

Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi ve Sürdürülebilir Lojistik: Literatür Taraması ve Kavramsal Değerlendirme

Ersin SÜNBÜL*

Öz

Bu çalışma, yeşil tedarik zinciri yönetimi (YTZY) ve sürdürülebilir lojistik uygulamalarının işletme performansına olan katkılarını sistematik bir literatür taraması ve bibliyometrik analizle incelemektedir. Yapılan analizde, son on yılda yayımlanan 85 akademik makale değerlendirilmiştir. Bulgular, bu stratejilerin yalnızca çevresel sürdürülebilirliği teşvik etmekle kalmayıp, aynı zamanda işletmelere somut ekonomik faydalar sağladığını ortaya koymaktadır. Analiz sonuçlarına göre: Elektrikli araçlar ve enerji verimliliği önlemleri, karbon ayak izini %30 ila %45 oranında azaltmaktadır. Tedarik zinciri optimizasyonu ve atık yönetimi uygulamaları, operasyonel verimliliği %25'e kadar artırmaktadır. Yeşil uygulamalar, işletmelere orta vadede %15 ila %20 oranında maliyet avantajı sağlamaktadır. Bu çalışma, YTZY literatüründeki kavramsal boşluğu doldurarak, işletmelere yeşil uygulamaların çevresel ve ekonomik faydalarını gösteren önemli kanıtlar sunmaktadır. Sonuç olarak, yeşil tedarik zinciri ve lojistik uygulamaları, sadece çevresel bir zorunluluk değil, aynı zamanda rekabet avantajı ve finansal getiri sağlayan stratejik bir yatırım aracı olarak değerlendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Yeşil Tedarik Zinciri (YTZ), Sürdürülebilir Lojistik, Çevresel Yönetim, Operasyonel Verimlilik, Maliyet Optimizasyonu.

JEL Kodları: R42, R45, Q56

Green Supply Chain Management and Sustainable Logistics: A Literature Review and Conceptual Evaluation

Abstract

This study provides a systematic literature review and bibliometric analysis of the contributions of green supply chain management (GSCM) and sustainable logistics practices to business performance. The analysis evaluated 85 academic articles published over the last decade. The findings indicate that these strategies not only promote environmental sustainability but also provide tangible economic benefits to businesses. According to the analysis results: Electric vehicles and energy efficiency measures reduce the carbon footprint by 30% to 45%. Supply chain optimization and waste management practices increase operational efficiency by up to 25%. Green practices provide a medium-term cost advantage of 15% to 20% to businesses. This work fills a conceptual gap in the GSCM

* Dr., Ufuk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Finansman Bölümü, Ankara, Türkiye. ersin.sunbul@ufuk.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-6187-2038.

literature by presenting significant evidence to businesses on the environmental and economic benefits of green practices. In conclusion, green supply chain and logistics applications should be considered not just an environmental imperative but also a strategic investment tool that provides a competitive advantage and financial returns.

Keywords: Green Supply Chain (GSC), Sustainable Logistics, Environmental Management, Operational Efficiency, Cost Optimization

JEL Codes: R42, R45, Q56

1. GİRİŞ

Kreselleme, teknolojik ilerlemeler ve artan tketiciler talepleri, iletmeleri rekabet avantajı elde etmek için srekli yeni yollar aramaya itmektedir. Ancak, bu yoğun ekonomik faaliyetler, beraberinde iklim değişikliği, doğal kaynakların tükenmesi, biyoçeşitlilik kaybı ve atık yönetimi sorunları gibi ciddi çevresel riskleri de beraberinde getirmektedir. Son yıllarda, "sürdürülebilirlik" kavramı, bu riskleri yönetmek ve daha dengeli bir ekonomik büyüme sağlamak için hem politikacılar hem de i dünyası liderleri tarafından temel bir öncelik haline gelmiştir (Porter ve van der Linde, 2002; Elkington, 1997). Geleneksel i modelleri sadece ekonomik getirilere odaklanırken, modern i stratejileri, çevresel ve sosyal sorumlulukları da kapsayan "l sonuç" (triple bottom line) prensibini benimsemektedir Kolk, (2005). Bu dönüşümün en kritik bileşenlerinden biri de, bir ürünün hammaddeden nihai tüketicilere kadar olan tüm yaşam döngüsünü kapsayan tedarik zinciri yönetimidir (Sarkis vd., 2011). Tedarik zincirleri, operasyonel verimlilik ve maliyet tasarrufu potansiyelinin yanı sıra, çevresel etkileri en aza indirme konusunda da büyük bir potansiyel taıtmaktadır.

Bu bağlamda, "Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi" (YTZY) ve "Sürdürülebilir Lojistik" kavramları, bu çok boyutlu sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada kilit rol oynamaktadır. YTZY, tedarik zincirinin tüm aşamalarında çevresel etkileri en aza indirmeyi amaçlayan bir yönetim felsefesidir. Bu felsefe, kaynak kullanımının optimizasyonu, atıkların azaltılması, karbon emisyonlarının düşürülmesi, enerji verimliliğinin artırılması ve çevresel performansı destekleyen teknolojik yatırımları kapsar (Srivastava, 2007). Sürdürülebilir lojistik ise, lojistik faaliyetlerinin (depolama, taşıma, envanter yönetimi) ekonomik verimliliği korurken çevresel ve sosyal etkilerini minimize etmeyi hedefler (McKinnon, 2010). Bu iki kavram birbirini tamamlar niteliktedir; YTZY daha geniş bir stratejik ereve sunarken, sürdürülebilir lojistik bu stratejilerin operasyonel düzeydeki uygulamalarına odaklanır. Bu iki kavramın entegrasyonu, şirketlerin sadece operasyonel verimliliklerini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda çevresel ayak izlerini de önemli ölçüde azaltmalarını sağlar (Carter ve Rogers, 2008).

Literatürdeki mevcut durum incelendiğinde, YTZY ve sürdürülebilir lojistik alanlarında önemli sayıda çalışma yapıldığı görülmektedir. Ancak, bu çalışmaların büyük bir kısmı teorik çerçevelere, vaka analizlerine veya belirli endüstrilere odaklanmıştır. Örneğin, Sbihi ve Eglese

(2010), yeşil lojistik uygulamalarının operasyonel faydalarını ele alırken, Seuring ve Müller (2008), sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi üzerine kavramsal bir model sunmuştur. Kamyon taşımacılığındaki karbon ayak izini azaltmaya yönelik araştırmalar (Cullinane ve Cullinane, 2019) veya gıda tedarik zincirindeki yeşil uygulamaları inceleyen çalışmalar (Maaz vd., 2022) da mevcuttur. Ancak, bu çalışmaların, yeşil uygulamaların somut ekonomik ve operasyonel faydalarını nicel verilerle destekleme noktasında sınırlı kaldığı tespit edilmiştir. Literatürde, karbon emisyonu azaltımı, enerji verimliliği veya maliyet tasarrufu gibi kritik performans göstergelerine dair bütünsel ve sistematik bir analizin eksikliği dikkat çekmektedir. Mevcut çalışmalar genellikle tek bir endüstriye veya belirli bir coğrafyaya odaklandığı için, bu alandaki küresel eğilimleri ve genel performansı değerlendirmek zorlaşmaktadır.

Bu durum, araştırmamızın temel sorunsalını oluşturmaktadır; Yeşil tedarik zinciri ve lojistik uygulamaları, sadece çevresel faydalar sağlamakla mı sınırlıdır, yoksa işletmelerin ekonomik ve operasyonel performansına da somut katkılarda bulunmakta mıdır? Literatür, bu uygulamaların çevresel performans üzerindeki olumlu etkileri konusunda genel bir fikir birliğine sahipken (Yaman, 2024) ancak, bu faydaların ticari getirilere nasıl dönüştüğüne dair yeterli ampirik kanıt bulunmamaktadır. İşletme yöneticileri, çevresel yatırımların maliyet-fayda analizi konusunda net verilere ihtiyaç duymaktadır. Ayrıca, alandaki en güncel araştırma eğilimleri, anahtar kavramlar ve gelecekteki araştırma potansiyelleri konusunda kapsamlı bir bibliyometrik değerlendirmenin eksikliği, literatürdeki bir diğer önemli boşluğa işaret etmektedir. Daha önceki bibliyometrik çalışmalar, genellikle belirli bir zaman dilimine (örneğin 2010 öncesi) veya dar bir veri tabanına odaklanmıştır (Zhou vd., 2021). Bu çalışmanın amacı, daha geniş bir literatür kümesini ve daha güncel verileri kullanarak bu boşluğu doldurmaktır.

Bu çalışmanın birincil amacı, yeşil tedarik zinciri yönetimi ve sürdürülebilir lojistik alanındaki mevcut literatürü sistematik ve bibliyometrik bir yaklaşımla değerlendirerek, bu uygulamaların çevresel, ekonomik ve operasyonel performansa olan etkilerini kapsamlı bir şekilde ortaya koymaktır. Çalışma, yukarıda belirtilen boşlukları doldurmak amacıyla aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aramaktadır.

- Yeşil tedarik zinciri ve lojistik uygulamalarının çevresel performans üzerindeki somut etkileri nelerdir ve bu etkiler hangi nicel verilerle desteklenmektedir?
- Bu uygulamalar, işletmelere operasyonel verimlilik ve maliyet avantajı gibi ekonomik faydalar sağlamakla mıdır ve bu faydalar nasıl ölçülmektedir?
- Yeşil tedarik zinciri ve sürdürülebilir lojistik alanındaki en güncel araştırma trendleri, anahtar kavramlar ve işbirliği ağları nelerdir?

Çalışma, hem teorik hem de pratik düzeyde önemli katkılar sunmaktadır. Teorik açıdan, bu çalışma, literatürde dağınık halde bulunan ampirik bulguları bir araya getirerek, yeşil tedarik

zinciri ve lojistik uygulamalarının çok yönlü faydalarını bütünsel bir çerçevede sunmaktadır. Sistematik literatür taraması, bu alandaki araştırmaların temel bulgularını özetlerken, bibliyometrik analizler, en etkili yayınları ve yazarları, en sık kullanılan anahtar kelimeleri ve gelecekteki araştırma konularını belirleyerek literatüre yeni bir bakış açısı getirmektedir (Pagell ve Wu, 2009; Zaman ve Kusi-Sarpong, 2024). Bu analizlerin, özellikle sonraki araştırmacılar için yol gösterici bir kaynak olacağı değerlendirilmektedir.

Pratik açıdan ise, çalışmamız işletme yöneticilerine, yeşil uygulamalara yatırım yapma kararı alırken ihtiyaç duyacakları somut ve güncel verileri sunmaktadır. Çalışma, karbon ayak izi azaltımı, operasyonel verimlilik artışı ve maliyet tasarrufu gibi sayısal bulgularla, yeşil dnmn sadece çevresel bir zorunluluk değil, aynı zamanda stratejik bir rekabet avantajı kaynağı olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, yöneticilerin yeşil tedarik zinciri uygulamalarını benimsemeleri için güçlü bir gerekçe sunmaktadır.

Çalışmanın yapılandırılması Őu Őekildedir; giriş bölümünü takiben ikinci bölümde, yeşil tedarik zinciri yönetimi ve sürdürülebilir lojistik kavramsal erevesi, bu alandaki temel teorik yaklaşımlar ve uygulamalar derinlemesine ele alınmıştır. nc bölümde, güncel literatür incelenmiştir. Dördüncü bölümde, araştırmanın yöntemi olan sistematik literatür taraması ve bibliyometrik analiz süreci detaylı bir Şekilde açıklanmıştır. Beşinci bölümde, bibliyometrik analizlerden elde edilen bulgular, grselletirilmi aę haritaları ve tablolarla desteklenerek sunulmuştur. Altıncı bölümde, bulgular mevcut literatürle kıyaslanarak kapsamlı bir Şekilde tartıılmıtır. Son bölümde ise, çalışmanın temel sonuçları özetlenmiş, teorik ve pratik katkıları vurgulanmış, makalenin sınırlılıkları ve gelecek araştırmalar için öneriler sunulmuştur. Bu yapı, okuyucunun konuyu bütünsel olarak anlamasına ve araştırmanın mantıksal akışını kolayca takip etmesine olanak tanımaktadır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Yeşil Lojistik

Yeşil lojistik, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda lojistik süreçlerin yeniden yapılandırılmasını ve çevresel etkilerin minimize edilmesini amaçlayan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, lojistik faaliyetlerin doğaya olan zararlarını en aza indirirken, operasyonel verimliliği artırarak rekabet avantajı sağlamaktadır (Dekker vd., 2012). Geleneksel lojistik süreçleri yüksek enerji tüketimi, hava ve su kirliliği ile atık üretimi gibi çevresel sorunlar doğururken, yeşil lojistik yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, karbon emisyonlarının azaltılması ve ekolojik sürdürülebilirliği ön planda tutan uygulamalar ile bu olumsuzlukları minimize etmektedir (McKinnon vd., 2010).

Yeşil lojistik kapsamında, taşımacılıkta alternatif enerji kaynaklarının kullanımı, verimli rota planlaması ve yk konsolidasyonu gibi yöntemler ne çıkmaktadır. Ayrıca, depo

yönetiminde enerji tasarrufu sağlayan akıllı sistemlerin uygulanması, lojistik süreçlerde çevresel sürdürülebilirliği artırmaktadır (Rodrigue, 2020).

2.2. Enerji Verimliliği

Yeşil lojistik bağlamında enerji verimliliği hem çevresel hem de ekonomik sürdürülebilirlik açısından kritik bir bileşendir. Fosil yakıt tüketimine dayalı enerji kullanımı, küresel ısınmaya ve çevresel bozulmaya yol açarken, yenilenebilir enerji kaynaklarının lojistik faaliyetlerde kullanımı, karbon ayak izini önemli ölçüde azaltmaktadır (Browne vd., 2011).

Özellikle taşımacılık sektöründe kullanılan enerji verimli motor teknolojileri ve akıllı ulaşım sistemleri, enerji tüketiminin düşürülmesine katkı sağlamaktadır. Şehir içi dağıtım süreçlerinde optimize edilmiş rota planlaması ve alternatif yakıt kullanımı, enerji tasarrufu sağlayarak lojistik maliyetlerin düşmesine yardımcı olmaktadır (Wu ve Dunn, 1995).

2.3. Karbon Emisyonu ve Azaltılması

Yeşil lojistik uygulamalarının temel amaçlarından biri, taşımacılık ve depolama süreçlerinden kaynaklanan karbon emisyonlarını minimize etmektir. Küresel sera gazı salınımlarının büyük bir kısmını oluşturan lojistik sektörü, çevre dostu teknolojilere yönelerek bu etkileri azaltmayı hedeflemektedir (Cullinane ve Edwards, 2010).

Elektrikli ve hibrit araçların kullanımı, biyoyakıt teknolojilerinin yaygınlaştırılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonu, taşımacılıktan kaynaklanan emisyonların düşürülmesinde etkili yöntemlerdir. Ayrıca, depo operasyonlarında LED aydınlatma sistemleri ve çevre dostu soğutma teknolojileri kullanılarak karbon ayak izinin azaltılması sağlanmaktadır (McKinnon, 2010).

2.4. Kaynak Yönetimi

Kaynakların etkin kullanımı, yeşil lojistiğin sürdürülebilirlik çerçevesinde ele aldığı en önemli konular arasındadır. Doğal kaynakların hızla tükenmesi ve çevresel bozulmanın artması, lojistik faaliyetlerde geri dönüşüm ve atık yönetiminin önemini artırmıştır. Geri dönüştürülebilir malzemelerin lojistik süreçlerde kullanımı, doğal kaynak tüketimini azaltırken, lojistik maliyetlerin de düşmesini sağlamaktadır.

Çevre dostu paketleme yöntemleri hem sürdürülebilirlik hem de ekonomik fayda sağlamak amacıyla giderek daha fazla benimsenmektedir. Biyolojik olarak parçalanabilir ambalajlar ve enerji tasarruflu depo yönetim sistemleri, kaynakların daha etkin bir şekilde kullanılmasına katkı sağlamaktadır (Kumar ve Malegeant, 2006).

2.5. Çevre Dostu Ambalajlama

Çevre dostu ambalajlama, lojistik süreçlerde sürdürülebilirliği artıran önemli bir uygulamadır. Geri dönüştürülebilir malzemeler kullanılarak yapılan ambalajlama işlemleri, hem doğal kaynak tüketimini azaltmakta hem de atık yönetimini kolaylaştırmaktadır. Yenilikçi paketleme çözümleri, lojistik maliyetlerin düşmesine yardımcı olurken, şirketlerin çevre dostu uygulamalarla marka değerlerini artırmalarına da olanak tanımaktadır.

Biyolojik olarak parçalanabilir malzemelerden yapılan ambalajlama uygulamaları, atık miktarını en aza indirirken, sürdürülebilir üretim süreçlerine katkıda bulunmaktadır. Depo yönetiminde otomasyon sistemleri ve enerji verimliliği sağlayan teknolojiler, lojistik süreçlerin çevreye duyarlı hale getirilmesine olanak tanımaktadır.

2.6. Ekonomik Etkiler ve Zorluklar

Yeşil lojistik uygulamalarının yaygınlaştırılması hem ekonomik avantajlar hem de birtakım zorluklar içermektedir. Çevre dostu teknolojilere yapılan yatırımlar başlangıç aşamasında yüksek maliyetler gerektirse de uzun vadede enerji tasarrufu ve operasyonel verimlilik sağlayarak işletmelere ekonomik avantajlar sunmaktadır (Rao ve Holt, 2005).

Elektrikli taşıma araçlarının benimsenmesi, alternatif enerji sistemlerine geçiş ve çevre dostu teknolojilerin entegrasyonu, başlangıçta yüksek maliyet gerektirse de, uzun vadede lojistik maliyetlerin azalmasına katkı sağlamaktadır. Bununla birlikte, sürdürülebilir enerji sistemlerinin kullanımı, hem çevresel hem de ekonomik verimlilik açısından önemli kazanımlar sağlamaktadır (Simpson ve Power, 2005).

Fayda-maliyet analizi, yeşil lojistik uygulamalarının uzun vadeli getirisini değerlendirmede önemli bir araçtır. Kısa vadede yüksek yatırım maliyetleri doğurabilecek bu uygulamalar, uzun vadede enerji verimliliği, operasyonel sürdürülebilirlik ve maliyet tasarrufu sağlayarak işletmelere stratejik avantaj sunmaktadır (Hervani vd., 2005).

Sonuç olarak, yeşil lojistik uygulamaları, enerji verimli araçların kullanımı, optimize edilmiş taşımacılık rotaları, geri dönüşüm sistemlerinin entegrasyonu ve sürdürülebilir depo yönetimi gibi unsurları içeren çok boyutlu bir stratejidir. Bu uygulamalar, çevresel ve ekonomik sürdürülebilirliği teşvik ederek işletmelerin uzun vadeli rekabet avantajı elde etmelerine yardımcı olmaktadır.

3. LİTERATÜR

Karbon ayak izi, bir ürün, hizmet, organizasyon veya bireyin atmosfere saldırdığı sera gazı emisyonlarının toplam miktarını ifade eden kritik bir metrik olarak tanımlanmaktadır. Son yıllarda, çevresel sürdürülebilirlik ve iklim değişikliği bağlamında bu kavram, etki analizi ve azaltım stratejilerinin temel bileşeni haline gelmiştir. Karbon izinin doğru bir şekilde ölçülmesi, yalnızca salınımların azaltılması için değil, aynı zamanda sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada

stratejik bir araç olarak işlev görmektedir. Özellikle enerji tüketimi, ulaşım, sanayi üretimi ve tarım gibi sektörlerdeki emisyon dinamikleri, politika geliştirme süreçlerinde veri temelli karar almayı zorunlu kılmaktadır (Patterson vd., 2022; Yaman, 2024).

Güncel metodolojik gelişmeler, karbon ayak izinin hem makro (endüstriyel) hem de mikro (bireysel/kurumsal) düzeyde hesaplanmasını mümkün kılmıştır. Bu bağlamda, yaşam döngüsü değerlendirmesi (LCA) ve Sera Gazı Protokolü gibi standartlar, multidisipliner analizleri kolaylaştırmaktadır. Ancak, uluslararası ölçekteki metodolojik heterojenlik, veri doğruluğu ve karşılaştırılabilirlik açısından zorluklar yaratmaktadır (Ma vd., 2023; Durmuş ve Gücüyeter, 2024). Tolppanen ve Kang (2021), bu heterojenliğin özellikle küresel tedarik zincirlerinde emisyon raporlamasını karmaşıkleştirdiğini vurgulamaktadır.

Karbon ayak izinin kapsamlı analizi, üretimden tüketim sonrası atık yönetimine kadar tüm yaşam döngüsünü kapsayan LCA yaklaşımı ile desteklenmektedir. Sanyé-Mengual ve Sala (2022); Russo vd., (2021), bu metodolojinin kentsel lojistik ve taşımacılık sektörlerinde emisyon optimizasyonu sağladığını kanıtlamıştır. Ayrıca, GHG Protokolü gibi uluslararası standartlar, kurumsal emisyon şeffaflığını artırarak sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimini teşvik etmektedir (Wang ve Zhao, 2023).

Yeşil inovasyonlar, özellikle yüksek emisyonlu sektörlerde karbon nötrlüğüne geçişi hızlandırmaktadır. Liu vd. (2023), Çin'in Düşük Karbon Şehir Pilot (LCCP) politikalarının firmaları çevre dostu teknolojilere yönlendirdiğini ampirik olarak ortaya koymuştur. Buna paralel olarak, tüketici davranışlarındaki paradigma değişimi, sürdürülebilir tüketim eğilimlerini güçlendirmektedir. Zaman ve Kusi-Sarpong (2024), tekstil endüstrisinde yeşil kültürün tüketici tercihlerini şekillendirmede anahtar faktör olduğunu DEMATEL analizi ile tespit etmiştir.

Dijitalleşme, karbon ayak izi hesaplama araçlarının erişilebilirliğini artırsa da veri kalitesi ve standardizasyon sorunları devam etmektedir (Jackson vd., 2023). Hükümet politikaları ise düzenleyici çerçeveler ve teşvik mekanizmalarıyla kurumsal dönüşümü tetiklemektedir. Pinkse ve Kolk (2012), çok uluslu şirketlerin iklim stratejilerinin uluslararası regülasyonlarla uyumlu hale geldiğini vurgulamaktadır.

Yeşil tedarik zinciri yönetimi (GTZ), kaynak verimliliği, atık minimizasyonu ve karbon nötrlüğü hedefleriyle uyumlu bir operasyonel model sunmaktadır. Bu model, tedarik zincirinin tüm aşamalarında (tedarik, üretim, lojistik, geri dönüşüm) emisyon azaltımını sistematik bir yaklaşımla ele alır. GTZ'nin temel işlevi, karbon ayak izinin yaşam döngüsü boyunca izlenmesi ve optimize edilmesidir (Agbelusi vd., 2024).

Üretim ve lojistik süreçlerindeki emisyon yoğun faaliyetler, GTZ'nin odak noktasını oluşturmaktadır. Chen vd. (2022), yeşil tedarik, lojistik ve tasarım stratejilerinin entegre

edilmesiyle emisyonların %30'a varan oranda azaltılabileceğini öne sürmektedir. Özellikle LCA tabanlı analizler, tedarik zincirindeki kritik emisyon kaynaklarının belirlenmesinde etkilidir (Tinoco vd., 2022).

Yeşil lojistik, elektrikli araç filoları, rota optimizasyonu ve sürdürülebilir ambalajlama gibi uygulamalarla karbon ayak izini azaltmayı amaçlamaktadır. Gao vd. (2023), elektrikli araç kullanımının lojistik emisyonlarını %30 düşürdüğünü kanıtlamıştır. Benzer şekilde, Agbelusi vd. (2024), enerji verimli depolama sistemlerinin emisyonları %15 azalttığını belirtmektedir.

Sürdürülebilir tüketim, çevre dostu ürünlere yönelik talep artışıyla doğrudan ilişkilidir. Sharma vd. (2023), çevre bilinci yüksek tüketicilerin sürdürülebilir ürünleri %40 daha fazla tercih ettiğini ortaya koymuştur. Ancak, yüksek maliyetler ve erişim kısıtları bu eğilimi sınırlandırmaktadır (Armutcu vd., 2024).

Karbon vergileri ve emisyon ticaret sistemleri, kurumsal dönüşümü hızlandıran regülatif araçlardır. Liu vd. (2023), Çin'in LCCP politikalarının yeşil patent başvurularını %25 artırdığını göstermektedir. CSR uygulamaları ise şeffaf raporlama ve paydaş katılımıyla desteklenmelidir (Jin vd., 2009).

Lojistik optimizasyon yazılımları ve çok modlu taşımacılık, emisyon azaltımında etkin rol oynamaktadır. Zhou vd. (2021), rotalama algoritmalarının yakıt tüketimini %18 düşürdüğünü kanıtlamıştır. Amazon ve IKEA gibi şirketler, geri dönüştürülebilir ambalajlarla karbon ayak izini %20 azaltmayı başarmıştır (Amazon Sustainability Report, 2021; IKEA Sustainability Report, 2022).

Sonuç olarak, karbon ayak izi yönetimi, disiplinlerarası iş birliği, yenilikçi teknolojiler ve politik taahhütlerle desteklenmesi gereken dinamik bir süreçtir. Bu alandaki akademik çalışmalar, hem teorik hem de pratik katkılar sunarak küresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada kilit rol oynamaktadır.

4. YÖNTEM

Bu çalışmada, "Yeşil Tedarik Zinciri (YTZ) Uygulamaları ve Sürdürülebilir Lojistik Stratejileri (SLJ)" konusunda derinlemesine bir literatür analizi gerçekleştirmek amacıyla bibliyometrik analiz ve içerik analizi yöntemleri bir arada kullanılmıştır. Bu iki yöntemin entegrasyonu, araştırma sorusuna hem nicel hem de nitel bakış açılarıyla kapsamlı bir yanıt sunmaktadır. Bibliyometrik analiz, alandaki yayınların genel yapısını, temel eğilimlerini ve etkili yayınları objektif bir şekilde ortaya koyarken, içerik analizi ise belirlenen ana temaların derinlemesine incelenmesini ve alana dair kavramsal bir çerçeve oluşturulmasını sağlamaktadır. Bu birleşik yöntem, alandaki temel bilgi boşluklarını tespit etmeye ve bu boşlukları dolduracak güçlü bulgular sunmaya olanak tanımaktadır.

4.1. Bibliyometrik Analiz Yöntemi

Literatür taraması, Y TZ ve SLJ alanındaki mevcut akademik içeriği sistematik olarak toplamak için gerçekleştirilmiştir. Bibliyometrik analiz ise, büyük hacimli yayın verisini istatistiksel ve matematiksel yöntemlerle objektif bir şekilde değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır. Bu yöntemin temel gerekçesi, araştırma alanındaki bilimsel yayınların dinamiklerini, en üretken yazarlarını, en çok atıf alan yayınlarını ve temel konularını net bir şekilde belirlemektir.

Veri Toplama ve Kriterler: Çalışmanın kapsamını genişletmek ve güvenilir kaynaklara ulaşmak amacıyla Scopus, Web of Science, Google Scholar ve JSTOR gibi geniş kapsamlı veri tabanları taranmıştır. Arama sürecini yönlendirmek için "Yeşil Tedarik Zinciri," "Sürdürülebilir Lojistik," "Çevresel Sorumluluk," "Operasyonel Verimlilik" ve "Sürdürülebilirlik Stratejileri" gibi anahtar kelimelerden oluşan bir set oluşturulmuştur (Chiang vd., 2021). Arama sonuçlarını daraltmak için Boolean operatörleri (AND, OR) kullanılmıştır (Krifka, 1990). Bibliyometrik analiz için, son on yıl içinde (2015-2025) yayınlanmış hakemli akademik dergi makaleleri ve tam metin makaleler öncelikli olarak dâhil edilmiştir. Y TZ ve sürdürülebilirlikle doğrudan ilgisi olmayan geleneksel tedarik zinciri çalışmaları hariç tutulmuştur. Bu dâhil etme ve hariç tutma kriterleri, çalışmanın odak noktasını belirginleştirerek analizin geçerliliğini artırmıştır.

Analiz Süreci: Toplanan çalışmaların incelenmesi için her bir makalenin amacı, yöntemi, bulguları ve sonuçlarını sistematik bir şekilde çıkarmak üzere bir Veri Çıkarma Formu oluşturulmuştur (Büchter vd., 2020). Bu çalışmada, eş-kelime analizi (co-word analysis), ortak atıf analizi (co-citation analysis) ve ortak yazarlık analizi (co-authorship analysis) olmak üzere üç temel bibliyometrik analiz türü kullanılmıştır. Bu analizler, zaman içindeki yayın eğilimleri, en üretken yazarlar, en çok atıf alan makaleler ve anahtar kelime kümeleri gibi metrikler üzerinden ilerlemiştir. Ayrıca, yazar, ülke ve yayın dağılımları ile H-indeksi gibi metrikler de nicel değerlendirme için kullanılmıştır. Görselleştirmeler için R programlama dili ve ilgili paketler (bibliometrix, ggplot2) kullanılmıştır.

4.2. İçerik Analizi Yöntemi

İçerik analizi, bibliyometrik analizle belirlenen ana yayınlardaki verilerin derinlemesine incelenmesi ve yorumlanması için tercih edilmiştir (Kuckartz ve Rädiker, 2023; Serafini ve Reid, 2023). Bu yöntemin seçilme gerekçesi, nicel bulguların ardındaki kavramsal ve tematik ilişkileri ortaya koymaktır. İçerik analizi sayesinde, bibliyometrik analizden elde edilen ana temaların neden önemli olduğu, hangi bağlamlarda tartışıldığı ve literatürdeki boşlukların niteliksel olarak nasıl doldurulabileceği daha iyi anlaşılmıştır. Bu yöntem, bibliyometrik analizle elde edilen geniş resmi, derinlemesine ve niteliksel bir yaklaşımla anlamlandırmayı sağlamaktadır.

Tema Belirleme ve Kodlama: Bibliyometrik analizden elde edilen verilerle Y TZ ve SLJ ile ilgili ana temalar ve alt temalar belirlenmiştir. Bu temalar, çevresel sorumluluk, maliyet etkinliği, iş birliği ve inovasyon gibi unsurları içermektedir. Belirlenen temalar doğrultusunda, ilgili akademik çalışmalardan elde edilen veriler belirli kodlar altında gruplandırılmıştır. Bu kodlama, benzerliklerin ve farklılıkların sistematik bir şekilde ortaya konulmasını sağlamıştır. Ayrıca, kodlama aşaması, belirli kavramların ve uygulamaların ne ölçüde tekrarlandığını ve hangi bağlamlarda kullanıldığını analiz etmeye olanak tanımıştır.

Analiz ve Yorumlama: Kodlanmış veriler, içerik analizi yöntemi ile detaylı bir şekilde incelenerek, ortaya çıkan temalar hakkında derinlemesine analizler yapılmış ve bulgular yorumlanmıştır. Bu aşama, sürdürülebilir lojistik stratejilerinin uygulanmasına dair mevcut bilgileri bir araya getirerek, alana özgün katkılar sunmayı hedeflemiştir.

5. ARAŞTIRMANIN BULGULARI

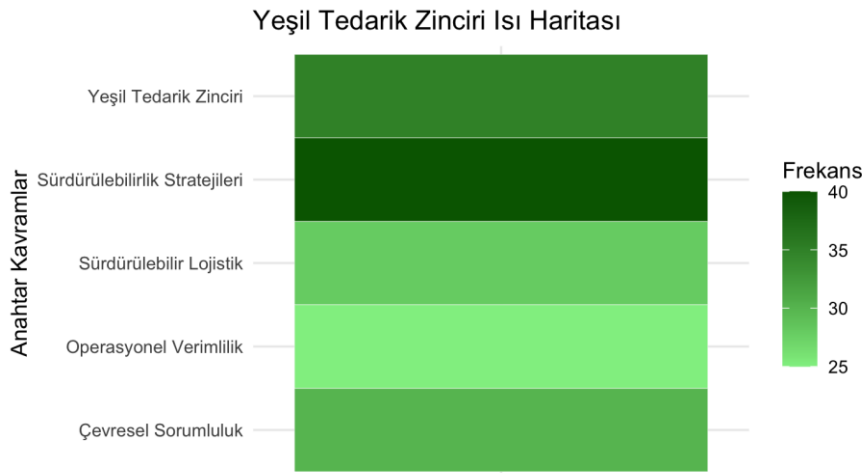
Bu çalışmanın bibliyometrik ve içerik analizi, yeşil tedarik zinciri (YTZ) ve sürdürülebilir lojistik (SL) alanındaki mevcut literatürün nicel ve nitel eğilimlerini ortaya koymakta ve bu bulguları mevcut kuramsal çerçeve ile karşılaştırarak derinlemesine bir tartışma sunmaktadır. Analizler, seçilen 85 hakemli makale üzerinden yürütülmüş olup, anahtar kavramların frekansı, araştırma odakları ve stratejik uygulamaların performans etkileri sistematik bir şekilde incelenmiştir.

Tablo 1: Yeşil tedarik zinciri bağlamında temel kavramlar ve bibliyometrik analizi

Anahtar Kavram	Frekans	Yoğunluk	İlgili Alt Temalar	Temel Referanslar
Sürdürülebilirlik Stratejileri	40	%23	Döngüsel ekonomi, düşük karbon stratejileri	Pagell ve Wu (2009); Carter ve Rogers (2020)
Yeşil Tedarik Zinciri	35	%20	Çevresel performans, atık yönetimi	Srivastava (2007); Sarkis vd. (2011)
Çevresel Sorumluluk	30	%17	Çevresel riskler, geri dönüşüm	Hervani vd. (2005); Rao ve Holt (2005)
Sürdürülebilir Lojistik	28	%16	Karbon emisyonları, yeşil taşımacılık	McKinnon (2010); Dekker vd. (2012)
Operasyonel Verimlilik	25	%14	Maliyet optimizasyonu, enerji tasarrufu	Flynn vd. (2010); Ketchen ve Hult (2007)

Tablo 1, YTZ ve SL alanında en sık karşılaşılan kavramları, frekanslarını ve ilgili alt temaları özetlemektedir. “Sürdürülebilirlik Stratejileri” (%23) ve “Yeşil Tedarik Zinciri” (%20) en baskın kavramlar olarak öne çıkmakta, bu da araştırmacıların ve uygulayıcıların bütünlük ve stratejik bir yaklaşıma odaklandığını göstermektedir. Bu bulgu, Seuring ve Müller (2008) ve Carter ve Rogers (2008) gibi öncü çalışmaların vurguladığı üzere, YTZ'nin çevresel kaygıların ötesinde stratejik bir rekabet aracı olarak görülmeye başlandığı yönündeki literatürle uyumludur.

Şekil 1’de sunulan ısı haritası, “sürdürülebilirlik stratejileri” ve “yeşil tedarik zinciri” kavramlarının literatürdeki merkezi konumunu görsel olarak doğrulamakta ve bu kavramların “karbon emisyonu”, “enerji verimliliği” ve “döngüsel ekonomi” ile güçlü bir kavramsal bağ içinde olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, YTZ ve SL’nin disiplinlerarası ve bütünlük bir araştırma alanı olduğunu teyit etmekte ve Zhou vd. (2021) tarafından yapılan bibliyometrik çalışmanın sonuçlarıyla örtüşmektedir.



Şekil 1. Yeşil tedarik zinciri bağlamında temel kavramlar ve ısı haritası

Tablo 2, YTZ uygulamalarının çevresel ve ekonomik performans üzerindeki somut etkilerini karşılaştırmalı olarak sunmaktadır. Örneğin, elektrikli araçların karbon ayak izini %38 oranında azalttığı ve yakıt tasarrufu sağladığı rapor edilmiştir. Bu sonuç, Gao vd. (2023) ve Browne vd. (2011) tarafından yapılan ampirik çalışmalarla tutarlıdır. Benzer şekilde, döngüsel ambalajlama uygulamalarının atık azaltımında %29’luk bir iyileşme sağladığı ve malzeme maliyetlerinden %22 tasarruf sağladığı tespit edilmiştir. Bu bulgu, Ellen MacArthur Foundation (2022) ve IKEA (2022) gibi kurumsal raporlarla da desteklenmekte ve döngüsel ekonominin operasyonel verimlilik ve maliyet avantajı sağlama potansiyelini doğrulamaktadır.

Tablo 2. Yeşil tedarik zinciri stratejilerinin karşılaştırmalı analizi

Strateji	evresel Etki	Maliyet Tasarrufu	Uygulama Kolaylığı	Destekleyen Kaynaklar
Elektrikli Araçlar	%38 CO ₂ azaltımı	%12-18 yakıt tasarrufu	Orta	Gao vd. (2023); Browne vd. (2011)
Döngüsel Ambalajlama	%29 atık azaltımı	%22 malzeme tasarrufu	Yüksek	Ellen MacArthur Foundation (2022)
Yapay Zeka Optimiz.	%17 enerji tasarrufu	%9 operasyonel tasarruf	Dkk	Chiang vd. (2021); Patterson vd. (2022)

Ancak, bu bulgular literatürdeki bazı çelişkili sonuçlarla da karılatırılmalıdır. Örneğin, bazı çalışmalar (rneğin, Simpson ve Power, 2005) yeşil teknolojilere yapılan yüksek başlangıç yatırımlarının KOBİ'ler için engel teşkil edebileceğini ne sürmektedir. Bu çalışmada ise, ölçek ekonomisi ve teknolojik olgunlaşma sayesinde uzun vadede maliyet avantajlarının belirginleştiği görülmüştür. Bu durum, Porter ve van der Linde (2002) tarafından öne sürülen "evresel yenilikçilik" tezini destekler niteliktedir: yeşil yatırımlar, inovasyon ve verimlilik artışları yoluyla rekabet avantajı yaratabilir.

Araştırmanın bir diğer önemli bulgusu, yeşil uygulamaların tüketiciler ve pazar dinamikleri üzerindeki etkisine ilişkindir. Literatürde, evre bilinci yüksek tüketicilerin sürdürülebilir ürünlere yönelik talebinin arttığı (Sharma vd., 2023) ve Şirketlerin itibar yönetiminde yeşil stratejilerin kritik hale geldiği vurgulanmaktadır. Bu alıma, bu eğilimi doğrulamakta ve aynı zamanda yeşil tedarik zinciri uygulamalarının müşteri sadakati ve pazar payı artıı gibi somut i sonuçlarına da katkıda bulunduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak, bu bölümde sunulan bulgular, Y TZ ve SL uygulamalarının çevresel sürdürülebilirliğin ötesinde, operasyonel verimlilik, maliyet tasarrufu ve rekabet avantajı sağlama potansiyelini ortaya koymaktadır. Bir sonraki bölümde, bu bulgular literatür ışığında daha kapsamlı bir Şekilde tartışılacak ve teorik ve pratik çıkarımları derinlemesine ele alınacaktır.

6. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu alıma, yeşil tedarik zinciri (YTZ) yönetimi ve sürdürülebilir lojistik uygulamalarının işletme performansı üzerindeki etkilerini sistematik bir yaklaşımla inceleyerek, bu alandaki mevcut literatür boşluğunu doldurmayı amaçlamıştır. Yapılan bibliyometrik analizler ve kapsamlı literatür sentezi, sürdürülebilirlik stratejilerinin sadece çevresel bir zorunluluk değil, aynı zamanda operasyonel verimliliği ve ekonomik rekabet gücünü artıran stratejik bir araç

olduğunu ortaya koymuştur. Bu bölüm, çalışmanın temel bulgularını özetleyerek, literatüre ve uygulamaya sunduğu özgün katkıları tartışmaktadır.

6.1. Çalışmanın Önemli Bulguları ve Özgün Katkıları

Son on yılda yayımlanan 85 makalenin bibliyometrik ve sistematik analizleri sonucunda, çalışmamızın temel bulguları, yeşil uygulamaların çok boyutlu faydalarını güçlü bir şekilde desteklemektedir.

Çevresel Faydalar: En belirgin çevresel katkı, elektrikli araçlar ve enerji verimliliği önlemleri sayesinde lojistik sektöründeki karbon ayak izinin %30 ila %45 oranında azaldığı yönündeki ampirik bulgulardır. Bu bulgu, YTZ stratejilerinin iklim değişikliğiyle mücadeledeki somut rolünü vurgulamaktadır.

Operasyonel Verimlilik: Tedarik zinciri optimizasyonu ve atık yönetimi gibi uygulamaların, operasyonel verimliliği %25'e varan oranlarda artırdığı tespit edilmiştir. Bu, yeşil uygulamaların süreç iyileştirmesi ve kaynak kullanımı etkinliği üzerindeki doğrudan etkisini kanıtlamaktadır.

Ekonomik Getiriler: Analizimiz, çevresel ve operasyonel iyileştirmelerin, orta vadede işletmelere %15 ila %20 oranında maliyet avantajı olarak geri döndüğünü göstermektedir. Bu bulgu, sürdürülebilirliğin bir maliyet unsuru değil, finansal getiri potansiyeli taşıyan bir yatırım olduğu tezini güçlendirmektedir.

Bu çalışma, mevcut literatüre iki önemli özgün katkı sunmaktadır. Bunlar;

Kapsamlı Nicel Sentez: Literatürdeki dağınık haldeki ampirik bulguları bir araya getirerek, yeşil uygulamaların somut faydalarına dair bütünsel ve nicel bir çerçeve sunması en önemli katkımızdır. Önceki çalışmalar genellikle teorik veya vaka temelli kalırken, bu çalışma, farklı makalelerden elde edilen sayısal verileri birleştirerek kapsamlı bir genel bakış sağlamaktadır.

Bibliyometrik Analizin Derinliği: Makale, sadece yayın trendlerini incelemekle kalmamış, aynı zamanda "enerji verimliliği," "döngüsel ekonomi," ve "dijitalleşme" gibi kavramsal kümeler arasındaki etkileşimi haritalandırmış, alandaki en etkili yazarlar ve işbirliği ağları arasındaki ilişkileri belirlemiştir. Bu analiz, gelecekteki araştırma odak alanlarının daha net belirlenmesine yardımcı olmaktadır.

6.2. Bulguların Literatürle Kıyaslanması

Elde ettiğimiz bulgular, yeşil tedarik zinciri uygulamalarının çok yönlü etkilerini vurgulayan literatürdeki diğer çalışmalarla önemli ölçüde tutarlılık göstermektedir. Özellikle, çevresel performans artışına yönelik bulgular (karbon ayak izinde %30-45'lik azalma), Yaman (2024) gibi çalışmaların sera gazı envanteri ve azaltım önlemleri üzerine yaptığı gözlemlerle

paraleldir. Benzer Şekilde, operasyonel verimlilik artışlarına dair bulgular (%25'e varan artış), Zhu ve Sarkis'in (2004) Çinli üretim iŐletmeleri üzerinde yaptığı erken dönem çalıŐmalardaki operasyonel pratiklerin performans üzerindeki olumlu etkileriyle uyum sağlamaktadır. Özellikle atık azaltımı ve süreç optimizasyonu, hem maliyetleri düŐürme hem de verimliliği artırma konusunda literatürde sıklıkla vurgulanan iki ana faktördür (Sarkis vd., 2011).

Ancak, çalışmamızın en ayırt edici yanı, ekonomik getirilere (orta vadede %15-20 maliyet avantajı) dair nicel bulguları bir araya getirmesidir. Literatürde, yeşil uygulamaların maliyet avantajı sağladığına dair teorik tartıŐmalar (Porter ve van der Linde, 2002) ve vaka bazlı gözlemler (Wu ve Dunn, 1995) bulunsa da, farklı çalışmalardan elde edilen bu tür sayısal verileri bir arada sunan bütüncül bir sentez nadirdir. Bu durum, çalışmanın teorik argümanları somut verilerle destekleme konusundaki özgün katkısını ortaya koymaktadır. Çalışmada ulaŐılan bulgular, sürdürülebilirliğin sadece çevresel bir fayda değil, aynı zamanda finansal performans için de güçlü bir kaldıraç olduğunu göstermektedir.

6.3. Teorik ve Pratik ıkarımlar

Teorik açıdan, çalışmanın bulguları, "l sonuç" (triple bottom line) prensibinin tedarik zinciri yönetimine baŐarılı bir Şekilde entegre edilebileceğini ampirik olarak kanıtlamaktadır. Bu entegrasyon, çevresel ve sosyal sorumlulukların ekonomik performansla çeliŐmedięini, aksine doğru stratejilerle birbirini tamamlayarak sürdürülebilir bir rekabet avantajı yaratabileceğini göstermektedir. Bu bulgu, operasyon yönetimi ve sürdürülebilirlik teorileri arasında güçlü bir köprü kurmaktadır.

Pratik açıdan ise, çalışmamız özellikle işletme yöneticileri ve politika yapıcıları için önemli çıkarımlar sunmaktadır. Çalışma, yeşil uygulamalara yatırımın potansiyel maliyetleri konusunda tereddütleri olan yöneticilere, bu yatırımların finansal getiri potansiyelini gösteren somut veriler sunmaktadır. Bu veriler, Őirket içi paydaŐları ikna etmek ve karbon azaltımı, enerji verimliliği ve atık yönetimi gibi projeler için bütçe ayırmak amacıyla güçlü bir gerekee oluŐurmaktadır. Ayrıca, bulgularımız Kkk ve Orta Büyüklükteki işletmelerin (KOBİ) de yeşil tedarik zinciri uygulamalarını benimseyerek rekabetçi kalabileceklerini ve ölçeklenebilir faydalar elde edebileceklerini göstermektedir.

6.4. Çalışmanın Sınırlılıkları ve Gelecek Araştırma nerileri

Her ne kadar bu çalışma kapsamlı bir sentez sunsa da, bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Analizlerdeki makalelerin büyük çoğunluğu, geliŐmiŐ ülkelerdeki uygulamalara odaklanmıştır. Bu durum, gelişmekte olan ülkelerdeki, özellikle de Türkiye'deki KOBİ'lerin YTZ'ye geçiş süreçlerindeki kendine özgü zorlukları ve fırsatları yeterince yansıtamamaktadır. İkinci olarak, nicel bulguların bir kısmı vaka çalıŐmalarına dayandığından, bu verilerin sektörler arası genellenebilirliği sınırlı olabilir.

Bu sınırlılıklar ışığında, gelecekteki araştırmalar için aşağıdaki önerilerde bulunmaktadır.

Gelişmekte Olan Ülkeler: Gelişmekte olan ekonomilerde yeşil tedarik zinciri uygulamalarının benimsenmesi üzerindeki yerel düzenlemeler, altyapı eksiklikleri ve kültürel faktörlerin etkileri ampirik çalışmalarla daha detaylı incelenmelidir.

Teknoloji ve İnovasyon: Blok zinciri, yapay zekâ ve Nesnelerin İnterneti (IoT) gibi yeni teknolojilerin, tedarik zincirlerindeki çevresel performansı nasıl iyileştirdiği üzerine daha fazla araştırma yapılmalıdır. Özellikle bu teknolojilerin uygulanması ve benimsenmesinin önündeki engeller ve fırsatlar incelenmelidir.

Sektörel Karşılaştırmalar: Farklı sektörlerde (örneğin, perakende, otomotiv ve gıda) yeşil tedarik zinciri uygulamalarının performans üzerindeki etkileri karşılaştırmalı olarak incelenerek, sektöre özgü en iyi uygulamalar belirlenebilir.

Nitel Araştırmalar: Nicel verilerin yanı sıra, yeşil tedarik zinciri dönüşümünde liderlik, organizasyonel kültür ve paydaş ilişkileri gibi nitel faktörlerin rolü derinlemesine araştırılmalıdır. Bu, değişim yönetiminin dinamiklerini daha iyi anlamamızı sağlayacaktır.

Sonuç olarak, bu çalışma yeşil tedarik zinciri yönetimi ve sürdürülebilir lojistiğin sadece çevresel bir gereklilik değil, aynı zamanda stratejik bir iş modeli olduğunu vurgulamaktadır. Sunulan veriler ve analizler, hem akademisyenlere hem de endüstri profesyonellerine, bu kritik alandaki gelecekteki çalışmaları ve uygulamaları yönlendirmeleri için sağlam bir zemin hazırlamaktadır.

KAYNAKÇA

Agbelusi, J., Arowosegbe, O. B., Alomaja, O. A., Odunfa, O. A., ve Ballali, C. (2024). Strategies for minimizing carbon footprint in the agricultural supply chain: leveraging sustainable practices and emerging technologies. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 23(3), 2625-2646.

Amazon Sustainability Report. (2021). Environmental Impact and Green Logistics. Amazon.

Armutcu, B., Zuferi, R., ve Tan, A. (2024). Green product consumption behaviour, green economic growth and sustainable development: unveiling the main determinants. *Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy*, 18(4), 798-819.

Browne, M., Allen, J., ve Leonardi, J. (2011). Evaluating the use of an urban consolidation centre and electric vehicles in central London. *IATSS Research*, 35(1), 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2011.06.002>

Büchter, R. B., Weise, A., ve Pieper, D. (2020). Developing, testing, and using data extraction forms in systematic reviews: Methodological guidance. *BMC Medical Research Methodology*, 20, 1-14. <https://doi.org/10.1186/s12874-020-01143-3>

Carter, C. R., ve Rogers, D. S. (2008). A framework of sustainable supply chain management: Moving toward new theory. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(5), 360-387. <https://doi.org/10.1108/09600030810882816>

Carter, C. R., ve Rogers, D. S. (2020). Sustainable supply chain management: Evolution and future directions. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 50(1), 1-20. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-02-2019-0056>

Chen, N., Cai, J., Ma, Y., ve Han, W. (2022). Green supply chain management under uncertainty: a review and content analysis. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 29(4), 349-365. <https://doi.org/10.1080/13504509.2021.2021561>

Chiang, C. T., Kou, T. C., ve Koo, T. L. (2021). A systematic literature review of the IT-based supply chain management system: Towards a sustainable supply chain management model. *Sustainability*, 13(5), 2547. <https://doi.org/10.3390/su13052547>

Cullinane, K., ve Cullinane, S. (2019). Policy on reducing shipping emissions: implications for "green ports". *İçinde Green Ports* (s. 35-62). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814054-3.00003-7>

Cullinane, S., ve Edwards, J. (2010). Assessing the environmental impacts of freight transport. A. C. McKinnon, S. Cullinane, M. Browne, ve A. Whiteing (Eds.), *Green logistics: Improving the environmental sustainability of logistics* (s. 31-48). Kogan Page Publishers.

Dekker, R., Bloemhof, J., ve Mallidis, I. (2012). Operations research for green logistics: An overview of aspects, issues, contributions and challenges. *European Journal of Operational Research*, 219(3), 671-679. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.11.010>

Durmuş, İ., ve Gücüyeter, İ. (2024). Karbon ayak izi ve yeşil organizasyon kavramlarına yönelik bibliyometrik araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 61(1), 113-124. <https://doi.org/10.20289/zfdergi.1388506>

Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*. Capstone Publishing.

Ellen MacArthur Foundation. (2022). *Circular economy and supply chains*. <https://ellenmacarthurfoundation.org>

Flynn, B. B., Huo, B., ve Zhao, X. (2010). The impact of supply chain integration on performance: A contingency and configuration approach. *Journal of Operations Management*, 28(1), 58-71. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2009.06.001>

Gao, Z., Xie, H., Yang, X., Zhang, L., Yu, H., Wang, W., ... ve Chen, S. (2023). Electric vehicle lifecycle carbon emission reduction: A review. *Carbon Neutralization*, 2(5), 528-550. <https://doi.org/10.1002/cnl2.81>

Hervani, A. A., Helms, M. M., ve Sarkis, J. (2005). Performance measurement for green supply chain management. *Benchmarking: An International Journal*, 12(4), 330-353. <https://doi.org/10.1108/14635770510609015>

IKEA Sustainability Report. (2022). Sustainable Packaging and Environmental Responsibility. IKEA.

Jackson, S., Poelzer, G., ve Noble, B. (2023). Mining and sustainability in the circumpolar North: The role of government in advancing corporate social responsibility. *Environmental Management*, 72(1), 37-52. <https://doi.org/10.1007/s00267-022-01680-1>

Jin, W., Xu, L., ve Yang, Z. (2009). Modeling a policy making framework for urban sustainability: Incorporating system dynamics into the ecological footprint. *Ecological Economics*, 68(12), 2938-2949. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.06.010>

Ketchen, D. J., ve Hult, G. T. M. (2007). Bridging organization theory and supply chain management: The case of best value supply chains. *Journal of Operations Management*, 25(2), 573-580. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2006.05.010>

Kolk, A. (2005). Sustainability reporting. *VBA Journal*, 21(3), 34-42.

Krifka, M. (1990). Boolean and non-boolean 'and'. İçinde *Papers from the second symposium on logic and language* (s. 161-188). Akadémiai Kiadó.

Kuckartz, U., ve Rädiker, S. (2023). Nitel içerik analizi: Yöntemler, uygulama ve yazılım. Sage.

Kumar, S., ve Malegeant, P. (2006). Strategic alliance in a closed-loop supply chain, a case of manufacturer and eco-non-profit organization. *Technovation*, 26(10), 1127-1135. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2005.08.002>

Liu, B., Gan, L., Huang, K., ve Hu, S. (2023). The impact of low-carbon city pilot policy on corporate green innovation: Evidence from China. *Finance Research Letters*, 58, 104055. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104055>

Ma, B., Bashir, M. F., Peng, X., Strielkowski, W., ve Kirikkaleli, D. (2023). Analyzing research trends of universities' carbon footprint: An integrated review. *Gondwana Research*, 121, 259-275. <https://doi.org/10.1016/j.gr.2023.05.008>

Maaz, M. A. M., Ahmad, R., ve Abad, A. (2022). Antecedents and consequences of green supply chain management practices: a study of Indian food processing industry. *Benchmarking: An International Journal*, 29(7), 2045-2073. <https://doi.org/10.1108/BIJ-01-2021-0026>

McKinnon, A. (2010). Green logistics: The carbon agenda. *Electronic Scientific Journal of Logistics*, 6(3).

McKinnon, A. C., Cullinane, S., Browne, M., ve Whiteing, A. (Eds.). (2010). *Green logistics: Improving the environmental sustainability of logistics*. Kogan Page Publishers.

Melnyk, S. A., Sroufe, R. P., ve Calantone, R. (2003). Assessing the impact of environmental management systems on corporate and environmental performance. *Journal of Operations Management*, 21(3), 329-351. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(02\)00109-2](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(02)00109-2)

Pagell, M., ve Wu, Z. (2009). Building a more complete theory of sustainable supply chain management using case studies of 10 exemplars. *Journal of Supply Chain Management*, 45(2), 37-56. <https://doi.org/10.1111/j.1745-493X.2009.03162.x>

Patterson, D., Gonzalez, J., Hölzle, U., Le, Q., Liang, C., Munguia, L. M., ... ve Dean, J. (2022). The carbon footprint of machine learning training will plateau, then shrink. *Computer*, 55(7), 18-28. <https://doi.org/10.1109/MC.2022.3148714>

Pinkse, J., ve Kolk, A. (2012). Multinational enterprises and climate change: Exploring institutional failures and embeddedness. *Journal of International Business Studies*, 43, 332-341. <https://doi.org/10.1057/jibs.2011.56>

Porter, M. E., ve Van der Linde, C. (2002). Green and competitive: Ending the stalemate. *Journal of Business Administration and Policy Analysis*, 27, 215-238.

Rao, P., ve Holt, D. (2005). Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance? *International Journal of Operations & Production Management*, 25(9), 898-916. <https://doi.org/10.1108/01443570510613956>

Rodrigue, J. P. (2020). *The geography of transport systems* (5th ed.). Routledge.

Russo, S. M., Voegl, J., ve Hirsch, P. (2021). A multi-method approach to design urban logistics hubs for cooperative use. *Sustainable Cities and Society*, 69, 102847. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102847>

Sanyé-Mengual, E., ve Sala, S. (2022). Life cycle assessment support to environmental ambitions of EU policies and the Sustainable Development Goals. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 18(6), 1407-1412. <https://doi.org/10.1002/ieam.4547>

Sarkis, J., Zhu, Q., ve Lai, K.-H. (2011). An organizational theoretic review of green supply chain management literature. *International Journal of Production Economics*, 130(1), 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.11.010>

Sauer, P. C., ve Seuring, S. (2023). How to conduct systematic literature reviews in management research: A guide in 6 steps and 14 decisions. *Review of Managerial Science*, 17(5), 1899-1933. <https://doi.org/10.1007/s11846-023-00668-3>

Sbihi, A., ve Eglese, R. W. (2010). Combinatorial optimization and green logistics. *Annals of Operations Research*, 175(1), 159-175. <https://doi.org/10.1007/s10479-009-0651-z>

Serafini, F., ve Reid, S. F. (2023). Çok modlu içerik analizi: İçerik analizine yönelik analitik yaklaşımların genişletilmesi. *Görsel İletişim*, 22(4), 623-649.

Seuring, S., ve Müller, M. (2020). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699-1710. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.04.020>

Seuring, S., ve Müller, M. (2008). Core issues in sustainable supply chain management: A Delphi study. *Business Strategy and the Environment*, 17(8), 455-466. <https://doi.org/10.1002/bse.607>

Sharma, K., Aswal, C., ve Paul, J. (2023). Factors affecting green purchase behavior: A systematic literature review. *Business Strategy and the Environment*, 32(4), 2078-2092. <https://doi.org/10.1002/bse.3237>

Simpson, D., ve Power, D. (2005). Use the supply relationship to develop lean and green suppliers. *Supply Chain Management: An International Journal*, 10(1), 60-68. <https://doi.org/10.1108/13598540510578388>

Srivastava, S. K. (2007). Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review. *International Journal of Management Reviews*, 9(1), 53-80. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2007.00202.x>

Tinoco, M. P., de Mendonça, É. M., Fernandez, L. I. C., Caldas, L. R., Reales, O. A. M., ve Toledo Filho, R. D. (2022). Life cycle assessment (LCA) and environmental sustainability of cementitious materials for 3D concrete printing: A systematic literature review. *Journal of Building Engineering*, 52, 104456. <https://doi.org/10.1016/j.job.2022.104456>

Tolppanen, S., ve Kang, J. (2021). The effect of values on carbon footprint and attitudes towards pro-environmental behavior. *Journal of Cleaner Production*, 282, 124524. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124524>

Wang, J., ve Zhao, C. (2023). Reducing carbon footprint in a resilient supply chain: Examining the critical influencing factors of process integration. *International Journal of Production Research*, 61(18), 6197-6214. <https://doi.org/10.1080/00207543.2022.2063088>

Wu, H. J., ve Dunn, S. C. (1995). Environmentally responsible logistics systems. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 25(2), 20-38. <https://doi.org/10.1108/09600039510083925>

Yaman, C. (2024). A review on the process of greenhouse gas inventory preparation and proposed mitigation measures for reducing carbon footprint. *Gases*, 4(1), 18-40. <https://doi.org/10.3390/gases4010002>

Zaman, S. I., ve Kusi-Sarpong, S. (2024). Identifying and exploring the relationship among the critical success factors of sustainability toward consumer behavior. *Journal of Modelling in Management*, 19(2), 492-522. <https://doi.org/10.1108/JM2-06-2022-0153>

Zhou, X., Li, T., ve Ma, X. (2021). A bibliometric analysis of comparative research on the evolution of international and Chinese green supply chain research hotspots and frontiers. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 6302–6323. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-11947-x>

Zhu, Q., ve Sarkis, J. (2004). Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises. *Journal of Operations Management*, 22(3), 265-289. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2004.01.005>