

SÜRDÜRÜLEBİLİR SU YÖNETİMİ VE MUHASEBESİ: BİBLİYOMETRİK YÖNTEMLERLE BİR ANALİZ

Makale Bilgileri

Geliş Tarihi : 14.11.2022
Kabul Tarihi : 26.12.2022
Türü : Araştırma Makalesi
DOI Numarası : 10.55322/mbakis.1204113

Prof. Dr. Reşat KARCIOĞLU*

Doç. Dr. Seyhan ÖZTÜRK**

Bibliyografik Bilgiler

Karcioğlu, R., & Öztürk, S., (2023). "Sürdürülebilir Su Yönetimi ve Muhasebesi: Bibliyometrik Yöntemlerle Bir Analiz" *Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi* (Yıl: 2023, Sayı : 69, Sayfa : 45-66)

<https://doi.org/10.55322/mbakis.1204113>

ÖZ

Su yönetimi sırasında yapılan yanlışlar, uygulanan yanlış politikalar, artan nüfusla birlikte suya olan talebin artması, iklimlerde meydana gelen küresel ısınma etkileri çeşitli su sorunlarına neden olmaktadır. Bu sebeplerle günümüzde Türkiye de; birçok kaynak gibi su kaynaklarına dair kısıtlılığı yaşamaya müsait ülkeler arasında yer almaktadır. Söz konusu kaynaklar doğal olarak sonsuz olmadığı düşüncesiyle kullanılmalı ve özen gösterilerek tüketilmelidir. Ayrıca suyun geri kazanımı noktasında sosyal, ekonomik ve çevresel katma değer yaratması, sürdürülebilir su yönetimi ve muhasebesi konularına dikkati çekmekte, giderek önem kazanmaktadır.

Konunun giderek dikkat çeken bir hal alması dolayısıyla, yapılan bu çalışmada su yönetimi ve muhasebesi konularına değinilerek su muhasebesi konusu bibliyometrik yöntemler aracılığıyla analiz edilmiştir. Çalışmanın amacı; su muhasebesi konusunun özellikle uluslararası literatürde akademik yayın bağlamında ne kadar çalışıldığını isatistiksel olarak analiz etmektir. Veri analizi sırasında Scopus analiz aracı ile VOSviewer, Sci MAT (Science Mapping Analysis Tool) yazılımları

* Atatürk Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, rkarcio@atauni.edu.tr, Orcid: 0000-0002-0903-3816.

** Kafkas Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, seyhan87ozturk@gmail.com, Orcid: 0000-0003-1458-840X.

kullanılmıştır. SciMAT yazılımı ile stratejik diyagramlar, küme grafikleri ve evrim haritası elde edilirken VOSviewer yazılımı ile ağ ve yoğunluk grafikleri oluşturulmuştur. Elde edilen bulgulara göre, su muhasebesi konusu genel olarak en fazla makale türünde, 2020 yıllarından sonra yoğunlukla çalışılmıştır. En fazla yayın yapan ülke Çin olmakla birlikte SCI Expanded indeksi en fazla yayınların yer aldığı indeks olarak tespit edilmiştir. ABD, Hollanda, Çin genel olarak ortak yazar bağlantılarının yüksek olduğu yerlerdir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Su muhasebesi, Bibliyometrik Analiz Yöntemleri

Jel Kodları: M40, M41

SUSTAINABLE WATER MANAGEMENT AND ACCOUNTING: AN ANALYSIS WITH BIBLIOMETRIC METHODS

ABSTRACT

Mistakes made during water management, incorrectly applied policies, increasing demands for water with increasing population growth, and the effects of global warming on the climate lead to various water problems. Türkiye is now among the many countries that might experience water shortages, similarly to shortages of many other resources. Such resources should be used with the consideration that they are finite and must be consumed with great care. In addition, creating social, economic and environmental added value at the point of water recycling draws attention to the issues of sustainable water management and accounting, and is gaining more and more importance.

In this study, carried out within the framework of the importance of the subject of resource shortages, topics such as water management and water accounting were addressed, and water accounting was analyzed with the application of bibliometric methods. The aim of the study; The aim of this study is to analyze statistically how much water accounting has been studied in the context of academic publications, especially in the international literature. The Scopus database and VOSviewer and SciMAT (Science Mapping Analysis Tool) software were used for data analyses. While SciMAT was used to create strategic diagrams, cluster graphs, and evolution maps, VOSviewer was used to create network and intensity graphs. According to the results, water accounting was generally studied after 2020 and mostly in research papers. While China is the country that has published the most on this subject, the SCI-Expanded Index was determined as the index with the most relevant publications. The United States, the Netherlands, and China were the countries with the highest numbers of co-author connections.

Keywords: Sustainability, Water accounting, Bibliometric Analysis Methods

Jel Classification: M40,M41

1. GİRİŞ

Kıt bir kaynak olan su için, sudan en iyi şekilde yararlanmak adına büyük talepler olmaktadır. Nüfus ve kentleşme oranlarının artışı, şehirler ve endüstriler için artan su talebi anlamına gelmektedir. Bununla birlikte çevreyi korumak ve kıt kaynakları dikkatli kullanmak konusunda da artan bir farkındalık mevcuttur. Sadece suyun hidrolojik döngü içindeki hareketi nedeniyle su kullanıcıları arasında yüksek bir bağımlılık vardır. Dolayısıyla su kaynaklarının entegre yönetiminin geliştirilmesine daha fazla önem verilmektedir (Molden&Sakthivadivel, 1999). Kaynakların kapsamlı bir değerlendirmesi, planlama ve sürdürülebilir su yönetim stratejilerinin uygulanması için bir ön koşuldur. Su muhasebesi bu bağlamda mevcut bilgi boşluğunu doldurmak amacıyla suyla ilgili bilgilerin sistematik olarak elde edilmesi, analizi ve raporlanması için bir araç görevi üstlenmektedir (Ghorbanpour vd., 2022).

Genel Amaçlı Su Muhasebesi, Su Ayak İzi Muhasebesi, Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsü (IWMI) Su Muhasebesi ve Su için Çevresel-Ekonomik Muhasebe Sistemi (SEEA-Su) gibi çeşitli su muhasebesi konusunu kapsayan düzenlemeler vardır. En kapsamlı su muhasebesi sistemlerinden biri, Birleşmiş Milletler İstatistik Bölümü (UNSD) tarafından geliştirilen Su için Çevresel-Ekonomik Muhasebe Sistemidir. Bu sistem (UNSD, 2012), birçok ülke tarafından ölçekte su hesapları geliştirmek için standart bir çerçeve olarak kabul edilmiştir. Söz konusu düzenleme; ekonomi, hidroloji, diğer doğal kaynaklar ve sosyal yönlerle ilgili bilgileri bir araya getirerek, entegre politikaların bilinçli bir şekilde kullanılmasına olanak sağlayabilmektedir. SEEA-Su kavramsal çerçevesi, hidrolojik ve ekonomik bilgilere odaklanan bir dizi standart tablo içermektedir (Bagheri & Babaeian, 2020).

Anlatılanlar ışığında; söz konusu çalışmada su yönetimi, su muhasebesi konuları detaylı olarak anlatılmış ve su muhasebesi konusu; bibliyometrik yöntemler aracılığıyla analiz edilmiştir. Söz konusu analizler yapılırken Scopus analiz aracı ile VOSviewer, Sci MAT yazılımları kullanılmıştır. SciMAT yazılımı ile stratejik diyagramlar, küme grafikleri ve evrim haritası elde edilirken VOSviewer yazılımı ile ağ ve yoğunluk grafikleri oluşturulmuştur. Elde edilen bulgulara göre; su muhasebesi konusu genel olarak en fazla makale türünde, 2020 yıllarından sonra yoğunlukla çalışılmıştır. En fazla yayın yapan ülke Çin olmakla birlikte SCI Expanded indeksi en fazla yayınların yer aldığı indeks olarak tespit edilmiştir. ABD, Hollanda, Çin genel olarak ortak yazar bağlantılarının yüksek olduğu yerlerdir.

2. SU YÖNETİMİ VE MUHASEBESİ

Yaşamın ve tüm canlıların temel kaynağı olan su, tamamıyla ikame edilemeyen bir özelliğe sahip olmakla birlikte en önemli doğal kaynaklardan biri olarak öne çıkmaktadır. Dolayısıyla suyun akılcı ve sürdürülebilir bir şekilde kullanımı, var olan su kaynaklarının korunması, suyun yönetimi konuları da önem arz etmektedir (Kırtorun & Karaer, 2018).

Su kaynaklarının bir plan doğrultusunda geliştirilmesi, dağıtılması ve toplanması kısaca su yönetimi kavramıyla ifade edilmektedir (Aküzüm vd., 2010). Bu kavram suyun kullanımı ile ilgili süreçleri gerek direkt gerekse de dolaylı olarak etkileyen bir çok unsuru da kapsamına almaktadır (Muluk, vd.,2014). Tüm bunlarla birlikte su hukuku, su kalitesi, atık suların yeniden kullanımı, sağlık, tarım uluslararası

hukuk gibi sayılabilen çok sayıda farklı alan da su yönetimi kavramına dahil edilmektedir (Aküzüm vd., 2010).

Hem mevcut durumda hem de gelecekte olabilecek gereksinimlerin karşılanabilmesi için kısıtlı su kaynaklarının yalnızca fiziki anlamda değil, sosyal, ekonomik ve çevresel unsurları da içine alan, geniş bir yönetim anlayışı ile gözden geçirme zorunluluğu son yıllarda çok sayıda ülkede gündeme gelmektedir. Bu şekilde yapılan entegre su yönetiminin temeli; en önemli doğal kaynak olan suyun miktar ve kalitesine bağlı olarak kullanım amacı değişebilen bir olgu olarak görülmesinden kaynaklanmaktadır. Çeşitli sektörlerde kullanılan su kayıplarının önlenmesi, suyun verimli tüketilmesi, su tasarrufu olanağı yaratan yeni teknolojilerin kullanılması ve havza ölçeğinde su kaynaklarının geliştirilmesi gün geçtikçe önemli hale gelmektedir. Bu gibi nedenlerle özellikle son yıllarda; su kaynaklarını çevre ile uyumlu olarak su ihtiyaçlarını karşılayabilecek biçimde düzenlemek suretiyle, sürdürülebilir şekilde yönetmeye odaklanılmıştır (Aküzüm vd, 2008).

Sürdürülebilir su yönetimi, suyun doğal denge içerisindeki döngüsünün de hesaba katılarak, uluslararası platformda tüm ulusların bir noktada anlaşılıp küresel politika ve prosedürler uygulamaları ile çözülebileceği evrensel bir durumdur (Gümrükçüoğlu & Baştürk, 2008). Sürdürülebilir su yönetiminde esas amaç; kaynağa kalıcı zarar bırakmadan, hidrolojik döngünün işlevini değiştirmeyecek aynı zamanda hem mevcut hem de gelecekteki ihtiyaçları dikkate alarak devamlılığı olacak potansiyelin belirlenmesidir (Erkul & Sarıgül, 2008).

Sulama, özellikle suyun kıt olduğu bölgelerde, daha önemli bir konu olarak görülmektedir. Bu nedenle, verimsiz su kullanımını azaltmayı ve faydalı bitki su kullanımını en üst düzeye çıkarmayı amaçlayan tasarruflu sulama, su kıtlığına temel bir çözüm olarak görülmektedir. Paradoksal olarak, su kıtlığındaki artış, tasarruf edilen suyun daha fazla alanın ekiminde yeniden kullanılması, daha yüksek mahsul yoğunluğu ve daha fazla su-yoğun mahsuller nedeniyle son yıllarda artan su tasarruflu sulama uygulamalarıyla yaygın hale gelmiştir. Bu durum, mevcut su tasarrufu anlayışını değiştirerek, tasarruf hesaplamalarını alan ölçeğinden bölge ölçeğine taşımaktadır. Dolayısıyla su akışlarının yeni tanımına dayalı olarak bölgesel ölçekte sulama suyu tasarrufunu yeniden değerlendirmek amacıyla su muhasebesi adı verilen yepyeni bir alan doğmuştur (Zhou vd., 2021).

Su kaynakları sistemlerinin izlenmesi ve değerlendirilmesi; kaynakların durumunun tanınması, uygun politikaların izlenmesi, doğru kararlar alarak ilerleme suyun daha iyi yönetilmesinin temel adımı sayılmaktadır. Su kıtlığı ve farklı sektörlerin sürekli artan talepleri, su kaynaklarının sürdürülebilir seviyelerin çok ötesinde aşırı kullanımına yol açmıştır. Su ile ilgili geniş bir bilgi yelpazesini tutarlı bir sistem altında bir araya getirmek amacıyla, su kaynaklarının durumu ve su verimliliği ile ilgili standart bir raporlama sistemi sağlamak için de su muhasebesi kavramından bahsedilmektedir (Ghorbanpour vd., 2022).

Su muhasebesi, çevredeki ve ekonomideki suyun fiziksel hacimleri ile su temini ve kullanımının ekonomik yönleri ile ilgili bilgileri düzenleme ve sunma yöntemidir (Vardon vd., 2007). Bu bağlamda, bir yaklaşım olarak su muhasebesi kavramı, su kaynakları verileri ile yerel ölçekten ülke ölçeğine farklı ölçeklerdeki tüketicilere sunulan hizmetler arasında bir bağlantı rolü üstlenmektedir. Ayrıca, su kay-

nakları içme suyu (tuzdan arındırma yoluyla) ve endüstriyel uygulamalar için kullanılabilirdiğinden, su muhasebesi kavramı su yönetimine de değer katan bir yaklaşım olmaktadır (Delavar vd., 2022).

Su muhasebesi; su kullanımı, tüketimi ve üretkenliğini hesaba katan açıklamalar geliştirmektedir. Burada geliştirilen muhasebe prosedürleri, tüm su kullanım sektörleri arasında su yönetimini değerlendirmek için evrensel olarak uygulanabilir şekilde tasarlanmaktadır. Temel olarak da, su kullanımlarının muhasebeleştirilmesi adına genel ve ortak bir dil geliştirmeyi amaçlamaktadır (Molden & Sakthivadivel, 1999).

Su kaynaklarının nasıl kullanıldığı ile ilgili su bilgilerinin düzenlenmesi ve sunulmasına yönelik sistematik bir yaklaşım olan su muhasebesi, entegre su kaynakları yönetimi ve su konularının ekonomik analizi için benzersiz bir araç olmaktadır (Dutta vd., 2017). Su muhasebesi, su kaynaklarına dair bilgileri tespit etmek, ölçmek ve bunları yazılı raporlar halinde sunmak adına oluşturulmuş tutarlı ve yapılandırılmış bir sistemdir (Garstone vd., 2017). Gerek çevrede gerekse de ekonomik döngüdeki suyun elde edilmesi ve kullanımının ekonomik yönleri ile ilgili verileri toplamının ve sunmanın bir yolu olmaktadır (Vardona vd., 2007).

21. yüzyılın temel zorluklarından biri, suyun sürdürülebilir kullanımı ile ilgilidir. Bunun nedeni, suyun gezegenimizde yaşayan herkesin yaşamı için vazgeçilmez bir unsur olmasıdır. Çoğu durumda, rasyonel bir su kullanımının olmaması, su kaynaklarının ekonomik olarak değerlendirilmemesinden kaynaklanmaktadır (Pedro-Monzonís vd., 2016). Buraya kadar anlatılanlar çerçevesinde artık ihtiyaç duyulan bir alan haline gelmiş su muhasebesinde ortaya çıkan su hesapları aşağıdaki şekilde dört başlıkta sıralanan göstergelere ihtiyaç duymaktadır (Çalık, 2018):

- Suyun kullanılabilirliği,
- İnsan suyunun kullanımı ve tüketimi,
- Su verimliliği,
- Su maliyeti ve fiyatlandırmasıdır.

Aynı şekilde su muhasebesinin yararlandığı veri kaynakları da kendi içinde iki ayrı alt gruba ayrılmaktadır. Bunlar aşağıda sıralanmaktadır (Çalık, 2018):

- “Türüne göre veri kaynakları”:
 - “Anket verileri (örn. Tarımsal anket)”,
 - “Yönetim verileri (örn. Su tüketimi)”,
 - “Hidrolojik / meteorolojik veriler (ör., Yağışlar)”,
 - “Araştırma verileri (örnek vaka çalışmaları)”,
 - “Arazi örtüsü verileri”,
 - “Su kalitesi verileridir.”
- “Ajansa göre veri kaynakları”:

- “Bunlardan sorumlu devlet kurumları: Su, meteoroloji, Su, meteoroloji, hidroloji, istatistik, tarım, çevre, enerji (özellikle hidro-güç), planlama, finans, jeoloji, “
- “Ulusal, eyalet / il veya yerel yönetim,”
- “Su tedarikçileri ve atıksu arıtma,”
- “Su araştırma kuruluşları (örn. devlet kurumları, üniversiteler),”
- “Hükümet dışı kuruluşlar (örn. Su”endüstrisi dernekleri, çiftçi dernekleri, koruma grupları, vb.)” gibi veri kaynaklarından bahsedilmektedir.

3. YÖNTEM

Bu kısımda araştırma için kullanılan bibliyometrik yöntemler analizine dair; amaç, önem, veri kaynağı, yöntem hakkında bilgiler, bulgular ve değerlendirmeler yer almaktadır.

3.1. Amaç ve Önem

Yapılan çalışmada temel amaç: “su muhasebesi” kavramının uluslararası veri tabanlarındaki yayın sayısı, farklı üniversite ve ülkelerden farklı araştırmacı gruplarının nezdinde ne derece çalışıldığı ve önemsendiğine dair bilimsel yayınların istatistiksel analizini ortaya çıkarmaktır. Bu temel amacın yanında; yapılan çalışmaların hangi yıllarda yoğunlaştığı, hangi yazarlardan en fazla yararlandığı, hangi üniversitelerin konuyla ilgili çalışmalara yer verdiğini belirlemek de hedeflenmektedir.

3.2. Veri Kaynağı

Bibliyometrik ya da bibliyografik araştırmalar yapmada kullanılacak çok fazla veri tabanı bulunmaktadır. Scopus, WoS, MEDLINE, PubMed, Google Scholar, gibi söz konusu veri tabanlarının en önemlileridir. WoS, sosyal bilimler alanında çok fazla dergiyi kapsamına almaktadır. Araştırmacılara analiz yapmada büyük kolaylıklar sağlaması sebebiyle bibliyometrik çalışmalarda devamlı kullanılmaktadır. Ayrıca, etki faktörü yüksek dergilerin büyük bir kısmı WoS 'ta taranmaktadır (Demir & Erigüç, 2018).

3.3. Bibliyometri ve Bilimsel Haritalama Yöntemi

Bibliyometri alanı, nicel analiz ve istatistik kullanarak yayın modellerini incelemektedir. Bibliyometri, herhangi bir konuda yayımlanan çalışmaları, yapılan alıntıları ve bunların sonraki araştırmaları nasıl etkilediğini belirleyici olabilmektedir. Yayınları nicel olarak bilmek çeşitli karşılaştırmalara yaramakta, alıntı analizi ise söz konusu çalışmanın diğerleri üzerindeki etkisini anlamaya yardımcı olmaktadır (McBurney & Novak, 2002). Bibliyometri, bibliyografik materyali nicel olarak inceleyen bir araştırma alanıdır (Bonilla vd., 2015).

Oldukça uzun bir geçmişe sahip olan bibliyometrik yöntemler; bibliyometrik veriler (örneğin, yayın, alıntı, yazar vs.) üzerinde nicel tekniklerin (bibliyometrik analiz—örneğin, alıntı analizi) uygulanmasını kapsamaktadır. Scopus ve Web of Science gibi bilimsel veri tabanlarının ortaya çıkması büyük hacimli bibliyometrik veri elde etmeyi nispeten kolay hale getirmektedir. Gephi, Leximancer ve VOSviewer

gibi bibliyometrik yazılımların bu tür verilerin çok pragmatik bir şekilde analiz edilmesini sağlaması dikkat çekicidir. Bu durum son zamanlarda bibliyometrik yöntemlere olan akademik ilgiyi artırmıştır (Donthu vd., 2021).

Bilimsel haritalama analizinin yapılması için çok sayıda yazılım geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Bazı genel amaçlar için geliştirilen yazılımlar da bilimsel haritalama yapmak için kullanılabilir. VOSviewer, CiteSpace, Gephi, Cytoscape, UCINET, CoPalRed, IN-SPIRE, Pajek, Bibexcel, Science of Science Tool ve VantagePoint bu yazılımların bazılarıdır (Demir & Erigüç, 2018).

VOSviewer, Ağ Görselleştirme, Yer Paylaşımlı Görselleştirme ve Yoğunluk Görselleştirme dahil olmak üzere ortak yazarlar, birliktelikler ve anahtar kelimeler açısından çoklu görselleştirmeler sağlamak için olasılık tabanlı bir veri standardizasyon yaklaşımıdır. CiteSpace, bu alanın gelişim sürecini ve eğilimlerini anlamak için bilgi birimlerinin benzerliğini ölçmek ve bir zaman dilimi içinde zaman dilimi ve zaman çizelgesi görünümünü elde etmek için küme teorisine dayalı bir veri standardizasyon yaklaşımıdır. VOSviewer ve CiteSpace'in en yaygın kullanılan bibliyometrik araçlar olduğu iyi bilinmektedir (He vd., 2022).

3.4. Veri Analizi

Veri analizi sırasında Scopus analiz aracı ile VOSviewer, Sci MAT (Science Mapping Analysis Tool) yazılımları kullanılmıştır. SciMAT yazılımı ile stratejik diyagramlar, küme grafikleri ve evrim haritası elde edilirken VOSviewer yazılımı ile ağ ve yoğunluk grafikleri oluşturulmuştur (Demir & Erigüç; 2018).

Scopus analiz aracı ile su muhasebesi üzerindeki bilimsel üretimi karakterize eden yazarlar, üniversiteler, dergiler ve diğer unsurlarla (h-index ile değerlendirilen etki gibi) ön analiz yapılmıştır. Evrimsel değerlendirmeleri yapmak için SciMAT kullanılmıştır. Bu araç, yayınların içerik analizini gerçekleştirmektedir. SciMAT, her yayını karakterize eden ortak oluşum analizine dayalı bilimsel haritaları oluşturmakta ayrıca; bilimsel bir alanın evrimini görselleştirmek için yapısal evrimi analiz etmeye yardımcı olmaktadır. Yayınların ağ grafiğinin ve ülkelerin bilimsel yayın performansını gösteren yoğunluk grafiğinin oluşturulmasında ise VOSviewer yazılımı kullanılmıştır. VOSviewer yazılımı bibliyometrik analiz çalışmalarında elde edilen verinin görselleştirilmesine ve metinler içerisindeki kavramların açıklanmasına yardımcı olmaktadır.

Tablo 1. Belge İçin Arama Çerçevesi

| Parametreler | Seçim |
|---------------------------------|---|
| Seçim yaklaşımı | Bibliyometrik analiz |
| Kullanılan veritabanı | WoS |
| Analiz için kullanılan araçlar | SciMAT, VOSviewer, CiteSpace |
| Arama sorgusu | Su Muhasebe |
| Belgenin niteliği | Makale/ M.T.G/Kitap Bölümü/Kitap İncelemesi/Kitap |
| Zaman aralığı | 2012-2022 |
| Dil | İngilizce |
| Konu alanı | Birçok Alan |
| Analiz için toplam belge sayısı | 323 |
| Yayın aşaması | Son aşama, yayında. |

Veriler analiz edilirken belge arama noktasında izlenen genel çerçeve Tablo 1’de gösterilmektedir.

3.5. Bulgular

Çalışmanın bu kısmında analiz sonucu elde edilen bulgular, görsellere dayanarak açıklanmakta ve yorumlanmaktadır.

Tablo 2. Belge Ölçütlerinin Değerlendirilmesi

| Ölçütler | Rakamsal Değer |
|--|----------------|
| Yıl | |
| 2012-2015 | 104 |
| 2016-2019 | 104 |
| 2020-2022 | 115 |
| Belge Türleri | |
| Makale | 279 |
| Makale Tekrar Gözden Geçirme | 13 |
| Kitap Bölümleri ve Kitap İnceleme | 30 |
| Kitap | 1 |
| WoS Endeksi | |
| Science Citation Index Expanded (SCI- Genişletilmiş) | 229 |
| Sosyal Bilimler Atıf İndeksi (SSCI) | 71 |
| Konferans Bildirileri Atıf İndeksi- Bilim (CPCI-S) | 23 |
| Toplam | 323 |

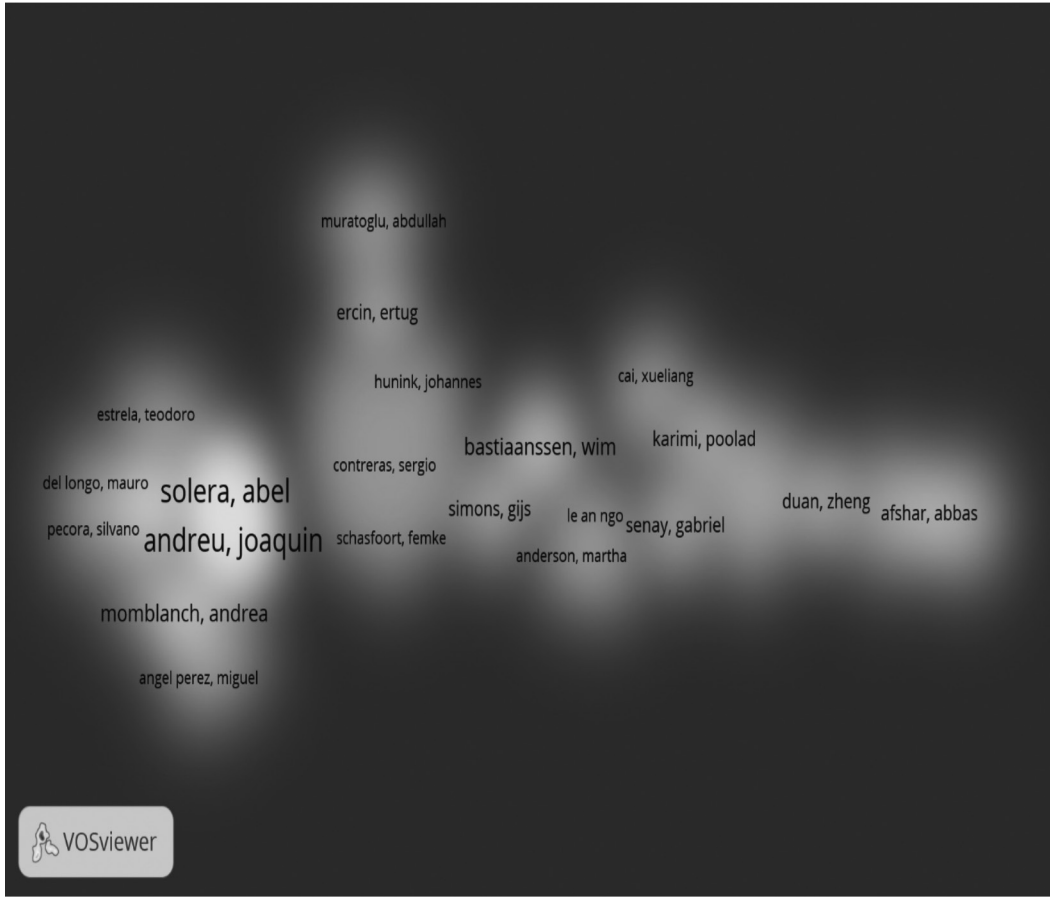
Tablo 2’de görüldüğü üzere, periyodik yıl bazında 2012-2015 yılları arasında (104); 2016-2019 yılları arasında (104); 2020-2022 yılları arasında ise (115) çalışma bulunmaktadır. En fazla çalışılan tür; makale (279), en az çalışılan belge türü ise kitap (1) olarak görülmektedir. Web of Science Endeksi olarak; en fazla çalışma yayınlatılan indeks türü; Science Citation Index Expanded (SCI- Genişletilmiş) (229), daha sonra SSCI (71) ve CPCI-S (23) olarak görülmektedir.

Tablo 3. Ülkelere Ait Yayın Sayısı (İlk 25 Ülke)

| Ülkeler | Yayın Sayısı |
|-----------------------------------|--------------|
| Çin | 69 |
| Avustralya | 67 |
| Amerika Birleşik Devletleri (ABD) | 59 |
| Hollanda | 37 |
| İspanya | 31 |
| İngiltere | 17 |
| İtalya | 16 |
| İran | 14 |
| Hindistan | 12 |
| Güney Afrika | 11 |
| İsveç | 11 |
| Sri Lanka | 9 |
| Almanya | 8 |
| Malezya | 8 |
| Kanada | 7 |
| Fransa | 7 |
| Pakistan | 7 |
| Portekiz | 6 |
| Suudi Arabistan | 5 |
| Brezilya | 4 |
| Yunanistan | 4 |
| Japonya | 4 |
| Polonya | 4 |
| Singapur | 4 |
| İsviçre | 4 |

Tablo 3’de görüldüğü üzere; “ Su Muhasebesi” konusunda, ülke olarak en çok yayın yapan beş ülke Çin (69), Avustralya (67), ABD (59), Hollanda (37) olarak görülmektedir. 25 ülke içerisinde en az yayın yapan ülke İsviçre (4) olarak görülmektedir. Türkiye; ilk 25 ülke arasında yer almamakla birlikte, yapılan yayın sayısı (1) olarak görülmektedir.

WoS’tan elde edilen bilimsel yayınlar kullanılarak VOSviewer yazılımı aracılığı ile analiz edilmiş ortak yazar bağlantılı yoğunluk grafiği oluşturulmuştur. Şekil 1 de yer alan bu grafiğe göre sarı renkli olan kısımlar yazar bağlantılı yoğunluğun yüksek olduğu yerler olarak yorumlanmaktadır. Küme yoğunluğu görünümünde bir noktanın rengi; noktanın çevresinde kümeye ait çok sayıda öge varsa kümenin rengine yakındır. Ağırlığı yüksek olan öğeler, düşük olan öğelere göre daha yüksek yoğunluğa sahip kabul edilmektedir. Bu bağlamda yüksekliğe göre değişen yoğunluklar haritada kolaylıkla görüntülenebilir. Dağılım görüntümü ise, öğelerin her birinin daireler içerisinde sunulduğu görünümdür.



Şekil 1: Ortak Yazar Bağlantılı Yoğunluk Grafiği

Açıklamalara göre Şekil 1 de sarı rengin yoğun olduğu; “Abel Solera, ve Joaquin Andreu,” yazarların ortak yazar bağlantısının en yüksek olduğu görülmektedir.



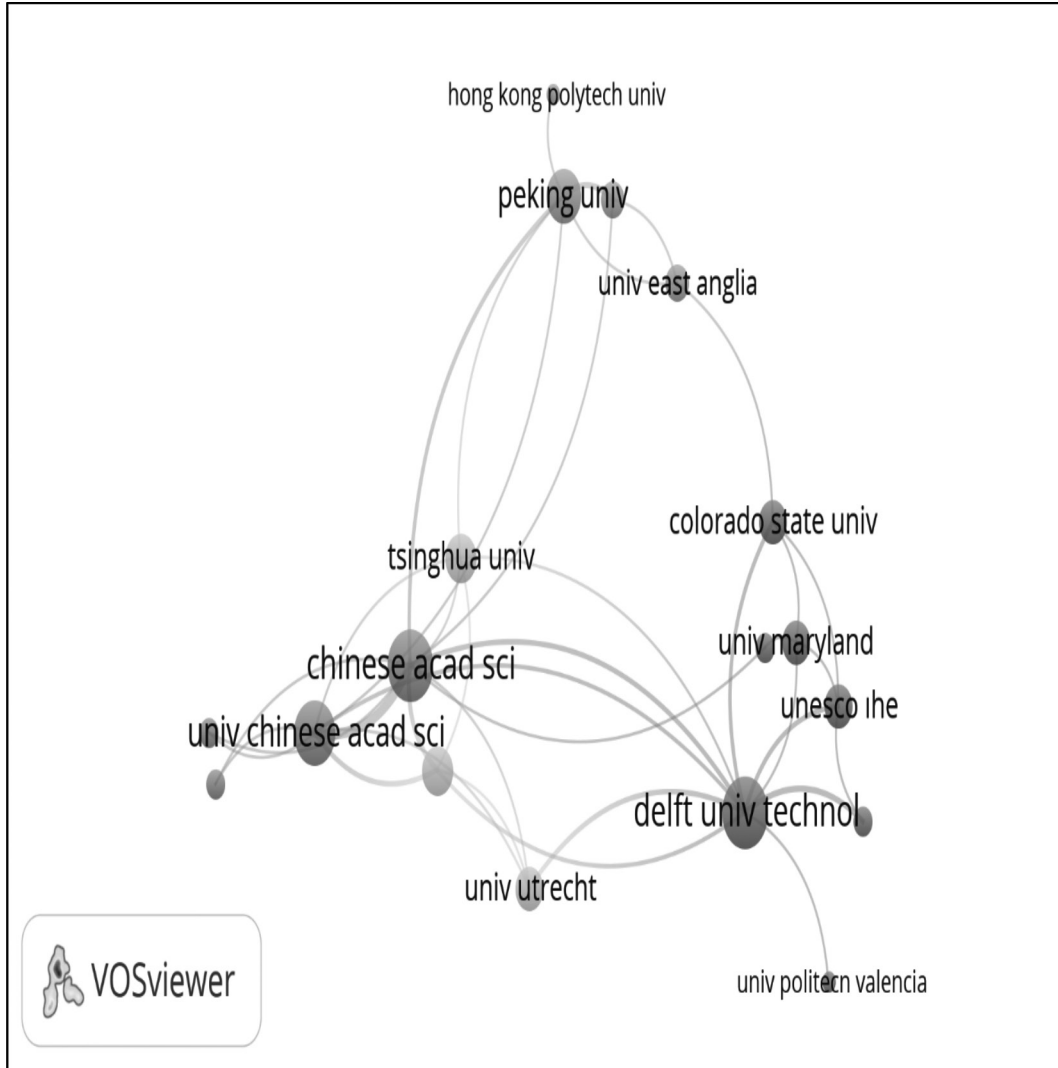
Şekil 2: Yıl Bazında Ortak Yazar Bağlantılı Ağ Grafiği

Şekil 2 de ortak yazar bağlantısının yıl bazında yoğun olduğu grafik sunulmuştur. Mor renk en az sarı renk ise en fazla yoğun olan kısımları, düğüm boyutlarının büyüklüğü ise yılları temsil etmektedir. Yıl bazında 2012 yılının mor renkli olduğu ve 2018-2020 yılları arasında yeşil renkli olan kısımlarda “Su Muhasebe” konusunun çalışma yoğunluğunun arttığı ve günümüz 2022 yılına doğru ise daha sarı bir renkte olduğu görülmektedir. Bu da çalışmaların daha sıklıkla çalışıldığı görülmektedir.



Şekil 3: Ortak Yazar Bağlantılı Ülkelerin Yoğunluk Haritası

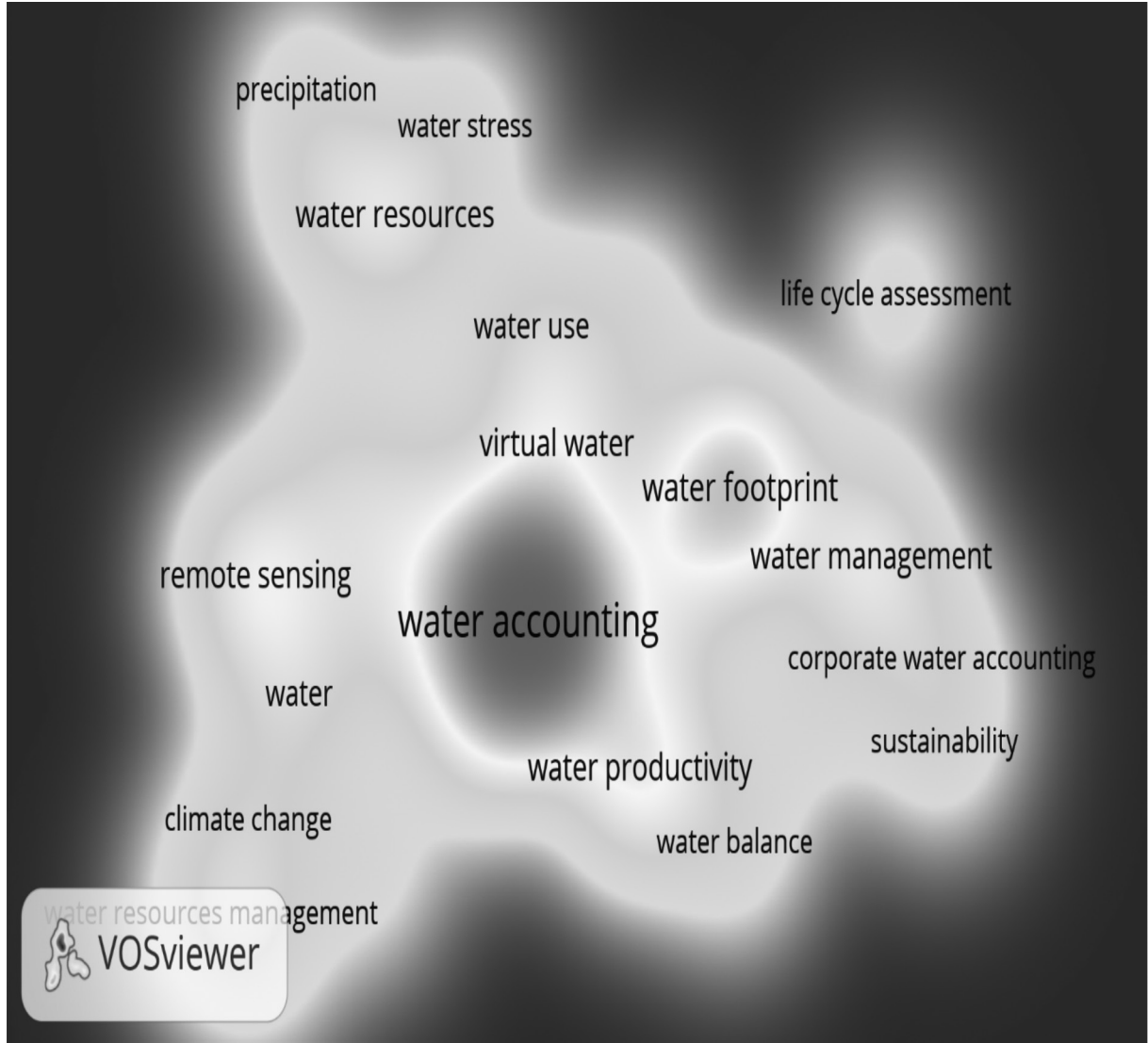
Şekil 3'te ortak yazar bağlantılı ülke yoğunluk grafiği görülmektedir. Kırmızı en yoğun, koyu mavi ise en az yoğun kısımları temsil etmektedir. Buna göre ABD, Hollanda (Netherland) ve Çin (China) ortak yazar bağlantısının yoğun olduğu ülkelerdir. Kırmızı renkli ülkelerin merkezine yakınlığı olan Tayvan (Taiwan), Norveç (Norway), İngiltere (England) çalışma yoğunluğu nispeten az olan ülkelerdir.



Şekil 4. Ortak Yazar Bağlantılı Üniversiteler

Şekil 4 de ortak yazar bağlantılı üniversiteleri gösteren ağ grafiği verilmiştir. Düğümlerin büyüklüğü yoğun çalışma yapılan üniversiteleri temsil etmektedir. Yapılan çalışmaların ortak yazar bağlantılarının; Chinese Academy of Science (Chinese Acad Sci) ve Delft University of Technology (Delft Univ Technol) üniversitelerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Söz konusu kurumlar; su muhasebesi kavramına ilişkin kümelenmenin büyük ve ağ bağlantısının yüksek olduğu üniversitelerdir.

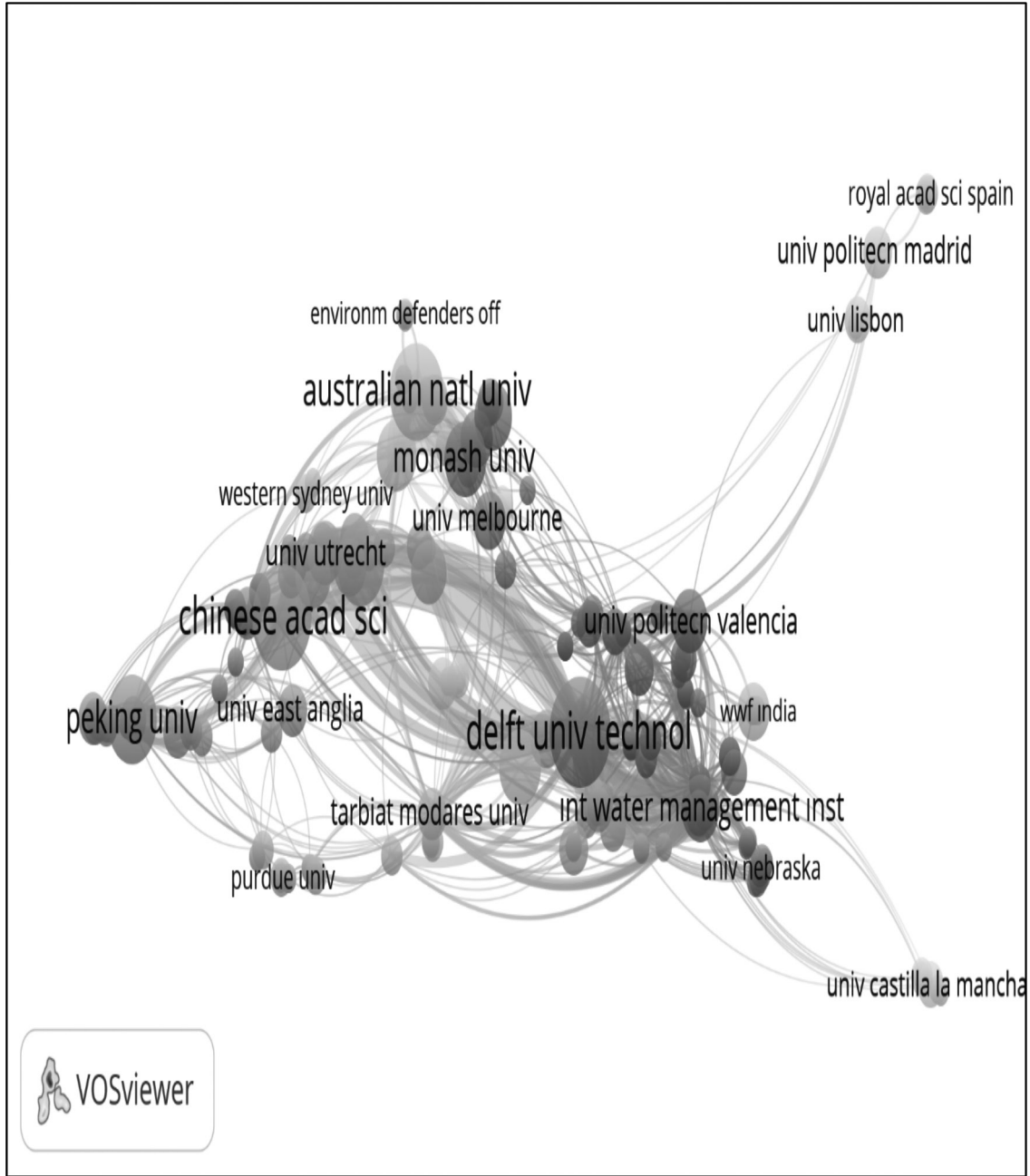
Şekil 5 de su muhasebesi konusuna dair çalışmalar yapılırken kullanılan anahtar kelimelerin hangi kelimelerde yoğunlaştığı renklerle görselleştirilmektedir. Grafikte yer alan kırmızı renkli kısımlar en yoğun kullanılan anahtar kelimeleri; koyu mavi kısımlara gidildikçe en az yoğunlukta kullanılan anahtar kelimeleri göstermektedir.



Şekil 5: Anahtar Kelime Yoğunluk Haritası

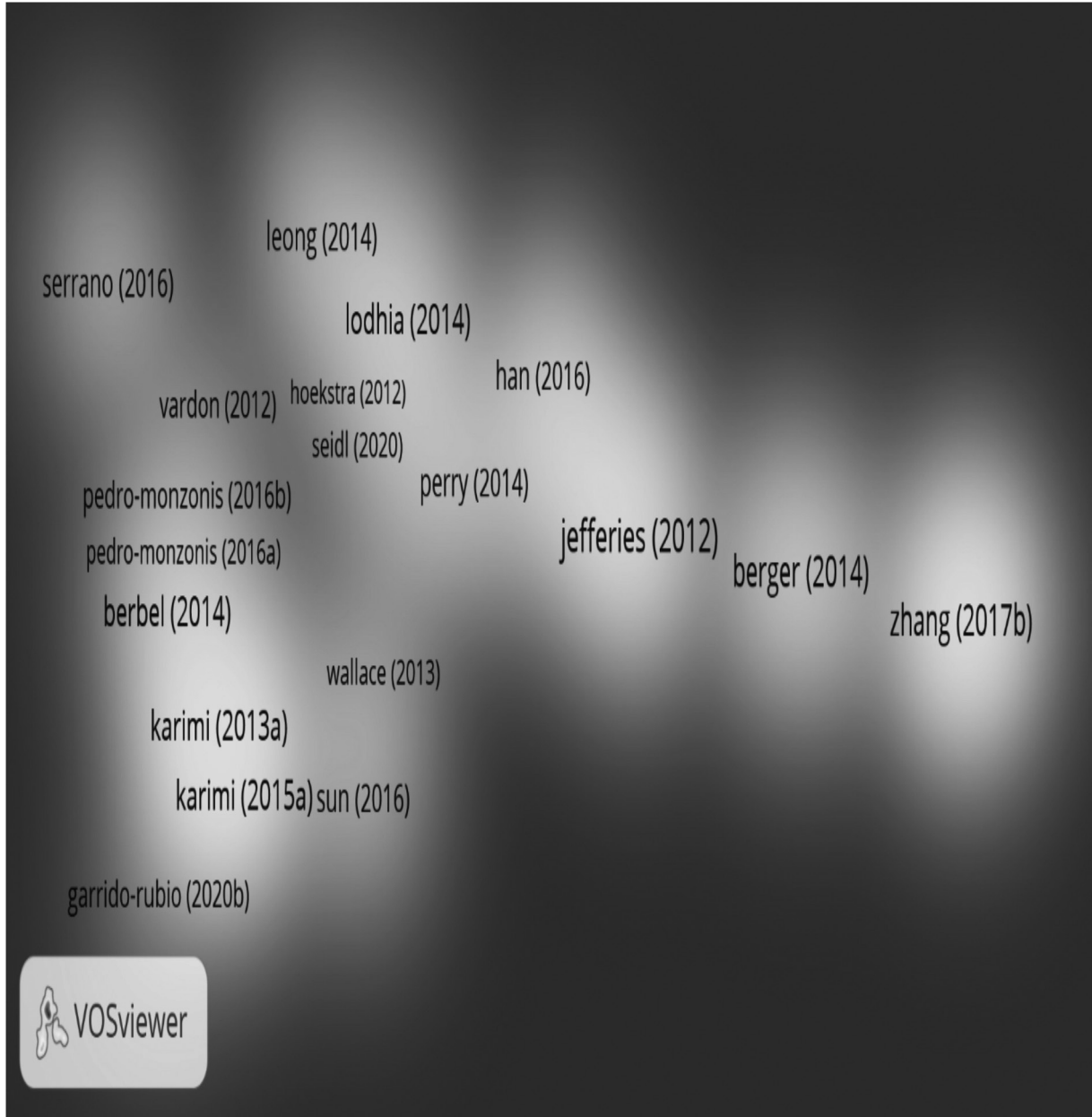
Şekil 5'e göre su muhasebesi (water accounting) anahtar kelimesi merkezinde; su yönetimi (water management), sürdürülebilirlik (sustainability), su ayak izi (water footprint), sanal su (virtual water), iklim değişikliği (climate change) gibi anahtar kelimelerinde çalışmalarda anahtar kelimeler olarak sıklıkla kullanıldığı görülmektedir.

Şekil 6 da kullanılan anahtar kelimelerin yıl bazındaki dağılımı görülmektedir. Düğümlerin büyüklüğü yılları, renklerin geçişi ise kullanılan anahtar kelimelerin sıklığını temsil etmektedir. Büyük ve net olarak görülen kelimelerde çalışmalarda tercih edilen anahtar kelimelerdir. Mor renkli kısımlar ile konuya dair çalışmaların daha az yoğun yapıldığı yerler; sarı renkli kısımlara gidildikçe ise konuya dair çalışmaların nicel olarak daha fazla yapıldığı yerler temsil edilmektedir.



Şekil 7: Alıntı Bağlantılı Üniversitelerin Ağ Grafiği

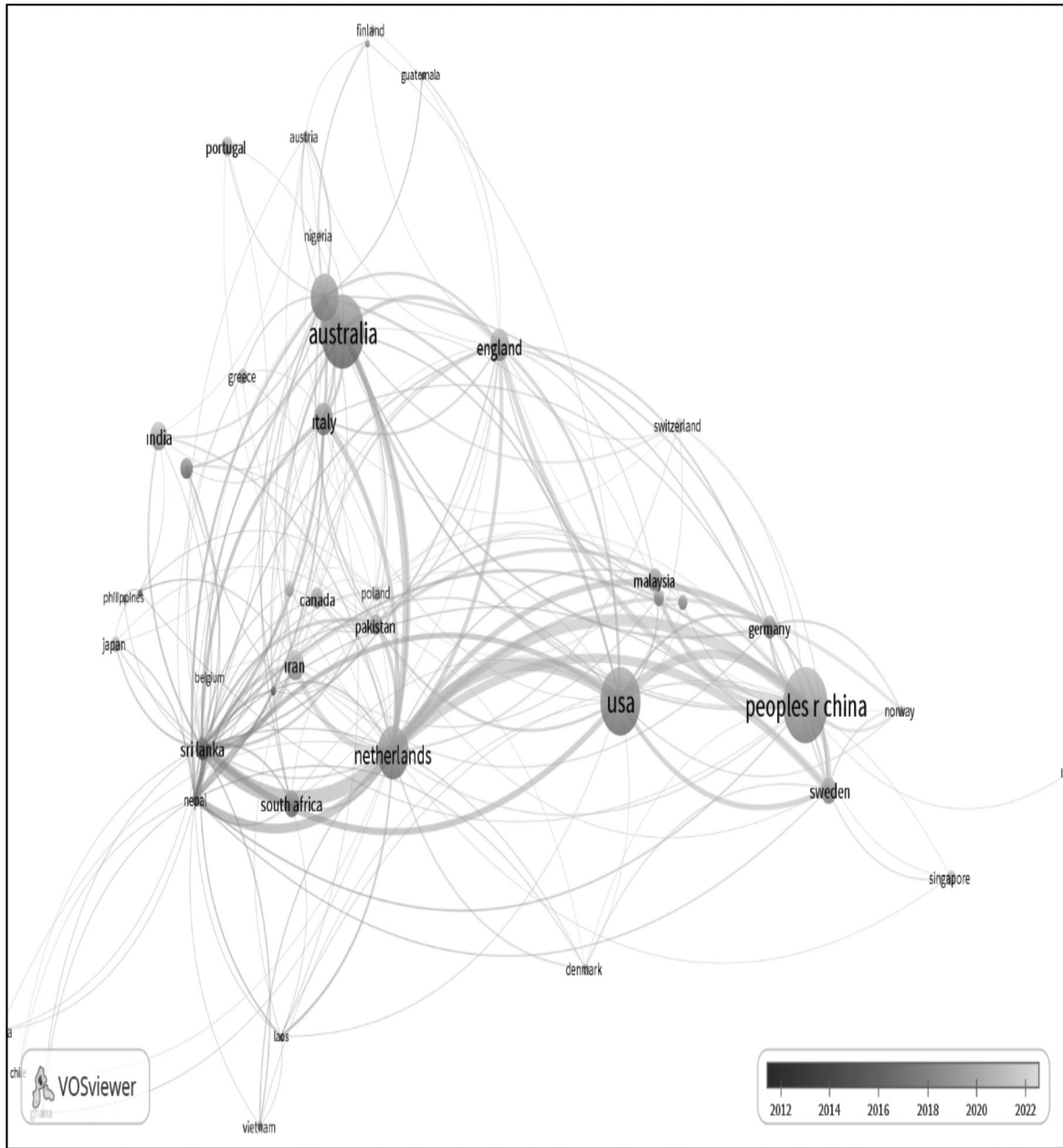
Şekil 7 de alıntı analizi kapsamında alıntı bağlantılı üniversitelerin ağ grafiği bulunmaktadır. Konuya dair yapılan çalışmalardan olan alıntılarının yoğunlukla Chinese Academy of Science (Chinese Acad Sci), Delft University of Technology (Delft Univ Technol) ve Peking Üniversitesi (Peking Univ)' de yoğunlaştığı görülmektedir. Ağ bağlantılarının yoğunluğu konuya dair alıntılarının fazlaca yapıldığının göstergesi olmaktadır.



Şekil 8: Alıntı Bağlantılı Yazarların Yoğunluk Grafiği

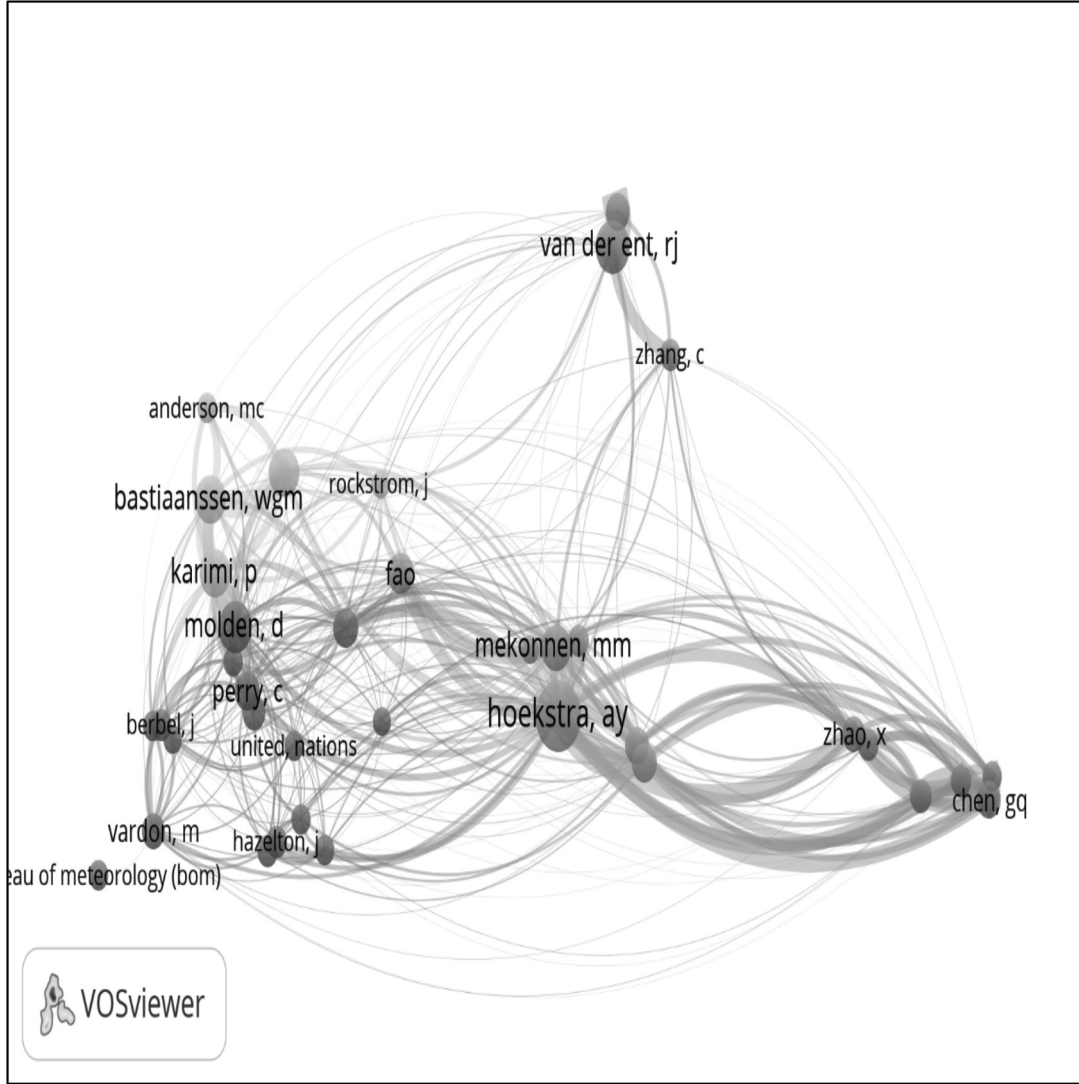
Şekil 8 de alıntı yapılan yazarların yoğunluğuna dair grafik görülmektedir. Sarı renkli kısımlar yoğunluğun fazla, koyu mavi kısımlar ise yoğunluğun giderek azaldığı kısımları ifade etmektedir. Bu durumda “Karimi (2013a)”, “Karimi (2015a)”, “Sun (2016)”, “Berger (2014)”, “Berbel (2014)”, “Zhang (2017b)” gibi yazarlardan konuya dair çalışmalar yapılırken sıklıkla yararlanıldığı ve alıntı yapıldığı görülmektedir.

Şekil 9 da yıllar bazında alıntı yapılan ülkelerin grafiği görülmektedir. Koyu mavi olan kısımlarda makale ve bağlantı gücünün nispeten daha az olduğu, sarı olan kısımlara gidildikçe yoğunluğun arttığı renklerle temsil edilmektedir.



Şekil 9: Yıl Bazında Alıntı Bağlantılı Ülkelerin Grafiği

Şekil 9 da 2012 yılında koyu mavi olarak kümelenen ülkelerde makale ve bağlantı gücünün daha az olduğu, 2016-2020 yılları arasında yeşil renk olarak kümelenen Avustralya (Australia), Hollanda (Netherlands), Çin (China), ABD (USA) gibi ülkelerde yapılan çalışmalardan alıntı bağlantı gücünün nispeten daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca günümüze doğru sarı renk kümelenen ülkelerde ise alıntı bağlantılı yeni güncel konular çalışıldığı da görülmektedir.



Şekil 10: İki Bağımsız Yazarın Farklı Makalede Aynı Anda Bulunma Ağ Grafığı

Şekil 10 da iki bağımsız yazarın farklı bir çalışmada aynı anda kaç kez alıntılanmış olduğu görülmektedir. “Karimi, P.”, “Hoekstra, Ay”, “Molden, D.” gibi yazarların birbirleri ile olan alıntılanma bağlantı güçleri yüksek görülmektedir.

4. SONUÇ

Su, hiç tartışmasız canlıların vazgeçilmez bir doğal yaşam kaynağıdır. Son zamanlarda yaşanan nüfus ve buna bağlı olarak suya olan talepteki artış suyun sonsuz bir ömre sahip olmadığını bilerek tüketmek gerektiğine dikkat çekmektedir. Suyun fiyatlandırılması ve özellikle geri kazanımı yalnızca ekonomik bir kaynak olmasından değil, çevresel ve sosyal bir katma değere sebep olduğundan da önem arz etmek-

tedir. Bu bağlamda sürdürülebilir su yönetimi ve muhasebesi giderek önem kazanan konular arasında yer bulmakta ve daha fazla araştırılmaktadır.

Bu çerçevede yapılan çalışmada su yönetimi ve muhasebesi irdelenmekte, su muhasebesi konusunun ulusal ve özellikle uluslararası literatürde ne derece yer bulduğu akademik yayınlar vasıtasıyla istatistiksel olarak incelenmeye çalışılmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre; su muhasebesi konusu genel olarak en fazla makale türünde, 2020 yıllarından sonra yoğunlukla çalışılmıştır. En fazla yayın yapan ülke Çin olmakla birlikte SCI Expanded indeksi en fazla yayınların yer aldığı indeks olarak tespit edilmiştir. ABD, Hollanda, Çin genel olarak ortak yazar bağlantılarının yüksek olduğu yerlerdir. Buna göre ulusal literatürde konu ile alakalı akademik çalışmaların yeterince olmadığı söylenebilir. Bu yönde araştırma ve çalışmalar yapılarak farklı analizlerle konunun ele alınması sonraki çalışmalar için önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Aküzü, T. & Çakmak, B. (2008). "Gıda Güvenliği Açısından Su Yönetiminin Değerlendirilmesi". *Standard Ekonomik ve Teknik Dergi*, Y/47, N/549 Şubat, 55-63.
- Aküzü, T., Çakmak, B., & Gökalp, Z. (2010). "Türkiye'de Su Kaynakları Yönetiminin Değerlendirilmesi". *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, (1), 67-74.
- Bagheri, A., & Babaeian, F. J. E. I. (2020). "Assessing Water Security Of Rafsanjan Plain, Iran-Adopting The SEEA Framework Of Water Accounting". *III*, 105959.
- Bonilla, C. A., Merigó, J. M., & Torres-Abad, C. J. S. (2015). "Economics In Latin America: A Bibliometric Analysis". *Scientometrics*, 105(2), 1239-1252.
- Çalık, M. (2018). "KKTC'de Sürdürülebilir Su Yönetimi İçin Su Muhasebesinin Uygulanabilirliği", International Cpngress an Turkish Geography Social Sciences Research II, 20-22.
- Delavar, M., Eini, M. R., Kuchak, V. S., Zaghiyan, M. R., Shahbazi, A., Nourmohammadi, F., & Motamedi, A.J. (2022). "Model-Based Water Accounting For Integrated Assessment Of Water Resources Systems At The Basin Scale". *Science of the Total Environment*, 830, 154810.
- Demir, H., & Erigüç, G. (2018). "Bibliyometrik Bir Analiz Ile Yönetim Düşünce Sisteminin İncelenmesi", İş ve İnsan Dergisi. 5(2), 91-114.
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). "How To Conduct A Bibliometric Analysis: An Overview And Guidelines". *Journal Business Research*, 133, 285-296.
- Dutta, D., Vaze, J., Kim, S., Hughes, J., Yang, A., Teng, J., & Lerat, J. J. J. o. H. (2017). "Development And Application Of A Large Scale River System Model For National Water Accounting In Australia". *Journal of Hydrology*, 547, 124-142.
- Erkul, H. & C.E. Sarıgül (2008). "Sürdürülebilir Su Yönetimi Açısından Sürgü Alt Havzasının İrdelenmesi" , 22 Mart 8 MMOB . Su Politikaları Kongresi, Ankara.
- Garstone, R.A., Gill, C., Moliere, D., Ulrike D.Y., Michl, B. & Fiddes, P., (2017), "Accounting For Water In The Minerals Industry: Capitalising On Regulatory Reporting", *Water Resources and Industry*, V:18, 51-59.
- Ghorbanpour, A. K., Afshar, A., Hessels, T., Duan, Z. J. P., & Chemistry of the Earth, P. A. B. C. (2022). "Water And Productivity Accounting Using WA+ Framework For Sustainable Water Resources Management: Case Study Of Northwestern Iran". 103245.
- M. Gümrükçüoğlu, O. Baştürk (2008). "Sürdürülebilir Su Yönetiminde Nehir Kirliliği Üzerine Bir Çalışma", -22 Mart 2008 TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi, Ankara (8).
- He, T., Wang, D., Wu, Z., Huang, C., Xu, X., Xu, X., Yang, C. J. N. (2022). "A Bibliometric Analysis Of Research On (R)-Ketamine From 2002 To 2021". 218, 109207.
- Kırıtörün, E., & Karaer, F. (2018). "Su Yönetimi Ve Suyun Sürdürülebilirliği". *Sürdürülebilir Mühendislik Uygulamaları ve Teknolojik Gelişmeler Dergisi*, 1(2), 151-159.
- McBurney, M. K., & Novak, P. L. (2002). "What Is Bibliometrics And Why Should You Care? Paper Presented At The Proceedings". IEEE international professional communication conference.
- Molden, D., & Sakthivadivel, R. J. I. J. o. W. R. D. (1999). "Water Accounting To Assess Use And Productivity Of Water". *International Journal of Water Resources Development*, 15(1-2), 55-71.
- Muluk, Ç., Kurt, B., Turak, A., Türker, A., Çalışkan, M., Balkız, Ö., Gümrükçü, S., Sarıgül, G., Zeydanlı, U. (2014). "Türkiye'de Suyun Durumu Ve Su Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar: Çevresel Perspektif", *Sürdürülebilir Kalkınma Derneği*, FAO, Doğa Koruma Merkezi, Yaşama Dair Vakıf, Türkiye.

Pedro-Monzonís, M., Jiménez-Fernández, P., Solera, A., & Jiménez-Gavilán, P. J. J. o. h. (2016).”The Use Of Aquatool Dss Applied To The System Of Environmental-Economic Accounting For Water (Seeaw)”.*Journal of Hydrology*, 533, 1-14.

Vardona, M., Lenzenb, M., Peevora, .S & Creasera, M. (2007), “Water Accounting In Australia”, *Ecological Economics*, 61, 650–659.

Zhou, X., Zhang, Y., Sheng, Z., Manevski, K., Andersen, M. N., Han, S., Yang, Y. J. A. w. m. (2021). Did Water-Saving Irrigation Protect Water Resources Over The Past 40 Years? A Global Analysis Based On Water Accounting Framework. *Ecological Indicators*, 249, 106793.