

## Yabancı Otların Biyoçeşitlilik Üzerindeki Etkileri: Bibliyometrik Bir Analiz

Elvan KOÇ<sup>1\*</sup> 

<sup>1</sup> Artvin Çoruh Üniversitesi, Yusufeli Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Artvin, Türkiye.

## Sorumlu yazar

Elvan KOÇ

Email:

[elvan.koc@artvin.edu.tr](mailto:elvan.koc@artvin.edu.tr)

**Özet:** Biyoçeşitlilik, ekosistemin yapısal bütünlüğü, işlevselliği ve sürdürülebilirliği açısından temel bileşenlerden biridir. Ancak artan tarımsal yoğunlaşma, habitat kayıpları ve istilacı yabancı ot türlerinin yayılması, küresel ölçekte biyolojik çeşitliliği tehdit etmektedir. Bu çalışma, yabancı otların biyoçeşitlilik üzerindeki etkilerine ilişkin bilimsel literatürü bibliyometrik yöntem ile inceleyerek alandaki genel eğilimleri, kavramsal yapıyı ve uluslararası işbirliği ağlarını ortaya koymayı amaçlamaktadır. Web of Science (WoS) veri tabanında 2011–2025 tarihleri arasında yayımlanan toplam 479 yayın analiz edilmiştir. Verilerin işlenmesi ve görselleştirilmesinde VOSviewer ve Bibliometrix (R programı) yazılımları kullanılmıştır. Bulgular, araştırma alanındaki çalışmaların yıllık büyüme oranının %4.28 olduğunu ve yayın başına ortalama 25.46 atıf aldığını göstermektedir. En fazla yayına sahip ülkeler arasında Fransa, Almanya ve Amerika Birleşik Devletleri öne çıkmaktadır. Yazar ağı analizleri, Colbach, N., Fried, G., Petit, S. ve Bohan, D.A. yazarların alandaki öncü araştırmacılar olduğunu ortaya koymuştur. Anahtar kelime ve tematik analizler, çalışmaların “biodiversity”, “weed management”, “agroecology” ve “ecosystem services” kavramları etrafında yoğunlaştığını göstermektedir. En çok yayın yapılan dergiler ise Agriculture Ecosystems/Environment, Agronomy for Sustainable Development ve Weed Research olarak belirlenmiştir. Genel olarak, sonuçlar araştırma alanının ekosistem hizmetleri, sürdürülebilir tarım ve agroekolojik dönüşüm odaklı bir yapıya evrildiğini göstermekte ve gelecekteki çalışmalar için yönlendirici bir bilimsel çerçeve sunmaktadır.

**Keywords:** Yabancı ot, Biyoçeşitlilik, Ekosistem, Rstudio, Bibliyometrik analiz

## The Effects of Weeds on Biodiversity: A Bibliometric Analysis

**Abstract:** Biodiversity is a fundamental component of ecosystem structural integrity, functionality, and sustainability. However, increasing agricultural intensification, habitat loss, and the spread of invasive weed species threaten biodiversity on a global scale. This study aims to reveal general trends, conceptual structures, and international collaboration networks in the field by examining the scientific literature on the impacts of weeds on biodiversity using a bibliometric method. A total of 479 publications published in the Web of Science (WoS) database between 2011 and 2025 were analyzed. VOSviewer and Bibliometrix (R software) were used for data processing and visualization. The findings show that the annual growth rate of studies in this research area is -4.28%, with an average of 25.46 citations per publication. France, Germany, and the United States stand out among the countries with the highest number of publications. Author network analyses revealed that Colbach, N., Fried, G., Petit, S., and Bohan, D.A. are leading researchers in the field. Keyword and thematic analyses indicate that studies are concentrated around the concepts of "biodiversity," "weed management," "agroecology," and "ecosystem services." The journals with the most publications are Agriculture Ecosystems/Environment, Agronomy for Sustainable Development, and Weed Research. Overall, the results demonstrate that the research field is evolving toward a focus on ecosystem services, sustainable agriculture, and agroecological transformation, providing a guiding scientific framework for future research.

**Keywords:** Weed, biodiversity, ecosystem, Rstudio, bibliometric analysis

## GİRİŞ

Biyoçeşitlilik, ekosistem işleyişinin sürekliliği, verimliliği ve sürdürülebilirliği açısından temel bir bileşen olup, yalnızca doğal ekosistemlerin değil, tarımsal üretim sistemlerinin de sürekliliğini belirleyen önemli bir faktördür (Chapin ve ark., 2000). Tür çeşitliliği, ekosistem fonksiyonlarının sürekliliğinin sağlanması, gıda güvenliğinin korunması ve ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilir biçimde devam ettirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Ancak günümüzde artan tarımsal yoğunlaşma, habitat kayıpları, iklim değişikliği ve özellikle istilacı yabancı ot türlerinin hızlı yayılması, küresel ölçekte biyolojik çeşitliliği tehdit eden başlıca faktörler arasında yer almaktadır (Pimentel ve ark., 2005; Önen, 2021; Vilà ve ark., 2011; Pyšek ve ark., 2012; Seebens ve ark., 2017; Early ve ark., 2016; Esposito ve ark., 2023).

Yabancı otlar, yüksek adaptasyon yetenekleri, hızlı büyüme kapasiteleri, yoğun tohum üretimleri ve allelopatik özellikleri sayesinde hem kültür bitkileriyle rekabete girmekte hem de doğal ekosistemlerde yerel ve endemik türleri baskılamaktadır (Özer ve ark., 2001). Bu durum yalnızca tarımsal verim kayıplarına yol açmakla kalmayıp, aynı zamanda habitat kaybı, ekolojik dengenin bozulması ve trofik ağların zayıflaması gibi ekosistem düzeyinde olumsuz sonuçlara da neden olmaktadır (Potgieter ve ark., 2017). Örneğin, kırmızı köklü tilkikuyruğu (*Amaranthus retroflexus* L.) ve Kanyaş (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) gibi istilacı türler, hızlı büyüme ve yüksek rekabet güçleri sayesinde kısa sürede yoğun popülasyonlar oluşturmakta ve kültür bitkilerinin gelişimini olumsuz etkilemektedir. Bu türler, su, ışık ve besin maddeleri için rekabete girerek hem verim kayıplarına hem de tarımsal alanlardaki bitki çeşitliliğinin azalmasına neden olmaktadır (Holm ve ark., 1997; DiTomaso, 2000; Önen, 2015; Karaer ve ark., 2015). Benzer biçimde, Arsız zaylan (*Ambrosia artemisiifolia* L.) polinatörler için besin kaynaklarını sınırlayarak ekosistem hizmetlerini zayıflatmakta ve alerjen polenleriyle insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır (Essl ve ark., 2015; Tamarcaz ve ark., 2005; Genton ve ark., 2005; Sun ve ark., 2017).

Bununla birlikte, yabancı otların ekosistemler üzerindeki etkileri her zaman olumsuz değildir. Bazı yabancı ot türleri, toprak yüzeyini örterek erozyon riskini azaltmakta, nem kaybını önlemekte ve azot bağlama yetenekleriyle toprak verimliliğine katkıda bulunmaktadır (Marshall ve ark., 2003; Sırrı ve Günel., 2022). Ayrıca, çiçeklenme dönemlerinde polinatörler için önemli bir besin kaynağı oluşturarak tozlayıcı faunasının sürekliliğini desteklemekte; habitat çeşitliliğini artırarak zararlılarla biyolojik mücadelede rol oynayan doğal düşman popülasyonlarının devamlılığını sağlamaktadır (Altieri, 1999; Bärberi, 2002; Storkey ve Westbury, 2007).

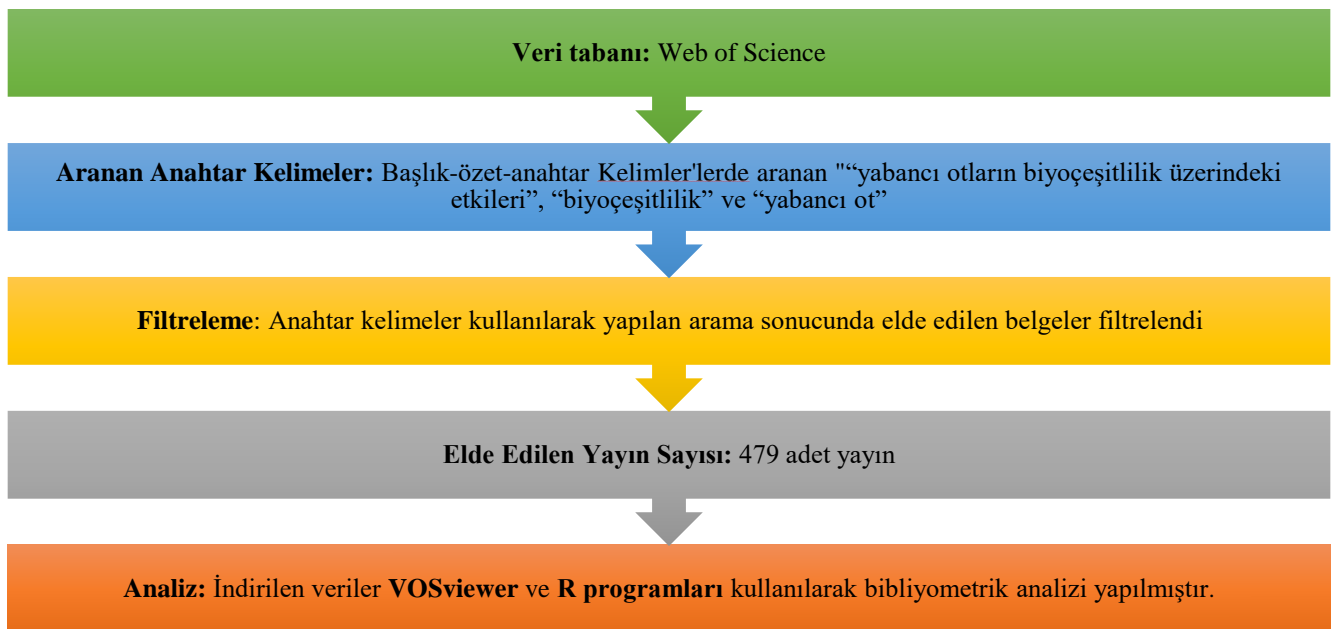
Yabancı otların yalnızca ekolojik değil, sosyo-ekonomik ve kültürel açıdan da değerlidir. Semiz otu (*Portulaca oleracea* L.) kuzukulağı (*Rumex acetosa* L.) ve ısırgan otu (*Urtica dioica* L.) gibi türler hem besin hem de geleneksel tıbbi amaçlarla kullanılmakta; yerel topluluklar için kültürel ve ekonomik önem taşımaktadır. Bu türlerin tüketimi, vitamin, mineral ve antioksidan açısından zengin besin kaynakları sunarken, yerel bilgi sistemlerinin ve kültürel mirasın korunmasına da katkıda bulunmaktadır (Baytop, 1984; Özer ve ark., 2004; Karagöz ve ark., 2010; Sırrı ve Sırrı., 2020; Sırrı ve ark., 2021). Literatür genel olarak yabancı otların biyolojik çeşitlilik üzerindeki olumsuz etkilerinin baskın olduğunu ortaya koymaktadır. İstilacı türler, yerli bitkilerle rekabet ederek habitat kaybına, tür zenginliğinin azalmasına ve ekosistem fonksiyonlarının bozulmasına yol açmaktadır (Vilà ve ark., 2011; Önen, 2015; Pyšek ve ark., 2020). Bu nedenle, yabancı otların ekosistemler üzerindeki etkileri değerlendirilirken, ekolojik fayda ve zarar dengesinin bütüncül bir yaklaşımla ele alınması büyük önem taşımaktadır.

Son yıllarda yabancı otların biyoçeşitlilik üzerindeki etkilerine ilişkin araştırmaların sayısında belirgin bir artış gözlemlenmektedir. Ancak literatürde bu çalışmaların genel eğilimlerini, öne çıkan

araştırma konularını ve uluslararası işbirliği ağlarını sistematik biçimde değerlendiren kapsamlı bibliyometrik analizlerin sayısı sınırlıdır (Donthu ve ark., 2021; Aria ve Cuccurullo, 2017). Bibliyometrik yöntem, araştırma alanındaki yayın eğilimlerini ortaya koymak, kavramsal ve metodolojik boşlukları belirlemek ve gelecekteki çalışmalara yön vermek açısından güçlü bir araçtır (Zupic ve Čater, 2015; Van Eck ve Waltman, 2010; Alptekin ve Gürbüz, 2025). Bu bağlamda, bu çalışma yabancı otların biyoçeşitlilik üzerindeki etkilerini konu alan yayınları bibliyometrik açıdan inceleyerek, araştırma alanının mevcut durumu, gelişim dinamikleri ve uluslararası işbirliği yapılarının ayrıntılı biçimde ortaya konulmasını amaçlamaktadır (Donthu ve ark., 2021; Aria ve Cuccurullo, 2017).

## MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmada, yabancı otların biyoçeşitlilik üzerindeki etkilerini konu alan bilimsel yayınlar bibliyometrik yöntem ile analiz edilmiştir. Bibliyometrik analiz, bir araştırma alanındaki yayın eğilimlerini, işbirliği ağlarını, öne çıkan konuları ve kavramsal yapıları sistematik biçimde ortaya koymak amacıyla kullanılan nicel bir yöntemdir (Donthu ve ark., 2021; Zupic ve Čater, 2015; Koç, 2024; Kulak ve ark., 2025). Analiz için temel veri kaynağı olarak Web of Science (WoS) veritabanı tercih edilmiştir. Araştırmada kullanılan veriler, WoS veritabanında “yabancı otların biyoçeşitlilik üzerindeki etkileri”, “biyoçeşitlilik” ve “yabancı ot” anahtar kelimeleriyle yapılan taramalar sonucunda elde edilmiştir. 2011–2025 yıllarını kapsayan bu tarama neticesinde toplam 479 yayın bibliyometrik analize dâhil edilmiştir. Veriler BibTeX formatında dışa aktarılmıştır. Analiz sürecinde iki farklı yazılım aracı kullanılmıştır. Haritalama ve görselleştirme aşamalarında VOSviewer yazılımı (Van Eck ve Waltman, 2010) tercih edilirken, bibliyometrik ağ analizleri için Bibliometrix paketi (Aria ve Cuccurullo, 2017) kullanılmıştır. Analizler, R programlama dili temel alınarak RStudio bütünsel geliştirme ortamı üzerinden yürütülmüştür. Bu yöntemin temel amacı, yabancı otlar ve biyoçeşitlilik konusundaki literatürde mevcut durumu ve eğilimleri ortaya koymak, kavramsal ve metodolojik boşlukları belirlemek ve gelecekteki araştırmalar için yönlendirici bilgiler sağlamaktır. Bibliyometrik analiz için veri indirme ve analiz yapma şeması Şekil 1’de verilmiştir. Bibliyometrik analizi için kullanılan VOSviewer ve R programlarında farklı analizler yapılmıştır (Şekil 2).



Şekil 1. Bibliyometrik analiz veri akış şeması  
Figure 1. Bibliometric analysis data flow diagram



**Şekil 2.** VOSviewer ve R yazılımları ile gerçekleştirilen analizler  
**Figure 2.** Analyses performed with VOSviewer and R software

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Yabancı otlar, doğal bitki topluluklarının yapısını önemli ölçüde değiştirerek tür çeşitliliğinin azalmasına ve ekolojik dengenin bozulmasına yol açabilmektedir (Chapin ve ark., 2000; Richardson ve Pyšek, 2006). Öte yandan bazı yabancı ot türleri, ekosistem işlevlerine olumlu katkılarda bulunabilmekte olup bu durum, yabancı otların etkilerinin hem olumsuz hem de olumlu yönleriyle ekosistem düzeyinde değişkenlik gösterdiğini ortaya koymaktadır (Önen, 2015). Bu çalışmada, söz konusu yaklaşımlara ilişkin literatürde yer alan bilimsel yayınların temel özellikleri ve ilgili veriler Çizelge 1’de sunulmuştur.

**Tablo 1.** Yayınlar hakkında ana bilgiler

**Table 1.** Main information about publications

Veriler hakkında temel bilgiler	Sonuçlar
Zaman Aralığı	2011:2025
Kaynaklar (Dergiler, Kitaplar vb.)	151
Belgeler	479
Yıllık Büyüme Oranı %	-4.28
Belge Ortalama Yaşı	6.18
Belge Başına Ortalama Atıf Sayısı	25.46
Anahtar Kelimeleri	1868
<b>Yazarlar</b>	
Yazarlar	2312
Tek Yazarlı Belgelerin Yazarları	15
Tek Yazarlı Belgeler	15
Belge Başına Ortak Yazar Sayısı	5.73
Uluslararası Ortak Yazarlık %	30.9
<b>Belge türleri</b>	
Makale	417
Kitap bölümü	3
Konferans bildirisi	14
Editöryal	1
Derleme makale	44

Yabancı otların biyoçeşitlilik üzerindeki etkilerine ilişkin yapılan çalışmalar sonucunda, 2011–2025 yılları arasında 151 kaynaktan toplam 479 yayın tespit edilmiştir. Belgelerin ortalama yaşı 6.18 yıl olup, her bir yayın ortalama 25.46 atıf almıştır. Yıllık büyüme oranı %-4.28 düzeyinde

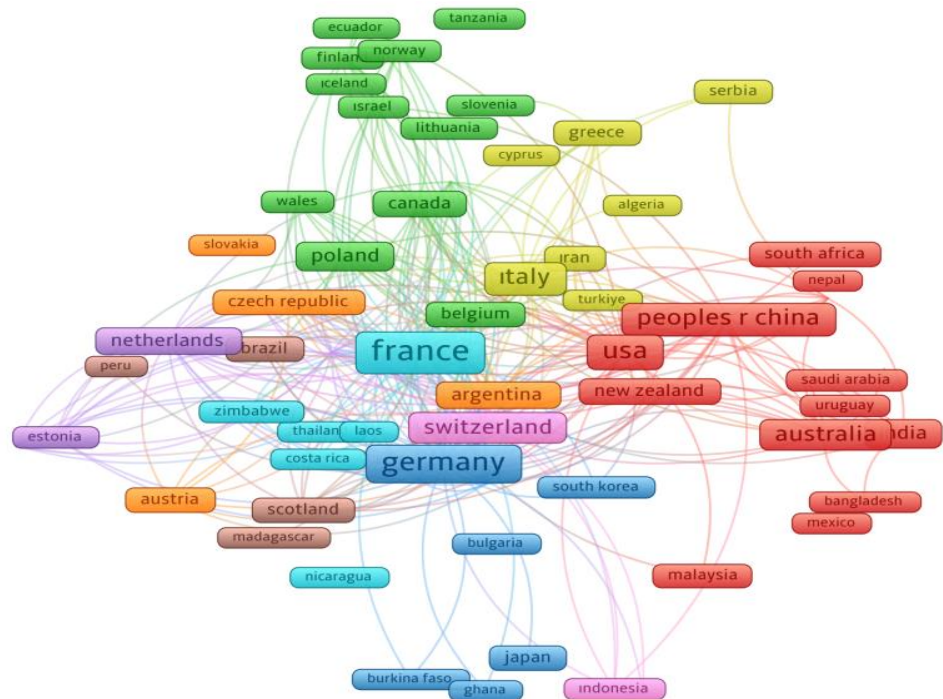
gerçekleşmiştir. Çalışmalara 2.312 yazar katkı sağlamış ve makale başına ortalama 5.73 ortak yazar düşmüştür. Uluslararası iş birliği oranı %30.9 olup, bu oran araştırma alanında orta düzeyde fakat giderek gelişen bir küresel ağın varlığını göstermektedir. Yayın türleri incelendiğinde, çoğunluğunu araştırma makalelerinin (417) oluşturduğu, bunu derleme makalelerinin (44), konferans bildirilerinin (14) ve kitap bölümlerinin (3) izlediği görülmektedir (Çizelge 1). En fazla yayın yapan ülkeler Çizelge 2’de verilmiştir.

**Çizelge 2. En fazla yayın yapan ülkeler**

**Table 2. Countries with the most broadcasts**

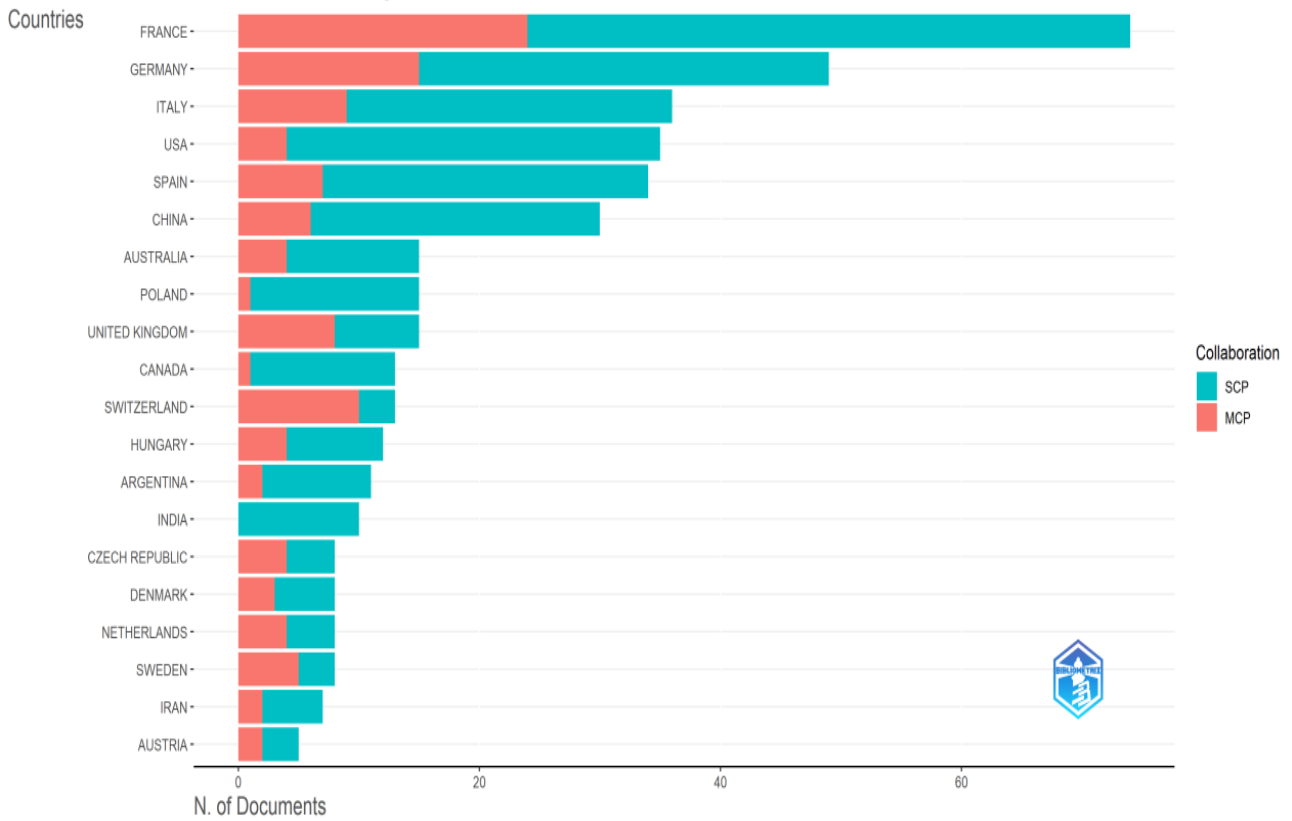
Ülke	Yayın sayısı (adet)
Fransa	329
Almanya	184
Amerika Birleşik Devletleri	160
Çin	145
İspanya	135
İtalya	122
Avustralya	71
Birleşik Krallık	71
İsviçre	67
Macaristan	64
Kanada	52
Polonya	50
Türkiye	7

Yabancı otların biyoçeşitlilik üzerindeki etkileri alanında toplam 77 ülkeye ait yayın tespit edilmiştir. Bu yayınlar arasında en yüksek katkı 329 makale ile Fransa’ya ait olup, bunu 184 yayın ile Almanya ve 160 yayın ile ABD takip etmektedir. Türkiye ise 7 yayın ile 36. sırada yer almış ve bu alandaki uluslararası araştırma ağına katkı sunan ülkeler arasında yer almıştır (Çizelge 2). Ülkeler arasındaki iş birliği ve bağlantılar, Şekil 3’te yer alan ağ haritasında görselleştirilmiştir.



**Şekil 3. Ülkelerin ağ haritası**  
**Figure 3. Network map of countries**

Ülkeler arası iş birliği ağ haritasında yer alan renkler, farklı iş birliği kümelerini temsil etmektedir. Pembe küme (Fransa) Batı Avrupa merkezli araştırma ağını, mor küme (Almanya) Orta Avrupa odaklı bilimsel etkileşimleri, mavi küme (ABD) Kuzey Amerika merkezli iş birliklerini ve yeşil küme (İtalya) Güney Avrupa'daki araştırma ilişkilerini göstermektedir. Fransa, Almanya ve ABD, hem yayın sayısı hem de bağlantı yoğunluğu açısından ağın merkezinde yer almakta ve uluslararası bilgi üretimi ile paylaşımında belirleyici olduğunu göstermektedir. Türkiye, Avrupa ve Asya-Pasifik kümeleri arasında köprü işlevi görerek, bölgesel ve küresel bilimsel işbirliği ağlarının entegrasyonunda ara düzeyde önemli bir konumda yer almaktadır. Bu durum, Şekil 3'te gösterildiği gibi araştırma alanında bilimsel üretimin büyük ölçüde gelişmiş ülkeler tarafından yönlendirildiğini, buna karşılık gelişmekte olan ülkelerin ağ içerisindeki temsilinin sınırlı kaldığını ortaya koymaktadır (Van Eck ve Waltman, 2010; Waltman ve ark., 2010; Börner ve ark., 2003). Sorumlu yazarların ülkelerine göre yayın dağılımları ve uluslararası işbirlikleri ise Şekil 4'te sunulmuştur.



**Şekil 4.** Sorumlu yazarların ülkelerine göre yayın dağılımı ve uluslararası işbirlikleri

**Figure 4.** Distribution of publications and international collaborations by corresponding authors' countries

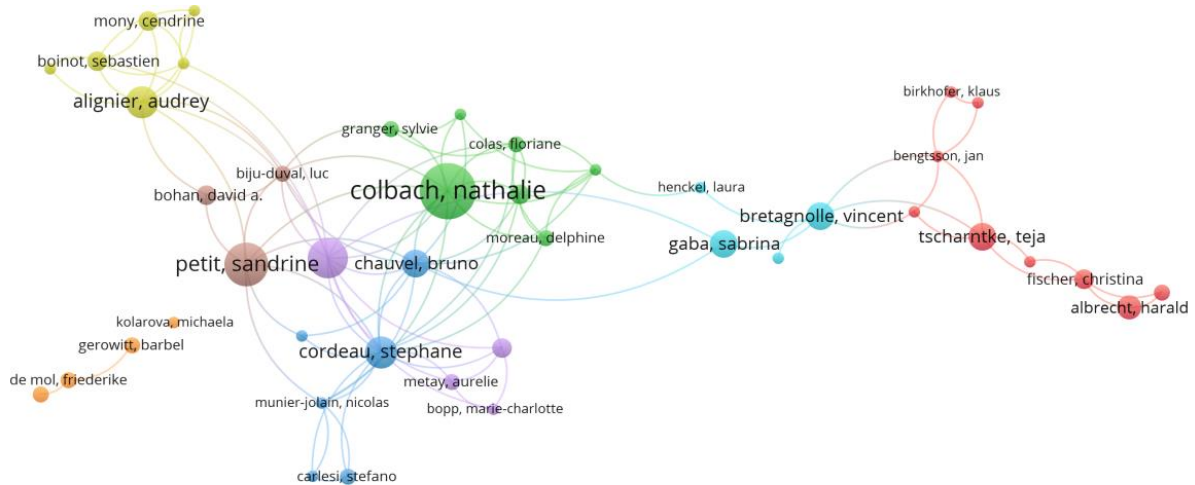
Yabancı otların biyoçeşitlilik üzerindeki etkilerine ilişkin gerçekleştirilen yayınlar incelendiğinde, en fazla bilimsel üretimin Fransa tarafından yapıldığı belirlenmiştir. Bu yayınların önemli bir kısmının uluslararası ortak çalışmalar (MCP) kapsamında üretildiği görülmektedir. Fransa'yı, yüksek yayın sayılarıyla Almanya, İtalya, Amerika Birleşik Devletleri (ABD), İspanya ve Çin izlemektedir. Özellikle Fransa'da tek ülke kaynaklı yayınların (SCP) öne çıkması dikkat çekicidir. Almanya, İtalya, ABD, İspanya, Çin ve Avustralya ise uluslararası iş birliklerinde öne çıkan diğer ülkeler arasında yer almaktadır (Şekil 4). Bu analiz, en üretken ülkelerin yayın sıklığını ve çok ülkeli (MCP) ile tek ülkeli (SCP) çalışmaların oranlarını karşılaştırmalı olarak ortaya koymaktadır. Uluslararası işbirlikleri, farklı laboratuvarlarda çalışan araştırmacıları bir araya getirerek bilgi ve deneyim alışverişini kolaylaştırmakta ve böylece araştırmaların kalitesinin ve bilimsel standartların yükselmesine önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır (Jimoh ve ark., 2022). En çok yayın üreten yazarların dağılımı Çizelge 3'te gösterilmiştir.

**Çizelge 3.** En fazla yayın yapan yazarlar  
**Table 3.** Authors with the most publications

Yazar	h_index	AS	YS	BY
Colbach. N.	7	297	10	2013
Fried. G.	7	403	9	2014
Petit.S.	7	360	8	2011
Bohan.D.A.	6	194	6	2011
Cordeau. S.	6	375	7	2012
Sans. F.X.	6	153	6	2011
Albrecht. H.	5	70	7	2014
Armengo.T. L.	5	142	5	2011
Gaba. S.	5	268	5	2014
Jose-Maria.L.	5	127	5	2011
Juarez-Escario. A.	5	123	5	2014
Kzakou. E.	5	207	5	2014
Metay. A.	5	127	5	2016
Sole-Senan.X.O.	5	96	5	2014
Biju-Duval. L.	4	213	4	2014
Blanco-Moreno. J.M.	4	138	4	2011
Chauvel.B.	4	266	4	2014
Finn. Ja.	4	150	4	2022

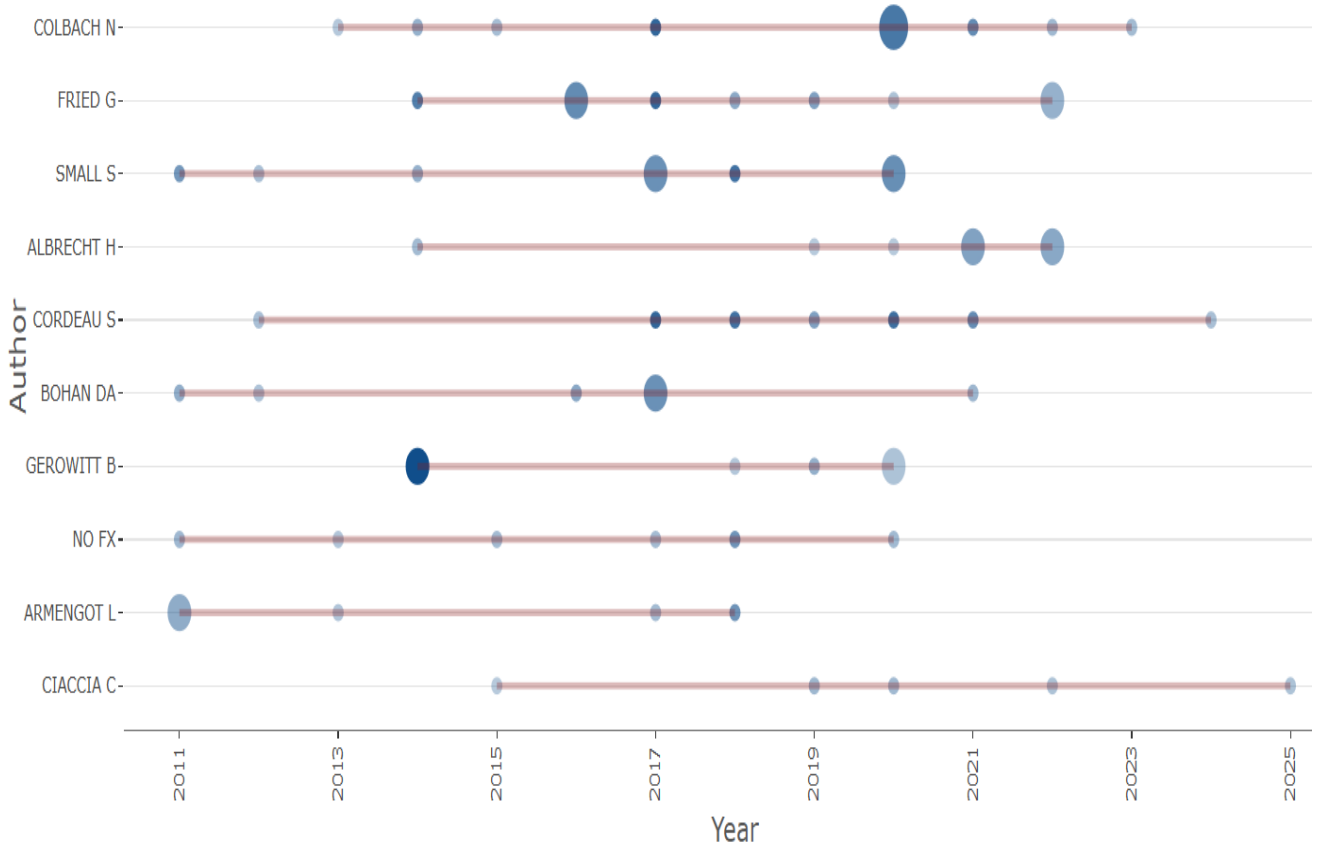
AS; atıf sayısı, YS; yayın sayısı, BY; başlama yılı

Bu alanda öne çıkan en üretken ilk dört araştırmacı Colbach, N., Fried, G., Petit, S. ve Bohan, D.A.'dır. Bu yazarlar, h-indeks değerleri 6–7 arasında değişen ve 2011–2014 yılları arasında çalışmalarına başlayan araştırmacılarıdır. En fazla yayına sahip yazar Colbach, N. olup, 10 yayın ve 297 atıf ile dikkat çekmektedir. Fried, G., 9 yayın ve 403 atıf ile en yüksek toplam atıf sayısına ulaşmış; Petit, S. ise 8 yayın ve 360 atıf ile yüksek bir etki düzeyi sergilemiştir. Bohan, D.A. da 6 yayın ve 194 atıf ile bu grubu tamamlamaktadır. Diğer yazarların büyük kısmı 5 yayın civarında üretkenlik göstermekte olup, h-indeksleri 4–6 arasında değişmektedir. Yayın başlangıç yıllarının yoğunlaştığı 2011–2014 dönemi, alanın araştırma faaliyetlerinde bir ivme kazandığını göstermektedir (Çizelge 3). Yazarlar arasındaki bilimsel iş birliği yapısı, Şekil 5'da sunulan ağ grafiği aracılığıyla ortaya konmuştur.



**Şekil 5.** Yazarların ağ grafiği analizi  
**Figure 5.** Authors' network graph analysis

Bu ortak yazar ağı haritası, yabancı otların biyoçeşitlilik üzerindeki etkileri konusundaki bilimsel işbirliklerinin yapısını göstermektedir. VOSviewer ile oluşturulan haritada, düğümler yazarları, çizgiler ise ortak yayımları temsil etmektedir. Yeşil küme, ağın merkezinde yer almakta ve Colbach, N. etrafında yoğunlaşarak yabancı otların ekosistem dinamikleri üzerindeki etkilerini inceleyen ana araştırma grubunu oluşturmaktadır. Mavi küme, Petit, S. ve Cordeau, S. liderliğinde, tarımsal üretim sistemlerinde yabancı ot-biyoçeşitlilik ilişkilerini modelleyen çalışmalara odaklanmaktadır. Sarı küme, Alignier, A. ve Mony, S. gibi araştırmacılarla peyzaj düzeyinde habitat bağlantıları ve tür çeşitliliği üzerine yoğunlaşmaktadır. Açık mavi küme, Bretagnolle, V. ve Gaba, S. çevresinde agroekolojik süreçler ve yabancı otların tür etkileşimlerine katkısı üzerine çalışmaktadır. Kırmızı küme ise Tscharnke, T. ve Fischer, C. önderliğinde, Avrupa'daki tarımsal alanlarda yabancı otların biyoçeşitlilik üzerindeki ekolojik sonuçlarını incelemektedir. Genel olarak ağ, yabancı otların biyoçeşitliliğe etkilerini çok yönlü olarak ele alan, çok merkezli ve disiplinler arası bir işbirliği yapısını yansıtmaktadır (Şekil 5). Yıllara göre yazar bazında yayın dağılımı Şekil 6.'da verilmiştir.



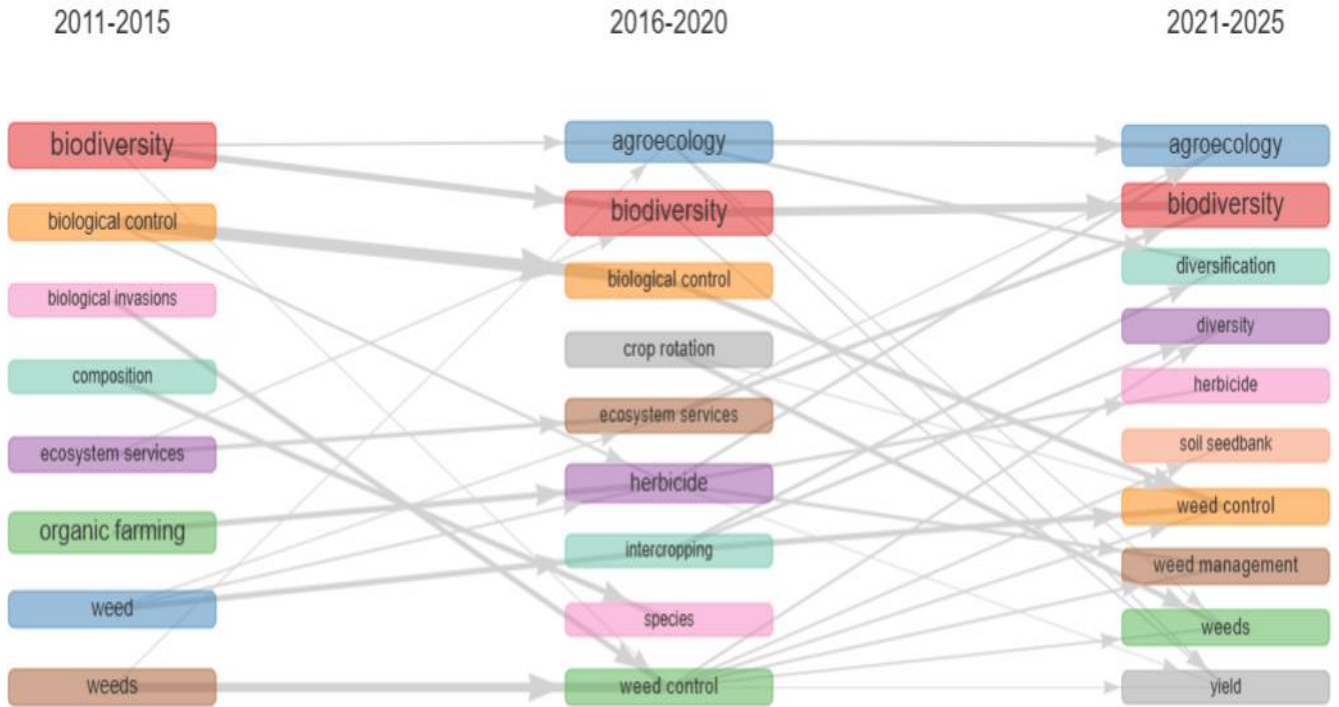
Şekil 6. Yazarların zamana göre üretkenliği

Figure 6. Productivity of writers over time

Bu grafik, yabancı otların biyoçeşitlilik üzerindeki etkileri konusundaki araştırmaların yıllara ve yazarlara göre dağılımını göstermektedir. Düğümler, her yazarın belirli yıllardaki yayın sayısı ve atıf etkisini temsil etmektedir. 2015 sonrası dönemde araştırma faaliyetlerinde belirgin bir artış görülmekte; özellikle Colbach, N., Fried, G. ve Small, S. bu süreçte alandaki en etkin araştırmacılar arasında yer almaktadır. Albrecht, H. ve Cordeau, S. tarımsal ekosistemlerde yabancı ot çeşitliliği ve habitat ilişkileri üzerine önemli katkılar sağlamıştır. Gerowitt, B. 2014–2018 arasında yüksek atıf etkisiyle dikkat çekerken, Ciaccia, C. gibi araştırmacılar son yıllarda alana yeni katkılar sunmuştur. Genel olarak grafik, 2020 sonrası dönemde uluslararası işbirliklerinin ve disiplinler arası çalışmaların arttığını, bu alanın bilimsel öneminin giderek güçlendiğini göstermektedir (Şekil 6). Çalışmalarda yer alan öncü yazarlar (AU), bu yazarların bağlı buldukları ülkeler (AU\_CO) ve ilişkili anahtar kelimeler (DE) arasındaki bağlantıları gösteren bir Sankey diyagramı Şekil 7'de, sunulmaktadır.

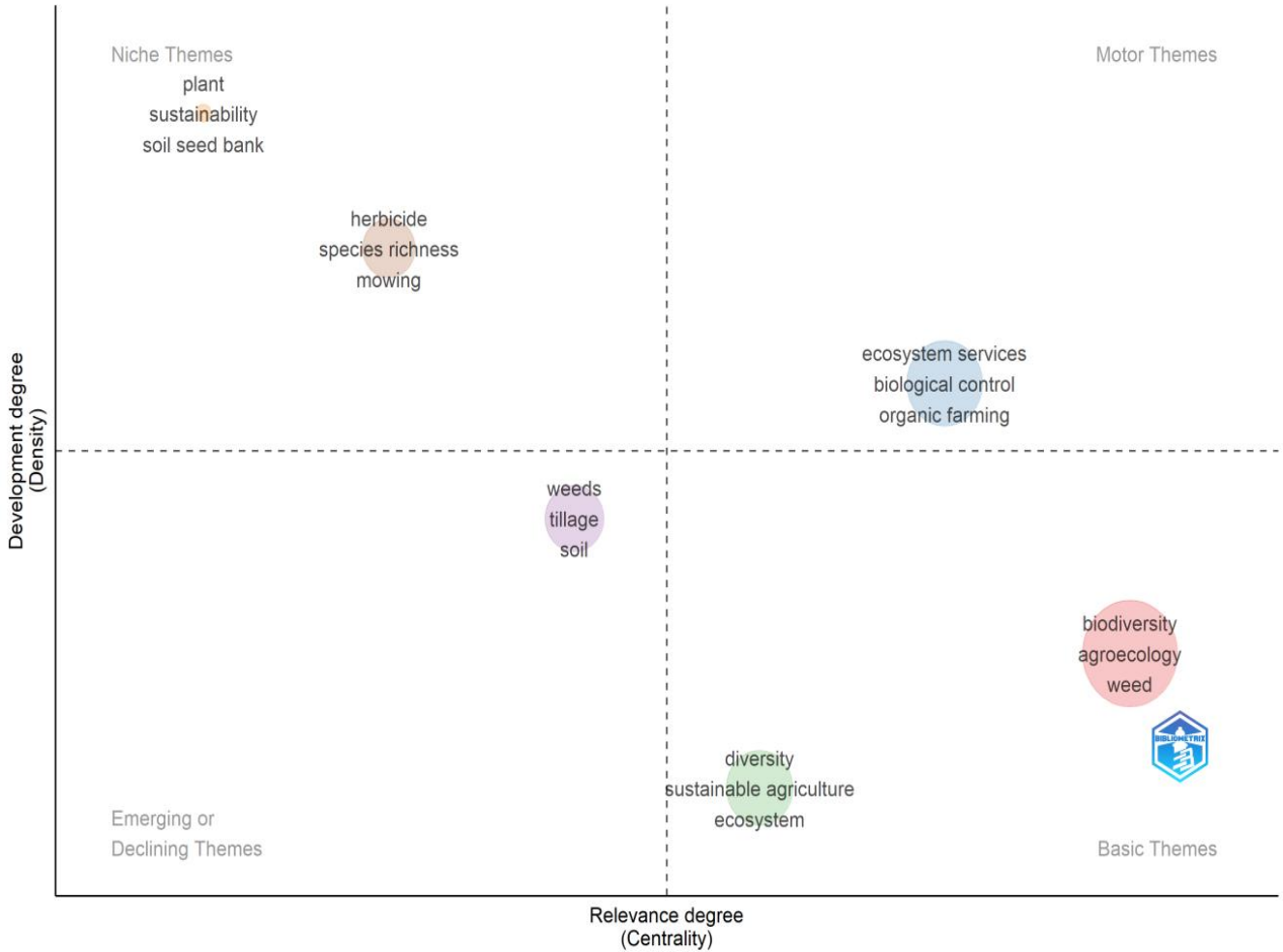






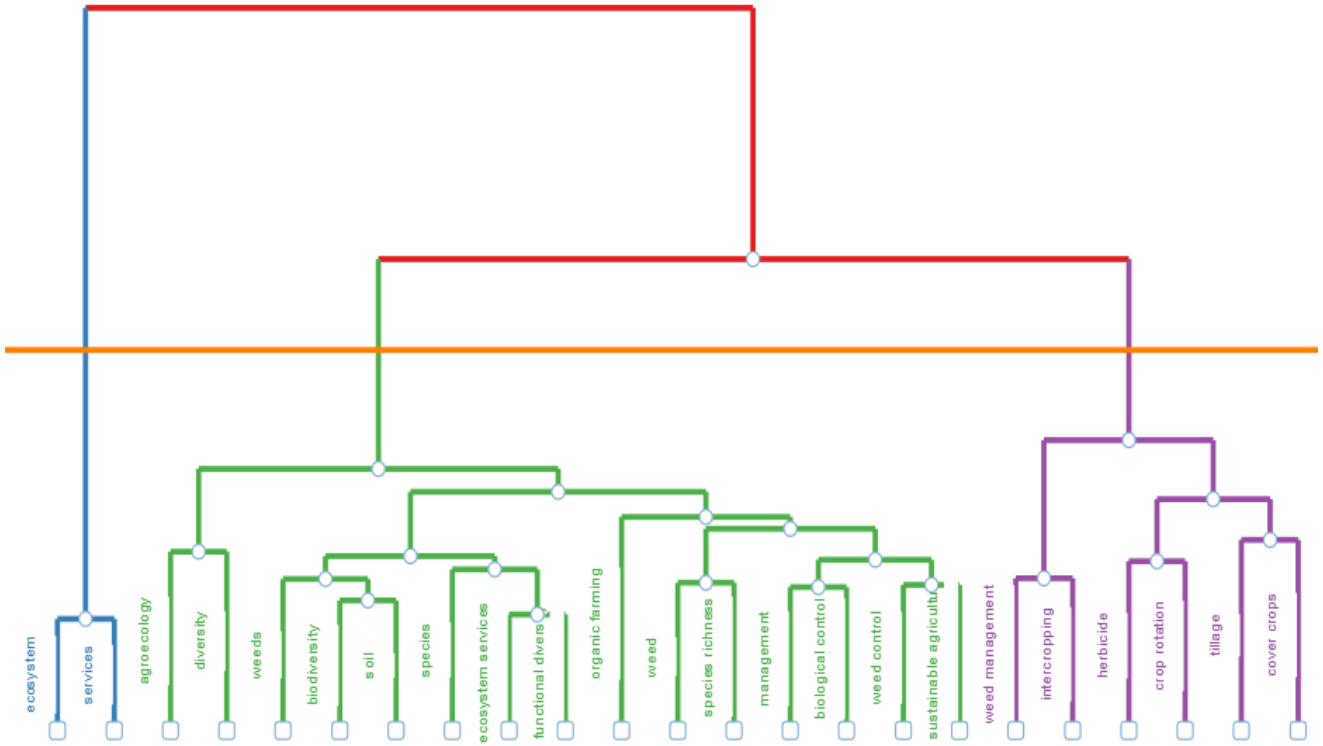
**Şekil 10.** Anahtar kelimelerin zaman içindeki evrimi (2011–2025)  
**Figure 10.** Evolution of keywords over time (2011–2025)

Anahtar kelimelerin zamansal evrimi, biyolojik çeşitlilik (biodiversity) konulu araştırmaların son on beş yılda belirgin bir dönüşüm geçirdiğini göstermektedir. 2011–2015 döneminde daha çok ekosistem temelli kavramsal yaklaşımlar (ecosystem-based conceptual approaches) öne çıkarken biodiversity, ecosystem services, organic farming 2016–2020 döneminde bu kavramların uygulamaya dönük agroekolojik stratejilerle (agroecological strategies) bütünleştiği görülmektedir (Gliessman, 2014). 2021–2025 döneminde ise araştırma eğilimleri, sürdürülebilir tarım (sustainable agriculture), çeşitlendirme (diversification) ve verimlilik odaklı yönetim modellerine (yield-oriented management models) yönelmiştir (Tiftonell, 2020). Bu evrimsel süreç, biyolojik çeşitlilik çalışmalarının ekolojik teorilerden (ecological theories) pratik tarım uygulamalarına (practical agricultural applications), oradan da sürdürülebilir üretim sistemlerinin yeniden tasarlanmasına (redesign of sustainable production systems) doğru ilerlediğini göstermektedir (Tilman ve ark., 2014). Agroecology ve biodiversity kavramlarının tüm dönemlerde güçlü bir şekilde varlığını sürdürmesi, bu iki temanın literatürde merkezi ve birleştirici araştırma eksenleri haline geldiğini ortaya koymaktadır (Wezel ve ark., 2020). Sonuç olarak, mevcut eğilimler biodiversity teriminin artık yalnızca korunması gereken bir unsur olarak değil, aynı zamanda ekosistem hizmetlerini güçlendiren, verimliliği ve dirençliliği artıran bir araç olarak değerlendirildiğini göstermektedir (Cardinale ve ark., 2012). Bu bağlamda, gelecekteki çalışmaların odak noktası, biyolojik çeşitliliğin yönetimi ile tarımsal sürdürülebilirlik arasındaki sinerjilerin derinleştirilmesi ve bu ilişkilerin politik, sosyoekonomik ve iklimsel boyutlarla entegrasyonu olacaktır (Rockström ve ark., 2021)(Şekil 10). Tematik harita analizi Şekil 11’te verilmiştir.



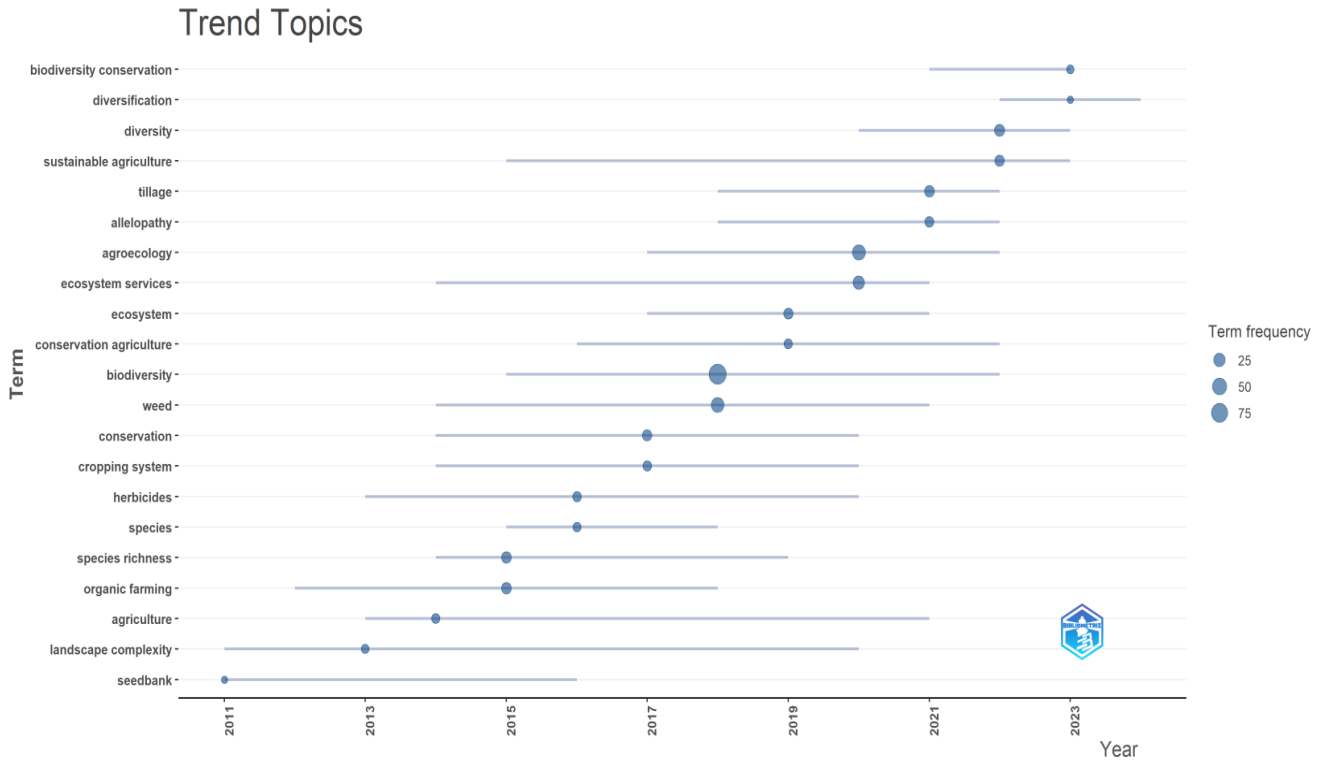
**Şekil 11.** Tematik harita analizi  
**Figure 11.** Thematic map analysis

Tematik harita analizi, biyolojik çeşitlilik (biodiversity) ve tarımsal ekoloji (agroecology) alanındaki araştırma yapısını ve temalar arasındaki ilişkileri ortaya koymaktadır (Cobo ve ark., 2011). Analiz, biyolojik çeşitlilik, agroekoloji ve yabancı ot (weed) temalarının alanın temel kavramsal eksenini oluşturduğunu göstermektedir; yüksek merkezilik değerleri bu temaların araştırma alanının çekirdeğini temsil ederken, görece düşük yoğunlukları hâlâ gelişmeye açık olduklarını ortaya koymaktadır. “Ecosystem services”, “biological control” ve “organic farming” motor temalar olarak literatürde hem güçlü kuramsal temellere hem de uygulamalı derinliğe sahip alanları temsil etmektedir (Gliessman, 2014). “Plant”, “sustainability” ve “soil seed bank” niş temalar arasında yer almakta ve belirli ekolojik bağlamlarda derinleşmiş, ancak genel literatürle sınırlı etkileşim göstermektedir (Tilman ve ark., 2014). Öte yandan, “weeds”, “tillage” ve “soil” kavramları, ortaya çıkan veya gerileyen temalar olarak, klasik yaklaşımlardan ekolojik temelli sürdürülebilir sistemlere geçişi işaret etmektedir (Cardinale ve ark., 2012). Genel olarak, tematik harita, alanın giderek ekosistem hizmetleri sürdürülebilir tarım ve agroekolojik dönüşüm ekseninde yeniden yapılandığını ve biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilir üretim sistemlerinin temel bileşeni olarak konumlandığını göstermektedir (Wezel ve ark., 2020; Rockström ve ark., 2021)(Şekil 11) Anahtar kelimelerin dendrogramı Şekil 12’de sunulmuştur.



**Şekil 12.** Anahtar kelimelerin dendrogramı  
**Figure 12.** Dendrogram of keywords

Dendrogram, belirli anahtar kelimeler arasındaki kavramsal ilişkilerin düzeylerini ortaya koyan hiyerarşik bir kümeleme analizini temsil etmektedir (Cobo ve ark., 2011). Görseldeki dallar, kelimeler arasındaki benzerlik derecelerini göstermekte; dalların ayrıldığı noktalar arttıkça kelimeler arasındaki kavramsal uzaklık da artmaktadır. Analiz, kelimelerin iki temel küme etrafında toplandığını göstermektedir. Birinci küme, ekosistem temelli kavramlar etrafında şekillenmiştir. Bu grupta “ecosystem, services, agroecology, diversity, weeds, biodiversity, soil, ecosystem service, functional diversity, organic farming, species richness, management, weed control, biological control ve sustainable agriculture“ gibi kavramlar yer almaktadır. Bu küme, ekolojik süreçleri, biyoçeşitliliği ve sürdürülebilir tarımı temsil etmekte, ekosistemin işlevselliğini ve tarımsal üretimin doğa ile uyumlu olmasını vurgulamaktadır (Tilman ve ark., 2014). İkinci küme ise tarımsal yönetim ve üretim teknikleri üzerine odaklanmaktadır. Bu grupta “weed management, intercropping, herbicide, crop rotation, tillage ve cover crops“ gibi kavramlar bulunmakta olup, tarımda uygulanan yöntemler ve özellikle yabancı ot yönetimi ile ilgili teknikleri kapsamaktadır (Gliessman, 2014). Dendrogramın üst kısmındaki kırmızı dal, bu iki kümenin birbirleriyle ilişkili ancak farklı temalara sahip olduğunu göstermekte; bu durum, ekolojik süreçler ile tarımsal uygulamalar arasında dolaylı bir bağ bulunduğunu ortaya koymaktadır (Wezel ve ark., 2020). Turuncu çizgi, kümeleme analizinde kullanılan kesim noktasını göstermekte ve kelimeleri iki ana kategoriye ayırmaktadır: birincisi ekosistem ve sürdürülebilirlik odaklı kavramlar, ikincisi ise tarımsal uygulamalar ve yönetim stratejilerini içeren kavramlardır (Cobo ve ark., 2011). Sonuç olarak dendrogram, iki ana temayı ön plana çıkarmaktadır: ilki doğaya dayalı süreçler, biyoçeşitlilik ve ekolojik dengeyi, ikincisi ise tarımsal yönetim ve üretim tekniklerini temsil etmektedir. Bu yapı, ekolojik tarımın hem doğal süreçlere hem de uygulamalı yöntemlere dayandığını göstermektedir (Cardinale ve ark., 2012; Rockström ve ark., 2021)(Şekil 12). Trend başlıklarla ilgili veriler Şekil 13’te verilmiştir.



**Şekil 13.** Trend konuların ağ analizi

**Figure 13.** Network analysis of trending topics

Trend konular, 2011–2023 yılları arasında tarım ve ekoloji alanındaki trend konuların yıllara göre değişimini ve kullanım sıklığını göstermektedir. 2011–2015 yıllarında “agriculture, landscape complexity ve seedbank“ gibi temel tarım konuları öne çıkarken, 2016–2020 döneminde “conservation agriculture, ecosystem, biodiversity ve ecosystem services“ gibi ekolojik dengeyi korumaya yönelik temalar belirginleşmiştir (Tilman ve ark., 2014). 2021–2023’te ise “sustainable agriculture, diversification, biodiversity conservation ve agroecology“ kavramları ön plana çıkmakta, klasik üretim odaklı konuların yerini ekosistem temelli yaklaşımlara bıraktığı görülmektedir (Gliessman, 2014). Bu bulgular, tarımsal araştırmalarda yönelimin girdi ve üretim odaklı yaklaşımlardan sürdürülebilirlik, ekosistem hizmetleri ve agroekolojik temelli stratejilere kaydığını açıkça ortaya koymaktadır (Cardinale ve ark., 2012). En fazla yayım yapılan dergiler Çizelge 4’te verilmiştir.

**Çizelge 4.** En fazla yayım yapılan dergiler

**Table 4.** Journals with the most publications

Dergiler	h_index	AS	YS	BY
Agriculture Ecosystems \ Environment	26	2190	93	2011
Agronomy For Sustainable Development	18	3093	22	2011
Weed Research	12	508	16	2011
European Journal of Agronomy	10	250	13	2012
Agriculture-Basel	9	301	11	2017
Applied Vegetation Science	8	158	10	2011
Crop Protection	8	219	9	2012
Journal of Plant Ecology	8	159	7	2014
Agricultural Systems	7	223	21	2013
Agronomy-Basel	7	195	9	2018
Plants-Basel	7	97	11	2020
Weed Science	7	221	7	2013
Weed Biology and Management	6	84	9	2011
Frontiers in Plant Science	5	94	5	2019

AS; atf sayısı, YS; yayım sayısı, BY; başlama yılı



Dergiler arası işbirliği ağında belirgin kümeler oluşmaktadır ve bu ağ, ekoloji, tarım, çevre ile sürdürülebilir kalkınma alanlarında yayın yapan dergiler arasındaki atıf ilişkilerini ortaya koymaktadır. Renkler, dergilerin konu benzerliklerine göre sınıflandırıldığı kümeleri temsil etmektedir: Yeşil küme ekolojik göstergeler ve tarımsal sistemler (Ecological Indicators, Ecological Modelling, Agricultural Systems), mavi küme tarım ve sürdürülebilirlik (Agronomy for Sustainable Development, Journal of Environmental Management), kırmızı küme peyzaj ekolojisi ve arazi kullanımı (Landscape Ecology, Land Use Policy), sarı küme ise temel ve uygulamalı ekoloji alanındaki dergileri kapsamaktadır (Basic and Applied Ecology, New Phytologist). Her küme kendi içinde yoğun bağlantılar gösterse de, merkezde konumlanan Agriculture Ecosystems/Environment dergisi, kümeler arasında köprü işlevi görerek disiplinler arası etkileşimi güçlendirmektedir.

## SONUÇ

Bu çalışma, 2011–2025 döneminde yabancı otların biyoçeşitlilik üzerindeki etkilerine ilişkin bilimsel verileri bibliyometrik yöntemle analiz edilerek, araştırma alanının yönelimlerini, tematik gelişimini ve öne çıkan bilimsel çalışmaları kapsamlı biçimde ortaya koymuştur. Bulgular, araştırma alanının yalnızca tarımsal verim kayıplarıyla sınırlı bir çerçevede ele alınmadığını; aynı zamanda ekosistem hizmetleri, habitat dinamikleri ve toprak sağlığı gibi ekolojik süreçlerle yakından ilişkili olduğunu göstermektedir.

Son on beş yılda, ekolojik temelli sürdürülebilirlik anlayışının belirgin biçimde güçlendiği ve araştırma gündeminin “biodiversity”, “agroecology” ve “ecosystem services” kavramları etrafında şekillendiği saptanmıştır. Bibliyometrik analiz sonuçları, bilimsel üretimin büyük ölçüde Avrupa merkezli olduğunu, özellikle Fransa, Almanya ve ABD’nin uluslararası işbirliklerinde öncü rol üstlendiğini göstermektedir. Bununla birlikte, son yıllarda Asya ile Latin Amerika kaynaklı çalışmaların artış eğiliminde olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmalara en fazla katkı sağlayan dergiler arasında “Agriculture Ecosystems\ Environment, Agronomy For Sustainable Development, Weed Research, European Journal of Agronomy, Agriculture-Basel” öne çıkmaktadır. Bu dergiler, hem ekolojik hem de tarımsal üretim sistemleri bağlamında disiplinler arası yaklaşımlara yer vererek, araştırma alanının bilimsel çeşitliliğini yansıtmaktadır. Atıf ağları incelendiğinde, bu dergilerde yayımlanan makalelerin yüksek etki değerine sahip olduğu ve alanın bilgi üretiminde yönlendirici bir rol üstlendiği belirlenmiştir.

Yazar ağı analizleri, Colbach, N., Fried, G., Petit, S. ve Bohan, D.A. gibi araştırmacıların disiplinler arası işbirliği ağlarının merkezinde yer aldığını ortaya koymuştur. Literatür bulguları, yabancı otların ekosistem üzerindeki etkilerinin çift yönlü bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Habitat bozulması, rekabet baskısı ve yerli türlerin gerilemesi gibi olumsuz etkiler, ekosistemlerin yapısal ve işlevsel bütünlüğünü zayıflatarak biyoçeşitliliğin azalmasına yol açmaktadır. Bununla birlikte, tüm yabancı ot türlerinin ekosistem üzerinde yalnızca olumsuz etkiler göstermediği de belirlenmiştir. Bazı yabancı ot türlerinin, özellikle bozulmuş veya düşük verimli alanlarda toprak verimliliğini artırdığı, organik madde döngüsüne katkı sağladığı, polinatörleri desteklediği ve insanlar için besin kaynağı olabildiği bildirilmektedir. Bu durum, yabancı otların ekolojik ve sosyoekonomik işlevlerinin tür ve çevresel koşullara bağlı olarak değişkenlik gösterdiğini, dolayısıyla etkilerinin bağlamsal olarak değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, bu çalışma, yabancı ot–biyoçeşitlilik ilişkisini ekolojik, metodolojik ve bilimsel ağ düzeyinde bütüncül biçimde ele almıştır. Bibliyometrik analiz yöntemi, alanın bilimsel gelişim çizgisini, kavramsal dönüşümünü ve gelecekteki potansiyel araştırma yönelimlerini ortaya koyarak,

sürdürülebilir ekosistem yönetimi ve biyoçeşitliliğin korunmasına yönelik çalışmalar için kavramsal ve metodolojik temel sunmuştur.

## AUTHOR CONTRIBUTIONS

The authors contributed equally to this study.

## CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that there is no conflict of interest.

## KAYNAKLAR

- Alptekin, H., Gürbüz, R., 2025. Yabancı Ot Biliminde İnovasyon ve Teknolojik Eğilimler: Bibliyometrik Bir Analiz. *Türkiye Teknik Bilimler ve İnovasyon Dergisi*, 1(1), 33-43.
- Altieri, M. A., 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. In *Invertebrate biodiversity as bioindicators of sustainable landscapes* (pp. 19-31). Elsevier.
- Aria, M., Cuccurullo, C., 2017. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of informetrics*, 11(4), 959-975.
- Bârberi, P. A. O. L. O., 2002. Weed management in organic agriculture: are we addressing the right issues?. *Weed research*, 42(3), 177-193.
- Baytop, T., 1984. *Türkiye Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün)*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 3255, Eczacılık Fakültesi No: 40407.
- Börner, K., Chen, C., Boyack, K. W., 2003. Visualizing knowledge domains. *Annual review of information science and technology*, 37(1), 179-255.
- Cardinale, B. J., Duffy, J. E., Gonzalez, A., Hooper, D. U., Perrings, C., Venail, P., Naeem, S., 2012. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, 486(7401), 59-67. doi: 10.1038/nature11148
- Chapin Iii, F. S., Zavaleta, E. S., Eviner, V. T., Naylor, R. L., Vitousek, P. M., Reynolds, H. L., Díaz, S., 2000. Consequences of changing biodiversity. *Nature*, 405(6783), 234-242.
- Ciaccia, C., Armengot Martinez, L., Testani, E., Anselmo, S., De Groot, S., Morra, L., Tittarelli, F., 2024. Organik sera sebze sistemlerinde agroekolojik yaklaşım: yabancı ot toplulukları ve fonksiyonel özellik dinamikleri. *Agroekoloji ve Sürdürülebilir Gıda Sistemleri*, 49(5), 698-721.
- Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., Herrera, F., 2011. Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools. *Journal of the American Society for information Science and Technology*, 62(7), 1382-1402.
- DiTomaso, J. M., 2000. Invasive weeds in rangelands: species, impacts, and management. *Weed science*, 48(2), 255-265. doi:10.1614/0043-1745.
- 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.
- Early, R., Bradley, B., Dukes, J., 2016. Global threats from invasive alien species in the twenty-first century and national response capacities. *Nat Commun* 7, 12485.
- Esposito, M., Westbrook, A. S., Maggio, A., Cirillo V., DiTommaso, A., 2023. Neutral weed communities: the intersection between crop productivity, biodiversity, and weed ecosystem services. *Weed Science*; 71(4):301-311.
- Essl, F., Bacher, S., Blackburn, T. M., Booy, O., Brundu, G., Brunel, S., Jeschke, J. M., 2015. Crossing frontiers in tackling pathways of biological invasions. *BioScience*, 65(8), 769-782.
- Gaertner, M., Holmes, P. M., Richardson, D. M., 2012. Biological invasions, resilience and restoration. In: van Andel J, Aronson J (eds) *Restoration ecology: the new frontier*, 2nd edn. Wiley Blackwell, Oxford, pp 265-280.
- Gaertner, M., Biggs, R., Te Beest, M., Hui, C., Molofsky, J., Richardson, D. M. 2014. Invasive plants as drivers of regime shifts: identifying high-priority invaders that alter feedback relationships. *Diversity and Distributions*, 20(7), 733-744.

- Genton, B. J., Shykoff, J. A., Giraud, T., 2005. High genetic diversity in French invasive populations of common ragweed, *Ambrosia artemisiifolia*, as a result of multiple sources of introduction. *Molecular ecology*, 14(14), 4275-4285.
- Gliessman, S.R., 2014. *Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems*. Boca Raton, FL: CRC Press. 3rd ed.
- Hejda, M., Pyšek, P., Jarošík, V., 2009. Impact of invasive plants on the species richness, diversity and composition of invaded communities. *Journal of ecology*, 97(3), 393-403.
- Holm, L. G, Doll, J., Holm, E., Pancho, J. V., Herberger, J. P., 1997 *World weeds: natural histories and distribution*. John Wiley & Sons, New York.
- Jimoh, M. O., Okaiyeto, K., Oguntibeju, O. O., Laubscher, C. P., 2022. A systematic review on *Amaranthus*-related research. *Horticulturae*, 8, 3, 239.
- Karaer, F., Kutbay, H. G. ve Terzioğlu, S. 2015. Türkiye'nin istilacı yabancı bitki biyoçeşitliliği, tehdit faktörleri ve alınması gerekli tedbirler. *Türk J. Weed Sci.*, 18(1-2): 24-32.
- Karagöz, A., Zencirci, N., Tan, A., Taşkın, T., Köksel, H., Sürek, M., Özbek, K., 2010. Bitki genetik kaynaklarının korunması ve kullanımı. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*, 1, 155-177.
- Koç, E. 2024. *Bibliometric Analysis Of Studies Conducted With Hot Water in Non-Agricultural Fields*. 6th International Azerbaijan Congress on Life, Engineering, Mathematical, and Applied Sciences, March 20–22, 2024.
- Kulak, M., Yıldız, G., Çamlıca, M., 2025. A bibliometric analysis of nanosolutions and crop yield improvement. In *Nanomaterials for Enhanced Plant-Based Food Production*(pp.103–110). Academic Press.
- Lambelet, B., Clot, B., Keimer, C., 2005. Ragweed (*Ambrosia*) progression and its health risks: will Switzerland resist this invasion?. *Swiss Medical Weekly*, 135(3738), 538-538.
- Liere, H., Jha, S., Philpott, S. M., 2017. Intersection between biodiversity conservation, agroecology, and ecosystem services. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 41(7), 723-760.
- Marshall, E. J. P., Brown, V. K., Boatman, N. D., Lutman, P. J. W., Squire, G. R., Ward, L. K., 2003. The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. *Weed research*, 43(2), 77-89.
- Önen, H., 2015. İstilacı yabancı türler ve istila süreçleri. *Türkiye istilacı bitkiler kataloğu*, S: 1-13. Editör Huseyin Onen, T.C. Gıda, Tar. ve Hay. Bakanlığı. TAGEM, Bit. Sağ. Araş. Daire Başk. Türkiye, ISBN: 978-605-9175-05-0.
- Önen, H., 2021. *Yabancı Otlar ve Herboloji (Yabancı Ot Bilimi)*, 2. Bölüm. "Herboloji (Yabancı Ot Bilimi): İlkeler, Kavramlar ve Uygulamalar / Weed Science: Theory and Practice" içinde (s. 827). Adana, 10.13140/RG.2.2.10113.99688.
- Özer, Z., Kadioğlu, İ., Önen, H., Tursun, N., 2001. *Herboloji (Yabancı Ot Bilimi)*. Genişletilmiş 3. Baskı. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 20. Kitaplar Serisi No: 10. GOP. Üniversitesi Basımevi. Tokat. ISBN: 975.7328.16.2.
- Pimentel, D., Zuniga, R., Morrison, D., 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological economics*, 52(3), 273-288.
- Potgieter, L. J., Gaertner, M., Küffer, C., Larson, B. M. H., Livingstone, S. W., O'Farrell, P., Richardson, D. M., 2017. Alien plants as mediators of ecosystem services and disservices in urban systems: a global review. *Biological Invasions*, 19(12), 3571–3588.
- Pyšek, P., Richardson, D. M., 2010. Invasive species, environmental change and management, and health. *Annual review of environment and resources*, 35, 25-55.
- Pyšek, P., Hulme, P. E., Simberloff, D., Bacher, S., Blackburn, T. M., Carlton, J. T., Richardson, D. M., 2020. Scientists' warning on invasive alien species. *Biological Reviews*, 95(6), 1511-1534.
- Richardson, D. M., Pyšek, P., 2006. Plant invasions: merging the concepts of species invasiveness and community invasibility. *Progress in physical geography*, 30(3), 409-431.
- Richardson, D. M., Pyšek, P., 2006. Plant invasions: merging the concepts of species invasiveness and community invasibility. *Progress in physical geography*, 30(3), 409-431.
- Rockström, J., Gupta, J., Lenton, T. M., Qin, D., Lade, S. J., Abrams, J. F., Winkelmann, R., 2021. Identifying a safe and just corridor for people and the planet. *Earth's Future*, 9(4), e2020EF001866.

- Seebens, H., Blackburn, T. M., Dyer, E. E., Genovesi, P., Hulme, P. E., Jeschke, J. M., Essl, F., 2017. No saturation in the accumulation of alien species worldwide. *Nature communications*, 8(1), 14435.
- Sırrı, M., Sırrı, G., 2020. Hakkâri ilinde gıda olarak tüketilen yabancı bitki ve yabancı ot türlerinin güncel durumu. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (19), 393-409.
- Sırrı, M., Günal, H., 2022. Örtücü bitkilerin toprak kalitesi ve yabancı otlara etkileri, *Toprak Kalitesi ve Değerlendirilmesi* (Edt: Günal H, Budak, M), 127-156.
- Sırrı, M., Özaslan, C., Fidan, M., 2021. Eruh (Siirt) ilçesinde gıda ve halk tababetinde kullanılan bazı doğal ve yabancı otlar. *MAS Journal of Applied Sciences*, 6(Özel Sayı), 1118-1129. Kalitesi ve Değerlendirilmesi (Edt: Günal H, Budak, M), 127-156.
- Storkey, J., Westbury, D. B., 2007. Managing arable weeds for biodiversity. *Pest Management Science: Formerly Pesticide Science*, 63(6), 517-523.
- Sun, Y., Müller-Schärer, H., Maron, J. L., Schaffner, U., 2015. Origin matters: diversity affects the performance of alien invasive species but not of native species. *The American Naturalist*, 185(6), 725-736.
- Tamarcaz, P., Lambelet, C., Clot, B., Keimer, C. Hauser, C., 2005. Ragweed 861 (Ambrosia) progression and its health risks: will Switzerland resist this 862 invasion? *Swiss Medical Weekly*, 135(37-38), 538-548.
- Tilman, D., Isbell, F., Cowles, J. M., 2014. Biodiversity and ecosystem functioning. *Annual review of ecology, evolution, and systematics*, 45(1), 471-493.
- Tittonell, P., 2020. Assessing resilience and adaptability in agroecological transitions. *Agricultural systems*, 184, 102862.
- Traveset, A., Richardson, D. M., 2014. Mutualistic interactions and biological invasions. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 45(1), 89-113.
- Van Eck, N., Waltman, L., 2010. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *scientometrics*, 84(2), 523-538.
- Vilà, M., Espinar, J. L., Hejda, M., Hulme, P. E., Jarošík, V., Maron, J. L., Pyšek, P., 2011. Ecological impacts of invasive alien plants: a meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. *Ecology letters*, 14(7), 702-708.
- Waltman, L., Van.Eck, N. J., Noyons, E. C., 2010. A unified approach to mapping and clustering of bibliometric networks. *Journal of informetrics*, 4(4), 629-635.
- Wezel, A., Herren, B. G., Kerr, R. B., Barrios, E., Gonçalves, A. L. R., Sinclair, F., 2020. Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 40(6), 40.
- Zupic, I., Čater, T., 2015. Bibliometric methods in management and organization. *Organizational research methods*, 18(3), 429-472.