	.0535
M (Ters Lojistik)	-	-	-	b	.0131	.0548
Sabit		1.6034***	.2313		2.0586***	.1946
		R ² =.1588			R ² =.3500	
		F(1;188)=35.4798; p<.001			F(2;187)=50.3402; P<.001	

Analiz sonucunda elde edilen bulgulara göre yeşil üretim ters lojistiği (a yolu) pozitif yönde anlamlı olarak etkilemektedir. (β :.0,3893 %95 CI [.2604, .5183], t:5,9565, p<.001) Beta değerinin anlamlı olduğu hem p değerinin .001’den küçük olmasından hem de güven aralığına ait değerlerin sıfır değerini kapsamamasından anlaşılmaktadır. Güven aralığı alt değeri raporlandığı üzere 0,2604, üst değeri ise 0,5183 olarak elde edilmiştir. Belirlilik katsayısı 0,1588 olarak bulunmuştur. Bu bulgu yeşil üretimin ters lojistiğin %15,88’ini (R²=.1588) açıkladığını göstermektedir.

Ters lojistiğin çevresel performansı (b yolu) anlamlı olarak etkilemediği tespit edilmiştir. (β :.0131, %95 CI [-.0950, .1211], t:.2385, p>.001). Beta



değerinin anlamlı olmadığı hem p değerinin .001'den büyük olmasından hem de güven aralığına ait değerlerin sıfır değerini kapsamamasından anlaşılmaktadır.

Yeşil üretim çevresel performansı da pozitif yönde anlamlı olarak etkilemektedir. (β :.4871, %95 CI [.3816, .5927], t: 9.1054, $p < .001$). Beta değerinin anlamlı olduğu hem p değerinin .001'den küçük olmasından hem de güven aralığına ait değerlerin sıfır değerini kapsamamasından anlaşılmaktadır. Yeşil üretim ve ters lojistik çevresel performans üzerindeki değişimin % 35'ini ($R^2=.3500$) açıklamaktadır.

Aracı değişken ters lojistiğin olmadığı durumda ise yeşil üretimin çevresel performans üzerindeki etkisi (c yolu) yani toplam etkiler de anlamlı olarak bulunmuştur. (β :.4922, %95 CI [.3957, .5888], t: 10.0564, $p < .001$). Toplam etkiler anlamlı olarak bulunmuş ve toplam etkiler güven aralığı alt ve üst değerleri de sıfır değerini kapsamamaktadır.

Aracı değişken ters lojistiğin de modele dahil edilmesi durumunda hesaplanan dolaylı etkiler anlamlı olarak bulunamamıştır. (β :.0049, %95 BCA CI [-.0326, .0480]). Çünkü dolaylı etkiler güven aralığı alt ve üst değerleri sıfır değerini kapsamaktadır. Analiz neticesinde H6 hipotezi desteklenememiştir.

Yeşil üretimin ekonomik performans üzerindeki etkisinde ters lojistiğin aracılık testi sonuçları ise Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Aracılık Testi 2

Sonuç Değişkenleri						
		M (Ters Lojistik)		Y (Ekonomik Performans)		
Tahmin Değişkenleri		β	Std. Hata		β	Std. Hata
X (Yeşil Üretim)	a	.3893***	.0654	c'	.5275***	.0528
M (Ters Lojistik)	-	-	-	b	.1157**	.0540
Sabit		1.6034***	.2313		1.3509***	.1920
		R ² =.1588		R ² =.4357		
		F(1;188)=35.4798; $p < .001$		F(2;187)=72.1998; $P < .001$		

Ters lojistiğin ekonomik performansı pozitif yönde anlamlı olarak etkilediği tespit edilmiştir. (β :.1157, %95 CI [.0091, .2222], t:2.1407, $p < .05$). Beta değerinin anlamlı olduğu hem p değerinin .05'den küçük olmasından hem de güven aralığına ait değerlerin sıfır değerini kapsamamasından anlaşılmaktadır.

Yeşil üretimin ekonomik performansı da pozitif yönde anlamlı olarak etkilemektedir. (β :.5275, %95 CI [.4234, .6316], t: 9.9923, $p < .001$). Beta değerinin anlamlı olduğu hem p değerinin .001'den küçük olmasından hem de güven aralığına ait değerlerin sıfır değerini kapsamamasından



anlaşılmaktadır. Yeşil üretim ve ters lojistik ekonomik performans üzerindeki değişimin % 43,57'sini ($R^2=.4357$) açıklamaktadır.

Aracı değişken ters lojistiğin olmadığı durumda ise yeşil üretimin ekonomik performans üzerindeki etkisi (c yolu) yani toplam etkiler de anlamlı olarak bulunmuştur. ($\beta:.5725$, %95 CI [.4761, .6689], t: 11.7133, $p<.001$). Toplam etkiler anlamlı olarak bulunmuş ve toplam etkiler güven aralığı alt ve üst değerleri de sıfır değerini kapsamamaktadır.

Aracı değişken ters lojistiğin de modele dahil edilmesi durumunda hesaplanan dolaylı etkiler de anlamlı olarak bulunmuştur. ($\beta:.0450$, %95 BCA CI [.0054, .1032]. Çünkü dolaylı etkiler güven aralığı alt ve üst değerleri sıfır değerini kapsamamaktadır.

Analiz neticesinde H7 hipotezi desteklenmiştir.

5.Sonuç

Bu çalışmada yeşil üretimin çevresel ve ekonomik performans üzerindeki etkisinde ters lojistiğin aracılık rolü araştırılmıştır. Bu amaçla İstanbul ve Kocaeli illerinde faaliyet göstermekte olan 191 firmadan anket ile veri toplanmıştır. Veriler yapısal eşitlik modeli ve process makro yöntemleri ile analiz edilmiştir. Yapısal eşitlik modelinin analizi sonucunda yeşil üretimin çevresel ve ekonomik performansı pozitif yönde anlamlı olarak etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır. Bulgular Rehman Khan ve Qianli (2017), Green Jr vd. (2012) çalışmalarının sonuçları ile de benzerlik göstermektedir. Bu bulgular hem çevresel hem de ekonomik performans için yeşil üretimin etkili olduğunu göstermektedir. Analiz sonucunda ayrıca ters lojistiğin ekonomik performansı anlamlı olarak etkilediği fakat çevresel performansı anlamlı olarak etkilemediği bulgularına ulaşılmıştır. Muma vd. (2014) de Kenya'da yaptıkları çalışmada ters lojistiğin çevresel performansı anlamlı olarak etkilemediği bulgusuna ulaşmışlardır. Ayrıca Nik Abdullah (2014) Malezya'da yaptığı çalışmada ters lojistik seviyesinin firma performansını anlamlı olarak etkilemediğini tespit etmişlerdir. ZARBAKHSHNIA vd. (2020: 1) de ters lojistiğin, sadece ikinci el eşyaların yenilenmesi ile kâr sağlamakla kalmayacağını, aynı zamanda çevreyi geri dönüşüm ve uygun bertarafı da koruyacak şekilde ekonomik ve çevresel konular arasında uygun bir denge sağlamaya yardımcı olabileceğini ifade etmektedirler. Bu bulgular ise ters lojistiğin firmaların ekonomik performansına fayda sağladığını fakat çevresel performanslarını etkilemediğini göstermektedir. Yapısal eşitlik modelinin analizi neticesinde yeşil üretimin de ters lojistiği pozitif yönde anlamlı olarak etkilediği tespit edilmiştir. Bu bulgu firmaların ters lojistik faaliyetleri üzerinde yeşil üretim uygulamalarının etkisi olduğunu göstermektedir. Process makro yöntemi ile yapılan aracılık testi sonucunda ise yeşil üretimin ekonomik performans üzerindeki etkisinde ters lojistiğin aracılık rolü tespit edilmiştir. Bu bulgu yeşil üretimin ekonomik performans üzerindeki etkisinin bir kısmının ters lojistik aracılığı ile olduğunu göstermektedir.



Enerji kullanım verimliliği; atık üretimi ve geri dönüşüm yeşil üretim ile bağlantılı kavramlardır. Ayrıca, geri dönüşümü, daha az tehlikeli alternatiflerin temin edilmesini ve bununla birlikte olarak atık tüketimini kapsayan çeşitli uygulamaları da içermektedir (Seth vd., 2016: 1080). Bu nedenle yeşil üretim ters lojistik ile bağlantılıdır. Eğer firmalar yeşil üretim uygulamalarını benimserlerse ters lojistik faaliyetlerini de daha verimli olarak yürüteceklerdir.

Günümüzde, imalat sanayi içindeki birçok firmada çevresel endişe gündeme girmiştir. Çevresel sorumluluk, birçok firmanın çevresel olarak iyi huylu ürünlerin geliştirilmesi ve daha az zararlı operasyonların kullanımı konusunda karşı karşıya kaldığı sürekli baskı nedeniyle bir zorunluluk haline gelmiştir (Johansson ve Winroth, 2010: 878). Aynı durum ters lojistik için de geçerlidir. Devlet kuralları ve düzenlemeleri, karar verme için önemlidir. Düzenleyici kurumlar tarafından ters lojistiğin belirli faaliyetlerine ilişkin kısıtlamalar, ters lojistikteki eğilim kararlarını büyük ölçüde etkilemektedir (Agrawal ve Singh, 2019: 4). Fakat firmalar baskılar ve düzenlemeler nedeni ile değil yeşil üretim ve ters lojistik faaliyetlerini ekonomik performanslarını artırmak için de uygulamalıdır. Çünkü araştırma sonucu göstermektedir ki hem yeşil üretim hem de ters lojistik firmaların ekonomik performansını anlamlı olarak etkilemektedir. Ayrıca her imalat sektörü gelecek nesiller için kaynakları korumalıdır. Bunun yanında yeşil üretim halka bir itibar hissi vermekte, firmalara maliyet tasarrufu sağlamakta, araştırma ve tasarımı teşvik etmektedir (Maruthi ve Rashmi, 2015: 3351). İade edilen ürün ikincil kanallarda yeniden satılabilir ve gelir elde edilebilir. Bu nedenle yöneticiler, ters lojistiği bir maliyet merkezi olarak görmek yerine sürdürülebilir tedarik zinciri girişimlerinin stratejik faydalarını vurgulamalıdır. Ayrıca, firmalarını çevreye duyarlı olmaya teşvik etmek için çevresel sürdürülebilirliğin faydalarına daha fazla önem vermelidirler (Hsu vd., 2016: 102). Ayrıca firmalar müşteri odaklı bir ters lojistik faaliyeti yürütebilmek için tedarikçileri ile de ortak olarak çalışmalıdır (Jack vd., 2010: 231). Zerbakhshnia vd. (2020: 2)'nin de belirttiği gibi birçok firma, maliyetleri azaltmak ve rekabet avantajları oluşturmak için teslim edilen ikinci el ürünlerin geri kazanımının kalitesini yükseltmek amacıyla bu lojistik faaliyetlerini uzmanlaşmış üçüncü taraf sağlayıcılardan dış kaynak kullanımı yaparak sağlamayı tercih etmektedir. Dolayısıyla ters lojistik için dış kaynaklardan yararlanmak da ekonomik performansa katkı sağlayacak bir unsur olmaktadır. Darnal (2009: 430) özel sektöre ilişkin olarak, firma yöneticilerinin genellikle çevresel düzenlemelerin maliyeti ile kısıtlandıklarını bildirdiklerini ifade etmektedir. Ancak yaptığı araştırma sonuçlarının firmaların genel çevresel performanslarını geliştirerek çevresel uyumla ilgili düzenleyici maliyetleri ayarlayabileceğini gösterdiğini, bu bulguların, özel sektör yöneticilerinin firmalarının çevresel etkilerini azaltarak elde edebileceği potansiyel faydaları anlamalarına yardımcı olabileceğini, bulgularının, bu yöneticilerin mevcut çevre programlarını



genişletmek için daha proaktif bir tutum almaları için yönetici düzeyinde destek almalarına yardımcı olabileceğini ifade etmektedir. Bunun yanında KOBİ'lerde yeşil üretim uygulamalarının uygulanmasını motive edecek ve engelleyecek sürücüleri ve engelleri belirlemek de bir zorunluluktur (Ghazilla vd., 2015: 658).

Bu çalışmanın en önemli kısıtı bölgesel nitelikli bir çalışma olmasıdır. Sanayinin en gelişmiş bölgelerinden olan İstanbul ve Kocaeli illerinde faaliyet gösteren firmalar örneklem olarak alınmıştır. Ayrıca çalışmada sektör ayrımına gidilmemiştir. Oysaki özellikle yeşil üretim ve ters lojistik sektörlerine göre farklılık gösterebilecektir. Çünkü sektörlerin uygulama ve ihtiyaçları farklılık göstermektedir. Bu nedenle olanağı bulunan araştırmacılar sektör karşılaştırması üzerine çalışmalar yapabilirler.

Kaynakça / Reference

- Abraham, N. (2011). The apparel aftermarket in India – a case study focusing on reverse logistics. *Journal of Fashion Marketing and Management* 15 (2) 211-227.
- Agrawal, S. ve Singh, R.K. (2019). Analyzing disposition decisions for sustainable reverse logistics: Triple Bottom Line approach. *Resources, Conservation & Recycling* 150, 1-11.
- Aksu, G., Eser, M.T. ve Güzeller, C.O. (2017) *Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi ile yapısal eşitlik modeli uygulamaları*. Detay Yayıncılık.
- Arı, M. (2012). The impact of green product innovation on firm performance and competitive capability: the moderating role of managerial environmental concern. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 62, 854 – 864.
- Autry, C.W., Daugherty, P.J. ve Richey, R.G. (2001). The challenge of reverse logistics in catalog retailing. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 31 (1) 26-37.
- Bouzon, M., Govindan, K. ve Taboada, R.C.M. (2018). Evaluating barriers for reverse logistics implementation under a multiple stakeholders' perspective analysis using grey decision making approach. *Resources, Conservation and Recycling* 128, 315–335.
- Breen, L. (2006). Give me back my empties or else! A preliminary analysis of customer compliance in reverse logistics practices (UK). *Management Research News* 29 (9) 532-551.



Chen, R.H. (2014). Effects of Green Operations and Green Innovation on Firm's Environmental Performance. *Industrial Engineering & Management Systems* 13 (2) 118-128.

Choudhary, K. ve Sangwan, K.S. (2019). Multiple case study analysis and development of an interpretive structural model for greening of supply chains in Indian ceramic enterprises. *Management of Environmental Quality: An International Journal* 30 (6) 1279-1296.

Darnall, N. (2009). Regulatory Stringency, Green Production Off sets, and Organizations' Financial Performance. *Public Administration Review* <https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2009.01989.x>

Ghazilla R.A.R., Sakundarini, N., Abdul-Rashid, S.H., Ayub, N.S., Oluğu, E.U. ve Musa, S.N. (2015). Drivers and barriers analysis for green manufacturing practices in Malaysian SMEs: A Preliminary Findings. *Procedia CIRP* 26, 658 – 663.

Green, Jr K., Zelbst, P.J. Meacham, J. ve Bhadauria, V.S. (2012). Green supply chain management practices: impact on performance. *Supply Chain Management: An International Journal* 17 (3) 290-305.

Guo, S., Shen, B., Choi, T.M. ve Jung, S. (2017). A review on supply chain contracts in reverse logistics: Supply chain structures and channel leaderships. *Journal of Cleaner Production* 144, 387-402.

Günday, A.H. (2018). *Yeşil Tedarik Zinciri Uygulamalarının İşletme Performansı Üzerine Etkisi: Kimya Sektöründe Görgül Bir Analiz*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Konya.

Hajmohammad, S., Vachon, S., Klassen, R.D. ve Gavronski, I. (2013). Reprint of Lean management and supply management: their role in green practices and performance. *Journal of Cleaner Production* 56, 86-93.

Hallam, C. ve Contreras, C. (2016). Integrating lean and green management. *Management Decision* 54 (9) 2157-2187.

Hayes, A.F. (2018). *Introduction to mediation, moderation and conditional process analysis: A regression-based approach* (2. Baskı). New York: The Guilford Press.

Hsu, C.C., Tan, K.C. ve Mohamad, Z.S.H. (2016). Strategic orientations, sustainable supply chain initiatives, and reverse logistics Empirical evidence from an emerging market. *International Journal of Operations & Production Management* 36 (1) 86-110.

Jack, E.P., Powers, T.L. ve Skinner, L. (2010). Reverse logistics capabilities: antecedents and cost savings. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 40 (3) 228-246.



- JOHANSSON G. ve WINROTH M. (2010). Introducing environmental concern in manufacturing strategies Implications for the decision criteria. *Management Research Review* 33 (9) 877-899
- Kannan, G. (2009). Fuzzy approach for the selection of third party reverse logistics provider. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics* 21 (3) 397-416
- Li, K., Zhang, X., Leung, J.Y.T. ve Yang, S.L. (2016). Parallel machine scheduling problems in green manufacturing industry. *Journal of Manufacturing Systems* 38, 98–106.
- Lin, Y., Luo, J., Cai, S., Ma, S. ve Rong, K. (2016). Exploring The Service Quality in The E-Commerce Context: A Triadic View. *Industrial Management & Data Systems* 116 (3) 388-415.
- Liang,, D., Hou C., Jo, M.S. ve Sargöllü, E. (2019). Pollution avoidance and green purchase: The role of moral emotions. *Journal of Cleaner Production* 210,1301-1310.
- Mao, S., Wang, B., Tang, Y. ve Qian, F. (2019). Opportunities and Challenges of Artificial Intelligence for Green Manufacturing in the Process Industry. *Engineering* 5 (6) 995-1002.
- Maruthi, G.D. ve Rashmi, R. (2015). Green Manufacturing: It's Tools and Techniques that can be implemented in Manufacturing Sectors. *Materials Today: Proceedings* 2, 3350 – 3355.
- Mittal, V.K. ve Sangwan, K.S. (2014). Prioritizing Barriers to Green Manufacturing: Environmental, Social and Economic Perspectives. *Procedia CIRP* 17, 559 – 564.
- Muma, B.O., Nyaoga, R.B., Matwere, R.B. ve Nyambega, E. (2014). Green supply chain management and environmental performance among tea processing firms in Kericho County- Kenya. *International Journal of Economics, Finance and Management Sciences*; 2(5): 270-276.
- Nik A.N.A.H. ve Yaakub, S. (2014). Reverse logistics: pressure for adoption and the impact on firm's performance. *International Journal of Business and Society*, 15 (1) 151 – 170.
- Orji, I. ve Wei, S. (2016). A detailed calculation model for costing of green manufacturing. *Industrial Management & Data Systems* 116 (1) 65-86.
- Özdamar, K. (2016) *Ölçek ve test geliştirme yapısal eşitlik modellemesi*. Nisan Kitabevi Eskişehir
- Pang, R. ve Zhang, X. (2019). Achieving environmental sustainability in manufacture: A 28-year bibliometric cartography of green manufacturing research. *Journal of Cleaner Production* 233, 84-99.
- Prajapati, H., Kant, R. ve Shankar, R. (2019). Bequeath life to death: State-of-art review on reverse logistics. *Journal of Cleaner Production* 211, 503-520.



Prakash C. ve Barua M.K. (2016). An analysis of integrated robust hybrid model for third-party reverse logistics partner selection under fuzzy environment. *Resources, Conservation and Recycling* 108, 63–81.

Prasad, S., Khanduja, D. ve Sharma, S.K. (2016). An empirical study on applicability of lean and green practices in the foundry industry. *Journal of Manufacturing Technology Management* 27 (3) 408-426.

Rachih, H., Mhada, F.Z. ve Chiheb, R. (2019). Meta-heuristics for reverse logistics: A literature review and perspectives. *Computers & Industrial Engineering* 127, 45–62

Rehman, K.S.A. ve Qianli, D. (2017). Impact of green supply chain management practices on firms' performance: an empirical study from the perspective of Pakistan. *Environ Sci Pollut Res* 24,16829–16844

Sangwan, K.S. ve Choudhary, K. (2018). Benchmarking manufacturing industries based on green practices. *Benchmarking: An International Journal* 25 (6) 1746-1761.

Senthil, S., Muruganathan, M. Ve Ramesh, A. (2017). Analysis and prioritisation of risks in a reverse logistics network using hybrid multi-criteria decision making methods. *Journal of Cleaner Production* 179, 716-730.

Seth, D., Shrivastava, R.L. Ve Shrivastava, S. (2016). An empirical investigation of critical success factors and performance measures for green manufacturing in cement industry. *Journal of Manufacturing Technology Management* 27 (8) 1076-1101.

Seth, D., Rehman, M.A.A. Ve Shrivastava, R.L. (2018). Green manufacturing drivers and their relationships for small and medium(SME) and large industries. *Journal of Cleaner Production* 198, 1381-1405.

Sezen, B. Ve Çankaya, S.Y. (2013). Effects of green manufacturing and eco-innovation on sustainability performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 99, 154 – 163.

Shrivastava, S. ve Shrivastava, R.L. (2017). A systematic literature review on green manufacturing concepts in cement industries. *International Journal of Quality & Reliability Management* 34 (1) 68-90.

Singh, A., Philip, D., Ramkumar, J. ve Das, M. (2018). A simulation based approach to realize green factory from unit green manufacturing processes. *Journal of Cleaner Production* 182, 67-81.

Tan, C.L., Mohd, Z.S.H., Tan, S.C. ve Shaharudin, M.R. (2016). The impact of green supply chain management practices on firm competitiveness. *Int. J. Business Innovation and Research*, 11 (4) 539-558.



Yang, M.G., Hong, P. ve Modi, S.H. (2011). Impact of lean manufacturing and environmental management on business performance: An empirical study of manufacturing firms. *International Journal of Production Economics* 129, 251–261.

Yazgan, H.İ., Yıldız, M.S. ve Yücel, S. (2014). Temiz üretimin firma performansına etkisi: Düzce sanayi işletmelerinde bir araştırma. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi* 32 (7) 722-733.

Ye, F., Zhao, X., Prahinski, C. ve Li Y. (2013). The impact of institutional pressures, top managers' posture and reverse logistics on performance—Evidence from China. *International Journal of Production Economics* 143, 132–143.

Yu, W. ve Ramanathan, R. (2015) An empirical examination of stakeholder pressures, green operations practices and environmental performance, *International Journal of Production Research*, 53 (21) 6390-6407.

Zarbakshnia, N., Wu Y., Govindan, K. ve Soleimani H. (2020). A novel hybrid multiple attribute decision-making approach for outsourcing sustainable reverse logistics. *Journal of Cleaner Production* 242, 1-16.

