

**MÜSİLAJ (DENİZ SALYASI)  
ARAŞTIRMALARI ÜZERİNE BİR ANALİZ**

---

**AN ANALYSIS ON MUCILAGE (SEA SNOT)  
RESEARCH**

Prof. Dr. Muzaffer Şeker  
*TÜBA Başkanı / TÜBA President*  
Doç. Dr. Haydar Yalçın

**Prof. Dr. Muzaffer Şeker / Türkiye Bilimler Akademisi /  
mseker[at]tuba.gov.tr / ORCID: 0000-0002-7829-3937**

TÜBA Başkanı Prof. Dr. Muzaffer Şeker 1995 yılında İngiltere'de Leicester Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde İnsan Anatomisi üzerine doktora derecesi aldı. 2000 yılında doçent, 2006 yılında da profesör oldu. Birleşik Arap Emirlikleri'nde iki yıl öğretim görevlisi olarak çalıştı. Dr. Şeker, 2010-2018 yılları arasında Necmettin Erbakan Üniversitesi'ne kurucu rektör olarak görev yürüttü. Halen aynı üniversitede dersler vermeye devam eden Dr. Şeker, ulusal ve uluslararası birçok akademik organizasyonda ve sivil toplum kuruluşlarında görev almıştır. Dr. Şeker aynı zamanda Kamu Yönetimi alanında lisans derecesi almıştır.

**Prof. Dr. Muzaffer Şeker / Turkish Academy of Sciences /  
mseker[at]tuba.gov.tr / ORCID: 0000-0002-7829-3937**

TÜBA President, Prof. Muzaffer Şeker received his Ph.D. in Human Anatomy at Leicester University, Faculty of Medicine in England. In 2000, he became an associate professor and in 2006, he became a full professor. He worked as an instructor in the United Arab Emirates for two years. Dr. Şeker served as founding rector of Necmettin Erbakan University between 2010 and 2018. TÜBA President Dr. Şeker, who currently also teaches at the same university, has been a member of many national and international academic organizations and non-governmental organizations. Dr. Şeker also has bachelor's degree in public administration.

**Doç. Dr. Haydar Yalçın / Ege Üniversitesi /  
haydar.yalcin[at]ege.edu.tr / ORCID: 0000-0002-5233-2141**

Dr. Yalçın, Bilgi Yönetimi ve Teknolojisi alanında doçenttir. Araştırma ilgi alanı bilimsel üretkenlik ve bilimsel iletişim arasındaki ilişkidir. Veri madenciliği uygulamalarını ile bilim ve teknoloji politikalarını yönlendirebilecek örüntüler ortaya çıkarmak amacıyla kullanılmaktadır. Bilimetre ve patent analizi yöntemlerini kullanarak önem kazanan (tezahür eden) yeni teknoloji alanlarına yönelik senaryo temelli teknoloji yönetimi çalışmaları yürütmektedir. Bugüne kadar birçok ulusal ve uluslararası kitap ve dergilerde bölüm, makale ve bildirileri yayımlanmıştır. Araştırma Alanları, bilgi yönetimi, bilimsel üretkenliğin ölçümü, bilimetre, patent analizi, ağ görselleştirme, bilimsel iletişimidir.

**Assoc. Prof. Dr. Haydar Yalçın / Ege University /  
haydar.yalcin[at]ege.edu.tr / ORCID: 0000-0002-5233-2141**

Dr. Yalçın is an Associate Professor on Information Management and Technology subject. His research interest is investigating the relationship between scientific productivity and scholarly communication. He is using data mining applications for extracting usable patterns to direct science and technology policy. He performs scientometric analysis and patent analysis on emerging technology subjects to prepare scenario-based technology management studies. He published many book chapters and articles in different national and international journals. His research areas are knowledge management, measuring scientific productivity, scientometrics, patent analysis, network visualization, scholarly communication.

## MÜSİLAJ (DENİZ SALYASI) ARAŞTIRMALARI ÜZERİNE BİR ANALİZ

### Özet

Müsilaj (deniz salyası) hemen hemen tüm bitkilerin ve bazı mikroorganizmaların ürettiği kalın, yapışkan bir maddedir (Mecozi vd., 2005). Biyolojik ve kimyasal birçok koşulun bir araya gelmesiyle oluşmaktadır. Bitkilerde su ve gıdanın depolanması, tohumların çimlenmesi ve zar kalınlaşması benzeri işlemlerde çeşitli roller üstlenir (Danovaro vd., 2009). Son dönemde Marmara Denizi'nde yaşanan durumla ülkemizin gündemine oturan deniz salyasının oluşumunda çok farklı sebepler gündeme gelse de üç temel etmenden bahsetmek mümkündür: Deniz sıcaklıklarının ortalama sıcaklıkların üzerine çıkması, denizlerdeki kirlilik oranının artması ve denizin durağan olması (Keleş vd., 2020). Bahsi geçen bu üç durumun gerçekleşmesi durumunda bazı plankton türlerinin hızla çoğalmaya başlamasıyla deniz salyasının artış gösterdiği bilinmektedir. Bu çalışmada deniz salyası üzerine yapılan bilimsel araştırmaların genel özellikleri üzerine odaklanılmıştır. Çalışmada deniz salyasına yönelik araştırmaların disiplinler arası yapısı veriye dayalı bir analizle gözler önüne serilmiştir. İş birliği örüntüsünün yüksek olduğu bu çalışmalarda Zoology, Plant Sciences, Oceanography, Marine & Freshwater Biology, Limnology, Fisheries, Environmental Sciences ve Ecology disiplinlerinin ortaklaşa çalışmalar yürüttüğü gözlemlenirken, İtalya, Fransa, Çin, Hırvatistan ve ABD yayın sayısı bakımından dikkat çeken ülkeler arasında yer almıştır. Coğrafi alan olarak kuzey Adriyatik denizi üzerine yapılan çalışmaların sıklığı dikkat çekerken, Univ Bologna, Univ Gottingen, Univ Melbourne, Univ Genoa ve İstanbul Üniversitesi kurumsal olarak yayın sayıları dikkat çeken üniversiteler arasında yer almıştır.

### Anahtar Kelimeler:

Deniz Musilajı; Deniz Salyası; Ar-Ge Analizi; Bibliyometri; Sosyal Ağ Analizi

## **AN ANALYSIS ON MUCILAGE (SEA SNOT) RESEARCH**

### **Abstract**

Mucilage (sea saliva) is a thick, sticky substance produced by almost all plants and some microorganisms. It is formed by the combination of many biological and chemical conditions. It plays various roles in plants such as storing water and food, germination of seeds and membrane thickening. Although there are many different reasons, it is possible to talk about three main factors in the formation of Marine Mucilage, which is on the agenda of our country with the situation in the Sea of Marmara recently: Sea temperatures exceeding the average temperatures, increase in the pollution rate in the seas, and the sea being stagnant. It is known that if these three situations occur, Marine Mucilage increases as some plankton species start to multiply rapidly. This study focuses on the general features of scientific research on sea saliva. In the study, the interdisciplinary nature of the research on sea snail is revealed with a data-based analysis. While it was observed that Zoology, Plant Sciences, Oceanography, Marine & Freshwater Biology, Limnology, Fisheries, Environmental Sciences and Ecology carried out joint studies in these studies with a high collaboration pattern, Italy, France, China, Croatia and the USA were among the countries that attracted attention in terms of the number of publications. While the frequency of studies on the northern Adriatic Sea as a geographical area draws attention, Univ Bologna, Univ Gottingen, Univ Melbourne, Univ Genoa and Istanbul University are among the universities that attract attention in terms of institutional publications.

### **Keywords:**

Marine Mucilage; Marine Saliva; R&D Analysis; Bibliometrics;  
Social Network Analysis

## Deniz Salyası Olgusunun Tarihsel Dinamikleri

Literatür incelendiğinde deniz salyası vakalarına yönelik ana birkaç örnekten bahsetmek mümkündür. Bunların ilkinde bitki planktonları ve su altı alg patlamalarından oluşan yapışkan organik maddelerin özellikle Adriyatik Denizi'nin kuzey kıyılarında görüldüğü rapor edilmiştir. Zamanla hafiflese de 1988'de yeniden ortaya çıkan sorun 1991'den sonra İtalya'nın batısındaki Tiran Denizi açıklarında da görülmeye başlamıştır. Bir diğer örnek ise İtalya'da 2003 yılında Liguria Denizi'nde gözlenmiştir. Yapılan bilimsel çalışmalarda bu tarihte gözlenen deniz salyasının önceki yıllarda Tiran Denizi'ndeki deniz salyasına neden olan mikro organizmalardan farklı olduğunu tespit edilmiştir (Schiaparelli vd., 2007). Su altı canlılarının büyük ölçüde etkilendiği deniz salyasının temmuz ayında yaşanan büyük fırtına ile birlikte etkisini kaybettiği tahmin edilirken yapılan çalışmalarda fırtına sayesinde derinlerdeki çöküntünün de temizlendiğine dönük tespitler de yer almaktadır. Anormal seviyede yaşanan deniz salyası artışı 2003 yılında Avrupa'da yaşanan sıcak dalgasıyla ilişkilendirildiği gözlenirken, yapılan çalışmalarda sıcak hava ile deniz suyu sıcaklığının yükselmesinin, aynı zamanda kuruyan nehirler ile tatlı su kaynaklarından denizlere olan su akışının azalmasına bağlandığını söylemek mümkündür (Schiaparelli vd., 2007). Bir diğer örnekte ise İngiltere ve İskandinav ülkeleri arasında yer alan Kuzey Denizi'nde gözlemlenen alg patlamasıdır. Konu hakkında yapılan çalışmalarda deniz salyasında gözlemlenen bulgulara benzer bir şekilde ötrofikasyona (nitrojen ve fosfat artışı) dikkat çekildiği gözlemlenirken, alg patlamalarının ötrofikasyona bağlı olarak yoğunlaştığına ve oksijen seviyesinde yarattığı olumsuz etkinin sonucu olarak birçok balık ve canlı türünün ölümüne yol açtığını kaydedilmiştir. Özetlemek gerekirse, tarım faaliyetleri, hidrolik ve atık su yönetimini sudaki nitrojen artışının başlıca sebebi olarak gösterildiği çalışmalarda sudaki nitrojen ve karbon fazlalığı nedeniyle artan alg patlamalarının ve deniz salyasının giderek daha çok görüldüğünü belirtildiğini söylemek mümkündür (Johns & Reid, 2001). Günümüzün en büyük çevre felaketlerinden biri Meksika Körfezi'nde BP tarafından işletilen Deep Horizons petrol arama platformunda meydana gelen petrol sızıntısı olarak gösterilebilir. Bir çok olumsuz etkiye sebep olan bu sızıntı sonucunda bölgeyi araştıran bilim insanlarının bitki planktonlarının platformdan yayılan sızıntıya maruz kaldıkları için stres altında normalden daha fazla yapışkan madde salgıladıklarını tespit etmişlerdir (Abbriano vd., 2011). Dünyada bu tür gelişmeler yaşanırken son dönemde de ülkemizde Marmara Denizi'nde deniz salyası gözlemlenmeye başlamıştır. Marmara Denizi'deki deniz salyası seviyesinde yaşanan artışın bir kaç sebebe bağlandığı görülmektedir (Abbasnia & Toros, 2019; Orhon vd., 2021; Peker, 2007; Sözen vd., 2021): küresel iklim değişikimine bağlı olarak Akdeniz havzasında deniz yüzey sıcaklıklarının yükselmesi. Başka bir ifade ile Marmara Denizi'nin sıcaklığının bu yıl 40 yıllık ortalamasının 2,5 derece üzerinde ölçülmesi. İkinci tetikleyici ise Marmara Denizi'nin nispeten durağan deniz şartlarında olmasıdır. Üçüncü neden ise aslında ikinci nedenle birlikte değerlendirildiğinde oldukça önemli bir hal alan kirlilik ya

da başka bir deyişle deniz giden atıklar olarak gösterilmektedir. Çalışmamızda Marmara Denizi'nde yaşanan deniz salyası olgusu ile birlikte ülkemizin gündemine oturan deniz salyası konusunda yürütülen uluslararası araştırmalar yakından incelenmiştir. Deniz salyası konusunda yürütülen çalışmalarda ortaya çıkan iş birlikleri, ortak çalışmalar, sıklıkla ele alınan konu başlıkları üzerinden alanın temel özelliklerine yönelik tespitlerde bulunulmuştur.

## Veri ve Yöntem

Deniz salyası üzerine yapılan çalışmaların incelenmesi amacıyla Web of Science (WoS)'ın bütün veritabanlarında çevrim içi bir tarama gerçekleştirilmiştir.<sup>1</sup> 1958-2021 yılları arasındaki dönemi içeren tarama sonucunda 428 yayın bilgisine erişilmiştir. Bu yayınlara ait bibliyografik bilgiler analize hazır hale getirilmek üzere temizlenmiş ve ilişkisel bir veritabanına kaydedilmiştir. Veriler üzerinde temel bibliyometrik göstergelerin yanı sıra alanın disiplinler arası bir nitelikte olup olmadığını görebilmek amacıyla adres analizi yapılmış ve ortak çalışmalarda yer alan disiplinler üzerine tespitlerde bulunulmuştur. Bibliyometrik matematiksel yöntemlerin bilimsel yayın araçlarına uygulanması olarak tanımlanmaktadır (Diodato & Gellatly, 2013). Bibliyometrik analizlerle herhangi bir bilimsel konu alanına yönelik çıkarsamalarda bulunmak mümkündür (Gibson vd., 2018; Yalçın vd., 2019; Yalçın & Şeker, 2020). Sosyal ağ analizi ile yapıları ağ ve çizge teorileri üzerinden incelemeye yarayan analiz türüdür (Hambrick, 2012; Kadry & Al-Taie, 2014). Sosyal Ağ analizi ile ağ içerisinde önemli roller üstlenen elamanların tespit edilmesi mümkün olduğu gibi, elamalar arası haritaların görselleştirilmesi de mümkündür (Monaghan vd., 2017; Van Der Valk & Gijbers, 2010). Bu bilgiler ışığında verilerin analizinde R programlama dili kullanılmıştır.<sup>2</sup> Sosyal Ağ Analizinin yürütülmesinde Pajek,<sup>3</sup> Gephi<sup>4</sup> araçları kullanılırken, analiz sonuçlarının görselleştirilmesinde ise VOSviewer<sup>5</sup> yazılımından faydalanılmıştır.

## Bulgular

Tarama sonucunda elde edilen 428 yayın 1318 yazar tarafından yayımlanmıştır. Yalnızca 31 yazar tek yayınlara katkı sağlamışken, yazarların 1287'si çok yazarlı yayınlarda alana katkı sağlamıştır. Tek yazarlı yayın sayısı 38'dir. Yazar iş birliği indeksi 3,3 olarak hesaplanmıştır. Bu bakımdan deniz salyası araştırmalarındaki ortak yazarlık örüntüsünün yüksek olduğu söylenebilir. Literatür büyümesi

<sup>1</sup> TS=( "marine mucilage" OR "sea snot" OR "sea saliva") AND (WC=(Marine & Freshwater Biology) OR WC=( Plant Sciences) OR WC=(Oceanography) OR WC=(Water Resources) OR WC=(Environmental Sciences) OR WC=(Ecology) OR WC=(Limnology) OR WC=(Fisheries) OR WC=(Biotechnology & Applied Microbiology) OR WC=(Engineering, Environmental) OR WC=(Soil Science) OR WC=(Biodiversity Conservation) OR WC=(Engineering, Chemical) OR WC=(Microbiology) OR WC=(Geosciences, Multidisciplinary) OR WC=(Chemistry, Multidisciplinary) OR WC=(Toxicology) OR WC=(Meteorology & Atmospheric Sciences) OR WC=(Zoology))

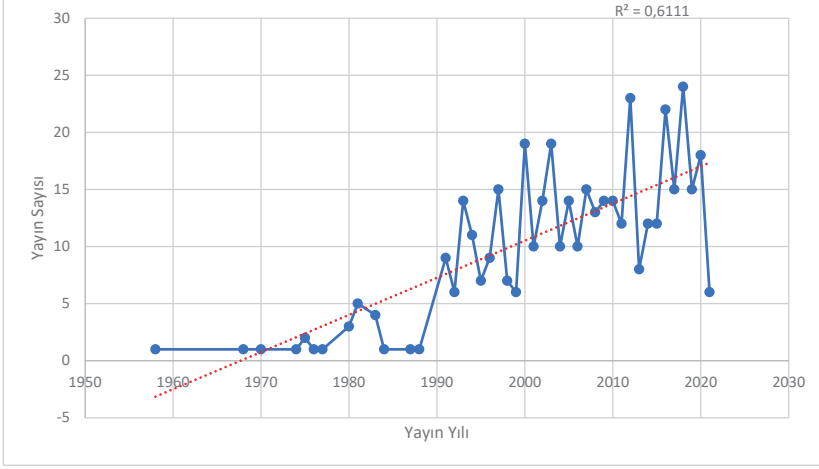
<sup>2</sup> <https://cran.r-project.org/>

<sup>3</sup> <http://mrvar.fdv.uni-lj.si/pajek/>

<sup>4</sup> <https://gephi.org/>

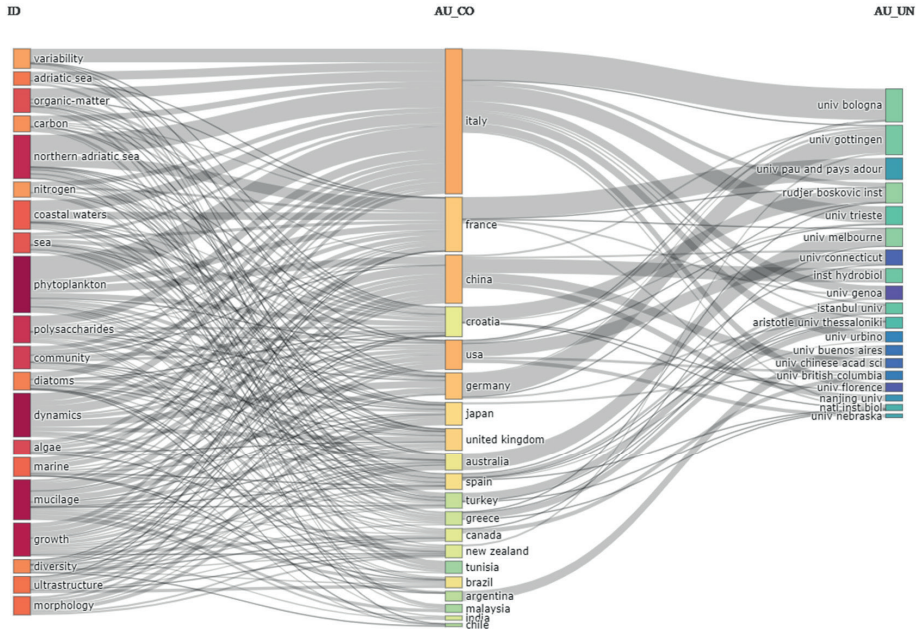
<sup>5</sup> <https://www.vosviewer.com/>

açısından bakıldığında deniz salyası araştırmalarının literatür büyüme eğrisinin doğrusal büyüme eğrisi ile açıklanabildiği görülmektedir ( $R^2=0,611$ ). Diğer bir ifade ile deniz salyası araştırmaları literatürünün her yıl üstüne koyarak büyüme-ye devam ettiği söylenebilir (Şekil 1).



Şekil 1: Literatür Büyümesi

Deniz salyası araştırmalarının genel özelliklerini ortaya koymak amacıyla kurum, anahtar kelime ve ülke özelinde ortaya çıkan örüntüyü görselleştirmek istediğimizde hem konunun öncelikli olarak ele alındığı ülkeleri görmek hem de bu ülkelerdeki kurumların deniz salyası ile hangi konuları yoğunlukla ele aldığını tespit etmek mümkün olmuştur. Bu bakımdan konunun yayın sayısı bakımından ağırlıklı olarak İtalya, Fransa, Çin, Hırvatistan ve ABD'de ele alındığını söylemek mümkündür. Diğer yandan anahtar kelime ya da kavramlar üzerinde durduğumuzda ise Kuzey Adriyatik Denizinin sıklıkla incelenen konu başlıkları arasında yer aldığı gözlemlenmekle birlikte, oksijen kaynağının büyük kısmını üreten canlılar olarak fitoplanktonların da sıklıkla ele alınan konular arasında olduğu görülmektedir. Deniz salyası araştırmalarında aktif olarak rol alan kurumlara yakından baktığımızda University of Bologna, University of Göttingen, University of Pau and Pays de l'Adour, Università degli studi di Trieste, University of Melbourne, University of Genoa ile İstanbul Üniversitesi'nin listede kendine yer bulduğu görülmektedir. Aynı zamanda Ruder Bošković Institute, Institute of Hydrobiology, Chinese Academy of Sciences, National Institute of Biology gibi araştırma kuruluşlarının da deniz salyası araştırmalarına kurumsal düzeyde katkı sağladıkları gözlemlenmiştir (Şekil 2).

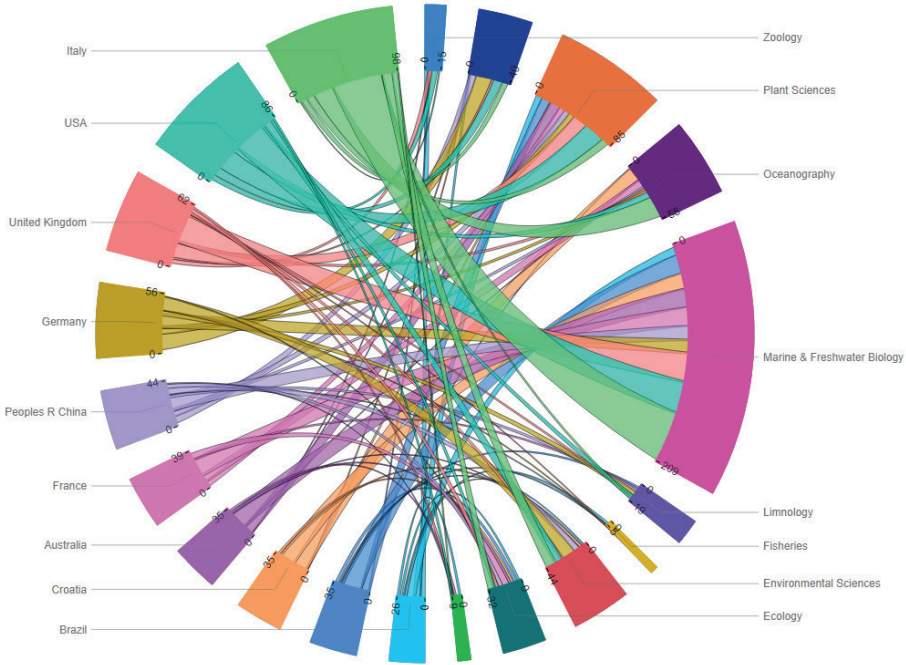


Şekil 2: Anahtar Kelime-Ülke-Kurum

Konunun disiplinlerarası bir önem arz etmesi kendini bilimsel araştırmalardaki işbirliği örüntülerinde de göstermektedir. İşbirliği haritasına yakından baktığımızda özellikle Zoology, Plant Sciences, Oceanography, Marine & Freshwater Biology, Limnology, Fisheries, Environmental Sciences ve Ecology konu kategorileri başta olmak üzere bir çok disiplinden araştırmacının ortaklaşa yürüttüğü çalışmaların olduğunu görmek mümkündür (Şekil 3). Analize konu bu sınıflandırma şeması WoS'un konu kategorilerinden derlenmiştir.<sup>6</sup> Bu bakımdan özellikle müsilajın disiplinlerarası bir boyutta ele alınması gereken bir araştırma alanı olduğu aşikardır. Konu Türkiye adresli yayınlar bakımından ele alındığında WoS'da dizinlenen toplam 15 adet yayın olduğu gözlemlenmiştir. Bu yayınların yalnızca bir tanesi, İzzet Noyan Yılmaz'ın kaleme aldığı "Collapse of zooplankton stocks during *Liriope tetraphylla* (*Hydromedusa*) blooms and dense mucilaginous aggregations in a thermohaline stratified basin" başlıklı çalışması tek yazarlıdır. Çok yazarlı yayımlarda Türkiye'nin İtalya, İspanya, Mısır ve İran ile iş birliği içinde olduğu gözlemlenmiştir.

<sup>6</sup> [https://images.webofknowledge.com/images/help/WOS/hp\\_subject\\_category\\_terms\\_tasca.html](https://images.webofknowledge.com/images/help/WOS/hp_subject_category_terms_tasca.html)





**Şekil 3:** Ülke- Konu Alanı (Web of Science Categories)

Deniz salyası araştırmalarının coğrafi dağılımina baktığımızda konunun yoğunlukla Avrupa kıtası adresli kurumlarca çalışıldığı görülmektedir. Kuzey Adriyatik Denizini öneleyen çalışmaların bundaki etkisinin büyük olduğu söylenebilir (Şekil 4). Şekil 4 yakından incelendiğinde ülkeler ile deniz salyası araştırmalarında öncelikleri konu alanlarının oluşturduğu örüntü açıkça görülebilmektedir. En büyük dağılımın Marine & Freshwater Biology alanına ait olduğu gözlemlenirken, bu konu kategorisinin araştırmaya konu olan ülkelerin neredeyse tamamı tarafından araştırıldığı söylemek mümkündür. Plant Sciences ile Oceanography ağırlıklı olarak incelenen diğer konu kategorileri arasında gösterilebilir.



Şekil 4: Deniz Salyası Araştırmalarının Coğrafi Dağılımı

Çalışmalara ortak yazarlık dinamikleri bakımından baktığımızda detaylara erişebilmek adına sosyal ağ analizi yöntemi kullanılmıştır. Kurumların ağda üstlendikleri rollerin tespiti için ağ merkezilik değerleri üzerinden değerlendirmelerde bulunulmuştur. Elde edilen sonuçlarla oluşturulan tablo incelendiğinde bağlantılılık göstergeleri (All Degree Partition ve Weighted All Degree) bakımından University Göttingen, University of Bologna ile Çin Bilimler Akademisinin listenin başında yer aldığı gözlemlenmektedir. Yakınlık Merkeziliği (Closeness Centrality) değeri bakımından iş birliği haritasında diğer tüm kurumlar arasındaki en kısa yolların uzunluğunun toplamı hesaplanmıştır. Bu sayede iş birliğine en yakın kurumların tespitini yapmak mümkündür (Komota vd., 2008). Tablo incelendiğinde deniz salyası araştırmaları ağında yakınlık merkeziliği değerleri bakımından CNR (National Research Council of Italy), University of Bologna, University of Trieste, University of Genoa gibi kurumların listenin üst sıralarına yerleştikleri görülürken, bu kurumların yayım sayısı bakımından en üretken ülke olan İtalya adresli kurumlar olduğu göze çarpmaktadır. Deniz salyası araştırmaları ağı içerisindeki ilişkilerin en ortasında yer alan kurumları belirlemek amacıyla arasındalık merkeziliği değeri (Betweenness Centrality) kullanılmıştır. Bu sayede deniz salyası araştırmaları ağındaki en önemli kurumları belirlemek mümkündür (Okamoto vd., 2008; Wang vd., 2015). Tablo incelendiğinde CNR'ın deniz salyası araştırmaları ağı için oldukça önemli bir rol üstlendiği gözlemlenirken, University of Göttingen, University of Bologna, University Genoa

ile Ruder Bošković Institute gibi kurumların da deniz salyası araştırmaları ağında önemli pozisyonlarda konumlandıkları tespit edilmiştir. Diđer bir ifade ile Avrupa Birliđi üyesi ÷lkelerin kurumlarının deniz salyası araştırmalarını yalnızca yayın sayısı bakımından değil, ađ değerleri bakımından da domine ettikleri söylenebilir. Yapısal delik analizi ile ađda konumu sağlamlaşmış kurumlar ile gelişmeye açık olan kurumlar üzerine değerlendirmelerde bulunmuştur. Yüksek kısıtlılık oranına (High Aggregate Constraints) sahip kurumların, bağlantılılık değerleri, yakınlık merkeziliği ile arasındalık merkeziliği değerleri yüksek kurumların tablosundaki sonuçlarla benzerlik gösterdiği gör÷lmektedir. Düşük kısıtlılık değerine sahip kurumlar olarak, İtalya Tarım Bakanlığı, Yıldız Teknik Üniversitesi, Universite de Bouira ile CREMA Houmeau (Research Unit CNRS-IFREMER) gibi kurumların olduğunu söylemek mümkündür. Diđer bir ifade ile bu kurumların ilerleyen dönemde gelişmeye açık bir profil sergileyecekleri söylenebilir.

ALL DEGREE PARTITION	WEIGHTED ALL DEGREE	ALL CLOSENESS CENTRALITY	BETWEENNESS CENTRALITY	LOW AGGREGATE CONSTRAINTS	HIGH AGGREGATE CONSTRAINTS
UNIV GOTTINGEN	UNIV GOTTINGEN	CNR	CNR	MINIST AGR	UNIV GOTTINGEN
UNIV BOLOGNA	UNIV BOLOGNA	UNIV BOLOGNA	UNIV BOLOGNA	YILDIZ TECH UNIV	RUDJER BOSKOVIC INST
CHINESE ACAD SCI	CHINESE ACAD SCI	UNIV TRIESTE	UNIV GENOVA	UNIV BOUBRA	UNIV BOLOGNA
CNR	C SIC	UNIV GENOVA	UNIV GOTTINGEN	EPISHOM	CNR
C SIC	CNR	IST NAZL OCEANOG. & GEOPHS SPERIMENTALE	RUDJER BOSKOVIC INST	GREMA HOUDEAU	UNIV TRIESTE
UNIV TRIESTE	UNIV PAU & PAYS ADOUR	IST SUPER PROTEZ & RIC AMBIENTALE	C SIC	UNIV BEJAMA	UNIV GENOVA
RUSSIAN ACAD SCI	UNIV TRIESTE	UNIV FLORENCE	PONTIFCIA UNIV CATHOLICA CHILE	KN TOOSI UNIV TECHNOL.	CHINESE ACAD SCI
PAUL SCHERRER INST	UNIV TOULOUSE	UNIV URBINO	UNIV TRIESTE	UNIV WITWATERSRAND	C SIC
UNIV GENOVA	RUSSIAN ACAD SCI	RUDJER BOSKOVIC INST	STN ZOOI.A DOHRN	VAAL UNIV TECHNOL.	UNIV FED PARANA
RUDJER BOSKOVIC INST	PAUL SCHERRER INST	UNIV GOTTINGEN	CHINESE ACAD SCI	TSHINGUA UNIV	NATL INST BIOL
UNIV KOBLENZ LANDAU	PONTIFCIA UNIV CATHOLICA CHILE	CONSORZIO NAZL INTERUNIV SCI MARE CONSMSA	UNIV ZAGREB	HUAZHONG AGR UNIV	UNIV GHENT
PONTIFCIA UNIV CATHOLICA CHILE	UNIV GENOVA	POLYTECH UNIV MARCHE	UNIV URBINO	UNIV GEORGIA	UNIV URBINO
UNIV PAU & PAYS ADOUR	UNIV KOBLENZ LANDAU	ITALIAN INTERUNIV CONSORTIUM MARINE SCI	ROYAL BOT GARDEN	UNIV ICELAND	RUSSIAN ACAD SCI
UNIV CARTHAGE	RUDJER BOSKOVIC INST	UNIV NAPLES FEDERICO II	UNIV POLYTECH MARCHE	UNIV LIVERPOOL	IST NAZL OCEANOG. & #38; GEOPHS SPERIMENTALE
IST NAZL OCEANOG. & GEOPHS SPERIMENTALE	UNIV TEKNOI. PETRONAS	UNIV KOBLENZ LANDAU	UNIV WASHINGTON	INST FRESHWATER FISHERIES	UNIV PAU & #38; PAYS ADOUR
UNIV TOULOUSE	UNIV CONNECTICUT	C SIC	UNIV KOBLENZ LANDAU	UNIV E. ANGLIA	UNIV KOBLENZ LANDAU
STN ZOOI.A DOHRN	IFCE	INST RUDER BOSKOVIC	UNIV GHENT	PLYMOUTH MARINE LAB	PONTIFCIA UNIV CATHOLICA CHILE
ISTANBUL UNIV	ARISTOTLE UNIV THESSALONIKI	AGENZIA REG. PROTEZ AMBIENTE EMILIA ROMAGNA	IST SUPER PROTEZ & RIC AMBIENTALE	UNIV YORK	UNIV TEKNOI. PETRONAS
MUSHO NACL HIST NAT	STN ZOOI. ANTON DOHRN	NATL INST OCEANOG. & EXPT GEOPHS OCS	UNIV CALIF SAN DIEGO	UNIV CAEN BASSE NORMANDIE	UNIV CALIF SAN DIEGO
UNIV URBINO	UNIV PAVIA	ARPA ER STRUTTURA OCEANOG DAPHNE	ARIZONA STATE UNIV	UCBN	PAUL SCHERRER INST

Fon sağlayıcı kuruluşlardan UKRI ile NSF'in yayın sayısı ve etki değerleri bakımından listenin başında yer aldıkları görülürken, NFSC, MEXT gibi uzak doğu ülkelerinin bilim fonları ile Avrupa'dan DFG, Brezilya'dan da CAPES gibi fon sağlayıcılarının da listede konumlandıkları gözlenmektedir. Ülkemizin en büyük fon sağlayıcılarından biri olan Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'nun (TUBİTAK) da üç yayına destek sağladığı gözlemlenmiştir (Tablo 1).

**Table 1:** Fon Kuruluşları, Yayın ve Atıf Performansları

h-indeks	Fon Sağlayıcı Kurum	Toplam Atıf	Yayın Sayısı
10	UKRI - UK RESEARCH AND INNOVATION	345	10
8	NSF - NATIONAL SCIENCE FOUNDATION:	161	10
7	NSFC - NATIONAL NATURAL SCIENCE FOUNDATION OF CHINA	554	18
6	MEXT - THE MINISTRY OF EDUCATION, CULTURE, SPORTS, SCIENCE AND TECHNOLOGY	73	6
5	DFG - GERMAN RESEARCH FOUNDATION	104	7
4	CAPES - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, BRASIL	23	5
4	NSERC - NATURAL SCIENCES AND ENGINEERING RESEARCH COUNCIL OF CANADA	112	4
4	CONACYT - CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, MEXICO	48	5
4	CNPQ - NATIONAL COUNCIL FOR SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICA, BRASIL	43	10
3	MIUR - MINISTERO DELL'UNIVERSITÀ E DELLA RICERCA	76	3
3	DOE - DEPARTMENT OF ENERGY	42	3
2	CNRS - CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE	43	3
2	TUBİTAK - TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU	13	3
2	DAAD - DAAD: GERMAN ACADEMIC EXCHANGE SERVICE	26	3
2	NIH - NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH	25	2
2	RFBR - RUSSIAN FOUNDATION FOR BASIC RESEARCH (RFBR)	377	2
1	ITALIAN MINISTRY OF ENVIRONMENT	11	1
1	MONBUKAGAKUSHO	8	1

## Sonuç ve Tartışma

Araştırmamızda ulaştığımız sonuçlara göre deniz salyası araştırmaları literatürün büyüme hızının doğrusal büyüme eğrisi ile açıklanabildiği görülmektedir ( $R^2=0,611$ ). Diğer bir ifade ile deniz salyası araştırmaları literatürünün her yıl üstüne koyarak büyümeye devam ettiği söylenebilir. Deniz salyası araştırmalarının disiplinler arası bir alan olduğu yapılan analizlerde açıkça ortaya konmuştur. İş birliği indeksinin 3'ün üzerinde hesaplanması da bu durumu destekler niteliktedir. Diğer yandan deniz salyası araştırmaları hem yayın sayısına bağlı performanslar hem de sosyal ağ analizi değerleri göz önünde bulundurulduğunda Avrupa Birliği üyesi ülkeler tarafından domine edilmektedir. Sosyal Ağ Analizi sonuçlarına göre İtalya Tarım Bakanlığı, Yıldız Teknik Üniversitesi, Üniversite

de Bouira ile CREMA Houmeau (Research Unit CNRS-IFREMER) gibi kurumların gelecekte deniz salyası araştırmaları noktasında gelişmeye açık bir profil sergilediği gözlemlenmiştir. CNR'ın deniz salyası araştırmaları ağı için oldukça önemli bir rol üstlendiği gözlemlenmektedir. University of Göttingen, University of Bologna, University Genoa ile Ruder Bošković Institute gibi kurumların da deniz salyası araştırmaları ağında önemli pozisyonlarda konumlandıkları ve deniz salyası araştırmaları için yürütülecek olası iş birliği geliştirme çalışmalarında bu kurumlardan faydalanılması gerekliliği açıkça görülmüştür. Marine & Freshwater Biology başta olmak üzere deniz salyası araştırmalarının Plant Sciences'dan Oceanography'e kadar çok geniş bir yelpazede araştırma alanı bulunduğu da çalışmamızda yürütülen analiz sonuçlarında görselleştirilmiştir. Ar-Ge fon desteği konusunda AB üyesi ülkeler (İngiltere, Almanya), ABD, Çin, Japonya ve Brezilya'dan araştırma kurum ve kuruluşlarının öncü bir rol üstlendiği görülmürken, ülkemizde Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'nun (TÜBİTAK) üç araştırmayı desteklediği gözlemlenmiştir. Ülkemizde gerçekleştirilen araştırmalarda İtalya, İspanya, Mısır ve İran ile işbirliği yapıldığı gözlemlenirken, Yayın sayısı bakımından İstanbul Üniversitesi'nin ön plana çıktığı görülmektedir. Bu çalışmada örneklendirilen uygulama ile bilim politikası yönlendirme, Ar-Ge politikası yol haritası geliştirme gibi husularda kullanılabilecek veriye dayalı çıktılara erişmek mümkündür. Elde edilen veriler sayesinde yapılacak iş birliklerinin belirlenmesinden, öncü araştırmacılara ulaşmaya kadar bir çok konuda tespit ve çıkarsamalarda bulunmak mümkündür.

## **EXTENDED SUMMARY**

According to the results we reached in our research, it is seen that the growth rate of the sea saliva research literature can be explained by the linear growth curve ( $R^2=0.611$ ). In other words, it can be said that the sea saliva research literature continues to grow every year. It has been clearly demonstrated in the analyzes that marine mucilage research is an interdisciplinary field. The fact that the collaboration index is calculated 3,3 also supports this situation. On the other hand, marine mucilage research is dominated by European Union member countries, considering both the performances depending on the number of publications and the values of social network analysis (SNA). According to the results of the SNA, it has been observed that institutions such as the Italian Ministry of Agriculture, Yıldız Technical University, Universite de Bouira and CREMA Houmeau (Research Unit CNRS-IFREMER) show an open profile in terms of marine mucilage research in the future. It is observed that the CNR plays a leading role in the marine mucilage research network. It has been clearly seen that organizations such as the University of Göttingen, University of Bologna, University Genoa and Ruder Bošković Institute are also in important positions in the marine mucilage research network and it is necessary to benefit from these institutions in possible collaboration development studies to be carried out for marine mucilage. It has been visualized in the analysis results of our study that

marine mucilage research, especially Marine & Freshwater Biology, has found a wide range of research areas from Plant Sciences to Oceanography. While it is seen that research institutions and organizations from EU member countries (England, Germany), USA, China, Japan and Brazil play a leading role in R&D funding support, it has been observed that TUBITAK - Turkish Scientific and Technological Research Council supports 3 researches in our country. While it is observed that there is collaboration with Italy, Spain, Egypt and Iran in the studies carried out in Turkey, it is seen that Istanbul University comes to the fore in terms of the number of publications. With the application exemplified in this study, it is possible to access data-based outputs that can be used in cases such as Science and Technology Policy orientation, R&D policy roadmap development. Thanks to the data obtained, it is possible to make determinations and inferences on many issues, from identifying collaborations to reaching leading researchers.

## Kaynakça / References

- Abbasnia, M., & Toros, H. (2019). Analysis of long-term changes in extreme climatic indices: A case study of the Mediterranean climate, Marmara Region, Turkey. İçinde *Meteorology and climatology of the Mediterranean and Black Seas* (ss. 141-153). Springer.
- Abbriano, R. M., CARRANZA, Mag. M., Hogle, S. L., Levin, R. A., Netburn, A. N., Seto, K. L., Snyder, S. M., & Franks, P. J. (2011). Deepwater Horizon oil spill: A review of the planktonic response. *Oceanography*, 24(3), 294-301.
- Danovaro, R., Fonda Umani, S., & Pusceddu, A. (2009). Climate change and the potential spreading of marine mucilage and microbial pathogens in the Mediterranean Sea. *PLoS One*, 4(9), e7006.
- Diodato, V. P., & Gellatly, P. (2013). *Dictionary of bibliometrics*. Routledge.
- Gibson, E., Daim, T., Garces, E., & Dabic, M. (2018). Technology foresight: A bibliometric analysis to identify leading and emerging methods. *Φορμαϊμ*, 12(1 (eng)).
- Hambrick, M. E. (2012). Six degrees of information: Using social network analysis to explore the spread of information within sport social networks. *International Journal of Sport Communication*, 5(1), 16-34.
- Johns, D. G., & Reid, P. C. (2001). *An overview of plankton ecology in the North Sea* (TR\_005; Strategic Environmental Assessment – SEA2). SAHFOS.
- Kadry, S., & Al-Taie, M. Z. (2014). *Social network analysis: An introduction with an extensive implementation to a large-scale online network using Pajek*. Bentham Science Publishers.
- Keleş, G., Yılmaz, S., & Zengin, M. (2020). Possible economic effects of mucilage on Sea of Marmara fisheries. *International Journal of Agriculture Forestry and Life Sciences*, 4(2), 173-177.
- Mecozi, M., Pietrantonio, E., Di Noto, V., & Pápai, Z. (2005). The humin structure of mucilage aggregates in the Adriatic and Tyrrhenian seas: Hypothesis about the reasonable causes of mucilage formation. *Marine Chemistry*, 95(3), 255-269. <https://doi.org/10.1016/j.marchem.2004.09.005>
- Monaghan, S., Lavelle, J., & Gunnigle, P. (2017). Mapping networks: Exploring the utility of social network analysis in management research and practice. *Journal of Business Research*, 76, 136-144.
- Okamoto, K., Chen, W., & Li, X.-Y. (2008). Ranking of closeness centrality for large-scale social networks. *International workshop on frontiers in algorithmics*, 186-195.

- Orhon, D., Sözen, S., Kirca, V. S. O., Duba, S., Mermutlu, R., & Sumer, B. M. (2021). Pollutant dynamics between The Black Sea and The Marmara Sea: Basis for wastewater management strategy. *Marine Pollution Bulletin*, 168, 112388.
- Peker, F. (2007). *İstanbul Boğazı deniz kirliliğine sebep olan kirlenici kaynaklar ve su kalitesinin değişimleri* [Yüksek Lisans].
- Schiaparelli, S., Castellano, M., Povero, P., Sartoni, G., & Cattaneo-Vietti, R. (2007). A benthic mucilage event in North-Western Mediterranean Sea and its possible relationships with the summer 2003 European heatwave: Short term effects on littoral rocky assemblages. *Marine Ecology*, 28(3), 341-353.
- Sözen, S., Yüzer, E., Duba, S., Gökçekuş, H., Doğru, A. O., Senel, G., Goksel, C., & Orhon, D. (2021). Water management for Istanbul: Collapse or survival. *Environmental Earth Sciences*, 80(7), 1-16.
- Van Der Valk, T., & Gijsbers, G. (2010). The use of social network analysis in innovation studies: Mapping actors and technologies. *Innovation*, 12(1), 5-17.
- Wang, H., Zhao, J., Li, Y., & Li, C. (2015). Network centrality, organizational innovation, and performance: A meta-analysis. *Canadian Journal of Administrative Sciences/Revue Canadienne des Sciences de l'Administration*, 32(3), 146-159.
- Yalçın, H., Daim, T. U., Dabic, M., & Garces, E. (2019). Exploring technology and engineering management research landscape. *2019 IEEE Technology & Engineering Management Conference (TEMSCON)*, 1-6.
- Yalçın, H., & Şeker, M. (2020). The effects of COVID-19 pandemic on academic researches and publications. İçinde *Reflections on the Pandemic in the Future of the World* (1st bs, ss. 217-239). Turkish Academy of Sciences.