



HARRAN ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK DERGİSİ

HARRAN UNIVERSITY JOURNAL of ENGINEERING

e-ISSN: 2528-8733 (ONLINE)

URL: <http://dergipark.gov.tr/humder>

Yeşil Lojistik: Literatür Taraması ve Bibliyometrik Analiz

Green Logistics Literature Review and Bibliometric Analysis

Yazar(lar) (Author(s)): Fatıma EKER¹, Orhan ENGİN²

¹ ORCID ID: 0009-0003-8575-0408

² ORCID ID: 0000-0002-7250-0317

Bu makaleye şu şekilde atıfta bulunabilirsiniz (To cite to this article): Eker F., Engin, O. “Yeşil Lojistik: Literatür Taraması ve Bibliyometrik Analiz”, *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 10(2): 115-137, (2025).

DOI: 10.46578/humder.1610826



Yeşil Lojistik Stratejileri: Bibliyometrik Analiz

Fatıma EKER¹ , Orhan ENGİN^{1*}

¹Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 42250, Selçuklu/KONYA

Öz

Makale Bilgisi

Başvuru: 02/01/2025
Düzeltilme: 28/01/2025
Kabul: 12/03/2025
Yayınlanma: 30/06/2025

Alıntı

Eker F., Engin, O. “Yeşil Lojistik: Literatür Taraması ve Bibliyometrik Analiz”, Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi, 10(2): 115-137, (2025).

Bu çalışmada, lojistik süreçlerde çevresel etkileri azaltmayı hedefleyen yeşil lojistik konusu hakkında 696 adet makaleyi kapsayan kapsamlı bir araştırmaya yer verilmiştir. Yeşil ürün tasarımı, yeşil satın alma, yeşil üretim, yeşil dağıtım ve pazarlama, yeşil depolama, yeşil ambalaj, tersine lojistik gibi çeşitli stratejiler sunulmaktadır. Bu stratejilerin benimsenmesi, işletmelerin çevresel etkilerini azaltarak sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasına yardımcı olacağı konusunda öneriler yapılmıştır. Araştırmada, başlığında “Green Logistic” içeren tüm yeşil lojistik çalışmaları “Web of Science (WoS)” veri tabanı kullanılarak taranmış ve bibliyometrik analiz yapılmıştır. Verilerin analizi için “R-Studio” programı içerisinde yer alan bibliometrix paketi kullanılmıştır. Yapılan bibliyometrik analiz sonucunda, 2000 yılından günümüze kadar yapılan yeşil lojistik ile ilgili çalışmalar için genel bilgiler verilmiştir. Çalışmalar için yıl, yazar, anahtar kelime, yayın yapılan kaynak, atıf sayısı, yayın yapılan kurum ve ülkelere göre çeşitli analizler yapılmış ve akademik yazım ile ilgili mevcut durum incelenmiştir. Araştırma, literatür taraması ve uygulama örnekleri ile desteklenerek, yeşil lojistiğin çevresel, ekonomik ve sosyal faydalarını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bibliyometrik Analiz, Yeşil Lojistik Operasyonları, Yeşil Lojistik Uygulamaları

Green Logistics Strategies: Bibliometric Analysis

Abstract

Article Information

Received: 02/01/2025
Revised: 28/01/2025
Accepted: 12/03/2025
Published: 30/06/2025

Citation

Eker F., Engin, O. “Green Logistics Literature Review and Bibliometric Analysis”, Harran University Journal of Engineering, 10(2): 115-137, (2025).

This study provides a comprehensive review of 696 articles on green logistics, which aims to reduce environmental impacts in logistics processes. Various strategies such as green product design, green purchasing, green manufacturing, green production, green distribution and marketing, green warehousing, green packaging, and reverse logistics are presented. Recommendations are made that the adoption of these strategies will help businesses achieve their sustainability goals by reducing their environmental impact. All green logistics studies containing “green logistics” in the study title were scanned using the Web of Science (WoS) database and bibliometric analysis was performed. The bibliometrix package in the RStudio program was used for data analysis. As a result of the bibliometric analysis, general information is given for the studies on green logistics since 2000. The studies were analyzed according to year, author, keyword, source of publication, number of citations, institutions and countries of publication and the current situation regarding academic writing was examined. The research is supported by a literature review and application examples, revealing the environmental, economic and social benefits of green logistics.

Keywords: Bibliometric Analysis, Green Logistics Operations, Green Logistics Practices

*İletişim yazarı, e-mail: oengin@ktun.edu.tr

*Corresponding author, e-mail: oengin@ktun.edu.tr

DOI: 10.46578/humder.1610826

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Günümüzdeki mamul ve hizmet üretim faaliyetleri, gezegenimize birçok yönden zarar vermektedir. Dünya nüfusunun kalabalık olması, üretim miktarlarını artırmakta ve daha fazla atık çıkmasına neden olmakta, aynı zamanda biyoçeşitliliği de azaltmaktadır. Müşteri talep ve beklentilerini karşılamak için yapılan aşırı üretim, doğal kaynakları hızla tüketmekte, gelecek nesillerin ihtiyaç duyacakları kaynaklar, bugünden kullanılmaktadır. Bu nedenlerden dolayı, 1987 yılında Birleşmiş Milletler, Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından Sürdürülebilir Kalkınma kavramı gündeme getirilmiştir [1, 2]. Sürdürülebilir kalkınma, üretim sürecinde ileri teknolojilerin kullanımı ve israfların ortadan kaldırılması ile sağlanabilir. Üretimde ileri teknolojilerin kullanımı ile ilgili 2011 yılında Almanya’da Hannover fuarında, Endüstri 4,0 paradigması önerilmiştir [3]. Endüstri 4,0 paradigması, bilgi ve iletişim teknolojilerine odaklanarak, fiziksel cihazlar arasındaki bağlantı ile üretimde dijitalleşmeyi sağlayacaktır [4]. Endüstri 4,0 ile akıllı fabrikalarda üretim yapılacaktır. Akıllı fabrikalarda, akıllı üretim senaryoları (öğrenme yöntemleri) kullanılarak, insan-makine-robot iş birliği ile ürün, yeşil lojistik yönetiminde, nesnelerin interneti, bulut temelli yaklaşımlar ve büyük veri teknolojisi kullanılarak üretilmektedir [5]. Akıllı fabrikalar ile üretim çizelgeleri esnek hale gelmiş olacak daha az kaynak ile daha kısa sürede, müşterilerin istedikleri ürün ve hizmetlerin zamanında sunulması amaçlanmaktadır [6]. Endüstri 4,0 sürecinin yeşil lojistik ile desteklenmesi kaçınılmazdır.

Yeşil lojistik, lojistik süreçlerin çevreye olan olumsuz etkilerini azaltmayı hedefleyen bir anlayıştır. Sürdürülebilirlik ilkesine dayanan bu yaklaşım, lojistik faaliyetlerin doğa ve çevre üzerindeki zararlarını en aza indirmeyi amaçlar. Aynı zamanda çevre dostu uygulamaları benimseyerek sürdürülebilir lojistik çözümler sunar.

Bu çalışmanın amacı, yeşil lojistik için 696 adet makaleyi kapsayan kapsamlı literatür araştırması sunmak ve 2000 yılından günümüze kadar yapılmış olan çalışmanın bibliyometrik analizi ile akademik yazım açısından genel bir bakış açısı sağlamaktır. Araştırmada, Yeşil Lojistik ile ilgili aşağıdaki sorulara cevaplar aranmıştır.

- (i)Yıllara göre bilimsel çalışma sayıları ve trend konuları,
- (ii)Yayınların yapıldığı kaynaklar ve yayın sayıları,
- (iii)En fazla çalışma yapan yazarlar ve bireysel katkıları,
- (iv)Araştırmalarda etkili olan kurumlar,
- (vi)Geleceğe dair öngörüler.

Bu amaçla, ilk olarak, “Web of Science (WoS)” veri tabanı kullanılarak “Green Logistic” ile ilgili tüm çalışmalar filtrelenmiştir. Veri analizi için “R-Studio” programı içerisinde yer alan bibliyometrik paketi kullanılmıştır. Yapılan bibliyometrik analiz sonucunda çalışmalar yıl, yazar, anahtar kelime, yayın yapılan kaynak, atıf sayısı, yayın yapılan kurum ve ülkelere göre çeşitli analizleri yapılarak akademik yazım ile ilgili mevcut durum incelenmiştir. Bu araştırma, literatürde, yeşil lojistik ile ilgili yapılan ilk bibliyometrik çalışmadır.

Çalışmanın ikinci bölümünde, yeşil lojistik operasyon ve uygulamaları açıklanmıştır. Üçüncü bölümde, araştırmalar analiz edilerek yeşil lojistik ile ilgili bibliyometrik çalışma yapılmıştır. Araştırmanın dördüncü bölümü olan sonuç kısmında ise yapılan bibliyometrik analiz çıktıları yorumlanarak akademik araştırma fırsatları önerilmektedir.

2. YEŞİL LOJİSTİK OPERASYONLARI VE UYGULAMALARI (GREEN LOGISTICS OPERATIONS AND APPLICATIONS)

2.1. Yeşil Lojistik Operasyonları (Green Logistic Operations)

Yeşil ürün tasarımı, Yeşil satın alma, Yeşil üretim, Yeşil dağıtım ve pazarlama, Yeşil lojistik, Yeşil depolama, Yeşil ambalaj ve Tersine lojistik. Yeşil lojistik sisteminin temel özelliği, gelişmiş teknoloji ve

modern ekipmanlardan yararlanarak çevresel zararları en aza indirmek ve kaynakların verimli kullanımını maksimize etmektir. Yeşil lojistik operasyonları aşağıda kısaca açıklanmıştır.

Yeşil ürün tasarımı: Ürünlerin, daha az enerji ve malzeme tüketerek, geri dönüşüm veya yeniden kullanım imkânlarını artıracak şekilde tasarlanmasıdır. Bu yaklaşım ile üretimde kullanılan girdiler azaltılmış, montaj ve demontaj işlemleri daha kolay hale getirilmiş ve malzemelerin yeniden kullanım ile geri dönüşüm oranları yükseltilmiş olacaktır. Yeşil ürün tasarımı, yeşil bina mimarisinden yeşil ambalaj üretimine kadar her şeyi kapsar. Tasarımı sürdürülebilir kılma sorununa yönelik birçok farklı çözüm vardır ve çevre dostu tasarımı standart haline getirmek için tasarım ve üretim standartlarını iyileştirmek için dünyanın her yerinde çalışan, çok sayıda insanlar vardır. Yeşil tasarıma örnek olarak, yapısına güneş panelleri eklenmiş bir bina verilebilir. Bu paneller güneşten enerji toplayabilir ve bunu sürdürülebilir elektrige dönüştürebilir [7].

Yeşil satın alma: Çevreye ve insan sağlığına duyarlı ürün ve hizmetlerin temin edilmesine odaklanan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, mali ve çevresel risklerin dengelenmesini sağlayarak tedarik sürecine daha bütüncül bir perspektif kazandırır. Yeşil satın alma kapsamında, tedarikçilerin süreçlere henüz tasarım aşamasında dahil edilmesi mümkün hale gelir ve çevre dostu yönetim anlayışını benimsemiş tedarikçilerin önceden belirlenmesine olanak tanır. Bu yaklaşım, yalnızca tüketici bazında değil, aynı zamanda güçlü tedarikçi ilişkileri kurulmasında da olumlu sonuçlar doğurur [8]. Sürdürülebilir bir tedarik zinciri oluşturmanın ilk halkası olan tedarikçiler, üretici için çevre dostu süreçlerin başlangıç noktasını oluşturur. Bu nedenle, çevresel uyum ve kalite standartlarına uygun tedarikçilerle çalışmak, üretici için stratejik bir gerekliliktir. Tedarikçilerin seçimiyle başlayan süreçte, beklentilere uygunluk sürekli sorgulanmalı ve iş ilişkileri düzenli denetimlerle desteklenmelidir [9].

Yeşil satın alma, kurumların tedarik süreçlerindeki maliyetlerini düşürmekle kalmaz, aynı zamanda kaynak kullanımını optimize ederek geri dönüşüm ve yeniden kullanım alışkanlıklarının yaygınlaşmasını sağlar. Bu uygulamalar, zamanla işletmenin kurumsal politikalarına ve sürdürülebilirlik hedeflerine entegre edilerek şirketin uzun vadeli vizyonuna hizmet eder. Ayrıca, çevreye duyarlı bu felsefe, müşterilerin sağlık ve güvenliğini ön planda tutan, düşük toksisiteye sahip ürünlerin kullanımını teşvik ederken, hava, toprak ve su kaynakları üzerindeki zararlı etkileri minimuma indirir.

Yeşil satın alma, enerji verimliliği politikalarının oluşturulmasına ve enerji maliyetlerinde ciddi iyileştirmeler yapılmasına da katkı sağlar. Örneğin, geri dönüşümlü kâğıt kullanımı, sera gazı emisyonlarını azaltırken, su tüketimi ve atık yönetimi konularında da tasarruf sağlar. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelerek enerji tasarrufu yapılması, çevre dostu bir döngünün devamlılığını sağlar ve işletmelere uzun vadeli faydalar sunar.

Yeşil üretim: Çevre dostu ürünlere yönelik talebin artması, üretim süreçlerinde hammadde kayıplarını önlemenin ve atık oluşumunu azaltmanın mümkün olduğunu göstermektedir. Hammaddelerin etkin bir şekilde kullanımı hem kaynak israfını önlemekte hem de atık miktarını önemli ölçüde düşürmektedir. Yeşil üretim, üretim süreçlerinin çevreye duyarlı bir şekilde planlanması ve gerçekleştirilmesini esas alır. Bu yaklaşım, çevresel faktörlerin üretim süreçlerinde dikkate alınması ve üretim aşamalarında gerekli özenin gösterilmesiyle, sürdürülebilir bir üretim anlayışını benimser. Ayrıca, kullanılan ürünlerin geri toplanarak çeşitli işlemlerden geçirilmesi ve yeniden pazara sunulması da yeşil üretimin önemli bir bileşenidir [10].

Yeşil dağıtım ve pazarlama: İşletmelerin faaliyetlerini çevreye zarar vermeden yürütmelerini hedefleyen bir yaklaşımdır. Bu uygulamalar, işletmelere sosyal sorumluluk bilinciyle hareket ederek olumlu bir imaj oluşturma ve ürünlerini daha yüksek fiyatlarla pazarlama fırsatı sunar. Bu nedenle, işletmeler yeşil dağıtım ve pazarlama süreçlerine giderek daha fazla önem vermekte ve bu alanlardaki çabalarını artırmak için kararlılıklarını göstermeye çalışmaktadır. Yeşil dağıtım ise hammadde ve enerji tüketimini minimuma indirerek çevre kirliliğini azaltmayı amaçlar. Aynı zamanda atık yönetimi ve çevre koruma ile ilgili faaliyetleri de içerir [11].

Yeşil lojistik: Lojistik ağları ve teslimat süreçlerinin çevresel etkilerini en aza indirmeyi amaçlayan tüm iş uygulamalarını kapsar. Her sektörden işletmeler, yeşil lojistik stratejilerini benimseyerek önemli faydalar elde edebilirler. Yaygın olarak uygulanan sürdürülebilir lojistik faaliyetleri arasında, ürün tedarik zincirinin optimize edilmesi, depolama verimliliğinin artırılması ve ulaşım kaynaklı emisyonların azaltılması yer alır.

Bu stratejiler, bağımsız bir şekilde veya birbirleriyle entegre olarak kullanılabilir ve her sektördeki işletmeler için etkili sonuçlar doğurur [12].

Yeşil depolama: Depo süreçlerinin çevresel etkisini en aza indirirken en yüksek sosyal standartları korumayı ve finansal verimliliği artırmayı hedefleyen teknolojik ve organizasyonel çözümler bütünüdür. Bu tür depolar, enerji ve maliyet tasarrufu sağlama amacı güderken giderek daha yaygın hale gelmektedir. Mevcut depolar da doğa dostu hale dönüştürülebilir. Yeşil depolama tasarımı öncelikli olarak, doğal ışık kullanımının artırılması için düzenlemeler yapılmalıdır. Elektrik tasarrufu sağlamak adına, güneş enerjisinden faydalanarak elektrik üretimi yapılabilir veya depo içinde hareketle çalışan ışık sensörleri kullanılabilir. Ayrıca, depo içindeki ve çevresindeki ekipmanların karbon bazlı yakıtlar yerine elektrikle çalışan araçlarla değiştirilmesi, çevreye daha duyarlı bir yaklaşım sağlar [13].

Yeşil ambalaj: Ambalajlamanın temel amacı, ürünü sevkiyat ve depolama sırasında korumak, hasar görmesini önlemektir. Bunun yanı sıra ambalajlar, ürünle ilgili iletişim ve sevkiyat bilgilerini içerir ve bazen birden fazla küçük parçayı bir arada tutma işlevi de görür. İşletmeler, yeşil ambalajlama stratejileri geliştirerek, ambalajlama süreçlerinde fonksiyonel ve fiziksel yenilikler yaparak tasarruf sağlamayı amaçlar. Yeşil ambalajlamanın farklı işlevleri vardır; ürün ambalajlaması, kalite maliyetlerini azaltırken çevresel zararları en aza indirmeye ve müşteri güvenini kazanmaya yardımcı olur. Çevreye duyarlı davranışların artması ve "yeşil" yani çevre bilincine sahip tüketici sayısının çoğalmasıyla birlikte, paket kullanımının azalması ve geri dönüştürülebilir ambalajlar içeren "yeşil" paketleme anlayışı daha fazla önem kazanacaktır [14].

Tersine lojistik: Geri dönüştürülmesi, yeniden kullanılması, yakılması ya da yok edilmesi gereken materyallerin (şişe, kâğıt, kutu, atık vb.) işlenmesi ile ilgili faaliyetlerin tamamını ifade eder. Ayrıca, defolu ya da iade edilen ürünlerin tekrar satılabilir hale getirilmesi de tersine lojistik kapsamına girer [11]. Tersine lojistiğin ana özellikleri aşağıda sunulmuştur:

- Hasarlı veya istenmeyen ürünlerin iade edilmesi ve belirlenen prosedürlere göre taşınması,
- Tedarik zincirinde, ürünlerin nerelerde satıldığının izlenebilmesi ve kalite kontrol amaçlı incelenebilmesi,
- Tersine lojistiğin önemi, kârların artırılması, atıkların minimize edilmesi ve müşteri deneyiminin en üst düzeye çıkartılmasına katkı sağlamasıdır.

2.2. Yeşil Lojistik Uygulamaları (Green Logistic Applications)

Lojistik sektörü, küresel ekonomideki payını her geçen yıl artırarak önemli bir gelişim göstermektedir. Bugün, çevre bilincinin arttığı gelişmiş ülkelerle birlikte, gelişmekte olan ülkelerde de çevre dostu uygulamalara yönelik çalışmalar yaygınlaşmaktadır. Bu durum, ülkelerde faaliyet gösteren şirketleri doğrudan etkilemekte ve şirketler, çevre dostu politikaları benimseyerek bu alandaki gelişmeleri takip etmektedir. Birçok sektörde olduğu gibi lojistik sektörü de çevresel gelişmeleri göz önünde bulundurarak faaliyetlerini şekillendirmekte ve çevreyi koruyan stratejileri hayata geçirmektedir. Yeşil lojistik uygulamalarına yatırım yapan firmalar, uluslararası pazarda daha fazla tercih edilmekte ve bu sayede hem maliyet avantajı elde etmekte hem de çevre dostu bir imaj kazanarak rekabet avantajı sağlamaktadır.

Dünya genelindeki yeşil lojistik uygulamalarına baktığımızda, özellikle gelişmiş ülkelerde çevre dostu ulaşım altyapılarına büyük önem verildiği görülmektedir. Avrupa, bu alanda öncülük etmektedir. Hollanda, elektrikli araçlar için özel şehir içi dağıtım sistemleri kullanırken, İsviçre’de kargo taşımacılığı için çevre dostu tramvaylar tercih edilmektedir. Almanya’daki özel kamu iş birliğiyle oluşturulan Yük Taşıma Platformu ve İsveç’teki lojistik merkezleri de koordine edilmiş taşıma hizmetleri sunmaktadır. İngiltere, yeşil lojistiği devlet politikalarıyla daha ileriye taşıyan bir başka önemli örnektir [15].

3. ARAŞTIRMALARIN ANALİZİ VE TARTIŞMA (ANALYSIS of RESEARCHES, and DISCUSSION)

3.1.Araştırmaların Analizi (Analysis of Researches)

Bu çalışmada, Yeşil Lojistik konusundaki literatürün incelenmesi amacıyla, Bibliyometrik analiz yöntemi kullanılmıştır. Bibliyometrik analiz, belirli bir zaman diliminde ve coğrafi bölgede, kişiler ya da kuruluşlar tarafından üretilen akademik yayınlar ile bu yayınlar arasındaki ilişkilerin nicel bir şekilde incelenmesidir. Bu yöntem, genel olarak sayısal analiz teknikleriyle, dergilerde yayımlanan makaleler ve bu makalelere yapılan atıfları istatistiksel olarak ele alır ve inceler [16, 17].

Araştırmada, saygınlığı yüksek bilimsel dergilerin yer aldığı, Dünyanın önde gelen veri tabanı olarak kabul edilen “Web of Science (WoS)” veri tabanı kullanılarak, “Green Logistic” anahtar kelimesiyle sorgu yapılmıştır. “Web of Science (WoS)”’un tercih edilmesinin nedeni, bilimsel literatürdeki güvenilirliği ile farklı disiplinlerdeki makalelere erişim sağlamasıdır. Bu sayede, Yeşil Lojistik alanında, uluslararası saygınlığı yüksek dergilerde, literatür, kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Filtreleme aşamasında herhangi bir yıl sınırlaması yapılmamış olup belge tipi “Article” olan İngilizce dilinde yayımlanmış, toplam 696 adet çalışma dikkate alınmıştır. Analizler, “RStudio” programında “Bibliometrix” paketi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. “Bibliometrix”, özellikle bibliyometrik analizler için geliştirilmiş bir araçtır. Verilerin istatistiksel olarak detaylı bir şekilde incelenmesine olanak sunmaktadır. “RStudio”’nun geniş veri işleme ve görselleştirme yetenekleri sayesinde, çalışmanın kapsamı hakkında derinlemesine analizler yapılabilmiş, görsel açıdan yorumlanabilmesi kolay grafiksel çıktılar araştırmada sunulmuştur.

Tablo 1’de 2000 yılından günümüze kadar yapılan yeşil lojistik ile ilgili 696 adet çalışma hakkında genel bilgiler verilmiştir.

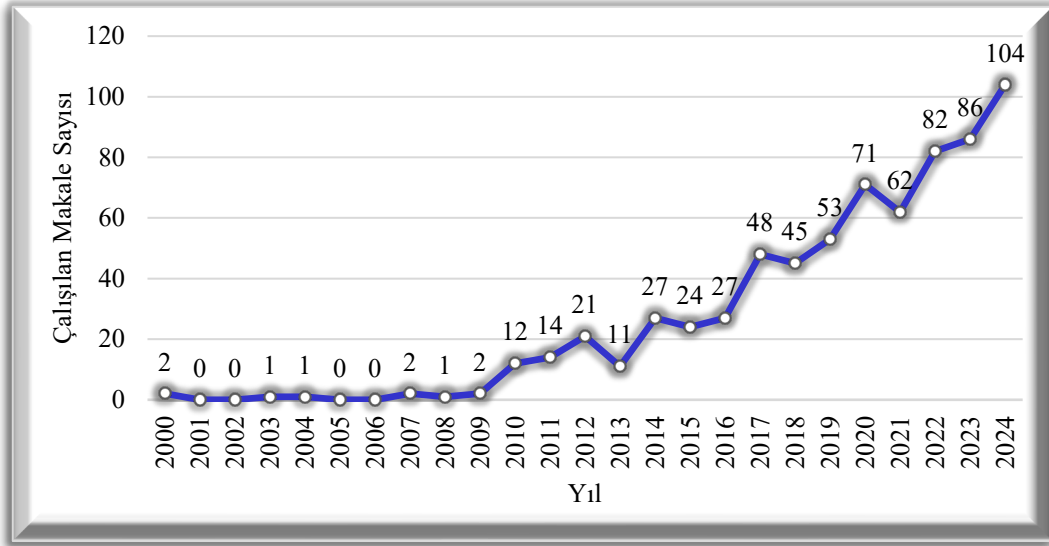
Tablo 1. 2000-2024 yılları arasında yapılan yeşil lojistik çalışmaları için genel bilgiler.

Veriler Hakkında Temel Bilgiler			
Zaman aralığı	2000-Kasım 2024	Çalışmaların ortalama yaşı	4.58
Kaynaklar (Dergiler, Kitaplar vb.)	300	Çalışma başına ortalama atıf sayısı	30.63
Çalışma sayısı	696	Kullanılan kaynak sayısı	26808
Yıllık büyüme oranı	%17.9	Anahtar kelime sayısı (Keywords Plus)	1026
Yazar Bilgisi			
Yazar sayısı	2068	Yazar’ın anahtar kelime sayısı	2162
Tek yazarlı çalışma yapan yazar sayısı	65		
Yazarların İş Birliği			
Tek yazarlı çalışma sayısı	70	Çalışma başına yazar sayısı	3.44
Uluslararası ortak yazar yüzdesi	%32.9		
Çalışma Türleri			
Makale sayısı	696		

Tablo 1. incelendiğinde, yeşil lojistik ile ilgili ilk çalışmanın, 2000 yılında yapıldığını ve günümüze kadar 696 adet makale yayımlandığı görülmektedir. Yıllık büyüme oranı dikkate alındığında ortalama olarak her yıl bir önceki yıla göre %17,9 daha fazla çalışmanın yapıldığını ve toplamda 2068 yazarın bu çalışmalara katkı sağladığı görülmektedir. Yeşil lojistiğin bu istatistiklerini göz önünde bulundurduğumuzda çok geniş

çaplı bir araştırma alanına sahip olduğunu ve büyüme oranından bu alanda önemli ölçüde çalışma ihtiyacının olduğu görülebilmektedir.

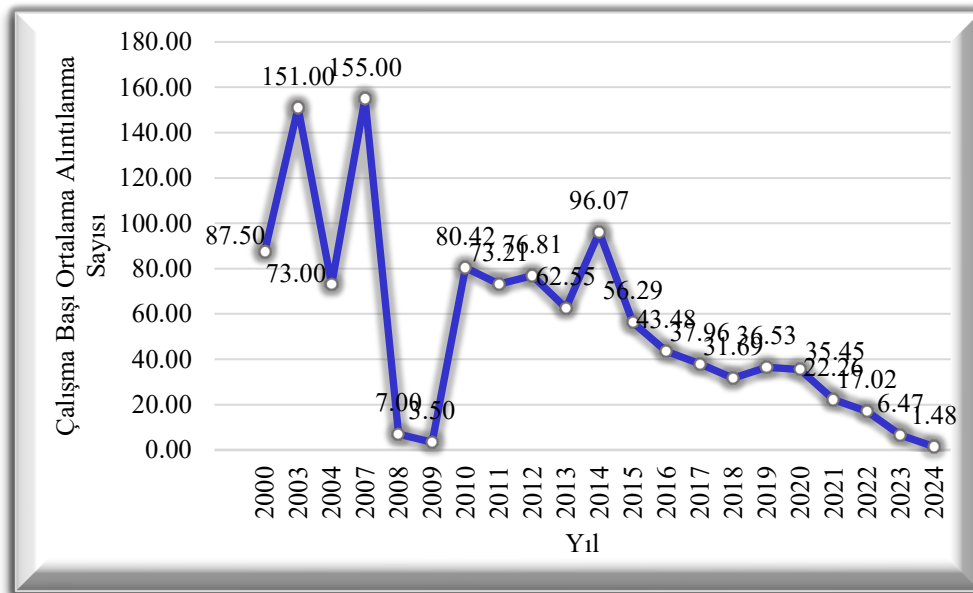
Şekil 1’de ise Yeşil lojistik üzerine yıllara göre yapılmış çalışma sayılarına yer verilmiştir.



Şekil 1. Yeşil lojistik konusunun yıllara göre çalışma sayıları.

Şekil 1’de Yeşil lojistik üzerine yapılmış çalışmalarda, yıllara göre önemli artışlar olduğu gözlemlenebilmektedir. 2000-2009 yıllarında makale sayılarında adetler düşük sayılarda ilerlerken, 2010 yılı itibariyle yıllık çalışma sayıları 10’un üzerine çıkmış ve yükselişe geçmiştir. Yeşil lojistiğin en yoğun çalışıldığı 2023 ve 2024 yıllarında sırasıyla 86 ve 104 çalışma ile Yeşil lojistik konusu oldukça fazla talep gören akademik bir çalışma alanı olmuştur. 2024 Kasım ayına kadar yapılan çalışma 2024 yılı bittiğinde tamamlanmamış olan çalışmaların bu sayıya eklenmesi ile 2024 çalışma sayısının 110 ve üzerini görmesi beklenmektedir.

Şekil 2. ve Tablo 2’de ise Yeşil lojistik ile ilgili çalışmaların alıntılanma sayıları hakkında sayısal bilgilere yer verilmiştir.



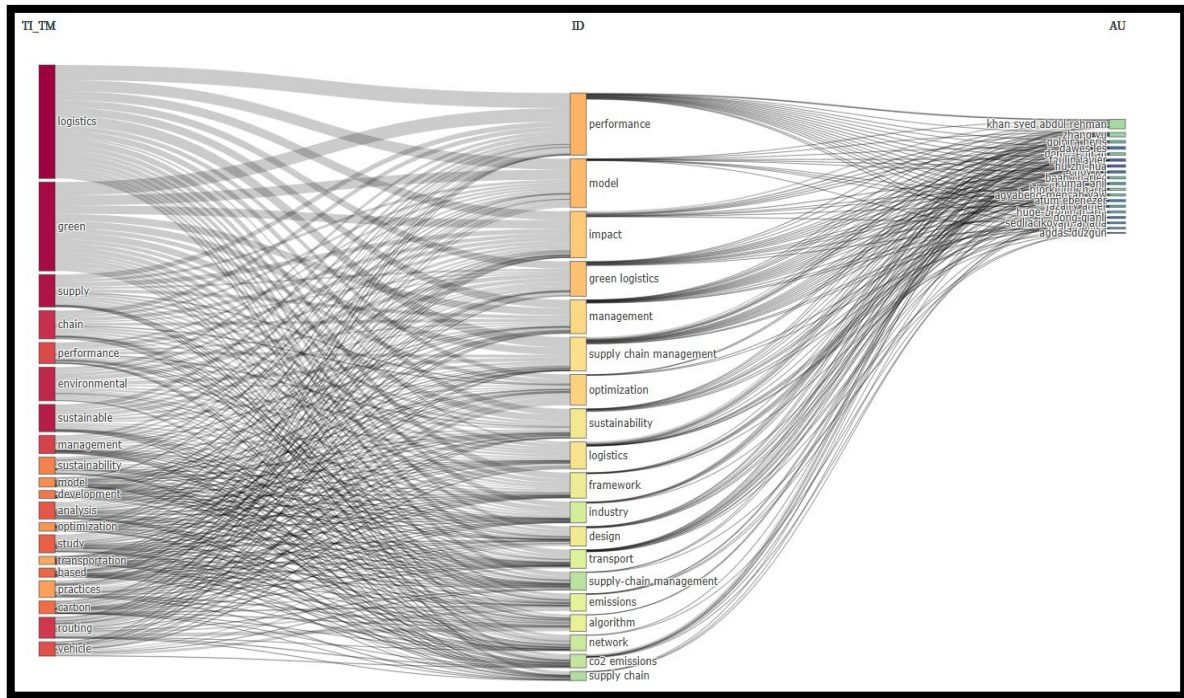
Şekil 2. Yeşil lojistik çalışmasının yıllara göre alıntılanma sayıları

Tablo 2. Yeşil lojistik çalışmasının yıllara göre alıntılanma sayıları

Yıl	Çalışma Başı Ortalama Alıntılanma Sayısı	Çalışma Sayısı	Çalışmaların Yıl Başına Ortalama Alıntılanma Sayısı	Alıntı Yapılabilir Yıl Sayısı
2000	87.5	2	3.5	25
2003	151	1	6.86	22
2004	73	1	3.48	21
2007	155	2	8.61	18
2008	7	1	0.41	17
2009	3.5	2	0.22	16
2010	80.42	12	5.36	15
2011	73.21	14	5.23	14
2012	76.81	21	5.91	13
2013	62.55	11	5.21	12
2014	96.07	27	8.73	11
2015	56.29	24	5.63	10
2016	43.48	27	4.83	9
2017	37.96	48	4.74	8
2018	31.69	45	4.53	7
2019	36.53	53	6.09	6
2020	35.45	71	7.09	5
2021	22.26	62	5.57	4
2022	17.02	82	5.67	3
2023	6.47	86	3.23	2
2024	1.48	104	1.48	1

Tablo 2’de ikinci sütunda verilen çalışma başı ortalama alıntılanma sayısı, ilgili yılda çalışmaların toplam alıntılanma sayısının, üçüncü sütunda verilen çalışma sayısına bölünmesi ile bulunmuştur. Dördüncü sütunda verilen çalışmaların her bir yıl için ortalama alıntılanma sayısı ise çalışma başı ortalama alıntılanma sayısının alıntı yapılabilir yıl sayısına oranlanması ile elde edilmiştir. Alıntı yapılabilir yıl sayısı ise 2024 yılı dâhil olmak üzere çalışmanın yapıldığı yıl ile 2024 yılı arasındaki sayıyı vermektedir. Daha iyi anlaşılması için Tablo 2’de 2011 yılı üzerinden örnek verecek olursak, 2011 yılında 14 çalışma yapılmış ve bu çalışmaların toplam alıntılanma sayısı 1025 olmuştur. 2011 yılında çalışma başı ortalama alıntılanma sayısını bulmak için çalışmaların toplam alıntılanma sayısı olan 1025 sayısını yapılan çalışma sayısı olan 14’e oranlama yaparak 73,21 sayısını elde etmiş oluruz. 2011 yılında yapılan alıntı yapılabilir yıl sayısı ise “2024-2011+1=14” işlemi ile kolaylıkla bulunabilir. 2011 yılı için çalışmaların her bir yıl için ortalama alıntılanma sayısı ise çalışma başı ortalama alıntılanma sayısı olan 73,21 sayısını alıntı yapılabilir yıl sayısı olan 14’e bölerek 5,23 sayısını elde etmiş oluruz. Yani 2011 yılında yapılan her bir çalışma için 2024 yılına kadar her yıl ortalama olarak 5,23 atıf yapılmış demektir.

Şekil 3’te ise Yeşil lojistik için üç alan grafiğine yer verilmiştir.



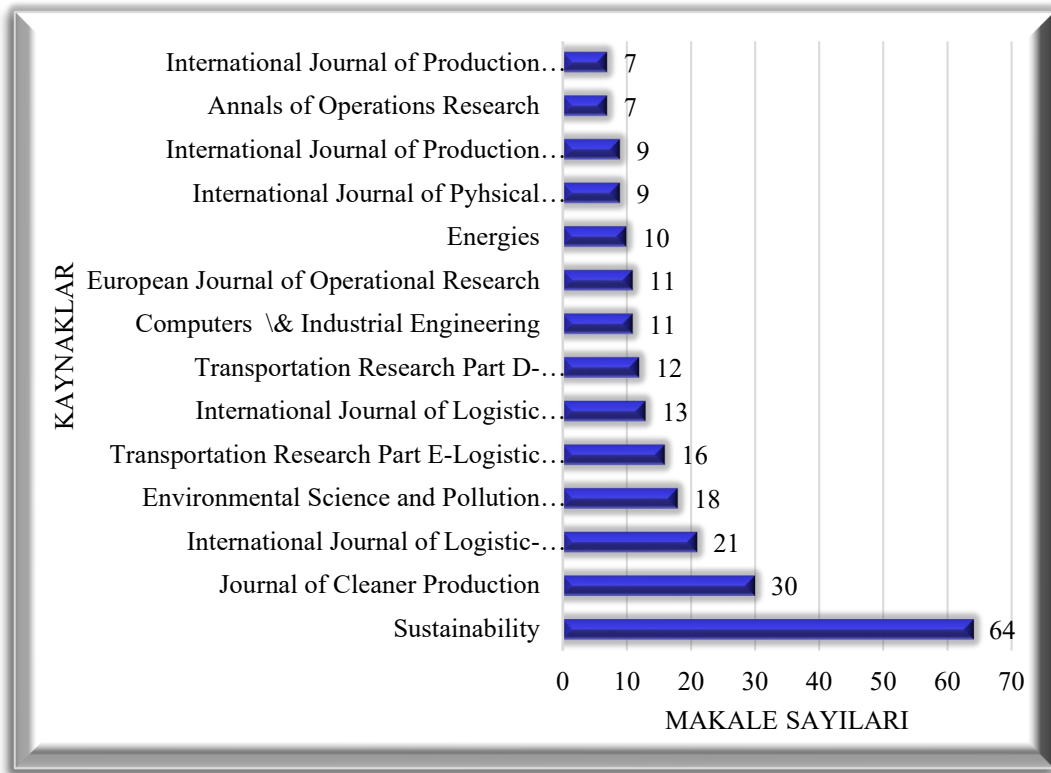
Şekil 3. Yeşil lojistik için üçlü alan grafiği (Başlıklar- Anahtar Kelimeler – Yazarlar)

Şekil 3'te verilen üçlü alan grafiği, yeşil lojistik üzerine yapılmış olan çalışmalarda başlıklar, anahtar kelime ve yazarlar olmak üzere farklı açılardan bağlantıların birbiri ile ilişkisinin bir görselidir. Görselde, kutucukların büyüklükleri değişmekte olup kutucuk büyüdükçe ilişkisel büyüklüğün arttığını göstermektedir. Yazar sütunundan anahtar kelime sütununa giden çizgilerin yoğunluğu hangi yazarların hangi anahtar kelimeleri daha çok kullandığını göstermektedir. Anahtar kelime sütunundan başlık sütununa giden çizgilerin yoğunluğu ise hangi başlıklarda hangi anahtar kelimelerin daha çok kullanıldığını gösterir. Yeşil lojistik için üçlü alan grafiğinde en fazla kullanılan anahtar sözcükler, en fazla yayın yapan yazarlar ve bu yazarların başlıklarında en fazla kullandığı sözcükler arasındaki ilişkiyi göstermektedir. En fazla kullanılan anahtar sözcüklerin performans, model ve etki olduğu görünmekte olup bu kelimelerin yazarlar tarafından ya da başlıklarda ne kadar sık geçtiğine ilişkin bir alan görselidir. Bu görsel incelendikten sonra literatür taraması yapacak bir birey hangi sözcüklere odaklanacağı ve hangi yazarları incelemesi gerekeceği gibi sorular hakkında genel bir fikre sahip olacaktır.

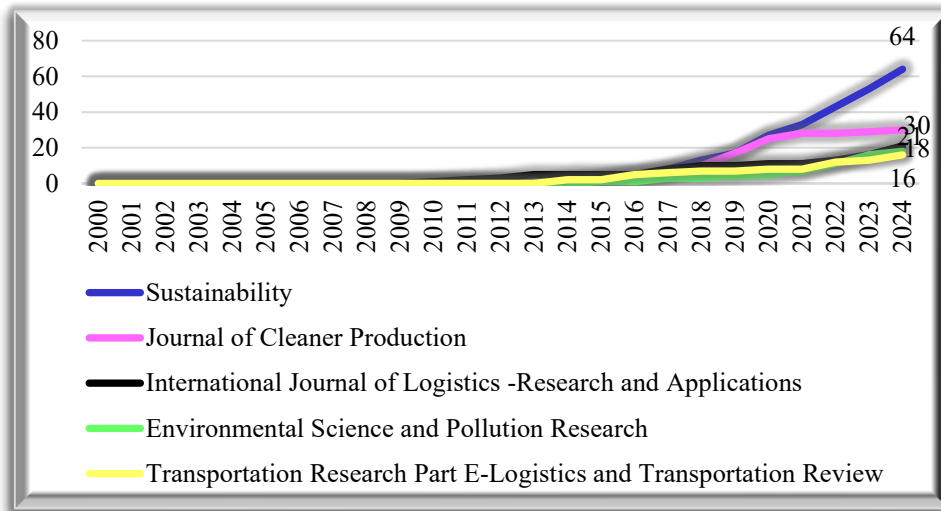
Şekil 4’te ise Yeşil lojistik için en fazla yayın yapılan kaynaklara yer verilmiştir. Şekil 4’te verilen bilgilere göre, yeşil lojistik üzerine yapılmış olan çalışmaların en fazla yayınlandığı kaynağı ve bu kaynaklarda yapılan çalışma sayısını göstermektedir. Bu doğrultuda yeşil lojistik kapsamında en çok yayın yapan “*Sustainability*” olduğunu görmekteyiz.

Şekil 5'te verilen grafik ise yeşil lojistiğin en fazla yayınlandığı ilk beş kaynakta yıllar içerisindeki çalışma sayılarının artışını göstermektedir. Buna göre 64 yayın ile birinci sırada olan “*Sustainability*” 2014 yılı sonrasında gözle görülebilir bir artış oranı ile yeşil lojistik alanında aktif olarak çalışmalar yayınlayıp birinci sıraya geçmiştir.

Şekil 5'te verilen grafikten anlaşılabacağı üzere yeşil lojistik üzerine yapılan ilk çalışma *International Journal of Logistics -Research and Applications* dergisinde 2010 yılında yayınlanmıştır.

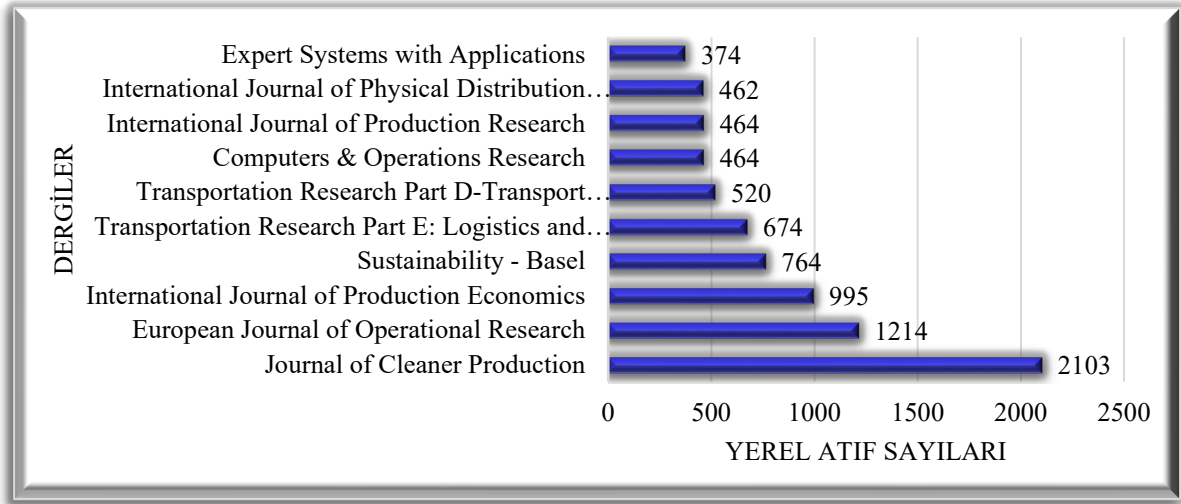


Şekil 4. Yeşil lojistik ile en alakalı kaynaklar



Şekil 5. Dergilerin yıllara göre yeşil lojistik için çalışma sayıları

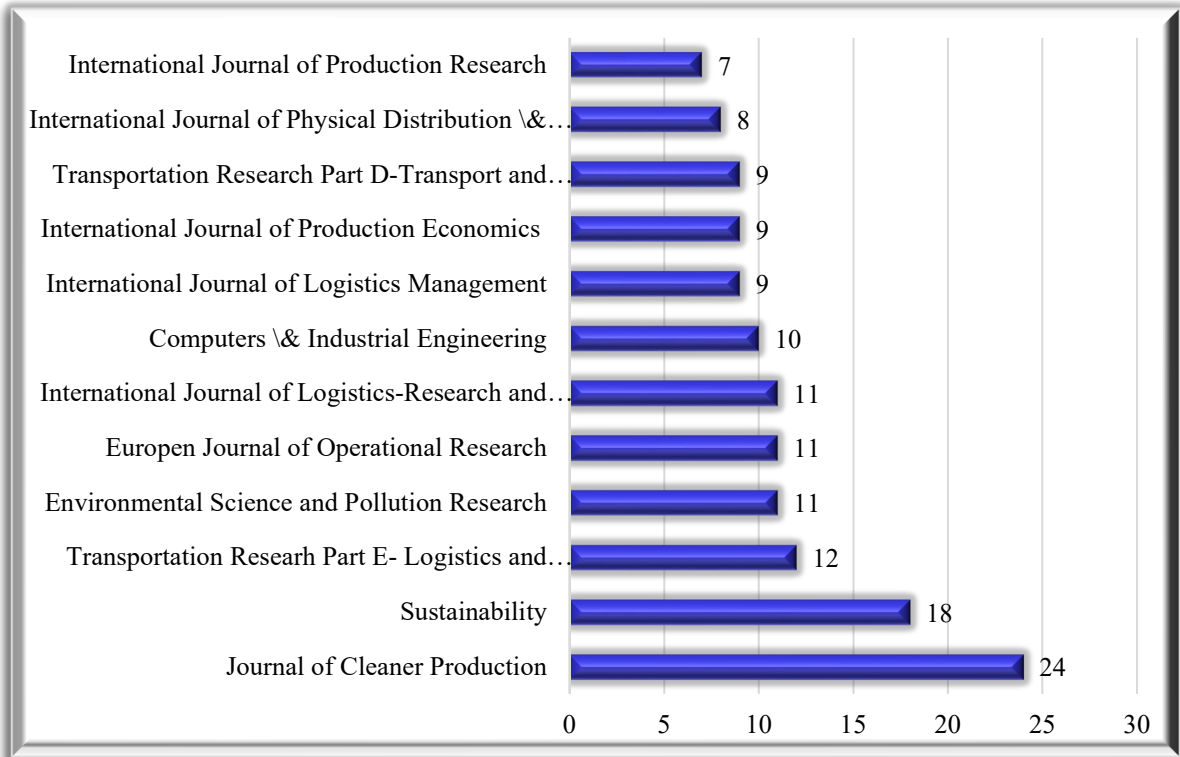
Şekil 6’da Dergilerin, yeşil lojistik için yapılmış çalışmalardan aldığı yerel atıf sayıları sunulmuştur. Yerel atıf “WoS” veri tabanında, bölgesel atıfları ifade etmektedir. Bunlar; “Chinese Science Citation Database, KCI - Korean Journal Database, Russian Science Citation Index, SciELO Citation Index” dir. Bunlardan, “SciELO Citation Index” Latin Amerika, İspanya, Portekiz, Karayipler ve Güney Afrika'daki araştırmaları içermektedir.



Şekil 6. Dergilerin yeşil lojistik için yapılmış çalışmalardan aldığı yerel atıf sayıları

Şekil 6.'da verilen grafik incelendiğinde yeşil lojistik konusu üzerinden en fazla yerel atıf sayısı 2103 atıf ile “*Journal of Cleaner Production*” iken 1214 atıf sayısı ile “*European Journal of Operational Research*” ikinci sırada yer almaktadır. “*Sustainability*” yayın sayısında birinci sırada iken yerel atıf sayısında 764 atıf ile dördüncü sırada yer almaktadır. Tablo 1.'de 696 makale için 26808 adet kaynağa başvurulduğu gösterilmişti. 26808 kaynaktan en etkin olanlar yani kaynakçalardaki dergilerin en etkin olanları Şekil.6.'da gösterilmektedir.

Şekil 7'de yeşil lojistik üzerinden hesaplanmış olan dergilerin yerel H indeks değerleri verilmiştir.

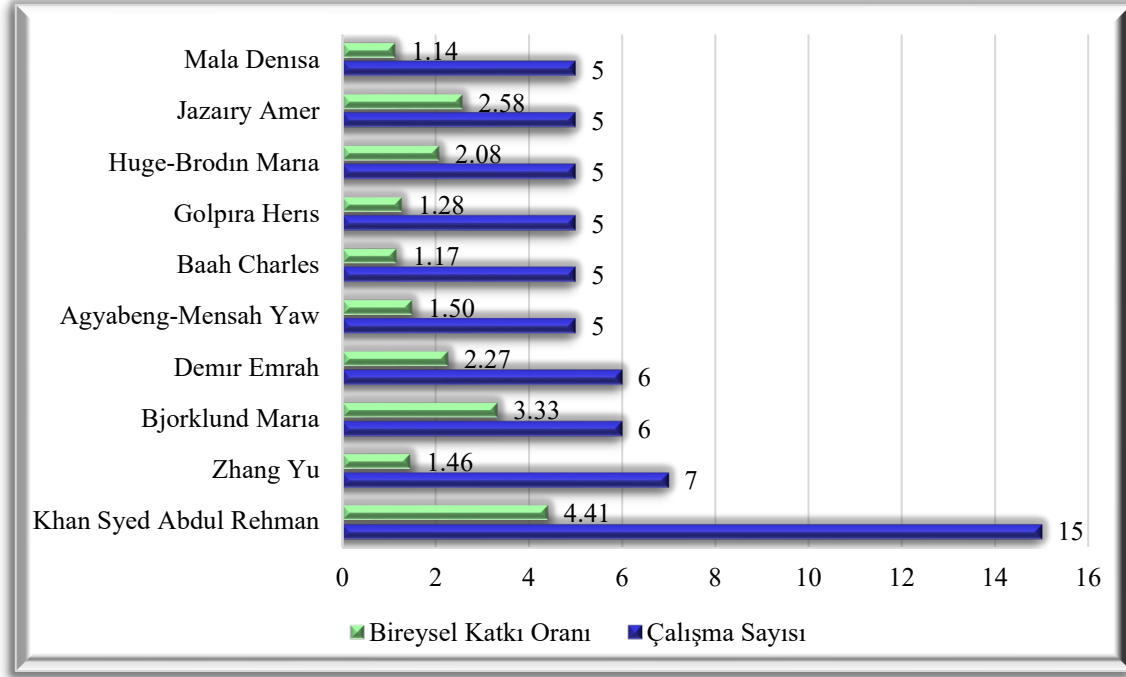


Şekil 7. Yeşil lojistik için dergilerin yerel H indeks değerleri

H indeks değeri belirli bir bilim insanının veya akademisyenin ya da bir bilim insanı veya akademisyen grubunun (bir bölüm veya araştırma grubu gibi) hem üretkenliğini hem de etkisini temsil etmeyi amaçlayan bir sayıdır. Bu kavram, 2005 yılında ABD Kaliforniya Üniversitesi'nden Jorge Hirsch tarafından

geliştirilmiştir. Bilim dünyasında bibliyometrik bir ölçüm aracıdır. Yazar veya dergi bazında hesaplanabilen H indeks değeri, yazar veya derginin ne düzeyde verimli ve etkili olduğunu gösteren sayısal bir değerdir. Şekil 7’de yeşil lojistik üzerinden dergilerin H indeks değerlerine baktığımızda, H indeks değerine göre etki düzeyi 24 ile en yüksek derginin “*Journal of Cleaner Production*” olduğu görülmektedir.

Şekil 8’de yeşil lojistik alanında en fazla çalışan yazarların çalışma sayıları ve bireysel katkı oranları hakkında bilgi vermektedir.



Şekil 8. Yeşil lojistik üzerine en fazla çalışma yapan yazarlar ve bireysel katkı oranları

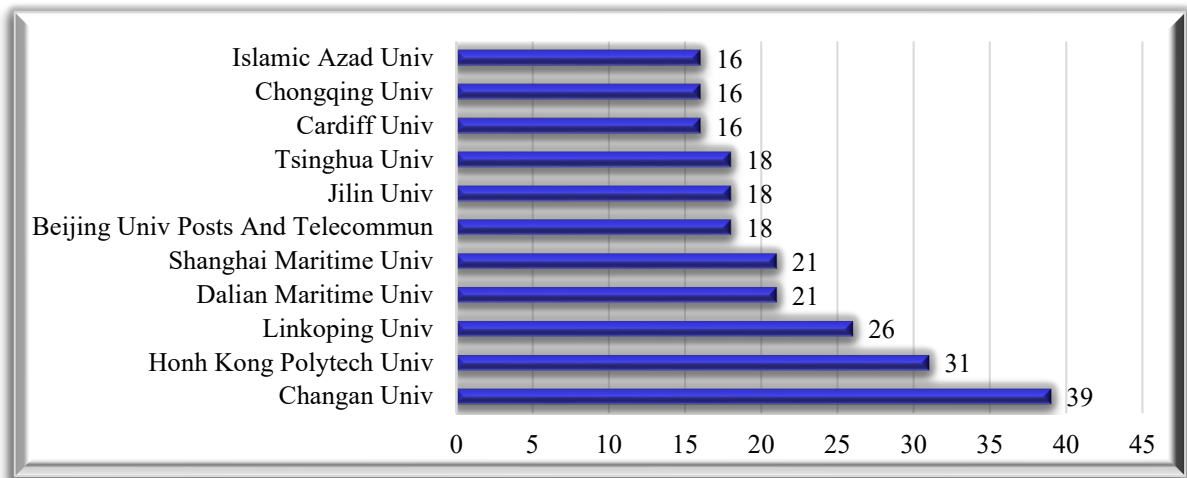
Şekil 8. incelendiğinde yeşil lojistik için en fazla çalışan yazarın 15 adet çalışma ile Khan Syed Abdul Rehman birinci sırada ve 7 adet çalışma ile Zhang Yu’nun ikinci sırada olduğu görülmektedir. Bireysel katkı oranına göre Şekil 8 incelenip değerlendirme yapıldığında ise 4,41 oran ile Khan Syed Abdul Rehman birinci sırada, 3,33 oran ile Bjorklund Maria ikinci sırada ve 2,58 ile Jazairy Amer üçüncü sırada yer almaktadır.

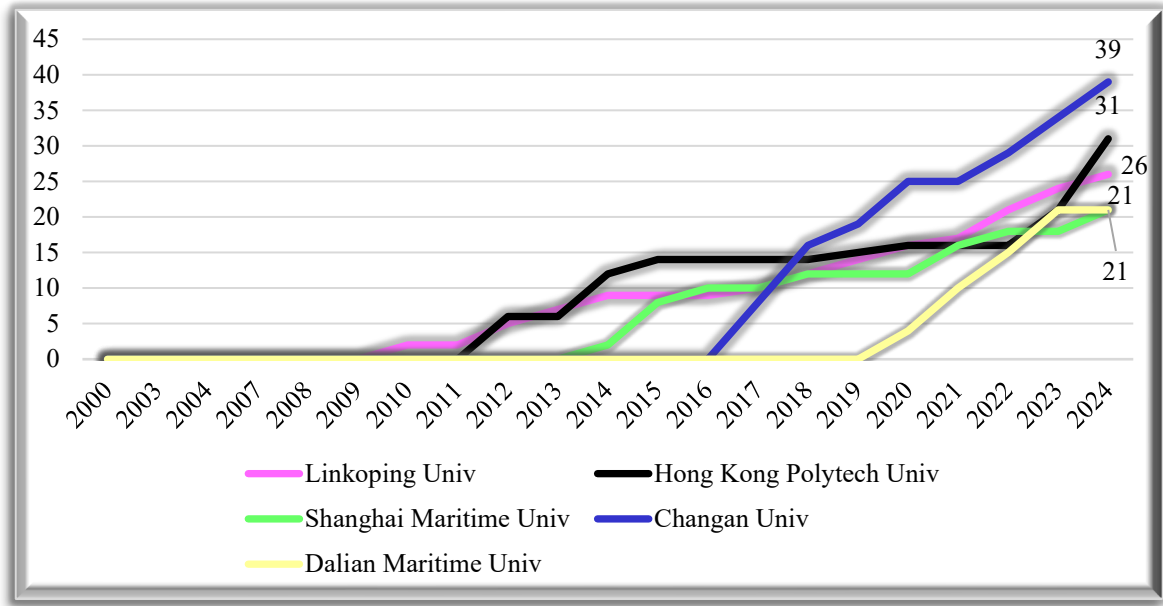
Tablo 3’te ise yeşil lojistik üzerinde çalışan yazarların yerel etkisini incelemek için bazı bilgiler verilmiştir. Tablo 3’te Yeşil lojistik üzerinden yazarların H indeks, G indeks, M indeks değerlerinin hesaplanmış hali verilmiştir. G, yazar düzeyinde bir indeks olup bir yazarın ilk en iyi G adet yayının en az G^2 atıf aldığını ifade eder. M’de, yine yazar düzeyinde bir indeks olup H/N olarak tanımlanır. Buradaki H, H indeksini ve N’de yazarın ilk yayımlanan çalışmasından günümüze kadar geçen yılların sayısını ifade eder. Tablo de, yazarların konu ile ilgili yaptığı çalışmalara gelen toplam atıf sayısı ve ilk çalışmasını hangi yılda yaptığı gösterilmektedir. Burada verilen indeks değerleri farklı şekillerde hesaplanmasına rağmen ortak özellikleri, bibliyometrik verilere dayanarak akademik performansın ölçümü için kullanılmasıdır. Tablo 3’te verilen bilgiler doğrultusunda H indeks, G indeks, M indeks, toplam atıf sayısı ve çalışma sayısında en yüksek değerin Khan Syed Abdul Rehman ‘a ait olduğu görülmektedir [18]. Listedeki yazarlar içerisinde konuyu ilk çalışma yılına göre ise Björklund Maria 2010 yılında yaptığı ilk çalışma ile yeşil lojistik için ilk çalışan yazar olduğu görülmektedir [19].

Yeşil lojistik çalışan yazarların, çalışmayı yaptığı esnada bağlı bulundukları kuruluş bilgisine dayanarak, Şekil 9. ve 10.’da yeşil lojistik kuruluşlara göre çalışılma sayıları ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Tablo 3. Yeşil lojistik üzerinde çalışan yazarların yerel etkisi

Yazar	H İndeks	G İndeks	M İndeks	Toplam Alıntı	Çalışma Sayısı	İlk Çalışma Yılı
Khan Syed Abdul Rehman	14	15	1.75	1708	15	2017
Zhang Yu	6	7	0.75	934	7	2017
Agyabenng-Mensah Yaw	5	5	1.00	265	5	2020
Baah Charles	5	5	1.00	200	5	2020
Golpira Heris	5	5	0.71	601	5	2018
Kumar Anil	5	5	0.83	856	5	2019
Mala Denisa	5	5	0.63	62	5	2017
Sedliacikova Mariana	5	5	0.63	62	5	2017
Afum Ebenezer	4	4	0.80	206	4	2020
Björklund Maria	4	6	0.27	127	6	2010
Choy K L	4	4	0.36	830	4	2014
Demir Emrah	4	6	0.50	143	6	2017
Dong Qianli	4	4	0.50	564	4	2017
Faulin Javier	4	4	0.50	64	4	2017
Hu Zhi-Hua	4	4	0.36	118	4	2014
Huge-Brodin Maria	4	5	0.33	115	5	2013
Jazairy Amer	4	5	0.80	134	5	2020
Sharif Arshian	4	4	0.67	596	4	2019
Wang Chao	4	4	0.80	35	4	2020
Yu Zhang	4	4	0.50	190	4	2017
Zaman Khalid	4	4	0.50	455	4	2017
Zhang Shuzhu	4	4	0.36	251	4	2014
Agdas Duzgun	3	4	1.00	47	4	2022
Basso Rafael	3	3	0.50	302	3	2019
Boysen Nils	3	3	0.43	114	3	2018

**Şekil 9.** Yeşil lojistik konusunun kuruluşlara göre çalışılma sayıları



Şekil 10. Yeşil lojistik konusunun kuruluşlarda yıllara göre çalışılma sayıları

Şekil 9’da verilen grafik incelendiğinde en fazla çalışma yapılan kuruluşun 39 çalışma ile Chang’an Üniversitesi, ikinci kuruluşun ise 31 çalışma ile The Hong Kong Polytechnic Üniversitesi olduğu görülmektedir.

Şekil 10’da ise en fazla çalışma yapılan kuruluşlardan 5 tanesinin yıllara göre çalışma sayılarındaki değişimi görebilmekteyiz. Bu 5 kuruluşun ilk çalışma 2010 yılında Linköping Üniversitesi’nde yapılmış olmasına rağmen, 2024 yılında toplam çalışma sayısında Linköping Üniversitesi üçüncü sırada yer almıştır. Changan Üniversitesi’nde ise ilk olarak 2018’de çalışma yapılmıştır. 2024 yılına kadar ciddi bir yükseliş göstererek 39 çalışma ile en fazla çalışma yapılmış kuruluş olmuştur.

Tablo 4’te ise yeşil lojistik üzerine en fazla çalışma yapılmış ilk on ülkede sorumlu yazar olma durumu verilmiştir.

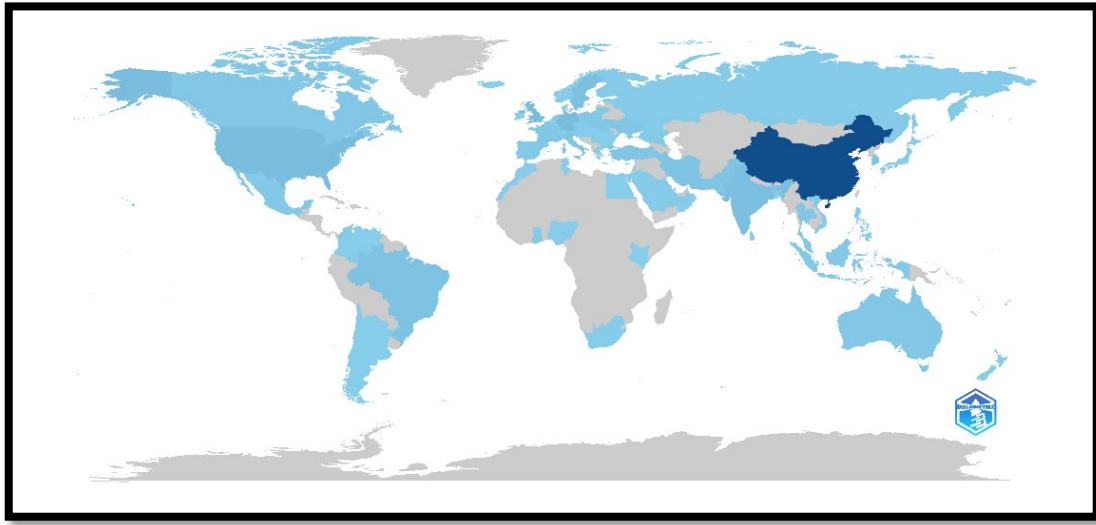
Tablo 4 Yeşil lojistik ile ilgili çalışmalarda ülkelere göre sorumlu yazar olma durumu

Ülke	Çalışma sayısı	Sorumlu yazar sayısı	Sorumlu yazar oranı
China	248	171	0.69
Germany	31	19	0.61
United Kingdom	29	15	0.52
Sweden	28	25	0.89
India	26	23	0.88
USA	26	14	0.54
Brazil	17	15	0.88
Iran	15	13	0.87
Italy	14	10	0.71
Korea	14	9	0.64
Turkey	14	13	0.93
Thailand	12	9	0.75
Poland	10	5	0.50

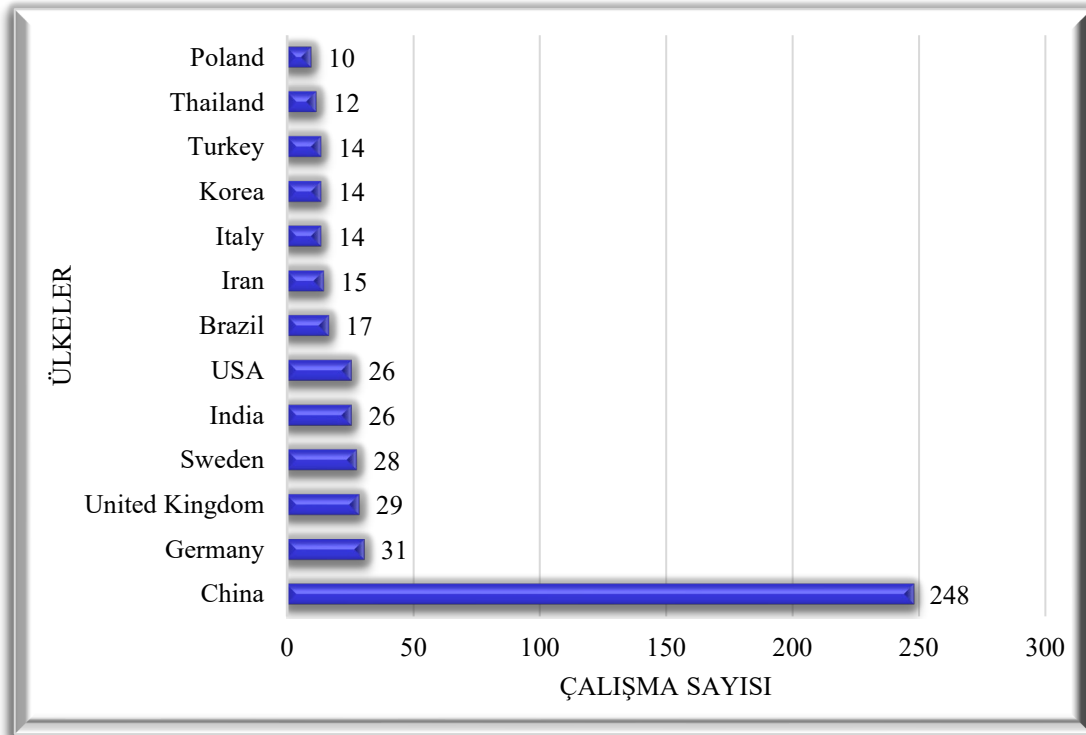
Tablo 4’te verilen bilgiler incelendiğinde sorumlu yazar olma oranı en yüksek ülke, 0,93 ile Türkiye olurken, 0,89 oran ile İsveç ikinci ve 0,88 oran ile Hindistan ve Brezilya üçüncü sırada yer almaktadır. En

fazla çalışma yapılmış ülkelerden Çin ve Almanya’da ise sorumlu yazar oranı sırasıyla 0,69 ve 0,61 olduğu görülmektedir. Verilen liste içerisinde sorumlu yazar olma oranı en düşük ülke ise 0,50’lik bir oran ile Polonya olmuştur. Sorumlu yazar, araştırma ekibi, dergi editörleri, hakemler ve okuyucular arasındaki ana iletişim noktasını oluşturur. Bu kişi, genellikle araştırma makalesinin başyazarı veya kıdemli yazarıdır ve makalenin tüm iletişim süreçlerinden sorumludur. Sorumlu yazar, dergi editörlerine gerekli belgeler ve materyallerin sağlanmasından, tüm etik ve yasal yükümlülüklerin yerine getirilmesinden, ayrıca diğer yazarlara makalenin durumu ve güncellemeleri hakkında bilgi verilmesinden sorumludur. Sorumlu yazarın adı ve iletişim bilgileri, genellikle yayımlanan makalede yer alır, bu da okuyucuların herhangi bir soru veya görüş için doğrudan bu kişiye başvurabilmesini sağlar.

Şekil 11. ve 12.’de ülkelerin üretkenliği ile ilgili grafikler verilmiştir.



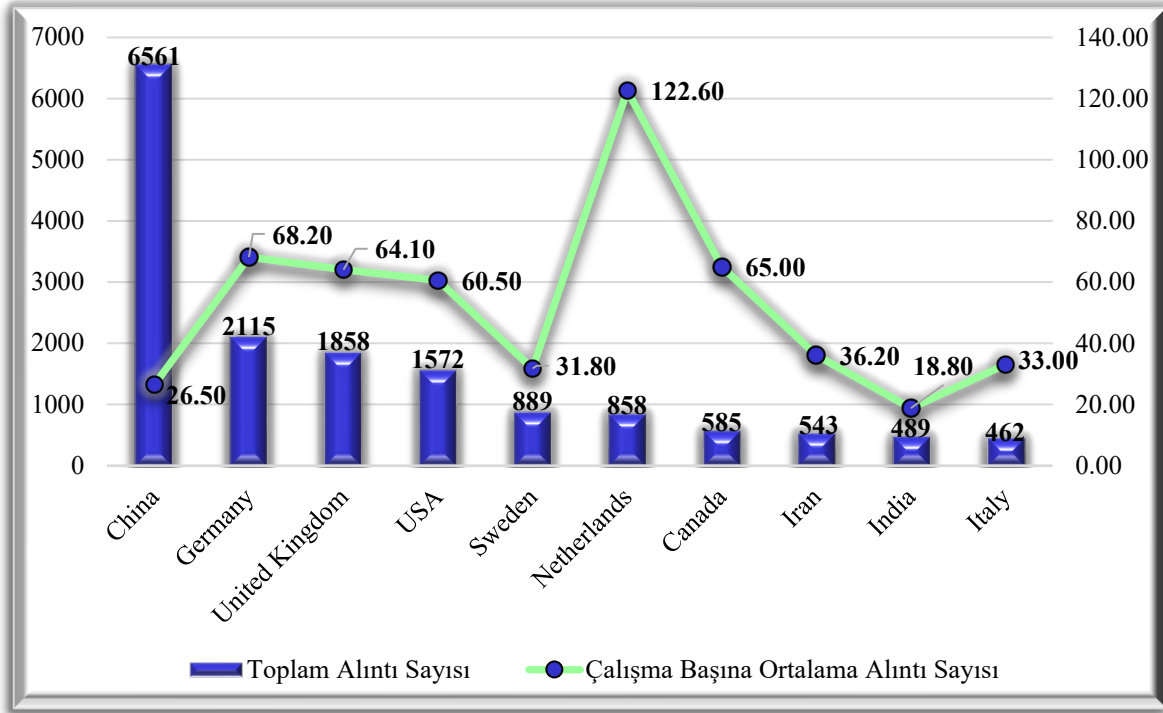
Şekil 11. Yeşil lojistik için ülkelerin üretkenliğine göre yoğunluk haritası



Şekil 12. Yeşil lojistik çalışmalarında ülkelere göre üretkenlik

Şekil 11. ve 12.'de verilen grafikler doğrultusunda çalışma sayısı bakımından Çin'in diğer ülkelere göre açık ara önde olduğu görülmektedir. Çin Halk Cumhuriyeti ardından sırasıyla Almanya, İngiltere, İsveç ve Hindistan geldiği görülmektedir.

Şekil 13.'de verilen grafikte yeşil lojistik için global olarak toplam ve çalışma başına düşen ortalama alıntılanma sayısı ülkeler bazında incelenmiştir.



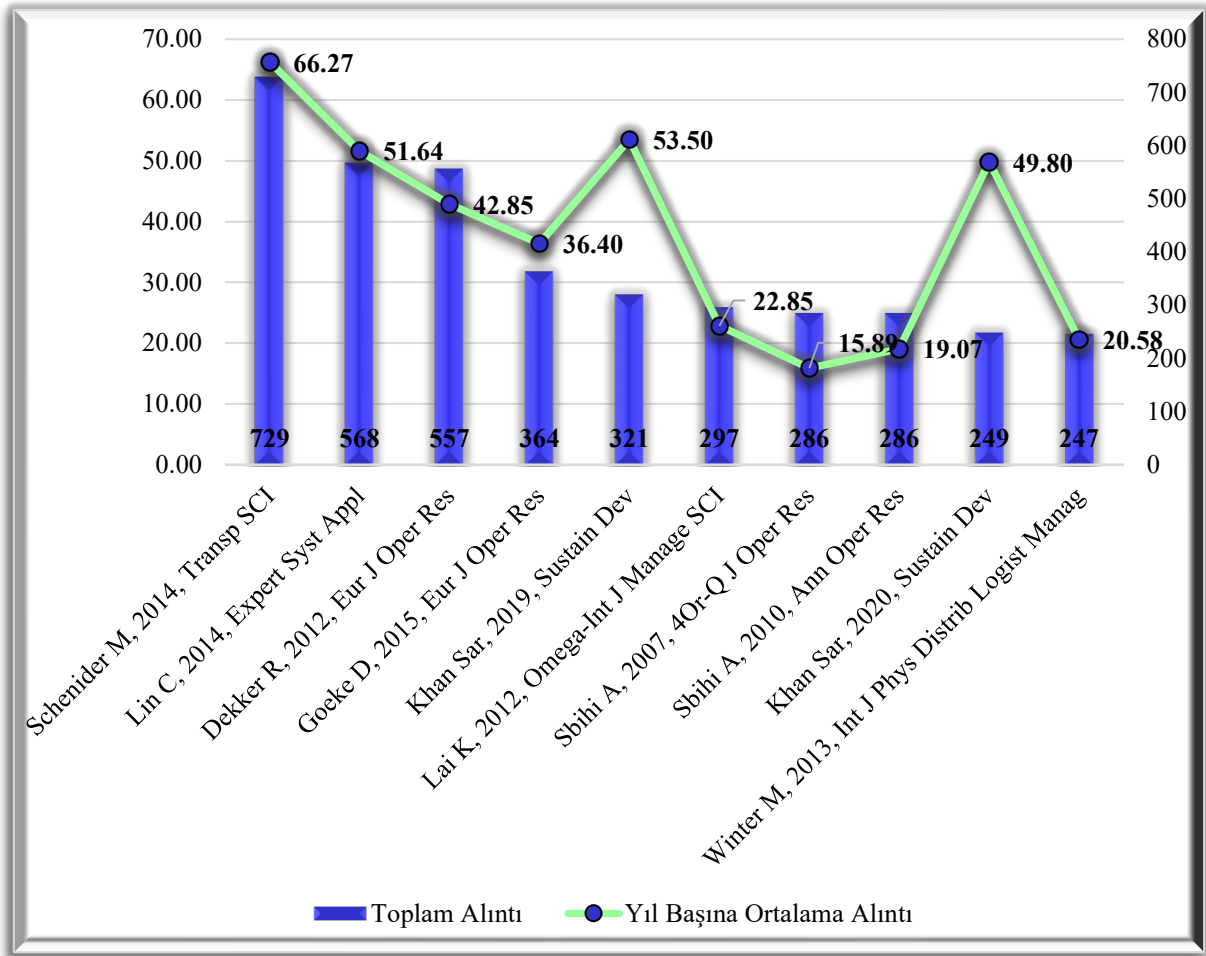
Şekil 13. Yeşil lojistik için globalde en çok alıntı yapılan çalışmalar (ülkelere göre)

Şekil 13'te verilen grafik incelendiğinde yeşil lojistik üzerine yapılmış olan çalışmaların globaldeki toplam alıntı sayısı bakımından en fazla alıntıya sahip olan ülkenin 6561 alıntı ile Çin olduğu görülmektedir. Öyle ki Çin, toplam alıntılanma sayısı bakımından kendisinden sonra gelen dört ülkenin alıntılanma sayılarının toplamından daha fazla alıntıya sahiptir. Buna rağmen Çin'in 26,5 ile çalışma başına düşen ortalama alıntı sayısında grafikte verilen sekiz ülkenin gerisinde kalarak dokuzuncu sırada olduğu görülmektedir. Çalışma başına düşen ortalama alıntı sayısında ise 122,6 ile Hollanda'nın ilk sırada, 68,2 ile Almanya'nın ikinci sırada ve 65,0 ile Kanada'nın üçüncü sırada yer aldığı görülmektedir.

Şekil 14.'te yeşil lojistik için global olarak toplam ve yıl başına düşen ortalama alıntılanma sayısı yapılan çalışma bazında incelenmiştir.

Şekil 14'te grafikte yeşil lojistik üzerine yapılmış olan çalışmaların globaldeki toplam alıntı sayısı verilmiştir [20-29]. En fazla alıntılanan çalışmanın 729 ile Michael Scheneider'in 2014 yılında *Transportation Science* dergisinde yaptığı çalışma olduğu görülmektedir. Bu çalışmanın her bir yıl için ortalama alıntı sayısına bakıldığı zaman 66,27 ile birinci sırada yer almaktadır. Şekil 14'te her bir yıl için ortalama alıntı sayısı en düşük olan çalışma ise 15,89 ile 2007 yılında Abdelkader Sbihi'nin *4OR-A Quarterly Journal of Operations Research* dergisinde yaptığı çalışmanın olduğu görülmektedir.

Tablo 5.'te yeşil lojistik için en fazla kullanılan anahtar kelime sayıları verilmiştir.



Şekil 14. Yeşil lojistik için globalde en çok alıntı yapılan çalışmalar (çalışmaya göre)

Tablo 5. Yeşil lojistik ile ilgili çalışmalarda en sık kullanılan anahtar kelime sayıları

Kelime	Kullanım Sayısı	Kelime	Kullanım Sayısı
performance	119	framework	46
model	105	algorithm	44
green logistics	87	emissions	44
impact	84	transport	37
optimization	73	industry	35
management	72	network	33
supply chain management	69	CO ₂ emissions	31
logistics	65	supply-chain management	31
sustainability	56	supply chain	30
design	49	implementation	29

Tablo 5’te verilen bilgiler doğrultusunda, Yeşil lojistik için en fazla kullanılan 3 anahtar kelimenin sırasıyla 119 adet ile “*performance: performans*”, 105 ile “*model: model*” ve 87 ile “*green logistic: yeşil lojistik*” olduğu görülmektedir.

Şekil 15.’de verilen görselde yeşil lojistik için en çok kullanılan anahtar kelimelerin kullanım sayısı ile boyutu eşleştirilerek bir kelime bulutu oluşturulmuştur.



Şekil 15. Yeşil lojistik için kelime bulutu

Şekil 15.'de, yeşil lojistik için en fazla kullanılan anahtar kelimelerin kullanım sayısı, yazı tipi boyutu ile doğru orantılı olacak şekilde görselleştirilmiştir. Bir bulutu andıracak şekilde kelimelerin yerleştirilmesinden dolayı kelime bulutu olarak adlandırılan görselde, yeşil lojistik için hangi konu ve yöntemlerin öne çıktığını anlamak mümkündür.

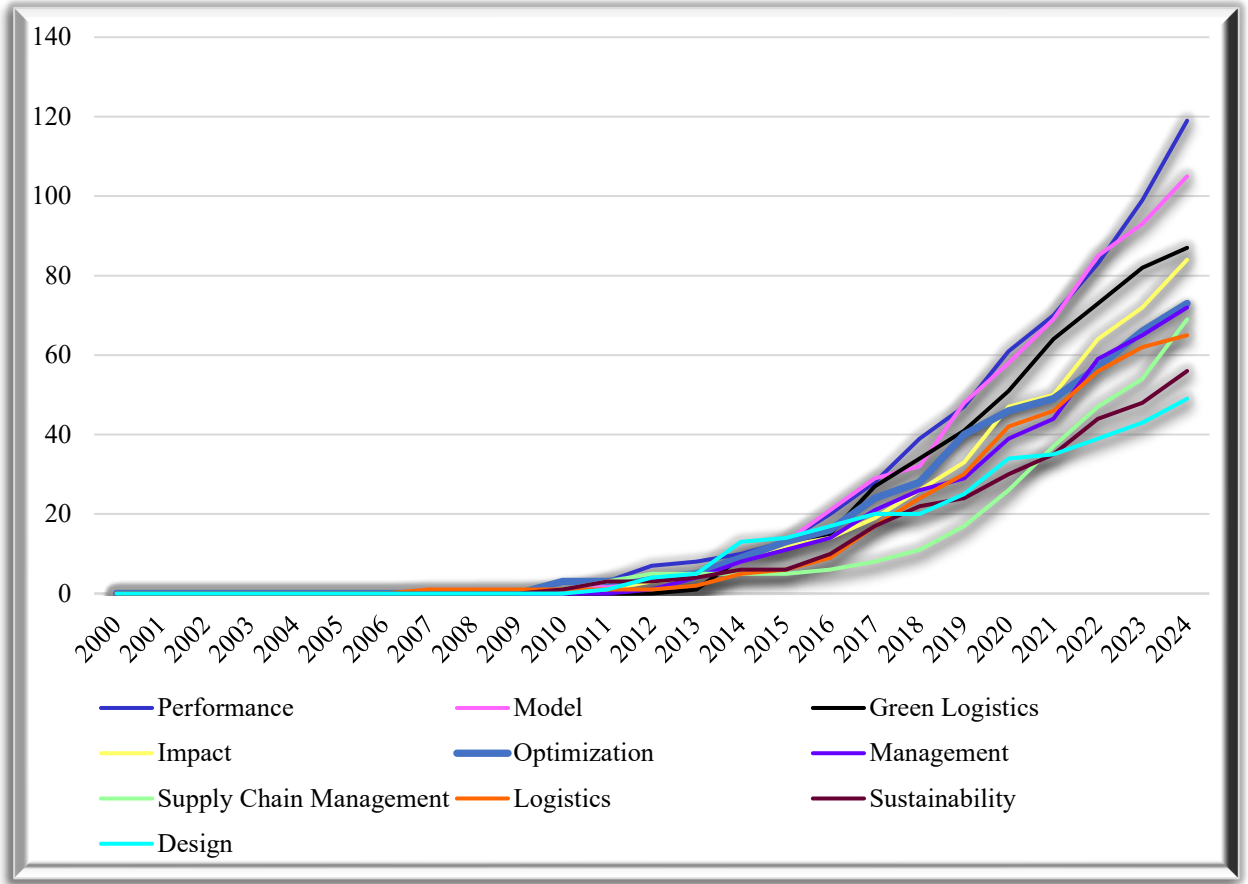
Şekil 16.'da ise en çok kullanılan ilk on anahtar kelimelerin yıllar içerisindeki kullanım sayısındaki değişim verilmiştir.

Şekil 16’da Yeşil lojistik konusu için en fazla kullanılan on adet anahtar kelimenin kullanım sayısının yıllar içindeki artışı görülmektedir. Grafikte görüldüğü üzere anahtar kelimeler 2014 yılından sonra fark edilebilir düzeyde yükselişe girmiştir.

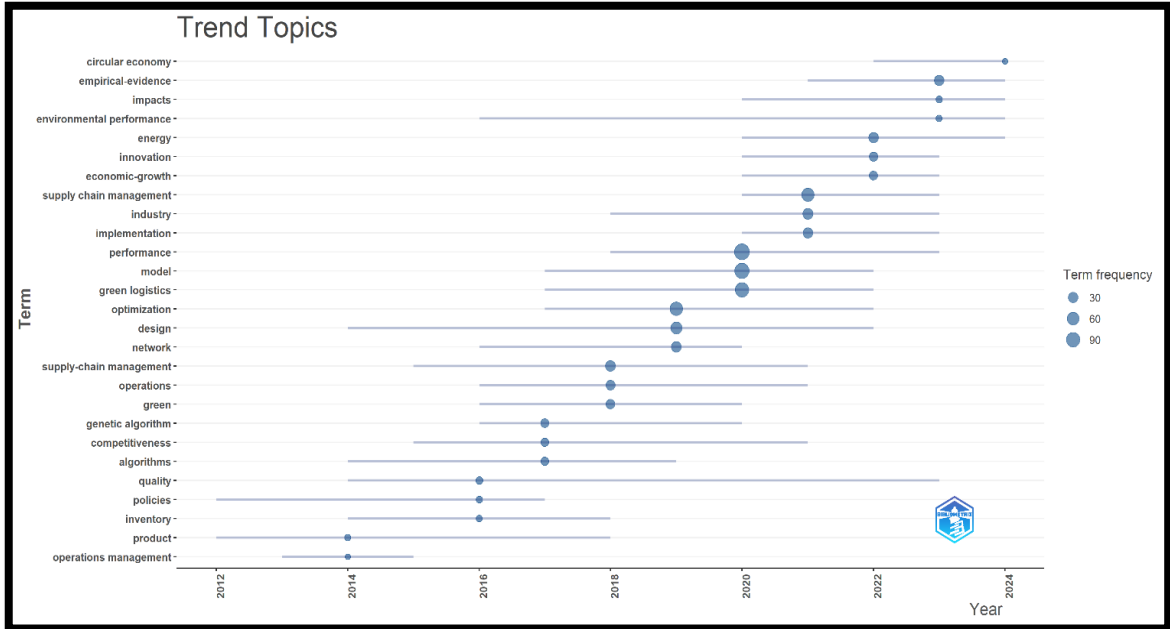
Şekil 17.'de Yeşil lojistik konularının yıllara göre trend olma durumu verilmiştir.

Şekil 17.'de Yeşil lojistik kapsamındaki konuların yıllar içerisindeki kullanım sıklığına göre trend olma yani belli dönemlerde öne çıkması hakkında grafik sunulmaktadır. Grafiğe göre “*quality: kalite*”, “*environmental performance: çevresel performans*” ve “*design: tasarım*” en uzun süre boyunca trend olan kelimeler arasında olduğu görülmektedir.

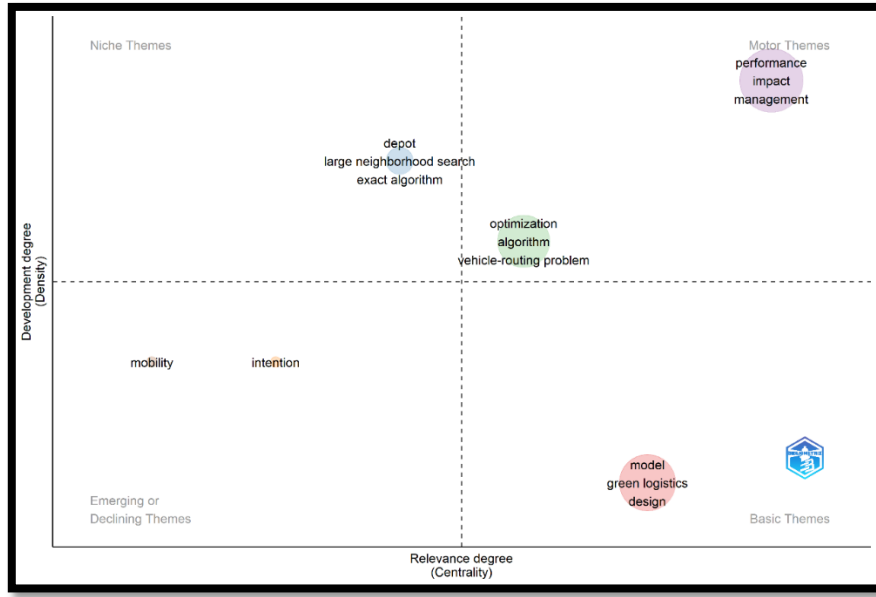
Şekil 18.'de Yeşil lojistiğe ait konuların ilişki derecesi ve gelişmişlik düzeyi hakkında bilgi veren tematik haritaya yer verilmiştir.



Şekil 16. Yeşil lojistik konusu için en sık kullanılan anahtar kelimelerin yıllar içerisindeki değişimi



Şekil 17. Yeşil lojistik konusunun yıllara göre trend konuları



Şekil 18. Yeşil lojistik için kullanılan anahtar kelimelerin tematik haritası

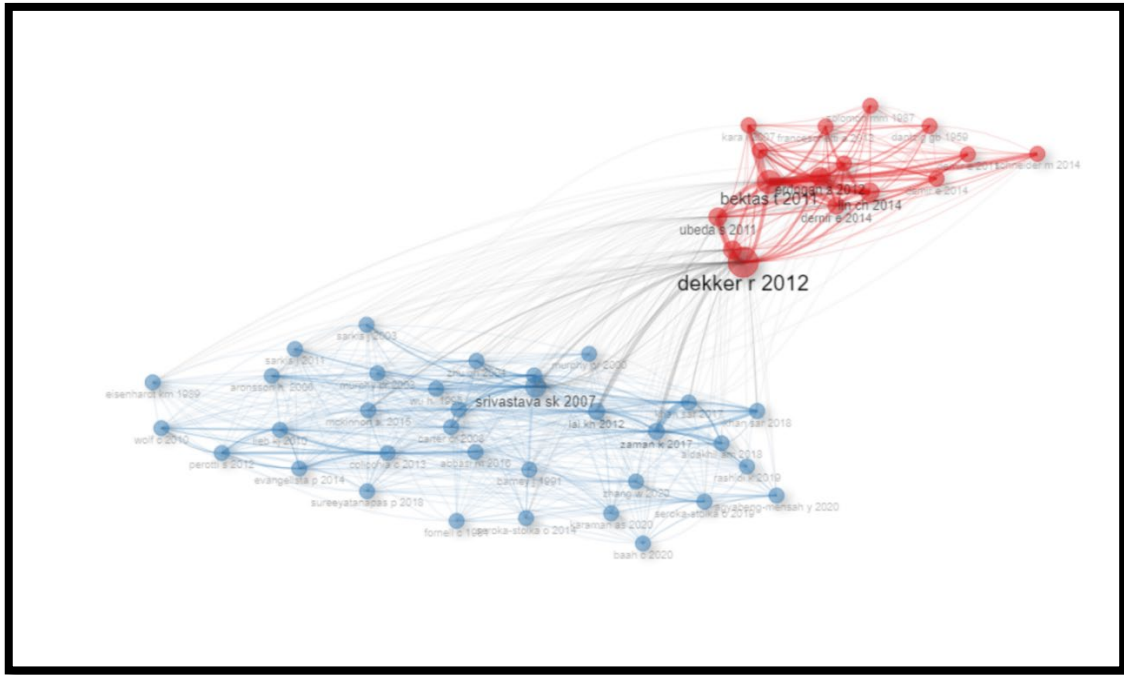
Şekil 18.'de verilen grafikte Yeşil lojistik kapsamındaki anahtar kelimelerin tematik haritası verilmiştir. İlgili haritanın yatay ekseninde merkezilik derecesi görünmektedir. Dikey eksen ise yoğunluk derecesi görünmektedir. Merkeze yakın olan kelimeler en fazla kullanılan anahtar kelimelerdir. Yoğunluk açısından baktığımızda ise kelimeler haritanın ne kadar üstündeyse o kelimelerin o kadar yoğun kullanıldığını ve gelişmişliğinin yüksek olduğunu görürüz. Baloncuklar ise birbiri ile en alakalı anahtar kelimeleri bir arada sunmaktadır. Harita dört bölgeden oluşmaktadır. Sağ alt (Basic Themes) ana temaları belirtmekte olup buradaki anahtar kelimeler kilit sözcükleri ifade etmektedir. Sağ üst (Motor Themes) bu konunun öncü temalarını, öne çıkan ve trend kavramları belirten kısımdır. Sol alt (Emerging or Declining Themes) modası geçmiş çok fazla kullanılmayan ya da yeni yeni filizlenen kelimeleri ifade etmektedir. Sol üst (Niche Themes) bu konuda ilgili kelimelerin çok kullanılmadığı fakat bu kelimelerde bir potansiyel olduğunu belirten kısımdır.

Verilen grafikten anlaşılacağı üzere sağ üst köşede bulunan “*optimization*: optimizasyon”, “*algorithm*: algoritma”, “*vehicle-routing problem*”: araç rotalama problemi anahtar kelimeleri kullanılırsa şu an yeşil lojistik kapsamındaki akımın içerisine dahil olmak mümkün görünmektedir. Sol üst köşede bulunan “*depot*: depo”, “*large neighborhood search*”: geniş komşuluk araması, “*exact algorithm*: kesin algoritma” anahtar kelimeleri ise yeşil lojistik konusu üzerinde potansiyeli olan kelimeleri ve bu kelimeleri kullanmayı değerlendirmemiz gerektiğini ifade eder.

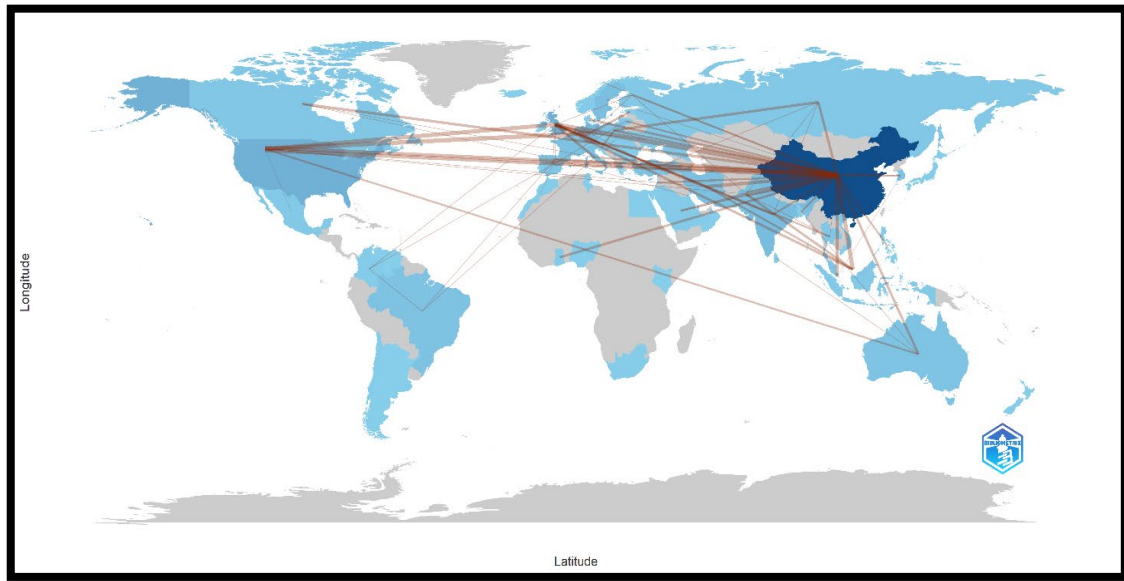
Şekil 19.'da Yeşil lojistik üzerine yapılan çalışmaların ortak atıf ağı verilmiştir.

Şekil 19.'da verilen ortak atıf ağı, yeşil lojistik üzerine yapılmış çalışmaların birbiri ile ortak atıf ilişkisini göstermektedir. Birbiri ile ilişkisi yüksek olan çalışmalar mavi ve kırmızı olmak üzere benzer renkte gruplandırılmıştır. Baloncuk ve isim boyutları ise ortak atıflarda en fazla öne çıkan çalışmaları vurgulamaktadır. Şekil 19'da görüldüğü üzere Dekker R.'nin 2012 yılında yaptığı çalışma en geniş grupta en öne çıkan araştırmadır.

Şekil 20.'de Yeşil lojistik için ülke iş birliği haritasına yer verilmiştir.



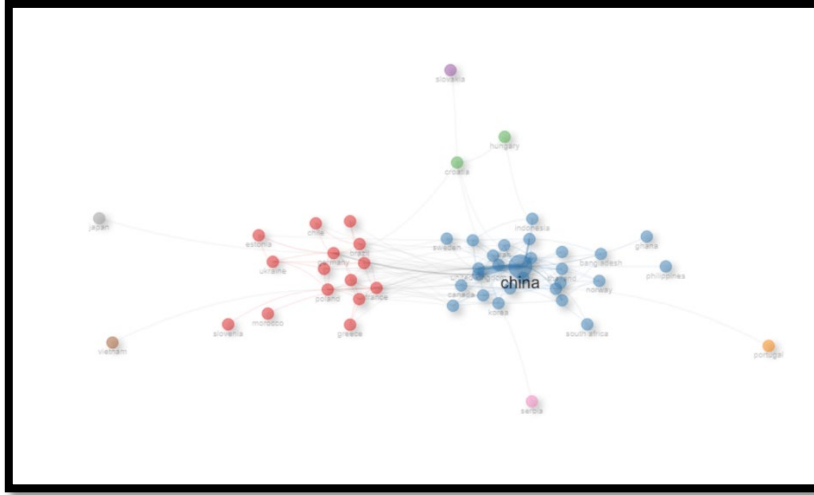
Şekil 19. Yeşil lojistik üzerine yapılan çalışmaların ortak atıf ağı



Şekil 20. Yeşil lojistik için ülke iş birliği haritası

Şekil 20.'de harita üzerindeki mavi renk tonlarının açıklık ve koyuluğu ülkelerin çalışma sayısını vurgulamaktadır. Renkler koyulaştıkça çalışma sayısı da artmaktadır. Harita üzerinde verilen kırmızı çizgiler ise ülkeler arası yapılan çalışmaları belirtmektedir. Kırmızı çizgi yoğunluğu arttıkça iki ülke arasında yapılan çalışma sayısının arttığı anlaşılmaktadır. Verilen harita incelendiğinde yeşil lojistik konulu çalışmalarda hem çalışma sayısı bakımından hem ülkeler arası iş birliği açısından en öne çıkan ülkenin Çin Halk Cumhuriyeti olduğu açık bir şekilde fark edilmektedir.

Şekil 21.'de ise Yeşil lojistik konusu için hangi ülkelerin birbirleriyle daha aktif çalıştığı gösterilmektedir.



Şekil 21. Yeşil lojistik için ülkelerin birlikte aktif çalışma haritası

Şekil 21 incelendiğinde, Çin'in, İngiltere-Kanada-İran gibi ülkelerle aktif olarak çalıştığı görülmektedir.

3.2. Tartışma (Discussion)

Yeşil lojistiğin en geniş açıdan ele alınmasını sağlayan ve akademik yayım açısından kapsamlı bir bilgiye sahip olunmasında yardımcı olan bibliyometrik analiz ile elde edilen çıkarımlar aşağıda maddeler halinde listelenmiştir.

- Yeşil lojistik yıllık %17,9 büyüme oranına sahip olan çok kapsamlı bir çalışma alanıdır.
- Yeşil lojistik konusunda en etkili ve alakalı dergilerin “*Sustainability*”, “*Journal of Cleaner Production*” ve “*International Journal of Logistic-Research and Applications*” olduğu görülmüştür.
- Yeşil lojistik konusunda en etkili ve alakalı yazarların Khan Syed Abdul Rehman ve Zhang Yu olduğu görülmüştür.
- Yeşil lojistik konusunda en çok öne çıkan kuruluşların İslami Azad Üniversitesi, Chongqing Üniversitesi ve Cardiff Üniversitesi olduğu görülmüştür.
- Yeşil lojistik konusunda en öne çıkan ülkeler Çin, Almanya, İngiltere, İsveç ve Hindistan'dır.

4. SONUÇ (CONCLUSION)

Bu araştırmada, yeşil lojistik için bibliyometrik analiz yardımıyla bir literatüre incelemesi yapılmıştır. Yeşil Lojistik ile ilgili, Yıllara göre bilimsel çalışma sayıları ve trend konuları, Yayınların yapıldığı kaynaklar ve yayın sayıları, En fazla çalışma yapan yazarlar ve bireysel katkıları, Araştırmalarda etkili olan kurumlar ve Geleceğe dair öngörüler ile ilgili sorulara cevaplar aranmıştır. Araştırmanın kapsamı “WoS” veri tabanı ile sınırlandırılmış, diğer veri tabanlarındaki yayımlar analize katılmamıştır. Çalışmada, sadece makale olarak, İngilizce dilinde yayımlanmış ve başlık ya da metinde “Green Logistic” kavramının yer aldığı yayımlar analiz edilmiştir. Tarama esnasında başlangıç yılı için herhangi bir tarih belirlenmemiş, ilk çalışmanın, 2000 yılında yapıldığı tespit edilmiştir. Araştırmada, 2000 yılından itibaren, 2024 yılı dâhil yayımlanmış, yani sayı ve sayfa numarası almış makaleler dikkate alınmış, basın aşamasında olan çalışmalar kapsam dışı bırakılmıştır.

Araştırmada, Yeşil Lojistik kavramının yer aldığı ilk çalışmanın, 2000 yılında yapıldığı görülmüştür. 2000 yılından 2009 yılına kadar yıllık olarak, 0, 1 ya da en fazla 2 adet makalenin “WoS” veri tabanında taranan dergilerde yayımlandığı gözlemlenmiştir. 2009 yılından itibaren, Yeşil Lojistik ile yıllık 10 ve katları adedince makalelerin yayımlandığı ve 2024 yılında da yayımlanan makale sayısının 104 adet gibi zirve bir değere ulaştığı görülmüştür. Yeşil Lojistiğin son yıllarda bilim insanlarının daha çok ilgisini çektiği

görülmektedir. Her geçen yıl ise yeşil lojistik konusuna daha çok önem verilmekte olup konu hakkında yazılan makale sayısı artış göstermektedir.

Araştırmada elde edilen çıkarımlar, yeşil lojistik uygulamalarının, işletmeler için sürdürülebilir ve karlı bir strateji olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda, yeşil lojistik uygulamalarının yaygınlaştırılması ve geliştirilmesi hem çevresel hem de ekonomik açıdan büyük önem taşımakta ve günümüzde gerçek yaşam koşullarındaki sorunlara çözüm üretmekte daha fazla etkili olacağı öngörülmektedir.

Gelecekte, yeşil lojistiğin aktif kullanımı için yeşil lojistik operasyonlarına (Yeşil ürün tasarımı, yeşil satın alma, yeşil üretim vb.) önem verilmeli ve bu konudaki uygulamalar yaygınlaştırılmalıdır. Çalışanlar ve müşteriler arasında yeşil lojistik uygulamaları hakkında farkındalık oluşturulmalıdır. Eğitim programları ve bilinçlendirme kampanyaları düzenlenmelidir. Ulusal ve uluslararası düzeyde yeşil lojistik uygulamalarını destekleyen politikalar ve mevzuatlar geliştirilmelidir. Devlet teşvikleri ve düzenlemeleri ile yeşil lojistik uygulamaları yaygınlaştırılmalıdır. Yeşil lojistik ile ilgili ülkemizde daha fazla bilimsel araştırma yapılmalıdır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI (CONFLICT OF INTEREST)

Makale yazarları, aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

YAZAR KATKISI (AUTHOR STATEMENT)

Fatıma Eker: Kaynaklar/Malzemeler, Veri Toplama, Veri İşleme. **Orhan Engin:** Fikir/Kavram, Tasarım ve Dizayn, Veri İşleme, Denetleme.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] Anonim. (2024). United Nations, Academic impact, sustainability <https://www.un.org/en/academic-impact/sustainability>
- [2] Luu, T. V., Chromjaková, F., Nguyen, H. Q. (2023). A model of industry 4.0 and a circular economy for green logistics and a sustainable supply chain, Business Strategy & Development: 6 (4): 897- 920, <https://doi.org/10.1002/bsd2.286>
- [3] Aydoğmuş, U., Engin, O. (2021). Endüstri 4.0 Sürecinde Ağırlama Sektörüne Yönelik Uygulamaların İncelemesi. İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 13(3): 851-874. DOI: 10.17932/IAU.IAUSBd.2021.021/iausbd_v13i3013
- [4] Manzak, R., Engin, O. (2023). Akıllı Fabrikalarda Çizelgeleme Yöntemlerinin Analizi, Verimlilik Dergisi, 57(4): 761-774. <https://doi.org/10.51551/verimlilik.1136778>
- [5] Sarıcan B., Engin, O. (2024). Makine Çizelgeleme Problemlerinin Çözümünde Pekiştirmeli Öğrenme Etkisinin Analizi. ALKÜ Fen Bilimleri Dergisi, 6(2), 116-140. <https://doi.org/10.46740/alku.1390397>
- [6] Engin, O., Engin, B. (2018). Hybrid flow shop with multiprocessor task scheduling based on earliness and tardiness penalties, Journal of Enterprise Information Management, 31 (6), 925-936. <https://doi.org/10.1108/JEIM-04-2017-0051>
- [7] Atrek, B., Özdagoglu, A. (2013). Yeşil Tedarik Zinciri Uygulamaları: Alüminyum Dograma Sektörü İzmir Örneği, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 23. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/147601>
- [8] Anonim, (2017). Yeşil Satın Alma ve Sürdürülebilirlik Kazanımları, [online], <https://www.satinalma.com/yesil-satin-alma-ve-surdurebilirlik-kazanimlari-blog> [Ziyaret Tarihi: 15.10.2024].
- [9] Soyer, A., Türkay, A.B. (2020). Yeşil Satın Alma ve Yeşil Tedarikçi Seçimi: Beyaz Eşya Sektöründe Bir Uygulama, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 1205-1208. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1013492>
- [10] Enes, M. (2013). Yeşil Tedarik Zinciri Yaklaşımı ve Örnekleri, Konya Ticaret Odası Yayınları, 12.
- [11] Kayan, C. (2023). Perakende sektöründe yeşil lojistik kriterlerine göre AHP ve VIKOR yöntemleri ile tedarikçi seçimi, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı.

- [12] Anonim (2024). Yeşil Lojistik Nelerdir ve Neden Önemlidir? [Online], <https://www.sap.com/turkey/insights/green-logistics.html> [Ziyaret Tarihi: 15.10.2024]
- [13] Dukic, G., Oluic, C. (2007). Order-Picking Methods and Technologies for Greener Warehousing, *International Journal of Logistics Systems and Management*, 52 (1) 23-31.
- [14] Ayyıldız, H., Genç, K.Y. (2008). Çevreye Duyarlı Pazarlama: Üniversite Öğrencilerinin Çevreye Duyarlı Pazarlama Uygulamaları ile İlgili Tutum ve Davranışları Üzerine Bir Araştırma, *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12, 2-22: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/32138>.
- [15] Güvercin, S. (2018). Sürdürülebilir Kalkınma için Yeşil Lojistiğin Önemi Dünya ve Türkiye'deki Uygulama Örnekleri", *SOBİDER Sosyal Bilimler Dergisi*, 5, 19, 465- 481 [10.16990/SOBIDER.4003](https://doi.org/10.16990/SOBIDER.4003)
- [16] Kökçam, A.H., Erden, C., Demir, A.S., Kurnaz, T.F. (2024). Bibliometric analysis of artificial intelligence techniques for predicting soil liquefaction: insights and MCDM evaluation. *Natural Hazards*. <https://doi.org/10.1007/s11069-024-06630-0>
- [17] G. Yiğit, O. Engin, (2025). Endüstri 5.0 ile Sürdürülebilirliğin sağlanması: Bir Bibliyometrik Analiz. *İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 17, 1, 23-46. DOI: 10.17932/IAU.IAUSBD.2021.021/iausbd_v17i1002
- [18] Piprani, A.Z., Khan, S.A.R., Yu, Z. (2024). Driving success through digital transformation: influence of Industry 4.0 on lean, agile, resilient, green supply chain practices, *Journal of Manufacturing Technology Management*, 35(6) 1175-1198: <https://doi.org/10.1108/JMTM-05-2023-0179>
- [19] Björklund, M. (2010). Linking strategic logistics change to labor rights, *Social Responsibility Journal*, 6 (4) 580-592: <https://doi.org/10.1108/17471111011083455>
- [20] Schneider, M. (2014). The Electric Vehicle-Routing Problem with Time Windows and Recharging Stations, *Transportation Science*, 500-520, <https://doi.org/10.1287/trsc.2013.0490>
- [21] Lin, C. (2014). Survey of Green Vehicle Routing Problem: Past and future trends, *Expert Systems with Applications*, 1118-1138. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2013.07.107>
- [22] Dekker, R. (2012). Operations Research for green logistics –An overview of aspects, issues, contributions and challenges, *European Journal of Operational Research*, 671-679. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.11.010>
- [23] Goeke, D. (2015). Routing a mixed fleet of electric and conventional vehicles, *European Journal of Operational Research*, 245 (1) 81-99. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.01.049>
- [24] Khan, S. (2019). A Green Ideology in Asian Emerging Economies: From Environmental Policy and Sustainable Development, *Sustainable Development*, 1063-1075. <https://doi.org/10.1002/sd.1958>
- [25] Lai, K. (2012). Green Logistics Management and Performance: Some empirical evidence from Chinese manufacturing exporters, *Omega*, 267-282. <https://doi.org/10.1016/011.07.002>
- [26] Sbihi, A. (2007). Combinatorial optimization and Green Logistics, *4OR*, 5, 99-116. <https://doi.org/10.1007/s10288-007-0047-3>
- [27] Sbihi, A., Eglese, R. W. (2010). Combinatorial optimization and Green Logistics, *Ann Oper Res*, 175, 159–175. <https://doi.org/10.1007/s10479-009-0651-z>
- [28] Abdul Rehman Khan, S., Zhang, Y., Kumar, A., Zavadskas, E., Streimikiene, D. (2020). Measuring the impact of renewable energy, public health expenditure, logistics, and environmental performance on sustainable economic growth, *Sustainable Development*, 833-843. <https://doi.org/10.1002/sd.2034>
- [29] Winter, M., Knemeyer, A. M. (2013). Exploring the Integration of Sustainability and Supply Chain Management Current State and Opportunities for Future Inquiry, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 43(1) 18-38. <https://doi.org/10.1108/09600031311293237>

