

5. Ulusal Deniz Bilimleri Konferansı

01-03 HAZİRAN 2022 - TRABZON

BİLDİRİ ÖZETLERİ KİTABI

KARADENİZ
TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi

SDBF



KARADENİZ
TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Deniz Bilimleri ve Teknolojisi
Enstitüsü

DBTE



KURULLAR

DÜZENLEME KURULU

Prof. Dr. Ahmet Cemal DİNÇER
Prof. Dr. A. Muzaffer FEYZİOĞLU
Doç. Dr. Harun ÖZDAŞ
Prof. Dr. Barış SALİHOĞLU
Prof. Dr. Cem GAZİOĞLU
Deniz Albay Hakan KUŞLAROĞLU
Dr. Ercan KÜÇÜK

KTÜ Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü Müdürü
KTÜ Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Dekanı
DEÜ Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü Müdürü
ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü Müdürü
İÜ Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü Müdürü
SHOD Başkanı
TOB, Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürü

YÜRÜTME KURULU

Prof. Dr. Fatma TELLİ KARAKOÇ
Doç. Dr. Ali ALKAN
Doç. Dr. Sercan EROL
Dr. Öğr. Üyesi Koray ÖZŞEKER
Dr. Öğr. Üyesi İlnur YILDIZ
Dr. Öğr. Üyesi Umar K. DURRANI
Dr. Öğr. Üyesi Rafet Çağrı ÖZTÜRK
Dr. Yahya TERZİ
Dr. Müh. Yüzbaşı Emre TÜKENMEZ

KTÜ Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi
KTÜ Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü
KTÜ Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi
KTÜ Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü
KTÜ Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü
KTÜ Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü
KTÜ Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi
KTÜ Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi
SHOD Başkanlığı

BİLİM ve DANIŞMA KURULU

Prof. Dr. A. Cemal DİNÇER
Prof. Dr. A. Cemal SAYDAM
Prof. Dr. Ahmet E. KIDEYŞ
Prof. Dr. Ahmet Mutlu GÖZLER
Prof. Dr. Ali Cemal GÜCÜ
Prof. Dr. Ali İŞMEN
Prof. Dr. Ali Muzaffer FEYZİOĞLU
Prof. Dr. Ayşen YILMAZ
Prof. Dr. Abdulaziz GÜNEROĞLU
Prof. Dr. Baha BÜYÜKİŞİK
Prof. Dr. Bayram ÖZTÜRK
Prof. Dr. Bülent CİHANGİR
Prof. Dr. Bülent VEREP
Prof. Dr. Burcu ÖZSOY
Prof. Dr. Cem GAZİOĞLU
Prof. Dr. Cemal TURAN
Prof. Dr. Cemalettin ŞAHİN
Prof. Dr. Cengiz MUTLU
Prof. Dr. Dilek EDİGER
Prof. Dr. Doğan YAŞAR
Prof. Dr. Emin ÖZSOY
Prof. Dr. Ercan KÖSE
Prof. Dr. Ercüment GENÇ
Prof. Dr. Erdem SAYIN

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Hacettepe Üniversitesi (Emekli)
Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Orta Doğu Teknik Üniversitesi (Emekli)
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Ege Üniversitesi
İstanbul Üniversitesi
Dokuz Eylül Üniversitesi
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
TÜBİTAK-KARE
İstanbul Üniversitesi
İskenderun Teknik Üniversitesi
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Giresun Üniversitesi
İstanbul Üniversitesi
Dokuz Eylül Üniversitesi
Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Ankara Üniversitesi
Dokuz Eylül Üniversitesi

Prof. Dr. Erhan MUTLU	Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr. Erol ÇAPKIN	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Ersan BAŞAR	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Ertuğ DÜZGÜNEŞ	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Fatma TELLİ KARAKOÇ	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Ferah KOÇAK	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Filiz KÜÇÜKSEZGİN	Dokuz Eylül Üniversitesi (Emekli)
Prof. Dr. Gülşen ALTUĞ	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Günay ÇİFÇİ	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Hacer SAĞLAM	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Halim Aytekin ERGÜL	Kocaeli Üniversitesi
Prof. Dr. Hüseyin ÖZBİLGİN	Mersin Üniversitesi
Prof. Dr. İlhan ALTINOK	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Kadir SEYHAN	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Levent BAT	Sinop Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet AYDIN	Ordu Üniversitesi
Prof. Dr. Melek İŞİNİBİLİR OKYAR	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Melih Ertan ÇINAR	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Meriç ALBAY	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Muhammet BORAN	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Muhammet DUMAN	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Muhammet TÜRKOĞLU	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Prof. Dr. Nadir BAŞÇINAR	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Neslihan ÖZDELİCE	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Nigar ALKAN	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Nihayet BİZSEL	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Nuray ÇAĞLAR BALKIS	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Nüket SİVRİ	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Prof. Dr. Ömer YÜKSEK	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Oya OKAY	İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Saadet KARAKULAK	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Sevim KÖSE	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Şengül BEŞİKTEPE	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Seyfettin TAŞ	İstanbul Üniversitesi
Prof. Dr. Sezginer TUNCER	Çanakkale 18 Mart Üniversitesi (Emekli)
Prof. Dr. Şermin AÇIK ÇINAR	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Şükrü BEŞİKTEPE	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Süleyman TUĞRUL	Orta Doğu Teknik Üniversitesi (Emekli)
Prof. Dr. Tuncay KULELİ	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Prof. Dr. Yeşim ÖZKAN	Katip Çelebi Üniversitesi
Prof. Dr. Zafer TOSUNOĞLU	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Zahit UYSAL	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Abdullah AKSU	İstanbul Üniversitesi
Doç. Dr. A. Harun ÖZDAŞ	Dokuz Eylül Üniversitesi
Doç. Dr. Ahsen YÜKSEK	İstanbul Üniversitesi
Doç. Dr. Ali ALKAN	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Coşkun ERUZ	Karadeniz Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Ertuğrul AĞIRBAŞ
Doç. Dr. Güley KURT
Doç. Dr. Harun GÜÇLÜSOY
Doç. Dr. Hüsne ALTIOK
Doç. Dr. Kemal Can BİZSEL
Doç. Dr. Mustafa YÜCEL
Doç. Dr. N. Selda BAŞÇINAR
Doç. Dr. Nazlı DEMİREL
Doç. Dr. Nazlı KASAPOĞLU
Doç. Dr. Sercan EROL
Doç. Dr. Tuba TERBİYİK KURT
Doç. Dr. Ülgen AYTAN
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet ŞAHİN
Dr. Öğr. Üyesi Aydın ÜNLÜOĞLU
Dr. Öğr. Üyesi Devrim TEZCAN
Dr. Öğr. Üyesi Emre PEŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Fatih KOCA
Dr. Öğr. Üyesi Hasan ÖREK
Dr. Öğr. Üyesi İlknur YILDIZ
Dr. Öğr. Üyesi Koray ÖZŞEKER
Dr. Öğr. Üyesi Mümtaz TIRAŞIN
Dr. Öğr. Üyesi Olgaç GÜVEN
Dr. Öğr. Üyesi Rafet Çağrı ÖZTÜRK
Dr. Öğr. Üyesi Şebnem ATASARAL
Dr. Öğr. Üyesi Umar K. DURRANI
Dr. Leyla TOLUN
Dr. Murat ELGE
Dr. Nagihan KORKMAZ
Dr. Sinan HÜSREVOĞLU
Dr. Yahya TERZİ

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Sinop Üniversitesi
Dokuz Eylül Üniversitesi
İstanbul Üniversitesi
Dokuz Eylül Üniversitesi
Orta Doğu Teknik Üniversitesi
TOB, Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü
İstanbul Üniversitesi
TOB, Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Çukurova Üniversitesi
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Dokuz Eylül Üniversitesi
Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Erciyes Üniversitesi
Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Dokuz Eylül Üniversitesi
Akdeniz Üniversitesi
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Karadeniz Teknik Üniversitesi
TÜBİTAK MAM
Dz. K. K. Araştırma Merkezi Komutanlığı
İstanbul Üniversitesi
Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Karadeniz Teknik Üniversitesi

ÖNSÖZ

Deniz Bilimleri alanında yapılacak olan araştırma ve çalışmaların ülkemizin ihtiyaç duyduğu öncelikli alanlar kapsamında yer almaktadır. Bu alanda çalışan kurum ve kuruluşların koordinasyonu da önem arz etmektedir. Ulusal Deniz Bilimleri Konferansının ilki 2000 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nin ev sahipliğinde gerçekleştirilmiştir. Türkiye'de deniz ile ilgili tüm kurum ve kuruluşların temsil edildiği Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Hizmetleri Plan ve Koordinasyon Kurulu'nun 2015 yılı olağan toplantısında alınan karar gereğince, Ulusal Deniz Bilimleri Konferansı'nın Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nin ev sahipliğinde 2016 yılında yeniden düzenlenmesi ve devamında her 2 yılda bir farklı kurumun ev sahipliğinde olmak üzere sürekli bir bilimsel etkinlik haline getirilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda Deniz Bilimleri Konferansı'nın üçüncüsü 2018 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi, dördüncüsü 2020 yılında İstanbul Üniversitesi ev sahipliğinde gerçekleştirilmiştir. Beşinci Ulusal Deniz Bilimleri Konferansı ise 01-03 Haziran 2022 tarihlerinde Karadeniz Teknik Üniversitesi Prof. Dr. Osman Turan Kültür ve Kongre Merkezinde, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü ile Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi koordinasyonunda düzenlenmiştir.

Deniz bilimleri alanında faaliyet gösteren tüm kurum, kuruluş ve araştırmacıların bir araya geldiği, ulusal düzeyde gerçekleştirilen bilimsel çalışmaların paylaşıldığı ve ileriye dönük hedeflerin tartışıldığı bu konferansta 3'ü davetli olmak üzere toplam 120 bildiri sunumu yapılmıştır.

Konferansa katkı ve katılımlarıyla değer katan tüm katılımcılara ve bu etkinliğin gerçekleşmesinde üstün gayret sarf eden tüm kurul üyelerine teşekkür ederiz.

Prof. Dr. Ahmet Cemal DİNÇER

Deniz Bilimleri ve Teknolojisi
Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Muzaffer FEYZİOĞLU

Sürmene Deniz Bilimleri
Fakültesi Dekanı

İÇİNDEKİLER

KURULLAR ii

ÖNSÖZ..... v

SÖZLÜ SUNUMLAR

MİDYE KABUKLARININ LİTYUM İYON BATARYALARDAKİ UYGULAMALARI 1

APPLICATIONS OF MUSSEL SHELLS IN LITHIUM ION BATTERIES 2

MARMARA DENİZİ'NDE DENİZ SALYASI/MÜŞİLAJİ OLUŞTURAN SEBEPLER..... 3

THE REASONS FOR OCCURRENCE OF SEA SNOT/ MUCILAGE IN THE SEA OF MARMARA
..... 4

GÜNEYDOĞU KARADENİZ'DE DERE KAYNAKLI DENİZ ÇÖPÜ TAŞINIMI: MANAHOZ
DERESİ ÖRNEĞİ..... 5

RIVERINE MARINE LITTER TRANSPORTATION IN THE SOUTHEASTERN BLACK SEA: A
CASE STUDY OF MANAHOZ STREAM..... 6

TÜRKİYE'DE BÜTÜNLEŞİK KIYI ALANLARI YÖNETİMİ VE PLANLAMASINDA COĞRAFİ
BİLGİ SİSTEMLERİ TABANLI ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMİ İLE GELİŞEN YENİ
YAKLAŞIMLAR: KARADENİZ KIYILARI ÖRNEĞİ 7

NEW APPROACHES DEVELOPED BY GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS BASED
MULTI-CRITERIA DECISION-MAKING METHOD IN INTEGRATED COASTAL ZONE
MANAGEMENT AND PLANNING IN TURKEY: THE CASE OF BLACK SEA COAST..... 8

DENİZLERDEKİ ATIK PLASTİĞİN EKLEMELİ İMALAT YÖNTEMİYLE İLERİ DÖNÜŞÜMÜ9

UPCYCLING OF PLASTIC MARINE DEBRIS BY ADDITIVE MANUFACTURING METHOD . 10

YÖK ULUSAL TEZ MERKEZİ ÖRNEKLEMİNDE GEMİADAMLARI İÇİN BİBLİYOMETRİK
BİR İNCELEME..... 11

A BIBLIOMETRIC ANALYSIS FOR SEAFARERS IN THE SAMPLE OF YÖK NATIONAL THESIS
CENTER 12

MARMARA DENİZİ'NDE GÖZENEK SUYU BİYOJEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ 13

POREWATER BIOGEOCHEMICAL PROPERTIES IN THE MARMARA SEA..... 14

ASLAN BALIĞI (*PTEROİS MİLES*, (BENNETT, 1828)' NİN KAŞ-KEKOVA DKA'NDA (BATI
AKDENİZ) BOY- AĞIRLIK İLİŞKİSİ VE KONDÜSYON FAKTÖRÜ 15

LENGTH –WEIGHT RELATIONSHIP AND CONDITION FACTOR OF LIONFISH
(*PTEROİS*
MİLES,(BENNETT,1828)), FROM KAS-KEKOVA MPA (EASTERN MEDITERRANEAN) 16

BENTİK HABİTATLAR VE BALIKÇILIK ETKİLEŞİMİ: MEDKEYHABİTATS II TÜRKİYE
PROJESİ 17

BENTHIC HABITATS AND FISHERIES INTERACTIONS: MEDKEYHABITATS II TURKEY
PROJECT 18

SEDİMENTTE METAL ZENGİNLEŞME FAKTÖRÜ TESPİTİNDE REFERANS DEĞER KULLANIMI: DOĞU KARADENİZ ÖRNEĞİ	19
USE OF REFERENCE DATA FOR METAL ENRICHMENT FACTOR CALCULATION FOR SEDIMENT: A CASE STUDY FROM THE EASTERN BLACK SEA SHELF.....	20
BİREYSEL TEK KULLANIMLIK KATI ATIKLARIN ÇEVRE KİRLİLİĞİ VE DENİZ ÇÖPÜ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: KTÜ KAMPÜSÜ ÖRNEK OLAY İNCELEMESİ.....	21
IMPACT OF INDIVIDUAL DISPOSABLE SOLID WASTES ON ENVIRONMENTAL POLLUTION AND MARINE LITTER: A CASE STUDY OF KTU CAMPUS.....	22
KIZILIRMAK DELTA GÖLLERİNDEKİ YABANCI VE İSTİLACI BALIK TÜRLERİ: IASON PROJESİ	23
INVASIVE AND ALIEN FISH SPECIES IN KIZILIRMAK DELTAIC AREA: IASON PROJECT	24
ANTARKTİKA YARIMADASI KITA SAHANLIĞINDA 2019 YILI ANTARKTİK YAZ DÖNEMİ PİGMENT KOMPOZİSYONU	25
ANTARCTIC PIGMENT COMPOSITION ON THE CONTINENTAL SHELF OF THE ANTARCTIC PENINSULA DURING SUMMER PERIOD 2019.....	26
ARKTİK VE ANTARKTİKA'DA BİLİM ÇALIŞMALARI	27
ARCTIC AND ANTARCTIC SCIENCE STUDIES OF TURKEY	28
1996-2010 DÖNEMİNDE İSTANBUL BOĞAZI VE MARMARA DENİZİ ÇIKIŞINDA İKİ TABAKALI YAPININ MEVSİMSEL DEĞİŞİMLERİ VE EKSTREM RÜZGAR OLAYLARININ ETKİSİ.....	29
SEASONAL CHANGES OF TWO-LAYERED STRATIFICATION AND THE INFLUENCE OF EXTREME WINDS AT THE BOSPHORUS AND THE MARMARA SEA EXIT IN THE 1996-2010 PERIOD	30
TÜRK DENİZLERİNDE MİKROPLASTİK KİRLİLİĞİ.....	31
MICROPLASTIC POLLUTION IN TURKISH SEAS.....	32
KARADENİZ'DE ZOOPLANKTONUN MİKROPLASTİK TÜKETİMİ VE BESLENME DAVRANIŞINA ETKİSİ	33
MICROPLASTIC INGESTION BY ZOOPLANKTON AND IT IS EFFECT ON FEEDING BEHAVIOUR IN THE BLACK SEA	34
KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN KARADENİZ HİDROGRAFİSİ ÜZERİNDE CMIP6 İKLİM MODELLERİ KULLANILARAK ANALİZİ.....	35
ANALYSIS OF GLOBAL CLIMATE CHANGE ON THE HYDROGRAPHY OF THE BLACK SEA USING CMIP6 CLIMATE MODELS	36
ÇİZGİLİ GARGUR BALIĞININ (<i>POMADASYS STRIDENS</i>) MİDE İÇERİĞİ ARAŞTIRMASI ÜZERİNE NOTLAR.....	37
NOTES ON THE FEEDING HABITS OF THE STRIPED PIGGY (<i>POMADASYS STRIDENS</i>)	38

MARMARA DENİZİ'NDEKİ DENİZ ISI DALGALARININ UZUN SÜRELİ UYDU VERİLERİ VE 3 BOYUTLU OKYANUS DOLAŞIM MODELİ KULLANILARAK ANALİZİ.....	39
ANALYSIS OF THE MARINE HEAT WAVES IN THE MARMARA SEA USING LONG TERM SATELLITE DATA AND 3D OCEAN CIRCULATION MODEL.....	40
FENOL VE FENOL TÜREVLİ BİLEŞİKLERİN DENİZ SUYUNDA KARIŞTIRMA ÇUBUĞU SORPSİYON EKSTRAKSİYONU YÖNTEMİYLE ANALİZİ	41
ANALYSIS OF PHENOL AND PHENOLIC COMPOUNDS IN SEAWATER BY STIR BAR SORPTIVE EXTRACTION METHODOLOGY	42
KARADENİZ'DEKİ KIYISAL BASKILARIN BÜTÜNCÜL DEĞERLENDİRİLMESİ	43
HOLISTIC ASSESSMENT OF COASTAL PRESSURES IN THE BLACK SEA	44
KARADENİZ HAVZASINDA İŞBİRLİĞİNİN ÖNEMİ: ANEMONE PROJESİ KAPSAMINDAKİ KİRLİLİK DEĞERLENDİRME ÇALIŞMALARI.....	45
THE IMPORTANCE OF COOPERATION IN THE BLACK SEA BASIN: POLLUTION ASSESSMENT STUDIES WITHIN THE SCOPE OF ANEMONE PROJECT	46
AKDENİZ' E DÖKÜLEN MANAVGAT VE SEYHAN NEHİRLERİNİN YÜZEY SUYU AĞIR METAL YÜKLERİ VE RİSK DURUMU YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ	47
EVALUATION OF SURFACE WATER HEAVY METAL LOADS AND RISK STATUS OF MANAVGAT AND SEYHAN RIVERS DRAINING INTO THE MEDITERRANEAN	48
HALIÇ SUYUNA MARUZ BIRAKILAN FARKLI MAKROPLASTİK TÜRLERİ ÜZERİNDE OLUŞAN BİYOFİLMİN VE BİYOFİLMDEKİ ÖNCELİKLİ KİRLETİCİLERİN FAZLAR ARASINDAKİ TRANSFERİNİN İNCELENMESİ	49
INVESTIGATION OF BIOFILM FORMED ON DIFFERENT MACROPLASTIC TYPES EXPOSED TO GOLDEN HORN ESTUARY WATER AND TRANSFER OF PRIMARY CONTAMINANTS IN BIOFILM BETWEEN PHASES.....	50
PRENS ADALARI KIYILARINDAKİ YAPAY RESİFLERDE BALIK VE MAKROBENTİK BİYOÇEŞİTLİLİĞİ	51
FISH AND MACROBENTHIC BIODIVERSITY IN ARTIFICIAL REEFS OFF THE PRINCES' ISLANDS COAST.....	52
GEMİ OPERASYONLARINDAN KAYNAKLI DENİZ KİRLİLİĞİ RİSKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	53
EVALUATION OF MARINE POLLUTION RISK FROM VESSEL OPERATIONS.....	54
KUZAY-DOĞU AKDENİZ'DEKİ KARBONDİOKSİT AKIŞLARININ YILLIK BÜTÇESİ	55
ANNUAL BUDGET OF CARBON DIOXIDE FLUXES IN THE NORTH-EAST MEDITERRANEAN SEA	56
SBE 25PLUS CTD VE MULTİ 3510 IDS'DEN TOPLANAN ÇÖZÜNMÜŞ OKSİJEN VE PH PARAMETRELERİNİN KARŞILAŞTIRMASI	57

A COMPARISON OF DISSOLVED OXYGEN AND PH PARAMETERS GATHERED FROM SBE 25PLUS CTD AND MULTI 3510 IDS	58
EGE DENİZİ'NİN UZUN DÖNEMLİ METEOROLOJİK VE OŞİNOGRAFIK VERİLERİNİN ZAMANSAL VE MEKÂNSAL TREND ANALİZİ	59
TEMPORAL AND SPATIAL TREND ANALYSIS OF LONG TERM METEOROLOGICAL AND OCEANOGRAPHIC DATA OF AEGEAN SEA.....	60
TÜRKİYE'DE DENİZEL EKOSİSTEMİN KORUNMASI VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ İÇİN DENİZ OKURYAZARLIĞI KURSU	61
CONSERVATION AND SUSTAINABILITY OF THE MARINE ENVIRONMENT IN TURKISH SEAS” OCEAN LITERACY COURSE.....	62
MERSİN VE İSKENDERUN KÖRFEZLERİ İÇİN KIYISAL KIRILGANLIK DEĞERLENDİRMESİ.....	63
COASTAL VULNERABILITY ASSESSMENT FOR MERSIN AND ISKENDERUN BAYS.....	64
KARADENİZ HAMSİSİ İLK ÜREME BOYU DEĞİŞİMİ VE BU DEĞİŞİMİN YAŞA DAYALI STOK DEĞERLENDİRME MODELLERİ ÜZERİNE ETKİSİ	65
CHANGE IN FIRST MATURITY SIZE OF THE BLACK SEA ANCHOVY AND ITS EFFECTS ON AGE-BASED STOCK ASSESSMENT MODELS.....	66
YAĞ/SU KARIŞIMLARININ AYRILMASINDA KULLANILMAK ÜZERE BİYOKÜTLE BAZLI VE GERİ DÖNÜŞTÜRÜLEBİLİR SÜPERAMFİFİLİK VİTRİMER MEMBRANLARIN GELİŞTİRİLMESİ	67
DEVELOPMENT OF BIOMASS-DERIVED AND RECYCLABLE SUPERAMPHIPHILIC VITRIMER MEMBRANES FOR THE SEPARATION OF OIL-WATER MIXTURES.....	68
PANDEMİ DÖNEMİNDE KUTUP ARAŞTIRMALARI EĞİTİM VE FARKINDALIK FAALİYETLERİ.....	69
EDUCATION AND OUTREACH ACTIVITIES ON POLAR RESEARCH DURING PANDEMIC ERA.....	70
KARADENİZ EKOSİSTEM MODELİ PARAMETRELERİNİN TAHMİNİNE YÖNELİK İSTATİKSEL YAKLAŞIMLAR.....	71
STATISTICAL APPROACHES FOR ESTIMATION OF THE BLACK SEA ECOSYSTEM MODEL PARAMETERS	72
TRABZON İLİNDE KIYI VE DENİZEL KORUMA ALANLARI YAKLAŞIMINA TOPLUMSAL BAKIŞ AÇISI.....	73
AN APPROACH OF SOCIAL PERSPECTIVE ON COASTAL AND MARINE PROTECTED AREAS IN TRABZON PROVINCE.....	74
HALIÇ EKOSİSTEMİNDEKİ TİNTİNNİD (PROTOZOA: CILIOPHORA) TÜRLERİNİN DAĞILIMI VE BUNU ETKİLEYEN EKOLOJİK DEĞİŞKENLERİN İNCELENMESİ	75

DETERMINATION OF TINTINNID (PROTOZOA: CILIOPHORA) SPECIES IN THE GOLDEN HORN ECOSYSTEM AND INVESTIGATION OF ECOLOGICAL VARIABLES AFFECTING THEIR DISTRIBUTION	76
KARADENİZ ALABALIĞI (<i>SALMO TRUTTA LABRAX</i> PALLAS, 1811) VE NİL TILAPYASI (<i>OREOCHROMIS NILOTICUS</i> LINNAEUS, 1758)'NİN MONOKÜLTÜR VE POLİKÜLTÜR YETİŞTİRİCİLİĞİNİN BÜYÜME PERFORMANSI VE YEM DEĞERLENDİRME ORANI ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ.....	77
DETERMINATION OF THE EFFECT OF MONOCULTURE AND POLYCULTURE ON GROWTH PERFORMANCE AND FEED CONVERSION RATE OF BLACK SEA TROUT (<i>SALMO TRUTTA LABRAX</i> PALLAS, 1811) AND NILE TILAPIA (<i>OREOCHROMIS NILOTICUS</i> LINNAEUS, 1758).....	78
MARMARA DENİZİNDE SON BİN YILDA DENİZEL BİRİNCİL ÜRETİMİNDEKİ DEĞİŞİKLİKLERİN SEDİMENT BİYOJEOKİMYASI KULLANILARAK İNCELENMESİ	79
CHANGES IN THE MARINE PRIMARY PRODUCTIVITY IN THE MARMARA SEA DURING THE PAST MILLENNIA INFERRED FROM THE MARINE SEDIMENT BIOGEOCHEMISTRY	80
GÜNEY KARADENİZ'DE ÜREYEN HAMSİ POPÜLASYONLARI ÜZERİNE	81
ON THE POPULATIONS OF ANCHOVY SPAWNING IN THE SOUTH OF THE BLACK SEA	82
KARADENİZ'DE ÖTROFİKASYON ETKİLERİ: ÜST TABAKA BİYO-KİMYASAL ÖZELLİKLERİNDE UZUN DÖNEMLİ DEĞİŞİMLER	83
IMPACTS OF EUTROPHICATION ON BLACK SEA ECOSYSTEM: LONG-TERM CHANGES IN THE UPPER LAYER BIO-CHEMICAL PROPERTIES OVER THE DEEP BASIN.....	84
BİR YAPAY PLAJ ÖNERİSİ: RİZE DEREPAZARI ÖRNEĞİ.....	85
AN ARTIFICIAL NOURISHMENT PROPOSAL: A CASE STUDY IN DEREPAZARI, RİZE	86
<i>ESCHERİCHİA COLI</i> GENOTİPLERİNİN PFGE İLE BELİRLENMESİ.....	87
GENOTYPING OF <i>ESCHERİCHİA COLI</i> BY PFGE	88
GÖRECE SICAK GEÇEN 2021 YILI KIŞ MEVSİMİNİN MARMARA DENİZİ ALT TABAKA SULARINA OLAN FİZİKSEL ETKİLERİ	89
PHYSICAL EFFECTS OF THE RELATIVELY WARM 2021 WINTER SEASON ON THE MARMARA SEA LOWER LAYER WATERS	90
TÜRK DENİZ BİLİM İNSANLARININ SCOR FAALİYETLERİ.....	91
SCOR ACTIVITIES OF TURKISH MARINE SCIENTISTS.....	92
ARALIK 2021 VE MART 2022 EKSTREM METEOROLOJİK KOŞULLARIN ETKİSİNDE KALAN İSTANBUL BOĞAZI VE MARMARA DENİZİ ÇIKIŞINDAKİ DEĞİŞİMLER	93
CHANGES IN ISTANBUL STRAIT AND THE SEA OF MARMARA EXIT UNDER THE EKSTREM METEOROLOGIC CONDITIONS IN DECEMBER 2021 VE MARCH 2022.....	94

SENTİNEL-3 OLCI UYDU GÖRÜNTÜ VERİLERİ KULLANILARAK KLOROFİL- A KONSANTRASYONUNUN BELİRLENMESİ.....	95
DETERMINATION OF CHLOROPHYLL-A CONCENTRATION USING SENTINEL-3 OLCI SATELLITE IMAGE DATA.....	96
DENİZ KAPLUMBAĞALARININ YAŞAM ALANLARININ AYRIMINDA EPİBİONT TÜRLERİN KULLANILMASI.....	97
THE USE OF EPIBIONT SPECIES IN DETERMINING THE HABITAT OF SEA TURTLES.....	98
TUZLULUK VE SICAKLIĞIN ABANT ALABALIĞI (<i>SALMO ABANTICUS</i> TORTONESE, 1954) ALEVİNLERİNİN BESİN KESESİ TÜKETİMİ ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ.....	99
DETERMINATION OF THE EFFECT OF SALINITY AND TEMPERATURE ON YOLK SAC CONSUMPTION OF ABANT TROUT (<i>SALMO ABANTICUS</i> TORTONESE, 1954) ALEVINS.....	100
DOĞU MARMARA DENİZİ'NDEN TOPLANAN İSTAVRİT (<i>TRACHURUS MEDITERRANEUS</i>) BALIĞINDA FARMASÖTİK BİLEŞİKLERİN VARLIKLARI VE DAĞILIMLARI	101
PRESENCE AND DISTRIBUTION OF PHARMACEUTICAL COMPOUNDS IN MEDITERRANEAN HORSE MACKEREL (<i>TRACHURUS MEDITERRANEUS</i>) IN THE EASTERN SEA OF MARMARA, TURKEY.....	102
KIYI ALANLARININ İNSAN ELİYLE FİZİKSEL BOZUNMASININ İYİ ÇEVRESEL DURUM TANIMLANARAK İZLENMESİ: TÜRKİYE'NİN AKDENİZ KIYILARI ÖRNEĞİ.....	103
MONITORING THE PHYSICAL DISTURBANCE OF COASTAL AREAS BY IDENTIFYING GOOD ENVIRONMENTAL STATUS: THE CASE OF TURKEY'S MEDITERRANEAN COASTS	104
DOĞU KARADENİZ'DE DİP TROLÜ ÖRNEKLEMELERİNDEN ELDE EDİLEN ÇÖPLERİN KOMPOZİSYONU VE DAĞILIMI	105
COMPOSITION AND DISTRIBUTION OF SOLID WASTE OBTAINED FROM BOTTOM TRAWL SAMPLINGS IN THE EASTERN BLACK SEA REGION.....	106
TÜRKİYE'NİN AKDENİZ KIYISINDA (GSA 24) KIRMIZI DEV KARİDESİN (<i>ARISTAEOMORPHA FOLLACEA</i> , (RISSO, 1827)) SÖMÜRÜ ORANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI.....	107
COMPARISON OF EXPLOITATION RATES OF GIANT RED SHRIMP (<i>ARISTAEOMORPHA FOLLACA</i> , (RISSO, 1827)) ALONG THE MEDITERRANEAN COAST OF TURKEY (GSA 24)..	108
MARMARA DENİZİ CLADOCERA POPÜLASYONUNUN ÜREME STRATEJİSİ.....	109
REPRODUCTIVE STRATEGIES OF CLADOCERA IN THE SEA OF MARMARA.....	110
DOĞU AKDENİZ'DE BİR DENİZ KORUMA ALANININ EKOSİSTEME ETKİSİ.....	111
THE EFFECTS OF AN MARINE PROTECTED AREAS ON THE ECOSYSTEM IN THE NORTHEASTERN MEDITERRANEAN.....	112

KARADENİZ'DE FİTOPLANKTONİK GRUPLARIN FLOWCYTOMETRİK YÖNTEMLER İLE BELİRLENMESİ.....	113
DETERMINATION OF PHYTOPLANKTONIC GROUPS IN THE BLACK SEA BY FLOWCYTOMETRIC METHODS.....	114
KARADENİZ'DE <i>DISSODINIUM PSEUDOCALANI</i> (DİNOFLAGELLATA) TARAFINDAN ENFEKTE OLMUŞ <i>PSEUDOCALANUS ELONGATUS</i> YUMURTALARINDAKİ SEKONDER KİSTLER ÜZERİNE GÖZLEMLER	115
OBSERVATIONS ON SECONDARY CYSTS IN <i>PSEUDOCALANUS ELONGATUS</i> EGGS INFECTED BY <i>DISSODINIUM PSEUDOCALANI</i> (DİNOFLAGELLATA) IN THE BLACK SEA	116
ANTARKTİK TURİZMİ VE ÇEVRE KORUNUMU	117
ANTARCTIC TOURISM AND ENVIRONMENTAL PROTECTION	118
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE BALIKÇILIK SÖMÜRÜSÜ ALTINDA KARADENİZ BALIK STOKLARININ GELECEKTEKİ DEĞİŞİKLİKLERİNİN MODELLENMESİ	119
MODELLING THE FUTURE CHANGES IN THE FISH STOCKS OF THE BLACK SEA UNDER CLIMATE CHANGE AND FISHERIES EXPLOITATION.....	120
HALIÇ'TE MİKROBİYAL SU KALİTESİNİN MODELLENMESİ	121
MODELING MICROBIAL WATER QUALITY IN THE GOLDEN HORN ESTUARY	122
KARADENİZ'DE BULUNAN LABRİDAE TÜRLERİ.....	123
LABRIDAE SPECIES FOUND IN THE BLACK SEA	124
TÜRKİYE DENİZLERİNDE İNSAN KAYNAKLI DARBELİ GÜRÜLTÜLERİN İNCELENMESİ	125
INVESTIGATION OF HUMAN-INDUCED PULSED NOISE IN THE TURKISH SEAS	126
FARMASOTİKLERİN SUCUL ORTAMDA TAKİBİ İÇİN KULLANILACAK PASİF ÖRNEKLEYİCİLERE AİT BİYO BAZLI DOLGU MALZEMESİNİN GELİŞTİRİLMESİ.....	127
DEVELOPMENT OF BIO-BASED FILLING MATERIAL FOR PASSIVE SAMPLERS TO BE USED FOR THE TRACKING OF PHARMACEUTICALS IN THE AQUATIC ENVIRONMENT	128
HAMSİLOS KOYU'NDA KOPEPOD TÜRLERİNİN GELİŞİMSEL EVRELERİNİN BOLLUĞU	129
ABUNDANCE OF DEVELOPMENTAL STAGES OF COPEPOD SPECIES IN HAMSİLOS BAY	130
İZMİR KIYILARININ SUALTI KÜLTÜR MİRASININ HARİTALANMASI PROJESİ	131
MAPPING OF UNDERWATER CULTURAL HERITAGE ON IZMIR COASTS.....	132
MARMARA DENİZİ BALIK STOKLARINA MÜSİLAJ OLUŞUMUNUN OLASI ETKİLERİ.....	133

POTENTIAL EFFECT OF MUCILAGE FORMATION ON FISH STOCKS IN THE SEA OF MARMARA.....	134
ANTROPOJENİK ETKİNİN BENTİK KOMÜNİTEYE BASKISI	135
PRESSURE OF ANTHROPOGENIC EFFECT ON BENTHIC COMMUNITY.....	136
DENİZ KAPLUMBAĞALARININ YAŞAM ALANLARININ AYRIMINDA EPİBİONT TÜRLERİN KULLANILMASI.....	137
THE USE OF EPIBIONT SPECIES IN DETERMINING THE HABITAT OF SEA TURTLES....	138
DENİZ TABANI SEDİMAN DAĞILIMININ BATİMETRİ VE OŞİNOGRAFIYLA İLİŞKİSİ DATÇA VE HİSARÖNÜ KÖRFEZLERİNDEN ÖRNEKLER.....	139
RELATIONSHIP OF SEAFLOOR SEDIMENT DISTRIBUTION WITH BATHYMETRY AND OCEANOGRAPHY EXAMPLES FROM DATÇA AND HISARÖNÜ BAYS.....	140
CALLIONYMUS LYRA VE THALASSOMA PAVO TÜRLERİNDE RENKLİ GÖRME	141
COLOUR VISION OF CALLIONYMUS LYRA AND THALASSOMA PAVO	142
STRATEJİK MEKÂNSAL PLANLAMA AÇISINDAN DENİZEL ALAN PLANLAMASI VE KARADENİZ ETKİLEŞİMİ: TÜRKİYE ÜZERİNDEN DEĞERLENDİRMELER.....	143
MARINE SPATIAL PLANNING AND LAND-SEA INTERACTION IN TERMS OF STRATEGIC SPATIAL PLANNING: EVALUATIONS ON TURKISH COASTS	144
MARMARA DENİZİ KIKIRDAKLI BALIKLARININ TROFİK EKOLOJİSİ	145
TROPHIC ECOLOGY OF ELASMOBRANCH SPECIES IN THE SEA OF MARMARA.....	146
1979-2021 YILLARI ARASINDA, DOĞU AKDENİZ VE KARADENİZ YÜZEY DENİZ SUYU SICAKLIK DEĞİŞİMLERİ	147
SEA SURFACE TEMPERATURE VARIABILITY IN THE EAST MEDITERRANEAN AND BLACK SEAS BETWEEN 1979-2021	148
MARMARA DENİZİ'NİN ÖTROFİKASYON DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİNDE TROFİK İNDEKSİN (TRIX) UYGULANABİLİRLİĞİ	149
AN APPLICABILITY OF TROPHIC INDEX (TRIX) FOR EVALUATION OF EUTROPHICATION STATUS OF THE SEA OF MARMARA.....	150
MARMARA DENİZİ'NDE OKSİJENİN TÜKENMESİ VE MÜSİLAJIN ETKİLERİ.....	151
OXYGEN DEPLETION AND EFFECTS OF MUCILAGE IN THE SEA OF MARMARA.....	152
KUZEYDOĞU AKDENİZ'DE GÖZENEK SUYU VE SEDİMAN BİYOJEOKİMYASI.....	153
POREWATER AND SEDIMENT BIOGEOCHEMISTRY IN THE NORTHEASTERN MEDITERRANEAN SEA	154
KARADENİZ TÜRKİYE KARASULARINDA MEVSİMSEL BİRİNCİL ÜRETİM.....	155

SEASONAL PRIMARY PRODUCTION IN THE BLACK SEA TURKISH TERRITORIAL WATERS	156
SÜRDÜRÜLEBİLİR KÜÇÜK ÖLÇEKLİ DENİZ BALIKÇILIĞININ GELİŞTİRİLMESİ İÇİN YENİ PERSPEKTİFLER, YENİ STRATEJİLER: TÜRKİYE'DEKİ DURUM	157
NEW PERSPECTIVES, NEW STRATEGIES FOR THE DEVELOPMENT OF SUSTAINABLE SMALL SCALE MARINE FISHERIES: THE SITUATION IN TURKEY	158
SİNOP YARIMADASI'NIN KARADENİZ RİM AKINTISINA VE DÖNGÜ OLUŞUMLARINA ETKİSİ	159
EFFECT OF SINOP PENINSULA TO THE BLACK SEA RİM CURRENT AND EDDY FORMATION	160
ORGANOKLORLU BİLEŞİKLERİN MERSİN KÖRFEZİ BENTİK BESİN ZİNCİRİNDE TRANSFERİ	161
TRANSFER OF ORGANOCHLORINE COMPOUNDS IN BENTHIC FOOD CHAIN FROM MERSIN BAY	162
TÜRK DENİZLERİNE ÖZGÜ BÜTÜNLEŞİK HİDRODİNAMİK-BİYOJEOKİMYASAL MODEL UYGULAMALARI: KARADENİZ ÖRNEĞİ	163
INTEGRATED HYDRODYNAMIC-BIOGEOCHEMICAL MODEL APPLICATIONS SPECIFIC TO TURKISH SEAS: BLACK SEA EXAMPLE	164
DOĞU AKDENİZ'DE OKYANUS ASİTLENMESİ VE ANTROPOJENİK KARBON VE ASİTLENMENİN KALSİFİYE ORGANİZMALAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ	165
OCEAN ACIDIFICATION AND ANTHROPOGENIC CARBON IN THE EASTERN MEDITERRANEAN SEA AND THE EFFECTS OF ACIDIFICATION ON CALCIFYING ORGANISMS	166
KABLOSUZ ALGILAYICI AĞI YÖNTEMİ İLE DENİZ SUYU PARAMETRELERİNİN KONUMSAL OLARAK İZLENMESİ İÇİN DURUM İZLEME SİSTEMİ	167
A CONDITION MONITORING SYSTEM FOR SPATIAL TRACKING OF SEAWATER PARAMETERS USING WIRELESS SENSOR NETWORK	168
MARMARA DENİZİ DOĞU BASENİ MEİOBENTİK TOPLULUKLARI VE CANLI SERT KABUKLU MEİOBENTİK FORAMİNİFERLERİN EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ	169
MEIOBENTHIC ASSEMBLAGES AND THE ECOLOGICAL ATTRIBUTES OF LIVING HARD-SHELLED MEIOBENTHIC FORAMINIFERA COMMUNITIES IN THE EASTERN BASIN OF THE SEA OF MARMARA	170
KUZEYDOĞU MARMARA DENİZİ'NDE IŞIKLI TABAKANIN ZAMANA BAĞLI DEĞİŞİMİ	171
TEMPORAL CHANGES OF THE EUPHOTIC ZONE IN THE NORTHEASTERN SEA OF MARMARA	172
KIYI KUMULLARININ TAKİBİNE YENİ BİR YAKLAŞIM	173

A NEW APPROACH TO TRACKING COASTAL SAND DUNES	174
KUZEYDOĞU AKDENİZ'DE İKLİM GÖSTERGELERİNİN BALIK BOLLUĞU ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN ÖN ANALİZİ	175
PRELIMINARY ANALYSIS OF IMPACT OF THE CLIMATE INDICATORS ON FISH ABUNDANCE IN THE NORTHEASTERN MEDITERRANEAN	176
KARADAN DENİZE VURANLAR – DENİZ ÇÖPLERİ: KUZEY EGE, GÖKÇEADA ÖRNEĞİ	177
WASHED UP FROM THE LAND TO THE SEA – MARINE LITTER: GÖKÇEADA CASE STUDY	178
TÜRKİYE BALIKÇILIĞININ SON YIRMİ YILINA İLİŞKİN GENEL BİR DEĞERLENDİRME: KARADENİZ VE HAMSİ.....	179
A GENERAL ASSESSMENT OF THE LAST TWENTY YEARS OF TURKISH FISHERIES: BLACK SEA AND ANCHOVY	180
TÜRKİYE'NİN BATI KARADENİZ KIYILARININ EKOLOJİK KALİTE DEĞERLERİNİN MEVSİMSSEL DEĞİŞİMİ	181
SEASONAL VARIATION OF THE ECOLOGICAL QUALITY VALUES OF THE WESTERN BLACK SEA COASTS OF TURKEY	182
KARADENİZ'DE ÖTROFİKASYON ETKİLERİ: ÜST TABAKA BİYO-KİMYASAL ÖZELLİKLERİNDE UZUN DÖNEMLİ DEĞİŞİMLER	183
IMPACTS OF EUTROPHICATION ON BLACK SEA ECOSYSTEM: LONG-TERM CHANGES IN THE UPPER LAYER BIO-CHEMICAL PROPERTIES OVER THE DEEP BASIN	184
KARADENİZ EKOSİSTEMİNİN KORUNMASI İÇİN HALKIN FARKINDALIĞININ ARTIRILMASI VE DENİZ ÇÖPLERİNİN AZALTILMASI	185
RAISING PUBLIC AWARENESS AND REDUCING MARINE LITTER FOR PROTECTION OF THE BLACK SEA ECOSYSTEM	186
DENİZ ÇÖPLERİ KONUSUNDA TOPLUMSAL FARKINDALIK EĞİTİM METODOLOJİSİ ..	187
PUBLIC AWARENESS TRAINING METHODOLOGY ON MARINE LITTER.....	188
PASİFİK İSTİRİDYESİ <i>CRASSOSTREA GIGAS</i> KARADENİZ'İ İSTİLA ETMEYE BAŞLADI MI?	189
HAS THE PACIFIC OYSTER <i>CRASSOSTREA GIGAS</i> BEGUN TO INVAD E THE BLACK SEA?	190
İYİDERE- ÇAYELİ ARASINDAKİ DENİZ DOLGULARININ KIYI MORFOLOJİSİNE VE KIYI HİDRODİNAMİĞİNE ETKİLERİ	191
THE EFFECTS OF SEA FILLING BETWEEN İYİDERE AND ÇAYELİ ON COASTAL MORPHOLOGY AND COASTAL HYDRODYNAMICS.....	192
DENİZALTI DOĞAL KAYNAK ARAŞTIRMALARI.....	193

SUBMARINE NATURAL RESOURCE EXPLORATIONS	194
<i>ESCHERİCHİA COLİ</i> GENOTİPLERİNİN PFGE İLE BELİRLENMESİ.....	195
GENOTYPING OF <i>ESCHERİCHİA COLİ</i> BY PFGE	196
TÜRKİYE'DEKİ BAZI PELAJİK KUŞ TÜRLERİNİN ÜREME ARAŞTIRMALARINDA KULLANILAN GÜNCEL YÖNTEMLER.....	197
CURRENT METHODS USED IN BREEDING RESEARCH OF SOME PELAGIC BIRD SPECIES IN TURKEY	198
MARMARA DENİZİ EKOSİSTEMİNDE SON YILLARDA YAŞANAN DEĞİŞİMLER VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ.....	199
CHANGES OBSERVED ON THE MARMARA SEA ECOSYSTEM DURING RECENT YEARS AND SOLUTIONS.....	200
BÖLGESEL MAVİ BÜYÜME STRATEJİLERİNE YÖNELİK UYGULAMALAR: KARADENİZ ÖRNEĞİ	201
IMPLEMENTING REGIONAL BLUE GROWTH STRATEGIES: A CASE STUDY FOR THE BLACK SEA	202
İSTANBUL HALIÇTE FİTOPLANKTON KOMPOZİSYONU VE ALG AŞIRI ÇOĞALMALARININ İNCELENMESİ.....	203
INVESTIGATION OF PHYTOPLANKTON COMPOSITION AND ALGAL BLOOMS IN THE GOLDEN HORN ESTUARY (SEA OF MARMARA)	204
POSTER SUNUMLAR	
HAVADAN BAĞIMSIZ DENİZALTI SEVK SİSTEMLERİ TEKNOLOJİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	206
EVALUATION OF AIR INDEPENDENT SUBMARINE PROPULSION SYSTEMS TECHNOLOGIES.....	207
UZUN – KISA SÜRELİ BELLEK DERİN ÖĞRENME YÖNTEMİ İLE KARADENİZ KIYILARINDAKİ DENİZ SEVİYESİ DEĞİŞİMLERİNİN MODELLENMESİ.....	208
MODELING OF SEA LEVEL CHANGES ON THE BLACK SEA COASTS WITH LONG-SHORT-TERM MEMORY DEEP LEARNING METHOD	209
GNSS-İR TEKNİĞİ İLE KARADENİZ KIYILARINDA DENİZ SEVİYESİ İZLEME VE GELGİT GENLİK TAHMİNİ.....	210
SEA LEVEL MONITORING AND ESTIMATION OF TIDAL AMPLITUDE ALONG THE BLACK SEA COASTS USING GNSS-İR TECHNIQUE	211
DENİZLERDE SUBOKSİK VE ANOKSİK KOŞULLARIN BELİRLENMESİNDE İNCELENMESİ GEREKEN KRİTİK PARAMETRELER.....	212
CRITICAL PARAMETERS TO BE EXAMINE IN THE DETERMINATION OF SUBOXIC AND ANOXIC CONDITIONS IN THE SEAS.....	213

YABANCI KLADOSER TÜRÜ <i>PLEOPIS SCHMACKERİ</i> 'NİN İZMİR KÖRFEZİ'NDEKİ DAĞILIMINA İLİŞKİN İLK KAYIT.....	214
FIRST REPORT ON THE DISTRIBUTION OF THE ALIEN CLADOCERAN SPECIES <i>PLEOPIS SCHMACKERI</i> IN IZMIR BAY.....	215
LAZAREV DENİZİ'NDE ANTARTİK KRİL (<i>EUPHAUSIA SUPERBA</i>) BAĞLILIĞININ MODELLENMESİ.....	216
MODELING THE CONNECTIVITY OF ANTARCTIC KRILL (<i>EUPHAUSIA SUPERBA</i>) IN THE LAZAREV SEA.....	217
FRAM BOĞAZI'NDAKİ DENİZ BUZUNUN ÖLÇEK BAĞIMLI RELATİF DİSPERSİYONU...218	
SCALE DEPENDENT RELATIVE DISPERSION OF SEA ICE IN THE FRAM STRAIT.....	219
KUZEY EGE DENİZİ'NDEN TOPLANAN SÜNGER, <i>APLYSINA AEROPHOBA</i> 'IN ANTİOKSİDANT AKTİVİTESİ VE AMİNO ASİT KOMPOZİSYONU İLE İLGİLİ BİR ÖN ÇALIŞMA.....	220
A PRELIMINARY STUDY ON THE ANTIOXIDANT ACTIVITY AND AMINO ACID COMPOSITION OF MARINE SPONGE <i>APLYSINA AEROPHOBA</i> COLLECTED FROM NORTHEASTERN AEGEAN SEA.....	221
GÜNEYDOĞU KARADENİZ (TRABZON-ORTAHIŞAR) KIYILARINDA ANTROPOJENİK KÖKENLİ BAZI KİRLİLİK PARAMETRELERİNİN ALANSAL DEĞİŞİMİ.....	222
THE SPATIAL VARIATION OF SOME POLLUTION PARAMETERS OF ANTHROPOGENIC ORIGIN IN THE SOUTHEAST BLACK SEA (TRABZON-ORTAHIŞAR) COASTS.....	223
ZİRAAT MÜHENDİSLERİ ODASI TRABZON ŞUBESİNİN UYGULAMAYA GEÇİRDİĞİ BALIKÇILIKLA İLGİLİ FAALİYETLER.....	224
FISHERIES-RELATED ACTIVITIES IMPLEMENTED BY THE TRABZON BRANCH OF THE CHAMBER OF AGRICULTURAL ENGINEERS.....	225
İSTANBUL'UN KARADENİZ KIYILARI (RİVA) MEİOBENTİK VE CANLI SERT KABUKLU FORAMİNİFER TOPLULUKLARI.....	226
MEIOBENTHIC AND LIVING HARD-SHELLED FORAMINIFERA ASSEMBLAGES IN THE BLACK SEA COASTS OF ISTANBUL (RIVA).....	227
TUZLA TERSANELER BÖLGESİ (İSTANBUL) VE ALIĞA GEMİ SÖKÜM ALANI'NDA (İZMİR) MAKROBENTİK FAUNANIN EKOLOJİK KALİTE DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	228
ECOLOGICAL QUALITY STATUS (EQS) OF MACROBENTHIC FAUNA IN TUZLA SHIPYARD (ISTANBUL) AND ALIĞA SHIP-BREAKING AREA (İZMİR).....	229
OTOLİT ŞEKLİNİN ELİPTİK FOURİER ANALİZİ UYGULAMASI İLE TÜRKİYE DENİZ SULARINDA HAMSİ (<i>ENGRAULIS ENCRASICOLUS</i>) STOK TESPİTİ İÇİN BİR ARAÇ OLARAK KULLANIMI.....	230
FOURIER ANALYSIS OF OTOLITH SHAPE FOR STOCK DISCRIMINATION OF ANCHOVY (<i>ENGRAULIS ENCRASICOLUS</i>) IN THE TURKISH MARINE WATERS.....	231

FTALİK ASİT ESTERLERİ, KARAKTERİZASYONLARI VE ÇEVRESEL ETKİLERİ	232
PHTHALIC ACID ESTERS, CHARACTERIZATIONS AND ENVIRONMENTAL IMPACTS.....	233
BRYOZOAN TÜRLERİNDE VANADYUM BİRİKİMİ.....	234
ACCUMULATION OF VANADIUM IN BRYOZOANS	235
SPONSORLAR.....	236

SÖZLÜ SUNUMLAR

Bu sayfa boş bırakılmıştır.

MİDYE KABUKLARININ LİTYUM İYON BATARYALARDAKİ UYGULAMALARI

Mehmet Emre ÇETİNTAŞOĞLU¹, Ömer Suat TAŞKIN¹, Abdullah AKSU¹, Özgül KELEŞ², Nuray ÇAĞLAR-BALKIS¹

¹ İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Kimyasal Oşinografi Bölümü, İstanbul

² İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya - Metalurji Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, İstanbul
nbal@istanbul.edu.tr

Dünya üzerinde yaşayan canlıların %80'inden fazlası sucul ekosistemde yer almaktadır, bu ekosistem farklı alanlarda kullanılabilecek çeşitli yapılarda moleküller içeren büyük bir rezervuar olarak da tanımlanabilir. Denizel organizmaların maruz kaldıkları farklı ortam koşulları ise (tuzluluk, sıcaklık, basınç, ışık geçirgenliği, su hareketleri, besin elementleri, pH, çözülmüş oksijen ve karbondioksit, inorganik ve organik bileşiklerin varlığı gibi fizikokimyasal parametreler) onların kendilerine özgü farklı bileşiklere sahip olmalarına yol açabilmekte ve bu sebeple sanayide çeşitli alanlarda kullanılmalarına olanak tanımaktadır. Sahip oldukları bu özelliklerden dolayı denizel canlılar üzerine yoğun çalışmalar yürütülmekte olup, denizel kaynaklardan elde edilen ürünler günümüzde Dünya ekonomisinin önemli bir bölümünü oluşturmaya başlamıştır. Enerji depolama sistemlerinde kullanılan kaynakların sınırlı olması ve özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelimin artmasına bağlı olarak üretilen enerjinin depolanma ihtiyacındaki artış, araştırmacıları düşük maliyetli ve çevreci farklı kaynaklar araştırmalarına sebebiyet vermektedir. Bu nedenle denizel kaynakların da enerji depolama sistemlerine entegre edilebilmesi için yapılacak olan çalışmalar büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, midye kabukları lityum iyon bataryaların hem anot hem de katot kısımlarında kullanılarak batarya sistemlerindeki performansları incelenmiştir. Anot tarafında aktif malzeme katot tarafında ise aktif malzemenin yüzeyini koruyacak yüzey kaplaması olarak kullanılmıştır.

Çalışmada temin edilen beyaz kum midyeleri (*Chamelea gallina*) toz formuna getirilmiştir. Anotta kullanılmaları için doğrudan laminasyon yöntemi ile bakır folyo üzerine kaplanmıştır. Katot denemeleri için ise sentezlenen LiCoO₂ katot aktif malzemesinin üzerine bilyalı öğütücü yardımıyla kaplanarak 700 °C'de ısıtılma tabii tutulmuştur ve kalsiyum oksit yapısı elde edilmiştir. Yapılan ön hazırlık işlemlerinin ardından üretilen elektrotlar Cr2032 standartlarında düğme bataryalar (Coin cell) içerisine yerleştirilmiştir. Yarı hücrede metalik lityuma karşı yapılan elektrokimyasal performans testlerinin ardından anot aktif malzeme olarak kullanıldığında, bataryanın çalışma voltajı aralığında midye kabuğunun büyük kısmını oluşturan kalsiyum karbonatın aktif olmadığı görülmüştür. Ancak yapılan katot çalışmalarında midye kabuğundan ısıtılma işlemi ile üretilen kalsiyum oksit LiCoO₂'nin çevrim performansını (kapasite tutma oranı ve özgül kapasite değeri) arttırdığı görülmüştür. Ayrıca batarya içerisindeki empedansı polarize etmeden hız testlerinde de performans artışı sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Midye kabuğu, lityum-iyon bataryalar.

APPLICATIONS OF MUSSEL SHELLS IN LITHIUM ION BATTERIES

Mehmet Emre ÇETINTASOĞLU¹, Omer Suat TASKIN¹, Abdullah AKSU¹, Ozgul KELES², Nuray CAGLAR-BALKIS¹

¹ Istanbul University, Institute of Marine Sciences and Management, Chemical Oceanography Department, Istanbul

² Istanbul Technical University, Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering, Department of Metallurgical and Materials Engineering, Istanbul
nbal@istanbul.edu.tr

As more than 80% of living organisms on earth are found in the aquatic ecosystem, we can assume this ecosystem is a huge reservoir of different molecular structures that can be used in various areas. Marine organisms have the potential to make unique compounds as they exposed exceptionally various physicochemical parameters such as salinity, temperature, pressure, light penetration, currents, pH, nutrients, dissolved oxygen and carbon dioxide, and inorganic and organic compounds. Essential studies in planktonic organisms, microbial and unicellular life make marine bio products crucial part of the World's economy. Macro algae are one of the important organisms that can be used as a bio-fuel, fertilizer, feed additive for animals, food supplement and more importantly as an energy resource. Limited amount of raw materials for lithium ion batteries and increasing demand for energy storage systems force researchers to find cheaper and more eco-friendly sources as an active material. Therefore, studies for integration of marine resources to energy storage systems becomes more crucial. In this study, we will try to use this aspect of macro algae to store lithium ions.

In this study, the electrochemical performance of mussel shells in battery systems was investigated by using them in both anode and cathode parts of lithium-ion batteries. Mussel shells are used as active material on the anode side, and they are used as a surface coating material on the cathode side to protect the surface layer.

White sand mussel (*Chamelea gallina*) shells were ground in order to obtain powder form and they were coated to the copper foils via lamination technique. LiCoO₂ powders were synthesized by sol-gel route and they were coated with mussel shells via ball miller. After that, a heat treatment procedure was procured at 700 °C to obtain calcium oxide at the surface of LiCoO₂. Cr2032 coin cells were prepared from obtained electrodes. Electrochemical tests are performed against metallic lithium as a counter electrode in half cell. It has been observed that calcium carbonate, which constitutes the majority of the mussel shell, is not active in the operating voltage range of the battery. However, on the cathode side, surface modification process by using mussel shells enhanced the cyclic performance (capacity retention and specific capacity) of LiCoO₂. Furthermore, C-rate performance was also improved without seeing any polarization inside the cell impedance.

Keywords: Mussel Shell, lithium-ion batteries.

MARMARA DENİZİ'NDE DENİZ SALYASI/MÜSİLAJI OLUŞTURAN SEBEPLER

Ahsen YÜKSEK

İ.Ü. Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü / Fiziksel Oşinografi ve Deniz Biyolojisi Anabilim
Dalı/İstanbul
ayuksekk@istanbul.edu.tr

Jelimsi canlılar veya denizanaları yüksek düzeyde bozulmuş sistemlerin göstergeleri olarak kabul edilmesine rağmen, organik madde ve mikro planktonun filtrasyonundan trofik seviyenin üst segmentlerine kadar önemli rol oynadıklarından, pelajik sistemin anahtar türleridir. Genel olarak ani ve aşırı artışları, ötrafikasyonu, kıyı dolgusu, avcılık gibi yerel ekosistem dengelerinin ani bozulması yanı sıra, iklim değişikliğine bağlı olarak tür dağılımının genişlemesi ve üreme potansiyelinin artışı ile de ilişkilendirilmektedir. Yerli olmayan jelimsi türlerin bozulmuş ekosistemlere kazara girmesi, aşırı çoğalarak ciddi sonuçlara neden olabilir. Bunu 2007'de *Liriope tetraphylla* türlerinin oluşturduğu ekosistem hasarı ile gördük. Günümüzde pelajik sistemin tekrar çökmesinde ise yerler türler rol oynamıştır. Yerli türlerin aşırı artışlarında rol oynayan ana etken küçük pelajik üzerindeki aşırı avcılık baskısı ve besin bolluğudur. 2018'de kaydedilen aşırı avcılığın ardından, Marmara Denizi'nde önce Salpa kolonileri ardında Rhizostoma pulmo ve Aurelia aurita türlerinde aşırı artışlar, fitoplankton ve zooplankton yoğunluğunda ise belirgin düşüş gözleniyor. Sonuç olarak, plankton üstünden beslenen balık türleri tür çekilince yerini yine plankton üstünde beslenen jelimsi canlılar alıyor. Kasım aralık ayında balıkçıların salya dedikleri oluşum başlıyor ve ardından yoğun nanoplankton çoğalması izleniyor. Böylece Marmara Denizi pelajik sistem besin akışı tamamen değişiyor. Yapılan aylık gözlemlelerde musilaj oluşumunu tetikleyen sistemin ortamdaki jelimsi canlıların artışı ile kuvvetli ilişkisi vardır.

Anahtar Kelimeler: Marmara denizi, Besin ağı, Deniz anaları, Müsilaj, Salya.

THE REASONS FOR OCCURRENCE OF SEA SNOT/ MUCILAGE IN THE SEA OF MARMARA

Ahsen YÜKSEK

I.U. Institute of Marine Sciences and Management/ Department of Physical Oceanography and Marine Biology /İstanbul
ayukse@istanbul.edu.tr

Even though Jelly-like organisms are accepted as indicators of a degraded ecosystem they are the key elements of the pelagic system due to their significant role in filtering the microplankton and organic matter and thus balancing the higher trophic levels. Their bloom is linked generally with eutrophication, coastal embankment, and fishery activities, however, increasing spatial distribution of species and higher reproduction potential are also linked with climate change. Entering Non-indigenous species into a degraded ecosystem, coincidentally, may cause severe consequences by blooms of those species. We witnessed such an event in 2007, when *Liriope tetraphylla*, a non-indigenous species for the Sea of Marmara, entered the system and caused serious ecosystem damage. Today, however, native species are responsible for the damage in the pelagic system. The unique factor that played a role in the bloom of native species is the extreme fisheries pressure on the small pelagic fish. Following the extreme fishery activities which were recorded in 2018, increased populations of *Salpa* colonies, later *Rhizostoma pulmo* and *Aurelia aurita* species and decreased phytoplankton and zooplankton abundance were observed in the Sea of Marmara. Consequently, when the species that feed on plankton are withdrawn from the system, the gap in the food web is filled with the jelly-like organisms which again feed on plankton. There is a strong relationship between the system that triggered the mucilage event and the high abundance of jelly-like organisms in the environment based on the monthly observations. During the period of November-December 2020, the sea saliva, as fishermen called, took a start and right after that a dense population of nanoplankton was recorded. The food web of the pelagic system in the Sea of Marmara thus changed, completely.

Keywords: Marmara Sea, Food web, Jellyfish, Mucilage, Sea snot

GÜNEYDOĞU KARADENİZ'DE DERE KAYNAKLI DENİZ ÇÖPÜ TAŞINIMI: MANAHOZ DERESİ ÖRNEĞİ

Yahya TERZİ¹, Coşkun ERÜZ², Koray ÖZŞEKER³, Neira Purwanty ISMAIL¹, Nurettin BAŞKAN¹

¹ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye

² Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye

³ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye
yterzi@ktu.edu.tr

Bu çalışmada dereler ile taşınan ve kıyılarda biriken deniz çöpleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Örneklemeye çalışmaları Trabzon ili Of ve Sürmene kıyılarında 11 ve Sürmene ilçesindeki Manahoz Deresinde 5 istasyonda yürütülmüştür. Toplanan atıklar sayılarak birim alandaki miktar hesaplanmıştır. Ayrıca sınıflandırılarak kompozisyonu belirlenmiştir. Hem kıyı hem de dere istasyonlarında en çok rastlanan çöp türü plastikler olmuştur. Bunun yanında kıyısız alandaki ve deredeki deniz çöplerinin kompozisyonu karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Deniz çözü, plastik, katı atık

RIVERINE MARINE LITTER TRANSPORTATION IN THE SOUTHEASTERN BLACK SEA: A CASE STUDY OF MANAHOZ STREAM

Yahya TERZİ¹, Coşkun ERÜZ², Koray ÖZŞEKER³, Neira Purwanty ISMAIL¹, Nurettin BAŞKAN¹

¹ Karadeniz Technical University, Faculty of Marine Sciences, Department of Fisheries Technology Engineering, Trabzon, Turkey

² Karadeniz Technical University, Faculty of Marine Sciences, Department of Marine Science and Technology Engineering, Trabzon, Turkey

³ Karadeniz Technical University, Institute of Marine Sciences and Technology, Trabzon, Turkey

yterzi@ktu.edu.tr

The aim of this study is to determine the relationship between marine litter transported by streams and accumulated on the coasts. Sampling studies were carried out at 11 stations on the coasts of Of and Sürmene districts in Trabzon province, and at 5 stations in Manahoz Stream in Sürmene district. Collected litter items were counted to estimate the abundance in the unit area. Besides, they were classified to assess their composition. Plastics were the most common type of litter found in both coastal and stream stations. In addition, the composition of marine litter in the coastal area and in the stream was compared.

Keywords: Marine litter, plastic, solid waste

TÜRKİYE'DE BÜTÜNLEŞİK KIYI ALANLARI YÖNETİMİ VE PLANLAMASINDA COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ TABANLI ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMİ İLE GELİŞEN YENİ YAKLAŞIMLAR: KARADENİZ KIYILARI ÖRNEĞİ

Şafak Ağaçdiken¹, Özge Çakır², Tutku Karadoğan³

^{1,2,3} Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü, Ankara
ozge.cakir@csb.gov.tr

Türkiye'de Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetimi ve Planlaması (BKAYP) çalışmaları son 15 yıl içerisinde başlamış ve kıyı alanları özelinde daha rasyonel ve ekolojik hassasiyeti olan kararlar verilebilmesi adına hızlı bir değişim süreci geçirmiştir. Çalışmaların başladığı günden bugüne olan süreçte planlama yaklaşımı iki kez değişmiş, böylelikle üç farklı tipte tanımlayabileceğimiz bütünleşik kıyı alanları yönetimi ve planlaması oluşmuştur. Geline son aşamada planlama çalışmalarında Coğrafi Bilgi Sistemleri tabanlı çok kriterli karar verme yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmanın amacı; Türkiye'de Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetimi ve Planlaması süreçlerinde yaşanan dönüşümün açıklanması ve Karadeniz kıyılarımızda çok kriterli karar verme yöntemi uygulanarak bütünleşik kıyı alanları yönetimi ve planlamasında Ülkemiz özelinde yeni bir yaklaşım geliştirmektir. Bu kapsamda söz konusu çalışmada kıyı yapılarının yer seçimine dayanak oluşturacak bilimsel verinin üretilmesi ve kıyı alanları taşıma kapasitelerinin tespiti amacıyla daha önceki planlardan farklı olarak 6 farklı konuda oluşturulan uzman değerlendirme raporları ile sektör anketleri kullanılmış, ayrıca kıyı silueti çalışması ile kıyının denizden görünümünde silueti bozan yapı ve oluşumlar tespit edilmiş ve ilgili idarelere tavsiyelerde bulunulmuştur. Sonuç olarak kıyı şeridinde puanlar verilerek çeşitli ağırlıklandırmalar yapılmış ve üç sınıfta öncelikli bölgeler oluşturulmuştur. Diğer taraftan, 2020 yılı sonrasında çalışmaları başlatılan BKAYP'lar, Stratejik Çevresel Değerlendirme sürecine tabi olduğundan, Karadeniz'de son yıllarda yaşanan doğal afet risklerinin de dikkate alınması amacıyla çok kriterli karar verme yönteminde iklim değişikliğine bağlı oluşabilecek doğal afet riskleri de kriterler arasına eklenmiş ve planların çevresel hassasiyetlerinin en üst seviyeye çıkarılması hedeflenmiştir.

Anahtar kelimeler: Bütünleşik Kıyı Alanları Planlaması (ICZM), Stratejik Planlama, Stratejik Çevresel Değerlendirme, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi

NEW APPROACHES DEVELOPED BY GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS BASED MULTI-CRITERIA DECISION-MAKING METHOD IN INTEGRATED COASTAL ZONE MANAGEMENT AND PLANNING IN TURKEY: THE CASE OF BLACK SEA COAST

Şafak Ağaçdiken¹, Özge Çakır², Tutku Karadoğan³

^{1,2,3} Ministry of Environment, Urbanization and Climate Change, General Directorate of Spatial Planning, Ankara
ozge.cakir@csb.gov.tr

Integrated Coastal Zone Management and Planning (ICZM) in Turkey has started in the last 15 years and has gone through a process of change in order to make more rational and ecological decisions specific to coastal areas. In the process since the beginning of the works, the planning approach has changed and integrated coastal zone management and plans, which can be defined in different types, have been formed. At the last stage, the Geographic Information Systems-based multi-criteria decision analysis method was used in the planning studies. The aim of this study is to explain the transformation experienced in Integrated Coastal Zone Management and Planning processes in Turkey and to develop a new approach for Turkey in integrated coastal zone management and planning by applying multi-criteria decision analysis method in Black Sea coast. In this context, different from previous plans, expert evaluation reports and sectoral surveys prepared on 6 different subjects were used in order to produce scientific data that will form the basis for the location selection of coastal structures and to determine the carrying capacity of coastal areas in these studies. Formations were identified and recommendations were made to the relevant administrations. As a result, various weightings were made by giving points to the coastline and priority regions were created in three classes. On the other hand, ICZM Plans, which started to work after 2020, is subject to the Strategic Environmental Assessment process. In order to take into account the risks of natural disasters experienced in the Black Sea in recent years, natural disaster risks that may occur due to climate change have been added to the criteria in the multi-criteria decision-making method, and the environmental sensitivities of the plans have been increased to higher levels.

Keywords: Integrated Coastal Area Planning (ICZM), Strategic Planning, Strategic Environmental Assessment, Multi-Criteria Decision Making Method

DENİZLERDEKİ ATIK PLASTİĞİN EKLEMELİ İMALAT YÖNTEMİYLE İLERİ DÖNÜŞÜMÜ

Ayberk SÖZEN¹, Gökdeniz NEŞER¹

¹ Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Deniz Teknolojisi Anabilim Dalı,
İzmir

ayberk.sozen@deu.edu.tr

Plastik atıkların ise diğer alıcı ortamların yanı sıra dünya denizlerinde de dikkat çeken bir coğrafi yaygınlıkla birikmesi, artık küresel bir tehdit olarak algılanmakta ve deniz bilimlerinin hemen tüm disiplinlerinde araştırmaların odağına yerleştirilmektedir. Konuyla ilgili araştırmalar ayrıca atıkların toplanması, sınıflandırılması ve tanımlanması gibi oldukça güç aşamaları da kapsamaktadır. Ayrıca atık plastiklerin denizel ortamın aşındırıcı etkisinde uğradığı bozunmalar da irdelenerek sucul yaşam üzerindeki etkisi azaltılmış plastik ürünler üzerindeki çalışmalara da yönelinmektedir. Zira sürdürülebilir bir geleceğin, neredeyse uygarlığımızın temelini oluşturan plastik malzemelere karşı durmakla değil, onun her türünün geri dönüşümünün koşulsuz sağlanmasıyla mümkün olacağı oldukça açıktır.

Küresel plastik endüstrisindeki üretim, 1950’de 1,5 milyon tonluk bir kapasiteden, yıllık neredeyse %5,5’luk bir artışla günümüzde 400 milyon tonluk bir kapasiteye ulaşmıştır. Bu üretimdeki oranlarına paralel olarak denizlerde farklı yapıda plastiklere rastlanmaktadır. Bu çalışmada denizlerde yaygın olarak rastlanılan plastik çeşitlerine kısaca değinilerek gerek günlük yaşantımızdaki kullanım sıklığı, gerek denizel bozunmaya karşı ortalama aşan dayanımı dikkate alınarak plastik şişe üretiminde kullanılan termoplastiklerden polyster özlü PET ürünlerine odaklanılacaktır.

Denizel plastik atık kitlesinde ağırlıkça %7’lik bir oranda bulunan PET’in, ‘*atık malzemelerin özgün kullanımındaki eşit veya ondan daha yüksek bir değerdeki ürüne dönüştürme işlevi*’ olarak adlandırılabilir ‘ileri dönüşüm’ olanaklarını araştırmak bu çalışmanın temelini oluşturmaktadır.

Çalışmada ileri dönüşüm yöntemi olarak, tasarımcılara ürünlerinin formlarını belirlerken özgürlük tanıyan, üç boyutlu yazım teknolojileri yardımıyla işlevselleşen eklemeli imalat yöntemlerinden Eriyik Filaman Yığılması (EYF) yönteminden yararlanılmıştır. Bu yöntemle bilgisayar destekli olarak tasarlanmış üç boyutlu formlar, iki boyuttaki katmanlardan oluşacak şekilde üretilebilmektedir. Bir çok eklemeli imalat yöntemi olmasına karşın EYF yöntemi hem maliyet-etkin olarak, hem de üretime kolay uyarlanabilirliğiyle ön plana çıkmaktadır. İzmir Körfezi’nden toplanan plastik şişelerin parçalanması, bunlardan ekstrüzer yardımıyla filaman oluşturulması, atık ürünlerin çekme mukavemeti temelindeki çevresel bozunmasının saptanması için yapılacak deneylerde kullanılacak numunelerin üç boyutlu yazıcıda basılması ve çekme deneyleri Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü’nün ilgili laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Deneyler sonucunda PET ürünlerinin mekanik niteliklerinin denizel ortamın etkisiyle %60’a varan oranda bir bozunmaya uğradığı görülmüştür. Bu bozunmanın giderilmesi ve PET atıktan katma değeri yüksek ürünlerin eldesi için geliştirilen öneriler, çalışmanın sonucu olarak sunulmuş olup, ayrıca bir de örnek ürün üretilerek üretim süreci değerlendirilmesi de yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Denizel plastik kirliliği; PET; Eklemeli imalat yöntemleri; Çevresel bozunum; İleri dönüşüm.

UPCYCLING OF PLASTIC MARINE DEBRIS BY ADDITIVE MANUFACTURING METHOD

Ayberk SÖZEN¹, Gökdeniz NEŞER¹

¹ Dokuz Eylül University, Institute of Marine Sciences and Technology, Marine Technology Department, İzmir
ayberk.sozen@deu.edu.tr

As plastic marine debris continues to accumulate significantly in the oceans quite widely, many concern surround this global threat and a wide variety of the fields of marine sciences have already their attention on this problem. This research efforts include very tough task of collecting, sorting and identifying ocean plastics. Additionally the researchers have also been focused on the degradation of waste plastics under the severe effects of marine environment in order to produce proper plastic materials for mitigation the risks on aquatic life. Because it is obvious that for a sustainable future of our planet to end production and use of plastic materials which are the base of today's civilization seem not to be possible, but to fully recycle of them should be considered with all the manners.

Global plastic production has been reached to 400 million ton with a yearly increment of 5.5% from 1.5 million in 1950. There are several classes of plastics encountered in the oceans parallel to their production share in the above mentioned total volume. In this study, following the determination of plastics classes in the ocean it has been focused on PET which is a polyester-based thermoplastic due to its very common use in our daily life and its moderate resistance to marine environmental degradation.

To investigate the possibility of the upcycling which can be determined as *“re-use of waste material in such a way as to create a product of higher quality or value than original”* of PET existing in the ocean plastic with 7% in weight has been the main goal of this study.

For the upcycling method in this study, an additive manufacturing technique called as Fused Filament Fabrication (3F) which provides designers a freedom to form the objects and applies with three dimensional printing technique has been chosen. With 3F method, three-dimensional forms can be studied by printing computer-aided design in two-dimensional layers. Although there are different additive manufacturing methods, 3F is one of the most cost-effective and easiest to implement. Shredding, grounding of the PET bottles collected from the Izmir Bay, extruding filaments by using the recyclates, printing samples in 3D printer to test environmental degradation effects on the mechanical properties and tensile testing have all been performed in the related lab of Dokuz Eylül University Institute of Marine Sciences and Technology.

From the results of tensile tests, it has been observed almost 60% of degradation in mechanical properties of the PET products. The propositions to improve the resulting materials and to product an object with higher added value from waste PET have been given and a sample object has also been printed.

Keywords: Plastic marine debris; PET; Additive manufacturing methods; Environmental degradation; Upcycling

YÖK ULUSAL TEZ MERKEZİ ÖRNEKLEMİNDE GEMİADAMLARI İÇİN BİBLİYOMETRİK BİR İNCELEME

Burcu ÇELİK¹

¹ Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Turgut Kıran Denizcilik Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü, Rize
burcu.celik@erdogan.edu.tr

Bu çalışmada, Ulusal Tez Merkezi (YÖKTEZ) veri tabanında 1988-2022 yılları arasında gemiadamlarını konu alan lisansüstü tezler bibliyometrik açıdan incelenmiştir. Çalışma kapsamında gemi adamları ile ilişkili olan 89 lisansüstü tez olduğu belirlenmiştir. Tezler yayınlandığı yıl, tezin türü (yüksek lisans ve doktora), enstitü, anabilim dalı, üniversite, konusu, anahtar kelimeler, uygulanan araştırma yöntemi, sayfa sayısı ve danışmanların unvanları parametreleri bağlamında Microsoft Office Excel programı aracılığıyla incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, yıllık ortalama tez sayısı 2,62'dir. Son 10 yılda gemi adamlarını konu alan 65 lisansüstü tez hazırlanmıştır. Yıl bazında üretilen tez sayısı 2019 yılında tepe noktadadır (n=12) ve çoğunluğu yüksek lisans tezlerinden (n=10) oluşmaktadır. Üretilen 89 tezin yazarlarından 70'i erkek, 19'u kadındır. Yapılan tezlerin %87'sinin Türkçe yazıldığı ve en çok sosyal bilimler enstitüsüne bağlı olarak yapıldığı (n=42) ve en fazla Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı (n=29) kapsamında üretildiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gemiadamları, Bibliyometrik Analiz, Lisansüstü Tez

A BIBLIOMETRIC ANALYSIS FOR SEAFARERS IN THE SAMPLE OF YÖK NATIONAL THESIS CENTER

Burcu ÇELİK¹

¹ Recep Tayyip Erdogan University, Turgut Kiran Maritime Faculty, Maritime Transportation Engineering, Maritime Transportation Engineering Department, Rize
burcu.celik@erdogan.edu.tr

In this study, postgraduate theses on seafarers between the years 1988-and 2022 were examined bibliometrically in the database of the YÖK National Thesis Center. Within the scope of the study, it was determined that there were 89 postgraduate theses related to seafarers. The theses analyzed through the Microsoft Office Excel program in the context of the year they were published, the type of the thesis (master's and PhD), institute, department, university, subject, keywords, applied research method, number of pages, and titles of advisors. According to the results obtained, the annual average number of the thesis is 2,62. In the last 10 years, 65 postgraduate theses on seafarers have been prepared. The number of theses produced yearly is at its peak in 2019 (n=12) and the majority consists of master's theses (n=10). Of the 89 theses produced, 70 are male and 19 are female. It was determined that 87% of the theses were written in Turkish, mostly affiliated with the social sciences institute (n=42) and produced mostly within the scope of the Maritime Transportation Management Engineering Department (n=29).

Keywords: Seafarers, Bibliometric Analysis, Post-graduate Thesis

MARMARA DENİZİ'NDE GÖZENEK SUYU BİYOJEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

İsmail AKÇAY¹, Serhat SEVGİN¹, Nimet ALIMLI¹, Gamze TANIK², Mustafa YÜCEL¹

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi-Deniz Bilimleri Enstitüsü, P.K. 28, 33731 Erdemli-Mersin

² Orta Doğu Teknik Üniversitesi-Jeoloji Mühendisliği, Ankara

ismail@ims.metu.edu.tr

Marmara Denizi'nde, gözenek suyu besin tuzları, redoksa duyarlı elementler ve diyajenetik süreçlerde rol alan majör elementlerin dinamikleri ötrofikasyon, dip su oksijen seviyeleri ve de sismik olaylar ile doğrudan ilişkilidir. Doğal ve insan kaynaklı kirlilik yüklerinin etkisiyle özellikle Çınarcık Baseni ve İzmit Körfezi'nde ötrofik durum gelişmiş ve dip sularda suboksik ve anoksik koşullar kalıcı hale gelmiştir. Bu çalışma kapsamında, Marmara Denizi'nde oksijensizleşme ve ötrofikasyonun sediman gözenek suyu biyojeokimyasal özelliklerine etkilerinin anlaşılması amacıyla 2019 kış ve yaz dönemlerinde yaklaşık 100 istasyonda yerinde fiziksel ölçümler (sıcaklık, tuzluluk, yoğunluk, seki disk derinliği) ve biyokimyasal değişkenlerin (çözünmüş oksijen, besin tuzları, klorofil-*a*) ölçüm ve örneklemeleri gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, İzmit Körfezi, Çınarcık Baseni ve Güney Marmara Denizi'nde belirlenen 13 istasyonda sediman karot örneklemeleri gerçekleştirilip, gözenek suları elde edilmiştir. Sediman gözenek sularında besin tuzları (Si, N, P), reaktif demir (r-Fe), hidrojen sülfür (H₂S), ve majör elementlerin (Cl, SO₄, Li, Na, K, Mg, Ca) ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, en yüksek gözenek suyu reaktif silikat, fosfat ve amonyak değerleri ötrofik koşulların geliştiği birincil üretimin (klorofil-*a* bakımından) görece yüksek ve suboksik/anoksik koşulların gözlemlendiği İzmit Körfezi ve Çınarcık Baseni'nden elde edilen karot örneklerinde ölçülmüştür. Görece düşük değerler, yüksek dip su oksijen seviyelerinin görüldüğü ve birincil üretimin düşük olduğu Güney Marmara Denizi'nde ölçülmüştür. Gözenek suyu nitrat, sülfat ve hidrojen sülfür ölçümlerine göre, Çınarcık Baseni ve İzmit Körfezi sedimanında üst 20-30 cm'lik alanda organik madde parçalanmasında denitrifikasyon ve sülfat indirgenmesi olayları gözlenirken, Güney Marmara Denizi'nde oksik respirasyon ile sınırlı kalmıştır. Ayrıca, özellikle İzmit Körfezi'nde, sediman gözenek suyu sülfat, hidrojen sülfür ve majör elementlerin derinlik profilleri, oksijensiz metan oksidasyonu (AOM), karbonat presipitasyonu, demir-oksit indirgenmesi, demir-sülfür presipitasyonu ve düşük sıcaklıkta gerçekleşen silikat diyajenez gibi birçok biyojeokimyasal ve erken diyajenetik süreçlerin gerçekleştiğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Gözenek suyu, biyojeokimya, diyajenez, Marmara Denizi.

POREWATER BIOGEOCHEMICAL PROPERTIES IN THE MARMARA SEA

İsmail AKÇAY¹, Serhat SEVGİN¹, Nimet ALIMLI¹, Gamze TANIK², Mustafa YÜCEL¹

¹ Middle East Technical University-Institute of Marine Sciences, P.O. Box 28, 33731 Erdemli-Mersin

² Middle East Technical University-Department of Geological Engineering, Ankara

ismail@ims.metu.edu.tr

The dynamics of porewater nutrients, redox-sensitive elements, major ions involved in the diagenetic processes and also solid-state geochemistry in the Marmara Sea have been influenced by eutrophication, bottom water suboxia/anoxia as well as seismicity in the region. Development of eutrophication and deep water suboxia/anoxia has been experienced in the Çınarcık Basin and İzmit Bay due to natural and terrestrial pressures. In this study, in order to understand the impacts of deoxygenation and eutrophication on the sediment porewater biogeochemical properties in the Marmara Sea, *in situ* physical (temperature, salinity, density, secchi disk depth) measurements and biochemical (dissolved oxygen, nutrients, chlorophyll-*a*) measurements and sampling were performed at about 100 stations in winter and summer periods of 2019. Furthermore, sediment core samples were obtained from the 13 selected stations in the İzmit Bay, Çınarcık Basin and Southern Marmara Sea and porewater samples were extracted from the obtained core samples on board. Porewater nutrients (Si, N, P), reactive iron (r-Fe), hydrogen sulfide (H₂S) and major elements (Cl, SO₄, Li, Na, K, Mg, Ca) were measured. The study results indicated that maximum concentrations of porewater reactive silicate, phosphate and ammonium were measured in the eutrophic and suboxic/anoxic İzmit Bay and Çınarcık Basin having higher primary production (in terms of chlorophyll-*a*). Lower concentrations were recorded in the Southern Marmara Sea having lower primary production and more oxygenated deep waters. Porewater nitrate, sulfate and hydrogen sulfide concentrations showed that organic matter degradation processes in the upper 20-30 cmbs have been occurred by oxic respiration, denitrification and sulfate reduction whilst organic matter decomposition was limited by oxic respiration in the upper sedimentary column in the southern Marmara Sea. Moreover, the distribution of porewater sulfate, hydrogen sulfide, and major elements throughout the sediment cores obtained specifically from the İzmit Bay, suggested principal biogeochemical and early diagenetic processes such as anaerobic oxidation of methane (AOM), carbonate precipitation, Fe-reduction, Fe-S precipitation and low-temperature silicate diagenesis.

Keywords: Porewater, biogeochemistry, diagenesis, Marmara Sea

ASLAN BALIĞI (*PTEROİS MİLES*, (BENNETT, 1828)' NİN KAŞ-KEKOVA DKA'NDA (BATI AKDENİZ) BOY- AĞIRLIK İLİŞKİSİ VE KONDÜSYON FAKTÖRÜ

Merve KARAKUŞI, Coşkun Menderes AYDIN¹

¹ Akdeniz Su Ürünleri Araştırma, Üretim ve Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü, Demre/Antalya TÜRKİYE
mervekarakus86@gmail.com

Bu çalışmada, Batı Akdeniz kıyısı Kaş-Kekova Deniz Koruma alanında avlanan aslan balıklarının (*Pterois miles*), 2018-2020 yılları arasındaki boy ağırlık ilişkileri ve kondüsyon faktörü incelenmiştir. Örneklemeler aylık olarak tüplü dalış yapılarak ve zıpkın kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada 1989 birey örneklenmiş olup, dişi bireyler 10,7-36,5cm arasında, erkek bireyler 8,7- 41cm arasında, tüm bireyler 7,1-41 cm arasında dağılım göstermiştir. Dişi ve erkek bireylerin ölçümleri arasında istatistiksel olarak fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (t-test, $P>0,05$). Eşey ayrımı gözetilmeden değerlendirilen türün boy-ağırlık denklemi: $W= 0,004L^{3,848}$ ve $R^2 =0.976$ olarak bulunmuştur ve bu habitatta pozitif allometrik bir büyüme gösterdiği belirlenmiştir. *Pterois miles* bireyinin maksimum kondüsyon faktörü değeri ise 1.53 olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aslan balığı, *Pterois miles*, boy-ağırlık ilişkisi, Kaş-Kekova DKA, Kondüsyon faktörü.

LENGTH –WEIGHT RELATIONSHIP AND CONDITION FACTOR OF LIONFISH (*PTEROIS MILES*, (BENNETT, 1828)), FROM KAS-KEKOVA MPA (EASTERN MEDITERRANEAN)

Merve KARAKUŞ¹, Coşkun Menderes AYDIN¹

¹ Mediterranean Fisheries Research, Production and Training Institute, Demre/Antalya TÜRKİYE
mervekarakus86@gmail.com

In this study, the length-weight relationships and condition factor of lionfish (*Pterois miles*) caught in Kaş-Kekova Marine Protected Area, on the western Mediterranean coast, between the years 2018-2020 were investigated. In the study, 1989 individuals were sampled, and female individuals ranged between 10.7-36.5 cm, male individuals between 8.7-41 cm, and all individuals between 7.1-41 cm. It was concluded that there was no statistical difference between the measurements of female and male individuals (t-test, $P > 0.05$). The length-weight equation of the species evaluated without sex discrimination was found as: $W = 0.004L^{3.848}$ and $R^2 = 0.976$ and it was determined that it showed positive allometric growth in this habitat. The maximum condition factor value of the *Pterois miles* individual was calculated as 1.53.

Keywords: Devil Lionfish, *Pterois miles*, length-weight relationship, Kas-Kekova MPA, Condition factor.

BENTİK HABİTATLAR VE BALIKÇILIK ETKİLEŞİMİ: MedKeyHabitats II TÜRKİYE PROJESİ

Gökhan KABOĞLU¹, Barış AKÇALI¹, Nilhan KIZILDAĞ¹, E. Mümtaz TIRAŞIN¹, Orhan ATGIN¹, Özkan ÖZEL¹, Sinem OĞUZ KABOĞLU¹, Bülent CİHANGİR¹, A. Harun ÖZDAŞ¹, Şermin AÇIK ÇINAR¹, Ferah YILMAZ¹, Sinem ÖNEN¹, Banu BİTLİS¹, Elif CAN YILMAZ¹, K. Can BİZSEL¹, İrfan YILDIZ¹, Onur KARAYALI², Özge ÖZGEN¹, Harun GÜÇLÜSOY¹, Emrah MANAP³, Yassine Ramzi SGHAIER⁴, Atef OUERGHI⁴

¹ Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İzmir

² Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İzmir

³ T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü, Ankara

⁴ Özel Korunan Alanlar Bölgesel Faaliyet Merkezi (SPA/RAC), Tunus

gokhan.kaboglu@deu.edu.tr

“Türkiye Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi”nde önemli denizel habitatların haritalandırılması ve balıkçılık faaliyetlerine karşı kırılganlıklarının değerlendirilmesi projesi”, bentik habitatların belirlenmesi ve balıkçılıkla etkileşimlerinin araştırılması amacıyla, 2019-2020 yıllarında Foça Özel Çevre Koruma (ÖÇK) Bölgesi’nde gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde bir ilk olan proje, MAVVA Vakfı tarafından fonlanan MedKeyHabitats II programı kapsamında, sahibi Özel Korunan Alanlar Bölgesel Faaliyet Merkezi (SPA/RAC) ve ulusal odak noktası T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı-Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü koordinasyonunda, Dokuz Eylül Üniversitesi-Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü tarafından yürütülmüştür.

Proje kapsamında yapılan arazi çalışmaları, bentik habitatların haritalanması için akustik ölçümler (tek ışınlı batimetri ve yandan taramalı sonar) ve yerinde doğrulama çalışmalarını (sediman, yumuşak ve sert zemin bentik örneklemeleri, transekt ve sualtı kamera sürveyleri) içermektedir. Foça ÖÇK Bölgesi balıkçılığıyla ilgili bilgiler ise, kıyı balıkçılarıyla yapılan anket sürveyi ve Sualtı Görsel Sayım tekniği çalışmasıyla elde edilmiştir. Sonrasında, bentik habitatlar Avrupa Doğa Bilgi Sistemi (EUNIS) sınıflandırma şemasına göre sınıflandırılmış ve tespit edilen habitat tiplerinin yasal ve yasadışı balıkçılık faaliyetlerine karşı hassasiyeti tespit edilmiştir. Tüm bulgular, Coğrafi Bilgi Sisteminde (CBS) uzamsal bilgilere dönüştürülmüş ve dijital kartoğrafik envanterleri oluşturulmuştur. Ayrıca, proje kapsamında *Posidonia oceanica* deniz çayırlarının izlenmesi için 4 adet izleme istasyonu kurulmuş ve yerel kapasiteye katkıda bulunmak amacıyla projede uygulanan yöntemler hakkında eğitimler verilmiştir.

Yapılan analizler sonucunda, çalışma alanı olan Foça ÖÇK Bölgesi 0-50 m derinlik zonu içerisinde, EUNIS şemasına göre infralittoral kaya, infralittoral biyojenik habitat, infralittoral iri sediman, infralittoral karışık sediman, infralittoral kum ve infralittoral çamur habitatlar altında 15 bentik habitat tipi tespit edilerek haritalanmıştır. Habitatların balıkçılık faaliyetlerine karşı hassasiyeti incelendiğinde, mevzuata uygun ticari balıkçılığın adaların etrafında yoğunlaştığı ve bu alanlardaki deniz habitatlarının yüksek hassasiyetine neden olduğu belirlenmiştir. Öte yandan, Orak ve İncir Adaları ile anakara ve liman bölgesi arasında yasadışı balıkçılık faaliyetleri yoğunudur. Dolayısıyla bölgedeki habitatlar üzerinde hem yasal hem de yasadışı avcılığın toplam baskısı yüksektir.

MedKeyHabitats II Türkiye projesi bulguları ve deneyimi yerel ve ulusal ölçekte önemli katkılar vermeye başlamıştır. Yerel ölçekte, 2022-2026 dönemi için hazırlanan Foça ÖÇK Bölgesi yönetim planında temel girdilerden biri olmuştur. Daha da önemlisi, kazanılan bilimsel ve teknik birikim, gelecekte Türkiye denizleri habitat haritalama çalışmalarına katkı sağlayabilecek bir araştırma olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Habitat haritalama, EUNIS, Kıyı balıkçılığı, Habitat hassasiyeti, CBS, Foça ÖÇK Bölgesi.

BENTHIC HABITATS AND FISHERIES INTERACTIONS: MedKeyHabitats II TURKEY PROJECT

Gökhan KABOĞLU¹, Barış AKÇALI¹, Nilhan KIZILDAĞ¹, E. Mümtaz TIRAŞIN¹, Orhan ATGIN¹, Özkan ÖZEL¹, Sinem OĞUZ KABOĞLU¹, Bülent CİHANGİR¹, A. Harun ÖZDAŞ¹, Şermin AÇIK ÇINAR¹, Ferah YILMAZ¹, Sinem ÖNEN¹, Banu BİTLİS¹, Elif CAN YILMAZ¹, K. Can BİZSEL¹, İrfan YILDIZ¹, Onur KARAYALI², Özge ÖZGEN¹, Harun GÜÇLÜSOY¹, Emrah MANAP³, Yassine Ramzi SGHAIER⁴, Atef OUERGHI⁴

¹ Dokuz Eylül University, Institute of Marine Sciences and Technology, İzmir

² Ege University, Faculty of Fisheries, Department of Marine–Inland Waters Sciences and Technology, İzmir

³ The Ministry of Environment, Urbanization and Climate Change, General Directorate for Protection of Natural Assets, Ankara

⁴ Regional Activity Centre for Specially Protected Areas (SPA/RAC), Tunisia

gokhan.kaboglu@deu.edu.tr

The project entitled “Mapping of marine key habitats and assessing their vulnerability to fishing activities in Foça Special Environmental Protection Area, Turkey” aimed to determine the benthic habitats and their interactions with fisheries in the Foça Special Environmental Protection Area (SEPA). The project was conducted between 2019-2020 under the coordination of the Regional Activity Centre for Specially Protected Areas (SPA/RAC) and the national focal point the General Directorate for Protection of Natural Assets of the Ministry of Environment, Urbanization and Climate Change. The research, which is the first of its kind in Turkey, was performed by the Institute of Marine Sciences and Technology of Dokuz Eylül University.

Habitat mapping fieldworks comprised of acoustic measurements (single beam echosounder and side scan sonar) and ground-truthing surveys (sediment, soft and hard bottom benthic samplings, transect and dropdown camera surveys). Foça SEPA fisheries data were collected via questionnaire survey and Underwater Visual Census method. Afterwards, benthic habitats were classified according to the European Nature Information System (EUNIS), and analysis were performed to determine their sensitivity to artisanal and illegal fisheries. All results were digitized as spatial data in the Geographic Information Systems (GIS) and their digital cartographic inventories were created. Additionally, 4 systems to monitor *Posidonia oceanica* meadows were established and training activities about the project methodology were conducted to increase the local capacity.

15 EUNIS habitat types of infralittoral rock, infralittoral biogenic habitat, infralittoral coarse sediment, infralittoral mixed sediment, infralittoral sand and infralittoral mud were observed and spatially defined in the 0-50 m depth zone of the Foça SEPA. According to the sensitivity analysis, the commercial rules-based fishing was determined to be dense around the islands resulting in an increased sensitivity of the marine habitats in these areas. On the other hand, illegal fishing was dense between Orak and İncir Islands, mainland and the port area. This situation results in a high total pressure of the legal and illegal fishing among the habitats in the SEPA.

The scientific results and research experience of the MedKeyHabitats II Turkey project have already made essential contributions at both local and national scales. At local scale, it provided crucial scientific knowledge to the Foça SEPA management plan for the 2022-2026 period. Furthermore, the scientific and technical experience gained on habitat mapping approaches is assessed to be a potential significant contribution to habitat mapping studies for the Turkish marine environment in the near future.

Keywords: Habitat mapping, EUNIS, Artisanal fisheries, Habitat sensitivity, GIS, Foça SEPA.

SEDİMENTTE METAL ZENGİNLEŞME FAKTÖRÜ TESPİTİNDE REFERANS DEĞER KULLANIMI: DOĞU KARADENİZ ÖRNEĞİ

Ali ALKAN¹, Nigar ALKAN²

¹ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Trabzon

² Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, Trabzon

aalkan@ktu.edu.tr

Çevresel örneklerde bir elementin zenginleşme düzeyini belirlemek amacıyla kullanımı en çok tercih edilen araçlardan birisi Zenginleşme Faktörü (EF) hesaplanmasıdır. Referans element olarak genellikle sedimentte yüksek düzeyde bulunan ve bu nedenle antropojenik faktörlerden etkilenme düzeyi düşük Al, Fe, Mn vb. elementler tercih edilir (Abraham ve Parker, 2008; Alkan vd., 2015). Ancak hem referans hem de ilgilenilen elementin geçmişteki konsantrasyonunu belirlemek için standart bir prosedür yoktur (Rodríguez vd, 2006; Carballeira vd., 2002; Bern vd., 2019). Bu amaçla başvurulan üç ana yaklaşım mevcuttur. Bunlardan ilki, elementlerin antropojenik etki öncesi dönemdeki konsantrasyonunun belirlenmesi, ikincisi çalışılan alanla aynı mineral ve jeolojik yapıya sahip kirlenmemiş alandaki konsantrasyonunun belirlenmesi ve diğer alternatif ise yer kabuğu için belirlenen ortalama değerlerin kullanılmasıdır. İlk iki alternatifin kısmen zorluğu nedeniyle geçmişte ve günümüzde yapılan birçok çalışmada yer kabuğu için verilen ortalama değerlerin indeks hesaplanmalarında kullanıldığı bilinmektedir. Ancak küresel ortalama değerlerin kullanımının en büyük dezavantajı bölgesel doğal jeokimyasal çeşitliliği gözardı etmesi nedeniyle yanlış anomalilerin ortaya çıkmasına yol açmasıdır (Rodríguez vd., 2006; Abraham ve Parker, 2008).

Bu çalışmada Doğu Karadeniz kıyısı boyunca 34 ayrı noktada hem dünya ortalamaları hem de sediment karot örneklerinden elde edilen geçmişe yönelik değerler kullanılarak hesaplanan sediment örneklerindeki nikel için zenginleşme değerleri kıyaslanmıştır. Dünya ortalamasına ait değerler kullanıldığında yapılan hesaplamalarda on ayrı lokasyonda önemli düzeyde zenginleşmeye karşılık gelecek Zenginleşme Faktörleri (ZF) tespit edilmiştir. Oysa elementlerin geçmiş döneme ait konsantrasyonlarında sediment karot örneklerinden elde edilen veriler kullanıldığında bölgede nikel için bir zenginleşmenin söz konusu olmadığı ve yüksek nikel derişimlerinin karasal ortamdaki volkanitler ve sedimentler kayalarla ilişkili olduğu görülmektedir (Alkan vd., 2021).

Anahtar Kelimeler: Sediment, Zenginleşme faktörü, Referans değer

USE OF REFERENCE DATA FOR METAL ENRICHMENT FACTOR CALCULATION FOR SEDIMENT: A CASE STUDY FROM THE EASTERN BLACK SEA SHELF

Ali ALKAN¹, Nigar ALKAN²

¹ Karadeniz Technical University, Institute of Marine Science and Technology, Trabzon

² Karadeniz Technical University, Faculty of Marine Science, Trabzon

aalkan@ktu.edu.tr

The enrichment Factor (EF) is one of the most preferred tools to determine the enrichment level of an element in environmental samples. In the calculation, elements such as Al, Fe, and Mn, which are found at high levels in the sediment and therefore have a low level of being affected by anthropogenic factors, are preferred as reference elements (Abraham and Parker, 2008; Alkan et al., 2015). However, there is no standard procedure for determining the background concentration of both the reference and the element of interest (Rodríguez et al., 2006; Carballeira et al., 2002; Bern et al., 2019). There are three main approaches used for this purpose. The first of these is to determine the concentration of the elements in the pre-anthropogenic period, the second is to determine the concentration in the uncontaminated area with the same mineral and geological structure as the studied area, and the other alternative is to use the average values determined for the earth's crust. Due to the difficulties of the first two alternatives, it is known that the average values given for the earth's crust are used in many studies conducted in the past and today in index calculations. However, the biggest disadvantage of using global average values is that it ignores regional natural geochemical variation and leads to false anomalies (Rodríguez et al., 2006; Abraham and Parker, 2008).

In this study, nickel enrichment values in sediment samples calculated using both world averages and background concentrations obtained from sediment core samples at 34 different points along the Eastern Black Sea coast were compared. According to the Enrichment Factors calculated with world averages, significant enrichment was detected in 10 different locations. However, when the data obtained from the sediment core samples were used for the concentrations of the elements for the past period, it was determined that there was no enrichment for nickel in the region. It can be evaluated that the high nickel concentrations detected in the region are related to the volcanics and sedimentary rocks in the terrestrial environment (Alkan et al., 2021).

Keywords: Sediment, Enrichment factor, Reference data

- Abraham, G. M. S., & Parker, R. J. (2008). Assessment of heavy metal enrichment factors and the degree of contamination in marine sediments from Tamaki Estuary, Auckland, New Zealand. *Environmental monitoring and assessment*, 136(1), 227-238.
- Alkan, N., Alkan, A., Akbaş, U., & Fisher, A. (2015). Metal pollution assessment in sediments of the southeastern Black Sea Coast of Turkey. *Soil and Sediment Contamination: An International Journal*, 24(3), 290-305.
- Alkan, A., Alkan, N., & Aktaş, M. (2021). Comparison of Ni enrichment and background concentrations in the Southeastern Black Sea sediments. *Environmental Forensics*, 22(3-4), 364-371.
- Bern, C. R., Walton-Day, K., & Naftz, D. L. (2019). Improved enrichment factor calculations through principal component analysis: Examples from soils near breccia pipe uranium mines, Arizona, USA. *Environ Pollut*, 248, 90-100. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.01.122>
- Carballeira, A., Couto, J. A., & Fernández, J. A. (2002). Estimation Of Background Levels Of Various Elements In Terrestrial Mosses From Galicia (NW Spain). *Water, Air, and Soil Pollution*, 133, 235-252.
- Rodríguez, J. G., Tueros, I., Borja, A., Belzunce, M. J., Franco, J., Solaun, O., Valencia, V., & Zuazo, A. (2006). Maximum likelihood mixture estimation to determine metal background values in estuarine and coastal sediments within the European Water Framework Directive. *Sci Total Environ*, 370(2-3), 278-293. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2006.08.035>

BİREYSEL TEK KULLANIMLIK KATI ATIKLARIN ÇEVRE KİRLİLİĞİ VE DENİZ ÇÖPÜ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: KTÜ KAMPÜSÜ ÖRNEK OLAY İNCELEMESİ

Coşkun ERÜZ¹, Fatma Telli KARAKOÇ¹, Ertuğ DÜZGÜNEŞ², Muzaffer FEYZİOĞLU¹, Hacer SAĞLAM¹, Nigar ALKAN², Sercan EROL³, Koray ÖZŞEKER⁴, Yahya TERZİ², Nurettin BAŞKAN², Neira Purwanti İSMAİL²

¹ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, Trabzon

² Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, Trabzon

³ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü, Trabzon

⁴ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Trabzon
neira.ismail@gmail.com

Artan nüfus ile birlikte gelişen sanayi ve tüketime bağlı olarak hızla artan ‘katı atık’ lara bağlı çevre sorunları, dünyanın en önemli sorunlarından birisini teşkil etmeye başladı. Özellikle son yıllarda dünyanın her yerinde deniz çöplü sürekli gündem haline gelmeye başladı. Katı atık üretimi, geri dönüşüm, bertaraf ve azaltım konusunda uluslararası ve ulusal mevzuat, uygulamalar mevcut olmasına karşın, sorun hızla artmaya devam etmektedir. Katı atıkların denize ulaşmasını önlemek için yapılabilecek en basit ve ekonomik çözüm farkındalık oluşturularak, bireyler tarafından atıkları doğaya atmamaktır, kurumlar tarafından atılmamasını sağlamaktır. Bu çalışma, AB, CBC, BSB785 kodlu LitOUTer Projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, Karadeniz’de deniz çöplü ile ilgili farkındalığı artırma amaçlı KTÜ merkez kampüste, bireysel kullanılıp atılan, rüzgâr, yağış ve kanalizasyona bağlı taşınım ile denize taşınma potansiyele olan atıkların varlığı, bolluğu incelenmiştir. Farkındalık ve tespit amaçlı etkinlik kapsamında, kampüsü kullanan akademik ve idari personeller, üniversite öğrencileri ile birlikte, lise ve orta okul öğrencileri, öğretmenler STK temsilcileri, orta okul ve lise öğrencileri ve öğretmenleri ve halktan katılımcıları oluşan yaklaşık 105 kişi katılmıştır. Her gün ilgililerce düzenli olarak temizlenen, KTÜ Kanuni kampüsünde gerçekleştirilen katı atık tespit ve farkındalık etkinliği, 34.000 m2 alanda, 8.500 m uzunluğa sahip 10 farklı güzergâh üzerinde yapılmıştır. Toplam 7916 adet tamamı kullan at tarzı bireysel kullanım sonucu üretilmiş katı atık toplanmıştır. Atıkların, yüzde 90’ı plastik, %6’sı kâğıt, %2’si metal ve %2’si Covid19 ile ilgili (maske ve ıslak mendil) atıklardan oluşmaktadır. Plastik atıklar arasında en büyük oranı %80 6338 adet ile sigara izmariti oluşturmaktadır. AB raporuna göre sigara izmariti Karadeniz’deki deniz çöplü arasında en çok bulunan katı atıktır. Ayrıca 66 adet Covid-19’a bağlı tek kullanımlık maske toplanmıştır. Kampüs alanında düzenli temizlik yapılmasına rağmen, temizlik sonrası atılmış, ulaşılmayan kenarlarda birikmiş, otsu ya da odunsu bitkiler arasında kalmış çok yüksek miktarda atık toplanmış olması, doğaya atılmış olan katı atıkların kontrol altına almak, bertaraf etmenin ne kadar güç olduğunun bir göstergesidir. Kişisel atıklar, evsel ve endüstriyel katı atıklar etrafa saçılıp rüzgâr veya yağmur suyu akışı etkisi ile akarsu ve kanalizasyon sitemlerine ile denize ulaşır ve deniz çöplü olur. Sorunun çözümünde en önemli faktör, doğaya katı atık atmamak için toplumsal ve bireysel farkındalık seviyesini arttırmak, cezai müeyyideleri etkin kılmaktır.

Anahtar Kelimeler: Katı atık, Deniz Çöplü, Farkındalık, LitOUTer, Karadeniz

IMPACT OF INDIVIDUAL DISPOSABLE SOLID WASTES ON ENVIRONMENTAL POLLUTION AND MARINE LITTER: A CASE STUDY OF KTU CAMPUS

Coşkun ERÜZ¹, Fatma Telli KARAKOÇ¹, Ertuğ DÜZGÜNEŞ², Muzaffer FEYZİOĞLU¹, Hacer SAĞLAM¹, Nigar ALKAN², Sercan EROL³, Koray ÖZŞEKER⁴, Yahya TERZİ², Nurettin BAŞKAN², Neira Purwanti İSMAİL²

¹ Karadeniz Technical University, Sürmene Faculty of Marine Science, Department of Marine Science and Technology Engineering, Trabzon

² Karadeniz Technical University, Sürmene Faculty of Marine Science, Department of Fisheries Technology Engineering, Trabzon

³ Karadeniz Technical University, Sürmene Faculty of Marine Science, Department of Maritime Transportation and Management Engineering, Trabzon

⁴ Karadeniz Technical University, Institute of Marine Science and Technology, Trabzon
neira.ismail@gmail.com

As the population grow, environmental problems due to 'solid waste' are increasing rapidly triggered by developing industry and consumptions. It has started to constitute one of the most important problems of the world. Especially in recent years, marine litter has started to become a constant agenda all over the world. Although there are international and national legislation and practices regarding solid waste management, recycling, disposal and reduction, the problem continues to increase rapidly. The simplest and most economical solution to prevent solid wastes from reaching the sea is to raise awareness and not to throw waste into nature by individuals, also to ensure that these wastes are not illegally disposed by institutions. This study was carried out within the scope of the EU, CBC, BSB 785 LitOU Ter Project. In the study, the present and abundance of individual disposable wastes, which have the potential to be transported to the sea by wind, precipitation and sewage-related transport were examined in the central campus of KTU in order to raise awareness about marine litter in the Black Sea. Within the scope of the awareness and determination activity, approximately 105 people, consist of campus academic and administrative staffs, university, high school and middle school students, teachers, representatives of NGOs and the public participated. The solid waste determination and awareness activity held in the KTU Kanuni campus, which is regularly cleaned by the relevant authorities, was held on 10 different routes with a length of 8,500 m on an area of 34.000 m². A total of 7916 solid wastes, all of which were produced as a result of disposable individual use, were collected. Of the wastes, 90% plastic, 6% paper, 2% metal and 2% Covid19-related (mask and wet wipes) wastes. Among the plastic wastes, cigarette butts constitute the highest rate with 80%, 6338 pieces. According to the EU report, cigarette butts are the most common solid waste among marine litter in the Black Sea. In addition, 66 disposable masks due to Covid-19 were collected. Despite regular cleaning in the campus area, the fact that a very high amount of waste was collected after cleaning, accumulated on inaccessible edges, and remained among herbaceous or woody plants, is an indicator of how difficult it is to control and dispose of solid wastes thrown into nature. Personal wastes, domestic and industrial solid wastes are scattered around and reach the river and sewer systems with the effect of wind or rain water flow and become marine litter. The most important factor in solving the problem is to increase the level of social and individual awareness in order not to throw solid waste into the nature, and to make penal sanctions effective.

Keywords: Solid waste, Cleanup Raising awareness, EU Project, Black Sea.

KIZILIRMAK DELTA GÖLLERİNDEKİ YABANCI VE İSTİLACI BALIK TÜRLERİ: IASON PROJESİ

Rafet Çağrı ÖZTÜRK², Mehmet AYDIN³, Coşkun ERUZ¹, Fatma Telli KARAKOÇ¹, Ahmet ŞAHİN²,
Hacer SAĞLAM¹, İlknur KURT⁴, Muzaffer FEYZİOĞLU¹, Yahya TERZİ², Nurettin BAŞKAN²

¹ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Fakültesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Mühendisliği,
Trabzon

² Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği, Trabzon

³ Ordu Üniversitesi Deniz Bilimleri Fakültesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Mühendisliği Bölümü,
Ordu

⁴ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Trabzon

ceruz@ktu.edu.tr

AB Karadeniz Sınır Ötesi İşbirliği (CBC) programı 2014-2021 döneminde desteklenen BSB-1121 IASON projesi kapsamında Karadeniz Koruma Altında olan delta alanlarında iklim değişimine bağlı yabancı ve istilacı türlerin varlığı ve dağılımının tespiti ve iklim değişimine bağlı değişiminin, bilgi iletişim teknolojileri kullanılarak izlenmesi çalışması yürütülmektedir. Proje kapsamında Karadeniz de tek kıyı koruma ve Ramsar alanı olan Kızılırmak deltası çalışılmaktadır. Elde edilen ilk veriler ışığında delta kıyıları ve göllerinde 26 sucul yabancı ve istilacı türün varlığı tespit edilmiştir.

İstilacı türlerin yönetilmesi, kontrol altına alınması ve bunların yayılmasının önlenmesine yönelik çabaların amacına ulaşması için gerekli mevcut durum tespitine yönelik bilgiler sağlamak, nicel ekolojik, ekonomik ve sosyal etki değerlendirme yöntemleri geliştirmek için izleme çalışmaları, envanter programları ve dağılım verileri gereklidir. AB destekli IASON Projesi (Karadeniz Delta koruma alanlarında yabancı ve istilacı türlerin tespiti ve izlenmesi) kapsamında yürütülen bu çalışmada, Türkiye'nin Karadeniz Bölgesinin en büyük sulak alanı ve Ramsar sahası olan Kızılırmak Deltası'nda istilacı balık türlerinin varlığı araştırılmıştır. Kızılırmak Deltası'nda yer alan üç göldeki balık popülasyonları, ilkbahar ve yaz aylarında galsama ağları ve elektroşok yöntemi ile örneklenmiştir. Örneklenen balıklar, mtDNA'nın COI gen bölgesi analiz edilerek tür düzeyinde genetik olarak tanımlanmıştır. Toplamda, tür düzeyinde 17 farklı balık taksonunun varlığı tespit edilmiştir. Bunların arasında özellikle dört istilacı tür; *Carassius gibelio*, *Syngnathus abaster*, *Pseudorasbora parva* ve *Gambusia holbrooki* türlerinin örneklenen tüm delta göllerinde yayılım gösterdiği doğrulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kızılırmak,delta ekosistemleri, yabancı ve istilacı türler, IASON, balık

INVASIVE AND ALIEN FISH SPECIES IN KIZILIRMAK DELTAIC AREA: IASON PROJECT

Rafet Çağrı ÖZTÜRK², Mehmet AYDIN³, Coşkun ERUZ¹, Fatma Telli KARAKOÇ¹, Ahmet ŞAHİN², Hacer SAĞLAM¹, İlknur KURT⁴, Muzaffer FEYZİOĞLU¹, Yahya TERZİ², Nurettin BAŞKAN²

¹ Karadeniz Technical University, Marine Science Faculty, Department of Marine Science and Technology, Trabzon

² Karadeniz Technical University, Marine Science Faculty, Department of Fisheries Technology Engineering, Trabzon
ceruz@ktu.edu.tr

³Ordu University, Marine Science Faculty, Department of Marine Science and Technology, Ordu

⁴ Karadeniz Technical University, Institute of Marine Science and Technology, Trabzon

In the Black Sea, the BSB-1121 IASON project, which was supported by the EU Black Sea Cross-Border Cooperation (CBC) program during the 2014-2021 period, is being carried out. The aim of the project is to detect the presence and distribution of alien and invasive species in the protected delta areas and to monitor the changes due to climate change using information and communication technologies. Within the scope of the project, Kızılırmak delta, which is the only coastal protection and Ramsar area on the Turkish coast of the Black Sea, is being studied. According to the first data obtained, the presence of 26 aquatic alien and invasive species on the delta shores and lakes was determined.

Monitoring studies, inventory programs, and distribution data are needed to manage invasive species and to develop quantitative ecologic, economic, and social impact assessment which would provide valuable insights that can help direct efforts to contain invasive species and prevent their distribution. In this study carried out within the scope of the EU supported IASON Project (detection and monitoring of alien and invasive species in the Black Sea Delta protected areas), the presence of invasive fish species in the Kızılırmak Delta, which is the largest wetland and Ramsar area of the Black Sea Region of Turkey, was investigated. Fish populations in three lakes, located in the Kızılırmak Delta, were sampled by gillnets and electrofishing in Spring and Summer. Sampled fish were genetically identified at species level by analyzing COI gene region of mtDNA. In total, 17 different fish taxa were identified at species level. Among which, four invasive species; *Carassius gibelio*, *Syngnathus abaster*, *Pseudorasbora parva*, and *Gambusia holbrooki* were identified and their presence were confirmed in all of the sampled lakes.

Keywords: Kızılırmak, Deltaic ecosystems, invasive alien species, IASON, fish

ANTARKTİKA YARIMADASI KİTA SAHANLIĞINDA 2019 YILI ANTARKTİK YAZ DÖNEMİ PİGMENT KOMPOZİSYONU

Ertuğrul AĞIRBAŞ¹, Ali Muzaffer FEYZİOĞLU², Ersan BAŞAR², İlknur YILDIZ³,
İlhan ALTINOK², Rafet Çağrı ÖZTÜRK²

¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Rize

²Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Fakültesi, Trabzon

³Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Trabzon

ertugrul.agirbas@erdogan.edu.tr

Bu çalışmada Türkiye Ulusal Kutup Araştırmaları, TAE-III ekspedisyonu kapsamında örneklenen fitoplankton örneklerine ait pigment kompozisyonunun alansal dağılımı HPLC pigment analizi ile incelenmiştir. Alınan deniz suyu örnekleri 47 mm çaplı GF/F filtrelerden süzülerek analiz aşamasına kadar dondurularak muhafaza edilmiştir. HPLC analizleri sonucunda çalışma bölgesinde öne çıkan pigmentler başta klorofil-a olmak üzere fukoksantin, 19-Heksanoloksifukoksantin ve zeaksantin pigmentleri olmuştur klorofil-a konsantrasyonu 0,44-2,6 µg/L aralığında değişim göstermiştir. Fukoksantin pigmenti diatom grupları için belirleyici özelliği olan bir pigmenttir. Bu dönem içerisinde konsantrasyonları 0,03-1,12 µg/L aralığında değişim göstermiştir. Nanofitoplanktonik gruplar için belirleyici pigment niteliğinde olan 19-Heksanoloksifukoksantin ve Alloksantin ise çalışma bölgesinde önce çıkan diğer pigmentler olmuştur. Çalışmanın yürütüldüğü dönem içerisinde konsantrasyonları sırasıyla 0,09-1,32 µg/L ve 0,01-0,61 µg/L aralığında değişim göstermiştir. Pikofitoplankton için marker niteliği taşıyan zeaksantin ve klorofil-b pigment konsantrasyonları sırasıyla 0,15-1,00 µg/L ve 0,09-0,49 µg/L aralığında değişim göstermiştir. Genel anlamda bir değerlendirme yapıldığında, çalışma bölgesinin mikro-ve nanofitoplanktonik gruplar yönünden daha zengin olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: TAE-III, Antarktika, Fitoplankton, Pigment.

ANTARCTIC PIGMENT COMPOSITION ON THE CONTINENTAL SHELF OF THE ANTARCTIC PENINSULA DURING SUMMER PERIOD 2019

Ertuğrul AĞIRBAŞ¹, Ali Muzaffer FEYZİOĞLU², Ersan BAŞAR², İlknur YILDIZ³, İlhan ALTINOK², Rafet Çağrı ÖZTÜRK²

¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Rize

²Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Fakültesi, Trabzon

³Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Trabzon

ertugrul.agirbas@erdogan.edu.tr

In this study, the spatial distribution of phytoplankton pigment composition within the scope of the Turkish National Polar Studies, TAE-III expedition was investigated by HPLC pigment analysis. The seawater samples were filtered throughout a 47-mm diameter GF/F and stored in frozen until analyses. HPLC analyses revealed that the prominent pigments in the study area were primarily chlorophyll-a, fucoxanthin, 19-Hexanoxylfucoxanthin and zeaxanthin. The chlorophyll-a concentration varied between 0.44-2.6 µg/L. Fucoxanthin concentrations, marker pigment for diatom groups, varied between 0.03 and 1.12 µg/L. 19-Hexanoxylfucoxanthin and Alloxanthin are marker pigments for nanophytoplanktonic groups, and their concentrations ranged from 0.09 to 1.32 µg/L and 0.01 to 0.61 µg/L, respectively. The zeaxanthin and chlorophyll-b pigments are marker for picophytoplankton, varied between 0.15 and 1.00 µg/L and 0.09 and 0.49 µg/L, respectively. Overall, dominant pigment concentrations revealed that the study area was dominated by micro- and nanophytoplanktonic groups.

Keywords: TAE-III, Antarctica, Phytoplankton, Pigment.

ARKTİK VE ANTARKTİKA'DA BİLİM ÇALIŞMALARI

Hasan Hakan YAVAŞOĞLU^{1,2}, Sinan YİRMİBEŞOĞLU¹, Şevval YALÇINKAYA³, Doğaç Baybars İŞİLER¹, Özgün OKTAR^{1,4}, Atilla YILMAZ¹, Burcu ÖZSOY^{1,5}

¹ TÜBİTAK MAM Kutup Araştırmaları Enstitüsü, Kocaeli

²İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, İstanbul

³ İstanbul Teknik Üniversitesi, Kutup Araştırmaları Öğrenci Kulübü (PolSTeam), İstanbul

⁴İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul

⁵ İstanbul Teknik Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği Bölümü, İstanbul

hakan.yavasoglu@tubitak.gov.tr

Ülkemizin kutup vizyonu, son on yılda oldukça geniş bir perspektif almış, bürokratik süreci tanımlanmış ve bilim potansiyelimizi arttırmıştır. Ulusal Kutup Bilim Seferleri ile bilimsel çalışmalar arasında güçlü bir bağ oluşmuştur. Her yıl TÜBİTAK ARDEB çağrısı ile başlayan süreçte, seçilen projeler ve proje katılımcıları ile lojistik ekip Seferlere iştirak etmektedir. Seferler kutup bölgelerinin yaz aylarında Canlı bilimleri, Fiziki bilimler, Yer bilimleri ve Sosyal ve Beşeri bilimler alanlarında icra edilmektedir. Canlı bilimleri kapsamında, deniz ve kara canlıları, mikrobiyal canlılar, bitkiler, likenler, mantarlar ve omurgasız türler incelenmektedir. Fiziki bilimler kapsamında ise deniz bilimleri, atmosferik gözlemler, uzay ve astronomi çalışmaları yapılmaktadır. Volkanizma, sedimantoloji, morfoloji, buzul bilimi ve deniz buzu gözlemleri Yer bilimleri kapsamında yapılan çalışmalardır. Sosyal ve Beşeri bilimler kapsamında da eğitim ve farkındalık çalışmaları desteklenmektedir.

Antarktika kıtasına, ülkemiz 2017 yılından beri düzenli olarak Ulusal Antarktika Bilim Seferi düzenlemektedir. Barışa ve bilime adanmış kıtaya yapılacak çalışmaların temel dinamiği sürdürülebilir ve kaliteli bilimdir. Bu amaçla TÜBİTAK ARDEB Kutup-1001 proje çağrısı her yıl Ocak-Şubat aylarında açılmakta ve Mart-Nisan aylarında kapanmaktadır. Bu yıl da 22 Ocak'ta açılan çağrı 7 Nisan'da kapanmıştır ve proje değerlendirme işlemleri ARDEB tarafından devam etmektedir.

2017 yılında düzenlenen ilk Ulusal Antarktika Bilim Seferi'nden (Turkish Antarctic Expedition – TAE) bu güne 75 projenin yapılmış/yapılmakta olduğunu görmekteyiz. Bu projelerden 89 bilimsel makale üretilmiş olup makalelerin yarısı SCOPUS ve WoS indekslerinde taranan dergilerde yayınlanmıştır. Ayrıca bu süre içerisinde 30 lisansüstü tez tamamlanmıştır.

2019 yılında gerçekleştirilen İlk Ulusal Arktik Bilim Seferi (TASE – I) ise pandemi sürecinden dolayı 2020 ve 2021 yıllarında icra edilememiştir. 2022 yılında ise gerçekleştirilmesi planlanan TASE – II ile ülkemizin Arktik bölgede de bilimsel faaliyetlerini sürdürmesine imkan tanınacaktır.

Bu çalışmada, ülkemizin Antarktika ve Arktik ile ilgili bilimsel çalışmalarının bir özeti sunulacak, yapılan çalışmalardan örnekler aktarılacaktır. Arktik ve Antarktika'da, deniz çalışmalarının güncel durumu hakkında bilgiler paylaşılacak ve gelecek yıllarda yapılması planlanan çalışmalar hakkında bilgiler verilecektir.

Anahtar Kelimeler: Arktik, Antarktika, Bilim, Sefer.

ARCTIC AND ANTARCTIC SCIENCE STUDIES OF TURKEY

Hasan Hakan YAVAŞOĞLU^{1,2}, Sinan YİRMİBEŞOĞLU¹, Şevval YALÇINKAYA³, Doğaç Baybars İŞİLER¹, Özgün OKTAR^{1,4}, Atilla YILMAZ¹, Burcu ÖZSOY^{1,5}

¹ TUBİTAK MAM Polar Research Institute, Kocaeli

² Istanbul Technical University, Faculty of Civil Engineering, Department of Geomatics Engineering, Istanbul

³ Istanbul Technical University, Turkish Students' Polar Research Team (PolSTeam), Istanbul

⁴ Istanbul Technical University, Istanbul

⁵ Istanbul Technical University, Denizcilik Fakültesi, Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği Bölümü, Istanbul

hakan.yavasoglu@tubitak.gov.tr

The polar vision of Turkey has taken a very broad perspective in the last ten years, its bureaucratic process has been defined and our science potential has increased. There was a strong connection between the expeditions and scientific studies. In the process that starts with the call of TÜBİTAK ARDEB every year, the selected projects and project participants and the logistics team participate in the expeditions. Expeditions are carried out in the fields of Life sciences, Physical sciences, Earth sciences and Social and Humanities during the summer months of the polar regions. Within the scope of life sciences, sea and land creatures, microbial organisms, plants, lichens, fungi and invertebrate species are studied. Within the scope of physical sciences, marine sciences, atmospheric observations, space and astronomy studies are carried out. Volcanism, sedimentology, morphology, glaciology and sea ice observations are studies within the scope of Earth sciences. Education and awareness activities are also supported within the scope of social and human sciences.

Since 2017, Turkey has been organizing national expeditions to the Antarctic continent. The main dynamic of the studies to be carried out in the continent dedicated to peace and science is sustainable and quality science. For this purpose, the TÜBİTAK ARDEB Kutup-1001 project call is opened in January-February every year and closed in March-April. This year, the call, which was opened on January 22, was closed on April 7 and the project evaluation processes are continuing by ARDEB.

From the first Turkish Antarctic Expedition (TAE) held in 2017, we see that 75 projects have been/are being done so far. 89 scientific articles were produced from these projects, and half of the articles were published in journals in SCOPUS and WoS indexes. In addition, 30 postgraduate theses were completed during this period.

The first Turkish Arctic Science Expedition (TASE - I), which was held in 2019, could not be performed in 2020 and 2021 due to the pandemic situation. With TASE-II, which is planned to be realized in 2022, our country will be enabled to continue its scientific activities in the Arctic region.

In this study, a summary of our country's scientific studies on Antarctica and Arctic will be presented, and examples from the studies will be given. Information about the current status of marine studies in the Arctic and Antarctic will be shared and information will be given about the works planned to be carried out in the coming years.

Keywords: Arctic, Antarctica, Science, Expedition.

1996-2010 DÖNEMİNDE İSTANBUL BOĞAZI VE MARMARA DENİZİ ÇIKIŞINDA İKİ TABAKALI YAPININ MEVSİMSEL DEĞİŞİMLERİ VE EKSTREM RÜZGAR OLAYLARININ ETKİSİ

Hüsne ALTIOK, Ahsen YÜKSEK, Dilek EDİGER, Tülay ÇOKACAR
İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul
altiokh@istanbul.edu.tr

İstanbul Boğazı ve Marmara çıkışı kapsayan bölgede 1996-2010 yılları arasında gerçekleştirilen aylık gözlemler, ekstrem rüzgar olaylarının iki tabakalı yapıdaki etkilerini değerlendirmek üzere incelenmiştir. Özellikle kış ve bahar aylarında gözlemlenen siklonik sistemlerin geçişiyle oluşan kuvvetli rüzgarlar bölgede baskın olarak kuzeyli kuvvetli rüzgarlar yaratmaktadır. Siklon merkezinin yerine bağlı olarak güneyli kuvvetli rüzgarlar oluşmaktadır. 1996-2010 yılları arasında yaklaşık %55 kuzeyli, %20 güneyli rüzgar esmiş ve %5 in altında 15 m/s rüzgar hızı gözlemlenmiştir. Aylık seferlerin kuvvetli rüzgarlar sonrasında gerçekleştiği seferlerde ortalama akıntı, tabaka kalınlık değişimleri ve besin tuzu yüklerinin mevsim normallerinden sapma miktarları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İstanbul Boğazı, Marmara Denizi, Tabakalaşma, Ekstrem rüzgar.

SEASONAL CHANGES OF TWO-LAYERED STRATIFICATION AND THE INFLUENCE OF EXTREME WINDS AT THE BOSPHORUS AND THE MARMARA SEA EXIT IN THE 1996-2010 PERIOD

Hüsne ALTIÖK, Ahsen YÜKSEK, Dilek EDİGER, Tülay ÇOKACAR
Istanbul University, Institute of Marine Science and Management, Istanbul
altiokh@istanbul.edu.tr

The effects of extreme wind events on the two-layered stratification are examined in the Bosphorus and Marmara Sea exit based on monthly observations between 1996 and 2010 period.

Strong winds during the passage of cyclonic systems occur especially in winter and spring months. The dominant wind direction is the north. Depending on the location of the cyclone center, strong southerly winds are also observed. During the period between 1996 and 2010, the northerly winds observation frequency was approximately 55% and the southerly winds observation frequency were close to the 20% , and a wind speed of 15 m/s was observed smaller than 5 percent during the observation period. The anomalies of seasonal changes in volume fluxes through the strait, thickness of layers and nutrients content were determined by using the observations which were realised after extremely strong winds.

Keywords: Istanbul Strait, Marmara Sea, Stratification, Extreme winds.

TÜRK DENİZLERİNDE MİKROPLASTİK KİRLİLİĞİ

Ülgen AYTAN¹, Yasemen ŞENTÜRK¹, F. Başak ESENSOY¹, Esra ARİFOĞLU¹, Serap TERZİ¹,
Hakan ATABAY², Gökhan KAMAN², Alper EVCEN², İbrahim TAN²

¹ Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Rize

² Tübitak Marmara Araştırma Merkezi, Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü, Kocaeli

ulgen.kopuz@erdogan.edu.tr

Mikroplastik kirliliği denizlerimizde hızla büyüyen bir tehdit haline gelmiştir. Mikroplastik kirliliği Denizlerde Bütünleşik Kirlilik İzleme Programı kapsamında Türk Denizlerinde karasal kirleticilerin etkisi göz önünde bulundurularak belirlenen istasyonlarda kış ve yaz dönemlerinde su yüzeyi ve sedimanda izlenmektedir. Bu çalışmada 2021 izleme sonuçları sunulmaktadır. Denizlerimizde tüm tiplerde mikroplastiklere (fiber, film, parça, köpük, boncuk, pelet, silikon, boya) rastlanmıştır. Mikroplastik konsantrasyonları bölgesel ve zamansal farklılıklar sergilemiştir. Kış döneminde yüzey sularında en yüksek ortalama mikroplastik konsantrasyonu Ege Denizi'nde tespit edilmiş, Marmara Denizi ve Karadeniz takip etmiştir. Kış döneminde Karadeniz ve Marmara Denizi yüzey sularında fiberler, Ege Denizi'nde ise parça tipteki mikroplastikler baskın tip olmuştur. Yaz döneminde ise yüzey sularında en yüksek ortalama mikroplastik konsantrasyonu Karadeniz'de tespit edilmiş, Ege Denizi ve Marmara Denizi takip etmiştir. Yüzey sularında yaz döneminde üç denizde de parça tipte mikroplastikler baskın olmuştur. Kış ve yaz dönemlerinde sedimanda en yüksek mikroplastik konsantrasyonu Ege Denizi'nde tespit edilmiş, Marmara Denizi ve Karadeniz takip etmiştir. Sedimanda üç denizimizde de parça tipte mikroplastikler baskın olmuştur. Yüzey sularında 1.5-2 mm boy aralığındaki mikroplastikler baskın olurken, sedimanda < 1 mm mikroplastikler baskın olmuştur. Denizlerimizde tespit edilen yüksek mikroplastik konsantrasyonları olası etkileri dolayısıyla deniz yaşamı ve insan sağlığı için büyük risk teşkil etmektedir. Yüzey sularında ve sedimanda sentetik tekstil kaynaklı fiberlerin ve büyük boyutlu plastiklerin parçalanması sonucu oluşan parçaların baskınlığı denizlerimize giren plastik miktarının azaltılması için acilen daha efektif atık yönetimi ve atık su arıtımı yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Mikroplastik, İzleme, Karadeniz, Marmara Denizi, Ege Denizi

MICROPLASTIC POLLUTION IN TURKISH SEAS

Ülgen AYTAN¹, Yasemen ŞENTÜRK¹, F. Başak ESENSOY¹, Esra ARİFOĞLU¹, Serap TERZİ¹,
Hakan ATABAY², Gökhan KAMAN², Alper EVCEN², İbrahim TAN²

¹Recep Tayyip Erdoğan University, Faculty of Fisheries, Department of Marine Biology, Rize

²Tübitak Marmara Research Center, Environemtn and Cleaner Production Institute, Kocaeli

ulgen.kopuz@erdogan.edu.tr

Microplastic pollution is the fastest growing threat in our seas. Microplastic pollution is monitored in surface waters and sediment at stations determined by considering the effects of terrestrial pollutants in the Turkish Seas during winter and summer periods within the scope of Integrated Marine Pollution Monitoring Program carried out by TÜBİTAK-MAM, owned by the Ministry of Environment, Urbanization and Climate Change. In this study, results from 2021 monitoring is presented. All types of microplastics (fiber, film, piece, foam, bead, pellet, silicone, paint) was found in our seas. Microplastic concentrations showed regional and temporal variations. In winter, the highest average microplastic concentration in surface waters was recorded in the Aegean Sea, followed by the Marmara Sea and the Black Sea. During the winter, fibers were dominant in the surface waters of the Black Sea and Marmara Sea, whereas fragments were dominant type in the Aegean Sea. In the summer, the highest average microplastic concentration in surface waters was detected in the Black Sea, followed by the Aegean Sea and the Marmara Sea. Fragments were dominant type of microplastics in surface waters in Turkish Seas during the summer. Both in winter and summer, the highest concentration of microplastics in sediment was detected in the Aegean Sea, followed by the Marmara Sea and the Black Sea. Fragments were dominant in the sediment in Turkish Seas. While microplastics in the 1.5-2 mm size range were dominant in the surface waters, <1 mm microplastics were dominant in the sediment. High concentrations of microplastics detected in our seas pose a great risk to marine life and human health due to their possible effects. The predominance of synthetic textile fibers and fragments resulting from the breakdown of large-sized plastics in surface waters and sediments reveals the urgent need for more effective waste management and wastewater treatment to reduce the amount of plastic entering our seas.

Keywords: Microplastic, Monitoring, Black Sea, Marmara Sea, Aegean Sea

KARADENİZ'DE ZOOPLANKTONUN MİKROPLASTİK TÜKETİMİ VE BESLENME DAVRANIŞINA ETKİSİ

Ülgen AYTAN¹, Yasemen ŞENTÜRK¹, F. Başak ESENSOY¹, Ayşah ÖZTEKİN²

¹ Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Rize

² Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Sinop

ulgen.kopuz@erdogan.edu.tr

TÜBİTAK 118Y125 nolu “Güneydoğu Karadeniz’de mikro- ve nanoplastiklerin, dağılımı, kompozisyonu, kaynakları ve ekolojik etkileşimleri” başlıklı proje kapsamında Temmuz 2019, Ekim 2019, Şubat 2020 ve Haziran 2020 tarihlerinde gerçekleştirilen deneyler ile Karadeniz’de zooplankton tarafından mikroplastik tüketimi ve zooplankton beslenme davranışı üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla planktivör balıkların ana besinini oluşturan kalonoid kopepodlar (*Acartia clausi* ve *Calanus euxinus*), kıyasal ekosistemde yaygın zooplankton kladoserler *Penilia avirostris*, *Podonevadne triquan*, *Pleopsis polyphemoides*, yaygın heterotrofik dinoflagellat *Noctiluca scintillans* ve yaygın ktenofor türü *Pleurobrachia pileus*’a ait bireyler seçilmiştir. Mikroplastik tüketiminin zooplankton beslenmesine etkisinin anlaşılabilmesi için her bir grup için üçer tekrarlı yalnızca hedef av (<200 mikrop plankton), hedef av+mikroplastik, hedef av+zooplankton ve hedef av+zooplankton+MP içeren gruplar oluşturulmuştur. Zooplanktonun doğal avlarını içeren deniz suyu (<200 µm) klorofil-a maksimum derinliğinden toplanmıştır. 24 saat süre ile gerçekleştirilen beslenme deneyleri sonuçlarına göre zooplankton türlerinin hepsinde değişen oranlarda mikroplastik tüketimi gözlenmiştir. Zooplankton türleri içinde ktenofor *Pleurobrachia pileus* mikroplastikler üzerinde en yüksek tüketim hızına sahip tür olmuştur. Çalışma sonuçlarına göre zooplankton türlerinin mikroalgler üzerine seçici beslenme davranışı sergilediği tespit edilse de zooplanktonu mikroplastik tüketimi mikroplastik ve ilişkili toksik kirleticilerin üst besinsel seviyelere ve insana taşınmasında zooplanktonun vektör olduğunu doğrulamaktadır. Zooplankton fekal peletlerinde de mikroplastiklere rastlanması tüketilen mikroplastiklerin dışkılanabildiğini de göstermektedir. Denizel ekosistemde her geçen gün artan miktarları göz önünde bulundurulduğunda mikroplastiklerin besin zincirinin alt basamaklarına etkilerinin daha iyi anlaşılması için, denizlerde yaygın olarak dağılım gösteren tip, boyut, renk ve kimyasal içerikteki mikroplastiklerle gerçekleştirilecek deneylere ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Mikroplastik, Zooplankton, Besin Zinciri, Biyomagnifikasyon Karadeniz

MICROPLASTIC INGESTION BY ZOOPLANKTON AND IT IS EFFECT ON FEEDING BEHAVIOUR IN THE BLACK SEA

Ülgen AYTAN¹, Yasemen ŞENTÜRK¹, F. Başak ESENSOY¹, Ayşah ÖZTEKİN²

¹ Recep Tayyip Erdoğan University, Faculty of Fisheries, Department of Marine Biology. Rize

² Sinop University, Faculty of Fisheries, Department of Marine Biology. SİNOP

ulgen.kopuz@erdogan.edu.tr

Microplastic ingestion by zooplankton and its effect on zooplankton feeding behaviour was investigated in the Black Sea with four experiments, carried out in July 2019, October 2019, February 2020 and June 2020, as a part of the TÜBİTAK 118Y125 project "Distribution, composition, sources and ecological interactions of micro- and nanoplastics in Southeastern Black Sea". Calanoid copepods (*Acartia clausi* and *Calanus euxinus*), which constitute the favorite prey of planktivorous fish, common coastal zooplankton species (cladocera *Penilia avirostris*, *Podonevadne triguan*, *Pleopsis polyphemoides*), abundant heterotrophic dinoflagellate species (*Noctiluca scintillans* and common ctenophore *Pleurobrachia pileus*) individuals were selected. In order to understand the effect of microplastic ingestion on zooplankton feeding behaviour, groups containing only prey (<200 µm microplankton), prey + microplastic, prey + zooplankton and prey + zooplankton+microplastic were set for each group in triplicate. Seawater (<200 µm) containing natural prey of zooplankton was collected from the chlorophyll-a maximum depth. According to the results of the feeding experiments carried out for 24 hours, microplastic consumption varied among the zooplankton species. Ctenophore *Pleurobrachia pileus* had the highest consumption rate on microplastics. Although our results showed that all zooplankton species exhibit selective feeding behavior on microalgae, the microplastic consumption by zooplankton species confirms that zooplankton is the vector for transporting microplastic and associated toxic chemical pollutants to upper trophic levels including humans. In addition, the presence of microplastics in the fecal pellets of zooplankton also indicates that the zooplankton can egest the microplastics. Considering the increasing amount in the marine ecosystem, experiments with microplastics types, sizes, colors and chemical content that are commonly found in marine environment are needed in order to better understand the effects of microplastics on the lower levels of the food chain.

Keywords: Microplastic, Zooplankton, Food web, Biomagnification, Black Sea

KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN KARADENİZ HİDROGRAFİSİ ÜZERİNDE CMIP6 İKLİM MODELLERİ KULLANILARAK ANALİZİ

Derin Ülger ÇETİN¹, MEHMET İLİCAK²

¹ İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, İklim ve Deniz Bilimleri, İstanbul

² İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, İklim ve Deniz Bilimleri, İstanbul
ilicak@itu.edu.tr

Bu çalışmada, Karadeniz su özelliklerinin zaman ve mekandaki fiziksel değişimlerini (sıcaklık ve tuzluluk) on farklı son teknoloji CMIP6 iklim modeli kullanarak ele almayı amaçlıyoruz. Model seçiminde, RCP8.5 senaryosu kullanılarak Türk Boğazlarının açık veya kapalı olduğu durumlarda iklim değişikliğinin etkilerinin gözlemlenmesine özen gösterilmiştir. Karadeniz'de deniz yüzeyi sıcaklığı (SST) ve deniz yüzeyi tuzluluğu (SSS) parametrelerinin uzaysal olarak asimetric bir model izlediğini ve her iki parametrenin de 2100 yılına kadar zamanla artma eğiliminde olduğunu bulduk. havza doğu tarafına göre daha fazla ısınıyor, modeller arasında gerçek bir uyum yok ve çok çeşitli değişkenlikler var. Ayrıca İstanbul Boğazı'nda net atmosferik taşınımı ve okyanus ısı taşınımı incelendiğinde, net atmosferik taşınımının yanal okyanus ısı taşınımına göre daha yüksek olması Karadeniz'deki ısınmanın atmosfer kaynaklı olduğunu göstermektedir. Değişikliklerin çoğunun Karadeniz üzerindeki ana rüzgâr düzeni değişiklikleriyle ilgili olduğuna inanıyoruz. Ayrıca Karadeniz'deki deniz ısı dalgalarını da araştırdık ve RCP8.5 senaryosunda bir rejim değişikliği olduğunu tespit ettik.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz, sıcaklık değişimi.

ANALYSIS OF GLOBAL CLIMATE CHANGE ON THE HYDROGRAPHY OF THE BLACK SEA USING CMIP6 CLIMATE MODELS

Derin Ülger ÇETİN¹, MEHMET İLİCAK²

¹ Istanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences, Climate and Marine Sciences, Istanbul

² Istanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences, Climate and Marine Sciences, Istanbul

milicak@itu.edu.tr

In this study, we aim to address the physical changes (i.e. temperature and salinity) of the Black Sea water properties in time and space using ten different state-of-the-art CMIP6 climate models. In the selection of models, attention was paid to observing the effects of climate change in cases where the Turkish Straits are open or closed using the RCP8.5 scenario. We have found that the sea surface temperature (SST) and sea surface salinity (SSS) parameters follow a spatially asymmetrical pattern in the Black Sea, and both parameters tend to increase over time until year 2100. Although multi model mean shows the western side of the basin is warming more than the eastern side, there is no real agreement amongst the models, and there is a wide range of variability. Furthermore, when the net atmospheric transport and the ocean heat transport in the Bosphorus Strait are examined, it is noted that the net atmospheric transport is higher than lateral ocean heat transport, indicating that warming in the Black Sea is atmosphere driven. We believe most of the changes are related to main wind pattern changes over the Black Sea. We also investigated the marine heat waves in the Black Sea and found that a regime shift in the RCP8.5 scenario.

Keywords: Black Sea, temperature change.

ÇİZGİLİ GARGUR BALIĞININ (*POMADASYSS STRİDENS*) MİDE İÇERİĞİ ARAŞTIRMASI ÜZERİNE NOTLAR

Suna TÜZÜN, Ali Cemal GÜCÜ

Orta Doğu Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü
Limonlu Mah. Milli Egemenlik Cad. No: 19, Erdemli/MERSİN
tuzunsuna@ims.metu.edu.tr

Türkiye sularından ilk kaydı 2009 yılında verilen çizgili gargur balığı (*Pomadasyss stridens* [Forsskal, 1775]), 2013'ten sonra doğu Akdeniz kıyılarımızda popülasyonunu önemli ölçüde arttırarak demersal balıkçılığın en baskın türlerinden biri haline gelmiştir. Kısa sürede yüksek biyokütlelere ulaşan türün, bu seviyelere nasıl ulaştığı ve sistemde kendisine nasıl yer bulduğu sorusuna yanıt, türün kaynak kullanımında aranmaktadır. Özellikle Hint Okyanusu'na kıyısı olan ülkelerde ekonomik ve ekolojik öneme sahip olmasına karşın, çizgili gargur balığının beslenmesi hakkında sınırlı çalışma mevcuttur. Mevcut çalışmalarda, türün Umman Denizi'nde ağırlıklı olarak Crustacea, Mollusca ve Teleostei gruplarını tercih ettiği bildirilmiştir ki, bu beslenme tarzı sularımızdaki barbun (*Mullus* sp.), mercan (*Pagellus* sp.) gibi yerli demersal türlerin besin tercihlerine benzemektedir. Çizgili gargur balığının bu hızlı yayılımının, ortamdaki kaynak rekabeti dolayısıyla benzer derinliklerde bulunan diğer demersal türler üzerinde baskı yaratacağı öngörülmektedir. Bu bakımlardan, türün sularımızdaki beslenme alışkanlıklarının kapsamlı bir şekilde anlaşılması önem taşımaktadır. Kıyılarımızda kısa sürede gösterdiği yayılım başarısı göz önüne alındığında, bu başarının ancak fırsatçı bir beslenme stratejisiyle mümkün olabileceği varsayılmıştır. Sunulan çalışmada bu varsayım test edilerek, türün Mersin kıyılarındaki beslenmesiyle ilgili ilk sonuçlar paylaşılmakta, mide içeriği incelemelerinde karşılaşılan metodolojik sorunlar ve potansiyel sebepleri tartışılmaktadır. Çalışmada türün yayılım alanı olan 60 m derinlik konturuna kadar olan alandan trol örnekleme ile elde edilen *P. stridens* bireylerinin mide içeriği incelenmiş, muhteviyatı oluşturan gruplara ait organizmaların frekans (%F), sayı (%N) ve ağırlık (%W) yüzdeleri hesaplanmıştır. Etil alkol (%50) solüsyonunda muhafaza edilen mide içeriklerinin sindirilme oranları not edilmiş, bu oranların örnekleme zamanı, derinlik, balığın elde edilmesinden itibaren dondurulana kadar geçen süre gibi etmenlere göre değişip değişmediği incelenmiştir. İçeriği oluşturan grupların, yapısal özellikleri nedeniyle midede farklı oranlarda sindirilmeleri, beslenmedeki önemlerinin olduğundan düşük veya yüksek değerlendirilmesine sebep olabilmektedir. İlk sonuçlar, tüm indeksler göz önünde alındığında, türün ağırlıklı olarak Polychaeta ve Gastropoda grupları ile beslendiğini, bunun yanı sıra Bivalvia ve Copepoda gruplarının sayısal bakımdan, Decapoda grubunun ise ağırlık bakımından mide içeriğinde öne çıktığını ortaya koymaktadır. Beslenmenin doğru bir şekilde ortaya koyulabilmesi adına, sonuçları etkilemesi olası olan metodolojik faktörlerin de detaylı bir şekilde ortaya koyulması, ileriki çalışmalar için önem taşımaktadır.

NOTES ON THE FEEDING HABITS OF THE STRIPED PIGGY (*POMADASYS STRIDENS*)

Suna TÜZÜN, Ali Cemal GÜCÜ

Orta Doğu Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü
Limonlu Mah. Milli Egemenlik Cad. No: 19, Erdemli/MERSİN
tuzunsuna@ims.metu.edu.tr

First recorded in 2009 from Turkish coasts, the Striped piggy (*Pomadasys stridens* [Forsskål, 1775]) increased its population dramatically after 2013 and became one of the dominant species of the eastern Mediterranean infralittoral. How this species reached such a high biomass in a short period of time and how it found itself a place in the ecosystem needs to be investigated in terms of resource usage. Although *P. stridens* is of economic and ecological importance in countries surrounding the Indian Ocean, there are limited studies on its feeding biology. According to those studies, the species mainly feeds on Crustacea, Mollusca and Teleostei, which is similar to the diet of native demersal species such as Mulletts (*Mullus* sp.) and Sea breams (*Pagellus* sp.). Thereby, we predict that one of the factors determining the effect of the rapid spreading of *P. stridens* on the native demersal fish will be resource competition/partitioning among species. Considering the energy required to fuel such a spread rate displayed by the species, it was hypothesized that this would only be possible with an opportunistic feeding strategy. Testing this hypothesis, we present the first results on the feeding biology of the Striped piggy off the Mersin coasts, and discuss some of the methodological issues and their potential reasons. Stomach contents of *P. stridens* specimens caught from 30 and 60 m depths were examined. Percentage of occurrence (F%), abundance (N%) and weight (W%) values were calculated for each prey group. Contents were kept in ethanol (50%), and the digestion rate was recorded. Factors potentially contributing to the digestive state of the content (sampling time, depth, duration between the catch and freeze time) were evaluated. As each prey group has different structural features, they may be digested at different rates in the stomach, resulting in an over or underestimation of their role in the diet. Our first results showed that the species mainly fed on Polychaeta and Gastropoda. Bivalvia and Copepoda were numerically abundant, and Decapoda was dominant in terms of weight percentage in the stomach of *P. stridens*.

MARMARA DENİZİ'NDEKİ DENİZ ISI DALGALARININ UZUN SÜRELİ UYDU VERİLERİ VE 3 BOYUTLU OKYANUS DOLAŞIM MODELİ KULLANILARAK ANALİZİ

MEHMET ILICAK¹

¹ İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, İklim ve Deniz Bilimleri, İstanbul
ilicak@itu.edu.tr

Bu çalışmada, 2004 ve 2021 yılları arasındaki L4 uydu veri seti ve yüksek çözünürlüklü üç boyutlu okyanus sirkülasyon modelini kullanarak Marmara Denizi'ndeki deniz ısı dalgalarını araştırdık. Isı dalgalarının yıllık toplam olay sayısının ve toplam süre günlerinin istikrarlı bir şekilde arttığını tespit ettik. Yüksek çözünürlüklü okyanus sirkülasyon modeli 18 yıldaki Marmara Denizi'nde görülen deniz ısı dalgaları olaylarını ve sürelerini uydu verilerine benzer şekilde yakalamayı başarmıştır. En uzun deniz ısı dalgaları 2020 yılında meydana geldi ve sıcaklık anomalileri klimatolojik değerlerin 3-4 derece üstüne çıkıyor. Deniz ısı dalgalarının artan sıklığı muhtemelen insan kaynaklı iklim değişikliğinden kaynaklanmaktadır. Mevcut CO2 salım oranı ile önümüzdeki 30 yıl içinde Marmara Denizi'nde bir rejim değişikliğinin mümkün olacağı sonucuna varıyoruz.

Anahtar Kelimeler: Marmara Denizi, deniz ısı dalgaları.

ANALYSIS OF THE MARINE HEAT WAVES IN THE MARMARA SEA USING LONG TERM SATELLITE DATA AND 3D OCEAN CIRCULATION MODEL

MEHMET ILICAK¹

¹ Istanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences, Climate and Marine Sciences,
Istanbul

ilicak@itu.edu.tr

We have investigated the marine heat waves in the Marmara Sea using the L4 satellite dataset and high-resolution 3D ocean circulation model between 2004 and 2021. We found that total number of events and total duration days of the heat waves per year have been increasing steadily in the Marmara Sea during this last 18 years. The high-resolution ocean circulation model captures the heat waves events and their durations similar to the satellite data. The longest marine heat waves occurred in year 2020 and temperature anomalies reach to 3-4 degrees higher than the climatological values. Increased frequency of the marine heat waves is probably due to anthropogenic climate change. We conclude that a regime shift in the Marmara Sea will be a possibility in the next 30 years with the current CO2 release ratio.

Keywords: Marmara Sea, marine heat waves.

FENOL VE FENOL TÜREVLİ BİLEŞİKLERİN DENİZ SUYUNDA KARIŞTIRMA ÇUBUĞU SORPSİYON EKSTRAKSİYONU YÖNTEMİYLE ANALİZİ

Kartal ÇETİNTÜRK¹

¹ İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Fiziksel Oşinografi ve Deniz
Biyolojisi Bölümü, Vefa 34470, İstanbul
kartal.cetinturk@sem.com.tr

Fenol ve fenol türevli bileşikler (metil, flor, klor v.b.) denizel ortam için önemli kirleticilerden biridir. Bu kimyasallar denizel ortama endüstriyel kaynaklı veya mikrobiyal parçalanma aktivitesi sonucu giriş yapabilirler. Bu bileşikler, deniz canlıları üzerinde toksik etkileri dışında istenmeyen koku yapmaları nedeniyle de oldukça dikkat çekicidir. Spektrofotometrik, SPME (Solid Phase Micro Extraction), HPLC (High Performance Liquid Chromatography) veya türevlendirmeye dayalı GC (Gas Chromatography) metotları gibi çeşitli analitik yöntemler fenolik bileşiklerin analizlerinde kullanılmaktadır^{1,2}. Ancak bu tip analitik yöntemler toksik kimyasallar, yoğun laboratuvar çalışması gerektirir; ayrıca mevcut çalışmalar tüm fenol bileşiklerinin analizini karşılamamaktadır, çoğunlukla tek bir fenol bileşiği veya türevi üzerinedir. Oysaki düşük dedeksiyon (LOD) değerlerine ulaşmak için numune zenginleştirme tekniği son zamanlarda oldukça güncel hale gelmiştir. Yeni bir ekstraksiyon tekniği olan SBSE (Stir Bar Sorptive Extraction) (Karıştırma Çubuğu Sorpsiyon Ekstraksiyon) yeşil kimya alanında, analitik yöntemlerde numune zenginleştirme tekniği olarak kullanılmaktadır. SBSE basit, kullanımı kolay, solventsiz ve oktanol – su dağılımının dengelenmesi üzerine dayalı bir tekniktir. Bu çalışmanın amacı, fenol ve fenolik bileşiklerin deniz suyu numunelerinde SBSE tekniği kullanılarak belirlenmesidir. Bu çalışmada, TDU – GC – MS/MS (Thermal Desorption Unit – Gas Chromatography with Triple Quadrupole) sistemi ile birlikte SBSE tekniğini kullanılarak 10 – 1000 pg/ml konsantrasyon aralığında 17 fenolik bileşiğin analizi yapılmıştır. Bu yöntemde fenol içerikli bileşiklerin yan zincir türevli grupları çalışılmıştır; çoklu fenol bileşikleri çalışılmamıştır. Enstrümental analiz ve ekstraksiyon yöntemleri optimize edilmiştir. Elde edilen sonuçlar göstermiştir ki; önerilen bu metot log ko/w değeri 2.16 – 6.06 aralığında, ppt (pg/ml) LOD (0.024 – 1.370 pg) seviyesinde deniz suyu numunelerinde fenolik bileşiklerin analizi yapılabilir. Fenol ve fenol türevli bileşikler (metil, flor, klor v.b.) denizel ortam için önemli kirleticilerden biridir. Bu kimyasallar denizel ortama endüstriyel kaynaklı veya mikrobiyal parçalanma aktivitesi sonucu giriş yapabilirler. Bu bileşikler, deniz canlıları üzerinde toksik etkileri dışında istenmeyen koku yapmaları nedeniyle de oldukça dikkat çekicidir. Spektrofotometrik, SPME (Solid Phase Micro Extraction), HPLC (High Performance Liquid Chromatography) veya türevlendirmeye dayalı GC (Gas Chromatography) metotları gibi çeşitli analitik yöntemler fenolik bileşiklerin analizlerinde kullanılmaktadır^{1,2}. Ancak bu tip analitik yöntemler toksik kimyasallar, yoğun laboratuvar çalışması gerektirir; ayrıca mevcut çalışmalar tüm fenol bileşiklerinin analizini karşılamamaktadır, çoğunlukla tek bir fenol bileşiği veya türevi üzerinedir. Oysaki düşük dedeksiyon (LOD) değerlerine ulaşmak için numune zenginleştirme tekniği son zamanlarda oldukça güncel hale gelmiştir. Yeni bir ekstraksiyon tekniği olan SBSE (Stir Bar Sorptive Extraction) (Karıştırma Çubuğu Sorpsiyon Ekstraksiyon) yeşil kimya alanında, analitik yöntemlerde numune zenginleştirme tekniği olarak kullanılmaktadır. SBSE basit, kullanımı kolay, solventsiz ve oktanol – su dağılımının dengelenmesi üzerine dayalı bir tekniktir. Bu çalışmanın amacı, fenol ve fenolik bileşiklerin deniz suyu numunelerinde SBSE tekniği kullanılarak belirlenmesidir. Bu çalışmada, TDU – GC – MS/MS (Thermal Desorption Unit – Gas Chromatography with Triple Quadrupole) sistemi ile birlikte SBSE tekniğini kullanılarak 10 – 1000 pg/ml konsantrasyon aralığında 17 fenolik bileşiğin analizi yapılmıştır. Bu yöntemde fenol içerikli bileşiklerin yan zincir türevli grupları çalışılmıştır; çoklu fenol bileşikleri çalışılmamıştır. Enstrümental analiz ve ekstraksiyon yöntemleri optimize edilmiştir. Elde edilen sonuçlar göstermiştir ki; önerilen bu metot log ko/w değeri 2.16 – 6.06 aralığında, ppt (pg/ml) LOD (0.024 – 1.370 pg) seviyesinde deniz suyu numunelerinde fenolik bileşiklerin analizi yapılabilir.

Optimize edilmiş bu metot ile, deniz suyu numunelerinde fenolik bileşikler için iyi bir doğruluk ($r^2 = 0.9129 - 0.9951$), geri kazanım ($72.60 \pm 12.65 - 109.23 \pm 15.73 \%$) ve tekrarlanabilirlik ($RSD = 2.53 - 24.85 \%$) gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fenol, Fenollü Bileşikler, SBSE, Deniz suyu, TDU.

Referanslar: 1. Guo, L. Lee, H.K. (2011). Ionic liquid based three-phase liquid-liquid-liquid solvent bar microextraction for the determination of phenols in seawater samples. *J. of Chro. A*, 1218, 4299 – 4306.

2. Jia, Z., Ying, W., Lin, Z. (2016). An approach to determination of phenolic compounds in sewerage using SPME-GCMS based on SWCNTs Coating. *J. Ocean Univ. China*, 15, 655 – 659.

ANALYSIS OF PHENOL AND PHENOLIC COMPOUNDS IN SEAWATER BY STIR BAR SORPTIVE EXTRACTION METHODOLOGY

Kartal ÇETİNTÜRK¹

¹ Istanbul University, Institute of Marine Science and Management, Physical Oceanography and Marine Biology Department, Vefa 34470, Istanbul
kartal.cetinturk@sem.com.tr

Phenol and its derivatives (methyl, fluoro, chloro etc.) are one of the important pollutants for marine environment. This type of chemicals are introduced into marine environment by industrial sources or microbial degradation processes. These compounds are great concern due to toxicity to marine animals also odor of water. Several types of analytical methodology are present for analyzing phenolic compounds in seawater such as Spectrophotometric, SPME (Solid Phase Micro Extraction) HPLC (High Performance Liquid Chromatography) or GC (Gas Chromatography) based derivatization^{1,2}. However, these analytical techniques requires toxic chemicals, intensive laboratory labour; also none of them are covering full spectrum of phenol compounds, mostly focusing a single or side specific group of phenols. On the other hand, in order to reach low LOD (limit of detection) values, sample enrichment techniques are using more oftenly in nowadays. SBSE (Stir Bar Sorptive Extraction) that a novel extraction technique is one of the using analytical approach in sample enrichment in green chemistry. SBSE is simple, easy-use, solventless and based on octanol – water distribution coefficient. Aim of this work in here that determine the phenol and phenolic compounds in seawater samples by using SBSE technique. We have used TDU – GC – MS/MS (Thermal Desorption Unit – Gas Chromatography with Triple Quadrupole) system with SBSE to analyze 17 phenolic compounds in 10 – 1000 µg/ml concentration range. The studied phenolic compounds in this study are phenols with side chain, not for polyphenols. Both instrumental and extraction methods were optimized. The aquired results demonstrate that the proposed methodology could analyze phenolic compounds that log k_{ow} range from 2.16 – 6.06 at ppt (µg/ml) LOD level (0.024 – 1.370 µg) in seawater samples.

The final optimized methodology has given good linearity ($r^2 = 0.9129 - 0.9951$), recovery (72.60 ±12.65 – 109.23 ± 15.73 %) and repeatability (RSD = 2.53 – 24.85 %) for phenol compounds in seawater samples.

Keywords: Phenol, Phenolic compounds, SBSE, Seawater, TDU.

References: 1. Guo, L., Lee, H.K. (2011). Ionic liquid based three-phase liquid-liquid-liquid solvent bar microextraction for the determination of phenols in seawater samples. *J. of Chro. A*, 1218, 4299 – 4306.

2. Jia, Z., Ying, W., Lin, Z. (2016). An approach to determination of phenolic compounds in sewerage using SPME-GCMS based on SWCNTs Coating. *J. Ocean Univ. China*, 15, 655 – 659.

KARADENİZ'DEKİ KIYISAL BASKILARIN BÜTÜNCÜL DEĞERLENDİRİLMESİ

İbrahim TAN¹, Ayşen DEMİRTAŞ¹

¹TÜBİTAK, Marmara Araştırma Merkezi, İklim Değişikliği ve Sürdürülebilirlik Başkan Yardımcılığı,
Deniz Araştırmaları ve Teknolojileri Araştırma Grubu, Gebze, Kocaeli
ibrahim.tan@tubitak.gov.tr

Karadeniz'in okyanuslarla sınırlı bağlantısı ve uzun bekleme süresi, Karadeniz'in kara kökenli kirleticilerden kaynaklanan baskılara karşı maruziyetini arttırmaktadır. Karadeniz'de çok sayıda nehir ve derelerin bulunması, yetersiz atık su arıtımı, derin deniz deşarjları, balıkçı limanları, balık çiftlikleri, deniz trafiği, madencilik faaliyetleri ile sanayi, tarım, hayvancılık ve erozyon kıyı alanlarındaki baskı unsurlarındandır. Ayrıca, Karadeniz kıyıları boyunca boyutları değişen birçok dere, kıyısız alan üzerindeki kirlilik baskısını arttırmaktadır. Bu baskılara ek olarak ülkemizin en fazla yağış alan illerinin bulunmasından dolayı bölgede hem taşkın hem de kirliliğin denize ulaşma riskleri bulunmaktadır.

Kara ve deniz kökenli kirliliğin bütüncül bir yaklaşımla ele alınması, deniz ve kıyı alanları üzerindeki faaliyetlerin değerlendirilmesi ve çözüm önerilerinin sunulması açısından önemlidir. Bu çalışmada, Denizlerde Bütünleşik İzleme Programı (DEN-İZ) kapsamında, Karadeniz üzerindeki faaliyetlerin uzman görüşü ve nitel gözlemlere dayalı LUSI (Land Uses Simplified Index), LUSIVAL (Land Uses Simplified Index Valencia) ve MA-LUSI (Makro Algea Land Uses Simplified Index) yöntemleriyle bütüncül olarak değerlendirilmesi yapılmıştır.

Batı Karadeniz kıyıları indeks değerleri LUSI 2,25-6, LUSIVAL 2,25-7 ve MA-LUSI 3,8-10 aralığında değişmektedir ve genel olarak baskının düşük olduğu belirlenmiştir. Ancak, Sakarya Nehri önünde yayılı kirleticilerin etkisiyle indeks değerleri yüksektir ve bölgenin yüksek baskı altında olduğu görülmektedir. Orta Karadeniz kıyılarında 3,75-6,25 LUSI, 5-8,75 LUSIVAL ve 3,8-14,1 MA-LUSI değerleri tespit edilmiştir. Orta Karadeniz ve genel olarak Karadeniz kıyılarının en yoğun baskı altında kalan yerlerinden birisi Samsun İli kıyılarıdır. Burada liman, yoğun kentleşme, sanayi, yayılı kaynak etkilerinin yanı sıra yarı açık körfez özelliğinde olması sebebiyle su kalış süresinin uzun olması kirletici etkisini arttırmaktadır. Doğu Karadeniz bölgesi üzerinde kurulu termik santrallerin etkisi, balık çiftlikleri ve arıtma tesislerinin yetersizlikleri su kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu unsurlar göz önüne alındığında 4-5 LUSI, 6-8,75 LUSIVAL ve 5-11,3 MA-LUSI değerleri tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, Karadeniz'de yapılan baskı-etki çalışmaları birbirlerini doğrulamaktadır ve çalışmalarda elde edilen sonuçlar, Denizlerde Bütünleşik Kirlilik İzleme Programı (DEN-İZ, 2017-2020)'ndeki Karadeniz kıyılarının ekolojik kalite durumu değerlendirilmesi çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Baskı-Etki, Kirlilik, Karadeniz

HOLISTIC ASSESSMENT OF COASTAL PRESSURES IN THE BLACK SEA

İbrahim TAN¹, Aysen DEMİRTAŞ¹

¹TUBITAK Marmara Research Center - Climate Change and Sustainability Vice President - Marine Research and Technologies Research Group, Gebze, Kocaeli

ibrahim.tan@tubitak.gov.tr

The limited connection of the Black Sea with the oceans and the long waiting time increase the Black Sea's exposure to pressures from land-based pollutants. The presence of many rivers and streams in the Black Sea, insufficient wastewater treatment, deep sea discharges, fishing ports, fish farms, marine traffic, mining activities, industry, agriculture, animal husbandry and erosion are the pressure factors in coastal areas. Also, many streams of varying sizes along the Black Sea coast, increase the pollution pressure on the coastal area. In addition to these pressures, there are risks of both flooding and pollution reaching the sea in the region due to the presence of the provinces that receive the most precipitation in our country.

It is important to deal with land and sea-based pollution with a holistic approach, to evaluate the activities on the sea and coastal areas and to offer solutions. In this study, within the scope of the Integrated Marine Monitoring Programme (DEN-İZ), a holistic evaluation of the activities on the Black Sea using LUSI (Land Uses Simplified Index), LUSIVAL (Land Uses Simplified Index Valencia) and MA-LUSI (Makro Algea Land Uses Simplified Index) methods based on expert opinion and qualitative observations was made.

The index values of the western Black Sea coasts range from LUSI 2.25-6, LUSIVAL 2.25-7 and MA-LUSI 3.8-10, and it was determined that in general the pressure was low. However, the index values are high due to the non-point pollutants in front of the Sakarya River and it appears to this region is under high pressure. In the Central Black Sea coasts, 3.75–6.25 LUSI, 5–8.75 LUSIVAL, and 3.8–14.1 MA-LUSI values were determined. One of the region under the most intense pressure of the Central Black Sea and the Black Sea coasts in general is the coasts of Samsun Province. In addition to the effects of the port, intense urbanization, industry and non-point sources, the long water residence time due to the semi-open gulf feature increases the pollutant effect. The effect of the thermal power plants established on the Eastern Black Sea region, fish farms and the inadequacy of treatment facilities adversely affect the water quality. Considering these factors, 4-5 LUSI, 6-8.75 LUSIVAL and 5-11.3 MA-LUSI values were determined.

As a result, the pressure-effect studies conducted in the Black Sea confirm each other, and the results obtained in the studies are similar to the studies on the ecological quality status of the Black Sea coasts in the Integrated Marine Pollution Monitoring Program (DEN-İZ, 2017-2020).

Keywords: Pressure-Effect, Pollution, LUSI, Black Sea

KARADENİZ HAVZASINDA İŞBİRLİĞİNİN ÖNEMİ: ANEMONE PROJESİ KAPSAMINDAKİ KİRLİLİK DEĞERLENDİRME ÇALIŞMALARI

Leyla TOLUN¹, Hakan ATABAY¹, Çolpan P. BEKEN¹, Ertuğrul ASLAN¹, İbrahim TAN¹, Fatma BAYRAM PARTAL¹, Sabri MUTLU¹, Fatih ŞAHİN², Aysah ÖZTEKİN², Levent BAT²

¹ TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, 41470, Gebze- Kocaeli

² Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Sinop

Leyla.Tolun@tubitak.gov.tr

Karadeniz havzası zengin biyolojik çeşitliliği, doğal kaynakları ile eşsiz bir denizdir. Ancak bu doğal miras, uzun yıllardır maruz kaldığı çeşitli antropojenik baskılar nedeniyle tehdit altındadır. Son yıllarda Karadeniz'in oşinografisi ve deniz ekosistemi işleyişine ilişkin bilimsel araştırmalar, Sınır Ötesi İşbirliği (EU CBC) projeleri gibi uluslararası işbirlikleriyle desteklenmiştir. Bu işbirlikleri sonucunda havza çevresinde kıyı ülkelerinin yürüttüğü bilimsel çalışmaların ortak bir anlayışla ortak bir çabaya dönüştürülmesi sağlanmaktadır. Bu yolla desteklenen ve ortakları arasında yer aldığımız ANEMONE Projesi (Karadeniz deniz ekosisteminin insan baskısı ile ilgili kırılganlığının değerlendirilmesi) genel olarak; işbirliği yoluyla belirlenecek en uygun değerlendirme kriterler ve göstergelerini kullanarak, Karadeniz'in durumunu değerlendirmeye yönelik, ortak bir izleme stratejisi geliştirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, bu tür işbirlikleri, genç araştırmacıların bilgi alışverişinde bulunmalarına ve deneyim kazanmalarına olanak sağlayarak havza genelinde insan altyapısını güçlendirmektedir. Projenin bir parçası olarak seçilen çalışma alanlarında izleme ve değerlendirme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu sunumda söz konusu proje kapsamında ülkemiz kıyısında seçilen nehir deniz etkileşim alanları (Yeşilirmak ve Sakarya) ile önemli bir sıcak nokta olan Samsun kıyısında gerçekleştirilen kirlilik (ötrofikasyon, kontaminantlar ve deniz çöpleri) çalışmaları özetlenmiştir. Bu çabalara rağmen, “çevresel durumun” belirlenmesi ve iyileştirilmesi, gerekli hedeflerin konulması için havza genelinde mevcut bilimsel değişim ve işbirliği durumunun iyileştirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz, kirlilik, Sakarya, Yeşilirmak, Samsun

THE IMPORTANCE OF COOPERATION IN THE BLACK SEA BASIN: POLLUTION ASSESSMENT STUDIES WITHIN THE SCOPE OF ANEMONE PROJECT

Leyla TOLUN¹, Hakan ATABAY¹, Çolpan P. BEKEN¹, Ertuğrul ASLAN¹, İbrahim TAN¹, Fatma BAYRAM PARTAL¹, Sabri MUTLU¹, Fatih ŞAHİN², Ayşah ÖZTEKİN², Levent BAT²

¹ TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, 41470, Gebze- Kocaeli

² Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Sinop

Leyla.Tolun@tubitak.gov.tr

The Black Sea basin is a unique sea with its rich biological diversity and natural resources. However, this natural heritage is under threat due to the various anthropogenic pressures it has been subjected to for many years. In recent years, scientific research on the oceanography of the Black Sea and the functioning of the marine ecosystem has been supported by international collaborations such as Cross-Border Cooperation (EU CBC) projects. As a result of these collaborations, it is ensured that the scientific studies carried out by the coastal countries around the basin are transformed into a joint effort with a common understanding. The ANEMONE Project which we are among the partners, aims to develop a joint monitoring strategy to assess the situation in the Black Sea, using the most appropriate evaluation criteria and indicators to be determined through cooperation. Moreover, such collaborations enable young researchers to exchange knowledge and gain experience, thus strengthening the human infrastructure across the basin. Monitoring and assessment studies were carried out in selected study areas as part of the project. In this presentation, the pollution studies (eutrophication, contaminants and marine litter) carried out on the coast of Samsun and river-sea interaction areas (Yeşilırmak and Sakarya) are summarized. Despite these efforts, the current situation of scientific exchange and cooperation across the basin needs to be improved in order to identify and improve the “environmental situation” and to set the necessary targets.

Keywords: Black Sea, pollution, Sakarya, Yeşilırmak, river impacts Samsun hotspot

AKDENİZ' E DÖKÜLEN MANAVGAT VE SEYHAN NEHİRLERİNİN YÜZEY SUYU AĞIR METAL YÜKLERİ VE RİSK DURUMU YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Esra Billur BALCIOĞLU¹, Deniz İNNAL², Hande ÇAVUŞ ARSLAN³, Nuray ÇAĞLAR¹

¹ İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Kimyasal Oşinografi Anabilim Dalı, İstanbul

² Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen- Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Burdur

³ Haliç Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul

ebillur@istanbul.edu.tr

Bu çalışmada Akdeniz' e dökülen önemli nehirlerden Manavgat ve Seyhan Nehirleri yüzey sularında üç yıl boyunca 13 farklı ağır metal elementinin konsantrasyonları incelenmiştir. Örneklemeler 2014 güz, 2017 yaz dönemleri aralığında mevsimsel olarak gerçekleştirilmiştir. Tüm hesaplamalar elde edilen verilerin ortalamaları alınarak yapılmıştır. Nehirlerin metal yükleri hesaplanmış, ayrıca metal değerleri kullanılarak yetişkinler ve çocuklar için hem dermal hem de yutma yolu ile kronik günlük alım (CDI), kanserojen risk (CR), tehlike katsayısı (HQ) ve tehlike indeksleri (HI) hesaplanarak risk değerlendirmesi yapılmıştır. Bunların yanı sıra sonuçlar kullanılarak hem su kalite indeksi (WQI) hesaplanarak su kalitesi belirlenmiş, hem de ulusal ve uluslararası mevzuatlara göre değerlendirilmiş ve benzer çalışma sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır.

Buna göre Akdeniz' e dökülen en yüksek metal yükleri, Manavgat Nehri için yaz döneminde 123,74 t/y (Al) ve Seyhan Nehri için bahar döneminde 767,59 t/y (Li) olarak hesaplanmıştır. En yüksek kronik günlük alım (CDI) değerleri, yetişkinlerde yutma yolu ile 3,49E-08 (Al) olarak, çocuklar için de benzer şekilde yine yutma yoluyla 1,40E-07 (Al) olarak bulunmuştur. En yüksek tehlike katsayısı (HQ) değerleri ise yetişkinlerde yutma yoluyla 5,23E-05 (As), çocuklarda ise yine yutma yoluyla 2,10E-04 (As) olarak saptanmıştır. Tehlike indeksi (HI) de en yüksek, yetişkinlerde 5,85E-05 (As), çocuklarda ise 2,22E-04 (As) değerlerinde hesaplanmıştır. En yüksek karsinojen risk (CR) değerleri, yetişkinlerde As ve Al metallerinde yutma yoluyla 2,48E-08 olarak, çocuklarda da yine As metalinde 9,89E-08 olarak bulunmuştur. Su kalite indeksi (WQI) değerlendirmesine göre Manavgat Nehri' nde 1. istasyonda As metali bakımından “Orta Derecede Kirlili”, Pb bakımından “Çok Kirlili” ve Se bakımından “Hafif Kirlili” olarak bulunurken, aynı nehrin diğer istasyonlarında su kalite indeksleri “Kirlenmemiş” olarak bulunmuştur. Seyhan Nehri ise As bakımından “Orta Kirlili” bulunurken yine Pb bakımından “Çok Kirlili” olarak tespit edilmiştir.

Her iki nehirde bulunan ortalama metal konsantrasyonlarının mevsimlere bağlı anlamlı değişkenliği ANOVA, aynı mevsimlerde iki nehir arasındaki ortalama metal konsantrasyonları t-testi, metal konsantrasyonları arasındaki ilişki ise Pearson korelasyonu ile IBM SPSS Statistics 22 programı kullanılarak incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Manavgat Nehri, Seyhan Nehri, Ağır metal, Östarin, Risk değerlendirmesi

Bu araştırma, KBAG 114 Z 259 numaralı Proje kapsamında TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu) tarafından finansal olarak desteklenmiştir.

EVALUATION OF SURFACE WATER HEAVY METAL LOADS AND RISK STATUS OF MANAVGAT AND SEYHAN RIVERS DRAINING INTO THE MEDITERRANEAN

Esra Billur BALCIOĞLU¹, Deniz İNNAL², Hande ÇAVUŞ ARSLAN³, Nuray ÇAĞLAR¹

¹ İstanbul University, Institute of Marine Sciences and Management, Chemical Oceanography Department, Istanbul

² Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Faculty of Science and Literature, Department of Biology, Burdur

³ Haliç University, Faculty of Engineering, Industrial Engineering Department, Istanbul
ebillur@istanbul.edu.tr

In this study, 13 different heavy metal concentrations were investigated in the surface waters of Manavgat and Seyhan Rivers being important rivers draining to the Mediterranean Sea. Samplings were performed seasonally between 2014 autumn and 2017 summer season. All calculations were done using mean values of data. The metal loads of the rivers were calculated, and the risk assessment was carried out by calculating the chronic daily intake (CDI), carcinogenic risk (CR), hazard coefficient (HQ) and hazard index (HI) for adults and children, both by dermal and ingestion, using metal values. Additionally, using the results, the water quality was determined by calculating the water quality index (WQI), and it was evaluated according to national and international regulations and compared with similar study results.

Accordingly, the highest metal loads draining into the Mediterranean Sea were calculated as 123.74 t/y (Al) for the Manavgat River in the summer period and 767.59 t/y (Li) for the Seyhan River in the spring period. The highest chronic daily intake (CDI) values were found to be 3.49E-08 (Al) by ingestion in adults, and 1.40E-07 (Al) by ingestion for children, similarly. The highest hazard quotient (HQ) values were determined as 5.23E-05 (As) by ingestion in adults and 2.10E-04 (As) in children by ingestion. The highest hazard index (HI) was found as 5.85 E-05 (As) in adults and as 2.22E-04 (As) in children. The highest carcinogen risk (CR) values were determined to be 2.48E-08 by ingestion for As and Al metals in adults, and 9.89E-08 for As metal in children. According to the water quality index (WQI) evaluation, while 1. station of Manavgat River was found as “Moderately Polluted” in terms of As, “Heavily Polluted” in terms of Pb and “Slightly Polluted” in terms of Se metal, Seyhan River was found to be “Moderately Polluted” in terms of As and “Heavily Polluted” in terms of Pb.

Seasonal variation of the mean metal concentrations in both rivers was investigated using ANOVA while the mean metal concentrations between two rivers in the same seasons were analysed using the t-test. The relationship between metal concentrations were examined with Pearson correlation. All the analyses were performed by IBM SPSS Statistics 22 program.

Keywords: Manavgat River, Seyhan River, Heavy metal, Estuary, Risk assessment

This research was financially supported by the TÜBİTAK (Scientific and Technological Research Council of Turkey) under the Project numbered KBAG 114 Z 259.

HALIÇ SUYUNA MARUZ BIRAKILAN FARKLI MAKROPLASTİK TÜRLERİ ÜZERİNDE OLUŞAN BİYOFİLMİN VE BİYOFİLMDEKİ ÖNCELİKLİ KİRLİTİCİLERİN FAZLAR ARASINDAKİ TRANSFERİNİN İNCELENMESİ

Tuba ÜNSAL¹, Nuray ÇAĞLAR¹, Abdullah AKSU¹, Nagihan KORKMAZ¹, Esra Billur BALCIOĞLU¹, Ömer Suat TAŞKIN¹, Mehmet Emre ÇETİNTAŞOĞLU¹

¹ İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Kimyasal Oşinografi Anabilim Dalı, İstanbul
tunsal@istanbul.edu.tr

Son yıllarda dünya gündeminde en üst sıralarda olan “plastik kirliliği” problemine yönelik çalışmaların sayısı hızla artmaktadır. Yapılan çalışmalar, üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizde, çeşitli su kaynaklarında tespit edilen mikroplastik oranının çok ciddi seviyelerde olduğunu göstermektedir. Mikroplastiklerin varlığı kendi başına önemli bir sorun iken, taşıdıkları mikroorganizmalar, bu mikroorganizmaların oluşturduğu biyofilmler ve bu biyofilmlerin içerdikleri öncelikli kirleticiler ile birlikte “plastik kirliliği” kendi içinde de farklı birçok araştırmayı barındırmaktadır. Bu faktörlerin hepsinin detaylı olarak incelenmesi plastik kirliliği’nin henüz gözle görülmeyen ama canlıların sağlığı açısından oldukça tehlike arz eden başka bir yönünü ortaya çıkarmaktadır. Ülkemizde “mikroplastik” adına yapılan çalışmaların büyük bir bölümünü, köken tayini analizi oluşturmaktadır. Bu çalışmada ise, plastik türüne bağlı olarak, plastik yüzeyinde taşınan mikroorganizmalar ve öncelikli kirleticiler üzerine odaklanılmıştır.

Bu çalışmada doğada atık olarak en yüksek oranda bulunan üç farklı plastik türü (polietilen, polistiren ve polipropilen) kullanılmıştır. Plastiklerin maruz bırakıldığı doğal ortam olarak karasal antropojenik girdilerin tam olarak engellenemediği, hastane, yağmur suları ve evsel atıksuların ulaşabildiği bir bölge olan Haliç suyu kullanılmıştır. Haliç’e ait suyun kullanılması doğal biyofilm oluşması açısından oldukça önemlidir. Çalışma kapsamında, Haliç suyunun sürekli sirküle olduğu bir sisteme yerleştirilen üç farklı makroplastik türünün yüzeylerinde oluşan karışık bakteri popülasyonunu içeren biyofilmin oluşum ve gelişim aşamaları incelenmiştir. Böylece farklı plastik türleri üzerinde oluşan karışık bakteri popülasyonu tarafından oluşturulan biyofilmin yapısı ve biyofilmdeki öncelikli kirleticilerin (pestisit, TPH (Toplam petrol hidrokarbonlar) vb.), biyofilme giriciliği, biyofilmdeki kalıcılığı ve bakteri popülasyonu üzerine biyosidal aktivitesi belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre 6 ay boyunca Haliç suyuna maruz bırakılan üç farklı makroplastik örneklerinde biyofilm oluşumu gözlenmiştir. Bu biyofilm oluşum ve gelişim sürecinin dinamik bir yapıda olduğu tespit edilmiştir. En yüksek aerobik heterotrofik bakteri sayısı 6. ayın sonunda polipropilen üzerinde tespit edilmiştir. Bununla birlikte, Gemfibrozil polipropilen üzerinde en yüksek değerde tespit edilen farmasötik bileşik olurken, en yüksek TPH değerleri ise polietilen yüzeylerde tespit edilmiştir. Sonuçlar makroplastik yüzeylerde oluşan biyofilmin kirletici ve hormonların taşınmasını desteklediğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Makroplastik, Biyofilm, Haliç, Farmasötik, Hormon, TPH

INVESTIGATION OF BIOFILM FORMED ON DIFFERENT MACROPLASTIC TYPES EXPOSED TO GOLDEN HORN ESTUARY WATER AND TRANSFER OF PRIMARY CONTAMINANTS IN BIOFILM BETWEEN PHASES

Tuba ÜNSAL¹, Nuray ÇAĞLAR¹, Abdullah AKSU¹, Nagihan KORKMAZ¹, Esra Billur BALCIOĞLU¹, Ömer Suat TAŞKIN¹, Mehmet Emre ÇETİNTAŞOĞLU¹

¹ Istanbul University, Department of Chemical Oceanography, Istanbul

tunsal@istanbul.edu.tr

In recent years, the number of studies on the problem of "plastic pollution", which has been at the top of the world agenda has been increasing rapidly. All the studies show that the rate of microplastics detected in various water sources in our country surrounded by seas on three sides is a very serious level. While the existence of microplastics is an important problem on its own, "plastic pollution" includes many different studies in itself, together with the microorganisms microplastics can carry, the biofilms formed by these microorganisms, and the primary pollutants these biofilms contain. Examining all of these factors in detail reveals another aspect of "plastic pollution" that is not yet visible but poses a serious threat to the health of living organisms. In our country, a large part of the studies on "microplastic" consists of the analysis of root determination. This study focuses on microorganisms carried on the surface of microplastic and priority pollutants that carry with these microorganisms.

In this study, three different types of plastic (polyethylene, polystyrene and polypropylene), which have the highest rate of waste in nature, were used. The Golden Horn Estuary water, which is a region where terrestrial anthropogenic inputs cannot be completely prevented and where the hospital, rainwater, and domestic wastewater can reach, was used as the natural environment to which plastics are exposed. The use of water from the Golden Horn is very important for the formation of natural biofilms. In this work, the formation and development stages of the biofilm containing the mixed-species microorganisms formed on the surfaces of three different macroplastic species placed in a recirculating system that contains the Golden Horn water, were investigated. Thus, the structure of the biofilm formed by mixed-species microorganisms on different types of macroplastics, the biofilm penetration of the primary pollutants (pesticide, THP, etc.) in the biofilm, its persistence in the biofilm, and its biocidal activity on the bacterial population, were investigated.

According to the results of this work, the biofilm formation was observed on all the macroplastic samples exposed to Golden Horn water over 6 months. Also, it has been determined that the formation and development process of biofilm has a dynamic structure. The maximum cells of aerobic heterotrophic bacteria was detected on polypropylene after the 6th month. However, while Gemfibrozil was the pharmaceutical compound with the highest value on polypropylene, the highest TPH values were detected on polyethylene surfaces. The results show that the biofilm formed on the macroplastic surfaces supports the transport of pollutants and hormones.

Keywords: Macroplastic, Biofilm, Golden Horn Estuary, Pharmaceutic, Hormones, TPH

PRENS ADALARI KIYILARINDAKİ YAPAY RESİFLERDE BALIK VE MAKROBENTİK BİYOÇEŞİTLİLİĞİ

Benal GÜL¹, Hayati YAĞLI², Onur GÖNÜLAL³, Esra Billur BALCIOĞLU⁴, Güvenç SORARLI³,
Nuray ÇAĞLAR⁴, Ata AKSU³

¹ İstanbul Üniversitesi, Su Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık ve Su Ürünleri İşleme Teknolojisi Bölümü,
İstanbul

² Gedik Üniversitesi, Gedik Meslek Yüksekokulu, Su Altı Teknolojisi Programı, İstanbul

³ İstanbul Üniversitesi, Su Bilimleri Fakültesi, Deniz ve İç Su Kaynakları Yönetimi Bölümü, İstanbul

⁴ İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği
Bölümü, İstanbul

benalgul@istanbul.edu.tr

Ülkemiz kıyılarında gerçekleştirilen yapay resif uygulamaları son 30 yıl içerisinde bilimsel bilgi ve yasal düzenlemeler ile gerçekleştirilmektedir. “Ulusal Yapay Resif Master Planı”na sahip bir ülke olarak ekosistem ve balıkçılık idaresine yönelik büyük ölçekli projeler hayata geçirilmektedir. Devlet destekli ilk yapay resif uygulaması Edremit Körfezi’nde 2011 yılında gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın bilimsel değerlendirme sonuçları “İstanbul Yapay Resif” projesinin planlanması ve hayata geçirilmesinde yol gösterici olmuştur.

Ekosistemi desteklemek ve balıkçılık idaresine yönelik olarak İstanbul Valiliği İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Balıkçılık ve Su Ürünleri Şube Müdürlüğü tarafından 2019 yılında başlatılan “İstanbul Yapay Resif Projesi”nin Prens Adalarından Kınalıada ve Heybeliada kıyılarındaki yerleştirme çalışmaları büyük ölçüde tamamlanmıştır. Yapay resif alanlarında her ay yapılan sualtı dalgıçları sırasında balık ve makrobentik türler kaydedilmektedir. Bu çalışma, Kınalıada ve Heybeliada yapay resif alanlarında Haziran-2021 ile Haziran 2022 arasında tespit edilen türleri içermektedir. Yapılan örneklemeler ile toplam 8 familyaya ait 9 balık türü ve 9 filuma ait 17 bentik canlı tespit edilmiştir. Yapay resif projesinde biyoçeşitlilik açısından gelişimi ve iki yapay resif alanı arasındaki benzerlik ve farklılıklar Jaccard varlık-yokluk indeksi ile değerlendirilmeler yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yapay Resif, Biyoçeşitlilik.

FISH AND MACROBENTHIC BIODIVERSITY IN ARTIFICIAL REEFS OFF THE PRINCES' ISLANDS COAST

Benal GÜL¹, Hayati YAĞLI², Onur GÖNÜLAL³, Esra Billur BALCIOĞLU⁴, Güvenç SORARLI³,
Nuray ÇAĞLAR⁴, Ata AKSU³

¹ İstanbul University, Faculty of Aquatic Sciences, Department of Fisheries and Seafood Processing
Technology, İstanbul

² Gedik University, Gedik Vocational School, Programme of Underwater Technology, İstanbul

³ İstanbul University, Faculty of Aquatic Sciences, Department of Marine and Freshwater Resources
Management, İstanbul

⁴ İstanbul University, Institute of Marine Sciences and Management, Department of Marine Sciences
and Management, İstanbul

benalgul@istanbul.edu.tr

Artificial reef applications on the coasts of our country have been carried out in the last 30 years with scientific knowledge and legal regulations. As a country with a "National Artificial Reef Master Plan", large-scale projects for ecosystem and fisheries management are being implemented. The first state-supported artificial reef application was carried out in Edremit Bay in 2011. The scientific evaluation results of the application have guided the planning and implementation of the "İstanbul Artificial Reef" project.

The deployment of the "İstanbul Artificial Reef Project", which was initiated in 2019 by the İstanbul Governorship Provincial Directorate of Agriculture and Forestry to support the ecosystem and fisheries management, on the shores of Kınalıada and Heybeliada, one of the Prince Islands, have been completed to a large extent. Fish and macrobenthic species are recorded during monthly underwater dives in artificial reef areas. This study will include the species identified between June-2021 and June 2022 in the Kınalıada and Heybeliada artificial reef areas. This study includes the species detected between June-2021 and June 2022 in the Kınalıada and Heybeliada artificial reef areas. With the samplings, 9 fish species belonging to 8 families and 17 benthic creatures belonging to 9 phyla were determined. In the artificial reef project, the development in terms of biodiversity and the similarities and differences between the two artificial reef areas were evaluated with the Jaccard presence-absence index.

Keywords: Artificial reef, Biodiversity.

GEMİ OPERASYONLARINDAN KAYNAKLI DENİZ KİRLİLİĞİ RİSKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ozan BAYAZIT¹, Mehmet KAPTAN²

¹⁻² Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Turgut Kıran Denizcilik Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü, Rize
mehmet.kaptan@erdogan.edu.tr

Denizyolu taşımacılığı, enerji ve maliyet açısından ton kargo başına en verimli ulaşırma sistemlerinden biri olması nedeniyle dünya ticaretinin belkemiği konumundadır. Uluslararası ticaret hacminin %80'i denizyolu ile taşınmaktadır. Bu yoğunluk nedeniyle denizyolu taşımacılığı, gemi operasyonlarından kaynaklı atıklarla toplam deniz çevre kirliliğinin %11'ine sebep olmaktadır. Kirliliğin, kaynaklarının ve mekanizmalarının anlaşılması, deniz vahşi yaşamı ve ekosistemi üzerindeki olumsuz etkilerini sınırlamak açısından hayati önem taşımaktadır. Deniz kirliliği ile mücadelede etkin risk yönetimi, temiz ve sürdürülebilir bir deniz çevresi için büyük önem arz etmektedir. Literatür incelendiğinde gemilerden kaynaklı operasyonel kirliliğin çok sık yaşandığı ve buna sebep olan kirleticilerin ve operasyonel eylemlerin değerlendirilmesinin gerekli olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışma, gemi işletim operasyonlarından kaynaklan tüm kirlilik türlerine ilişkin nedensel faktörlerin tespiti için bir model sunmaktadır. Bu amaçla ilk olarak gemi kaynaklı kirliliğe sebep olabilecek nedensel faktörler, tüm gemi operasyonlarının gözlemlenmesi, ilgili literatürün ve raporların kapsamlı olarak taranması sonucu, niteliksel olarak tespit edilmiştir. Sonrasında Fuzzy, Bow-Tie ve Bayes Ağ yöntemleri hibrit bir biçimde uygulanarak, operasyonel kirliliğe sebep olan nedensel faktörlerin olasılıksal ilişkileri nicel olarak hesaplanmıştır. Çalışma kapsamında oluşturulan ve nedensel faktörlerin birbirleriyle ilişkilerini gösteren ağ, gemi operasyonel kirliliğinin özetini sunmaktadır. Araştırmanın sonucunda baca gazı salınımları, çöp ve ekipman hatası kaynaklı operasyonel kirlilik olasılıklarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Gemi operasyonları kaynaklı kirliliğin önlenmesi adına önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Deniz kirliliği, Gemi işletmeciliği, Risk değerlendirmesi, Fuzzy-Bayesian Network, Bow-Tie Analizi.

EVALUATION OF MARINE POLLUTION RISK FROM VESSEL OPERATIONS

Ozan BAYAZIT¹, Mehmet KAPTAN²

¹⁻² Recep Tayyip Erdoğan University, Turgut Kiran Maritime Faculty, Department of Maritime Transportation and Management Engineering, Rize
mehmet.kaptan@erdogan.edu.tr

Maritime transport is the backbone of world trade, as it is one of the most efficient transportation systems per tonne of cargo in terms of energy and cost. Maritime transport accounts for 80% of all international trade volume. Due to this intensity, maritime transport causes 11% of the total marine environmental pollution with wastes from ship operations. Understanding pollution, sources, and mechanisms are vital to limiting its adverse effects on marine wildlife and the ecosystem. Effective risk management in the fight against marine pollution is essential for a clean and sustainable marine environment. When the literature is examined, it has been determined that operational pollution originating from vessels is experienced very frequently. Therefore, it is necessary to evaluate the pollutants and active actions that cause them.

This study presents a model for detecting causal factors for all types of pollution from ship operating operations. First, the causal elements that may produce ship-borne pollution have been qualitatively assessed through observing all ship operations and a thorough review of relevant literature and reports. The probabilistic linkages of the causal elements creating operational pollution were computed quantitatively using a hybrid of the Fuzzy, Bow-Tie, and Bayesian Network approaches. The network, which was created within the scope of the study and showed the relations of causal factors with each other, provides a summary of operational vessel pollution. As a result of the study, it has been determined that the operational pollution possibilities due to funnel gas emissions, garbage and hull equipment failure are very significant. Therefore, suggestions were made to prevent pollution caused by vessel operations.

Keywords: Marine pollution, Vessel operation, Risk assessment, Fuzzy-Bayesian network, Bow-Tie analysis.

KUZEY-DOĞU AKDENİZ'DEKİ KARBONDİOKSİT AKIŞLARININ YILLIK BÜTÇESİ

Valeria IBELLO¹, Hasan ÖREK¹

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü,
Oşinografi Bölümü, Erdemli, Mersin
valeria.ibello@ims.metu.edu.tr

Ocean, CO₂ alma ve depolama kabiliyeti sayesinde atmosferdeki CO₂ konsantrasyonunu düzenler. Atmosfer ve okyanus arasındaki CO₂ akışının değerlendirilmesi, hem okyanus asitleme düzeyini hem de okyanusun küresel ısınmaya karşı koyma kapasitesini belirlemek için çok önemlidir.

2019 ve 2022 yılları arasında Kıbrıs ve Rodos adaları arasındaki bölgede kıyı ve açık sularda yapılan birkaç mevsimsel örnekleme sırasında Kuzeydoğu Akdeniz'de (Levanten havzası) ölçülen CO₂ akışları açık bir mevsimsel model gösterdi. Yaz her zaman net bir çıkış (okyanustan atmosfere) ile karakterize edilirken, kış Rodos girdabının yakınında yoğunlaşan zayıf bir CO₂ yutağı sergiledi. Her yıl, Kuzeydoğu Levanten havzası, atmosferden okyanusa net bir CO₂ yutağı gösterdi. Çalışma alanındaki tüm mevsimlerde yüzey pCO₂ ile sıcaklık arasında pozitif bir doğrusal korelasyon rapor edilmiştir, bu da sıcaklığın yüzey pCO₂ uzamsal dağılımını ve mevsimsel değişimi kontrol eden ana faktör olduğunu düşündürmektedir. Fitoplankton üretimiyle ilişkili yüzey tabakasından pCO₂'nin azalması, kışın sonlarında (Şubat-Mart) sadece kısa bir süre için rapor edildi. Yerel nehir deşarjları (Taşucu nehri) etkisi sadece nehir çıkışının yakınındaki yakın kıyı bölgesi ile sınırlandırılmıştır. Diğer kıyı alanları, açık deniz alanlarında gözlemlenen aynı modeli izlemiştir.

Anahtar Kelimeler: karbondioksit hava-deniz akışları, mevsimsel değişkenlik, Levanten havzası

ANNUAL BUDGET OF CARBON DIOXIDE FLUXES IN THE NORTH-EAST MEDITERRANEAN SEA

Valeria IBELLO¹, Hasan ÖREK¹

¹ Middle East Technical University, Institute of Marine Science,
Department of Oceanography, Erdemli, Mersin
valeria.ibello@ims.metu.edu.tr

Ocean regulates the concentration of CO₂ in the atmosphere thanks to its capability to uptake and store CO₂. Assessing CO₂ fluxes between the atmosphere and ocean is crucial to determine both the level of ocean acidification and the capability of the ocean to contrast global warming.

CO₂ fluxes measured in the North-eastern Mediterranean Sea (Levantine basin) during several seasonal samplings in coastal and open waters in the area between Cyprus and Rhodes islands between 2019 and 2022, showed a clear seasonal pattern. Summer was always characterized by a net outflux (from the ocean to the atmosphere), while winter displayed a weak CO₂ sink, which intensified in the proximity of the Rhodes gyre. Annually, the North-eastern Levantine basin showed a net sink of CO₂ from the atmosphere to the ocean. A positive linear correlation between surface pCO₂ and temperature was reported in all seasons in the study area, suggesting that temperature was the major factor controlling surface pCO₂ spatial distribution and seasonal variation. Decrease of pCO₂ from the surface layer associated to phytoplankton production was reported just for a brief period in later winter (February-March). Local river discharges (Taşucu river) impact was only circumscribed to the immediate coastal area nearby the river outlet. Other coastal areas followed the same pattern observed in offshore areas.

Keywords: carbon dioxide air-sea fluxes, seasonal variability, Levantine basin

SBE 25PLUS CTD VE MULTİ 3510 IDS'DEN TOPLANAN ÇÖZÜNMÜŞ OKSİJEN VE PH PARAMETRELERİNİN KARŞILAŞTIRMASI

Emre TÜKENMEZ¹, Emre GÜLHER¹, Şenol Avni DİNÇER¹

¹Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı, İstanbul

etukenme@gmail.com

Mesaha öncesi yapılan kalibrasyon cihazların gerçek performansını ortaya koymakta yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle gerçek performansın doğrulanması ve test edilmesi kapsamında saha çalışmaları icra edilmektedir. Tutarlı ve anlamlı bir ölçüm için değişmeyen ortam koşullarında eş zamanlı olarak karşılaştırma testi yapılması gerekmektedir. Marmara Denizi ihtiva ettiği eşsiz ekosistem ile doğrulama testi yapmak için ideal ortam şartlarını sağlamaktadır. Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı'nda benzer amaçlar kapsamında kullanılan iki farklı sistemin (SBE 25plus CTD ve Multi 3510 IDS) saha performansı TCG ÇEŞME Mesaha Gemisi'nin 26-27 Ocak 2022 tarihleri arasında Marmara Denizi'nde icra ettiği bilimsel seferi esnasında karşılaştırılmıştır. SBE 32 Su Örnekleyicisi ile su numuneleri alınıp Multi 3510 IDS vasıtasıyla sudaki çözünmüş oksijen ve pH değerleri elde edilirken SBE 25plus'ta CTD cihazı üzerindeki özel sensörlerden yararlanılmaktadır. Çalışma noktaları, deniz derinliğin 30 metre ile 500 metre arasında değiştiği İzmit Körfezi ile İstanbul Boğazı'nın güneyindeki beş koordinatta yer almaktadır. Cihaz karşılaştırması çözünmüş oksijen ve pH parametreleri özelinde icra edilmiştir. Profillerde bazı tutarsızlıklar olmasına rağmen, genel hatlarıyla her iki veri için de uyumluluğun iyi seviyede olduğu gözlemlenmiştir. Multi 3510 IDS'nin çözünmüş oksijen değeri, 0-30 metre derinlikte SBE 25plus CTD'nin çözünmüş oksijeninden daha yüksek olarak gözlemlenmiştir. 30 metreden daha derin sularda ise tam tersi bir durum söz konusudur. SBE 25plus ile toplanan pH değerleri, tüm su sütunu içerisinde Multi 3510 ile toplanan verilere eşit veya söz konusu bu verilerden daha düşüktür. Multi 3510 IDS'nin 2 numaralı istasyonda 5 metre derinlikteki pH ve çözünmüş oksijen değerindeki lokal sıçramanın dışında, pH ve çözünmüş oksijen değerleri yüksek oranda uyumluluk göstermektedir. Diğer istasyonlarda 2 numaralı istasyonda tespit edilene benzer bir lokal sıçrama gözlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Sudaki çözünmüş oksijen, pH, SBE 25plus, Multi 3510 IDS

A COMPARISON OF DISSOLVED OXYGEN AND PH PARAMETERS GATHERED FROM SBE 25PLUS CTD AND MULTI 3510 IDS

Emre TÜKENMEZ¹, Emre GÜLHER¹, Şenol Avni DİNÇER¹

¹ Office of Navigation, Hydrography and Oceanography, Istanbul

etukenme@gmail.com

Calibration performed before the survey is insufficient to reveal real performance of devices. That is why field works are carried out to verify and test realistic performance. For a reasonable and meaningful measurement, simultaneous comparison test is needed to be done in the same environment condition. Marmara Sea which contains unique ecosystem provides ideal environment conditions for precision tests. The field performance of two different systems (SBE 25plus CTD and Multi 3510 IDS) used for similar purposes in Office of Navigation, Hydrography and Oceanography were compared during TCG Çeşme Cruise in the Marmara Sea at the dates of 26-27 January 2022. While water samples are gathered with SBE32 Carousel Water Sampler and dissolved oxygen & pH values of them are obtained by Multi 3510 IDS, special sensors on SBE 25plus CTD are used. The study area was located at five points in Izmit Bay and in the southern part of Istanbul Strait where the water depth varies between 30m and 500m. Instrument comparison was performed in terms of dissolved oxygen and pH parameters. Multi 3510 IDS's dissolved oxygen value is higher than dissolved oxygen of SBE 25plus CTD at the depth of 0-30m. The opposite is true for waters deeper than 30 meters. pH values obtained from SBE 25plus are equal to or less than the pH value of Multi 3510 in all water column. Apart from the small jump in pH and dissolved oxygen of Multi 3510 IDS for Station 2 at 5m deep, pH and dissolved oxygen numbers show high compatibility. At other stations, a local jump similar to station 2 was not observed.

Keywords: Dissolved oxygen, pH, SBE 25plus, Multi 3510 IDS

EGE DENİZİ'NİN UZUN DÖNEMLİ METEOROLOJİK VE OŞİNOGRAFİK VERİLERİNİN ZAMANSAL VE MEKÂNSAL TREND ANALİZİ

Emre TÜKENMEZ¹, Hüsne ALTIOK²

¹ Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı, İstanbul

² İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul

etukenme@gmail.com

Bu çalışmada deniz suyu yüzey sıcaklığı, hava sıcaklığı, rüzgâr şiddeti, deniz suyu yüzey tuzluluğu ve yüzey atmosfer basıncının zamansal ve mekansal değişimleri incelenerek geçmiş çalışmalar ile karşılaştırılmıştır. Ege Denizi'nin meteorolojik ve oşinografik yapısını en iyi şekilde karakterize edecek beş noktada analizler yapılmıştır. İklim değişikliğinin Ege Denizi üzerindeki etkisini ortaya koyabilmek için 1979-2018 yılları arasında kapsayan ECMWF ERA-Interim verileri ile 2000-2015 yıllarını kapsayan Copernicus (Global SSS/SSD L4) verileri kullanılmıştır. Uzun dönemli değişimleri ve eğilimi ortaya koyabilmek için doğrusal eğilim ve Mann Kendall testi uygulanmıştır. ECMWF verilerine göre 40 yıllık süreçte aylık ortalama deniz suyu yüzey sıcaklığı (+0.017 ile + 0.046°C/yıl) ile hava sıcaklığı (+0.017 ile +0.030 °C/yıl) verileri artma eğilimi göstermektedir. Bu değerlendirmenin bir sonucu olarak rüzgar şiddeti (-0.0016 ile -0.007 kts/yıl) ile yüzey atmosfer basıncı (-0.032 ile -0.027 mb/yıl) verilerinde azalma eğilimi olduğu tespit edilmiştir. Geçmişteki çalışmalar ile bu çalışmada elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında farklı oranlar mevcut olsa da genel olarak uyumluluğun olduğu görülmüştür. Ancak söz konusu değişikliklerin dünyanın doğal tepkimesinin bir sonucu olduğunu söylemek son derece zordur.

Anahtar Kelimeler: Ege Denizi, Trend Analizi, ECMWF

TEMPORAL AND SPATIAL TREND ANALYSIS OF LONG TERM METEOROLOGICAL AND OCEANOGRAPHIC DATA OF AEGEAN SEA

Emre TÜKENMEZ¹, Hüsne ALTIOK²

¹ Office of Navigation, Hydrography and Oceanography, Istanbul

² Istanbul University, Institute of Marine Sciences and Management, Istanbul

etukenme@gmail.com

In this study, temporal and spatial trends of sea surface temperature (SST), air temperature, wind speed, sea surface salinity and sea level pressure (SLP) are examined and compared with previous studies. Analyses of parameters are performed for five critical locations, which illustrate the best characteristic of meteorological and oceanographic structures of the Aegean Sea. The response & effect of climate change on the Aegean Sea are investigated by using long term ECMWF ERA-Interim data, which covers the years from 1979 to 2018; moreover Copernicus (Global SSS/SSD L4) is used for obtaining surface salinity data that cover the period of 2000-2015. Linear trend and Mann Kendall tests are applied to find out the tendency and long-term variations. According to ECMWF Reanalysis data over the past 40 years, monthly average SST (+0.017 and + 0.046°C/yr) and air temperature (+0.017 and +0.030 °C/yr) have a rising trend. As a result of the validation, there is a decreasing trend in wind speed (-0.0016 and -0.007 kts/yr) and surface atmospheric pressure (-0.032 and -0.027 mb/yr) in the Aegean Sea. When previous studies are compared with the results obtained in this study, despite of different values it is seen that they are compatible with each other. It is hard to determine, however, whether these changes are related to the world's nature response.

Keywords: Aegean Sea, Trend Analysis, ECMWF

TÜRKİYE'DE DENİZEL EKOSİSTEMİN KORUNMASI VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ İÇİN DENİZ OKURYAZARLIĞI KURSU

Elif ÖZGÜR¹

¹ Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TUDAV), İSTANBUL

e80ozgur@yahoo.com

Sağlıklı bir deniz ve okyanus ekosistemi, gezegenimizin temel taşıdır fakat bugün ne yazık ki denizel ekosistemler çok farklı tehlikeler altındadır. Denizlerin iyi yönetimi, deniz çevresinin bilimsel olarak doğru anlaşılması ile mümkün olabilir. Denizel konularla ilgili toplumların ilgisizlik ve bilgisizliği ve günümüzde de iklim değişikliği nedeniyle artan tehditler deniz yaşamını eşi görülmemiş bir şekilde risk altında bırakmaktadır. Aşırı avlanma, kayıt dışı ve yasadışı balıkçılık, iklim değişikliği, istilacı yabancı türler, kirlilik, nesli tükenmekte olan türlerin avcılığı ve diğer birçok antropojenik etki denizlerimize zarar vermekte; gıda güvenliğini ve kıyı topluluklarını tehdit etmektedir.

Son raporlar, başarılı deniz ve kıyı yönetimi için ilgili konuların multidisipliner ve bütünlük olarak ele alınmasının önemini vurgulamaktadır. Ancak, denizel ortam hakkında bilgi toplamanın zorlukları aşıkardır. Vatandaş bilimi (VB) veya halk temelli/tabanlı bilimdeki son gelişmeler, etkili toplumsal katılımın sağlanmasıyla denizlerle ilgili veri akışının çok hızla elde edilebildiğini, hatta bilimsel bilginin sağlamasını yapabilecek duruma geldiğini göstermektedir. Artan sorunların çözümünde ihtiyaç duyulan iyi bir yönetim planı için bilimsel bilginin kapasitesini ve ulaşım hızını arttırmak; kolektif bir bilinç yaratarak toplumun her kesiminin bu kapsamda bilinçli olarak katkı koymasını sağlamak önemlidir. Toplumun deniz okuryazarlığının gelişimde bilim insanları ile halkın buluşma noktaları yaratmak, toplumun güvenilir bilimsel gözlemler yapabilmesini sağlayacak temel bilgiyi aktarabilmek ve bu konularda toplumsal dayanışmayı arttırabilmek için Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV) ve Uluslararası Okyanus Enstitüsü (IOI-International Ocean Institute) tarafından ortaklaşa olarak "Türkiye'de Denizel Ekosistemin Korunması ve Sürdürülebilirliği için Deniz Okuryazarlığı Kursu" düzenlenmiştir. 4 Nisan- 16 Mayıs 2022 tarihleri arasında her biri 2 saatlik 12 oturumda gerçekleştirilen çevrimiçi kursa toplamda 383 geçerli/gerçek kişi başvurusu gerçekleşmiş ve 40 kişinin katılımı onaylanmıştır. Katılımcıların seçiminde cinsiyet ve bölgesel eşitlik gözetilerek, farklı iş alanları ve kurum temsilcilerinin dahiliyeti önemsenmiştir. Katılımcıların üniversite mezunları, son sınıf öğrencileri, yerel yönetimlerde, bakanlıklar ve bağlı dairelerde görev yapan yetkililer, politika yapıcılar, eğitimciler ve medya temsilcilerinden oluştuğu kursta, 15 farklı uzman deniz ekosisteminin korunması ve sürdürülebilirlik alanında yeni ve ortaya çıkan konuları, sunumlar, tartışmalar, okumalar, videolar ve diğer etkileşim araçlarından yararlanarak katılımcılarla paylaşmaktadır. Ücretsiz olarak gerçekleştirilen kurs sonunda 12 oturumun 10'una katılan kursiyerler sertifika almaya hak kazanmıştır.

IOI kuruluşunun 50. yılını ve TÜDAV 25. yılını kutlarken, 26.01.2022 tarihinde iki kurum arasında imzalanan sözleşme ile ülkemizde toplumsal deniz okuryazarlığının geliştirilmesi için başlatılan bu iş birliğinin uzun yıllar devam etmesi ve kursların yılda 2-3 kez tekrarlanarak toplumun ilgili her kesimine ulaşılması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Deniz okuryazarlığı, Vatandaş bilimi.

CONSERVATION AND SUSTAINABILITY OF THE MARINE ENVIRONMENT IN TURKISH SEAS” OCEAN LITERACY COURSE

Elif ÖZGÜR¹

¹ Turkish Marine Research Foundation (TUDAV), ISTANBUL

Corresponding author e-mail: e80ozgur@yahoo.com

The healthy marine and ocean ecosystems are the cornerstone of our planet. Unfortunately, marine ecosystems are under pressure as never before. The ocean is threatened by a growing list of stressors including climate change, overfishing, illegal, unreported and unregulated fishing (IUU), invasive alien species, pollution, etc. These stressors demonstrate an urgent and escalating global need for improved understanding of the ocean and for sustainable management of the marine environment. Understanding how to reduce and manage threats is one of the most important steps needed to protect marine wildlife. Marine management relies on scientific knowledge and a broad range of expertise. Increasing knowledge and awareness concerning ocean environments are at the heart of marine and coastal management and implementing the marine related Sustainable Development Goal 14 “Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development”. These reasons also show the necessity of becoming “ocean and climate literate” of course in addition to political action. “Ocean literacy” is an understanding of the ocean’s influence on us and our influence on the ocean. Turkish Marine Research Foundation (TUDAV)’s education efforts support increasing community resilience and also developing citizen science through multiple programs.

For this purpose, the online “Ocean Governance Course” for the “Conservation and Sustainability of the Marine Environment in Turkish Seas” was organized jointly by Turkish Marine Research Foundation (TUDAV) and International Ocean Institute (IOI) to upgrade the Ocean Literacy, specifically targeting officials working in local governments, ministries, etc., policy makers, educators, students, and media representatives. The main aim of the course is to raise awareness of the participants who finally understands the fundamental concepts about the functioning of the ocean; can communicate about the ocean in a meaningful way; and is able to make informed and responsible decisions regarding the ocean and its resources when eligible for the certificate. The course was held in 12 sessions of 2 hours each, between April 4 and May 16, 2022. We received a total of 383 valid applications and 40 applicants were confirmed for their participation taking into consideration of the gender equality in advance of women; geographic distribution for covering the representation of four seas (Mediterranean, Aegean, Marmara and Black Seas) and also Van Lake and Cyprus; and inclusion of representatives of different business areas and institutions. The sessions were realized by 15 experts using interactive tools such as presentations, discussions, readings, videos, etc. to explore new and emerging issues in marine conservation and sustainability. Participants who attend 10 of the 12 sessions were entitled to receive the certificate.

As we celebrate the 50th anniversary of the IOI and the 25th anniversary of TUDAV, we are planning to continue this cooperation for many years with the contract signed between the two institutions on 26.01.2022 for the development of marine literacy in our country. Repetitions of the course will be organized for 2-3 times a year for different focus groups to respond the request of all applicants and reach all relevant segments of the society.

Keywords: Ocean literacy, Citizen science.

MERSİN VE İSKENDERUN KÖRFEZLERİ İÇİN KIYISAL KIRILGANLIK DEĞERLENDİRMESİ

Fahri AYKUT¹, Devrim TEZCAN²

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Erdemli, Mersin

² Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Erdemli, Mersin

fahri.aykut@metu.edu.tr

Kıyılar, dalga, rüzgâr ve akıntı gibi doğal faktörler tarafından sürekli olarak değiştirilen hassas ve dinamik alanlardır. Son yüzyılda oldukça etkili olan iklim değişikliği ise kıyıların değişimini hızlandıran ve kıyıları tehdit eden bir faktördür. İklim değişikliğine bağlı olarak su seviyesinin artışının 2100 yılına kadar 1 metreye ulaşabileceği raporlanmaktadır. Dolayısıyla, insanlar için büyük sosyo-ekonomik öneme sahip olan kıyısız alanlar su altında kalma tehlikesiyle karşı karşıyadır. Bu çalışmanın ana amaçlarından birisi Mersin ve İskenderun Körfezlerinin kıyısız alanlarının, su seviyesi yükselmesine karşı kırılganlığının değerlendirilmesidir. Kıyısız Kırılganlık İndeksi (KKİ) bu değerlendirme için kullanılan en yaygın araçtır. Çalışma sahası için en uygun yöntemin bulunması için farklı KKİ hesaplama yöntemleri uygulanmıştır. Çalışma bölgesindeki kıyılar, kırılganlıklarına göre sınıflandırılıp, Kıyısız Kırılganlık Index değerleri hesaplanmıştır.

Sonuçta yapılan Kıyısız Kırılganlık Analizine göre, çalışma bölgesinin 151 km²'si çok yüksek derecede ve 147 km²'si yüksek derecede kırılgan olarak sınıflandırılmıştır. Sonuç KKİ haritası, kıyısız eğim, arazi kullanımı ve nüfus parametrelerinin kırılganlığı etkileyen temel faktörler olduğunu göstermektedir. Ayrıca, yüksek ve çok yüksek derecede kırılgan olan kıyılar genellikle düşük eğimli, jeolojik ve jeomorfolojik yapıları nispeten zayıf ve sosyo-ekonomik değerler açısından verimli yüksek kıyı ovalarında bulunmaktadır. Bu tür kıyılar genellikle Silifke ve Yumurtalık kıyıları arasında yer almaktadır. Özetle, KKİ harita sonuçları, su seviyesi yükselmesine karşın yüksek ve çok yüksek derecede kırılgan olan bölgelerin belirlenmesi ve korunması, kıyısız alanların yönetimi açısından karar vericilere ve çeşitli kurumlara yardımcı olacak niteliktedir.

Anahtar Kelimeler: Kıyısız Kırılganlık İndeksi, Kırılganlık, CBS, Mersin.

COASTAL VULNERABILITY ASSESSMENT FOR MERSIN AND İSKENDERUN BAYS

Fahri AYKUT¹, Devrim TEZCAN²

¹ Middle East Technical University, Institute of Marine Sciences, Erdemli, Mersin

² Middle East Technical University, Institute of Marine Sciences, Erdemli, Mersin

fahri.aykut@metu.edu.tr

Coasts are sensitive and dynamic areas that are continuously changed by natural factors such as waves, winds and currents. Climate change is another factor that accelerates the changing of the coasts and threatens coasts. It is reported that the sea level rise due to climate change may be reach about 1 meter by 2100. Therefore, coastal areas with great importance for humans are in danger of being submerged. One of the main purposes of this study is to evaluate the vulnerability of the coastal areas of Mersin and İskenderun bays to sea level rise. Coastal Vulnerability Index (CVI) is the most common tool used for these assessments. Different CVI calculation methods were applied to find the most realistic method for the study area. Coasts in the study area are classified according to their vulnerability to sea level rise and CVI values are calculated.

According to CVI results, 151 km of the study area is classified as very high vulnerable and 147 km as high vulnerable. The result CVI map demonstrates that coastal slope, land use and population parameters are the main factors affecting vulnerability. In addition, high and very high vulnerable coasts are generally found in low sloping, areas with relatively weak geological and geomorphological structures and productive coastal plains which have great socio-economic importance. This kind of coasts are commonly located between the Silifke and Yumurtalık coasts. In conclusion, the CVI map results will help the decision makers and various institutions in terms of identifying and protecting high and very high vulnerable areas to Sea Level Rise for Coastal Zone Management.

Keywords: Coastal Vulnerability Index, Vulnerability, GIS, Mersin.

KARADENİZ HAMSİSİ İLK ÜREME BOYU DEĞİŞİMİ VE BU DEĞİŞİMİN YAŞA DAYALI STOK DEĞERLENDİRME MODELLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Gizem AKKUŞ¹, Ali Cemal GÜCÜ¹

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Deniz Biyolojisi ve Balıkçılık Bölümü,
Mersin

gizem@ims.metu.edu.tr

Karadeniz hamsisi (*Engraulis encrasicolus*), Karadeniz'deki trofik seviyesi ve yüksek ticari değeri ile öncelikli yönetim planı uygulanan, kısa ömürlü, hızlı büyüyen ve yüksek üreme potansiyeline sahip olan küçük pelajik balık türüdür. İlk üreme bilgisi, balığın biyolojisinin anlaşılmasının yanı sıra, balıkçılık yönetimi açısından da dikkate değerdir. Modelden bağımsız elde edilen ve bugüne kadar yeterince dikkate alınmayan olgunluk bilgisi, yaşa dayalı analitik modellerde üreyen stok biyokütlesi hesaplanmasında kullanılan parametrelerden biridir. Doğru tahmin edilmesi, model sonuçlarının stoku temsil etmesinde büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada, Karadeniz'in güneyini kapsayan örneklem alanından 2013, 2014, 2015, 2018 ve 2020 yıllarında yapılan bilimsel araştırma seferlerinde toplanan 7218 hamsi örneği kullanılmış ve bunlardan 2468 bireyin yaş tespiti yapılmıştır. İlk üreme boyunun güncel tahmini ve sıfır yaşındaki ergin bireylerin popülasyondaki oranının hesaplanmasının yanında, bu oranın çevresel faktörlerle ilişkisi araştırılmıştır. Elde edilen olgunluk oranlarının yaşa dayalı stok yönetim modelinin üreyen stok biyokütlesi tahmini üzerindeki etkisi sorgulanması ise çalışmanın bir diğer ayağını oluşturmaktadır. Bunun için, yaşlara göre olgunluk oranları, hamsi yönetiminde kullanılan ve yaşa dayalı model olan XSA'de girdi verisi olarak kullanılmıştır. Model sonucu, STECF(2017) tarafından yapılan stok değerlendirme sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır.

Lojistik regresyon yöntemiyle tahmin edilen Karadeniz hamsisi için toplam ilk üreme boyu (L₅₀), 7.39±0.05CI cm'dir. Dişilerde L₅₀ 7.46±0.05CI cm, erkek bireylerde ise 7.32 ±0.07CI cm olarak tahmin edilirken her iki cinsiyet için de gözlemlenen en küçük ergin birey 6 cm uzunluğundadır. Sonuçlar, bir yaşındaki bireylerin %97'sinin tamamen olgunluğa eriştiğini gösterirken, popülasyonun %26'sını oluşturan sıfır yaşındaki bireylerin, yıldan yıla farklılık göstermekle birlikte (2013=%38; 2014=%13; 2015=%38; 2018=%65; 2020=%42), ortalama %30'unun doğdukları yıl üremeye başladığını göstermektedir. Bu oran tüm popülasyonun yaklaşık %8'idir. Balığın boyu, birincil üretimin göstergesi floresans miktarı ve sıcaklığın sıfır yaşındaki bireylerin olgunluğa erişmesinde istatistiksel olarak önemli etkileri olduğu saptanmıştır (p<0.05; ANOVA). Ayrıca, iki farklı olgunluk veri seti ile çalıştırılan model sonucu tahmin edilen üreyen stok biyokütlesinde istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmuştur (t-test; p-value=0.003). Değişen iklim koşullarıyla birlikte, hamsinin erginliğe ulaşma boyunun ve oranının iyi anlaşılması ve takip edilmesi, stokun sürdürülebilirliğini sağlamak için elzemdir. Olgunluk bilgisi, kısa vadede, modelin stoku temsiliyetini önemli ölçüde etkilerken; uzun vadede stoku yansıtmayan sonuçlarla üretilen yönetim politikalarıyla stokun yanlış yönetilmesine sebep olabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz hamsi, ilk üreme boyu, XSA, üreyen stok biyokütlesi

CHANGE IN FIRST MATURITY SIZE OF THE BLACK SEA ANCHOVY AND ITS EFFECTS ON AGE-BASED STOCK ASSESSMENT MODELS

Gizem AKKUŞ¹, Ali Cemal GÜCÜ¹

¹ Middle East Technical University, Institute of Marine Sciences, Marine Biology and Fisheries Department, Mersin
gizem@ims.metu.edu.tr

Black Sea anchovy (*Engraulis encrasicolus*) is a short-lived, fast-growing small-pelagic-fish with high-reproductive-potential, priority managed for its trophic-level and high-commercial-value. Maturity-knowledge is noteworthy for understanding fish biology and for fisheries management. As a model-independent parameter, maturity, which has not been considered sufficiently, is used to estimate spawning stock biomass(SSB). Accurate estimation is essential for the model results to represent the stock. In this study, 7218-anchovy-samples collected during the scientific-research-expeditions in 2013,2014,2015,2018and2020 from the area covering the southern Black Sea were used, and 2468 individuals' ages were determined. In addition to the current estimation of the first-maturity-size and the percentage-of-mature-fish-at-zero-year-old in the population, the relationship of this ratio with environmental factors has been investigated. The study's other pillar is to question the possible effects of maturity rates on estimating the SSB in the analytical-age-based stock-assessment model. For this, obtained maturity-rates-to-age were used as input data in XSA, an age-based model used in anchovy management. The model results were compared with the stock evaluation results accepted by STECF(2017).

The estimated L50 for Black Sea anchovy by logistic regression is 7.39 ± 0.05 CI-cm. While the L50 is estimated to be 7.46 ± 0.05 CI-cm in females and 7.32 ± 0.07 CI-cm in males, the smallest mature individual observed for both sexes is 6 cm long. The results show that 97% of one-year-old reach full maturity. However, it was revealed that although it varies from year to year (2013=38%;2014=13;2015=38;2018=65%;2020=42%), on average 30% of the zero-age-old anchovy, which forms 26% of the population, start breeding in the year they were born. This rate is about 8% of the entire population. The zero-year-old maturity is significantly affected by the fish length, the fluorescence-primary production indicative-, and the temperature($p < 0.05$;ANOVA). Besides, it was found that obtained SSBs with two maturity sensitivity runs are significantly different(t -test; p -value=0.003). With the changing climate, it is essential to understand and monitor the length and rate of anchovy's maturity to ensure the stock's sustainability. While maturity information significantly affects the stock representation of the model in the short run; In the long run, the management policies produced with results that do not portray the stock may cause the stock to be mismanaged.

Keywords: Black Sea anchovy, first maturity size, XSA, spawning stock biomass

YAĞ/SU KARIŞIMLARININ AYRILMASINDA KULLANILMAK ÜZERE BİYOKÜTLE BAZLI VE GERİ DÖNÜŞTÜRÜLEBİLİR SÜPERAMFİLİK VİTRİMER MEMBRANLARIN GELİŞTİRİLMESİ

Nihal KÖSE¹, Ömer Suat TAŞKIN¹,

¹İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Kimyasal Oşinografi, İstanbul
omert@istanbul.edu.tr

Dünyada enerji kaynağı olarak en çok petrol kaynakları kullanılmaktadır. Petrol ile enerji ihtiyacımızın giderilmesinin yanı sıra; petrol sızıntısı kazaları riski artarak devam ettiği için uluslararası çevre sorunlarından biri haline gelmiştir. Petrol kirliliği için mevcut çözümlerden biri geleneksel membran kullanımıdır, fakat günümüzde kullanılan membranlar, pratikteki koşullar altında düşük sağlamlık gösterir ve sudaki diğer kirliliklerden (yosun, kum vb.) dolayı tıkanırdığı için kısa ömürlüdürler. Bu yüzden membranlar tıkanıkça fazla membran kullanılacak ve membran kirliliği de oluşacaktır. Böylece ekonomik ve çevresel sorunlara yol açacaktır. Son zamanlarda petrol sızıntısının giderilmesi için yapılan çalışmalar arasında süper amfifilik membranlar umut verici bir çözüm olarak dikkat çekmiştir. Süper amfifilik membranların da mekanik ve kimyasal dayanıklılığı düşük olması nedeniyle vitrimer yapıda süper amfifilik membran üzerine yoğunlaşmıştır. Böylece hedef kirliliğin sudan ayrımını yüksek verimle sağlarken; aynı zamanda pratikte kullanılacak koşullar altında sağlamlık gösterecek ve tıkanırdığı zamanda yeniden kullanılabilir hale getirilebilecektir. Süper amfifilik vitrimer membran, biyokütle bazlı hammaddeden üretileceği, petrol kirliliğini temizleme, geri dönüştürülebilme ve yeniden aynı performansta kullanılabilmesinden dolayı tamamen doğa dostu bir malzeme olarak uygulanabilirliği araştırılmıştır. Bu kapsamda gerçekleştirilen çalışmanın ilk sonuçları sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Yağ/Su Ayrımı, Membran, Biyokütle Bazlı Membranlar, Vitrimer, Süper Amfifilik Membran, Geri Dönüştürülebilir

DEVELOPMENT OF BIOMASS-DERIVED AND RECYCLABLE SUPERAMPHIPHILIC VITRIMER MEMBRANES FOR THE SEPARATION OF OIL-WATER MIXTURES

Nihal KÖSE¹, Ömer Suat TAŞKIN¹

¹Istanbul University, Institute of Marine Sciences and Management, Chemical Oceanography, Istanbul
omert@istanbul.edu.tr

Petroleum resources are the most used energy source in the world. In addition to meeting our energy needs with oil; As the risk of oil spill accidents continues to increase, it has become one of the international environmental problems. One of the current solutions for oil pollution is the use of conventional membranes, but membranes used today show low durability in practical conditions and are short-lived as they are clogged by other impurities in the water (seaweed, sand, etc.). Therefore, as the membranes become clogged, more membranes will be used and membrane pollution will occur. Thus, it will cause economic and environmental problems. Super amphiphilic membranes have attracted attention as a promising solution among recent studies for oil spill recovery. Due to the low mechanical and chemical resistance of super amphiphilic membranes, the focus is on super amphiphilic membranes in vitrimer structure. Thus, while ensuring that the target pollution is separated from the water with high efficiency; It will also be robust in practical conditions and can be reused when clogged. The applicability of the super amphiphilic vitrimer membrane as a completely nature-friendly material has been investigated, as it will be produced from biomass-based raw materials, can clean oil pollution, can be recycled and reused with the same performance. In this context, the first results of the study will be presented.

Keywords: Oil/Waters Separation, Membranes, Biobased Membranes, Vitrimer, Superamphiphilic Membranes, Recyclable

PANDEMİ DÖNEMİNDE KUTUP ARAŞTIRMALARI EĞİTİM VE FARKINDALIK FAALİYETLERİ

Sinan YİRMİBESÖĞLU¹, Şevval YALÇINKAYA², Doğaç Baybars İŞİLER¹, Özgün OKTAR^{1,3},
Atilla YILMAZ¹, Hasan Hakan YAVAŞOĞLU^{1,4}, Burcu ÖZSOY^{1,5}

¹ TÜBİTAK MAM Kutup Araştırmaları Enstitüsü, Kocaeli

² İstanbul Teknik Üniversitesi, Kutup Araştırmaları Öğrenci Kulübü (PolSTeam), İstanbul

³ İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul

⁴ İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, İstanbul

⁵ İstanbul Teknik Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği Bölümü,
İstanbul

sinan.yirmibesoglu@tubitak.gov.tr

Türk araştırmacıları ve kâşiflerinin neredeyse yüzyıllar öncesine dayanan kutup bölgelerindeki bilimsel araştırmaları, günümüzde TÜBİTAK MAM Kutup Araştırmaları Enstitüsü koordinasyonunda her yıl artan bir ivme ile devam ettirilmektedir. Enstitü tarafından, bilim insanlarının kutuplarda gerçekleştirdiği çalışmalar ile başta iklim olmak üzere kutupların dünya olan ilişkisinin ve öneminin genç nesillere aktarılması kapsamında ise eğitim ve farkındalık faaliyetleri yürütülmektedir. Hatta bu faaliyetler gençler ile kalmayıp her yaşta kitleye de hitap edecek şekilde resimlerden belgesel gösterimlerine kadar farklı alanlarda da sürdürülmektedir.

Covid-19 pandemisi süresince ortaya çıkan yeni dünya düzeninde, fiziksel katılımlı birçok etkinlik ve faaliyet çevrimiçi buluşmalara dönüşmüştür. Kutup bölgeleri ve iklim değişikliği konularındaki farkındalık faaliyetleri bu dönemde de teknolojinin dünyanın her yerine hızlıca etki etmesi sayesinde katılımcı sayılarında yüksek bir artış göstererek faaliyetlerin daha çok kişiye ve ücre köşelere de aynı anda ulaşmasını sağladı. Ayrıca, pandemi önlemleri alınarak ülkemizin ilk yüz yüze Kutup Şenliği ise TÜBİTAK Gebze Yerleşkesinde 1 Aralık Dünya Antarktika Gününde geçtiğimiz yıl binlerce ziyaretçinin katılımı ile tamamlandı. Sadece Kutup Şenliği ile sınırlı kalmayıp TEKNOFEST 2021, 8. Konya Bilim Festivali, Erzurum Kış Bilim Festivali ve Antalya Bilim Festivali gibi büyük organizasyonlarda da yine Enstitü tarafından birçok etkinlik ile kutup ve iklim değişikliği farkındalığı artırıldı. TÜBİTAK tarafından ülkemizde ilk kez gençlere yönelik kutup temalı proje yarışması 2021 yılında açıldı ve binlerce öğrenci bir araya gelerek kutuplarda uygulanabilecek bilimsel projeler geliştirdiler.

Türk bilim insanları tarafından kutuplarda ve kutup okyanuslarında yapılan çalışmalar görsel olarak kaydedilerek yeni güncel kutup belgeselleri olarak yayına girmiştir. İçerisinde Türk kutup gemisinden kutup okyanuslarının derinliklerine, deniz canlılarının vazgeçilmez planktonlardan su altı robotlarına kadar yüzlerce bilgi barındıran; TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları tarafından yayınlanan “Kutup Seferleri” isimli çocuk kitabının yanı sıra, TÜBİTAK Bilim Çocuk dergisinde “Antarktika Maceraları” isimli çizgi roman serisi ise aylık olarak güncel hikâyeler ile yazılmaya devam edilmekte, okurlar arasında büyük merak uyandırarak hem eğlendirmekte hem de öğretmektedir. Basılı yayın çalışmalarının yanı sıra birçok çevrimiçi sunum, söyleşi ve oturum gibi çalışmalar da tamamlanarak ülkemizde pandemi döneminde binlerce kişiye kutup araştırmaları hakkında detaylı bilgi verilerek büyük bir farkındalık ortaya çıkartılmıştır. Bu çalışma son yıllarda Enstitü tarafından sürdürülen Kutup Araştırmaları konusunda ülkemizdeki eğitim ve farkındalık faaliyetlerinin güncel durumunu incelemektedir.

Anahtar Kelimeler: Arktik, Antarktika, Eğitim ve Farkındalık.

EDUCATION AND OUTREACH ACTIVITIES ON POLAR RESEARCH DURING PANDEMIC ERA

Sinan YİRMİBESÖĞLU¹, Şevval YALÇINKAYA², Doğaç Baybars İŞİLER¹, Özgün OKTAR^{1,3},
Atilla YILMAZ¹, Hasan Hakan YAVAŞOĞLU^{1,4}, Burcu ÖZSOY^{1,5}

¹ TUBİTAK MAM Polar Research Institute, Kocaeli

² Istanbul Technical University, Turkish Students' Polar Research Team (PolSTeam), Istanbul

³ Istanbul Technical University, Istanbul

⁴ Istanbul Technical University, Faculty of Civil Engineering, Department of Geomatics Engineering, Istanbul

⁵ Istanbul Technical University, Denizcilik Fakültesi, Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği Bölümü, İstanbul

sinan.yirmibesoglu@tubitak.gov.tr

Turkish scientific researchers and explorers in the Polar Regions dating back almost centuries are continued with an increasing momentum every year under the coordination of TUBİTAK MAM Polar Research Institute. Education and awareness activities are carried out by the Institute within the scope of transferring the relationship between the Polar Regions and the world, especially the climate, to the younger generations, with the studies carried out by scientists in the Polar Regions. In fact, these activities are carried out in different areas from pictures to documentary screenings, appealing not only to young people but also to audiences of all ages.

In the new world order that emerged during the Covid-19 pandemic, many activities and entertainments with physical participation have turned into online meetings. Awareness activities on the Polar Regions and climate change, thanks to the rapid impact of technology all over the world in this period, showed a high increase in the number of participants, allowing the activities to reach more people and remote corners at the same time. In addition, the first face-to-face Polar Festival of our country, by taking pandemic measures, was completed at the TUBİTAK Gebze Campus on December 1, World Antarctica Day, with the participation of thousands of visitors last year. Not only was it limited to the Polar Festival, but also to major organizations such as TEKNOFEST 2021, 8th Konya Science Festival, Erzurum Winter Science Festival, and Antalya Science Festival, the Institute raised awareness activities of polar and climate change with many activities. The polar-themed project competition for young people was opened for the first time in our country by TUBİTAK in 2021, and thousands of students came together to develop scientific projects that could be implemented in the Polar Regions.

Studies conducted by Turkish scientists in the Polar Regions with their oceans were visually recorded and published as new current polar documentaries. In addition to the children's book "Polar Expeditions" published by TUBİTAK Popular Science Books that contains hundreds of information from the Turkish polar ship to the depths of the polar oceans, from plankton, which is indispensable for sea creatures, to underwater robots; the comic book series "Antarctic Adventures" in TUBİTAK Science Child magazine continues to be written with current stories on a monthly basis, while it continues to arouse great interest as entertaining and instructive for readers. The printed publications, many online presentations, interviews, and sessions were completed and a great awareness was raised by giving detailed information about polar research to thousands of people during the pandemic period in our country. This study examines the current situation of education and awareness activities in our country on Polar Studies carried out by the Institute in recent years.

Keywords: Arctic, Antarctica, Education and Outreach.

KARADENİZ EKOSİSTEM MODELİ PARAMETRELERİNİN TAHMİNİNE YÖNELİK İSTATİKSEL YAKLAŞIMLAR

Müjdat AYDIN, Şükrü T. BEŞİKTEPE

Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü

Haydar Aliyev Bulvarı, No:32 35340 İnciraltı-İzmir

aydinmujdat@gmail.com

Genellikle Ekosistem parametreleri az bilinir veya incelenen ekosisteme ait olmayan zamanlardan ve yerlerden elde edilir. Birçok durumda model parametreleri birbiriyle ilişkilidir. Birkaçının eksik olması model sonuçlarının güvenilirliğini azaltır ve hatalı sonuçlara yol açar. Hem ölçüm hataları hem de modelde temsil hataları ekosistem değişkenlerinin tahmininde belirsizliğe yol açar.

Bu araştırmanın amacı; ekosistem modelindeki parametre tahmin sürecindeki sınırlamaları tespit etmek ve bunlar için çözüm yollarını bulmaktır. Parametre tahmini için deterministik ve stokastik (olasılıksal) yaklaşımlar arasında etkileşim için metodoloji geliştirmektir.

Karadeniz’de mevcut ekosistem modeli parametreleri, Karadeniz’de yapılan gözlemlerden yararlanan bir Bayes Hiyerarşik modeli (BHM) kullanılarak tahmin edilmiştir. BHM’ye girecek veriler, MODIS ve Sentinel-2 uydularından elde edilen yüzey klorofili değerleri ve Batı Karadeniz’de yapılan besin tuzu ve Klorofil-a profillerin gözlemlerini içerir. BHM’deki parametre tahmini, birleştirilmiş fiziksel-biyolojik deterministik modeldeki bir dizi hesaplamadan kılavuzluk gerektirir. Bu çalışmada Karadeniz’de uygulanmış Harvard Ocean Prediction System (HOPS) simülasyonları kullanılarak sonuçlara ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ekosistem parametre tahmini, Belirsizlik yönetimi

STATISTICAL APPROACHES FOR ESTIMATION OF THE BLACK SEA ECOSYSTEM MODEL PARAMETERS

Müjdat AYDIN, Şükrü T. BEŞİKTEPE

Dokuz Eylül University, Institute of Marine Science and Technology

Haydar Aliyev Bulvarı, 32 35340 İnciraltı-İzmir

aydinmujdat@gmail.com

Often, the ocean ecosystem model parameters are poorly known or are obtained from times, and locations that are not specific to the ecosystem under study. In many cases, model parameters are interrelated. Missing a few reduces the reliability of the model results and leads to erroneous results. Both measurement errors and representation errors in the model lead to uncertainty in the estimation of ecosystem variables.

The purpose of this research; To identify the limitations in the parameter estimation process in the ecosystem model and to find solutions for them. Developing methodology for interaction between deterministic and stochastic (probabilistic) approaches for parameter estimation.

Existing ecosystem model parameters in the Black Sea were estimated using a Bayesian Hierarchical model (BHM) using observations made in the Black Sea. Data to enter BHM includes surface chlorophyll values obtained from MODIS and Sentinel-2 satellites and observations of nutrient salt and Chlorophyll-a profiles made in the Western Black Sea region. Parameter estimation in BHM requires guidance from a set of calculations in the combined physical-biological deterministic model. In this study, the results were obtained by using the simulations of the Harvard Ocean Prediction System (HOPS) applied in the Black Sea.

Keywords: Ecosystem parameter estimation, Uncertainty management

TRABZON İLİNDE KIYI VE DENİZEL KORUMA ALANLARI YAKLAŞIMINA TOPLUMSAL BAKIŞ AÇISI

Neira Purwanty ISMAIL¹, Coşkun ERÜZ²

¹ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, Trabzon

² Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, Trabzon
neira.ismail@gmail.com

Son yıllarda yeşil-mavi ile birleşmiş, doğa turizm konsepti gelişen Doğu Karadeniz dış ve iç turizmde önemli talep görmektedir. Doğa ve kıyı turizminin ekonomisi sürdürülebilirliği temelinde, korunmuş doğal ve kültürel çevreye bağlıdır. Sürdürülebilir deniz kaynakları ekonomisi ve turizmin devamlılığı bozulmamış doğal peyzaj ve ekosisteme ihtiyaç duyar. Karadeniz bölgesinin hem sosyal hayatı hem de ekonomik faaliyetleri kıyı alanlarına bağlıdır. Balıkçılık, denizcilik, kentleşme, ulaşım ve rekreasyonel faaliyetlerin büyük kısmı kıyı alanlarından sağlanmaktadır. Bu çalışmada, Trabzon'da kıyı alanlarının koruma, kullanım durumu ve Trabzon halkının kıyı ve deniz alanlarının korunması ya da kullanılması konusunda bakış açısını incelenmiştir. Çalışmada veriler anket yöntemi ile toplanmış ve SPSS (v.23) istatistikî analiz programı kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan, birçok çalışma, bölgede kıyı/deniz koruma alanları ihtiyacı olduğunu göstermesine rağmen, Doğu Karadeniz Bölgesinde ve de Trabzon'da herhangi bir denizel koruma alanı bulunmamaktadır. İnsan müdahaleleri ile sürekli değişime ve baskıya maruz kalan Trabzon kıyı alanlarının tahribatı artmakta olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara genel olarak bakıldığında, kıyı ve deniz koruma alanlarının oluşturulması fikri katılımcı halk tarafından desteklendiği belirlenmiştir. Korunması öngörülen potansiyel alanlar neresi olmalı sorusunda, halkın %23'ü Sürmene Çamburnu mevkiinin en çok desteği alan bölge olmuştur. Çalışmaya katılanların yüzde 90'dan fazlası hem kıyı hem de deniz alanlarını içerecek şekilde bütünlük koruma alanlarının oluşturulmasını desteklemiştir.

Anahtar Kelimeler: Trabzon, Karadeniz, Kıyı yönetimi, Denizel koruma alanı, Toplumsal talep

AN APPROACH OF SOCIAL PERSPECTIVE ON COASTAL AND MARINE PROTECTED AREAS IN TRABZON PROVINCE

Neira Purwanty ISMAIL¹, Coşkun ERÜZ²

¹ Karadeniz Technical University, Sürmene Faculty of Marine Science, Department of Fisheries Technology Engineering, Trabzon

² Karadeniz Technical University, Sürmene Faculty of Marine Science, Department of Marine Science and Technology Engineering, Trabzon

neira.ismail@gmail.com

In recent years, the Eastern Black Sea region has developed a nature tourism concept –a combined green-blue concept and in a great demand by foreign and domestic tourists. The sustainability of nature and coastal tourism mainly depends on the protected natural and cultural environment. A sustainable marine resource economy and sustainable tourism require undisturbed natural landscape and ecosystem. Both social and economic activities of the Black Sea region are dependent on the coastal areas resource. Most of the fishing, maritime, urbanization, transportation and recreational activities are provided by coastal areas. In this study, the perspective of Trabzon people on the protection or use of coastal and marine areas were examined. Data were collected by questionnaire method and analyzed using SPSS (v.23) statistical analysis program. Although many studies show that there is an urgency for coastal/marine protection areas in the region, there are no marine protected areas in the Eastern Black Sea Region and in Trabzon. It has been determined that the destruction of the coastal areas of Trabzon has been a subject to constant change due to increasing human interventions. As a results in general, it was determined that the idea of establishing coastal and marine protected areas was supported by the public participating. 23% of the people were agree to support from Sürmene-Çamburnu location as the potential areas to be protected. More than 90 percent of participants supported the creation of integrated protected areas to include both coastal and marine areas.

Keywords: Trabzon, Black Sea, Coastal management, Marine Protected Area, Public opinion

HALIÇ EKOSİSTEMİNDEKİ TİNTİNNİD (PROTOZOA: CİLİOPHORA) TÜRLERİNİN DAĞILIMI VE BUNU ETKİLEYEN EKOLOJİK DEĞİŞKENLERİN İNCELENMESİ

Turgay DURMUŞ¹, Neslihan BALKIS-ÖZDELİCE¹, Seyfettin TAŞ²

¹ İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, İstanbul

² İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul

turgay.durmus@istanbul.edu.tr

Haliç ekosisteminde bulunan tintinnid türlerinin dağılımlarını ve bunu etkileyen ekolojik değişkenleri belirlemek için gerçekleştirilmiş olan bu tez çalışması kapsamında, Haliç'in rehabilitasyonu kapsamında boğaz suyunun bağlanması öncesi dönem (Ekim 2009-Eylül 2010) ile sonrasındaki döneme ait (Ekim 2013-Eylül 2014) toplanmış örnekler değerlendirilmiştir. Buna göre, ilk örnekleme döneminde 17, ikinci örnekleme döneminde 51 tür olmak üzere, çalışma alanında toplam 52 tintinnid türü tespit edilmiştir. Bu türlerden 14'ü Türkiye denizleri (*Amphorellopsis acuta*, *Cymatocylis vanhoeffeni*, *Eutintinnus pectinis*, *Favella composita*, *Leprotintinnus* cf. *bottnicus*, *Metacylis pithos*, *Schmidingerella arcuata*, *Tintinnopsis gracilis*, *T. lata*, *Tintinnopsis rapa*, *T. cf. rotundata*, *T. cf. sacculus*, *T. turbo*, *T. cf. vasculum*), 26'sı Türk Boğazlar Sistemi için yeni ve 51'i ise Haliç için ilk kayıttır. En fazla tintinnid tür ve birey sayısı Eylül-2014, en az tür ve birey sayısı ise Ocak-2010 döneminde belirlenmiştir. Her iki örnekleme döneminde de *Tintinnopsis* en fazla tür sayısına sahip cins olarak ön plana çıkmıştır. Elde edilen verilere göre, boğaz suyunun bağlanmasından sonraki dönemde tintinnid tür sayısında artış, bolluğunda ise azalma meydana gelmiş ve Shannon-Weaver çeşitlilik indeksine göre Haliç'te tintinnid tür çeşitliliğinin yükseldiği belirlenmiştir. Çalışma sırasında ölçülen çevresel değişkenlerin (sıcaklık, tuzluluk, Secchi disk derinliği, çözülmüş oksijen, pH, NO₂+NO₃-N, NH₄-N, PO₄-P ve klorofil-a) tintinnid kompozisyonu üzerindeki etkilerinin belirlenmesinde ordınasyon analizlerinden kanonik uyum analizi (CCA) uygulanmış ve sıcaklığın tintinnid tür kompozisyonunu etkileyen temel faktör olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, tintinnid birey sayısının çözülmüş oksijen ve tuzluluktan pozitif yönde etkilendiği ve tintinnid tür sayısı ile besinini oluşturan fitoplanktondaki klorofil-a arasında negatif korelasyon olduğu da belirlenmiştir. Çalışmada rastlanan türlerden *Tintinnopsis beroidea*, her iki örnekleme döneminde de NH₄-N ile yakın ilişkili çıkmıştır. Buna göre, türün NH₄-N durumunun belirlenmesinde potansiyel indikatör tür olarak kullanılabileceği düşünülmektedir. Her iki dönemden elde edilen verilere uygulanan Wilcoxon testine göre, Secchi disk derinliği ile PO₄-P hariç, tüm değişkenlerde iki yıla ait sonuçlar değerlendirildiğinde, aralarında önemli farklılıklar olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca, Shannon-Weaver çeşitlilik indeksi sonuçlarına göre ortam her iki dönem için de kategorize edilmiş ve boğaz suyunun bağlanmasından sonra bölgenin ekolojik durumunun daha iyiye gittiği belirlenmiştir. Bu sebeple, rehabilitasyon çalışmalarının verimliliğinin takibinde tintinnidlerden de yararlanılabileceği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tintinnid, *Tintinnopsis beroidea*, Haliç, Marmara Denizi, CCA.

DETERMINATION OF TINTINNID (PROTOZOA: CILIOPHORA) SPECIES IN THE GOLDEN HORN ECOSYSTEM AND INVESTIGATION OF ECOLOGICAL VARIABLES AFFECTING THEIR DISTRIBUTION

Turgay DURMUS¹, Neslihan BALKIS-OZDELICE¹, Seyfettin TAS²

¹ Istanbul University, Faculty of Science, Department of Biology, Istanbul

² Istanbul University, Institute of Marine Sciences and Management, Istanbul

turgay.durmus@istanbul.edu.tr

This study, which was carried out to determine the tintinnid species and their distributions in the Golden Horn Estuary and their ecological properties, samples of the period before (October 2009-September 2010) and after (October 2013-November 2014) the Bosphorus water was connected to the estuary were evaluated. Seventeen species were identified between 2009 and 2010, and 51 species were identified between 2013 and 2014. When both periods are evaluated together, 14 species for Turkish coastal waters (*Amporellopsis acuta*, *Cymatocylis vanhoeffeni*, *Eutintinnus pectinis*, *Favella composita*, *Leprotintinnus* cf. *bottnicus*, *Metacylis pitbos*, *Tintinnopsis rapa*, *T. cf. sacculus*, *T. cf. vasculum*, *Schmidingerella arcuata*, *Tintinnopsis gracilis*, *T. lata*, *T. cf. rotundata*, *T. turbo*) and 26 species for the Turkish Strait Systems are new records among 52 species have been reported from the region. The highest number of tintinnid species and individuals were obtained from September-2014, and the least from January-2010. *Tintinnopsis* was recorded as the genus with the highest number of species in both sampling periods. According to the data, an increase in the number of tintinnid species and a decrease in their abundance occurred after the Bosphorus water was combined. Also, the diversity of the tintinnid species was increased in the Golden Horn Estuary. To determine the effects of environmental variables (temperature, salinity, Secchi disc depth, dissolved oxygen, pH, NO₂+NO₃-N, NH₄-N, PO₄-P, and chlorophyll-a) measured during the study on tintinnid composition, canonical correspondence analysis (CCA), one of the ordination analyses, was applied, and it was determined that temperature is the main factor affecting tintinnid species composition. In addition, it was determined that the tintinnid abundance was positively affected by dissolved oxygen and salinity, and there was a negative correlation between the number of tintinnid species and chlorophyll-a. *Tintinnopsis beroidea* was closely related to NH₄-N in both sampling periods. Accordingly, it is thought that *T. beroidea* can be used as a potential indicator species in determining the NH₄-N status. The Wilcoxon test was applied to the data obtained from both periods; when the results of the two sampling periods were evaluated in all variables, except Secchi disk depth and PO₄-P, there were significant differences between them. In addition, according to the results of the Shannon-Weaver diversity index, the environment was ecologically categorized for both periods, and it was determined that the ecological situation of the region recovered after the tunnel water was connected. For this reason, it has been determined that tintinnids can also be used in monitoring rehabilitation studies.

Keywords: Tintinnid, *Tintinnopsis beroidea*, Golden Horn, Sea of Marmara, CCA.

KARADENİZ ALABALIĞI (*SALMO TRUTTA LABRAX PALLAS*, 1811) VE NİL TİLAPYASI (*OREOCHROMIS NİLOTICUS LINNAEUS*, 1758)'NİN MONOKÜLTÜR VE POLİKÜLTÜR YETİŞTİRİCİLİĞİNİN BÜYÜME PERFORMANSI VE YEM DEĞERLENDİRME ORANI ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Mehmet Zeki ALKAN¹, Nadir BAŞÇINAR²

¹ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Maçka Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Trabzon

² Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, Trabzon
mzalkan@ktu.edu.tr

Bu çalışma Karadeniz alabalığı ile Nil tilapyasının polikültür yetiştiriciliğinde aynı ortamda yetiştiriciliğinin yapılması durumunda gösterecekleri büyüme parametrelerini araştırmak için yapılmıştır.

Her biri iki tekerrürlü olmak üzere bir tankta Karadeniz alabalığı bir tankta Nil tilapyası ve bir tankta da Karadeniz alabalığı ile Nil tilapyası stoklanmıştır. Monokültür Karadeniz alabalığı ML, polikültür Karadeniz alabalığı PL, polikültür tilapya PT ve monokültür tilapya da MT olarak adlandırılmıştır. Çalışmada monokültür tanklarına 30'ar balık polikültür tanklarına ise her iki türden eşit ve 15'er balık stoklanmıştır. Toplam 84 gün süren çalışmanın başında ve sonunda balıkların tamamının, her dört haftada bir ara ölçümlerde rastgele 10'ar adet balığın boy ve ağırlık ölçümleri yapılmıştır.

Çalışma sonunda gruplar arasında boyca oransal büyüme ML'de %58,08±2,26, PL'de %82,14±5,16, PT'de %12,88±4,81 ve MT'de %29,39±4,21 olarak bulunurken, ağırlıkça oransal büyüme ML'de %370,48±7,13, PL'de %502,36±7,77, PT'de %55,78±8,17 ve MT'de %74,98±11,98 olarak hesaplanmıştır. Aynı çalışmada boyca spesifik büyüme ML'de %0,55±0,21, PL'de %0,72±0,04, PT'de %0,15±0,05 ve MT'de %0,31±0,04 bulunurken, ağırlıkça spesifik büyüme ML'de %1,85±0,02, PL'de %2,14±0,01, PT'de %0,53±0,06 ve MT'de %0,67±0,08 olarak hesaplanmıştır. Kondisyon faktörleri açısından yapılan değerlendirmede ML'de 1,14±0,07, PL'de 1,44±0,52, PT'de 1,44±0,48 ve MT'de ise 1,47±0,04 olarak belirlenmiştir. Yem değerlendirme oranı ML grubunda 0,69±0,07, PL grubunda 0,87±0,06 ve MT grubunda ise 3,71±0,04 olarak hesaplanmıştır.

Sonuç olarak çalışmanın başlangıcında benzer ağırlıklarda olan Karadeniz alabalığı ve Nil tilapyasının, ortak sıcaklık sınırları içinde yapılan polikültür yetiştiriciliğinde; Karadeniz alabalığının monokültür grubuna göre boyca oransal büyüme, ağırlıkça oransal büyüme, boyca spesifik büyüme ve ağırlıkça spesifik büyüme açısından önemli bir avantaj sağladığı görülmüştür (P<0,01). Yem değerlendirme oranının artan büyüme oranına bağlı olarak önemsiz bir yükseklik gösterdiği belirlenmiştir. Nil tilapyasının büyüme parametrelerinin polikültür grubuna oranla monokültür grubunda daha iyi sonuçlar verdiği (P<0,01) belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz alabalığı, Nil tilapyası, Polikültür, Büyüme, Yem değerlendirme oranı.

DETERMINATION OF THE EFFECT OF MONOCULTURE AND POLYCULTURE ON GROWTH PERFORMANCE AND FEED CONVERSION RATE OF BLACK SEA TROUT (*SALMO TRUTTA LABRAX PALLAS, 1811*) AND NILE TILAPIA (*OREOCHROMIS NILOTICUS LINNAEUS, 1758*)

Mehmet Zeki ALKAN¹, Nadir BAŞÇINAR²

¹ Karadeniz Technical University, Maçka Vocational School, Department of Food Processing, Trabzon

² Karadeniz Technical University, Sürmene Faculty of Marine Sciences, Fisheries Technology Engineering Department, Trabzon

mzalkan@ktu.edu.tr

This study was planned to investigate the growth parameters of Black Sea trout and Nile tilapia in the case of polyculture cultivation in the same environment.

Black Sea trout were stocked in one tank, Nile tilapia in one tank, and Black Sea trout and Nile tilapia in one tank for two replicates each. Monoculture Black Sea trout was named ML, polyculture Black Sea trout PL, polyculture tilapia PT, and monoculture tilapia MT. In the study, 30 fish were stocked in monoculture tanks and 15 fish were stocked from both species in polyculture tanks. At the beginning and end of the study, which lasted for a total of 84 days, height and weight measurements were made of all fish, and 10 randomly selected fish from each study group in the interim measurements every four weeks.

At the end of the study, the proportional growth in length between the groups was found as $58.08 \pm 2.26\%$ in ML, $82.14 \pm 5.16\%$ in PL, $12.88 \pm 4.81\%$ in PT, and $29.39 \pm 4.21\%$ in MT while the proportional growth in weight was found as $370.48 \pm 7.13\%$ in ML; $502.36 \pm 7.77\%$ in PL $55.78 \pm 8.17\%$ in PT and $74.98 \pm 11.98\%$ in MT.

In the same study, specific growth in height was $0.55 \pm 0.21\%$ in ML, $0.72 \pm 0.04\%$ in PL, $0.15 \pm 0.05\%$ and $0.31 \pm 0.04\%$ in MT while specific growth in weight was calculated as $1.85 \pm 0.02\%$ in ML, $2.14 \pm 0.0\%$ in PL, $0.53 \pm 0.06\%$ in PT and $0.67 \pm 0.08\%$ in MT. In the evaluation made in terms of condition factors, the results were determined as 1.14 ± 0.07 for ML, 1.44 ± 0.52 for PL, 1.44 ± 0.48 for PT and 1.47 ± 0.04 for MT. The feed utilization rates were calculated as 0.69 ± 0.07 for ML, 0.87 ± 0.06 for PL, 3.71 ± 0.04 for MT group.

It was calculated as 74.98 ± 11.98 . In the same study, specific growth in height was $0.55 \pm 0.21\%$ in ML, $0.72 \pm 0.04\%$ in PL, $0.15 \pm 0.05\%$ in PT, and $0.31 \pm 0\%$ in MT. .04, weight specific growth was $1.85 \pm 0.02\%$ in ML, $2.14 \pm 0.0\%$ in PL, $0.53 \pm 0.06\%$ in PT and 0.67% in MT. It was calculated as ± 0.08 . In terms of condition factors, it was 1.14 ± 0.07 in ML, 1.44 ± 0.52 in PL, 1.44 ± 0.48 in PT and 1.47 ± 0.04 in MT. determined. The feed conversion ratio was calculated as 0.69 ± 0.07 in the ML group, 0.87 ± 0.06 in the PL group and 3.71 ± 0.04 in the MT group.

As a result, it was seen that among Black Sea trout and Nile tilapia, which had similar weights at the beginning of the study, Nile tilapia had a significant advantage in terms of proportional growth in height, proportional growth in weight, specific growth in height and specific growth in weight compared to the monoculture group in polyculture cultivation done within common temperature limits ($P < 0.01$). It was determined that the feed utilization rate showed an insignificant increase due to the increasing growth rate. It was determined that the growth parameters of Nile tilapia gave better results in the monoculture group compared to the polyculture group ($P < 0.01$).

Keywords: Black Sea trout, Nile tilapia, Polyculture, Growth, Feed conversion rate.

MARMARA DENİZİ'NDE SON BİN YILDA DENİZEL BİRİNCİL ÜRETİMİNDEKİ DEĞİŞİKLİKLERİN SEDİMENT BİYOJEOKİMYASI KULLANILARAK İNCELENMESİ

Sıla BEDİR¹, Nazlı OLGUN KIYAK², Ezgi TOK³, Nurgul BALCI⁴ and Ümmühan SANCAR⁵

¹ Istanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences, İstanbul

bedir19@itu.edu.tr, nokiyak@itu.edu.tr, etok4127@gmail.com, ncelik@itu.edu.tr, sancarum@itu.edu.tr

Denizel ekosistemin ilk ve en geniş halkasını birincil organik üretim oluşturur. Besin konsantrasyonlarındaki artış, su kalitesini, zooplanktonu ve balıkları etkileyen fitoplankton patlamalarına neden olabilir. Günümüzde Marmara Denizi ötrofikasyon (plankton ve alg varlığının aşırı artması) nedeniyle büyük bir tahribat altındadır. 2021 yılında tüm Marmara Denizi'nde çevre felaketi olarak tanımlanan aşırı mülaj salgınları meydana geldi. Paleo-öşinografik ve paleoiklim değişiklikleri nedeniyle jeolojik zaman ölçeğinde Marmara Denizi'ndeki birincil üretim birkaç kez değişmiştir. Buna rağmen, son 1000 yılda besin koşulları ve birincil üretim ile ilgili yüksek çözünürlüklü değişiklikler şimdiye kadar çalışılmamıştır. Bu çalışmada, sediment biyojeokimyası kullanılarak yüksek zaman çözünürlüğünde (~50 yıl) son 1000 yılda besin maddesi ve birincil üretim değişimleri incelenmiştir. Sediment gösterge analizleri için batıda Tekirdağ Havzası'ndan ve Marmara Denizi'nin doğusunda Çınarcık Havzası'ndan alınan karotlar kullanılmıştır. Denizel organik üretimi için gösterge parametreleri olarak TOK, C/N oranı, biyojenik baryum, diatom hücre sayısı kullanılmıştır. Ayrıca, geçmişteki deniz suyu nitrat koşulları, organik maddedeki azotun ($\delta^{15}\text{N}$) izotopik oranından ve daha detaylı paleo-öşinografik koşullar da karbonat kavkılarıdaki oksijen ve karbonun ($\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$) izotopik oranından elde edildi. Bu çalışmanın sonucu olarak, Marmara Denizi'ndeki denizel birincil üretiminde zamana ve havzaya bağlı eğilimlerin ve sanayileşmenin/kirliliğin Marmara Denizi ekosistemini ne ölçüde etkilediği daha iyi anlaşılmasını sağlamaktır.

Anahtar Kelimeler: İzotop, Marmara Denizi ve denizel birincil üretimi

CHANGES IN THE MARINE PRIMARY PRODUCTIVITY IN THE MARMARA SEA DURING THE PAST MILLENNIA INFERRED FROM THE MARINE SEDIMENT BIOGEOCHEMISTRY

Sıla BEDİR¹, Nazlı OLGUN KIYAK², Ezgi TOK³, Nurgul BALCI⁴ and Ümmühan SANCAR⁵

¹ Istanbul Technical University, Eurasia Institute of Earth Sciences, İstanbul

bedir19@itu.edu.tr, nokiyak@itu.edu.tr, etok4127@gmail.com, ncelik@itu.edu.tr, sancarum@itu.edu.tr

Marine primary production (MPP) is the first and largest chain of the marine ecosystem. Increase in the nutrient concentrations can cause phytoplankton blooms which affect the water quality, zooplankton and fish. Today, Marmara Sea is under a great damage due to eutrophication. Extreme mucilage outbreaks occurred in 2021 in the entire Marmara Sea that were described as an environmental disaster. Primary productivity in the Marmara Sea had changed several times on the geological time scale due to paleoceanographic and paleoclimate changes. However, high resolution changes in the nutrient conditions and the primary production in the past 1000-years has not been studied so far. In this study, the nutrient and primary productivity changes in the last 1000 years in high time-resolution (~50 years) by using sediment biogeochemistry. Marine push cores that were retrieved from the Tekirdağ Basin in the west and from the Çınarcık Basin in the east of Marmara Sea were used for sediment proxy analyses. TOC, C/N ratio, biogenic barium, diatom cell count were used as proxy parameters for marine organic production. Also, past seawater nitrate conditions were inferred from isotopic ratio of nitrogen ($\delta^{15}\text{N}$) in the organic matter and further paleoceanographic conditions were inferred from isotopic ratio of oxygen and carbon in carbonate shells ($\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$). The result of this study enables to better understand to time and basin dependent trends in the MPP in the Marmara Sea and to what extent the industrialization/ pollution impacted the Marmara Sea ecosystem.

Keywords: Isotope, Marmara Sea and marine primary production

GÜNEY KARADENİZ'DE ÜREYEN HAMSİ POPÜLASYONLARI ÜZERİNE

Ali Cemal GÜCÜ¹, Özgür Emek İNANMAZ¹

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Mersin

gucu@ims.metu.edu.tr

Hamsi, tüm Karadeniz için çok önemli bir ticari varlık olmasına karşın hala pek çok bilinmeyen yönü olan bir balıktır. Örneğin, Karadeniz'de birbirinden morfolojik, biyolojik ve ekolojik olarak farklar gösteren formları olduğu bilinse de bu formların kökeni net olarak ortaya konulamamıştır. Dahası, kapalı bir havza olan Karadeniz ekosisteminde iklim düzensizlikleri, aşırı avcılık, organik kirlilik, yabancı tür gibi baskılar sonucu ortaya çıkan bozulmalar hamsi hakkındaki bilinmezlerin çözülmesini daha da zorlaştırmaktadır. Örneğin, bundan elli yıl kadar önce, Karadeniz'deki pek çok canlı için en önemli yumurtlama ve gelişim alanı olarak tanımlanan kuzeybatı kıta sahanlığının, Tuna gibi büyük nehirlerin Avrupa'dan taşıdığı aşırı organik yük nedeniyle önemini kaybettiği bilinmektedir. Buna karşın son yıllarda yapılan gözlemler güney Karadeniz'de üreyen hamsi popülasyonunda artış olduğuna işaret etmektedir.

Diğer taraftan, başta büyüme hızları olmak üzere önemli biyolojik farklar gösteren bu formlar göz ardı edilmekte ve GFCM gibi bölgesel balıkçılık yönetimi organizasyonlarınca hazırlanan yönetim tavsiyeleri Karadeniz'de tek bir stok olduğu varsayılarak verilmektedir. Bu durum başta stokların durumlarının değerlendirildiği model sonuçları olmak üzere önemli belirsizliklere neden olmaktadır.

Bu çalışma, 2013, 2014, 2015 ve 2018 yıllarının temmuz aylarında tüm Türk Münhasır Ekonomik Alanının kapsayacak şekilde gerçekleştirilmiş oşinografik ölçümlerle desteklenmiş ihtiyoplankton sörveylerinden elde edilen bulguları kullanarak güney Karadeniz'de üreyen hamsi popülasyonu hakkında değerlendirmeler yapmayı hedeflemektedir.

Elde edilen sonuçlar, ilk kez 1990'lı yılların başında dikkat çekilen güneyde yumurtalayan hamsi popülasyonunun büyüme devam ettiğini göstermektedir. Buna karşın, çalışılan zaman dilimi ve bölgede gözlenen farklı su kütlelerinin morfometrik açıdan farklı hamsi yumurtaları barındırdığı da dikkat çekmektedir. Karadeniz akıntı sisteminin en karakteristik yapısı olan kuşak akıntısının tuzluluğun görece düşük, birincil üretimin yüksek olan kıyısız alanlardaki yumurta tipleriyle açık sularda gözlenen yumurta tipleri arasında sınır teşkil ettiği de gözlenmiştir. Buradan hareketle, kıyıya yakın alanlarda, orta ölçekli oşinografik burgaçlar içinde tutulan göç etmeyen hamsiler, kuzeybatı kıta sahanlığının uzantısı olan hamsiler ve açık denizde yumurta bırakan hamsiler olmak üzere güney Karadeniz'de yumurtalayan üç farklı hamsi formunun olabileceği sonucuna varılmıştır. Çalışmada ayrıca, bu üç alan içinde örneklenen yumurta sayımları arasındaki farklar değerlendirilerek gelecek öngörülere yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Engraulis encrasicolus*, Hamsi, Karadeniz, İhtiyoplankton, popülasyon ayrımı

ON THE POPULATIONS OF ANCHOVY SPAWNING IN THE SOUTH OF THE BLACK SEA

Ali Cemal GÜCÜ¹, Özgür Emek İNANMAZ¹

¹ Middle East Technical University, Institute of Marine Sciences, Mersin
gucu@ims.metu.edu.tr

Despite its high value as a commercial asset for the entire Black Sea, anchovy is still a fish with many unknown aspects. For example, although it is known that there are different forms with morphological, biological, and ecological peculiarities, the origin of these forms is still a debated issue. Moreover, the deterioration of the Black Sea ecosystem resulting from the perturbations like climatic irregularities, overfishing, organic pollution, and invasive exotic species make it more difficult to solve the unknowns about anchovy in this enclosed basin. For example, the northwestern continental shelf, which was defined as the most important spawning and development area for many creatures in the Black Sea only a few decades ago, lost its importance due to the excessive organic load carried from Europe by large rivers, such as the Danube. At the same time, observations made in recent years indicate an increase in the anchovy population spawning in the south.

The existence of different anchovy forms, which show significant biological differences, especially in growth rates, are ignored in the fisheries management recommendations proposed by regional fisheries management organizations such as GFCM. The single stock approach raises significant uncertainties in the results of the stock assessment models used to evaluate the status of the stock, and hence in the management advice.

This study aims to evaluate the anchovy population spawning in the southern Black Sea using the data obtained from the ichthyoplankton/oceanography surveys carried out in July of 2013, 2014, 2015, and 2018, covering the entire Turkish Exclusive Economic Zone.

The results show that the spawning anchovy population in the south, which was first underlined in the early 1990s, continues to grow. More importantly, the anchovy eggs observed in the different water bodies detected in the study area during the surveys displayed statistically significant morphometric differences. It was also observed that the RIM current, which is the most characteristic structure of the Black Sea current system, forms a border between egg types in coastal areas with relatively low salinity and high primary production and the egg types observed in the open waters. From this point of view, it was postulated that there might be three different anchovy forms spawning in the southern Black Sea. These are the non-migratory anchovies inhabiting the mesoscale eddies located close to the coast, the southern extension of the northwest continental shelf population, and the anchovies in the central part of the sea. In addition, projections for the future of the anchovies in the Black Sea were made based on the egg density of these three forms.

Keywords: *Engraulis encrasicolus*, European anchovy, Black Sea, Ichthyoplankton, population differentiation

KARADENİZ'DE ÖTROFİKASYON ETKİLERİ: ÜST TABAKA BİYO-KİMYASAL ÖZELLİKLERİNDE UZUN DÖNEMLİ DEĞİŞİMLER

Barış SALİHOĞLU¹, Mustafa YÜCEL¹, Hasan ÖREK¹, Süleyman TUĞRUL¹

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Mersin

Sorumlu yazar e-posta: tugrul@ims.metu.edu.tr

Karadeniz, kendine özgü fiziksel ve biyo-kimyasal özelliklere sahip tipik bir kapalı denizdir. Karadeniz derin basenindeki kalıcı tuzluluk tabakalaşması sonucu, yüzeyden haloklin alt derinliklerine fiziksel prosesler yoluyla oksijen girdisi çok düşüktür; bunun sonucu olarak, haloklin alt sularında suboksik/anoksik (redox) geçiş tabakası oluşmuştur. Derinlik sınırları basen boyunca değişen haloklin içinde Karadeniz'e özgü belirgin kimyasal özellikler (nutriklin, NO_x maksimum, suboksik bölge, P-minimum ve maksimum, Mn maksimum) oluşmuş ve kalıcı hale gelmiştir. Bu yapıların oluşması karmaşık biyo-kimyasal tepkimelerin sonucudur. Haloklin altındaki tuzlu sularda (>150-200m) kalıcı anoksik (oksijensiz, hidrojen sülfürlü) ortam vardır. Haloklin içinde oluşan belirgin kimyasal özellikler, insan kaynaklı karasal baskılara ve iklim değişikliklerine duyarlıdır. Haloklin içinde oluşan oksiklin sınırları, yüzeydeki organik madde bolluğuna ve alt tabakaya çökeltme miktarına göre zaman-mekan ölçekli değişim gösterir. Karadeniz havzasında 1970'lerde hızla artmaya başlayan sanayileşme, kentleşme ve tarımsal faaliyetler ve iklimsel etkiler sonucu Karadenize büyük nehirlerle ulaşan besin elementleri (reaktif azot, fosfor) girdi yükleri aşırı artmış ve nehir sularının N/Si/P molar oranları değişmiştir. Akarsuların taşıdığı aşırı artan azot ve fosfor yükleri ve değişen N/i/P oranları, kuzeybatı geniş sahanlığı ve açık deniz dahil olmak üzere tüm Karadeniz'de ötrofikasyon olarak tanımlanan aşırı plankton (organik madde) üretimi ve reaktif POM bolluğu Karadeniz -ekolojik (biyo-optik ve kimyasal) özelliklerini çok olumsuz etkilemiştir. Aşırı NO_x ve PO₄ girdileri, Karadeniz üst tabakasındaki doğal silikat stokunu kısa sürede tüketmiş; haloklin üst bölgesinde nitrat stoku ise 1980'li yıllarda 2-4 kat artmıştır. Yüzeyden haloklin içine çökelen organik madde miktarı oksijen taşınım hızını aşması sonucu haloklin içindeki oksiklin alt sınırı sığlaşmış ve ara geçiş tabakasındaki suboksik (oksijence fakir) bölge de yüzey doğru genişlemiştir. Sonuçta oksijenli yaşamın sürdüğü üst tabaka havza boyunca en az 10-15 metre incelmıştır. Haloklin alt sınırındaki sülfürlü su (H₂S < 1.0 µM) sınırında belirgin değişim gözlenirse de; suboksik/anoksik geçiş (redoks) tabakası genişlemiştir. Suboksik-anoksik geçiş tabakasında oksijen eksikliğine (redoks potansiyeli) duyarlı elementlerin biyo-kimyasal oksidasyon-indirgeme tepkimeleri ve tipik profil derinlikleri (su yoğunluğuna göre) derin bölgelerde uzun dönemli kalıcı değişimler göstermiştir. Örneğin, oksiklin alt sınırı ve nitrat maksimum, derin basende gözlenen fosfat minimum derinliği ve çözünmüş mangan iyonlarının ilk görünüm derinlikleri 1980'li yıllarda başlayarak yukarıya (yüzeğe) doğru kaymıştır.

Anahtar Kelimeler: Ötrofikasyon, Karadeniz, Haloklin, Anoksiya, suboksik.

IMPACTS OF EUTROPHICATION ON BLACK SEA ECOSYSTEM: LONG-TERM CHANGES IN THE UPPER LAYER BIO-CHEMICAL PROPERTIES OVER THE DEEP BASIN

Bariş SALİHOĞLU¹, Mustafa YÜCEL¹, Hasan ÖREK¹, Süleyman TUĞRUL¹

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Mersin

tugrul@ims.metu.edu.tr

The Black Sea (BS) is a typical enclosed sea with distinctly different physical and bio-chemical properties. The water exchanges with the salty Mediterranean take places through the narrow and shallow Bosphorus Strait via the Sea of Marmara. Its saltier deep water is separated from the brackish upper layer by a permanent halocline limiting the ventilation of subhalocline waters and thus leading to the formation of redox-dependent chemocline in the suboxic/anoxic interface and permanent anoxia in the salty lower layer waters below 150-200m over the deep basin. Distinct chemical features (nutricline, NO_x maximum, suboxic zone, P-minimum and maximum, Mn maximum) formed in the permanent halocline are dominated by complicated bio-mediated chemical processes. These vertical features are sensitive to human induced (excess N, P loads of industrial, municipal and agricultural origins) pressure and climatic changes. The BS upper layer (winter mixing zone + halocline upper depths) is ventilated by winter mixing and partly by lateral inputs of oxygen by Bosphorus plumes. However, ample loads of nutrient inputs by the major rivers with modified N/Si/P molar ratios since the 1970's, have resulted in severe eutrophication (excess POM production export below the euphotic zone), leading to dramatic changes in both biological and chemical properties of the whole Black Sea, for example leading to excess POM production in the surface layer, have enhanced nitrate stock in the upper layer by 2-4 times as the natural silicate stock of BS upper layer has been utilized completely. Development of intense eutrophication in the NW BS shelf and Rim Current has led to enlargements of the suboxic zone within the halocline by at least 10-15m over the deep basin, whereas the sulphide-bearing water (H₂S < 1.0 µM) boundary has remained unchanged due to limited ventilation of the halocline upper depths in winter. However, the depths and oxidation-reduction rates of redox-sensitive elements in the suboxic/anoxic transition (redox) zone have changed over the deep basin and NW wide shelf. For example, the oxycline lower boundary and nitrate max, phosphate minimum depth in the deep basin and first appearance of dissolved Mn shifted upwards, displaying spatio-temporal variations.

Keywords: Eutrophication, Black Sea, Halocline, Anoxia, sub-oxic

BİR YAPAY PLAJ ÖNERİSİ: RİZE DEREPAZARI ÖRNEĞİ

Servet KARASU¹, Barbaros Hayrettin KOCAPİR¹, Hasan Oğulcan MARANGOZ¹,
Ömer YÜKSEK²

¹ Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, İnşaat Müh. Bölümü, Rize

² Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Müh. Bölümü, Trabzon
yuksekk@ktu.edu.tr

Kıyı beslemesi, diğer isimleriyle “kıyı dolgusu, restorasyonu”, denizden çıkartılan büyük miktarda kaliteli kumun, kumsala veya kıyıda denize doğru yerleştirilerek, kıyıların korunması ve genişletilmesidir. Kıyı besleme projeleri, doğal malzeme kullanılması açısından erozyona karşı en sürdürülebilir yöntemler arasında sayılmaktadır. Yapay kıyı beslemesi dünyada birçok ülkede yaklaşık yüz yıldan beri uygulanmaktadır. Bu yöntemle sadece erozyonla mücadele değil, aynı zamanda rekreasyon maksatlı kıyıların elde edilmesi de amaçlanmaktadır. Ülkemizde, A.B.D. ve Avrupa ülkelerindeki gibi büyük ölçekli yapay kıyı besleme projeleri bulunmamaktadır. Küçük ölçekli projeler ise ne yazık ki, birkaç tane pilot proje dışında yok denecek kadar azdır. Bu çalışmada, Rize ili Derepaazarı ilçesi için örnek bir kıyı besleme proje önerisinin özetlenmesi hedeflenmiştir. Öncelikli olarak proje bölgesinin batimetrisi elde edilmiştir. Bölgenin taban batimetrisi belirlenirken yapay plaj yapılması planlanan yerin doğusunu ve batısını kapsayacak bir bölge dikkate alınmıştır. Yapay plaj yapılırken en önemli parametrelerden biri uygun taban eğimidir. Bu nedenle, bölgenin taban eğimini gösteren kesit çıkarılmıştır. Yapılan incelemelerde, kıyının tamamının tahkimatlarla korunduğu, sadece yapay plaj yapılması planlanan bölgede az miktarda kumlanma olduğu diğer yerlerde ise herhangi bir kum birikiminin olmadığı görülmüştür. Bölgenin sürekli olarak doğrudan dalgalara maruz kaldığı dikkate alınırca yapılacak olan bir yapay plajın yapılarla korunması gerekmektedir. Herhangi bir yapı yapmadan yapay bir plajın kalıcı olması mümkün görülmemektedir. Bu kapsamda öncelikli olarak bölgenin en doğusunda bulunan menfezin doğusuna bir mahmuz ve yaklaşık 140 m mesafede bulunan (kumlanma olan bölge) doğal kayalıkların hemen batısına ise bir diğer mahmuz inşa edilmek üzere yapılacak olan yapay plaj koruma altına alınması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yapay Plaj, Rize.

AN ARTIFICIAL NOURISHMENT PROPOSAL: A CASE STUDY IN DEREPAZARI, RİZE

Servet KARASU¹, Barbaros Hayrettin KOCAPİR¹, Hasan Oğulcan MARANGOZ¹,
Ömer YÜKSEK²

⁽¹⁾ Recep Tayyip Erdoğan University Engineering Faculty Civil Engineering Department, Rize
⁽²⁾ Karadeniz Technical University Engineering Faculty Civil Engineering Department, Trabzon
yuksekk@ktu.edu.tr

Beach nourishment, which is also called as “beach fill, beach replenishment”, protects and widens beaches with high quality and huge amount of sand mining from sea. These sands are placed to shore or from shore to seaward. It is accepted that beach nourishment projects are among the most sustainable methods against the coastal erosion in terms of using natural material. This method not only controls erosion, but also aims at obtaining recreational coasts. Our country does not have a beach nourishment project in big scale like in USA and European countries. Unfortunately, the number of small scale projects is also negligible except a couple of pilot projects. When coastal regulation is discussed in our country, the construction of recreational facilities on the beach fill comes to mind. It is clear that beach nourishment will provide a significant contribution to tourism revenues considering our tourism potential like in Italy and Spain which have leading beach tourism revenues thanks to the sustainable beaches. In this study, it is aimed to summarize an exemplary coastal feeding project proposal for Derepaşari district of Rize province. First of all, the bathymetry of the project area was obtained. While determining the bathymetry of the region, a region that will cover the east and west of the place where the artificial beach is planned was taken into consideration. One of the most important parameters when constructing an artificial beach is the appropriate bed slope. For this reason, the section showing the bed slope of the region was obtained. It was observed that the entire coast was protected by revetments, only a small amount of sand was deposited in the area where an artificial beach was planned, and there was no sand accumulation in other places. Considering that the region is constantly exposed to direct waves, an artificial beach should be protected with structures. It is not possible for an artificial beach to be permanent without any construction. In this context, it has been proposed to protect the artificial beach, which will be built primarily to construct a groin to the east of the culvert in the easternmost part of the region, and another groin to be built just to the west of the natural rocks at a distance of approximately 140 m.

Keywords: Artificial Nourishment, Rize.

***ESCHERİCHIA COLI* GENOTİPLERİNİN PFGE İLE BELİRLENMESİ**

Rafet Çağrı ÖZTÜRK¹, Erol ÇAPKIN¹, İlhan ALTINOK¹, Ertuğrul TERZİ², Sevda ALTUNTAŞ¹
¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği,
Trabzon

²Kastamonu Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Kastamonu
rafetcagriozturk@gmail.com

Araştırmada, Trabzon ve Rize illerindeki tatlı sularda bulunan gökkuşağı alabalığı tesisinin giriş-çıkışındaki su ve sedimentten izole edilen *Escherichia coli* izolatlarının eritromisin (*ereA* ve *ereB* geni) ve florfenikol (*florR* geni) dirençliliklerine göre genotipik yanının değişip değişmediği belirlenmiştir. Bu bağlamda genomik DNA'lar *XbaI* ve *ApaI* restriksiyon enzimleri ile kesilerek pulse field jel elektroforez (PFGE)'de yürütülmüştür. *XbaI* enzimi ile kesildikten sonra yapılan PFGE analizi sonucunda genomik DNA'larının benzerlik oranları %93 baz alındığında 4 temel kümede (X1-X4) gruplandırılmıştır. Bu sonuçlara göre tüm izolatlar arası benzerlik oranları %79.1 bulunmuştur. *ApaI* enzimi ile kesildikten sonra yapılan PFGE analizi sonucunda çalışılan suşlar yine 4 temel kümede (A1-A4) gruplandırılmıştır. A1 kümesi en büyük küme olup bünyesinde toplam suşların %51'ini barındırmaktadır. Antibiyotik direnç genlerine bakılan *E. coli* izolatlarında en fazla *ereB* direnç geni belirlenirken *ereA*, *ereB* ve *florR* geni varlıkları ile PFGE genotipi arasında bir ilişkiye rastlanmamıştır.

Anahtar Kelimeler: *E. coli*, PFGE, Kesici Enzim, Antibiyotik Direnç Geni.

GENOTYPING OF *ESCHERICHIA COLI* BY PFGE

Rafet Çağrı ÖZTÜRK¹, Erol ÇAPKIN¹, İlhan ALTINOK¹, Ertuğrul TERZİ², Sevda ALTUNTAŞ¹

¹Karadeniz Technical University, The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Fisheries Technology Program, Trabzon

²Kastamonu University, Faculty of Fisheries, Department of Aquaculture, Kastamonu
rafetcagriozturk@gmail.com

In the present study, *Escherichia coli* isolated from fish farms located in Trabzon and Rize. Water and sediment samples were taken from water inlet and outlet. Isolates were screened in the presence of erythromycin (*ereA* and *ereB*) and florfenicol (*floR*) genes. Potential relationship between antibiotic resistance genes and Pulse Field Gel Electrophoresis (PFGE) profile was determined. For this purpose, genomic DNA of the strains was digested with *XbaI* and *ApaI* restriction enzymes separately and run on the PFGE. Based on 93% similarity ratio, strains were grouped in 4 clusters (X1-X4) after cutting with *XbaI*. The similarity ratios among all isolates were 79.1%. Similar to *XbaI* restriction enzyme profile, after digesting bacterial DNA with *ApaI*, strains separated in 4 clusters (A1-A4). Largest cluster was A1 and it contained 51% of the strains. It was determined that the most common antibiotic resistance gene was *ereB* followed by *ereA* and *floR*. There was relationship was found between presence of antibiotic resistance genes and PFGE profile.

Keywords: *E. coli*, PFGE, Restriction Enzyme, Antibiotic Resistance Gene.

GÖRECE SICAK GEÇEN 2021 YILI KIŞ MEVSİMİNİN MARMARA DENİZİ ALT TABAKA SULARINA OLAN FİZİKSEL ETKİLERİ

Sabri MUTLU

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Deniz Araştırmaları ve Teknolojileri Araştırma Grubu,
Kocaeli

sabri.mutlu@tubitak.gov.tr

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün 2021 Yılı İklim Değerlendirmesi raporuna göre 2021 yılı Türkiye ortalama sıcaklığı 14.9 °C ile 1981 – 2010 ortalamasının 1.4 °C üzerinde gerçekleşmiştir. 2000 yılından itibaren 2011 yılı hariç pozitif sıcaklık anomalileri söz konusu iken 2021 yılı en sıcak 4. yıl olmuştur. 2020–2021 yılı Kış mevsimi ortalama sıcaklığı 6.2 °C ile mevsim normallerinin 2.6 °C üstünde gerçekleşmiştir. Keza, “Copernicus Climate Change Service” 2021 yılı raporuna göre Avrupa kıtasının kuzeyi hariç bütün Akdeniz havzası ile Karadeniz havzasının büyük bir bölümünde sıcak bir kış mevsimi yaşanmıştır. Bu rapora göre sıcaklık anomalisi en az 2 °C'dir. Aynı zamanda 2020 Aralık ve 2021 Ocak ayında Karadeniz havzasında nehir girişlerinin normalin altında gerçekleşmiştir. Sıcak ve kurak geçen 2021 yılı Kış mevsimi sonucunda Marmara Denizi yüzey suyu sıcaklığının artış gösterdiği ve hatta müsilağa neden olan etmenlerden biri olduğu birçok deniz bilim insanı tarafından vurgulanmıştır. Ancak su sıcaklık artışı yalnızca yüzeyde kalmamıştır. Akdeniz yüzey suyu sıcaklığının da artması ile Çanakkale Boğazı alt tabaka akıntısı ile Marmara Denizi'ne giriş yapan su kütlelerinin de sıcaklığı artmıştır. “Denizlerde Bütünleşik Kirlilik İzleme Programı (2020 - 2022)” kapsamında RV TÜBİTAK Marmara araştırma gemisi ile 2021 yılı Ocak ayında 100 noktada yapılan ölçümlerde su kolonu boyunca en yüksek sıcaklık değeri 18.3 °C'dir. Bu değer Bozburun açıklarında bulunan MD75 kodlu istasyonda ve 26 metre derinlikte yani alt tabaka başlangıcında ölçülmüştür. Aynı istasyondaki en yüksek tuzluluk değeri ise 38.9 psu olup 50 metre derinlikte tespit edilmiştir. Bu azami değerler, TÜDAV yayını İklim Değişikliği ve Türkiye Denizleri Üzerine Etkileri içerisindeki Altıok ve diğ. (2021) çalışmasında belirtilen ısınma ve daha tuzlu hale gelme eğilimi ile uyumlu olmuştur. Azami sıcaklık değeri ise bir yıl içerisinde ~2°C kadar artmıştır. Bu artışların devam etmesi durumunda ise Marmara Denizi alt tabakasına giren suların yoğunluğunun değişmesi ve dolayısıyla alt tabakanın fiziko-kimyasal yapısının olumsuz etkilenmesi beklenmektedir. Örneğin, sıcak su girişlerinin sürekli olması sonucunda oksijenli suların Marmara Denizi çukurlarına batmaması ve bu çukurlarda oksijensiz bölgelerin oluşması gelecek yıllarda gerçekleşebilir.

Anahtar Kelimeler: 2021 Kış Mevsimi, Marmara Denizi, Sıcaklık, Tuzluluk.

PHYSICAL EFFECTS OF THE RELATIVELY WARM 2021 WINTER SEASON ON THE MARMARA SEA LOWER LAYER WATERS

Sabri MUTLU

TUBITAK Marmara Research Center, Marine Research and Technologies Research Group, Kocaeli
sabri.mutlu@tubitak.gov.tr

According to the 2021 Climate Assessment report of the General Directorate of Meteorology, the average temperature of Turkey in 2021 was 14.9 °C, 1.4 °C above the 1981-2010 average. While positive temperature anomalies have been in question since 2000, except for 2011, 2021 has been the 4th warmest year. The average winter temperature of 2020-2021 was 6.2 °C, 2.6 °C above the seasonal normal. Likewise, according to the 2021 report of the "Copernicus Climate Change Service", a warmer winter has been experienced in the most of the Mediterranean and the Black Sea basins, except for the north of the European continent. According to this report, the temperature anomaly is at least 2 °C. At the same time, river inflows in the Black Sea basin were below normal in December 2020 and January 2021. It has been emphasized by many marine scientists that the surface water temperature of the Marmara Sea increased as a result of the hot and dry 2021 winter season, and even that it is one of the factors causing mucilage. However, the water temperature increase did not remain only at the surface. With the increase in the temperature of the Mediterranean surface water, the temperature of the water mass entering the Marmara Sea via the Çanakkale Strait lower layer current has also increased. Within the scope of the "Integrated Marine Pollution Monitoring Program (2020 - 2022)", the highest temperature value along the water column was 18.3 °C in measurements made at 100 points in January 2021 with the RV TÜBİTAK Marmara research vessel. This value was measured at the MD75 station located off Bozburun and at a depth of 26 meters, that is, at the beginning of the lower layer. The highest salinity value at the same station was 38.9 psu and was determined at a depth of 50 meters. These maximum values are consistent with the trend of warming and becoming saltier stated by Altıok et al. (2021) in the TUDAV publication Climate Change and Its Effects on Turkish Seas. The maximum temperature value increased by ~2°C within a year. If these increases continue, it is expected that the density of the waters entering the lower layer of the Marmara Sea will change and therefore the physico-chemical structure of the lower layer will be adversely affected. For example, as a result of continuous hot water inlets, oxygenated waters may not sink into the Marmara Sea depressions and the formation of oxygen-free zones in these depressions may occur in the coming years.

Keywords: 2021 Winter Season, Marmara Sea, Temperature, Salinity.

TÜRK DENİZ BİLİM İNSANLARININ SCOR FAALİYETLERİ

Sabri MUTLU

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Deniz Araştırmaları ve Teknolojileri Araştırma Grubu,
Kocaeli

sabri.mutlu@tubitak.gov.tr

Okyanus Araştırmaları Bilimsel Komitesi (SCOR), Uluslararası Bilim Konseyi'nin disiplinler arası bir organdır. SCOR (Scientific Committee on Oceanic Research), 1957-1958 Uluslararası Jeofizik Yılı ile aynı zamana denk gelen 1957 yılında kurulmuştur. SCOR (scor-int.org), kâr amacı gütmeyen uluslararası bir sivil toplum kuruluşudur. SCOR Sekreterliği, Delaware Üniversitesi'nde (ABD) barındırılmaktadır ve SCOR, Maryland Eyaletinde bir 501(c)(3) kuruluşu olarak kurulmuştur. Ülkemiz ise TÜBİTAK'ın 1979 yılı 192 numaralı Bilim Kurulu Kararı ile üye olmuştur. İlk dönemlerde (1988) Prof. Turgut Balkaş ve Prof. Kriton Curi ülkemizi temsil etmiştir. 1995 – 1996 yılları arasında ise Prof. Emin Özsoy “Double Diffusion” adlı “WG 108” numaralı çalışma grubunda yer almıştır. 1997 yılında Prof. Cemal Saydam'da üçüncü temsilci olarak SCOR'da yerini almış ve 2000 yılında ülkemizi Washington, D.C.'de temsil etmiştir. Prof. Temel Oğuz ise 1997 yılından beridir yer aldığı “Black Sea GLOBEC” faaliyetlerinin yanında 2006 yılında SCOR Mali Komite üyelik görevini üstlenmiştir. 2008 yılında ülkemizi Prof. Yelda Aktan Turan temsil ederken, Prof. Temel Oğuz IMBER (Integrated Marine Biogeochemistry and Ecosystem Research) Kapasite Geliştirme Takımı ile Ankara'da bir yaz okulu organize etmiştir. Prof. Nilgün Kubilay yine aynı yıl SOLAS (Surface Ocean – Lower Atmosphere Study) programında yer almıştır. 2009 yılında ise SOLAS programına Prof. Barış Salihoğlu da dahil olmuştur. 2010 yılı raporunda ise Türk SOLAS Ağı'nın yeni olmasına rağmen birçok alakadar Avrupa veya ulusal çalışma başlattığı vurgulanmıştır. 2011 yılında İzmir'de SCOR Kapasite Geliştirme toplantısı gerçekleştirilmiştir. Prof. Şükrü Beşiktepe ülkemiz adına bu çalışmaları yürütmüştür. 2012 yılında üçüncü IMBER yaz okulu Ankara'da düzenlenmiştir. 2014 yılında temsilcilik görevini Dr. Bilge Tutak üstlenmiştir. 2016 yılında ise ülkemizi Dr. Gülsen Avaz temsil ederken, Dr. Mustafa Yücel “Iron Model Intercomparison Project” adlı çalışma grubunda yer almıştır. Yine aynı yıl Türkiye'nin SCAR asosiye üyeliği kabul edilmiştir. 2017 yılında B. Sağlıhoğlu ve M. Koçak'ın yanında Dr. Nazlı Olgun da SOLAS ağına katılmıştır. 2020 yılında ise SOOS (Southern Ocean Observing System) çalışma grubunda Prof. Burcu Özsoy yer almıştır. Yukarıda yer alan bilgiler dışında mevcut yürütücü direktör Dr. Patricia Miloslavich tarafından Prof. Remzi Geldiay, Prof. Naci Görür, Prof. Kemal Kafalı, Prof. H. Oranç ve Prof. Ümit Ünlüata'nın temsilcilik görevi yapıldığı bildirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: SCOR, Türk Deniz Bilim İnsanları

SCOR ACTIVITIES OF TURKISH MARINE SCIENTISTS

Sabri MUTLU

TUBITAK Marmara Research Center, Marine Research and Technologies Research Group, Kocaeli
sabri.mutlu@tubitak.gov.tr

The Scientific Committee on Oceanic Research is an interdisciplinary body of the International Science Council. SCOR was established in 1957, coincident with the International Geophysical Year of 1957-1958. SCOR is an international non-governmental non-profit organization. The SCOR Secretariat is hosted at the University of Delaware (USA) and SCOR is incorporated in the State of Maryland as a 501(c)(3) organization. Turkey became a member with the Scientific Committee Decision No. 192 of TÜBİTAK in 1979. In the early periods (1988), Prof. Turgut Balkaş and Prof. Kriton Curi represented the nation. Between 1995 and 1996, Prof. Emin Özsoy took part in the "WG 108" working group named "Double Diffusion". In 1997, Prof. Cemal Saydam took his place in SCOR as the third nominated member and represented the nation in Washington, D.C. in 2000. Prof. Temel Oğuz, on the other hand, became a SCOR Financial Committee member in 2006, in addition to the "Black Sea GLOBEC" activities he has been involved in since 1997. In 2008, Prof. Yelda Aktan Turan participated as a representative and Prof. Temel Oğuz organized a summer school in Ankara with the IMBER (Integrated Marine Biogeochemistry and Ecosystem Research) Capacity Building Team. Prof. Nilgün Kubilay took part in the SOLAS (Surface Ocean - Lower Atmosphere Study) program in the same year. In 2009, Prof. Barış Salihoğlu has become the national representative of SOLAS program. In the 2010 report, it was emphasized that although the Turkish SOLAS Network is new, it has initiated many relevant European or national projects. In 2011, SCOR Capacity Building meeting was held in İzmir. Prof. Şükrü Beşiktepe carried out these studies on behalf of Turkey. In 2012, the third IMBER summer school was held in Ankara. In 2014 and 2016, Dr. Bilge Tutak and Dr. Gülsen Avaz was the nominated member of SCOR, respectively. Dr. Mustafa Yücel has been taken part in the working group called "Iron Model Intercomparison Project" since 2016. In the same year, Turkey's SCAR associate membership was also accepted. In 2017, alongside B. Sağlıhoğlu and M. Koçak, Dr. Nazlı Olgun also joined the SOLAS network. In 2020, in the SOOS (Southern Ocean Observing System) working group, Prof. Burcu Özsoy took place. In addition to the information above, Dr. Patricia Miloslavich (the current executive director) reported that Prof. Remzi Geldiay, Prof. Naci Görür, Prof. Kemal Kafalı, Prof. H. Oranç and Prof. Ümit Ünlüata served as the national representative.

Keywords: SCOR, Turkish Marine Scientists.

ARALIK 2021 VE MART 2022 EKSTREM METEOROLOJİK KOŞULLARIN ETKİSİNDE KALAN İSTANBUL BOĞAZI VE MARMARA DENİZİ ÇIKIŞINDAKİ DEĞİŞİMLER

Tülay ÇOKACAR, Hüsne ALTIOK, Ahsen YÜKSEK, Dilek EDİGER, Yaprak GÜRKAN, İlayda
Destan ÖZTÜRK

İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul
tulay.cokacar@istanbul.edu.tr

Aralık 2021, Şubat ve Mart 2022 aylarında İstanbul Boğazı ve Marmara çıkışı kapsayan bölge içerisinde yer alan istasyon ağı gözlemleri ile, ekstrem rüzgar olarının iki tabakalı yapıdaki dikey karışım ve buna bağlı besin tuzu dağılım değişimleri incelenmiştir. Aralık 2021 de gerçekleşen üç gün süreli etkili alçak basınç sistemi geçişi 30 knot'ı aşan ve daha kuvvetli sağanak geçişleri ile güneyli (lodos) rüzgarları gelişirken, Mart ayında Sibiryaya üzerinde gelişen yüksek basınç etkisinde kuvvetli Kuzeyli rüzgarların etkisinde kalmıştır. Ekstrem meteorolojik koşulları takiben düzenlenen deniz araştırmaları ile Aralık ayında Karadeniz üst akıntısının blokajı tespit edilirken, Mart ayında Akdeniz akıntısının blokajı tespit edilmiştir. Aynı şekilde ortalama akıntı değerlerinde yükselme ve özellikle üst tabaka NOX değerlerinde mevsim normallerine göre artış belirlenmiştir. Değişen ve güçlenen akıntı dinamiklerinin, üst tabakaya taşınan besin tuzlarının bölgeye dağılımında etkin rolü belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İstanbul Boğazı, Marmara Denizi, Karışım, Blokaj, Ekstrem rüzgar.

CHANGES IN ISTANBUL STRAIT AND THE SEA OF MARMARA EXIT UNDER THE EKSTREM METEOROLOGIC CONDITIONS IN DECEMBER 2021 VE MARCH 2022

Tülay ÇOKACAR, Hüsne ALTIOK, Ahsen YÜKSEK, Dilek EDİGER

¹ Istanbul University, Institute of Marine Science and Management, Istanbul

tulay.cokacar@istanbul.edu.tr

The region covering the Bosphorus and the Marmara exit is monitored by station network in December 2021 , February and March 2022. Following the extreem meteorological conditions, the changes in the srtraficitation and the distribution of nutrients are investigated. While three-days effective low-pressure system transition that took place in December 2021, strong soudherly winds exceeding 30 knots with gusts are developed. In March, the area was under the influence of strong northern winds which is developed over Siberia 's high pressure cyclonic system passage. While the upper layer Black Sea current blockage was detected in December, the Mediterranean current blockage was detected in March. Meanwhile , an increase in fluxes and an increase in upper layer NOX values were determined . Moreover, the effective role of changing and strengthening current dynamics in areal distribution of nutrient in the upper layer has been determined.

Keywords: Istanbul Strait, Marmara Sea, Mixing, Blockage, Extreme winds.

SENTİNEL-3 OLCI UYDU GÖRÜNTÜ VERİLERİ KULLANILARAK KLOROFİL- A KONSANTRASYONUNUN BELİRLENMESİ

Başak DEMİR¹, Prof. Dr. Şinasi KAYA²

¹ İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Yer Sistem Bilimleri Bölümü, İstanbul

² İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, İstanbul

basakk0dmr@gmail.com

Ülke sınırları içinde bulunan Marmara Denizi, Karadeniz'i Ege Denizi ve Akdeniz'e bağlar. Birbiriyle bağlantılı olan bu denizlerin izlenmesi doğal çevrenin sağlığı için gereklidir. Marmara Denizi birçok ekosistemi etkileyen önemli bir iç denizdir. Denizin kirliliği doğrudan ya da dolaylı yollarla bütün canlıların hayatına olumsuz yansımaktadır. Birçok kirletici unsura bağlı olarak deniz kirliliği artmaktadır. Denizdeki kirliliğin artması deniz ekosistemine ciddi zararlar vermektedir. Avrupa'nın en büyük ikinci nehri olan Tuna Nehri'nin getirdiği kirliliğin Batı Karadeniz'de yarattığı sorunların Marmara Denizi'nde organik ve inorganik kirleticilerin çoğalmasına neden olduğu bilinmektedir. Çalışma kapsamında Sentinel-3 OLCI (Ocean and Land Colour Instrument) uydu görüntü verileriyle Karadeniz'in batısında ve Marmara Denizi'ndeki klorofil-a konsantrasyonunun neden olduğu kirlilik incelenmiştir. Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliğinde belirlenen su kalite sınıfları kullanılarak uydu görüntü verileri Destek Vektör Makinesi (DVM) yöntemi ile sınıflandırılmıştır. 2020 yılına ait farklı tarihlerde alınan sınıflandırılmış uydu görüntülerine göre klorofil-a konsantrasyonunun ilkbaharda en yüksek sonbaharda en düşük olduğu belirlenmiştir. Alg konsantrasyonunun da ilkbahar aylarında artış göstermesi bu durumu desteklemektedir. 2021 yılının bahar mevsimine ait uydu görüntü verileri, 2020 yılının bahar mevsimi verileri ile kıyaslandığında Marmara Denizi'ndeki klorofil-a oranında artış olduğu belirlenmiştir. Bu artışın 2021 yılında oluşan müsilaj problemine neden olduğu değerlendirilebilir. Büyük alanlarda, müsilaj probleminin kontrol altına alınabilmesi için su kalitesi düzenli olarak takip edilmesi, uydu görüntülerinden yararlanılması ve tüm bileşenleri içeren bir veri tabanının kurulması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Uzaktan Algılama, Sentinel 3, Makine Öğrenmesi, Klorofil-A.

DETERMINATION OF CHLOROPHYLL-A CONCENTRATION USING SENTINEL-3 OLCI SATELLITE IMAGE DATA

Başak DEMİR¹, Prof. Dr. Şinasi KAYA²

¹ İstanbul Technical University, Eurasia Earth Sciences Institute, Earth System Science Department, İstanbul

² İstanbul Technical University, Faculty of Civil Engineering, Geomatic Engineering Department, İstanbul

basakk0dmr@gmail.com

Located within the borders of the country, the Sea of Marmara connects the Black Sea to the Aegean Sea and the Mediterranean. Monitoring these interconnected seas is essential for the health of the natural environment. The Marmara Sea is an important inland sea that affects many ecosystems. Pollution of the sea hurts the life of all living things, directly or indirectly. Marine pollution is increasing due to many polluting factors. The increase in pollution in the sea causes serious damage to the marine ecosystem. It is known that the problems in the Western Black Sea caused by the pollution brought by the Danube River, the second largest river in Europe, cause the proliferation of organic and inorganic pollutants in the Marmara Sea. Within the scope of the study, the pollution caused by the chlorophyll-a concentration in the west of the Black Sea and the Marmara Sea was investigated with the satellite image data of Sentinel-3 OLCI (Ocean and Land Color Instrument). Satellite image data were classified using the Support Vector Machine (SVM) method using the water quality classes determined in the Surface Water Quality Regulation. According to classified satellite images taken on different dates in 2020, it was determined that the chlorophyll-a concentration was highest in spring and lowest in autumn. The increase in algae concentration in the spring months supports this situation. When the satellite image data of the spring of 2021 is compared with the data of the spring of 2020, it has been determined that there is an increase in the chlorophyll-a ratio in the Marmara Sea. It can be evaluated that this increase caused the mucilage problem in 2021. In large areas, water quality should be regularly monitored, satellite images should be used, and a database containing all components should be established to control the mucilage problem.

Keywords: Remote sensing, Sentinel 3, Machine Learning, Chlorophyll -A.

DENİZ KAPLUMBAĞALARININ YAŞAM ALANLARININ AYRIMINDA EPİBİONT TÜRLERİN KULLANILMASI

Murat ÖZAYDINLI

Ordu Üniversitesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, Ordu
muratozaydinli@odu.edu.tr

Türlerin üreme, beslenme, göç rotası vb. yaşam özelliklerinin tespit edilmesi, hem türün biyo-ekolojisini anlamada hem de koruma stratejilerinin doğru belirlenmesinde oldukça önemlidir. Uluslar arası anlaşmalarla koruma altında olan *Caretta caretta* deniz kaplumbağalarının yaşam alanlarının belirlenmesinde kullanılan yöntemlerden biri de epibiont komünite yapısındaki farklılıkların ortaya konmasıdır. Bu çalışmada, 2020 yılında Belek Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde yuvalayan deniz kaplumbağalarının kabuklarından kazıma yöntemi ile alınmış epibiont örneklerinin komünite yapısı incelenmiştir. 50 birey üzerinden alınan örneklerde en baskın Crustacea taksonu Gammaridae (% 50,6) olurken Isopoda takımından yalnızca 1 birey tespit edilmiştir. Lepadidae ailesinin birey sayısı ile Gammaridae, Caprellidae ve Tanaidacea taksonlarının birey sayıları arasında anlamlı pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Ayrıca, Lepadidae'nin bulunduğu örneklerde Gammaridae ve Caprellidae birey sayısı anlamlı derecede daha yüksektir. Pelajik türler içeren Lepadidae (*Lepas* spp.) grubunun tespit edildiği kaplumbağaların daha çok pelajik bölgede vakit geçirdiği düşünülmektedir. Bu kaplumbağalarda Amphipoda taksonuna ait birey sayısının da yüksek olması, propagül yoğunluğunun fazla olduğu yüzeye yakın sularda daha fazla bulunmalarından kaynaklanıyor olabilir. İndikatör tür ya da taksonların belirlenmesi, kıyılarımızda yuva yapan deniz kaplumbağalarının beslenme ve kışlama alanlarının tahmin edilebilmesine olanak sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Deniz kaplumbağaları, epibiont, Lepadidae, Amphipoda

THE USE OF EPIBIONT SPECIES IN DETERMINING THE HABITAT OF SEA TURTLES

Murat ÖZAYDINLI

Ordu University, Fatsa Faculty of Marine Science, Department of Fisheries Technology Engineering,
Ordu

muratozaydinli@odu.edu.tr

Determining the life characteristics of the species such as reproduction, foraging, migration route, etc. is very important both in understanding the bio-ecology of the species and in determining the protection strategies correctly. One of the methods used to determine the habitats of the *Caretta caretta* sea turtles, which are under protection by international agreements, is to reveal the differences in the epibiont community structure. In this study, the community structure of epibiont samples taken by scraping from the shells of sea turtles nesting in Belek Special Environmental Protection Area in 2020 was investigated. While the most dominant Crustacea taxon was Gammaridae (50.6%) in the samples taken from 50 individuals, only 1 individual from the Isopoda order were found. A significant correlation was determined between the abundance of Lepadidae and the abundance of Gammaridae, Caprellidae and Tanaidacea taxa. In addition, the abundance of Gammaridae and Caprellidae was significantly higher in samples with Lepadidae. It is thought that the sea turtles in which the Lepadidae (*Lepas* spp.) taxon have been detected spend most of their time in the pelagic region. The high number of individuals belonging to the Amphipoda taxon in these turtles may be due to the fact that they spend more time in waters near the surface where the propagule density is high. Determination of indicator species or taxa will enable the estimation of foraging and wintering areas of sea turtles nesting in our coasts.

Keywords: Sea turtles, epibionts, Lepadidae, Amphipoda

TUZZLULUK VE SICAKLIĞIN ABANT ALABALIĞI (*SALMO ABANTICUS* TORTONESE, 1954) ALEVINLERİNİN BESİN KESESİ TÜKETİMİ ÜZERİNE ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Nurettin BAŞKAN, Nadir BAŞÇINAR

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği
Bölümü, Trabzon

nbascinar@gmail.com

Çalışmada, günlük sıcaklık değişiminin ve tuzluluğun Abant alabalığı (*Salmo abanticus* Tortonese, 1954) alevlerinin besin kesesi tüketimi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Sıcaklık değişiminin etkisinin belirlenmesi için, dere suyu (S-dere) ve kaynak suyu (S-kynk) olmak üzere iki farklı su kaynağı, tuzluluğun etkisinin belirlenmesi için üç farklı; %04 (Tuz-4), %06 (Tuz-6), %08 (Tuz-8) tuzluluk oranına sahip ortam kullanılmıştır. Ortalama su sıcaklıkları tüm gruplar için eşit seviyelerde ayarlanmıştır. Tablolardaki yumurtaların %95'i açıldıktan sonra alevler deney tanklarına alınmıştır. Aktarımın yapıldığı gün 1. örnekleme olarak kabul edilmiş ve her 5 günde bir her gruptan 10 adet alev alınarak örnekleme yapılmıştır.

Çalışmada en yüksek boy değeri ortalaması ($28,80 \pm 0,72$ mm) ve en yüksek boyca büyüme oranı ($0,26 \pm 0,01$ mm/gün) S-dere grubunda hesaplanmış ve gruplar arasında istatistiksel farklılıklar tespit edilmiştir (ANOVA, $P < 0,001$). Çalışmada besin kesesini en erken S-dere grubu 30. günde tüketmiştir. Günlük kuru besin kesesi tüketimi en yüksek S-dere grubunda ($0,75 \pm 0,02$ mg/gün) ölçülmüştür ve gruplar arasında istatistiksel farklılık mevcuttur (ANOVA, $P < 0,001$). Çalışmanın sonunda en yüksek ortalama yaş alevin ağırlığı S-dere grubunda ($91,30 \pm 6,21$ mg), en düşük ise Tuz-4 grubunda ($66,73 \pm 4,18$ mg) belirlenmiştir. Çalışmanın tamamında en yüksek ağırlıkça büyüme oranı S-dere grubunda $1,90 \pm 0,03$ mg/gün olarak tespit edilirken en düşük Tuz-4 grubunda $1,12 \pm 0,05$ mg/gün olarak ölçülmüştür. Besin kesesi değerlendirme randımanı en yüksek S-kynk grubunda ($0,61 \pm 0,03$ mg/mg) en düşük ise Tuz-4 grubunda ($0,35 \pm 0,03$ mg/mg) belirlenmiştir.

Sonuç olarak, Abant alabalıklarının besin kesesi tüketim evresinde gün içerisinde dalgalı sıcaklıklar gösteren tatlı su kaynaklarında daha hızlı ve verimli büyüdükleri tespit edilmiştir. Tuzluluğun %04 seviyelerde seyrettiği durumlarda ise larval büyümenin en düşük olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Abant alabalığı, *Salmo abanticus*, besin kesesi, tuzluluk, sıcaklık

DETERMINATION OF THE EFFECT OF SALINITY AND TEMPERATURE ON YOLK SAC CONSUMPTION OF ABANT TROUT (*SALMO ABANTICUS* TORTONESE, 1954) ALEVINS

Nurettin BASKAN, Nadir BASCINAR

Karadeniz Technical University, Sürmene Faculty of Marine Sciences, Fisheries Technology
Engineering, Trabzon
nbascinar@gmail.com

In this study, the effects of salinity and daily temperature fluctuations on the yolk sac consumption of Abant trout (*Salmo abanticus* Tortonese, 1954) alevin were evaluated. To determine the effects of temperature fluctuations, two different water sources; surface water (S-dere) and spring water (S-kynk) to determine the effects of salinity three different concentrations; ‰4 (Tuz-4), ‰6 (Tuz-6), ‰8 (Tuz-8) were used. The average water temperature of the groups was set to be similar. After ‰95 of the eggs hatched, the alevins were transferred to experiment tanks. The day of the transfer was accepted as the 1st sampling and there were taken 10 samples each groups on every 5th days.

The highest average length and length growth rate were measured in S-dere group (23.80 ± 0.72 mm and 0.26 ± 0.01 mm/day) respectively and there was statistically significant differences between all groups (ANOVA, $P < 0,001$). The yolk sac was fully consumed in S-dere group (on 30th day) faster than other groups. Daily dry yolk sac absorption was the highest in S-dere group (0.75 ± 0.02 mg/day) and there was significant statistically differences in all groups. The highest average wet weight of alevins was measured in S-dere group (91.30 ± 6.21 mg) and the lowest was measured in Tuz-4 group (66.73 ± 4.18 mg). Throughout the study, the highest weight growth rate was calculated in S-dere group as 1.90 ± 0.03 mg/day, the lowest was Tuz-4 as 1.12 ± 0.05 mg/day. Yolk sac conversion efficiency was the highest in S-kynk group (0.61 ± 0.03 mg/mg) and the lowest in Tuz-4 group (0.35 ± 0.03 mg/mg).

As a result best growth performance and growth efficiency of Abant trout alevins on yolk sac consuming stage was determined in freshwater with daily fluctuating temperature conditions. On the other hand, the lowest larval growth was observed in ‰4 salinity conditions.

Keywords: Abant trout, *Salmo abanticus*, yolk sac, salinity, temperature

DOĞU MARMARA DENİZİ'NDEN TOPLANAN İSTAVRİT (*TRACHURUS MEDİTERRANEUS*) BALIĞINDA FARMASÖTİK BİLEŞİKLERİN VARLIKLARI VE DAĞILIMLARI

Nagihan KORKMAZ¹, Nuray ÇAĞLAR¹, Abdullah AKSU¹

¹İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Kimyasal Oşinografi Ana Bilim Dalı, İstanbul

nagihan.ersoy@istanbul.edu.tr

Bu çalışma kapsamında Doğu Marmara'daki istavrit (*Trachurus mediterraneus*) balığı kas dokularında farklı tedavi gruplarında yaygın olarak kullanılan farmasötik bileşiklerden antiinflamatuarlar (diklofenak, fenoprofen, ibuprofen, naproksen, ketoprofen), lipid düzenleyiciler (klofibrinik asit, gemfibrozil), hormonlar (estron, 17 β -estradiol, 17 α -etinilestradiol) ve antidepresan (karbamazepin) varlıkları ve biyoakümülyasyonları incelenmiştir. Balık numuneleri 2019 yılı Nisan ve Ekim aylarında Doğu Marmara'daki farklı istasyonlardan trol ağları ile toplanmıştır. Balık numunelerinin kas dokuları ultrasonik ekstraksiyon yöntemi ile ekstrakte edildikten sonra katı faz ekstraksiyonu yöntemiyle clean-up işleminden geçirilmiştir. Ardından tüm örnekler Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi (HPLC-DAD) cihazında analiz edilmiştir. İbuprofen (<MDL – 279 ng/g), fenoprofen (<MDL – 165 ng/g), gemfibrozil (<MDL – 111 ng/g), karbamazepin (<MDL – 222 ng/g) ve 17 α -etinilestradiol (118 – 194 ng/g) istavrit balığı kas dokusunda en sık saptanan bileşikler olmuşlardır. Farmasötik bileşiklerin biyokonsantrasyon faktörleri (BCF) ise 17 ile 2036 L/kg arasında değişmektedir. Bu sonuçlara göre ibuprofen Marmara Denizindeki istavrit balığı için potansiyel biyoakümülyasyona sahip olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Farmasötik bileşikler, balık kas dokusu, biyoakümülyasyon, Doğu Marmara Denizi

PRESENCE AND DISTRIBUTION OF PHARMACEUTICAL COMPOUNDS IN MEDITERRANEAN HORSE MACKEREL (*TRACHURUS MEDITERRANEUS*) IN THE EASTERN SEA OF MARMARA, TURKEY

Nagihan KORKMAZ¹, Nuray ÇAĞLAR¹, Abdullah AKSU¹

¹ Istanbul University, Institute of Marine Science and Management, Department of Chemical Oceanography, Istanbul
nagihan.ersoy@istanbul.edu.tr

The occurrence and bioaccumulation of commonly used in different treatment groups pharmaceutical compounds, including non-steroidal anti-inflammatory drugs (diclofenac, fenoprofen, ibuprofen, naproxen, ketoprofen), lipid regulators (clofibric acid, gemfibrozil), steroid estrogens (estrone, 17 β -estradiol, 17 α - ethynylestradiol) and antiepileptic drug (carbamazepine) were investigated in Mediterranean horse mackerel (*Trachurus mediterraneus*) muscle tissue in the Eastern Sea of Marmara. Fish samples were collected with trawler nets from different stations in the Eastern Sea of Marmara in April and October 2019. The muscle tissues of fish samples were extracted by ultrasonic extraction method, and then they were cleaned-up with solid-phase extraction method. After that, All samples were analyzed by a High-Pressure Liquid Chromatography (HPLC-DAD) instrument. The most frequently detected compounds in fish muscle tissue were ibuprofen (<MDL – 279 ng/g), fenoprofen (<MDL – 165 ng/g), gemfibrozil (<MQL – 111 ng/g), carbamazepine (<MDL – 222 ng/g), and 17 α - ethynylestradiol (118 – 194 ng/g). The bioconcentration factors (BCF) of pharmaceutical compounds vary between 17 and 2036 L/kg. According to these results, it was determined that ibuprofen was potentially bioaccumulative in Mediterranean horse mackerel in the Eastern Sea of Marmara.

Keywords: Pharmaceutical compounds, fish muscle tissue, bioaccumulation, Eastern Sea of Marmara.

KIYI ALANLARININ İNSAN ELİYLE FİZİKSEL BOZUNMASININ İYİ ÇEVRESEL DURUM TANIMLANARAK İZLENMESİ: TÜRKİYE’NİN AKDENİZ KIYILARI ÖRNEĞİ

Bahar ESER¹, Emrah SÖYLEMEZ²

^{1,2} Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü, Ankara
bahar.eser@csb.gov.tr

Kıyı alanlarının denizel ve karasal ekosistemlerinin korunmasına yönelik yürütülen çalışmaların başında gelen bütünleşik izleme ve değerlendirme programları yapısal araçlar olarak tanımlanmakta ve bu alanda yürütülen uygulamaları yönlendirici bir nitelik kazanmaktadır. İnsan faaliyetlerinin kıyı alanları üzerindeki olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi için geliştirilecek etkin yönetim önlemleri, ülkelerin sosyo-mekansal, ekonomik ve kültürel özellikleri çerçevesinde yeniden tanımlanmaktadır. Bu çerçevede, Barcelona Sözleşmesine taraf ülkelerin, sahip oldukları Akdeniz kıyılarını izleme ve 6’şar yıllık periyotlarla yapılan izlemeleri raporlama yükümlülüğü bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı; Türkiye’nin Akdeniz kıyılarında, BM kriterleri çerçevesinde Türkiye için kıyı alanları izleme sürecine ve kıyı alanlarında yerleştirilmiş İyi Çevresel Durum tanımına ilişkin yöntemleri ortaya koymaktır. Bu amaçla, BM’nin Entegre İzleme ve Değerlendirme Programının tanımlı 11 adet ekolojik hedefinden (biyoçeşitlilik, yerli olmayan türler, ticari türler, deniz ürünleri ağları, ötrofikasyon, hidrografi, kıyı ekosistemleri ve peyzajları, bulaşanlar, deniz çöpü, sualtı gürültüsü) Kıyı Ekosistemleri ve Peyzajları kapsamında tanımlanan “Ortak Gösterge 16 - İnsan eliyle yapılan yapılara maruz kalan kıyı şeridi uzunluğu” göstergesine ilişkin kavramlar Ülkemiz Bütünleşik Kıyı alanları Yönetimi ve Planlaması çalışmaları kapsamında detaylandırılmış, Türkiye’nin Akdeniz kıyılarında yer alan kıyı alanlarının insan eliyle fiziksel bozunmasına ilişkin yapılacak izleme araçları tanımlanmış, izlemenin amacını oluşturan İyi Çevresel Duruma ulaşmak için kıyı alanları özelinde İyi Çevresel Durum tanımına ilişkin yöntemler ile bu kavramın Coğrafi Bilgi Sistemleri ile entegrasyonu konuları tartışılmıştır. Böylelikle Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetimi ve Planlarına önemli ölçüde girdi sağlayacak izleme yöntemleri ve hedefleri ortaya konarak Ülkemiz kıyılarının korunması ve sürdürülebilir kullanımına ilişkin yeni ve etkin araçların geliştirilmesine katkıda bulunulmuş olacaktır.

Anahtar kelimeler: Kıyı Ekosistemleri ve Peyzajları, İyi Çevresel Durum, Kıyı Alanlarının İnsan Eliyle Fiziksel Bozunması, BKAY İzleme.

MONITORING THE PHYSICAL DISTURBANCE OF COASTAL AREAS BY IDENTIFYING GOOD ENVIRONMENTAL STATUS: THE CASE OF TURKEY'S MEDITERRANEAN COASTS

Bahar ESER¹, Emrah SÖYLEMEZ²

^{1,2} Ministry of Environment, Urbanization and Climate Change, General Directorate of Spatial Planning, Ankara
bahar.eser@csb.gov.tr

Integrated Monitoring and Assessment Program, which is one of the leading studies carried out for the protection of marine and terrestrial ecosystems related to coastal areas, are defined as structural tools and gain a guiding quality for applications carried out in marine and coastal areas. Effective management measures to be developed to minimize the negative effects of human activities on coastal areas are redefined within the framework of the socio-spatial, economic and cultural characteristics of the countries. In this framework, the countries that are party to the Barcelona Convention have the obligation to monitor the Mediterranean coasts they own and to report the monitoring in 6-year periods. The aim of this study is to reveal the methods related to the coastal zone monitoring process and localized Good Environmental Status definition and indicators for Turkey in the Mediterranean coasts of Turkey, within the framework of UN criteria. For this purpose, the concepts related to the "Common Indicator 16: Length of coastline subject to physical disturbance due to the influence of manmade structures", one of the indicator identified for the "Coastal Ecosystems and Landscapes" Target, which is among 11 defined ecological objectives of the UN's Integrated Monitoring and Evaluation Program, have been detailed within the scope of Turkey's Integrated Coastal Zone Management and Planning. Monitoring tools for the physical degradation of the coastal areas of Turkey in the Mediterranean Sea by human action have been defined, and the methods related to the definition of Good Environmental Status specific to coastal areas and the integration of this concept with Geographical Information Systems have been discussed in order to achieve the Good Environmental Status, which is the purpose of monitoring. In this way, monitoring methods and targets that will provide significant input to Integrated Coastal Zone Management and Plans will be put forward and contribute to the development of new and effective tools for the protection and sustainable use of Turkish coasts.

Keywords: Coastal Ecosystems and Landscapes, Good Environmental Status, Physical Disturbance of Coastal Areas by Manmade Structures, ICZM monitoring.

DOĞU KARADENİZ'DE DİP TROLÜ ÖRNEKLEMELERİNDEN ELDE EDİLEN ÇÖPLERİN KOMPOZİSYONU VE DAĞILIMI

Salih İLHAN¹, Murat DAĞTEKİN¹, Cemil ALTUNTAŞ¹, Mehmet ADIGÜZEL¹, Gökhan ERİK²

¹Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Balıkçılık Yönetimi Bölümü, Trabzon,
TÜRKİYE

²Gerze İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Sinop, TÜRKİYE

salih.ilhan.ktu@gmail.com

Bu çalışma ile Türkiye Denizlerinde Bütünleşik Kirlilik İzleme Faaliyetleri (ÇŞB/ÇEDİDGM-TÜBİTAK/MAM) kapsamında 2021 yılı yaz döneminde Doğu Karadeniz'deki katı atık (çöp) kompozisyonu ve dağılımının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çayeli-Sinop arasında trol avcılığına açık ve kapalı alanlarda belirlenen 30 istasyonda, 3 farklı derinlikte (0-20 m, 20-50 m ve 50-100 m) gerçekleştirilen dip trol örneklemelerinden elde edilen katı atıklar, MEDITS protokolüne uygun olarak dokuz kategoride sınıflandırılmıştır. Hesaplamalar taranan alan yöntemi ile yapılmıştır.

Örneklemelelerde en sık rastlanan ve ağırlığı en yüksek olan katı atık grubu L₁ plastik (ağırlıkça %39,5, sayıca %74), L₂ lastik/kauçuk (ağırlıkça %23, sayıca %5) ve L₄ cam seramik (ağırlıkça %20, sayıca %2) malzemelerdir. Ağırlık verileri içinde CB₁₀ istasyonunda L₁ gurubu misinalara (723,65 kg/m²), SC₆ istasyonunda ise L₂ grubu araba lastiğine (755,83 kg/m²) çoğunlukla rastlanmıştır. Çayeli (CB₆), Kızıllırmak (SA₄, SB₄, SC₄) ve Yakakent (SA₁) istasyonlarında yapılan örneklemelerde ise herhangi bir katı atık örneğine rastlanmamıştır. Bu durum yerleşim yerine olan uzaklık, akıntı sistemi, faal balıkçılık aktiviteleri vb. etkilerle açıklanabilir. Ayrıca, aynı metotla 2019 yılında elde edilen verilerle bu çalışma karşılaştırıldığında, 2021 yılında km²'de örneklenen katı atık miktarının ağırlıkça azaldığı, sayıca ise artış gösterdiği gözlenmiştir. Ancak, gerek ağırlıkça ve gerekse sayıca değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0,05).

Anahtar Kelimeler: Deniz çöpleri, plastik, kirlilik, dip trolü, Karadeniz.

Teşekkürler: Bu çalışma, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, TÜBİTAK-MAM (2021) kapsamında yapılmıştır. ÇŞB, TÜBİTAK-MAM (2021) "Denizlerde Bütünleşik Kirlilik Programı 2020-2022: Karadeniz Sonuç Raporu", TÜBİTAK-MAM Matbaası, Kocaeli. Ayrıca, deniz sövrey çalışmalarındaki katkılarından ötürü Ömer KALIPÇI, Özcan KAYGUSUZ ile gemi kaptanı Ali ÖZBOLAT ve gemi personeline teşekkürlerimizi bildiririz.

COMPOSITION AND DISTRIBUTION OF SOLID WASTE OBTAINED FROM BOTTOM TRAWL SAMPLINGS IN THE EASTERN BLACK SEA REGION

Salih İLHAN¹, Murat DAĞTEKİN¹, Cemil ALTUNTAŞ¹, Mehmet ADIGÜZEL¹, Gökhan ERİK²

¹Central Fisheries Research Institute Fisheries Management Department, Trabzon, TÜRKİYE

²Gerze İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Sinop, TÜRKİYE

salih.ilhan.ktu@gmail.com

With this study, it is aimed to determine the solid waste (litter) composition and distribution in the Eastern Black Sea Region in the summer of 2021 within the scope of Integrated Monitoring Activities in Turkish Seas.

Solid wastes obtained from bottom trawling samplings carried out at 3 different depths (0-20 m, 20-50 m and 50-100 m) in 30 stations determined in open and closed areas for trawling between Çayeli and Sinop were classified in nine categories in accordance with the MEDITS protocol. Calculations were made using the scanned area method.

The most common solid waste group in the samples with the highest weight is L₁ plastic (39.5% by weight, 74% by number), L₂ rubber/rubber (23% by weight, 5% by number) and L₄ glass ceramic (20% by weight, 2% by number) are materials, respectively. Based on the weight data, L₁ group fishing lines (723.65 kg/m²) at CB₁₀ station and L₂ group car tire (755.83 kg/m²) at SC₆ station were mostly found. Nevertheless, no solid waste samples were found in the samplings made at Çayeli (CB₆), Kızılırmak (SA₄, SB₄, SC₄) and Yakakent (SA₁) stations. This situation could be explained by the effects of the distance to the settlement, current system, active fishing activities etc. In addition, when this study is compared with the data obtained in 2019 with the same method, it was observed that the amount of solid waste sampled per km² in 2021 decreased in weight and increased in number. However, the change in both weight and number of solid waste was not statistically significant ($p > 0.05$).

Keywords: Marine litter, plastic, pollution, bottom trawl, Black Sea.

Acknowledgments: This study was carried out within the scope of MEU, TUBITAK-MAM (2021). MEU, TUBITAK-MAM (2021) "Integrated Marine Pollution Program 2020-2022: Black Sea Final Report", TUBITAK-MAM Printing House, Kocaeli. In addition, we would like to express our gratitude to Ömer KALIPÇI, Özcan KAYGUSUZ, the ship's captain Ali OZBOLAT and the ship's personnel for their contributions to the sea survey studies.

TÜRKİYE’NİN AKDENİZ KIYISINDA (GSA 24) KIRMIZI DEV KARİDESİN (*ARISTAEOMORPHA FOLIACEA*, (RİSSO, 1827)) SÖMÜRÜ ORANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Coşkun Menderes AYDIN¹, E. Mümtaz TIRAŞIN², Aydın ÜNLÜOĞLU², Merve KARAKUŞ¹

¹ Akdeniz Su Ürünleri Araştırma, Üretim ve Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü, Demre/Antalya/TÜRKİYE

² Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Balçova/İzmir/TÜRKİYE

cm_aydin@hotmail.com

Bu çalışmada, Türkiye’nin Akdeniz kıyısında, Akdeniz Genel Balıkçılık Komisyonu’nun 24. coğrafik alt alan (GSA 24) olarak belirlediği bölgede avanan dişi kırmızı dev karideslerin (*Aristaeomorpha foliacea*) 2017, 2021 ve 2022 yıllarındaki sömürü oranları karşılaştırılmıştır. Örneklemeler, R/V *Akdeniz Araştırma 1* gemisi ile 2017 yılında aylık aralıklarla, 2021 ve 2022 yıllarında ise sadece ilkbahar mevsimlerinde dip trolü kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Kırmızı dev karideslerin karapaks boy aralıkları yıllara göre sırasıyla 17,79 – 59,10 mm, 27,96 – 59,93 mm, 35,75 - 62,61 mm olarak bulunmuştur. Von Bertalanffy Büyüme parametreleri 2017’de aylık aralıklarla toplanan boy sıklık verileri kullanılarak hesaplanmıştır ($CL_{\infty} = 75$ mm, $K = 0,31$ yıl⁻¹, $t_0 = -0,8$ yıl). Toplam ölüm oranları (Z), dönüştürülmüş av eğrisi ile doğal ölüm oranları (M) ise Prodbiom ve Pauly kestirim yöntemleri kullanılarak bulunmuştur. Z kestirimleri çalışılan üç yıl için sırasıyla 1,46 yıl⁻¹, 1,57 yıl⁻¹, 1,98 yıl⁻¹ olarak ve her üç yıl için doğal ölüm oranı ise 0,464 yıl⁻¹ olarak bulunmuştur. Sömürü oranları yıllara göre 0,68 yıl⁻¹, 0,70 yıl⁻¹ ve 0,76 yıl⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Sömürü oranlarının, örneklem yıllarına göre bir artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Daha iyi stok değerlendirme ve iyileştirilmiş yönetim önerileri için kırmızı dev karides balıkçılığının izlenmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kırmızı Dev Karides, *Aristaeomorpha foliacea*, Sömürü Oranı, GSA 24

COMPARISON OF EXPLOITATION RATES OF GIANT RED SHRIMP (*ARISTAEOMORPHA FOLIACA*, (RISSO, 1827)) ALONG THE MEDITERRANEAN COAST OF TURKEY (GSA 24)

Coşkun Menderes AYDIN¹, E. Mümtaz TIRAŞIN², Aydın ÜNLÜOĞLU², Merve KARAKUŞ¹

¹ Mediterranean Fisheries Research, Production and Training Institute, Demre/Antalya/TÜRKİYE

² Dokuz Eylül University, Institute of Marine Sciences and Technology, Balçova/İzmir/TÜRKİYE
cm_aydin@hotmail.com

This study compares the exploitation rates of female red giant shrimp (*Aristaeomorpha foliacea*) caught in 2017, 2021, and 2022 along the Mediterranean coast of Turkey, which also corresponds to the geographical subarea 24 (GSA 24) established by the General Fisheries Commission for the Mediterranean. Shrimp samples were collected at monthly intervals by bottom trawl throughout 2017. After that, two surveys were made in 2021 and 2022. Both were carried out during springtime with the R/V *Akdeniz Araştırma 1*.

The carapace length ranges of female red giant shrimp were 17.79 - 59.10 mm, 27.96 - 59.93 mm, 35.75 - 62.61 mm in 2017, 2021 and 2022, respectively. Von Bertalanffy Growth parameters were estimated from the data collected in 2017 ($CL_{\infty}=75$ mm, $k=0.31$ year⁻¹, $t_0=-0.8$ year). Total mortality rates (Z) were estimated from the Length Converted Catch Curve and natural mortality rates (M) were calculated using the Prodbiom and Pauly's methods. Total mortality rates (Z) were 1.46 year⁻¹, 1.57 year⁻¹, and 1.98 year⁻¹ for the three years studied and the estimated natural mortality rate (M) was 0.464 year⁻¹ for all three years. The exploitation rates were calculated as 0.68 year⁻¹, 0.7 year⁻¹, and 0.76 year⁻¹ for 2017, 2021 and 2022, respectively. From this, it can be concluded that the exploitation rates showed an increasing trend. However, further monitoring of the red giant shrimp fishery is necessary to ensure better stock assessment and improved management recommendations.

Keywords: Giant Red Shrimp, *Aristaeomorpha foliacea*, Exploitation Rate, GSA 24

MARMARA DENİZİ CLADOCERA POPÜLASYONUNUN ÜREME STRATEJİSİ

Dalida BEDİKOĞLU¹, İ. Noyan YILMAZ^{1,2}, Nazlı DEMİREL¹

¹İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul

²Deakin Üniversitesi, Yaşam ve Çevre Bilimleri Enstitüsü, Melbourne

dalidabedikoglu@gmail.com

Marmara Denizi'nde zooplankton bolluğuna en yüksek katılım gösteren grup Cladocera'dır. Bu çalışmada, 2004-2008 yılları arasında Marmara Denizi'nde görülen dört Cladocera türünün üreme stratejileri ve popülasyon özellikleri araştırılmıştır. Bunlar; *Penilia avirostris*, *Pleopsis polyphemoides*, *Evadne nordmanni* ve *Pseudoevadne tergestina*. Dört Cladocera türünün üreme stratejisi, fekonditesi, üreme başarıları, embriyonik gelişimi ve ayrıntılı meristik ölçümlerine ait veri setleri elde edilmiştir. Marmara Denizi'ndeki en baskın Cladocera türleri *Penilia avirostris* ve *Pleopsis polyphemoides*'tir. Cladocera türlerinin üreme stratejilerine göre popülasyon yapılarında, partenogenetik dişi bireyler hızlı üstel üreme sağlamış ve %60-100 oranında baskın olmuştur. *P. avirostris* türünün, komşu Akdeniz'den daha yüksek bolluk değerlerine sahip olmasının yüksek fekondite ve doğum oranı başarısı ile ilişkilendirilmiştir. 2006-2008 yılları arasında *Liriope tetraphylla*'nın neden olduğu aşırı denizanası artışının ardından müsilaaj olayı meydana gelmiştir. Çalışma kapsamında, Cladocera'nın popülasyon yapısını ve üreme stratejilerindeki döngüsellik bu ekstrem olayları kapsayan dönemlerde de temel çevresel parametrelerle birlikte karşılaştırdık. Çalışma süresi boyunca en dikkat çekici sonuçlar, popülasyonlar azalırken embriyo üretimindeki artışların devam etmesi ve aşırı olaylar sonrası popülasyonların geri dönüşlerinin gözlenmesiydi.

Anahtar Kelimeler: Üreme döngüsü, doğum oranı, *Penilia avirostris*, müsilaaj, *Liriope tetraphylla*

REPRODUCTIVE STRATEGIES OF CLADOCERA IN THE SEA OF MARMARA

Dalida BEDİKOĞLU¹, İ. Noyan YILMAZ^{1,2}, Nazlı DEMİREL¹

¹Istanbul University, Institute of Marine Sciences and Management, Istanbul

²Deakin University, School of Life and Environmental Sciences, Melbourne

dalidabedikoglu@gmail.com

In the Sea of Marmara, Cladocera has the highest participation in zooplankton abundance. Here we investigated reproductive strategies and population characteristics of four Cladocera species; *Penilia avirostris*, *Pleopis polyphemoides*, *Evadne nordmanni*, and *Pseudoevadne tergestina* in the Sea of Marmara between 2004 to 2008. Recruitment success, reproduction strategy, fecundity, embryonic development, and detailed meristic measurements of four Cladocera species were achieved. The most dominant Cladocera species in the Sea of Marmara were *Penilia avirostris* and *Pleopis polyphemoides*. The population structures of Cladocera species according to their reproductive strategies, parthenogenetic female individuals provided rapid exponential reproduction, and were dominant at 60-100%. The higher abundance of *P. avirostris* than the neighboring sea Mediterranean Sea in the Sea of Marmara, associated with high fecundity and birth rate success. During our study period, there was an extreme jellyfish bloom caused by *Liriope tetraphylla* and following mucilage event occurred between the years 2006 and 2008. Thus, we also compared the change in phenology and reproductive strategy of cladocerans amongst periods characterized by extreme events and against a suite of environmental parameters. The most remarkable results during the study period was observation of increase in embryo production while populations were in decrease and the recovery of population after extreme events.

Keywords: Reproductive cycle, birth rate, *Penilia avirostris*, mucilage event, *Liriope tetraphylla*

DOĞU AKDENİZ'DE BİR DENİZ KORUMA ALANININ EKOSİSTEME ETKİSİ

Deniz EŞKİNAT¹, Funda ERKAN², Ali Cemal GÜCÜ³

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Deniz Biyolojisi ve Balıkçılık, Mersin
denizeskinat@gmail.com

İklim değişimi ve balıkçılık baskısının yarattığı stres yüzünden ekosistemlerin yıpranmakta olduğu bilinmektedir. Bu soruna ilişkin alınan önlemlerin başında Deniz Koruma Alanlarının oluşturulması gelmektedir.

Bu çalışmada, Mersin Bozyazı ve Aydıncık ilçeleri arasında Akdeniz Foku'nun korunması amacıyla 1997'de endüstriyel balıkçılığa kapatılan bir alandaki ekosistemin koruma karşısında verdiği tepkiler 3 farklı açıdan incelenmiştir. Yumuşak zemin circalittoral bölgedeki demersal türler dip trolü sürveyleriyle incelenirken, kayalık alandaki değişimler görsel sayımla belirlenmiştir. Bunun yanında, ekosistemdeki iyileşmenin sosyo-ekonomik etkisini gözleyebilmek için bölgede küçük ölçekli kıyı balıkçılığını temsilen seçilen bir balıkçının günlük avı takip edilmiştir. Dip trolü örneklemelerinden elde edilen sonuçlar, ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü'nün bölgede henüz endüstriyel balıkçılığın başlamadığı 1983-1984 yıllarındaki araştırma sonuçları da dikkate alınarak değerlendirilmiştir.

Çalışma, koruma önlemleri sonucunda, birim av çabası başına elde edilen toplam üründe istatistiksel olarak önemli artışlar olduğunu göstermiştir. Avcılık açısından önemli olan türler dikkate alındığında ürünün arttığı, balık boylarında hızlı bir artış olduğu ve avcılığın başlıca hedefi olan büyük boylu bireylerin avcılık baskısından kurtulup, stok içinde önemli bir orana ulaştığı görülmüştür. Ticari avcılıkla uğraşan küçük kıyı balıkçılarının avladığı av miktarında ise, 2001'de %29'luk bir artış görülürken, 2003'de bu artış %74'e ulaşmıştır. Diğer yandan, koruma alanı içinde ve dışında belirlenen 24 noktada gerçekleştirilen aylık görsel sayımlar koruma alanı içindeki balık tür çeşitliliğinin, dışına göre daha yüksek olduğu göstermiştir.

Bu olumlu gelişmelerin yanında, koruma alanının balıkçılığa kapatılmasının ardından yürütülen on iki yıllık gözlem süresince, balıkçılık baskısının az olduğu koruma alanına yılda ortalama 1.2 Lessepsiyen balık türü girdiği görülmüştür. Bu değer, koruma alanının 50 deniz mili doğusunda, endüstriyel balıkçılığın yoğun yapıldığı Erdemli bölgesi ile karşılaştırıldığında düşüktür. Ancak, toplam biyokütle içinde Lessepsiyenlerin yüzdeleri karşılaştırıldığında koruma alanı içindeki artışın, dışına oranla çok yüksek olduğu görülmüştür. Bu artış hızının korunması durumunda, 2050'de koruma alanındaki Lessepsiyenlerin, toplam balık biyokütlesinin tamamını ele geçirmiş olacağı anlaşılmaktadır. Bu durumda, baskı altındaki ekosistemlerin restorasyonu için etkin bir araç olarak önerilen deniz koruma alanı uygulamalarının özellikle Kuzeydoğu Akdeniz gibi yabancı tür istilasına açık alanlarda dikkatli planlanması gerektiği, aksi durumda korumanın lessepsiyen türlerin lehine olabileceği anlaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Lessepsiyen göçü, Deniz koruma alanı, Endüstriyel balıkçılık, Demersal sürvey

THE EFFECTS OF AN MARINE PROTECTED AREAS ON THE ECOSYSTEM IN THE NORTHEASTERN MEDITERRANEAN

Deniz ESKİNAT¹, Funda ERKAN², Ali Cemal GÜCÜ³

Middle East Technical University Institute of Marine Sciences, Marine Biology and Fisheries, Mersin
denizeskinat@gmail.com

The MPAs are seen as a primary tool for restoring the deteriorated marine ecosystems for various reasons, including climate change and fishing pressure.

This study examined the ecosystem's reaction against protection in an area closed to industrial fishing since 1997 to protect the monk seal from 3 perspectives. While the soft-bottom was investigated through bottom trawl surveys, the rocky areas' changes were studied using the visual census technique. In addition, the daily catch of a local fisherman representing the small-scale coastal fishers of the region was analyzed to evaluate the socio-economic dimension of the protection. The bottom trawl surveys were compared with the historical surveys conducted by the METU_IMS in the early 1980s before industrial fishing started.

The results showed a statistically significant increase in catch per unit effort during the period following the enforcement of the protection measures. The increase in the biomass and commercially important fishes' mean size indicated that in the absence of fishery, the older and larger fish targeted by the commercial fleet was able to increase their occurrence in the stocks. After industrial fishery exclusion, the small-scale fisherman's catch increased by 29% in the first four years. In the sixth year of protection, the rate increased to 74%. The monthly visual fish census data collected at 24 different zones selected inside and outside the protected area showed that fish species within the MPA were more diverse than those outside the MPA.

Besides these positive signs, the 12-year long observation indicated that, on average, 1.2 Lessepsian fish species entered the fish fauna of the MPA each year. This value comes as low compared to the neighboring area located 50 nautical miles east of the MPA, where industrial fishing was still widely practiced. However, when the Lessepsian species' percentage in the total biomass in both areas was compared, the increase inside the MPA was far more concerning than the increase outside. Projections show that if this rate of increase continues in the future, Lessepsian species will have taken over the entire fish fauna of the MPA by 2050.

Consequently, the implementation of MPAs, which is an effective tool for restoring the ecosystems under pressure, shall be planned carefully in areas that are open to the threat of invasion by exotic species, such as the Mediterranean, unless it is planned to give advantages to newcomers.

Keywords: Lessepsian migration, Marine protected areas, Industrial fishery, Demersal survey

KARADENİZ'DE FİTOPLANKTONİK GRUPLARIN FLOWCYTOMETRİK YÖNTEMLER İLE BELİRLENMESİ

Ali Muzaffer FEYZİOĞLU¹, İlnur YILDIZ²

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Fakültesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Mühendisliği,
61530 Çamburnu, Trabzon

²Karadeniz Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü,
61080 Ortahisar, Trabzon
muzaffer@ktu.edu.tr

Flowcytometre partikül ve hücrelerin boyut, pigment içeriği ve hücre içi granülitlerini lazer kullanarak ayırt eden bir cihazdır. Bu sayede hücreler pigment içeriklerine ve boyutlarına göre Piko, nano ve mikrop planktonik gruplar ayırt edilebilmektedir. Karadeniz'de Flowcytometre çalışmalarına ait gözlemlerin sunulduğu bu çalışma 2018 ve 2019 yıllarında Trabzon-Sürmene koyun'da gerçekleştirilen saha çalışmalarında toplanan örneklerde gerçekleştirilmiştir. Örneklerin toplanmasında SBE 32 Carousel çoklu örnekleme rozeti kullanılmıştır. Yüzey ile 60 m arasında 5 m aralıklarla alınan örnekler glutaraldehitte tespit edilmiş ve soğuk zincirde KTÜ, Deniz Bilimleri Fakültesi laboratuvarlarına getirilmiştir. Örnekler BD Accuri C6 Flowcytometer kullanılarak analizleri yapılmıştır. Sonuçlar hücre/ml olarak verilmiştir. En yüksek hücre sayısı pikoprokaryot hücreler için Kasım 2018 de 20 m derinlikte 96000 hücre/ml, Şubat 2019 da 10 m derinlikte 5200 hücre/ml olarak belirlenmiştir. Pikoplanktonik grupları prokaryot yapıya sahip Synechococcus türlerinin oluşturduğu ve sonbahar döneminde bu türlerin özellikle 25 metrede 3 farklı granülite ve pigment yapısına sahip hücrelerden oluştuğu gözlenmiştir. Kış döneminde ise farklı bir granülite ve pigment yapısına sahip olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Flowcytometre, Karadeniz, fitoplankton

DETERMINATION OF PHYTOPLANKTONIC GROUPS IN THE BLACK SEA BY FLOWCYTOMETRIC METHODS

Ali Muzaffer FEYZİOĞLU¹, İlknur YILDIZ²,

¹Karadeniz Technical University, Faculty of Marine Sciences, Marine Sciences and Technology
Engineer, 61530 Çamburnu, Trabzon

²Karadeniz Technical University Marine Sciences and Technology Institute, 61080 Ortahisar, Trabzon
muzaffer@ktu.edu.tr

Flowcytometer is a device that distinguishes the size, pigment content and intracellular granulates of particles and cells using laser. In this way, Pico, nano and microplanktonic groups can be distinguished according to the pigment content and size of the cells. This study, which presents the observations of the Flowcytometer studies of phytoplankton in the Black Sea, was carried out in the samples collected in the field studies carried out in Trabzon-Sürmene Bay in 2018 and 2019. The SBE 32 Carousel multi-sampling rosette was used to collect the samples. Samples taken at 5 m intervals between the surface and 60 m were fixed with glutaraldehyde and brought to KTU, Faculty of Marine Sciences laboratories in the cold chain. Samples were analyzed using the BD Accuri C6 Flowcytometer. Results are given in cells/ml. The highest cell number was determined as 96000 cells/ml at 20 m depth in November 2018 cells and 5200 cells/ml at 10 m depth in February 2019 for picoprokaryotic plankton. It has been observed that picoplanktonic groups are dominated by Synechococcus species which is procaryot and these species are composed of cells with 3 different granules and pigment structures, especially at 25 meters in the autumn period. It has been determined that This group does not have a different granulite and pigment structure in the winter period.

Keywords: Flowcytometer, Black Sea, phytoplankton

KARADENİZ'DE *DİSSODINIUM PSEUDOCALANI* (DİNOFLAGELLATA) TARAFINDAN ENFEKTE OLMUŞ *PSEUDOCALANUS ELONGATUS* YUMURTALARINDAKİ SEKONDER KİSTLER ÜZERİNE GÖZLEMLER

Ali Muzaffer FEYZİOĞLU¹, İlknur YILDIZ²

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Fakültesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Mühendisliği,
61530 Çamburnu, Trabzon

²Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü,
61080 Ortahisar, Trabzon
muzaffer@ktu.edu.tr

Dissodinium pseudocalani (= Sporodinium pseudocalani) kopepod yumurtalarında endoparazit olarak bulunan türlerden biridir. Bu tür Dinophyceae sınıfının bir üyesidir. Dissodinium pseudocalani örnekleri TAGEM-14/AR-GE 12 nolu projenin saha çalışmalarında Mayıs 2015 tarihinde RÇ2 istasyonundan 100 µm göz açıklığına sahip Hydro-Bios marka WP2 plankton kepçesiyle 130 m- yüzey arasında dikey yönde yapılan çekimlerle toplanmıştır. Ölçümler ve sayımlar enfekte olmuş ve Sekonder kist içeren Pseudocalanus elongatus yumurtalarında gerçekleştirilmiştir. Mikroskop incelemeleri sırasında Nikon E 600 Floresan ve faz kontras donanımlı ışık mikroskobu kullanılmıştır. Ölçümler Mikrosistem Kameram-2 görüntüleme sistemi kullanılarak yapılmıştır.

Çalışma sonuçlarına göre Dissodinium pseudocalani İlkbahar sonu ve yaz başındaki örneklemelerde görülmektedir. Enfekte olmuş Pseudocalanus elongatus yumurtaların çapları 176 ± 2.3 µm olarak ölçülmüştür. Dissodinium pseudocalani üzerinde yapılan ölçüm ve sayımlara göre Dissodinium pseudocalani türünün Sekonder kistlerinin çapları 44.48 ± 2.12 µm olarak ölçülmüştür. Pseudocalanus elongatus yumurtalarının içerisindeki Sekonder kistlerin sayısı 8-16 arasında değişir gözlenmiştir. Sekonder kist içerisindeki dinospor sayıları ise 16 olarak belirlenmiştir. Yumurta içerisindeki Dinosporeların çapları 12.92 ± 2.3 µm olarak ölçülmüştür.

Dissodinium pseudocalani'nin literatürde Pseudocalanus elongatus yumurtalarında parazit olarak bulunduğu rapor edilmesine karşılık çalışmamız sırasında Pseudocalanus elongatus yanında Calanus euxinus yumurtalarının da enfekte olduğu tespit edilmiştir. Fakat sunulan bu çalışmada sadece Pseudocalanus elongatus yumurtaları göz önünde tutulmuştur. Karadeniz'de Hamsi, İstavrit gibi besin zooplaktonu üzerinden beslenen küçük pelajik balıkların yaygın olduğu ve bu balıkların özellikle copepodları tercih ettiği bilinmektedir. Bu copepodların yumurtalarının Dissodinium pseudocalani tarafından enfekte olmaları durumunun copepod popülasyonuna zarar verebileceği görülmektedir. Bu durum küçük pelajik balıkların beslenmesini de etkileyeceği için Dissodinium pseudocalani un popülasyon dinamiğinin çalışılması balıkçılık açısından da önemli olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dissodinium pseudocalani, Endoparazit, Karadeniz, Parazit Dinoflagellata, Copepoda

Bu çalışmanın verileri GIDA TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü TAGEM/14/AR-GE/12 nolu Proje çalışmaları kapsamında gerçekleştirilen saha çalışmaları sırasında temin edilmiştir.

OBSERVATIONS ON SECONDARY CYSTS IN *PSEUDOCALANUS ELONGATUS* EGGS INFECTED BY *DISSODINIUM PSEUDOCALANI* (DINOFLAGELLATA) IN THE BLACK SEA

Ali Muzaffer FEYZİOĞLU¹, İlknur YILDIZ²

¹Karadeniz Technical University, Faculty of Marine Sciences, Marine Sciences and Technology Engineering Department, 61530 Çamburnu, Trabzon

²Karadeniz Technical University, Institute of Marine Sciences and Technology, 61080 Ortahisar, Trabzon
muzaffer@ktu.edu.tr

Dissodinium pseudocalani (= *Sporodinium pseudocalani*) is one of the species found as an endoparasite in copepod eggs. This species is a member of the Dinophyceae class. *Dissodinium pseudocalani* samples were collected from the RÇ2 station in the field studies of the TAGEM-14/AR-GE 12 project in May 2015 with a Hydro-Bios brand WP2 plankton scoop with 100 µm aperture, with vertical shots between 130 m- surface. Measurements and counts were performed on *Pseudocalanus elongatus* eggs that were infected and containing secondary cysts. Nikon E 600 fluorescent and phase contrast equipped light microscope was used during microscope examinations. Measurements were made using the Mikrosistem Cameram-2 imaging system.

According to the results of the study, *Dissodinium pseudocalani* is seen in the samples in late spring and early summer. Diameters of infected *Pseudocalanus elongatus* eggs were measured as 176 ± 2.3 µm. According to the measurements and counts made on *Dissodinium pseudocalani*, the diameters of the secondary cysts of the *Dissodinium pseudocalani* species were measured as 44.48 ± 2.12 µm. The number of secondary cysts in *Pseudocalanus elongatus* eggs was determined between 8-16 and the number of dinospores in the secondary cyst was determined as 16. Diameters of dinospores in the egg were measured as 12.92 ± 2.3 µm.

Although *Dissodinium pseudocalani* has been reported to be found as a parasite in *Pseudocalanus elongatus* eggs in the literature, it was determined that *Calanus euxinus* eggs were infected in addition to *Pseudocalanus elongatus* during our study. However, only *Pseudocalanus elongatus* eggs were considered in this present study. It is known that small pelagic fish feeding on food zooplankton such as anchovy and horse mackerel are common in the Black Sea region and these fish especially prefer copepods. It appears that infection of the eggs of these copepods by *Dissodinium pseudocalani* may harm the copepod population. Since this situation will also affect the feeding of small pelagic fish, it is thought that studying the population dynamics of *Dissodinium pseudocalani* will also be important in terms of fisheries.

Keywords: *Dissodinium pseudocalani*, Endoparasite, Black Sea, Parasite Dinoflagellata, Copepoda

ANTARKTİK TURİZMİ VE ÇEVRE KORUNUMU

Doğaç Baybars İŞİLER¹, Şevval YALÇINKAYA², Sinan YİRMİBEŞOĞLU¹, Özgün OKTAR^{1,3},
Atilla YILMAZ¹, Hasan Hakan YAVAŞOĞLU^{1,4} Burcu ÖZSOY^{1,5}

¹TÜBİTAK MAM Kutup Araştırmaları Enstitüsü, Kocaeli

²İstanbul Teknik Üniversitesi, Kutup Araştırmaları Öğrenci Kulübü (PolSTeam), İstanbul

³ İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul

⁴İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, İstanbul

⁵İstanbul Teknik Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği Bölümü,
İstanbul

dogac.isiler@tubitak.gov.tr

Antarktika, keşfedildiği günden bu yana araştırmacıların ilgisini çekmektedir. Bu ilgi sayesinde kıtanın keşif süreci tarihsel süreç boyunca artan seferler ile ilerlemiştir. İlerleme de peşinde, yalnızca araştırmacıların değil, aynı zamanda Beyaz Kıta'yı görmek isteyen turistlerin de ilgisini beraberinde getirmiştir. 1930'lu yıllardan beri süren bu ilgi, 1969 yılında düzenlenen ilk turizm amaçlı gemi seyahati ile birlikte hızlanarak artma sürecine girmiştir. Süreç içerisinde Antarktika özelinde turizm faaliyetleri gösteren şirketler kurulmuştur. Kurulan firmaların turistik seferlerinin artmasını müteakip, 1991 yılında hali hazırda aktif olan 7 şirket bir araya gelerek Uluslararası Antarktika tur Operatörleri Birliği'ni (The International Association of Antarctica Tour Operators – IAATO) oluşturmuşlardır. IAATO kurulduğu günden bu yana “Beyaz Kıta'ya güvenli ve sorumlu özel sektör seyahatini teşvik etmeye adanmış” şekilde çalışmalarını yürütmektedir.

2000'li yılların başlangıcından bu yana Beyaz Kıta'ya turistik faaliyetler amacı ile gitmekte olan kişilerin uğrak noktaları, gerçekleştirdikleri etkinlikler ve ulaşım yöntemleri gibi daha birçok veri IAATO tarafından senelik olarak nizami bir şekilde yayımlanmaktadır. Söz konusu veriler de Beyaz Kıta'ya artan turist ilgisini ortaya koymaktadır. Artan ilginin sonucu olarak ise özellikle çevre korunumu ile alakalı olarak yeni düzenlemelere ihtiyaç duyulmuş ve hem Antarktika Andlaşmalar Sistemi (Antarctic Treaty System – ATS) tarafından alınan kararlar hem de IAATO tarafından yayımlanan rehberler ile çevre korunumu hakkında çalışmalar gerçekleştirilmektedir.

Yine 1991 yılında Madrid'de imzalanan Antarktik Anlaşmasını Çevre Korunmasına Dair Protokol (Protocol On Environmental Protection to the Antarctic Treaty), diğer bir ismi ile Madrid Protokolü, ile birlikte Çevre Koruma Komitesi (The Committee for Environmental Protection – CEP) kurulmuştur. CEP, Antarktika Andlaşması Danışmanları Toplantısı'na (Antarctic Treaty Consultative Meeting – ATCM)'ye çevre konularında tavsiye kararları hazırlayıp sunmaktadır. Çevre hakkında yürütülen çalışmalara IAATO da Antarktika Canlıları, gözlemlleme, Antarktika ziyaretçileri gibi konularda hali hazırda yayımlanmış olan 11 adet Ziyaretçi Rehberleri ile çevre korunumu hakkında önemli destek vermektedir. Bu çalışma içerisinde artış gösteren turist sayıları ve faaliyetleri ile Antarktika'nın çevre korunumu hakkında gerçekleştirilen düzenlemeler incelenecektir.

ANTARCTIC TOURISM AND ENVIRONMENTAL PROTECTION

Doğaç Baybars İŞİLER¹, Şevval YALÇINKAYA², Sinan YİRMİBEŞOĞLU¹, Özgün OKTAR^{1,3},
Atilla YILMAZ¹, Hasan Hakan YAVAŞOĞLU^{1,4} Burcu ÖZSOY^{1,5}

1 TUBITAK MAM Polar Research Institute, Kocaeli

2 Istanbul Technical University, Turkish Students' Polar Research Team (PolSTeam), Istanbul

3 Istanbul Technical University, Istanbul

4 Istanbul Technical University, Faculty of Civil Engineering, Department of Geomatics Engineering,
Istanbul

5 Istanbul Technical University, Maritime Faculty, Department of Maritime Transportation and
Management Engineering, Istanbul

dogac.isiler@tubitak.gov.tr

Antarctica has attracted the attention of researchers since the day it was discovered. Thanks to this interest, the discovery process of the continent has progressed with increasing expeditions throughout the historical process. Progress has also brought in its pursuit not only the interest of researchers but also of tourists who want to see the White Continent. This interest, which has been going on since the 1930s, has entered the process of accelerating with the first touristic cruise in 1969. In the process, companies operating in Antarctica to conduct tourism activities were established. Following the increase in the touristic voyages of the established companies, 7 companies that are currently active came together in 1991 and founded the International Association of Antarctica Tour Operators (IAATO). Since its inception, IAATO has been “dedicated to promoting safe and responsible private-sector travel to the White Continent”.

Since the beginning of the 2000s, many more data such as the frequent destinations of people going to the White Continent for touristic activities, the activities they perform, and their transportation methods have been published annually by the IAATO. The mentioned data also reveals the increasing tourist interest in the White Continent. As a result of the increasing interest, new regulations were needed, especially regarding environmental protection, and studies on environmental protection are carried out both with the decisions taken by the Antarctic Treaty System (ATS) and with the guidelines published by the IAATO.

The Committee for Environmental Protection (CEP) was established with the Protocol on Environmental Protection to the Antarctic Treaty, also known as the Madrid Protocol, which was signed in Madrid in 1991. CEP prepares and presents recommendations on environmental issues to the Antarctic Treaty Consultative Meeting (ATCM). Also, IAATO provides significant support to the studies carried out on the environment with 11 Visitor Guides that have already been published on subjects such as Antarctic Creatures, observing, and Antarctic visitors. In this study, the increasing number of tourists with their activities and the regulations on environmental protection of Antarctica will be examined.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE BALIKÇILIK SÖMÜRÜSÜ ALTINDA KARADENİZ BALIK STOKLARININ GELECEKTEKİ DEĞİŞİKLİKLERİNİN MODELLENMESİ

Hacer Buse UYSALER, Ekin AKOĞLU

¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Deniz Biyoloji ve Balıkçılık
Bölümü, Mersin

buseuysaler@ims.metu.edu.tr

Doğal ve antropojenik baskılardan etkilenen deniz balık topluluklarının dinamiklerini incelemek adına çeşitli ekosistem modelleri ve metotları geliştirilmektedir. Bu modeller ve metotlar besin ağı dinamiklerinin daha iyi anlaşılmasını sağlamalarına rağmen, içlerinden hiçbiri iklim değişikliği ve aşırı avlanma altında, balık stoklarının uyumsal ve evrimsel dinamiklerini göz önünde bulundurmamıştır. Bu çalışmada, balık popülasyonlarının antropojenik stres faktörlerine adapte olma kapasitesini değerlendiren genişletilmiş bir evrimsel modül ile bireye dayalı OSMOSE (Object-oriented Simulator of Marine Ecosystems Exploitation) modeli kullanılmıştır. Ayrıca bu çalışma, 21. yüzyılın sonuna kadar iklim değişikliği ve balıkçılık sömürüsü altında Karadeniz balık stoklarının gelecekteki olası değişikliklerini araştırmıştır. Ticari açıdan önemli sekiz balık türü olan hamsi, çaça, istavrit, mezgit, barbun, kalkan, lüfer ve palamudun dinamikleri iki senaryo altında incelenmiştir. Birincisi, 2000-2019 yılları için bir güncel durum senaryosu iken, ikincisi IPCC RCP 6.0 iklim senaryosunu temsil eden 2080-2099 yıllarını kapsayan bir gelecek senaryosudur. Sonuçlar, 2100 yılına kadar hamsi dışındaki tüm balık türlerinin popülasyonlarında belirgin derecede bir azalma olacağını ve hamsi, istavrit, çaça ve barbun dışındaki tüm balık türlerinin hesaplanan ortalama boylarında bir miktar azalma olacağını göstermiştir. Çalışmamız, iklim değişikliği ve balıkçılık sömürüsü altında Karadeniz balık stoklarının gelecekteki değişikliklerinin daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunmaktadır; dolayısıyla, öngörülen değişikliklerin olumsuz ekolojik ve ekonomik etkilerine karşı etki azaltma planlarının geliştirilmesine yardımcı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Ekosistem Modellemesi, Balıkçılık, Evrim, Adaptasyon

MODELLING THE FUTURE CHANGES IN THE FISH STOCKS OF THE BLACK SEA UNDER CLIMATE CHANGE AND FISHERIES EXPLOITATION

Hacer Buse UYSALER, Ekin AKOGLU

Middle East Technical University, Institute of Marine Sciences, Department of Marine Biology and Fisheries, Mersin

buseuysaler@ims.metu.edu.tr

Various ecosystem models have been developed to investigate the dynamics of marine fish communities affected by natural and anthropogenic pressures. They have provided a better understanding of the food web dynamics. However, none of these models has considered fish stock's adaptive and evolutionary dynamics under climate change and overfishing. This study used the individual-based model OSMOSE (Object-oriented Simulator of Marine Ecosystems Exploitation) with an extended evolutionary module considering the adaptive capacity of fish populations to anthropogenic stressors and investigated the possible future changes in the Black Sea fish stocks under climate change and fisheries exploitation until the end of the 21st century. The dynamics of eight commercially important fish species, anchovy, sprat, horse mackerel, whiting, red mullet, turbot, bluefish, and bonito, were examined under two scenarios, a hindcast scenario for the years 2000-2019 and a future scenario for the years 2080-2099 representing the IPCC RCP 6.0 climate scenario. Results showed that there will be a significant decrease in the populations of all fish species except anchovy, and the mean sizes of all fish species except anchovy, horse mackerel, sprat and red mullet will decrease by 2100. Our study contributed to a better understanding of future changes in the Black Sea fish stocks under climate change and fisheries exploitation; hence, it can help to develop mitigation plans against the negative ecological and economic impacts of the predicted changes.

Keywords: Ecosystem modelling, Fisheries, Evolution, Adaptation

HALIÇ'TE MİKROBİYAL SU KALİTESİNİN MODELLENMESİ

Selin ÇELİK¹, Sibel ZEKİ¹, Ekin AKOĞLU²

¹İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Denizel Çevre Ana Bilim Dalı, İstanbul

²Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Erdemli
selincelik19@ogr.iu.edu.tr

Deniz ekosistemlerinde mikrobiyal su kalitesinin izlenmesi halk sağlığı ve ekosistem sağlığı için son derece önemlidir. Fekal indikatör bakteriler, hem Türkiye’de hem de dünyada rutin su kalitesi izleme çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Bu çalışmalarda, çeşitli çevresel koşullar altında su kalitesinin tahmin edilebilmesi için matematiksel model kullanılmıştır. Bu tahmine dayalı modelin kullanılması hem zaman ve kaynak tasarrufu sağlamakta, hem de doğru ekosistem yönetim stratejileri oluşturabilmek için imkan tanımaktadır. Haliç, İstanbul’da hem rekreasyonel, hem de ekonomik çekim merkezi olan bir haliç ekosistemidir, bu yüzden su kalitesinin izlenmesi ve iyileştirilmesi önem taşımaktadır. Bu amaçla, 2011-2012 yılları arasında Haliç’ten elde edilen aylık mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal veriler kullanılarak, ıslak/yağışlı ve kuru/yağışsız mevsim koşullarında fekal koliform konsantrasyonları alansal ve zamansal olarak ilk defa modellenmiştir. Farklı nehir girdisi ve yağış senaryoları altında Haliç’in su kalitesindeki değişimler araştırılmıştır. Model sonuçları, yağış artışıyla birlikte yüzey akışındaki artışlara paralel olarak yüzey sularındaki mikrobiyal yükün arttığını göstermektedir. Islak/yağışlı, kuru/yağışsız model koşullarında Alibey ve Kağıthane derelerinden gelen fekal koliform yükünün yarıya indirilmesi durumunda ise, tüm model alanındaki fekal koliform konsantrasyonlarda azalma gözlenmiştir. Bu sonuçlar, Haliç’in mikrobiyolojik su kalitesinin iyileştirilmesinde derelerden gelen yüklerin azaltılmasının önemli bir rol oynadığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Mikrobiyal su kalitesi, modelleme, Haliç

MODELING MICROBIAL WATER QUALITY IN THE GOLDEN HORN ESTUARY

Selin CELİK¹, Sibel ZEKİ¹ Ekin AKOĞLU²

¹Istanbul University, Institute of Marine Sciences and Management, Department of Marine Environment, Istanbul

²Middle East Technical University, Institute of Marine Sciences, Erdemli
selincelik19@ogr.iu.edu.tr

Monitoring microbial water quality in marine ecosystems is crucial for public health and ecosystem health. Fecal indicator bacteria are commonly used for routine water quality monitoring in Turkey and worldwide. In this study, mathematical model was used to predict changes in water quality under diverse environmental conditions. Using this predictive model, not only saves time and money but also provides an opportunity to create better ecosystem management strategies. The Golden Horn is an urban estuarine ecosystem with both recreational and economic attraction in Istanbul, so monitoring and improving its water quality is important. For this aim, fecal coliform concentrations were spatially and temporally modeled for the first time in wet/rainy and dry/non-rainy season conditions, using monthly microbiological, physical and chemical data, which were obtained from the Golden Horn Estuary between 2011 and 2012. Changes in the water quality were investigated under different river loads and precipitation scenarios. The model results showed that with increased precipitation, the microbial load in the surface waters increased as the surface runoff increased. When the bacterial load from Alibey and Kağıthane streams was reduced by half in wet/rainy and dry/non-rainy scenarios, a decrease in fecal coliform concentrations in the entire basin was observed. Our results indicated that reducing the bacterial loads from the streams plays a major role in improving the microbiological water quality of the Golden Horn Estuary.

Keywords: microbial water quality, modeling, Golden Horn Estuary

KARADENİZ'DE BULUNAN LABRİDAE TÜRLERİ

Dilek USTAOĞLU¹, Mehmet AYDIN²

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği, Trabzon

²Ordu Üniversitesi, Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği, Ordu

maydin69@hotmail.com

Denizel biyoçeşitliliğin tanımlanması ve ekolojik nişlerinin belirlenmesi, sürdürülebilir balıkçılık yönetiminin temelini oluşturmaktadır. Labridae ailesi farklı morfolojik özelliklere sahip büyük bir ailedir. Ailenin bazı üyeleri, parazit temizleyici olarak bilinmektedir. Bu türlerin belirlenmesi, ekosistemdeki dengenin korunması ve ekosistem sağlığı için önemlidir. Karadeniz'de tür çeşitliliği Ege-Akdeniz'e göre olmasına rağmen özellikle ticari olarak değerlendirilmeyen türlerin ekosistem içindeki rollerinin belirlenmesinde eksiklikler bulunmaktadır. Labridae ailesinin Karadeniz'deki durumu tam olarak bilinmemektedir. Karadeniz'de sekiz labridae türü bulunmaktadır. En sok görülen grup *Symphodus* cinsi bireyleridir (*Symphodus roissali*, *Symphodus cinereus*, *Symphodus ocellatus*, *Symphodus rostratus*, *Symphodus tinca*). Ayrıca *Coris julis*, *Ctenolabrus rupestris*, *Labrus viridis* türleri Karadeniz'de rapor edilmiştir. Bu türlerin bazıları morfolojik olarak birbirine çok benzemektedir. Bu nedenle tayininde bazı sorunlar olduğu görülmektedir. Bu çalışma ile labridae ailesinin Karadeniz'de bulunan türleri tanımlanmış, diagnostik özellikleri vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Labridae, Karadeniz, Diagnostik

LABRIDAE SPECIES FOUND IN THE BLACK SEA

Dilek USTAOĞLU¹, Mehmet AYDIN²

¹ Karadeniz Technical University, Faculty of Marine Sciences, Fisheries Technology Engineering,
Trabzon

² Ordu University, Faculty of Marine Sciences, Fisheries Technology Engineering, Ordu
maydin69@hotmail.com

The identification of marine biodiversity and determination of ecological niches forms the basis of sustainable fishing management. The Labridae family is a large family with different morphological features. Some members of the family are known as parasitic cleanser. Determining these species is important for the protection of the balance in the ecosystem and the ecosystem health. Although the variety of species in the Black Sea is compared to the Aegean-Akdeniz, there are deficiencies in determining the roles of the species that are not commercially evaluated in the ecosystem. The situation of the Labridae family in the Black Sea is not known exactly. There are eight labridae species in the Black Sea. The most common group are *Symphodus* individuals (*Symphodus roissali*, *Symphodus cinereus*, *Symphodus ocellatus*, *Symphodus rostratus*, *Symphodus tinca*). In addition, *Coris julis*, *Ctenolabrus rupestris*, *Labrus viridis* species were reported in the Black Sea. Some of these species are very resembled morphologically. Therefore, it is seen that there are some problems in determination. In this study, the species of the Labridae family found in the Black Sea were defined and their diagnostic characteristics were emphasized.

Keywords: Labridae, Black Sea, Diagnostic

TÜRKİYE DENİZLERİNDE İNSAN KAYNAKLI DARBELİ GÜRÜLTÜLERİN İNCELENMESİ

Emine Betül ÖZCİFTÇİ, Hüsne ALTIOK, Tülay ÇOKACAR

İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Fiziksel Oşinografi Bölümü, İstanbul
ozciftci.e4436@tsk.dzkk.tr

İnsanoğlu yıllardır denizleri sessiz ortamlar olarak görmüştür. Hâlbuki sualtında çok zengin sesli bir ortam mevcuttur. Bu zenginliği bozan ve rahatsız edecek seviyede gürültü yaratan pek çok insan faaliyetleri vardır. Bu çalışmada insan kaynaklı faaliyetlerin açık deniz alanları ve kıyı alanlarında meydana getirdiği gürültülerin kabul görmüş standartlara göre incelenmesi amaçlanmıştır. İnsan kaynaklı darbeli gürültüler için Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi (MSFD) Tanımlayıcı 11 için iki gösterge yayınlamıştır. Çalışma konusunu kapsayan, Gösterge 11.1.1 “Düşük ve orta frekanslı darbeli sesler” olarak adlandırılmaktadır. Düşük ve orta frekanslı darbeli seslerin zaman ve mekana göre dağılımı darbeli ses kaynaklarının belirli bir yüzeyin alanları üzerindeki günlerin oranı ve bir takvim yılı içindeki dağılımı 10 Hz ila 10 kHz frekans bandı seviyelerinde ölçülmüştür. Çalışmamızda, Türkiye Denizleri’nde insan kaynaklı darbeli gürültüye neden olan faaliyetler 2016-2020 dönemi için çeşitli kaynaklardan elde edilen bilgiler doğrultusunda ortaya çıkarılmış ve sınıflandırılmıştır. Bu kapsamda, Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı tarafından (SHODB) haftalık olarak yayınlanan Denizcilere İlanlar Bülten’lerinden Türkiye Denizleri’nde açık deniz alanları ve kıyı alanları olmak üzere 2 kategoriye ayrılarak veriler oluşturulmuştur. Elde edilen bilgiler faaliyet adı, faaliyet süresi, çalışma alanı, mevcut alanda gürültünün meydana getirdiği şiddet (dB) ve frekans (Hz/kHz) bilgilerini de içeren bir veri tabanı hazırlanmıştır. Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi (DSCD) kriterleri izlenerek yapılan sınıflandırmalara göre veri tabanındaki bilgiler QGIS yazılımına entegre edilerek faaliyetlerin gürültü haritaları elde edilmiştir. Faaliyet türlerine göre deniz ortamında darbeli gürültünün yayılımı ve etkisi literatür bilgisine göre belirlenerek darbeli gürültü etkinlik alanı ve süreleri haritalandırılmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda faaliyet türlerinden açık deniz alanlarında Askeri eğitim ve atış faaliyetleri ile birlikte sismik ve sondaj çalışmalarının gün bazında daha fazla yer alırken kıyı alanlarında ise daha çok darbeli kazık çakma işlemlerinin gürültü yayılım etki alanları gözlemlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Darbeli sualtı gürültüsü, Sualtı gürültü kirliliği, Sualtı gürültü haritaları, İnsan kaynaklı gürültü faaliyetleri.

INVESTIGATION OF HUMAN-INDUCED PULSED NOISE IN THE TURKISH SEAS

Emine Betül ÖZCİFTÇİ, Hüsne ALTIOK, Tülay ÇOKACAR

Istanbul University, Institute of Marine Sciences and Management, Department of Physical Oceanography, İstanbul
ozciftci.e4436@tsk.dzkk.tr

For many years, mankind has considered the seas to be quiet environments. However, there is a very rich sound environment underwater. There are many human activities that disrupt this wealth and create noise at a level that will disturb it. In this study, it is aimed to examine the noise caused by human-induced activities in offshore areas and coastal areas according to accepted standards. Human resources has published two indicators for the Marine Strategy Framework Directive (MSFD) Identifier 11 for pulsed noises. Covering the subject of study, the indicator 11.1.1 is called “Pulsed sounds of low and medium frequency”. Distribution of low- and medium-frequency pulsed sounds by time and place The ratio of days of pulsed sound sources over areas of a given surface and their distribution over a calendar year were measured at frequency band levels from 10 Hz to 10 kHz. In our study, the activities that cause human-caused pulsed noise in the Turkish Seas have been identified and classified in accordance with the information obtained from various sources for the period 2016-2020. In this context, the data were divided into 2 categories: open sea areas and coastal areas in the Turkish Seas from the Bulletin of Announcements for Seafarers published weekly by the Department of Navigation, Hydrography and Oceanography (SHODB) and created. Information obtained A database has been prepared including the activity name, activity duration, work area, intensity (dB) and frequency (hz/khz) information caused by noise in the current area. According to the classifications made by following the criteria of the Maritime Strategy Framework Directive (DSCD), the information in the database was integrated into the QGIS software and noise maps of the activities were obtained. The distribution and effect of pulsed noise in the marine environment according to the types of activities were determined according to the literature information and the pulsed noise activity area and duration were mapped. According to the results obtained, military training and shooting activities as well as seismic and drilling activities took place more on a daily basis in offshore areas than in coastal areas, while noise propagation domains of pulsed pile driving operations were observed more in coastal areas.

Keywords: Pulsed underwater noise, Underwater noise pollution, Underwater noise maps, Human-caused noise activities.

FARMASÖTİKLERİN SUCUL ORTAMDA TAKİBİ İÇİN KULLANILACAK PASİF ÖRNEKLEYİCİLERE AİT BİYO BAZLI DOLGU MALZEMESİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Abdullah AKSU¹, Bircan BALKIS¹, Ömer S. TAŞKIN¹, Nuray BALKIS-ÇAGLAR¹

¹İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Kimyasal Oşinografi Anabilim Dalı,

İstanbul, Türkiye

E-posta: aksua@istanbul.edu.tr

Günümüzde birçok sucul izleme sistemlerinde kirleticilerin tespitinde, belirli bir zaman dilimlerindeki, anlık su numuneleri alınarak ölçümler gerçekleştirilmektedir. Kirleticilerin çok düşük konsantrasyonda bulunduğu seviyelerde büyük miktarlarda su toplanması gerekmektedir. Ayrıca alınan bu örneklerdeki analit miktarları, çoğu zaman günümüz teknolojisinde ölçüm yapan cihazların algılama limiti değerlerinin altında kalmaktadır.

Son yıllarda bu zorluklardan dolayı alternatif yöntemler araştırılmıştır. Bunlardan pasif örnekleme yöntemlerinin, öncelikli kirleticilerin sulu ortamdaki konsantrasyonlarının ölçülebilmesi için uygun bir sistem olabileceği ortaya konmuş ve bu nedenle izleme çalışmalarında pasif örnekleme yöntemleri apolar organik bileşikler (PAH, PCB ve PBDE gibi), polar organik bileşikler (farmasötikler ve belirli pestisit türleri), eser metaller, yarı metaller (metalloidler), radyonüklitler ve organometalik bileşiklerin (TBT gibi) su ortamından örneklenmesi amacıyla oldukça yaygın bir biçimde kullanılmaya başlanmıştır. Pasif örnekleme yöntemleri, kabaca alıcı faz ve istenildiği takdirde bu alıcı fazı çevreleyen membran bariyerlerden oluşur. Alıcı faz, analitlerin örnekleme ortamından serbest akış ile geçtiği ve tutulduğu ortam şeklinde tanımlanmaktadır. Bir pasif örnekleme yönteminde alıcı faz, -Çözücü (Solvent) -Kimyasal Reaktif -Poröz bir adsorban olabilmektedir. Sahada kullanım kolaylığı gibi avantajlarından dolayı poröz adsorban maddeler yaygın olarak kullanılmaktadır.

Farmasötik olarak etken maddelerin, sucul ortamlarda kirletici olarak tanımlanmaları 1970'li yıllara dayanır 1980'li yıllarda ise yüzeysel su ortamlarında ilaç kalıntılarını ölçmek için analizler yapılmaya başlanmıştır 1990'lı yılların sonu itibariyle itibaren gelişen teknolojilerle ilaç kalıntılarının atık sularda konsantrasyonları $\mu\text{g/L}$ ile ng/L mertebelerinde tespit edilebilmektedir. Günümüzde denizel ortamda takibi düşük konsantrasyon nedeniyle takibi oldukça güçtür.

Farmasötikler yapıları itibariyle orta derecede hidrofob olmakla beraber kimyasal yapılarında amin, fenol, hidroksil, karboksilik asit gibi pH' duyarlı bir çok fonksiyonel grup bulunmaktadır. Bu nedenle pasif örnekleme için tasarlanan adsorban malzemeninde bu etkileşime duyarlı olması gerekmektedir. Bu amaçla Doğal polisakkaritlerden kitinin bir türevi olan kitosan ve silikabiyo bazlı nanokompozit malzeme sentezi geliştirilmiş olup, deniz suyunda nispeten bulunma olasılığı yüksek olan karbamazepin, diklofenak ve ibuprofen'in adsorbsiyon testleri gerçekleştirilmiştir. Farmasötiklerin izlenmesinde (varlığı/yokluğu), dönemsel değişimlerini araştırmada; kullanılabilmesi ve kinetik denklemlerin ortaya konması ile zamana yayılı ortalama (time-weighted average - TWA) konsantrasyonlarının ölçülmesi çalışmalarında kullanılabilmesi sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelime: Farmasötikler, Pasif Örnekleme, Biyo bazlı adsorban, Kitosan

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje numarası: 35648 ve Proje numarası:34967

DEVELOPMENT OF BIO-BASED FILLING MATERIAL FOR PASSIVE SAMPLERS TO BE USED FOR THE TRACKING OF PHARMACEUTICALS IN THE AQUATIC ENVIRONMENT

Abdullah AKSU¹, Bircan BALKIS¹, Ömer S. TAŞKIN¹, Nuray BALKIS-ÇAGLAR¹

¹Istanbul University, Institute of Marine Sciences and Management, Department of Chemical Oceanography, Istanbul, Turkey

aksua@istanbul.edu.tr

Today, in many aquatic monitoring systems, measurements are carried out by taking instantaneous water samples in a certain time period for the detection of pollutants. Large volumes of water must be collected at levels where pollutants are in very low concentrations. In addition, the amount of analyte in these samples is often below the detection limit values of today's technology measuring devices.

Due to these difficulties, alternative methods have been investigated in recent years. Of these, it has been demonstrated that passive sampling methods can be a suitable system for measuring the concentrations of priority pollutants in aqueous media, and therefore, passive samplers in monitoring studies can be used for nonpolar organic compounds (such as PAH, PCB and PBDE), polar organic compounds (pharmaceuticals and certain pesticides), trace metals. It has been widely used for the sampling of semi-metals (metalloids), radionuclides and organometallic compounds (such as TBT) from the aquatic environment. Passive samplers consist of roughly the acceptor phase and, if desired, membrane barriers surrounding this receiver phase. The receiving phase is defined as the medium in which the analytes are free flowing through the sampling medium and are retained. In a passive sampler, the acceptor phase can be -Solvent -Chemical Reactive -Porous adsorbent. Due to their advantages such as ease of use in the field, porous adsorbent materials are widely used.

The definition of pharmaceutically active substances as pollutants in aquatic environments dates back to the 1970s. In the 1980s, analyzes were started to measure drug residues in surface water environments. Although pharmaceuticals are moderately hydrophobic in nature, there are many pH-sensitive functional groups such as amine, phenol, hydroxyl, carboxylic acid in their chemical structures. Therefore, the adsorbent material designed for the passive sampler should be sensitive to this interaction. For this purpose, the synthesis of chitosan, a derivative of chitin from natural polysaccharides, and silicabio-based nanocomposite materials were developed, and the adsorption tests of carbamazepine, diclofenac and ibuprofen, which are relatively likely to be found in sea water, were carried out. In monitoring (presence/absence) of pharmaceuticals, in researching their periodic changes; It has been concluded that it can be used in studies of measuring time-weighted average (TWA) concentrations by revealing kinetic equations.

Keywords: Pharmaceuticals, Passive Sampler, Bio-based adsorbent, Chitosan

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje numarası: 35648 ve Proje numarası:34967

HAMSILOS KOYU'NDA KOPEPOD TÜRLERİNİN GELİŞİMSEL EVRELERİNİN BOLLUĞU

Funda ÜSTÜN

Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, Sinop
fundaustun@gmail.com

Birinci derece Doğal Sit Alanı içerisinde yer alan Hamsilos Koyu'nda gerçekleştirilen çalışmanın amacı, kopepod türlerinin gelişimsel evrelerinin bolluk değerlerinin aylık değişimlerini belirlemektir. Mevcut çalışma; Sinop Hamsilos Koyu'nda Temmuz 2015 – Haziran 2016 tarihleri arasında dört istasyondan aylık olarak yapılmıştır. Örnekler, 0,5 m ağız çaplı ve 112 µm göz genişliğine sahip plankton kepçesi ile dipten yüzeye dikey çekim yapılarak toplanmıştır. Yüzey deniz suyunun sıcaklık, tuzluluk ve çözülmüş oksijen değerleri YSI 6600 MDS model multiparametre cihazı kullanılarak ölçülmüştür. Çevresel parametreler ve kopepod türlerinin bolluk değerleri arasındaki ilişki Spearman Korelasyon analizi ile belirlenmiştir. Çalışmada yedi kopepod türü tanımlanmıştır. Bunlar; *Acartia clausi*, *Calanus euxinus*, *Centropages ponticus*, *Oithona davisae*, *Oithona similis*, *Paracalanus parvus* ve *Pseudocalanus elongatus*. Ortalama kopepod bolluk değerlerinin iç bölgede 215 (Şubat 2016) – 8239 birey/m³ (Eylül 2015), dış bölgede 386 (Haziran 2016) – 5362 birey/m³ (Aralık 2015) arasında değiştiği belirlenmiştir. Her iki bölgede de kopepod bolluğuna en fazla katkıyı sağlayan türlerin *O. davisae*, *P. parvus* ve *A. clausi* olduğu tespit edilmiştir. *O. davisae* türünün maksimum bolluk değeri Eylül 2015 (4831 birey/m³ iç bölge), *A. clausi* türünün Temmuz 2015 (1144 birey/m³ dış bölge) ve *P. parvus* türünün en yüksek bolluk değeri ise Kasım 2015'te (2134 birey/m³ dış bölge) saptanmıştır. Kopepod türlerinin çoğunda kopepodit 1-3 evresi baskınken, erkek bireyler düşük miktarda gözlenmiştir. Kopepod naupliinin maksimum ortalama bolluk değerleri iç bölgede Eylül 2015 (2953 birey/m³) ve dış bölgede Mart 2016 (1133 birey/m³) tarihinde belirlenmiştir. Kopepod türlerinin (*C. ponticus* hariç) tüm kopepodit evrelerinin varlığı yıl boyunca saptanmıştır. Bu durum bölgede sürekli bir üremenin olduğunu gösterir. Kopepod türlerinin bolluk değerleri (*P. parvus* ve naupliü hariç) ve çevresel parametreler arasında düşük veya yüksek anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Kopepod türleri Hamsilos Koyu'nda yıl boyunca önemli aylık değişimler göstermiştir.

Çalışma, Sinop Üniversitesi Rektörlüğü, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü destekli SÜF-1901-14-04 sayılı proje ile gerçekleştirilmiştir. Saha çalışmalarındaki yardımlarından dolayı “Zıpkın” teknesi personellerine ve Mehmet Bahtiyar'a teşekkür ederim.

Anahtar Kelimeler: Kopepodit, bolluk, çevresel parametere, Karadeniz

ABUNDANCE OF DEVELOPMENTAL STAGES OF COPEPOD SPECIES IN HAMSILOS BAY

Funda ÜSTÜN

Sinop University, Fisheries Faculty, Department of Hydrobiology, Sinop
fundaustun@gmail.com

The aim of the study, which was carried out in Hamsilos Bay within the first degree Protected Natural Area, is to determine the monthly changes in the abundance values of the developmental stages of copepod species. The present study was conducted monthly at four stations between July 2015 and June in 2016 in Hamsilos Bay, Sinop. Samples were collected with plankton net (mouth diameter =0.5 m, mesh size= 112 µm) from the bottom to the surface by vertical tows. Temperature, salinity and dissolved oxygen of the surface sea water were measured using an YSI 6600 MDS model multiparameter. Analysis of Spearman Correlation was applied to determinate the correlation between abundance of copepod species and environmental parameters. In this study, seven copepod species were identified, namely *Acartia clausi*, *Calanus euxinus*, *Centropages ponticus*, *Oithona davisae*, *Oithona similis*, *Paracalanus parvus* and *Pseudocalanus elongatus*. The mean abundance values of copepod were 215 (February 2016) – 8239 (September 2015) ind./m³ at the inner region, 386 (June 2016) – 5362 ind./m³ (December 2015) at the outer region. The species that made the highest contribution to the abundance of copepod were *O. davisae*, *P. parvus* and *A. clausi* in the both regions. Maximum abundance of *O. davisae* in September 2015 (4831 ind./m³ at the inner region); the corresponding value for *A. clausi* was in July 2015 (1144 ind./m³ at the outer region), and for *P. parvus* was in November 2015 (2134 ind./m³ at the outer region). In most of the copepod species, the copepodite 1-3 was dominant, while male individuals were observed in low numbers. The mean maximum values of copepod nauplii were found in September 2015 (2953 ind./m³) at the inner region and in March 2016 (1133 ind./m³) at the outer region. The presence of all copepodite stages of the copepod species (except *C. ponticus*) throughout the year suggests a continuous reproduction. A low- or high significant relationship was found between the abundance of copepod species (except *P. parvus* and nauplii) and environmental variables. Copepod species showed significant monthly variations throughout the year in Hamsilos Bay.

The present work was supported by Sinop University for Scientific Research Project (SÜF-1901-14-04). I thank the crew of "Zıpkın" and Mehmet Bahtiyar for their assistance in the field study.

Keywords: Copepodite, abundance, environmental parameters, Black Sea

İZMİR KIYILARININ SUALTI KÜLTÜR MİRASININ HARİTALANMASI PROJESİ

Harun ÖZDAŞ¹, Nilhan KIZILDAĞ¹

Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İzmir

harun.ozdas@deu.edu.tr

Sualtı kültür mirası açısından büyük bir potansiyele sahip İzmir kıyılarının araştırılması amacıyla Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü tarafından “İzmir’in Sualtı Kültür Mirasının Tespiti ve Turizme Kazandırılması” adı altında bir proje hazırlanmış ve İzmir Kalkınma Ajansı desteğiyle ve Kültür ve Turizm Bakanlığı izniyle hayata geçirilmiştir. Sualtı kültür mirasının haritalanması konusunda bugüne kadar geniş çaplı bir araştırma yürütülmemiş olmasının yanı sıra, İlk Türk denizciliğinin İzmir’de başlamış olması bu projenin çıkış noktası olmuştur. Söz konusu çalışma, uygun koruma ve yönetim modelleri belirlenerek pilot bölgelerin dalış turizmine kazandırılmasını kapsamaktadır. Koca Piri Reis gemisi ile yürütülen deniz çalışmalarında yandan taramalı sonar, ROV gibi ileri sualtı teknolojileri kullanılarak çok sayıda batık gemi kalıntısı belgelenmiştir. 5-70 metre arası derinliklerde bulunan ve Arkaik dönemden Cumhuriyet tarihine kadar geniş bir zaman dilimine yayılmış batıklar, İzmir Yarımadası’nın özellikle güney kıyılarının Ege ve Akdeniz’in en zengin bölgesi olduğunu göstermektedir. İzmir, deniz savaş tarihi açısından da çok önemli bir konumda yer almaktadır. 1695’de Osmanlı ile Venedik arasında gerçekleşen Koyun Adaları Deniz Savaşı, 1770’de Osmanlı ile Rus donanmaları arasındaki Çeşme Deniz Savaşı ve 1649’da yine Osmanlı ile Venedik arasında gerçekleşen Foça Deniz Savaşı’nda batan gemilere ait çok sayıda batık bu kıyılarda yer almaktadır. Arkeolojik sualtı araştırmalarının yanı sıra arşiv belgeleri de incelenerek, tespit edilen batıklara ait bilgilere ulaşılmıştır. Bu proje ile sualtı kültürel miras haritasının çıkarıldığı tek il İzmir olmuştur. Ayrıca ülkemizde ilk defa sualtı kültür turizmi için uygun izleme, koruma ve sergileme yöntemleri belirlenerek örnek yönetim modeli hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İzmir Sualtı Kültür Mirası, Batıklar, Denizcilik Tarihi, Osmanlı Deniz Savaşları, Yandan Taramalı Sonar

MAPPING OF UNDERWATER CULTURAL HERITAGE ON İZMİR COASTS

Harun ÖZDAŞ¹, Nilhan KIZILDAĞ¹

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

harun.ozdas@deu.edu.tr

A new project titled "Detection of İzmir's Underwater Cultural Heritage and Integration to Tourism" aiming at exploration of the underwater cultural heritage of İzmir coasts has been proposed by the Institute of Marine Sciences and Technology of Dokuz Eylül University. The project has been implemented with financial support from the İzmir Development Agency under the permission of the Ministry of Culture and Tourism. The lack of extensive research on the mapping of underwater cultural heritage in İzmir as well as the city being the birthplace of Turkish seafaring initiated the project.

In addition to the mapping of underwater cultural heritage, dive tourism and public access to those sites have been assessed and evaluated in this project by determining proper protection and management models for pilot sites. We documented several shipwrecks by using advanced underwater technologies (e.g. side-scan sonar and ROV) during the sea surveys carried out by R/V *K. Piri Reis*. The shipwrecks detected at depths between 5-70 meters and dated back from the Archaic periods to the 20th century demonstrated that the southern coast of the İzmir Peninsula is the richest region in the Aegean and Mediterranean Seas in terms of underwater cultural heritage. İzmir is also geographically located in a significant region in terms of historical naval battles. We discovered many shipwrecks along the coast of İzmir, which sunk during the naval battle of Oinousses Islands between the Ottomans and Venice navies in 1695, the battle of Çeşme between the Ottoman and Russian navies in 1770, and the battle of Foça between the Ottomans and Venice navies in 1649. In addition to the archaeological underwater surveys, we examined the related historical documents and obtained data to identify the shipwrecks. With this project, İzmir became the only province where the mapping of underwater cultural heritage was completed. In addition, a management model for underwater tourism was proposed for the first time in Turkey by establishing a new proper methodology for monitoring, protection, and exhibition of underwater cultural heritage.

Keywords Underwater cultural heritage of İzmir, Shipwrecks, Seafaring history, Ottoman naval battles, side-scan sonar

MARMARA DENİZİ BALIK STOKLARINA MÜSİLAJ OLUŞUMUNUN OLASI ETKİLERİ

Nazlı DEMİREL¹

¹ İstanbul Üniversitesi, Deniz bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul
ndemirel@istanbul.edu.tr

Marmara Denizi, üzerindeki insan kaynaklı baskılar düşünüldüğünde, diğer denizlerimizden çok daha küçük yüzölçümüne sahip olmasına rağmen Türkiye balıkçılığındaki payı % 10-15 arasında değişmektedir. Bunun yanında, kuzeydoğusunda yer alan, 15 milyonluk nüfusu ile ülkemizin en kalabalık, şehirleşmenin en yoğun olduğu, İstanbul anakenti ve doğusunda yer alan endüstri faaliyetlerinin ana merkezi İzmit Körfezi ile deniz ekosistemi üzerinde tanımlanan bütün genel baskı türlerinden farklı yollarda ve farklı seviyelerde etkilenmektedir. Marmara Denizi'nde ilk kez 2007'de görülen müsilaj olayı, yarattığı görsel kirliliğin yanı sıra üst pelajik sistemi doğrudan etkilemiş ve bununla birlikte özellikle balık ağlarını tıkanması sonucu Marmara Denizi balıkçılığına ciddi ekonomik zararlar vermiştir. Ne yazık ki 2021 yılı başlangıcından itibaren Marmara Denizi'nin hemen hemen her noktasında yeniden ve daha şiddetli olarak gözlemlenen yoğun müsilaj olayı, sadece balıkçılığa değil, deniz taşımacılığında turizme, bu denizin sunduğu tüm ekosistem servislerinin bloke olmasına yol açmıştır. Müsilajın balık stokları üzerindeki etkisine dair araştırma yapmak kolay değildir. Ülkemizin de içinde bulunduğu pek çok ülke; balık stokları için uzun yıllar boyunca ayrıntılı olarak izlenmesi gereken, maliyeti yüksek "stok değerlendirme" çalışmaları için gerekli verilere sahip değildir. Bunun yanında; Marmara Denizi ekosistemi ve balık stoklarının durumunu ortaya koymak için önemli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmada, bu sonuçlar değerlendirilerek Marmara Denizi'nde gerçekleşen iki müsilaj olayının balıkçılıkla ilişkisi ve bu denizdeki önemli balık stoklarının yıllar içindeki durumu araştırılmıştır. Bu kapsamda Marmara Denizi'nde 1) 17 ticari balık stoğunun 1967-2020 yılları arasındaki, stok durumları, Maksimum Sürdürülebilir Ürün değerleri ve ileriye dönük stok durum senaryoları; 2) 1967-2016 yılları arasında, avcılık verilerinden tamamen kaybolan ve avcılığı %80 oranında düşen türler; 3) 1986-2020 yılları arasında pelajik ekosistemde oluşan değişim ve Marmara Denizi ekosisteminde oluşan rejim değişiklikleri; 4) Balıkçılığın %90'ının oluşturan başta hamsi olmak üzere pelajik balık türlerinin 2000-2020 yılları arasında iklim değişikliğine bağlı av verimi; 5) Ekosistem modeli ile pelajik ve demersal türlerin 1990-2020 yılları arasındaki avcılık ve besin ağı ilişkilerinin değişimi.

Anahtar Kelimeler: Aşırı avcılık, ekosistem değişimi, iklim değişikliği, iyi çevre durumu

POTENTIAL EFFECT OF MUCILAGE FORMATION ON FISH STOCKS IN THE SEA OF MARMARA

Nazlı DEMİREL¹

¹Istanbul University, Institute of Marine Sciences and Management, İstanbul

ndemirel@istanbul.edu.tr

The Sea of Marmara has a much smaller surface area than our other seas, and considering the human-induced pressures on, still its contribution to the fisheries production in Turkey varies between 10-15%. In addition, the metropolitan city of Istanbul, which is the most populated city in our country with a population of 15 million people, located in the northeast, and the Izmit Bay, the main center of industrial activities in the east, is affected by all the general pressure types defined on the marine ecosystem in different ways and at different levels. The mucilage event, which was observed for the first time in the Marmara Sea in 2007 directly affected the upper pelagic system as well as the visual pollution it created, and also caused serious economic damage to the Sea of Marmara fisheries, especially as a result of the blockage of the fishing nets. Unfortunately, the intense mucilage event, which has been observed again and more intensely in almost every part of the Marmara Sea in the beginning of 2021, has led to the blocking of all ecosystem services offered by this sea, not only to fisheries, but also from maritime transport to tourism. Researching the effect of mucilage on fish stocks is a difficult task. Many countries including ours do not have the necessary data for costly “stock assessment” studies that require detailed long term monitoring of fish stocks. Besides; There are many remarkable research carried out to reveal the status of the Sea of Marmara ecosystem and its fish stocks. In this study, by evaluating these results, the relationship of two mucilage events in the Marmara Sea with fishing and the status of important fish stocks over the years were investigated. In this context, 1) Stock status, Maximum Sustainable Yield, and future stock status scenarios of 17 commercial fish stocks in 1967-2020; 2) Species that disappeared completely from catch data between 1967 and 2016 and which their catches decreased by 80%; 3) Changes in the pelagic ecosystem and regime changes in the Sea of Marmara ecosystem between 1986-2020; 4) The landing dynamics of pelagic fish species, mainly anchovy, which make up 90% of fisheries, between 2000 and 2020 due to climate change; 5) The ecosystem model and the change of food web relationships of pelagic and demersal species between 1990-2020.

Keywords: Overfishing, ecosystem shift, climate change, Good Environmental Status,

ANTROPOJENİK ETKİNİN BENTİK KOMÜNİTEYE BASKISI

Nimet Selda BAŞÇINAR¹, Dilek FİDAN¹, Ahmet Mutlu GÖZLER², Murat ERBAY¹,

¹ Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Trabzon

²Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su ürünleri Fakültesi, Rize

seldabascinar@gmail.com, nimetselda.bascinar@tarimorman.gov.tr

Bentik omurgasızlar, çevresel kalite durumunun belirlenmesinde önemli canlılardan olup biyoçeşitlilikte olduğu kadar doğal ve antropojenik kaynaklı baskıda çok hızlı tepki verirler. Bu nedenle infauna bireylerinde meydana gelen değişim oldukça önem taşımaktadır. 2021 yılında Samsun-Hopa arası yapılan çalışmada Doğu Karadeniz kıyısında debisi $>10\text{m}^3/\text{sn}$ üzeri olan 7 nehrin bentik komüniteye olan baskısı araştırılmıştır.

Çalışmada makrozoobentik canlıların % 78'ini molluska, % 18'ünü krustase ve %4'unu poliket oluşturmuştur. Komünite parametrelerinde maksimum değerler $S=8$; $d=2,50$; $J' = -1; 1-\lambda=0,90$ ve $H'= 2,90$ bulunmuştur. İstasyonlarda benzerlikte en büyük katkıyı %34 *C. gallina* yapmıştır. Sedimanda TOC değeri % 1,9-% 3,5 arasında değişim göstermiştir. TOC'nin yüksek olduğu istasyonlarda H' değerinin düşük olduğu gözlenmiştir.

Bentik komünite grupları ve çevresel ölçümler arasında yapılan BIOENV analiz sonucunda çözünmüş oksijen, tuzluluk, sigma-t, nitrit+nitrat, amonyak, O- fosfat ve TOC'da $R \geq 0,50$ pozitif korelasyon bulunmuştur. DISTLM analizinde nitrit+nitrat ($P < 0.001$) ve amonyakın tür çeşitliliği (H') üzerine de istatistiki olarak önemli etkisi görülmüştür ($P < 0,01$).

Anahtar Kelimeler: Tür çeşitliliği, TOC, Bentik komünite

PRESSURE OF ANTHROPOGENIC EFFECT ON BENTHIC COMMUNITY

Nimet Selda BAŞÇINAR¹, Dilek FİDAN¹, Ahmet Mutlu GÖZLER², Murat ERBAY¹,

¹ Central Fisheries Research İnstitüte, Trabzon

²Recep Tayyip Erdoğan University, Faculty of Fisheries, Rize

seldabascinar@gmail.com, nimetselda.bascinar@tarimorman.gov.tr

Benthic invertebrates are important creatures in determining environmental quality status and respond very quickly to pressure from natural and anthropogenic sources as well as biodiversity. For this reason, the change that occurs in infauna individuals is very important. In the study conducted between Samsun and Hopa in 2021, the pressure of 7 rivers with flow rates $>10\text{m}^3/\text{sec}$ on the benthic community on the Eastern Black Sea coast was investigated.

In the study, macrozoobenthic organisms consist of mollusca 78%, 18% crustacean and 4% polychaeta. Maximum values community parameters were found; $S=8$; $d=2.50$; $J' = 1,1-\lambda=0.90$ and $H'=2.90$. *C. gallina* made the greatest contribution to the similarity at the stations by 34%. The TOC value in the sediment varied between 1.9% and 3.5%. It was observed that the H' value was low at stations with high TOC.

As a result of the BIOENV analysis performed between benthic community groups and environmental measurements, a positive correlation of $R \geq 0.50$ was found in dissolved oxygen, salinity, sigma-t, nitrite+nitrate, ammonia, O-phosphate and TOC. In DISTLM analysis, nitrite+nitrate ($P < 0.001$) and ammonia had a statistically significant effect on species diversity (H') ($P < 0.01$).

Keywords: Species diversity, TOC, Benthic community

DENİZ KAPLUMBAĞALARININ YAŞAM ALANLARININ AYRIMINDA EPİBİONT TÜRLERİN KULLANILMASI

Murat ÖZAYDINLI

Ordu Üniversitesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, Ordu
muratozaydinli@odu.edu.tr

Türlerin üreme, beslenme, göç rotası vb. yaşam özelliklerinin tespit edilmesi, hem türün biyo-ekolojisini anlamada hem de koruma stratejilerinin doğru belirlenmesinde oldukça önemlidir. Uluslar arası anlaşmalarla koruma altında olan *Caretta caretta* deniz kaplumbağalarının yaşam alanlarının belirlenmesinde kullanılan yöntemlerden biri de epibiont komünite yapısındaki farklılıkların ortaya konmasıdır. Bu çalışmada, 2020 yılında Belek Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde yuvalayan deniz kaplumbağalarının kabuklarından kazıma yöntemi ile alınmış epibiont örneklerinin komünite yapısı incelenmiştir. 50 birey üzerinden alınan örneklerde en baskın Crustacea taksonu Amphipoda (% 50,3) olurken Isopoda takımından yalnızca 2 birey tespit edilmiştir. Lepadidae ailesinin birey sayısı ile Amphipoda, Caprellidae ve Tanaidacea taksonlarının birey sayıları arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca, Lepadidae'nin bulunduğu örneklerde Amphipoda birey sayısı anlamlı derecede daha yüksektir. Pelajik türler içeren Lepadidae (*Lepas* sp.) grubunun tespit edildiği kaplumbağaların daha çok pelajik bölgede vakit geçirdiği düşünülmektedir. Bu kaplumbağalarda Amphipoda taksonuna ait birey sayısının da yüksek olması, propagül yoğunluğunun fazla olduğu yüzeye yakın sularda daha fazla bulunmalarından kaynaklanıyor olabilir. İndikatör tür ya da taksonların belirlenmesi, kıyılarımızda yuva yapan deniz kaplumbağalarının beslenme ve kışlama alanlarının tahmin edilebilmesine olanak sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Deniz kaplumbağaları, epibiont, Lepadidae, Amphipoda

THE USE OF EPIBIONT SPECIES IN DETERMINING THE HABITAT OF SEA TURTLES

Murat ÖZAYDINLI

Ordu University, Fatsa Faculty of Marine Science, Department of Fisheries Technology Engineering,
Ordu

muratozaydinli@odu.edu.tr

Determining the life characteristics of the species such as reproduction, foraging, migration route, etc. is very important both in understanding the bio-ecology of the species and in determining the protection strategies correctly. One of the methods used to determine the habitats of the *Caretta caretta* sea turtles, which are under protection by international agreements, is to reveal the differences in the epibiont community structure. In this study, the community structure of epibiont samples taken by scraping from the shells of sea turtles nesting in Belek Special Environmental Protection Area in 2020 was investigated. While the most dominant Crustacea taxon was Amphipoda (50.3%) in the samples taken from 50 individuals, only 2 individuals from the Isopoda order were found. A significant relationship was determined between the abundance of Lepadidae and the abundance of Amphipoda, Caprellidae and Tanaidacea taxa. In addition, the abundance of Amphipoda was significantly higher in samples with Lepadidae. It is thought that the sea turtles in which the Lepadidae (*Lepas* sp.) taxon have been detected spend most of their time in the pelagic region. The high number of individuals belonging to the Amphipoda taxon in these turtles may be due to the fact that they spend more time in waters near the surface where the propagule density is high. Determination of indicator species or taxa will enable the estimation of feeding and wintering areas of sea turtles nesting in our coasts.

Keywords: Sea turtles, epibionts, Lepadidae, Amphipoda

DENİZ TABANI SEDİMAN DAĞILIMININ BATİMETRİ VE OŞİNOGRAFIYLA İLİŞKİSİ DATÇA VE HİSARÖNÜ KÖRFEZLERİNDEN ÖRNEKLER

Barbaros ŞİMŞEK¹, Musatafa ERGİN², Murat CENK¹, Eyüp ÖZBEK¹, Özgür TÜRKMEN¹, Fatoş KURTULUŞ¹, Zeynep ARI¹, Murat EVREN¹, Bahri Serkan AYDEMİR¹, Ayşe ÖZKARA³, Banu KARABACAK³, Dilek BABACAN³, Ebru BEYRİBEY³, Özkan ÖKSÜZ¹, Fulay YILDIZ¹, Şölen DİKTEPE¹, Mehmet Caner SARISOY¹

¹MTA Genel Müdürlüğü, Deniz Araştırmaları Dairesi Başkanlığı, Ankara

²Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü (E), Ankara

³MTA Genel Müdürlüğü, Çevre Araştırmaları Dairesi Başkanlığı, Ankara

barbaros.simsek@mta.gov.tr

Datça ve Hisarönü Körfezleri, Türkiye'nin güney batısında, Muğla ili sınırlarındaki Datça Yarımadası'nın güneyinde yer alır. Çalışma alanı, Kretase yaşlı Likya Napları'nın bölgeye yerleşimi ile Ege hendeğindeki yitim kaynaklı tektonik hareketlerden önemli ölçüde etkilenmiş olup Kuvaterner'de meydana gelen tektonik hareketler ile son buzul maksimum (SBM) - Holosen dönemindeki deniz seviyesi değişimleri Körfezlerin güncel batimetrisinin ve deniz tabanı morfolojisinin şekillenmesinde önemli rol oynamıştır. Datça ve Hisarönü Körfezleri kıyılarda dar ve kısa plajlar içeren dağlık morfolojisiyle oldukça fazla sayıda dik meyilli ve kısa akarsu yataklarına sahip olup, Körfezlere malzeme taşınması bakımından mevsimsel ve düzensiz akan bu akarsular önemlidir. Deniz içinde kıyından itibaren irili ufaklı adalar ve deniz altı yükselimleri yer alırken şelf alanı 200 metre derinliğe kadar uzanır. Bildiriye konu bulgular, 2013 yılında MTA Selen Araştırma Gemisi ile kepçe (grab) tipi sediman örnekleyici kullanılarak alınan 71 adet deniz tabanı yüzey sediman örneği, 8 adet gravite karotu sediman örneği, batimetri verileri ve fiziksel oşinografik verilerin değerlendirilmesinden elde edilmiştir. Bildiride, güncel deniz tabanının tane boyu ile bazı mineral ve oksit (SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, MnO, MgO, CaO, Na₂O, K₂O, P₂O₅, Cr₂O₃ vb.) dağılımlarının batimetri ve oşinografiyle ilişkileri değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Datça ve Hisarönü Körfezleri, Sediman

RELATIONSHIP OF SEAFLOOR SEDIMENT DISTRIBUTION WITH BATHYMETRY AND OCEANOGRAPHY EXAMPLES FROM DATÇA AND HISARÖNÜ BAYS

Barbaros ŞİMŞEK¹, Musatafa ERGİN², Murat CENK¹, Eyüp ÖZBEK¹, Özgür TÜRKMEN¹, Fatoş KURTULUŞ¹, Zeynep ARI¹, Murat EVREN¹, Bahri Serkan AYDEMİR¹, Ayşe ÖZKARA³, Banu KARABACAK³, Dilek BABACAN³, Ebru BEYRİBEY³, Özkan ÖKSÜZ¹, Fulay YILDIZ¹, Şölen DİKTEPE¹, Mehmet Caner SARISOY¹

¹General Directorate of Mineral Exploration and Research, Department of Marine Research, Ankara

²Ankara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering (R), Ankara

³General Directorate of Mineral Exploration and Research, Department of Environmental Research, Ankara

barbaros.simsek@mta.gov.tr

The Datça and Hisarönü Bays are located in the south-west of Turkey, in the south of the Datça Peninsula in the province of Muğla. The study area has been significantly affected by the settlement of Cretaceous aged Lycian Nappes in the region and the subduction-induced tectonic movements in the Aegean trench. Tectonic movements in the Quaternary and sea-level changes during the last glacial maximum (LGM) - Holocene period played an important role in shaping the current bathymetry and seafloor morphology of the Bays. Datça and Hisarönü Bays have a high number of short and steep slope stream beds with a mountainous morphology that included narrow and short beaches on the coasts. These streams, which flow seasonally and irregularly, are very important in terms of carrying materials to the bays. While there are large and small islands and submarine elevations from the coast in the sea, the shelf area extends to a depth of 200 meters. The findings of the paper were obtained from 71 seafloor surface grab sediment samples and 8 gravity core samples taken from the seafloor with MTA Selen Research Ship in 2013 and also bathymetry data and physical oceanographic data taken within the same cruise. In the paper, we evaluated characteristics of the seafloor such as grain sizes and some minerals and oxides (SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, MnO, MgO, CaO, Na₂O, K₂O, P₂O₅, Cr₂O₃ etc.) relationship with bathymetry and oceanography.

Keywords: Datça and Hisarönü Bays, Sediment

CALLIONYMUS LYRA VE THALASSOMA PAVO TÜRLERİNDE RENKLİ GÖRME

Elif MURAT DALKARA¹, M.Baki YOKEŞ², Seyfettin TAŞ¹

¹ İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Fiziksel Oşinografi ve Deniz Biyolojisi
Anabilim Dalı, İstanbul

² AMBRD Doğa Bilimleri, İstanbul
elfmurat@yahoo.com

Görme hayvanların soylarını devam ettirebilmeleri için gerekli olan besin arama, avcıdan korunma, tür içi ve türler arası iletişim gibi eylemler için en önemli duydur. Eşeyssel dimorfizmin ise üreme davranışları, kur davranışı ve eş seçimi üzerinde belirleyici olduğu düşünülmektedir. Balık davranışları için görmede renk seçimi ise kritik bir konumdadır. Renkli görme kapasitesi, eşeyssel dimorfizm gösteren türlerde eşeyler arasında nöral temelli çevreyi algılama düzeyinde farklılıklar, av tercihleri ve türdeş bireylerden gelen optik sinyallerin algılanması gibi durumlara adaptasyonda büyük rol oynar. Bu çalışmanın amacı eşeyssel dimorfizm gösteren *Callionymus lyra* (Linnaeus 1758) ve *Thalassoma pavo* (Linnaeus 1758) türlerine ait opsin genlerinin ifadenmesinde eşeyssel olarak farklılaşmasının moleküler yöntemlerle belirlenmesidir. Bu amaçla Temmuz 2012 – Ekim 2013 dönemleri arasında Marmara Denizi'nden 24 adet *C. lyra*, Ege Denizi'nden 38 adet *T. pavo* örneklenmiştir. Opsin geninin ifadesinde eşeyssel ve türler arası farklılaşmanın moleküler düzeyde tespiti için analizler yapılmıştır. Bu çalışma, bu iki balık türünün opsin ve β -Aktin genlerine dair yapılmış ilk çalışmadır. Bu iki türe özgü opsin LWS (long-wave sensitive), opsin SWS2 (short-wave sensitive 2) ve β -Aktin primerleri tasarlanmış ve bu primerlerle genomik DNA ile cDNA için PZR koşulları optimize edilmiştir. Çalışma kapsamında incelenen örneklerde her iki türe ait LWS, SWS2 ve β -Aktin genlerine ait diziler tespit edilmiştir. Ancak elde edilen dizilerin bazı bölgeleri net tek bir dizi bilgisi içerirken, bazı bölgelerindeki farklı nükleotid sinyal birden veren pozisyonların fazlalığı, bu türlerde söz konusu opsin genlerine ait birden fazla benzer gen olabileceğini düşündürmektedir. Gerçek zamanlı PZR ölçümlerine göre ise, çalışılan iki balık türünde, tür içinde ekspresyon değerleri büyük farklılık göstermektedir. Buna karşın erkek ve dişi bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Çalışma sonucunda SWS2 ve LWS genlerinin aktif olduğunun belirlenmesi *C. lyra* ve *T. pavo* türlerinin renkleri görebildiğini ve ayırt edebildiğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Görme, *Callionymus lyra*, *Thalassoma pavo*, opsin.

COLOUR VISION OF CALLIONYMUS LYRA AND THALASSOMA PAVO

Elif MURAT DALKARA¹, M.Baki YOKEŞ², Seyfettin TAŞ¹

¹ Istanbul University, Institute of Marine Sciences and Management, Department of Physical Oceanography Marine Biology, Istanbul

² AMBRD Doğa Bilimleri, Istanbul
elfmurat@yahoo.com

Vision is the most crucial sense for animals, such as looking for prey and protection from predators, as well as intra and inter-species communication to survive. Sexual dimorphism, on the other hand, is a determinant factor on reproduction, courtship and mate selection behavior. Color vision is critical for fish behavior. Because, color vision capacity plays a major role in adaptation via neural-based differences in perception of the environment, prey preferences, but also perception of optical signals from homogeneous individuals which display sexual dimorphism. This study is focused color perception and opsin expression in two fish species *Callionymus lyra* (Linnaeus 1758) and *Thalassoma pavo* (Linnaeus 1758) that exhibit sexual dimorphism. We sampled 24 individuals of *C. lyra* from the Marmara Sea and 38 individuals of *T. pavo* from North Aegean Sea between July 2012 and October 2013. This is the first study on the opsin and β -Actin genes of those two fish species. In order to elucidate possible differences in opsin gene expression between species and sexes, we optimized PCR and qPCR conditions, designed and tested primers and molecular probes for Long-wave sensitive (LWS) opsin, Short-wave sensitive-2 (SWS2) opsin and β -actin genes for both species. The sequences of the LWS, SWS2 and β -Actin genes of both species were determined. However, while some regions of the obtained sequences contain a clear single sequence information, the excess of positions that give different nucleotide signals in some regions suggests that there may be more than one similar gene belonging to the opsin genes. According to real-time PCR measurements, the expression values within the species differ in both fish species. However, no statistically significant difference was found between male and female individuals. According to our results, determination that the SWS2 and LWS genes are active show that *C. lyra* and *T. pavo* could see and distinguish colors.

Keywords: Vision, *Callionymus lyra*, *Thalassoma pavo*, opsin.

STRATEJİK MEKÂNSAL PLANLAMA AÇISINDAN DENİZEL ALAN PLANLAMASI VE KARA-DENİZ ETKİLEŞİMİ: TÜRKİYE ÜZERİNDEN DEĞERLENDİRMELER

Emrah SÖYLEMEZ¹, Bahar ESER²

^{1,2} Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü, Ankara

emrah.soylemez@csb.gov.tr

Son on yıllık dönemde Denizel Alan Planlaması (Maritime Spatial Planning) ve Kara-Deniz Etkileşimi (Land Sea Interaction) konuları, deniz çevresinin mekansal planlama ile olan yapısal (ekolojik, ekonomik ve coğrafi), bağımlı ve organik ilişkilerinin somutlaşması ile birlikte önemli iki konu başlığı haline gelmiştir. Böylelikle deniz mekansal planlama ve kıyı alanlarının yönetimi Avrupa Birliği ve Birleşmiş Milletler nezdinde yeni bir gündem maddesi haline gelmiştir. Dünyada yaşanan bu gelişmeler, Türkiye’de denizel alanların yönetiminin merkezi idarelerin gündemine girmesine neden olmuştur. Ancak; Ülkemiz kurumlarınca deniz yetki alanlarına yönelik geliştirilmiş olan tavır, deniz mekansal planlaması konusunda Türkiye’nin uygulama ve pratik geliştirmede ilerlemesine engel olmaktadır. Bu çalışmanın amacı deniz yetki alanı sorunsalı dışındaki denizel ve kara-deniz etkileşim alanlarında mekansal planlama süreçlerine yönelik araçlar, kavramlar ve çalışmaların Deniz Mekansal Planlama ve Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetim ve Planlaması başlıklarında karşılaştırılmalı olarak sunulmasıdır. Bu kapsamda öncelikle, Türkiye’de son 10 yılda çalışmaları yürütülen Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetimi ve Planlama Projeleri değerlendirilmiş, daha sonra AB ve BM gündemine paralel olarak ortaya atılan deniz mekansal planlamasına ilişkin kavram çeşitliliği ve mekansal planlarda nasıl karşılık buldukları ortaya konulmuş ve Ülkemiz açısından hangi kavramın daha geçerli olduğu tartışılmıştır. Diğer yandan Ülkemizde uygulanan bütünleşik kıyı alanları yönetimi ve planları ile uluslararası literatürde yer alan deniz mekansal planlama kavramı karşılaştırılmış ve farklılaşan, benzeşen ve bütünlük oluşturan boyutlar ortaya konulmuştur. Böylelikle denizlere ilişkin gelecek vizyonunun çizilmesi, deniz kaynaklarının sürdürülebilir kullanımının sağlanması ve uluslararası düzeyde yaşanan gelişmelere paralel ilerlemenin sağlanmasına yönelik temel oluşturacak çalışmalar Stratejik Mekansal Planlama bakış açısı ile değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Deniz mekansal planlama, kara-deniz etkileşimi, stratejik mekansal planlama, Bütünleşik Kıyı Alanları Planlaması (ICZM)

MARINE SPATIAL PLANNING AND LAND-SEA INTERACTION IN TERMS OF STRATEGIC SPATIAL PLANNING: EVALUATIONS ON TURKISH COASTS

Emrah SÖYLEMEZ¹, Bahar ESER²

^{1,2} Ministry of Environment, Urbanisation and Climate Change, General Directorate of Spatial Planning,
Ankara

emrah.soylemez@csb.gov.tr

In the last ten years, Maritime Spatial Planning and Land Sea Interaction have become two important topics with the concretization of the structural (ecological, economic and geographical), dependent and organic relations of the marine environment with spatial planning. Thus, maritime spatial planning and management of coastal areas have become new agenda items for the European Union and the United Nations. These developments at the supranational level have caused the management of maritime areas in Turkey to enter the agenda of public administrations. However, the attitude developed by institutions towards maritime jurisdictions prevents Turkey from advancing in practical development in maritime spatial planning. The aim of this study is to comparatively present the tools, concepts and studies on spatial planning processes in marine and land-sea interaction areas, outside the maritime jurisdiction problematic under the titles of Marine Spatial Planning and Integrated Coastal Areas Management and Planning. In this context, first of all, the Integrated Coastal Zone Management and Planning Projects, which have been working in the last 10 years in Turkey, were evaluated analytically, then the variety of concepts related to marine spatial planning, which was put forward in parallel with the EU and UN agenda, and how they responded in spatial plans were revealed and the validity of the concepts for our country was discussed. On the other hand, the integrated coastal zone management and plans implemented in Turkey and the concept of marine spatial planning in the international literature were compared and their differentiating, similar and integrated dimensions were revealed. Thus, Strategic Spatial Planning perspective has been evaluated to reveal the future vision for the seas, to ensure the sustainable use of marine resources and to ensure progress in parallel with the developments experienced at the international level.

Keywords: Marine spatial planning, land-sea interaction, strategic spatial planning, Integrated Coastal Zone Management (ICZM)

MARMARA DENİZİ KIKIRDAKLI BALIKLARININ TROFİK EKOLOJİSİ

Güzin GÜL¹, Nazlı DEMİREL²

¹ İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Fiziksel Oşinografi ve Deniz Biyolojisi

Ana Bilim Dalı, İstanbul

guzin.gul@istanbul.edu.tr

Bu çalışmada, Marmara Denizi'nden Aralık 2017- Aralık 2018 tarihleri arasında mevsimsel örnekleme ile elde edilen Elasmobranchii sınıfına ait türlerin beslenme özellikleri ve trofik seviyeleri, mide içeriği analizi ve kararlı izotop analizi yöntemleri kullanılarak belirlenmiştir. *Mustelus mustelus* ve *Mustelus asterias* türlerinin ana besininin Crustacea grubu, *Squalus acanthias*, *Scyliorhinus canicula*, *Dasyatis pastinaca* ve *Torpedo marmorata* türlerinin ana besinini Teleostei grubunun oluşturduğu ve *Myliobatis aquila* türünün ise ana besinini Mollusca grubunun oluşturduğu belirlenmiştir. *Squalus acanthias* türünün hem mide içeriği analizi hem de kararlı izotop analizi beslenme modeline göre Teleostei grubu üzerinden beslendiği belirlenmiştir. Diğer türlerde bu iki metodun sonuçları arasında türlerin kısa ve uzun dönemli beslenme özelliklerini yansıtacak farklılıklar vardır. *Mustelus mustelus* ve *Mustelus asterias* türlerinin ciddi birer Crustacea predatörü olduğu ve bu iki türün besin çakışma oranının yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, izotopik niş çakışması sonuçları, *Scyliorhinus canicula* türü ile juvenil *Raja clavata* ve *Squalus acanthias* türleri arasında oldukça yüksek izotopik niş çakışması olduğunu göstermiştir. *Myliobatis aquila* ve *Mustelus asterias* türleri haricinde diğer türlerin niş genişlikleri oldukça benzer bulunmuştur. Bu iki tür dışında diğer türler genel beslenme özelliğine sahip türler olarak belirlenmiştir. Mide içeriği analiz sonuçları, trofik seviyesi en yüksek türün *Squalus acanthias*, en düşük türün *M. asterias* olduğunu göstermiştir. Kararlı azot değerleri kullanılarak hesaplanan en yüksek trofik seviye *Oxynotus centrina* türünde belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: trofik ekoloji, kararlı izotop analizi

TROPHIC ECOLOGY OF ELASMOBRANCH SPECIES IN THE SEA OF MARMARA

Güzin GÜL¹, Nazlı DEMİREL²

¹ Istanbul University, Institute of Marine Sciences and Management, Istanbul
guzin.gul@istanbul.edu.tr

In this study, the feeding behavior and trophic levels of Elasmobranchii species obtained on a seasonal basis from the Sea of Marmara between December 2017 and December 2018, was determined using stable carbon and nitrogen isotopes with stomach content analysis. While Crustacea is the main prey item for *Mustelus mustelus* and *Mustelus asterias*, Teleostei group was determined as the main prey item for *S. acanthias*, *S. canicula*, *D. pastinaca*, *T. marmorata*, and *R. clavata*. *M. aquila* which mainly feeds on Mollusca has the lowest Levins niche breadth and is determined as a specialist predator species. According to results of stable isotope analysis and stomach content analysis, *S. acanthias* is a generalist predator species, and feeds on Teleostei among the short and long timescale. The Pianka index was showed that, the high niche overlap between *M. mustelus* to *M. asterias*. Also, according to the results of the isotopic niche overlap; the high niche overlap was found between *Scyliorhinus canicula* and juvenile *Raja clavata* and *Squalus acanthias* species. With the exception of *Myliobatis aquila* and *Mustelus asterias*, the Levins niche breadth of the other species were found to be quite similar. Apart from these two species, other species have been determined as generalist predator species. According to the stomach content analysis results, the highest trophic level was *S. acanthias*, while the lowest one was *M. asterias*. However, the species with the highest trophic level was determined as *Oxynotus centrina* by stable isotope analysis.

Keywords: trophic ecology, stable isotope analysis

1979-2021 YILLARI ARASINDA, DOĞU AKDENİZ VE KARADENİZ YÜZEY DENİZ SUYU SICAKLIK DEĞİŞİMLERİ

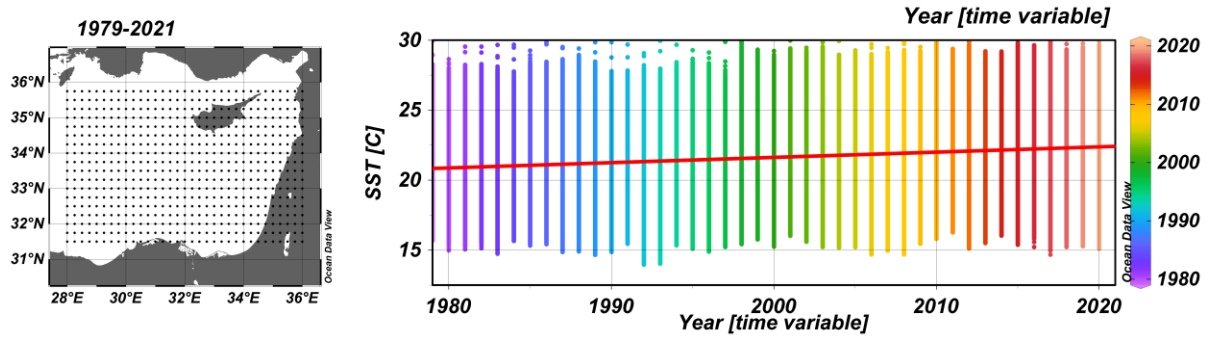
Mohammed Abdul LATİF¹, Hasan ÖREK¹, Barış SALİHOĞLU¹

¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Mersin

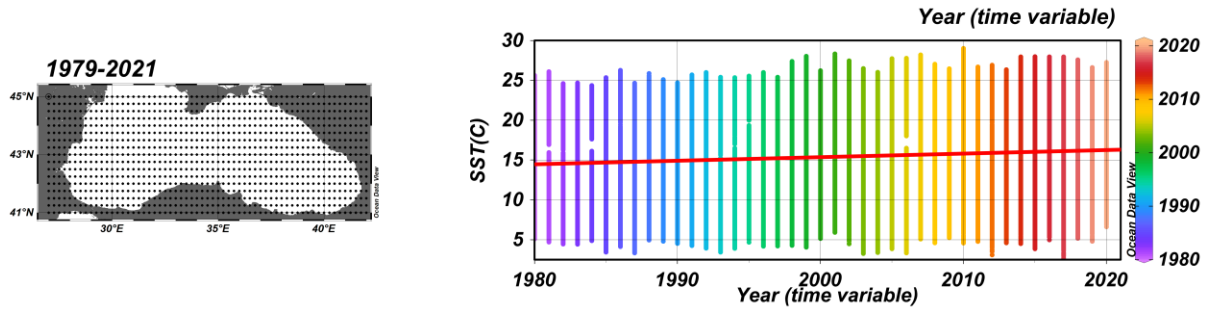
latif@ims.metu.edu.tr

Deniz yüzey sıcaklığı (SST), son on yıllarda küresel ısınma nedeni ile artmıştır. Okyanus suyu ısı miktarı hem okyanus dinamiklerine hem de deniz canlı yaşamı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bu çalışmada Karadeniz ve Doğu Akdeniz’de 1979 ve 2021 yılları arasındaki deniz yüzey sıcaklıkları değişimi sunulmaktadır. Çalışmada yersel çözünürlüğü 0.25 X 0.25 derece olan ECMWF Era 5 atmosferik veri seti kullanılmıştır. 42 yıllık zaman aralığı en küçük kareler yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuç olarak, deniz yüzey sıcaklıklarının (SST), Doğu Akdeniz’de, 1.59 °C veya 0.0378 °C/yıl ve Karadeniz’de 1.9 °C veya 0.045 °C/yıl arttığı bulunmuştur (Şekil 1,2).

Anahtar Kelimeler: Deniz Yüzey Sıcaklığı (SST), Doğu Akdeniz, Karadeniz.



Şekil 1: 1979-2021 Doğu Akdeniz Deniz Yüzey Sıcaklık Değişimi ve Veri Noktaları



Şekil 2: 1979-2021 Karadeniz Deniz Yüzey Sıcaklık Değişimi ve Veri Noktaları

SEA SURFACE TEMPERATURE VARIABILITY IN THE EAST MEDITERRANEAN AND BLACK SEAS BETWEEN 1979-2021

Mohammed Abdul LATİF¹, Hasan ÖREK¹, Barış SALİHOĞLU¹

¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Mersin

latif@ims.metu.edu.tr

Sea surface temperatures have increased in the past few decades due to global warming. The heat content of the ocean waters has an important effect both on the dynamics and on marine life. In this study, we present the change in the sea surface temperatures (SST) of the Mediterranean and Black Seas for the period between 1979 and 2021. The ECMWF Era5 atmospheric data set for monthly averaged data with resolution of 0.25 X 0.25 degrees was used in this study. A least-square regression fit was used to evaluate the change for the 42-year period. It was found that the average SST increased by 1.59 °C in the Mediterranean, or 0.0378 °C/yr., and about 1.9 °C for the Black Sea or 0.045 °C/yr (Figure 1,2).

Key Words: Sea Surface Temperature (SST), East Mediterranean, Black Sea.

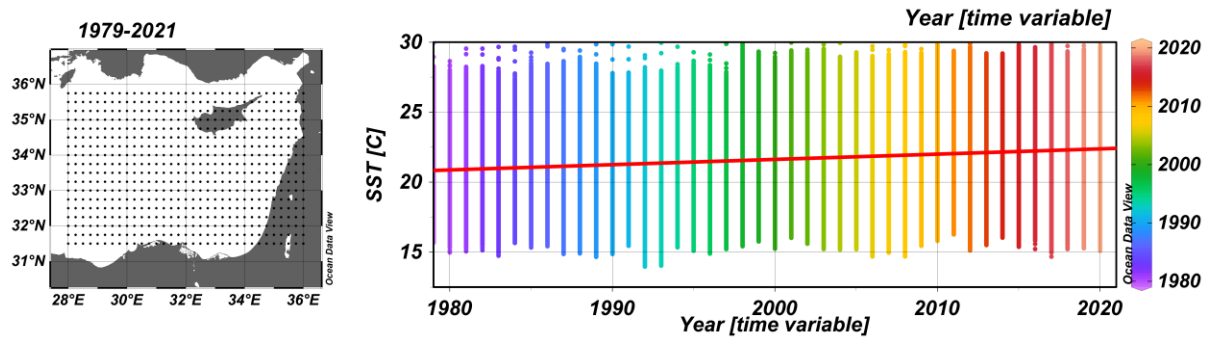


Figure 3: 1979-2021 East Mediterranean, Sea Surface Temperature Variability and Data Points.

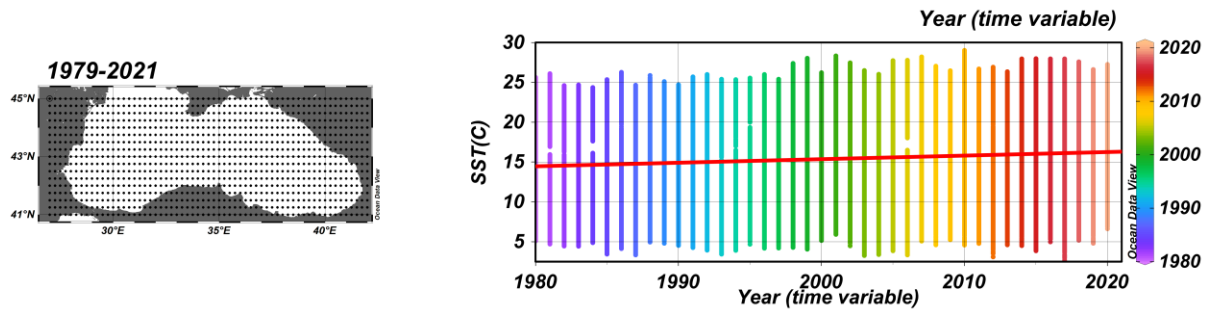


Figure 4: 1979-2021 Black Sea, Sea Surface Temperature Variability and Data Points.

MARMARA DENİZİ'NİN ÖTROFİKASYON DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİNDE TROFİK İNDEKSİN (TRIX) UYGULANABİLİRLİĞİ

İbrahim TAN¹, Hakan ATABAY¹, S. Çolpan POLAT BEKEN¹, Dilek EDİGER²

¹TÜBİTAK, Marmara Araştırma Merkezi, İklim Değişikliği ve Sürdürülebilirlik Başkan Yardımcılığı,
Deniz Araştırmaları ve Teknolojileri Araştırma Grubu, Gebze, Kocaeli

²İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri Ve İşletmeciliği Enstitüsü, Deniz Bilimleri Ve İşletmeciliği Bölümü,
Fatih, İstanbul

ibrahim.tan@tubitak.gov.tr

Kirlilik seviyesi son 30 yılda ekolojik dengesi bozulan Marmara Denizi'nin iyi çevresel durum hedeflerine ulaşabilmesi için trofik seviyelerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu bakımdan risk altındaki ve referans olabilecek alanların ortaya koyulması önemlidir.

Marmara Denizi'nde trofik seviyelerin belirlenmesinde TRIX indeksine bağlı olarak toplam fosfor, oksitlenmiş azotlu bileşikler, klorofil-a ve seki disk olmak üzere dört kalite değişkeni kullanılmaktadır. Ancak bu değişkenlerin bazı sabitlerle aynı indeks içinde kullanılması, trofik durumu değerlendirme açısından bazı sorunlar yaratmıştır. Özellikle ötrofikasyonu belirlemede indisin farklı özelliklerdeki bölgelere uygulanmasında bazı tutarsızlıklar olduğu göze çarpmaktadır. Ötrofikasyon değerlendirilmesi için her bölgeye uygulanabilir bir indeks kullanmak ya da genel bir skala belirlemek zordur. Marmara Denizi'nde belirlenen su yönetim birimlerinde olduğu gibi farklı baskılar ve koşullar altında olan bu alanlarda tek bir gösterge ya da indeksin uygulanması hassas bir değerlendirme yapılmasına engel oluşturmaktadır.

Denizlerde Bütünleşik Kirlilik İzleme Programı'nın (DEN-İZ) 2014-2020 yılları arasındaki verileri TRIX indeksinin orijinal haliyle değerlendirildiğinde kış mevsiminde yaygın olarak 4-6 arasında yüksek riskli olarak tespit edilmiş ve İzmit Körfezi'nde >6 değerleri izlenmiştir. İlkbahar döneminde Bandırma, Gemlik, İzmit Körfezleri ile kuzey, doğu Marmara'da TRIX 4-5 olarak hesaplanmıştır. Yaz döneminde, besin maddesi ve klorofil konsantrasyonlarındaki kış ve ilkbahara göre düşük ölçülen değerler sebebiyle TRIX değerleri <4 olduğu gözlenmiştir. İndeks değiştirilmeden kullanıldığında Bandırma, Gemlik ve İzmit Körfezleri gibi baskıların yoğun ve ötrofikasyonun yıl boyu geçerli bir problem olduğu bölgelerde TRIX değerleri beklenmesine karşın sadece üretkenliğin çok yüksek olduğu kış döneminde yüksek değerler gözlenmiştir.

Bu çalışmada Marmara Denizi'nin trofik düzeyinin belirlenmesinde TRIX indeksinin, bölgelerin biyokimyasal özelliklerine uygun olarak adapte edilebilirliği üzerinde durulmuştur. DEN-İZ Programı 2014-2020 verileri kullanılarak Marmara Denizi için TRIX skalasını geliştirme ön çalışması yapılmıştır. TRIX katsayı belirleme metodolojisine göre oligotrofik, mezotrofik ve ötrofik koşulları tanımlayan alanların belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada Marmara Denizi'nde farklı özelliklerdeki suların trofik seviyelerinin birbirlerine çok yakın olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, TRIX değerlendirilmesinin, Marmara Denizi'nin geneli yerine bölgesel ölçekte (İzmit Körfezi, Gemlik Körfezi, Erdek ve Kapıdağ adalar bölgesi vb.) uygulanması önerilmektedir.

AN APPLICABILITY OF TROPHIC INDEX (TRIX) FOR EVALUATION OF EUTROPHICATION STATUS OF THE SEA OF MARMARA

İbrahim TAN¹, Hakan ATABAY¹, S. Çolpan POLAT BEKEN¹, Dilek EDİGER²

¹TUBITAK Marmara Research Center - Climate Change and Sustainability Vice President - Marine Research and Technologies Research Group, Gebze, Kocaeli

²İstanbul University Institute of Marine Sciences and Management, Fatih, İstanbul

ibrahim.tan@tubitak.gov.tr

The trophic levels of the Sea of Marmara, whose pollution has progressed in the last 30 years, need to be determined in order to achieve good environmental status targets. In this respect, it is important to reveal the areas that are at risk and that can be referenced.

TRIX is defined by four state variables, which are strongly correlated with primary production: chlorophyll-a, dissolved oxygen, dissolved inorganic nitrogen, and total phosphorous. However, the use of these variables in the TRIX with some constants has created some problems in terms of the assessment of the trophic status of coastal waters. Especially in determining eutrophication, there are some inconsistencies in the application of TRIX to regions with different characteristics. It is difficult to use an index applicable to each region or to determine a general scale for the assessment of eutrophication. The application of a single indicator or index in these areas having different pressures and status, prevents a sensitive assessment as in the coastal water bodies of the Sea of Marmara.

It was detected at high risk between 4-6 in winter and >6 values were observed in the Gulf of İzmit when the data of the Integrated Marine Pollution Monitoring Program (DEN-İZ) between the years 2014-2020 are evaluated in the original form of the TRIX index. In the spring period, TRIX 4-5 was calculated in Bandırma, Gemlik, İzmit Bays, and in the northern and eastern Marmara. Due to the lower values of nutrient and chlorophyll concentrations in summer compared to winter and spring TRIX values were observed that <4. Despite it is expected high TRIX values in pressurized and eutropic areas like Bandırma, Gemlik and İzmit Bays all through a year, when the index was used without any modifications, it was observed that high values were only obtained for winter period having maximum levels of primary production.

In this study, the applicability of trophic index (TRIX) for the evaluation of the eutrophication status of the sea of Marmara in accordance with the biochemical characteristics of the regions was emphasized. A preliminary study was carried out to develop the TRIX index for the Sea of Marmara by using the DEN-İZ Programme 2014-2020 data. According to the TRIX coefficient determination methodology, areas that define oligotrophic, mesotrophic, and eutrophic conditions need to be identified. In this study, it was determined that the trophic levels of different waters in the Sea of Marmara are very close to each other. As a result of this study, it is recommended that the TRIX assessment be applied on a regional scale (İzmit Bay, Gemlik Bay, Erdek and Kapıdağ archipelagos, etc.) instead of the Marmara Sea in general.

MARMARA DENİZİ'NDE OKSİJENİN TÜKENMESİ VE MÜSİLAJIN ETKİLERİ

Mustafa MANTIKCI, Mustafa YÜCEL, Hasan ÖREK, Zahit UYSAL, Melike KAZAK, Sinan ARKIN,
Barış SALİHOĞLU

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Mersin

mantikci@ims.metu.edu.tr

Marmara Denizi ekosistemi insan baskıları sebebiyle son 40 yılda büyük değişime uğramıştır. Bu baskıların başında denize çeşitli yollarla deşarj edilen evsel, sanayii ve tarımsal atıklar, aşırı balıkçılık, liman ve denizcilik faaliyetleri, kıyı dolgu alanları ve ağaçsızlanma gösterilebilir. İnsan kaynaklı bu baskılar sonucu Marmara Denizi ekosistemi bozularak, biyolojik çeşitlilik ve su kalitesinde belirgin azalmalar gözlemlenmiştir.

Marmara Denizi'ne noktasal veya yayılı kaynaklardan taşınan aşırı organik madde ve besin tuzları (Azot-Fosfor), ötrofikasyona sebep olmuştur. Ötrofikasyondan dolayı ışık geçirgenliği, besin ağı, biyoçeşitlilik ve çözünmüş oksijen konsantrasyonları değişime uğramıştır. Artan besin yükü ile birincil üreticilerin biyokütleleri ve organik madde üretim miktarlarındaki artış, iki tabakalı su kolonu sistemine sahip olan Marmara Denizi'nde özellikle ara (haloklin) ve alt tabakalarda heterotrofların organik maddeleri parçalarken oksijen harcaması ile önemli düzeyde oksijen konsantrasyonlarının azalmasına yol açmıştır. Uzun süredir yaşanan bu oksijen azalması sorunun yanında, dünyanın çok az bölgesinde meydana gelmiş bir fenomen olay olan müsilaj, Marmara Denizi'nde resmi kayıtlara göre ilk olarak 2007-2008 yılları arasında meydana gelmiş ve 2010 yılında kaybolmuştur. Müsilaj, birçok çevresel etki sebebiyle fitoplanktonun hücre dışı salgılarıyla oluşan, karbonhidrat ve polisakkarit içerikli mukus yapısında olup, çevresindeki canlı-cansız partikül yapıları üzerine çekmesiyle deniz yüzeyinde, kolonunda ve tabanında bulunabilmektedir.

2021 Mart ayında Marmara Denizi'nde yüzeyde gözükmeye başlayan müsilaj, R/V Bilim 2 gemisi ile gerçekleştirdiğimiz bir aylık oşinografik çalışmalar ile Haziran-Temmuz aylarında Marmara'nın tüm üst tabakasında tespit edilmiştir. Marmara Denizi'nde çalışmalar Eylül 2021 ve Mart 2022 aylarında da devam etmiştir. Yapılan güncel ölçümlerde Marmara Denizi alt tabakasının neredeyse tamamı hipoksiya sınırının (<2 mg/L) altındadır ve bazı bölgelerde anoksik (oksijensiz) koşullar gözlemlenmiştir. Müsilajın içeriğinin karbonhidrat ve polisakkarit oluşu sebebiyle bakteriler tarafından parçalanırken oksijen harcanması ve böylece su kolonunda oksijen konsantrasyonlarında azalmalar öngörülmüştür. Yapılan plankton solunumu ölçümlerinde yüzeyde ve ara tabakanın üstünde oksijen tüketim değerleri müsilajlı dönemde müsilajsız döneme kıyasla iki kat fazla bulunmuştur. Haziran başından Temmuz başına kadar yapılan çalışmalarda oksijenin ara tabakada azaldığı ve bu azalışın müsilaj kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Bu bildiri Marmara Denizi'nin güncel oşinografik özellikleri, su kolonu oksijen konsantrasyonları ve müsilajın oksijen konsantrasyonlarına olası etkisi tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Marmara Denizi, Oksijen

OXYGEN DEPLETION AND EFFECTS OF MUCILAGE IN THE SEA OF MARMARA

Mustafa MANTIKCI, Mustafa YÜCEL, Hasan ÖREK, Zahit UYSAL, Melike KAZAK, Sinan ARKIN,
Barış SALIHOĞLU

Middle East Technical University, Institute of Marine Sciences, Mersin
mantikci@ims.metu.edu.tr

The Sea of Marmara ecosystem has undergone great changes in the last 40 years due to human pressures. Primary pressure sources can be given as, domestic, industrial and agricultural wastes, over fishing, port and maritime activities, coastal destructions and deforestation. As a result of these human-induced pressures, the Marmara ecosystem has deteriorated and significant reductions in biological diversity and water quality have been observed.

Excessive organic matter and nutrients (Nitrogen-Phosphorus) discharges from point or diffuse sources to the Sea of Marmara have caused eutrophication. Light transparency, food web, biodiversity and dissolved oxygen concentrations have been altered due to eutrophication. The increase in the biomass of primary producers and the amount of organic matter production with the increasing nutrient load has led to a significant decrease in oxygen concentrations with the oxygen consumption of heterotrophs while decomposing organic matter, especially in the halocline and sub-halocline layers of the Marmara Sea, which has a two-layered water column system. In addition to the long-term oxygen depletion problem, mucilage, which is a phenomenon that has occurred in very few regions of the world, first occurred in the Marmara Sea between 2007-2008 according to official records and disappeared in 2010. Mucilage is a mucus structure containing carbohydrates and polysaccharides, formed by the extracellular release of phytoplankton due to many environmental effects, and can be found on the sea surface, column and floor by attracting the living and non-living particle structures around it.

The mucilage, which started to appear on the surface in the Marmara Sea in March 2021, was detected in the entire upper layer of the Marmara in June-July with the one-month oceanographic studies carried out with the R/V Bilim 2. Studies continued in the Sea of Marmara in September 2021 and March 2022 as well. Current measurements showed that almost all sub-halocline layer of the Marmara Sea was below the hypoxia limit (<2 mg/L), and in some regions anoxic (oxygen-free) conditions have been observed. Due to carbohydrate and polysaccharide content of the mucilage, it is speculated that oxygen will be consumed by bacterial decomposition, thus, oxygen concentrations in the water column will decrease. Oxygen consumption rates were found to be twice as high in the mucilage period compared to the non mucilage period on the surface and above the interlayer. In the studies performed from the beginning of June to the beginning of July, we showed that oxygen decreased in the interlayer and this decrease was caused by mucilage. In this conference proceeding, the current oceanographic features of the Sea of Marmara, water column oxygen concentrations and the possible effects of mucilage on oxygen concentrations are discussed.

KUZEYDOĞU AKDENİZ'DE GÖZENEK SUYU VE SEDİMAN BİYOJEOKİMYASI

İsmail AKÇAY, Mustafa YÜCEL

Orta Doğu Teknik Üniversitesi-Deniz Bilimleri Enstitüsü, P.K. 28, 33731 Erdemli-Mersin

ismail@ims.metu.edu.tr

Denizel sedimanlarda biyojeokimyasal süreçler ve redoksa duyarlı bentik akıllar ötrofik ve oksijensiz koşulların oluşumu ve organik madde (C, N) bolluğuyla doğrudan ilişkilidir. Bu çalışmada, oligotrofik özellikte Kuzeydoğu Akdeniz'de Mart-Nisan 2018 döneminde toplanan 5 sediman karot (20-50 cm) örneğinde gözenek suyu besin tuzu (Si, N, P) değerleri ve sediman jeokimyasal (C, N, r-Fe) özellikleri belirlenmiştir. Gözenek suyu besin tuzu değerleri sediman karotu boyunca reaktif fosfat (PO₄) için 0.06-2.30 µM, nitrat (NO₃) için 1.40-67.62 µM, nitrit (NO₂) için 0.06-6.75 µM, amonyak (NH₄) için 0.45-120.55 µM ve reaktif silikat (Si) için 1.22-154.30 µM aralığında değişim göstermiştir. Sediman üst katmanında düşük ölçülen gözenek suyu besin tuzu değerleri dip katmanlara doğru artış eğilimi göstermiştir. Jeokimyasal (C, N) değişkenlerin ölçüm sonuçları da sediman kolonu boyunca değişim göstermiştir. Toplam karbon (TC) sonuçları 40-85 mg/g dw (kuru ağırlık) arasında değişim gösterirken, toplam organik karbon (TOC) değerleri 2.8-8.4 mg/g dw arasındadır. Toplam azot (TN) değerleri ise 0.32-1.14 mg/g dw seviyesindedir. Sediman TOC ve TN değerleri alt katmanlara doğru azalan bir eğilim göstermiştir. Sedimanda reaktif demir (r-Fe) değerleri 12.7-47.8 µmol/g dw arasında ve sediman karotunda derinlikle fazla değişmeyen bir profil göstermiştir. Hem gözenek suyu besin tuzu değerleri hem de katı fazda gerçekleştirilen organik karbon ve toplam azot sonuçlarına göre organik madde parçalanması sedimanda ilk 8-10 cm'de gerçekleşmiştir ve bu derinliğin altında derinlikle fazla değişmeyen, parçalanmaya dayanıklı özellikte organik maddenin varlığı belirgindir. Gözenek suyu besin tuzu değerleri kullanılarak hesaplanan besin tuzu akıları PO₄, NO₃, NH₄ ve Si için sırasıyla 0.35-0.57 mmol m⁻² yr⁻¹, 18.6-66.9 mmol m⁻² yr⁻¹, 2.81-46.2 mmol m⁻² yr⁻¹ ve 28.5-77.2 mmol m⁻² yr⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Birincil üretimin düşük, oligotrofik özellikte ve dip suları oksijence zengin Kuzeydoğu Akdeniz'de, sedimandan dip sulara karışan besin tuzu akılarının kantitatif değerleri bölgede diğer dış girdilerle (nehir, atmosfer, atıksu) kıyaslanabilir seviyelerdedir. Farklı biyokimyasal özelliklere sahip Karadeniz ve Marmara Denizi'nde de gözenek suyu ve sediman biyojeokimyasal süreçlerin bilinmesi bu bölgelerin ekosistem özelliklerinin anlaşılması ve uygulanacak olan eylem planları için önemli bir role sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Gözenek suyu, besin tuzları, sediman, Kuzeydoğu Akdeniz.

POREWATER AND SEDIMENT BIOGEOCHEMISTRY IN THE NORTHEASTERN MEDITERRANEAN SEA

İsmail AKÇAY, Mustafa YÜCEL

Middle East Technical University-Institute of Marine Sciences, P.O. Box 28, 33731 Erdemli-Mersin
ismail@ims.metu.edu.tr

Seafloor biogeochemistry and redox-dependent benthic fluxes depend directly on eutrophication, deoxygenation and organic matter (C, N) abundance. In this study, porewater nutrients (Si, N, P) concentrations and sediment geochemical (C, N, r-Fe) properties were determined in five sediment core samples (20-50 cm) obtained from the oligotrophic Northeastern Mediterranean in March-April 2018. Porewater nutrient concentrations throughout the sediment column ranged between 0.06 and 2.30 μM for reactive phosphate (PO_4), 1.40 and 67.62 μM for nitrate (NO_3), 0.06 and 6.75 μM for nitrite (NO_2), 0.45 and 120.55 μM for ammonium (NH_4) and 1.22 and 154.30 μM for reactive Si, respectively. Lower concentrations were recorded in the upper sediment, increasing with depth throughout the sediment column. Concentrations of geochemical (C, N) variables also displayed variations within the sediment column. Total carbon (TC) concentrations ranged between 40 and 85 mg/g dw (dry weight) whilst total organic carbon (TOC) content varied from 2.8 to 8.4 mg/g dw. Total nitrogen (TN) concentrations varied between 0.32 and 1.14 mg/g throughout the sediment column. Sediment reactive iron concentrations ranged from 12.7 to 47.8 $\mu\text{mol/g dw}$ and did not significantly change with depth. Both porewater nutrients and solid state organic matter (C, N) concentrations showed that organic matter degradation processes occurred in the upper 8-10 cm within the obtained core samples and below this layer, organic matter concentrations were almost constant with increasing depth indicating the presence of refractory organic matter that is resistant to decomposition. Benthic nutrient fluxes were calculated for PO_4 , NO_3 , NH_4 and Si as 0.35-0.57 $\text{mmol m}^{-2} \text{yr}^{-1}$, 18.6-66.9 $\text{mmol m}^{-2} \text{yr}^{-1}$, 2.81-46.2 $\text{mmol m}^{-2} \text{yr}^{-1}$ and 28.5-77.2 $\text{mmol m}^{-2} \text{yr}^{-1}$, respectively. The calculated benthic nutrient fluxes in the oligotrophic Northeastern Mediterranean with low primary productivity and highly oxygenated deep waters were comparable with the other external (river, atmospheric, wastewater) nutrient inputs. Determination of porewater and sediment biogeochemistry of the Marmara and Black Sea having distinct biochemical properties is critical to understand these ecosystems for further use to apply action plans in these regions.

Keywords: Porewater, nutrients, sediment, Northeastern Mediterranean Sea.

KARADENİZ TÜRKİYE KARASULARINDA MEVSİMSSEL BİRİNCİL ÜRETİM

Mustafa MANTIKCI, Zahit UYSAL, Mustafa YÜCEL, Hasan ÖREK, Barış SALİHOĞLU

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Mersin

mantikci@ims.metu.edu.tr

Karadeniz 1970'li yıllardan başlayan insan aktiviteleri sonucu nehir girdilerindeki besin yüklerinin artışı ile ötrofikasyon problemleri yaşamıştır. 1980-90'larda tepe noktasında ulaşan birincil üretim, özellikle Tuna Nehri kaynaklı besin tuzu girdilerinin kesilmesi ile 2000'li yılların başında düşüşe geçmiş ve günümüzde görece düşük düzeyde seyir etmektedir. Yapılan çalışmalarda Karadeniz'deki birincil üretimin mevsimsel bir bozulmaya uğradığı ve kış aylarındaki fitoplankton biyokütlesinin yaz aylarındakinden fazla olduğu görülmeye başlanmıştır. Özellikle Karadeniz Türkiye kıyılarında artan insan aktiviteleri ve dolayısıyla nehir girdileri ile taşınan organik maddelerdeki artış, kıyı sularda ötrofikasyonu tetiklemeye devam etmiştir. Yapılan bu çalışma ile kıyı-açık etkileşimi ve Karadeniz akıntı sistemlerinin taşıdığı besin tuzlarının birincil üretimi nasıl etkilediği araştırılmıştır.

Birincil üretim ölçümleri ışıklı doğrusal inkübatör kullanılarak C-14 yöntemi ile 2019 Temmuz döneminde 18, 2020 Mart döneminde 14 ve 2020 Aralık döneminde 22 istasyonda toplam 54 istasyonda gerçekleştirilmiştir. Fotosentez hızları mevsimsellik göstermiş, Temmuz 2019'da ölçülen değerler Aralık 2020'den yaklaşık 22, Mart 2020'den ise yaklaşık 5 kat fazla olmuştur. Temmuz 2019'da klorofil-a konsantrasyonları diğer dönemlere göre oldukça düşük ölçülmüş olsa da, bu dönemde aşırı çoğaldığı tespit edilen *Emiliana huxleyi* türünün hücre boyutunun ve dolayısıyla pigment boyutunun küçük olmasından dolayı ölçümlerde düşük biyokütle değerleri görülmüştür. Görece düşük klorofil-a değerlerine rağmen ölçülen fotosentez hızları diğer dönemlere göre yüksek bulunmuş ve bu çalışma ile *E. huxleyi*'nin Karadeniz birincil üretiminde önemli rolü ortaya konmuştur. Diğer yandan Temmuz 2019'da ölçülen fotosentez-ışık ilişkisinin başlangıç eğrisi (α^B) değerinin diğer aylardan yüksek olması, bu dönemdeki fitoplanktonun düşük ışık yoğunluklarından yararlanma konusunda da yetenekli olduğunu göstermektedir. Bu çalışma Türkiye Karadeniz kıyılarında coğrafi kapsamı itibariyle yapılmış en detaylı birincil üretim çalışmasıdır, bu özelliğinden ötürü fitoplankton fizyolojisi ve karbon üretiminin fizikokimyasal değişkenlerle olan ilişkileri Karadeniz ekosistemini daha detaylı anlamamıza yardımcı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Birincil Üretim, Fotosentez

SEASONAL PRIMARY PRODUCTION IN THE BLACK SEA TURKISH TERRITORIAL WATERS

Mustafa MANTIKCI, Zahit UYSAL, Mustafa YÜCEL, Hasan ÖREK, Barış SALİHOĞLU

Middle East Technical University, Institute of Marine Sciences, Mersin

mantikci@ims.metu.edu.tr

The Black Sea has experienced eutrophication problems with the increase of nutrient rich river inputs as a result of human activities since 1970s. The primary production, which peaked in the 1980s-90s, declined in the early 2000s, especially with the decreasing use of fertilizers reduced nutrient loads originated from the Danube River, and is still at a relatively low level today. Studies have shown that the primary production in the Black Sea is experiencing a seasonal cycle and the phytoplankton biomass in the winter months is higher than in the summer months. Increasing human activities, especially along the Black Sea coasts of Turkey, and thus the increase in organic matter carried by river inputs continued to trigger eutrophication in coastal waters. In this study, we investigated how the coastal-offshore interaction and the nutrients carried by the Black Sea current systems affect primary production.

Primary production measurements were performed using a linear light incubator by the C-14 method at 18 stations in July 2019, 14 stations in March 2020, and 22 stations in December 2020 at a total of 54 stations. Photosynthesis rates showed seasonality, the values measured in July 2019 were approximately 22 times higher than December 2020 and approximately 5 times higher than March 2020. Although chlorophyll-a concentrations were measured quite low in July 2019 compared to other periods, low biomass values were observed in the measurements due to the small cell size and therefore the pigment size of the *Emiliana huxleyi* species, which was found to be excessively proliferating in this period. Despite the relatively low chlorophyll-a values, the measured photosynthesis rates were found to be higher than other periods, and this study showed the important role of *E. huxleyi* in the Black Sea primary production. On the other hand, the fact that the initial curve (α^B) of the photosynthesis-light relationship measured in July 2019 is higher than other months indicates that phytoplankton in this period are also capable of benefiting from low light intensities. This study is the most detailed primary production study on the Turkish Black Sea coast in terms of its geographical scope, because of this feature, the relationship of phytoplankton physiology and carbon production with physicochemical variables will help us to understand the Black Sea ecosystem in more detail.

SÜRDÜRÜLEBİLİR KÜÇÜK ÖLÇEKLİ DENİZ BALIKÇILIĞININ GELİŞTİRİLMESİ İÇİN YENİ PERSPEKTİFLER, YENİ STRATEJİLER: TÜRKİYE'DEKİ DURUM

Mustafa ZENGİN

Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Balıkçılık Yönetimi Bölümü, Trabzon

muze5961@gmail.com

Geleneksel küçük ölçekli deniz balıkçılığı 21. Yüzyılın ilk çeyreğini geride bırakırken, dünya nüfusunun gıda ve geçim güvenliği açısından artan bir önemde rol oynamaktadır. Bununla birlikte, endüstriyel balıkçı filolarının denizel canlı kaynaklar üzerindeki artan av baskısı, aşırı gelişmiş ve yıkıcı balıkçılık teknolojilerinin kullanımı, kıyı çevresinin bozulması ve yeterli yönetim ve düzenleyici önlemlerin eksikliği, dünya çapında geleneksel kıyı balıkçılığının hayatta kalmasını tehdit etmektedir. Binlerce balıkçıdan oluşan Türkiye'deki kıyı balıkçılığı, kendi ailelerine ve yerel topluluklarına geçim kaynağı sağlamaktadır. Bu topluluklar kıyısız bölgelerdeki en yoksul topluluklar arasında yer almaktadır. Avcılık faaliyetlerinin endüstriyel balıkçılara göre çok az ve sınırlı olduğu gerçeği göz önüne alındığında, gelecek kaygılarının ve mesleki varlıklarının korunması çok önemlidir. Geleneksel kıyı balıkçılığının sürdürülebilmesindeki etkin olan faktörler kontrol edilmezse, denizel canlı kaynak ile birlikte bu toplulukların ekonomik ve sosyal etkinliği giderek kaybolmaya yüz tutacaktır.

Sayısal açıdan bakıldığında Türkiye denizlerinde avcılık yapan balıkçı filosunun büyük bir çoğunluğunun 'kıyı balıkçılığı' karakterine sahip teknelerinden meydana gelmektedir. 1980'lere kadar Türkiye denizlerindeki balıkçı filosu ağırlıklı olarak 'geleneksel kıyı balıkçılığı' özelliğine sahip küçük teknelerden oluşmaktaydı. 1980'den sonra Türkiye'deki ekonomi politikalarındaki radikal değişikliklerden sonra; piyasa ekonomisine geçiş ile birlikte endüstriyel balıkçı filosu nicel ve nitel olarak giderek artmaya başlamıştır. Bununla birlikte karaya çıkarılan av miktarı da artmıştır. Ancak 1990'lı yılların sonunda av miktarı ile balıkçı filosu arasındaki paralele gelişme tersine dönmüştür. Özellikle kıyı balıkçılığı açısından önemli kırılmalar yaşanmıştır. Kıyı balıkçılarının geleneksel av sahaları endüstriyel balıkçı tekneleri ki bunlara gırgır, trol ve deniz salyangozu yöntemleri de dâhildir işgal edilmeye başlamıştır. Bu süreçte merkezi yönetimce her ne kadar koruyucu önlemler alınsa da uygulamada bu gerilemenin asla önüne geçilememiştir. 21. Yüzyılın ilk yarısında bu durum daha da kötüleşmiştir. Endüstriyel balıkçılık bir şekilde kapitalist sistem tarafından doğrudan veya dolaylı olarak desteklenirken; tümüyle kendi öz emeği, bireysel çabaları ile var olmaya çalışan kıyı balıkçıları kaynak yönetimi, sosyo-ekonomik destek açısından yalnız bırakılmışlardır.

Bu açıdan küçük ölçekli-geleneksel kıyı balıkçılığının yeniden canlandırılmasına ve yönelik koruyucu alternatif kalkınma paradigmaları/politikaları geliştirilmelidir. Küçük ölçekli balıkçılığın geliştirilmesinde mavi büyüme kapsamında balıkçılık kaynaklarının biyolojik sürdürülebilirliğinin sağlanmasının yanı sıra, daha az sömürüye dayalı geleneksel yapının korunmasında 'pesca turizm' ve 'slowfish' anlayışının hakim kılınmasına yönelik balıkçı örgütlerinin - kooperatiflerin, sendikaların ve diğer ilişkili paydaşların bu güçlendirme sürecinde rol alması etkili yol olacaktır. Bu çalışmada Türkiye denizlerindeki geleneksel kıyı balıkçılığının önceki ve şimdiki durumu somut bazı veriler ile karşılaştırılarak, kaynak yönetimi ve geleneksel balıkçılığın sürdürülebilirliğine yönelik çıkarım ve önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kıyı balıkçılığı, Türkiye denizleri, sürdürülebilirlik, yeni bakış açıları

NEW PERSPECTIVES, NEW STRATEGIES FOR THE DEVELOPMENT OF SUSTAINABLE SMALL SCALE MARINE FISHERIES: THE SITUATION IN TURKEY

Mustafa ZENGİN

Central Fisheries Research Institute, Fisheries Management Section, Trabzon

muze5961@gmail.com

As traditional small-scale marine fishing leaves behind the first quarter of the 21st century, it plays an increasingly important role in the food and livelihood security of the world's population. However, increasing fishing pressure by industrial fishing fleets on marine living resources, the use of overdeveloped and destructive fishing technologies, degradation of the coastal environment, and lack of adequate management and regulatory measures threaten the survival of traditional coastal fisheries worldwide. Coastal fisheries in Turkey, which consists of thousands of fishermen, provide a livelihood for their families and local communities. These communities are among the poorest in coastal areas. Considering the fact that fishing activities are few and limited compared to industrial fishermen, it is very important to protect their future concerns and professional assets. If the factors that are effective in the sustainability of traditional coastal fisheries are not controlled, the economic and social efficiency of these communities will gradually disappear, along with the marine living resource.

When viewed from a numerical perspective, it is seen that the majority of the fishing fleet in Turkey's seas consists of small fishing boats with the 'coastal fishing' character. Until the 1980s, the fishing fleet, which was engaged in fishing activities in the Turkish seas, mainly consisted of small boats with the 'traditional small-scale fisheries'. After the radical changes in the economic policies in Turkey after 1980; with the transition to the market economy, the industrial fishing fleet has begun to increase quantitatively and qualitatively. With this, the landing has also increased. However, at the end of the 1990s, the parallel development between the catch and effort was reversed. Especially in terms of coastal fisheries, there have been significant breaks. Traditional fishing grounds of small-scale fishermen began to be invaded by industrial fishing boats, including purse seine, trawler and sea snails. In this process, although protective measures were taken by the central government, this regression could never be prevented in practice. In the first half of the 21st century, this situation has worsened. While industrial fishing is somehow directly or indirectly supported by the capitalist system; artisanal fishermen, who try to exist entirely with their own labor and individual efforts, are left alone in terms of resource management and socio-economic support.

In this respect, protective alternative development paradigms/policies should be developed for the revitalization of small-scale-traditional fisheries. In addition to ensuring the biological sustainability of fisheries resources within the scope of blue growth in the development of small-scale fisheries, it will be an effective way for fishermen's organizations - cooperatives, unions and other related stakeholders to take a role in this strengthening process for the preservation of the traditional structure based on less exploitation, and the predominance of pesca tourism and slowfish understanding. In this study, the previous and current situation of traditional small-scale fisheries in Turkish seas were compared with some concrete data, and inferences and suggestions were made for the sustainability of resource management and traditional fishery.

Keywords: Small-scale fisheries, Turkish seas, sustainability, new perspectives

SİNOP YARIMADASI'NIN KARADENİZ RİM AKINTISINA VE DÖNGÜ OLUŞUMLARINA ETKİSİ

Bilge Tutak¹

¹ İstanbul Teknik Üniversitesi, Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi, Gemi ve Deniz Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, İstanbul
tutak@itu.edu.tr

Karadeniz akıntı rejimi tüm kıyıları dolaşan Rim Akıntısı ile yönetilmektedir. Rim Akıntısı rüzgar etkisi ile oluşan ve sürekli olan bir akıntı olmakla birlikte, mevsimsel olarak fiziksel değişikliklere uğramakta, genişleme/daralma, hızlanma/yavaşlama vb. bir çok etkiye maruz kalmaktadır. Rim Akıntısı aynı zamanda Karadeniz ekosisteminin de kilit taşlarından birisidir. Özellikle basen ölçeğinde madde taşınımı sağlaması ve kıyı ile açık deniz arasındaki etkileşimi siklonik ve antisiklonik döngü yapıları ile sağlaması büyük önem arz etmektedir. Rim akıntısı Karadeniz kıyı şeridi boyunca birkaç önemli noktada değişime uğramaktadır. Ülkemiz kıyılarında bulunan en önemli noktalardan bir tanesi de Sinop Yarımadasıdır. Sinop Yarımadası Rim akıntısının kıyı ile sert bir şekilde etkileşime uğramasına sebep olmaktadır. Etkileşimin sonuçlarından bir tanesi Rim Akıntısının bir kısmının kuzeye yönelmesidir. Diğer bir etkisi ise bir burun etkisi göstererek yarımadaının arka kısmında döngülerin oluşmasına sebep olmasıdır.

Sinop Yarımadasının oluşan döngüleri nasıl etkilediğinin anlaşılabilmesi amacıyla 2 farklı senaryo kullanılmıştır. İlk senaryoda model normal olarak çalıştırılmış akıntı ve döngülerin dağılımı incelenmiş, ikinci senaryoda ise Sinop Yarımadası yapay olarak kaldırılarak model çalıştırılmış ve akıntı ile döngülerin nasıl dağılım gösterdiği incelenmiştir. Her iki senaryo durumunda dönemsel farklar da incelenmiştir. İki farklı senaryo ile elde edilen sonuçlar Sinop Yarımadası'nın olmadığı durumlarda Rim Akıntısının daha fazla taşınım sağladığını ve genişliğinin de arttığını göstermektedir. Ayrıca Sinop Yarımadası'nın arkasında oluşan döngülerin toplam sayısı incelendiğinde ise oluşan döngülerin sayısında %10-15 mertebesinde bir azalmanın ortaya çıktığı belirlenmiştir. Bu yaklaşım ile özellikle Doğu Karadeniz kıyılarında oluşan kıyusal antisiklonların Rim Akıntısının Sinop Yarımadası ile doğrudan etkileşimi ile ve burun etkisi ile ortaya çıktığı anlaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz Okyanus Modeli, Rim Akıntısı, Döngü.

EFFECT OF SINOP PENINSULA TO THE BLACK SEA RIM CURRENT AND EDDY FORMATION

Bilge TUTAK¹

¹ Istanbul Technical University, Naval Architecture and Ocean Engineering Faculty, Shipbuilding and Ocean Engineering Department, Istanbul
tutak@itu.edu.tr

The Black Sea circulation regime is governed mostly by the Rim Current, that flows through the entire coast. The Rim Current is created by wind curl and it is continuous. However, it shows seasonal variations, showing different effects of widening/narrowing, speeding/slowing. Rim Current is a major component of the Black Sea ecosystem dynamics. Especially, material transport at the basin scale as well as open-coastal water exchange by the coastal cyclonic and anticyclonic eddies are very important features. Rim Current is modified at several different locations along the coast. One of the most important locations along the Turkish coast is the Sinop Peninsula. Sinop Peninsula forces a strong interaction of the Rim Current with the coast. One outcome of this interaction is that a portion of the Rim Current changes direction towards north. Another outcome is that the Sinop Peninsula acts like a headland and forces formation of eddies to the east of the Peninsula.

A high-resolution ocean model with two different scenarios is created to understand the effects of Sinop Peninsula on the formation of eddies and the modification of Rim Current. In the first case, model is run with regular Black Sea conditions and regular high-resolution coastline. In the second case, the Sinop Peninsula was artificially removed from the coastline. In both cases, model results in terms of Rim Current properties and eddy formation has been inspected. The comparison of results from two different cases showed that the Rim Current transports more flux and has a larger width if Sinop Peninsula is non-existent. When the number of eddies to the East of the Sinop Peninsula was inspected, the number of eddies showed around 10-15% reduction in the number of eddies created. This shows that especially the anticyclonic eddies around Eastern Black Sea are formed by the headland effect of the Sinop Peninsula as a direct and strong interaction.

Keywords: Black Sea Ocean Model, Rim Current, Eddy.

ORGANOKLORLU BİLEŞİKLERİN MERSİN KÖRFEZİ BENTİK BESİN ZİNCİRİNDE TRANSFERİ

Doruk YILMAZ¹

Mersin Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Mersin

doruk.yilmaz@mersin.edu.tr

Farklı organik madde kaynaklarının (fitoplankton, makroalg, toprak ve karasal bitkiler) kendine özgü izotopik kompozisyonlarının olması, karasal kökenli organik madde bileşenlerinin araştırılmasına yardımcı olmaktadır. Daha önce Mersin Körfezinde yürütülen kirlilik çalışmaları, ayrı ayrı biota ve sedimandaki birikim düzeyini belirlemeye yönelik araştırmalardır. Organoklorlu kirleticilerin, en alt düzeydeki sediman detritusundan daha üst düzeydeki balık grubuna kadar olan transferinin incelenmesi, kirleticilerin Mersin Körfezi bentik besin zincirindeki akışı ve biyomagnifikasyonu konusunda önemli bilgiler vermektedir.

Bu çalışma, kararlı izotoplar kullanılarak hesaplanan trofik pozisyon (organizmaların besin zincirindeki yeri) temelinde kalıcı organik kirleticilerin bentik besin zincirindeki transferini belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda, kirletici gruplarından DDT türevleri, HCH ler, klordanlar ve kararlı izotoplardan ise $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ ölçülmüştür.

Analiz edilen pestisit DDT metabolitleri (ΣDDT) 0.02- 36.31 ng/g kuru ağırlık, ΣHCH 0.05 – 2.79 ng/g kuru ağırlık ve ΣCHL 0.02 – 2.29 ng/g kuru ağırlık aralığında belirlenmiştir. En düşük $\delta^{13}\text{C}$ değerleri sediman detritusu ve AKM (askıda katı madde) de belirlenirken en yüksek değerler dil balığı ve çipurada belirlenmiştir. Elde edilen örneklerdeki $\delta^{13}\text{C}$ değerlerinde ortaya çıkan bölgesel farklılık, Mezitli'den Seyhan'a doğru azalma eğilimi şeklinde kendini göstermiştir. Benzer eğilim $\delta^{15}\text{N}$ değerlerindedir gözlenmiş olup en düşük değerler sediman detritusu ve AKMde ölçülmüştür. Bölgeler arasındaki $\delta^{15}\text{N}$ değerleri farklılık göstermekte olup Seyhan bölgesinden alınan örneklerde daha düşük değerler belirlenmiştir. Kararlı izotop düzeyleri ve yağ-normalize kirletici değerleri kullanılarak hesaplanan biomagnifikasyon faktörü (BMF) değerleri kirleticilerin Mersin Körfezi bentik besin zincirinde AKM den sedimana ve sedimandan biyotaya artarak geçtiğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Bentik besin zinciri, kararlı izotop, trofik düzey, organoklorlu bileşikler

TRANSFER OF ORGANOCHLORINE COMPOUNDS IN BENTHIC FOOD CHAIN FROM MERSIN BAY

Doruk YILMAZ

Mersin Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Mersin

doruk.yilmaz@mersin.edu.tr

Different isotopic composition of each sources of organic matter (phytoplankton, macroalgae, soil and terrestrial plants) in marine environment provide a useful tool to study the terrestrial sources of organic matter. Earlier studies conducted in Mersin Bay have been based on contamination levels in biota and sediment. Investigations on understanding the trophic transfer of organochlorinated contaminants from detritus to fish provided a critical information about flow of contaminants through the benthic food chain in Mersin Bay. Main objective of this study is to determine the transfer of persistent organic pollutants in benthic food chain based on trophic position of the organisms in Mersin Bay using stable isotope analysis. For this purpose, DDT derivatives, HCHs, chlordanes as pollutants and $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ as stable isotopes were measured.

Of the pollutants analyzed, DDT metabolites (as ΣDDT) were the dominant contaminants with concentrations ranging from 0.02- 36.31 ng/g d.w and followed by ΣHCH (0.05 – 2.79 ng/g d.w) and ΣCHL (0.02 – 2.29 ng/g d.w). Lower values of $\delta^{13}\text{C}$ were determined in sediment detritus and SPM (suspended particulate matter), while the highest values were determined in *Solea solea* and *Sparus aurata*. The regional variation in $\delta^{13}\text{C}$ values in the samples showed decreasing trend from Mezitli to Seyhan. A similar trend was observed at $\delta^{15}\text{N}$ values, and the lowest values were measured in sediment detritus and SPM. $\delta^{15}\text{N}$ values differ among regions and lower values were determined in the samples taken from the Seyhan region.

The trophic transfer of organic pollutants through the entire food chain in terms of biomagnification factors (BMFs) was quantified from the slope of the regression between \ln [lipid concentration] and $\delta^{15}\text{N}$. BMFs showed that organic pollutants were considered to biomagnify within the food chain, from SPM to sediment and from sediment to biota.

Keywords: Benthic food chain, stable isotopes, trophic level, organochlorine compounds

TÜRK DENİZLERİNE ÖZGÜ BÜTÜNLEŞİK HİDRODİNAMİK- BİYOJEOKİMYASAL MODEL UYGULAMALARI: KARADENİZ ÖRNEĞİ

Sinan Arkin¹, Ehsan Sadighrad¹, Ali Osman Acar¹, Bettina Fach¹, Barış SALİHOĞLU¹

¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Mersin

aliacar@ims.metu.edu.tr

Karadeniz'in kendine özgü fiziksel ve biyojeokimyasal özelliklere sahip olması, dünyadaki birçok denizi çalışmak için kullanılan popüler modellerin burada kullanılmasını uygunsuz kılmaktadır. Bu gerçek göz önünde bulundurularak, Karadeniz dahil Türkiye'yi çevreleyen tüm denizlerde kullanılması mümkün olan bütünleşik bir modelleme sistemi geliştirilmiştir. Modelleme sisteminin bileşenleri, akıntıları ve denizlerin termodinamik değişkenlerini tahmin edebilen bir fiziksel model, ve bununla bütünleşik biçimde çalışması için geliştirilen biyojeokimyasal modelden oluşmaktadır. Geliştirilen modelleme sisteminin Türkiye denizleri arasındaki ilk uygulaması için, biyojeokimyasal açıdan modellenmesi en zor denizlerden biri olan ve özellikle oksijensiz ortamda gerçekleşen birçok süreci içeren Karadeniz uygun görülmüştür.

Karadeniz fiziksel dinamiklerinin doğru anlaşılabilmesi için küçük-orta ölçek girdap-cephe sistemlerinin doğru anlaşılması gerekir. Bu amaçla Nucleus for a European Model of the Ocean (NEMO) fiziksel modeli Karadeniz'e adapte edilmiştir. Bu model 3 km yatay çözünürlüğe ve 75 düşey katmana sahiptir ve küçük-orta ölçekli fiziksel dinamikleri çözümleyebilmektedir. Geliştirilen biyojeokimyasal model (*Turkish Regional Seas Ecosystem Model, TURSEM*), organizmaların içerdiği karbon, azot, fosfor, silikon ve demirin ve bunların yanı sıra oksijensiz ortamda gerçekleşen redoks reaksiyonları için önemli olan sülfür ve manganez türlerinin tahmini yürütebilmektedir ve bu elementlerin sistem içindeki döngülerini detaylı bir biçimde temsil etmektedir. Yeni geliştirilen modelleme sistemi ile Karadeniz'deki fiziksel dinamiklerin özellikle birincil üretim üzerindeki etkileri çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz, modelleme, cephe-girdap sistemleri, birincil üretim

INTEGRATED HYDRODYNAMIC-BIOGEOCHEMICAL MODEL APPLICATIONS SPECIFIC TO TURKISH SEAS: BLACK SEA EXAMPLE

Sinan Arkin¹, Ehsan Sadighrad¹, Ali Osman Acar¹, Bettina Fach¹, Barış SALİHOĞLU¹

¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Mersin

aliacar@ims.metu.edu.tr

The fact that the Black Sea has unique physical and biogeochemical properties makes it difficult to use common models used to study many seas in the world. Considering this fact, an integrated modeling system has been developed that can be used in all seas surrounding Turkey, including the Black Sea. The components of the modeling system consist of a physical model that can predict currents and the thermodynamic variables of the seas, and a biogeochemical model developed to work in integration with it. For the first application of the developed modeling system among Turkish seas, the Black Sea, which is one of the most difficult seas to model in terms of biogeochemical and includes many processes especially in an oxygen-free environment, was deemed appropriate.

The Black Sea has unique physical and biogeochemical properties. In order to understand the physical dynamics of the Black Sea correctly, small-medium scale eddy-front systems should be understood correctly. For this purpose, the Nucleus for a European Model of the Ocean (NEMO) model was adapted to the Black Sea. In the Black Sea NEMO model, Arakawa-C grid horizontal 3 km resolution and 75 vertical layers were used (**Turkish Regional Seas Ecosystem Model, TURSEM**). A complex biogeochemical model that tracks the cycles of C, N, P, Si, O, Fe, Mn, S and includes variable, quota-based stoichiometry of biological components is set for the Black Sea. The model is used to understand how mesoscale eddies and frontal features affect new production in the Black Sea. Physical and biogeochemical model validation was done by in situ and remote sensing measurements.

Keywords: Black Sea, modelling, eddy-front systems, primary production

DOĞU AKDENİZ'DE OKYANUS ASİTLENMESİ VE ANTROPOJENİK KARBON VE ASİTLENMENİN KALSİFİYE ORGANİZMALAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Emel KOCAMAN¹, Koray ÖZHAN¹, Valeria IBELLO¹

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Oşinografi, Mersin
emelkocaman@ims.metu.edu.tr

Küresel ısınma ve iklim değişikliği, fosil yakıtların yanması ve arazi kullanımındaki değişiklikler nedeniyle atmosferdeki karbondioksit (CO₂) konsantrasyonunun artmasından kaynaklanmaktadır. Okyanus asitlenmesi, atmosferik karbondioksitin (CO₂) hızla artmasının neden olduğu okyanusların en önemli güncel sorunlarından biridir. Doğu Akdeniz, asitlenme ve karbonat sistemleri açısından az bilinen bir alandır.

Bu çalışmanın ilk bölümünde, asitleşmenin belirli özelliklerinin tüm bilinmeyenleri araştırılmaktadır. Ultra-oligotrofik Doğu Akdeniz'in yüzey sularındaki toplam alkalinitesi ve CO₂ kısmi basıncı (pCO₂) değişkenliği belirlenecektir.

Çalışmanın ikinci bölümünde asitlenme seviyelerinin anlaşılmasının yanı sıra, bilgiler deniz yaşamına aktarılacak ve asitlenmenin organizmalar üzerindeki etkilerine odaklanılacaktır. Okyanus asitlenmesi, okyanusların kimyasını değiştirir bu nedenle tüm deniz organizmaları doğrudan veya dolaylı olarak etkilenir, özellikle kalsifiye organizmalar kabuklarında ve iskeletlerinde karbonat iyonlarına ihtiyaç duyduklarından etkilenmektedir. Asitlenmenin kalsifiye edici organizmalar üzerindeki etkileri, IAEA (Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı) ile eş zamanlı olarak tüm dünyada 17 ülkede devam eden Küresel Programda koordineli araştırma faaliyetleri ile araştırılmaktadır. Bu projenin ana hedefleri; Asitlenmenin önemli deniz ürünleri türleri üzerindeki etkilerini anlamak ve işbirlikçi bir yaklaşımla uyum stratejilerini keşfetmektir.

Bu amaç doğrultusunda; okyanus asitlenmesinin önemli deniz ürünleri üzerindeki uzun vadeli etkilerini değerlendirmek için ortak bir deneysel yaklaşım uygulanmaktadır. Okyanus asitlenmesinin etkilerini izlemek için uzun vadeli çalışmalar gereklidir, ancak bu çalışmalardan çok az vardır. Odak kalsifiye organizma bir midye (mollusca) türüdür; Akdeniz Midyesi olarak bilinen *Mytilus Galloprovincialis*. Kalsiyum karbonatın (CaCO₃) düşük pH' a karşı hassas türleri olan Akdeniz Midyesi bol bulunan bir türdür ve kabuğu tamamen aragonit ve kalsittir. Ayrıca sosyoekonomik özellikleri nedeniyle Türkiye'de en çok tüketilen balık dışı deniz türlerinden biridir.

Anahtar Kelimeler: Okyanus Asitlenmesi, Doğu Akdeniz

OCEAN ACIDIFICATION AND ANTHROPOGENIC CARBON IN THE EASTERN MEDITERRANEAN SEA AND THE EFFECTS OF ACIDIFICATION ON CALCIFYING ORGANISMS

Emel KOCAMAN¹, Koray ÖZHAN¹, Valeria IBELLO¹

¹ Middle East Technical University, Institute of Marine Sciences, Oceanography, Mersin
emelkocaman@ims.metu.edu.tr

Global warming and climate change are caused by the increase of carbon dioxide (CO₂) concentration in the atmosphere due to fossil fuels combustions and changes of land use. Ocean acidification is one of the most substantial current issues of oceans caused by the rapid increase of the atmospheric carbon dioxide (CO₂). The Eastern Mediterranean Sea is poorly known area with respect to acidification and carbonate systems.

At the first part of this study, all the unknowns of particular characteristics of acidification are investigated. The total alkalinity and the Ocean Acidification partial pressure of CO₂ (pCO₂) variability in the surface waters of the ultra-oligotrophic Eastern Mediterranean Sea will be figured out.

Besides understanding the chemistry and the acidification levels at the second part of the study the knowledge will be transferred to the marine life, and focus on the effects of acidification on organisms. Ocean acidification changes the chemistry of the oceans therefore all marine organisms have been affected directly or indirectly, particularly, calcifying organisms has been affected as they need carbonate ions in their shells and skeletons. The effects of acidification on calcifying organisms, will be investigated with a Global Programme of coordinated research activities with IAEA (International Atomic Energy Agency) which is simultaneously going on at 17 countries all over the World. The main goals of this project are; to understand about the effects of acidification on key seafood species and to explore adaptation strategies with a collaborative approach.

In accordance with this purpose; it is applied a common experimental approach to assess the long-term impacts of ocean acidification on key seafoods. Long-term studies are essential to track the effects of ocean acidification, but there are few of these studies. The focus calcifying organisms is a Mollusca species; *Mytilus Galloprovincialis* which is known as Mediterranean Mussel. Mediterranean Mussel is an abundant species and its shell is fully aragonite and calcite that are vulnerable types of calcium carbonate (CaCO₃) against low pH. Moreover because of the socioeconomically aspects as it is one of the most consumed non-fish marine species in Turkey.

Keywords: Ocean acidification, The Eastern Mediterranean Sea.

KABLOSUZ ALGILAYICI AĞI YÖNTEMİ İLE DENİZ SUYU PARAMETRELERİNİN KONUMSAL OLARAK İZLENMESİ İÇİN DURUM İZLEME SİSTEMİ

Hüseyin DURAN¹, Fırat YÜCEL²

¹Akdeniz Üniversitesi, Elmalı Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Programcılığı Bölümü, Antalya

²Akdeniz Üniversitesi, Enformatik Bölüm Başkanlığı, Antalya

huseyinduran@akdeniz.edu.tr

Bu çalışmada, deniz suyu parametrelerinin izlenmesi amacıyla kablosuz algılayıcı ağı yöntemi ile bir durum izleme sistemi tasarlanmıştır. Önerilen sistem, bir ana düğüm ve iki algılayıcı düğümden oluşmaktadır. Ağdaki her bir algılayıcı düğüm üzerinde, sıcaklık, pH ve konum algılayıcıları bulunmaktadır. Algılayıcı düğümlerinden gelen veriler ZigBee teknolojisi ile önce ana düğüme, ardından GPRS teknolojisi kullanılarak uzak sunucuya gönderilmiştir. Alınan veriler; zaman, konum ve algılayıcı değerleri şeklinde uzak sunucuda yer alan veri tabanında saklanmıştır. Önerilen sistemde, tasarlanan web sitesi aracılığıyla saklanan verilerin anlık takibi yapılabilmektedir. Web sitesinde sunulan veriler, Excel dosyası formatına dönüştürülerek indirilebilmekte, bu sayede ArcGIS yazılımına kolayca entegrasyon sağlanabilmektedir. Önerilen kablosuz ağ sistemi, Antalya ili Konyaaltı sahilinde deniz yüzeyine kurularak test edilmiştir. Yapılan deneysel testlerde toplanan veriler kullanılarak, ArcGIS yazılımında jeoistatistiksel analiz yöntemlerinden biri olan ters mesafe ağırlıklı (IDW) enterpolasyon yöntemi ile alansal dağılım haritaları oluşturulmuştur. Su parametrelerindeki değişimler dakika, saat ve gün bazında değerlendirilmiştir. Ayrıca, alansal dağılım haritaları, ArcGIS yazılımından bağımsız olarak internet sitesi üzerinden IDW enterpolasyon yöntemi ile çevrimiçi olarak oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Nesnelerin İnterneti, Kablosuz Algılayıcı Ağları, Ters Mesafe Ağırlıklı Enterpolasyon Yöntemi, ZigBee, GPRS

A CONDITION MONITORING SYSTEM FOR SPATIAL TRACKING OF SEAWATER PARAMETERS USING WIRELESS SENSOR NETWORK

Hüseyin DURAN¹, Fırat YÜCEL²

¹Akdeniz Üniversitesi, Elmalı Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Programcılığı Bölümü, Antalya

²Akdeniz Üniversitesi, Enformatik Bölüm Başkanlığı, Antalya

huseyinduran@akdeniz.edu.tr

In this study, a condition monitoring system is designed with the wireless sensor network method in order to monitor seawater parameters. The proposed system consists of a master node and two sensor nodes. There are temperature, pH and position sensors on each sensor node in the network. The data obtained from the sensor nodes is firstly sent to the main node with ZigBee technology and then sent to the remote server using GPRS technology. Received data as time, location and sensor values is stored in the database located on the remote server. In the proposed system, instant monitoring of the stored data can be done through the designed website. The data presented on the website can be downloaded by converting to Excel file format, thus it allows integration with ArcGIS software easily. The proposed wireless network system is tested by installing it on the sea surface on the Antalya province Konyaaltı coast. By using the data collected in the experimental tests, areal distribution maps are drawn with the inverse distance weighted (IDW) interpolation method, which is one of the geostatistical analysis methods in ArcGIS software. The changes in water parameters are evaluated on the basis of minutes, hours and days. Additionally, the areal distribution maps which is independent of the ArcGIS software are drawn as online using the IDW interpolation method on the website.

Keywords: Internet of Things, Wireless Sensor Networks, Inverse Distance Weighted Interpolation Method, ZigBee, GPRS.

MARMARA DENİZİ DOĞU BASENİ MEİOBENTİK TOPLULUKLARI VE CANLI SERT KABUKLU MEİOBENTİK FORAMİNİFERLERİN EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

İbrahim ÖKSÜZ¹, Ahsen YÜKSEK¹, Yaprak GÜRKAN¹

¹İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Fiziksel Oşinografi ve Deniz Biyolojisi

A.B.D, İstanbul

ibrahimoksuz86@gmail.com

Bu araştırma, Marmara denizi doğu baseni meiobentik fauna ve canlı sert kabuklu foraminifer türlerinin dağılımının belirlenmesi amacıyla Eylül-2021'de 80-350 m arasındaki 8 farklı derinlikte gerçekleştirilmiştir. 0,1 m² Van Veen Grab ile alınan sediman örneğinden yüzey alanı yaklaşık 12,56 cm², uzunluğu 10 cm olan tüp yardımıyla 2 tekrarlı alt örnekleme yapılmıştır. Alınan örnekler 500-63µm göz açıklığındaki eleklerden elenerek Rose Bengal boyama tekniğiyle 11 grup (Sert kabuklu Foraminifer, Yumuşak kabuklu Foraminifer, Nematoda, Harpacticoida, Polychaeta, Bivalvia, Gastropoda, Oligochaeta, Ostracoda, Ciliophora ve Gromiida) belirlenmiştir. İstasyonlarda ortalama bolluk değerleri bakımından Sert kabuklu Foraminifer 31-947x10³ birey/m² ile en yüksek değer aralığına sahipken Nematoda ve Bivalvia bolluk değerleri sırasıyla 1-75x10³ ve 1-33x10³ birey/m²'dir. 4 genusa (*Ammonia*, *Elphidium*, *Quinqueloculina* ve *Globobulimina*) ait türlerin baskın olduğu 2 ordo, 9 familyaya ait toplam 27 canlı meiobentik Sert kabuklu Foraminifer türü tespit edilmiştir. Yine bu türlerin canlı/ölü/fosil oranları hesaplanmış, düşük çözünmüş oksijen seviyelerine karşı yüksek toleransa sahip Sert kabuklu meiobentik Foraminifer türlerinin özellikle daha derin istasyonlarda baskın olduğu ve popülasyonların çoğunlukla canlı bireylerden oluştuğu kaydedilmiştir. Canlı türleri içerisinde Hauerinidae familyasına ve *Ammonia* (Rotaliidae) genusuna ait türlerde çevresel değişkenlerde çeşitli bozulmaların göstergesi olarak kabul edilen %10,7 oranında farklı şekillerde anomaliler ve %8,2 oranında renklenmeler tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Meiobentoz, Canlı Sert kabuklu Foraminifer, Taksonomi, Ekoloji, Marmara Denizi

MEIOBENTHIC ASSEMBLAGES AND THE ECOLOGICAL ATTRIBUTES OF LIVING HARD-SHELLED MEIOBENTHIC FORAMINIFERA COMMUNITIES IN THE EASTERN BASIN OF THE SEA OF MARMARA

İbrahim ÖKSÜZ¹, Ahsen YÜKSEK¹, Yaprak GÜRKAN¹

¹Istanbul University, Institute of Marine Sciences and Management, Department of Physical Oceanography and Marine Biology, İstanbul
ibrahimoksuz86@gmail.com

This research was carried out at 8 stations with the depths ranges between 80-350 m in order to determine the distribution of meiobenthic fauna and living hard-shelled foraminifera in the eastern basin of the Sea of Marmara in September 2021. Two replicates of subsampling were performed with the help of a tube that had a surface area of about 12.56 cm² and a length of 10 cm from the sediment sample taken with a 0.1 m² Van Veen Grab. The samples were sieved through a 500-63µm mesh-sized net and 11 taxa (Hard-shelled Foraminifera, Soft-shelled Foraminifera, Nematoda, Harpacticoida, Polychaeta, Bivalvia, Gastropoda, Oligochaeta, Ostracoda, Ciliophora, and Gromiida) were determined by Rose Bengal staining technique. In terms of the mean abundance values, Hard-shelled Foraminifera have the highest value range with 31-947x10³ ind/m² while the abundance of Nematoda and Bivalvia ranged between 1-75x10³ and 1-33x10³ ind/m², respectively. A total of 27 Hard-shelled Foraminifera species belonging to 2 orders and 9 families were recorded with an apparent dominance of 4 genera; *Ammonia*, *Elphidium*, *Quinqueloculina*, and *Globobulimina*. Additionally, we estimated the living/dead/fossil ratios of the them and found that the species that have a high tolerance to low dissolved oxygen levels were particularly dominant at deeper stations, and the populations mostly consist of living individuals. Species belonging to the family Hauerinidae and the genus *Ammonia* (Rotaliidae) have been recorded to have various types of anomalies with a ratio of 10.7% and colorations of 8.2% which are considered indicators of several deteriorations in the environmental variables.

Keywords: Meiobenthos, Living Hard-shelled Foraminifera, Taxonomy, Ecology, The Sea of Marmara

KUZEYDOĞU MARMARA DENİZİ'NDE IŞIKLI TABAKANIN ZAMANA BAĞLI DEĞİŞİMİ

İlayda Destan ÖZTÜRK^{1,2}, Dilek EDİGER¹, Hüsne ALTIOK¹

¹İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Fiziksel Oşinografi ve Deniz Biyolojisi Ana Bilim Dalı, İstanbul

²Türk Deniz Araştırmaları Vakfı, İstanbul

destanozturk@istanbul.edu.tr

Işık deniz ekosistemlerinde, besin tuzları ile birlikte birincil üretim ve fotosentetik süreçlerin kontrolünde ana rol oynamaktadır. Işık tabaka tanımı için fotosentetik aktif radyasyon (PAR)'a ait ışık sönüm (atenüasyon) katsayısı (Kd), ışık tabaka derinliği (öfotik zon) (Zeu) ve Seki disk derinliği (ZSD) kullanılmaktadır. Seki disk, ışık geçirgenliği (berraklık) hakkında ilk bilgileri sağlamakla beraber, ZSD değeri havanın ve denizin durumu, gözlemci vb. faktörlerden etkilenmektedir. Bu nedenle ışık tabaka derinliği çalışmalarında yüzey PAR değerinin %1'e indiği derinliğin (Zeu)'nun kullanılması daha doğru sonuç vermektedir. Marmara Denizi farklı baskılar altında ekosistem bozulmasına maruz kalan bir iç deniz durumundadır. Kirliliğin etkisinin daha belirgin görüldüğü üst tabaka sularında ışık tabaka kalınlığı azalmış ve haloklinin hemen altındaki suların çözünmüş oksijen değerlerinde hızlı çöküşler (oksiklin) oluşmuştur. Marmara Denizi'nde PAR verileri kullanılarak elde edilmiş güncel ışık tabaka derinliği çalışması oldukça azdır. Bu çalışmada İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü tarafından 2000-2009 yılları arasında İSKİ izleme çalışmaları kapsamında elde edilmiş 4 istasyona ait PAR ve ZSD değerleri, incelenmiştir. Çalışmanın amacı 2000-2009 yılları arasında Marmara Denizi kuzeyinde yer alan açık ve kıyı istasyonlarında ışık tabakanın değişiminin PAR ve Seki Disk değerleri ile birlikte incelemek, aralarındaki ilişkiyi belirlemek ve güncel durum (2019) ile karşılaştırmaktır.

Çalışılan bölgede belirtilen yıllar için ışık tabaka derinliği (Zeu) ve ışık sönümlenme katsayısı (Kd) değerleri hesaplanmıştır ve ZSD ile ilişkisi incelenmiştir. ZSD değerinin tüm istasyonlar için 10 yıllık aylık düzenli verisi değerlendirildiğinde en düşük değerlerin ilkbahar aylarında, en yüksek değerlerin ise sonbahar aylarında kaydedildiği gözlenmiştir. Bölgede ZSD derinliği 2.5 m ve 17.7 m arasında değişmektedir. PAR'ın %1'e indiği derinlik olarak nitelendirilen ışık tabaka derinliğinin (öfotik zone) en düşük olduğu tüm zamanlarda ortalama sönümlenme katsayısının (Kd) yüksek olduğu belirlenmiştir. Öfotik zone 2000-2009 yılları arasında M23 ve MBC istasyonlarında, M14 ve MY2 ye göre daha derin olduğu belirlenmiştir. M23 ve MBC istasyonlarında 2000-2009 yılları arasında ilkbahar aylarında elde edilen Kd değerleri ile 2019 yılı ilkbahar değerleri karşılaştırıldığında, sönümlenme katsayısının iki istasyon için de 2019 yılında artış gösterdiği gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Işık tabaka derinliği, Seki Disk Derinliği, Sönümlenme Kat Sayısı, Marmara Denizi

TEMPORAL CHANGES OF THE EUPHOTIC ZONE IN THE NORTHEASTERN SEA OF MARMARA

İlayda Destan ÖZTÜRK^{1,2}, Dilek EDİGER¹, Hüsne ALTIOK¹

¹Istanbul University, Institute of Marine Science and Management, Department of Physical
Oceanography and Marine Biology, İstanbul

²Turkish Marine Research Foundation, İstanbul

destanozturk@istanbul.edu.tr

Light plays a major role in the control of primary production and photosynthetic processes along with nutrients in marine ecosystems. Light attenuation coefficient (k_d) of photosynthetically active radiation (PAR), euphotic zone depth (Z_{eu}) and Secchi disc depth (ZSD) are used for the definition of illuminated layer. While the Secchi disk provides the first information about the light transmittance (turbidity), the ZSD value can be affected by some factors such as conditions of the air and sea, the observer, etc. Therefore, it is more accurate to use the depth (Z_{eu}) at which the surface PAR value decreases to 1%. The Marmara Sea is an enclosed sea subject to ecosystem degradation under different pressures. In the upper layer waters, where the effect of pollution is more evident, the luminous layer thickness decreased and rapid collapses (oxycline) occurred in the dissolved oxygen values of the waters just below the halocline. Current light layer depth studies using PAR data in the Sea of Marmara are very scarce. In this study, the PAR and ZSD values of 4 stations obtained by the Istanbul University Marine Sciences and Management Institute between 2000-2009 within the scope of İSKİ monitoring studies were examined. The aim of the study is to examine the change of the luminous layer together with the PAR and Secchi Disk values in the open and coastal stations located in the north of the Marmara Sea between the years 2000-2009, to determine the relationship between them and to compare them with the current situation (2019).

The euphotic zone depth (Z_{eu}) and light attenuation coefficient (K_d) values were calculated and their relationship with ZSD was examined in the study area for the years specified. The 10-year monthly data of ZSD value for all stations were evaluated and it was observed that the lowest values were recorded in the spring months and the highest values in the autumn months. ZSD depth varied between 2.5 m and 17.7 m in the study area. It has been determined that the average attenuation coefficient (K_d) is high at all times when the euphotic zone depth, which is defined as the depth where PAR decreases to 1%, is the lowest. The euphotic zone depth was deeper at M23 and MBC stations than M14 and MY2 between 2000 and 2009 sampling period. It was observed that recent K_d values (2019) increased when compared to 2000-2009 sampling period during spring season at M23 and MBC.

Keywords: Euphotic zone depth, Secchi disk depth, Attenuation coefficient, Sea of Marmara

KIYI KUMULLARININ TAKİBİNE YENİ BİR YAKLAŞIM

İrem Yeşim SAVAS¹, Evrim KALKAN TEZCAN², Devrim TEZCAN³

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Oşinografi Bölümü, Mersin

² Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Oşinografi Bölümü, Mersin

³ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Oşinografi Bölümü, Mersin

yesim.savas@ims.metu.edu.tr

Kıyı bitki örtüsü, kumulların varlığı ve kumullar üzerine yerleşmiş yaban hayatının sürdürülebilirliği açısından önemlidir. Kıyı alanı çevresindeki yerli flora, kıyı bitki örtüsünün temelini oluşturur ve biyolojik çeşitliliği artırır. Kumu kök sistemleri ve rizomları aracılığıyla ortama sabitlerken istilacı türlerin popülasyonlarını kontrol altında tutarak ve açık sulara doğru ilerleyebilecek erozyonu ve kum akışını önleyerek koruyucu görevi görürler. Bununla birlikte, kirliliğe ve ötrofik alanlardan yarar sağlayabilecek ve gelişebilecek olan ruderal türlerin aksine bu endemik türler habitatlarındaki bozulmalara karşı kırılgandır ve hayatta kalıp varlıklarını sürdürebilmeleri eşsiz çevre koşullarının stabilliğine bağlıdır. Bu nedenle, yerli bitki örtüsü kıyı ekolojik sağlık göstergesi olarak değerlendirilebilir ve bu alanları gözlem altında tutmak ve mevsimsel olarak üreme davranışları, öbeklikleri ve hacimleri hakkında düzenli ve nicel takipler yapmak toplumun yararı ve endemik doğanın korunması için en iyisi olacaktır.

Yukarıda bahsedilen argümanlara dayanarak bu endişelere yönelik yeni bir metodoloji geliştirdik. Bir 4K insansız hava aracı kullanarak kıyı kumullarının üzerinden yüksek çözünürlüklü alçak irtifa görüntüler topladık. Belirlenen Yer Kontrol Noktaları'nın lokasyonları bir GNSS alıcısı ile belirlenmiştir. Alınan görüntüler fotogrametrik olarak doğru görüntüler elde etmek için ArcGIS Pro (©ESRI) yazılımı kullanarak işlenmiştir. Bir ortomosaik görüntü ile sayısal yükseklik modeli elde edilmiştir. Sonrasında ArcGIS Pro (©ESRI) yazılımı içinde bir derin öğrenme iş akışı kullanılarak kıyısal vejetasyon sınıflandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kıyısal bitki örtüsü, Drone, Derin öğrenme.

A NEW APPROACH TO TRACKING COASTAL SAND DUNES

İrem Yeşim SAVAS¹, Evrim KALKAN TEZCAN², Devrim TEZCAN³

¹ Middle East Technical University, Institute of Marine Sciences, Oceanography Department, Mersin

² Middle East Technical University, Institute of Marine Sciences, Oceanography Department, Mersin

³ Middle East Technical University, Institute of Marine Sciences, Oceanography Department, Mersin

yesim.savas@ims.metu.edu.tr

Coastal vegetations are substantial for the existence of sand dunes and the sustainability of wildlife occupying the dunes. Native flora around the coastal area forms the basis of the coastal vegetation and enhances biodiversity. They serve as a preserver by keeping invasive species' populations in control and preventing the erosion and sand flow towards the open waters by anchoring the sand through their root systems and rhizomes. However, these endemics have unique survival conditions and are vulnerable to disturbance in their habitat, unlike the ruderal species that would benefit from and thrive in polluted and eutrophicated areas. Therefore, native vegetation could be received as coastal ecological health indicators, and it would be society's best to keep these areas on observation and make regular and quantitative follow-ups on their reproduction behavior, patchiness, and volumes seasonally.

With regard to these arguments, we developed a new methodology that would benefit our concerns. We used an Unmanned Aerial Vehicle, a 4K drone, to acquire low-altitude aerial images of the coastal dune. Ground control points (GCPs) were positioned and their geographic location was acquired using a GNSS receiver. The images were processed in ArcGIS Pro (©ESRI) software to obtain photogrammetrically correct imagery. An orthomosaic image and a digital elevation model were generated. A deep learning workflow was applied in ArcGIS Pro software to classify the coastal vegetation.

Keywords: Coastal vegetation, Drone, Deep learning.

KUZEYDOĞU AKDENİZ'DE İKLİM GÖSTERGELERİNİN BALIK BOLLUĞU ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN ÖN ANALİZİ

Merve Kurt¹, Ali Cemal Gücü¹

1 ODTÜ, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Deniz Biyolojisi ve Balıkçılık Bölümü, Mersin

Merve.kurt@ims.metu.edu.tr

Deniz ekosistemleri insan kaynaklı tehditler sebebiyle hızla değişmektedir. Bunlardan biri özellikle son yıllarda belirgin hale gelen iklim değişikliğidir. Bulunduğu coğrafik konumdan dolayı Akdeniz bu değişimden en çok etkilenen bölgelerden biridir. Bugün Akdeniz, küresel ortalamadan %20 daha hızlı ısınırken, en yüksek sıcaklıklar Doğu'sunda gözlemlenmektedir. Deniz canlıların bu ısınmaya çeşitli şekillerde yanıt verdiği çalışmalarla kanıtlanmıştır. Sürdürülebilir balıkçılık uygulamaları tasarlayabilmek için, balık stoklarındaki hangi değişikliklerin iklimle alakalı olduğunu anlamak önem taşımaktadır. Bu amaç dahilinde yapılan bu çalışmada, Türkiye'nin Güney kıyısında avlanmakta olan biokütlelerindeki değişimi büyük ölçekli iklim indeksleriyle ile açıklanabileceğini varsaydık. Biokütle göstergesi olarak kabul edilen birim çabaya düşen balık miktarında (CPUE) meydana gelen değişimler ile, büyük ölçekli iklim indeksleri olan NAO (Kuzey Atlantik Salınımı) ve EA/WR (Doğu Atlantik/ Batı Rusya) indeksi arasındaki zamansal uygunluk araştırılmıştır. Güvenirliği sorgulansa da Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından resmi olarak raporlanan ve yıllardır tutarlı bir istatistik yöntemle toplanan karaya çıkarılan balık miktarı ve balıkçı filosu istatistikleri 1987 ve 2020 yılları için derlenmiştir. Balık türleri trol ile yakalananlar ve gırgır ile yakalananlar olarak gruplandırılmıştır. Trol ve gırgır olarak gruplanan tekne sayıları, yıllık birim çabaya düşen balık miktarlarının hesaplanmasında kullanılmıştır. İklim etkisini gösterebilmek için EA/WR (Doğu Atlantik/ Batı Rusya) indeksi dört mevsime göre ayrılmış, NAO (Kuzey Atlantik Salınımı) içinde sadece kış indeksi (DJFM) kullanılmıştır. İndeksler ve CPUE zaman serilerindeki otokorelasyon, ARIMA modeliyle giderildikten sonra, aralarındaki ilişki kalıntılara çapraz korelasyon analizi uygulanarak incelenmiştir. Genel olarak trol avcılığı CPUE değeri ile NAO/DJFM ve EA/WR arasında istatistiksel olarak önemli ilişkilerin olduğu göstermiştir. Model ilişkiyi, NAO/DJFM ile pozitif ve 3, EA/WR Yaz ile pozitif 2 yıllık, EA/WR Sonbahar ile negatif 4 yıllık sarkma olarak vermiştir. NAO/DJFM genellikle sıcaklıklar üzerinde etkiliyken EA/WR'nın yağışlarla ilintili olduğu ve Akdeniz'deki avlanma dönemi dikkate alındığında kış aylarındaki sıcaklık değişiminin üreme dönemi öncesi optimal ortam koşullarını etkileyerek balıkların üreme başarısına, yağışların ise birincil üretime bağlı olarak büyümeleri üzerinde etkili oldukları ileri sürülebilir. Gırgır avcılığı CPUE değerleri sadece EA/WR Kış indeksiyle ilişkili görünmektedir. Çok geniş olan sarkma zamanını pelajik balıklar üzerinde etkisi bilinen diğer faktörleri akla getirmektedir. Sonuç olarak, bu ön çalışma, iklim indekslerinin, Akdeniz'deki balık miktarını etkileyen göstergelerden biri olarak kullanılabilceği konusunda önemli ipuçları sunmuştur.

Anahtar Kelimeler: İklim indeksi, Balıkçılık

PRELIMINARY ANALYSIS OF IMPACT OF THE CLIMATE INDICATORS ON FISH ABUNDANCE IN THE NORTHEASTERN MEDITERRANEAN

Merve Kurt¹, Ali Cemal Gücü¹

1 ODTÜ, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Deniz Biyolojisi ve Balıkçılık Bölümü, Mersin

Merve.kurt@ims.metu.edu.tr

Marine ecosystems are altering as a response to climate change. One of these threats which became particularly evident in recent decades is climate change. Due to its location, Mediterranean Sea is considered one of the most susceptible regions to climate change and is getting warmer 20% faster than the global trend with highest values observed in the Eastern part. Marine fauna has already been reported to react to this warming in a wide range of ways. It is essential to understand what changes in the fish stocks is related to climate change to design sustainable fishing practices. Within this context, we assumed that the large-scale climate indices may explain the changes in the abundance of exploited fish populations in the in the Turkish coast of Mediterranean Sea. For this purpose, the temporal correspondence between the main patterns of catch per unit effort (CPUE) variations and large-scale climate indices North Atlantic Oscillation (NAO) and East Atlantic-West Russia (EA-WR) teleconnection patterns has been investigated. Thus, although its reliability is questioned, officially reported landing and fishing boat statistics that has been gathered with consistent a method for years by Turkish Statistical Institute (TUIK) compiled for the years 1987 and 2020. Fish species categorized as “trawl catch” and “purse seine catch” regarding the fishing practice used to catch them. The number of fishing vessels are used to calculate annual CPUE values of trawlers and purse seiners. EA-WR index is divided into four seasons whilst only Winter NAO (December-January-February-March) index has been used to explain atmospheric variations. In order to measure parallelism between climate indices and variations in CPUEs, cross-correlation analysis with ARIMA models has been performed. In general, CPUE of trawl catch was significantly affected by NAO DJFM and EA/WR Summer and Autumn indices whilst CPUE of purse seiners were significantly correlated only with EA/WR Winter Index. Our results indicate that although the large-scale climate indices are failed to explain particular patterns, they have significant impact on CPUEs. However, other drivers that are probably acting in combination to climate must be included for future studies.

Key words: Climate Indices, Fishery

KARADAN DENİZE VURANLAR – DENİZ ÇÖPLERİ: KUZEY EGE, GÖKÇEADA ÖRNEĞİ

M. İdil ÖZ¹, Onur GÖNÜLAL², Abdullah TUĞRAL³

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Teknolojileri Meslek Yüksekokulu, Sualtı Teknolojisi Programı, Çanakkale

² İstanbul Üniversitesi, Su Bilimleri Fakültesi, Deniz ve İçsu Kaynakları Yönetimi Bölümü, İstanbul

³ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Gökçeada Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Balıkçılık Teknolojisi Bölümü, Çanakkale

Sorumlu yazar: idiloz@comu.edu.tr

Gün geçtikçe artarak büyüyen sorunumuz; atıkların, deniz ve kıyılarımızdaki yoğunluğu üzerine yapılan araştırmalar derlenmiş, Kuzey Ege Denizi ve Gökçeada özelinde çalışma yapılmıştır. Yüzen deniz çöplerinin, mevcut akıntı sistemleri nedeniyle, daha çok Kuzey Ege’de toplandığını ortaya koyan modelleme çalışmaları, bölgenin bu konudaki hassasiyetine dikkat çekmektedir. 2013, 2015 ve 2022 yıllarında, Gökçeada’da, elle kıyılarından, SCUBA ile deniz dibinden, dip trolleri ve derin su paraketası ile kıta yamacından ve son olarak kılıç balığı avı için seyreden teknelerle yüzeyden toplanan atıklar, tipleri, kullanım alanları ve kaynağına göre gruplandırılmıştır. En fazla rastlanan malzemenin, plastik, en yoğun çöp görülen bölgenin, adanın doğusunda yer alan, yerleşimden ve her türlü insan aktivitesinden uzak, ancak poyraz rüzgârlarına ve fırtınalara açık olan Güzelcekoy olduğu tespit edilmiştir. Farklı ülkelerin etiketlerinin olduğu atıklara da sıkça rastlanılmış olması ve yerleşimden uzak olmasına rağmen, en yoğun atığın adanın hakim rüzgârlarına açık olan bir bölgede toplanması, Ege’de yapılan modelleme çalışmalarının sonuçlarıyla uyum göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Deniz çöpu, Gökçeada.

WASHED UP FROM THE LAND TO THE SEA – MARINE LITTER: GÖKÇEADA CASE STUDY

M. İdil ÖZ¹, Onur GÖNÜLAL², Abdullah TUĞRAL³

¹ Çanakkale Onsekiz Mart University, Vocational School of Marine Technologies, Department of Underwater Technology, Çanakkale

² İstanbul University, Faculty of Aquatic Sciences, Department of Marine and Freshwater Resources Management, İstanbul

³ Çanakkale Onsekiz Mart University, Gökçeada School of Applied Sciences, Department of Fisheries Technology, Çanakkale

Corresponding author: idiloz@comu.edu.tr

Waste, humanity's ever growing problem, has been studied on the basis marine litter; researches on marine litter densities along the Turkish coastal and marine environments had been evaluated, with a special emphasis on North Aegean Sea and Gökçeada. Some studies on the floating marine litter distribution models in the Aegean Sea revealing the accumulation of litter is mostly in the North Aegean, due to prevailing current systems, point out the vulnerability of the area. In 2013-2015 and 2022, marine litter had been collected from the beaches by hand, from the seafloor by SCUBA, from the continental shelf by bottom trawl and by deep sea long-lines and finally from the sea surface by the boats sailing for swordfish fishing. The items were sorted according to the types of material, usage and origin. Plastic materials dominated the composition of all the collected litter and Güzelcekoy, a small bay quite away from the nearest residential and any human activity, located in the east of the island, facing the stormy prevailing northeastern wind, is found out to be the most polluted station in terms of litter abundance. Labels of several foreign countries had also been encountered frequently. These results coincide with the studies conducted in the Aegean Sea before.

Keywords: Marine litter, Gökçeada.

TÜRKİYE BALIKÇILIĞININ SON YIRMI YILINA İLİŞKİN GENEL BİR DEĞERLENDİRME: KARADENİZ VE HAMSİ

Ahmet Cemal DİNÇER

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Trabzon, TÜRKİYE
cdincer@ktu.edu.tr

Bu bildirinin amacı son yirmi yılda Karadeniz balıkçılığına özel bir vurgu yaparak Türkiye'nin su ürünleri avcılık üretiminde meydana gelen değişikliklerin nedenlerini ve olası etkilerini tartışmak ve ayrıca, sürdürülebilir balıkçılık için hamsi avcılığına ilişkin yapıcı önerilerde bulunmaktadır. 2000 yılında Türkiye'nin toplam su ürünleri üretimi 772.376 ton olup bunun 503.345 tonu avcılıktan ve geriye kalan 79.031 tonu ise yetiştiricilikten elde edilmiştir. 2018 yılına kadar avcılık üretimi genel olarak azalmış ve yetiştiricilik üretimi ise artmaya devam etmiştir. 2018 yılında bu miktarlar avcılık üretimi 314.094 ton ve yetiştiricilik üretimi ise 314.537 ton olarak gerçekleşmiştir. Böylece yetiştiricilik üretimi ilk kez avcılık üretimini geçmiş oldu. 2020 yılında Türkiye'nin toplam su ürünleri üretimi bir önceki yıla göre %6.1 azalarak 785.811 ton olarak gerçekleşmiştir. Üretimin %37.1'ini avcılık yoluyla elde edilen deniz balıkları, %5'ini avcılık yoluyla elde edilen diğer deniz ürünleri, %4.2'sini avcılık yoluyla elde edilen iç su ürünleri ve %53.7'sini yetiştiricilik ürünleri oluşturmuştur. 2020 yılındaki toplam su ürünleri üretimi 2000 yılına göre %34.9 artmış, avcılık üretimi ise %37.6 oranında azalmış ve yetiştiricilik üretimi ise %433.2 oranında artmıştır. 2000 yılında 280.000 ton olan hamsi av miktarı ise %38.8 oranında azalarak 2020 yılında 171.253 ton olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'nin toplam avcılık üretiminin hamsi miktarıyla yakından ilişkili olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, Su ürünleri üretimi, Karadeniz, Hamsi

A GENERAL ASSESSMENT OF THE LAST TWENTY YEARS OF TURKISH FISHERIES: BLACK SEA AND ANCHOVY

Ahmet Cemal DİNÇER

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Trabzon, TÜRKİYE

cdincer@ktu.edu.tr

The aim of this paper is to discuss the causes and possible effects of changes in Turkey's capture fishery production, with a special emphasis on the Black Sea fisheries in the last two decades, and also to make constructive suggestions for anchovy fishing for sustainable fisheries. In 2000, Turkey's total aquaculture production was 772,376 tons, of which 503,345 tons were obtained from capture and the remaining 79,031 tons were obtained from aquaculture. Until 2018, capture production generally decreased and aquaculture production continued to increase. In 2018, these amounts were realized as 314,094 tons of capture production and 314,537 tons of aquaculture production. Thus, aquaculture production surpassed capture production for the first time. In 2020, Turkey's total fishery production decreased by 6.1% compared to the previous year and amounted to 785,811 tons. Sea fish obtained from capture constitutes 37.1%, other sea products obtained from capture constitutes 5%, inland water products obtained from capture constitutes 4.2%, and the aquaculture products constitutes 53.7% of this production. Total fishery production in 2020 increased by 34.9% compared to 2000, whereas capture production decreased by 37.6% and aquaculture production increased by 433.2%. The quantity of anchovy, which was 280.000 tons in 2000, decreased by 38.8% and realized as 171.253 tons in 2020. It can be said that Turkey's total hunting production is closely related to the amount of anchovy.

Keywords: Turkey, Fishery production, Black Sea, Anchovy

TÜRKİYE'NİN BATI KARADENİZ KIYILARININ EKOLOJİK KALİTE DEĞERLERİNİN MEVSİMSSEL DEĞİŞİMİ

Ahmet Mutlu GÖZLER¹, Hazel BAYTAŞOĞLU¹, Nimet Selda BAŞÇINAR², Elnara Eldar CAFEROVA³, Ali Erdem ÖZÇELİK⁴

¹ Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Rize

² Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Balıkçılık Yönetimi Bölümü, Trabzon

³ Center for the study of Biodiversity under the Biodiversity Protection Service of the Ministry of Ecology and Natural Resources, Azerbaycan.

⁴ Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Rize

ahhmet.gozler@erdogan.edu.tr

Bu çalışmada ile 2017 - 2020 yılları arasında Türkiye'nin Batı Karadeniz Kıyısı Bölgesinde mevsimsel olarak, yumuşak zeminde mevsimsel olarak ekolojik kalite değerlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Örneklemeler, 15 hatta 5 farklı derinliklerden üç tekerrürlü olarak (10m, 30m, 50m, 70m, 100m ve İstanbul boğazı çıkışından Riva istasyonundan 200m ve 500m derinliklerden) 0,1 m²'lik alanı örnekleyen kutu korla alınmıştır. Bölgenin ekolojik kalitesini belirlemek amacıyla Batı Karadeniz'in bentik bölgesinin (Yumuşak zemin) ekolojik kalite durumu, H', AMBI, m-AMBI, BENTIX ve TUBI indeksleri kullanıldı. Elde edilen veriler ArcGIS harita üzerine aktarıldı. Ekolojik kalite indeks değerlendirilmesi sonuçlarına göre dört mevsimde de çeşitlilik (H') indeksi değerleri bölgeyi kötü ve çok kötü olarak sınıflandırmıştır. AMBI, M-AMBI, BENTIX ve TUBI indeksi değerlerinde Türkiye'nin Batı Karadeniz kıyıları ekolojik kalitesi dört mevsimde de genel olarak iyi veya yüksek kalitede bulunmuştur. Bu çalışma "TUBİTAK 116Y150" proje ile desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz, Ekolojik Kalite, TUBI, AMBI, BENTIX

SEASONAL VARIATION OF THE ECOLOGICAL QUALITY VALUES OF THE WESTERN BLACK SEA COASTS OF TURKEY

Ahmet Mutlu GÖZLER¹, Hazel BAYTAŞOĞLU¹, Nimet Selda BAŞÇINAR², Elnara Eldar CAFEROVA³, Ali Erdem ÖZÇELİK⁴

¹ Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Rize

² Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Balıkçılık Yönetimi Bölümü, Trabzon.

³ Center for the study of Biodiversity under the Biodiversity Protection Service of the Ministry of Ecology and Natural Resources, Azerbaijan.

⁴ Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Rize

ahmet.gozler@erdogan.edu.tr

The aim of this study was to determine the ecological quality seasonally from 2017 to 2020 by taking into account soft-bottom habitat, depending on the depth in the western Black Sea coasts of Turkey. Samplings were carried out in 15 different transects consisting of 5 depths performed in triplicated format (10m, 30m, 50m, 70m, 100m and 200m, 500m depths only at the entrance and exits of Bosphorus, Riva station) by using 0,1 m² capacity box core. AMBI, M-AMBI, BENTIX, and TUBI indexes were used to determine the ecological quality of the benthic area in the Western Black sea region. Data were transformed into maps using ArcGIS software. The results of the ecological quality index classified the study location as poor and bad throughout the seasons. AMBI, M-AMBI, BENTIX, and TUBI indexes revealed the ecological quality of the Western Black sea coast of Turkey is high and good throughout the seasons. This research is supported by the “TUBİTAK 116Y150” project.

Keywords: Black Sea, Ecological Quality, TUBI, AMBI, BENTIX

KARADENİZ'DE ÖTROFİKASYON ETKİLERİ: ÜST TABAKA BİYO-KİMYASAL ÖZELLİKLERİNDE UZUN DÖNEMLİ DEĞİŞİMLER

Bariş SALİHOĞLU¹, Mustafa YÜCEL¹, Hasan ÖREK¹, Süleyman TUĞRUL¹

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Mersin

tugrul@ims.metu.edu.tr

Karadeniz, kendine özgü fiziksel ve biyo-kimyasal özelliklere sahip tipik bir kapalı denizdir. Karadeniz derin basenindeki kalıcı tuzluluk tabakalaşması sonucu, yüzeyden haloklin alt derinliklerine fiziksel prosesler yoluyla oksijen girdisi çok düşüktür; bunun sonucu olarak, haloklin alt sularında suboksik/anoksik (redox) geçiş tabakası oluşmuştur. Derinlik sınırları basen boyunca değişen haloklin içinde Karadeniz'e özgü belirgin kimyasal özellikler (nutriklin, NO_x maksimum, suboksik bölge, P-minimum ve maksimum, Mn maksimum) oluşmuş ve kalıcı hale gelmiştir. Bu yapıların oluşması karmaşık biyo-kimyasal tepkimelerin sonucudur. Haloklin altındaki tuzlu sulara (>150-200m) kalıcı anoksik (oksijensiz, hidrojen sülfürlü) ortam vardır. Haloklin içinde oluşan belirgin kimyasal özellikler, insan kaynaklı karasal baskılara ve iklim değişikliklerine duyarlıdır. Haloklin içinde oluşan oksiklin sınırları, yüzeydeki organik madde bolluğuna ve alt tabakaya çökeltme miktarına göre zaman-mekan ölçekli değişim gösterir. Karadeniz havzasında 1970'lerde hızla artmaya başlayan sanayileşme, kentleşme ve tarımsal faaliyetler ve iklimsel etkiler sonucu Karadenize büyük nehirlerle ulaşan besin elementleri (reaktif azot, fosfor) girdi yükleri aşırı artmış ve nehir sularının N/Si/P molar oranları değişmiştir. Akarsuların taşıdığı aşırı artan azot ve fosfor yükleri ve değişen N/i/P oranları, kuzeybatı geniş sahanlığı ve açık deniz dahil olmak üzere tüm Karadeniz'de ötrofikasyon olarak tanımlanan aşırı plankton (organik madde) üretimi ve reaktif POM bolluğu Karadeniz -ekolojik (biyo-optik ve kimyasal) özelliklerini çok olumsuz etkilemiştir. Aşırı NO_x ve PO₄ girdileri, Karadeniz üst tabakasındaki doğal silikat stokunu kısa sürede tüketmiş; haloklin üst bölgesinde nitrat stoku ise 1980'li yıllarda 2-4 kat artmıştır. Yüzeyden haloklin içine çökelen organik madde miktarı oksijen taşınım hızını aşması sonucu haloklin içindeki oksiklin alt sınırı sığlaşmış ve ara geçiş tabakasındaki suboksik (oksijence fakir) bölge de yüzey doğru genişlemiştir. Sonuçta oksijenli yaşamın sürdüğü üst tabaka havza boyunca en az 10-15 metre incelmıştır. Haloklin alt sınırındaki sülfürlü su (H₂S < 1.0 µM) sınırında belirgin değişim gözlenirse de; suboksik/anoksik geçiş (redoks) tabakası genişlemiştir. Suboksik-anoksik geçiş tabakasında oksijen eksikliğine (redoks potansiyeli) duyarlı elementlerin biyo-kimyasal oksidasyon-indirgeme tepkimeleri ve tipik profil derinlikleri (su yoğunluğuna göre) derin bölgelerde uzun dönemli kalıcı değişimler göstermiştir. Örneğin, oksiklin alt sınırı ve nitrat maksimum, derin basende gözlenen fosfat minimum derinliği ve çözünmüş mangan iyonlarının ilk görünüm derinlikleri 1980'li yıllarda başlayarak yukarıya (yüzeğe) doğru kaymıştır.

Anahtar Kelimeler: Ötrofikasyon, Karadeniz, Haloklin, Anoksiya, suboksik

IMPACTS OF EUTROPHICATION ON BLACK SEA ECOSYSTEM: LONG-TERM CHANGES IN THE UPPER LAYER BIO-CHEMICAL PROPERTIES OVER THE DEEP BASIN

Bariş SALİHOĞLU¹, Mustafa YÜCEL¹, Hasan ÖREK¹, Süleyman TUĞRUL¹

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Mersin

tugrul@ims.metu.edu.tr

The Black Sea (BS) is a typical enclosed sea with distinctly different physical and bio-chemical properties. The water exchanges with the salty Mediterranean take places through the narrow and shallow Bosphorus Strait via the Sea of Marmara. Its saltier deep water is separated from the brackish upper layer by a permanent halocline limiting the ventilation of subhalocline waters and thus leading to the formation of redox-dependent chemocline in the suboxic/anoxic interface and permanent anoxia in the salty lower layer waters below 150-200m over the deep basin. Distinct chemical features (nutricline, NO_x maximum, suboxic zone, P-minimum and maximum, Mn maximum) formed in the permanent halocline are dominated by complicated bio-mediated chemical processes. These vertical features are sensitive to human induced (excess N, P loads of industrial, municipal and agricultural origins) pressure and climatic changes. The BS upper layer (winter mixing zone + halocline upper depths) is ventilated by winter mixing and partly by lateral inputs of oxygen by Bosphorus plumes. However, ample loads of nutrient inputs by the major rivers with modified N/Si/P molar ratios since the 1970's, have resulted in severe eutrophication (excess POM production export below the euphotic zone), leading to dramatic changes in both biological and chemical properties of the whole Black Sea, for example leading to excess POM production in the surface layer, have enhanced nitrate stock in the upper layer by 2-4 times as the natural silicate stock of BS upper layer has been utilized completely. Development of intense eutrophication in the NW BS shelf and Rim Current has led to enlargements of the suboxic zone within the halocline by at least 10-15m over the deep basin, whereas the sulphide-bearing water (H₂S < 1.0 µM) boundary has remained unchanged due to limited ventilation of the halocline upper depths in winter. However, the depths and oxidation-reduction rates of redox-sensitive elements in the suboxic/anoxic transition (redox) zone have changed over the deep basin and NW wide shelf. For example, the oxycline lower boundary and nitrate max, phosphate minimum depth in the deep basin and first appearance of dissolved Mn shifted upwards, displaying spatio-temporal variations.

Keywords: Eutrophication, Black Sea, Halocline, Anoxia, sub-oxic

KARADENİZ EKOSİSTEMİNİN KORUNMASI İÇİN HALKIN FARKINDALIĞININ ARTIRILMASI VE DENİZ ÇÖPLERİNİN AZALTIILMASI

Fatma TELLİ KARAKOÇ, Coşkun ERÜZ, Ertuğ DÜZGÜNEŞ, Hacer SAĞLAM, Neira İsmail, Sercan EROL, Nigar ALKAN, Yahya TERZİ, Koray ÖZŞEKER, Nurettin BAŞKAN

¹ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Fakültesi,
ftellikarakoc@gmail.com

2014-2019 dönemi Karadeniz Sınır Ötesi İşbirliği tarafından desteklenen LitOUTer (BSB-785) “Karadeniz Ekosisteminin Korunması için Halkın Farkındalığının Artırılması ve Deniz Çöplerinin Azaltılması” projesi Temmuz 2020 tarihinde başlamıştır. Projenin amacı, deniz çöplerinin oluşumu, kaynağı, denize giriş yolları, azaltılması, geri dönüşümü gibi birçok konuda farkındalık oluşturmaktır. Farkındalık seviyesi bilgi seviyesi ile paraleldir. Deniz çöpleri hakkında bilgi sahibi olanlar bu konu ile ilgili farkındalıkları, bilmeyenlere göre çok daha fazla olduğu bilinmektedir.

Bu çalışma, deniz çöplerinin kara ve deniz ekosistemine etkilerini farklı yöntemler ve farkındalık materyalleri kullanarak hedef kitlenin bilgi seviyesini artırırken farkındalıklarının da artmasını sağlamaktır. Projede, toplumun farklı kesimlerinden insanlar hedef grup olarak seçilmiştir. Bunlar, çocuklar/öğrenciler, kadınlar, balıkçılar, karar vericiler, turizm sektörü, STK’lar, denizcilik sektörü, din görevlileri gibi farklı farklı eğitim ve yaş seviyelerinden insanlardır. Farkındalık çalışmaları sırasında proje için özel olarak üretilen eğitim/farkındalık materyalleri yüz yüze eğitimler ve ziyaretler sırasında konunun çok daha iyi anlaşılabilmesi ve kalıcı etki yaratması için kullanılmaktadır. Bilimsel çalışmaların çıktıları bu projede halkın anlayıp benimseyeceği ve davranışlarında çöp azaltma/çöp atmama/geri dönüşüme önem verme gibi davranışsal değişiklikleri oluşturabilecek şekilde eğitimler, toplantılar düzenleyerek Karadeniz ekosistemi üzerindeki çöp baskısını azaltmak ana hedefdir. Karadeniz’e kıyısı olan dört ülkeden altı ortakla yürütülen projede, her ülke temel olarak aynı aktiviteleri yaparak ortak deniz, ortak sınır, ortak çözüm yaklaşımı kıyıların korunması ve çöp miktarının azaltılması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Deniz çöplü, geri dönüşüm, çöplerin azaltılması, farkındalık çalışmaları

RAISING PUBLIC AWARENESS AND REDUCING MARINE LITTER FOR PROTECTION OF THE BLACK SEA ECOSYSTEM

Fatma TELLİ KARAKOÇ, Coşkun ERÜZ, Ertuğ DÜZGÜNEŞ, Hacer SAĞLAM, Neira İsmail, Sercan EROL, Nigar ALKAN, Yahya TERZİ, Koray ÖZŞEKER, Nurettin BAŞKAN

¹ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Fakültesi,
ftellikarakoc@gmail.com

LitOUTer (BSB-785) project “Raising Public Awareness and Reducing Marine Litter for the Protection of the Black Sea Ecosystem” was supported by the Black Sea Cross-Border Cooperation for the period 2014-2019 at the July 2020. The aim of the project is to raise public awareness about formation of marine litter, its source, ways of entering to sea, reducing and recycling of the litter. The level of awareness is parallel to the level of knowledge. It is known that, if someone has an idea about marine litter, their interests and awareness level might higher than that the have no idea.

This study aims is to increase the awareness of the target audience by using different methods and awareness materials to diminish the impact of marine litter on land and marine ecosystems. In the project, people who are from different society were selected as the target group. These are people from different education and age levels such as children/students, women, fishermen, decision makers, tourism industry, NGOs, maritime industry, religious officials. During the awareness activities, the training/awareness materials produced specifically for the project are used during face-to-face trainings and visits so that the subject can be better understood and have a lasting effect. The main goal of this project is to reduce the litter pressure on the Black Sea ecosystem by organizing trainings and meetings in such a way that the outputs of scientific studies can be understood and adopted by the public and that behavioral changes such as reducing of garbage / not throwing garbage / giving importance to recycling can be created. In the project, which is carried out with six partners from four countries bordering the Black Sea, it is aimed to protect the coasts and reduce the amount of garbage with a common sea, common border, common solution approach, by doing basically the same activities in each country.

Keywords: Marine litter, recycling, waste reduction, awareness studies

DENİZ ÇÖPLERİ KONUSUNDA TOPLUMSAL FARKINDALIK EĞİTİM METODOLOJİSİ

Hacer SAĞLAM, Fatma Telli KARAKOÇ, Coşkun ERÜZ, Neira ISMAIL, Nigar ALKAN, Yahya
TERZİ, Koray ÖZŞEKER, Nurettin BAŞKAN

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Fakültesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Mühendisliği
Bölümü

hacersaglam@yahoo.com

Yasal alt yapının tam olmasına rağmen deniz çöp sorununun çözülmemesinin en önemli nedeni toplumsal farkındalığın düşük olmasıdır. Farkındalık bilinç düzeyi ile alakalıdır. Toplumun farklı kesiminden örneğin balıkçılar, öğretmenler, muhtarlar, ev hanımları, karar vericiler, din görevlileri, STK'lar ve çocukların deniz çöpleri ile olan bilgileri her bir kesimde farklıdır. Bunlara ulaşılabilmenin tek yolu onların bilgi düzeyine uygun bir metotla gitmektir. Her bir hedef grubun özellikleri, ihtiyaçları, öğrenme türlerini anlamak seçilen yöntemlerin en verimli ve en etkili olmasını sağlamak için çok önemlidir. Farkındalık çalışmalarında dikkat edilecek başlıca hususlar eğitimlerin kısa, renkli, katılımcı ağırlıklı, güler yüzlü ve katılımcıların bilgi seviyesine uygun olmasıdır. Hem yetişkin hem de çocuklar için teorikten çok pratik ağırlıklı farkındalık çalışmaları en üst düzeyde olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Deniz çöpu, Toplumsal farkındalık, Eğitim

PUBLIC AWARENESS TRAINING METHODOLOGY ON MARINE LITTER

Hacer SAĞLAM, Fatma Telli KARAKOÇ, Coşkun ERÜZ, Ertuğ DÜZGÜNEŞ, Nigar ALKAN,
Neira ISMAIL, Yahya TERZİ, Koray ÖZŞEKER, Nurettin BAŞKAN
Karadeniz Technical University, Faculty of Marine Sciences, Department of Marine Sciences and
Technology Engineering
Email: hacersaglam@yahoo.com

The most important reason why the marine litter problem could not be solved despite the full legal infrastructure is the low level of public awareness. Awareness is related to the level of consciousness. The knowledge of fishermen, teachers, headmen, housewives, decision makers, religious officials, NGOs and children from different segments of the society about marine litter is different in each segment. The only way to reach them is to go with a method suitable for their level of knowledge. Understanding the characteristics, needs, and types of learning of each target group is essential to ensure that the chosen methods are the most efficient and effective. The main points to be considered in awareness studies are that the trainings should be short, colorful, participatory, friendly and appropriate to the knowledge level of the participants. Awareness studies for both adults and children should be at the highest level with a practical focus rather than theoretical.

Keywords: Marine litter, Public awareness, Training

PASİFİK İSTİRİDYESİ *CRASSOSTREA GIGAS* KARADENİZ'İ İSTİLA ETMEYE BAŞLADI MI?

Mehmet AYDIN

Ordu Üniversitesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Tek. Müh., Ordu
maydin69@hotmail.com

Pasifik istiridyesi *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) oldukça yüksek bir ticari değere sahip ve dünyada en çok üretilen çift kabuklu türüdür. Değişen çevresel koşullara karşı yüksek adaptasyon yeteneği, hızlı büyüme kabiliyeti ve güçlü üreme potansiyeli özelliği ile tüm denizlere yayılmaktadır. Akdeniz ve Ege Denizi'nde doğal ortamlardaki varlığı bilinen türün Güney Karadeniz'e deniz taşımacılığı yoluyla geldiği düşünülmektedir. Karadeniz'in Türkiye kıyılarını yoğun bir şekilde istila etmeye başladığı ve bu bölgeye adaptasyon sağlayıp üreyebildiği düşünülmektedir. Bu çalışmada türün Fatsa bölgesinde varlığı tespit edilmiş ve doğal alanlara adapte olduğu, kıyasal alanlarda Akdeniz midyesinin boşaltmış olduğu alanları hızla istila ettiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pasifik istiridyesi *Crassostrea gigas* Karadeniz, İstilacı türler

HAS THE PACIFIC OYSTER *CRASSOSTREA GIGAS* BEGUN TO INVADE THE BLACK SEA?

Mehmet AYDIN

Ordu University, Fatsa Faculty of Marine Sciences, Fisheries Tech. Eng., Ordu

maydin69@hotmail.com

The Pacific oyster *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) has a very high commercial value and is the most produced bivalve species in the world. With its high adaptability to changing environmental conditions, rapid growth ability and strong reproductive potential this species has spread in almost all seas of the world. This species was known to exist in natural environments of the Mediterranean and Aegean Sea basins, and was probably carried into the southern Black Sea region by marine transportation lately. It is thought that this oyster species began to invade the Turkish coasts intensively and started to reproduce in this region proving a successful adaptation to its new environment. In this study, the presence of this species in Fatsa region was determined and it is found that it adapted to the natural areas while rapidly filling the coastal areas emptied by the Mediterranean mussels.

Keywords: Pacific oyster *Crassostrea gigas* Black Sea, Invasive species

İYİDERE- ÇAYELİ ARASINDAKİ DENİZ DOLGULARININ KIYI MORFOLOJİSİNE VE KIYI HİDRODİNAMİĞİNE ETKİLERİ

¹Veli SÜME, ²Ömer YÜKSEK, ¹Semih Subutay FIRAT

¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Rize

²Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Trabzon

yukseka@ktu.edu.tr

Günümüzde küresel ısınmaya bağlı olarak meteorolojik unsurlarda meydana gelen değişimler, belirgin iklim değişikliklerine neden olmaktadır. Buna paralel olarak meteorolojik faktörlerden kaynaklanan deniz seviyesi değişimindeki artışlar, buna bağlı olarak dalga yüksekliklerinin artması, kıyı şeridinde bulunan yerel yönetimlerin alan kazanmak adına yaptıkları deniz dolguları, mevcut kıyı yapıları üzerinde olumsuz etkiler meydana getirmekte, sürekli olarak kıyı morfolojisinin değişmesine ve kıyı hidrodinamiğinin bozulmasına neden olmaktadır. Son zamanlarda, özellikle kıyı kentlerinde yaşanan taşkın, fırtına ve hatta yeni yeni görülmeye başlanan hortumlar, bu durumun ilk belirtileri olarak ortaya çıkmaktadır. Özellikle deniz dolgularını yaparken gerekli verilerin iyi analiz edilmesi büyük önem kazanmakta ve detaylı araştırmalara gerek duyulmaktadır. Bu çalışma, Rize İli İyidere ilçesi ile Çayeli ilçeleri arasındaki yaklaşık 40 kilometrelik bir kıyı şeridini kapsamaktadır. Bu güzergahta kıyı boyunca İyidere’de 8, Merkez’de 4, Sarayköy’de 2, Alipaşa’da 2, Limanköy’de 5 adet ve Balıkçılar’da 5 olmak üzere 26 adet T-mahmuz ve aynı sahilde Büyük Turistik otel ve yat limanı, Rize limanı, Çayeli Balıkçılar limanı ile birlikte Lojistik dolgu alanı, İyidere ve Derepazarı sahil dolgu alanı, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Tesis dolgu alanı, Rize merkez dolgu alanı, İslampaşa dolgu alanı, İslampaşa Atıksu arıtma tesis inşaatı, Gündoğdu’da Rize Şehir Hastanesi dolgu alanları bulunmakta olup, Lojistik merkezi, İslampaşa ve Şehir hastanesi dolguları devam etmektedir. Yapılan ve yapılmakta olan bu çalışmalar kıyı morfolojisini önemli oranda etkilemekte ve hidrodinamik dengenin bozulmasını hızlandırmaktadır. Bu kapsamda, adı geçen kıyı yapıları ve düzenlemelerinin kıyı morfolojisine ve kıyı hidrodinamiğine etkileri irdelenmekte ve oluşan ve oluşabilecek olumsuz etkileri azaltmak için alınabilecek bazı önlemler ve öneriler sunulmaktadır. Bu bağlamda, söz konusu kıyı yöresinde kapsamlı arazi çalışmaları yapılarak kıyı değişimleri konusunda veriler elde edilmeli, fiziksel model deneylerinin yanı sıra üç boyutlu matematiksel model çalışmaları ve bilgisayar modelleri yapılarak alınabilecek çeşitli önlemler ve bu önlemlerin etkinliği değerlendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Deniz dolgusu, Kıyı Morfolojisi, Kıyı Hidrodinamiği

THE EFFECTS OF SEA FILLING BETWEEN IYIDERE AND ÇAYELI ON COASTAL MORPHOLOGY AND COASTAL HYDRODYNAMICS

¹Veli SÜME, ²Ömer YÜKSEK, ¹Semih Subutay FIRAT

¹Recep Tayyip Erdoğan University Engineering Faculty Civil Engineering Department, Rize

²Karadeniz Technical University Engineering Faculty Civil Engineering Department, Trabzon
yuksekk@ktu.edu.tr

Today, changes in meteorological elements due to global warming cause significant climate changes. In parallel, the increase in sea level changes caused by meteorological factors, the increase in wave heights and the sea fillings made by the local governments on the coastline in order to gain space; all of them create negative effects on the existing coastal structures, cause the coastal morphology to change continuously and the coastal hydrodynamics to deteriorate. Recently, floods, storms and even tornadoes that have just begun to be seen, especially in coastal cities, are the first signs of this situation. It is of great importance to analyze the necessary data well, especially when making sea fillings, and detailed research is needed. This study covers a 40-kilometer coastline between the district of Iyidere and Çayeli in Rize. On this route, there are 26 T-groins along the coast, 8 in Iyidere, 4 in Merkez, 2 in Sarayköy, 2 in Alipaşa, 5 in Limanköy and 5 in Balıkçılar, and the Grand Touristic hotel and marina on the same beach, Rize port, Çayeli Balıkçılar port, Logistics filling area, Iyidere and Derepazarı coastal filling area, Recep Tayyip Erdoğan University Social Facility filling area, Rize central filling area, İslampaşa filling area, İslampaşa Wastewater treatment plant construction, Rize City Hospital filling areas in Gündoğdu and the logistics center, Islampaşa and City hospital fillings are continuing. These studies, which have been done and are being done, significantly affect the coastal morphology and accelerate the deterioration of the hydrodynamic balance. In this context, the effects of the aforementioned coastal structures and arrangements on coastal morphology and coastal hydrodynamics are examined, and some measures and suggestions that can be taken to reduce the negative effects, that have occurred or may occur, are presented. In this context, data on coastal changes should be obtained by conducting extensive field studies in the coastal region in question, various measures that can be taken and the effectiveness of these measures should be evaluated by performing three-dimensional mathematical model studies and computer modeling as well as physical model experiments.

Keywords: Sea Filling, Coastal Morphology, Coastal Hydrodynamics

DENİZALTI DOĞAL KAYNAK ARAŞTIRMALARI

Sadettin KORKMAZ

KTÜ MF Jeoloji Müh. Bölümü Emekli Öğretim Üyesi, Trabzon

korkmaz@ktu.edu.tr

Dünyadaki teknolojik gelişmeler ve modern hayat doğal kaynakların varlığına ve buradan üretilen teknolojik ürünlere bağlıdır. Özellikle son yüzyılda doğal kaynakların önemli bir bölümü tüketilmiş olup, yeni kaynakların araştırılıp bulunmasına gereksinim duyulmuştur. Günümüzde yüzey madenciliğinin yerini daha derinlerde bulunan madenlerin araştırılması ve işletilmesi almıştır. Ancak derin yatakların işletilmesi hem zor ve hem de çok pahalı olması ve bazı çevresel sorunlar nedeniyle araştırmalar denizel alanlara yöneltilmiştir.

Bilindiği gibi dünyamızın yaklaşık 4/3'ü denizler ve okyanuslarla kaplıdır. Denizel alanlarda çok büyük hidrokarbon yatakları, metalik maden yatakları (bakır, çinko, altın, gümüş, elmas, manganez, kalay, demir, kobalt ve manyeti) ve gaz hidrat yatakları mevcuttur. Günümüzde denizlerden önemli miktarlarda petrol ve doğal gaz üretilmektedir. Ayrıca sığ denizlerden bir miktar altın, elmas ve bazı metalik madenlerin üretimi yapılmaktadır. Gelişen teknolojik donanımlar sayesinde 2030 yılından sonra derin deniz tabanlarından metalik maden işletilmesi için çalışmalar devam etmektedir. Ayrıca gaz hidrattan metan gazı eldesi için araştırmalar önemli bir aşamaya gelmiş olup, 10-15 yıl içinde üretim yapılması planlanmaktadır. Doğal kaynaklara giderek artan gereksinim nedeniyle, daha derin denizlerde ve daha gelişmiş teknolojik donanımlarla araştırma ve üretim yapılması hedeflenmektedir.

Ülkemizin üç tarafı denizlerle çevrili olup, 462 bin km²'lik münhasır ekonomik alanımız vardır. Bu alanlarda hidrokarbon arama ve bir miktar da üretim yapılmaktadır. Ayrıca Karadeniz ve Akdeniz'de gaz hidrat araştırmaları yürütülmektedir. Bunlardan başka Karadeniz'in kıyı bölgesinde ve sığ şelfte manyetit ve ilmenit, derin deniz tabanında ise düşük tenörlü uranyumca zengin organik çamurların varlığı bilinmektedir.

Anahtar Kelimeler : Doğal kaynaklar, Denizaltı, Hidrokarbon

SUBMARINE NATURAL RESOURCE EXPLORATIONS

Sadettin KORKMAZ

KTU EF Department of Geological Engineering, Emeritus, Trabzon

korkmaz@ktu.edu.tr

Technological developments in the world and modern life depend on the existence of natural resources and the technological products produced from them. Especially in the last century, a significant part of natural resources have been consumed, and hence new resources needed to be researched and found. Nowadays, surface mining has been replaced by the exploration and operation of buried mines. However, due to the fact that buried deposits are difficult and expensive to operate and some environmental problems exist, a new way of research has been directed to marine areas.

As it is known, approximately 4/3 of the world is covered by seas and oceans. There are very large hydrocarbon deposits, metallic mineral deposits (copper, zinc, gold, silver, diamond, manganese, tin, iron, cobalt and magnetite) and gas hydrate deposits in marine areas. Nowadays, significant amounts of oil and natural gas are produced from the seas. New generation drilling vessels are being built to find new fields and reserves, and oil is explored in deeper depths. In addition, some gold, diamonds and some metallic minerals are produced from shallow seas. Thanks to the developing technological equipments, studies will be conducted for the exploitation of metallic mines from the deep sea floors after 2030. In addition, research for the production of methane gas from gas hidrat has reached an important stage and production is planned within 10-15 years. Due to the increasing need for natural resources, it is aimed to carry out research and production in deeper seas with more advanced technological equipments.

Our country is surrounded by seas on three sides and we have an exclusive economic area of 462 thousand km². Hydrocarbon exploration and some production are carried out in these areas. In addition, gas hydrate researches are carried out in the Black Sea and the Mediterranean. Apart from these, the presence of low-grade uranium-rich organic muds is known in the coastal region of the Black Sea and on the shallow shelf, magnetite and ilmenite deep sea floor.

Keywords: Natural Resource, Submarine, Hydrocarbon

***ESCHERİCHİA COLİ* GENOTİPLERİNİN PFGE İLE BELİRLENMESİ**

Rafet Çağrı ÖZTÜRK¹, Erol ÇAPKIN¹, İlhan ALTINOK¹, Ertuğrul TERZİ², Sevda ALTUNTAŞ¹

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği,
Trabzon

²Kastamonu Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Kastamonu
rafetcagriozturk@gmail.com

Araştırmada, Trabzon ve Rize illerindeki tatlı sularda bulunan gökkuşağı alabalığı tesisinin giriş-çıkışındaki su ve sedimentten izole edilen *Escherichia coli* izolatlarının eritromisin (*ereA* ve *ereB* geni) ve florfenikol (*florR* geni) dirençliliklerine göre genotipik yanının değişip değişmediği belirlenmiştir. Bu bağlamda genomik DNA'lar *XbaI* ve *ApaI* restriksiyon enzimleri ile kesilerek pulse field jel elektroforez (PFGE)'de yürütülmüştür. *XbaI* enzimi ile kesildikten sonra yapılan PFGE analizi sonucunda genomik DNA'larının benzerlik oranları %93 baz alındığında 4 temel kümede (X1-X4) gruplandırılmıştır. Bu sonuçlara göre tüm izolatlar arası benzerlik oranları %79.1 bulunmuştur. *ApaI* enzimi ile kesildikten sonra yapılan PFGE analizi sonucunda çalışılan suşlar yine 4 temel kümede (A1-A4) gruplandırılmıştır. A1 kümesi en büyük küme olup bünyesinde toplam suşların %51'ini barındırmaktadır. Antibiyotik direnç genlerine bakılan *E. coli* izolatlarında en fazla *ereB* direnç geni belirlenirken *ereA*, *ereB* ve *florR* geni varlıkları ile PFGE genotipi arasında bir ilişkiye rastlanmamıştır.

Anahtar Kelimeler: *E. coli*, PFGE, Kesici Enzim, Antibiyotik Direnç Geni.

GENOTYPING OF *ESCHERICHIA COLI* BY PFGE

Rafet Çağrı ÖZTÜRK¹, Erol ÇAPKIN¹, İlhan ALTINOK¹, Ertuğrul TERZİ², Sevda ALTUNTAŞ¹

¹Karadeniz Technical University, The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Fisheries Technology Program, Trabzon

²Kastamonu University, Faculty of Fisheries, Department of Aquaculture, Kastamonu
rafetcagriozturk@gmail.com

In the present study, *Escherichia coli* isolated from fish farms located in Trabzon and Rize. Water and sediment samples were taken from water inlet and outlet. Isolates were screened in the presence of erythromycin (*ereA* and *ereB*) and florfenicol (*flbR*) genes. Potential relationship between antibiotic resistance genes and Pulse Field Gel Electrophoresis (PFGE) profile was determined. For this purpose, genomic DNA of the strains was digested with *XbaI* and *ApaI* restriction enzymes separately and run on the PFGE. Based on 93% similarity ratio, strains were grouped in 4 clusters (X1-X4) after cutting with *XbaI*. The similarity ratios among all isolates were 79.1%. Similar to *XbaI* restriction enzyme profile, after digesting bacterial DNA with *ApaI*, strains separated in 4 clusters (A1-A4). Largest cluster was A1 and it contained 51% of the strains. It was determined that the most common antibiotic resistance gene was *ereB* followed by *ereA* and *flbR*. There was relationship was found between presence of antibiotic resistance genes and PFGE profile.

Key Words: *E. coli*, PFGE, Restriction Enzyme, Antibiotic Resistance Gene.

TÜRKİYE'DEKİ BAZI PELAJİK KUŞ TÜRLERİNİN ÜREME ARAŞTIRMALARINDA KULLANILAN GÜNCEL YÖNTEMLER

Safak ARSLAN^{1,2}, Burçin YARAŞLI¹, Serdar ÖZUSLU¹, Denizcan DURGUN¹

¹ Doğa Derneği, BirdLife Türkiye. İzmir

² Bartın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Orman Mühendisliği Bölümü, Bartın
safak.arslan@dogaderneği.org

Türkiye coğrafyası ve iklim özellikleriyle kuşlar için farklı habitatlara ev sahipliği yapmaktadır. Üç tarafın denizlerle çevrili olması, kıyıların bitki örtüleri ve kayalıklarla kaplı olması da Türkiye'nin çevresine göre deniz kuşları açısından önemli habitatlar içerdiğinin bir göstergesidir. Deniz kuşları Avrupa'da en hızlı yok olan grupların başında gelmektedir. Deniz kuşları içerisindeki yelkovan (*Puffinus yelkouan*), boz yelkovan (*Calonectris diomedea*, fırtına kırlangıcı (*Hydrobates pelagicus*) ve ada martısı (*Ichthyætus audouinii*) hayatlarının büyük çoğunluğunu deniz ve kıyılarda geçiren pelajik kuş türlerinden bazıları olarak bilinmektedir. Türkiye'de bu türler üzerine yapılan çalışmaların yetersiz olması saha çalışmalarının zorluğu, saha bütçelerinin yüksek olması ve uzman eksikliği gibi nedenlerden kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla bu türler üzerine yapılacak olan her çalışma asgari bütçeyle en fazla verim alma üzerine gerçekleştirilmelidir. İlk olarak türlerin potansiyel üreme noktalarını belirleyerek çalışma alanını daraltmak gerekmektedir. Bu sayede insan kaynağının ve bütçenin verimli kullanılması sağlanacaktır. Saha çalışmalarına başlamadan önce dijital platformlardan çalışma alanları ziyaret edilmeli, yerel balıkçılar ve ilgili kişilerle hedef türler hakkında "Yerel Ekolojik Bilgiler" elde edilmelidir. Saha çalışması aşamasında ise kullanılan en yaygın yöntem tekne, vapur, gemi gibi (balıkçı gemileri dışında) deniz ulaşım araçlarıyla kıyıları ve adaları görebilecek doğrultuda belirlenen sabit bir rota üzerinde gözlemler yapılmasıdır. Bu çalışma uluslararası kabul görmüş ESAS (European Seabirds at Sea) veri tabanına uygun yöntemde gerçekleştirilmelidir. Rota üzerinde uçan ve beslenen deniz kuşları, görülme mesafeleriyle kaydedilmekte ve devamında yoğunluk haritaları çıkartılmaktadır. Ada martısı bitki örtüsü üzerinde yuvalandığı için bu rota üzerinde üreme kayıtları alınabilecektir. Diğer üç türün üreme ekolojilerine uygun potansiyel alanlar belirlendikten sonra bu alanlarda uygun tarihlerde kamp, ses kayıtları ve fotokapan çalışması yapılmalıdır. Yelkovan, boz yelkovan ve fırtına kırlangıcı gibi geceleri yuvalarında aktif olan türler için dolunaydan sonraki 3 gece ses dinlemek ve ses kayıt cihazları kullanmak kısa zamanda daha çok veri almaya yardımcı olacaktır. Uygun seslerin belirlendiği noktalarda potansiyel yuva oyuklarına fotokapanlar yerleştirilerek kesin üreme kayıtları elde edilebilmektedir. Bu çalışma, daha az maliyetli ve uygulanabilir politika müdahalelerini geliştirmek için karar vericilere, sivil toplum kuruluşlarına ve araştırmacılara fikir verebilir.

Anahtar Kelimeler: Pelajik, Deniz kuşları, Üreme, Araştırma

CURRENT METHODS USED IN BREEDING RESEARCH OF SOME PELAGIC BIRD SPECIES IN TURKEY

Şafak ARSLAN^{1,2}, Burçin YARAŞLI¹, Serdar ÖZUSLU, Denizcan DURGUN¹

¹Doga, BirdLife Turkey. Izmir

²Bartın University, Graduate School, Department of Forest Engineering, Bartın, Turkey.

Corresponding author e-posta: safak.arslan@dogadernegi.org

Turkey is home to different habitats for birds due to its geography and climate characteristics. Due to the diversity of coastal features Turkey homes important habitats for seabirds. Seabirds are known as one of the groups with the fastest population decline in Europe. Among the seabirds, yelkouan shearwater and Scopoli's shearwater, European storm petrel and Audouin's gull are some of the pelagic bird species that spend most of their lives in the seas and on the coasts. The lack of studies on these species in Turkey is due to the difficulties of field studies, field budgets and lack of experts. Therefore, studies should be carried out to get the most efficiency with the minimum budget. Firstly, it is necessary to narrow the study area by determining the potential breeding points. Thus, efficient use of human resources and budget will be ensured. Before, digital platforms should be visited and later Local Ecological Knowledge must be revealed. In the fieldwork phase, the most common method used is to make on-board observations on a stable route. The onboard observation with fishing boats can give biased results. The European Seabirds at Sea protocol must be followed. Flying and feeding routes should be recorded with distances and density maps should be created. Since the Audouin's gull nests on the vegetation, breeding records can be obtained on this route. After determining the potential areas suitable for the breeding ecologies of the other three species, camping, sound recordings, and camera-trap methodologies should be done on appropriate dates in these areas. For species that are active in their nests during the night such as yelkouan shearwater, Scopoli's shearwater and European storm petrels, there are other methodologies can be used. Such listening to and recording voices three nights after the full moon will help to get more data in a short time. Specific breeding recordings can be obtained by placing camera-traps in potential cavities at points where suitable sounds are identified. The knowledge generated by the study can provide insight into policymakers, non-governmental organizations and researchers to improve acceptable, less costly and applicable policy interventions for supporting sustainability.

Keywords: Pelagic, Seabirds, Breeding, Research

MARMARA DENİZİ EKOSİSTEMİNDE SON YILLARDA YAŞANAN DEĞİŞİMLER VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Barış SALİHOĞLU¹, Mustafa YÜCEL¹, Hasan ÖREK¹, Süleyman TUĞRUL¹, Devrim Tezcan¹

¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Mersin

baris@ims.metu.edu.tr

Marmara Denizi kendine özgü fiziksel dinamikleri olan ve birçok insan kaynaklı baskı altında bulunan bir iç denizimiz olarak öne çıkmaktadır. Marmara Denizi Çanakale Boğazı ile Ege'ye İstanbul Boğazı ile de Karadeniz'e bağlıdır. Marmara Denizi yüzey suları Karadeniz suyunun etkisi ile Egeden gelen sulara göre daha düşük yoğunluğa sahiptir ve böylece Marmara Denizi iki tabakalı bir yapıdadır. Marmara Denizi özellikle yüksek karasal girdiler sebebi ile yoğun kirlilik baskısı altındadır. Bu kirlilik baskısı kendini artan NO₃, PO₄ ve giderek azalan oksijen olarak göstermektedir. Buna ek olarak Marmara Denizi yüzey sularında da son 40 yılda yaklaşık 2°C lik artışlar olmuştur. Tüm bu baskılar altında 2021 yılında Marmara Denizinde yoğun bir müsilaj olayı yaşanmıştır. MARMOD seferlerinden görüldüğü üzere müsilajın üst 10-30 metreye hapsediği tespit edilmiştir. Müsilajın yoğun ürettiği dönemlerde yüzeyde de yüksek oksijen seviyeleri tespit edilmiştir. Müsilaj sonrası dönemde ise oksijen seviyelerinde sert düşüşler gözlemlenmiştir. Gelenen noktada (2022 bahar dönemi) Marmara Denizi yüksek besin elementleri barındıran ve ortalamada 25 metre altı hipoksik sınırın altında bir deniz olarak öne çıkmaktadır. Marmara denizi oksijen seviyelerini iyileştirmenin yolu karasal girdileri (hem noktasal hem de yayılı kaynakları) hızlı bir şekilde azaltmaktan geçmektedir.

Anahtar Kelimeler: Marmara, Oşinografi, Müsilaj, Hipoksi.

CHANGES OBSERVED ON THE MARMARA SEA ECOSYSTEM DURING RECENT YEARS AND SOLUTIONS

Barış SALİHOĞLU¹, Mustafa YÜCEL¹, Hasan ÖREK¹, Süleyman TUĞRUL¹, Devrim Tezcan¹

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Mersin

baris@ims.metu.edu.tr

The Sea of Marmara stands out as an inland sea that has its own physical dynamics and is under combined human induced pressures. The Sea of Marmara is connected to the Aegean by the Çanakkale Strait and to the Black Sea by the Bosphorus Strait. The surface waters of the Marmara Sea have a lower density than the waters coming from the Aegean, due to the effect of the Black Sea water, and thus the Marmara Sea has a two-layered structure. The Marmara Sea is under intense pollution pressure, especially due to high terrestrial inputs. This pollution pressure manifests itself as increasing NO₃, PO₄ and gradually decreasing oxygen levels. In addition, there has been an increase of approximately temperatures of 2°C in the surface waters of the Marmara Sea in the last 40 years. Under all these pressures, an intense mucilage event was experienced in the Marmara Sea in 2021. As seen from the MARMOD expeditions, it was determined that the mucilage was trapped in the upper 10-30 meters. High oxygen levels were also detected on the surface during periods of intense growth of mucilage. In the post-mucilage period, sharp decreases were observed in oxygen levels. Today (spring 2022), the Sea of Marmara stands out as a sea containing high nutrients and most part (below 25 m) is below the hypoxic limit. The way to improve oxygen levels in the Sea of Marmara is to rapidly reduce terrestrial inputs (both point and diffuse sources).

Keywords: Marmara, Oceanography, Musilage, Hypoxia

BÖLGESEL MAVİ BÜYÜME STRATEJİLERİNE YÖNELİK UYGULAMALAR: KARADENİZ ÖRNEĞİ

Mustafa YÜCEL¹, Barış SALİHOĞLU¹

¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Mersin

baris@ims.metu.edu.tr

Karadeniz, çevre ülkeler için mavi ekonominin toplumsal değerini artırmak için büyük potansiyele sahip hayati bir kaynaktır. Mavi Büyüme, Karadeniz ülkeleri ve bir bütün olarak Avrupa için büyük bir potansiyele sahiptir, Mavi Ekonomi bölgedeki kıyı topluluklarını güçlendirmek ve bölgede istikrarı sağlamak için önemli bir araç olabilir. Araştırma ve yenilik (inovasyon) çabalarının daha iyi koordinasyonu ve sağlanacak eşgüdüm ile birlikte gelişmiş bir bilgi birikimi ve gelişmiş bir altyapı gereklidir, bunların oluşması ile hem Karadeniz ekosisteminin dayanıklılığının yeniden sağlanmasına ve korunmasına hem de doğal kaynaklarının sürdürülebilir şekilde kullanılmasına yönelik önemli gelişmeler sağlanabilir. Bu çalışma ile akademiden, fon sağlayan kuruluşlardan, endüstriden, politikadan ve toplumdaki paydaşlara rehberlik edebilecek stratejik bir araştırma ve yenilik gündemi ve uygulama planı geliştirmeye yönelik metodolojiyi sunuyoruz. Bu planlar, Karadeniz bölgesinin mavi büyümesini ve ekonomik refahını teşvik etmek, kritik destek sistemleri ve yenilikçi araştırma altyapısını oluşturmak ve eğitim ve kapasite geliştirmeyi geliştirmek için temel Karadeniz sorunlarının birlikte ele alınmasına yardımcı olacaktır. Buradaki yaklaşım, operasyonel bir fon sağlayıcı ağı geliştirmek, yeni uluslararası ortak faaliyetler ve mavi ekonomiyi desteklemek için inovasyonun bilgi transferini sağlamak gibi sinerjik faaliyetlerin tasarımını desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz, Mavi ekonomi.

IMPLEMENTING REGIONAL BLUE GROWTH STRATEGIES: A CASE STUDY FOR THE BLACK SEA

Mustafa YÜCEL¹, Barış SALİHOĞLU¹

¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Mersin
baris@ims.metu.edu.tr

The Black Sea is a vital resource with vast potential to boost the societal value of the blue economy for its surrounding countries. Blue Growth has a great potential for the Black Sea countries and for Europe as a whole as it can be considered an instrument to promote stability and empower the coastal communities in the region. An improved knowledge and enhanced infrastructure together with a better coordination and alignment of research and innovation efforts could both help to restore and maintain the resilience of the Black Sea ecosystem and enable sustainable exploitation of its natural resources. Here we present the methodology towards the development a strategic research and innovation agenda and its implementation plan that can guide stakeholders from academia, funding agencies, industry, policy and society. These plans will help address together the fundamental Black Sea challenges, to promote blue growth and economic prosperity of the Black Sea region, to build critical support systems and innovative research infrastructure and to improve education and capacity building. The approach here supports the design of synergistic activities such as developing an **operational network** of funders, new **transnational joint activities** and achieving the **knowledge transfer of innovation** to support blue economy.

Keywords: Blue economy, Black Sea

İSTANBUL HALIÇTE FİTOPLANKTON KOMPOZİSYONU VE ALG AŞIRI ÇOĞALMALARININ İNCELENMESİ

Sebahat SEMİN, Seyfettin TAŞ, Fuat DURSUN

İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Fiziksel Oşinografi ve Deniz Biyolojisi
Ana Bilim Dalı, İstanbul
sebahat_semin@hotmail.com

Bu çalışmada Ekim 2018'den Eylül 2019'a kadar olan bir yıllık dönemde aylık olarak alınan su örneklerindeki fitoplankton kompozisyonundaki değişimler ve meydana gelen alg aşırı çoğalmaları bazı fizikokimyasal parametreler ile birlikte incelenmiştir. Bu kapsamda elde edilen sonuçlar geçmiş dönem verileriyle karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Çalışma süresi boyunca fitoplankton komünitesinde toplam 150 takson tespit edilmiştir. Bunların %48'ini diyatomlar, ~%43'ünü dinoflagellatlar, geri kalan ~%9'unu ise diğer fitoflagellat türleri oluşturmuştur. Bunlar arasında 18 tür çalışma alanında ilk kez kaydedilmiştir. Tür sayısı en yüksek Ekim'de, en düşük ise Ağustos'ta tespit edilmiştir. İlkbahar ve yaz aylarında diyatom *Skeletonema* sp., kriptomonad *Teleaulax* cf. *amphioxsea*, rafidofit *Heterosigma akashiwo* ve öglenofitler *Eutreptia* sp. ve *Eutreptiella marina* türlerinde aşırı çoğalma meydana gelmiştir. Çalışma dönemi boyunca fitoplankton komünitesi içinde potansiyel toksik olduğu bilinen 12 tür saptanmıştır. Bunlar arasında *Alexandrium* cf. *tamarense* ve *Dinophysis infundibulum* Haliç'te ilk kez kaydedilmiştir. Toplam fitoplankton bolluğu ile sıcaklık arasında pozitif bir ilişki ($p < 0.01$) bulunurken, tür çeşitliliği (H') ile sıcaklık arasında negatif bir ilişki ($p < 0.01$) bulunmuştur. Çevresel parametreler aylara ve istasyonlara göre değişim gösterirken (*ANOVA*), Bray-Curtis benzerlik analizleri fitoplankton komünitesinde aylık olarak %60'ın üzerinde benzerlik gösteren iki önemli grubun olduğunu göstermiştir. MDS analizlerine göre fitoplankton mevsimsel olarak farklı bir komünite yapısı sergilemiştir. Elde edilen sonuçlar, Haliç'e Karadeniz suyu verilmesi sonrasında çevresel koşullara bağlı olarak fitoplankton kompozisyonunda önemli değişimler olduğunu ve fitoplanktonun iyi bir indikatör organizma olarak kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Fitoplankton, Haliç

INVESTIGATION OF PHYTOPLANKTON COMPOSITION AND ALGAL BLOOMS IN THE GOLDEN HORN ESTUARY (SEA OF MARMARA)

Sebahat SEMİN, Seyfettin TAŞ, Fuat DURSUN

Istanbul University, Institute of Marine Sciences and Management, Department of Physical Oceanography and Marine Biology, Istanbul
sebahat_semin@hotmail.com

In this study, changes in phytoplankton composition and algal blooms were investigated together with some physicochemical parameters in monthly water samples taken from the Golden Horn Estuary (GHE) from October 2018 to September 2019. The results obtained by this study were evaluated by comparing them with the previous period data. A total of 150 taxa were identified in the phytoplankton community during the study period. Of these, 48% were diatoms, ~43% dinoflagellates, and the remaining ~9% were other phytoflagellate species. Among them, 18 species were recorded for the first time in the study area. The highest number of species was detected in October and the lowest in August. In spring and summer, diatom *Skeletonema* sp., cryptomonad *Teleaulax* cf. *amphioxeia*, raphidophyte *Heterosigma akashino* and euglenophytes *Eutreptia* sp. and *Eutreptiella marina* formed blooms. A total of 12 species known to be potentially toxic in the phytoplankton community were detected during the study period. Among these, *Alexandrium* cf. *tamarense* and *Dinophysis infundibulum* were recorded for the first time in the GHE. There was a positive relationship ($p < 0.01$) between total phytoplankton abundance and temperature, while a negative relationship ($p < 0.01$) was found between species diversity (H') and temperature. The environmental parameters varied according to the months and stations (ANOVA) and Bray-Curtis similarity analyses showed that there are two important groups in the phytoplankton community with more than 60% similarity. There was a seasonally different phytoplankton community structure according to MDS analysis. The results showed that phytoplankton composition changed significantly depending on the environmental conditions following Black Sea water pumping into the GHE and phytoplankton could be used as a good indicator organism.

Keywords: Phytoplankton, Golden Horn

POSTER SUNUMLAR

HAVADAN BAĞIMSIZ DENİZALTI SEVK SİSTEMLERİ TEKNOLOJİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Aleyna ULUCUTSOY¹, Betül SARAÇ²

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Gemi İnşaatı ve Gemi Makinaları Mühendisliği Bölümü 61530 Ortahisar, Trabzon,

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Gemi İnşaatı ve Gemi Makinaları Mühendisliği Bölümü 61530 Ortahisar, Trabzon,

bsarac@ktu.edu.tr

Bir ülkenin donanmasının en güçlü ve vazgeçilmez savunma gücünün parçası olan denizaltılar, operasyonlarını gizlilikle yürütebilme kabiliyetleri, gerekli bilgi ve veri toplama faaliyetleri sayesinde donanmaların en gizli güç unsuru konumundadırlar. Özellikle İkinci Dünya Savaşı'nda gösterdikleri etki ile tüm klasik taktik ve stratejilerin değişmesine neden olmuşlardır. Asıl gücünü gizlilikten alan denizaltılar su altında kaldıkları müddetçe bir devlet için stratejik bir silah durumundadır. Belirli aralıklarla su üstüne çıkma mecburiyetlerinden dolayı su yüzeyine çıktıklarında hemen hedef olabilmeleri denizaltıların en önemli risk faktörünü oluşturmaktadır. İkinci Dünya Savaşından günümüze kadar denizaltıların, sualtında uzun süre kalabilmeleri için çeşitli denizaltı tahrik sistemleri üzerine çalışmalar sürdürülmektedir. Atom enerjisinin keşfi ve Havadan Bağımsız Sistemlerin (Air Independent Propulsion) denizaltılarına entegre edilmesi denizaltıların daha uzun süre sualtında kalmasını sağlamaktadır. Bu çalışmada 2.Dünya Savaşından 21.yüzyıla kadar olan süreçte geliştirilen denizaltı tahrik sistemleri ile ilgili yapılan literatür çalışmaları; Walter Türbinleri, Nükleer Tahrik Sistemleri, Kapalı Devre dizel çevrimi ve AIP Havadan Bağımsız Sevk sistemleri olmak üzere dört ana başlık altında incelenmiştir. Bu sistemlerin çalışma prensipleri, avantajları ve dezavantajlarına karşılaştırılmalı bir şekilde yer verilmiş olup, “Havadan Bağımsız Sevk Sistemleri” (Kapalı Devre Dizel Çevrim, Kapalı Devre Buhar Türbini, Yakıt Pilleri ve Stirling Çevrimi) konusu detaylı olarak ele alınmıştır.

Havadan Bağımsız Sevk Sistemleri karşılaştırıldığında; Walter Türbinlerinin çeşitli patlama riskleriyle karşı karşıya olduğu, Kapalı Devre Dizel çevriminin verim açısından yetersiz kaldığı, Stirling Makinelerinin ise hareketli parça içermesinden dolayı yüksek akustik iz değerlerine sahip olduğu sonuçlarına varılmıştır. Tüm bu sistemler içerisinde Yakıt Pillerinin; düşük gürültü, yüksek enerji üretimi, hidrojen kaynaklı yakıt tüketimi ve emisyonu sebep olmaması nedenleriyle geleceğin Havadan Bağımsız Sevk Sistemi olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Denizaltı, sevk sistemi, Havadan Bağımsız Sistemler.

EVALUATION OF AIR INDEPENDENT SUBMARINE PROPULSION SYSTEMS TECHNOLOGIES

Aleyna ULUCUTSOY¹, Betül SARAÇ²

¹Karadeniz Technical University, Sürmene Marine Sciences Faculty, Naval Architecture and Marine Engineering Department 61530 Ortahisar, Trabzon,

¹Kar¹Karadeniz Technical University, Sürmene Marine Sciences Faculty, Naval Architecture and Marine Engineering Department Bölümü 61530 Ortahisar, Trabzon,
bsarac@ktu.edu.tr

Submarines, which are part of the strongest and indispensable defence force of a country's navy, are the most secret power element of the navies, thanks to their ability to carry out their operations in secrecy and the necessary information and data collection activities. Especially with the effect, they showed in the Second World War, they caused all classical tactics and strategies to change. Submarines, which take their main power from secrecy, are a strategic weapon for a state as long as they remain underwater. The most important risk factor of submarines is that they can be targets immediately when they come to the surface due to the necessity of coming to the surface at certain intervals. From the Second World War to the present, studies on various submarine propulsion systems have been carried out for submarines to stay underwater for a long time. The discovery of atomic energy and the integration of Air Independent Propulsion into submarines allow submarines to stay underwater longer.

In this study, literature studies on submarine propulsion systems developed in the period from the 2nd World War to the 21st century; Walter Turbines are examined under four main headings Nuclear Propulsion Systems, Closed Circuit Diesel Cycle and AIP Air Independent Propulsion systems. The working principles, advantages and disadvantages of these systems are given comparatively, and the subject of "Air Independent Propulsion Systems" (Closed Circuit Diesel Cycle, Closed Circuit Steam Turbine, Fuel Cells and Stirling Cycle) is discussed in detail. When Air Independent Propulsion Systems are compared; It has been concluded that Walter Turbines face various explosion risks, Closed Circuit Diesel cycle is insufficient in terms of efficiency, and Stirling Machines have high acoustic trace values due to their moving parts. In all these systems, Fuel Cells; It has been concluded that the future is an Air Independent Propulsion System due to low noise, high energy production, hydrogen-based fuel consumption and not causing emissions.

Keywords: Submarine, Propulsion Systems, Air Independent Propulsion Systems

UZUN – KISA SÜRELİ BELLEK DERİN ÖĞRENME YÖNTEMİ İLE KARADENİZ KIYILARINDAKİ DENİZ SEVİYESİ DEĞİŞİMLERİNİN MODELLENMESİ

Ahmet Yavuzdoğan¹, Emine Tanır Kayıkcı²

¹ Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü,
Gümüşhane

² Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Trabzon
yavuzdogan@gumushane.edu.tr

Küresel ısınmanın en önemli göstergelerinden biri olan deniz seviyesi değişimi, 20. yüzyıldan bu yana sürekli olarak artmaktadır. Bu artışların dünya nüfusunun %60'ının yaşadığı kıyı kesimlerinde yıkıcı etkileri olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, deniz seviyesi değişikliklerinin modellenmesi kıyı bölgelerinin ve kıyı ekosistemlerinin korunması, kıyı yapılarının bakımı ve planlaması için büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada kapsamında uzun-kısa süreli bellek (long-short term memory – LSTM) ağları ile Karadeniz kıyılarındaki kısa süreli deniz seviyesi anomalilerini tahmin eden bir derin öğrenme modeli sunulmaktadır. Karadeniz kıyısındaki 12 istasyon noktasında 1993-2016 yılları arasında uydu tabanlı günlük deniz seviyesi anomalileri ve atmosferik veriler (hava sıcaklığı, hava basıncı, bağıl nem ve yağış) kullanılmıştır. Yapılan çalışmada bir LSTM modeli oluşturulmuş ve eğitim dönemi (1993-2011) boyunca her istasyonda eğitilerek, test dönemindeki (2011-2016) deniz seviyesi değişimlerini tahmin etmesi istenmiştir. Model tarafından yapılan tahminlerin gerçek deniz seviyesi gözlem değerlerine oldukça yakın olduğu görülmüştür. LSTM tahmin modelinin yüksek doğrulukta deniz seviyesi tahmini (1-5 cm Karesel Ortalama Hata ile) yaptığı belirlenmiştir. Böylelikle LSTM ağlarının Karadeniz'de deniz seviyesi anomalilerinin tahmini için uygun bir araç olduğu gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Deniz Seviyesi, Derin Öğrenme, LSTM, Karadeniz,

MODELING OF SEA LEVEL CHANGES ON THE BLACK SEA COASTS WITH LONG-SHORT-TERM MEMORY DEEP LEARNING METHOD

Ahmet Yavuzdoğan¹, Emine Tanır Kayıkcı²

¹ Gumushane University, Faculty of Engineering and Natural Science, Department of Geomatic Engineering, Gumushane

² Karadeniz Technical University, Faculty of Engineering, Department of Geomatic Engineering, Trabzon

yavuzdogan@gumushane.edu.tr

Sea level change, one of the most important indicators of global warming, has been increasing continuously since the 20th century. It is known that these increases have devastating effects on coastal areas where 60% of the world population lives. Therefore, modeling of sea-level changes is of great importance for the protection of coastal areas and coastal ecosystems, the maintenance and planning of coastal structures. In this study, a deep learning model that predicts short-term sea level anomalies on the Black Sea coasts with long-short term memory (LSTM) networks is presented. Satellite-based daily sea level anomalies and atmospheric data (air temperature, air pressure, relative humidity, and precipitation) were used between 1993 and 2016 at 12 stations on the Black Sea coast. In this study, an LSTM model was developed and trained at each station during the training period (1993-2011) and changes in sea level were predicted during the test period (2011-2016). It has been observed that the predictions are quite close to the actual sea level observation values. It has been determined that the LSTM model makes a highly accurate sea level prediction (with 1-5 cm Mean Squared Error). Thus, it has been shown that LSTM networks are a suitable tool for estimating sea level anomalies in the Black Sea.

Keywords: Sea Level, Deep Learning, LSTM, Black Sea

GNSS-IR TEKNİĞİ İLE KARADENİZ KIYILARINDA DENİZ SEVİYESİ İZLEME VE GELGİT GENLİK TAHMİNİ

Cansu BEŞEL¹, Emine TANIR KAYIKÇI¹

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Trabzon
cansubesel@ktu.edu.tr

Küresel iklim değişikliğinin en önemli etkilerinden biri deniz seviyesinin yükselmesidir. Yükselen deniz seviyesi özellikle kıyı alanlarında çevresel, sosyal ve ekonomik açıdan önemli etkiye sahip olacaktır. Bu nedenle deniz seviyesi değişiminin etkili ve doğru bir şekilde gözlemlenmesi ve değişimine neden olan faktörlerin belirlenmesi önemlidir. Deniz seviyesi değişimine etki eden çeşitli fiziksel parametreler bulunmaktadır. Deniz seviyesinin değişimine zaman içinde artma ve azalma yönünde etkisi olan gelgit, deniz seviyesi değişimini etkileyen önemli parametrelerden biridir. Kıyı alanlarındaki gelgit etkisini belirlemek için çoğunlukla mareograf deniz seviyesi kayıtlarından gelgit analizi yapılmaktadır. Son zamanlarda ise mareograf istasyonları ile deniz seviyesi değişimi belirlemesine alternatif olarak gösterilen ve Küresel Navigasyon Uydu Sistemleri (Global Navigation Satellite System-GNSS) yansıyan sinyalleri kullanarak deniz seviyesi değişiminin belirlenmesine olanak sağlayan GNSS-IR tekniğinin, çeşitli alanlardaki uygulamalarının yanında gelgit bileşenlerinin belirlenmesine yönelik çalışmalarda da kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmada; Karadeniz kıyılarında GNSS-IR tekniğinin gelgit bileşenlerinin belirlenmesine katkısı araştırılmıştır. Çalışma kapsamında, Trabzon'da Türkiye Ulusal Deniz Seviyesi İzleme Servisi'ne (TUDES) bağlı Trabzon mareograf istasyonu ile ortak yerleşkeli TRBZ sabit GNSS istasyonundan alınan Sinyal Gürültü Oranı (Signal-to-Noise Ratio-SNR) verileri kullanılmıştır. Karadeniz kıyılarında GNSS-IR tekniğine dayalı olarak belirlenen deniz seviyesi değişim verilerinin harmonik analiz ile yarı-günlük (M2, S2) ve günlük (K1, O1, P1) gelgitlerin genlikleri tahmin edilmiştir. Elde edilen gelgit genlikleri TRBZ GNSS istasyonu ile ortak yerleşkeli Trabzon mareograf istasyonundan hesaplanan gelgit genlikleri ile karşılaştırılmıştır. Buna göre, GNSS-IR ve mareograf gelgit genlikleri arasında fark maksimum 4.16 cm ve minimum 0.09 cm olarak bulunmuştur. Gelgit genliklerinin farklarının ortalaması ve standart sapması ise sırasıyla 0.72 cm ve 1.98 cm olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Deniz Seviyesi, Gelgit, GNSS İnterferometrik Reflektometri, Mareograf, Harmonik Analiz

SEA LEVEL MONITORING AND ESTIMATION OF TIDAL AMPLITUDE ALONG THE BLACK SEA COASTS USING GNSS-IR TECHNIQUE

Cansu BEŞEL¹, Emine TANIR KAYIKÇI¹

¹ Karadeniz Technical University, Engineering Faculty, Department of Geomatics Engineering,
Trabzon

cansubesel@ktu.edu.tr

Sea level rise is one of the most important effects of global climate change. Rising sea levels have significant impacts, especially on environmental, social, and economic along in coastal areas. For this reason, it is important to accurately monitoring the sea level change and identifying the factors that cause change. Various physical parameters affect sea level change. The tide, which has an increasing and decreasing effect on the change of sea level over time, is one of the important parameters affecting the sea level change. The tidal analysis is mostly used from sea level records of tide gauge to determine the tidal effect in coastal areas. GNSS-IR technique is shown as an alternative to the determination of sea level change with a tide gauge and allows the determination of sea level change using the reflected signals from the Global Navigation Satellite Systems (GNSS). Recently, it is seen that the GNSS-IR technique has been used for the determination of tidal constituents as well as its applications in various fields. This study investigates the contribution of the GNSS-IR technique to the determination of tidal constituents. Within the scope of the study, we used Signal-to-Noise Ratio (SNR) data from the TRBZ co-located GNSS station operated by the Turkish National Sea Level Monitoring System (TUDES). Semi-diurnal (M2, S2) and diurnal (K1, O1, P1) amplitudes of tidal constituents were computed from GNSS-IR-based sea level observations in Black Sea coasts using harmonic analysis. We compared the tidal constituents estimated from GNSS-IR and tide gauge observations. The comparison of amplitudes demonstrated that the maximum and minimum differences were 4.16 cm and 0.09 cm, respectively. The mean and standard deviation of the difference estimated tidal amplitudes are 0.72 cm and 1.98 cm, respectively.

Keywords: Sea Level, Tide, GNSS Interferometric Reflectometry, Tide gauge, Harmonic Analysis

DENİZLERDE SUBOKSİK VE ANOKSİK KOŞULLARIN BELİRLENMESİNDE İNCELENMESİ GEREKEN KRİTİK PARAMETRELER

Seben YÜCEL¹, Tuba ÜNSAL¹, Nuray ÇAĞLAR¹, Abdullah AKSU¹

¹İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü/Kimyasal Oşinografi Anabilim Dalı,
İstanbul

sebenyucel@istanbul.edu.tr

Üç tarafı denizlerle çevrili olan Ülkemizde, dört farklı deniz yer almaktadır. Bu denizlerimizin her biri fiziksel, kimyasal, jeolojik ve jeomorfolojik açıdan farklı yapısal özelliklere, farklı ekosistemlere ve farklı oksijenik koşullara sahiptir. Bu koşulların izlenmesinde ve belirlenmesinde de farklı parametreler kullanılmaktadır. Bu parametreler arasında incelenmesi gereken bazı kritik parametreler de çözünmüş oksijen, pH, Eh (redoks potansiyeli), toplam çözünmüş sülfür (buna bağlı olarak hidrojen sülfür miktarı) sülfat miktarı ve aerobik ve anaerobik bakterilerin varlığının belirlenmesi olarak sıralanabilir. Denizel ortamlarda suboksik (az oksijenli) ve anoksik (oksijensiz) koşulların belirlenebilmesi için deniz ortamında oksijen miktarının tayin edilmesi önem arz etmektedir. Ek olarak toplam çözünmüş sülfür miktarının tayini ve buna bağlı olarak hidrojen sülfür miktarının tespiti için pH ve Eh tayini kritiktir.

Karadeniz, yüzeyindeki oksijenli tabakanın altında kalan derin sularının oksijensiz olması ve tabana doğru gidildikçe artan yüksek hidrojen sülfür içeriği ile diğer denizlerden ayrılmaktadır. Günümüz koşullarında Karadeniz'de hidrojen sülfür içeren suların başlangıcının açık sularda 90-100 metre ve kıyılarda ise daha derinlerde olduğu belirtilmektedir. Akdeniz ise diğer denizlerimizden farklı bir yapı göstermektedir ve çözünmüş oksijen değerleri Doğu Akdeniz yüzey sularında doygunluk değerleri genellikle %98-106 aralığında, dip sularda doygunluk seviyesinin ise ancak %70-85 aralığına düştüğü belirtilmektedir. Marmara Denizi'nde iki tabakalı sistem nedeniyle, oksijence zengin üst tabaka suları alt tabakaya ulaşmamakta ve bu nedenle alt sularda düşük oksijen seviyeleri görülmektedir. Ara tabakada sıkışan ve ayrıca alt tabakaya ulaşan organik maddenin parçalanması ile oksijen tüketilmekte ve bu iki tabaka (alt ve ara tabaka) oksijence fakir hale gelmektedir. Buna ek olarak, mevsimsel şartlara ve bölgeye bağlı, suboksik ve sınırlı bir bölgede olsa da (İzmit Körfezi-orta basen) anoksik koşullar oluşmaktadır. Dip sularda oksijen değerinin 2 mg/L'nin altına düşmesi (suboksik koşulların oluşması) buradaki ekosistem açısından olumsuzdur. Marmara Denizi derin (Çınarcık Çukuru) ve İzmit Körfezi orta ve iç basen dip sularında oksijenin azalması sebebiyle hidrojen sülfür oluşumu tehdidi giderek artmaktadır. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda denizlerin sürdürülebilirliği için anoksik ve suboksik ortamların belirlenmesi ve değerlendirilmesi oldukça önemlidir.

Bu çalışma, yüksek lisans tezi kapsamında ve 26-27 Nisan'da gerçekleştirilen İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü'ne ait R/V Alemdar II araştırma gemisi ile yapılan seferde tez çalışmanın bazı örneklemeleri yapılmış olup, deneyler devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Suboksik, Anoksik, Hidrojen Sülfür, Aerobik ve Anaerobik Bakteriler, Marmara Denizi.

CRITICAL PARAMETERS TO BE EXAMINE IN THE DETERMINATION OF SUBOXIC AND ANOXIC CONDITIONS IN THE SEAS

Seben YUCEL¹, Tuba UNSAL¹, Nuray CAGLAR¹, Abdullah AKSU¹

¹Istanbul University, Institute of Marine Sciences and Management/Chemical Oceanography
Department, Istanbul
sebenyucel@istanbul.edu.tr

In our country, which is surrounded by seas on three sides, there are four different seas. Each of these seas has different physical, chemical, geological and geomorphological structural features, different ecosystems and different oxygenic conditions. Different parameters are used to monitor and determine these conditions. Among these parameters, some critical parameters that should be examined can be listed as dissolved oxygen, pH, Eh (redox potential), total dissolved sulfur (consequently the amount of hydrogen sulfide), sulfate amount and the presence of aerobic and anaerobic bacteria. In order to determine the suboxic (with low amount of oxygen) and anoxic (without oxygen) conditions in marine environment, it is important to determine the amount of oxygen in the sea. In addition, it is important to that pH and Eh determination for the determination of the total dissolved sulfur amount and, accordingly, the amount of hydrogen sulfide.

The Black Sea is different from other seas by the without oxygen in the deep waters under the oxygenated layer on its surface and the high hydrogen sulfide content that increases towards the bottom. In today's conditions, it is stated that the beginning of the waters containing hydrogen sulfide in the Black Sea is 90-100 meters in open waters and deeper on the coasts. The Mediterranean, on the other hand, shows a different structure from our other seas, and it is stated that the dissolved oxygen values in the Eastern Mediterranean surface waters, the saturation values are generally in the range of 98-106%, while the saturation level in the bottom waters is only in the range of 70-85%. Due to the two-layer system in the Sea of Marmara, the oxygen-rich upper layer waters cannot reach the lower layer and therefore low oxygen levels are observed in the lower waters. Oxygen is consumed by the decomposition of organic matter trapped in the intermediate layer and reaching the bottom layer, and these two layers (bottom and intermediate layer) become oxygen-poor. In addition, depending on seasonal conditions and the region, suboxic and in a limited area (İzmit Bay-mid basin) anoxic conditions occur. The decrease in the oxygen value below 2 mg/L (the formation of suboxic conditions) in the bottom waters is unfavorable for the ecosystem here. The threat of hydrogen sulfide formation is increasing due to the decrease in oxygen in the deep waters of the Marmara Sea (Çınarcık Pit) and the middle and inner basin bottom waters of the Izmit Bay. Considering this situation, it is very important to determine and evaluate anoxic and suboxic environments for the sustainability of the seas.

This study was carried out within the scope of the master's thesis and during the expedition carried out with the R/V Alemdar II research ship belonging to the Institute of Marine Sciences and Management of Istanbul University on April 26-27, some samples were taken and the experiments are continuing.

Keywords: Suboxic, Anoxic, Hydrogen Sulfide, Aerobic and Anaerobic bacteria, Marmara Sea.

YABANCI KLADOSER TÜRÜ *PLEOPIS SCHMACKERİ*'NİN İZMİR KÖRFEZİ'NDEKİ DAĞILIMINA İLİŞKİN İLK KAYIT

Tuba TERBİYİK KURT¹, İbrahim TAN², Alper EVCEN²

¹ Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Adana

² TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü, Kocaeli
tubaterbiyik@gmail.com

Akdeniz zengin biyoçeşitliğe sahip olup, çok sayıda değişik yaşam formlarına ev sahipliği yapmaktadır. Bununla birlikte Akdeniz biyoçeşitliliği, kirlilik, ötrofikasyon, iklim değişikliği, kaynakların aşırı tüketilmesi, biyoçeşitlilik ve habitat kaybı, yerli olmayan türlerin taşınımı ve invazyonu gibi insan faaliyetlerinin dolaylı ve direkt etkilerinden muzdariptir. Özellikle, son yıllarda yabancı türlerin denizler arası taşınımı oldukça artmış olup, ekosistem üzerine etkileri ile ilgili araştırmalar da buna bağlı olarak artmıştır. Yabancı türlerin girişi ve ekosistem üzerindeki olumsuz etkilerinin en sık gözlemlendiği alanlardan biri de İzmir Körfezidir. Özellikle gemi balast sularıyla yada akıntularla taşınan bazı yabancı zooplankton türleri (*Paracartia grani*, *Pseudodiaptomus marinus*, *Oithona davisae* etc.), genellikle İzmir iç ve orta körfezde kendine uygun yaşam alanı bulabilmekte ve bazen yoğun popülasyonlar oluşturabilmektedir. Bu bağlamda çalışmada yabancı kladoser türü olan *P. schmackeri*'nin İzmir Körfezi'ndeki dağılımının belirlenmesi amaçlanmıştır. Zooplankton örneklemeleri 2020 yılında mevsimsel olarak WP-2 zooplankton kepeği (Çapı 57 cm, ağ göz açıklığı 200 µm) ile vertikal olarak dokuz istasyonda gerçekleştirilmiştir. *P. schmackeri* İzmir Körfezi'nde sadece kasım ayında gözlenmiş olup, bolluk değerleri düşük düzeyde kalmıştır. En düşük bolluk değeri 20 nolu istasyonda (7.84 birey/m³) gözlenirken, en yüksek bolluk değeri 23 nolu istasyonda (34.51 birey/m³) gözlenmiştir. *P. schmackeri* iç körfezde Narlıdere kıyılarından dış körfezde Gediz deltasına kadar olan alanda dağılım göstermiştir.

Pleopis schmackeri Akdeniz genelinde ilk olarak 2012 yılında İskenderun Körfezi'nde (Levant Denizi), ardından 2017 yılında Güllük ve Gökova, Kuşadası Körfez'lerinde (Ege Denizi) rapor edilmiştir. Bu çalışmada *P. schmackeri* türünün Türkiye'nin Ege Denizi kıyısındaki dağılımını kuzeye doğru genişlettiği gözlenmiş olup, bu yabancı türün İzmir Körfezi kıyısındaki dağılımı ve İzmir Körfezi ekosistemine etkisinin özellikle izlenmesi elzemdir.

Anahtar Kelimeler: yerli olmayan tür, *Pleopis schmackeri*, İzmir Körfezi, kladoser

FIRST REPORT ON THE DISTRIBUTION OF THE ALIEN CLADOCERAN SPECIES *PLEOPIS SCHMACKERI* IN İZMİR BAY

Tuba TERBIYİK KURT¹, İbrahim TAN², Alper EVCEN²

¹ Çukurova University, Faculty of Fisheries, Department of Marine Biology, Adana

²TÜBİTAK MRC Environment and Cleaner Production Institute, Kocaeli

tubaterbiyik@gmail.com

The Mediterranean Sea has rich biodiversity and host to many different life forms. However, Mediterranean Sea biodiversity suffers from indirect and direct effects of antropogenic activities such as pollution, eutrophication, climate change, overexploitation of resources, losses of biodiversity and habitat, entrance and invasion of non-native species. Recently, the inter-sea transport of alien species has increased considerably, hence the researches on their effects on the ecosystem have increased accordingly. İzmir Bay is one of the regions where the introduction of alien species and their negative effects on the ecosystem is observed most frequently. Particularly, some alien zooplankton species (*Paracartia grani*, *Pseudodiaptomus marinus*, *Oithona davisae* etc.) transported by ship ballast waters or water currents can find suitable habitats, especially in the inner and middle part of the bay, and sometimes they form dense populations. In this context, it was aimed to determine the distribution of *P. Schmackeri*, which is an alien cladoceran species in İzmir Bay. Zooplankton samplings were carried out seasonally at nine stations with the WP-2 zooplankton net (diameter 57 cm, mesh 200 µm) in 2020. *P. schmackeri* was observed only in November in İzmir Bay, however their abundance values remained low. The lowest abundance value was observed at Station 20 (7.84 ind. m⁻³), while the highest abundance value was observed at station 23 (34.51 ind. m⁻³). *P. schmackeri* is distributed in the area from Narlıdere coast in the inner bay to the Gediz Delta in the outer bay.

Pleopis schmackeri was first reported in the Iskenderun Bay (Levant Sea) in 2012 and then in the of Gulluk and Gokova, Kusadasi Bay (Aegean Sea) in 2017 thought the Mediterranean Sea. In this study, it was observed that the distribution of the *P. schmackeri* in the Aegean Sea coast of Turkey expanded towards the North. It is essential to monitor the distribution and effect on İzmir bay ecosystem of this alien species in the coastal waters of of this region.

Keywords: Non-indigenous species, *Pleopis schmackeri*, İzmir Bay, cladoceran

LAZAREV DENİZİ'NDE ANTARTİK KRİL (*EUPHAUSIA SUPERBA*) BAĞLILIĞININ MODELLENMESİ

Bettina FACH¹, Bulut CAGDAS¹, Ehsan SADIGHRAD¹, Ozgur GURSES²,
Judith HAUCK², Ralph TIMMERMANN², Claudia WEKERLE²

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Oşinografi, Mersin

² Alfred Wegener Institute, Helmholtz-Center for Polar and Marine Research,
Marine BioGeoScience, Bremerhaven

bulut@ims.metu.edu.tr

Pelajik larvaların denizel ortamlarda dağılımı, deniz canlılarının popülasyonlarını uzun mesafelerde birbirine bağlayan ve popülasyon başarısı ve devamlılıklarını sağlayan bir mekanizmadır. Böyle büyük çapta taşınmadan etkilenenler genellikle yön seçerek yüzmeye yetisi gelişmemiş planktonik evredeki deniz canlılarıdır. Güney Okyanusu'nda Antartik Kril, besin ağında anahtar tür olup, düşük trofik seviyelerden yüksek trofik seviyelere enerji aktarılmasında önemli bir rol sahibidir. Kril Güney Okyanusu'nda genellikle Kutup Cephesi'nin güneyinde bulunup, Atlantik sektörünün güneybatısında yoğunlaşmaktadır. Bu bölge Lazarev Denizi'ni de kapsamakta olup, kril biyokütlesi burada 0.6 – 16.8 ind m⁻² aralığında ölçülmüştür. Bu miktarlar kril durağan stoklarında büyük alansal ve zamansal farklılıklara işaret etmekte olup, Scotia Denizi gibi diğer bölgelerdeki araştırmalarla örtüşmektedir. Bu araştırmanın amacı Lazarev Denizi'ndeki krillerin diğer Güney Okyanusu kril popülasyonlarıyla okyanus akıntıları aracılığıyla muhtemel bağlantılarını araştırmak ve Lazarev Denizi kril popülasyonuna girdi sağlayan diğer popülasyonları bulmaktır. Bu bilgileri elde etmek için Antartik Krillerin okyanus akıntılarıyla larval dağılımı ve bağlantısı Lagranç Parçacık Takibi simülasyonları ile hesaplanmaktadır. Lazarev Denizi ortam koşulları yüksek çözünürlüklü bir kutup çevresi hidrodinamik-ekosistem modeli (FESOM-RECoM2) ile simüle edilmektedir. Sonuçlar bu bölgenin kendini destekleyebilen tek bir popülasyonu tutamadığını, ama bölgenin başka kökenli kriller için özellikle de Weddell Denizi'nin belli kısımlarından Güney Sandwich Adaları'na kadar kompleks bir transfer alanı olduğunu göstermektedir. Lazarev Denizi'nde bulunan krillerin bir yıllık taşınma süresinde Rüiser-Larsen Denizi'ne kadar ulaşabilmesi mümkündür. Lazarev Denizi'ndeki kril yoğunluğunun yüksek değişkenliği, yıllık taşınma süresinin ve taşınma yollarının yüksek değişkenliği ile açıklanabilir.

Anahtar Kelimeler: Antartik Kril, Modelleme Çalışması

MODELING THE CONNECTIVITY OF ANTARCTIC KRILL (*EUPHAUSIA SUPERBA*) IN THE LAZAREV SEA

Bettina FACH¹, Bulut CAGDAS¹, Ehsan SADIGHRAD¹, Ozgur GURSES²,
Judith HAUCK², Ralph TIMMERMANN², Claudia WEKERLE²

¹ Middle East Technical University, Institute of Marine Sciences, Oceanography, Mersin

² Alfred Wegener Institute, Helmholtz-Center for Polar and Marine Research,
Marine BioGeoScience, Bremerhaven

bulut@ims.metu.edu.tr

The dispersal of pelagic larvae in marine environments is one mechanism of connecting marine populations across large distances and structuring their population success and persistence. It is mostly the planktonic stages of marine species that are affected by such large-scale transport during the times when directional swimming is not yet developed. In the Southern Ocean, Antarctic krill is a key component of the marine food web playing a fundamental role in the transfer of energy between the lower and the upper trophic levels. Krill inhabits the Southern Ocean predominantly south of the Polar Front, with krill distribution concentrated in the southwest Atlantic sector, which includes the Lazarev Sea where krill biomass between 0.6 to 16.8 ind m⁻² have been measured. These numbers point to large spatial and temporal variations in krill standing stock, which also surveys in several other regions such as the Scotia Sea have shown. The motivation of this study is therefore to investigate the possible connection of Lazarev Sea krill with other Southern Ocean krill populations via ocean currents and find the population(s) supplying input to the Lazarev Sea krill population. This is achieved by simulating Antarctic krill larval dispersal and connectivity via ocean currents with Lagrangian particle tracking simulations. The environmental conditions in the Lazarev Sea are simulated with a high-resolution, circumpolar hydrodynamic-ecosystem model (FESOM-REcoM2). Results indicate that this region does not support a single self-maintaining population, but represents a complex transition zone of krill with different origins, particularly from parts of the Weddell Sea and as far as the South Sandwich Islands. Krill located in the Lazarev Sea may reach as far as the Riiser-Larsen Sea within one year of transport time. High interannual variability in transport times and pathways may be one factor explaining the high variability of krill concentrations in the Lazarev Sea.

Keywords: Antarctic Krill, Modelling Study.

FRAM BOĞAZI'NDAKİ DENİZ BUZUNUN ÖLÇEK BAĞIMLI RELATİF DİSPERSİYONU

Ceren GÜRASLAN BAŞDUVAR¹, Gualtiero BADİN²

¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Oşinografi Bölümü, Erdemli, Mersin

² Hamburg Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Hamburg

ceren@ims.metu.edu.tr

Fram Boğazı'ndaki deniz buzu dağılımının özellikleri, Fram Boğazı Siklonları ve Deniz Buzu üzerinde Etkileri (FRAMZY) ve Atmosferik Sınır Katmanı ve Deniz Buzu Etkileşim Çalışması (ACSYS) kampanyaları (UHH) çerçevesinde 2002,2003, 2007, 2008 ve 2009 yıllarında konuşlandırılmış buz şamandıraları aracılığıyla Lagrange istatistiklerine dayanan iki parçacıklı yaklaşım kullanılarak araştırılmıştır. Alternatif olarak, Arktik Şamandıra Programı'ndan (IABP) elde edilen veriler de analizi tamamlamak için kullanılmıştır. Çalışma sahası, Doğu Grönland Akımı'nın etkisinin hakim olduğu yoğun bir kayma akışı sistemidir. Bu akım, bölgedeki deniz buzu ihracatı ve dağılımının ana itici gücü gibi görünen çok güçlü yatay akış gradyanları doğurur. Yoğun makaslama (kayma) akışı varlığı nedeniyle, boyunca ve çapraz akış bileşenleri projekte edilmiştir. Sonuçlar, yarı-difüzyon rejiminin varlığına dair kanıtlar olmasına rağmen, süper-difüzyon rejim olan ölçeğe bağlı bir relatif dağılımın varlığını göstermektedir. Bu çalışma, deniz buzunun heterojenliğinin bir sonucu olarak deniz buzu için oldukça karmaşık bir ölçek bağımlılığı önermektedir. Çok küçük ölçekler için, her iki veri setinin boyunca akış relatif hareketinde yerel olmayan (kaotik) rejim ortaya çıktığı gözlemlenmiştir. Yerel olmayan rejim, başlangıçta şans çiftlerinin birbirine yakınlığı ile IABP veri setinin çapraz bileşeni içinde de mevcuttur. Bununla birlikte, UHH grup çiftlerinin çapraz bileşeni, başlangıçta birbirinden çok uzak oldukları için yarı-difüzyon davranış göstermektedir. Deniz buzu dinamikleri, okyanus gibi deniz buzu içindeki geniş bir hareket ölçeği yelpazesi ile ifade edilir. Deniz buzu ortamında fiziksel taşınmadan sorumludurlar. Deniz buzu ortamında fiziksel taşınmadan sorumludurlar. Geniş ölçekli buz hareketinin evriminin anlaşılması, bu nedenle, buzun nasıl davrandığını, yani toplu ya da tek bir varlık olarak anlamamıza yardımcı olur ve dolayısıyla Fram Boğazı'ndan deniz buzu taşınmasının tahmini için kullanılabilir ve ayrıca deniz buzunun dahil olduğu iklim modellerinde turbulent deniz buzu parametrisasyonunda kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: deniz buzu, bağlı (relatif) dispersiyon, Fram Boğazı

SCALE DEPENDENT RELATIVE DISPERSION OF SEA ICE IN THE FRAM STRAIT

Ceren GÜRASLAN BAŞDUVAR¹, Gualtiero BADIN²

¹ Middle East technical University, Institute of Marine Sciences, Department of Oceanography, Mersin

² University of Hamburg, Institute of Oceanography, Hamburg

ceren@ims.metu.edu.tr

The characteristics of sea ice dispersion in the Fram Strait, is explored using two-particle diagnostics based on Lagrangian statistics, using ice-buoys deployed during the years 2002,2003, 2007, 2008 and 2009 within the framework of Fram Strait Cyclones and Their Impact on Sea Ice (FRAMZY) and Atmospheric Boundary Layer and Sea Ice Interaction Study (ACSYS) campaigns (UHH). Alternatively, data obtained from Arctic Buoy Programme (IABP) is also used to complement the analysis. The region of interest is a system of intense shear flow dominated by the influence of East Greenland Current. This current initiates very strong horizontal flow gradients that seems to be the main driver of sea ice export and dispersion in the region. Owing to the presence of intense shear, separations along and cross stream components are projected. Results show the presence of a scale dependent relative dispersion that is superdiffusive although there is evidence for presence of subdiffusive regime. The present study suggests for a highly complex scale dependency for sea ice that is the consequence of heterogeneity of sea ice. For very small scales the emergence of non-local (chaotic) regime is observed for along component of the ensemble pair dispersion of both datasets. The non-local regime still exists for cross component of the IABP dataset by proximity of chance pairs with each other initially. However, cross component of UHH ensemble pairs indicate subdiffusive behavior as they are initially very far apart. Sea ice dynamics are expressed by a wide range of scales of motion in sea ice, as the ocean. They are responsible for physical transport in the sea ice medium. They are responsible for physical transport in the sea ice medium. The understanding of evolution of broad scale ice motion therefore helps us to understand how ice behaves, i.e., as aggregate or single entity, and hence can be used for estimation of sea ice transport from the Fram Strait and could also be used to parameterize turbulent sea ice dispersion in climate models including sea ice.

Anahtar Kelimeler: sea ice, relative dispersion, Fram strait

KUZEY EGE DENİZİ'NDEN TOPLANAN SÜNGER, *APLYSİNA AEROPHOBA*'IN ANTIOKSİDANT AKTİVİTESİ VE AMİNO ASİT KOMPOZİSYONU İLE İLGİLİ BİR ÖN ÇALIŞMA

Ekrem Cem ÇANKIRILIGİL*, Nermin BERİK²

¹Su Ürünleri Bölümü, Koyunculuk Araştırma Enstitüsü, Balıkesir, Türkiye

²Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, Türkiye

cem.cankiriligil@tarimorman.gov.tr, ekremcem19@gmail.com

Bu çalışmada Ege Denizi'nin kuzeyinde yayılım gösteren ve tıbbi amaçlı kullanımı potansiyel vaad eden bir sünger türü olan sarı boru süngeri (*Aplysina aerophoba*) incelenmiştir. Örneklemeler Çanakkale'nin Geyikli sahilindeki 39°46'24.86"K, 26° 9'24.59"D ile 39°43'47.07"K, 26° 9'4.33"D arasında kalan bölgede Temmuz 2020'de gerçekleştirilmiştir. Örnekleme istasyonlarında deniz tuzluluğu %24,21, su sıcaklığı 21 °C olarak ölçülmüştür. Süngerler tüpsüz dalış ile elle 3-4 metre derinlikten toplanmış olup, çalışma boyunca toplam 2 kg sünger kullanılmıştır. Örneklerin üstünden epifitik organizmalar ve kum parçaları temizlendikten sonra analizler gerçekleştirilmiştir. Örnekler, DPPH antioksidan aktivite analizleri için ekstrakte edilmişlerdir. Ekstraksiyon işleminde örnekler metanol ile 25 °C'de mekanik karıştırıcı kullanılarak 1300 rpm'de karıştırılmıştır. Elde edilen karışım 0,45 µm Whatman kağıdı ile süzülükten sonra rotary evaporatörde vakumlanarak konsantre edilmiştir. Antioksidan aktivite analizleri UV-Vis dedektöre sahip spektrofotometrede 515 nm dalga boyunda gerçekleştirilmiştir. Amino asit analizinde ise homojenize sünger örnekleri 3,8 N HCl ile 110 °C'de 24 saat boyunca yakıldıktan sonra 0,45µm PTFE enjektör filtre ile filtre edildikten sonra analize hazır hale getirilmiştir. Analizler DAD dedektöre sahip HPLC sistemde sabit faz olarak C₁₈ amino asit kolonu (40 °C) ve gradient mobil faz olarak ise metanol, asetonitril ve distile su karışımı (45:45:10) ile Na₂HPO₄ solüsyonu kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, homojenize süngerlerin antioksidan aktivitesi %24,54±0,45, 1:1, 1:2 ve 1:3 (örnek:metanol) oranındaki metanol ekstraktlarının antioksidan aktivitesi ise sırasıyla %34,25±0,21, %21,17±0,54 ve %13,47±0,27 olarak bulunmuştur. Amino asit analiz sonuçlarına göre *Aplysina aerophoba* 7,764±0,121 g/100g toplam amino asit içermektedir. En çok bulunan amino asitler ise sırasıyla glutamat (0,903±0,057 g/100g), tirozin (0,857±0,039 g/100g), treonin (0,725±0,063 g/100g) ve aspartat (0,639±0,042 g/100g) olarak belirlenmiştir. Aynı zamanda güçlü antioksidan aktivite gösteren alkali amino asitler olan histidin, lizin, arjinin ve aromatik halkası ile serbest radikallerin hidroksil grubunu inaktive ederek radikalleri stabil hale getiren fenilalanin *Aplysina aerophoba*'da tespit edilmiştir. Bu ön çalışma *Aplysina aerophoba* türünün antioksidan aktivitesi belirlenmiştir. İleride yapılacak çalışmalar ile detaylı kimyasal analizler yapılarak türün farmakoloji alanında kullanımları da araştırılmalıdır.

Anahtar kelimeler: Sarı tüp süngeri, biyoaktif maddeler, denizel doğal madde kimyası, DPPH, ekstraksiyon.

A PRELIMINARY STUDY ON THE ANTIOXIDANT ACTIVITY AND AMINO ACID COMPOSITION OF MARINE SPONGE *APLYSINA AEROPHOBA* COLLECTED FROM NORTHEASTERN AEGEAN SEA

Ekrem Cem ÇANKIRILIGİL^{1*}, Nermin BERİK²

¹ Sheep Breeding Research Institute, Fisheries Department, Balıkesir

² Çanakkale Onsekiz Mart University, Marine Science and Technology Faculty, Department of Fisheries and Processing Technology, Çanakkale

*Corresponding author e-mail: cem.cankiriligil@tarimorman.gov.tr, ekremcem19@gmail.com

In this research, the yellow tube sponge (*Aplysina aerophoba*) distributed in the Northeastern Aegean Sea and has potential for medicinal use was evaluated. Samplings were carried out on the Geyikli coast, Çanakkale (9°46'24.86"N, 26°9'24.59"E and 39°43'47.07"N, 26°9'4.33"E) in July 2020. In sampling stations, salinity was 24.21‰, and the water temperature was 21 °C. Sponges were collected from 3 to 4 meters in depth with free-diving. A total of 2 kg sponge was collected, and obtained samples were brought to the Laboratories of Çanakkale Onsekiz Mart University, Marine Science and Technology Faculty. Finally, analyses were carried out after the specimens were cleaned from sand particles and epiphytic organisms. Samples were extracted for the DPPH radical scavenging activity. Extraction was performed with the methanol at 25 °C using a mechanical mixer at 1300 rpm. Obtained mixtures were filtered with 0.45 µm PTFE filters and concentrated by a rotary evaporator. Antioxidant activity analyses were performed via a spectrophotometer equipped with a UV-VIS detector at 515 nm. In amino acid analysis, homogenized sponge samples were digested with 3.8 N HCl at 110 °C for 24 hours and filtrated 0.45 µm PTFE injector filter. Analyses were performed with an HPLC system equipped with a diode-array detector and C₁₈ Zorbax amino acid column (40 °C) in a gradient mobile phase consisting of methanol, acetonitrile and diluted water (45:45:10) mixture and the Na₂HPO₄ solution. According to the results, DPPH radical scavenging activities were found to 24.54±0.45% for homogenized samples and 34.25±0.21%, 21.17±0.54%, 13.47±0.27% for 1:1, 1:2 ve 1:3 sponge extracts, respectively. *Aplysina aerophoba* has 7.764±0.121 g/100g of total amino acids, and glutamate (0.903±0.057 g/100g), tyrosine (0.857±0.039 g/100g), threonine (0.725±0.063 g/100g) and aspartate (0.639±0.042 g/100g) were found the most, respectively. Two alkaline amino acids are known to have potent antioxidant activity, just as histidine and arginine were determined. Besides, phenylalanine which stabilizes the radicals by inactivating the hydroxyl group of free radicals with its aromatic ring, was found in the samples. In this preliminary study, the antioxidant activity and amino acid composition of *Aplysina aerophoba* was determined. The use of the species in pharmacology should also be investigated by making detailed chemical analyses in future studies.

Keywords: Yellow tube sponge, bioactive compounds, marine natural product chemistry, DPPH, extraction.

GÜNEYDOĞU KARADENİZ (TRABZON-ORTAHİSAR) KIYILARINDA ANTROPOJENİK KÖKENLİ BAZI KİRLİLİK PARAMETRELERİNİN ALANSAL DEĞİŞİMİ

Koray ÖZŞEKER¹, Coşkun ERÜZ², Neira Purtwanty İSMAIL², Bilal ONMAZ²

¹KTÜ, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Trabzon

²KTÜ, Deniz Bilimleri Fakültesi, Trabzon

ozseker.koray@gmail.com

Bu çalışma, Trabzon ilinin nüfus ve kıyusal yerleşimin en fazla görüldüğü ayrıca deniz sahası doldurma çalışmalarının yoğun olarak devam ettiği Merkez (Ortahisar) ilçe kıyılarında kirlilik parametrelerinin güncel durumunun irdelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda karasal kaynaklı antropojenik girdinin yoğun gözlemlendiği sahayı da içine alacak şekilde belirlenen 6 istasyonda kıta sahanlığı hattında 10 ile 100 m arasında değişen derinliklerden örneklemeler yapılmıştır. Örneklemeler 2021 yılı Eylül ayında gerçekleştirilmiştir. Sediment örneklerinin metal içerikleri (V, Cu, Pb, Ni, Co ve La) ACME (KANADA) analitik kimya laboratuvarında analiz edilmesi sonucu belirlenmiş olup boyut analizleri ise ıslak elek analiz yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Ağır metal analizleri, İndüktif Eşleşmiş Plazma, Kütle Spektrometre (ICP-MS) yöntemiyle değerlendirilmiştir. Su kolonu fizikokimyasal parametreleri CTD ile ölçülmüştür. Çözünmüş oksijen ölçümleri Winkler yöntemi ile titrimetrik olarak, pH ölçümleri ise pH metre ile elektroanalitik olarak yapılmıştır. Besin elementi analizleri standart metotlara göre spektrofotometrik olarak gerçekleştirilmiştir. Sediment örneklerinin alınmasında Ekman grap zemin örnekleyicisi kullanılmıştır. Ortalama metal değerleri sırasıyla V=115,5 ppm, Cu= 79,3 ppm, Pb= 36,9 ppm, Ni= 59,6 ppm, Co= 25,9 ppm ve La=26,1 ppm değerlerinde bulunmuştur. Jeokümülyasyon indeksine (I_{GEO}) göre yapıla değerlendirmede Cu ve Pb metallerinin $0 < I_{GEO} < 1$ aralığında bulunduğundan az derecede kirlilik unsuru içerdiği, diğer metallerin ise $I_{GEO} \leq 0$ aralığında bulunduğundan kirlilik unsuru içermediği gözlemlenmiştir. Elek analizi eğrisinde ortalama üniformluk katsayısı ($C_u=3,22$) ve derecelenme katsayısı ($C_g=0,78$) olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, çalışma alanına ait sedimentlerin üniform olan iyi derecelenmemiş malzemelerden meydana gelmiş olduğu belirlenmiştir. Sediment malzeme yapısının oransal dağılımı % olarak irdelendiğinde malzemenin %28,1'i kil, %69,6'sı kum ve %2,2' nin çakıl boyutlu malzemeden oluşmuş olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz, Metal, Kirlilik, ICP-MS,

THE SPATIAL VARIATION OF SOME POLLUTION PARAMETERS OF ANTHROPOGENIC ORIGIN IN THE SOUTHEAST BLACK SEA (TRABZON-ORTAHISAR) COASTS

Koray OZSEKER¹, Coskun ERUZ², Neira Purtwenty ISMAIL², Bilal ONMAZ²

¹KTU, Institute of Marine Science and Technology, Trabzon

²KTU, Faculty of Marine Science, Trabzon

ozseker.koray@gmail.com

This study was carried out in order to examine the current state of some pollution parameters on the coasts of the Central (Ortahisar) district, where the population and coastal settlement of Trabzon are seen the most, as well as sea area filling activities are continuing intensively. In this context, samples were made from depths ranging from 10 to 100 m in the continental shelf line at 6 stations determined to include the area where terrestrial anthropogenic input is intensely observed. The sampling was carried out in September 2021. Metal contents of sediment samples (V, Cu, Pb, Ni, Co and La) were determined by analyzing at Acme (Canada) analytical chemistry laboratory, and the size analyzes were performed by wet sieve analysis method. Heavy metal analysis was evaluated by Inductively Coupled Plasma, Mass Spectrometry (ICP-MS) method. The physicochemical parameters of the water column were measured with CTD. Dissolved oxygen measurements were made with the Winkler method, pH measurements were made electro-analytically with a pH meter. Nutrient analysis was performed spectrophotometrically according to standard methods. Ekman grab sampler was used to collect sediment samples. Average metal values were found in V = 115.5 ppm, Cu = 79.3 ppm, Pb = 36.9 ppm, Ni = 59.6 ppm, Co = 25.9 ppm and La = 26.1 ppm, respectively. In the evaluation made according to the geoaccumulation index (I_{GEO}), it has been observed that Cu and Pb metals contain a low degree of pollution since they are in the range of $0 < I_{GEO} < 1$, and other metals do not contain any pollution component. The average uniformity coefficient ($C_u = 3.22$) and grading coefficient ($C_g = 0.78$) were found in the sieve analysis curve. According to these results, it was determined that the sediments belonging to the study area were composed of uniform and not well-rated materials. When the proportional distribution of the sediment material structure was examined as a percentage, it was determined that the material consisted of 28.1% clay, 69.6% sand and 2.2% gravel.

Keywords: Black Sea, Metal, Pollution, ICP-MS,

ZİRAAT MÜHENDİSLERİ ODASI TRABZON ŞUBESİNİN UYGULAMAYA GEÇİRDİĞİ BALIKÇILIKLA İLGİLİ FAALİYETLER

Koray ÖZŞEKER¹, Cemil PEHLEVAN², Avni AYDIN², Coşkun KUTUROĞLU², Sedat SARAL²,
Deniz ÇAVUŞOĞLU², Özgür AKKAYA²

¹KTÜ, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Trabzon
²T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım İl Müdürlüğü, Trabzon
ozseker.koray@gmail.com

1954 yılında kurulup, 'Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği'ne bağlı olarak etkinlik gösteren TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası (ZMO); TMMOB Yasası; 7472 sayılı ziraat mühendisliği yasa, oda tüzüğü ve ziraat mühendislerinin görev ve yetkilerine ilişkin tüzük hükümleri doğrultusunda mesleki etkinlikte bulunmaktadır. Genel merkezi Ankara'da olan Ziraat Mühendisleri Odası'nın halen tüm ülke ölçeğine yayılan 22 Şubesi, 58 il temsilciliği vardır. Ayrıca, ZMO bünyesinde barındırdığı Ziraat Mühendisleri yanında Su Ürünleri Mühendisleri, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisleri, Tütün Teknolojisi Mühendisleri, Biyosistem Mühendisleri ve Su Bilimleri Mühendisleri ile birlikte büyük bir anayasal meslek örgütü haline gelmiştir. 56 Balıkçılık Teknolojisi ve 26 Su Ürünleri Mühendisini bünyesinde bulunduran ZMO Trabzon Şubesi deniz ve iç sularda balıkçılıkla ilgili tüm alanlarda birçok faaliyet gerçekleştirmektedir. Bunlara örnek olarak ekoloji ve balıkçılık çalıştay, heslerin çevresel etkileri, iç su ve kıyı balıkçılığının sorunları ve deniz kıyı alanlarının tahrip edilmesi çalıştayları yakın zamanlarda gerçekleştirilmiş faaliyetlerdir. Tüm dünyada ve ülkemizde su ürünleri kaynaklı tarımsal faaliyetlerin sürekli artı gösterdiği günümüzde, Balıkçılık teknolojisi, su ürünleri ve su bilimleri mühendislerinin mesleki sorunlarını, mühendis istihdamında ve balıkçılık sektöründe yaşanan sıkıntıları kolayca aşabilmeleri ve etkin bir şekilde faaliyet göstermeleri için ZMO çatısı altında birlik olmaları onlara büyük bir kolaylık sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ziraat Mühendisleri Odası, Balıkçılık, Kıyı, İç su

FISHERIES-RELATED ACTIVITIES IMPLEMENTED BY THE TRABZON BRANCH OF THE CHAMBER OF AGRICULTURAL ENGINEERS

Koray ÖZSEKER¹, Cemil PEHLEVAN², Avni AYDIN², Coşkun KUTUROĞLU², Sedat SARAL²,
Deniz ÇAVUŞOĞLU², Özgür AKKAYA²

¹KTU, Institute of Marine Sciences and Technologies, Trabzon

²Republic of Turkey Ministry of Agriculture and Forestry, Provincial Directorate of Agriculture
Trabzon

ozseker.koray@gmail.com

TMMOB Chamber of Agricultural Engineers (ZMO), established in 1954 and operating under the Union of Chambers of Turkish Engineers and Architects; TMMOB Law; It carries out professional activities in line with the provisions of the agricultural engineering law numbered 7472, the chamber statute and the by-law on the duties and powers of agricultural engineers. The Chamber of Agricultural Engineers, which has its headquarters in Ankara, currently has 22 branches and 58 provincial representative offices spread throughout the country. In addition, ZMO has become a major constitutional professional organization with Agricultural Engineers, Fisheries Engineers, Fisheries Technology Engineers, Tobacco Technology Engineers, Biosystems Engineers and Aquatic Sciences Engineers. ZMO Trabzon Branch, which includes 56 Fisheries Technology and 26 Aquaculture Engineers, carries out many activities in all fields related to fishing in sea and inland waters. Examples of these are the ecology and fisheries workshop, the environmental effects of hydroelectric power plants, the problems of inland water and coastal fisheries, and the workshops on the destruction of sea coastal areas. Today, all over the world and in our country, aquaculture-based agricultural activities are constantly increasing. For this reason, it will be a great convenience for fisheries technology, aquaculture and aquaculture engineers to be united under the roof of ZMO so that they can easily overcome their professional problems, the problems experienced in the employment of engineers and the fisheries sector, and to operate effectively.

Keywords: Chamber of Agricultural Engineers, Fisheries, Coastal, Inland water

İSTANBUL'UN KARADENİZ KIYILARI (RİVA) MEİOBENTİK VE CANLI SERT KABUKLU FORAMİNİFER TOPLULUKLARI

İbrahim ÖKSÜZ¹, Yaprak GÜRKAN¹, Ahsen YÜKSEK¹

¹İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Fiziksel Oşinografi ve Deniz Biyolojisi
A.B.D, İstanbul

ibrahimoksuz86@gmail.com

Bu araştırma İstanbul'un Karadeniz'e kıyısı olan Riva'da üst infralittoral bölgede meiobentik ve canlı sert kabuklu foraminifer topluluklarının belirlenmesi amacıyla Ekim-2021'de 2,4-3,1 m arasındaki 5 ayrı derinlikten 2 tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Sediman örneğinden yüzey alanı yaklaşık 12,56 cm² uzunluğu 10 cm olan tüp yardımıyla alt örnekleme yapılarak 500-63µm göz açıklığındaki eleklerden elenmiştir. Nematoda, Harpacticoida, Sert kabuklu Foraminifer, Yumuşak kabuklu Foraminifer, Polychaeta, Gastropoda ve Bivalvia Rose Bengal boyama tekniği yardımıyla stereo mikroskop altında tespit edilen gruplardır. Canlı meiobentik Sert kabuklu Foraminifer (LHSF) dışında, diğer belirtilen tüm gruplar, grup düzeyinde toplam birey sayısı olarak kaydedilmiştir. Her bir grup için görülme sıklığı %100'dür. Harpacticoida 12-28 x10³ birey/m² ile en yüksek bolluk aralığına sahiptir ve bunu sırasıyla Nematoda ve Sert Kabuklu Foraminifer 11-19 x10³ ve 3-9 x10³ birey/m² bolluk değer aralıkları ile takip etmektedir. LHSF türleri mümkün olan en düşük taksona kadar belirlenmiş ve 2 takım ve 2 familyaya ait 5 tür elde edilmiştir. *Massilina secans* en baskın (%50) ve %100 frekans indeksine sahip tek tür olup onu %27,5 baskınlık ile *Ammonia compacta* izlemektedir. Bu türlerin dağılımı, biyotop tane boyutu ile tutarlıdır.

Anahtar Kelimeler: Meiobentoz, Canlı bentik foraminifer, Taksonomi, İstanbul, Karadeniz

MEIOBENTHIC AND LIVING HARD-SHELLED FORAMINIFERA ASSEMBLAGES IN THE BLACK SEA COASTS OF İSTANBUL (RIVA)

İbrahim ÖKSÜZ¹, Yaprak GÜRKAN¹, Ahsen YÜKSEK¹

¹İstanbul University, Institute of Marine Sciences and Management, Department of Physical Oceanography and Marine Biology İstanbul
ibrahimoksuz86@gmail.com

This research was carried out at 5 stations with the depths ranges between 2.4-3.1 m in order to determine the distribution of upper infralittoral zone meiobenthic fauna and living hard-shelled foraminifera in the Black Sea coasts of İstanbul (Riva) in October 2021. Two replicates of subsampling were performed with the help of a tube that had a surface area of about 12.56 cm² and a length of 10 cm from the sediment sample and sieved through a 500-63 µm mesh-sized net. Nematoda, Harpacticoida, Hard-shelled Foraminifera, Soft-shelled Foraminifera, Polychaeta, Bivalvia, and Gastropoda were the detected taxa by Rose Bengal staining technique under stereo microscope. Except for the living meiobenthic Hard-shelled Foraminifera (LHSF), all the other taxa were seldom recorded in total individual number at the abovementioned group level. The frequency of occurrence was 100% for each and every one of the taxa. Harpacticoida has the highest abundance range (12-28 x10³ ind/m²) and followed by Nematoda and LHSF, 11-19 x10³ and 3-9 x10³ ind/m², respectively. We identified the LHSF species to the lowest possible taxon and obtained 5 species belonging to 2 orders and 2 families. *Massilina secans* is the most dominant species (50%) and the only species that has 100% of frequency and followed by *Ammonia compacta* with 27.5% dominancy. The spatial distribution of these species is consistent with the biotop grain size.

Keywords: Meiobenthos, Living Hard-shelled foraminifera, Taxonomy, İstanbul, Black Sea

TUZLA TERSANELER BÖLGESİ (İSTANBUL) VE ALIĞA GEMİ SÖKÜM ALANI'NDA (İZMİR) MAKROBENTİK FAUNANIN EKOLOJİK KALİTE DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yaprak GÜRKAN¹, İbrahim ÖKSÜZ¹, Ahsen YÜKSEK¹

¹İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Fiziksel Oşinografi ve Deniz Biyolojisi
A.B.D, İstanbul
yaprak.gurkan@istanbul.edu.tr

Farklı etkilere sahip, ağır sanayi özellikleri taşıyan Tuzla (İstanbul) tersaneler ve Aliğa (İzmir) gemi söküm bölgelerindeki ekolojik kalite durumunun değerlendirmesi amacıyla yapılan bu çalışma, Mart 2019'da Aliğa gemi söküm alanında 5, Tuzla tersane bölgesinde ise belirlenen 6 istasyonda çeşitli derinliklerden gerçekleştirilmiştir. 0.025 m² Grab kullanılarak 3 tekrarlı olarak alınan örnekler 500 µm göz açıklığındaki elekten elenerek laboratuvarında incelenmiştir. Tuzla tersaneler bölgesinde 58 tür, 2706 birey elde edilmiş ve Tuzla Tersanesi'nin genellikle Polychaeta türleri açısından domine edildiği görülmüştür. Ortamda var olan türlerin işaret ettiği ekolojik gruplar büyük çoğunlukla "toleranslı" ardından "birinci ve ikinci-derece fırsatçı" türlerdir. Biyoçeşitlilik değeri (H') bölgede 1,99 ile 3,99 arasında değişmektedir. Aliğa gemi söküm bölgesinde ise toplam 57 tür ve 325 birey tespit edilmiştir. Tür çeşitliliği 1,00-4,18 değerleri arasındadır. Her ne kadar diğer türlerin birey sayılarına oranla aşırı bir baskınlığa sebep olmasalar da bölge genellikle toleranslı ve fırsatçı Polychaeta grubu üyeleri tarafından temsil edilmektedir ve baskın fırsatçı türler *Capitella* sp., *Capitella capitata* ve *Prionospio* sp.'dir. Ortamdaki hassas türlerin oranı oldukça düşük olup en yüksek oran yaklaşık %30'dur. Ekolojik kalite durumu çeşitli indekslerle değerlendirilmiştir. Her iki bölgede de AMBI (AZIT's Marine Biotic Index) değerleri "orta" ve "zayıf" kalitelere ve iyi çevresel koşullardan sapmalara işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Makrobentoz, Tersane, Gemi Söküm, Ekolojik Kalite Durumu

ECOLOGICAL QUALITY STATUS (EQS) OF MACROBENTHIC FAUNA IN TUZLA SHIPYARD (İSTANBUL) AND ALIĞA SHIP-BREAKING AREA (İZMİR)

Yaprak GÜRKAN¹, İbrahim ÖKSÜZ¹, Ahsen YÜKSEK¹

¹İstanbul University, Institute of Marine Sciences and Management, Department of Physical Oceanography and Marine Biology, İstanbul
yaprak.gurkan@istanbul.edu.tr

The aim of this study is to evaluate the ecological quality status (EQS) and the community attributes of the macrobenthic fauna that exposed to different pressures due to heavy industrialization in Tuzla (İstanbul) (6 stations) and Aliğa (İzmir) (5 stations) which serve as ship-breaking and shipyard areas, respectively. The samplings were conducted with three replicates for each station using 0.025 m² grab and sieved through 500 µm. A total of 58 species, 2706 individuals were recorded in Tuzla Shipyard and Polychaeta species occurred to have dominance in terms of abundance. The defined ecological groups according to the species' tolerance to organic enrichment are dominantly consisted of "tolerant" and "first and second-order opportunistic" species. Species diversity values (H') range from 1.99 to 3.99 and indicated spatial fluctuation. The macrofauna of the region Aliğa is represented by 57 species and 325 individuals and the diversity values range between 1.00 and 4.18. Even though the abundance values did not extremely outnumber any species, tolerant and opportunistic Polychaete species are common representatives of the region. The relatively dominant species are Capitella sp., Capitella capitata, and Prionospio sp.. Sensitive species have a low (30%) contribution to the macrofaunal assemblages. According to the AMBI values, a deterioration from good environmental status occurs for both of the sites and the EQS' are solely "moderate" and "slightly disturbed".

Keywords: Macrobenthos, Shipyard, Ship Breaking, Ecological Quality Status

OTOLİT ŞEKLİNİN ELİPTİK FOURİER ANALİZİ UYGULAMASI İLE TÜRKİYE DENİZ SULARINDA HAMSİ (*ENGRAULIS ENCRASICOLUS*) STOK TESPİTİ İÇİN BİR ARAÇ OLARAK KULLANIMI

Umar KHAN¹, Habib BAL², Kadir SEYHAN³

¹Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, 61080 Türkiye

²T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı Erdek Tarım Ve Orman İlçe Müdürlüğü, 10500 Türkiye

³Denizcilik Ekonomisi ve Politikası, Karadeniz Teknik Üniversitesi, 61530 Türkiye

seyhan@ktu.edu.tr

Ekonomik değeri, ekolojik önemi ve besin değeri yüksek olan hamsi, bütüncül olarak denizel ekonomi için hayati bir rol oynamaktadır. Bu çalışmada, Eliptik Fourier analizi kullanılarak hamsiye ait sagittal otolitlerinin şekil değişkenliği incelenerek Türk deniz sularından farklı stokların varlığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada incelenen balık örnekleri, Ocak-Mart 2021 arasında gırgır balıkçı gemisi tarafından avlanmıştır. Toplam 227 hamsi örneğinden alınmış otolitlerin (sağ ve sol), sayısallaştırılmış görüntüleri Zeiss Axiocam Erc5 kamera, Zeiss Stereo Discovery V12 stereomikroskop ve Zen Blue (Sürüm 2.1) yazılımı ile alınmıştır.

Eliptik Fourier analizinden önce, otolit görüntüleri ikili bir görüntüye (beyaz bir arka plan üzerinde siyah bir otolit maskesi) dönüştürülmüştür. Sol taraflı otolitler daha sonra oryantasyonda tekdüzen sağlamak için yatay olarak çevrilmiştir. Fourier güç fonksiyonu, otolit şeklinin %99 varyansını hesaba katmak için 17 Fourier harmonisinin gerekli olduğu tespit edilmiştir. Fourier harmonikleri daha sonra parametre sayısını azaltmak için temel bileşen analizinde kullanılmış, ve eliptik Fourier tanımlayıcılarındaki toplam varyansın %89.2'sini oluşturan yedi önemli PCs, broken-stick modeliyle belirlenmiştir. Cinsiyet ve istasyonların etkilerini araştırmak için bu PCs 'ler, yönlü asimetri, kısmi artıklık analizlerinde (permütasyon testleri ile birlikte pRDA) kullanılmıştır. Otolitlerin şekli alansal olarak önemli farklılıklar gösterirken, önceki iki değişkenin önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Farklı bölgelerden örneklenen balıklar arasında ters Fourier dönüşümü ile yeniden oluşturulan ortalama otolit anahat şekillerindeki farklılıklar, Türk deniz sularında ayrı biyolojik hamsi stokları kavramını önemli ölçüde desteklemiş olduğu tespit edilmiştir. Farklı bölgeler arasındaki ortalama otolit anahat şekillerindeki farklılıklar, ön çentikte başlamış, coğrafi ayrılma ile artan otolit genişliği takip etmiştir.

Karadeniz stokları içindeki otolit şekil varyasyonları, benzer bir otolit genişliği ile ön çentikte belirgin olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonuçları, önemli bu pelajik balık türünün Türk deniz suları boyunca etkin yönetimi için dikkate alınması gereken, biyolojik olarak izole edilmiş çok sayıda hamsi stoğunun varlığını desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Eliptik Fourier analizi, Engraulidae, Balıkçılık yönetimi, pelajik balık, stok ayırımı

FOURIER ANALYSIS OF OTOLITH SHAPE FOR STOCK DISCRIMINATION OF ANCHOVY (*ENGRAULIS ENCRASICOLUS*) IN THE TURKISH MARINE WATERS

Umar KHAN¹, Habib BAL², Kadir SEYHAN³

¹Institute of Marine Sciences and Technology, Karadeniz Technical University, Trabzon, 61080
Türkiye

²Republic of Turkey Ministry of Agriculture and Forestry, Erdek Directorate of District Agriculture and Forestry, Department of Fisheries, 10500 Erdek, Türkiye

³Department of Maritime Business Administration, Faculty of Marine Science, Karadeniz Technical University, 61530, Trabzon, Türkiye

seyhan@ktu.edu.tr

Anchovy plays a vital role in the blue economy, with significant ecological, commercial, and culinary values. This study investigated the shape variability in the sagittal otoliths (hereafter "otoliths") of anchovy with elliptical Fourier analysis to identify their different stocks from the Turkish marine waters. Fish were caught using purse seine fishing gear from January to March 2021. The otoliths (right and left) were individually extracted from 227 anchovies, and their digitized images were taken with a Zeiss Axiocam Erc5 camera coupled with a Zeiss Stereo Discovery V12 stereomicroscope and the Zen Blue (Version 2.1) software. Prior to elliptical Fourier analysis, the otolith images were transformed into a binary image (a black mask of otolith on a white background). The left-sided otoliths were then horizontally flipped to establish uniformity in orientation.

The Fourier power function found that 17 Fourier harmonics were needed to account for 99% variance of otolith shape. These Fourier harmonics were then used in the principal component analysis to reduce the number of parameters. The broken-stick model determined that seven significant PCs accounted for 89.2% of the total variance in the elliptical Fourier descriptors. These PCs were used in partial redundancy analyses (pRDA, combined with permutation tests) to explore the effects of directional asymmetry, sex, and stations. The former two variables had no significant effects, while the otoliths' shape showed significant areal differences.

Differences in mean otolith outline shapes reconstructed with reverse Fourier transformation between fish from different areas were substantial enough to support the concept of separate biological stocks of anchovy in the Turkish marine waters. The differences in mean otolith outline shapes between different regions started at the anterior notch, followed by the otolith width that increased with increasing geographical separation. The otolith shape variations within the Black Sea stocks were evident at the anterior notch, with a similar otolith width. These results support the existence of multiple biologically isolated anchovy stocks that should be considered for effective management of this pelagic fish along the Turkish marine waters.

Keywords: Elliptic Fourier analysis, Engraulidae, Fisheries management, pelagic fish, stock discrimination

FTALİK ASİT ESTERLERİ, KARAKTERİZASYONLARI VE ÇEVRESEL ETKİLERİ

Nigar ALKAN^{1*}, Ali ALKAN²

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği, 61530, Trabzon

²Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, 61080, Trabzon
nalemdag@ktu.edu.tr

Ftalik asit esterleri (PAE'ler) bir grup sentetik kimyasaldır ve geniş bir ürün yelpazesinde (mobilya, döşeme, yağmurluk, gıda ambalajı, tıbbi cihazlar ve tarım) kullanılmaktadırlar. Bu esterlerin en büyük kullanım alanı polivinil klorür (PVC) olup, plastikleştirici katkı kimyasalları arasında %92 kullanım oranı ile ilk sırada yer almaktadırlar. PAE'ler polimer matrisine bağlı değildir; bu nedenle belirli koşullar altında plastikten dış ortama göç edebilirler. PAE'ler, yaygın üretimleri, plastiklerdeki yüksek konsantrasyonları ve toksikolojik özellikleri nedeniyle her yerde bulunan çevresel kirleticilerdir. Ticari olarak en önemli ftalatlar, DMP (Dimetil ftalat), DEP (Dietil ftalat), DnBP (Dibütil ftalat), DiBP (Düizobütil ftalat), BzBP (Benzilbütil ftalat) ve DEHP'dir (Dietilheksil ftalat). Numunelerdeki bu bileşik seviyeleri, katı faz ekstraksiyon yönteminden sonra Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometrisi (GC-MS) ile analiz edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ftalik asit ester, plastik katkı kimyasalları, çevresel kirleticiler

PHTHALIC ACID ESTERS, CHARACTERIZATIONS AND ENVIRONMENTAL IMPACTS

Nigar ALKAN^{1*}, Ali ALKAN²

¹Karadeniz Technical University, Sürmene Faculty of Marine Science, Department of Fisheries Technology Engineering, Trabzon

²Institute of Marine Science and Technology, Karadeniz Technical University, Trabzon
nalemdag@ktu.edu.tr

Phthalic acid esters (PAEs) are a group of synthetic chemicals and have been used for a wide range of products (furniture, flooring, raincoats, gaskets, food packaging, medical devices and agriculture). The largest use of these esters is polyvinyl chloride (PVC) and took placed first among plasticizing additive chemicals with 92% usage rate. PAEs are not bound to the polymer matrix; therefore, under certain conditions, they can migrate from the plastic to the external environment. PAEs are ubiquitous environmental pollutants due to their widespread production, high concentration in plastics, and toxicological properties. The most commercially important phthalates are DMP (Dimethyl phthalate), DEP (Diethyl phthalate), DnBP (Dibutyl phthalate), DiBP (Diisobutyl phthalate), BzBP (Benzylbutyl phthalate) and DEHP (Diethylhexyl phthalate). These compounds levels in samples are analyzed by Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC-MS) after solid phase extraction method.

Keywords: Phthalic acid ester, plastic additive chemicals, environmental pollutants

BRYOZOAN TÜRLERİNDE VANADYUM BİRİKİMİ

Filiz KÜÇÜKSEZGİN, Ferah KOÇAK

Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İzmir

e-posta: filiz.ksezgin@deu.edu.tr

Vanadyum yer kabuğunda yaygın olarak bulunan bir elementtir ve ortalama konsantrasyonu 150 mgkg^{-1} dir. İzmir iç Körfez’de, $17\text{-}57 \text{ mgkg}^{-1}$ arasında değişen vanadyum seviyeleri ağırlıklı olarak litojenik malzeme tarafından kontrol edilmektedir (Atalar, 2013). Vanadyumun ana kaynağı, fosil yakıtların yanması ve petrol kirliliğinden ileri gelen atmosferik serpintilerdir (Moselhy, 2006). Petroldeki vanadyumun yaklaşık %50’si, klorofil ve hemoglobine benzeyen vanadil porfirin kompleksi formundadır (Michibata and Ueki, 2010). Ascidia ve holothuria türleri kan hücrelerinde yüksek seviyede vanadyum birikimi nedeniyle vanadyum için biyoizleyici organizmalar olarak kabul edilmektedir (Förstner and Wittmann, 1979; Neff, 2002). *Styela plicata*’da en yüksek vanadyum değeri marinada $19.0 \mu\text{gg}^{-1}$ olarak ölçülmüştür (Aydın-Önen, 2016). Bu çalışma, Ege Denizi doğu kıyılarında bryozoan türlerinin vanadyum kontaminasyonuna odaklanmıştır. Çalışma alanında seçilen iskele ve marinalarda üç bryozoan (*Bugula neritina*, *Amathia verticillata* ve *Cradoscrupocellaria bertholletii*) türünde vanadyum seviyeleri araştırılmıştır.

Çalışma, Türkiye’nin Ege Denizi kıyılarında yer alan rekreasyon amaçlı teknelerin bağlandığı marina, balıkçı limanları ve iskelelerinden seçilen yedi istasyonda (S1-S7), 2015 yılı Ağustos ve Kasım aylarında gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanındaki askıda madde ve sedimentteki ağır metal seviyeleri daha önce yayınlanmış bir çalışmada verilmiştir (Aydın-Önen, 2016). Bu çalışmaya göre sedimentteki vanadyumun değerleri, kaynağın litojenik orijinli olduğunu göstermektedir. Sonuçlar, bryozoan türlerinde ölçülen metal seviyelerinin istasyonlara ve mevsimlere bağlı olarak önemli farklılıklar göstermediği bulunmuştur. Bununla birlikte, en yüksek vanadyum içeriği *A. verticillata*’da kaydedilmiştir. Bryozoan türlerindeki vanadyum seviyeleri *B. neritina*’da $4.59 \mu\text{gg}^{-1}$ (S1) ve *A. verticillata*’da $24.2 \mu\text{gg}^{-1}$ (S1) arasında değişmektedir. Bryozoan türlerinde vanadyum birikimi Pb ($r= 0.868$) ve Cd ($r= 0.700$) ile diğer metallere göre daha yüksek korelasyon göstermiştir. Bu çalışmada, vanadyum *A. verticillata*’da $8.02\text{-}24.22 \mu\text{gg}^{-1}$ arasında değişirken, aynı noktalarda *S. plicata*’da (Tunicate) 1.6 ile $19.0 \mu\text{gg}^{-1}$ aralığında bulunmuştur (Aydın-Önen, 2016). Sonuçlar, özellikle *A. verticillata*’nın *S. plicata*’dan daha yüksek düzeyde vanadyum biriktirdiğini ve bu bryozoan türünün vanadyum için bir gösterge organizma olarak kabul edilebileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Bryozoans, Vanadyum, Doğu Ege Denizi

ACCUMULATION OF VANADIUM IN BRYOZOANS

Filiz KÜÇÜKSEZGİN, Ferah KOÇAK

Dokuz Eylül University, Institute of Marine Sciences and Technology, Izmir

filiz.ksezgin@deu.edu.tr

Vanadium is common element in the earth's crust and its mean concentration reach to 150 mgkg⁻¹. In the inner Izmir Bay, vanadium level changed between 17-57 mgkg⁻¹, were predominantly controlled by lithogenic material (Atalar, 2013). The main source of vanadium is atmospheric fallout due to the combustion of fossil fuels and petroleum pollution (Moselhy, 2006). Approximately, 50% of the vanadium in oil is in the form of a vanadyl porphyrin complex, which resembles chlorophyll and haemoglobin (Michibata and Ueki, 2010). Ascidians and holothurians are accepted as biomonitoring organisms for vanadium due to its high level of accumulation in blood cells (Förstner and Wittmann, 1979; Neff, 2002). Highest value of vanadium in *Styela plicata* were measured as 19.0 µgg⁻¹ in marina (Aydın-Önen, 2016). This study focused on vanadium contamination of fouling bryozoan species along the eastern coast of Aegean Sea. The concentrations of vanadium were investigated in three abundant bryozoan species, *Bugula neritina*, *Amathia verticillata* and *Cradosrupocellaria bertbolletii* in selected piers and marinas.

The study was carried out in August and November 2015 at seven stations (S1-S7) which are selected from recreational boating marina, fisheries ports and piers located along the Aegean Sea coast of Turkey. In the study area heavy metal pollution in suspended matter and sediment have been previously known from a published study (Aydın-Önen, 2016). The previous study indicated that, vanadium concentration in sediment shows lithogenic origin in the study area. The results evidenced that significant differences in metal levels were not observed in bryozoan species, stations and seasons. However, highest vanadium content was recorded in *A. verticillata*. Vanadium level in bryozoan species ranged between 4.59 µgg⁻¹ (S1) in *B. neritina* and 24.22 µgg⁻¹ (S1) in *A. verticillata*. Its accumulation in bryozoan species showed higher correlation with Pb (r=0.868) and Cd (r=0.700). In *A. verticillata* vanadium level changed between 8.02-24.22 µgg⁻¹ at the stations where the concentration in *S. plicata* (Tunicate) ranged between 1.6 and 19.0 µgg⁻¹ (Aydın-Önen, 2016). The results showed that particularly *A. verticillata* accumulate higher level of vanadium than *S. plicata* and this bryozoan species can be considered as an indicator for vanadium.

Key Words: Bryozoans, Vanadium, Eastern Aegean Sea

ALTIN SPONSORLAR



GÜMÜŞ SPONSOR



BRONZ SPONSORLAR

