

İYT ile Mücadelede Balast Suyu ve Biyofouling Yönetimi Uluslararası Sempozyumu

International Symposium on Ballast Water and Biofouling Management in IAS Prevention and Control

28-30 Kasım / November 2023, Antalya, Türkiye

BİLDİRİ ÖZETLERİ KİTABI ABSTRACTS



**ÖNEMLİ DENİZEL BİYOÇEŞİTLİLİK ALANLARINDA
İSTİLACI YABANCI TÜRLERİN TEHDİTLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ PROJESİ**

**ADDRESSING INVASIVE ALIEN SPECIES THREATS
AT KEY MARINE BIODIVERSITY AREAS**

**iYT ile Mücadelede Balast Suyu
ve Biofouling Yönetimi
Uluslararası Sempozyumu**
***International Symposium on
Ballast Water and Biofouling Management
in IAS Prevention and Control***

28-30 Kasım / November 2023, Antalya, Türkiye

BİLDİRİ ÖZETLERİ KİTABI
ABSTRACTS



Önemli Denizel Biyolojik Çeşitlilik Alanlarında İstilacı Yabancı Türlerin Tehditlerinin Değerlendirilmesi Projesi, Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) ile iş birliği içinde Küresel Çevre Fonu (GEF) finansal desteği ile yürütülmektedir.

Addressing Invasive Alien Species Threats at Key Marine Biodiversity Areas Project is undertaken by Turkish Ministry of Agriculture and Forestry – General Directorate of Nature Conservation and National Parks in cooperation with the United Nations Development Programme (UNDP) with Global Environment Facility (GEF) funding support.

İYT ile Mücadelede Balast Suyu ve Biyofouling Yönetimi Uluslararası Sempozyumu
International Symposium on Ballast Water and Biofouling Management in IAS Prevention and Control

Bildiri Özetleri Kitabı
Abstracts

Önemli Denizel Biyoçeşitlilik Alanlarında İstilacı Yabancı Türlerin Tehditlerinin
Değerlendirilmesi Projesi tarafından yayınlandı.

*Published by Addressing Invasive Alien Species Threats at Key Marine
Biodiversity Areas Project.*

Kapak Tasarımı ve Sayfa Düzeni / Cover Design and Page Layout: FRAME A.Ş.

Fotoğraflar / Photos: Cemal Turan, Murat Bilecenoğlu, Melih Ertan Çınar ve Adobe Stock

Dizgi Düzenleme / String Editing: BAYT Bilimsel Araştırmalar Basın Yayın ve Tanıtım Ltd. Şti., Ankara
info@bayt.com.tr
www.bayt.com.tr

Baskı / Print: Miki Matbaacılık San. ve Tic. Ltd. Şti., Ankara
www.miki.com.tr

Basım Yılı / Year of Publication: 2023

Konferans Web Sayfası / Conference Website: ballastsymposium.org
Proje Web Sayfası / Project Website: istilacilar.org

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı Türkiye, Ülke Ofisi
United Nations Development Programme, Country Office
Oran Mah., Mustafa Fehmi Gerçek Sokak, No:12,
06450, Çankaya, Ankara/Türkiye

Tarım ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü
*Republic of Türkiye Ministry of Agriculture and Forestry
General Directorate of Nature Conservation and National Parks*
Beştepe Mah., Alparslan Türkeş Cad, No: 71, Yenimahalle, Ankara/Türkiye

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı - Denizcilik Genel Müdürlüğü
Republic of Türkiye Ministry of Transport and Infrastructure - General Directorate of Maritime Affairs
Hakkı Turaylıç Cad. No:5 06338 Emek,Ankara/Türkiye

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

SEMPOZYUM KURULLARI / SYMPOSIUM BOARDS	iv-v
SUNUŞ / PRESENTATION	vi-ix
BİLİMSEL PROGRAM/ SCIENTIFIC PROGRAM	x
1. Gün/ 1 st Day	x
2. Gün/ 2 nd Day	xiv
3. Gün/ 3 th Day	xviii
BİLDİRİ ÖZETLERİ/ ABSTRACTS	1

SEMPOZYUM KURULLARI

SEMPOZYUM BAŞKANLARI

- Kadir ÇOKÇETİN, DKMPGM – Genel Müdür
- Ünal BAYLAN, DGM – Genel Müdür

BİLİM KURULU

- Prof. Dr. Murat BİLECENOĞLU – Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
- Prof. Dr. Melih Ertan ÇINAR – Ege Üniversitesi
- Prof. Dr. Süheyla Suzan GÖKALP – Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi
- Prof. Dr. Bayram ÖZTÜRK – İstanbul Üniversitesi/ TÜDAV
- Prof. Dr. Cemal TURAN – İskenderun Teknik Üniversitesi
- Prof. Dr. Gürel TÜRKMEN – Ege Üniversitesi
- Doç. Dr. Harun GÜÇLÜSOY – Dokuz Eylül Üniversitesi
- Dr. Öğr. Üyesi Ceren BİLGİN GÜNEY – İstanbul Teknik Üniversitesi
- Dr. Arzu OLGUN
- Dr. Mehmet Baki YOKEŞ – AMBRD
- Iryna MAKARENKO – Bükreş Sözleşmesi

DÜZENLEME KURULU

- Akif GÜNKUT, DKMPGM – Genel Müdür Yardımcısı
- Mehmet ÖZDEMİR, DKMPGM – Daire Başkanı
- Levent AKBABA, DGM – Daire Başkanı
- Hatice BEDİZ ŞEN, DKMPGM – Şube Müdürü
- Dr. Ilgın AKPINAR, DKMPGM – Biyolog
- Elçin YAZAR, DKMPGM – Tarım ve Orman Uzmanı
- Gökçe AKAN, DKMPGM – Mühendis
- Osman ERENER, DGM – Mühendis
- Hatice DİNÇ, UNDP TR – Projeler Koordinatörü
- Mehmet GÖLGE, UNDP TR – Proje Yöneticisi
- İraz URAN ÖZALTINLI, UNDP TR – Proje Sorumlusu
- Kıvılcım Kardelen YOK, UNDP TR – Proje Asistanı
- Doç. Dr. Harun GÜÇLÜSOY, Dokuz Eylül Üniversitesi – Baş Teknik Danışman

SYMPOSIUM BOARDS

SYMPOSIUM PRESIDENTS

- **Kadir ÇOKÇETİN**, DKMPGM – General Director
- **Ünal BAYLAN**, DGM – General Director

SCIENCE BOARD

- **Prof. Dr. Murat BİLECENOĞLU** – Aydın Adnan Menderes University
- **Prof. Dr. Melih Ertan ÇINAR** – Ege University
- **Prof. Dr. Süheyla Suzan GÖKALP** – Ankara Hacı Bayram Veli University
- **Prof. Dr. Bayram ÖZTÜRK**- Istanbul University/ TÜDAV
- **Prof. Dr. Cemal TURAN** – Iskenderun Technical University
- **Prof. Dr. Gürel TÜRKMEN** – Ege University
- **Assoc. Prof. Dr. Harun GÜÇLÜSOY** – Dokuz Eylül University
- **Dr. Lecturer, Ceren BİLGİN GÜNEY** – Istanbul Technical University
- **Dr. Arzu OLGUN**
- **Dr. Mehmet Baki YOKEŞ** – AMBRD
- **Iryna MAKARENKO** – Bucharest Convention

ORGANIZING BOARD

- **Akif GÜNKUT**, GDNCNP – Deputy General Manager
- **Mehmet ÖZDEMİR**, GDNCNP – Head of Department
- **Levent AKBABA**, GDM – Head of Department
- **Hatice BEDİZ ŞEN**, GDNCNP – Branch manager
- **Dr. Ilgın AKPINAR**, GDNCNP – Biologist
- **Elçin YAZAR**, GDNCNP – Agriculture and Forestry Expert
- **Gökçe AKAN**, GDNCNP – Engineer
- **Osman ERENER**, GDM – Engineer
- **Hatice DİNÇ**, UNDP TR – Projects Coordinator
- **Mehmet GÖLGE**, UNDP TR – Project Manager
- **Iraz URAN ÖZALTINLI**, UNDP TR – Project Associate
- **Kıvılcım Kardelen YOK**, UNDP TR – Project Assistant
- **Doç. Dr. Harun GÜÇLÜSOY**, Dokuz Eylül University – Chief Technical Advisor



SUNUŞ

Bir bölgedeki canlı organizmaların çeşit ve sayı zenginliğini ifade eden biyoçeşitlilik, aynı zamanda ekosistemlerin insanlığın refahı ve sağlıklı bir çevre için gerekli olan yaşam destek sürecini sürdürme kabiliyetinin de bir göstergesidir. Biyoçeşitlilik, bir bölgede bulabileceğimiz tüm farklı yaşam türleridir - doğal dünyamızı oluşturan çeşitli hayvanlar, bitkiler, mantarlar ve hatta bakteriler gibi mikroorganizmalar. Bu türlerin ve organizmaların her biri, dengeyi korumak ve yaşamı desteklemek için karmaşık bir ağ gibi ekosistemlerde birlikte çalışır. Biyoçeşitlilik doğada hayatta kalmak için ihtiyaç duyduğumuz her şeyi destekler: gıda, temiz su, ilaç ve barınak.

Yeryüzünde bugüne kadar kaydedilmiş 1 milyon 750 binin üzerinde canlı türü olmasına rağmen, bu sayının aslında 10 milyon civarında olduğu tahmin ediliyor. Son yüzyılda dünya nüfusundeki hızlı artış, iklim değişikliği, çevre kirliliği, kaynakların aşırı ve sürdürülemez kullanımı yaşam alanlarını ciddi şekilde tahrip etmiş ve bu durum insan yaşamını tehdit eder hale gelmiştir. Bugün yeryüzündeki biyoçeşitlilik insanlık tarihinde görülmemiş bir hızla azalmaktadır. İstilacı yabancı türler (İYT) son zamanlarda ekosistemleri ve biyoçeşitliliği tehdit eden konulardan biridir. Bilindiği üzere insan faaliyetleri ile doğal ve potansiyel yayılış alanlarının dışına çıkarılan türler "yabancı türler" olarak tanımlanmaktadır. Yabancı türlerin popülasyonları doğal yaşam alanlarında iklim, kaynaklar, avcılar ve hastalıklar gibi birçok sınırlayıcı faktör tarafından kontrol altında tutulmaktadır. Yabancı türler yeni bir ortamda başarılı bir şekilde yerleşip yayıldığında, besin ağlarını değiştirdiğinde ve biyoçeşitliliği tehdit ettiğinde, insan sağlığına ve ekonomiye zarar verdiğinde, istilacı türler olarak adlandırılırlar. İYT, yayılmış, yayılmakta olan veya başka bir yere yayılma potansiyelini göstermiş ve istila edilen bölgelerde biyolojik çeşitlilik, ekosistem işleyişi, sosyo-ekonomik değerler ve/veya insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiye sahip yerleşik yabancı türler olarak tanımlanmaktadır.

İstilacı türlerin yayılması artık gezegenin ekolojik ve ekonomik refahına yönelik en büyük tehditlerden biri olarak kabul edilmektedir. Bu türler biyoçeşitliliğe ve bağımlı olduğumuz dünyanın değerli doğal zenginliklerine büyük zarar vermektedir. Doğrudan ve dolaylı sağlık etkileri giderek daha ciddi hale gelmekte ve çevreye verilen zarar genellikle geri döndürülemez olmaktadır. Ayrıca, turizm, su ürünleri yetiştiriciliği ve balıkçılık gibi kıyı ve deniz çevresine bağımlı sektörler üzerinde önemli ekonomik etkiler ve altyapı üzerinde maliyetli hasarlar meydana gelmektedir.

Türler çağlar boyunca doğal mekanizmalarla (fırtınalar, okyanus akıntıları vb.) yeni ortamlara yayılmıştır. Ancak günümüzde türler, deniz ticareti ve taşımacılığı gibi insan faaliyetleri yoluyla oldukça hızlı bir şekilde tanıtılmaktadır. İstilacı sucul türlerin gemilerle yeni ortamlara taşınması, dünya okyanusları ve biyolojik çeşitliliğin korunması için büyük bir tehdit olarak tanımlanmıştır. Bu türler özellikle gemilerin, yatların ve deniz araçlarının gövdelerine yapışarak ve çoğunlukla balast sularında hareket etmektedir.

Gemiler tarafından taşınan istilacı türler sorunu, genişleyen ticaret ve trafik hacmi nedeniyle son birkaç on yılda yoğunlaşmıştır ve deniz ticareti hacimleri artmaya devam ettiğinden, sorun henüz zirveye ulaşmamış olabilir ancak dünyanın birçok bölgesindeki etkileri yıkıcı olmuştur. Sayısal veriler, biyolojik istila oranının endişe verici bir hızla artmaya devam ettiğini ve her geçen gün yeni alanların istila edildiğini göstermektedir.

Çelik gövdeli gemilerin kullanılmaya başlanmasından bu yana su, denizdeki gemileri stabilize etmek için balast olarak kullanılmaktadır. Balast suyu, bir sefer boyunca güvenli çalışma koşullarını korumak için pompalanır. Bu uygulama tekne üzerindeki gerilimi azaltır, enine stabilize sağlar, sevk ve manevra kabiliyetini geliştirir ve çeşitli kargo yük seviyelerinde ve yakıt ve su tüketiminden kaynaklanan ağırlık değişikliklerini telafi eder. Balast suyu güvenli ve verimli modern denizcilik operasyonları için gerekli olmakla birlikte, gemilerin balast suyunda taşınan çok sayıda deniz canlısı nedeniyle ciddi ekolojik, ekonomik ve sağlık sorunlarına yol açabilir. Bunlar arasında bakteriler, mikroplar, küçük omurgasızlar, yumurtalar, kistler ve çeşitli türlerin larvaları bulunmaktadır. Taşınan türler, ev sahibi ortamda üreme popülasyonu oluşturmak için hayatta kalabilir, istilacı hale gelebilir, yerli türlerle rekabet edebilir ve zararlı boyutlarda çoğalabilir.

Biyolojik kirlenme de biyolojik istilaların ana vektörlerinden biri olarak kabul edilir ve mikroorganizmaların, bitkilerin, alglerin ve hayvanların su altındaki yapılar (özellikle gemi gövdeleri) üzerinde istenmeyen birikimi olarak tanımlanır. Suda yaşayan organizmaların gemilerin ıslak yüzeylerinde kirlenmesi, özellikle deniz ve kıyı ekosistemlerinde türlerin yeni bölgelere taşınmasında önemli bir araçtır. Çalışmalar, biyolojik kirlenmenin istilacı sucul türlerin transferi için önemli bir vektör olabileceğini göstermiştir. Devletlerin sularına giren gemilerdeki biyolojik kirlenme, insan, hayvan ve bitki yaşamına, ekonomik ve kültürel faaliyetlere ve sucul çevreye tehdit oluşturabilecek istilacı sucul türlerin yerleşmesine neden olabilir.

Bu durumun ele alınmasına yardımcı olmak amacıyla, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) işbirliği ve Küresel Çevre Fonu (GEF) finansman desteği ile yürütülen Önemli Deniz Biyoçeşitlilik Alanlarında İstilacı Yabancı Tür Tehditlerinin Ele Alınması Projesi kapsamında 28-30 Kasım 2023 tarihlerinde Antalya'da İYT önleme ve kontrolünde balast suyu ve biyolojik kirlenme yönetimi konulu uluslararası bir sempozyum düzenlenmiştir. Sempozyumun ana konuları arasında İYT'nin balast sularıyla taşınması, mevzuatlar, stratejiler ve bunların uygulanması, balast suyu ve sediman yönetim sistemleri, balast suyu yönetiminde mevcut durum, biyolojik kirlenme yönetimi, yabancı türlerin deniz taşımacılığında balast suyu veya biyolojik kirlenme olarak taşınmasını önlemek için iyi uygulamalar vb. yer almıştır. Konular deniz İYT'lerine özgü konulara odaklanmıştır.

Bu çerçevede "İYT Önleme ve Kontrolünde Balast Suyu ve Biyolojik Kirlenme Yönetimi Uluslararası Sempozyumu"ndan elde edilen verilerin risk değerlendirmesi, önleme, tespit, gözetim, izleme ve yönetim faaliyetlerini destekleyeceği muhakkaktır. Ayrıca, balast suyu ve biyolojik kirlenme konusunda çalışan bilim insanlarını, uluslararası kuruluş ve proje temsilcilerini, lisans ve lisansüstü öğrencilerinin konuya ilgilerinin artırılması da arzu edilen bir sonuç olacaktır.

Bu bağlamda, "İYT Önleme ve Kontrolünde Balast Suyu ve Biyolojik Kirlenme Yönetimi Uluslararası Sempozyumu"nun denizel istilacı yabancı türlere yönelik farkındalığı artıracağı, yönetimine yönelik somut öneriler geliştirilmesi açısından önemli olduğunu vurgulamak isteriz.

Sempozyum Düzenleme Kurulu

PRESENTATION

Biodiversity, which expresses the richness of variety and number of living organisms in a region, is also an indicator of the ability of ecosystems to sustain the life support process necessary for the well-being of humanity and a healthy environment. Biodiversity is all the different kinds of life we will find in one area—the variety of animals, plants, fungi, and even microorganisms like bacteria that make up our natural world. Each of these species and organisms work together in ecosystems, like an intricate web, to maintain balance and support life. Biodiversity supports everything in nature that we need to survive: food, clean water, medicine, and shelter.

Although there are over 1 million 750 thousand species recorded on earth to date, this number is actually estimated to be around 10 million. In the last century, the rapid increase in the world population, climate change, environmental pollution, excessive and unsustainable use of resources have seriously destroyed habitats and this situation has become a threat to human life. Today, biodiversity on Earth is declining at an unprecedented rate in human history. Invasive alien species (IAS) are one of the issues that threaten ecosystems and biodiversity lately.

As it is known species that are introduced outside of their natural and potential distributional area by human activities are defined as "alien species". Alien species populations are kept under control in their natural habitats by many limiting factors as climate, resources, predators and diseases. When alien species successfully establish and spread in a new environment, alter food webs and threaten biodiversity, harm human health and economy, they are called invasive species. IAS are defined as established alien species which have spread, are spreading or have demonstrated their potential to spread elsewhere, and have an adverse effect on biological diversity, ecosystem functioning, socio-economic values and/or human health in invaded regions.

The spread of invasive species is now recognized as one of the greatest threats to the ecological and the economic well-being of the planet. These species are causing enormous damage to biodiversity and the valuable natural riches of the earth upon which we depend. Direct and indirect health effects are becoming increasingly serious and the damage to the environment is often irreversible. Moreover, significant economic impact occurs to industries that depend on the coastal and marine environment, such as tourism, aquaculture and fisheries, as well as costly damage to infrastructure.

Species have for ages been spreading to new environments by natural mechanisms (storms, oceanic streams etc.). Today however, species are introduced rather rapidly through human activities of maritime trade and transport. The introduction of invasive aquatic species to new environments by ships has been identified as a major threat to the world's oceans and to the conservation of biodiversity. They particularly travel by adhesion to hulls of ships, yachts and vessels, and mostly in ballast waters. The problem of invasive species carried by ships has intensified over the last few decades due to the expanded trade and traffic volume and, since the volumes of seaborne trade continue to increase, the problem may not yet have reached its peak. The effects in many areas of the world have been devastating. Quantitative data show that the rate of bio-invasions is continuing to increase at an alarming rate and new areas are being invaded all the time.

Since the introduction of steel-hulled vessels, water has been used as ballast to stabilize vessels at sea. Ballast water is pumped in to maintain safe operating conditions throughout a voyage. This practice reduces stress on the hull, provides transverse stability, improves propulsion and maneuverability, and compensates for weight changes in various cargo load levels and due to fuel and water consumption. While ballast water is essential for safe and efficient modern shipping operations, it may pose serious ecological, economic and health problems due to the multitude of marine species carried in ships' ballast water. These include bacteria, microbes, small invertebrates, eggs, cysts and larvae of various species. The transferred species may survive to establish a reproductive population in the host environment, becoming invasive, out-competing native species and multiplying into pest proportions.

Biofouling is also considered one of the main vectors for bio invasions and is described as the undesirable accumulation of microorganisms, plants, algae and animals on submerged structures (especially ships' hulls). Fouling by aquatic organisms on wetted surfaces of ships is an important means of transferring species to new regions, especially in marine and coastal ecosystems. Studies have shown that biofouling can be a significant vector for the transfer of invasive aquatic species. Biofouling on ships entering the waters of states may result in the establishment of invasive aquatic species which may pose threats to human, animal and plant life, economic and cultural activities and the aquatic environment.

In order to address this situation, an International Symposium on Ballast Water and Biofouling Management in IAS Prevention and Control was organized in Antalya on 28-30 November 2007 within the framework of the project "Addressing Invasive Alien Species Threats at Key Marine Biodiversity Areas", which is implemented by the Ministry of Agriculture and Forestry, General Directorate of Nature Protection and National Parks in cooperation with the United Nations Development Programme (UNDP) and with the financial support of the Global Environment Facility (GEF). The main topics of the symposium included the transport of invasive alien species in ballast water, legislation, policies and their implementation, ballast water and sediment management systems, current status of ballast water management, biofouling management, good practices to prevent the transport of alien species in ballast water or biofouling in maritime transport, etc. The topics focused on issues specific to marine IST.

In this framework, it is certain that the data obtained from the "International Symposium on Ballast Water and Biofouling Management in IAS Prevention and Control" will support risk assessment, prevention, detection, surveillance, monitoring and management activities. In addition, a desired outcome will be to increase the interest of scientists, representatives of international organizations and projects, undergraduate and graduate students working on ballast water and biofouling.

In this context, we would like to emphasize that the "International Symposium on Ballast Water and Biofouling Management in IAS Prevention and Control" will increase awareness of marine invasive alien species and is important for developing concrete recommendations for their management.

Symposium Organization Committee

İSTİLACI YABANCI TÜRLERLE MÜCADELEDE BALAST SUYU VE BİYOFUULING YÖNETİMİ ULUSLARARASI SEMPOZYUMU

PROGRAM

Tarih	:	28-30 Kasım 2023
Adres	:	Akra Hotel / Şirinyalı Mahallesi Lara Caddesi No:24 Muratpaşa/Antalya, Türkiye

Zaman	Gün-I (28/11/2023,Salı)	Sayfa No.
09.30 – 10.00	Kayıt	
10.00 – 10.35	Saygı duruşu ve İstiklal Marşı Açılış Konuşmaları <ul style="list-style-type: none">Louisa Vinton, Mukim Temsilci, UNDP TürkiyeYılmaz Taşçı, Denizcilik Genel Müdür Yardımcısı, UABKadir Çokçetin, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürü, TOB	
10.35 – 10.40	<i>Animasyon – Denizel İstilacı Yabancı Türler</i>	
10.40 – 11.00	Denizel İstilacı Türler ve MarIAS Projesi <i>Mehmet Gölge</i>	
11.00 – 11.30	Türkiye’de İstilacı Yabancı Türlerin Yönetimi ve Uygulamaları <i>Hatice Bediz Şen</i>	
11.30 – 11.55	Ara	
I. OTURUM Oturum Başkanı: Prof. Dr. Süheyla Suzan Gökcalp		Sayfa No.
11.55 – 12.35	BWM Sözleşmesi’nin Uygulanmasına İlişkin Güncelleme <i>Theofanis Karayannis</i> (Çevrimiçi)	2
12.35 – 13.00	Yabancı Türlerin Yönetimi Üzerine Barselona Sözleşmesi Perspektifleri <i>Atef Ouerghi</i> (Çevrimiçi)	
13:00 – 13:25	Karadeniz: Balast Suyu Yönetimi Bölgesel Politikası <i>Iryna Makarenko</i>	4
13.25 – 14.30	Öğle arası	

INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON BALLAST WATER AND BIOFOULING MANAGEMENT IN IAS PREVENTION AND CONTROL

AGENDA

Date	:	28-30 November 2023
Location	:	Akra Hotel / Şirinyalı Mahallesi Lara Caddesi No:24 Muratpaşa/Antalya, Türkiye

Time	Day-I (28/11/2023, Tuesday)	Page No.
09.30 – 10.00	Registration	
10.00 – 10.35	Moment of Silence and National Anthem Opening Remarks <ul style="list-style-type: none">Louisa Vinton, Resident Representative, UNDP TürkiyeYılmaz Taşcı, Deputy General Director of Maritime, MoTIKadir Çökçetin, General Director of Nature Conservation and National Parks, MoAF	
10:35 – 10.40	<i>Animation – Marine Invasive Alien Species</i>	
10:40 – 11.00	Marine Invasive Species and MariAS Project <i>Mehmet Gölge</i>	
11.00 – 11:30	Management and Practices of Invasive Alien Species in Türkiye <i>Hatice Bediz Şen</i>	
11.30 – 11.55	Health Break	
I. SESSION Session Chair: Prof. Dr. Süheyla Suzan Gökcalp		Page No.
11.55 – 12.35	Update on the Implementation of the BWM Convention <i>Theofanis Karayannis</i> <i>(Online)</i>	3
12.35– 13.00	Barcelona Conventions’ Perspectives on Non Indigenous Species Management <i>Atef Ouerghi</i> <i>(Online)</i>	
13:00 – 13:25	Black Sea: Regional Policy in Ballast Water Management <i>Iryna Makarenko</i>	5
13.25 – 14.30	Lunch Break	

PROGRAM

II. OTURUM		Sayfa No.
Oturum Başkanı: Prof. Dr. Bayram Öztürk		
14.30 – 14.55	NIS ile Mücadelede HELCOM Yaklaşımı <i>Marta Ruiz</i>	6
14.55 – 15.20	Okyanus Yönetişimi için Yenilikçi ve Dönüştürücü GEF/UNDP/IMO Ortaklığı <i>Vladimir Mamaev</i>	8
15.20 – 15.45	Gemi Biyofoulingi ile Taşınan Zararlı Su Ürünlerinin Teknik İşbirliği Yoluyla Ele Alınması <i>Lilia Khodjet El Khil</i>	12
15:45-16:10	Deniz Ortamındaki İstilacı Yabancı Türlerle (İYT) İlişkin Perspektifler <i>Katie Costello</i> (Çevrimiçi)	14
16.10 – 16.30	Ara	
III. OTURUM		Sayfa No.
Oturum Başkanı: Prof. Dr. Cemal Turan		
16.30 – 16.55	Akdeniz İçin Balast Suyu Yönetimi Stratejisi <i>Süheyla Suzan Gökalp</i>	16
16.55 – 17.20	Gemilerin Balast Suları ve Sedimanlarının Kontrolü Konusundaki Uluslararası Yönetim Sözleşmesi Konusunda Bazı Görüş ve Öneriler <i>Bayram Öztürk</i>	20
17.20 – 17.45	Akdeniz Memorandumu Denetimlerindeki Balast Suyu Yönetimi Eksikliklerinin İncelenmesi: Türk Limanları Uygulaması <i>Elif Arslan</i>	22
17.45	1. Günün Sonu	

AGENDA

II. SESSION		Page No.
Session Chair: Prof. Dr. Bayram Öztürk		
14.30 – 14.55	HELCOM Approach to Address NIS <i>Marta Ruiz</i>	7
14.55 – 15.20	Innovative and Transformative Partnerships for Ocean Governance, IMO/UNDP/GEF <i>Vladimir Mamaev</i>	10
15.20 – 15.45	Tackling Invasive Aquatic Species Introduced by Ships Biofouling Through Technical Cooperation <i>Lilia Khodjet El Khil</i>	13
15:45-16:10	Perspectives on Invasive Alien Species (IAS) in the Marine Environment <i>Katie Costello</i> (Online)	15
16.10 – 16.30	Health Break	
III. SESSION		Page No.
Session Chair: Prof. Dr. Cemal Turan		
16.30 – 16.55	Ballast Water Strategy for Mediterranean <i>Süheyla Suzan Gökalp</i>	18
16.55 – 17.20	Some Remarks and Suggestions on the International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments <i>Bayram Öztürk</i>	21
17.20 – 17.45	Review of Deficiencies in Ballast Water Management in the Mediterranean Memorandum Inspections <i>Elif Arslan</i>	24
17.45	End of Day 1	

PROGRAM

Zaman	Gün-II (29/11/2023, Çarşamba)	Sayfa No.
09.15 – 09.30	Kayıt	
IV. OTURUM Oturum Başkanı: Prof. Dr. Ahmet Özer		Sayfa No.
09.30 – 09.50	Balast Suyundan Numune Alma ve Analiz – 15 Yıllık Gelişim ve Uygunluk İzleme ve Uygulama İhtiyaçları <i>Guillaume Drillet</i>	26
09.50 – 10.10	Balast Suyundaki Zararlı Sucul Organizmalar ve Patojenler İçin Erken Uyarı Sistemi: Baltık Denizinde Edinilen Bölgesel Tecrübe <i>Greta Srèbaliè</i>	28
10.10 – 10.30	Biyogüvenlik Yönetmeliklerinin Küresel Düzeyde Uygulanmasını Destekleyen Üreticiler ve Tedarikçiler <i>Marcie (Shove) Merksamer</i>	32
10.30 – 10.50	Limana Özgü Balast Suyu Riski Değerlendirmesi <i>Nermin Hasanspahić</i> (Çevrimiçi)	34
10.50 – 11.10	Ara	
V. OTURUM Oturum Başkanı: Prof. Dr. Levent Çavaş		Sayfa No.
11.10 – 11.30	Karşılaştırılabilir ve Doğru Test Sonuçları Alma Hedefi Yolunda - Global Testnet'in IMO'daki Rolü <i>Guillaume Drillet</i>	36
11.30 – 11.50	UV ve Elektrokimyasal Balast Suyu Arıtma Sistemlerinin Uzman Denizcilerin Deneyimleri ile Değerlendirilmesi <i>Ceren Bilgin Güney</i>	38
11.50 – 12.10	Gemi Balast Suyu Arıtım Sistemleri ve Türkiye-Ukrayna Balast Suyu Arıtım Teknolojisi Projesi <i>Tanzer Satır</i>	42
12.10 – 12.30	Konteyner Gemilerinde Balast Suyu Yönetimi Sözleşmesi Kaynaklı Eksikliklerin İncelenmesi <i>Emin Deniz Özkan</i>	44
12.30 – 14.00	Öğle Arası	

AGENDA

Time	Day-II (29/11/2023, Wednesday)	Page No.
09.15 – 09.30	Registration	
IV. SESSION Session Chair: Prof. Dr. Ahmet Özer		Page No.
09.30 – 09.50	Ballast Water Sampling and Analysis – 15 Years of Development and the Needs for Compliance Monitoring and Enforcement <i>Guillaume Drillet</i>	27
09.50 – 10.10	Early Warning System on Harmful Aquatic Organisms and Pathogens in Ballast Water: Regional Experience in Baltic Sea <i>Greta Srébaliené</i>	30
10.10 – 10.30	Manufacturers & Suppliers Supporting Global Implementation of Biosecurity Regulations <i>Marcie (Shove) Merksamer</i>	33
10.30 – 10.50	Port-Specific Ballast Water Risk Assessment <i>Nermin Hasanspahić</i> (Online)	35
10.50 – 11.10	Health Break	
V. SESSION Session Chair: Prof. Dr. Levent Çavaş		Page No.
11.10 – 11.30	Working Towards Comparable and Accurate Test Results – The Role of Global TestNet at the IMO <i>Guillaume Drillet</i>	37
11.30 – 11.50	Assessment of UV and Electrochemical Ballast Water Treatment Systems by the Expert Seafarers' Experiences <i>Ceren Bilgin Güney</i>	40
11.50 – 12.10	Ship Ballast Water Treatment Systems and the Turkey-Ukraine Ballast Water Treatment Technology Project <i>Tanzer Satır</i>	43
12.10 – 12.30	Examination of Deficiencies Arising from Ballast Water Management Convention on Container Ships <i>Emin Deniz Özkan</i>	45
12.30 – 14.00	Lunch Break	

PROGRAM

VI. OTURUM		Sayfa No.
Oturum Başkanı: Prof. Dr. Melih Ertan Çınar		
14.00 – 14.20	IMO Yönetmeliği A-4 Kapsamında Muafiyet Tanınması için Bilgi Desteği ve Hedef Türlerin Seçilmesi <i>Sergej Olenin</i> (Çevrimiçi)	46
14.20 – 14.40	Denizel Biyolojik Kirlilik Çevresel Etkinin En Aza Düşürülmesi için En İyi Uygulama Yönetimi <i>John Lewis</i> (Çevrimiçi)	48
14.40 – 15.00	Tekne Gövdesine Tutunan Yabancı Türlerin Dört Numune Alma Yöntemiyle Tespit Edilme Oranı <i>Jasmine Ferrario</i>	52
15.00 – 15.20	Akdeniz'e Yabancı Türlerin Girişinin Başlıca Nedeni Olarak Rekreasyonel Teknecilik <i>Aylin Ulman</i>	54
15.20 – 15.40	Uluslararası Balast Suyu ve Biyofouling Yönetimi Kuralları ve Türk Tersanelerinde Yapılan Uygulamalar <i>Mehtap Karahalli Özdemir</i>	56
15.20 – 15.40	Ara	
VII. OTURUM		Sayfa No.
Oturum Başkanı: Dr. Arzu Olgun		
15.40 – 16.00	Gezinti Tekneleri için Antifouling Çözümleri: Biyolojik İstila Bağlamında Etkililik ve Sonuçlar <i>Agnese Marchini</i>	58
16.00 – 16.20	Antifouling Boya Formüllerinin Geliştirilmesinde Biyoinformatik Yöntemler <i>Levent Çavaş</i>	60
16.20 – 16.40	Antifouling Boya Testlerinde Çevre Dostu Güncel Yaklaşımlar <i>Yeşim Yılmaz Abeşka</i>	62
16.40 – 17.00	Balast Sularında Yabancı Türlerin Yapay Zeka ve Bilgisayar Görü Teknikleri ile Tespiti <i>Yakup Kutlu</i>	64
17.00	2. Günün Sonu	

AGENDA

VI. SESSION		Page No.
Session Chair: Prof. Dr. Melih Ertan Çınar		
14.00 – 14.20	Information Support and Target Species Selection for Granting Exemptions Under the IMO Regulation A-4 <i>Sergej Olenin</i> (Online)	47
14.20 – 14.40	Marine Biofouling: best practice management to minimise environmental impact <i>John Lewis</i> (Online)	50
14.40 – 15.00	Rate of Detection of Fouling Alien Species by Four Different Sampling Methods <i>Jasmine Ferrario</i>	53
15.00 – 15.20	Recreational Boating as a Major Cause of Alien Species Introductions via Biofouling in the Mediterranean Sea <i>Aylin Ulman</i>	55
15.20 – 15.40	IMO Regulations and Shipyard Practices Regarding Ballast Water Management and Anti-Fouling Paints <i>Mehtap Karahalli Özdemir</i>	57
15.20 – 15.40	Health Break	
VII. SESSION		Page No.
Session Chair: Dr. Arzu Olgun		
15.40 – 16.00	Antifouling Solutions for Recreational Boats: Effectiveness and Implications in the Context of Bioinvasions <i>Agnese Marchini</i>	59
16.00 – 16.20	Bioinformatics Methods in the Development of Antifouling Paint Formulas <i>Levent Çavaş</i>	61
16.20 – 16.40	Current Environmentally Friendly Approaches in Antifouling Paint Tests <i>Yeşim Yılmaz Abeşka</i>	63
16.40 – 17.00	Detection of Alien Species in Ballast Water with Artificial Intelligence and Computer Vision Techniques <i>Yakup Kutlu</i>	65
17.00	End of Day 2	

PROGRAM

Zaman	Gün-III (30/11/2023, Perşembe)	Sayfa No.
09.15 - 09.30	Kayıt	
VIII. OTURUM		
Oturum Başkanı: Prof. Dr. Gürel Türkmen		Sayfa No.
09.30 – 09.50	Karada Balast Tankı Sedimanlarının Yönetimi – Alternatif Bertaraf Metotlarının Değerlendirilmesi <i>Arzu Olgun</i>	66
09.50 – 10.10	Balast Suyu Yönetimi: Bibliyometrik ve Ağ Analizi <i>Emin Deniz Özkan</i>	68
10.10 – 10.30	Sediman Birikimini Azaltmak için Kavramsal Bir Balast Tankı Tasarımı <i>Şafak Nur Ertürk Bozkurtoğlu</i>	72
10.30 – 10.50	Petrol ve Kimyasal Madde Tankerleri Denetimlerinde Balast Suyu Yönetimi Sözleşmesi Kaynaklı Uygunsuzlukların İncelenmesi <i>Ömer Aslan</i>	74
10.50 – 11.10	Ara	
IX. OTURUM		
Oturum Başkanı: Prof. Dr. Özgür Emiroğlu		Sayfa No.
11.10 – 11.30	Kuzey Atlantik Deniz Yıldızı <i>Asterias rubens</i> 'in (Echinodermata) Güney Marmara Adaları'ndaki (Marmara Denizi) Popülasyon Durumu <i>Melih Ertan Çınar</i>	78
11.30 – 11.50	Akdeniz'de Deniz Taşımacılığı ve Yabancı Tür Girişi İlişkisi <i>Mehmet Cihan</i>	80
11.50 – 12.10	Doğu Akdeniz'de Gemiler Vasıtasıyla İYT Girişi Bakımından Yüksek Riskli Donör Limanlar: Saronikos Körfezi Örneği <i>Grigoria Kalyvoti</i> (Çevrimiçi)	84
12.10 – 12.30	Marmara Denizi'nin Müsilaj Olayı ile Yabancı ve Zararlı Fitoplankton Türleri İlişkisinde Balast Suyunun Rolü <i>Janset Kayaalp</i>	86
12.30 – 14.00	Öğle arası	

AGENDA

Time	Day-III (30/11/2023, Thursday)	Page No.
09.15 – 09.30	Registration	
VIII. SESSION Session Chair: Prof. Dr. Gürel Türkmen		Sayfa No.
09.30 – 09.50	Management of Ballast Tank Sediments on Land – Evaluation of Alternative Disposal Methods <i>Arzu Olgun</i>	67
09.50 – 10.10	Ballast Water Management: A Bibliometric and Network Analysis <i>Emin Deniz Özkan</i>	70
10.10 – 10.30	A Conceptual Ballast Tank Design for Reducing Sediment Accumulation <i>Şafak Nur Ertürk Bozkurtoğlu</i>	74
10.30 – 10.50	Examination of Non-Compliances Arising from the Ballast Water Management Convention in Inspections of Oil and Chemical Tankers <i>Ömer Arslan</i>	77
10.50 – 11.10	Health Break	
IX. SESSION Session Chair: Prof. Dr. Özgür Emiroğlu		Page No.
11.10 – 11.30	The population status of the northern Atlantic Sea-Star <i>Asterias rubens</i> (Echinodermata) in the southern Marmara Islands (Sea of Marmara) <i>Melih Ertan Çınar</i>	79
11.30 – 11.50	Shipping Activities and Introduction of Non-Indigenous Species in the Mediterranean <i>Mehmet Cihan</i>	82
11.50 – 12.10	High-Risk Donor Ports for Invasive Alien Species Introduction with Vessels in the Eastern Mediterranean: Case of Saronikos Gulf <i>Grigoria Kalyvioti</i> (Online)	85
12.10 – 12.30	The Role of Ballast Water on the Invasive, Harmful Phytoplankton Species and Mucilage Phenomenon in the Sea of Marmara <i>Janset Kayaalp</i>	87
12.30 – 14.00	Lunch Break	

PROGRAM

X. OTURUM		Sayfa No.
Oturum Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi Ceren Bilgin Güney		
14.00 – 14.20	Deniz Biyofouling'inin Gemilerin Enerji Verimliliği Üzerine Etkileri ve Önlemlerinin Sera Gazını Azaltma Potansiyeli <i>Gürel Türkmen</i>	90
14.20 – 14.40	Balast Suyu ile Taşınan İstilacı Yabancı Türlerle Karşı Temel Çözüm: Balastsız Gemi <i>Devrim Bülent Danışman</i>	92
14.40 – 15.00	Gemilerin Taşıdığı Yabancı Türlerin Tespiti için Çevresel DNA Kullanımı <i>Servet Ahmet Doğdu</i>	96
15.00 – 15.20	Sucul Parazitlerin Gemi Balast Suyu ile Taşınımı: Sonrasında Ne Olur? <i>Ahmet Özer</i>	98
15.20 – 15.40	Ara	
XI. OTURUM		Sayfa No.
Oturum Başkanı: Doç. Dr. Sadi Aksu		
15.40 – 16.00	İklim Değişikliği, Küresel Ticaret ve İstilacı Türler: Biyoçeşitlilik ve Ekosistemler için Etkiler <i>Sadi Aksu</i>	100
16.20 – 16.40	Den-İz Programı: Yabancı/İstilacı Türlerle Yönelik Samsun, İstanbul, Alsancak ve Mersin Limanlarındaki Pilot Çalışmalar <i>Alper Evcen</i>	102
16.40 – 17.00	Balast Suyunun Neogobius Türlerinin İstila Başarısındaki Etkisi <i>Özgür Emiroğlu</i>	106
17.00-17.10	KAPANIŞ KONUŞMASI	

AGENDA

X. SESSION		Page No.
Session Chair: Asst.Prof.Dr. Ceren Bilgin Guneş		
14.00 – 14.20	Impact of Marine Biofouling on the Energy Efficiency of Ships and the GHG Abatement Potential of Biofouling Measures <i>Gürel Türkmen</i>	91
14.20 – 14.40	The Fundamental Solution Against Invasive Alien Species Carried by Ballast Water: Ballast-Free Ship <i>Devrim Bülent Danışman</i>	93
14.40 – 15.00	Using Environmental DNA for the Detection of Alien Species from Iskenderun Port's Ballast Water in Northeastern Mediterranean <i>Servet Ahmet Doğdu</i>	97
15.00 – 15.20	Aquatic Parasite and Host Translocation via Ship's Ballast Water: What Happens Next? <i>Ahmet Özer</i>	99
15.20 – 15.40	Health Break	
XI. SESSION		Page No.
Session Chair: Doç. Dr. Sadi Aksu		
15.40 – 16.00	Climate Change, Global Trade, and Invasive Species: Implications for Biodiversity and Ecosystem <i>Sadi Aksu</i>	101
16.20 – 16.40	IMPM Program: Pilot Studies in Samsun, İstanbul, Alsancak and Mersin Ports Against Alien/Invasive Species <i>Alper Evcen</i>	104
16.40 – 17.00	The Effect of Ballast Water on the Invasion Success of Neogobius Species <i>Özgür Emiroğlu</i>	108
17.00-17.10	CLOSING REMARKS	

BİLDİRİ ÖZETLERİ
ABSTRACTS

BWM Sözleşmesi'nin Uygulanmasına İlişkin Güncelleme

Theofanis Karayannis

e-posta: tkarayan@imo.org

Deniz Çevresi Bölümü, Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), Londra, Birleşik Krallık

ÖZET

Bu sunumda 2004 Gemi Balast Suyu ve Sedimanların Kontrolü ve Yönetimi Hakkındaki Uluslararası Sözleşme'nin, (BWM Sözleşmesi) 8 Eylül 2017 tarihinde yürürlüğe girmesinin ardından hâlihazırdaki küresel uygulanma durumuna ilişkin genel değerlendirme yapılmaktadır. BWM Sözleşmesi'nin istilacı sucul türlerin taşınmasının önlenmesi konusundaki amaçları bağlamında bu sunum, BWM Sözleşmesi'yle ilişkili olarak Sözleşme metninin sistematik ve kanıta dayalı incelemesinin yapılmasının amaçlandığı deneyim geliştirme evresinin hâlihazırda geldiği noktaya odaklanmaktadır.

Balast suyunun yönetilmesindeki karmaşıklıklara bağlı olarak BWM Sözleşmesi'nin uygulanmasına ve yürütülmesine ilişkin olarak bayrak ve liman devletleri ve aralarında armatörlerin/işletmecilerin ve tayfanın da yer aldığı diğer paydaşlar bir örnek ve etkin uygulama konusunda teknik ve operasyonel açılardan zorluklarla karşılaşmaktadır. Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün (IMO) bu olguyu kabul eden üye devletleri, BWM Sözleşmesi'nin yürürlüğe girmesi sırasında deneyim geliştirme evresini belirlemiş ve böylece liman devletlerine, bayrak devletlerine ve diğer paydaşlara ilgili verileri toplama ve IMO Sekreterliğine sunma olanağını sağlamışlardır. Böylece BWM Sözleşmesi'nin somut deneyim ve olgular temel alınarak geliştirilebilecek olan yönleri belirlenebilecek ve bunun sonucunda ise iyileştirmelerin yapılabilmesi için Sözleşme metni kapsamlı olarak incelenebilecektir.

Veri toplama süreci 2021 yılının sonunda tamamlanmış, veri analizi raporu 2022 yılında incelenmiş ve Sözleşme İnceleme Planı ise Temmuz 2023'te onaylanmıştır. BWM Sözleşmesi'nde yapılması beklenen birtakım tadillerin belirlenecek olduğu deneyim geliştirme evresinin 2026 yılında sonuçlanması beklenmektedir. Deneyim geliştirme evresinin hâlihazırda veri toplama ve analiz evrelerinden sözleşmenin incelenmesi evresine geçiş yapmış olması nedeniyle bu sunum, veri analizi raporunun başlıca bulgularına ilişkin genel açıklamayı ve bu bulguların sonucunda nihai olarak BWM Sözleşmesi'ne ilişkin yukarıda bahsi geçen tadillerin geliştirilmesini sağlayacak şekilde sözleşmenin incelenmesi evresinde ele alınmakta olan belirlenmiş ve kabul edilmiş öncelikli sorunları içermektedir.

Anahtar Kelimeler: veri, inceleme, tadiller, önleme

Update on the Implementation of the BWM Convention

Theofanis Karayannis

e-mail: tkarayan@imo.org

Marine Environment Division, International Maritime Organization (IMO), London, U.K.

ABSTRACT

This presentation provides an overview of the current status of the global implementation of the *International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments, 2004* (BWM Convention), following its entry into force on 8 September 2017. In the context of the objectives of the BWM Convention with regard to the prevention of the transfer of invasive aquatic species, this presentation focuses on the current progress of the experience-building phase associated with the BWM Convention, which aims at a systematic and evidence-based review of the text of Convention.

Due to the complexities associated with ballast water management, there are significant technical and operational challenges for the uniform and effective implementation and enforcement of the BWM Convention, faced by flag and port States as well as other stakeholders including ship owners/operators and crews. It is in recognition of this fact that the Member States of the International Maritime Organization (IMO) established the experience building phase at the time of the BWM Convention's entry into force, to enable port States, flag States and other stakeholders to gather and submit relevant data to the IMO Secretariat. This would allow the identification of aspects of the BWM Convention that could be improved based on concrete evidence and facts, and consequentially a comprehensive review of the text of the Convention with a view to achieving such improvements.

Data gathering concluded in late 2021, the data analysis report was considered in 2022 and a Convention Review Plan was approved in July 2023. The experience-building phase will conclude with the development of a package of amendments to the BWM Convention, expected in 2026. As the experience-building phase has now moved from the data gathering and analysis stages to the convention review stage, this presentation focuses on the current status and progress, including an overview of the main findings of the data analysis report and the resulting priority issues that have been identified and agreed, which are being addressed in the convention review stage ultimately resulting in the aforementioned development of a package of amendments to the BWM Convention.

Keywords: *data, review, amendments, prevention*

Karadeniz: Balast Suyu Yönetimi Bölgesel Politikası

Iryna Makarenko

e-posta: iryna.makarenko79@gmail.com

Karadeniz Komisyonu Daimi Sekreterliği

ÖZET

Bu makalede Bükreş Sözleşmesinin icra organı olan Karadeniz Komisyonunun deniz taşımacılığının çevresel yönlerine, balast suyu yönetimine ve istilacı türlere, belgelerdeki yasal boşluklara [Karadeniz Stratejik Eylem Planı 2009 ve izleme programı (BSIMAP) 2017-2022] ve kurumsal yapının yanı sıra, bölgesel ve küresel ölçekteki mevcut trendlere ve zorluklara özellikle vurgu yapılarak deniz ortamının korunmasındaki rolü ele alınmaktadır. Karadeniz Komisyonunun ilgili çalışma grupları ve grupların Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) gibi çeşitli partnerlerle yaptığı düzenlemeler de ayrıca açıklanacak ve incelenecektir. Balast suyu yönetiminin Karadeniz havzasında iyileştirilmesi konusundaki bazı somut projeler, girişimler ve öneriler sunulacaktır.

Bu makalenin amacı, Karadeniz havzasında balast sularının ve yabancı türlerin izlenmesi, değerlendirilmesi ve bölgesel koordinasyon araçları konularında ilerleme kaydedilmesine ilişkin ihtiyacı vurgulamak ve bazı somut adım ve önlemleri önermektir. Bu makalede ayrıca Karadeniz bölgesindeki istilacı türler bağlamında IMO ve Avrupa Komisyonu gibi ilgili partnerlerle yapılan iş birliğinin etkililiği ve ilgili MARPOL Eklerinin ve Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifinin (MSFD) uygulanmasına ilişkin hususlar da ele alınmaktadır.

Anahtar Kelimeler: balast suları, istilacı türler, izleme, değerlendirme, deniz taşımacılığı, iş birliği

Black Sea: Regional Policy in Ballast Water Management

Iryna Makarenko

e-mail: iryna.makarenko79@gmail.com

Black Sea Commission Permanent Secretariat

ABSTRACT

This article will consider the role of the Black Sea Commission - an executive body to Bucharest Convention - in the preservation of marine environment with particular emphasis on environmental aspects of shipping, ballast water management and invasive species, the legal gaps in the documents (Black Sea Strategic Action Plan 2009 and monitoring program (BSIMAP) 2017-2022)) and institutional structure, as well the current trends and challenges on the regional and global level. An overview of relevant Black Sea Commission's working groups and arrangements with various partners, such as International Maritime Organization (IMO), will be further described and analyzed. Some concrete projects, initiatives and recommendations on the improvement in the ballast water management in the Black Sea basin will be proposed.

The purpose of this article is to stress on the necessity to improve the monitoring, assessment and regional instruments of coordination of ballast waters and alien species in the Black Sea basin, as well as to propose some concrete steps and methods. The article will also consider effectiveness of cooperation with relevant partners, such as IMO and European Commission and peculiarities of implementation of the relevant MARPOL Annexes and Marine Strategy Framework Directive (MSFD) in regards to invasive species in the Black Sea area.

Keywords: *ballast waters, invasive species, monitoring, assessment, shipping, cooperation*



NIS ile Mücadelede HELCOM Yaklaşımı

Marta Ruiz

e-posta: marta.ruiz@helcom.fi

HELCOM, Baltık Deniz Ortamı Koruma Komisyonu, Helsinki, Finlandiya

ÖZET

Baltık Denizi'ndeki deniz ortamının her türlü kirlilik kaynağından korunması amacıyla 1974 yılında Baltık Denizi Bölgesinin Deniz Ortamının Korunması Sözleşmesi (Helsinki Sözleşmesi) imzalanmıştır. 1992 yılında imza altına alındıktan sonra Ocak 2000'de yürürlüğe girmiş olan mevcut versiyonda Sözleşme'nin Tarafları arasında dokuz Baltık Denizi Kıyı Devleti ve Avrupa Birliği yer almaktadır. Deniz taşımacılığında yaşanan artış, Baltık Denizi gibi kırılgan bir ekosistemde yabancı türlerin getirilmesi örneğindeki gibi ekolojik sonuçlar doğurabilmektedir. Helsinki Komisyonu (HELCOM) bu olumsuz etkilerin en aza düşürülmesi konusunda iki perspektiften yola çıkarak çaba göstermektedir. Birincisi, Baltık Denizi'nin durumunun yeni yabancı türlerin getirilmesi bağlamında takip edilmesine yönelik olan izleme ve değerlendirme faaliyetleri yoluyla. İkincisi, çoğunlukla balast suyunun ve biyolojik kirliliğin yönetimiyle bağlantılı olarak önleyici yönetim önlemleri üzerinden.

İzleme faaliyetlerine ilişkin olarak yakın zamanda yayınlanmış olan yabancı türlere ilişkin son tematik değerlendirmede (HELCOM, 2023¹) Baltık Denizi'nde 2016-2021 değerlendirme dönemi esnasında on üç adet yeni yabancı ve kriptojenik türün ilk defa görüldükleri açıklanmaktadır. İyi Çevresel Durum (GES) ve alt GES koşullar arasında kalan HELCOM eşik değerine altı yıllık değerlendirme döneminde insan faaliyetleri marifetiyle yeni bir yabancı tür girişi olmadığından (ve gösterge Baltık Denizi'nin tamamında değerlendirildiğinden), yeni yabancı türlerin geliş trendlerine ait HELCOM çekirdek göstergesi GES'ye (alt GES'ye) ulaşmamıştır.

Gemi Balast Suyu ve Sedimanların Kontrolü ve Yönetimi Hakkındaki Uluslararası Sözleşme'nin en geç 2013 yılı itibarıyla onaylanmasına yönelik ortak çabaların yapılandırılması amacıyla birinci HELCOM Balast Suyu Yol Haritası kapsamında bu bölgedeki önleyici yönetim önlemleri 2007 yılında başlatılmıştır. On altı yılın sonunda oldukça fazla ilerleme kaydedilmiş olup şu anda bütün HELCOM ülkeleri Sözleşme'yi onaylamış durumdadır ve yabancı tür gelişleriyle ilgili faaliyetlerin ele alındığı ve bölgede iyi çevresel durumun sağlanmasını teminen yaklaşık iki yüz adet önlemden meydana gelen başlıca HELCOM aracı olan 2021 Baltık Denizi Eylem Planına yeni önlemler dâhil edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: HELCOM, Baltık Denizi, yabancı türler, balast suyu, biyolojik kirlilik

¹ HELCOM (2023): Tehlikeli maddelere, deniz çöplerine, denizaltı gürültüsüne ve egzotik türlere ilişkin HELCOM Tematik değerlendirmesi 2016-2021. Baltık Denizi Çevre Tutanakları No. 190.

HELCOM Approach to Address NIS

Marta Ruiz

e-mail: marta.ruiz@helcom.fi

HELCOM, Baltic Marine Environment Protection Commission, Helsinki, Finland

ABSTRACT

Back in 1974, the Convention on the Protection of the Marine Environment of the Baltic Sea Area (Helsinki Convention) was signed aiming at protecting the marine environment of the Baltic Sea from all sources of pollution. In the current version signed in 1992, which entered into force in January 2000, the Convention has the nine Baltic Sea Coastal States and the European Union as Contracting Parties. Increasing maritime transportation may have ecological consequences in a fragile ecosystem as the Baltic Sea, such as the introduction of non-indigenous species. The Helsinki Commission, HELCOM, works on the minimization of those negative impacts from two perspectives. Firstly, through monitoring and assessment activities to follow up on the status of the Baltic Sea in relation to the introduction of new non-indigenous species. Secondly, on preventive management measures, which are mostly connected to ballast water and biofouling management.

In relation to monitoring activities, the latest thematic assessment on non-indigenous species, recently published (HELCOM, 2023¹) indicates that thirteen new non-indigenous or cryptogenic species have appeared for the first time in the Baltic Sea during the assessment period 2016-2021. Since the HELCOM threshold value between Good Environmental Status (GES) and sub-GES conditions is no new introductions of NIS (and the indicator is evaluated at the whole Baltic Sea scale) through human activities during a six-year assessment period, the HELCOM core indicator for trends in arrival of new non-indigenous species has not reached GES (sub-GES).

Preventive management measures in the region started in 2007 with the first HELCOM Ballast Water Road Map to structure the joint efforts towards ratification of the International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments no later than 2013. Sixteen years later, a lot of progress has been made, and now, all HELCOM countries have ratified the Convention and new measures to address activities related to NIS introductions have been included in the 2021 Baltic Sea Action Plan, the main HELCOM tool which comprises almost two hundred measures to achieve a good environmental status in the region.

Keywords: *HELCOM, Baltic Sea, non-indigenous species, ballast water, biofouling*

¹ HELCOM (2023): HELCOM Thematic assessment of hazardous substances, marine litter, underwater noise and non-indigenous species 2016-2021. Baltic Sea Environment Proceedings no190.

Okyanus Yönetişimi için Yenilikçi ve Dönüştürücü GEF/UNDP/IMO Ortaklığı

Vladimir Mamaev

e-posta: vladimir.mamaev@undp.org

UNDP; GEF ve IMO adına

ÖZET

Bu sunumda GEF, UNDP ve IMO arasında uzun süredir devam eden ve kamu-özel sektör ortaklıkları da dâhil olmak üzere okyanus yönetiminde yeniliği teşvik eden başarılı bir iş birliği sergilenecektir.

GloMEEP, GloBallast, GloFouling ve GloNoise ortaklık projeleri aracılığıyla GEF, UNDP ve IMO, sera gazı emisyonlarının azaltılması, gemi balast suyu ve gemilerdeki biyolojik kirlenme yoluyla taşınan istilacı yabancı türler ve deniz ortamında su altında yayılan gürültü gibi temel çevresel sorunları ele alan yenilikçi bir kamu-özel sektör “Ortaklığı” tipi proje modeli oluşturmuştur. Bu yenilikçi iş birliğinin başarısının temelinde, özel sektör aktörlerini kilit küresel çevre sorunları etrafında bir araya getiren Küresel Sanayi İttifaklarının (GIA) proje tasarımına dâhil edilmesi yatmaktadır. Kamu ve özel sektör paydaşları arasındaki çapraz etkileşim, Ar-Ge çalışmalarının teşvik edilmesini, teknoloji geliştirmedeki ilerlemelerin sergilenmesini, küresel sektör diyalogunun başlatılmasını ve kapasite geliştirme faaliyetlerinin uygulanmasını sağlamaktadır.

GEF-UNDP-IMO ile:

Gelişmekte olan ülke 10 ülke, başarıyla sonuçlanan [GloMEEP projemiz](#) (2016-2019) kapsamında IMO'nun enerji verimliliği gerekliliklerinin etkili bir şekilde uygulanmasını desteklemek amacıyla yasal, politik ve kurumsal reformları takip etme ve ulusal hükümet eylemlerini ve sektördeki yenilikleri teşvik etme konusunda desteklenerek, uluslararası denizcilikten kaynaklanan sera gazı emisyonlarının önemli ölçüde azaltılmasına katkıda bulunulmuştur. GloMEEP ile ayrıca IMO-Norveç GreenVoyage2050 Projesi kapsamında faaliyet göstermeye devam eden ve denizciliğin karbondan arındırılmasının önündeki engelleri ele alan Düşük Karbonlu Denizciliği Desteklemek İçin Güçlü Küresel Sanayi İttifakı ([Düşük Karbonlu GIA](#)) kurulmuştur.

GEF-UNDP-IMO'nun [GloBallast projesi](#) (2000-2017), gelişmekte olan ülkelere sürdürülebilir balast suyu yönetimi uygulamaları konusunda yardımcı olmuş ve 2004 yılında Londra'daki IMO Konferansında *Gemi Balast Suyu ve Sedimanlarının Kontrolü ve Yönetimine İlişkin Uluslararası Sözleşme*'nin kabul edilmesini sağlamıştır.

[GloFouling Ortaklıkları](#) projesi (2019-2025), deniz ekosistemlerini gemi karinaları ve diğer deniz yapıları üzerindeki biyolojik kirlenme yoluyla aktarılan istilacı sucül türlerin olumsuz etkilerinden korumaya yönelik 6,5 yıllık küresel bir girişimdir. Proje kapsamında ayrıca gemilerdeki biyolojik kirlenmeden kaynaklanan sera gazı emisyonları da incelenmektedir. Proje; gelişmekte olan ülkelerdeki

eylemlere kapasite geliştirme, farkındalık yaratma ve yasal, politik ve kurumsal incelemeyi kolaylaştırma yoluyla yön vermektedir.

GloNoise Ortaklık projesi (2023-2025), bu önemli çevre sorununa ilişkin küresel enstrüman olan *IMO'nun Deniz Yaşamı Üzerindeki Olumsuz Etkileri Ele Almak İçin Ticari Deniz Taşımacılığında Kaynaklanan Sualtı Gürültüsünün Azaltılmasına Yönelik Kılavuz İlkelerinin uygulanması konusunda harekete geçilmesine yardımcı olacak 2 yıllık bir girişimdir*. Proje, gelişmekte olan ülkelere farkındalık yaratma, kapasite oluşturma ve politika diyaloguna yardımcı olmak için bilgi toplama ve veri ve analiz araçları geliştirme konularında yardımcı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: *GloMEEP, GloBallast, GloFouling, GloNoise*

Innovative and Transformative GEF/UNDP/IMO partnership for Ocean Governance

Vladimir Mamaev

e-mail: vladimir.mamaev@undp.org

UNDP on behalf of GEF and IMO

ABSTRACT

The presentation will showcase longstanding, successful collaboration between the GEF, UNDP and IMO driving innovation in ocean governance, including through public-private partnerships,

Through the GloMEEP, GloBallast, GloFouling and GloNoise partnerships projects, the GEF, UNDP and IMO have instituted a model of innovative public-private “Partnerships” style projects, which have addressed the key environmental issues of GHG emissions reduction, invasive aquatic species transferred through ship’s ballast water and biofouling on ships and underwater radiated noise in the marine environment. Central to the success of this innovative collaboration is the inclusion of Global Industry Alliances (GIAs), uniting private sector players around key global environmental issues, in the project design. The cross-fertilization between public and private stakeholders catalyses promotion of R&D efforts, showcases advances in technology development, initiates global industry dialogue and helps implement capacity-building activities.

The GEF-UNDP-IMO collaboration consists of:

Our successfully concluded [GloMEEP project](#) (2016-2019) has contributed to a significant reduction of GHG emissions from international shipping by supporting 10 developing countries in pursuing legal, policy and institutional reforms, driving national government action and industry innovation to support the effective implementation of IMO’s energy efficiency requirements. GloMEEP also established a strong Global Industry Alliance to Support Low Carbon Shipping ([Low Carbon GIA](#)) which continues to operate under the IMO-Norway GreenVoyage2050 Project and is addressing barriers to decarbonizing shipping.

The GEF-UNDP-IMO [GloBallast project](#) (2000-2017), assisted developing countries with sustainable ballast water management practices and saw the adoption of the *International Convention for the Control and Management of Ships Ballast Water & Sediments* at a 2004 Conference at IMO in London.

The [GloFouling Partnerships](#) project (2019-2025) is a 6.5-year global initiative to protect marine ecosystems from the negative effects of invasive aquatic species transferred through biofouling on ships hulls and other marine structures. The project also looks at GHG emissions resulting from biofouling on ships. The project drives actions in developing countries through capacity building, awareness raising and facilitating legal, policy and institutional review.

The **GloNoise Partnership** project (2023-2025) is a 2-year initiative to help drive action on the implementation of the global instrument governing this important environmental issue: the *IMO Guidelines for the Reduction of Underwater Noise from Commercial Shipping to Address Adverse Impacts on Marine Life*. The project will assist developing countries to raise awareness, build capacity and collect information to assist the policy dialogue and develop data and analysis tools.

Keywords: *GloMEEP, GloBallast, GloFouling, GloNoise*

Gemi Biyofoulingi ile Taşınan Zararlı Su Ürünlerinin Teknik İşbirliği Yoluyla Ele Alınması

Lilia Khodjet El Khil

e-posta: LKhodjet@imo.org

Ortaklıklar ve Projeler Bölümü, Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), Londra, İngiltere

ÖZET

GloFouling Ortaklıkları Projesi (Proje) altı buçuk yıllık bir projedir (31 Mayıs 2025 tarihinde sona erecektir.) ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı ve Küresel Çevre Fonu (GEF) ile iş birliği içinde yine GEF tarafından sağlanan finansman (\$6,9 milyon) ile deniz ekosistemini denizel istilacı türlerin olumsuz etkilerinden koruma amacıyla yürütülen daha geniş kapsamlı Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün (IMO) çalışmalarının bir parçasıdır.

Denizel istilacı türlerin gemiler aracılığıyla yeni çevrelere taşınmasının dünyadaki okyanuslara ve biyoçeşitliliğin korunmasına ciddi bir tehdit oluşturduğu tespit edilmiştir¹. Yakın zamanda yayınlanan IPBES raporu (Eylül 2023), istilacı türlerin deniz işgalinin yaklaşık yüzde 70'inin gemilerin gövdeleri aracılığıyla meydana gelen biyolojik kirlilik ile bağlantılı olduğunu vurgulamıştır².

GloFouling Ortaklıklar Projesi, dünyanın her yerindeki ülkelerin IMO'nun Biyolojik Kirlilik Kılavuzunu uygulamaya koymada gerekli kapasiteye sahip olmasını sağlamak için halka açık çeşitli araçlar (eğitimler, raporlar ve diğer farkındalık yaratma materyalleri) hazırlamış ve hazırlamaya da devam etmektedir³. Biyolojik kirlilik yönetimine yönelik ulusal ve bölgesel politikalar geliştirmek ve daha birçok ulusal ve bölgesel faaliyetin yanı sıra gözlem sahalarında inceleme, diğer toplantılar ve yan etkinlikler düzenleme aracılığıyla farkındalık yaratmak için altı bölgeden on iki Öncü Ortak Ülke ile yakın iş birliği içinde çalışmaktadır (beş Bölgesel Koordinatör Kurulu ile iş birliği içinde)⁴.

Proje; denizcilik özel sektöründen adanmış liderleri bir araya getiren Deniz Biyogüvenliği Küresel Endüstri İttifakını kurmuş ve iyileştirilmiş biyolojik kirlilik yönetimi ile projeyi ve şu iki temel IMO çevresel hedefini desteklemeyi amaçlamıştır: deniz biyoçeşitliliğini koruma ve denizciliği karbonsuz hâle getirme⁵.

Anahtar Kelimeler: *GloFouling, IMO*

¹ <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Biofouling.aspx>

² <https://www.glofouling.imo.org/post/invasive-species-have-contributed-to-more-than-half-of-all-global-species-extinctions>

³ <https://www.glofouling.imo.org/post/2023-imo-biofouling-guidelines>

⁴ <https://www.glofouling.imo.org/participation>

⁵ <https://www.glofouling.imo.org/gia>

Tackling Invasive Aquatic Species Introduced by Ships Biofouling Through Technical Cooperation

Lilia Khodjet El Khil

e-mail: LKhodjet@imo.org

Partnerships and Projects Division, International Maritime Organization (IMO), London, UK

ABSTRACT

GloFouling Partnerships Project (the Project) is a six and a half year project (finishing on 31 May 2025) and is part of a wider International Maritime Organization (IMO) effort, in collaboration with the United Nations Development Programme and the Global Environment Facility (GEF), to protect marine ecosystems from the negative effects of invasive aquatic species with the funding provided by GEF (\$6.9 million).

The introduction of invasive aquatic species to new environments by ships has been identified as a major threat to the world's oceans and to the conservation of biodiversity¹. The recently published IPBES report (in September 2023) have highlighted that an estimated 70 percent of marine invasive infestations are connected to biofouling via ships' hull².

GloFouling Partnerships project has developed and continues to develop a variety of publicly available tools (trainings, reports and other awareness raising material) to capacitate the countries worldwide to implement IMO's Biofouling Guidelines³. It is working closely in particular with twelve Lead Partnering Countries in six regions (in cooperation with five Regional Coordinating Organizations)⁴ to develop national and regional policies on biofouling management; and raising awareness by organizing demonstration sites, organizing other meetings and side events among many other national and regional activities.

The Project has also established the Global Industry Alliance for Marine Biosafety that brings together committed leaders from the shipping private sector to support the Project and its two key IMO pressing environmental objectives via improved biofouling management: protect marine biodiversity and decarbonize shipping⁵.

Keywords: *GloFouling, IMO*

¹ <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Biofouling.aspx>

² <https://www.glofouling.imo.org/post/invasive-species-have-contributed-to-more-than-half-of-all-global-species-extinctions>

³ <https://www.glofouling.imo.org/post/2023-imo-biofouling-guidelines>

⁴ <https://www.glofouling.imo.org/participation>

⁵ <https://www.glofouling.imo.org/gia>

Deniz Ortamındaki İstilacı Yabancı Türler (İYT) İlişkin Perspektifler

Katie Costello

e-posta: katie.costello@iucn.org

IUCN İstilacı Yabancı Türler Ekibi

ÖZET

Bu sunumda IUCN'nin deniz İYT'leri konusundaki mevcut çalışmalarının odak noktası olan bazı kilit tematik alanlar özetlenmektedir.

IUCN, istilacı yabancı türlerin girişinin ve yayılmasının önlenmesi ve yönetimine ilişkin Avrupa Birliği Yönetmeliği'nin (No 1143/2014) (AB İYT Yönetmeliği) uygulanması amacıyla Avrupa Komisyonuna teknik ve bilimsel destek sağlamaktadır. Örneğin etkili gözetim sistemlerine duyulan ihtiyaç gibi deniz İYT'leri konusunda artan bir farkındalık söz konusudur, dolayısıyla bu çerçeve kapsamında elde edilen çıktılar sunulacaktır.

IUCN ayrıca, istilacı sucul türleri yönetmek ve daha fazla yayılmalarını önlemek ortak amacıyla, küresel çapta çeşitli kuruluşlar ve uzmanlarla yakın iş birliği içinde çalışmaktadır. Örneğin, Uluslararası Deniz Endüstrisi Dernekleri Konseyi (ICOMIA) ve World Sailing ile birlikte GEF-UNDP-IMO GloFouling Ortaklığında Stratejik Ortak olarak çalışmaktadır. Bu iş birliği sayesinde "Gezinti Tekneciliğinde Biyolojik Kirlenme Yönetimi: İstilacı Sucul Türlerin Girişini ve Yayılmasını Önlemeye Yönelik Tavsiyeler" konulu kılavuz ve posterler hazırlanmıştır.

Son olarak, Yabancı Taksonlar İçin Çevresel Etki Sınıflandırması (EICAT) sunulacaktır. EICAT, doğal yayılım alanları dışında yaşayan organizmaların neden olduğu çevresel etkilerin ciddiyetini ölçmek için IUCN tarafından geliştirilen küresel bir standarttır. En yıkıcı çevresel etkilere yol açabilecek yabancı türlere öncelik verilmesinde önemli bir araçtır ve olumsuz sonuçları önlemek veya sınırlandırmak için kaynakların en iyi şekilde kullanılmasına yardımcı olur. EICAT; bilim insanlarını, çevre koruma alanında çalışanları ve politika yapıcıları yabancı türlerin potansiyel sonuçları konusunda uyarır, önleme ve azaltma tedbirlerinin geliştirilmesine rehberlik eder ve hangi yönetim faaliyetlerine öncelik verileceğinin belirlenmesine yardımcı olur.

Anahtar Kelimeler: iş birliği, önleme, gözetim, yönetim

Perspectives on Invasive Alien Species (IAS) in the Marine Environment

Katie Costello

e-mail: katie.costello@iucn.org

IUCN Invasive Alien Species Team

ABSTRACT

This presentation will outline some of the key thematic areas which are the focus of IUCN's current work on marine IAS.

IUCN provides technical and scientific support to the European Commission for the implementation of the European Union Regulation (No 1143/2014) on the prevention and management of the introduction and spread of invasive alien species (EU IAS Regulation). There is a growing awareness of marine IAS, for example the need for effective surveillance systems, therefore outputs that have been created under this framework will be showcased.

IUCN also works closely with a diverse array of organisations and experts globally, with a shared aim of managing invasive aquatic species and preventing further introductions. For example, this includes working as Strategic Partner on the GEF-UNDP-IMO GloFouling Partnership, alongside the International Council of Marine Industry Associations (ICOMIA) and World Sailing. This collaboration led to the production of guidelines and posters on 'Biofouling Management for Recreational Boating. Recommendations to Prevent the Introduction and Spread of Invasive Aquatic Species.'

Lastly, the Environmental Impact Classification for Alien Taxa (EICAT) will be presented. EICAT is the IUCN global standard for measuring the severity of environmental impacts caused by organisms living outside their natural range. It is a key tool for prioritising alien species that could lead to the most harmful environmental impacts, helping to make the best use of resources to prevent or limit their negative consequences. EICAT alerts scientists, conservation practitioners and policy makers to the potential consequences of alien species, guides the development of prevention and mitigation measures, and assists in the prioritisation of management actions.

Keywords: *collaboration, prevention, surveillance, management*

Akdeniz İçin Balast Suyu Yönetimi Stratejisi

Süheyla Suzan Gökalp

e-posta: suheyla.gokalp@hbv.edu.tr

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi

ÖZET

Akdeniz, küresel olarak okyanusların %1'inden azına denk gelmesine karşın, stratejik konumu nedeniyle önemli miktarda ulaştırma trafiğine sahiptir. Limana uğrayan yolcu ve ticaret gemileri, bölgeden geçen gemilerle birlikte küresel gemi taşımacılığının %24'ünden biraz fazlasını temsil etmektedir. 2019 yılında bu oran, 14.403 gemi tarafından yapılan 453.000 liman ziyaretiyle küresel petrol ve kimyasal tanker filosunun %27'sini ve dünya çapındaki yolculukların %17,3'ünü oluşturmaktadır.

Sucul zararlı organizmalar ve patojenler, Akdeniz'in deniz ve kıyı biyolojik çeşitliliğine yönelik ana tehditlerden biri olarak kabul edilmektedir. Bugüne kadar 1.000'e yakın deniz türü tespit edilmiş olup, bunlar Akdeniz'in yerli türleri değildir.

Yönetilmeyen balast suyunun gemiler tarafından bir yerden alınması ve başka bir yere bırakılması, zararlı sucul organizmalar ve patojenlerin dünya çapında bilinen bir vektörüdür. Bunların balast suyu yoluyla bulaşmasına ilişkin endişeler nedeniyle hazırlanan Gemilerin Balast Suyu ve Sedimanlarının Kontrolü ve Yönetimine İlişkin Sözleşmenin şu anda dünya deniz taşımacılığı tonajının % 92,41'ini temsil eden 94 tarafı bulunmaktadır. Bunlara, Barselona Sözleşmesinin tarafı olan Akdeniz'e kıyıdaş 13 devlet de dahildir.

Balast Suyu Yönetimi Sözleşmesinin 13(3) maddesi, belirli bir coğrafi bölgedeki çevreyi, insan sağlığını, mülkiyeti ve kaynakları korumaya yönelik ortak çıkarları olan tarafların, özellikle de kapalı ve yarı kapalı denizlere sınırı olan tarafların, bölgesel işbirliğini geliştirmek için karakteristik bölgesel özellikleri hesaba katarak çaba göstereceklerine ilişkin hükümleri öngörmektedir. Barselona Sözleşmesi'nin tarafları, Akdeniz bölgesindeki balast suyu yoluyla Denizde yaşayan zararlı organizmalar ve patojenlerin yayılması tehdidini göz önüne alarak, Akdeniz İçin Balast Suyu Yönetimi Stratejisini (2022-2027) kabul etme konusunda anlaşmışlardır.

Stratejinin genel hedefleri şunlardır:

- Balast Sözleşmesinin gereklilikleri ve standartlarıyla tutarlı, gemilerin balast suyu kontrolü ve yönetimi konusunda Akdeniz'de bölgesel uyumlaştırılmış bir yaklaşım için bir çerçeve oluşturmak.
- Akdeniz bölgesindeki gemilerin biyolojik kirliliğinin yönetimi ile ilgili bazı ön faaliyetleri başlatmak,

- Akdeniz ve Kıyı Entegre İzleme ve Değerlendirme Programında ve İlgili Değerlendirme Kriterlerinde tanımlandığı şekliyle “yerli olmayan türler” açısından İyi Çevresel Statü'nün elde edilmesine katkıda bulunmaktadır.

Çalışmanın amacı, Strateji çerçevesinde Akdeniz’de tek tip uygulamaya yönelik nihai bir bölgesel uyumlaştırılmış prosedürlere ilişkin taslağı incelemek ve açıklamaktır. Bu çerçevede balast suyu değişimi düzenlemelerinin, gemilere özgü aşamalandırmaya uygun olarak, gemilerin D-2 standardını en geç 8 Eylül 2024 tarihine kadar geçici bir risk azaltma önlemi olarak Sözleşmeye dahil edildiği göz önüne alınarak bazı değerlendirmeler yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Barselona Sözleşmesi, Balast Suyu Yönetimi Uluslararası Sözleşmesi, istilacı türler*

Ballast Water Management Strategy for the Mediterranean

Süheyla Suzan Gökalg

e-mail: suheyla.gokalp@hbv.edu.tr

Ankara Hacı Bayram Veli Universty

ABSTRACT

Although the Mediterranean corresponds to less than 1% of the oceans globally, it has a significant amount of transportation traffic due to its strategic location. Passenger boats and commercial ships calling at the port, together with ships passing through the region, embody just over 24% of global shipping. This accounts for 27% of the global oil and chemical tanker fleet and 17.3% of cruises worldwide, with 453,000 port visits by 14,403 ships in 2019.

Aquatic harmful organisms and pathogens are considered one of the main threats to the marine and coastal biodiversity of the Mediterranean. Nearly 1.000 marine species have been identified to date, and these are not native species of the Mediterranean.

The removal and discharge of unmanaged ballast water by ships is a globally recognized vector of harmful aquatic organisms and pathogens.

The removal and discharge of ungoverned ballast water by ships is a globally recognized vector of harmful aquatic organisms and pathogens. The Convention on the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments, drawn up due to concerns about their contamination through ballast water, currently has 94 parties representing 92.41% of world shipping tonnage. These numbers include the 13 Mediterranean coastal states that are parties to the Barcelona Convention. Article 13(3) of the Convention on the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments provides that parties with common interests in protecting the environment, human health, property and resources in a given geographical area, in particular parties bordering enclosed and semi-enclosed seas, shall endeavor to develop regional cooperation, taking into account regional characteristics.

Taking into account the threat of the spread of harmful marine organisms and pathogens through ballast water in the Mediterranean region, the parties to the Barcelona Convention agreed to adopt the Ballast Water Management Strategy for the Mediterranean (2022-2027).

The general objectives of the strategy are:

- Establish a framework for a regionally harmonized approach in the Mediterranean to the control and management of ships' ballast water, consistent with the requirements and standards of the Ballast Convention.
- To initiate some preliminary activities regarding the management of biological pollution of ships in the Mediterranean region,

- To contribute to the achievement of Good Environmental Status for “non-native species” as defined in the Mediterranean and Coastal Integrated Monitoring and Assessment Program and Related Assessment Criteria.

The aim of my study is to examine and explain the draft of a final regional harmonized procedures for uniform implementation in the Mediterranean within the framework of the Strategy. In this context, some evaluations have been made, taking into account that ballast water exchange arrangements have been included in the Ballast Convention as a temporary risk reduction measure until 8 September 2024 at the latest, in accordance with the phasing specific to ships.

Keywords: *Barcelona Convention, International Convention on Ballast Water Management, invasive alien species*

Gemilerin Balast Suları ve Sedimanlarının Kontrolü Konusundaki Uluslararası Yönetim Sözleşmesi Konusunda Bazı Görüş ve Öneriler

Bayram Öztürk^{*1,2} , M. İdil Öz^{2,3} (*sorumlu yazar)

*e-posta: ozturkb@istanbul.edu.tr

¹Istanbul Üniversitesi, Su Bilimleri Fakültesi, Deniz ve İçsu Kaynakları Yönetimi Bölümü TÜDAV
(Türk Deniz Araştırmaları Vakfı)

³Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Teknolojileri Meslek Yüksekokulu, Sualtı Teknolojisi Bölümü

ÖZET

Gemilerin Balast suları ve Sedimanlarının Kontrolü konusundaki uluslararası yönetim sözleşmesine taraf olunması hakkındaki yasa 16/04/ 2014 tarih ve 28974 sayılı resmi gazetede yayımlanmıştır . Bununla birlikte , dört farklı oşinografik özelliğe sahip denizlerle çevrilen Türkiye'nin bu sözleşme kapsamında yaptığı uygulamalar, toplanan veriler ve aldığı önlemler pek az bilinmektedir.

Başta Balastsuyu yönetimi stratejisi olmak üzere , balast suyu raporlaması , risklerin değerlendirilmesi , balast suyu ve sedimanlarla gelen yabancı türler sorununun geniş kitlelere anlatılması için ulusal bir veri sistemi oluşturulması önerilmektedir. Böylece paydaşların işbirliği yapması yanında sorunun uygulamacılar ve akademisyenler arasında tartışılmasına da olanak sağlanabilir.

Konuyla ilgili eleman yetiştirilmesi , gelen ve geçen gemilerden toplanan verilerin araştırmacılara açılarak incelenmesi ile bu konuda yeni projenin başlatılması da sözleşmenin ulusal düzeyde etkin bir şekilde uygulanması için yararlı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Balast Suyu Yönetimi Sözleşmesi, BWM Sözleşmesi, balast suyu yönetimi, sediman kontrolü, yabancı türler

Some Remarks and Suggestions on the International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments

Bayram Öztürk^{*,1,2}, M. İdil Öz^{2,3} (*corresponding author)

*e-mail: ozturkb@istanbul.edu.tr

¹Istanbul University, Faculty of Aquatic Sciences, Department of Marine and Freshwater Resources Management

²TÜDAV (Turkish Marine Research Foundation)

³Çanakkale Onsekiz Mart University, Vocational School of Marine Technologies, Department of Underwater Technologies

ABSTRACT

Law on Türkiye's being a party of "International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments" has been declared in the legal gazette of 16/04/ 2014, number 28974. However, the practices within the scope of this convention, collected data and measures taken by Türkiye, which is surrounded by four oceanographically different seas, are little known.

It is being suggested to constitute a national data base, in order to raise public awareness on especially the management strategy of ballast water, reporting of ballast water, assessment of the risks and the introduction of non-indigenous species via ballast water and sediments. Thus, the problem can also be discussed among practitioners and academics, besides the collaboration of stakeholders.

Training personnel on the subject, making the data collected from incoming and passing ships accessible be examined by researchers, and conduction of new projects on this subject may also be useful for the effective implementation of the contract at the national level.

Keywords: *The Ballast Water Management Convention, BWM Convention, ballast water management, sediment control, non-indigenous species*

Akdeniz Memorandumu Denetimlerindeki Balast Suyu Yönetimi Eksikliklerinin İncelenmesi: Türk Limanları Uygulaması

Coşkan Sevgili^{1,2}, Elif Arslan^{*1}, Burak Kundakçı^{1,3} (*sorumlu yazar)

*e-posta: elif.arslan@deu.edu.tr

¹Denizcilik Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü, Dokuz Eylül Üniversitesi

²Denizcilik Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

³Barbaros Hayrettin Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü, Iskenderun Teknik Üniversitesi

ÖZET

Liman Devleti Denetimi (Port State Control-PSC) gemilerin emniyet, güvenlik ve çevre yönetiminin sürdürülebilir olmasını sağlayan en önemli uygulamalardan birisidir. Balast Suyu Yönetimi'nin 2017 yılında yürürlüğe girmesiyle birlikte balast suyu yönetimi ile ilgili asgari standartlar "kirliliğin önlenmesi" ana eksiklik alanında değerlendirilmeye başlanmıştır. Bu araştırmanın amacı, 01.10.2017-01.10.2023 tarihleri arasında Akdeniz Memorandumu kapsamında Türk limanlarında denetime tabi tutulup "**kirliliğin önlenmesi (balast suyu yönetimi)**" başlığı ile eksiklik tespit edilmiş gemilerin incelenmesidir. Araştırma yöntemi olarak, Ki-kare, ANOVA ve Birliktelik Kuralı Madenciligi kullanılarak istatistiksel analizler yapılmıştır. Elde edilen tanımlayıcı istatistiklere göre 200 gemi denetiminde balast suyu yönetimi kapsamında eksiklikler tespit edilmiştir. Bu denetimlerde balast suyu yönetimi ile ilgili toplam 210 eksiklik tespit edilmekle birlikte en fazla tespit edilen alt eksiklik alanları ise "balast suyu kayıt defteri" (n=136) ve "balast suyu yönetimi planı" (n=49) olmuştur. Ki-kare analizi sonucunda gemilerin yaşı ile eksiklik sayıları (sig=.001), klas kuruluşu ile limanların bulunduğu coğrafi bölgeler (sig=.001), klas kuruluşu ile denetim tipi (sig=.002), gemi tipi ile coğrafi bölge (sig=.028), gemi tipi ile yaş (sig=.001) değişkenleri arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Klas kuruluşu, Uluslararası Klas Kuruluşları Birliği (International Association of Classification Societies-IACS) üyesi olmayan 82 geminin 48'inin eksikliği Marmara Bölgesi'ndeki limanlarda tespit edilmiştir. Ayrıca toplamda 19 tane geminin "başlangıç (initial)" denetim tipinde "balast suyu yönetimi" eksikliği tespit edilirken bunların 18'inin klas kuruluşu IACS üyesi olduğu görülmüştür. Tespit edilen 53 dökme yük gemisinin en fazla olarak Akdeniz limanlarında (n=23), 106 genel kargo yük gemisinin ise 47 tanesinin Marmara limanlarında olduğu bulunmuştur. Ayrıca, konteyner (n=11) ve tanker (n=9) gemilerinde de Marmara limanları ön plana çıktığı görülmüştür. Gemilerin tipi ile yaşları arasındaki ilişki incelendiğinde 106 genel yük gemisinin sadece 5 tanesinin 12 yaş ve altı olduğu tespit edilmiştir. Gemilerin bölgelere göre eksiklik sayıları ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (sig=.019). Buna göre Ege Bölgesi limanlarının (ort=6.02), Marmara (ort=9.24) ve Akdeniz (ort=10.69) limanlarına göre daha az eksiklik ortalamasına sahip olduğu görülmüştür (sig=.034; sig=.013).

Araştırmanın ikinci aşamasında ise Türk limanlarında liman devleti denetimi uygulanan ve balast suyu yönetimi ile ilgili eksiklik görülen gemilere ait veriler için Birliktelik Kuralı Madenciliği uygulaması yapılmıştır. Veri madenciliğinin tanımlayıcı yöntemlerinden olan Birliktelik Kuralı Madenciliği veri içerisindeki gizli ve keşfedilmemiş ilişkilerin ortaya çıkarılması için oldukça sık kullanılan yöntemlerden birisidir. Birliktelik Kuralı Madenciliği uygulama aşamasında ise Apriori Algoritması kullanılmıştır. Analiz için destek ve güven değerleri sırasıyla %25 ve %75 olarak belirlenmiş olup, bu eşik değerlere göre toplam 73 birliktelik kuralı oluşmuştur. Birliktelik kuralları incelendiğinde en yüksek destek değerine sahip ilk on kuralın öncül ve soncul bölümlerinin gemi yaşı, gemi büyüklüğü ve denetim türü arasında olduğu tespit edilmiştir. Kuralları oluşturan değişken kategorilerinin “12 yaş üstündeki gemi”, “500-24999 GRT arası büyüklükteki gemi” ve “daha detaylı denetim” olduğu bulunmuştur. Bu on kuralın minimum destek değeri %60 ve minimum güven değeri ise %80’in üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, destek değeri yüksek olan diğer birliktelik kurallarında “genel yük/çok amaçlı” gemi tipi de öne çıkan değişkenlerden birisi olmuştur. Öge kümeleri açısından incelendiğinde ise birliktelik kurallarının maksimum 5-öge kümeli kurallardan meydana geldiği belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarının Türkiye liman devleti otoritesi için Türk limanlarına gelen gemilerin balast suyu yönetimi ile ilgili eksikliği olabilecek gemileri tespit etmede yardımcı olması, Türk limanlarına uğrak yapan gemi sahibi/operatörleri için ise gemilerinin hangi alanlarda balast suyu yönetimi ile ilgili eksiklikleri olabileceğini öngörme ve bu yönde tedbirler alabilmeleri açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *balast suyu yönetimi, gemi denetimi, birliktelik kuralı madenciliği, istatistiksel analiz*

Examination of Ballast Water Management Deficiencies in Mediterranean Memorandum Inspections: Turkish Ports Application

Coşkan Sevgili^{1,2}, Elif Arslan^{*1}, Burak Kundakçı^{1,3} (*corresponding author)

*e-mail: elif.arslan@deu.edu.tr

¹Maritime Faculty, Department of Marine Transportation Engineering, Dokuz Eylül University, İzmir, Türkiye

²Maritime Faculty, Department of Marine Transportation Engineering, Zonguldak Bülent Ecevit University, Kdz.Ereğli, Türkiye

³Barbaros Hayrettin Naval Architecture and Maritime Faculty, Department of Marine Transportation Engineering, İskenderun Technical University, İskenderun, Türkiye

ABSTRACT

Port State Control (PSC) is one of the most important practices that ensure the sustainability of safety, security, and environmental management of ships. With the entry into force of Ballast Water Management in 2017, minimum standards regarding ballast water management began to be evaluated in the main deficiency area of “pollution prevention”. The purpose of this research is to examine the ships that were inspected in Turkish ports and were found to be deficient under the title “**prevention of pollution (ballast water management)**” within the scope of the Mediterranean Memorandum between 01.10.2017 and 01.10.2023. As research methods, statistical analyzes were conducted by using Chi-square, ANOVA, and Association Rule Mining. According to the descriptive statistics obtained, deficiencies in the scope of ballast water management were detected in 200 ship inspections. A total of 210 deficiencies related to ballast water management were detected in these inspections and the most frequently identified sub-deficiency areas were “ballast water record book” (n=136) and “ballast water management plan” (n=49). As a result of chi-square analysis, significant relationships between the age of the ships and the number of deficiencies (sig=.001), the classification society and the geographical regions where the ports are located (sig=.001), the classification society and the inspection type (sig=.002), the ship type and the geographical region (sig=.028), the ship type and the age of the ships (sig=.001) were found. The deficiency of 48 of the 82 ships that are not members of the International Association of Classification Societies (IACS) was detected in the ports in the Marmara Region. In addition, a total of 19 ships were detected from “ballast water management” deficiency in the “initial” inspection, and classification society of 18 of them were found to be IACS members. It was found that most of the detected 53 bulk carriers were in Mediterranean ports (n=23), while 47 of the 106 general cargo ships were in Marmara ports. Additionally, it was observed that Marmara ports also came to the forefront in container (n=11) and tanker (n=9) ships. When the relationship between the type of ships and their ages was examined, it was determined that only 5 of the 106 general cargo ships were 12 years old and under. A significant difference was found between the average number of deficiencies of ships by region (sig=.019). Accordingly, it was observed that the Aegean Region ports (mean=6.02)

had a lower deficiency average than the Marmara (mean=9.24) and Mediterranean (mean=10.69) ports (sig=.034; sig=.013).

In the second stage of the research, Association Rule Mining was applied for the data of the ships in which port state control was carried out in Turkish ports and found deficiencies related to ballast water management. Association Rule Mining, a descriptive method of data mining, is one of the frequently used methods to reveal hidden and undiscovered relationships in data. In the application phase of Association Rule Mining, the Apriori Algorithm was used. Support and confidence values for the analysis were set as 25% and 75% respectively, and according to these threshold values, a total of 73 association rules were formed. When the association rules were examined, it was determined that the antecedent and consequent parts of the first ten rules with the highest support value occurred between ship age, ship size, and inspection type. It was found that the variable categories that formed the rules are “ship over 12 years old”, “ship between 500-24999 GRT” and “more detailed inspection”. It has been determined that the minimum support value of these ten rules is 60% and the minimum confidence value is over 80%. In addition, “general cargo/multi-purpose” ship type has become one of the prominent variables in other association rules with high support value. When analyzed in terms of item sets, it was determined that the association rules consisted of rules with a maximum of 5-item sets. It is thought that the results of the research will be useful for the Turkish port state authority to help detect the ships that may have deficiencies in ballast water management of the ships arriving at Turkish ports, and for the ship owners/operators whose ships call at Turkish ports to predict in which areas their ships may have deficiencies in ballast water management and to take measures in this direction.

Keywords: *ballast water management, ship inspections, association rule mining, statistical analysis*

Balast Suyundan Numune Alma ve Analiz – 15 Yıllık Gelişim ve Uygunluk İzleme ve Uygulama İhtiyaçları

Guillaume Drillet

e-posta: guillaume.Drillet@sgs.com

SGS

ÖZET

1970’lerde balast suyu yönetimine ilişkin ilk tartışmaların ardından Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) ve üye devletler 1990’larda Kılavuz İlkeleri ve 2004 yılında da BWM (Balast Suyu Yönetimi) Sözleşmesi’ni yayımlamıştır. Karmaşık olarak algılanmasına rağmen söz konusu sözleşme harika bir risk yönetimi aracıdır.

Balast suyu deşarj değerlendirmeleri için numune alma ve analiz yöntemleri, Global TestNet aracılığıyla arıtma teknolojilerinin tip onay testleri sırasında kullanılan yaklaşımların birleştirilmesi, limanın bulunduğu ülkenin kontrol çalışmaları sırasında deşarjların test edilmesi ve (Balast Suyu Yönetim Sistemi tesisatını) devreye alma sırasında performansın test edilmesi ile başlayarak son 15 yılda muazzam bir şekilde gelişmiştir. Günümüzde oturmuş test programları mevcuttur ve ilgili ISO komitesi tarafından 3 bölümden oluşan numune alma ve analize ilişkin uluslararası standardın 2 bölümü yayınlanmıştır.

IMO Sekreteryasının Deneyim Oluşturma Aşaması raporu ve yayınlanan son veriler, BWM Sözleşmesi kapsamındaki kıyı kaynaklarını (biyoçeşitlilik ve denizde su ürünleri yetiştiriciliği ve turizm gibi sektörler) koruma hedefine ulaşılabilmesi için deşarjın düzenli olarak izlenmesinin bir gereklilik olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: balast suyu, numune alma, analiz, istilacı türler

Ballast Water Sampling and Analysis – 15 Years of Development and the Needs for Compliance Monitoring and Enforcement

Guillaume Drillet

e-mail: guillaume.Drillet@sgs.com

SGS

ABSTRACT

Following initial discussions on ballast water management in the 1970's, the IMO and its member States have promulgated Guidelines in the 1990's and the BWM Convention in 2004. The convention is a fantastic risk management tool though it is perceived as complex.

Sampling and analysis methods for ballast water discharge assessments have evolved tremendously in the last 15 years starting with consolidation of approaches used during type approval testing of treatment technologies through the Global TestNet, the testing of discharges during port State control studies, the testing of performance at commissioning (installation of BWMS). Testing programs are now well established and an ISO committee has already published 2 parts of a 3 parts sampling and analysis international standard.

The IMO secretariat report from the Experience Building Phase and recent data published suggests that regular monitoring of discharge is a necessity to ensure that the BWM Convention meets its objective of protecting coastal resources (biodiversity and industries like marine aquaculture and tourism).

Keywords: *ballast water, sampling, analysis, invasive species*

Balast Suyundaki Zararlı Sucul Organizmalar ve Patojenler İçin Erken Uyarı Sistemi: Baltık Denizinde Edinilen Bölgesel Tecrübe

Greta Srėbaliene^{*1}, Sergej Olenin¹, Aleksas Narrėčius (**sorumlu yazar*)

*e-posta: greta.srebaliene@ku.lt

¹Deniz Araştırma Enstitüsü, Klaipėda Üniversitesi, Klaipėda, Litvanya

ÖZET

Çalışmamızda bölgesel olarak uyumlulaştırılmış erken uyarı sisteminin (EWS) geliştirilmesine, bu sisteme ait teknik platforma, EWS veri sağlayıcılarının rollerine, karar alma sürecine ve erken uyarı sisteminin alıcılarının belirlenmesine ilişkin süreç ve ölçütler ele alınmaktadır. EWS, zararlı sucul organizmalar ve patojenler (HAOP) hakkındaki bulguların aralarında resmî makamlar ile özel kuruluşların da yer aldığı kilit paydaşlara zamanında iletilmesine yardımcı olmaktadır. Nihai amaç, bilginin gemi işletmeleri, çevre koruma ajansları ve liman devleti makamları arasında hızlı dolaşımının sağlanması ve bu yolla zararlı olma potansiyeline sahip bulunan balast suyunun gemilere alınması ve boşaltılmasını sınırlandırarak istenmeyen organizmaların yayılma riskinin düşürülmesidir. Teknik bakımdan ise burada belirtilen EWS, www.corpi.ku.lt/databases/aquanis/ adresinden ulaşılabilen sucul yabancı ve kriptojenik türlere ilişkin uluslararası bilgi sistemi olan AquaNIS'in özelleştirilmiş işlevli modülü olarak uygulanmaktadır.

Tehlikeli türlerin önceliklendirilmesi hususu, gelen her yeni yabancı tür için alarm verilmesinin gerekmediği EWS'nin çok yönlü kritik bileşenidir. Sağlam bir bilimsel ve teknik temel EWS'nin faydasını özellikle de Hedef Türlerin (TS) seçiminde artırmakta olup bu süreç balast suyunun artırılmasına getirilen muafiyetler ele alınacak şekilde belirli bir liman, devlet veya biyocoğrafi bölge için belirlenebilir ve alarm verilmesi amacıyla EWS kapsamında kullanılabilir. TS'nin belirlenmesi için türler ile balast suyu ve bunların insan sağlığı, ekonomi ve çevre üzerindeki etkileri arasındaki bağlantıların türe özgü değerlendirme yaklaşımıyla incelenmesi gereklidir. Balast suyunun izlenmesi, balast suyunda yer alan organizmaların ve özellikle de hastalıkların çeşitliliğinin anlaşılması adına kritiktir. Numune alma metodolojileri, analiz yöntemleri, tespit sonrası eylem planları ve organizmaların balast suyunun artırılmasından sonra hayatta kalmaları hususlarından başlayarak bu tür kontaminasyonlara ilişkin araştırma ve risk ve etki yönetimi planı eksikliği vardır. Hızlı tespit teknolojilerinin ve açık yaklaşımdan yararlanılan mobilize verilerin kombinasyonu umut vaat eden bir seçenektir.

EWS bünyesindeki başlıca ulusal aktörler veri üreticileri, uzmanlar -uyarı sinyaline gerek olup olmadığını saptayan istila biyolojisi bilirkişileri- ve son olarak sinyalin alıcılarıdır. Hızlı balast suyu numunesi analizini ve çevrim içi veri platformunu içeren iletişim mekanizmasının geliştirilmesi hususu

HAOP'nin yayılımının engellenmesi ve yönetilmesi bakımından zaruridir. Numune alma ve uyarı servislerinin entegrasyonuna ilişkin bir mekanizmayı önermekte ve tartışmaktayız. EWS, bölgesel deniz sözleşmesi olan HELCOM için oluşturulmuş ve Baltık Denizi bölgesinde test edilmiştir ancak diğer sucul ortamlara da uygulanabilir.

Anahtar Kelimeler: *balast suyu, erken uyarı sistemi, zararlı sucul organizmalar ve patojenler*

Early Warning System on Harmful Aquatic Organisms and Pathogens in Ballast Water: Regional Experience in The Baltic Sea

Greta Srėbaliene^{*1}, Sergej Olenin¹, Aleksas Narršėius (**corresponding author*)

*e-mail: greta.srebaliene@ku.lt

¹Marine Research Institute, Klaipėda University, Klaipėda, Lithuania

ABSTRACT

Our paper describes the criteria and process of developing a regionally harmonized early warning system (EWS), its technical platform, the roles of EWS data providers, the decision-making process, and the identification of warning signal recipients. EWS helps to communicate findings of harmful aquatic organisms and pathogens (HAOP) to key stakeholders, including governmental authorities and private organizations, in a timely manner. The ultimate goal is to enable rapid information flow among ship operators, environmental protection agencies, and port state authorities in order to reduce the risk of spreading unwanted organisms by limiting the uptake and discharge of potentially harmful ballast water from ships. Technically, the EWS reported here is implemented as a specialized functional module of AquaNIS, an international information system on aquatic non-indigenous and cryptogenic species, which may be found at www.corpi.ku.lt/databases/aquanis/.

Prioritizing hazardous species is a critical many-sided component of EWS, as not every new alien species introduction necessitates an alarm. A sound scientific and technical foundation boosts the EWS's efficacy, notably in selecting the Target Species (TS), which can be designated for a certain port, state, or biogeographic region addressing exemptions from ballast water treatment and could be used for the EWS to generate an alarm. To identify TS, species connections with ballast water and their impact on human health, economy, and environment should be considered in a species-specific risk assessment approach. Monitoring ballast water is critical for understanding the diversity of organisms, especially diseases, present in ballast tanks. There is still a lack of studies and risk and impact management plans for such contaminations, beginning with sampling methodologies, methods of analysis, action plans following discovery, and the survival of organisms after ballast water treatment. A promising option is a combination of quick detection technologies and mobilized data utilizing an open approach.

The major national actors in the EWS are data producers, specialists – experts in invasion biology, who take the decision on the necessity of the warning signal, and, finally signal receivers. The development of a communication mechanism that incorporates rapid ballast water sample analysis and an online data platform is critical for preventing and managing the spread of HAOP. We propose and

discuss a mechanism for integrating sampling and warning services. EWS was created for a regional sea convention, HELCOM, and tested in the Baltic Sea region, but it can be applied to other aquatic environments.

Keywords: *ballast water, early warning system, harmful aquatic organisms and pathogens*

Biyogüvenlik Yönetmeliklerinin Küresel Düzeyde Uygulanmasını Destekleyen Üreticiler ve Tedarikçiler

Marcie Merksamer

e-posta: info@bwema.org

BEMA Genel Sekreteri

ÖZET

Balast Suyu Ekipmanı Üreticileri Birliği (BEMA), balast suyu ve biyolojik kirlenme ekipmanı pazarlarındaki üreticilere ve hizmet sağlayıcılara liderlik etmek ve ortak hareket etmelerini sağlamak amacıyla kurulmuş, kâr amacı gütmeyen bir kuruluştur. Birlik, üyeleri adına ilgili paydaşlara balast suyunun etkili bir şekilde artırılması ve sucul istilacı türlerin gemiler tarafından taşınmasını önlemek için tasarlanan biyolojik kirlenme teknolojisi hakkında teknik bilgi sağlamak üzere çalışmaktadır. BEMA, Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün (IMO) çalışmalarını ve stratejik hedeflerini desteklemek için teknik bilgi ve gerçek dünya deneyimi edinilmesine katkıda bulunur ve düzenleyici kurumlar, test topluluğu ve biyogüvenlik yönetimi ekipmanlarına ilişkin bilgi edinme arayışındaki genel kamuoyu için merkezi bir nokta olarak hizmet verir.

IMO'nun Balast Suyu Yönetimi Sözleşmesi'nin devam eden uygulamasıyla ekipman üreticileri ve gemi sahipleri balast suyu yönetim sistemi (BWMS) konusunda önemli bir operasyonel deneyim kazanmıştır. Uluslararası toplum, mevcut balast suyu yönetmeliklerini güncellemek ve biyolojik kirlenme yönetimi için yeni yönetmelikler geliştirmek üzere çalışırken BEMA'nın teknik girdileri IMO, Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO) ve diğer yetkililerin mevcut teknolojiye dayalı etkili yönetmeliklerin desteklemesi noktasında kritik öneme sahiptir. BEMA üyelerinin balast suyu yönetimi yönetmeliklerinin uygulanmasına ilişkin 20 yıllık serüveni boyunca edindiği deneyim, BEMA'yı bu çabaları destekleme noktasında ideal bir aktör hâline getirmiştir.

Bu sunumun amacı, BEMA'nın mevcut çalışmalarını paylaşarak üyelerimizin gemilerin çevresel sürdürülebilirliğini artırmak için teknoloji inovasyonunu desteklemek üzere yasal çerçeve revizyonları konusunda fırsatlar gördükleri alanları vurgulamak ve teknik bilgiye dayalı biyolojik kirlenme yönetmeliklerinin hazırlanmasını desteklemektir.

Anahtar Kelimeler: balast suyu, biyolojik kirlenme, inovasyon, teknoloji, sucul istilacı türler

Manufacturers & Suppliers Supporting Global Implementation of Biosecurity Regulations

Marcie Merksamer

e-mail: info@bwema.org

BEMA Secretary General

ABSTRACT

The Ballastwater Equipment Manufacturers' Association (BEMA) is a not-for-profit organization dedicated to providing manufacturers and service providers in the ballast water and biofouling equipment markets with leadership and a unified voice. The Association works on behalf of its members to provide technical information to relevant stakeholders about effective treatment of ballast water and biofouling technology designed to prevent the transfer of aquatic invasive species by ships. BEMA contributes technical information and real-world experience to support the work and strategic goals of the International Maritime Organization (IMO), and serves as a central point for regulatory agencies, the testing community, and the general public seeking information about biosecurity management equipment.

With ongoing implementation of the IMO's Ballast Water Management Convention, equipment manufacturers and ship owners have gained significant ballast water management system (BWMS) operational experience. As the international community works to update current ballast water regulations and develop new regulations for biofouling management, BEMA's technical input is critical for the IMO, the International Organization for Standardization (ISO) and other authorities to support effective regulation based on available technology. The experience BEMA Members have gained through the 20-year journey of implementing ballast water management regulations, makes BEMA well-suited to support these efforts.

The goal of this presentation is to share BEMA's current work to highlight areas where our Members see opportunities for regulatory framework revisions to support technology innovation for improving environmental sustainability of ships, and to support development of technically informed biofouling regulations.

Keywords: *ballast water, biofouling, innovation, technology, aquatic invasive species*

Limana Özgü Balast Suyu Riski Değerlendirmesi

Nermin Hasanspahić

e-posta: nermin.hasanspahic@unidu.hr

Dubrovnik Üniversitesi Denizcilik Bölümü, Dubrovnik, Hırvatistan

ÖZET

Balast suyu (BS), geminin statik ve dinamik yüklerini azaltmak, boş olduğunda seyir sırasında oluşan dirençleri hafifletmek ve geminin ağırlık merkezini düşürerek seyir sırasında stabilitesini arttırmak için geminin balast tanklarına alınır. Ancak olumlu yönlerinin yanı sıra olumsuz yönleri de vardır. İstilacı deniz türlerinin taşınması bakımından bir vektördür ve çevre ve sağlık açısından ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), bu sorunla etkin bir şekilde mücadele etmek amacıyla Gemi Balast Suyu ve Sedimanlarının Kontrolü ve Yönetimi Uluslararası Sözleşmesi'ni (BWM Sözleşmesi) kabul etmiştir. Sözleşme kapsamında, diğer önlemlerin yanı sıra Balast Suyu Arıtma Sisteminin (BWTS) kurulması, sucul istilacı türlerin yayılması sorununa potansiyel bir çözüm olarak kabul edilmiştir. Bununla birlikte mevcut gemilere BWTS kurma yükümlülüğü Eylül 2024'e kadar uzatılmıştır ve birçok gemi hâlâ sadece BW değişim yönetmeliğine uymaktadır. Ancak BW değişim yönetmeliğine uymayan gemiler (ve BWTS'si çalışmayanlar) ciddi bir tehdit teşkil etmektedir. Zira yönetmeliğe uyulmaması istilacı deniz türlerinin taşınması riskini artırmaktadır. Bu nedenle istilacı türlerin transferini önlemek ve liman ve kıyı sularını korumak için bir araç olarak kullanılabilen uygun bir Balast Suyu Risk Değerlendirmesi (BWRA) yönteminin geliştirilmesine ihtiyaç vardır.

Bu çalışmada Hırvatistan'ın Ploče Limanı'na odaklanılmış ve limana özgü bir BWRA çerçevesi geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, bir limanda boşaltılan BS; ilk olarak gemi tipi, yaşı ve bayrağına göre, ikinci olarak da çıkış noktasına göre analiz edilmiştir. Daha sonra hâlihazırda mevcut olan bir BWRA yöntemi belirli limanlar için kullanılmak üzere uyarlanmıştır. Dikkate alınan faktörler gemiye ilişkin ve limana ilişkin faktörler olarak ikiye ayrılabilir. Gemiye ilişkin faktörleri arasında geminin yaşı, gemi tipi, balast suyu alınan limandan itibaren sefer süresi ve geminin bayrağı yer almaktadır. Dikkate alınan limana ilişkin faktörler ise tuzluluk farkı, sıcaklık farkı, balast suyu alınan limanda istilacı türlerin varlığı ve belirli limanlara uğrama sıklığıdır. Bu temelde limana özgü bir BWRA yöntemi geliştirilmiştir. Buna göre limanı ziyaret eden gemilerin risk profilleri değerlendirilebilir ve buna dayalı olarak BWM Sözleşmesi'ne uygunluğu test etmek için geminin balast suyundan numune alınmasına ve analiz yapılmasına gerek olup olmadığına karar verilebilir.

Anahtar Kelimeler: balast suyu, liman, balast suyu yönetimi, gemi, çevre koruma

Port-Specific Ballast Water Risk Assessment

Nermin Hasanspahić

e-mail: nermin.hasanspahic@unidu.hr

Maritime Department, University of Dubrovnik, Dubrovnik, Croatia

ABSTRACT

Ballast water (BW) is taken into the ship's ballast tanks to reduce the static and dynamic loads of the ship and, when it is empty, to reduce the resistances that occur during navigation and to lower the centre of gravity of the vessel to increase its stability during navigation. However, besides its positive aspects, it also has its negative ones; it is a vector for the transfer of invasive marine species and presents a serious threat to the environment and health. To effectively tackle this problem, the International Maritime Organization (IMO) adopted the International Convention for the Control and Management of Ship's Ballast Water and Sediments (BWM Convention). The Convention, amongst other measures, recognised the installation of the Ballast Water Treatment System (BWTS) as a potential solution for the spread of marine invasive species problems. Nevertheless, the obligation to install BWTS on existing ships is prolonged until September 2024, and many ships are still complying only with the BW exchange regulation. However, those ships (and ones whose BWTS is inoperational) present a serious threat since the inability to comply with the BW exchange regulation increases the risk of transferring marine invasive species. Therefore, there is a need to develop an adequate Ballast Water Risk Assessment (BWRA) method that could be used as a tool to prevent the transfer of invasive species and protect the port and coastal waters.

This study focused on the Croatian port of Ploče, and the aim was to develop a port-specific BWRA framework. To be able to do it, firstly, BW discharged in a port was analysed according to ship type, age and flag, and secondly, according to the origin. Then, an already existing BWRA method was modified to be used for specific ports. Factors taken into account could be divided into shipboard and port factors. Shipboard factors include the age of a ship, type of ship, duration of voyage from the ballasting port and flag of the vessel. Port factors considered were salinity difference, temperature difference, presence of invasive species in the ballasting port and frequency of calling specific ports. On that basis, a port-specific BWRA method was developed. Accordingly, visiting ships' risk profiles could be assessed and based on that, the decision could be made on whether there is a need to sample the ship's ballast water and analyse it to test compliance with the BWM Convention.

Keywords: *ballast water, port, ballast water management, ship, environmental protection*

Karşılaştırılabilir ve Doğru Test Sonuçları Alma Hedefi Yolunda - Global Testnet'in IMO'daki Rolü

Guillaume Drillet

e-posta: guillaume.Drillet@sgs.com

Global TestNet

ÖZET

Global TestNet, 2010 yılında bir test uzmanları ağı olarak kurulmuş ve GloBallast Ortaklıkları çatısı altında geliştirilmiştir. Global TestNet, gemi trafiği (ör. Balast suyu, Biyolojik kirlenme, Atık su arıtma) yoluyla biyolojik istilacı ve zararlı türlerin taşınması riskini kontrol etmek için teknolojilerin ve metodolojilerin performans değerlendirmesinde karşılaştırılabilir ve doğru sonuçlar alınmasını teşvik etmeyi amaçlamaktadır.

2013 yılında Global TestNet üyeleri Busan'da (Kore) bir Mutabakat Anlaşması imzalamış ve 2020 yılında IMO'da danışmanlık statüsüne sahip bir STK olmak üzere yıllar içinde faaliyetlerini geliştirmiştir.

Global TestNet üyeleri, farklı kanallar aracılığıyla birbirleriyle ve kamuoyuyla öğrendiklerini ve bilgilerini paylaşarak en iyi uygulamaları teşvik etmektedir. Üyeler, dünyanın dört bir yanındaki bağımsız tesislerden oluşan geniş bir ağı temsil etmekte ve aşağıdaki gibi farklı kategorilerde kümelenmiş zorluklara karşı tarafsız test ve doğrulama hizmetleri sunmaktadır:

- IMO BWM Koduna veya USCG'ye göre kara bazlı testler;
- IMO BWM Koduna veya USCG'ye göre gemide test / Revize edildiği şekliyle IMO BWM2/ Circ70'e göre BWMS'nin devreye alınması / D-2 Deşarj performans standardına göre denetim;
- IMO BWMS Koduna veya USCG'ye göre çevresel testler;
- Balast suyu ekotoksikoloji testi (WET testi – G9 Kılavuzları veya geçerli olan diğer yönetmelikler);
- Biyolojik Kirlenme Önleyici Sistemlerin veya MGPS'nin etkinliğinin veya toksisitesinin değerlendirilmesi;
- Su İçi Temizlik / Bakım Sistemlerinin etkinliğinin değerlendirilmesi;
- Gemi karinasındaki biyolojik kirlenmenin incelenmesi veya prosedürlerin değerlendirilmesi/ Biyolojik kirlenmeden kaynaklanan risklerin yönetimi

Kaynakça: <https://www.globaltestnet.org/Home>

Anahtar Kelimeler: bağımsız test, metodolojiler, analiz, tarafsızlık, en iyi uygulamalar, balast suyu, biyolojik kirlenme

Working Towards Comparable and Accurate Test Results – The Role of Global Testnet at the IMO

Guillaume Drillet

e-mail: guillaume.Drillet@sgs.com

Global TestNet

ABSTRACT

The Global TestNet was initiated as a network of testing experts in 2010 and nurtured under the umbrella of the GloBallast Partnerships. The Global TestNet aims to promote comparable and accurate results on the performance evaluation of technologies and methodologies to control the risk of bio-invasion and harmful species introductions by shipping (e.g., Ballast water; Biofouling, WWTP).

In 2013 the Global TestNet members signed a MoU in Busan (Korea) and developed activities over the years to become an NGO with consultative status at the IMO in 2020.

Members of the Global TestNet promote best practices by sharing learning and information with one another as well as with the public through different channel. The members represent a large network of independent facilities around the world and offering services for impartial testing and verification for challenges clustered in different categories such as:

- Land-based testing according to IMO BWM Code and or USCG;
- Shipboard testing according to IMO BWM Code or USCG / Commissioning of BWMS according to IMO BWM2/Circ70, as revised / Inspection against D-2 Discharge performance standard;
- Environmental testing according to IMO BWMS Code or USCG;
- Ballast water ecotoxicology testing (WET test – G9 Guidelines or other applicable regulations, as applicable);
- Evaluation of Anti-Fouling Systems or MGPS efficiency and/or toxicity;
- Evaluation of efficacy of In Water Cleaning / Grooming Systems
- Inspection of ship hull biofouling and/or Assessment of procedures/Risk management from Biofouling

Reference: <https://www.globaltestnet.org/Home>

Keywords: *independent testing, methodologies, analysis, impartiality, best practices, ballast water, biofouling*

UV ve Elektrokimyasal Balast Suyu Arıtma Sistemlerinin Uzman Denizcilerin Deneyimleri ile Değerlendirilmesi

Mevlüt Yılmaz¹, Cerern Bilgin Güney^{*,2} (*sorumlu yazar)

*e-posta: bilgincer@itu.edu.tr

¹*Istanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Açıkdeniz Mühendisliği Programı,*
²*Istanbul Teknik Üniversitesi, Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi, Gemi ve Deniz Teknolojisi Mühendisliği Bölümü*

ÖZET

Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) himayesinde onaylanan 8 Eylül 2017’de yürürlüğe giren Gemilerin Balast Suyu ve Sedimanlarının Kontrolü ve Yönetimi Uluslararası Sözleşmesi (BWM Sözleşmesi), uluslararası sefer yapan 400 GRT üzerindeki tüm gemilerin, sözleşmenin D-2 deşarj standardını karşılamasını gerektirmektedir (IMO, 2004). Mevcut gemilerin IOPP yenileme tarihlerine bağlı olarak belirlenmiş olan geçiş dönemi ise 8 Eylül 2024 tarihinde sona erecektir (Bilgin Güney, 2022). ABD Sahil Güvenlik Teşkilatı olan US Coast Guard (USCG) da, balast suyunu ABD ve Kanada Münhasır Ekonomik Bölgesi dışından almış olup ABD sularında deşarj edecek tüm gemilere uygulamak üzere düzenlemeler geliştirmiş (Standards for Living Organisms in Ships’ Ballast Water Discharged in U.S. Waters; Final Rule. Federal Register., 2012). Bu düzenlemeler Haziran 2012’de yürürlüğe girmiştir. Dünya ticaret filosunun balast suyu yönetimini büyük ölçüde bu iki rejim şekillendirmektedir ve pratikte gemiler ancak, ilgili yasal rejime göre onaylanmış balast suyu arıtma sistemleri (BWTS) ile donatılarak gereken koşulları sağlayabilmektedir.

Piyasada IMO Tip Onayı ve de USCG Onaylı birçok sistem bulunmaktadır. Bu sistemler, farklı arıtma yöntemlerini kullanan teknolojilerin değişik kombinasyonları şeklinde üretilmektedir. Mevcut sistemlerin büyük bir çoğunluğu mekanik ayırmayı temel alan ön arıtmayı izleyen bir dezenfeksiyon basamağını içermektedir. Ön arıtma aşamasında daha çok filtre kullanılarak büyük partiküller ve organizmalar balast suyundan uzaklaştırılmaktadır. Sistemlerde farklı tipte filtreler yer alabilmekle birlikte çoğunluğu ancak 40 µm ve üzeri boyutlu partikül ve organizmaları balast suyundan uzaklaştırabilme kapasitesine sahiptir. Tıkanma problemleri ve basınç düşmeleri filtrelerde en sık karşılaşılan sorunlar arasında yer almaktadır. Bu nedenle sistemlerin hemen hepsi bu tıkanıkları gidermek üzere geri yıkama özelliğine sahiptir.

İkinci aşamada çeşitli yöntemler kullanılabilirle birlikte mevcut sistemlerin büyük bir kısmında UV radyasyonunu ve elektrokimyasal prensipleri temel alan bileşenler yer almaktadır. Elektrokimyasal sistemlerde arıtma için kullanılacak klor (Cl₂) gazı ve hipokloröz asit (HOCl) gibi dezenfektanlar, deniz suyunun tuzluluğundan yararlanılarak gemide üretilmektedir. Dezenfeksiyon için aktif madde kullanan tüm sistemlerde olduğu gibi, elektrokimyasal sistemlerle arıtılmış olan balast sularında da toplam kalıntı oksidan (total residual oxidant (TRO)) konsantrasyonu denize deşarj öncesinde kabul edilebilir bir seviyeye düşürülmelidir. Bu da çoğunlukla dezenfeksiyonu izleyen bir nötralizasyon basamağının eklenmesini gerektirmektedir.

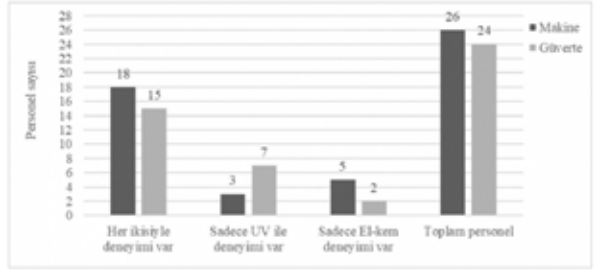
Sistemlerin sadece verimliliği değil, gemi üzerindeki kullanım pratikleri de kullanılan yöntemlere göre değişmektedir. Her ne kadar sistemler gemi sahipleri tarafından satın alınsa da gemi adamları balast suyu arıtım sistemlerinin gerçek son kullanıcıları durumundadır. Gemi adamlarının balast suyu arıtım sistemleri ile baş başa kalmalarının ardından yaşadıkları problemler ve zorluklar, ilgili gemide balast suyu yönetiminin kurallara uygun bir şekilde başarıyla gerçekleştirilmesi açısından kilit öneme sahiptir. Yaşanan problemlerin boyutu ve problemlerin sıklığı, gemi adamlarını kaybedilen zamanı ve bu kayıp zamana bağlı olan maliyetleri düşürmek amacıyla kuralların dışına çıkmaya zorlayabilir. Bu da tespit edilmesi halinde, gemi sahiplerinin

büyük cezalarla karşılaşmasına hatta gemilerin kara listeye girmesine neden olabilir, daha da önemlisi, istilacı türlerle mücadeleyi önemli derecede sekteye uğratabilir. Bu durum özellikle su kalitesinin sistem limitlerini aştığı limanlar açısından büyük risk içermektedir.

Bu çalışma kapsamında bir Türk denizcilik şirketine ait 6 gemide çalışmakta olan 50 gemi adamının (Şekil 1) balast suyu arıtım sistemlerine dair tecrübe ve görüşleri değerlendirilmiştir. Gemilerin ikisinde aynı markaya ait elektroliz sistemi yer alırken diğer dört gemide ise iki farklı marka UV sistem mevcuttur. Bununla birlikte gemi adamlarının tecrübeleri bu altı markayla sınırlı değildir.

Çalışma kapsamında öncelikle arıza raporları incelenip, gemi adamlarıyla ikili görüşmeler gerçekleştirilmiştir ve değerlendirme kriterleri belirlenmiştir. Bu kriterler en önemliden en aza doğru aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.

- Nadir alarm ve arıza
- Kolay bakım
- Kimyasal kullanım gereksinimi olmaması
- Operasyonel kullanım kolaylığı ve kullanımdan önce daha az eğitim gereksinimi
- Sistemin az yer kaplaması ve kolay rutin kontrollerin kolay olması
- Balast operasyonundan önce hazırlık gerektirmemesi



Şekil 1: Katılımcıların BWT türleri ile ilgili deneyimleri

Yapılan bu çalışmaya göre gemi adamları, UV sistemlerinin elektrokimyasal sistemlere nazaran çok daha fazla kullanım kolaylığı içerdiği ve de daha az arıza yapıp, alarm verdiği değerlendirmesinde bulunmuştur; Gemi adamlarının ortak tercihinin UV yöntemini temel alan sistemlerle çalışmak yönünde olduğu belirlenmiştir (Yılmaz, 2023; Yılmaz ve Bilgin Güney, 2023).

Şirket, önceki dört gemisinde edindiği tecrübeye dayanarak mevcut iki gemisine daha 2021 yılında retrofit olarak UV sistem entegre etmiştir. Ekonomik sebeplere satın alma ve kurulum maliyeti daha düşük olan bir marka tercih edilmiştir. Gemi adamlarının değerlendirmeleri, aynı teknolojiyi temel alan sistemlerde dahi, gemi operasyonlarına yansiyacak şekilde, farklı problemlerle karşılaşılabilceğini ortaya koymuştur (Yılmaz, 2023).

Bu çalışma İstanbul Teknik Üniversitesi Lisansüstü Enstitüsü'nde Ceren Bilgin Güney danışmanlığında Mevlüt Yılmaz tarafından tamamlanmış olan yüksek lisans çalışması temel alınmıştır.

Kaynakça

- Bilgin Güney, C. (2017). BALAST SUYU ARITIM SİSTEMLERİNİN İNCELENMESİ.
- Bilgin Güney, C. (2022). Ballast Water Problem: Current Status and Expected Challenges. Marine Science and Technology Bulletin, 11(4), 397–415. <https://doi.org/10.33714/masteb.1162688>
- IMO. (2004). International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments. Standards for Living Organisms in Ships' Ballast Water Discharged in U.S. Waters; Final Rule. Federal Register, 77 1 (2012).
- Yılmaz, M. (2023). Evaluation of UV and electrochemical ballast water treatment systems from the perspective of expert seafarers working on the ship. Istanbul Technical University.
- Yılmaz, M., & Bilgin Güney, C. (2023). Evaluation of ballast water treatment systems from the perspective of expert seafarers' ship experiences. Brodogradnja, 74(4), 129–154.

Anahtar Kelimeler: *gemi deneyimleri, deneyime dayalı değerlendirme, istilacı türler*

Assessment of UV and Electrochemical Ballast Water Treatment Systems by the Expert Seafarers' Experiences

Mevlüt Yılmaz¹, Cerem Bilgin Güney^{*2} (*corresponding author)

*e-posta: bilgincer@itu.edu.tr

¹Istanbul Technical University, Graduate School, Offshore Engineering Programme

²Istanbul Technical University, Faculty of Naval Architecture and Ocean Engineering, Ship Building and Ocean Engineering Department

ABSTRACT

The International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments (BWM Convention), which entered into force on September 8, 2017, approved under the auspices of the International Maritime Organization (IMO), requires all ships over 400 GRT on international voyages to meet the D-2 discharge standard of the convention (IMO, 2004). The transition period, which is based on the IOPP renewal dates of existing vessels, will end on September 8, 2024 (Bilgin Güney, 2022). The US Coast Guard (USCG) also developed regulations to apply to all ships that take on ballast water from outside the Exclusive Economic Zone of the US and Canada discharge it in US waters (Standards for Living Organisms in Ships' Ballast Water Discharged in U.S. Waters; Final Rule. Federal Register., 2012). These regulations are put into force in June 2012. These two regimes largely shape the ballast water management of the world merchant fleet and in practice, ships can only meet the requirements by being equipped with ballast water treatment systems (BWTS) approved according to the relevant legal regime.

There are many IMO Type Approved and USCG Approved systems on the market. These systems are produced as different combinations of technologies using different treatment methods. The majority of existing systems include a pre-treatment step based on mechanical separation followed by a disinfection step. In the pre-treatment stage, mostly filters are used to remove large particles and organisms from the ballast water. Although different types of filters can be included in the systems, the majority of them can only remove particles with a size of 40 µm and above. Clogging problems and pressure drops are among the most common problems with filters. For this reason, almost all systems have a backwash feature to remove these blockages.

Although various methods can be used in the second stage, most of the existing systems have components based on UV radiation and electrochemical principles (Bilgin Güney, 2017, 2022). In electrochemical systems, disinfectants such as chlorine (Cl₂) gas and hypochlorous acid (HOCl) for treatment are produced on board by utilizing the salinity of seawater. As with all systems using active substances for disinfection, the total residual oxidant (TRO) concentration in ballast water treated by electrochemical systems must be reduced to an acceptable level before discharge to sea. This often requires the addition of a neutralization step following disinfection.

Not only the efficiency of the systems, but also the practicality of their use on board varies according to the methods used. Although the systems are purchased by ship owners, the seafarers are the real end users of ballast water treatment systems. The problems and difficulties experienced by seafarers after they come into contact with ballast water treatment systems are of key importance for the successful implementation of ballast water management on board in accordance with the rules. The scale and frequency of problems can force seafarer to deviate from the rules to reduce lost time and the costs associated with that lost time. If detected, this can

lead to large fines for shipowners and even blacklisting of ships, and more importantly, significantly disrupt the efforts to mitigate invasive species. This situation poses a great risk especially for ports where water quality exceeds system limits.

Within the scope of this study, the experiences and opinions of 50 seafarers (Figure 1) working on 6 ships of a Turkish shipping company regarding ballast water treatment systems were evaluated. Two of the ships have the electrolysis system of the same brand, while the other four ships have two different brands of UV systems. However, experience of the seafarers are not limited to these three brands.

In the study firstly, failure reports were examined, bilateral interviews were conducted with the seafarers and evaluation criteria were determined. These criteria are listed as follows from the most important to the least important:

- Rare alarms and malfunctions
- Easy maintenance
- No chemical handling requirement
- Operational ease of use and fewer training requirements before use
- Small footprint of the system and easy routine controls
- No preparation requirement before ballast operation

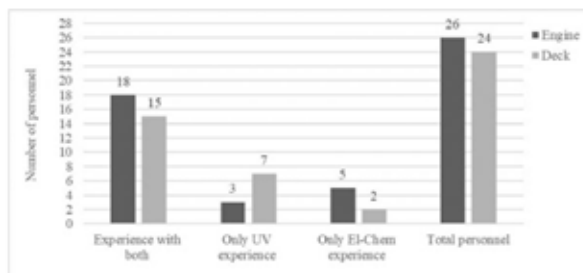


Figure 1: The experiences of the respondents with BWT types

According to this study, the seafarers evaluated that UV systems are much easier to use than electrochemical systems and that they have fewer malfunctions and alarms. It was determined that the common preference of the seafarers was to work with systems based on the UV method (Yılmaz, 2023; Yılmaz & Bilgin Güney, 2023).

Based on the experience gained on its four previous vessels, the company has integrated UV systems as retrofit on two more existing vessels in 2021. For economic reasons, a brand with lower purchase and installation costs was preferred. Seafarers' evaluations revealed that even with systems based on the same technology, different problems can be encountered, which will be reflected in ship operations (Yılmaz, 2023).

This study is based on the master's study completed by Mevlüt Yılmaz under the supervision of Ceren Bilgin Güney at Istanbul Technical University Graduate School.

References

- Bilgin Güney, C. (2017). BALAST SUYU ARITIM SİSTEMLERİNİN İNCELENMESİ.
- Bilgin Güney, C. (2022). Ballast Water Problem: Current Status and Expected Challenges. Marine Science and Technology Bulletin, 11(4), 397–415. <https://doi.org/10.33714/masteb.1162688>
- IMO. (2004). International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments.
- Standards for Living Organisms in Ships' Ballast Water Discharged in U.S. Waters; Final Rule. Federal Register., 77 1 (2012).
- Yılmaz, M. (2023). Evaluation of UV and electrochemical ballast water treatment systems from the perspective of expert seafarers working on the ship. Istanbul Technical University.
- Yılmaz, M., & Bilgin Güney, C. (2023). Evaluation of ballast water treatment systems from the perspective of expert seafarers' ship experiences. Brodogradnja, 74(4), 129–154.

Anahtar Kelimeler: onboard experiences, experiential evaluation, invasive species

Gemi Balast Suyu Arıtım Sistemleri ve Türkiye-Ukrayna Balast Suyu Arıtım Teknolojisi Projesi

Tanzer Satır^{*1}, Natalia Borisovna Tiron-Vorobiova³, Ceren Bilgin Güney², Emrah Şık¹,
Yasin Arslanoğlu¹ (**sorumlu yazar*)

*e-posta: tsatir@itu.edu.tr

¹*Istanbul Teknik Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi*

²*Istanbul Teknik Üniversitesi, Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi*

³*Odessa Denizcilik Akademisi, Ulusal Üniversite Danube Enstitüsü*

ÖZET

Balast suyu alımı ile hem geminin stabilitesi yani dengesi korunmuş olur hem de geminin draftı arttırarak, geminin her türlü hava şartlarında güvenle seyir etmesi sağlanır. Balast suyunun alındığı bölgeden taşınan istilacı yabancı türler (zararlı organizmalar), balast suyunun denize basıldığı bölgedeki denizel yaşama ciddi oranda zarar vermektedir. Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), 2004 yılında kabul ettiği Balast Suyu Yönetimi Sözleşmesi ile söz konusu tehlikeli yayılımın önüne geçilmesi yolunda çalışmalar başlatmıştır. Dünyada 24 farklı şirket tarafından geliştirilen 45 civarında balast suyu arıtım sistemi bulunmaktadır. Bunların 18 tanesi aktif sistem kullanırken, geri kalan 27 tanesi pasif sistemler kullanmaktadır. Balast suyu arıtım sistemlerinde tercih edilen teknolojilerin başında UV lamba, Kimyasal madde eklenmesi, İnert gaz, Yüksek ısı, Manyetik Seperasyon, sistemidir.. Bu sistemlerden 2024 yılı itibarı ile tüm eski gemiler mevcut balast suyu arıtım sistemlerini sözleşme gereği ve yeni kriterlere göre geliştirmeleri veya yenilemeleri gerekmektedir. Bu çalışmada dünyadaki balast suyu arıtım sistemleri ve gelinen süreç incelenecektir. Ayrıca devam etmekte olan Türkiye-Ukrayna Uluslararası İkili İşbirliği projesi “IMO Sözleşmesinin Uluslararası Gerekliliklerinin Kalite Standardı D-2’ye Göre Gemilerin Balast Suyunun Dezenfeksiyonu ve Saflaştırılması için Yenilikçi Teknolojinin Geliştirilmesi” hakkında bilgi verilecektir. Bununla birlikte proje ortağı Ukrayna tarafında geliştirilen Balast Suyu Arıtım Sisteminin modelinin prototipi kurulmuş olup, deneme çalışmaları ve sonuçları hakkında bilgi verilecektir.

Kaynakça

Denizcilik Sektör Raporu, Deniz Ticaret Odası, 2022.

Ceren Bilgin Güney, Ballast water problem: Current status and expected challenges, Marine Science and Technology Bulletin, 2022.

Anahtar Kelimeler: *balast suyu, istilacı türler, gemi, liman, arıtım sistemleri*

Ship Ballast Water Treatment Systems and the Turkey-Ukraine Ballast Water Treatment Technology Project

Tanzer Satir^{*1}, Natalia Borisovna Tiron-Vorobiova³, Ceren Bilgin Güney², Emrah Şık¹,
Yasin Arslanoğlu¹ (**corresponding author*)

*e-posta: tsatir@itu.edu.tr

¹*Istanbul Teknik Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi*

²*Istanbul Teknik Üniversitesi, Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi*

³*Odessa Maritime Academy, Danube Institute of National University*

ABSTRACT

Invasive alien species (harmful organisms) carried from the area where the ballast water is taken into the sea seriously damage marine life in the area where the ballast water is discharged into the sea. The International Maritime Organization (IMO) initiated efforts to prevent this dangerous spread with the Ballast Water Management Convention adopted in 2004. There are around 48 ballast water treatment systems developed by 24 different companies in the world. The most preferred technologies in ballast water treatment systems are UV lamps, Chemical substance addition, Inert gas, High temperature, and Magnetic Separation systems. As of 2024, all old ships will need to develop or renew their existing ballast water treatment systems in accordance with the contract and new criteria. is required. In this study, ballast water treatment systems in the world and the current process will be examined. Additionally, information will be given about the ongoing Turkey-Ukraine International Bilateral Cooperation project “Development of Innovative Technology for Disinfection and Purification of Ships’ Ballast Water According to Quality Standard D-2 of the International Requirements of the IMO Convention”. In addition, the prototype of the Ballast Water Treatment System model developed by the project partner Ukraine has been established and information about the trial studies and results will be given.

References

Denizcilik Sektör Raporu, Deniz Ticaret Odası, 2022.

Ceren Bilgin Güney, Ballast water problem: Current status and expected challenges, Marine Science and Technology Bulletin, 2022.

Keywords: *ballast water, invasive species, ship, port, treatment systems*

Konteyner Gemilerinde Balast Suyu Yönetimi Sözleşmesi Kaynaklı Eksikliklerin İncelenmesi

Remzi Fışkın¹, Mustafa Serhat Kucum², Emin Deniz Özkan^{*3} (*sorumlu yazar)

*e-posta: deniz.ozkan@deu.edu.tr

¹Ordu Üniversitesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü, Ordu, Türkiye

²Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu, Türkiye

³Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü, İzmir, Türkiye

ÖZET

Denizyolu taşımacılığında liman devleti denetimleri, denizde can ve mal emniyetinin sağlanması, gemilerden kaynaklı deniz kirliliğinin önlenmesi ve gemilerde yaşam ve çalışma koşullarının geliştirilmesi amacıyla yabancı bayraklı gemilerin denetlenmesi sürecidir. Bu denetimlerin temelinde, gemilerin uluslararası denizcilik sözleşmelerine ve bu sözleşmelerce belirlenmiş olan standartlara uygunluğunun sağlanması amacı yatar. Bu sözleşmelerden biri olan “Balast Suyu Yönetimi Sözleşmesi”, liman devleti denetimlerinde dikkat edilen ve gemilerce uygunluğu kontrol edilen bir sözleşmedir. Bu sözleşme kapsamında tespit edilen ciddi (major) bir eksiklik, gemilerin tutulmasına neden olan eksiklikler arasında yer alabilir. Bu çalışmada, konteyner gemilerine yapılan liman devleti denetimlerinde Balast Suyu Yönetimi Sözleşmesi kaynaklı eksiklikler üzerine bir inceleme yapılmış ve gemilerin tutulma riski değerlendirmesi üzerine bir model önerilmiştir. Paris Memorandumu (Paris MoU) tarafından son üç yılda (10.10.2020 – 10.10.2023) yapılan denetimlerin sonuçlarını paylaşan raporlar incelenerek bir veri seti oluşturulmuştur. Analizler bu veri seti üzerinden gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya konu olan toplam 174 denetimden 24 adedi gemi tutulması ile sonuçlanmış, geri kalan denetimler ise tutulma ile sonuçlanmamıştır. Veri seti içinde tutulan ve tutulmayan gemi sayısı dengesiz dağılmaktadır. Bu durum veri setini dengesiz dağılan bir veri seti (imbalanced data) yapmaktadır. Dengesiz dağılan veri setleri üzerinden yapılan analizlerde, model tahmin kesinliğinin (accuracy) düşük çıkması olağan bir durumdur. Bu nedenle dengesiz dağılan veri setlerinin yapay veriler ile dengeli (balanced data) hale getirilmesi literatürde sıklıkla başvurulan bir yaklaşımdır. Araştırma kapsamında uygulanan metodolojide, makine öğrenmesi algoritmaları vasıtasıyla eksik hücrelerin tamamlanması ve veri setinin dengeli hale getirilmesi sağlanmıştır. Ortaya çıkan bu veri seti üzerinden Balast Suyu Yönetimi Sözleşmesi kaynaklı eksikliklerin de yer aldığı konteyner gemileri tutulmalarında etkin faktörler belirlenmiş ve makine öğrenmesi algoritmaları ile gemilerin tutulma riski tahminlemesi üzerine bir model oluşturulmuştur. Araştırma sonuçlarının, gemi yönetim işletmelerinin ve yerel otoritelerin denetime hazırlık stratejileri ve politikaları geliştirme süreçlerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: konteyner gemileri, liman devleti denetimi, balast suyu yönetimi

Examination of Deficiencies Arising from Ballast Water Management Convention on Container Ships

Remzi Fışkın¹, Mustafa Serhat Kucum², Emin Deniz Özkan^{*3} (*corresponding author)

*e-mail: deniz.ozkan@deu.edu.tr

¹Ordu University, Fatsa Faculty of Marine Sciences, Department of Marine Transportation Engineering, Ordu, Türkiye

²Ordu University, Institute of Natural and Applied Sciences, Ordu, Türkiye

³Dokuz Eylül University, Maritime Faculty, Department of Marine Transportation Engineering, İzmir, Türkiye

ABSTRACT

Port state controls in maritime transportation are the process of inspecting foreign-flagged ships in order to ensure the safety of life and property at sea, prevent marine pollution caused by ships, and improve living and working conditions on ships. The basis of these controls is to ensure that ships comply with international maritime conventions and the standards determined by these conventions. One of these conventions, the “Ballast Water Management Convention”, is a convention that is taken into consideration during port state controls and its compliance is checked by ships. A serious (major) deficiency detected within the scope of this convention may be among the deficiencies that cause the ships to be detained. In this study, an examination was made on the deficiencies arising from the Ballast Water Management Convention in port state controls of container ships, and a model was proposed for the detention risk assessment of ships. A data set was created by examining the reports sharing the results of the controls carried out by the Paris Memorandum (Paris MoU) in the last three years (10.10.2020 – 10.10.2023). Analyses were performed using this data set. Of the total 174 controls subject to the research, 24 resulted in ship detention, and the remaining controls did not result in detention. The number of ships that are detained and those that are not detained in the data set is unevenly distributed. This situation makes the data set an imbalanced data set. In analyses made on unevenly distributed data sets, it is usual for model prediction accuracy to be low. For this reason, balancing unevenly distributed data sets with artificial data is an approach frequently used in the literature. In the methodology applied within the scope of the research, through machine learning algorithms, missing cells were completed, and the data set was balanced. Based on this data set, contributing factors in the detention of container ships, including deficiencies arising from the Ballast Water Management Convention, were determined. A model was generated to predict the risk of ships being detained using machine learning algorithms. It is thought that the research results will contribute to the development processes of inspection preparation strategies and policies of ship management companies and local authorities.

Keywords: *container ships, port state control, ballast water management*

IMO Yönetmeliği A-4 Kapsamında Muafiyet Tanınması İçin Bilgi Desteği ve Hedef Türlerin Seçilmesi

Sergej Olenin^{*1}, Greta Srėbalienė, Aleksas Naršcius (*sorumlu yazar)

*e-posta: sergej.olenin@ku.lt

¹Deniz araştırma enstitüsü, Klaipėda Üniversitesi, Klaipėda, Litvanya

ÖZET

IMO Balast Suyu Yönetimi Sözleşmesi'nin uygulamaya alınmasıyla birlikte taşımacılık şirketleri BWMC kapsamındaki A-4 Yönetmeliği'ne uygun olarak balast suyu yönetimi için muafiyet talebinde bulunma sürecini başlatmışlardır. Balast suyunun arıtılmasına ilişkin muafiyetlerin verilebilmesi için karar alma süreçlerinin bilimsel açıdan sağlam temelleri olan bilgiyle desteklenmesi zorunludur. Zararlı sucul organizmaları ve patojenleri (HAOP'ler) ilgilendirenler başta olmak üzere biyolojik verilerin sistematik olarak muhafaza edilmesi büyük önem arz etmektedir. Bu yaklaşım ise iki katmanlı amaca hizmet etmektedir: Gelecekteki araştırmaları kolaylaştırmakta ve gemilerin balast suyunun arıtılması ve kontrolüyle işgal eden küresel araştırma ve yönetim toplumuna faydalar sunmaktadır. İstilacı türlerin ve yüksek riskli sucul organizmaların izlenmesinin ve limanlarda temel biyolojik araştırmaların yapılmasının sunacağı faydanın, elde edilen bilgilerin risk değerlendirmesi amacıyla yönetim ve araştırmacılar tarafından hızlı bir şekilde paylaşılması ve doğrudan kullanılması sağlanmadığı sürece kısıtlı kalacağına anlaşılmaması önemlidir. Bu noktada deniz suyu, acı su ve kıyıdaki tatlı su habitatlarına bırakılan sucul yabancı türler (NIS) hakkındaki önemli bilgilerin toplanması, düzenli olarak güncellenmesi, arşivlenmesi ve dağıtılması amacıyla özel olarak geliştirilen ileri seviye bilgi sistemi olan AquaNIS'i değerlendirmekteyiz. Bu sistem ayrıca limanlarda ve limanlara bitişik bölgelerde NIS varlığı ve karşılaştırmalı dağılımı hakkındaki verileri de içermektedir. Bu veriler, çıkış ve varış noktası limanları arasındaki biyolojik benzerliklerin değerlendirilmesi ve ayrıca NIS aktarılma olasılığının incelenmesi maksadıyla kullanılabilir. Sağlanan bilgiler, NIS vektörlere göre aktarımı hakkındaki belgelenmiş verilerinin yanı sıra bu türlerin ekolojik toleransına ve biyolojik özelliklerine ilişkin verilerle de tamamlanmaktadır. Bunlara ek olarak bu türlerin geldikleri rotalar ve gelişlerinin zamanlaması hakkındaki bilgiler de göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca hedef türlerin (TS) seçilmesi amacıyla kullanılan ölçütleri de sunmaktayız, örneğin "Bir tarafın belirttiği ve çevreye, insan sağlığına, varlıklara ve kaynaklara zarar veya hasar verebilecek oldukları belirtilen ve belirli bir liman, devlet veya biyolojik bölge için tanımlanan türler" (IMO, 2007). Uluslararası yönetmelikler uyarınca gemide arıtma konusuyla ilişkili olanlar başta olmak üzere, balast suyu yönetimi prosedürlerinden muafiyet tanınması deniz taşımacılığı sektöründe anlamlı maliyet tasarrufları sağlayabilir. Bununla birlikte bu muafiyetlerin talep edilmesine ve elde edilmesine ilişkin prosedürler karmaşıktır ve şeffaf, güvenilir ve bilimsel açıdan sağlam kurallara dayandırılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: BWMC, HAOPs, NIS

Information Support and Target Species Selection for Granting Exemptions under the IMO Regulation A-4

Sergej Olenin^{*1}, Greta Srėbalienė, Aleksas Narščius (**corresponding author*)

*e-mail: sergej.olenin@ku.lt

¹Deniz araştırma enstitüsü, Klaipėda Üniversitesi, Klaipėda, Litvanya

ABSTRACT

With the implementation of the IMO Ballast Water Management Convention, shipping companies have initiated the process of requesting exemptions for ballast water management in compliance with Regulation A-4 of the BWMC. In order to provide exemptions for ballast water treatment, it is imperative that decision-making processes are underpinned by scientifically rigorous knowledge. The systematic conservation of biological data, particularly pertaining to harmful aquatic organisms and pathogens (HAOPs), is of utmost importance. This approach serves a twofold purpose: it facilitates future research and provides benefits to the global research and management community engaged in ships' ballast water treatment and control. It is important to realize that the efficacy of monitoring invasive species and high-risk aquatic organisms and performing fundamental biological surveys at ports will be limited unless the expeditious sharing and direct utilization of the acquired information by management and research are ensured for risk assessment purposes. Here we consider AquaNIS, an advanced information system that has been specifically developed to gather, consistently update, archive, and distribute significant information concerning aquatic non-indigenous species (NIS) that have been introduced into marine, brackish, and coastal freshwater habitats across the globe. Furthermore, the system incorporates data regarding the presence and comparative distribution of non-indigenous species (NIS) within ports or their adjacent regions. This data can be utilized for the purpose of assessing biological similarities between the ports of origin and destination, as well as evaluating the likelihood of transmission of non-indigenous species (NIS). The provided information is supplemented by documented data regarding the transmission of non-indigenous species (NIS) by vectors, as well as data concerning the ecological tolerance and biological properties of these species. Additionally, information regarding the routes and timing of introduction is also considered. In addition, we provide criteria utilized for the purpose of selecting target species (TS) i. e. "Species identified by a Party that meet specific criteria indicating that they may impair or damage the environment, human health, property or resources and are defined for a specific port, State or biogeographic region" (IMO, 2007). Providing exemptions from ballast water management procedures, particularly those associated with on-ship treatment, in accordance with international regulations, can result in significant cost savings for the shipping industry. However, the procedures for requesting and obtaining these exceptions are complex and must be based on transparent, reliable and scientifically sound rules.

Keywords: *BWMC, HAOPs, NIS*

Denizel Biyolojik Kirlilik Çevresel Etkinin En Aza Düşürülmesi için En İyi Uygulama Yönetimi

John A Lewis

e-posta: jlewis@biofoulingmanagementservices.com.au

Biyolojik Kirlilik Yönetimi Hizmetleri, Castlemaine, Avustralya

ÖZET

Denize daldırılan tüm yüzeyler denizel organizmalar için potansiyel yerleşim alanı haline gelmektedir ve denizcilerin öncelikli olarak denize açılmaları gerektiğinden teknelerinin gövdeleri yüzer yaşam tarzını benimseyen pek çok tür için eve dönüşmektedir. Biyolojik kirliliğin gemi işletmecisine olan etkisi gövde sürtünmesini artırması, performansı düşürmesi ve fazladan yakıt ve bakım masraflarına yol açmasıdır. Bunun sonucu olarak SO_x, NO_x ve sera gazları başta olmak üzere çevreye zararlı gazların atmosfere salımı artmaktadır. Balast suyuna karışanlar gibi gemilerde biyolojik kirliliğe yol açan türler kıyı şeritleri boyunca ve denizler arasında taşınmaktadır ve bunların büyük bölümü kendilerine özgü menzillerin ötesindeki lokasyonlarda tespit edilmektedir. Yeni bir ortama taşınan türün yayılması ve yeni lokasyonda çevreye, ekonomiye, insan sağlığına, sosyal değerlere zarar vermesi hâlinde bu tür istilacı olarak adlandırılmaktadır.

Denizel yabancı türlerin taşınmasında rolü olan tek vektör deniz taşımacılığı değildir. Türlerin kültür balıkçılığı için getirilmesi, kültür balıkçılığı türleriyle ilişkili türlerin kazara getirilmesi, akvaryumdan canlıların kaçışı, insanlar tarafından kasten bırakılma ve özellikle de Akdeniz’le ilgili olarak denizler ve okyanuslar arasında kanalların açılması etkenlerinin tamamı da denizel türlerin biyografik yayılmasına katkı yapmıştır. Bir tür, yeni bir bölgede bir kez tespit edildikten sonra kıyı hatları boyunca doğal olarak yayılabilir veya bölgesel tekne hareketlerini de içerecek şekilde insan faaliyetleriyle ikincil olarak yayılabilir. Diğer vektörlerin getirdiği denizel yabancı türlerin aksine, biyolojik kirlilik yoluyla yer değiştirenler nadiren istilacıdır ve genellikle başka bir çevresel sorunla ilişkili olarak ikincil etkiye sahiptirler.

Yosunlanma önleyici kaplamalar 19. yüzyılın ortasından bu yana biyolojik kirliliğe karşı birincil savunmayı oluşturmaktadır. Bununla birlikte, yosunlanma önleyici teknolojisinde geçtiğimiz 50 yılda kaydedilen anlamlı ilerlemelere rağmen hem tekne gövdeleri hem de gövde girintileri için etkili kullanım ömrü, maliyet ve verimlilik sınırlamaları hâlâ söz konusudur. Biyolojik kirlilik potansiyelini taşıyan türlerin bu çok geniş yelpazesi ve taksonomik çeşitliliği, geniş kapsamlı biyositlerin kullanımına ilişkin çevresel kaygılar ve getirilen kısıtlamalarla birleşerek kolay bir çözüm olmaması sonucunu doğurmaktadır. Teknolojik açıdan en gelişmiş yosunlanma önleyici kaplamalar dahi dış katmanda sürtünmeye, güç ve yakıt ihtiyacında artışa ve bunların sonucunda hava emisyonlarına yol

açan mikrobiyal sümüklerce kolonileştirilecektir. Geminin eneri verimliliğinin “temiz” tekne sayesinde optimize edilmesi amacıyla modern teknoloji ürünü yosunlanma önleyicilerin kullanılmasının suda düzenli gövde temizliği yapılarak desteklenmesi gerekebilir.

Bu noktada ise havaya yayılan emisyonlarla ve istilacı denizel türlerle ilişkili çevresel risklerin yönetiminin dengelenmesi ihtiyacı karşımıza çıkmaktadır. İklim değişikliğinin deniz ekosistemleri üzerindeki etkileri rahatça görülebilmektedir ve deniz taşımacılığı önemli bir sera gazı kaynağıdır. Bu emisyonları azaltacak şekilde suda yapılan gövde temizliğinin kendisinin de önemli bir çevre riski oluşturduğu öne sürülmektedir. Zira temizlik sürecinin istilacı deniz türü üreme yapılarını, zararlı düzeyde biyositleri ve mikroplastikleri açığa çıkarabileceği düşünülmektedir. Önerilen çözüm ise tüm temizlik atığının tutularak arıtılmasıdır ve bunun için karmaşık ve pahalı temizlik sistemleri gerekmektedir. Bununla birlikte diğer vektörlerin getirdiği denizel yabancı türlerin aksine, biyolojik kirlilik yoluyla yer değiştirenler nadiren istilacıdır ve genellikle başka bir çevresel sorunla ilişkili olarak ikincil etkiye sahiptirler. Biyolojik kirliliğe yol açan denizel yabancı türlere en fazla sayıda ve çeşitte limanlar ve yat limanları dâhilindeki yapılarda rastlanmaktadır. Bunların gemiler üzerindeki biyolojik kirlilik gibi etkisinin yanı sıra, başlıca etkilerine aralarında kültür balıkçılığında kullanılan kafeslerin, ağların ve halatların ve kıyıda yer alan tuz giderme tesisleri ve enerji santrallerine ait deniz suyu borularının da yer aldığı yapay malzemelerin denize daldırılmasını gerektiren sektörlerde rastlanmaktadır. Bu etkilere yol açan türler de genellikle bölgesel kıyı şeritleri boyunca yayılan ve yeniden yayılan ve uzun süre önce yerleşmiş olan türlerdir. Suda yapılan temizlikten kaynaklanan kimyasal salım, etkili yosunlanma önleyici kaplamadan kaynaklanan günlük pasif biyosit salımına kıyasla düşüktür.

Denizdeki biyolojik kirliliğin yol açtığı çevre risklerinin yönetilmesine ilişkin en iyi uygulama yönetimi için biyolojik kirliliği sebep olan türlerin, yosunlanma önleyici kaplamaların ve bunların uygun kullanımının ve gövde temizliği süreçlerinin etraflıca anlaşılması ve bunun yanı sıra bu unsurlardan her biriyle ilişkili olan gerçek çevresel risklere dair dengeli bir perspektife sahip olunması gereklidir.

Anahtar Kelimeler: *istilacı türler, denizel yabancı türler, yosunlanma önleyici, suda temizlik, deniz taşımacılığı*

Marine Biofouling Best Practice Management to Minimise Environmental Impact

John A Lewis

e-mail: jlewis@biofoulingmanagementservices.com.au

Biofouling Management Services, Castlemaine, Australia

ABSTRACT

Any surface immersed in the sea becomes the potential settlement site for marine organisms and, since mariners first set sail, their boat hulls became a welcome home for many species that liked a floating lifestyle. The effect of biofouling to a ship operator is an increase in hull friction, degradation of performance, and added fuel and maintenance costs. Consequent to this is the increased emission to the atmosphere of environmentally harmful gases, notably SO_x, NO_x and greenhouse gases. Ship biofouling species, like species entrained in ballast water, are transported along coastlines and across seas, and many have consequently established in locations beyond their native range. If a species introduced to a new environment proliferates and causes harm to the environment, economy, human health, or social values of the new location, it is termed an invasive species.

Shipping is not the only vector for the introduction of non-indigenous marine species. The intentional introduction of species for aquaculture, the accidental introduction of species associated with aquaculture species, aquarium escapees, intentional human releases and, particularly relevant to the eastern Mediterranean, the opening of canals between seas and oceans, have all contributed to the biographical spread of marine species. Once established in a new region, a species may spread naturally along coastlines or be secondarily spread by human activities including regional boat movements. Unlike non-indigenous marine species introduced by other vectors, those translocated as biofouling are rarely invasive and are generally a secondary impact associated with another environmental disturbance.

Antifouling coatings have been the primary defense against biofouling since the mid-19th century and continue to be. However, despite significant advances in antifouling technology over the last 50 years, there are still limitations in effective life, cost, and efficacy for both hulls and within hull niches. The vast array and taxonomic diversity of potential biofouling species, combined with environmental concerns and limitations on the use of broad-spectrum biocides ensures there is no simple solution. Even the most technologically advanced antifouling coatings will be colonized by microbial slimes that create skin friction, increased power and fuel requirements, and consequent air emissions. To optimize ship energy efficiency through a 'clean' hull, use of a modern technology antifouling coating may need to be supplemented by periodic in-water hull cleaning.

There comes a need to balance the management of environmental risks associated with air emissions and those of invasive marine species. The impacts of climate change on marine ecosystems are widely evident, and shipping is a major source of greenhouse gases. In-water hull cleaning that would reduce these emissions is being raised as a significant environmental risk itself, because of the perception that the cleaning process may release propagules of invasive marine species, harmful levels of biocide, and microplastics. The proposed solution is to capture and treat all cleaning waste; this requires complex and expensive cleaning systems. However, unlike non-indigenous marine species introduced by other vectors, those translocated as biofouling are rarely invasive and are generally a secondary impact associated with another environmental disturbance. The greatest numbers and diversity of biofouling non-indigenous marine species occur on the structures within harbours and marinas. Apart from their impact as biofouling on vessels, the main impacts are on industries that require the immersion of artificial materials in the sea, including the cages, nets and ropes used in aquaculture, and seawater pipes for coastal desalination and power plants. The species causing these impacts are also commonly long-established species that are spread and respread along regional coastlines. Chemical release from in-water cleaning can also be small relative to the daily passive release of biocide from an effective antifouling coating.

Best practice management to manage the environmental risks caused by marine biofouling requires a detailed understanding of biofouling species, of antifouling coatings and their appropriate use, and of hull cleaning processes, together with a balanced perspective on the actual environmental risks associated with each of these elements.

Keywords: *invasive species, non-indigenous marine species, antifouling, in-water cleaning, shipping*

Tekne Gövdesine Tutunan Yabancı Türlerin Dört Numune Alma Yöntemiyle Tespit Edilme Oranı

Jasmine Ferrario^{*1}, Lucia Foresto¹, Ingrid Ravasi¹, Anna Occhipinti-Ambrogi¹ (*sorumlu yazar)

*e-posta: jasmine.ferrario@unipv.it

¹Yer ve Çevre Bilimleri Bölümü, Pavia Üniversitesi, İtalya

ÖZET

Limanların yabancı türlerin girişi bakımından yüksek riskli bölgeler oldukları gerçeği küresel olarak kabul edilmektedir ancak tekne gövdesine tutunan organizma topluluklarındaki yabancı türlerin izlenmesi ve tespitine dair ortak strateji anlaşması Avrupa'da hâlen eksiktir. Bu bağlamda, tekne gövdesine tutunan topluluklardan numune alınmasında kullanılan dört adet yöntemin karşılaştırması 2021 yılında La Spezia Körfezi'nde (Ligurian Denizi, İtalya) bulunan Fezzano ve Santa Teresa yat limanlarında yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı, yabancı türlerin erken tespitinde hangi yöntemin en etkili yöntem olarak görülebileceğinin belirlenmesiydi. Seçilen yöntemler şunlardı: i) yatay olarak yönlendirilen ve 1 m derinliğe yerleştirilen 14x14 cm PVC paneller (Smithsonian Enstitüsü, ABD tarafından geliştirilen standartlaştırılmış protokole göre); ii) 1 m derinlikte düşey olarak yönlendirilen PVC paneller; iii) yapay katmanların 1 m derinlikteki sabit 14x14 kadrat üzerinde suyun içinde sıyırılması; iv) elle kullanılan rijit ağ vasıtasıyla 1 m derinlikte suyun dışında yapılan sıyırma işlemi. Paneller yaz mevsiminde üç ay (Mayıs-Temmuz) boyunca suya daldırılırken sıyırma numuneleri panellerin çıkarılmalarıyla aynı zamanda toplanmışlardır. İstatistiksel analizlere yöntem başına ve rastgele numuneler dâhil edilmiş ve yalnızca sesil taksonlar değerlendirmeye alınmıştır.

Toplamda 70 takson tespit edilirken bunların 11'i yabancı tür idi. Dört yöntemle toplanan tekne gövdesine tutunan topluluklar, Fezzano'da aynı olacak şekilde çökme panellerine yakalananlar hariç olmak üzere iki sahada anlamlı olarak farklıydı. Tüm yöntemlerle kayda geçirilen toplam yabancı türlerin tespit başarısı, her iki sahada da yatay panellerin kullanımıyla daha yüksek olmuştur. Rijit ağ yöntemi her iki sahada toplanan toplam tür sayısının daha fazla olmasını sağlarken Santa Teresa'da ağ ve yatay panellerle benzer değerler elde edildiği gözlemlenmiştir. Yabancı serpulid *Hydroides elegans* ve bryozoa *Amathia verticillata* türleri yöntemlerin büyük bölümüyle kayda geçirilirken yabancı ascidianlar olan *Botrylloides* bk. *violaceus* ve *Styela plicata* yalnızca panel yöntemiyle tespit edilmiştir.

Yabancı türlerin erken tespitinde en iyi sonucu Smithsonian standardı vermiş olmakla birlikte bazı türler yalnızca sıyırma yöntemiyle kayda geçirilebilmiştir. Hareketli taksonların da göz önünde tutulacağı başka incelemelerle yöntemlerin karşılaştırması daha iyi belgelendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: getirilen türler, limanlar, erklen uyarı, izleme, akdeniz

Rate of Detection of Fouling Alien Species by Four Different Sampling Methods

Jasmine Ferrario^{*1}, Lucia Foresto¹, Ingrid Ravasi¹, Anna Occhipinti-Ambrogi¹ (**corresponding author*)

*e-mail: jasmine.ferrario@unipv.it

¹Department of Earth and Environmental Sciences, University of Pavia, Italy

ABSTRACT

Ports are globally acknowledged as high-risk areas for the introduction of alien species, but in Europe an agreement on a common strategy to monitor and detect alien species from fouling communities is still missing. In this context, a comparison among four methods used to sample fouling communities was conducted in 2021 in two different marinas within the Gulf of La Spezia (Ligurian Sea, Italy): Fezzano and Santa Teresa. The aim of this study was to assess which method could be considered most effective for the early detection of alien species. In particular, the selected methods were: i) 14x14 cm PVC panels oriented horizontally and deployed at 1 m of depth (i.e., following a standardized protocol developed by the Smithsonian Institute, USA); ii) PVC panels oriented vertically at 1 m of depth; iii) in-water scraping of artificial substrata on a fixed 14x14 quadrat at 1 m of depth; iv) off-water scraping at 1 m of depth with the use of a hand-held rigid net. The panels were immersed for three months during the summer season (May-July), while the scraping samples were collected at the same time of the retrieval of the panels. Five random samples per method were included in the statistical analyses and only sessile taxa were considered.

A total of 70 taxa were identified, including 11 alien species. The fouling communities collected by the four methods differed significantly in the two sites, except for those recruited on settlement panels, which were similar in Fezzano. The detection success of alien species out of the total alien species recorded with all methods was higher with the use of horizontal panels in both sites. A higher number of total species was collected with the rigid net method in both sites, while in Santa Teresa similar values were observed with the net and the horizontal panels. The alien serpulid *Hydroides elegans* and the bryozoan *Amathia verticillata* were recorded with most of the methods, while the alien ascidians *Botrylloides* cf. *violaceus* and *Styela plicata* were only detected by the panel method.

The Smithsonian standard was the best performer in the early detection of alien species; however, some species could be recorded only by scraping. Further investigations, considering also mobile taxa, will better document the comparison of methods.

Keywords: *introduced species, ports, early warning, monitoring, mediterranean sea*

Akdeniz'e Yabancı Türlerin Girişinin Başlıca Nedeni Olarak Rekreatif Teknecilik

Aylin Ulman^{*1}, Jasmine Ferrario², Anna Occhipinti-Ambrogi², Agnese Marchini²
(*sorumlu yazar)

*e-posta: jasmine.ferrario@unipv.it

¹Mersea Denizcilik Danışmanlığı, ²Pavia Üniversitesi

ÖZET

İklim değişikliği, aşırı avlanma, kirlilik ve biyolojik istilalar gibi pek çok stres etkeni şu anda denizel alanları tahrip etmektedir. Eğlence amaçlı tekneciliğin denizdeki biyolojik istilaları kolaylaştırmadaki rolü, özellikle küresel kiralık tekne trafiğinin 2/3'üne ev sahipliği yapan ve aynı zamanda yabancı türler için küresel sıcak nokta olan Akdeniz'de, acilen uygun bir değerlendirmeyi gerektirmiştir. Bu çalışma, hem marinalarda hem de tekne gövdelerinde biyolojik kirlenmeden kaynaklanan NIS'in transferinde eğlence amaçlı teknelerin etkisini araştıran, Akdeniz havzası çapındaki ilk çalışmayı tamamlayarak bu eksikliği gidermektedir. İlk olarak, Kuzey Akdeniz'deki (İspanya'dan Türkiye'ye kadar uzanan) 34 marina, bentik makroomurgasızları hedef alan kapsamlı bir NIS araştırması gerçekleştirilmiştir. Tüm marinaların, marina başına 2 ile 27 arasında değişen sayıda NIS barındırdığı görülmüştür. Bu araştırmanın ilk çıktısı, Akdeniz'e yönelik yeni NIS kayıtlarının ve güncellenmiş tür dağılımlarının büyük bir güncellemesini sağlamakta ve artık modellere eklenebilecek olan Akdeniz havzasındaki üç yeni türü, 51 yeni NIS ülke kaydını ve 20 yeni alt bölge kaydıyla birlikte ve NIS'de kolonize olan marina habitatlarının bileşimi ve ölçeğinin daha iyi anlaşılmasını sağlamak için veritabanları sunmaktadır. Örneklenen faullü gemilerin neredeyse %80'inin en az 1 NIS barındırdığı, bir tekne gövdesinde bulunan maksimum NIS'nin ise 11 olduğu fark edilmiştir. Ayrıca, yeni marinaları ziyaret eden eğlence amaçlı teknelerin bazen ne o marina ne de ziyaret ettikleri ülkede henüz mevcut olmayan NIS'leri taşıdıkları, dolayısıyla marinalara yeni NIS sağlayan eğlence amaçlı teknecilik konusunda yeterli kanıt sağlanmaktadır. Bu büyük ölçekli Akdeniz marina değerlendirmesinin sonuçları, toplam 50 marinadan oluşan örnek büyüklüğü için İtalyan marinalarındaki NIS ile ilgili diğer mevcut verilerle birleştirilmiş ve bunlar daha sonra hangi abiyotik faktörlerin esas olarak katkıda bulunduğunu belirlemeyi amaçlayan hem tek değişkenli hem de çok değişkenli istatistiksel testleri beslemek için ve aynı zamanda marinalardaki NIS'in toplam tür zenginliğine ve marinalar arasındaki benzer NIS topluluklarına hangi faktörlerin katkıda bulunduğuna dair bilgilerin derlenmesinde kullanılmıştır. Sonuçlar, Akdeniz marinalarında NIS'in daha yüksek tür zenginliğinin aşağıdaki faktörlerden etkilendiğini ortaya çıkarmıştır: 25°C'nin üzerindeki su sıcaklıkları, daha fazla sayıda rıhtım, yüzen dubaların olmaması, Süveyş Kanalı'na ve ticari limanlara yakınlık. Marinalar arasındaki NIS toplulukları arasındaki benzerlikler ise daha çok sıcaklık, biyocoğrafik bölge, iklim tipi, birincil verimlilik ve yine Süveyş Kanalı'na yakınlık gibi çevresel faktörlerden etkilenmiştir. Süveyş Kanalı'nın her iki analizde de öne çıkan bir faktör olarak önemi, Doğu Akdeniz'de bulunan ve NIS dağılımlarını güçlü bir şekilde etkileyen daha yüksek toplam NIS genel eğilimi ile örtüşmektedir. Burada sunulan sonuçlar, dünyanın dört bir yanından incelenen marinalara ek olarak, eğlence amaçlı tekneciliğin, birincil NIS yayılım etkinliklerini ve bunların 'basamak taşı' habitatları olarak diğer kıyı bölgelerine ikincil yayılımını kolaylaştırmada son derece önemli bir yol sağladığına dair sağlam bir örnek oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *istilacı türler, vektörler, biyolojik çeşitlilik, marinalar, sıcak noktalar*

Recreational Boating as A Major Cause of Alien Species Introductions Via Biofouling in the Mediterranean Sea

Aylin Ulman^{*1}, Jasmine Ferrario², Anna Occhipinti-Ambrogi², Agnese Marchini²
(*corresponding author)

*e-mail: jasmine.ferrario@unipv.it

¹Mersea Marine Consulting, ²University of Pavia

ABSTRACT

Many stressors, such as climate change, overfishing, pollution and biological invasions, are currently devastating the marine domain. The role of recreational boating in facilitating marine bioinvasions urgently necessitated a proper evaluation, especially in the Mediterranean Sea which hosts 2/3 of global charter boat traffic and is also the global hotspot for alien species. This study addresses this shortfall by completing the first ever Mediterranean basin-wide study investigating the influence of recreational boats in the transfer of NIS from biofouling both in marinas and from boat-hulls. First, a thorough investigation of NIS was conducted in 34 marinas across the northern Mediterranean (spanning from Spain to Turkey), targeting benthic macroinvertebrates. All marinas were found to host NIS, ranging from 2 to 27 per marina. This first output of this research provides a massive update of new NIS records and updated species distributions for the Mediterranean, and presents three new species in the Mediterranean basin, 51 new NIS country records and 20 new subregional records, which can now be fed into models and databases to gain a better comprehension of the composition and scale of NIS colonizing marina habitats. It was realized that almost 80% of sampled fouled vessels were found to host at least 1 NIS, while 11 was the maximum NIS found on one boat-hull. It was also found that recreational vessels visiting new marinas sometimes carry NIS not yet present neither in that marina nor in the country in which they are visiting, thus providing ample evidence of recreational boating supplying new NIS to marinas. The results of this large-scale Mediterranean marina assessment were combined with other existing data on NIS in Italian marinas for a total sample size of 50 marinas, which were then used to feed both univariate and multivariate statistical tests aimed at identifying which abiotic factors mainly contribute to total species richness of NIS in marinas and also which factors contribute to similar NIS assemblages between marinas. The results revealed that a higher species richness of NIS in Mediterranean marinas was influenced by the following factors: water temperatures above 25°C, a higher number of berths, absence of floating pontoons, proximity to the Suez Canal and proximity to commercial harbours. Whereas the similarities between NIS assemblages amongst marinas were more influenced by environmental factors such as temperature, biogeographical region, climate type, primary productivity and again proximity to the Suez Canal. The significance of the Suez Canal as a prominent factor in both analyses coincides with the general trend of higher total NIS found in the Eastern Mediterranean strongly influencing NIS distributions. The results presented here, adding to those marinas surveyed from around the world, form a robust case that recreational boating provides an extremely important pathway in facilitating primary NIS introduction events and their associated secondary spread to other coastal areas as 'stepping stone' habitats.

Keywords: *invasive species, vectors, biodiversity, marinas, hotspots*

Uluslararası Balast Suyu ve Biyofouling Yönetimi Kuralları ve Türk Tersanelerinde Yapılan Uygulamalar

Mehtap Özdemir^{*1}, Türkan Manasır Öz² (*sorumlu yazar)

*e-posta: gisbir@gisbir.org

¹Türkiye Gemi İnşa Sanayicileri Birliği (GISBİR), İstanbul, Türkiye

²Türkiye Gemi İnşa Sanayicileri Birliği (GISBİR), İstanbul, Türkiye

ÖZET

Gemilerin Balast Suyu ve Sedimanlarının Kontrolü ve Yönetimine İlişkin Uluslararası Sözleşme, 2004 (**BWM Sözleşmesi**) ve Gemilerdeki Zararlı Anti Fouling Sistemlerin Kontrolüne İlişkin Uluslararası Sözleşme, 2001 (**AFS Sözleşmesi**), hâlihazırda yürürlüğe girmiş olan önemli sözleşmeler olup, küresel olarak uygulanmaktadır. Bu sözleşmeler, IMO Taraf Devletleri arasında uzun yıllar süren müzakerelerin ardından, bilimsel araştırmaların ışığında geliştirilmiştir.

BWM Sözleşmesi'nin ortaya çıkış noktası, gemilerin balast operasyonları nedeniyle deniz ortamına zarar verebilecek sucul organizmalarının taşınmasının önlenmesidir. BWM Sözleşmesi temel olarak; arıtma sistemlerinin performansı, test edilmesi ve onaylanması, deniz yolu ile taşıma kapasitesinde azalmaya neden olmayacak şekilde uygulamaya geçiş, sediman bertarafı ve yönetim gereklilikleri, Bayrak Devleti ve Liman Devletlerinin sorumlulukları dikkate alınarak geliştirilmiştir.

AFS Sözleşmesinin ortaya çıkış noktası, besin zinciri yoluyla insanlara da zararlı etkiler yaratabilecek karına boyalarının deniz canlılarına zararlı etkilerinin önlenmesidir. AFS Sözleşmesi temel olarak; boya sistemlerinin test edilmesi ve onaylanması, deniz yolu ile taşıma kapasitesinde azalmaya neden olmayacak şekilde boyaların yenilenmesi, Bayrak Devleti ve Liman Devletlerinin sorumlulukları dikkate alınarak geliştirilmiştir. AFS Sözleşmesi boyaların performansını dikkate almasa da IMO'nun CO₂ azaltma hedefleri nedeniyle kaplama performansı gemi operatörleri için çok önemli hale gelmiştir. Ayrıca AB "Biyosidal Ürünler Yönetmeliği" gibi bölgesel gereklilikler de boya sistemleri için başka kurallar yaratmaktadır.

Her iki sözleşme de tersaneler tarafından yeni inşa edilen gemiler ve mevcut gemiler için uygulanmaktadır. Türk tersaneleri BWT sistemlerine yönelik pek çok retrofit gerçekleştirmiş ve ayrıca karına boyalarının yenileriyle değiştirilmesini sağlamıştır. İstatistiklere göre her iki sözleşme de dünya çapında dünya deniz filosuna başarıyla uygulanmıştır. Öte yandan, IMO GISIS veri tabanına göre, kıyı devletlerinin sorumluluklarıyla ilgili, örneğin kabul tesislerinin küresel kapasitesinin yeterli olması gibi bazı sorunlar devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: balast suyu, anti fouling, IMO, BWM, AFS, sediman, retrofit

International Requirements on Ballast Water & Biofouling Management and Implementations of Turkish Shipyards

Mehtap Özdemir^{*1}, Türkan Manasır Öz² (**corresponding author*)

*e-mail: gisbir@gisbir.org

¹Turkish Shipbuilders' Association (GISBIR), İstanbul, Türkiye

²Turkish Shipbuilders' Association (GISBIR), İstanbul, Türkiye

ABSTRACT

The International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments, 2004 (**BWM Convention**) & The International Convention on the Control of Harmful Anti-fouling Systems in Ships, 2001 (**AFS Convention**) are crucial conventions that have already entered into force and have implemented globally. These conventions were developed by Member States of IMO with the support of scientific researches after many years of negotiations among Member States.

The point of emergence of BWM Convention is to prevent transportation of aquatic organisms which may harm marine environment due to ballast operations of the ships. BWM Convention was developed mainly by considering; performance, test and approval of treatment systems, retrofit schedules for ships in order to prevent shortage of sea transport capacity, sediment removal and management requirements, Flag State and Port States responsibilities.

The point of emergence of AFS Convention is to prevent harmful effects of coatings to sea creatures which may create also harmful effects to humans by food chain. AFS Convention was developed mainly by considering; test and approval of coating systems, replacement of coating schedules for ships to prevent shortage of sea transport capacity, Flag State and Port States responsibilities. Although AFS Convention does not take into account performance of coatings, due to CO2 reduction goals of IMO, coating performance became very important for ship operators. Furthermore, regional requirements like EU "Biocidal Products Regulation" creates another requirement for coating systems.

Both Conventions are applied by shipyards for new building vessels and existing ships. Turkish shipyards have conducted many retrofits for BWT systems and replacement of coatings by new ones. According to statistics both conventions are successfully implemented to world fleet globally. On the other hand, according to IMO GISIS database there are some remaining issues related to Coastal States responsibilities such as adequate global capacity of reception facilities.

Keywords: *ballast water, anti fouling, IMO, BWM, AFS, sediment, retrofit*

Gezinti Tekneleri için Antifouling Çözümleri: Biyolojik İstila Bağlamında Etkililik ve Sonuçlar

Mar Santos-Simón^{1,2}, Jasmine Ferrario², Maren Ortiz-Zarragoitia¹,
Agnese Marchini^{*2} (*sorumlu yazar)

*e-posta: agnese.marchini@unipv.it

¹Deneyel Deniz Biyolojisi ve Biyoteknoloji Araştırma Merkezi, Plentzia Deniz İstasyonu,
Basque Country Üniversitesi, İspanya

²Yer ve Çevre Bilimleri Bölümü, Pavia Üniversitesi, İtalya

ÖZET

Akdenizli tekne sahiplerinin antifouling kaplamaları uygulama konusunda genellikle titiz olmalarına rağmen Akdeniz’de gezinti tekneleri üzerindeki biyolojik kirliliğin yabancı türlerin (NIS) getirilmesine yol açan önemli bir vektör olduğu kanıtlanmıştır. Biyosit esaslı kaplamalar (BC) en yaygın işlem türüdür ve uskur ve dönen dişiler gibi hareketli aksamı koruma amacına yönelik olarak zaman zaman fouling giderici (FR) kaplamalarla birlikte uygulanırlar. Düzenli olarak yapılan kaplama uygulamaları sıklıkla suda el ile gerçekleştirilen rutin gövde temizliğiyle tamamlanır. Bu rutinlerin tekne gövdesindeki biyofoulingde görülen NIS oluşumunun önlenmesinde gerçekten etkili olup olmadıklarının test edilmesi amacıyla tekne işletmecilerinin yaygın olarak benimsedikleri bakım uygulamalarının simüle edildiği manipülatif bir deney tasarladık ve sonuçta ortaya çıkan biyofouling kompozisyonunu analiz ettik. Farklı işlemlerden (sabit faktörler: boya türü, temizlik sıklığı, sezon) geçirilmiş olan PVC fouling panellerini hazırladık ve La Spezia (İtalya) Körfezinde bulunan iki yat limanına yerleştirdik. Geri çıkarıldıklarında bu plakaları, NIS ve erken evre topluluklara özellikle dikkat gösterilerek deneysel uygulamalara kıyasla oluşan farkların tespiti amacıyla inceledik. Bulgular bize topluluğun yapısı, kapsamı ve toplam biyokütlesi bakımından uygulamalar arasında anlamlı farklar olduğunu ve ayrıca BC kaplamaların etkililiğinin zamanla ciddi oranda azaldığını göstermiştir. İlginç olanı ise BC uygulaması yapılan panellerde gelişen fouling topluluğunun hareketli bileşenindeki NIS oranı kontrol panellerine göre daha yüksek olmasıydı ki bu durum biyosit direncine işaret etmektedir. Elde ettiğimiz bulgular, tekne bakımına ve biyolojik kirlilik yönetimine ilişkin en iyi uygulamaların tespitine yönelik kavrayış sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: yeni giriş yapan türler, biyolojik kirlilik, gezinti teknesi kullanma, antifouling, biyosit

Antifouling Solutions for Recreational Boats: Effectiveness and Implications in the Context of Bioinvasions

Mar Santos-Simón^{1,2}, Jasmine Ferrario², Maren Ortiz-Zarragoitia¹,
Agnese Marchini^{1,2} (*corresponding author)

*e-mail: agnese.marchini@unipv.it

¹Research Centre for Experimental Marine Biology and Biotechnology, Plentzia Marine Station,
University of the Basque Country, Spain

²Department of Earth and Environmental Sciences, University of Pavia, Italy

ABSTRACT

In the Mediterranean Sea biofouling on recreational boats has been shown to be a major vector for the introduction of non-indigenous species (NIS), despite the fact that Mediterranean boat owners are generally diligent in applying antifouling coatings. Biocide-based coatings (BC) are the most widespread treatments, sometimes combined with foul-release (FR) coatings to protect mobile parts, such as propeller and running gears. Regular coating application is often supplemented by in-water manual hull cleaning routines. In order to test if these routines are actually effective in preventing occurrence of NIS in hull biofouling, we designed a manipulative experiment that simulated the maintenance practices commonly adopted by boaters, and analysed the resulting biofouling composition. PVC fouling plates were prepared with different treatments (fixed factors: paint type; cleaning frequency; season) and deployed in two marinas of the Gulf of La Spezia (Italy). After retrieval, plates were analysed to determine differences in response to the experimental treatments, giving special attention to NIS and early-stage communities. Results show significant differences among treatments as regards community structure, coverage and total biomass, as well as significant decrease in BC coatings' efficiency with time. Interestingly, the mobile component of the fouling community grown on BC-treated plates exhibited a higher NIS ratio than control plates, suggesting biocide resistance. Our results provide insights towards identification of best practices for boat maintenance and biofouling management.

Keywords: *introduced species, biofouling, recreational boating, antifouling, biocide*

Antifouling Boya Formüllerinin Geliştirilmesinde Biyoinformatik Yöntemler

Levent Çavaş^{*1}, Çağın Kandemir Çavaş² (*sorumlu yazar)

*e-posta: levent.cavas@deu.edu.tr

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Fakültesi, Bilgisayar Bilimleri Bölümü

ÖZET

Sucul ekosistemlerde yapay yüzeyler fouling organizmalarca kaplanır. Yüzeylerin kaplanması oldukça doğal bir süreç olmasına rağmen, deniz araçlarında bu kaplanma deniz araçlarının hızının azalması, yakıt sarfiyatının artması ve istilacı yabancı türlerin yeni ekosistemlere girişi gibi ciddi problemlere neden olur. Biyofouling organizmaların engellenmesine yönelik antifouling boyalar kullanılır. Bu boyaaların büyük bir çoğunluğu oldukça zehirli biyosidal ajanlar içermektedir. Günümüzde antifouling boyaaların performansları deniz ekosistemlerinde etkinlikleri ile test edilirken, çok yakın bir süreçte antifouling boyaaların içerdiği biyosidal ajanların fouling organizmalar üzerindeki etkinliklerinde modern yöntemler kullanılması ön görülmektedir. Bu yöntemlerden birisi biyoinformatik araçlardır. Fouling organizmalar deniz ekosistemlerinin bulunduğu coğrafik bölge, fizikokimyasal parametreler, sıcaklık ve tuzluluk gibi birçok etkene göre değişiklik göstermektedirler. Sunulan bu çalışmada, biyofouling organizmalara spesifik çevre dostu biyosidal ajanların geliştirilmesinde biyoinformatik alanının potansiyel katkıları örneklerle tartışılacaktır. Fouling organizmaların yüzeylere tutunmasında özel proteinlere ihtiyaç duymaktadırlar. Bu proteinlerin sentez süreçlerinin ya da protein sentezi sonrasında aktivitelerinin inhibisyonları biyofouling yönetiminde yeni araştırma alanlarını ortaya çıkarmaktadır. Biyoinformatik araçlar yoluyla kısa sürede yüzlerce aday biyosidal ajanın etkinliği skorlanabilir ve alan testleri için en etkin moleküller seçilebilir. Aday biyosidal ajanların toksisiteleri yine biyoinformatik araçlar yoluyla ortaya konulabilir.

Kaynakça

- Kandemir-Çavas, C., Çavas L., Yokes B., Hlynká M., Schell R., Yurdakoc K., (2008). A novel application of queueing theory on the caulerpenyne secreted by *Caulerpa taxifolia* (Vahl) C.Agardh: A preliminary study. *Mediterranean Marine Science*. 9/1, 67-75.
- Dustebek J., Kandemir-Çavas C., Nitodas S., Çavas L., (2016). Effects of carbonnanotubes on the mechanical strength of self-polishing antifouling paints. *Progress in Organic Coatings*. 98, 18-27.
- Arit T., Keskin B., Firuzan E., Kandemir Çavas C., Liu L., Çavas L (2018). A short note on the paper of Liu et al. (2012). A relative Lempel-Ziv complexity: Application to comparing biological sequences. *Chemical Physics Letters*, volume 530, 19 March 2012, pages 107–112. *Chemical Physics Letters*, 698,110-113.

Anahtar Kelimeler: *biyofouling, antifouling, biyosidal ajan, biyofouling yönetimi*

Bioinformatics Methods in the Development of Antifouling Paint Formulas

Levent Çavaş^{*1}, Çağın Kandemir Çavaş² (*corresponding author)

*e-mail: levent.cavas@deu.edu.tr

¹Dokuz Eylül University, Faculty of Science, Department of Chemistry

²Dokuz Eylül University, Faculty of Science, Department of Computer Sciences

ABSTRACT

In aquatic ecosystems, artificial surfaces are covered by fouling organisms. Although the covering of surfaces is a quite natural process, this settlement by fouling organisms coating causes serious problems in marine vessels such as decreasing the speed of marine vessels, increasing fuel consumption and introducing invasive alien species into new ecosystems. Antifouling paints are used to prevent biofouling organisms. The majority of these paints contain highly toxic biocidal agents. Today, while the performances of antifouling paints are being tested with their effectiveness in marine ecosystems, it is envisaged that modern methods will be used in the near future to determine the effectiveness of biocidal agents contained in antifouling paints on fouling organisms. One of these methods is bioinformatics tools. Fouling organisms vary according to many factors such as the geographical region where marine ecosystems are located, physicochemical parameters, temperature and salinity. In this study, the potential contributions of the field of bioinformatics in the development of environmentally friendly biocidal agents specific to biofouling organisms will be discussed with examples. Fouling organisms need special proteins to attach to surfaces. Inhibition of the synthesis processes of these proteins or their activities after protein synthesis reveals new research areas in biofouling management. Through bioinformatics tools, the effectiveness of hundreds of candidate biocidal agents can be scored in a short time and the most effective molecules can be selected for field tests. Toxicity of candidate biocidal agents can also be revealed through bioinformatics tools.

References

- Kandemir-Cavas, C., Cavas L., Yokes B., Hlynka M., Schell R., Yurdakoc K., (2008). A novel application of queueing theory on the caulerpenyne secreted by *Caulerpa taxifolia* (Vahl) C. Agardh: A preliminary study. *Mediterranean Marine Science*. 9/1, 67-75.
- Dustebek J., Kandemir-Cavas C., Nitodas S., Cavas L., (2016). Effects of carbonnanotubes on the mechanical strength of self-polishing antifouling paints. *Progress in Organic Coatings*. 98, 18-27.
- Arit T., Keskin B., Firuzan E., Kandemir Cavas C., Liu L., Cavas L (2018). A short note on the paper of Liu et al. (2012). A relative Lempel-Ziv complexity: Application to comparing biological sequences. *Chemical Physics Letters*, volume 530, 19 March 2012, pages 107–112. *Chemical Physics Letters*, 698,110-113.

Keywords: *biofouling, antifouling, biocidal agent, biofouling management*

Antifouling Boya Testlerinde Çevre Dostu Güncel Yaklaşımlar

Yeşim Yılmaz Abeşka^{*1}, Sema Doğmaz², İbrahim Kırkız³, Levent Çavaş⁴ (*sorumlu yazar)

*e-posta: yesimylmaz1@gmail.com

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Bölümü

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoteknoloji Bölümü

³Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Bölümü

⁴Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoteknoloji Bölümü

ÖZET

Antifouling boyalar istilacı yabancı türlerle mücadelede önem taşıyan parametrelerden birisidir. Pazarda yer alan antifouling boya türlerinin büyük bir kısmı self-polishing antifouling boyalardan oluşmaktadır. Bu tip boya türlerinin etkinlikleri içeriklerinde yer alan biyosidal ajanlardan kaynaklanmaktadır. Biyosidal ajanların tipi ve miktarı antifouling boyanın kalitesini ve etki süresini önemli ölçüde etkilemektedir. Antifouling boya türlerinin AR-GE çalışmalarında günümüze kadar uygulanmakta olan birçok alan testi bulunmaktadır. Bu alan testleri aday antifouling boya türlerinin bir plaka üzerine uygulanması ve alan testlerinde performanslarının değerlendirilmesi üzerinedir. Ancak güncel uygulamalar ve regülasyonlar aday antifouling boya türlerinden deniz ekosistemine salınacak biyosidal ajanların kinetiğini ve kümülatif salınma oranlarının ortaya çıkarılmasını gerektirmektedir. Bu çalışmada, antifouling boya türlerinin yüzeylerinden salınan biyosidal ajanların ölçülmesine yönelik gerekli yöntemler açıklanmaktadır. Sonuç olarak; ülkemiz üç tarafı denizlerle çevrili bir ülke olup denizcilik aktiviteleri ülkemiz için büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, antifouling boya türlerinden salınan biyosidal ajanların kinetiklerinin ölçülmesi deniz ekosistemlerimizin sağlığı açısından kritik değerdedir.

Kaynakça

- BPR, EU-528/2012. "The EU Biocidal Products Regulation (No. 528/2012)". <https://www.asd-Europe.org/sites/default/files/atoms/files/Guidance>
- Cavas, L., Donut, N., & Mert, N. (2016). Artificial neural network modeling of diuron and irgarol-based HPLC data and their levels from the seawaters in Izmir, Turkey. *Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies*, 39(2), 87-95.
- Downs, R. A., Dean, J. R., Downer, A., Perry, J. J. 2017. "Determination of the biocide Ecomea® in artificial seawater by solid phase extraction and high performance liquid chromatography mass spectrometry.", *Separations*, 4(4), 34.
- EU, 2006. "Harmonisation of leaching rate determination for antifouling products under the biocidal products directive", Workshop Report Endorsed at the 26th Meeting of Representatives of Members States Competent Authorities for the Implementation of Directive 98/8/EC Concerning the Placing of Biocidal Products on the Market (11-14 September 2007), Ispra, Italy.
- Ytreberg, E., Lagerström, M., Holmqvist, A., Eklund, B., Elwing, H., Dahlström, M., Dahl, P., Dahlström, M. 2017. "A novel XRF method to measure environmental release of copper and zinc from antifouling paints", *Environmental pollution*, 225, 490-496.
- Ytreberg, E., Lagerström, M., Nöu, S., Wiklund, A. K. E. 2021. "Environmental risk assessment of using antifouling paints on pleasure crafts in European Union waters.", *Journal of Environmental Management*, 281, 111846.

Anahtar Kelimeler: *antifouling, biyofouling, biyosit, kinetik, kendi kendine parlayan*

Current Eco-Friendly Approaches in Antifouling Paint Tests

Yeşim Yılmaz Abeşka^{*1}, Sema Doğmaz², İbrahim Kırkız², Levent Çavaş³ (*corresponding author)

*e-mail: yesimylmaz1@gmail.com

¹Dokuz Eylül University, The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Chemistry

²Dokuz Eylül University, The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Biotechnology

³Dokuz Eylül University, The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Chemistry; Dokuz Eylül University, The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Biotechnology

ABSTRACT

Antifouling paints are one of the most important parameters in preventing the spread of invasive alien species. Most of the antifouling paints on the market consist of self-polishing antifouling paints. The effectiveness of these paints is due to the biocidal agents they contain. The type and concentration of biocidal agents significantly affect the performance of the antifouling paint. There are many field tests that have been implemented in the R&D studies related to antifouling paints. These field tests involve applying candidate antifouling paints onto a plate and evaluating their performance. However, current practices and regulations require revealing the kinetics and cumulative release rates of biocidal agents to be released from candidate antifouling paints into the marine ecosystem. In this study, the necessary methods for measuring biocidal agents released from antifouling paints are explained. In conclusion, measuring the kinetics of biocidal agents released from antifouling paints is critical for the health of our marine ecosystems. The present study is supported by TÜBİTAK with the project code of 122Z415.

References

- BPR, EU-528/2012. “The EU Biocidal Products Regulation (No. 528/2012)”. <https://www.asd-Europe.org/sites/default/files/atoms/files/Guidance>
- Cavas, L., Donut, N., & Mert, N. (2016). Artificial neural network modeling of diuron and irgarol-based HPLC data and their levels from the seawaters in Izmir, Turkey. *Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies*, 39(2), 87-95.
- Downs, R. A., Dean, J. R., Downer, A., Perry, J. J. 2017. “Determination of the biocide Ecomea® in artificial seawater by solid phase extraction and high performance liquid chromatography mass spectrometry.”, *Separations*, 4(4), 34.
- EU, 2006. “Harmonisation of leaching rate determination for antifouling products under the biocidal products directive”, Workshop Report Endorsed at the 26th Meeting of Representatives of Members States Competent Authorities for the Implementation of Directive 98/8/EC Concerning the Placing of Biocidal Products on the Market (11-14 September 2007), Ispra, Italy.
- Ytreberg, E., Lagerström, M., Holmqvist, A., Eklund, B., Elwing, H., Dahlström, M., Dahl, P., Dahlström, M. 2017. “A novel XRF method to measure environmental release of copper and zinc from antifouling paints”, *Environmental pollution*, 225, 490-496.
- Ytreberg, E., Lagerström, M., Nöu, S., Wiklund, A. K. E. 2021. “Environmental risk assessment of using antifouling paints on pleasure crafts in European Union waters.”, *Journal of Environmental Management*, 281, 111846.

Keywords: *antifouling, biofouling, biocide, kinetic, self-polishing*

Balast Sularında Yabancı Türlerin Yapay Zeka ve Bilgisayar Görü Teknikleri ile Tespiti

Yakup Kutlu^{*1}, Cemal Turan¹, Servet Doğdu¹, Batuhan Karadağ¹ (^{*}sorumlu yazar)

*e-posta: yakup.kutlu@iste.edu.tr

¹İskenderun Teknik Üniversitesi

ÖZET

Balast suyu yoluyla deşarj edilen istilacı yabancı türler, günümüzde deniz ortamında ortaya çıkan en ciddi sorunlardan biridir. Deniz taşımacılığı, dünya ticaret mallarının %80'inden fazlasını taşımakta ve yılda yaklaşık 3 ila 5 milyar ton balast suyunu uluslararası olarak transfer etmektedir. Balast suyu birçok mikroorganizma, fitoplankton, zooplankton, balık vb. içerir. Yeni deniz ortamlarına bırakıldığında yerel deniz ekolojik sistemi için istilacı tür konumuna düşerek tehdit oluşturabilir. Bu nedenle balast suyu ile gelen yabancı türlerin tespiti ve engelleyici müdahaleler çok önem taşımaktadır. Bu amaçla yabancı türlerin tür tespitinde yapay zeka destekli sistemler giderek önem taşımaktadır. Balast suyu yoluyla gelen istilacı yabancı türlerin sınıflandırılmasında yapay sinir ağları, aşırı gradyan artırma gibi ve derin öğrenme yöntemleri kullanılmaktadır. Bu çalışmada, bu yöntemlerin avantajları, dezavantajları ve kullanım potansiyeli ile ilgili detaylı bilgi paylaşılacaktır.

Kaynakça

- Cai, H., Shan, S., & Wang, X. (2022). Rapid detection for optical micrograph of plankton in ballast water based on neural network. *Algal Research*, 66, 102811.
- Chen, Y., Liu, Y., Wang, J., Zhang, Y., & Bai, Y. (2023). Accurate detection of microalgae in ship ballast water: An innovative computer vision strategy. *Ecological Informatics*, 102311.
- Gerhard, W. A., & Gunsch, C. K. (2019). Microbiome composition and implications for ballast water classification using machine learning. *Science of the Total Environment*, 691, 810-818.
- Otálora, P., Guzmán, J. L., Acién, F. G., Berenguel, M., & Reul, A. (2021). Microalgae classification based on machine learning techniques. *Algal Research*, 55, 102256.
- Pathy, A., Meher, S., & Balasubramanian, P. (2020). Predicting algal biochar yield using eXtreme Gradient Boosting (XGB) algorithm of machine learning methods. *Algal Research*, 50, 102006.
- Reimann, R., Zeng, B., Jakopec, M., Burdukiewicz, M., Petrick, I., Schierack, P., & Rödiger, S. (2020). Classification of dead and living microalgae *Chlorella vulgaris* by bioimage informatics and machine learning. *Algal research*, 48, 101908.
- Yu, J., Yang, X., Wang, N., Tilstone, G., Fileman, E., Zheng, H., ... & Zheng, B. (2019). Video-based real time analysis of plankton particle size spectrum. *IEEE Access*, 7, 60020-60025.

Anahtar Kelimeler: balast suyu, yabancı türler, yapay zeka, bilgisayar görü

Detection of Alien Species in Ballast Water with Artificial Intelligence and Computer Vision Techniques

Yakup Kutlu^{*1}, Cemal Turan¹, Servet Dođdu¹, Batuhan Karadađ¹ (**corresponding author*)

*e-mail: yakup.kutlu@iste.edu.tr

¹Iskenderun Technical University

ABSTRACT

Antifouling paints are one of the most important parameters in preventing the spread of invasive alien species. Most of the antifouling paints on the market consist of self-polishing antifouling paints. The effectiveness of these paints is due to the biocidal agents they contain. The type and concentration of biocidal agents significantly affect the performance of the antifouling paint. There are many field tests that have been implemented in the R&D studies related to antifouling paints. These field tests involve applying candidate antifouling paints onto a plate and evaluating their performance. However, current practices and regulations require revealing the kinetics and cumulative release rates of biocidal agents to be released from candidate antifouling paints into the marine ecosystem. In this study, the necessary methods for measuring biocidal agents released from antifouling paints are explained. In conclusion, measuring the kinetics of biocidal agents released from antifouling paints is critical for the health of our marine ecosystems. The present study is supported by TÜBİTAK with the project code of 122Z415.

References

- Cai, H., Shan, S., & Wang, X. (2022). Rapid detection for optical micrograph of plankton in ballast water based on neural network. *Algal Research*, 66, 102811.
- Chen, Y., Liu, Y., Wang, J., Zhang, Y., & Bai, Y. (2023). Accurate detection of microalgae in ship ballast water: An innovative computer vision strategy. *Ecological Informatics*, 102311.
- Gerhard, W. A., & Gunsch, C. K. (2019). Microbiome composition and implications for ballast water classification using machine learning. *Science of the Total Environment*, 691, 810-818.
- Otálora, P., Guzmán, J. L., Acién, F. G., Berenguel, M., & Reul, A. (2021). Microalgae classification based on machine learning techniques. *Algal Research*, 55, 102256.
- Pathy, A., Meher, S., & Balasubramanian, P. (2020). Predicting algal biochar yield using eXtreme Gradient Boosting (XGB) algorithm of machine learning methods. *Algal Research*, 50, 102006.
- Reimann, R., Zeng, B., Jakopec, M., Burdukiewicz, M., Petrick, I., Schierack, P., & Rödiger, S. (2020). Classification of dead and living microalgae *Chlorella vulgaris* by bioimage informatics and machine learning. *Algal research*, 48, 101908.
- Yu, J., Yang, X., Wang, N., Tilstone, G., Fileman, E., Zheng, H., ... & Zheng, B. (2019). Video-based real time analysis of plankton particle size spectrum. *IEEE Access*, 7, 60020-60025.

Keywords: *ballast water, alien species, AI, computer vision*

Karada Balast Tankı Sedimanlarının Yönetimi – Alternatif Bertaraf Metotlarının Değerlendirilmesi

Arzu Olgun*, Merve Başar (*sorumlu yazar)

*e-posta: aolgun57@gmail.com

ÖZET

Gemilerin balast tankları içerisine balast operasyonları sırasında deniz suyu ile birlikte alınan ve genellikle alüvyonel karakterde olan deniz dibi çökelleri, tank tabanında ve yüzeylerinde birikerek bir sediman tabakası oluşturur. Bu tabaka patojen bakteri ve toksik dinoflagellat kistleri gibi zararlı organizmalarla birlikte çeşitli kimyasal kirleticileri de içerebilmektedir. Balast suyu operasyonları sırasında tank içerisinde oluşan su hareketi ile sediman tabakasındaki canlı organizmalar ve kirleticiler yeniden su kolonuna geçerek balast suyu basımı ile yeni bir çevreye giriş yaparlar.

Gemi Balast Suyu ve Sedimanlarının Kontrolü ve Yönetimi Sözleşmesi (2004), gemilere balast suyu yönetiminin yanı sıra tanka sediman alımını ve birikimini azaltmaya yönelik uygulamaları ve sedimanların çevre ve insan sağlığına zarar vermeden denizde sefer sırasında veya karada bakım onarımına girdikleri tersanelerde ülkedeki atık yönetimi regülasyonlarına uygun olarak bertarafını gerekli kılan düzenlemeleri içermektedir. Sözleşme Kılavuzlarından G1 sediman alım tesislerinin kurulumu ve işletilmesi ile ilgili şartları, G12 ise tank tasarımlarında sediman alımını ve sediman tabakasının temizlenmesini kolaylaştıracak önlemler için bir çerçeve sunmakta olup tank sedimanları ile yabancı tür ve patojenlerin taşınma riskini azaltmayı hedeflemektedir.

“Gemi Kaynaklı Atıkların Sebep Olduğu Deniz Kirliliğinin Önlenmesi İçin Kapasite Artırılmasına İlişkin Teknik Yardım Projesi” kapsamında, balast tankı temizliği ve onarımı yapan tersanelerde sediman yönetimi için alternatif bertaraf yöntemleri değerlendirilmiştir. Bu amaçla; bertaraf edilecek sedimanın (a) olası miktarı, fiziksel ve kimyasal özellikleri, (b) çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkileri ve (c) bertaraf yönteminin veya faydalı yeniden kullanım uygulamalarının mevcudiyeti ve maliyeti (d) mevcut atık yönetimi mevzuatı dikkate alınmıştır. Balast tanklarından alınan sediman numunelerinin yakma ve depolama sahası kriterlerine uygunluğunun belirlenmesine yönelik gerçekleştirilen laboratuvar çalışmaları sonrasında, sediman malzemesinin kalorifik değerinin bulunmadığı ve yakma sistemleri için uygun bir yakıt olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca sedimanın tane boyutunun çok küçük, ince kum ve kil-silt karakterinde olması, yüksek klorür ve su içermesi nedeniyle faydalı yeniden kullanım teknolojileri için de uygun bir hammadde olmadığı görülmüştür. Bu nedenle düzenli depolama, susuzlaştırma ve tuzdan arındırma gibi gerekli ön arıtma prosedürlerinden sonra sediman yönetiminde en uygun nihai bertaraf yöntemi olarak değerlendirilmiştir.

Sediman Yönetimi çalışması, AB-IPA programı ile desteklenen, Çevre ve Şehircilik Bakanlığının koordinasyonu ve SWECO'nun liderliğinde gerçekleştirilen “Gemi Kaynaklı Atıkların Sebep Olduğu Deniz Kirliliğinin Önlenmesi İçin Kapasite Artırılmasına İlişkin Teknik Yardım Projesi (2015-2017)” kapsamında TÜBİTAK MAM Çevre Enstitüsü tarafından gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Balast Suyu Sözleşmesi, sediman, karada bertaraf, tersaneler

Management of Ballast Tank Sediments on Land – Evaluation of Alternative Disposal Methods

Arzu Olgun*, Merve Başar (*corresponding author)

*e-mail: aolgun57@gmail.com

ABSTRACT

During ballast operations on ships, sediment deposits from the seafloor, typically of alluvial character, are taken in along with seawater into the ballast tanks. These sediments accumulate on the tank bottom and surfaces, forming a sediment layer. This layer may contain various chemical contaminants along with harmful organisms such as pathogenic bacteria and toxic dinoflagellate cysts. During ballast water operations, the water movement within the tank allows the organisms and pollutants that persist in the sediment layer to re-suspend in the water column and get introduced to new environments through ballast water discharge.

In addition to regulations requiring ballast water management on ships, the Convention for the Control and Management of Ship's Ballast Water and Sediments (2004) also includes practices to reduce sediment intake and accumulation in tanks. The Convention also requires that sediments be disposed of during a voyage at sea or in ship repairs and maintenance shipyards on land in accordance with the country's waste management legislation, without harming the environment and human health. The Guidelines on Sediment Reception Facilities (G1) of the Convention was developed with the aim of identifying the essential requirements for operating and establishing sediment reception facilities. Furthermore, in order to minimize the possibility of carrying harmful organisms and pathogens in sediment, the Guidelines G12 includes technical recommendations in ballast tank designs to reduce the uptake the accumulation sediment accumulation and facilitate cleaning/removal of sediment from the tank.

Within the scope of the "Technical Assistance Project for Increasing Capacity to Prevent Marine Pollution Caused by Ship-Generated Waste," alternative disposal methods were evaluated for sediment management in shipyards where cleaning and repairing of ballast tanks. For this purpose; (a) the possible amount and physical and chemical characteristics of the sediment to be disposed (b) Effects of the sediment will/may have on the environment and human health, (c) availability and cost of the disposal or beneficiary reuse methods (d) current waste management legislations are taken into account. After the laboratory studies on the determination of the sediment samples taken from the ballast tanks to comply with the combustion and landfill storage criteria, it has been found that the sediment material has no calorific value and is not a suitable fuel for combustion systems. In addition, the fact that the sediment contains high amounts of water and chloride and that its grain size is very small and fine sand and clay-silt character shows that it is not a suitable raw material for beneficiary reuse methods. Therefore, landfill storage can be regarded as an ultimate disposal method in sediment management after the necessary pre-treatment procedures such as dewatering and desalination.

Sediment management studies were carried out under the Project on "Technical Assistance for Capacity Building for Prevention of Marine Pollution Caused by Ship-Sourced Wastes (2015-2017)" by TÜBİTAK Marmara Research Center with the coordination of Republic of Turkey Ministry of Environment and Urbanization. The Project is supported by EU -IPA programme and conducted by under the leadership of SWECO, Turkey.

Anahtar Kelimeler: *Ballast Water Convention, sediment, land-based disposal, shipyards*

Balast Suyu Yönetimi: Bibliyometrik ve Ağ Analizi

Emin Deniz Özkan^{*1}, Remzi Fışkın², Erkan Çakır³, Ömer Arslan¹ (*sorumlu yazar)

*e-posta: deniz.ozkan@deu.edu.tr

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü

²Ordu Üniversitesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü

³Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Turgut Kıran Denizcilik Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Ahşap yapılı gemilerin demir gövdeli olarak imal edilmeye başlanmasından itibaren deniz suyu, gemilerin seyri sırasında yakıt ve su tüketiminden oluşan denge kayıplarını telafi etmek, tekne gövdesinde oluşan stresi azaltmak, yüklemeye boşaltma operasyonları boyunca gemi dengesini sağlamak ve manevra kabiliyetini arttırmak amacıyla balast olarak kullanılmaktadır. Balast suyu modern deniz taşımacılığında emniyeti ve verimliliği arttıran bir unsur olmakla birlikte bazı ekolojik, ekonomik ve sağlık problemlerini de beraberinde getirmektedir. Gemilerin herhangi bir coğrafyadan aldığı balast suyunu farklı deniz canlılarını barındıran yeni çevrelere taşıması, deniz ekosistemini etkilemektedir. Özellikle balast suyu ile taşınan bakteriler, mikroplar, küçük omurgasızlar, yumurtalar, kistler ve çeşitli türlerin larvaları gibi istilacı deniz canlıları, taşıdıkları yeni çevrelerin ekosistemine ciddi tehdit oluşturmaktadır. Artan deniz ticaret hacmi ile birlikte bu sorunun giderek artış göstermesi, uluslararası bir düzenleme gereksinimini ortaya çıkarmıştır. İlk olarak 1991 yılında IMO (Uluslararası Denizcilik Örgütü) tarafından, istilacı deniz türlerinin gemiler ile transferinin bir düzenleme içine alınmasına yönelik olarak çalışmalar başlatılmış ve “International Guidelines for Preventing the Introduction of Unwanted Aquatic Organisms and Pathogens from Ships’ Ballast Water and Sediment Discharges (Resolution MEPC.50(31))” ismi ile bir karar yayınlanmıştır. Balast suyu transferi, 1992 yılında düzenlenen “United Nations Conference on Environment and Development (UNCED)” konferansında uluslararası önemli bir çevre sorunu olarak kabul edilmiş, ve bu sorunun IMO’nun uzun süreli yapmış olduğu çalışmalar neticesinde 2004 yılında benimsediği ve 2017 yılında yürürlüğe giren “International Convention for the Control and Management of Ships’ Ballast Water and Sediments (BWM Convention)” ile kontrol altına alınması hedeflenmiştir.

BWM Konvansiyonu’nun ortaya çıkışı ile birlikte balast suyu yönetimi bir araştırma alanı haline gelmiş ve araştırmacılar tarafından ilgi çeken bir konu olmuştur. Literatürde yer alan bu çalışmalar üzerine incelemede bulunmak ve sistematik analizlerini yapmak, ilgili alana katkı sağlayacaktır. Bu amaç doğrultusunda, Web of Science (WOS) veri tabanında belirlenen anahtar kelimelere göre yapılan tarama sonucunda, 2017-2023 yılları arasında yayımlanan 299 adet çalışmaya ulaşılmıştır. Elde edilen çalışmaların, bibliyometrik ve ilişki ağı analizleri (anahtar kelimeler ilişki ağı, yazar ilişki ağı, kuruluşların coğrafik katkı haritası, vb.) VOSviewer kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Çin ve Kanada gibi ülkelerin konuya yoğun ilgi

gösterdiği ve çalışmaların çoğunlukla “Marine Pollution Bulletin” ve “Journal of Sea Research” gibi dergilerde yayımlandığı ortaya çıkmıştır. Bu konuda en fazla yayın yapan yazarların başında, Sarah A. Bailey (Kanada) ve Stephan Gollasch (Almanya) olduğu görülmüştür. Bu çalışmanın sonucunda ortaya çıkan bulguların, ilgili konu üzerine çalışmalar yapan araştırmacılara katkı sağlayacağı ve yeni araştırma konularının belirlenmesine ışık tutacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *gemi, balast suyu, deniz kirliliği*

Ballast Water Management: A Bibliometric and Network Analysis

Emin Deniz Özkan^{*1}, Remzi Fışkın², Erkan Çakır³, Ömer Arslan¹ (**corresponding author*)

*e-mail: deniz.ozkan@deu.edu.tr

¹Dokuz Eylül University, Maritime Faculty, Department of Marine Transportation Engineering, İzmir, Türkiye

²Ordu University, Fatsa Faculty of Marine Sciences, Department of Marine Transportation Engineering, Ordu, Türkiye

³Recep Tayyip Erdoğan University, Turgut Kıran Maritime Faculty, Department of Marine Transportation Engineering, Rize, Türkiye

ABSTRACT

Since the wooden ships have begun to be manufactured with steel hull, sea water has been used as ballast water to compensate the losses of balance caused by consumption of fuel and water during navigation of ships, to reduce the stress on hull, to provide ship stability during loading and unloading operations, and to increase maneuverability. Although ballast water is a factor that increases safety and productivity in modern maritime transport, it causes some ecological, economic and health problems. The transport of ballast water taken by ships from any geography to new marine environments which contain different marine species affects the marine ecosystem. Invasive marine species which are especially carried by ballast water such as bacteria, microbes, eggs, cysts, small invertebrates, and larvae of various species become a serious threat to the ecosystem of the new environment in which they are transferred. The increasing of this problem, along with the increasing maritime trade volume, has revealed the need for an international convention. Initially, in 1991, the efforts were started by IMO (International Maritime Organization) to introduce a regulation on the transfer of invasive marine species with ships and a resolution called “International Guidelines for Preventing the Introduction of Unwanted Aquatic Organisms and Pathogens from Ships’ Ballast Water and Sediment Discharges (Resolution MEPC.50(31))” was adopted. Ballast water transfer was recognized internationally as an important environmental issue at the United Nations Conference on Environment and Development (UNCED) in 1992, and it was targeted to bring under control of this issue with the “International Convention for the Control and Management of Ships’ Ballast Water and Sediments (BWM Convention)” which was adopted by IMO in 2004 as a result of long-term efforts of IMO and which entered into force in 2017.

With the advent of the BWM convention, ballast water management has become a research area and has been a field of interest for researchers. Performing an examination and a systematic analysis on these studies in the literature will contribute to the related research field. For this purpose, 299 studies published between 2017 and 2023 were compiled as a result of the search conducted according to certain keywords in the Web of Science (WOS) database. Bibliometric and network analyses (keywords network, authors network, geographical contribution map of the organizations, etc.) of these studies were carried out using VOSviewer. As a result of this study, it was revealed that countries such as USA,

China, and Canada showed great interest to the related field, and these studies were published mostly in journals such as “Marine Pollution Bulletin” and “Journal of Sea Research”. It was observed that the authors who published the most on this subject were Sarah A. Bailey (from Canada) and Stephan Gollasch (from Germany). It is thought that the findings of this study will contribute to researchers who study on the related field and shed light on the determination of new research subjects.

Keywords: *ship, ballast water, marine pollution*

Sediman Birikimini Azaltmak için Kavramsal Bir Balast Tankı Tasarımı

Şafak Nur Ertürk Bozkurtoğlu^{*1}, Ceren Bilgin Güney¹, Devrim Bülent Danişman² (*sorumlu yazar)

*e-posta: erturk@itu.edu.tr

¹İTÜ Gemi ve Deniz Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, İstanbul
²İTÜ Gemi İnşaatı ve Gemi Makinaları Mühendisliği Bölümü, İstanbul

ÖZET

Balast tankları, enine ve boyuna mukavemet elemanlarının yer aldığı birbirine bağlı birkaç bölümden oluşan oldukça karmaşık bir geometrik yapıya sahiptir. Tankların bu yapısı nedeniyle sediman tank içerisinde çeşitli bölgelerde birikmekte ve tahliye edilememektedir. Dipte biriken sediman, patojenler de dahil olmak üzere deniz organizmalarının ve mikroorganizmaların çeşitli aktif ve hareketsiz aşamalarına ev sahipliği yapabilir. Balast tankındaki sediman organizmalara habitat sağlamanın yanı sıra ağır metaller ve dezenfeksiyon yan ürünleri de içerebilir.

Balast tankları genellikle gemiye alınan çeşitli sedimanların bir karışımını içerir. Bu karışımın miktarı ve içeriği geminin operasyonel geçmişine ve son havuzlamadan bu yana geçen süreye bağlıdır. Sediman birikimi birkaç cm'den başlayıp 30 cm'den fazla derinliğe kadar değişebilir ve bu miktar büyük gemilerin balast tanklarında 100'lerce ton sedimana kadar ulaşabilir. Balast tanklarında biriken sedimanın ağırlığı arttıkça, yıllar içinde kümülatif bir ölü ağırlık kaybına neden olur. Balast tanklarında sediman birikmesi korozyonu da hızlandırmakta ve gemi işletme maliyetlerini artırmaktadır.

Gemilere balast arıtma sistemleri kurulmuş olsa bile, sedimandan suya geçebilecek organizmaların varlığı biyolojik istila riskine yol açmaktadır. Balast sedimanının biyotik ve abiyotik içeriği, sedimanın dikkatli ve uygun çıkarma, depolama ve bertaraf prosedürleri ile yönetilmesi ihtiyacını doğurmaktadır. IMO'nun "Gemi Balast Sularının ve Sedimanlarının Kontrolü ve Yönetimi Uluslararası Sözleşmesi", gemilerin sediman alımını ve istenmeyen sediman hapsini en aza indirecek, sedimanların uzaklaştırılmasını kolaylaştıracak ve balast suyu performans standartlarını sağlayacak şekilde tasarlanmasını ve inşa edilmesini gerektirmektedir.

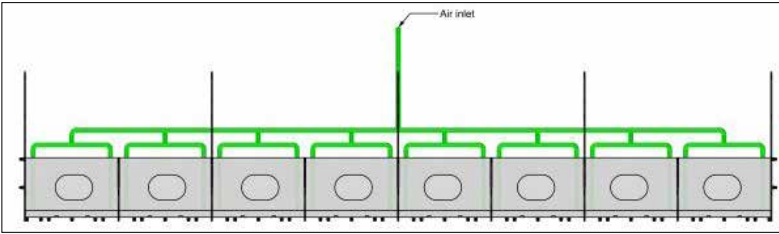
Bu çalışma, "Sediman Birikimini Azaltmak için Kavramsal Balast Tankı Tasarımı" (TÜBİTAK, Destek No: 115Y740) projesinin sonuçlarını sunmaktadır. Bu projede, sediman birikiminin hem gemi tasarımcıları hem de gemi sahipleri için gerçek ve perspektif bir zorluk olduğu vurgulanmaktadır. Ayrıca sediman bertarafını kolaylaştırmak için bir çözüm önerilmektedir. Çalışma üç aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada, laboratuvar ölçeğinde üretilen geleneksel bir tankerin çift dipli balast tankı modelinde sediman birikimi açısından kritik bölgeler deneysel olarak belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçları, sediman birikiminin yoğun olarak merkezi omurga hattı etrafında gerçekleştiğini göstermektedir. İkinci aşamada, toplam sediman birikimini azaltmak amacıyla tank modeli tasarımı revize edilmiştir. Bu revizyonun katkısının sayısal olarak önemsiz olduğu görülmüştür. Ancak, bu revizyon omurga hattına daha fazla sediman sürüklemiştir. Bu nedenle, üçüncü aşamada, sedimanı askıya almak ve tanktan tahliyeyi kolaylaştırmak için suyu harekete geçirmek üzere omurga hattını hedef alan bir pnömatik

temizleme sistemi tasarlanmıştır. Pnömatik temizleme sistemi balast tankındaki toplam sediman birikimini %45'e kadar azaltmıştır. Balast alma işlemlerinden önce pnömatik sistemin düzenli olarak çalıştırılması, yönetilmesi gereken sediman miktarını azaltacak; istila riskini, tank korozyonunu ve kümülatif ölü ağırlık kaybını azaltacaktır.

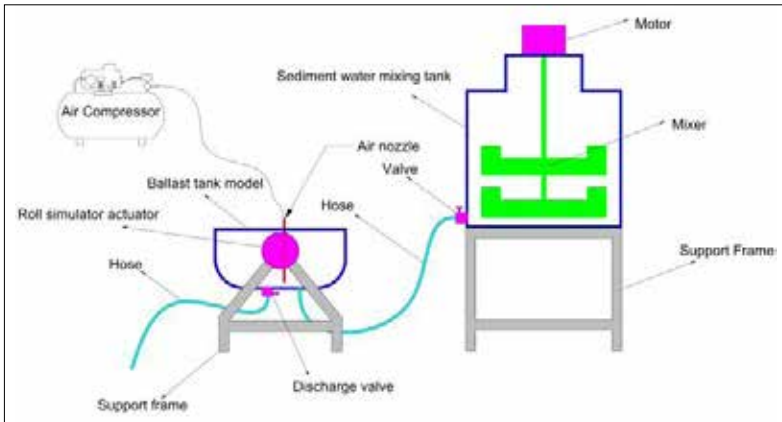
Anahtar Kelimeler: balast tankı, sediman birikimi, istilacı türler, sediman azaltma



Şekil 1: Merkez omurga hattı etrafında sediman birikimi



Şekil 2: Pnömatik temizleme sisteminin yandan görünümü.



Şekil 3: Deney sistemi

A Conceptual Ballast Tank Design for Reducing Sediment Accumulation

Şafak Nur Ertürk Bozkurtoğlu^{*1}, Ceren Bilgin Güney¹, Devrim Bülent Danışman²
(*corresponding author)

*e-mail: erturk@itu.edu.tr

¹ITU Shipbuilding and Ocean Engineering Department
²ITU Naval Architecture and Marine Engineering Department

ABSTRACT

Ballast tanks have a highly complicated geometric structure consisting of several interconnected sections where transverse and longitudinal strength elements are involved. Because of this structure of the tanks, sediment accumulates in various regions within the tank and cannot be discharged. Sediment deposited at the bottom may host a diverse array of active and dormant stages of marine organisms and microorganisms including pathogens. In addition to providing habitat to organisms, the sediment of the ballast tank may contain heavy metals and disinfection byproducts.

Ballast tanks usually contain a mixture of various sediments taken on-board. The quantity and content of this mixture depend on the operational history of the vessel and the time elapsed since the last drydocking. Sediment accumulation may be varied from a few cm to more than 30 cm depth, which may reach up to 100's of tons of sediment in the ballast tanks of larger vessels. As the weight of the accumulated sediment in the ballast tanks increases, it causes a cumulative deadweight loss over the years. Sediment accumulation in the ballast tanks speeds up the corrosion as well and increases ship operation costs.

Even if the ships are installed with ballast treatment systems, the presence of organisms that can transfer from sediment to water leads to the risk of biological invasion. The biotic and abiotic content of the ballast sediment gives rise to the need for managing sediment with careful and proper removal, storage, and disposal procedures. The “International Convention for the Control and Management of Ships’ Ballast Water and Sediments” of IMO requires ships to be designed and constructed with a view to minimize the uptake and undesirable entrapment of sediments, facilitate removal of sediments as well as ballast water performance standards.

This study presents the outcomes of the project “Conceptual Ballast Tank Design for Reducing Sediment Accumulation” (TUBITAK, Grant No: 115Y740). In this project, the sediment accumulation is underlined as an actual and perspective challenge for both ship designers and owners. A solution to facilitate sediment removal is also proposed. The study is composed of three phases. In the first phase, critical zones were experimentally determined in terms of sediment accumulation in a conventional tanker double bottom ballast tank model produced at laboratory scale. The results of the study show that sediment accumulation occurs intensively around the central line. In the second phase, the tank model design was revised aiming to reduce total sediment accumulation. The contribution of this revision was found to be is numerically insignificant. However, this revision drove more sediment towards the center girder. Thus, in the third phase, a pneumatic cleaning system targeting the center girder was designed

to mobilize water to suspend sediment and facilitate discharge from the tank. The pneumatic cleaning system reduced the total sediment deposition in the ballast tank up to 45%. Operating the pneumatic system before de-ballasting operations on a regular basis would decrease the amount of sediment to be managed; reduce the invasion risk, tank corrosion, and cumulative deadweight loss.

Keywords: *ship, ballast water, marine pollution*

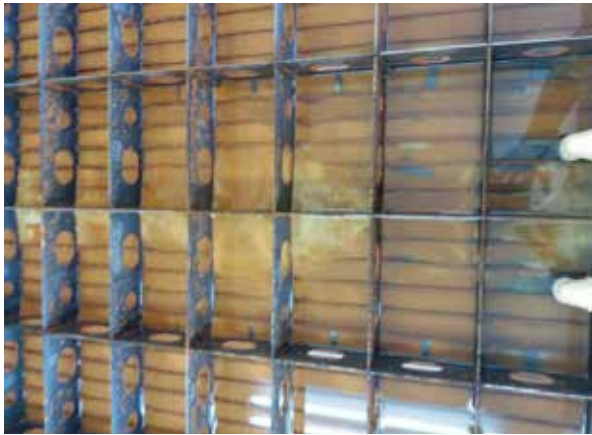


Figure 1: Sediment accumulation around center girder

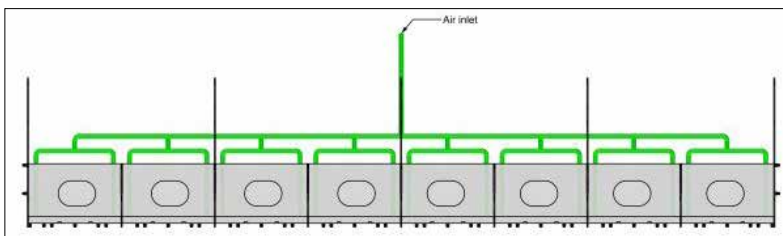


Figure 2: Side view of the pneumatic cleaning system

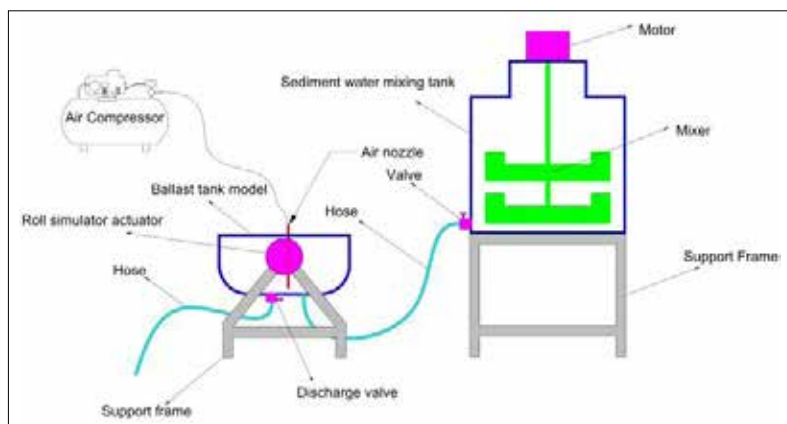


Figure 3: Experimental system

Petrol ve Kimyasal Madde Tankerleri Denetimlerinde Balast Suyu Yönetimi Sözleşmesi Kaynaklı Uygunsuzlukların İncelenmesi

Remzi Fışkın¹, Bilge Kaan Küçükavruk², Ömer Arslan^{*3} (*sorumlu yazar)

*e-posta: omer.arslan@deu.edu.tr

¹Ordu Üniversitesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü

²Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

³Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Balast sularında bulunması muhtemel istilacı türlerin gemiler aracılığıyla farklı limanlara taşınması, o bölgedeki suyun ekosistemini olumsuz etkileyen bir problemdir. Bu problemin en aza indirgenmesi amacıyla 8 Eylül 2017 tarihi itibarıyla küresel olarak yürürlüğe giren Balast Suyu Yönetim (Ballast Water Management – BWM) Sözleşmesi ile birlikte balast suyu taşıyan gemiler için bazı düzenlemeler oluşturulmuştur. Gemilerin uluslararası denizcilik sözleşmelerine ve bu sözleşmelerce belirlenmiş olan standartlara uygunluğunun kontrollerinin yapıldığı liman devleti denetimlerinde Balast Suyu Yönetimi Sözleşmesi de gözetilerek denetlemeler gerçekleştirilir. Sözleşme kapsamında denetçiler tarafından tespit edilen ciddi eksiklikler gemi tutulmalarına neden olabilir. Buradan hareketle bu çalışmada, kimyasal ve petrol ürün tankerlerine yapılan liman devleti denetimlerinde Balast Suyu Yönetim Sözleşmesi kaynaklı eksiklikler üzerine bir inceleme yapılmış ve gemilerin tutulma riski değerlendirmesi üzerine bir model önerilmiştir. Son üç yıl (10.10.2020 – 10.10.2023) yapılan denetleme raporlarının dahil edildiği bu çalışmada toplam 224 veriden oluşan bir veriseti kullanılmıştır. Bu verilerin 26 adeti denetleme sonucu tutulan gemilerden oluşmaktadır. Diğer veriler tutulma ile sonuçlanmamış gemilere ait verilerdir. Oluşturulan veriseti dengesiz dağılan bir verisetidir (imbalanced data) ve dengesiz dağılan verisetleri ile oluşturulan modellerin tahmin kesinliğinin (accuracy) düşük çıkması muhtemeldir. Literatürde modellerin tahmin kesinliğinin geliştirilmesi amacıyla dengesiz dağılan verisetlerini yapay veriler ile dengeli (balanced data) hale getirmek yaygın bir yaklaşımdır. Bu çalışmada ilk olarak, verisetinde yer alan eksik hücreler Rastgele Orman (Random Forest - RF) algoritması ile tamamlanmıştır. Daha sonra, dengesiz dağılan verisetlerinin dengeli veriseti haline getirilmesinde sıklıkla kullanılan Çekişmeli Üretici Ağlar (Generative Adversarial Nets - GANs) algoritması ile veriseti dengeli veriseti yapısına sokulmuştur. Son adımda, farklı makine öğrenmesi algoritmaları kullanılarak kimyasal ve petrol ürün tankerleri tutulmalarına etki eden faktörler tespit edilmiş ve gemilerin tutulma riski tahminlemesi üzerine modeller oluşturulmuştur. Araştırma kapsamında ortaya çıkan sonuçların, denetleme politikası geliştirme süreçlerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: petrol ve kimyasal tanker, denetim, Balast Suyu Yönetim Sözleşmesi

Examination of Non-Compliances Arising from the Ballast Water Management Convention in Inspections of Oil and Chemical Tankers

Remzi Fışkın¹, Bilge Kaan Küçükavruk², Ömer Arslan^{*3} (*corresponding author)

*e-mail: omer.arslan@deu.edu.tr

¹Ordu Ordu University, Fatsa Faculty of Marine Sciences, Department of Marine Transportation Engineering

²Ordu University, Graduate School of Natural and Applied Sciences

³Dokuz Eylül University, Maritime Faculty, Department of Marine Transportation Engineering, Rize, Türkiye

ABSTRACT

The transportation of invasive species likely to be found in ballast water to different ports through ships is a problem that negatively affects the ecosystem of the water in that region. In order to minimize this problem, some regulations have been established for ships carrying ballast water with the Ballast Water Management (BWM) Convention, which entered into force globally on 8 September 2017. Controls are carried out by considering the BWM Convention in Port State Controls where the compliance of ships with international maritime conventions and the standards set by these conventions are checked. Serious deficiencies detected by inspectors within the scope of the convention may cause ship detentions. Therefore, in this study, a control on the deficiencies arising from the BWM Convention in Port State Controls of oil and chemical tankers has been carried out and a model has been proposed for the assessment of the risk of ship detentions. In this study, a dataset consisting of a total of 224 data was used in the last three years (10.10.2020 - 10.10.2023). 26 of these data consist of vessels that were detained as a result of controls. The rest of the data belongs to vessels that did not result in a detention. The generated data set is an imbalanced data set and the prediction accuracy of the models created with imbalanced data sets is likely to be low. In the literature, it is a common approach to balance imbalanced datasets with artificial data in order to improve the prediction accuracy of the models. In this study, first, the missing cells in the dataset are filled with Random Forest (RF) algorithm. Then, Generative Adversarial Nets (GANs) algorithm, which is frequently used to transform unbalanced datasets into balanced datasets, is used to transform the dataset into a balanced dataset. In the last step, different machine learning algorithms were used to identify the factors affecting the detention of oil and chemical tankers and models were created to predict the risk of detention. It is thought that the results of the research will contribute to the control policy development processes.

Keywords: oil and chemical tanker, control, Ballast Water Management (BWM) Convention

Kuzey Atlantik Deniz Yıldızı *Asterias rubens*'in (Echinodermata) Güney Marmara Adaları'ndaki (Marmara Denizi) Popülasyon Durumu

Melih Ertan Çınar^{*1}, Murat Bilecenoglu², Baki Yokeş³, Harun Güçlüsoy⁴ (*sorumlu yazar)

*e-posta: melih.cinar@ege.edu.tr

¹Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Ege Üniversitesi, Bornova, İzmir, Türkiye

²Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, Türkiye

³AMBRD Doğa Bilimleri, Hanımefendi Sokak 160/6 34384 Şişli, İstanbul, Türkiye

⁴Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye

ÖZET

Kuzey Atlantik deniz yıldızı *Asterias rubens* Linnaeus, 1758, muhtemelen gemilerin balast suyu ile Marmara Denizi'ne taşınmıştır. İlk kez 1993 yılında İstanbul Boğazı'nda 19-57 m derinliklerde sert ve yumuşak substratlarda rapor edilmiştir. Yoğun olarak Marmara Denizi'nin kuzeyinde bulunur ancak 1993 yılında dağılım alanını Karadeniz'e kadar genişletmiştir. Tercihen kara midye tüketmekte olup, sağlıklı midye yataklarının azalmasına yol açarak bu yataklarda yaşayan çeşitli bentik hayvanlar için habitat ve besin kaybına neden olmaktadır. Bu nedenle tür bölge için istilacı yabancı tür olarak sınıflandırılmıştır.

Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) ile işbirliği içinde Küresel Çevre Fonu (GEF) finansal desteği ile yürütülen "Önemli Denizel Biyoçeşitlilik Alanlarında İstilacı Yabancı Türlerin Tehditlerinin Değerlendirilmesi Projesi (MARIAS)" kapsamında, *A. rubens*'in dağılımı 2020-2023 yılları arasında Güney Marmara Adaları çevresindeki 10 istasyonda mevsimsel olarak incelenmiştir. Türün popülasyon yapısı kemer transekt yöntemiyle belirlenmiştir. Türün popülasyon yoğunluğu ve biyokütlesi yıllar içinde önemli dalgalanmalar göstermiştir. Kasım 2020'de Marmara Denizi'nin genelini etkileyen katasrofik müsilaç olayı, türün toplu ölümlerine yol açmış ve müsilaç olayından sonraki bir yıllık süre içinde tür istasyonlarda az sayıda bireyle temsil edilmiştir. 2022 bahar mevsiminden sonra bölgede *A. rubens* popülasyonu artmış ve bazı istasyonların sığ su midye yataklarında dominant tür haline gelmiştir. Bu durum türün popülasyonda iyileşmeyi göstermektedir. Bölgedeki türün popülasyon yapısını ve yerli fauna üzerindeki etkilerini daha iyi anlamak için uzun vadeli bir izleme programına acilen ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: istilacı yabancı tür, Marmara Denizi, *asterias rubens*, Türkiye

The Population Status of the Northern Atlantic Sea-Star *Asterias rubens* (Echinodermata) in the Southern Marmara Islands (Sea of Marmara)

Melih Ertan Çınar^{*1}, Murat Bilecenoğlu², Baki Yokeş³, Harun Güçlüsoy⁴ (*corresponding author)

*e-mail: melih.cinar@ege.edu.tr

¹Faculty of Fisheries, Department of Hydrobiology, Ege University, Bornova, İzmir, Türkiye

²Faculty of Science, Department of Biology, Aydın Adnan Menderes University, Aydın, Türkiye

³AMBRD Doğa Bilimleri, Hanımefendi Sokak 160/6 34384 Şişli, İstanbul, Türkiye

⁴Institute of Marine Sciences and Technology, Dokuz Eylül University, İzmir, Türkiye

ABSTRACT

The northern Atlantic sea-star *Asterias rubens* Linnaeus, 1758 was presumably introduced to the Sea of Marmara via ballast water of ships. It was first reported in 1993 in the İstanbul Strait on hard and soft substrata between 19-57 m depths. It densely occurred in the northern Sea of Marmara and expanded its distributional range to the Black Sea in 1993. It preferably consumes black mussels and has caused healthy mussel beds to decline, resulting in habitat and food loss for a variety of benthic animals associated with these beds. From this perspective, this species has been categorized as an invasive alien species for the region.

Within the scope of the project entitled “Assessment of Threats of Invasive Alien Species in Important Marine Biodiversity Areas Project (MARIAS)” carried out by the Ministry of Agriculture and Forestry, General Directorate of Nature Conservation and National Parks in cooperation with the United Nations Development Program (UNDP) with the financial support of the Global Environment Facility (GEF), the distribution of *A. rubens* was studied seasonally at 10 stations located around the southern Marmara Islands between 2020 and 2023. The population structure of the species was determined by the belt transect method. The population density and biomass of the species represented significant fluctuations over years. The catastrophic mucilage event appeared in the whole Sea of Marmara in November 2020 led to mass mortality of the species and within one-year period after the mucilage event, the species was represented by a few number of individuals at stations. After the spring of 2022, the population of *A. rubens* increased in the region and dominated shallow-water mussel beds of some stations, indicating the population recovery. In order to better understand its population structure in the region and its impacts on the native fauna, a long-term monitoring programmed is urgently needed.

Keywords: *invasive alien species, Sea of Marmara, asterias rubens, Türkiye*

Akdeniz’de Deniz Taşımacılığı ve Yabancı Tür Girişi İlişkisi

Cemile Solak Fiskin^{*1}, Mehmet Cihan¹ (*sorumlu yazar)

*e-posta: cemilesolak@gmail.com

¹Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, Ordu Üniversitesi

ÖZET

Akdeniz, küresel deniz taşımacılığının önemli kavşaklarından biri olup bölgedeki trafik giderek artmaktadır. Bu büyümenin bölgenin ekosistemi üzerinde olumsuz etkileri vardır. Yabancı türlerin yayılımı deniz taşımacılığı ile hızlanmaktadır, özellikle ballast suyunun boşaltılması bunda etkilidir. Yabancı türler, hem ekonomik ve hem de sosyal olarak deniz ekosistemi üzerinde zararlı bir etkiye sahip olabilir. Akdeniz’deki artan gemi trafiği NIS yayılma oranında bir artışa yol açmaktadır. Bununla birlikte, ampirik bir yaklaşımın olmaması nedeniyle deniz taşımacılığı trafiği ile yabancı türlerin ortaya çıkması arasındaki etkileşimi araştıran küresel çalışmalar yeterli değildir. Bu nedenle, bu konuyla ilgili hızlı aksiyonlar ve eylemler alınmalıdır. Bu çalışmanın amacı, Akdeniz’deki yabancı türler üzerinde deniz taşımacılığı etkisini ekonomik, sosyal ve ekolojik göstergeleri değerlendirerek incelemektir.

Bu çalışma, 1980 ile 2021 yılları arasında Akdeniz ülkelerinden oluşan bir panelde yabancı türlerin girişi ile deniz taşımacılığı trafiği arasındaki ilişkiyi araştırmaktadır. Yabancı türler veri seti, Akdeniz bölgesindeki sucül yabancı ve kriptojenik türler hakkında veri toplayan bir bilgi sistemi olan AQUANIS’ten elde edilmiştir. Çalışma dört alıcı ülkeyi içermektedir ve toplam 1479 yabancı tür girişi kaydedilmiştir. Deniz taşımacılığı faaliyetleri, UNCTAD’tan toplanan bayrak kaydına göre yıllık ticaret filosu kullanılarak ölçülmüştür. Kişi başına GSYİH gibi ekonomik veriler ve nüfus yoğunluğu gibi sosyal faktörler Dünya Bankası’ndan elde edilmiştir. Deniz yüzeyi sıcaklık anomalisi gibi çevresel faktörler Avrupa Çevre Ajansı’ndan (EEA) toplanmıştır.

NIS girişi ile deniz taşımacılığı, sosyoekonomik ve çevresel faktörler arasındaki ilişkiyi araştırmak için üç farklı model kullanılmıştır. Modeller havuz yöntemi (POLS), sabit etkiler (FE) ve rassal etkileri (RE) içermektedir. POLS modeli poolability testleri tarafından reddedilirken hem teori hem de Hausman testi, RE’nin modeli test etmek için daha iyi bir tahminci olacağını ortaya koymaktadır. Bu nedenle, tam ve alt örnek için rassal etkiler panel regresyon analizi gerçekleştirildi. BMW’nin Akdeniz’de yabancı tür girişi üzerindeki etkilerini incelemek için veri seti iki döneme ayrılmıştır: BMW öncesi (1980-2017) ve tüm veri seti (1980-2021).

Çalışmanın ön sonuçları, deniz taşımacılığı faaliyetlerinin Akdeniz’de yabancı tür girişi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Deniz taşımacılığı faaliyetlerindeki %1’lik bir artış, yabancı tür girişinde %1,76’lık bir artış ile ilişkilidir. Benzer şekilde, nüfusun %1 artması yabancı tür girişini %7,88 artırmaktadır. Bununla birlikte, deniz yüzeyi sıcaklık anomalisi yabancı tür girişi üzerinde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir. Ayrıca, GSYİH ekonomik

faktörünün yabancı tür girişi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi görülmemiştir. Balast suyu yönetimi konvansiyonundan (BWM) önceki verilere göre yaptığımız tahminler de benzer bir modele yol açmaktadır. Bu araştırma, BWM'nin Akdeniz bölgesinde etkisini göstermesi ve politika etkisi analizinde kullanılması için ilk adım olarak hizmet etmektedir. Bununla birlikte, çalışma birkaç sosyo-ekonomik kalkınma göstergesi ile sınırlıdır ve bu da çalışmanın genelleştirilebilirliğini sınırlamaktadır. Gelecekteki çalışmalar deniz taşımacılığı, sosyo-ekonomik ve kültürel etkiler gibi diğer faktörleri dahil ederek kapsamı genişletebilir. Ayrıca, gelecekteki yabancı tür girişlerinin olasılığını tahmin etmeye de odaklanılabilir.

Anahtar Kelimeler: *yabancı türler, deniz taşımacılığı faaliyetleri, panel regresyon, Balast Suyu Yönetimi Sözleşmesi, Akdeniz*

Shipping Activities and Introduction of Non-Indigenous Species in the Mediterranean

Cemile Solak Fiskin^{*1}, Mehmet Cihan¹ (**corresponding author*)

*e-posta: cemilesolak@gmail.com

¹Fatsa Faculty of Marine Sciences, Ordu University, Ordu, Türkiye

ABSTRACT

The Mediterranean is one of the most important crossroads for global maritime transportation, and a significant increase in shipping traffic here is observed. This growth has negative effects on the ecosystem of the region. The spread of non-indigenous species (NIS) is facilitated by shipping, especially through the discharge of ballast water. NIS can have a damaging impact on the marine ecosystem both economically and socially. The increased shipping traffic in the Mediterranean is possibly leading to an increase in the rate of NIS propagation. However, there are few global studies that investigate the interaction between shipping traffic and the occurrence of NIS due to the lack of an empirical approach. Therefore, rapid policy responses and actions must be taken. This study aims to examine the impact of shipping on non-indigenous species in the Mediterranean Sea, considering economic, social, and ecological indicators.

This study investigates the correlation between the introduction of non-indigenous species (NIS) and shipping traffic in a panel of Mediterranean countries between 1980 and 2021. The NIS dataset was obtained from AQUANIS, an information system that collects data on aquatic non-indigenous and cryptogenic species in the Mediterranean region. The study includes four recipient countries and a total of 1479 introduction events were recorded. Shipping activities were measured using the annual merchant fleet by flag of registration, collected from UNCTAD. Economic data, including GDP/capita, and social factors, such as population density, were obtained from the World Bank. Environmental factors, such as sea surface temperature anomaly, were collected from the European Environment Agency (EEA).

Three distinct models have been conducted to investigate the relationship between the introduction of NIS and shipping, socioeconomic, and environmental factors. The models included Pooled OLS (POLS), Fixed Effects (FE), and Random Effects (RE). The Pooled OLS model was rejected by the poolability tests, while both theory and a Hausman test suggested that RE would be a better estimator for testing the model. Therefore, we carried out a random-effects panel regression analysis for the full sample and sub-sample. To examine the effects of BWM on the introduction of NIS in the Mediterranean, we divided the dataset into two periods: before BWM (1980-2017) and the whole dataset (1980-2021).

The preliminary results of the study show that shipping activities have a significant impact on the introduction of NIS in the Mediterranean. One percent increase in shipping activities is associated with a 1.76% increase in NIS introduction. Similarly, an increase in the population by %1 raises

the introduction of NIS %7.88. However, the sea surface temperature anomaly has a negative and statistically significant effect on NIS introduction. In addition, the economic factor of GDP does not have a statistically significant impact on NIS introduction. Our estimations with the data before the ballast water management convention (BWM) lead to a similar model. This research serves as an initial step for BWM to demonstrate its impact in the Mediterranean region and be utilized in policy effect analysis. However, the study is limited to a few socio-economic development indicators, which restricts its generalizability. Future studies could broaden the scope by incorporating other factors such as shipping traffic, socio-economic, and cultural influences. Additionally, a future study could focus on predicting the likelihood of future NIS introductions.

Keywords: *non-indigenous species, shipping activities, panel regression, Ballast Water Management, Mediterranean.*

Doğu Akdeniz’de Gemiler Vasıtasıyla İYT Girişi Bakımından Yüksek Riskli Donör Limanlar: Saronikos Körfezi Örneği

Grigoria Kalyvioti^{*1}, Marika Galanidi², Argyro Zenetos¹ (**sorumlu yazar*)

*e-posta: gkalyvioti@hcmr.gr

¹Deniz Biyolojik Kaynakları ve İç Sular Enstitüsü, Yunanistan Deniz Araştırmaları Merkezi
²ÜEE LLC, Deniz Ekolojisi Bölümü

ÖZET

Girişlerin önlenmesi, deniz ortamındaki biyolojik istilalara karşı en önemli savunma hattıdır ve ticari nakliye belki de yönetime uygun en etkili yoldur. Ulaşım yollarının ve düğüm noktalarının çok sayıda ve karmaşık olması nedeniyle girişlerin önlenmesi ve durdurulmasına ilişkin etkin karar alma sürecinin başlangıç noktası olarak yol yönetimi, büyük ölçüde risk temelli önceliklendirme yaklaşımlarına dayanmaktadır.

Bu çalışmada, Saronikos Körfezi’nin başlıca limanlarında (Pire ve Elefsis) yöreye özgü olmayan tür girişleri için havuz görevi görebilecek potansiyel yüksek riskli donör liman alanları tespit edilmiştir.

Risk analizimizde İYT transferi bakımından en önemli faktör olan donör limanın çalışma alanıyla çevresel benzerliği (yolculuğun biyocoğrafi bölgesi, son çıkış limanları ve tuzluluk) kullanılmış ve bir risk puanlama şeması oluşturmak ve donör limanların oluşturduğu giriş riskini değerlendirmek için Deniz Trafikliği çevrim içi platformundan toplanan deniz trafikliği verilerine dayalı olarak gemi varışlarına ilişkin verilerle birleştirilmiştir. Ocak 2020-Eylül 2022 döneminde çalışma alanına toplam 8938 ticari gemi gelmiştir (8088’i Pire ve 850’si Elefsis limanına). Bu gemiler, 123’ü Akdeniz’de, 166’sı Akdeniz dışında olmak üzere toplam 289 limandan yola çıkmıştır.

Batı Hint-Pasifik çevresel uyum açısından en yüksek puanı alırken Orta Hint-Pasifik ve Ilık Kuzey Doğu Atlantik orta düzeyde puan almıştır. Akdeniz alt bölgeleri arasında Levanten ve Ege en yüksek puanı alırken bunları İyon Denizi ve Tunus Platosu takip etmiştir. Söz konusu bölgelerden gelen gemi trafikliği ile mevcut durum birlikte ele alındığında, risk değerlendirmesi yapılan 166 limandan 12’si, çoğunlukla Kuzey Doğu Atlantik’te bulunan, Akdeniz dışından gelen, yöreye özgü olmayan tür transferi bakımından yüksek riskli olarak sınıflandırılmıştır. Sines (Portekiz) ve Cidde (Suudi Arabistan) en yüksek riski teşkil eden limanlar olmuştur. Akdeniz’de, çevresel benzerlik ile gemi trafikliği birleştirildiğinde, en yüksek riskli çıkış limanlarının tamamı Doğu Akdeniz’de yer almaktadır. Bunlar arasında Nemrut, İzmir, Mersin, Aşdod, Limasol, Port Said, Hayfa, İskenderiye ve İskenderun yer almaktadır. Yüksek riskli limanların ve donör bölgelerin belirlenmesi, gelecekte gemi denetimleri için kaynak kullanımı ve tahsisi ile ilgili önceliklerin belirlenmesine yardımcı olabilir ve kabul edilemez bir biyogüvenlik riskinden şüphelenilmesi hâlinde atılacak adımlara karar verilmesini sağlayabilir. Ayrıca yüksek riskli bölgelerde daha ayrıntılı biyocoğrafi tür riski değerlendirmeleri için bir başlangıç noktası işlevi görebilir.

Anahtar Kelimeler: liman risk değerlendirmesi, Saronikos Körfezi, deniz trafikliği

High Risk Donor Ports for IAS Introduction with Vessels in the Eastern Mediterranean: Case of Saronikos Gulf

Grigoria Kalyvioti^{*1}, Marika Galanidi², Argyro Zenetos¹ (**corresponding author*)

*e-mail: gkalyvioti@hcmr.gr

¹Institute of Marine Biological Resources and Inland Waters, Hellenic Centre for Marine Research

²ÜEE LLC, Marine Ecology Division

ABSTRACT

Prevention of introductions is the single most important line of defense against biological invasions in the marine environment, with commercial shipping perhaps the most prominent pathway amenable to management. Due to the large number and complexity of transportation routes and nodes involved, pathway management relies heavily on risk-based prioritization approaches as a starting point for efficient decision-making regarding prevention and interception of introductions.

This study identified potential high-risk donor port areas that may act as pools for NIS introduction at the major ports of the Saronikos Gulf (Piraeus and Elefsis).

In our risk analysis, we used the most important factor for IAS transfer: environmental similarity of donor port with the study area (biogeographic region of the voyage last origin ports and salinity) and combined it with data on vessel arrivals, based on marine traffic data collected from the Marine Traffic online platform to devise a risk-scoring scheme and evaluate the introduction risk posed by donor ports. A total of 8938 commercial vessel arrived in the study area (8088 in Piraeus and 850 in Elefsis port) in the period January 2020 to September 2022. They originated from 289 ports; 123 within the Mediterranean, 166 outside the Mediterranean.

The West Indo-Pacific scored the highest in terms of environmental matching while the Central Indo-Pacific and the Temperate North East Atlantic scored as medium. Among Mediterranean subregions, the Levantine and Aegean scored the highest, followed by the Ionian Sea and the Tunisian Plateau. When this is combined with the shipping traffic from these areas, 12 ports out of 166 risk assessed were classified as of high risk for NIS transfer from outside the Mediterranean, located mostly in the North East Atlantic. Sines (Portugal) and Jeddah (Saudi Arabia) were the highest risk assessed ports. In the Mediterranean, when the environmental similarity was combined with traffic the highest risk origin ports were all located in the eastern Mediterranean. These are: Nemrut, Izmir, Mersin, Ashdod, Limassol, Port Said, Haifa, Alexandria and Iskenderun. Identification of high-risk ports and donor regions can help prioritise and allocate resources for vessel inspections in the future and decide actions to be taken if an unacceptable biosecurity risk is suspected. Furthermore, it can function as a starting point for more detailed biogeographical species risk assessments from the high-risk regions.

Keywords: *port risk assessment, Saronikos Gulf, marine traffic*

Marmara Denizi'nin Müsilaj Olayı ile Yabancı ve Zararlı Fitoplankton Türleri İlişkisinde Balast Suyunun Rolü

Nihayet Bizsel¹, Janset Kayaalp^{*1}, Barış Akçalı¹, Sezgi Adalıoğlu¹, Çağrı Kolçak², Mesut Can Köseoğlu², Funda Yercan², Kemal Can Bizsel¹ (*sorumlu yazar)

*e-posta: janset.kankus@deu.edu.tr

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü
²Piri Reis Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Marmara Denizi'nde 2021 yılında yaşanan Musilaj olayı sonrasında, balast suyu deşarjları ile taşınan ve denizel ortama salınan türlerin müsilaj olayı ile bir bağlantısı olup olmadığını anlayabilmek üzere Mart 2022'de gerçekleştirilen projede Tuzla ve Ambarlı tersanelerinde farklı rotalar izleyerek gelmiş 10 gemiye ait balast tankı örneği ile Tuzla limanından eş zamanlı alınan deniz suyu örneğinde fitoplankton tür kompozisyonu ve bolluk değerleri belirlenmiştir. Ek olarak, diğer bir örnek seti de Musilaj olayı sırasında, Fenerbahçe marina ve Paşalimanı'nda Haziran 2021'de elde edilmiştir. Örneklerde saptanan musilaj üreten, denizlerimiz için yabancı olan ve zararlı alg patlamaları yaratan türlerin rastlanma sıklıkları ve birlikte var olma sıklıkları içerisinde bir eğilim olup olmadığı incelenmiştir.

Tanklardan alınan örneklerdeki fitoplankton kompozisyonu eş zamanlı Tuzla Liman örneği ve Marmara denizi Fenerbahçe yat limanı ve Paşalimanı'ndan 2021 Haziran ayında alınan musilaj örnekleri ile kıyaslanmıştır. Toplam fitoplankton sayımı Balast tanklarında 42.370 – 23.009.500 hücre/l aralığında saptanmıştır. Baskın Bacillariophyceae (=Diatom) türleri balast tanklarında 6-96% arasında değişim göstermiştir. Diğer gözlenen fitoplankton türleri Dinophyceae (=Dinoflagellat), Cryptophyceae, Dictyochophyceae, Raphidophyceae, Cyanophyceae taxonlarına aittir. Ayrıca nadir olarak Ciliata ve Zooplankton gözlenmiştir.

Tanklarda Diatom grubundan baskın cinsler sırasıyla; *Chaetoceros*, *Cyclotella*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Skeletonema*, *Thalassiosira*, *Stephanodiscus*, *Diploneis*'tir. Diatom dan çok daha az gözlenen Dinoflagellat grubuna ait cinsler; *Amphidoma*, aşırı çoğalma eğilimi gösteren *Ceratium*, *Dinophysis*, *Prorocentrum*, *Protoperdinium* ve *Podolompas*, cinslerine ait türler gözlenmiştir. Aralarında toksik türlerde mevcuttur. Işık mikroskopunda nanoplankton olarak sayılan türlerin çoğunun *Coccolithophores* grubuna ait olduğu, SEM analizinde gözlenmiştir. Balast suyu vasıtasıyla dünyanın birçok farklı bölgelerine taşınan Diatom türü *Cylindrotheca closterium* uygun koşullara sahip alanlarda yerli türleri baskılayarak tür çeşitliliğini azaltabilmektedir. Sunulan çalışmada, Marmara Denizi'nde 2021 yılında yoğun musilaj olayında gözlenen *Cylindrotheca closterium* 6 tankda yaklaşık 2.000-766.000 hücre/l aralığında gözlenirken, Tuzla tersane örneğinde 112.000 hücre/l ile en baskın türlerden biri olarak gözlenmiştir. Bir diğer gözlenen Diatom türleri; toksin üreten *Pseudo-nitzschia*, aşırı çoğalma gösteren *Skeletonema* ve istenmeyen tür olan *Chaetoceros* cinslerine aittir. Gözlenen türler arasında yeni bir Diatom türü ve birkaç yeni kayıt tespit edilmiştir.

Domestik, endüstriyel ve tarımsal atık boşaltımı gibi olumsuz etki kaynaklarının kontrolü ve azaltılmasına yönelik doğru ve etkin önlemler uygulanmadıkça, musilaj ve aşırı çoğalma yaratan, toksik ve diğer zararlı türlerin balast sularında istikrarla ve sıklıkla rastlanılır olması, Marmara Denizi ekosisteminin bozulma riskinin yüksekliğinin açık bir göstergesidir.

Kaynakça

- Alcoverro, T., Conte, E., Mazzella, L. 2000. "Production Of Mucilage By The Adriatic Epipellic Diatom *Cylindrotheca closterium* (Bacillariophyceae) Under Nutrient Limitation", J. Phycol,36, 1087-1095.
- Balkıs-Ozdelice, N., Durmuş, T., Balcı M. 2021. , "A Preliminary Study on the Intense Pelagic and Benthic Mucilage Phenomenon Observed in the Sea of Marmara", IJEGEO 8(4), 414-422.
- 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. doi:10.1371/journal.pone.0007006.
- Polat-Beken., Tüfekçi V., Sözer B., Yıldız E., Mantıkçı M., Atabay H., Telli-Karako F., Hocoğlu S., Ediger D., Tolun L., Olgun A. (2010). Deniz Ortamında Musilaj/mukus Oluşumunu Denetleyen Faktörlerin Laboratuvar Koşullarında İncelenmesi. Proje No: 108Y083 TÜBİTAK, ULAKBİM: <https://app.trdizin.gov.tr/proje/TVRJd016UTA/deniz-ortaminda-musilaj-mukus-olusumunu-denetleyen-faktorlerin-labaratuvar-kosullarinda-inceleme>
- Şeker, M., Öztürk, İ. (Eds.) Marmara Denizi'nin Ekolojisi: Deniz Salyası Oluşumu, Etkileşimleri ve Çözüm Önerileri. Ankara, Türkiye Bilimler Akademisi.
- Uflaz, Esmâ, Emre Akyuz, Fırat Bolat, ve Pelin Yılmaz Bolat. 2021. "Investigation of the Effects of Mucilage on Maritime Operation". J. Black Sea/Mediterranean Environment 27 (2) (October): 140-53.

Anahtar Kelimeler: balast suyu, fitoplankton, müsilaj, istilacı türler, aşırı çoğalma, Marmara Denizi

The Role of Ballast Water on the Invasive, Harmful Phytoplankton Species and Mucilage Phenomenon in the Sea of Marmara

Nihayet Bizsel¹, Janset Kayaalp^{*1}, Barış Akçalı¹, Sezgi Adalıoğlu¹, Çağrı Kolçak², Mesut Can Köseoğlu², Funda Yercan², Kemal Can Bizsel¹ (*corresponding author)

*e-mail: janset.kankus@deu.edu.tr

¹Institute of Marine Science and Technology/Marine Living Resources/Dokuz Eylül University

²Faculty of Maritime, Department of Marine Transportation Management Engineering, Piri Reis University, İstanbul, Türkiye

ABSTRACT

After the mucilage event occurred in 2021 in the Sea of Marmara, Phytoplankton species composition and their abundance were determined from the samples taken from the Ballast tanks of 10 ships that followed different routes in Tuzla and Ambarlı shipyards in March 2022. Additionally, marine water sample was taken from the Tuzla shipyard. There were also another set of samples collected during the mucilage event from Fenerbahçe marina and Paşalimanı in the Sea of Marmara in June 2021. It was studied whether there was some patterns in the frequency of occurrence and co-existence of species detected in the samples that produce mucilage and/or harmful algal blooms (HABs) and/or non-indigenous.

The phytoplankton composition in the samples taken from the tanks was compared with the simultaneously taken Tuzla port sample and the mucilage samples taken from Fenerbahçe marina and Paşalimanı in the Sea of Marmara in June 2021. In the ballast tanks total phytoplankton abundance was detected between about 42.370 – 23.009.500 cells/L. Dominant Bacillariophyceae (=Diatom) group varied between 6-96% in the ballast tanks. Other observed phytoplankton groups; Dinophyceaea (=Dinoflagellate), Cryptophyceaea, Dictyochaphyceaea, Raphidophyceaea, Cyanophyceaea. Ciliate and Zooplankton were rarely observed.

The dominant genera from Diatom groups in the tanks are as follows; *Chaetoceros*, *Cyclotella*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Skeletonema*, *Thalassiosira*, *Stephanodiscus*, *Diploneis*. Genera belonging to the Dinoflagellate which are much less common than Diatom; species belonging to the genera *Ceratium*, *Prorocentrum*, *Dinophysis*, *Protoperdinium*, *Amphidoma* and *Podolompa*s, among which there are harmful and/or nuisance overgrowth species, including toxic species. During the SEM analysis, it was observed that the most of the species counted as nanoplankton in the light microscope belong to the *Coccolithophores* group. *Cylindrotheca closterium* as a Diatom species, distributed to many different parts of the World via ballast water, can reduce species diversity by suppressing native species in areas when its favorable conditions exists. In the ballast samples collected, *Cylindrotheca closterium* which was one of the most prominent actors in the intense mucilage event in the Sea of Marmara during 2021, was observed in the range of 2.000-766.000 cells/L in 6 tanks, while it was observed as one of the most dominant species with 112.000 cells/L in the Tuzla shipyard sample. Another observed Diatom

species belongs to the toxin-producing *Pseudo-nitzschia*, bloom forming *Skeletonema* and nuisance *Chaetoceros* genera. Among the observed species, a new Diatom species and several new records were identified.

Observation of mucilage-forming, bloom-forming, toxic and other nuisance species in ballast waters with consistent and frequent occurrence is an apparent evidence that indicates the highness of the risk of deterioration of the ecosystem of the Sea of Marmara unless a series of accurate and effective measures has implemented for controlling and mitigating the adverse impact sources such as domestic, industrial and agricultural outfalls.

References

- Alcoverro, T., Conte, E., Mazzella, L. 2000. "Production Of Mucilage By The Adriatic Epipelagic Diatom *Cylindrotheca closterium* (Bacillariophyceae) Under Nutrient Limitation", J. Phycol, 36, 1087-1095.
- Balkıs-Ozdelice, N., Durmuş, T., Balcı M. 2021. "A Preliminary Study on the Intense Pelagic and Benthic Mucilage Phenomenon Observed in the Sea of Marmara", IJEGEO 8(4), 414-422.
- 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. doi:10.1371/journal.pone.0007006.
- Polat-Beken., Tüfekçi V., Sözer B., Yıldız E., Mantıkçı M., Atabay H., Telli-Karako F., Hocaođlu S., Ediger D., Tolun L., Olgun A. (2010). Deniz Ortamında Musilaj/mukus Oluşumunu Denetleyen Faktörlerin Laboratuvar Koşullarında İncelenmesi. Proje No: 108Y083 TUBİTAK, ULAKBİM: <https://app.trdizin.gov.tr/proje/TVRJd016UTA/deniz-ortaminda-musilaj-mukus-olusumunu-denetleyen-faktorlerin-labaratuvar-kosullarinda-incelenmesi>
- Şeker, M., Öztürk, İ. (Eds.) Marmara Denizi'nin Ekolojisi: Deniz Salyası Oluşumu, Etkileşimleri ve Çözüm Önerileri. Ankara, Türkiye Bilimler Akademisi.
- Uflaz, Esmā, Emre Akyuz, Fırat Bolat, ve Pelin Yılmaz Bolat. 2021. "Investigation of the Effects of Mucilage on Maritime Operation". J. Black Sea/Mediterranean Environment 27 (2) (October): 140-53.

Keywords: ballast water, phytoplankton, mucilage, invasive species, bloom, the Sea of Marmara

Deniz Biyofouling'inin Gemilerin Enerji Verimliliği Üzerine Etkileri ve Önlemlerinin Sera Gazını Azaltma Potansiyeli

Gürel Türkmen

e-posta: gturkmen35@gmail.com

Su Ürünleri Fakültesi / Yetiştiricilik Bölümü, Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye

ÖZET

Deniz taşımacılığı dünya ticaret hacminin yaklaşık %90'ını taşımaktadır ve gemicilik biyolojik kirlilikten olumsuz etkilenmektedir. Biyolojik kirlenme, mikroorganizmaların, bitkilerin, alglerin veya küçük canlıların birikip gelişmesi olup kolonize olmuş yüzeylerde pürüzlülüğü arttırdığı bilinmektedir. Biyolojik kirlenmeye neden olan türler geminin gövdesinin su altı kısımlarında kolonileştiğinde pürüzlülüğün artmasına bağlı olarak geminin hidrodinamik direncini artırır. Direncin artması gemi hızında sabit bir güç kaybına veya sabit bir hızı korumak için güç artışına neden olur. Her iki durumda yakıt tüketiminin artmasına ve sera gazı emisyonları dahil olumsuz ekonomik ve çevresel etkilere neden olmaktadır. Bu nedenle, biyolojik kirliliğin gemi performansı ve enerji verimliliği üzerine etkilerini doğru bir şekilde tahmin edebilmek ve ölçebilmek çok faydalı olacaktır.

Sera gazı emisyonlarına ilişkin kısıtlayıcı düzenlemeler ve ekonomik nedenlerden dolayı denizcilik sektörü yakıt tüketimini azaltmak amacıyla gemilerin enerji verimliliğini artırmaya yönelik tedbirlerin giderek daha fazla alınması tüketimi ve dolayısıyla emisyonları da etkiler. Çalışma koşulları, hava koşulları veya zamanla gövde ve pervanenin yanı sıra motor performansının bozulması gibi farklı faktörler daha yüksek yakıt tüketimini tetikleyebilir. Bu nedenle kirlenmenin giderilmesi veya önlenmesine yönelik maliyetler, yakıt tüketimini azaltmaya yönelik bir yatırım olarak değerlendirilebilir. Bununla birlikte, kirlenme önleyici tedbirler aynı zamanda yerli olmayan türlerin giriş oranının azaltılmasına da katkıda bulunur.

Anahtar Kelimeler: *biyolojik kirlilik, deniz taşımacılığı, enerji verimliliği, sera gazı*

Impact of Marine Biofouling on the Energy Efficiency of Ships and the GHG Abatement Potential of Biofouling Measures

Gürel Türkmen

e-mail: gturkmen35@gmail.com

Faculty of Fisheries/ Department of Aquaculture, Ege University, İzmir, Türkiye

ABSTRACT

Maritime transport carries about 90% in volume of world trade and maritime transport and shipping is impacted negatively by biofouling. Biofouling, which is the build-up of microorganisms, plants, algae or small animals, is known to increase the roughness of the colonized surfaces. When biofouling species colonize the underwater parts of a ship's hull, the increased roughness will increase a ship's hydrodynamic drag. The immediate effect is a loss in ship speed at a constant power – or a power increase to maintain a constant speed. Both have negative economic and environmental impacts through increased fuel consumption and atmospheric emissions, including GHG. It would, therefore, be very beneficial to be able to accurately predict and quantify the effects of biofouling on ship performance and energy efficiency.

Due to restrictive regulations on GHG emissions and economic reasons, the maritime industry is increasingly undertaking measures to improve the energy efficiency of the ships to reduce the fuel consumption and consequently also the emissions. Different factors can induce higher consumption such as the operating conditions, weather conditions or degradation of the performance of engines as well as of hull and propeller along the time. Thus, costs for the removal or prevention of fouling can be considered an investment to reduce fuel consumption. However, anti-fouling measures also contribute to reducing the rate of introduction of non-indigenous species (NIS).

Keywords: *biofouling, maritime transport, energy efficiency, greenhouse gas*

Balast Suyu ile Taşınan İstilacı Yabancı Türlerle Karşı Temel Çözüm: Balastsız Gemi

Devrim Bülent Danışman

e-posta: bulent.danisman@itu.edu.tr

*Istanbul Teknik Üniversitesi - Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi,
Gemi İnşaatı ve Gemi Makinaları Mühendisliği Bölümü*

ÖZET

Su üstü gemilerinin dengeli yüzmesi için ağırlık merkezinin düşey yüksekliği (VCG) ve hacim merkezinin düşey yüksekliği (VCB) arasındaki mesafenin IMO kurallarınca belirlenen güvenlik sınırları içinde olması gerekir. Eğer VCG-VCB değeri negatif olursa, gemi enine hareketlerini çok sert yapar ve bu da dalgalar arasında yalpa hareketi sırasında yük ve yolcu güvenliğini tehlikeye atar. Benzer şekilde VCG-VCB değeri pozitif olursa, gemi dengesiz olur yeni bir denge konumuna erişinceye kadar meyil yapar. Bazen bu denge konumuna hiç ulaşamaz ve alabora olur. Yük gemilerinin tasarımları bu esasa göre yapılır ve tam yüklü durumda VCG ve VCB arasındaki mesafe güvenlik ve konfor için en uygun değerdedir. Ancak gemi yükünü boşaltıp başka bir limana yük için hareket ettiğinde seyir güvenliğini sağlamak için balast suyu almalı ve VCG değerini azaltarak VCB'ye yaklaştırmalıdır. Ancak bu durumda limanlar arası taşıdığı ballast suyu ile birlikte birçok istilacı türü de taşıma sorunu doğar. Bunu engellemek için IMO Balast Suyu Yönetim Anlaşması uyarınca aralıklı balast suyu değişimi, balast suyu arıtımı gibi birçok önlem yürürlüğe girmiştir. Ancak gemilerin balast tanklarında biriken sediman balast suyu değişimi sırasında dışarı atılamamakta ve istilacı türlere ev sahipliği yapmaktadır.

İstilacı türlerin taşınımı için en temel çözüm balastsız gemi tasarlamaktır. Ancak gemi mühendisliği açısından bu birçok güvenlik, yapısal ve performans sorununu beraberinde getirmiştir. Bugüne kadar araştırmacılar pek çok balastsız gemi kavramsal tasarımı üzerinde durmuşlardır. Bunlar arasında denize açık balast tankı tasarımları, farklı gemi formları ile geminin her yük durumunda yeterli stabiliteyi sağlaması, geminin baş, ambar ve kıç bölümlerinin bağımsız olduğu tasarımlar, düşey hareket ederek yük durumuna göre gerekli su altı hacmini sağlamaya yarayan sabit hacimli balast tankları gibi pek çok kavramsal tasarım öne sürülmüş ve bu tasarımların yeterliği araştırılmıştır.

Gemi mühendislerinin çevre duyarlılığı açısından pek çok büyük sorunu çözmesi gerekmektedir. Bu durum balastsız gemi tasarımlarında çok öne çıkmaktadır. Bu çalışmada balastsız gemilere yönelik farklı tasarımlar ele alınmış ve bu tasarımların günümüz gemi yapım kurallarına uygunluğu, sevk performansı, emisyon kurallarına uygunluğu ve operasyon güvenliği incelenmiştir. Balastsız gemi tasarımı bir optimizasyon problemi olarak ele alınmıştır. Bu problemin amaç fonksiyonu güvenli,

yapısal tasarım kurallarına uygun, mevcut liman ve yük elleçleme sistemlerine uygun gemi tasarlamak iken kısıtların en başında ise egzoz emisyon değerlerini düşük tutmaktır. Aksi takdirde IMO MARPOL EEDI yönetmeliği nedeniyle gemi tasarımı başarısız olacaktır.

Anahtar Kelimeler: *balastsız gemi, güvenlik, egzoz emisyonları*

The Fundamental Solution Against Invasive Alien Species Carried by Ballast Water: Ballast-Free Ship

Devrim Bülent Danışman

e-mail: bulent.danisman@itu.edu.tr

ITU Naval Architecture and Ocean Engineering Faculty

ABSTRACT

To maintain stability for a surface ship, the distance between the vertical height of the centre of gravity (VCG) and the vertical height of the centre of volume (VCB) must be within the safety limits set by IMO rules. If the VCG-VCB value is negative, the ship will make transverse motions too stiff, endangering the safety of cargo and passengers during roll motion between waves. Similarly, if the VCG-VCB value is positive, the ship will be unstable and heel until it reaches a new equilibrium position. Sometimes it never reaches this equilibrium position and capsizes. Cargo ships are designed according to this principle and the distance between VCG and VCB in fully loaded condition is at the optimum value for safety and comfort. However, when the ship discharges its cargo and moves to another port for cargo, to ensure maritime safety it must take ballast water to reduce the VCG value and bring it closer to the VCB. However, in this case, the problem of carrying many invasive species along with the ballast water carried between ports arises. To prevent this, measures determined by IMO have been gradually introduced. After 2024, all ships are required to have ballast water treatment devices and the intermittent ballast exchange process will end. Ballast water treatment systems (BWTS) introduce a great complexity for the ship's piping and electrical equipment. In addition, a significant amount of electrical power should be supplied by the ship's shaft generator or auxiliary generators to run the BWTS. Because of this electricity demand, the ship's fuel consumption increases, which in turn increases the ship's carbon footprint. In addition, there are also IMO type-approved systems that do not have the primary stage feature in which the ballast water is primarily treated while taken into the ballast tank. Although BWTSs are expected to reduce sediment accumulation, the sediment size in ballast water may even be below the primary stage limits, so sediment accumulation in ballast tanks cannot be completely prevented. The sediment accumulated in ballast tanks can be home to organisms that survive the treatment systems and, when the environment is favourable, these organisms can revert to the water phase and be discharged with the ballast water.

The most basic solution to the problems caused by ballast water is to design ballast-free ships. However, from a naval engineering point of view, this has brought many safety, structural and performance issues. To date, researchers have focused on many conceptual designs of ballast-free ships. Among these, many conceptual designs such as open flow ballast tank designs, different ship forms to ensure sufficient stability of the ship in every load condition, designs where the bow, hold and stern sections of the ship are independent, fixed volume ballast tanks that move vertically to provide the required underwater volume according to the load condition have been proposed and the adequacy of these designs has been investigated.

Naval engineers need to solve many major problems in terms of environmental awareness. This is very prominent in ballast-free ship designs. In this study, different designs for ballast-free ships are discussed and their compliance with current shipbuilding rules, propulsion performance, compliance with emission rules and operational safety are examined. The design of the Ballast-free ship should be considered as an optimisation problem. The objective function of this problem is to design a ship that is safe, compliant with structural design rules, and suitable for existing port and cargo handling systems, while the most important constraint is to keep exhaust emission values low. Otherwise, the ship design will fail due to IMO MARPOL EEDI regulation.

Keywords: *ballast-free ship, safety, exhaust emissions, sediment accumulation, invasive species*

Gemilerin Taşıdığı Yabancı Türlerin Tespiti için Çevresel DNA Kullanımı

Cemal Turan¹, Servet Ahmet Doğdu^{*1,2}, Deniz Yağlıoğlu³ (*sorumlu yazar)

*e-posta: servet.dogdu@iste.edu.tr

¹Moleküler Ekoloji ve Balıkçılık Genetik Laboratuvarı, Deniz Bilimleri Bölümü, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, İskenderun Teknik Üniversitesi, İskenderun, Hatay, Türkiye

²İskenderun Teknik Üniversitesi, Denizcilik Meslek Yüksekokulu, Sualtı Teknolojileri, İskenderun, Hatay, Türkiye

³Biyoloji Bölümü, Fen ve Edebiyat Fakültesi, Düzce Üniversitesi, Düzce, Türkiye

ÖZET

Yabancı türlerin Türk deniz sularına girişinde iki ana yol bulunmaktadır: Süveyş Kanalı ve Gemiler (balast suyu, sediment taşınımı ve biofouling). Gemilerle gelen canlıların büyük çoğunluğunun balast suyu ile geldiği düşünülmektedir. Balast suyu bir gemiye yükü boşaltıldıktan sonra eklenen ek bir ağırlıktır. Balast suyu bir gemiye pompalandığında, tortu ve mikroskopik organizmalar da balast tanklarına aktarılır. Bu organizmalar bakteriler, mikroplar, küçük omurgasızlar, yumurtalar, balıklar ve çeşitli türlerin larvalarından oluşur. Birçoğu, bir geminin balast tankları da dahil olmak üzere, uygun olmayan ortamlarda uzun süre hayatta kalabilir. Balast suyunun deşarjının ardından organizmalar deniz ekosistemine bırakılır. Uygun koşullar altında, ekosistemine yabancı olan bu türler doğal avcılar olmadan gelişebilir ve yerleşik populasyonlar için tehdit oluşturabilir. Çevresel DNA (eDNA), organizmaların çevredeki toprak, hava, su, alüvyon, buz veya kar gibi cansız unsurlarda geride bıraktıkları kısa DNA parçalarıdır. eDNA tabanlı biyoçeşitlilik araştırmaları daha yüksek tespit hassasiyeti, daha düşük taksonomik seçicilik ve üstün maliyet verimliliği göstermiştir ve bu avantajlar onları verimli ve hassas biyo-izleme için mükemmel bir seçim haline getirmektedir. Bu çalışmada, İskenderun Limak Port Limanı'na yanaşan bir konteyner gemisinden balast suyu örneği (0.75 L) alınarak yabancı türlerin tespiti için eDNA Analiz yöntemini gerçekleştirilmiştir. Ayrıca kontrol örneği oluşturmak için liman içinde donanımlı dalış yapılarak su örneği (10 L) alınmıştır. Alınan örneklerle eDNA ekstraksiyonu yapılmış, liman içinden alınan kontrol örneğinden eDNA elde edilemediği, gemiden alınan balast suyundan eDNA elde edilememesinin sebebinin alınan örnek miktarının çok az oluşuna bağlamaktaız. Dünyada yapılan diğer eDNA çalışmaları incelendiğinde eDNA çalışmalarının balast suyundaki yabancı türlerin tespiti için kullanılabilirliğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: balast suyu, eDNA, yabancı türler, DNA metabarkodlama

Using Environmental DNA in the Detection of Alien Species Transported by Ships

Cemal Turan¹, Servet Ahmet Doğdu^{*1-2}, Deniz Yađlıođlu³ (**corresponding author*)

*e-mail: servet.dogdu@iste.edu.tr

¹Molecular Ecology and Fisheries Genetics Laboratory, Marine Science Department, Faculty of Marine Science and Technology, Iskenderun Technical University, 31220 Iskenderun, Hatay, Türkiye

²Iskenderun Technical University, Maritime Vocational School of Higher Education, Underwater Technologies, 31220 Iskenderun, Hatay, Türkiye

³Department of Biology, Faculty of Arts and Sciences, Duzce University, 81620 Duzce, Türkiye

ABSTRACT

There are two main routes of entry of alien species into Turkish marine waters: The Suez Canal and Ships (ballast water, sediment transport and biofouling). It is thought that most of the living organisms coming with ships come with ballast water. Ballast water is an additional weight added to a ship after it is discharged. When ballast water is pumped onto a ship, sediment and microscopic organisms are also transferred into the ballast tanks. These organisms consist of bacteria, microbes, small invertebrates, eggs, fish and larvae of various species. Many of them can survive for long periods in unsuitable environments, including the ballast tanks of a ship. Following the discharge of ballast water, organisms are released into the marine ecosystem. Under favourable conditions, alien species can thrive into the new ecosystem without natural predators and pose a threat to established populations. Environmental DNA (eDNA) are short fragments of DNA that organisms leave behind in inanimate elements in the environment, such as soil, air, water, silt, ice or snow. eDNA-based biodiversity surveys have demonstrated higher detection sensitivity, lower taxonomic selectivity and superior cost-efficiency, making them an excellent choice for efficient and sensitive biomonitoring. In this study, a ballast water sample (0.75 L) was taken from a container ship docked at Iskenderun Limak Port Port and the eDNA Analysis method was performed for the detection of alien species. In addition, a water sample (10 L) was taken by equipped diving in the harbour to create a control sample. The samples were subjected to eDNA extraction protocol, and eDNA was obtained from the control sample taken from the harbour, but eDNA from the ballast water taken from the ship could not be obtained. We attribute the failure of the absent DNA in the ballast water to the small amount of sample taken. When other eDNA studies carried out in the world demonstrate the usefulness of eDNA studies for the detection of alien species in ballast water.

Keywords: ballast water, eDNA, alien species, DNA metabarcoding

Sucul Parazitlerin Gemi Balast Suyu ile Taşınımı: Sonrasında Ne Olur?

Ahmet Özer

e-posta: aozer@sinop.edu.tr

Sinop Üniversitesi

ÖZET

Denizel istilacı yabancı türler, dünya çapındaki yerli türler üzerindeki etkilerinden dolayı önemli bir endişe kaynağıdır ve gemilerin balast suyu, bunların küresel olarak yer değiştirmesinin başlıca yollarından biridir. Güncel çalışmaların çoğu, deniz araçlarında taşınan makrofauna üzerine odaklanmış olup, bunlarla ilişkili parazitler ise sınırlı sayıda araştırma çalışmasına konu olmuştur. Parazitler aynı zamanda canlı kaynakların önemli bileşenlerinden biridir ve yerli konak bireyler ve popülasyonlar üzerinde önemli olumsuz etkileri vardır. Parazitler, küçük boyutları nedeniyle kolayca gözden kaçabilen organizmalardır ve metabarkodlama gibi daha etkili tespit uygulamaları kullanan son çalışmalar, gemilerin balast sularındaki parazitlerin varlığını daha doğru bir şekilde ortaya koymaktadır. Bu örneklerde tanımlanan bazı yüksek taksonların üyeleri, ya alternatif konak olmaksızın direkt yaşam döngüsüne ya da ara konakları içeren dolaylı bir yaşam döngüsüne sahiptir. Bu ara konaklardaki yaşam döngüsü aşamaları ile direkt yaşam döngüsüne sahip parazitlerin gelişim evreleri genellikle mikron düzeyinde ölçülebilen mikroskobik düzeydedir ve bu nedenle parçacıkların mekanik olarak ayrılması için kullanılan balast suyu tanklarındaki bazı filtrelerden geçebilirler. Balast suyunun boşaltılmasının ardından parazitler taşındıkları yeni ortamdaki konak balıklar ve yumuşakçalarla “Düşmandan Kurtulma Hipotezi”ne göre çeşitli şekillerde etkileşime girerler; 1) Geri kazanma etkisi, 2) Yayılma etkisi ve 3) Seyreltme etkisi. Bu çalışmada, gemilerin balast sularında hangi parazit taksonlarının tespit edildiği ve parazitlerin yeni bir ortama aktarıldıklarında akıbetlerinin ne olduğu hakkında bir inceleme yapılmıştır. Bu amaca ulaşmak için istilacı geçişlerin iki elemanı (parazitler ve konakları) ele alındı. 1) Parazitler; Balast sularından bildirilen yüksek parazit taksonları arasında yer alan Apicomplexa (Coccidia, Eimeriidae, Gregarina), Arthropoda (Isopoda, Caligus, Lepeophtheirus), Platyhelminthes (Cestoda, Trematoda, Tetraphyllidea, Trypanorhyncha, Acanthobothrium, Lecithacleidum), Cercozoa (Haplosporida), Cnidaria (Myxozoa), Myxozoa (Perkinsida), Ciliophora (Scuticociliatia, Urastoma) balıklarda ve yumuşakçalarda görülen bazı hastalıklarla ilişkilidir. 2) Konaklar; Bu konudaki bir diğer husus ise istilacı konak türlerinin balast suyu yoluyla yeni bir lokasyona taşınabilmesidir. Parazitler ile yerel ve yerel olmayan konaklar arasındaki etkileşimler oldukça değişkendir ancak esas olarak davranışsal, ekolojik, immünolojik ve fiziksel faktörler, yerel ve istilacılar arasındaki parazit taşınımındaki başarısızlık veya başarıda rol oynar. Uzun süreli gözlem ihtiyacı nedeniyle deniz alanlarındaki yer değiştirmiş konakların ve parazitlerinin akıbetini değerlendirmek zordur, ancak tatlısu ve acısu ortamlarındaki bazı mevcut bildirimler bu konuda bazı varsayımlara ulaşmamıza yardımcı olabilir. Dolayısıyla bu çalışma mevcut bildirimler üzerinden parazitlerin balast suyu ve biyofouling organizmalar yoluyla yeni bölgelere girişinden sonraki süreçleri hakkında da bilgi vermektedir.

Anahtar Kelimeler: balast suyu, parazit taşınımı, konak taşınımı, istila

Quatic Parasite and Host Translocation Via Ship's Ballast Water: What Happens Next?

Ahmet Özer

e-mail: aozer@sinop.edu.tr

Sinop University

ABSTRACT

Marine invasive alien species are a significant concern because of their impacts on native species worldwide, and ship's ballast water is one of their primary means of translocation globally. Most current studies have focused on the transferred macrofauna in the vessels and their associated parasites have been subjected to a limited number of research studies. Parasites are also one of the important components of living sources, and they have significant negative impacts on native host individuals and populations. Parasites are organisms that can easily be overlooked due to their small sizes and recent studies using more effective determination practices such as metabarcoding revealed more accurate parasitic occurrences in the ship's ballast waters. Members of some of the higher taxa identified in these samples have either a direct or indirect life cycle that involves some intermediate hosts in their life or not. Most life cycle stages in these hosts and developmental stages of parasites that have direct life cycle are mostly at the microscopic level that can be measured as microns and thus they can pass through some filters in ballast water tanks used for mechanical separation of particles. Following ballast water discharges and once parasites are translocated to a new environment, their interactions with fish and mollusk hosts result in several ways according to the "Enemy Release Hypothesis"; 1) Spill-back effect, 2) Spill-over effect, and 3) Dilution effect. In the present study, a review was aimed at what parasitic taxa have been identified in the ballast waters of ships and what happens to the fate of parasites upon arrival to a new environment. To achieve this goal, two parts of invasive intrusions (parasites and hosts) into a new location were evaluated. 1) Parasites; Among higher parasitic taxa reported from ballast waters, Apicomplexa (Coccidia, Eimeriidae, Gregarina), Arthropoda (Isopoda, Caligus, Lepeophtheirus), Platyhelminthes (Cestoda, Trematoda, Tetraphyllidea, Trypanorhyncha, Acanthobothrium, Lecithacleidum), Cercozoa (Haplosporida), Cnidaria (Myxozoa), Myxozoa (Perkinsida), Ciliophora (Scuticociliatia, Urastoma) are all associated with some diseases in fishes and mollusks. 2) Hosts; Another issue on this matter is that the invasive host species itself can be translocated to a new location via ballast water. Interactions between parasites, native, and non-native hosts are highly variable but mainly behavioral, ecological, immunological, and physical factors play a role in the parasite transmission failure or success among natives and invaders. It is difficult to assess the fates of hosts and their parasites in translocated marine areas due to a request for long-time observations, there are, however, some examples in freshwater and brackish water environments to reach some assumptions. So, this study also provides information about the fate of parasites following their introduction to new localities via ballast water discharges and biofouling organisms in the current literature.

Keywords: *ballast water, parasite transmisson, host translocation, invasion*

İklim Değişikliği, Küresel Ticaret ve İstilacı Türler: Biyçeşitlilik ve Ekosistemler için Etkiler

Sadi Aksu^{*1}, Özgür Emiroğlu², Emre Çınar², Ali Serhan Tarkan³ (*sorumlu yazar)

*e-posta: sadiaksu@gmail.com

¹Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu/Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

²Fen Fakültesi/Biyoloji/Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

³Su Ürünleri Fakültesi/Su Ürünleri Temel Bilimleri Bölümü/Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

ÖZET

Küresel iklim değişimi son yüzyılın en önemli fenomenleri arasında yer almaktadır. Beklenen sıcaklık ve yağış sapmalarından dolayı ekosistemin dengesinde bozulmalara sebep olmuştur. Ekosistemdeki beklenmedik bu değişimler biyçeşitliliğin varlığı ve habitat tercihlerini de önemli ölçüde değiştirmiştir. Doğal süreci içerisinde milyonlarca yılda beklenen türlerin habitat değişimi hareketleri çok kısa zaman dilimlerinde gerçekleşmiştir. Bu değişimlerin başında iklim değişiminin yanında antropojenik etkilerde gelmektedir. Küresel nüfusun artmasıyla beraber ticaret hacmi de benzer ölçüde gelişmiştir. Gelişen ticaret hacmine bağlı olarak alternatif transport yolları ortaya çıkmıştır. Gemicilik ile mal ve hizmet taşınımı miktarı yüzyılın başına oranla önemli oranda artmıştır. Bu artışla beraber canlı organizmalarında yeni habitatlara taşınmasını kolaylaştırmıştır. Yeni habitatlara taşınan bu türler yeni girdikleri habitatlarda popülasyonlar oluşturarak istilacı hale gelebilmektedirler. Bu türler yeni habitatlarında ekolojik ve ekonomik zararlara sebep olmaktadır. Türler gemi balast sularıyla birlikte okyanus ötesine taşınarak yeni habitatlara giriş yaparak istilacı olmaktadır. Türlerin antropojenik etkilerle taşındığı yeni habitatlarda iklim değişimine verdiği tepkilerin önceden bilinmesi önlemler alınabilmesi açısından önemlidir. Türün giriş yapacağı bölgelerde hangi habitat tiplerinin tercih edebilecekleri ekolojik niş modellemesi (ENM) yapılarak tespit edilebilmektedir. ENM'ler kullanılarak herhangi bir türün yeni bir habitata giriş yapmadan önce habitat uygunluğunun tespitini yapmaktadır. Aynı zamanda ENM'ler kullanılarak farklı iklim senaryoları kullanılarak belli periyotlarda tür için habitat değişimleri, uygunluğu, habitat kazanç kayıp durumları ve diğer türlerle habitat paylaşım oranları bulunabilmektedir. Bu anlamda ENM'ler özellikle deniz koruma alanlarına istilacı türlerin verebilecekleri etkileri anlamak ve önceden tahminlemek için önemli aygıtlardan biri olarak görülebilir.

Anahtar Kelimeler: *ecological niche modelling, climate change, istilacı yabancı türler*

Climate Change, Global Trade, and Invasive Species: Implications for Biodiversity and Ecosystems

Sadi Aksu^{*1}, Özgür Emiroğlu², Emre Çınar², Ali Serhan Tarkan³ (**corresponding author*)

*e-mail: sadiaksu@gmail.com

¹Vocational School of Health Services/ Eskişehir Osmangazi University

²Department of Biology/ Faculty of Science/ Eskişehir Osmangazi University

³Department of Basic Sciences/ Faculty of Fisheries/ Muğla Sıtkı Koçman University

ABSTRACT

Global climate change is among the most significant phenomena of the past century. Expected deviations in temperature and precipitation have disrupted the balance of ecosystems. These unexpected changes in the ecosystem have significantly altered the presence of biodiversity and habitat preferences. In the natural process, the movements of expected species due to habitat changes that occur over millions of years have taken place in very short periods. Alongside climate change, anthropogenic effects are among the primary drivers of these changes. With the increasing global population, trade volume has similarly grown. The expanding trade volume has led to the emergence of alternative transportation routes. Shipping, along with the quantity of goods and services transported, has significantly increased compared to the early 20th century. This increase has facilitated the transportation of living organisms to new habitats. These species transported to new habitats can become invasive by establishing populations in their new environments. They can cause ecological and economic harm in their new habitats. Species are transported to new habitats, often overseas, with ship ballast water, making their entry into new habitats possible. Knowing the responses of species to climate change in new habitats where they are introduced through anthropogenic effects is important for taking preventive measures. Ecological niche modeling (ENM) can be used to determine which habitat types a species is likely to prefer in the regions it will enter. ENMs are used to assess habitat suitability before a species enters a new habitat. At the same time, ENMs can be used to find habitat changes, suitability, habitat gain-loss situations, and rates of habitat sharing with other species in certain periods using different climate scenarios. In this sense, ENMs can be considered as an important tool, especially for understanding and predicting the potential impacts of invasive species in marine protected areas.

Keywords: *ecological niche modelling, climate change, invasive non-native species*

Den-İz Programı: Yabancı/İstilacı Türlerle Yönelik Samsun, İstanbul, Alsancak ve Mersin Limanlarındaki Pilot Çalışmalar

Alper Evcen^{*1}, Melih Ertan Çınar², Ergün Taşkın³, Güley Kurt⁴, Ayşegül Mülayim⁵, Hakan Atabay¹
(*sorumlu yazar)

*e-posta: alper.evcen@tubitak.gov.tr

¹TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Gebze, Kocaeli

²Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Bornova, İzmir

³Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Şehit Prof. Dr. İlhan Varank Yerleşkesi, Manisa

⁴Sinop Üniversitesi, Osmaniye, Sinop

⁵İstanbul Üniversitesi, Fatih, İstanbul

ÖZET

Denizlerde Bütünleşik Kirlilik İzleme Programı (DEN-İZ) kapsamında Türkiye'nin tüm deniz ve kıyı sularında kirlilik, ötrofikasyon ve ekolojik kalite belirleme amaçlı düzenli izleme çalışmaları 3 yıllık dönemler halinde 2014 yılından itibaren gerçekleştirilmektedir. Program T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı desteğiyle, "Denizlerde Bütünleşik Kirlilik İzleme Programı (DEN-İZ)" adı altında TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi (MAM) Deniz Araştırmaları ve Teknolojileri Araştırma Grubu koordinasyonunda yürütülmektedir.

2020-2022 Programında pilot limanlarda (Samsun, Haydarpaşa, Alsancak ve Mersin Limanları) makrozoobentos ve makroalg yabancı türlerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Makrozoobentos çalışmalarında, Akdeniz (Levantin Denizi) ve Ege Denizlerinde ilk kez seçilen 6 sert substrat istasyonundan ve 2'si sert, 4'ü yumuşak substrat olmak üzere toplam 6 liman istasyonunun komünite yapısı incelenmiştir. Marmara Denizi'nde yer alan Haydarpaşa Limanı ve Karadeniz'de yer alan Samsun Limanı'ndaki yumuşak substratlı 2'şer istasyonda komünite yapıları incelenmiştir. Makroalg çalışmalarında ise liman içi ve liman dışı olmak üzere iki noktadan rastgele örneklemeler yapılmıştır.

Makrozoobentos örneklemeleri sonucunda Ege Denizi'nde alg fasiyeslerinde 8 yabancı tür ve bu türlere ait 40 birey; Akdeniz'de alg fasiyeslerinde ise 10 yabancı tür ve bu türlere ait 530 birey saptanmıştır. Alsancak Limanı yumuşak substratında 10 yabancı tür, sert substratında 12 yabancı tür; Mersin Limanı'nda yumuşak substratında 12 yabancı tür, sert substratında 7 yabancı tür tespit edilmiştir. Samsun Limanı'nda yabancı türlerden 2 poliket (*Polydora cornuta*, *Streblospio gynobranchiata*) ve 2 mollusk (*Anadara kagoshimensis*, *Arcuatula senhousia*) saptanmış olup Haydarpaşa Limanı'nda yabancı tür tespit edilmemiştir. Yabancı türlerin bentik komüniteye etkisi açısından (ALEX indeks değerleri) alg fasiyesine sahip istasyonların hepsi iyi veya çok iyi ekolojik kalite durumuna sahipken, Alsancak Limanı yumuşak substratının ekolojik kalite durumu çok kötü seviyededir.

Makroalg örneklemeleri sonucunda yabancı türlerden Samsun Limanı'nda *Colaconema codicola*, Haydarpaşa limanında ipliksi kırmızı alg *Polysiphonia morrowii*, *Falkenbergia rufolanosa* ile geniş yapraksı talluslu *Grateloupia turuturu*, Alsancak limanı'nda ipliksi kırmızı alg *Polysiphonia morrowii* ve *Acanthophora nayadiformis*, Mersin Limanı'nda *Falkenbergia rufolanosa* türü tespit edilmiştir. Bu türlerin hepsinin gemicilik faaliyetleriyle (balast suları ya da fouling) giriş yaptığı bilinmektedir.

Anahtar Kelimeler: yabancı tür, biyoçeşitlilik, liman, makroalg, makrozoobentos

IMPM Program: Pilot Studies in Samsun, İstanbul, Alsancak and Mersin Ports Against Alien/Invasive Specie

Alper Evcen^{*1}, Melih Ertan Çınar², Ergün Taşkın³, Güley Kurt⁴, Ayşegül Mülayim⁵, Hakan Atabay¹
(*corresponding author)

*e-mail: alper.evcen@tubitak.gov.tr

¹TÜBİTAK Marmara Research Center, Gebze, Kocaeli

²Ege University, Faculty of Fisheries, Bornova, İzmir

³Manisa Celal Bayar University, Şehit Prof. Dr. İlhan Varank Campus, Manisa

⁴Sinop University, Osmaniye, Sinop

⁵İstanbul University, Fatih, İstanbul

ABSTRACT

Within the scope of the Integrated Marine Pollution Monitoring Program (IMPMP), regular monitoring studies have been carried out in 3-year periods since 2014 to determine pollution, eutrophication, and ecological quality in all seas and coastal waters of Türkiye. The program is conducted by the Ministry of Environment, Urbanization and Climate Change and coordinated by TÜBİTAK Marmara Research Center (MRC) Marine Research and Technologies Research Group.

Studies were conducted between 2020 and 2022 to determine alien macrozoobenthos and macroalgae species in pilot ports (Samsun, Haydarpaşa, Alsancak, and Mersin Ports). In this study, the community structures of six hard substrata stations, which were selected for the first time in the Mediterranean and the Aegean Sea, and six harbor stations (two hard substrata and four soft substrata stations) were investigated. Community structures were examined for two stations with soft substrata in Haydarpaşa Port (located in the Sea of Marmara) and two stations with soft substrata in Samsun Port (located in the Black Sea). Random samplings were performed inside and outside the port for the macroalgae studies.

As a result of macrozoobentos samplings, 40 individuals belonging to eight alien species were detected in the algal facies in the Aegean Sea, and 530 individuals belonging to ten alien species were detected in the algal facies in the Mediterranean Sea. 10 alien species were found in the soft substratum of Alsancak Port and 12 alien species were found in the hard substratum of Alsancak Port. In contrast, 12 alien species were found on the soft substratum, and 7 alien species were found on the hard substratum of Mersin Port. Two alien polychaeta species (*Polydora cornuta*, *Streblospio gynobranchiata*) and two alien mollusc species (*Anadara kagoshimensis*, *Arcuatula senhousia*) were found in Samsun Port. However, no alien species were found in Haydarpaşa Port. While all stations with algal facies have good or high ecological quality status in terms of the impact of alien species on the benthic community (ALEX index values), the ecological quality status of the soft substratum of Alsancak Port is at a bad level.

As a result of the macroalgae samplings, the alien species were found were *Colaconema codicola* in Samsun Port, filamentous red algae *Polysiphonia morrowii*, *Falkenbergia rufolanosa*, and broad leafy thallus *Grateloupia turturu* in Haydarpaşa Port, filamentous red algae *Polysiphonia morrowii* and *Acanthophora nayadiformis* in Alsancak Port, and *Falkenbergia rufolanosa* in Mersin Port. All of these species are known to enter through shipping activities (ballast water or fouling).

Keywords: *alien species, macrozoobenthos, macralgae, port, biodiversity*

Balast Suyunun *Neogobius* Türlerinin İstila Başarısındaki Etkisi

Özgür Emiroğlu^{*1}, Emre Çınar¹, Sadi Aksu², Ali Serhan Tarkan³ (*sorumlu yazar)

*e-posta: hidrobiyolog75@gmail.com

¹Eskişehir Osmangazi Üniversitesi/Fen fakültesi/Biyoloji Bölümü

²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi/Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu/Sağlık Bakım Hizmetleri

³Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi/Su Ürünleri Fakültesi/ Su Ürünleri Temel Bilimleri Bölümü

ÖZET

Çelik gövdeli gemilerde balast olarak su kullanılmaktadır. Dünyadaki mal taşımacılığının büyük bir kısmı deniz yolu ile yapıldığı için yaklaşık yılda 7 milyar ton deniz suyunun uluslararası olarak taşındığı ve her gün 7 binden fazla türün balast suyu tankları ile yer değiştirdiği tahmin edilmektedir. Balast suları ile taşınan ilk tür olarak Asya fitoplanktonlarından *Biddulphia sinensis* 1903 yılında fark edilmiştir. Ancak bu konuda ilk kapsamlı bilimsel çalışma 1970'li yıllarda yapılmıştır. Balast sularıyla taşınan istilacı yabancı türlerin artması ile birlikte 1980'li yılların sonunda Kanada ve Avustralya International Maritime Organization'a bildirimde bulundular. Sorunun büyümesiyle birlikte International Maritime Organization, Ballast Water Management sistemini kurarak çeşitli önlemleri ve kuralları belirlemiştir. Türkiye 1958 yılında International Maritime Organization'a katılmış ve gerekli çalışmaları yapmaktadır.

Balast suları ile taşınma ihtimali en yüksek olan omurgalı grubu Gobiidae familyasına ait türlerdir (*Neogobius fluviatilis*, *Neogobius melanostomus*). Bu familyaya ait *Neogobius melanostomus* International Maritime Organization tarafından balast suları ile taşınarak istilacı yabancı türler listesine alınmıştır. *Neogobius melanostomus* Karadeniz'e dökülen nehirlerin denize yakın bölgelerinde yaygın olarak görülen doğal türdür. Özellikle Tuna Nehir sistemini kullanarak bu tür Orta Avrupa ve Kuzey Avrupa nehir sistemlerine dağılmıştır. Yapılan çalışmalarda yıllık yayılım hızı 122 km olduğu hesaplanmıştır. Özellikle sıçalamalı ve yüksek dağılım hızının sebebi nehirlerde insan tarafından yapılan su yapıları ve su taşımacılığıdır. *Neogobius melanostomus* ilk kez 1990 yılında Kuzey Amerika'daki Büyük Göller Havzasında St. Clair Nehri'nde gözlemlenmiştir. Çok hızlı bir süreç içerisinde tüm Büyük Göller Bölgesi'ne yayılmıştır (Erie Gölü, 1993; St. Clair Gölü, 1994; Michigan Gölü, 1994; Superior Gölü, 1995; Ontario Gölü, 1996; Huron Gölü, 1998). Türün Büyük Göller Bölgesi'ne ilk gelişi uluslararası balast suyunun boşaltılmasıyla olmuştur. Sistem içerisinde bu kadar hızlı yayılmasının ana nedeni göller arası balast suyu taşınmasıdır.

Gobiidae familyasına ait türler nehirlerin denize açıldığı kıyı bölgelerine yumurtalarını bırakır. Ayrıca erkekleri gemi gövdelerini yuva olarak kullanması sebebiyle gemilerin balast suyu alımı sırasında yoğun bir şekilde balast tanklarına geçmektedir. İstila ettikleri bölgede gobiler kıyıya yakın üreme alanlarını ele geçirir ve yerli türlerin alan kullanımını engeller. Özellikle gelişmiş yanal çizgi sistemleri sayesinde ışık geçirgenliği az olan sularda yerel türlere baskı oluştururlar. Gobiler

üreme mevsimi boyunca her 20 günde bir yumurtlayarak hızlı üreme gösterirler. Yemleri çaldıkları için olta balıkçılığını olumsuz etkilerler. İstilacı olan zebra midyelerini tükettikleri için olumlu bir etkiye sahiptirler. Ancak zebra midyelerinin topladığı toksik maddelerin vücutlarında biyolojik olarak biriktirirler. Bu türle beslenen kıyı kuşlarına geçmesine sebep olarak biyomanifikasyona neden olurlar. Özellikle Erie ve Ontario Gölleri'nde ortaya çıkan Tip E kuş botulizmi salgınlarında etkileri olduğu düşünülmektedir.

Gobilerin doğal yayılım gösterdiği ve balast suları sayesinde istilacı olduğu bölgeler belirlenmelidir. Ayrıca bu türün şuanda olmadığı uygun habitatlar belirlenerek türün var olduğu bölgelerden ekolojik olarak uygun bölgelere yapılan deniz ticaretinde gobilere özel tedbirler alınması gerekmektedir. Özellikle türün varlığının bilindiği alanlardan ekolojik olarak uygun alanlara ticaret yapan gemilerde balast suyunun gobileri taşıyıp taşımadığı hızlı ve etkin yöntemlerle belirlenmelidir (Örneğin e DNA ile varlık yokluk testi). Varlığı belirlenen balast sularında türe özgü sanitasyon tedbirleri uygulanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: *international maritime organization, ballast water management, neogobius fluviatilis, neogobius melanostomus, istilacı yabancı türler*

The Effect of Ballast Water on the Invasion Success of Neogobius Species

Özgür Emiroğlu^{*1}, Emre Çınar¹, Sadi Aksu², Ali Serhan Tarkan³ (*corresponding author)

*e-mail: hidrobiyolog75@gmail.com

¹Department of Biology/ Faculty of Science/ Eskişehir Osmangazi University

²Vocational School of Health Service/Health Care Services/Eskişehir Osmangazi University

³Faculty of Fisheries/ Department of Basic Sciences/ Muğla Sıtkı Koçman University

ABSTRACT

Steel-hulled ships use water as ballast. Since a significant portion of global freight transport is done by sea, it is estimated that approximately 7 billion tons of seawater are transported internationally each year, with over 7,000 species changing places with ballast water tanks daily. The first species transported by ballast water were Asian phytoplankton, specifically *Biddulphia sinensis*, identified in 1903. However, the first comprehensive scientific study on this subject was conducted in the 1970s. With the increase in invasive foreign species transported by ballast water in the 1980s, Canada and Australia reported to the International Maritime Organization (IMO) towards the end of the 1980s. As the problem grew, the IMO established the Ballast Water Management system, setting various measures and regulations. Turkey became a member of the International Maritime Organization in 1958 and has been conducting the necessary work.

Species of the Gobiidae family, particularly *Neogobius fluviatilis* and *Neogobius melanostomus*, are the most likely vertebrate group to be transported with ballast water. *Neogobius melanostomus*, belonging to this family, has been listed as an invasive non-native species transported with ballast water by the International Maritime Organization. *Neogobius melanostomus* is a native species commonly found in the regions near rivers flowing into the Black Sea. Especially by using the Danube River system, this species has spread to the river systems of Central and Northern Europe. Studies have calculated an annual spread rate of 122 km. The main reason for its rapid and extensive spread, particularly due to its ability to jump and its high dispersal rate, is human-made water structures in rivers and water transportation. *Neogobius melanostomus* was first observed in the St. Clair River in North America's Great Lakes Basin in 1990. In a very short period, it spread to the entire Great Lakes region (Erie Lake, 1993; St. Clair Lake, 1994; Michigan Lake, 1994; Superior Lake, 1995; Ontario Lake, 1996; Huron Lake, 1998). The species first arrived in the Great Lakes region through the discharge of international ballast water. The main reason for such rapid spread within this system is the transport of ballast water between the lakes.

Species of the Gobiidae family deposit their eggs in coastal areas where rivers flow into the sea. Additionally, due to males using ship hulls as nesting sites, they move heavily into ballast tanks during water intake on ships. In the invaded area, gobies take control of nearshore breeding areas and hinder the use of native species' habitats. They particularly exert pressure on native species in waters with low

light penetration, thanks to their well-developed lateral line systems. Gobies reproduce rapidly, laying eggs every 20 days during the breeding season. They negatively affect angling since they steal bait. They have a positive impact on consuming invasive zebra mussels. However, they biologically accumulate toxic substances collected by zebra mussels in their bodies. This results in biomagnification, causing issues for coastal birds that feed on this species. Their impact are particularly noted in the outbreaks of Type E avian botulism in the Erie and Ontario Lakes.

Regions where gobies show natural distribution and become invasive through ballast water should be determined. Additionally, special measures for gobies should be taken in maritime trade from regions where the species is currently absent to ecologically suitable regions. In particular, quick and effective methods, such as eDNA presence-absence testing, should be employed to determine whether ballast water on ships from areas where the species is known to exist carries gobies. Species-specific sanitation measures should be applied in ballast waters where their presence is confirmed.

Keywords: *international maritime organization, ballast water management, neogobius fluviatilis, neogobius melanostomus, invasive alien species*

Önemli Denizel Biyolojik Çeşitlilik Alanlarında İstilacı Yabancı Türlerin Tehditlerinin Değerlendirilmesi Projesi, Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) ile iş birliği içinde Küresel Çevre Fonu (GEF) finansal desteği ile yürütülmektedir.

Addressing Invasive Alien Species Threats at Key Marine Biodiversity Areas Project is undertaken by Turkish Ministry of Agriculture and Forestry – General Directorate of Nature Conservation and National Parks in cooperation with the United Nations Development Programme (UNDP) with Global Environment Facility (GEF) funding support.