



TÜRKİYE BİLİMLER AKADEMİSİ
TURKISH ACADEMY OF SCIENCES

MARMARA DENİZİ'NİN EKOLOJİSİ: DENİZ SALYASI OLUŞUMU ETKİLEŞİMLERİ ve ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Editörler

Prof. Dr. İzzet Öztürk
Prof. Dr. Muzaffer Şeker



Ankara - 2021



TÜRKİYE BİLİMLER AKADEMİSİ
TURKISH ACADEMY OF SCIENCES

Marmara Denizi'nin Ekolojisi: Deniz Salyası Oluşumu, Etkileşimleri ve Çözüm Önerileri

Editörler

Prof. Dr. İzzet Öztürk
Prof. Dr. Muzaffer Şeker

Ankara, 2021



TÜRKİYE BİLİMLER AKADEMİSİ
TURKISH ACADEMY OF SCIENCES

Ecology of the Marmara Sea: Formation and Interactions of Marine Mucilage, and Recommendations for Solutions

Editors

Prof. Dr. İzzet Öztürk
Prof. Dr. Muzaffer Şeker

Ankara, 2021

Marmara Denizi'nin Ekolojisi: Deniz Salyası Oluşumu, Etkileşimleri ve Çözüm Önerileri
© Türkiye Bilimler Akademisi, 2021
Bilim ve Düşün Serisi No: 29

ISBN: 978-605-2249-73-4

Bu kitapta yer alan tüm yazıların dil, bilim, etik ve hukuk açısından bilimsel sorumluluğu yazarlarına aittir. Editörlerin ve Türkiye Bilimler Akademisi'nin sorumluluğu bulunmamaktadır.

Türkiye Bilimler Akademisi
Vedat Dalokay Cad. No:112 06670 Çankaya – Ankara
Tel: +90 312 442 29 03 · www.tuba.gov.tr

Editörler

Prof. Dr. İzzet Öztürk, Prof. Dr. Muzaffer Şeker

Grafik Tasarım

Ece Yavuz

Birinci Baskı

750 Adet

Baskı Yeri, Tarihi

Tek Ses Ofset Matbaacılık, ANKARA · Temmuz 2021

Şeker, Muzaffer, Editör.

Marmara Denizi'nin Ekolojisi: Deniz Salyası Oluşumu, Etkileşimleri ve Çözüm Önerileri /
by Muzaffer Şeker, İzzet Öztürk, Editors, Turkish Academy of Sciences
Pages cm.

Includes bibliographical references.

ISBN: 978-605-2249-73-4

1. Deniz Müsilajı--Marmara Denizi. 2. Marine Mucilage--Marmara Sea. 3. Deniz Kirliliği.

4. Marine Pollution.

GC1085.S133 2021

363.73947

Ecology of the Marmara Sea: Formation and Interactions of Marine Mucilage, and Recommendations for Solutions

© Turkish Academy of Sciences, 2021

Science and Thought Series No: 29

ISBN: 978-605-2249-73-4

DOI: 10.53478/TUBA.2021.001

The scientific responsibility for the language, scientific, ethical and legal aspects of all the articles included in the book belongs to the authors. Turkish Academy of Sciences and editors have no responsibility.

Turkish Academy of Sciences
Vedat Dalokay Cad. No:112 06670 Çankaya – Ankara TÜRKİYE
Tel: +90 312 442 29 03 · www.tuba.gov.tr

Editors:

Prof. Dr. İzzet Öztürk, Prof. Dr. Muzaffer Şeker

Graphical Design

Ece Yavuz

First Edition

750 pcs.

Publication Place and Date

Tek Ses Ofset Matbaacılık, Ankara · July 2021



Bu çalışma, Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası lisansı (CC BY 4.0) ile lisanslanmıştır. Bu lisans, yazarlara atıf yapmak koşulu ile metni paylaşmanıza, kopyalamanıza, dağıtmanıza ve iletmenize; metni uyarlamak ve metnin ticari kullanımına (ancak sizi veya eseri kullanımınızı desteklediklerini ileri sürecek şekilde değil) izin verir.

The work (as defined below) is provided under the terms of this creative commons public license ("ccpl" or "license"). This license allows reusers to copy and distribute the material in any medium or format in unadapted form only, for noncommercial purposes only, and only so long as attribution is given to the creator.

İçindekiler / Table of Contents

Sunuş
Preamble

7/9

***Marmara'da Deniz Salyası Sorunu:
Tanımı, Sebepleri, Boyutları, Değerlendirme ve Çözüm Önerileri***

The Mucilage Problem in Marmara:
Definition, Causes, Dimensions, Evaluation and Recommendations For Solution

İzzet Öztürk, Ebru Dülekürgen, Mustafa Evren Erşahin

11

Marmara Denizinde Müsilaj Oluşumu, Muhtemel Sebepleri ve Öneriler

Mucilage Formation in Marmara Sea Possible Causes and Recommendations

Mehmet Emin Aydın

49

Müsilaj (Deniz Salyası) Araştırmaları Üzerine Bir Analiz

An Analysis On Mucilage (Sea Snot) Research

Muzaffer Şeker, Haydar Yalçın

69

Marmara Denizi'nde Deniz Salyası/Müsilajı Oluşturan Sebepler

The Reasons For Occurrence of Sea Snot/Mucilage in The Sea of Marmara

Ahsen Yüksek

85

***Müsilaj Benzeri Çevre Felaketlerini Önlemede
Pasif Biofilm Örnekleyiciler Kullanarak Kirlilik Yükünün Azaltılması***

Prevention of Mucilage Like Disasters By Using Passive Biofilm Samplers
To Reduce Pollution Load

Fatma Bedük, Senar Aydın, Mehmet Emin Aydın, Müfit Bahadır

105

***Müsilajın Çevresel Şartlarda
Değişen Kimyasal Karakterizasyonunun İncelenmesi***

Investigation Of Chemical Characterization Of
Mucilage Changed With Environmental Conditions

Abdullah Aksu, Nuray Çağlar Balkıs, Ömer S. Taşkın

123

Müsilajda Bakteri Düzeyleri; İstanbul İli Marmara Denizi Ön Çalışma Örneği

Bacterial Levels in Mucilage; Sample Case of Preliminary Study
in İstanbul Province, The Sea of Marmara

Gülşen Altuğ, Pelin S. Çiftçi Türetken, Mine Çardak, Meryem Özataş

137

Marmara'nın Gözyaşı: Deniz Müsilajı

Tears of Marmara: Sea Mucilage

Kaan Yetilmezsoy

155

Marmara Denizi'nde Müsilaj Sorunu ve Çözüm Yöntemleri

Mucilage Problem and Solution Methods in The Sea Of Marmara

Zeki Ünal Yümmün, Erol Kam

163

Deniz Yüzeyine Uzaktan Algılama Yöntemleri ile Bakış

Viewing The Sea Surface With Remote Sensing Methods

Burcu Özsoy

183

Marmara Denizindeki Müsilaj Olayının

Uzaktan Algılama Teknolojileri ile Tespiti ve İzlenmesi

Detection and Monitoring of the Mucilage Occurrence in the Marmara Sea
With Remote Sensing Technologies

Taşkın Kavzoğlu, İsmail Çölkesen, Umut Güneş Sefercik

199

Müsilaj ve Potansiyel Kullanım Alanları

Mucilage and Potential Areas of Usage

Mete Yılmaz

225

Deniz Müsilajının Oluşumu, Önlenmesi ve Olası Değerlendirilmesi

Mechanism of Formation, Prevention and Possible Evaluation of Marine Mucilage

Reşat Apak

239

**Marmara Denizi'nin Geçirdiği Biyojeokimyasal Değişimler Bağlamında 2021 Müsilaj
Patlaması, Güncel Baskılar ve Çözüm Önerileri**

The Sea Snot Outbreak in the Sea of Marmara: Biogeochemical Transformations of the
Sea, Modern-Day Pressures and a Roadmap for the Way Forward

Mustafa Yücel, Korhan Özkan, Bettina Fach, Hasan Örek, Mustafa Mantıkçı, Devrim Tezcan,
İsmail Akçay, Koray Özhan, Sinan Arkin, Süleyman Tuğrul, Barış Salihoğlu

249

*Son ırmak kurduğunda,
Son ağaç yok olduğunda,
Son balık tutulduğunda;
Beyaz adam paranın yenmeyen bir şey olduğunu anlayacak.*

SUNUŞ

Son dönemde Marmara Denizi'nde yoğunlukla gözlemlenen deniz salyası görsel, ekolojik ve ticari yönlerden sebep olduğu olumsuz etkileri nedeniyle kamuoyunun gündemine gelen önemli bir çevre sorunudur. Türkiye Bilimler Akademisi Başkanlığı, konusunda uzman bilim insanlarımızın bu çevre sorununu değerlendirmeleri amacıyla 3 Haziran 2021'de bir çalıştay düzenlemiştir. Elinizdeki kitap ise kamuoyunun faydalanması amacıyla farklı bilim disiplinlerinden alanında yetkin bilim insanlarının konu ile ilgili güncel çalışmalarını ve soruna yönelik çözüm önerilerini içermektedir.

Deniz müsilajı sorunu kısa vadeli değil uzun vadeli ve multidisipliner yaklaşımla ele alınması gereken çevre sorunları arasındadır. Sorunun sadece çevresel boyutu bulunmamakta olup ekonomiden sağlığa, uluslararası ilişkilerden turizme kadar birçok alanı ilgilendirmektedir. Müsilajın deniz yüzeyi ve zemine etkileri ise bilimsel olarak ayrı başlıklar halinde ele alınmalıdır. *Marmara Denizi'nin Ekolojisi: Deniz Salyası Oluşumu, Etkileşimleri ve Çözüm Önerileri* başlıklı bu kitapta kirlilik ile mücadelede mevcut sorunların çözülmesi, deniz müsilajı sorununa kalıcı ve sürdürülebilir çözüm önerileri bilimsel çerçevede tartışılmış ve literatüre kazandırılmıştır.

Deniz Müsilajı varlığının uzun sürmesi, denizlerdeki biyoçeşitliliğin azalmasına, deniz ürünleri üretiminde düşüşe, istihdam ve turizm sektöründe olumsuzlara neden olmakta, sosyal ve ekonomik yönlerden kalıcı hasarlara sebep olmaktadır. Deniz müsilajı, Marmara Denizi'ndeki örnekte olduğu gibi uluslararası sulardaki etkileşime açık yönü, su hareketliliği, iklim değişikliği ve küresel ısınma ile ekolojik değişime yansımaları nedeniyle multidisipliner ve uluslararası bir soruna dönüşmüştür. Marmara Denizi ile komşuluğu ve etkileşimi bulunan ülkelerin de bu sorunun çözümünde destek ve katkıları talep edilmelidir. Sorun farklı bilim disiplinlerinin katkısı ile tartışılarak kısa ve uzun vadeli çözüm önerileri belirlenerek, acil eylem planı olarak uygulamaya konulmalıdır. İleri seviye arıtma tesisleri için yatırım desteği kredisi oluşturacak özel bütçe oluşturulması, mevzuat düzenlemeleri ile yetki karmaşasının önlenmesi, sanayi atık kontrollerinin doku denetim olarak uygulanması, müsilaj konusunda üreticilerin ve tüketicilerin çevre bilincinin/farkındalığının artırılması gerekmektedir. En önemlisi de mülki idare ve yerel yönetimlerin iş birliği ile, eylem planında tanımlanmış stratejik iş süreçlerine titizlikle uyulması ve denetlenmesinin sağlanmasıdır.

Bu tür çalışmaların gayesi gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya bırakmaktır. Bu bilinçle kitabımıza katkı veren tüm bilim insanlarına şükranlarımı sunarım.

Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER
TÜBA Başkanı

*Only when the last tree has died,
and the last river has been poisoned,
and the last fish has been caught will,
we realize that we cannot eat money.*

PREAMBLE

Marine Mucilage, which has been intensely observed in the Marmara Sea recently, is an important environmental problem that has come to the public's agenda due to its negative effects on visual, ecological and commercial aspects. The Presidency of the Turkish Academy of Sciences (TUBA) organized a workshop on June 3, 2021 for our expert scientists to evaluate this environmental problem. The book in your hand includes current studies of competent scientists from different science domains and solutions for the problem in order to benefit the public.

The marine mucilage problem is among the environmental problems that should be addressed with a long-term and multidisciplinary approach, not a short-term one. The problem does not only have an environmental dimension, but it concerns many areas from economics to health, from international relations to tourism. The effects of marine mucilage on the sea surface and ground should be scientifically handled under separate subject headings. In this book titled: *Marmara Marine Ecology: Marine Mucilage Formation, Interactions and Suggestions for Solutions*, solving the existing problems in the fight against pollution, permanent and sustainable solutions to the marine mucilage problem are discussed in a scientific framework and brought to the literature.

The long existence of Marine Mucilage causes a decrease in biodiversity in the seas, a decrease in seafood production, negative effects in employment and tourism sector, and causes permanent social and economic damage. Marine mucilage has turned into a multidisciplinary and international problem because of its openness to interaction in international waters, as in the example in the Marmara Sea, and its reflections on water mobility, climate change and global warming, and ecological change. The support and contribution of the countries that have neighbors and interactions with the Marmara Sea should also be requested in the solution of this problem. The problem should be discussed with the contribution of different scientific domains, short and long-term solutions should be determined and put into practice as an emergency action plan. It is necessary to create a special budget that will create investment support credits for advanced treatment plants, to prevent confusion with legislative regulations, to implement industrial waste controls as tissue control, and to increase environmental awareness of producers and consumers on marine mucilage. The most important thing is to ensure that the strategic business processes defined in the action plan are meticulously complied with and supervised, in cooperation with the civil and local administrations.

The aim of such studies is to leave a habitable world to future generations. I would like to express my gratitude to all scientists who contributed to this book.

Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER
TÜBA President

EKLER

TÜBA Müsilaj-Deniz Salyası Değerlendirme Raporu (3 Haziran 2021)

Halk arasında deniz salyası olarak bilinen, son dönemde sahillerde, özellikle de Marmara Denizi'nde büyük ölçekte gözlenen müsilajın görsel, ekolojik ve ticari anlamda olumsuz etkilerinin kamuoyunda gündem oluşturan bir çevre kirliliği sorunu olması nedeniyle Türkiye Bilimler Akademisi Başkanlığının ilgili bilim insanlarının konuyu değerlendirmeleri amacıyla gerçekleştirdiği çalışma sonucunda ileri sürülen görüş ve öneriler aşağıdaki şekilde özetlendi:

Sorunun Tanımı ve Boyutları:

- Müsilaj, deniz ürünleri avcılığını ve tür çeşitliliğini olumsuz etkileyen çevre ve tüm canlılar üzerinde sorunlara yol açan bir olgudur.
- Müsilajın temel sebebinin Marmara Denizine deniz ekosisteminin taşıma kapasitesinin çok üstünde ulaşan kent, sanayi ve tarım kaynaklı besin yükü ve beraberinde gözlenen aşırı biyolojik üretim olduğu düşünülmektedir. Bu aşırı besin yükü müsilaj gibi çevresel krizlerin yanında Marmara Denizinde oksijen azlığı ve ekosistem yıkımı gibi kronik sorunlara da sebep olmaktadır.
- Marmara Türkiye'nin nüfus yoğunluğu ve ekonomik faaliyetler açısından ilk sırada gelen bölgesidir. Hızlı nüfus artışı, kentlerin atıksu ve atık yükü ile kirleticilerin miktarını arttırmaktadır. Atıksu arıtma tesislerinin yetersizliği müsilaj ve benzeri sorunların görülme sıklığını artırmaktadır.
- Müsilaj gibi kirlenmeler sadece kısa vadeli değil uzun vadeli çözümler isteyen sorunlardır. Müsilajın deniz yüzeyi ve tabanına etkileri ayrı bir başlık olarak ele alınmalıdır. Bu sebeple kirlilik ile mücadelenin mevcut sorunları çözmenin yanında soruna uzun vadede kalıcı çözümler de içermesi gerekmektedir.
- Yapılan araştırmalar, mevsimsel olarak müsilaj oranlarının artıp azalabileceğini ve bu oluşumun çevresel faktörler ile iklim değişiminden kolayca etkilenebileceğini göstermektedir.
- Marmara Denizi'nin yüzeyinde ve derin sularındaki yoğun mukus oluşumları, fitoplanktonların ani çoğalmaları ve metabolik salgılarının neden olduğu müsilaj kümeleri oluşumuna sebep olmaktadır.
- Müsilajın varlığı ve uzun süre kalıcı olması oluşturduğu ekonomik zararları da artırmaktadır. Özellikle av sezonunda balıkçılık sektörünü kimi dönemlerde %80'lere varan oranlarda olumsuz etkileyebilmektedir.



TÜRKİYE BİLİMLER AKADEMİSİ
TURKISH ACADEMY OF SCIENCES

Çözümeye Yönelik Görüş ve Öneriler:

- Marmara Denizini çevreleyen tüm alanlarda ve Trakya'nın Karadeniz'e drene olan bölgelerinde kent, sanayi ve tarım kaynaklı besin yüklerinin azaltılması için hızlı ve etkin önlemler alınmalıdır.
- Konunun uluslararası mahiyeti Marmara Denizi ile komşuluğu ve etkileşimi bulunan (Tuna Havzası gibi) ülkelerin de bu sorunun çözümüne katılımları ve destekleri talep edilmelidir.
- Müsilaj ile mücadelenin sadece sucul ekosistem ve çevre açısından değil aynı zamanda ekonomik ve toplumsal boyutları da dahil olmak üzere disiplinler arası değerlendirilmesine gereksinim vardır; bu sorun ilgili farklı bilim disiplinlerinin katkısı ile tartışılarak kısa ve uzun vadeli çözüm önerileri belirlenerek acil eylem planı olarak uygulamaya konulmalıdır.
- Müsilajın küresel, ulusal ve bölgesel ekonomik etkileri çevre kirliliği hasarı başta olmak üzere biyolojik çeşitlilik, deniz ürünleri üretimi, balıkçılık faaliyetleri ve istihdam, turizm sektörüne yönelik yaygın olumsuz etkilerini de içerek şekilde deniz ve çevre ekonomistleri tarafından çok boyutlu analizlere gereksinim bulunmaktadır.
- Müsilajın ekonomik, sosyal ve psikolojik etkileşimleri göz önünde bulundurularak üreticilerin ve tüketicilerin çevre bilincinin/farkındalığının artırılmasında mülki idare ve yerel yönetimlerin işbirliği önemlidir. Acil eylem planı çerçevesinde alınan tedbirlerin uygulanmasının takibi Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından sağlanmalıdır.
- Mevcut Atıksu Arıtma Tesislerinde Proses ve Kapasite Yeterliliği sağlanmalıdır; bu bağlamda;
 - a. Kapasitesi yetersiz olanların büyütülmesi;
 - b. İSKİ'nin İstanbul Boğazı girişi ve Boğaz tabanına atıksu derin deşarjı yapılan Kadıköy, Yenikapı, Küçüksu ve Paşabahçe Mekanik Ön Arıtma Tesislerinde kademe yükseltiminin gerçekleştirilmesi,
 - c. $N > 100.000$ kişi olan sahil yerleşimlerinde İleri Biyolojik Atık Arıtma Tesisi sonrası -35~40 m'den Marmara Alt Tabakasına Derin Deşarj yapılması ya da çıkış TN ve TP değerlerinde mevcut standardın yarısına (%50 daha azına) inilmesi;
 - d. İleri Biyolojik Atık Arıtma Tesisi çıkış sularının kentsel yeşil alanların (varsa tarım alanlarının) sulamasında kullanılarak, Marmara'ya verilen atıksu miktarının azaltılması gerekmektedir.
- Marmara Denizi ve Susurluk Nehrine atıksu deşarj eden, $N > 5000$ kişi olan, bütün yerleşimler ile Organize Sanayi Bölgelerinde İleri Biyolojik Atık Arıtma Tesisi Sistemi kurulması; iyi tarım ve hayvancılık pratikleri desteklenmelidir.
- Atıksularını merkezi kentsel Atık Arıtma Tesisi havzasındaki atıksu kanal şebekesine deşarj eden Organize Sanayi Bölgeleri ve Tekil Sanayi Tesislerinin etkin izleme ve denetimleri ile, öncelikli ve tehlikeli maddeleri Belediye kanal şebekesine deşarj etmeleri önlenmelidir (özellikle Deri, Metal son işleme, Tekstil ve Vidanjör kabul ruhsatlı Atıksu Arıtma Tesisleri).
- Kontamine (özellikle TOK, N değerleri yüksek) nehir ağız ve liman tarantılarının Marmara Denizi'ndeki döküm alanlarına boşaltımının önlenmesi, bu tür atıklara ön arıtma uygulanması, bir kısmının karada depolama imkânı değerlendirilmelidir.
- Marmara Denizi üst tabakasında (-25 m üstü Karadeniz suyu) fitoplankton (birincil üretim organizmaları) popülasyonunu dengeleyici ekolojik şartların oluşumu desteklenmelidir. Marmara Denizi'nin zemin tabakasının ve dip suyunun sağlıklı hale gelmeden bu sorunun kalıcı çözümünün



TÜRKİYE BİLİMLER AKADEMİSİ
TURKISH ACADEMY OF SCIENCES

olamayacağıının bilinciyle hareket edilerek bölgenin ekolojik döngüsünün korunması elzemdir; bu bağlamda;

- a. Suyu süzerek beslenen üst kademe organizmaların (balık, deniz kabukluları vb.) tür ve sayıca artırılması,
 - b. Buna uygun balık/su ürünü avlanma politikası geliştirilmesi,
 - c. Denizlerimizde biyoçeşitliliğin korunması yönünde stratejiler izlenmesi,
 - d. Karadeniz, Marmara ve Ege Denizi arasındaki balık göçü ile balık sığınma/yumurtlama alanlarının korunarak sürdürülebilirliğinin sağlanması gerekmektedir.
- Kıyı ve liman tesislerinin yer seçimi ve tasarımı, sediment taşınımı ve kıyı çizgisinin korunmasının yanında; dış ve iç kısımlar arasında su geçişi ve dolaşımı ile ölü bölge oluşumu durumları da dikkate alınmalıdır.
 - İstanbul Boğazı Karadeniz girişi ile Çanakkale Boğazı Marmara Çıkışı arasında, özellikle kıyı ve geçiş suları başta olmak üzere, su kolonunda aylık bazda sürekli su kalitesi izlemesi yapılarak fizikokimyasal durum ve biyoçeşitliliğin takibi gereklidir.
 - Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Büyükşehir Su Kanalizasyon İdarelerinin, evsel ve endüstriyel Atık Arıtma Tesisi deşarjlarının izleme, denetim ve yaptırım kapasitelerinin geliştirilerek, standartlara uygun olarak işletilmeyen tesislere caydırıcı yaptırımlar uygulanmalıdır.
 - Atık Arıtma Tesisi Proses tasarımı Güncel/Yeni Teknoloji ve Proseslerin Kullanımı gereklidir, bu bağlamda;
 - a. Atık Arıtma Tesisi enerji yeterliliğinin sağlanması,
 - b. Atıksulardan Biyometan, Azot, Fosfor, Biyogübre ve Su Gerikazanımı temin edilmelidir.
 - Atık Arıtma Tesisi ve Kanal Sistemi Taşmalarının Kontrolü, ayrık Sistem Kanal Şebekeleri etkinleştirilmelidir, bu bağlamda;
 - a. Dere kenarı atıksu kollektörlerinin sürekliliğinin sağlanması (kamulaştırma sorunu/davalar)
 - b. Kentsel altyapının iklim değişimi etkilerine dirençli hale getirilmesi gereklidir.
 - Pandemi döneminde, Atık Arıtma Tesislerinin işletimi ve denetiminde oluşan olumsuz şartları giderilmelidir.
 - Kirliliği (özellikle TOK, N değerleri yüksek) nehir ağız ve liman tarantılarının Marmara Denizi'ndeki döküm alanlarına boşaltımının önlenmelidir. Bu bağlamda;
 - a. Bu tür atıklara ön arıtma uygulanması,
 - b. Bir kısmının karada depolama imkanının değerlendirilmesi gerekmektedir.
 - Havza bazında pestisit, gübre ve diğer mikrokirleticilerin kullanımı kontrol altına alınmalıdır.
 - Bilim insanlarımızdan gelen öneriler çerçevesinde; bu süreci önlemede acil çözüm olarak, Termoklin tabakasında durağan ortamda cereyan eden yavaş kimyasal reaksiyonlara olanak vermemek için bu sulara karıştırma yöntemi uygulanabilir. Bu karıştırma işlemi sürecin başladığı süt kıvamında beyaz koloidal görüntülerin görüldüğü her yerde yapılabilir. Bu işlem sayesinde; (a) Nispeten sığ ve durgun sahil sularının daha tuzlu suyla karışmasıyla yavaş bir polimerizasyona olanak tanınmaz; (b) Bakteriye faaliyetin yoğun olduğu anoksik sular çözünmüş oksijence zenginleştirilmiş olur; (c) Tuzlu suyun kolloid kırıcı olduğunu denemiş nanoteknoloji araştırmalarında rapor edilmiştir. Bunların yanında Marmara Denizi'ne boşaltılan atık yükünün, özellikle arıtılmamış evsel atıkların ve bunların içinde fosfor yükünün azaltılması önem kazanmaktadır.



TÜBA-DOĞAL GAZ RAPORU



TÜRKİYE BİLİMLER AKADEMİSİ
TURKISH ACADEMY OF SCIENCES

TÜBA DOĞAL GAZ RAPORU

Editörler:
Prof. Dr. İbrahim DİNÇER
Doç. Dr. Mehmet Akif EZAN

Ankara - 2021

Yayın - 5051

Doç. Dr. Mehmet AKIF EZAN
Prof. Dr. İbrahim DİNÇER
Editörler:

YAYIN KURUMU



TÜRKİYE BİLİMLER AKADEMİSİ
TURKISH ACADEMY OF SCIENCES



II. GIDA ve SAĞLIKLI BESLENME
SEMPOZYUMU RAPORU
“Su Ürünleri ve Sağlık”

Editör:
Prof. Dr. Kazım ŞAHİN

Ankara - 2019

Ankara - 2019

Editör:
Prof. Dr. Kazım ŞAHİN

“Su Ürünleri ve Sağlık”
II. GIDA ve SAĞLIKLI BESLENME
SEMPOZYUMU RAPORU



TÜRKİYE BİLİMLER AKADEMİSİ
TURKISH ACADEMY OF SCIENCES

Türkiye’de İklim Değişimi ve Halk Sağlığı

Editörler:
Prof. Dr. Muzaffer Şeker
Prof. Dr. İsmail Koyuncu
Prof. Dr. İzzet Öztürk

Temmuz 2020 - Ankara



MARMARA DENİZİ’NİN EKOLOJİSİ:

DENİZ SALYASI OLUŞUMU ETKİLEŞİMLERİ ve ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Müsilaj (deniz salyası) görsel, ekolojik ve ticari açılardan sebep olduğu olumsuz etkileriyle önemli bir çevre sorunudur. Bu kitapta Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), müsilaj tematik başlığı özelinde farklı bilim disiplinlerinden alanında yetkin ve uzman bilim insanlarını, saha verileri ve literatür ışığında bir araya getirerek konunun güncel mahiyetini kamuoyunun istifadesine sunmaktadır.

Kitabın çıktıları itibarıyla deniz müsilajı sorununun kısa vadeli çözümlerden daha ziyade uzun vadeli ve multidisipliner yaklaşımla ele alınması, çevresel boyutunun yanında ekonomiden sağlığa, uluslararası ilişkilerden turizme kadar birçok alan bağlamında çalışılması önerilmektedir. Kitabın ayırıcı bulgusu müsilajın sebeplerini iklim değişikliği ve çevre kirliliği nedenlerinin ötesine taşıyarak aşırı avlanma ve denizlerin biyolojik çeşitliliğine dair etkileşimleri geçmiş veriler ışığında gelecek için önerileri içerecek şekilde kapsamlı olarak ele almasıdır. Ayrıca kitap deniz müsilajı ile ilgili dünyadaki bilimsel literatürü bölgesel ve kıtasal olarak coğrafi dağılımlarına göre bibliyometrik olarak analiz etmektedir.



TÜRKİYE BİLİMLER AKADEMİSİ

Vedat Dalokay Caddesi No: 112, 06670 Çankaya/ANKARA
Tel: +90 (312) 442 29 03 Faks: +90 (312) 442 72 36

 www.tuba.gov.tr

 www.facebook.com/TUBAakademi

 twitter.com/TUBAakademi

