

Biyolojik Çeşitlilik Muhasebesinin Bibliyometrik Analizi¹

Halenur Yılmaz

Dr., Selçuk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, halenuryilmaz@selcuk.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1219-9622

Makale Bilgisi

Makale Tarihsel Süreci:

Geliş Tarihi:21/07/2024

Düzeltilme Tarihi:13/11/2024

Kabul Tarihi:16/12/2024

Anahtar Kelimeler: Biyolojik Çeşitlilik, Muhasebe, Bibliyometrik Analiz

JEL Kodları: M41, Q57

Özet

Bu çalışma, biyolojik çeşitlilik muhasebesi alanının gelişimini, mevcut durumunu ve gelecekteki eğilimlerini incelemek amacıyla bibliyometrik analiz yöntemini kullanmıştır. Web of Science veri tabanından 1986-2024 yılları arasında yayınlanan 596 çalışma Bibliometrix ile Python pyBibX kütüphanesi kullanılarak analiz edilmiş ve görselleştirme yapılmıştır. Analiz sonucunda, makalelere ilişkin genel bilgiler, alandaki etkin dergiler, yazarlar, ülkeler belirlenerek iş birliği yapısı ortaya konmuştur. Biyolojik çeşitlilik muhasebesinin disiplinler arası bir yapıya sahip olduğu ve biyolojik çeşitliliğin raporlanması, hesap verebilirlik, doğal sermaye muhasebesi, sürdürülebilirlik ve ekosistem muhasebesi temel konularıyla ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Son yıllarda, iklim değişikliği muhasebesi ve kurumsal sosyal sorumluluk konuları önem kazanmıştır. Bu çalışma, biyolojik çeşitlilik muhasebesi literatürüne genel bir bakış sunarak, bu alandaki akademik çalışmalara yol göstermektedir.

Bibliometric Analysis of Biodiversity Accounting

Article Info

Article history:

Received:21/07/2024

Revised:13/11/2024

Accepted:16/12/2024

Keywords: Biodiversity, Accounting, Bibliometric Analysis

JEL Codes: M41, Q57

Abstract

This study employs a bibliometric analysis method to examine the development, current state, and future trends of the biodiversity accounting field. A total of 596 studies published between 1986 and 2024 in the Web of Science database were analyzed and visualized using Bibliometrix and the Python pyBibX library. The analysis identified general information about the articles as well as the effective journals, authors, and countries, revealing the structure of collaboration within the field. It was found that biodiversity accounting has an interdisciplinary nature and is closely related to key topics such as biodiversity reporting, accountability, natural capital accounting, sustainability, and ecosystem accounting. In recent years, climate change accounting and corporate social responsibility have gained importance. This study provides a comprehensive overview of the biodiversity accounting literature and serves as a guide for future academic research in the field.

¹ Yılmaz, H. (2024). Biyolojik Çeşitlilik Muhasebesinin Bibliyometrik Analizi, *Uluslararası Sosyal ve Ekonomik Çalışmalar Dergisi*, 5(2), 337-360, DOI: 10.62001/gsijses.1554115.

GİRİŞ

Günümüzde insanlık, gezegenin kendisine yaşaması için sağladığı güvenli sınırların ötesindedir (Steffen vd., 2015). İnsanlığın doğa üzerindeki hakimiyet çabası çevrenin her geçen gün daha fazla tahrip edilmesine neden olmaktadır. 2024 yılı için Dünya Limit Aşım Günü 1 Ağustos'tur (WWF, 2024). 1 Ağustos 2024 tarihine kadar dünyanın aynı yıl içerisinde yenileyebileceği kaynak miktarı aşılmıştır. Geri kalan süre zarfında kaynaklar bir sonraki yılın yenilenme kapasitesinden -gelecek kuşakların haklarından- tüketilmektedir. Gezegenimiz iklim değişikliği, hava, su, toprak kirliliği, ormansızlaşma, plastik kirliliği, gıda israfı, atık yönetimi gibi farklı meseleler ile karşı karşıyadır. Bu süreçte yaşanan bir diğer temel sorun biyolojik çeşitliliğin kaybıdır. Bu kaybın 21. yüzyılda da devam edeceği öngörülmektedir. Türlerin mevcut yok olma oranları muhtemel doğal yok olma hızından yaklaşık 1000 kat daha fazladır (Pimm vd., 2014). Biyolojik çeşitlilik gezegenin ve insanlığı refahı için elzemdir. Biyolojik çeşitlilik gıda üretimi, ilaç, giyinme gibi doğrudan fayda sağladığı gibi iklim düzenleme gibi dolaylı fayda da sağlamaktadır. Biyolojik çeşitliliğin sağladığı ekosistem hizmetleri ekonomik gelişmede anahtar rol oynamaktadır. Ancak serbest mal olarak görülen biyolojik çeşitlilik bir maliyet olarak görülmemekte; hükümet ve işletmelerin mali ve ekonomik hesaplarında genellikle yer almamaktadır (Jones ve Solomon, 2013).

Deegan (2017) biyolojik çeşitliliğin kaybının da dahil olduğu çevresel sorunların merkezi unsurlarını işletmeler, finans piyasaları, sürekli ekonomik büyüme arayışı, piyasalardaki kontrolsüz teşvik uygulamaları, hükümetlerin eylemi/eylemsizliği, tüketiciler, eğitimciler, muhasebe ve hesap verebilirlik (veya bunların eksikliği) olarak sıralamaktadır. Bunlardan biri olarak muhasebe ve muhasebe meslek mensupları, öncelikle yatırımcı ve yöneticiler için karar alma süreçlerini şekillendirecek finansal bilgi sağlamaktadır. Ancak modern muhasebe artık sosyal ve çevresel amaçları da içermektedir. Günümüzde bir kuruluşun faaliyetlerinin toplum ve çevre üzerindeki etkilerinin izlenme ve raporlanma ihtiyacı vurgulanmaktadır. Biyolojik çeşitlilik muhasebesi, biyolojik çeşitlilik ile ilgili değişimleri ölçmek, izlemek ve raporlamak için sistematik bir yol sunmaktadır. Böylece işletmelerin ve kamusal aktörlerin doğal sermayenin yönetimi konusunda daha bilinçli karar alması olanaklı hale gelmektedir. Biyolojik çeşitlilik muhasebesi çeşitliliğe ilişkin ölçümleri, göstergeleri kurumsal finansal tablolara ve hesaplamalara dahil ederek ekonomik faaliyetlerin çevre koruma hedefleri ile uyumlu hale gelmesine destek olmaktadır (Jones ve Solomon, 2013).

Muhasebe süreçleri ile işletmeler başta olmak üzere gerçekleşen faaliyetlerin uzun vadeli sürdürülebilirliği değerlendirilebilmektedir (Cuckston, 2018). Çevresel-Ekonomik Muhasebe Sistemi (SEEA) gibi biyolojik çeşitlilik ile ilişki çerçeveler doğal kaynakları serbest mal olarak görmeden kaynaklara gerçek değerini vermeyi teşvik etmekte ve doğanın korunması için gerekli bilgileri sağlamaktadır (United Nations, 2014). Bu kapsamda biyolojik çeşitlilik muhasebesi finansal performans ile doğa üzerindeki etki arasındaki ilişkiyi kurarak sürdürülebilirliği amaçlayan bir yol haritası sunmaktadır.

Biyolojik çeşitlilik muhasebesine yönelik araştırmacıların ilgisi ile alanın incelenmesine yönelik çalışmaların sayısı artmaktadır (Cuckston, 2018). Maione vd. (2023a) alanın tarihsel gelişimini ve çağdaş eğilimleri, tematik değişimleri bibliyometrik çalışma ile ortaya koymuşlardır. Blanco-Zaitegi vd. (2022) sistematik literatür taraması ile alana ilişkin temel temaları (sürdürülebilirlik, biyolojik çeşitlilik raporlama, işletmelerde biyolojik çeşitlilik, çevresel koruma ve özgürleştirici muhasebe) değerlendirmiştir. Guer vd. (2024) Web of Science veri tabanı üzerinden muhasebe, iktisat ve finans dergilerinden yer alan ana dergileri

analiz etmişlerdir. Yazarlar ana akım dergilerin biyolojik çeşitlilik konusunda sessiz kaldığını ifade etmektedirler. Hutchinson ve Lucey (2024) biyolojik çeşitlilik ve finans ilişkisini bibliyometrik analiz ve sistematik tarama ile ortaya koymuşlardır. Maione vd. (2023b) 2021 yılına kadar olan süreçte Web of Science veri tabanındaki makaleler üzerinden alanın kapsamlı bir görünümünü ortaya koymuşlardır. Roberts vd. (2021) biyolojik çeşitlilik ve soy tükenmesi muhasebesini sürdürülebilir gelişme açısından sistematik literatür analizi ile ele almıştır. Zhong vd. (2016) 1995-2014 yılları arasında doğal kaynak muhasebesi alanının gelişimini bibliyometrik yöntemler ile incelemiştir.

Mevcut araştırmalar biyolojik çeşitlilik muhasebesine sürdürülebilirlik, raporlama, doğal sermaye gibi farklı açılardan yaklaşmaktadır. Araştırmalarda bibliyometrik analiz veya sistematik literatür taraması yapılmıştır. Bu araştırmanın amacı literatürdeki diğer çalışmaları tamamlayıcı şekilde biyolojik çeşitlilik muhasebesi araştırma alanının gelişimi, güncel durumu ve geleceğe yönelik eğilimlerini bibliyometrik analiz ile incelemektir. Araştırmada 2024 yılı ağustos ayına kadar olan güncel veriler dikkate alınmış ve iki farklı bibliyometrik analiz aracı (Bibliometrix ve Python pyBibx kütüphanesi) kullanılmıştır. Araştırma literatürün mevcut durumunu belirlerken alt araştırma alanlarını ve temel kavramları ortaya koymaktadır. Araştırmanın özellikle Türkçe literatürde sınırlı sayıda çalışma bulunan alanda araştırmacılara rehber olması beklenmektedir. Son olarak araştırmanın işletmeler ve kamu kurumlarındaki karar alıcılar ile muhasebe elemanlarına bir çerçeve sunması beklenmektedir.

BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK MUHASEBESİ

Biyolojik çeşitlilik belirli bir alandaki tür, gen ve ekosistem çeşitliliğidir. Çeşitliliğin canlı olmayan iklim gibi faktörler ile etkileşimi de biyolojik çeşitlilik çerçevesinde değerlendirilmektedir (Swingland, 2001). Dünya Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN) ekosistemler, canlı organizmalar, hayvanlar, bitkiler ve bu unsurların yaşam alanları ile genlerinin biyolojik çeşitliliği oluşturduğunu ifade etmektedir. Özetle biyolojik çeşitlilik yeryüzündeki yaşamın çeşitliliğidir (Adler vd., 2018). Geleneksel muhasebe çerçevesinden bakıldığında kaynakların tükenmesi ve doğada meydana gelen tahribat ekonomik büyüme sürecinde göz ardı edilmektedir (El Serafy, 1997). Bu duruma bir eleştiri ve çözüm olarak alternatif muhasebe yaklaşımları gelişmiştir.

Deegan (2013), işletmelerin sadece finansal performanslarını değil sosyal ve çevresel performanslarını da muhasebeleştirme ve raporlamaları gerektiği konusunda yaygın ancak evrensel olmayan bir kabul olduğunu ifade etmektedir. Eleştirel-alternatif muhasebe yaklaşımları bu çerçevede gelişmiştir (Maione vd., 2023a; 2023b). Bunlardan biri olan biyolojik çeşitlilik muhasebesinin kökenleri 18. yüzyılda Gilbert White tarafından yazılan (White, 1774) flora ve fauna raporlamalarına kadar götürülmektedir. İşletmelerin çevreye olan duyarlılıklarını göstermek, paydaşlara yönelik meşruiyeti arttırmak için çaba göstermesi ve 20. yüzyıl sonrasında insanlığın çevreye verdiği tahribatın temel bir sorun olarak görülmesiyle biyolojik çeşitlilik muhasebesine ilgi artmıştır (Maione vd., 2023b).

Biyolojik çeşitlilik muhasebesi daha geniş çerçevede sosyal ve çevresel muhasebenin bir parçasıdır. Sosyal muhasebe ve çevre muhasebesi bir toplumun farklı aktörleri tarafından yürütülen (veya yürütülmeyen) faaliyetlerin sosyal ve çevresel olarak nasıl ifade edilebileceğini ve ifade edildiğini araştırmaktadır. Sosyal ve çevresel muhasebe araştırmaları son 50 yılda ön plana çıkmıştır (Rimmel ve Jonäll, 2013). Çevre muhasebesi ekonominin ağırlıklı olduğu bir sistemde doğal sermayeyi muhasebe süreçlerinde dikkate almaktadır (Gray ve Laughlin, 2012). Bir işletmenin faaliyet gösterdiği çevre üzerindeki etkisi hakkında paydaşlara yönelik bilgi

hazırlanması ve raporlanması bu çerçevede değerlendirilebilir (Deegan, 2017). Çevre muhasebesi ile eş anlamlı kullanılan bir diğer üst çerçeve yeşil muhasebedir. Yeşil muhasebe işletmelerin çevresel meselelere ilişkin farkındalığının yanı sıra çevreye ilişkin kurumsal performansın şeffaf bir şekilde raporlanmasıdır. Yeşil muhasebede çevresel kaygılar işletmelerin finansal raporlama ve karar alma süreçlerine dahil edilmektedir (Fleischman ve Schuele, 2006).

Biyolojik çeşitlilik geleneksel olarak muhasebeciler tarafından finansal raporlama sistemlerinde ele alınmamıştır. Mevcut muhasebe sistemi işlemlerin işletmelere ilk maliyetleri üzerinden kaydedilmesine hizmet eden ve yüzyıllardır küçük değişiklikler ile kullanılan bir sistemdir. Muhasebenin bilgileri hem güvenilir hem de doğrulanabilir olan bir tarihi maliyet sistemine dayansa da işlemlerin biyolojik çeşitliliğe olan bağımlılığını ve etkisini göz ardı etmektedir (Raar vd., 2020). Sürdürülebilir gelişme için muhasebe sistemleri ekosistemler tarafından sağlanan hizmetleri sürdürülebilir büyümenin temeli olarak ele alınmalıdır. Bu süreçte biyolojik çeşitlilik işlevsellik, dirençlilik ve ekosistem hizmetlerini sağlama için kilit bir faktör olarak ele alınmaktadır (García-López ve Pérez-Hernández, 2024). Biyolojik çeşitlilik muhasebesi bir işletmenin yatırımlarının ve faaliyetlerinin doğal ekosistemler ve ekosistemin işleyişine etkisinin yanında biyolojik çeşitliliğin yatırımlar için önemi ve meydana gelen riskleri anlama ihtiyacından doğmuştur (Bang, 2023).

Cuckston (2018), biyolojik çeşitlilik muhasebesinin iki yaklaşım çerçevesinde geliştiğini ifade etmektedir. İlk yaklaşım biyolojik çeşitliliği kurumsal sürdürülebilirlik raporlaması gibi var olan sosyal ve çevresel hesap verebilirlik mekanizmalarına dahil etme çabalarına odaklanmaktadır. İkinci yaklaşım biyolojik çeşitliliği koruma çabalarına bakmakta ve muhasebenin bu süreçteki rolünü irdelemektedir. İlk yaklaşım araştırmalarının bir bölümü biyolojik çeşitlilik raporlamasının insan merkezli veya doğa merkezli olup olmadığını araştırmaktadır. Diğer çalışmalar biyolojik çeşitliliğin raporlamasına ilişkin modeller geliştirme sürecindedir. Bu model geliştirme sürecinde türlerin yok olma muhasebesi (extinction accounting) öne çıkmaktadır (J. Atkins vd., 2018; J. Atkins vd., 2023; Corvino vd., 2021; Cuckston, 2018). Nihai olarak biyolojik çeşitliliğe ilişkin bilgilerin ölçülmesi, kayıt altına alınması, raporlanması ve çeşitliliğin korunmasına olanak sağlayan süreç ve sistemleri biyolojik çeşitlilik muhasebesi olarak tanımlamak mümkündür. Bu süreç ve sistemler işletmeler, kamusal aktörler ve diğer kuruluşların faaliyetlerinin biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkilerini değerlendirmelerine ve çeşitliliğin korunmasına imkan sağlamaktadır.

YÖNTEM

Bu çalışmada bibliyometrik analiz yöntemi kullanılmıştır. Bibliyometrik analiz belirli bir araştırma alanı veya belirli bir akademik dergideki yayınların çeşitli bibliyometrik göstergeler üzerinden (yıllık makale sayısı, en çok çalışılan konular, en çok yayın yapan üniversiteler, alandaki en iyi dergiler, en çok makalesi olan yazarlar, atıf sayısı ve anahtar kelimeler vb.) istatistiksel ve sayısal analizler ile incelenerek bilimsel çıktılar elde etme sürecidir (Ellegaard ve Wallin, 2015; Öztürk vd., 2024). Bibliyometrik analiz ile bir alanda yapılan çalışmalara ilişkin makro düzey verilerin istatistiksel ve tanımlayıcı analizlerinden hareketle çıkarımlar yapılmaktadır (McBurney ve Novak, 2002). Bibliyometrik yöntemler ilgili alana ilişkin yeni fikirlerin, teorilerin ve yöntemlerin ortaya çıkışına katkı sağlamaktadır. Analizler bir araştırma alanının gelişimi ve mevcut durumunun ortaya konmasının yanı sıra geleceğe yönelik tespitleri mümkün kılmaktadır (Kraus vd., 2024; Linnenluecke vd., 2020).

Scopus ve Web of Science gibi bilimsel veri tabanlarının gelişimi büyük hacimli bibliyometrik veriye ulaşımı nispeten kolaylaştırmıştır. Ayrıca Gephi, VOSviewer, Leximancer, Bibliometrix gibi bibliyometrik yazılımlar ile yapılandırılmamış büyük hacimli veri setleri analiz edilebilmektedir. Veri tabanları ve yazılımların gelişimi bibliyometrik analize olan akademik ilgiyi arttırmaktadır. İyi yapılandırılmış bibliyometrik çalışmalar bir araştırma alanının gelişimi için temel oluşturabilmektedir. Bibliyometrik araştırmalar araştırmacıların tek bir noktadan alana ilişkin genel bir bakış elde etmelerini, alandaki bilgi boşluklarının tanımlamalarını, araştırma için yeni fikirler üretmelerini sağlamaktadır (Donthu vd., 2021).

Her araştırmada olduğu gibi, bibliyometrik araştırmalar da araştırma amacının ortaya konması ile başlamalıdır (Öztürk vd., 2024). Bu çerçevede bu araştırmanın amacı biyolojik çeşitlilik muhasebesi çalışma alanının gelişimi, mevcut durumu ve geleceğe yönelik eğilimlerini incelemektir. Bu kapsamda belirlenen araştırma soruları şunlardır:

1. Biyolojik çeşitlilik muhasebesi araştırma alanının entelektüel yapısı nasıldır?
2. Alandaki en etkili dergiler, yazarlar ve ülkeler hangisidir?
3. Alandaki ana araştırma temaları nelerdir?
4. Geleceğe yönelik daha fazla araştırma ihtiyacının olduğu temalar nelerdir?
5. Biyolojik çeşitlilik muhasebesinin bibliyometrik analizi araştırmacı ve uygulayıcılara yönelik ne tür çıkarımlar sunabilir?

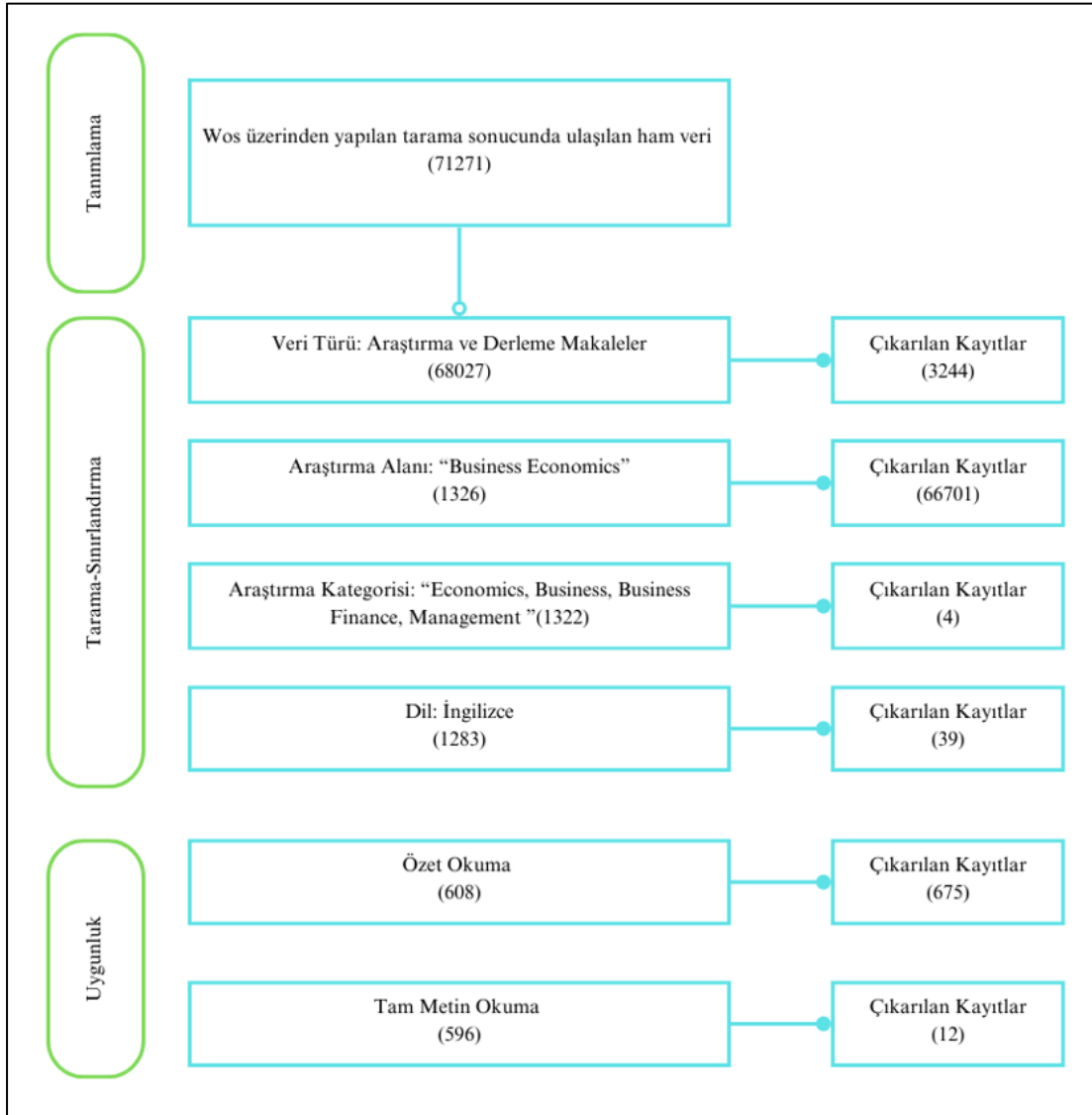
Bibliyometrik analiz ve görselleştirme sürecinde R programlama dilinde geliştirilen Bibliometrix yazılımı ile Python programlama dilinde geliştirilen pyBibx 3.3.4 kütüphanesi (Pereira, 2022) kullanılmıştır. İstatistiksel algoritmaların etkinliği, entegre veri görselleştirme ve değerlendirme araçları (Aria ve Cuccurullo, 2017; Maione vd., 2023b) nedeniyle Bibliometrix tercih edilmiştir. Farklı türde analizlere imkan sağlaması ve yapay zeka destekli yorumlama araçlarına sahip olması nedeniyle pyBibx (Pereira vd., 2023) tercih edilmiştir. Araştırma verileri Web of Science Core Collection (WOS) veri tabanından alınmıştır. Son tarama 30.08.2024 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma tasarımı sürecinde PRISMA (The Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) yönergeleri (Page vd., 2021) dikkate alınmıştır.

Tarama anahtarının oluşturulmasında “Biodiversity accounting: a bibliometric analysis for comprehensive literature mapping” başlıklı çalışmadan (Maione vd., 2023b) yararlanılmıştır. Bu çerçevede biyolojik çeşitlilik (biodiversity-biological diversity) kavramının yanı sıra soy tükenmesi (extinction) (Atkins ve Maroun, 2018; Corvino vd., 2021; Roberts vd., 2021), doğal sermaye (natural capital) (Barker, 2019; Mace, 2019; Wackernagel vd., 1999), doğal varlıklar-kaynaklar (natural assets-resources) kavramları dikkate alınmıştır. Cuckston (2018), işletmelerin kurumsal açıklamalarının genel olarak biyolojik çeşitliliğe ilişkin insan merkezli bir bakış açısında olduğunu ve çeşitliliğin ekonomik açıdan değerli doğal kaynaklar olarak görüldüğünü ifade etmektedir. Bu kapsamda taramaya açıklama-beyan (disclosure) kavramı da dahil edilmiştir (Maione vd., 2023b). Yine raporlama (reporting) kavramı da aynı doğrultuda (Maroun ve Ecim, 2024; Schneider vd., 2014) taramaya dahil edilmiştir. Son olarak hesap verebilirlik kavramı (Barut vd., 2016; Roberts, Nandy, vd., 2021) dikkate alınmıştır.

Bu çerçevede oluşturulan tarama anahtarı şu şekildedir:

((biodiversity OR extinction OR “natural asset” OR “natural capital” OR “natural resource” OR "biological diversity") AND (accounting OR disclosure OR "report*" OR accountability))

Şekil 1: Tarama Süreci



Tarama sürecinde ilk aşamada 71271 veriye ulaşılmıştır. Veri türü araştırma ve derleme makaleler olarak sınırlandırılmış; işletme ekonomisi araştırma alanında dört farklı kategori (iktisat, işletme, finans, yönetim) ve dil olarak İngilizce belirlenmiştir. Elde edilen makalelerin başlık, özet, anahtar kelimeleri incelenmiş, son aşamada ise 12 makale tam metin incelenerek kapsam dışı bırakılmıştır. Tarama sonrasında analize 596 makale dahil edilmiştir.

BULGULAR

Biyolojik çeşitlilik muhasebesine ilişkin 596 makale 145 farklı dergide yayınlanmıştır. Ortalama makale yaşı araştırmaların belirli bir olgunluğa eriştiğini göstermektedir. Makale başı ortalama atıf sayısı yüksek düzeydedir. Bu durum alanın araştırmacılar tarafından ilgi çektiğini ve diğer araştırmacılar tarafından sıklıkla referans alındığını göstermektedir.

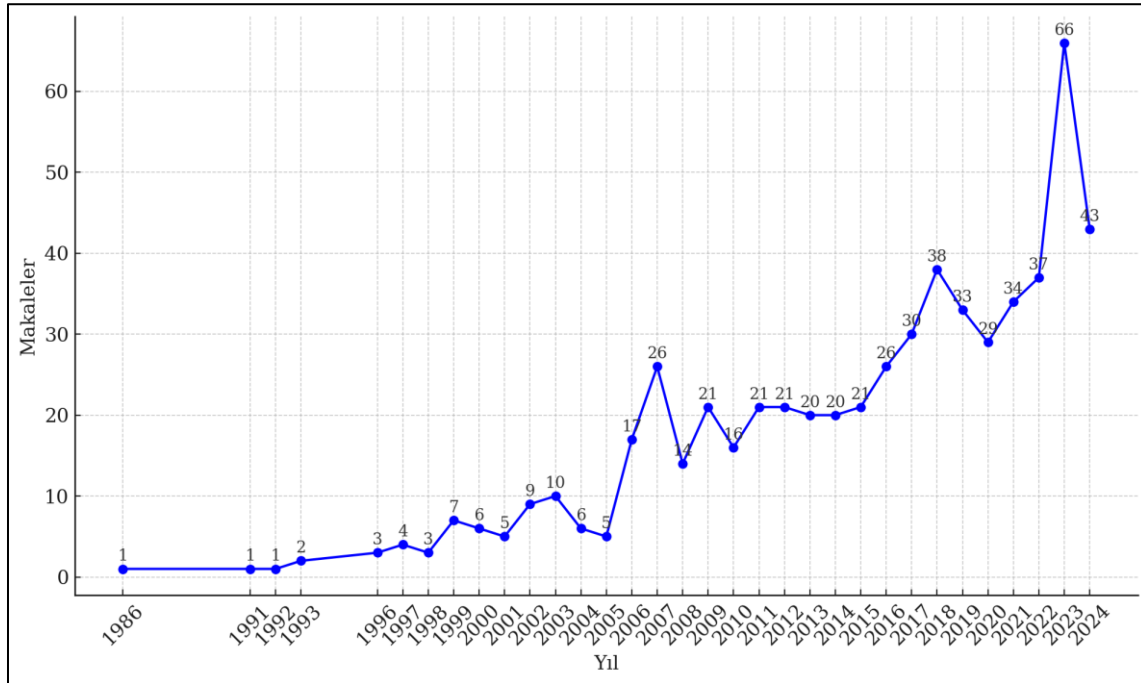
Tablo 1: Makalelere İlişkin Genel Bilgiler

Genel Bilgiler	Yıl Aralığı	1986-2024
	Dergiler	145
	Makaleler	596
	Ortalama Makale Yaşı	8.9

	Makale Başlı Ortalama Atıf	38.24
	Kaynaklar	30475
	Yıllık Büyüme Oranı	% 10.4
Belge İçerikleri	Anahtar Kelimeler	2046
Yazarlar	Yazarlar	1604
	Tek Yazarlı Makaleler	109
Yazarlar-İşbirliği	Belge Başlı Ortalama Yazar Sayısı	3.08
	Uluslararası Ortak Yazarlık	% 32.21

Alanın yıllık büyüme düzeyi akademik üretim açısından ilginin yıllar içerisinde arttığını göstermektedir. Toplamda 1604 yazar alana katkı sağlamıştır. Geniş bir araştırmacı kitlesini oluşturan bu yazarların 109'u tek yazar olarak çalışma yayınlamıştır. Çok yazarlı makaleler ve belge başlı ortalama yazar sayısı dikkate alındığında alandaki ekip düzeyinde yapılan çalışmaların daha yaygın olduğunu ifade etmek mümkündür. Yine alandaki uluslararası iş birliği düzeyi nispeten yüksektir.

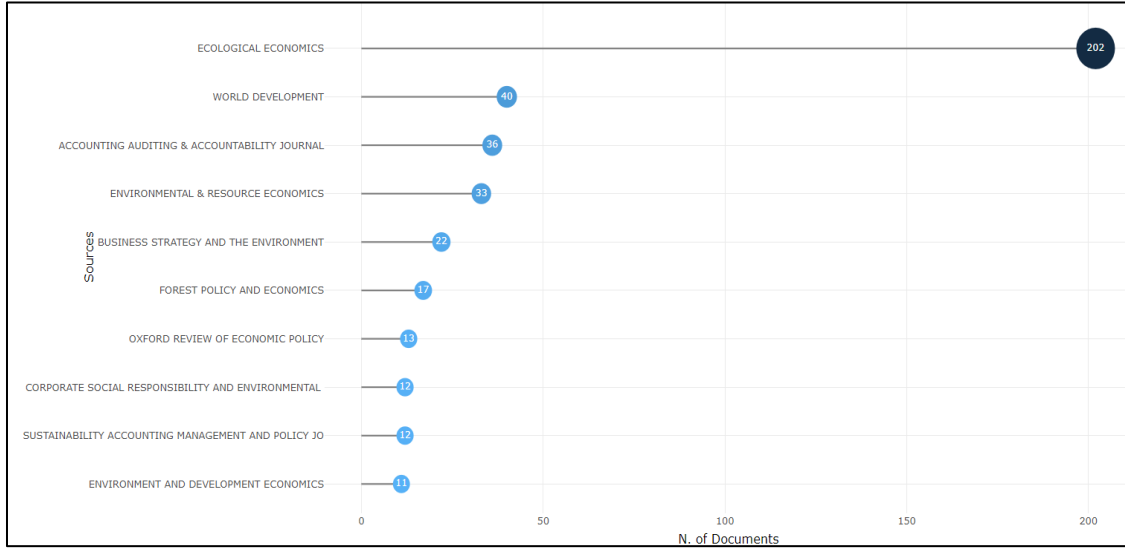
Grafik 1: Yıllara Göre Makale Sayısı



Maione vd. (2023a) biyolojik çeşitlilik muhasebesinin tarihsel sürecini 1767-1864 yılları arasında doğa ve yaşayan türlere ilişkin toplanan, kaydedilen ve sınıflandırılan günlüklere kadar götürmektedir. 1865-1961 ise biyolojik çeşitlilik muhasebesine ilişkin farkındalığın artması dönemidir. 1962-1995 yılları arası bütünleşme, 1996 sonrası ise hızlanma dönemidir. Makale sayısında 2005 yılı sonrasında 2008, 2010 ve 2020 yılları dışında sürekli artış söz konusudur. Makale sayısındaki artış dönemi Maione vd. (2023a) tarafından yapılan tarihsel sıralamada hızlanma dönemine denk gelmektedir. 2023 yılında makale sayısı yaklaşık iki katına çıkmıştır. Tarama sonucunda ulaşılan en eski çalışma Gilbert ve Hafkamp'un (1986) "Natural resource accounting in a multi-objective context" başlıklı araştırmasıdır. Çalışmada doğal kaynak muhasebesi ve yönetim sürecinin yalnızca ekonomik olarak değil, çevresel ve sosyal boyutlarıyla da ele alınması gerektiği vurgulanmaktadır. Yazarlar kaynak stoklarının sürdürülebilirliği için ekonomik hesaplamaların yanı sıra ekolojik hesaplamaların yapılması önerisini getirmişlerdir. Bu çalışmanın ardından 2005 yılına kadar yapılan çalışmalar sınırlıdır. Bu süreden sonra 2006-2007 yıllarında alandaki araştırma sayısı ivme kazanmış; 2009-2015

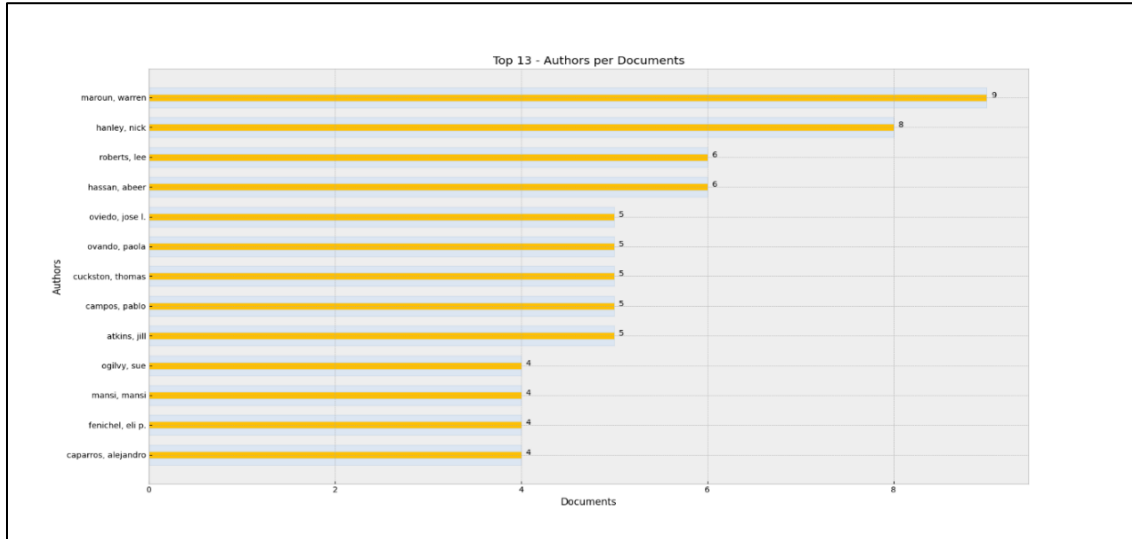
döneminde ise makale sayısı ortalama olarak aynı düzeyde seyretmiştir. 2020 yılındaki düşüşün dışında makale sayısı genel olarak artmıştır.

Grafik 2: Yayın Sayısına Göre Dergiler



Yayın kaynaklarına bakıldığında “Ecological Economics” dergisinin 202 makale ile (%33,8) alandaki en etkin dergi olduğu görülmektedir. “World Development” 40 makale ile ikinci sırada (%6,7), “Accounting, Auditing and Accountability Journal” ise 36 çalışma ile (% 6) üçüncü sırada yer almaktadır. Accounting, Auditing and Accountability Journal ile Sustainability Accounting Management and Policy dergileri doğrudan muhasebe alanındaki dergilerdir. Diğer dergilerin de yüksek etki düzeyine sahip olması alanın multidisipliner yapısını göstermektedir (Maione vd., 2023b).

Grafik 3: Yayın Sayısına Göre Yazarlar



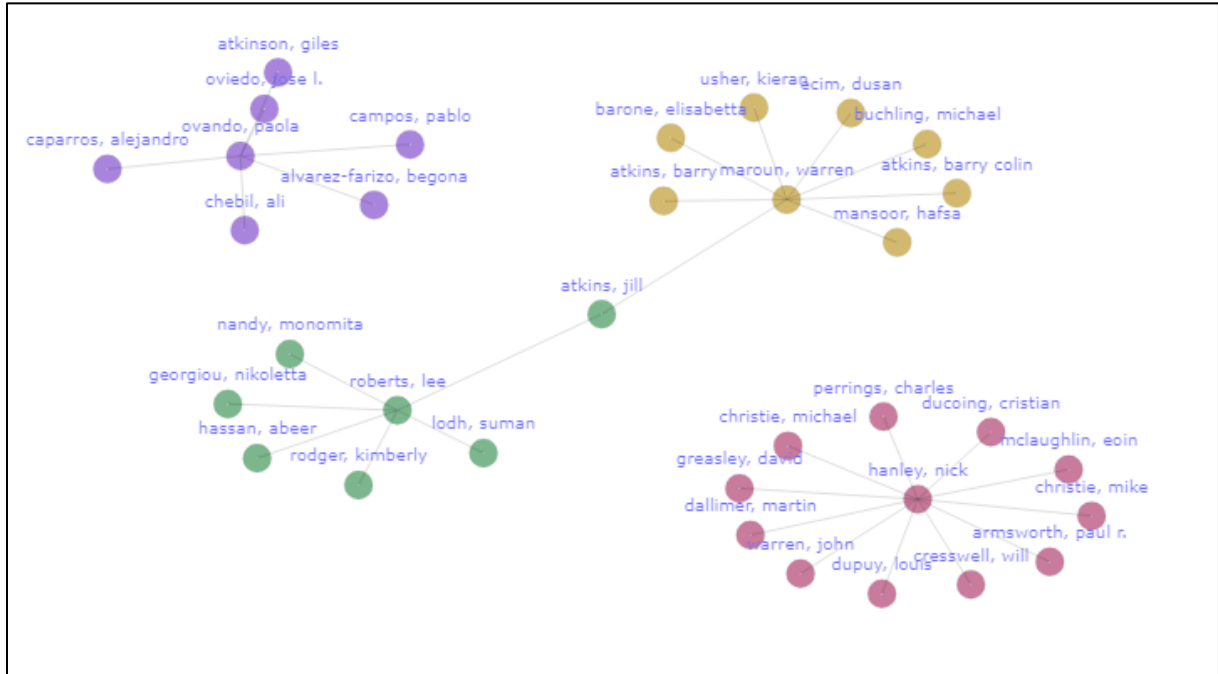
Kaynakların atıf etki düzeyine bakıldığında ise “Ecological Economics” 1416 atıf ile birinci sırada yer almaktadır. Accounting, Auditing and Accountability Journal 1278 atıf ile ikinci sırada, bir başka muhasebe dergisi Accounting, Organizations and Society ise 558 atıf ile üçüncü sıradadır. Accounting, Auditing and Accountability Journal muhasebe dergisi olarak alanda yayın sayısı ve atıflar açısından etkin bir dergidir. Dergi muhasebe araştırmacılarının

konuyu göz ardı ettiği düşüncesinden hareketle 2013 yılında biyolojik çeşitlilik için muhasebe temasıyla özel bir sayı yayınlamıştır (Jones ve Solomon, 2013).

Alandaki en üretken yazar Güney Afrika Witwatersrand Üniversitende muhasebe ve denetim profesörü olan Warren Maroun (9)'dur. Yazarın çalışmaları işletmeler örnekleminde biyolojik çeşitlilik raporlaması (Mansoor ve Maroun, 2016; Maroun ve Ecim, 2024; Maroun vd., 2018; Usher ve Maroun, 2018), türlerin yok olması muhasebesi (Atkins ve Maroun, 2018; Atkins vd., 2018; Atkins vd., 2023; Maroun ve Atkins, 2018) konularına odaklanmaktadır. Yazar yayınlarının bir kısmını 5 yayına sahip Jill Atkins ile yapmıştır. Üretkenlik sıralamasında ikinci sırada Glasgow Üniversitesinden Çevre ve Sağlık Ekonomisi profesörü Nick Hanley'dir. Hanley'in çalışmaları biyolojik çeşitliliğin ekonomik değeri ve bunun ekosistem hizmetleri üzerindeki etkisi (Christie vd., 2006), sürdürülebilir gelişmenin ölçümü ve doğal kaynak korumasının ekonomik göstergeler üzerinden değerlendirilmesi (Hanley vd., 2016; McLaughlin vd., 2024) tarihsel süreçte ekonomik büyümenin sürdürülebilirliğinin ölçümü (McLaughlin vd., 2014) gibi konulara odaklanmaktadır.

Üretkenlik açısından üçüncü sırada Dundee Üniversitesi İşletme Okulundan Lee Roberts ve West of The Scotland Üniversitesi İşletmecilik ve Yaratıcı Endüstriler Okulundan Dr. Abeer Hassan yer almaktadır. Roberts ve Hassan'ın birlikte yaptığı çalışmaları biyolojik çeşitlilik ve türlerin yok olmasına ilişkin işletmelerin hesap verebilirliği (Hassan vd., 2022; Roberts, vd., 2021), bu çerçevede işletmelerin raporlamaları ve beyanları konularına odaklanmaktadır. İlk dört sıranın ardından 5'er yayın ile 5 farklı yazar ve ardından 4'er yayın ile 4 farklı yazar takip etmektedir. Yazarların çalışma alanlarının çeşitlilik göstermesi biyolojik çeşitlilik muhasebesinin multidisipliner yapısını göstermektedir.

Şekil 2: Yazar İş Birliği Ağı



Yazarlar arası iş birliği ağında dört farklı küme yer almaktadır. İlk kümede en üretken yazar olan Warren Maroun merkezi konumdadır. Maroun ile ortak yayınları olan Jill Atkins ikinci kümenin merkezi aktörlerinden biridir. Yeşil kümenin diğer merkezi aktörleri yayınları birlikte olan Lee Roberts ve Abeer Hassan'dır. Üçüncü kümenin merkezinde ise en üretken yazarlardan biri olan Nick Hanley yer almaktadır. Bu kümede diğer etkin yazarlar Paul R. Armstrong ve

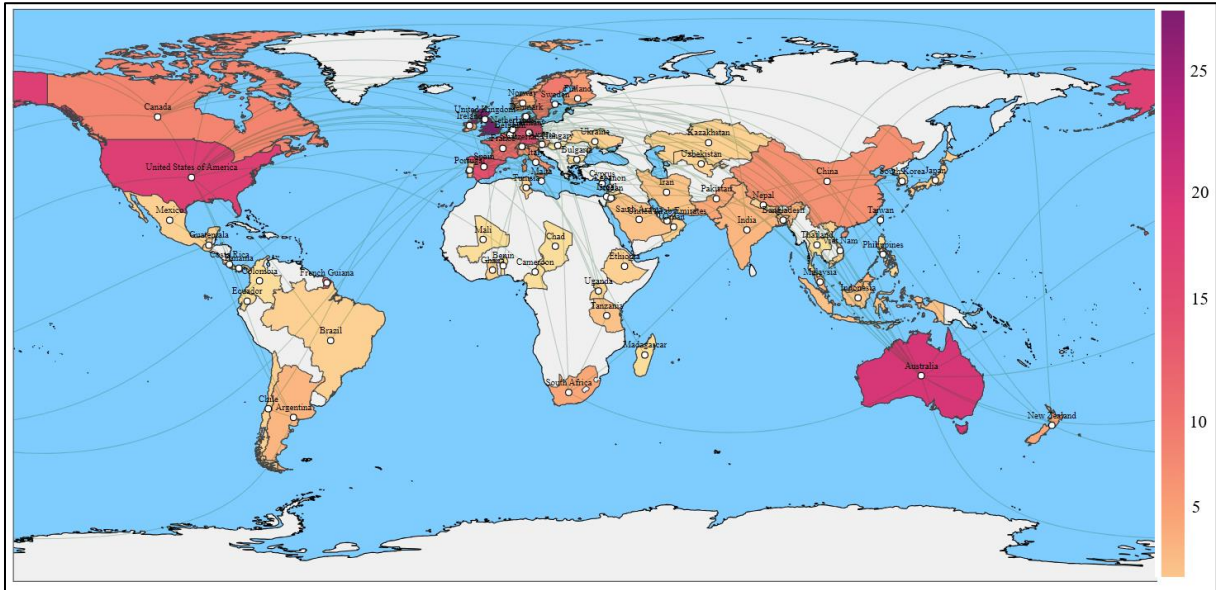
Eoin Mclaughlin'dir. Son kümenin merkezi yazarları Paola Ovando ve Jose L. Oviedo'dur. Bu yazarlar bütün çalışmalarını ortak şekilde yapmışlardır. Yine Alejandro Caparros iki yazar ile dört çalışmada yer almaktadır. Yazar iş birliği ağına genel olarak bakıldığında alanda üretken olan yazarların temel iş birliği kümelerini oluşturduğunu; özellikle iki kümede yazarların ortak çalıştıkları görülmektedir.

Tablo 2: En Çok Atıf Alan Yerel Kaynaklar

Kaynak	Yıl	Yerel Atıf	Küresel Atıf
(Boiral, 2016)	2016	43	137
(A. M. Hassan vd., 2020)	2020	26	53
(Boiral ve Heras-Saizarbitoria, 2017)	2017	22	84
(Haque ve Jones, 2020)	2020	19	91
(Maroun ve Atkins, 2018)	2018	18	38
(Dasgupta, 2009)	2009	17	117
(Roberts, Hassan, vd., 2021)	2021	16	59
(Arrow vd., 2004)	2004	12	443
(Obst vd., 2016)	2016	11	104

Alanın kendi içerisindeki en çok atıf alan yayın Boiral (2016) tarafından yazılan "Accounting for the Unaccountable: Biodiversity Reporting and Impression Management" başlıklı makaledir. Bu çalışmayı Hassan vd. (2020) takip etmektedir. Üçüncü sırada ise Boiral ve Heras-Saizarbitoria (2017) yer almaktadır. Sıralamada en yeni çalışma olan Roberts vd. (2021) biyolojik çeşitlilik ve türlerin ortadan kalmasına ilişkin muhasebe alanını sistematik literatür taramasıyla incelemiştir. Yazarlar bu yeni çalışma alanının muhasebe kurumsal sosyal sorumluluk raporlamasının bir uzantısı olarak ele alınması gerektiğini ifade etmektedirler. Küresel düzeyde en çok atıf alan çalışma (770) ise erken dönemde Wackernagel'in (1999) ekolojik ayak izi kavramının doğal sermaye muhasebesi uygulamalarında kullanımını ele alan çalışmasıdır.

Şekil 3: Ülkelerin Bilimsel İş Birliği Ağı

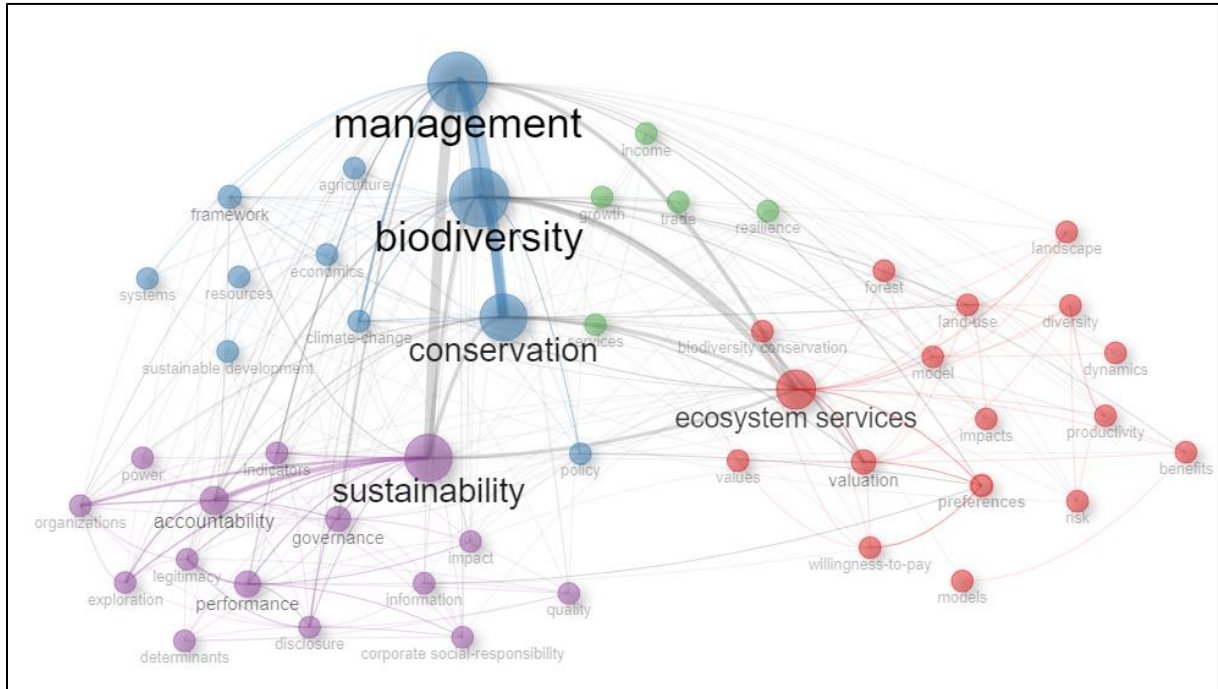


Şekil 3 biyolojik çeşitlilik muhasebesi alanında çalışan araştırmacıların ülkelerini ve iş birliklerini göstermektedir. İngilizcenin ana dil olduğu ülkeler alandaki araştırmacılar açısından öne çıkmaktadır. Anglosfer ülkeleri toplam üretkenliğin %47,1'ini oluşturmaktadır. ABD,

Birleşik Krallık, Avustralya, Kanada en çok yayın yapan ülkeler arasındadır. Birleşik Krallık 347, ABD 342 çalışma ile lider ülkeler konumundadır. Üçüncü sırada ise 162 çalışma ile Avustralya yer almaktadır.

Birleşik Krallık dışındaki Avrupa Birliği ülkeleri toplam üretkenliğin %44'ünü oluşturmaktadır. Birleşik Krallıkta yer alan araştırmacılar 36 farklı ülkeden araştırmacı ile iş birliği yapmıştır. İş birliği yoğunluğunda ikinci sırada Avustralya (19), üçüncü sırada ABD (17) yer almaktadır. Yine Avrupa'dan Almanya (15), İspanya (14), Fransa (11), İsveç (9) iş birliği yoğunluğu açısından öne çıkmaktadır. Şekle göre İngilizce ana dili olan dört ülkedeki araştırmacılar geniş bir çerçevede dünya geneli diğer araştırmacılar ile iş birliği yapmaktadır. Avrupa'da yer alan araştırmacıların ise yine Avrupalı araştırmacılar ile daha yoğun iş birliği söz konusudur. ABD (5582), Birleşik Krallık (4116), Almanya (1352), Hollanda (1306) en çok atf alan ilk dört ülkedir. Beşinci sırada yer alan Avustralya'nın araştırma sayısına göre atf sayısı (1163) nispeten düşüktür.

Şekil 4: Eş Dizimlilik Ağı



Şekil 4'te anahtar kelimelerden (Keyword Plus) oluşturulan eş-dizimlilik ağı yer almaktadır. Mavi renkli kümedeki merkezi düğümler işletme-yönetim, biyolojik çeşitlilik ve koruma kavramlarıdır. Gruptaki kaynaklar, sistemler, çerçeve, iktisat kavramları doğal kaynakların yönetilmesine ilişkindir. İşletmeler biyolojik çeşitlilik çerçevesinde doğal kaynakların korunması meselesini yıllık ve sürdürülebilirlik raporlamalarına yer vermektedir. Ancak belirli örneklerde kirliliğe en çok neden olan işletmelerin yeşil göz boyama çerçevesinde biyolojik çeşitlilik değerlendirmesi ve raporlamasına daha çok yer verdiği görülmektedir. Doğal kaynakların yönetimi ile ilişkili olarak son dönemde öne çıkan bir diğer tema doğal sermaye muhasebesidir (Adler vd., 2018; Maione vd., 2023b).

Doğal sermayenin bir unsuru olarak biyolojik çeşitlilik su döngüsü, toprak verimliliği gibi ekosistem hizmetlerini işlevsel kılmaktadır. Doğal sermaye ve biyolojik çeşitliliğin muhasebe süreçleri işletmelerde ve ekonomi alanında insan faaliyetlerinin çevreye olan etkisi ve bu etkinin değerlendirilmesine odaklanmaktadır. Doğal sermaye muhasebesi ve biyolojik çeşitlilik

muhasebesi yakın olarak ilişkili olsalar da uygulamada biyolojik çeşitlilik muhasebesi ekonomik değerlemeden çok ekosistem korunmasına odaklanmaktadır. Örneğin doğal sermaye muhasebesi kereste üretimi için orman kaynaklarına odaklanırken, biyolojik çeşitlilik muhasebesi ekosistemin sunduğu hizmetlerin devamlılığı için tür çeşitliliğini korumayı vurgulamaktadır (García-López ve Pérez-Hernández, 2024). Nihai olarak doğal kaynakların ve doğal sermayenin muhasebe süreçleri biyolojik çeşitlilik muhasebesinde bir üst başlığı oluşturmaktadır.

Mavi kümede yer alan bir diğer kavram iklim değişikliğidir. İklim değişikliği muhasebesi insan faaliyetlerinin iklim değişikliğine olan etkilerinin ölçülmesi ve raporlamasına odaklanmaktadır. Biyolojik çeşitlilik muhasebesi ise tür popülasyonları, ekosistem hizmetleri gibi konuları odağına almaktadır. İklim değişikliğinin etkilerinin muhasebeleştirilmesi, karbon emisyonlarının yanı sıra sera gazı emisyonlarının muhasebesi ve finansal risk değerlendirmesini kapsayan iklim değişikliği muhasebesi (Gulluscio vd., 2020) doğal sermaye gibi biyolojik çeşitlilik muhasebesinin tamamlayıcısı konumundadır.

Mavi kümedeki son kavram olan sürdürülebilir gelişme ile mor kümenin merkezi konumunda olan sürdürülebilirlik iklim değişikliği, doğal sermaye ve biyolojik çeşitlilik muhasebesinin nihai amacına atıf yapmaktadır. İnsanlığın çevreye olan etkilerini muhasebe çerçevesinden değerlendirmenin amacı ekonomik, sosyal ve çevresel olarak sürdürülebilir bir yaşama ulaşmaktır. Kümede işletmeler-örgütlerde sürdürülebilirlik dışındaki ilk belirgin düğüm hesap verebilirlik kavramıdır. Hesap verebilirlik biyolojik çeşitlilik muhasebesi alanında önemli bir araştırma alanıdır ve son 20 yılda biyolojik çeşitlilik literatürü ile gelişme göstermiştir (Maione vd., 2023b). Kümede yer alan göstergeler, bilgi ve keşif kavramları işletmelerin çevresel etkilerini hesap verebilirlik kapsamında raporlaması ve açıklamasına atıf yapmaktadır.

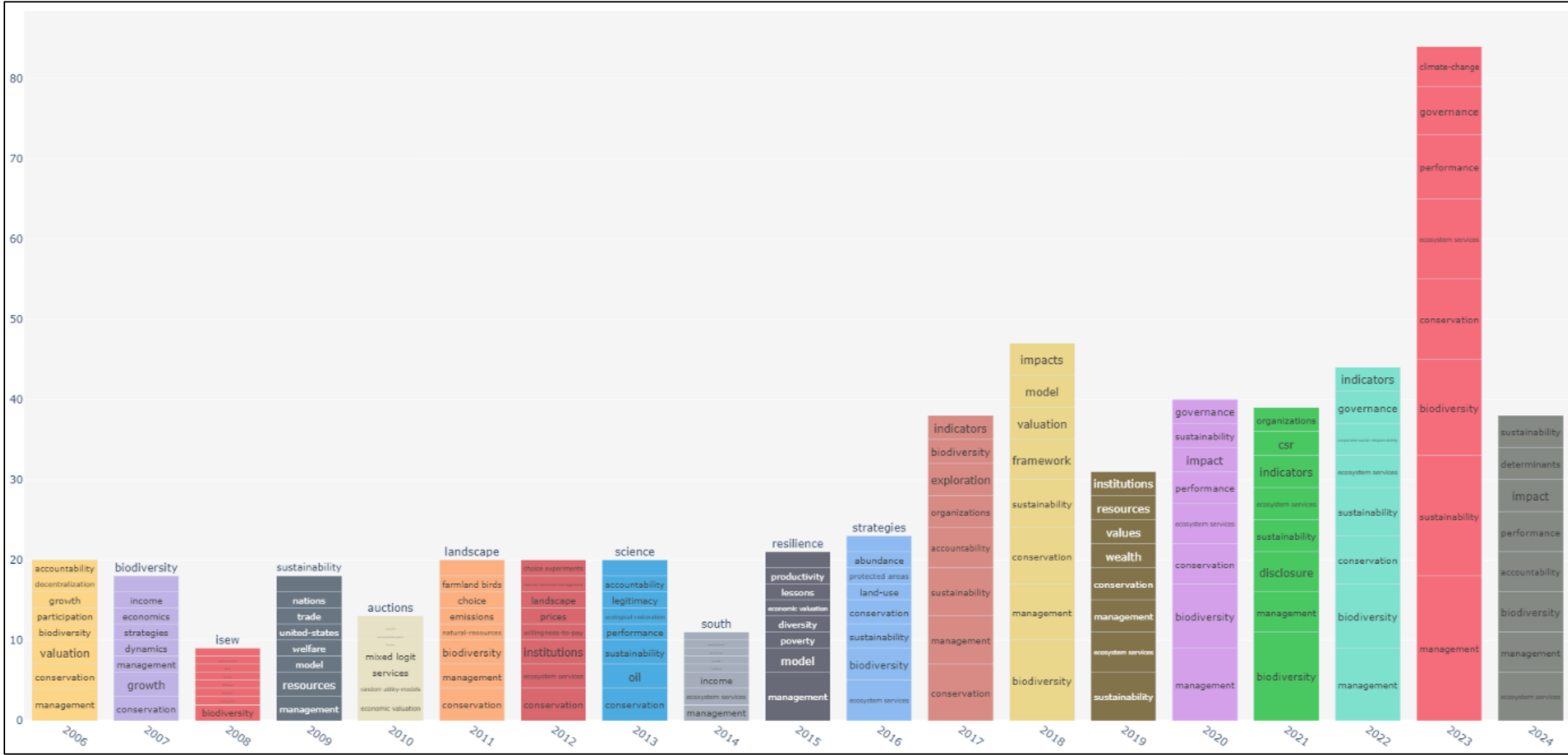
Çevresel yönetim çerçevesinde hesap verebilirlik, işletmelerin yanı sıra kamusal aktörlerin ve diğer kuruluşların çevreye olan etkileri konusunda hesap verme yükümlülüğüdür (Kramarz ve Park, 2016). Muhasebe bu yükümlülüğü yerine getirme araçlarından biridir. Ancak uygulamada biyolojik çeşitlilik kapsamında hesap verebilirlik düzeyinin yeterli olmadığı ifade edilmektedir. Addison vd. (2019) bu çerçevede işletmelerin şeffaf ve karşılaştırılabilir biyolojik çeşitlilik göstergeleri geliştirmesini ve çevreye duyarlılık taahhütlerini yerine getirmesini öneri olarak sunmaktadırlar. Adler vd. (2021) biyolojik çeşitlilik muhasebesini hesap verebilirliği yerine getirme araçlarından biri olarak görmektedir. Buna göre bu yaklaşım mevcut ve gelecek nesiller için biyolojik çeşitliliğin korunması, sürdürülmesi ve geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

Mavi kümede önemli bir diğer kavram açıklama-raporlamadır. Veri setindeki 70 çalışma doğrudan biyolojik çeşitliliğin raporlanması-açıklanmasına odaklanmaktadır. Biyolojik çeşitlilik muhasebesi işletmelerin ve diğer kurumların çevresel etkilerinin raporlanması için önemli verileri sağlamaktadır. Resmi raporlar veya web sayfaları aracılığıyla yapılan açıklamalar ekosisteme yönelik baskılar ve biyolojik çeşitlilik pahasına elde edilen ticari büyüme hakkında maddi bilgi sağlamaktadır. Muhasebe ile bilgi sağlama süreci işletme veya diğer kurum aktörlerinin kurumsal performans ve çevresel yönetim konusunda daha bilinçli karar almasına katkı sağlamaktadır (Skouloudis vd., 2019). Kümedeki son önemli kavram raporlama, açıklama, meşruiyet, hesap verebilirlik kavramları ile ilişkili olarak kurumsal sosyal sorumluluktur. Kurumsal sosyal sorumluluk işletmelerin çıkarları ve yasal sorumlulukların ötesinde sosyal faydalara yönelik çaba göstermesidir. İşletmeler bu çerçevede kurumsal karar alma süreçlerine sosyal ve çevresel olarak sorumluluğu da eklemektedir (Huang ve Watson, 2015).

Biyolojik çeşitlilik muhasebesi işletmelerin çevre üzerindeki etkilerini değerlendirmelerine ve kurumsal sosyal sorumluluk kapsamında karar alma sürecini çevreye duyarlı şekilde yönetmelerine imkan sağlamaktadır. Eş dizimlilik ağındaki üçüncü grup (yeşil renkli) daha sınırlı kavram düğümüne sahiptir. Dayanıklılık, tarım, ticaret, büyüme, hizmetler kavramları ekosistem hizmetlerinin ve biyolojik çeşitlilik ekonomik boyutuna atıf yapmaktadır. Ağdaki son kümenin (kırmızı) merkezi düğümü ekosistem hizmetleri kavramıdır. Ekosistem hizmetleri ekosistemin sunduğu gıda, tatlı su gibi tedarik hizmetlerini, su arıtma gibi düzenleyici hizmetleri, rekreasyon gibi kültürel hizmetleri ve besin döngüsü gibi destekleyici hizmetleri kapsamaktadır. Biyolojik çeşitlilik ise ekosistemin bir parçasıdır ve bu hizmet süreçlerine katkı sağlamaktadır. Bu kapsamda ekosistem hizmetlerinin biyolojik çeşitliliğin bir üst başlığı olarak değerlendirilmek mümkündür.

Ekosistem hizmetlerinin muhasebesi kavramı doğal sermaye muhasebesi ile yakın ilişkilidir. Ekosistem muhasebesi ekosistem hizmetlerinin akışını ve biyolojik çeşitlilik de dahil olmak üzere ekosistem varlıklarını analiz etmektedir. Doğal sermaye muhasebesi ise sürecin temeli olan doğal sermaye stoklarının ölçülmesine odaklanmaktadır. Biyolojik çeşitlilik muhasebesi ise tüm bu değerlendirme süreçlerinde canlı formlara odaklanmaktadır (Atkinson ve Ovando, 2022; Hein vd., 2015). Kümedeki ikincil merkezi düğüm olan biyolojik çeşitliliğin korunması kavramı orman, arazi kullanımı, peyzaj kavramları ile yakındır. Üçüncü düğüm ise değerlendirme kavramıdır. Doğanın sağladığı hizmetlerin ekonomik olarak değerlendirilmesi araştırmacılar ve politika yapıcılar için karar alma süreçlerini destekleme noktasında önemli bir yaklaşımdır (Admiraal vd., 2013). Ancak ekonomik sistemler ile doğal sistemlerin değerlendirilmesi karmaşık bir konudur. Doğal sermaye sürekli değişen bir yapıdadır ve ekosistem hizmetlerinin ekonomi ve topluma katkısının somut olarak belirlenmesi zorlu bir süreçtir (Maione vd., 2023b). Ayrıca biyolojik çeşitlilik dahil olmak üzere ekonomik değerlemenin yalnızca ekosistem hizmetlerinden elde edilen insan faydalarına dayandırılması doğanın göz ardı edilmesi kapsamında eleştirilmektedir (Admiraal vd., 2013). Kümede son olarak öne çıkan kavram ödemeye istekliliktir. Kavram risk, faydalar, bireysel tercihler kavramları ile ilişkilidir. Ödemeye isteklilik biyolojik çeşitliliğin sağladığı ekosistem hizmetleri ve doğal kaynakların korunmasına ilişkin bireylerin fedakarlıkta bulunma durumlarını irdelemektedir (Christie vd., 2006). Kavram muhasebenin yanı sıra biyolojik çeşitliliğin ekonomik boyutuna yöneliktir.

Şekil 5: Yıllara Göre Kavramsal Değişim



Şekil 5'te makalelerin anahtar kelimelerden hareketle oluşturulan yıllara göre kavramsal değişim yer almaktadır. 2006 yılı öncesi makale sayısının azlığı nedeniyle dikkate alınmamıştır. Çalışma sayılarındaki değişim dikkate alınarak kavramsal değişimi 2006-2010, 2011-2015 yılları ve 2015 sonrası dönem olarak sınıflandırmak mümkündür. 2006-2010 yılı döneminde baskın kavramlar biyolojik çeşitlilik ve doğal kaynaklardır. Dönemde öne çıkan kavramlar değerlendirme, işletmeler, koruma, katılım, hesap verebilirlik, refah, ekonomik değerlendirme, kaynaklar ve modelledir. Bu dönemde dikkat çeken bir diğer kavram gayri safi yurtiçi hasılaya alternatif olarak refah hesaplamasında ücretsiz hane halkı emeği, sosyal maliyetler, gelir dağılımı ve çevreye verilen zarar dikkate alan Sürdürülebilir Ekonomik Refah Endeksidir (ISEW) (Stockhammer vd., 1997). Bu durum biyolojik çeşitlilik muhasebesi kapsamında çevrenin ekonomik değerlemesine ilişkin ilk dönemden itibaren modellerin olduğunu göstermektedir. İlerleyen dönemde çevresel verileri geleneksel ekonomik hesaplamalara dahil eden Sürdürülebilir Çevresel Ekonomik Muhasebe-Deneysel Ekosistem Muhasebesi (SEEA EEA) temel çerçevelerden biri olmuştur (King vd., 2021).

2011-2015 döneminde bir önceki dönemin ana kavramlarına (biyolojik çeşitlilik, doğal kaynaklar, işletme, koruma) ek olarak ekosistem hizmetleri, hesap verebilirlik çerçevesinde mesruiyet, ekolojik restorasyon, dirençlilik kavramları öne çıkmaktadır. 2012 yılında ödemeye isteklilik, tercih deneyleri ve fiyatlar kavramları dikkat çekmektedir. 2014-2015 yıllarında birbiri ile ilişkili olarak gelir dağılımı, güney ülkeleri, yoksulluk kavramı öne çıkmaktadır. Anahtar kelime eş dizimlilik analizinde önemli düğümler olan sürdürülebilirlik ve ekonomik değerlendirme bu dönemde öne çıkan iki kavramdır. 2015 sonrası dönem incelendiğinde eş dizimlilik analizinde de temel temalar olarak incelenen kavramların baskınlığını devam ettirdiği görülmektedir. Bu kapsamda alanın temel terimleri yerleşik hale gelmiştir. 2015 sonrasında arazi kullanımı, koruma alanları (2016), işletmeler-örgütler (2017), göstergeler, yönetim (2020, 2022), kurumsal sosyal sorumluluk (2021-2022), iklim değişikliği (2023) konuları öne çıkmaktadır. Kavramsal değişim grafiği genel olarak değerlendirildiğinde işletmeler, hesap verebilirlik, ekonomik değerlendirme, sürdürülebilirlik, koruma, ekosistem hizmetleri kavramlarının alanda yerleşik hale geldiği görülmektedir. İklim değişikliği, kurumsal sosyal sorumluluk, arazi koruma yeni çalışma alanlarının son dönemde gelişimi dikkat çekmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma biyolojik çeşitlilik muhasebesi araştırma alanının gelişimini, mevcut durumunu ve eğilimleri bibliyometrik analiz aracılığıyla ortaya koymuştur. İlk olarak biyolojik çeşitlilik muhasebesinin akademik üretim açısından ilgi çeken bir alan olduğunu ifade etmek mümkündür. Alanda yazarların iş birliği düzeyi yüksektir. Araştırmalar belirli bir olgunluğa erişmiş durumdadır ve özellikle 2016 yılı sonrasında (2020 yılı düşüş hariç) çalışma sayısında belirgin bir değişim söz konusudur. Alanın hakim konumundaki dergisi Ecological Economics dergisidir. World Development dergisinin ardından yayın sayısı bakımında üçüncü sırada yer alan Accounting, Auditing and Accountability Journal başlıklı derginin etki düzeyi yüksektir. Accounting, Organizations and Society dikkat çeken bir başka dergidir. Yayınların büyük çoğunluğunun yer aldığı dergilerin işletme ve muhasebe alanları dışında iktisat, çevre, iktisadi gelişme alanlarında olması alanın multidisipliner yapısının ilk göstergesidir. En üretken yazarlar dört farklı kümede birlikte yayın yapmaktadır. Muhasebe-denetim dışında (Warren Maroun, Lee Roberts, Abeer Hassan) ekonomi alanından (Nick Hanley) da üretken bir yazarın varlığı multidisipliner olmanın bir diğer göstergesidir. Ülkelerin üretkenlik ve iş birliği yapısına

bakıldığında Anglosfer ülkeler ve Avrupa Birliği ülkelerini ayırmak gerekmektedir. İlk gruptaki ülkeler (ABD, Birleşik Krallık, Avustralya, Kanada) yayınların büyük çoğunluğu yapmıştır ve dünya geneli diğer ülkeler ile iş birliği düzeyleri yüksektir. Avrupa Birliği ülkeleri (Hollanda, İtalya gibi) ise yayınlarını genellikle birlik içi ülkeler ile yapmaktadır. Ülkelerin akademik üretimi açısından iki grup, Çin, Arjantin ve Güney Afrika dışındaki ülkeler düşük düzeyde etkiye sahiptir.

Alanın multidisipliner yapısı temalarda da görülmektedir. İlk yayınlarda ön plana çıkan doğal kaynak yönetimi teması ilerleyen yıllarda doğal sermaye muhasebesi ve yönetimine evrilmiş durumdadır. Doğal sermaye muhasebesi alternatif-eleştirel muhasebe alanını oluşturan sosyal ve çevresel muhasebenin bir alt başlığı olarak değerlendirilebilir. Biyolojik çeşitlilik dahil tüm doğal kaynaklara odaklanması nedeniyle doğal sermaye muhasebesini biyolojik çeşitlilik muhasebesinin bir üst boyutu olarak görmek mümkündür. Bu çerçevede muhasebe süreçlerinin çevre ve topluma da faydalı olmasını amaçlayan sürdürülebilirlik kavramı eş dizimlilik analizinde öne çıkmaktadır. Sürdürülebilirlik muhasebesini de biyolojik çeşitlilik muhasebesinin bir diğer üst başlığı olarak değerlendirmek mümkündür. İklim değişikliği kavramının ön plana çıkması biyolojik çeşitlilik muhasebesi ile iklim değişikliğinin ilişkili olduğunu göstermektedir. Tematik kümelerde bir diğer önemli husus biyolojik çeşitliliğin raporlanması ve açıklamalara ilişkin araştırmalardır. Raporlama konusu özellikle işletmelerin biyolojik çeşitliliği muhasebe ve yönetim süreçlerinde dikkate alıp almadıklarına odaklanmaktadır. Bu bulgu Cuckston'un (2018) biyolojik çeşitliliğin raporlanması ve korumaya ilişkin araştırmalar ayrımını doğrulamaktadır.

Raporlama ve açıklama ile bağlantılı olarak bir diğer tema hesap verebilirliktir. Raporlama süreçlerinde çevrenin de hesaba katılıp katılmaması aktörlerin hesap verebilirlik, şeffaflık durumlarını belirlemektedir. Hesap verebilirlik, raporlama ile ilgili öne çıkan bir diğer tema ise kurumsal sosyal sorumluluktur. Tematik konulara ilişkin değinilmesi gereken bir diğer husus biyolojik çeşitliliğin bir ekonomik değer olarak görülmesi ve değerlendirme süreçlerinde hesaba katılmasıdır. Bu kapsamda gösterge ve model geliştirmeye çalışan çalışmalar söz konusudur. Muhasebe açısından Sürdürülebilir Çevresel Ekonomik Muhasebe-Deneysel Ekosistem Muhasebesi (SEEA EEA) temel başlangıç noktası sunmaktadır. Son tema ise bireysel tercihler ve risk almanın çevreye etkisi üzerine ilişkin çalışmalar çerçevesinde şekillenen ödemeye isteklilik kavramıdır. Son iki temanın muhasebe yanında ekonomi yönünün ağır bastığını ifade etmek mümkündür.

Kavramların değişim sürecine bakıldığında başlangıçtaki temel kavramların (biyolojik çeşitlilik, doğal kaynaklar, işletme, koruma) özellikle 2016 sonrası dönemde çeşitlendiği görülmektedir. Araştırmada biyolojik çeşitlilik raporlaması, sürdürülebilirlik muhasebesi, doğal sermaye muhasebesi ve ekosistem hizmetlerinin değerlemesine ilişkin artan bir ilginin olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bulgulardaki tematik kümeler ile Maione vd.'nin (2023b) bulguları uyumludur. Yazarlar biyolojik çeşitlilik ve daha geniş çerçevede sürdürülebilirlik çabalarının bütünleştiği sonucuna ulaşmışlardır. Buna ek olarak kurumsal sosyal sorumluluk, iklim değişikliği muhasebesi, ödemeye isteklilik dikkat çeken diğer temalardır. Yine bu araştırmada biyolojik çeşitliliğin ekonomik olarak değerlemesinin bir diğer gelişen alan olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Nitekim Hutchinson ve Lucey (2024) değerlendirme ile birlikte finansal mekanizmaların biyolojik çeşitliliğin kaybının ele alınmasında giderek daha önemli görüldüğünü ifade etmektedir.

Bulgular biyolojik çeşitlilik muhasebesinin multidisipliner bir çalışma alanı olduğunu doğrulamaktadır. Bu nedenle ilk olarak iktisat, işletme gibi farklı disiplinlerden araştırmacıların birlikte çalışması önerisi getirilebilir. Alanın ilişkili olduğu diğer başlıklara (sürdürülebilirlik, iklim değişikliği muhasebesi, ekosistem muhasebesi) odaklanacak çalışmaların yaygınlaşması getirilebilecek bir diğer öneridir. İlerleyen çalışmalar sosyal ve çevresel muhasebe üst başlığı altındaki farklı muhasebe yaklaşımları arasındaki ilişkiyi analiz ederek Türkçe literatürde var olan kavramlaştırma sürecine katkı sağlayabilir. Yine ilerleyen çalışmalar biyolojik çeşitliliğin raporlanmasına ilişkin göstergeleri analiz edebilir. Bu kapsamda göstergelerden hareketle Türkiye'deki işletmeleri ve kamusal aktörleri analiz edecek durum çalışmaları yapılabilir. Araştırmadan elde edilen bulgular biyolojik çeşitliliğin doğal sermaye, ekosistem hizmetleri değerlemelerine ve sürdürülebilir işletme uygulamalarına entegre edilmesi gerekliliğinin altını çizmektedir. Politika yapıcılar, işletmeler doğal kaynak yönetimi ile birlikte biyolojik çeşitlilik muhasebesi standartlarına odaklanmalı ve karar alma süreçlerinde biyolojik çeşitliliğin değeri kabul edilmelidir.

KAYNAKÇA

- Addison, P. F., Bull, J. W., & Milner-Gulland, E. (2019). Using conservation science to advance corporate biodiversity accountability. *Conservation Biology*, 33(2), 307-318.
- Adler, R., Mansi, M., & Pandey, R. (2018). Biodiversity and threatened species reporting by the top Fortune Global companies. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 31(3), 787-825.
- Adler, R., Mansi, M., & Pandey, R. (2021). The houbara bustard: a thematic analysis of a bird's threatened extinction and a government's accountability failure. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 34(5), 1190-1219.
- Admiraal, J. F., Wossink, A., de Groot, W. T., & de Snoo, G. R. (2013). More than total economic value: How to combine economic valuation of biodiversity with ecological resilience. *Ecological Economics*, 89, 115-122.
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of informetrics*, 11(4), 959-975.
- Arrow, K., Dasgupta, P., Goulder, L., Daily, G., Ehrlich, P., Heal, G., . . . Starrett, D. (2004). Are we consuming too much? *Journal of Economic Perspectives*, 18(3), 147-172.
- Atkins, J., & Maroun, W. (2018). Integrated extinction accounting and accountability: building an ark. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 31(3), 750-786.
- Atkins, J., Maroun, W., Atkins, B. C., & Barone, E. (2018). From the Big Five to the Big Four? Exploring extinction accounting for the rhinoceros. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 31(2), 674-702.
- Atkins, J., Atkins, B., Maroun, W., Barone, E., & Gozman, D. (2023). Conservation through conversation? Therapeutic engagement on biodiversity and extinction between NGOs and companies. *Business Strategy and the Environment*, 32(5), 2631-2647.
- Atkinson, G., & Ovando, P. (2022). Distributional issues in natural capital accounting: An application to land ownership and ecosystem services in Scotland. *Environmental and Resource Economics*, 81(2), 215-241.
- Bang, A. (2023). Accounting for Biodiversity: Towards Measuring and Valuing the Biodiversity Impacts of Financial Investments-ADMCF.
- Barker, R. (2019). Corporate natural capital accounting. *Oxford Review of Economic Policy*, 35(1), 68-87.
- Barut, M., Raar, J., & Azim, M. I. (2016). Biodiversity and local government: a reporting and accountability perspective. *Managerial Auditing Journal*, 31(2), 197-227.
- Blanco-Zaitegi, G., Etxeberria, I. Á., & Moneva, J. M. (2022). Biodiversity accounting and reporting: A systematic literature review and bibliometric analysis. *Journal of Cleaner Production*, 371, 133677.
- Boiral, O. (2016). Accounting for the unaccountable: Biodiversity reporting and impression management. *Journal of Business Ethics*, 135(4), 751-768.
- Boiral, O., & Heras-Saizarbitoria, I. (2017). Managing biodiversity through stakeholder involvement: Why, who, and for what initiatives? *Journal of Business Ethics*, 140(3), 403-421.
- Christie, M., Hanley, N., Warren, J., Murphy, K., Wright, R., & Hyde, T. (2006). Valuing the diversity of biodiversity. *Ecological Economics*, 58(2), 304-317.

- Corvino, A., Bianchi Martini, S., & Doni, F. (2021). Extinction accounting and accountability: Empirical evidence from the west European tissue industry. *Business Strategy and the Environment*, 30(5), 2556-2570.
- Cuckston, T. (2018). Making accounting for biodiversity research a force for conservation. *Social and Environmental Accountability Journal*, 38(3), 218-226.
- Dasgupta, P. (2009). The welfare economic theory of green national accounts. *Environmental and Resource Economics*, 42, 3-38.
- Deegan, C. (2013). The accountant will have a central role in saving the planet... really? A reflection on 'green accounting and green eyeshades twenty years later'. *Critical perspectives on accounting*, 24(6), 448-458.
- Deegan, C. (2017). Twenty five years of social and environmental accounting research within Critical Perspectives of Accounting: Hits, misses and ways forward. *Critical perspectives on accounting*, 43, 65-87.
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285-296.
- El Serafy, S. (1997). Green accounting and economic policy. *Ecological Economics*, 21(3), 217-229.
- Ellegaard, O., & Wallin, J. A. (2015). The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact? *Scientometrics*, 105, 1809-1831.
- Fleischman, R. K., & Schuele, K. (2006). Green accounting: A primer. *Journal of Accounting Education*, 24(1), 35-66.
- García-López, M.-J., & Pérez-Hernández, F. (2024). Mapping Research on Natural Capital Accounting: A Strategic Challenge for Multinational Firms. *Administrative Sciences*, 14(2), 28.
- Gilbert, A., & Hafkamp, W. (1986). Natural resource accounting in a multi-objective context. *The Annals of Regional Science*, 20, 10-37.
- Gray, R., & Laughlin, R. (2012). It was 20 years ago today Sgt Pepper, Accounting, Auditing & Accountability Journal, green accounting and the Blue Meanies. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 25(2), 228-255.
- Guer, Y., Mueller, L., & Schiereck, D. (2024). Biodiversity: A Bibliometric Analysis of Accounting, Economics, and Finance Journals. *Journal of Alternative Finance*, 27533743241236802.
- Gulluscio, C., Puntillo, P., Luciani, V., & Huisingh, D. (2020). Climate Change Accounting and Reporting: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 12(13), 5455.
- Hanley, N., Dupuy, L., & McLaughlin, E. (2016). Genuine savings and sustainability. *A Collection of Reviews on Savings and Wealth Accumulation*, 213-243.
- Haque, F., & Jones, M. J. (2020). European firms' corporate biodiversity disclosures and board gender diversity from 2002 to 2016. *The British Accounting Review*, 52(2), 100893.
- Hassan, A., Roberts, L., & Rodger, K. (2022). Corporate accountability for biodiversity and species extinction: Evidence from organisations reporting on their impacts on nature. *Business Strategy and the Environment*, 31(1), 326-352.

- Hassan, A. M., Roberts, L., & Atkins, J. (2020). Exploring factors relating to extinction disclosures: What motivates companies to report on biodiversity and species protection? *Business Strategy and the Environment*, 29(3), 1419-1436.
- Hein, L., Obst, C., Edens, B., & Remme, R. P. (2015). Progress and challenges in the development of ecosystem accounting as a tool to analyse ecosystem capital. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14, 86-92.
- Huang, X. B., & Watson, L. (2015). Corporate social responsibility research in accounting. *Journal of accounting literature*, 34(1), 1-16.
- Hutchinson, M. C., & Lucey, B. (2024). A bibliometric and systemic literature review of biodiversity finance. *Finance Research Letters*, 105377.
- Jones, M. J., & Solomon, J. F. (2013). Problematising accounting for biodiversity. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 26(5), 668-687.
- King, S., Vardon, M., Grantham, H. S., Eigenraam, M., Ferrier, S., Juhn, D., . . . Turner, K. (2021). Linking biodiversity into national economic accounting. *Environmental science & policy*, 116, 20-29.
- Kramarz, T., & Park, S. (2016). Accountability in global environmental governance: A meaningful tool for action? In (Vol. 16, pp. 1-21): MIT Press One Rogers Street, Cambridge, MA 02142-1209, USA journals-info
- Kraus, S., Bouncken, R. B., & Yela Aránega, A. (2024). The burgeoning role of literature review articles in management research: an introduction and outlook. *Review of managerial science*, 18(2), 299-314.
- Linnenluecke, M. K., Marrone, M., & Singh, A. K. (2020). Conducting systematic literature reviews and bibliometric analyses. *Australian Journal of Management*, 45(2), 175-194.
- Mace, G. M. (2019). The ecology of natural capital accounting. *Oxford Review of Economic Policy*, 35(1), 54-67.
- Maione, G., Cuccurullo, C., & Tommasetti, A. (2023a). An algorithmic historiography of biodiversity accounting literature. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 36(6), 1665-1694.
- Maione, G., Cuccurullo, C., & Tommasetti, A. (2023b). Biodiversity accounting: a bibliometric analysis for comprehensive literature mapping. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*(ahead-of-print).
- Mansoor, H., & Maroun, W. (2016). An initial review of biodiversity reporting by South African corporates: The case of the food and mining sectors. *South African Journal of Economic and Management Sciences*, 19(4), 592-614.
- Maroun, W., & Atkins, J. (2018). *The emancipatory potential of extinction accounting: Exploring current practice in integrated reports*. Paper presented at the Accounting Forum.
- Maroun, W., & Ecim, D. (2024). Biodiversity reporting by United Kingdom (UK)-listed companies: A review of extent, content and readability of disclosures. *Business Strategy and the Environment*.
- Maroun, W., Usher, K., & Mansoor, H. (2018). Biodiversity reporting and organised hypocrisy: The case of the South African food and retail industry. *Qualitative Research in Accounting & Management*, 15(4), 437-464.

- McBurney, M. K., & Novak, P. L. (2002). What is bibliometrics and why should you care?. In Proceedings. IEEE international professional communication conference (pp. 108-114). IEEE.
- McLaughlin, E., Ducoing, C., & Hanley, N. (2024). Challenges of wealth-based sustainability metrics: A critical appraisal. *Ecological Economics*, 224
- McLaughlin, E., Hanley, N., Greasley, D., Kunnas, J., Oxley, L., & Warde, P. (2014). Historical wealth accounts for Britain: progress and puzzles in measuring the sustainability of economic growth. *Oxford Review of Economic Policy*, 30(1), 44-69.
- Obst, C., Hein, L., & Edens, B. (2016). National accounting and the valuation of ecosystem assets and their services. *Environmental and Resource Economics*, 64, 1-23.
- Öztürk, O., Kocaman, R., & Kanbach, D. K. (2024). How to design bibliometric research: an overview and a framework proposal. *Review of managerial science*, 1-29.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., . . . Brennan, S. E. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *bmj*, 372.
- Pereira, V. (2022). Project: pyBibX, File: pbibx.py. Retrieved from GitHub repository: <<https://github.com/Valdecy/pyBibX>>
- Pereira, V., Basilio, M. P., & Santos, C. H. T. (2023). pyBibX--A Python Library for Bibliometric and Scientometric Analysis Powered with Artificial Intelligence Tools. *arXiv preprint arXiv:2304.14516*.
- Pimm, S. L., Jenkins, C. N., Abell, R., Brooks, T. M., Gittleman, J. L., Joppa, L. N., . . . Sexton, J. O. (2014). The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. *Science*, 344(6187), 1246752.
- Raar, J., Barut, M., & Azim, M. I. (2020). The challenge: Re-steering accountability concepts to incorporate biodiversity management and reporting. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 11(1), 1-30.
- Rimmel, G., & Jonäll, K. (2013). Biodiversity reporting in Sweden: corporate disclosure and preparers' views. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 26(5), 746-778.
- Roberts, L., Hassan, A., Elamer, A., & Nandy, M. (2021). Biodiversity and extinction accounting for sustainable development: A systematic literature review and future research directions. *Business Strategy and the Environment*, 30(1), 705-720.
- Roberts, L., Nandy, M., Hassan, A., Lodh, S., & Elamer, A. A. (2021). Corporate accountability towards species extinction protection: insights from ecologically forward-thinking companies. *Journal of Business Ethics*, 1-25.
- Schneider, A., Samkin, G., & Davey, H. (2014). Biodiversity reporting by New Zealand local authorities: the current state of play. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 5(4), 425-456.
- Skouloudis, A., Malesios, C., & Dimitrakopoulos, P. G. (2019). Corporate biodiversity accounting and reporting in mega-diverse countries: An examination of indicators disclosed in sustainability reports. *Ecological Indicators*, 98, 888-901.
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., . . . De Wit, C. A. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223), 1259855.

- Stockhammer, E., Hochreiter, H., Obermayr, B., & Steiner, K. (1997). The index of sustainable economic welfare (ISEW) as an alternative to GDP in measuring economic welfare. The results of the Austrian (revised) ISEW calculation 1955–1992. *Ecological Economics*, 21(1), 19-34.
- Swingland, I. R. (2001). Biodiversity, definition of. *Encyclopedia of biodiversity*, 1, 377-391.
- United Nations. (2014). *System of Environmental-Economic Accounting 2012: Central Framework* (9211615631). Retrieved from
- Usher, K., & Maroun, W. (2018). A review of biodiversity reporting by the South African seafood industry. *South African Journal of Economic and Management Sciences*, 21(1), 1-12.
- Wackernagel, M., Onisto, L., Bello, P., Linares, A. C., Falfán, I. S. L., García, J. M., . . . Guerrero, M. G. S. (1999). National natural capital accounting with the ecological footprint concept. *Ecological Economics*, 29(3), 375-390.
- White, G. (1774). XXVII. Account of the house-martin, or martlet. In a letter from the Rev. Gilbert white to the hon. Daines Barrington. *Philosophical transactions of the Royal Society of London*(64), 196-201.
- WWF (2024, August 1). Earth Overshoot Day 2024 falls on August 1st: Humanity's critical race to restore balance. WWF Central and Eastern Europe. <https://wwfcee.org/news/earth-overshoot-day-2024-falls-on-august-1st-humanitys-critical-race-to-restore-balance>
- Zhong, S., Geng, Y., Liu, W., Gao, C., & Chen, W. (2016). A bibliometric review on natural resource accounting during 1995–2014. *Journal of Cleaner Production*, 139, 122-132.

EXTENDED ABSTRACT

Biodiversity loss is one of the most urgent environmental challenges of the 21st century, threatening ecosystems and the services they provide. Traditional accounting systems focus primarily on economic outputs, overlooking the ecological costs of development, leading to unsustainable resource use and ecosystem degradation. Biodiversity accounting has emerged as a crucial tool for measuring, reporting, and integrating biodiversity impacts into decision-making processes. This study aims to examine the development, current trends, and future directions in biodiversity accounting research, providing a comprehensive bibliometric analysis to identify key themes, influential authors, and research patterns within the field.

The study employs bibliometric analysis, a quantitative method used to explore the structure and trends within academic literature. Data was gathered from the Web of Science database, focusing on publications related to biodiversity accounting from 1986 to 2024, resulting in a dataset of 596 studies. Analysis was conducted using Bibliometrix software and the Python pyBibX library to visualize the results and extract key insights. The analysis focused on identifying prominent journals, authors, and countries, as well as examining the collaboration networks and emerging research themes.

The results of the bibliometric analysis provide a detailed overview of the biodiversity accounting research field. Key findings are summarized as follows:

Interdisciplinary Nature: The analysis confirmed that biodiversity accounting is an inherently interdisciplinary field, combining elements of economics, environmental science, and sustainability studies. This reflects the complexity of biodiversity, which interacts with various sectors of human activity.

Key Themes: Several major themes emerged from the analysis, including biodiversity reporting, accountability, natural capital accounting, and ecosystem services valuation. These findings highlight the increasing importance of integrating biodiversity into broader sustainability frameworks to meet long-term environmental goals.

Influential Authors and Journals: The study identified key authors and journals that have significantly shaped biodiversity accounting research. Leading journals such as *Ecological Economics* and *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal* were found to be pivotal in disseminating critical research in this field.

Collaboration Networks: International collaboration is a key feature in biodiversity accounting research. Countries such as the United States, United Kingdom, and Australia lead in terms of publication output, with strong international collaboration networks among institutions.

Emerging Research Areas: In recent years, the focus of biodiversity accounting has expanded to include climate change accounting and corporate social responsibility (CSR). These emerging areas reflect the growing recognition of biodiversity's role within the broader context of environmental and social governance. Additionally, the rise of biodiversity finance—financial mechanisms supporting biodiversity conservation—represents a new and rapidly growing research area.

This study reveals that biodiversity accounting is a dynamic and evolving field that offers significant potential for advancing sustainability goals. The findings emphasize the need for greater interdisciplinary collaboration to develop standardized and widely applicable biodiversity accounting frameworks. Future research should focus on improving biodiversity

valuation methods and exploring the role of biodiversity in emerging areas such as sustainability finance and natural capital markets. In conclusion, biodiversity accounting provides a vital framework for measuring the ecological impacts of human activities. Its integration into decision-making processes is essential for balancing economic development with environmental conservation, ensuring that biodiversity is preserved for future generations.