



YENİLEBİLİR MANTAR KONULU MAKALELERİN BİBLİYOMETRİK ANALİZİ

Nurhan Öztürk*

Akdeniz Üniversitesi, Korkuteli Meslek Yüksekokulu, Antalya, Türkiye

Geliş / *Received*: 11.05.2022; Kabul / *Accepted*: 04.09.2022; Online baskı / *Published online*: 29.09.2022

Öztürk, N. (2022). Yenilebilir mantar konulu makalelerin bibliyometrik analizi. *GIDA* (2022) 47 (5) 831-845 doi: 10.15237/gida.GD22051

Öztürk, N. (2022). *Bibliometric analysis of articles on edible mushroom. GIDA* (2022) 47 (5) 831-845 doi: 10.15237/gida.GD22051

ÖZ

Bu çalışma “yenilebilir mantar” içerikli akademik alanındaki yayınların Web of Science veri tabanındaki etkinliğini ve bilimsel eğilimi analiz etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada elde edilen veriler bibliyometrik analiz yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Çalışmada Web of Science veri tabanında yıl sınırlaması ve doküman sınırlaması yapılmadan araştırılan konu ile ilgili 1970-2021 yılları arasında toplam 6250 veri elde edilmiştir. Veriler indeks türü, yıllara göre dağılım, ülkelere göre dağılım, ülkelerin işbirlik ağı, atıf oranları, yazarlar, anahtar kelimeler, trend konular gibi çeşitli bibliyometrik göstergeler açısından incelenmiştir. Yenilebilir mantarların; besinsel içeriğinin zenginliği, tüketim ürünü, tıbbi ürün, alternatif besin ürünü gibi alanlarda kullanılması ile son yıllarda yapılan konuyla ilgili çalışmalarda artış gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Yenilebilir mantar, bibliyometrik analiz, mantar

BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF ARTICLES ON EDIBLE MUSHROOM

ABSTRACT

This study was carried out to analyze the effectiveness and scientific trend of publications in the academic field with content of “edible mushroom” in the Web of Science database. The data obtained in the study were analyzed using bibliometric techniques. In the study, a total of 6250 data were obtained between 1970-2021 on the investigated subject in Web of Science database without year or document limitation. The data were analyzed in terms of various bibliometric indicators such as index type, distribution by years, distribution by country and cooperation network, citation rates, authors, keywords, trending topics. The studies on edible mushrooms were increased because of their high nutritional value, and of those mushrooms consumption as an alternative food, in medicine.

Keywords: Edible mushroom, bibliometric analysis, mushroom

* Yazışmalardan sorumlu yazar/ *Corresponding Author*

✉: ozturkn@akdeniz.edu.tr

☎: (+90) 242 643 5000

☎: (+90) 242 643 5005

Nurhan Öztürk; ORCID no: 0000-0002-4395-7780

GİRİŞ

Mantar türleri, dünya çapında özellikle eşsiz lezzetleri ve besin içeriği bakımından gıda alanında değerlendirilmiştir. Doğada 2000'den fazla mantar türü vardır, ancak yaklaşık 25'i yaygın olarak gıda olarak kabul edilmekte ve çok azı ticari olarak yetiştirilmektedir (Chang ve Mile, 2008; Ergönül vd., 2013). Gerçek mantarları; (1) yenilebilir (yemelik); (2) tıbbi ve (3) zehirli türler olarak kategorileştirmek mümkün olmaktadır (Hawksworth, 2001; Pekşen, 2013). Yenilebilir mantarların karpofor (yenilebilir kısmı; sap, şapka yapıları) kısımları tüketilebilmektedir (Wasser, 2010). Mantar türleri arasında 5020 yenilebilir 1250 yenilmez, 1010 zehirli, 1820 tıbbi özellik gösteren olmak üzere toplamda 10 bin civarında makro mantar bulunmaktadır (Hawksworth, 2001; Pekşen, 2013). Bununla birlikte, yenilebilir ve tıbbi mantarlar arasında kolay bir ayrım yoktur, çünkü yaygın olarak yenilebilir türlerin çoğu tedavi edici özelliklere sahip olmaktadır (Guillamon vd., 2010).

Dünya mantar (mantarlar ve trüf) üretimi 2019 yılında ~12 milyon ton olmuştur. Dünyadaki mantar üretim miktarında öncü olarak Asya Kıtası %69 payla, ülke olarak da Çin ilk sırada yer almaktadır (FAO, 2021).

Mantar, besinsel ve fonksiyonel değeri yüksek bir besin olarak kabul edilmekte ve aynı zamanda besleyici bir gıda ürünü olarak kabul edilmektedir (Ergönül vd., 2013; Guillamon vd. 2010). Genel olarak mantarlar %90 su ve %10 kuru madde içermektedir (Morais vd., 2000; Sánchez 2004). Mantarlar besinsel içerik bakımından; yüksek oranda protein (Hung ve Nhi, 2012), iyi bir lif kaynağı, mineral, vitamin (kalsiyum, magnezyum, fosfor, potasyum, demir, çinko, bakır ve manganez), esansiyel aminoasitler, monosakkaritler, disakkaritler ve kitin oranları zengin bir kaynak olmaktadır. Ayrıca mantarlardaki lipit ve şeker oranının az olması düşük kalori oluşturduğu için diyet ürünü olarak kullanımına olanak sağlamaktadır (Park ve Kwang, 2001; Selvi vd., 2007). Yenilebilir mantar parçalarının tedavi edici özelliklere sahip olduğu ve birçok hastalığın (örneğin kanser, hipertansiyon, hiperkolesterolem, insomnia, alerji, stres, astım, diyabet gibi)

tedavisinde önemli bir etkiye sahip oldukları yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Guillamon vd., 2010). Dünyada en fazla yetiştiriciliği yapılan yenilebilir mantar türü yaklaşık %32'lik oranla beyaz şapkalı kültür mantarı (*Agaricus bisporus* (J. Lge) Imbach)'dır. (Özbayram ve Savaşkan, 1983; Chang, 1999). Bu mantarı kayın veya istiridye mantarları (*Pleurotus* spp.), meşe mantarı (*Lentinus edodes*), enoki mantarı (*Flammulina velutipes*), ağaç kulağı mantarı (*Auricularia* spp.), saman mantarı (*Volvariella volvacea*) türleri takip etmektedir (Beelman vd., 2004).

Bibliyometrik analiz; dokümanların veya yayınların birçok yönden örneğin yazar sayısı, yayımlandığı dergi, konu, anahtar kelime, ülke, makale başlığı gibi belirli özelliklerinin niceliksel olarak analiz edilmesi olarak tanımlanmaktadır (Al ve Tonta, 2004; Yalçın, 2010; Ulu ve Akdağ, 2015).

Bibliyometrik araştırmalar, akademik çalışmaların değerlendirilmesine, analiz edilmesine ve seçilen konu ile bulguların objektif kriterlere göre değerlendirilmesine imkân vermektedir (Martinez vd., 2015). Bibliyometrik yöntem kullanılarak yapılan çalışmalar ilk 1917 yılında başlamıştır (Cole ve Eales, 1917). Bu süreçten sonra akademik alandaki dergilere ilişkin, alan seçilerek, belirli konu başlıkları seçilerek yapılan çok sayıda bibliyometrik çalışma ortaya çıkartılmıştır (Gross ve Gross, 1927; Donohue, 1972; Smith, 1977; Levine, 1986; Kaminer ve Braunstein, 1998; Critchfield, 2002; Al ve Coştur 2007; Birinci 2008; Fu vd., 2010; Yalçın 2010; Zyoud vd., 2014; Ulu ve Akdağ 2015; Polat ve Alkan 2015; Yu vd., 2016; Hancıoğlu ve Tekin, 2017; Velasco-Muñoz vd., 2018; Gao vd., 2018; Zhu vd., 2019; Zhang vd., 2018; Sun ve Yuan, 2020; Erturgut ve Gürler, 2020; Donthu vd., 2021).

Mantarları konu olarak yapılmış bibliyometrik analizlerde; Świsłowski vd. 2020 yılında mantarların seçilen bazı elementlerle kontaminasyonu hakkında 2001-2016 yılları arasında yayınlanan 200 Avrupa yayınının bibliyometrik analizini yapmışlardır. Guo vd. 2016 yılında; 1991-2014 yılları arasında istiridye

mantarıyla ilgili araştırmalar üzerine küresel bilimsel üretim değeri değerlendirmek için bibliyometrik bir analiz yapmışlar ve analizde, Science Citation Index Expanded veri dizini kullanmışlardır. Yeung vd. 2018 yılında nutrasötikler ve fonksiyonel gıdalar konusunda en çok alıntı yapılan 100 makaleyi belirleyerek analiz etmişler ve veriler Scopus veri tabanından elde edilmiştir. Cao vd. 2018 yılında; *Ganoderma*'nın kanser immünoterapisinde kullanımı ile ilgili 1987-2017 yılları arasında yayınlanmış makalelerin bibliyometrik analizini yapmışlardır. Yağan vd. 2020 yılında; 1975-2019 yılları arasındaki mantar zehirlenmelerinin bibliyometrik ve bilimetri analizlerini yapmışlar ve veriler Web of Science Core Collection, Russian Science Citation Index, SciELO Citation başlıklı Web of Science veri tabanları kullanılmıştır. Xu ve Yu 2021 yılında; popüler mantar olan *Ganoderma lucidum* türüyle ilgili 1936'dan 2019'a kadar yapılmış bilimsel araştırmaların bibliyometrik analizini yapmışlardır.

Bibliyometrik analiz kullanılarak yapılan çalışmalar bilim dalı, bilimsel araştırmalar ve geliştirilen yöntemler gibi birçok araştırma konusunun nicelik ve nitelik açısından gelişimi ile ilgili matematiksel performans değerlendirilmesine katkı sağlamaktadır (Law ve Cheung, 2008). Bu açılarından bakıldığında bibliyometrik çalışmaların bilim dünyasındaki araştırmaların eksik alanlarının belirlenmesi, çalışmalara katkı sağlaması, yeni yöntemlerin geliştirilmesi gibi birçok yönden değerlendirilmesine olanak sağlayarak çalışmaların performanslarını artırabileceği düşünülmektedir (Şakar ve Cerit, 2013; Ulu ve Akdağ, 2015). Bu çalışma ile yenilebilir mantarlara genel bir bakış yapılarak yıl ve doküman sınırlaması yapılmadan geniş kapsamlı bir performans analizi yapılması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda bu konu ile ilgili yakın bir çalışmanın olmaması ve yenilebilir mantar türlerine yönelik çalışmaların hangi boyutta olduğunun belirlenmesi ile 1971-2021 yılları arasında Web of Science veri tabanında yer alan dokümanlar indeks türü, yıllara göre dağılım, ülkelere göre dağılım ve işbirlik ağı, atıf oranları, yazarlar, anahtar kelimeler, trend konular gibi çeşitli bibliyometrik göstergeler açısından incelenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada, R programı üzerinden yürütülen bibliyometrik analiz sistemi ile uyumlu olması nedeniyle veri toplama için Web of Science Core Collection veritabanı seçilmiştir. Bu doğrultuda veri tabanında tarama yapmak için temel arama alanına “edible mushroom (yenilebilir mantar)” sözcük grubu girilmiş ve Web of Science atıf indekslerinin tümü (Journals, Books, etc) seçilerek 17.11.2021 tarihinde arama yapılmıştır. Bu arama sonucunda 6250 dokümana ulaşılmıştır (<http://apps.webofknowledge.com>, 2021). Dışa aktarma ile tüm ulaşılan dokümanlar bir havuzda toplanmış ve böylelikle dokümanın iki kez değerlendirilmesinin önüne geçilmiştir.

Elde edilen verileri analiz etmek için R-Studio programı kullanılmıştır. Bu program resmi web sitesinde <https://cran.r-project.org/> adresinde sunulmaktadır. Bibliyometrik analizlerde kullanılan bu paket program nicel araştırmalar için oldukça faydalıdır (Aria ve Cuccurullo, 2017). Bibliyometrik analizler için R programının kullanılması, daha fazla bulguya ve ayrıntılı gösterime olanak sağladığı için seçilmiştir. Araştırma verileri indirildikten sonra, R-Studio programı üzerinden “bibliometrix” paket indirilerek aktif edilmiştir. R-Studio üzerinde “bibliyometrik paketi” ve “biblioshiny” söz dizimi seçilmiş ve R-Studio programı bir adres aracılığıyla bibliyometrik analiz sayfasına yönlendirilmiştir. Bir sonraki adımda veri bölümüne “düz metin” dosyası yüklenmiş ve analizler bu dosyaya göre yapılmıştır.

Çalışmada belgeler, dokümanlar veya yayınlar ile ilgili elde edilen bulgular zaman aralıklarında yer alan çalışmaların; indeks kategorisi, yıllara göre dağılımlara, ülkelere göre etkinlik seviyesi, anahtar kelimeler, atıf oranları, trend konular vb. birçok analiz sonucu çizelgeler ve grafikler ile açıklanmıştır. Çalışmada ayrıca bibliyometrik çalışmalara bakış açısı elde etmek içinde Web of Science veri tabanında (2022-ocak) “Bibliometric Analysis” konulu tarama yapılmış ve 14243 doküman tespit edilmiştir.

BULGULAR**Verilerin değerlendirilmesi**

Çalışmada kullanılan kaynakların indeks türlerine göre genel dağılımına Çizelge 1’de verilmiştir. Web of Science veri tabanının incelenmesinde (2022-ocak) 10 farklı indeks türünde kategorize edilmiştir. Bu dokümanların en çok bulunduğu indeks türü %92.257 oranı ve 5779 kayıt ile

SCI-Expanded oluşturmaktadır İkinci sıradaki indeks türüne bakıldığında %4.183 oranı ve 62 kayıt ile CPCI-S indeks türü gelmektedir. Birinci ve ikinci sıradaki sayısal oranlara bakıldığında SCI-Expanded yenilebilir mantarlar konusunda oldukça kayıt içermektedir.

Çizelge 1. Web of Science indeks kategorileri (Web of Science 2022)

Table 1. *Web of Science index categories (Web of Science 2022)*

Web of Science İndeks	Kayıt Sayısı	% Oranı
Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)	5779	92.257
Conference Proceedings Citation Index – Science (CPCI-S)	262	4.183
Emerging Sources Citation Index (ESCI)	240	3.831
Index Chemicus (IC)	85	1.357
Book Citation Index – Science (BKCI-S)	80	1.277
Social Sciences Citation Index (SSCI)	71	1.133
Current Chemical Reactions (CCR-EXPANDED)	7	0.112
Book Citation Index – Social Sciences & Humanities (BKCI-SSH)	5	0.080
Conference Proceedings Citation Index – Social Science & Humanities (CPCI-SSH)	3	0.048
Arts & Humanities Citation Index (A&HCI)		

Çizelge 2’de “Yenilebilir mantar” anahtar kelimesi kullanılarak Web of Science veri tabanında araştırma yapılmıştır. Araştırma analizinde 6250 veri 1970-2021 yılları arasında yapılmış 6250 veriye ulaşılmıştır. Analiz sonucu elde edilen verilerde; 1494 farklı kaynaktan (dergiler, kitaplar vb.) yayınlandığı, makale sayısının 5338, yazar sayısının toplamda 16656, 285 belgenin tek yazarlı ve yıllık ortalama yayın sayısının 8.61 olduğu analiz sonucunda gözlenmiştir. Ayrıca sonuçların değerlendirmesinde son 5 yılın verilerine bakıldığında 2017-2021 yılları arasındaki doküman sayısı 2352 ve makale sayısının 2008 olduğu belirlenmiştir.

Bibliyometrik analiz sonuçlarında trend konularda yenilebilir mantar içerikli çalışmaların yıllara göre dağılımlarında 2010-2019 yılları arasında popülaritesinin arttığı gözlenmiştir. Türler içerisinde *Agaricus bisporus* mantar türünün ise 2010-2019 yılları arasındaki çalışmalarda konu olarak popüler olduğu gözlenmiştir.

Ayrıca yapılan “Bibliometric Analysis” konulu taramada elde edilen 14243 dokümanda 2021-

2017 yılları arasındaki çalışmalarının oranının %64.255 gibi büyük paya sahip olması son yıllardaki bibliyometrik analiz çalışmalarının etkinliğinin arttığını göstermektedir. Dokümanların %69.346’nun makale olduğu; indeks kategorisinde de %51.190 oranıyla SCI-Expanded kategorisinin yer aldığı ve ülke olarak da ilk sırada 2666 kayıtlı Çin’in yer aldığı gözlenmiştir.

Yıllık bilimsel üretim

Şekil 1’de 1970-2021 yılları arasında “yenilebilir mantar” ile ilgili çalışmaların yıllara göre dağılımı grafiksel olarak verilmiştir. Buna göre 1970-1990 yılları arasında az sayıda çalışma ile genellikle inişli çıkışlı bir dalgalanma mevcut olmuştur. 1991 yılında araştırma alanında bir artış gözlenmiştir. 2000’li yılların başında yapılan çalışmalar düzenli artış göstermiştir. En çok çalışma yapılan yıllar 2016 ile 2021’dir. 2020 yılında 514 ve 2021 yılında 493 çalışma yapılmıştır. Son 5 yılın ortalama yayın sayısı ise 470 olarak elde edilmiştir.

Çizelge 2. Analiz verileri ile ilgili ana bilgiler
Table 2. Main information about analysis data

Zaman Aralığı	1970-2021
Kaynaklar (Dergiler, Kitaplar Vb.)	1494
Doküman	6250
Makale	5338
Makale; Kitap Bölümü	67
Kitap	1
Toplantı Özeti	79
Yıllık Ortalama Yayın	8.61
Makale Başına Ortalama Atıf	19.87
Yazar	16656
Anahtar Sözcükler (Id)	8898
Yazarın Anahtar Sözcükleri (De)	11564
Tek Yazarlı Makale	285
Yazar Başına Düşen Makale	0.375
Makale Başına Düşen Yazar	2.66
Makale Başına Düşen Ortak Yazarlar	5.01
İşbirliği İndeksi	2.76

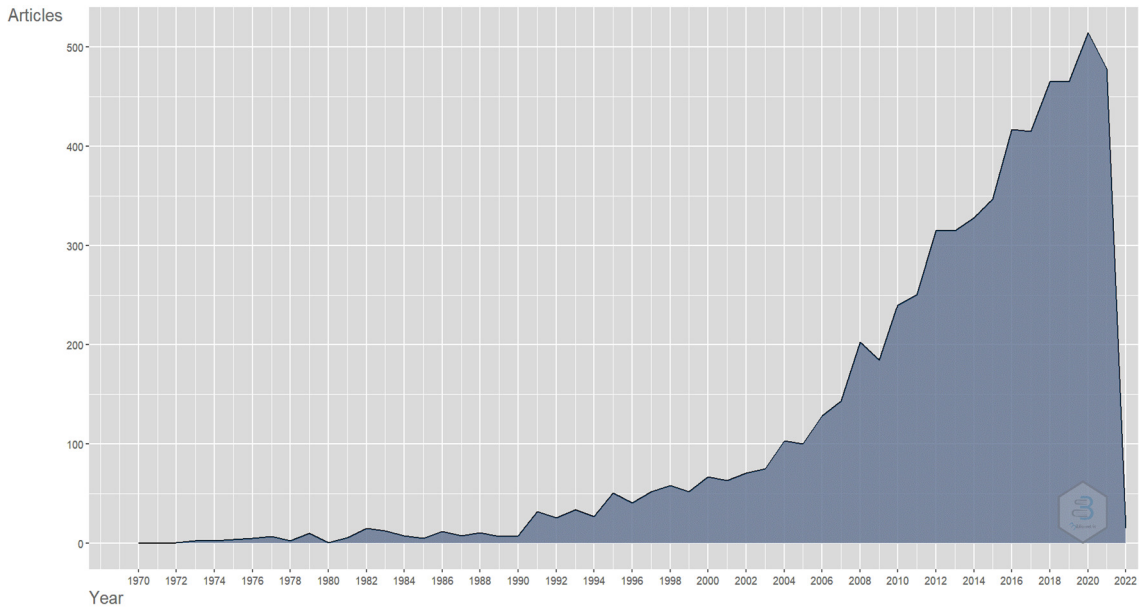
Yıllık ortalama atıflar

Şekil 2’de yıllara göre alıntı sayılarının grafiksel dağılımı verilmiştir. Grafik incelemesine göre

1970 yılında ortalama alıntı sayısının oranlandığında ortalama 10.5 olduğu, bunu takip eden sonraki yıllarda ise ortalama alıntı sayısının 0 seviyelerine kadar düştüğü gözlenmiştir. 2000’li yıllarda çalışma sayısı ile birlikte orantılı bir şekilde artış göstermiştir. Günümüze yaklaştıkça da konuyu içeren makale sayısı hızlı bir şekilde artışa devam etmiş ve bu artış alanın ilgi gördüğüne yorumlanmıştır. 2000 yılında ortalama atıf oranının 2 olduğu ve artarak 2020 yılında ortalama 3.9 olduğu tespit edilmiştir.

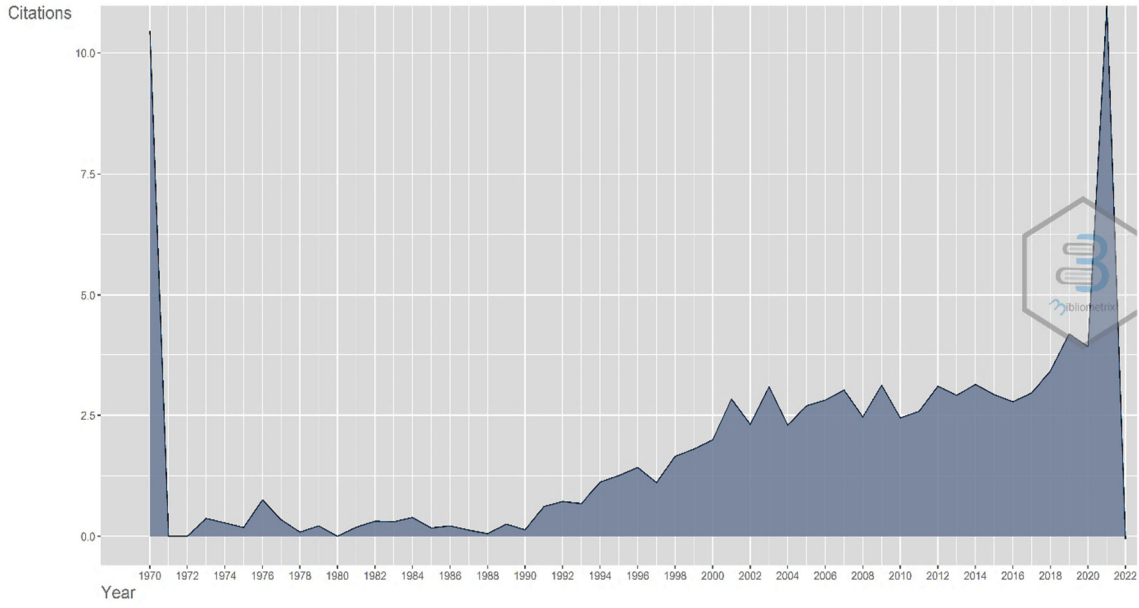
Kaynakların değerlendirilmesi

Şekil 3’te çalışmaların yayınlandığı ilk 20 kaynak listelenmiştir. İlk sırada 248 yayınlı “International Journal of Medicinal Mushrooms” ilk sırada yer almaktadır. İkinci sırada ise 243 yayınlı ile “Food Chemistry” gelmektedir. Kaynaklar içerisinde yaklaşık %33’lük gibi büyük bir pay bu iki dergiye ait olduğu belirlenmiştir. Kaynak dinamiklerine bakıldığında 1981 yılında “Food Chemistry” dergisinde konu ile ilgili yayınların olduğu ve sonrasında da düzenli bir şekilde yayın sayısının arttığı gözlemlenmiştir. “International Journal of Medicinal Mushrooms” de ise kaynak dinamiğine bakıldığında durağan bir grafik oluşmuş ve 2006 yılından sonra çok hızlı bir artış gözlenmiştir.

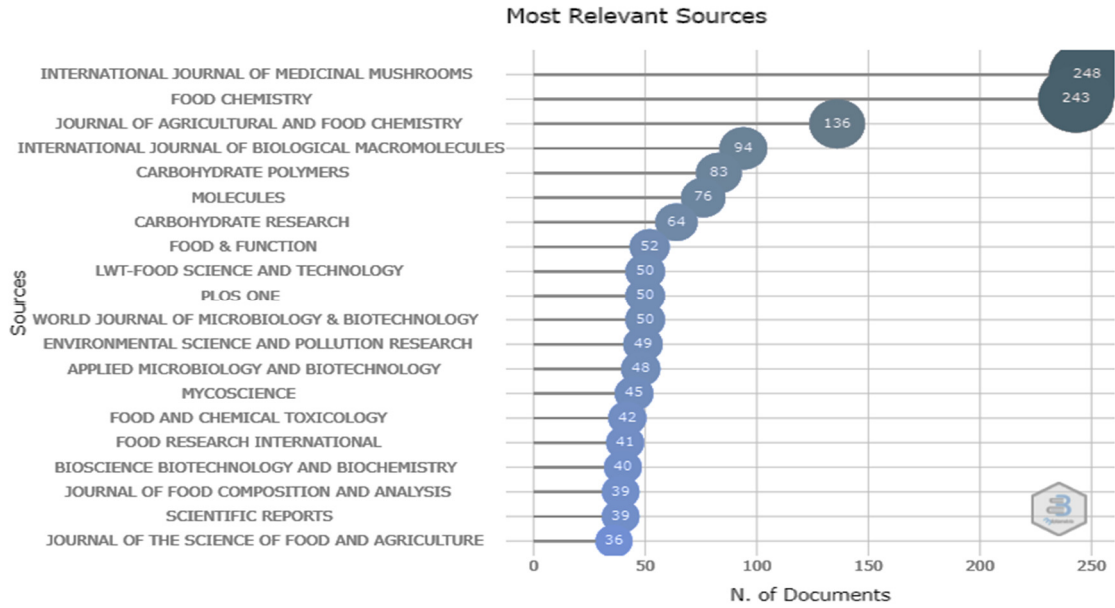


Şekil 1. Yıllara göre çalışmaların dağılımı

Figure 1. Distribution of studies by years



Şekil 2. Yıllara göre ortalama atıfların dağılımı
Figure 2. Distribution of average citations by years



Şekil 3. Kaynakların dağılımı
Figure 3. Distribution of resources

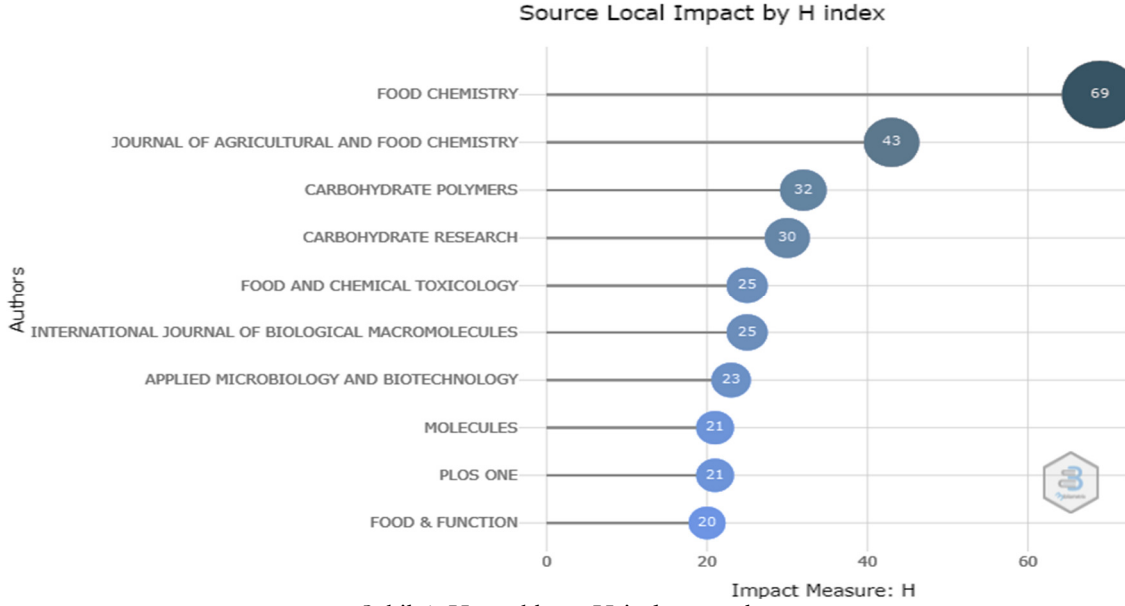
Ayrıca kaynakların yazarların yayın ve alıntı sayılarına göre sıralaması yapılarak Şekil 4'te kaynakların etkisine bakılmıştır. İlk 10 kaynak H-index sıralamasına göre listelenmiş ve ilk sırada 69 H-index oranıyla "Food Chemistry" dergisi yer almaktadır.

Yazarların dinamikleri

Yazarların ilgisine göre yapılan grafik değerlendirmesinde ilk 20 yazar sıralanmış ve Şekil 5'te belirtilmiştir. Yazar ve belge sayısına göre şekillenen grafikte ilk sırada 129 belge ile %2.1 oranla yazar Falandysz J. gelmektedir. İkinci sırada ise 108 belge ile %1.7 oranla yazar NG TB

gelmiştir. Yıllara göre yazarların etkinliklerine bakıldığında yine ilk sırada Falandysz J. gelmektedir. Grafikte belirtilen noktaların çaplarının genişliği üretim sayısının fazlalığını göstermektedir. 2021 yılı 14 çalışma ile en fazla

yayının yapıldığı yıl olmuştur. Yazarların h-index oranlarına bakıldığında Falandysz J. 43 puanla ilk sırada yer almaktadır.



Şekil 4. Kaynakların H-index oranları

Figure 4. H-index ratios of resources

Ülkelerin bilimsel üretimi

Yenilebilir mantarları içeren çalışmaların ülkelere göre dağılımına bakıldığında frekans oranlarına göre Şekil 6'da renksel dinamiklerle verilerin dağılımı gösterilmiştir. Gri renkli alanlarda veriler 0 olarak verilmiştir. Mavinin tonları koyulaştıkça üretim miktarı frekans değeri artmaktadır. 4055 ile ilk sırada Çin gelmektedir. İlk beşte ise Çin'den sonra sırasıyla Japonya (1172), Hindistan (1056), Polonya (732) ve Türkiye (715) gelmektedir. Çin aynı zamanda 26805 ile en çok atıf alan ülke olarak da birinci sırada gelmektedir. Atıf sıralamasında da Çin'den sonra ülke sıralamasıyla eş sıralama Japonya (8470), Hindistan (8184), Polonya (7885) ve Türkiye (6027) gözlenmiştir.

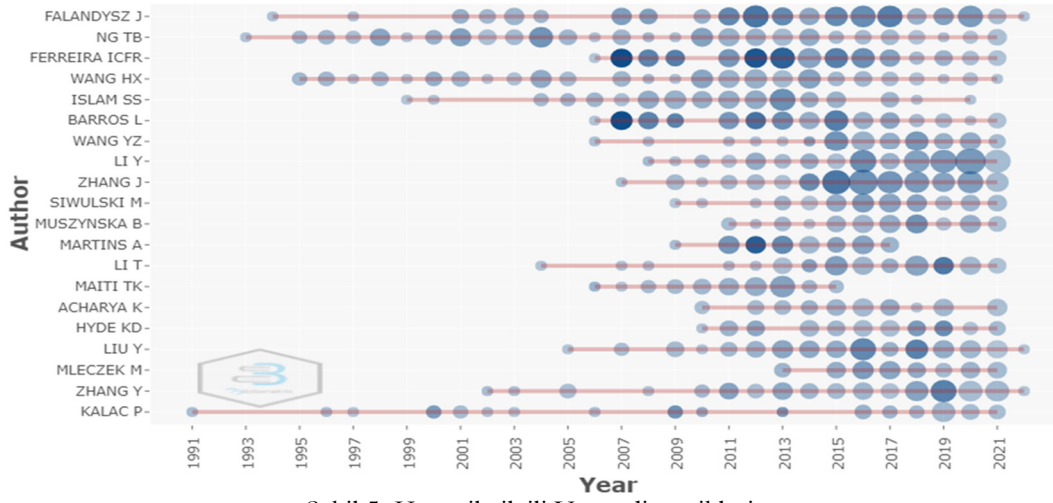
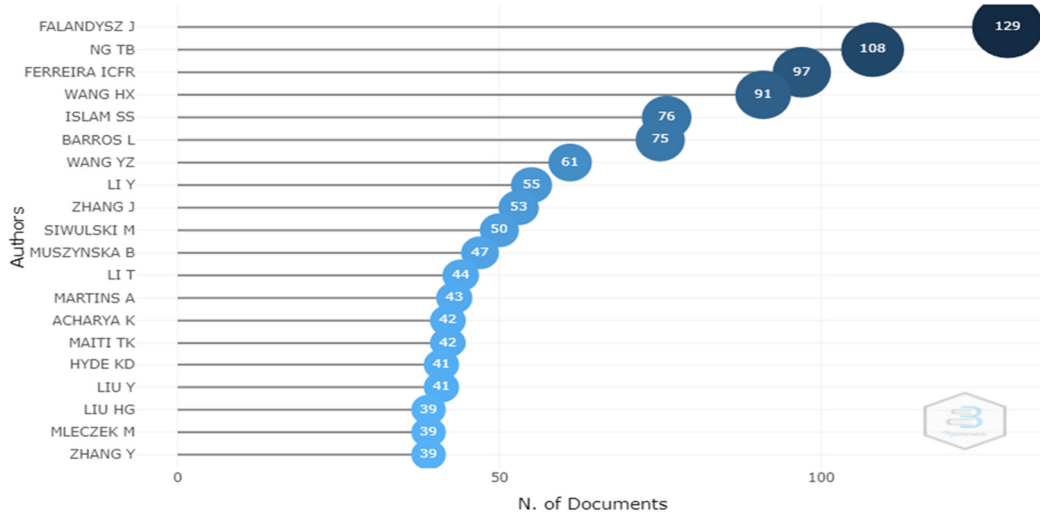
Makale atıfları

“Yenilebilir mantarlar” ile ilgili Web of Science taraması sonucu elde edilen verilere göre yapılan analiz sonucunda en çok atıf alan ilk 10 yayına ait makale bilgisi, yazar bilgisi, dergi bilgisi ve atıf sayıları ile Çizelge 3'de verilmiştir. İlk sırada yer

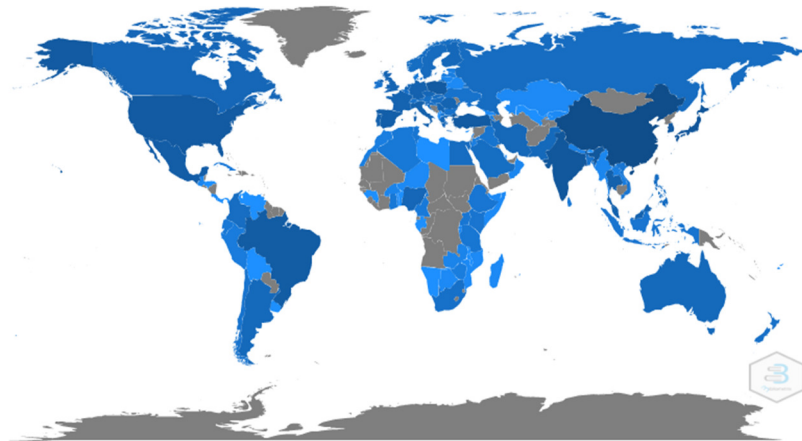
alan makale 655 atıfla 2006 yılında yapılan “Antitumor polysaccharides from mushrooms: a review on their isolation process, structural characteristics and antitumor activity” çalışmasıdır.

Anahtar kelimeler ve kümeleme grupları

Yenilebilir mantarlarla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde 8898 anahtar kelime kullanılmıştır. Bu kelimelere ait ilk sıralarda yer alan kelimeler geometrik modelleme ile Şekil 7'de verilmiştir. Modellemede geometrik şeklin ebatlarının büyüklüğüne göre kullanım oranı yükselmektedir. En çok kullanılan anahtar kelimelerde ilk sıralarda “edible mushrooms ve edible mushroom” toplamda 1490 kez kullanıldığı tespit edilmiştir. En fazla kullanılan bir diğer anahtar kelime grubu ise “fruiting bodies” ise 532 kez kullanılmıştır. Mantar türleri olarak bakıldığında “*Agaricus bisporus*” 326 kez, “*Pleurotus ostreatus*” 266 kez ve “*Ganoderma lucidum*” ise 163 kez anahtar kelime olarak kullanılmıştır.



Şekil 5. Konu ile ilgili Yazar dinamikleri
Figure 5. Author dynamics related to the topic

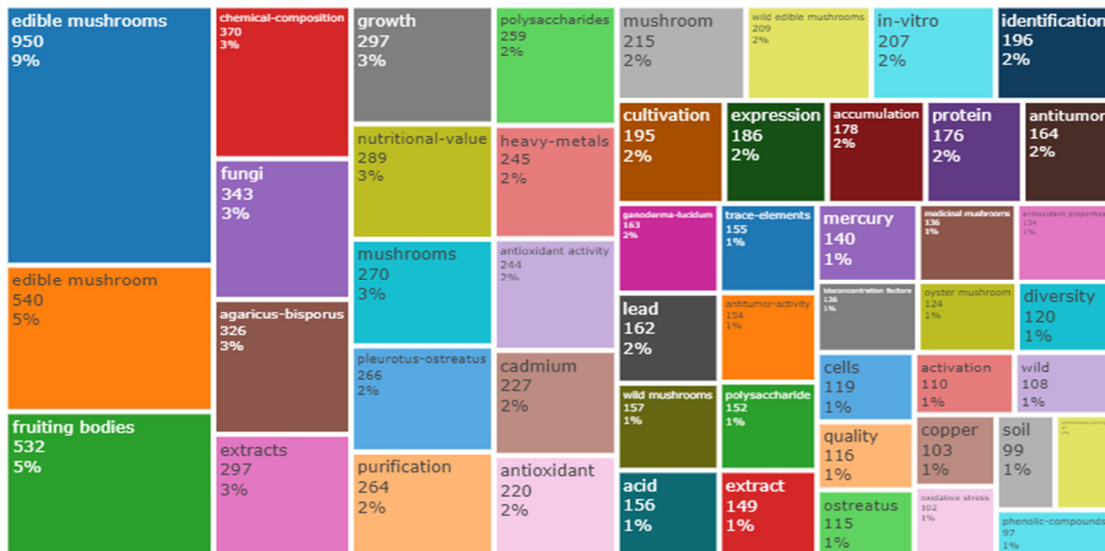


Şekil 6. Ülkelerin bilimsel üretim dağılımı
Figure 6. Scientific production distribution of countries

Çizelge 3. En çok atıf alan ilk 10 makale

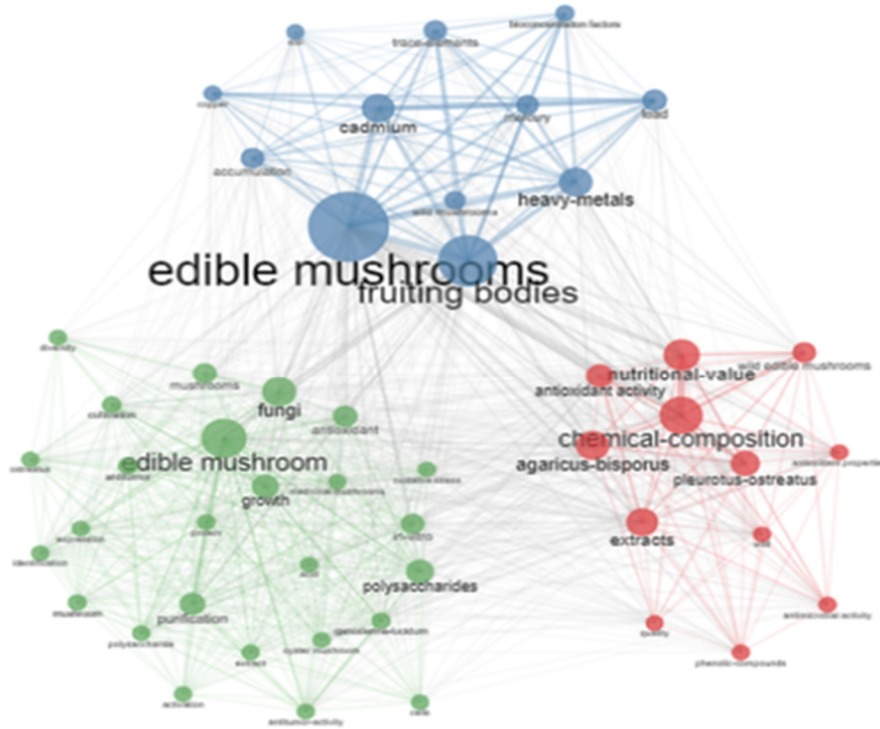
Table 3. Top 10 most cited articles

Yazar	Dergi	Yıl	Yayın	Atıf
Zhang M., et al.	Trends in Food Science and Technology	2006	Antitumor polysaccharides from mushrooms: a review on their isolation process, structural characteristics and antitumor activity	655
Cheung L.M., et al.	Food Chemistry	2003	Antioxidant activity and total phenolics of edible mushroom extracts	590
Lindequist U., et al.	Evidence-based Complementary and Alternative Medicine	2005	The Pharmacological Potential of Mushrooms	581
Seo S.Y., et al.	Journal of Agricultural and Food Chemistry.	2003	Mushroom Tyrosinase: Recent Prospects	575
Chihara G.,	Cancer Research	1970	Fractionation and purification of the polysaccharides with marked antitumor activity, especially lentinan, from <i>Lentinus edodes</i> (Berk.) Sing.(an edible mushroom)	533
Philip D., et al.	Spectrochimica Acta Part	2009	Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy	490
Muzzarelli R.A.A. et al.	Carbohydrate Polymers	2012	Current views on fungal chitin/chitosan, human chitinases, food preservation, glucans, pectins and inulin: A tribute to Henri Braconnot, precursor of the carbohydrate polymers science, on the chitin bicentennial	484
Kalac P.,Svoboda L.	Food Chemistry	2000	A review of trace element concentrations in edible mushrooms	454
Kalac P.,	Food Chemistry	2009	Chemical composition and nutritional value of European species of wild growing mushrooms: A review	442
Ferreira I.C.F.R. et al.	Food Chemistry	2007	Free-radical scavenging capacity and reducing power of wild edible mushrooms from northeast Portugal: Individual cap and stipe activity	423



Şekil 7. Anahtar kelimeler

Figure 7. Keywords



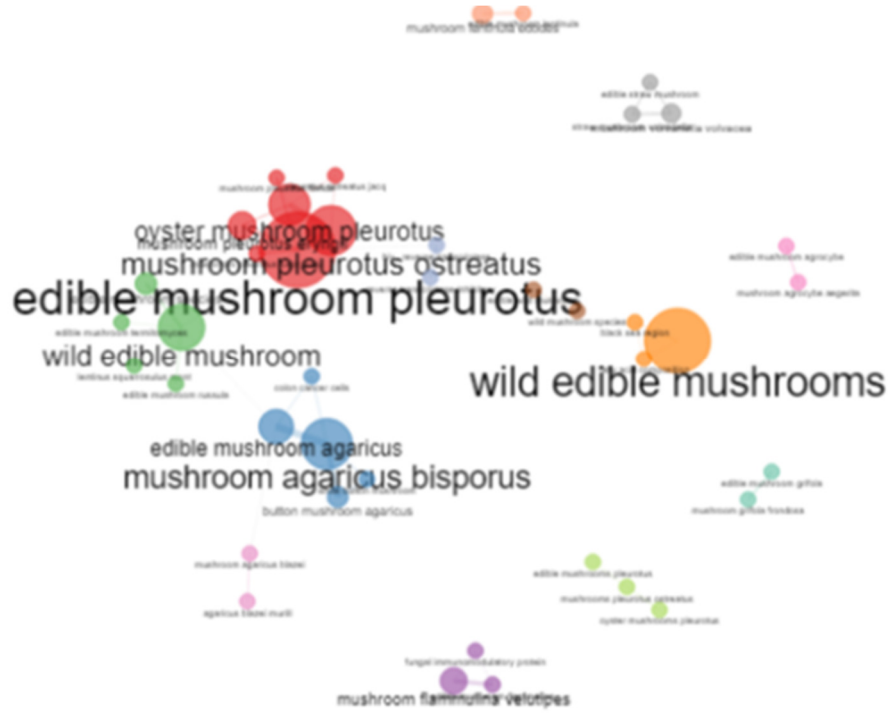
Şekil 8. Birlikte kullanılan kelimeler
Figure 8. Words used together

Anahtar kelimelerin birlikte kullanılma oranlarının incelenmesi sonucu üç grup kümeleme olduğu gözlenmiş ve Şekil 8’de verilmiştir. Şekildeki dairelerin boyutları kullanılan anahtar kelimenin sayıca miktarını ve renklerde oluşan ana küme gruplarını göstermektedir. Birinci grup kümede (mavi renkli) “edible mushrooms” anahtar kelimesi ile birlikte; “fruiting bodies, heavy metals, cadmium” anahtar kelimelerinin öne çıktığı; ikinci grup kümede (yeşil renkli) “edible mushroom” anahtar kelimesi ile birlikte; “fungi, growth, polysaccharides” anahtar kelimelerinin öne çıktığı ve üçüncü kümede (kırmızı renkli) ise “chemical-composition” merkez anahtar kelimesi ile birlikte; “Agaricus bisporus, Pleurotus ostreatus, nutritional value, antioxidant activity, extract” kelimelerinin öne çıktığı görülmektedir.

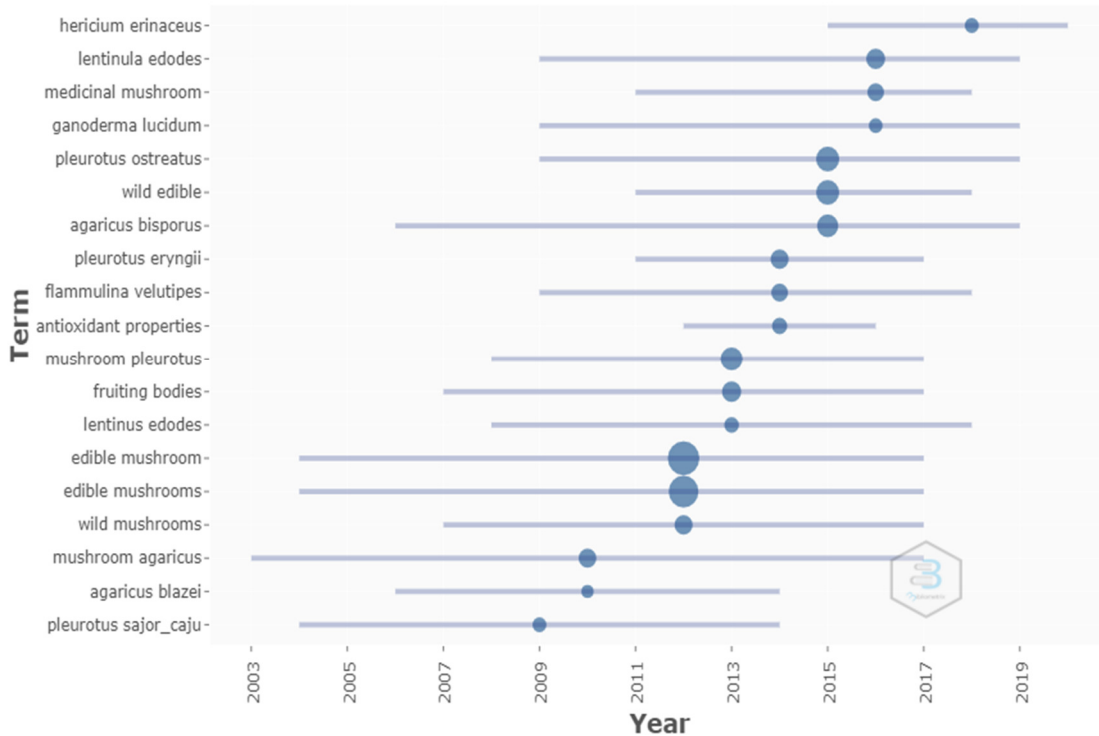
Başlıkları oluşturan kelime gruplarının oluşum ağı analizi başlıkta geçen 3 kelimeye göre yapılarak şematik veri oluşturulmuş ve Şekil 9’da verilmiştir. Bu şemaya göre 13 küme olduğu gözlenmiştir. Kümeleri oluşturan merkez kelime gruplarına

bakıldığında mantar türlerinin ön planda olduğu gözlenmiştir. Kümelerde bulunan mantar türlerine bakıldığında en çok geçen türler; *Pleurotus* spp., *Agaricus bisporus*, *Fammulina velutipes*, *Lentinula edodes*, *Agrocybe aegerita*, *Volvariella volvacea*, *Grifola frondosa* olduğu gözlenmiştir.

Trend konuların etkinliğine de bakılmış ve Şekil 10’da grafiksel olarak verilmiştir. Grafikte görünen mavi noktaların büyüklüğü kullanım frekansının değerini göstermektedir. Trend konu grafiğinde 50-778 frekansları arasındaki konu başlıkları verilmiştir. Grafikte en büyük çapa sahip olan noktalardaki konular “edible mushroom ve edible mushrooms” gözlenmiş ve yıllara göre de yoğunluğu 2011-2013 yıllarında olmuştur. Grafikte konulara bakıldığında; mantar türleri, medikal mantarlar, doğa mantarları, antioksidant özellikleri, meyve yapısı konuları öne çıkmış olduğu görülmektedir. Ağırlıklı olarak etkinlik 2011-2017 yılları arasında olmuştur.



Şekil 9. Başlıklardaki kelime gruplarına göre oluşum ağı
 Figure 9. The formation network according to the word groups in the titles



Şekil 10. Trend konular
 Figure 10. Trending topics

Ülkeler arası işbirliği ağı

Ülkeler düzeyinde işbirliği ağına dört kümeleme grubu oluştuğu gözlenmiştir. En çok işbirliği içinde olan ülke Çin'dir. Çin-ABD işbirliği ile 100 frekans yoğunluğu ile ilk sırada yer almaktadır. Türkiye'nin işbirliği içinde olduğu ülkeler ise yoğunluk sırasıyla; Pakistan, Suudi Arabistan, İtalya, Sırbistan, İspanya, İran, Kırgızistan, ABD, Avustralya, Çek Cumhuriyeti, Mısır, Almanya, Irak, Kazakistan, Kenya, Malezya, Fas, Portekiz, Rusya, Tayland, Arap Emirlikleri ve Ukrayna'dır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bibliyometrik analiz, bilimsel alanlardaki yapılan çalışmalara yönelik verileri araştırmak ve analiz etmek için özellikle son yıllarda popülerliği artan bir yöntemdir. Araştırılmak istenen belirli bir alanın veya konunun gelişimsel sürecini ortaya koymamızı sağlamaktadır (Donthu vd., 2021). Bibliyometrik çalışmalara bakıldığında daha çok sözel alanlarda daha etkin kullanıldığı fen bilimleri alanlarında çok etkin olmadığı görülmüştür. Mantarcılık alanında bakıldığında; mantarların seçilen bazı elementlerle kontaminasyonu ile ilgili (Świsłowski vd. 2020), istiridyeye mantarıyla ilgili araştırmalar üzerine küresel bilimsel üretimi değerlendirmek için (Guo vd. 2016), nutrasötikler ve fonksiyonel gıdalar konusunda en çok alıntı yapılan 100 makaleyi (Yeung vd. 2018), *Ganoderma*'nın kanser immünoterapisinde kullanımı ile ilgili (Cao vd. 2018) mantar zehirlenmeleriyle ilgili (Yağan vd. 2020), *Ganoderma lucidum* türüyle ilgili (Xu ve Yu 2021) bibliyometrik analizleri içeren çok az sayıda çalışma yapıldığı gözlenmiştir. Bu çalışma ile bu alanlarda da bibliyometrik çalışmaların etkinliği artırılabilirliği düşünülmektedir.

Bu amaçla besinsel içeriği yüksek olan ve birçok açıdan tüketimde değerlendirilen yenilebilir mantar içerikli bilimsel çalışmaların bibliyometrik bulguları ortaya çıkarılmıştır. Bu doğrultuda "yenilebilir mantar" içerikli çalışmaların; dokümanların türleri, yıllara göre dağılımı, ülkelere göre dağılımı, yazarlar ve yazarların etkinlikleri, dergi dinamikleri, atıf sayıları, anahtar kelimeler ve ülkelerin etkinlikleri bibliyometrik analiz ile elde edilmiş ve çizelgeler, grafikler ile sunulmuştur. Bu bibliyometrik çalışmada, Web of Science veri

tabanında yenilebilir mantar içerikli 1970-2021 yılları arasında tarama yapılarak 6250 veri elde edilmiştir. Bu 6250 veride 5338 ile makale kategorisi büyük oranla ilk sırada yer almaktadır. Yıllara göre bilimsel üretimde ise büyük payı 2016 ile 2021 yılları arasında yapılan çalışmaların kapsadığı gözlenmiştir. Atıf sayılarının da yıllara göre dağılımına bakıldığında çalışmaların tarihlendiği 1970 yılında en yüksek pik oluştuğu ve daha sonraki süreçlerde hızlı bir düşüşle inişli-çıkışlı dalgalanma ve son yıllarda yükselen bir grafiksel pik oluşumu gözlenmiştir. Ülkelere göre çalışma oranlarına ve atıf sayılarına bakıldığında birinci sırada Çin yer aldığı gözlenmiştir. Türkiye ise her ikisinde de beşinci sırada yer almıştır. Ayrıca ülkeler arasında en çok işbirliği içinde olan ülke olarak da Çin ilk sırada yer almıştır. En çok atıf alan makale ise 655 atıfla Zhang vd. 2006 yılında yaptıkları "Trends in Food Science and Technology" dergisinde yayınlanan çalışma olduğu gözlenmiştir. Anahtar kelimeler olarak çalışmalar incelendiğinde ise 8898 anahtar kelime tespit edilmiş ve 1490 kez kullanılan "edible mushrooms ve edible mushroom" olmuştur. Aynı zamanda mantar türleri olarak da *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus*, *Ganoderma lucidum* mantarlarında sıralamada önlere yer almıştır. Ayrıca Wos veri tabanının kategorize ettiği indekslerin analiz sonucuna göre %92.257 oranı ile birinci sırada SCI-EXPANDED indeks yer almıştır. Elde edilen tüm analiz bulgularına bakıldığında ilk çalışmanın 1970 yılında gerçekleşmiş ve günümüze kadar inişli-çıkışlı bir grafik oluştuğu ve artışların da son beş yılda daha etkin olduğu gözlenmiştir.

Çalışma sonuçları doğrultusunda yenilebilir mantarlarla ilgili çalışmalarda daha çok mantarların besinsel içerikli ve tıbbi içerikli çalışmaların daha ön planda olduğu ve en çok tüketilen belli başlı birkaç mantar türünün öne çıktığı görülmüştür. Yenilebilir mantar konusunda araştırmacıların hangi alanlarda çalışma yapılabileceği hususunda bibliyometrik çalışmadan fikir elde edebilecek ve bu çerçevede çalışmalarını şekillendirip tasarlayabilecektir. Bu anlamda yenilebilir mantar türlerinin çeşitliliğinin fazla olması açısından diğer mantar türleriyle ilgili çalışmaların artırılması, ülkeler düzeyinde mantar

türleriyle ilgili çalışmaların daha ön plana çıkması ve besinsel değerinin ayrıca tıbbi içerikleriyle ilgili farklı mantar türlerinin de daha çok vurgulanıp araştırılacağı çalışmaların artırılması hususunda destekleyici ön bilgi sunan bir çalışma olduğu düşünülmektedir. Aynı zamanda daha çok sosyal alanlarda uygulanmış bibliyometrik analiz çalışmalarının diğer alanlara da kullanılabilmesi ve yapılacak çalışmaları destekleyici ön istatistiki bilgi sunması açısından katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI BEYANI

Yazarın makale ile ilgili başka kişiler veya kurumlar ile çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKLAR

- Al U., Tonta Y. (2004). Citation Analysis: Referenced Sources in Hacettepe University Librarianship Department Theses' Information World, 5(1): 19-47.
- Al U., Coştur R. (2007). Bibliometric Profile of the 'Turkish Journal of Psychology' Turkish Librarianship, 21(2): 142-163.
- Beelman R. B., Royse D., Chikthimmah N. (2004). Bioactive components in button mushroom *Agaricus bisporus* (J. Lge) Imbach of nutritional, medicinal, and biological importance (Review). Proceedings of the XVI th International Congress on the Science and Cultivation of Edible and Medicinal Fungi (Eds.: C.P. Romaine, C.B. Keil, D.L. Rinker, D.J. Royse , Miami, FL. U.S.A).
- Birinci H. G. (2008). 'Turkish Journal of Chemistry' nin bibliyometrik analizi. *Information World*, 9(2): 348-369.
- Cao Y., Xu X., Liu S., Huang L., Gu J. (2018). Ganoderma: A Cancer Immunotherapy Review. *Front Pharmacology*, 9: 1217.
- Chang S. T., Miles P. G. (2008). Mushrooms: Cultivation, Nutritional Value, Medicinal Effect, and Environmental Impact, CRC Press, Boca Raton, Fla, USA, 2nd edition.
- Chang S. T. (1999). World production of edible and medicinal mushrooms in 1997 with emphasis on *Lentinus edodes* (Berk.) Sing. in China. *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 1: 291-300.
- Cole F. J., Eales N. B. (1917). The history of comparative anatomy. Part I: A statistical analysis of the literature. *Science Progress*, 578-596.
- Critchfield T. S. (2002). Evaluating the Function of Applied Behavior Analysis: A Bibliometric Analysis. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 35(4): 423-426.
- Donohue J. C. (1972). A Bibliometric Analysis of Certain Information Science Literature. *Journal of the American Society for Information Science*, 23(5): 313-317.
- 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.
- Ergonul P. G., Akata I., Kalyoncu F., Ergonul B. (2013). Fatty acid compositions of six wild edible mushroom species. *The Scientific World Journal*, 2013:163964, 4.
- Erturgut R., Gürler H. E. (2020). Last decade of reverse logistics theory and applications: a bibliometric analysis. *International Journal of Economic and Administrative Studies*, 28: 25-46.
- FAOSTAT United Nations, Food and Agriculture Organization 2022. <http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx>
- Fu H. Z., Ho Y. S., Sui Y. M., Li Z. S. (2010). A Bibliometric Analysis of Solid Waste Research During the Period 1993–2008. *Waste Management*, 30(12): 2410-2417.
- Gao H., Huang F. Y., Wang Z. P. (2018). Research Trends of Macrophage Polarization: A Bibliometric Analysis. *Chinese Medical Journal*, 131(24): 2968-2975.
- Gross P. L. K., Gross E. M. (1927). College libraries and chemical education. *Science*, 66(1713), 385-389. <http://science.sciencemag.org/content/66/1713/385>.
- Guillamon E., Garacia-lafuente A., Lozano M. (2010). Edible mushroom: role in the prevention of cardiovascular diseases. *Fitoterapia*, 81(7): 715-723.

- Guo L., Xu F., Feng Z., Zhang G. (2016). A bibliometric analysis of oyster research from 1991 to 2014. *Aquaculture International*, 24: 327-344.
- Hancıoğlu Y., Tekin E. (2017). Bibliometric profile of researches published in national business congress and national management and organization congress: an examination on strategic management literature. *International Journal of Economic and Administrative Studies*, 87-100.
- Hawksworth D. L. (2001). The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. *Mycological Research*, 105(12): 1422-1432.
- Hung P. V., Nhi N. N. Y. (2012). Nutritional composition and antioxidant capacity of several edible mushrooms grown in the Southern Vietnam. *International Journal of Food Science and Technology*, 19: 611-615.
- Kaminer N., Braunstein Y. M. (1998). Bibliometric Analysis of the Impact of Internet Use on Scholarly Productivity. *Journal of the American Society for Information Science*, 49(8): 720-730.
- Law R., Cheung P. (2008). An analysis of publications in Leading Tourism Journals and its implications. *Journal of China Tourism Research*, 4(1): 78-97.
- Levine L. O. (1986). Prolific Inventors A Bibliometric Analysis. *Scientometrics*, 10(1-2): 35-42.
- Martínez M. A., Cobo M. J., Herrera M., Herrera-Viedma E. (2015). Analyzing the Scientific Evolution of Social Work Using Science Mapping. *Research on Social Work Practice*, 25(2): 257-277.
- Morais M. H., Ramos A. C., Matos N., Santos-Oliveira E. J. (2000). Production of shiitake mushroom (*Lentinus edodes*) on ligninocellulosic residues: note. *Food Science and Technology International*, 6:123-128.
- Özbayram K., Savaşkan Ç. (1983). Edible mushroom production. T.R. Ministry of Rural Affairs and Cooperatives General Directorate of Soil and Water Central Soil and Water Research Institute Publications General Publication. *Farmer Publication* 91(8): 28.
- Park G., Kwnag H. O. (2001). Nutritional Value of a Variety of Mushrooms.
- Pekşen A. (2013). The place of mushrooms in human life and health. *Garden News*, 2(1): 10-15.
- Polat Z. A., Alkan M. (2015). Bibliometric analysis of the Journal of Geodesy, Geoinformation and Land Management. Paper presented at the 15th Turkish Geographical Scientific and Technical Congress, TMMOB Chamber of Surveying and Cadastre Engineers. 25-28 March, 2015, Ankara.
- Sánchez C. (2004). Modern aspects of mushrooms culture technology. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 64:756-762.
- Selvi S., Devi P. U., Suja S., Murugan S. (2007). Comparison of nonenzymic antioxidant status of fresh and dried form of *Pleurotus florida* and *Calocybe indica*. *Pakistan Journal of Nutrition*, 6(5): 468 -71.
- Smith G. M. (1977). Key Books in Business and Management Studies: A Bibliometric Analysis. *Aslib Proceedings*, 29(5): 174-188.
- Sun J., Yuan B. Z. (2020). Mapping of the world rice research: A bibliometric analysis of top papers during 2008–2018. *Annals of Library and Information Studies*, 67 (1): 56-66.
- Świsłowski P., Dolhańczuk-Śródka A., Rajfur M. (2020). Bibliometric analysis of European publications between 2001 and 2016 on concentrations of selected elements in mushrooms. *Environmental Science and Pollution Research*, 27:22235-22250.
- Şakar G. D., Cerit A. G. (2013). Turkish marketing literature in international citation indexes: Bibliometric analyses and a qualitative study. *Ataturk University Journal of Economics and Administrative Sciences*, 27(4): 37-62.
- Ulu S., Akdağ M. (2015). Bibliometric profile of the articles with peer refereeing published in journals: *Selçuk communication sample*, 9(1): 5-21.
- Velasco-Muñoz J. F., Aznar-Sanchez J. A., Belmonte-Ureña L. J., Lopez-Serrano M. J. (2018). Advances in water use efficiency in

- agriculture: a bibliometric analysis. *Water*, 10(4): 377.
- Wasser S. P. (2010). Medicinal mushroom science: history, current status, future trends, and unsolved problems. *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 12(1):1-16.
- Xu Y., Yu J. (2021). The Trend of *Ganoderma lucidum* Research (1936–2019). *The Lingzhi Mushroom Genome*, 27-45.
- Yağan Ö., Şenel E., Kayır S. (2020). Mushroom toxicity in academic literature: Holistic analysis of the global publications on mushroom poisoning between 1975 and 2019. *Journal of Clinical Medicine of Kazakhstan*, 6(60):48-52.
- Yalçın H. (2010). Bibliometric Profile of Journal of National Folklore (2007-2009). *National folklore*, 85: 205-211.
- Yeung A. W. K., Mocan A., Atanasov A. G. (2018). Let food be thy medicine and medicine be thy food: A bibliometric analysis of the most cited papers focusing on nutraceuticals and functional foods. *Food Chemistry*, 269, 455-465.
- Yu H., Wei Y. M., Tang B. J., Mi Z., Pan S. Y. (2016). Assessment on the Research Trend of Low-Carbon Energy Technology Investment: A Bibliometric Analysis. *Applied Energy*, 184: 960-970.
- Zhang M., Gao M., Yue S., Zheng T., Gao Z., Ma X., Wang Q. (2018). Global trends and future prospects of food waste research: a bibliometric analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 25: 24600–24610. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-2598-6>.
- Zhu S., Jin W., He C. (2019). On Evolutionary Economic Geography: A Literature Review Using Bibliometric Analysis. *European Planning Studies*, 27(4): 639-660.
- Zyoud S. H., Al-Jabi S. W., Sweileh W. M., Awang R. (2014). A Bibliometric Analysis of Research Productivity of Malaysian Publications in Leading Toxicology Journals During A 10-Year Period (2003–2012). *Human and Experimental Toxicology*, 33(12): 1284-1.