



ORDU
UNIVERSITY

Volume: 6 Issue: 1 NOVEMBER 2020 TURKISH JOURNAL OF MARITIME AND MARINE SCIENCES



www.jmms.odu.edu.tr



ORDU
UNIVERSITY

Volume: 6 Issue: 1 NOVEMBER 2020



TURKISH
JOURNAL OF
MARITIME
AND MARINE
SCIENCES

e-ISSN: 2564-7016

TURKISH JOURNAL OF MARITIME AND MARINE SCIENCES

The Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences is published by Ordu University
On Behalf of Fatsa Faculty of Marine Sciences

Correspondence Address: Ordu University, Fatsa Faculty of Marine Sciences 52400
Fatsa/Ordu, TURKEY

Web site: <http://dergipark.gov.tr/trjmms>

Tel: +90 (452) 423 50 53

Fax: +90 (452) 423 99 53

E-mail: trjmms@hotmail.com

Sort of Publication: Periodically

Publication Date and Place: 01/11/2020, ORDU, TURKEY

Publishing Kind: Online

OWNER

Ordu University
On Behalf of Fatsa Faculty of Marine Sciences

Prof. Dr. Latif KELEBEKLİ
(Dean)

EDITORS IN CHIEF

Dr. Hasan TÜRE

Assoc. Prof. Dr. Naciye ERDOĞAN SAĞLAM

COVER DESIGN

Assoc. Prof. Dr. Adem YÜCEL

FOREIGN LANGUAGE EDITORS

Dr. Cem Tolga GÜRKANLI

Dr. Nihan ŞENBURSA

Teaching Asst. Şeyma VAROL ŞANLI

LAYOUT EDITOR

Research Asst. Enes Fatih PEHLİVAN

SECTION EDITORS

Fisheries and Aquaculture

Prof. Dr. Bahar TOKUR

Prof. Dr. Evren TUNCA

Prof. Dr. Mehmet AYDIN

Assoc. Prof. Dr. Yılmaz ÇİFTÇİ

Assoc. Prof. Dr. Ali MİROĞLU

Ordu University

Ordu University

Ordu University

Ordu University

Ordu University

Maritime and Marine Technology

Dr. Nihan ŞENBURSA

Dr. Aziz MUSLU

Dr. Adil SÖZER

Ordu University

Ordu University

Ordu University

EDITORIAL BOARD (FISHERIES AND AQUACULTURE)

Prof. Dr. Alexander BOLTACHEV
Prof. Dr. Bülent CİHANGİR
Prof. Dr. Cemal TURAN
Prof. Dr. Davut TURAN
Prof. Dr. Gülsun ÖZYURT
Prof. Dr. Levent BAT
Prof. Dr. Mehmet Cengiz DEVAL
Prof. Dr. Okan AKYOL
Prof. Dr. Firdevs Saadet KARAKULAK
Prof. Dr. Şükran ÇAKLI
Prof. Dr. Tacnur BAYGAR
Assoc. Prof. Dr. Bedri KURTULUŞ
Assoc. Prof. Dr. Mustafa Can CANOĞLU
Dr. Athanasios EXADACTYLOS
Dr. Evgeniya KARPOVA
Dr. Hüseyin KÜÇÜKTAŞ

NAS of Ukraine
Dokuz Eylül University
Mustafa Kemal University
Recep Tayyip Erdoğan University
Çukurova University
Sinop University
Akdeniz University
Ege University
İstanbul University
Ege University
Muğla Sıtkı Kocman University
Muğla Sıtkı Kocman University
Sinop University
University of Thessaly
NAS of Ukraine
Auburn University

EDITORIAL BOARD (MARITIME AND MARINE TECHNOLOGY)

Prof. Dr. Abdul KAKHIDZE	Batumi State Maritime Academy
Prof.Dr. Ahmet ERGİN	İstanbul Technical University
Prof.Dr. Ahmet TAŞDEMİR	Piri Reis University
Prof. Dr. Ayhan DEMİRBAŞ	Şırnak University
Prof. Dr. Ayşen ERGİN	Middle East Technical University
Prof. Dr. Bahri ŞAHİN	Yıldız Technical University
Prof. Dr. Cengiz DENİZ	İstanbul Technical University
Prof. Dr. Durmuş Ali DEVECİ	Dokuz Eylül University
Prof. Dr. Ender ASYALI	Maine Maritime Academy
Prof. Dr. Ercan KÖSE	Karadeniz Technical University
Prof. Dr. Ersan BAŞAR	Karadeniz Technical University
Prof. Dr. A. Güldem CERİT	Dokuz Eylül University
Prof. Dr. Irakli SHARABİDZE	Batumi State Maritime Academy
Prof. Dr. Kadir SEYHAN	Karadeniz Technical University
Prof. Dr. Muhammet DUMAN	Dokuz Eylül University
Prof. Dr. Muzaffer FEYZİOĞLU	Karadeniz Technical University
Prof. Dr. Okan TUNA	Beykoz Vocational School of Logistics
Prof. Dr. Oğuzhan ÖZÇELEBİ	İstanbul University
Prof. Dr. Özcan ARSLAN	İstanbul Technical University
Prof. Dr. Selçuk NAS	Dokuz Eylül University
Prof. Dr. Serdar KUM	İstanbul Technical University
Prof. Dr. Sezer ILGIN	İstanbul Technical University
Prof. Dr. Şakir BAL	İstanbul Technical University
Assoc. Prof. Dr. Özkan UĞURLU	Karadeniz Technical University
Assoc. Prof. Dr. Ünal ÖZDEMİR	Mersin University
Dr. Barış KULEYİN	Dokuz Eylül University
Dr. Birsen KOLDEMİR	İstanbul University
Dr. Demet BİLTEKİN	Ordu University
Dr. Emre KILIÇASLAN	Ordu University
Dr. Gamze ARABELEN	Dokuz Eylül University
Dr. Mehmet Ali AKKAYA	Muğla Sıtkı Kocman University
Dr. Nihan ŞENBURSA	Ordu University
Dr. Oğuz ATİK	Dokuz Eylül University
Dr. Serim PAKER	Dokuz Eylül University
Dr. Umut YILDIRIM	Karadeniz Technical University

TRJMMS ARTICLE SUBMISSION POLICY

1. Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences publication language is either Turkish or English, however publications submitted in Turkish should have an English abstract. This Journal is published twice a year.
2. Submitted work shouldn't have been published before (except as oral and poster presentation), the copyright of the work shouldn't have been transferred to anywhere and the work shouldn't be under review in another journal for publication.
3. The type of the submitted work (original research, brief report, technical notes and review) must be indicated.
4. It will not be published elsewhere in English, in Turkish or in any other language, without the written consent of the copyright-holder.
5. It is important for the submission file to be saved in the valid format of the template of word processor used.
6. References of information must be indicated.
7. To avoid unnecessary errors, you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.
8. Author(s) is/are fully responsible for his/her/their works published in the Journal.
9. A work submitted to the Journal is forwarded to the publishing committee by the editor and evaluated by two or more referees selected by this committee. A work must be approved by the publishing committee and the referees in terms of both scientific content and writing format in order to be accepted for publication. A work rejected for publication is returned to the author(s). A work for which the referee or the editors requested any revisions is sent back to the author(s) for correction according to the given comments and suggestions. Author(s) has/have to convince the publishing committee and the referee(s) about the comments and the suggestions he/she/they disagree(s) with while giving the necessary explanations. Depending on the revision by the author(s) and/or the referee reports for publication, publishing committee decides whether the work is accepted or rejected.
10. A work accepted for publication is sent to the author(s) for the final control before publishing in order to rewrite it according to writing style and format of the Journal. Finally, author(s) approved version of the work is queued for publishing.
11. A person may have two works, as a first author, at most in the same issue.
12. Articles submitted for a possible publication in the journal have been checked with *iThenticate* or *Turnitin* program to compose similarity report. This report is sent to the editorial board to be checked. If the program detects more than 20 percentage similarity except that the references, the editorial board requests the revisions from the authors. If the necessary changes does not make in 30 days, the article is declined. If the similarity rate is very high, the article is declined, too.
13. Authors are obliged to comply with the TRJMMS Submission Policy.
14. TRJMMS does not charge any article submission or processing charges.

TRJMMS MAKALE GÖNDERİM POLİTİKASI

1. Türk Denizcilik ve Deniz Bilimleri Dergisi yayın dili Türkçe veya İngilizcedir. Türkçe gönderilen yayınlarda İngilizce özet bulunmalıdır. Dergi yılda iki sayı olarak yayınlanır.
2. Basılacak eserin sözlü sunum ve poster bildiri dışında daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış, yayın haklarının devredilmemiş ve yayınlanmak üzere başka bir dergide inceleme altında olmaması gerekmektedir.
3. Eserin ne tür bir yazı olduğu (özgün araştırma, kısa rapor, teknik notlar ve derleme) belirtilmelidir.
4. Telif hakkı sahibinin yazılı izni olmaksızın İngilizce Türkçe veya farklı dillere çevrilerek herhangi bir yerde yayımlanmamalıdır.
5. Makale gönderim dosyasının, kullanılan kelime işlemci şablonunun geçerli biçiminde kaydedilmesi önemlidir.
6. Faydalanılan bilgilerin kaynakları belirtilmelidir.
7. Gereksiz hataları önlemek için yazım denetimi ve dilbilgisi kontrol işlevlerinin kullanılması tavsiye edilir.
8. Dergide yayınlanacak eserlerin her türlü sorumluluğu yazar(lar)ına aittir.
9. Dergiye sunulan tüm eserler editör tarafından yayın kuruluna yönlendirilir ve bu kurul tarafından seçilen en az iki veya daha fazla hakem tarafından değerlendirilir. Eserin dergide yayınlanabilmesi için Yayın Kurulu ve Hakemler tarafından bilimsel içerik ve şekil bakımından uygun bulunması gerekir. Yayınlanması uygun bulunmayan eser yazar(lar)a iade edilir. Hakem veya Yayın Kurulu tarafından düzeltme istenen makaleler ise yazar(lar)a eleştiri ve önerileri dikkate alarak düzeltmeleri için geri gönderilir. Yazarlar aynı fikirde olmadıkları eleştiri veya öneriler için gerekçelerini açıklayarak Yayın Kurulu ve Hakem/Hakemleri ikna etmek zorundadırlar. Yayın Kurulu, Hakem raporları ve/veya düzeltmelerde istenilenlere uyulup uyulmamasını dikkate alarak eserin yayınlanıp yayınlanmamasına karar verir.
10. Yayına kabul edilen eserler, yazarlar tarafından derginin yazım kurallarına göre hazırlanmak üzere baskı öncesi son kontrol için gönderilir. Yazar tarafından onaylanmış hali basım için sıraya alınır.
11. Bir yazarın aynı sayıda ilk isim olarak en fazla iki eseri yayınlanabilir.
12. Dergimizde yayımlanmak üzere gönderilen tüm makaleler, 1 Temmuz 2017 tarihinden itibaren editör onayına sunulmadan önce iThenticate veya Turnitin programı ile taranacak ve her makale için benzerlik raporu oluşturulacaktır. Benzerlik raporu, dergi editörleri tarafından kontrol edildikten sonra, sonucu referanslar hariç %20 üzeri çıkan makaleler için yazardan düzeltme talep edilecektir. Gerekli düzeltmenin 30 gün içerisinde yapılmaması durumunda makale reddedilir. Benzerlik oranının çok yüksek çıkması durumunda ise makale değerlendirme aşamasına alınmadan reddedilir.
13. Yazarlar TRJMMS makale başvuru politikasına uymakla yükümlüdür.
14. TRJMMS makale gönderimi ve değerlendirme sürecinde herhangi bir ücret talep etmez.

CONTENT

Berna KILINÇ	10-23	The Risks of Pathogenic <i>Vibrio</i> spp. Accordance with the Increasing of Global Warming (RevA)
Günseli ERDEM Bedri KURTULUŞ	24-41	Evaluation of spatial hydraulic head distribution using Empirical Bayesian Kriging and ANFIS methods in Dogger Karst Aquifer (RA)
Nalan TOKMAK KIRKSES Serap SAMSUN	42-50	Fishery Infrastructures of Giresun Province (RA)
Ezgi MANSUROĞLU Gönül KAYA ÖZBAĞ	51-65	Corporate Social Responsibility; An Analysis of Ports' Websites (RA)
Okan AKYOL	66-69	Maximum size of <i>Dentex dentex</i> (Sparidae) in the Aegean Sea (SC)
Uğur KARADURMUŞ Ertuğ DÜZGÜNEŞ Mehmet AYDIN	70-79	Identification of Structural and Operational Characteristics of Deep Water Cast Nets Used for Whiting along the Turkish Coast of the Black Sea (RA)
Ali Davut ALKAN Ali Cemal TÖZ	80-101	A Research on the Adaptation of Privately Contracted Armed Security Personnel (PCASP) to shipping (RA)
Mehmet AYDIN Barış BODUR	102-110	Otolith Biometry of <i>Sciaena umbra</i> (Linnaeus, 1758) in the Black Sea (RA)
Fatih YILMAZ	111-119	Evaluation of Port State Control (PSC) Performance of Turkish Flagged Merchant Ships in Paris Memorandum of Understanding (MoU) on PSC (RA)

The Risks of Pathogenic *Vibrio* spp. Accordance with the Increasing of Global Warming

Küresel Isınmanın Artışına Bağlı Olarak Risk Oluşturabilecek Patojen *Vibrio* Türleri

Türk Denizcilik ve Deniz Bilimleri Dergisi

Cilt: 6 Sayı: 1 (2020) 10-23

Berna KILINÇ^{1,*} 

¹Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, 35080, Bornova, İzmir

ABSTRACT

Vibrio spp. is very important group of microorganisms for fishery products. The incidence of this pathogenic *Vibrio* spp. in seawater environment not only can be caused infections for swimming people but also can be given rise to risk for infections by being contacted with fishery products or consumed them. For this reason, in this review; many studies were introduced about the most important pathogenic *Vibrio* spp. for people health, the occurrence of *Vibrio* spp. in fresh, commercial, processed and traditional fishery products and seafoods, *Vibrio* spp. diseases occurring by being consumed contaminated fishery products with pathogenic *Vibrio* spp. and being contacted with these fishery products including pathogenic *Vibrio* spp. and the control of

Vibrio spp. in fishery products. As a result of this review; Because of increasing global warming, it is necessary to improve the knowledge of people by obtaining awareness raising to prevent the risk of pathogenic *Vibrio* spp. The monitoring and control systems of pathogenic *Vibrio* spp. for fishery products in the environments, where they are caught or harvested and floating waters must be provided. The knowledge of the persons, working in seafood processing factories, bazaars, markets and restaurants should be improved about the risk of pathogenic *Vibrio* spp. For consuming safety fishery products, the monitoring system for pathogenic *Vibrio* spp. on fishery products from catching to consuming should be developed.

Keywords: Fishery products, Pathogen, *Vibrio* spp, Global warming.

Article Info

Received: 02 August 2019

Revised: 31 December 2019

Accepted: 03 January 2020

*(Corresponding Author)

E-mail: berna.kilinc@ege.edu.tr

ÖZET

Vibrio türleri su ürünleri açısından önemli bakteriler olup, deniz ortamında bu türlerin varlığı insanlarda enfeksiyona neden olabilmesi yanı sıra patojen olan *Vibrio* türleri içeren su ürünleri ile temas veya tüketim sonucunda da risk oluşturabilirler. Bu nedenle bu derleme çalışmasında insan sağlığı açısından oldukça önemli olan patojen *Vibrio* türleri hakkında bilinçlendirmenin sağlanması hedeflenmiştir. Bu amaçla taze, ticari olarak satışa sunulan, işlenmiş su ürünlerinde ve su ürünlerinden hazırlanan geleneksel yemeklerde varlığı, *Vibrio* türleri ile kontamine olmuş su ürünlerinin tüketimi ve teması ile ilgili insanlarda görülen hastalıklar ve su ürünlerinde *Vibrio* türlerinin kontrolüne yönelik yapılan çalışmalara değinilmiştir. Sonuç olarak; Küresel ısınmanın giderek artması nedeniyle su ürünleri kaynaklı oluşabilecek *Vibrio* enfeksiyonlarının önlenmesinde halkın bilinçlendirilmesinin sağlanması için farkındalık çalışmalarının artırılması gereklidir. Su ürünlerinin avlandığı veya hasat edildiği ve denize girilen bölgelerde patojen *Vibrio* türlerine yönelik sürekli izlenme çalışmalarının yapılması ve bu konuda gerekli önlemlerin alınması sağlanmalıdır. Su ürünleri satış, su ürünleri işleme fabrikaları ve su ürünleri temizleyen, yemeğe hazır hale getiren pazar, market ve lokanta gibi yerlerde çalışanların *Vibrio* kaynaklı oluşabilecek risklere karşı bilgi sahibi olmalarının sağlanması gerekmektedir. Güvenli su ürünleri tüketimi için patojen *Vibrio* türlerinin tespitine yönelik su ürünlerinin avlamadan tüketime kadar ki tüm aşamalarda takip sistemi geliştirilmelidir

Anahtar Kelimeler: Su ürünleri, Patojen, *Vibrio* spp., Küresel ısınma

1.GİRİŞ

Vibrio türleri gram negatif, fakültatif anaerobik, spor oluşturmeyen, tek polar flagellaya sahip hareketli, kavisli çubuklardır (Yaashikaa vd., 2016). *Vibrio* türleri halofilik bakteriler olup çoğunlukla deniz ortamında, nehir ağzlarında ve su ürünlerinde yaşamaktadırlar (Jiang vd., 2019). Tatlı su balıklarında ve yetiştiricilik ortamında da *Vibrio* türlerinin varlığını gösteren bazı çalışmalar bulunmaktadır (Dong vd., 2016; Yan vd., 2019). *Vibrio* genusunun %0,08 oranında şebeke suyundan da izole edildiği bildirilmiştir (Öztürk, 2019). *Vibrio* türlerinin en iyi üreyebildiği sıcaklık 10°C ile 30°C, tuzluluk ise %5 ile %30 arasındadır (Weissfeld, 2014). *Vibrio* genusunun 100'den fazla türü varken, sadece 12'sinin insan hastalıkları ile ilgili olduğu bildirilmiştir (Jones, 2017). Bunlar (*Vibrio cholerae*,

Vibrio carchariae, *Vibrio mimicus*, *Vibrio vulnificus*, *Vibrio metschnikovii*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio cincinnatiensis*, *Vibrio alginolyticus*, *Vibrio hollisae*, *Vibrio furnissii*, *Vibrio damsela*, *Vibrio fluvialis*) insanlarda patojenik olup, çoğunlukla taze ve az pişirilmiş balık ve kabuklu su ürünlerinin tüketimi ile gıda kaynaklı hastalıklara sebep olmaktadır (Yaashikaa vd., 2016; Xu vd., 2017). *Vibrionaceae* familyasının sadece birkaç türü *Vibrio* içeren sularla temas veya su ürünlerinin tüketilmesi sonucunda mide barsak rahatsızlıkları, kulak ve yara enfeksiyonlarına neden olabilmektedir (Huehn vd., 2014). İlk olarak *V. cholerae* 1854 yılında kolera hastalığının etkeni olarak isimlendirilmiştir. *V. parahaemolyticus* ve *V. vulnificus* türleri gelişmiş ülkelerde insanlarda su ürünleri kaynaklı enfeksiyonlar da sıklıkla izole edilmektedir (Jones, 2017). Dünyada *V. parahaemolyticus* bakteriyel su

ürünleri kaynaklı hastalıklara sebep olurken, *V. vulnificus* ise su ürünleri kaynaklı ölümlerin sebebidir (Strom vd., 2013). Patojen *Vibrio* türleri bağışıklık sistemi baskılanmış hastalarda ölüme bile sebep olabilmektedir (Yan vd., 2019). İnsan sağlığı açısından önemli patojen *Vibrio* türlerinin tanımlanmasında hızlı ve etkili metotların kullanılması gereklidir (Cariani vd., 2012). *Vibrio* türlerinin farklı metotlarla taze ve işlenmiş su ürünlerinde varlığının belirlenmesi üzerine yapılmış (Wong vd., 1999; Hara-Kudo vd., 2001; Messelhauser vd., 2010; Espineira vd., 2010; Bonny vd., 2018) ve patojen *Vibrio* türlerinin bulaşma yolları ve olası riskleri üzerine yapılmış (Elhadi vd., 2004; Su ve Liu, 2007; Kocatepe vd., 2013; Eker vd., 2015; Erol, 2016) çeşitli çalışmalara örnek olarak verilebilir. Bu çalışmaların derlenerek farkındalık yaratılmasının su ürünleri kaynaklı patojen *Vibrio* türlerine karşı gerekli önlemlerin alınması ve bu türlerin neden olduğu hastalıkların önlenmesinde oldukça önemli olacağı düşünülmektedir. Bu nedenle bu derleme çalışmasında taze, ticari olarak satışa sunulan, işlenmiş su ürünlerinde ve su ürünlerinden hazırlanan geleneksel yemeklerde patojen *Vibrio* türleri ve bu türler ile kontamine olmuş su ürünlerinin teması ve tüketimi sonucunda insanlarda görülen enfeksiyonlara değinilerek, su ürünlerinde *Vibrio* türlerinin kontrolüne yönelik yapılmış çalışmalara yer verilmiştir.

2. SU ÜRÜNLERİNDE PATOJEN *VIBRIO* TÜRLERİ

Vibrio genusuna ait bazı türler örneğin *V. anguillarum* ve *V. tapetis* sucul omurgalı ve omurgasızlarda patojendir. *V. hollisae*, *V. damsela*, *V. alginolyticus*, *V. harveyi*, *V. cholerae*, *V. fluvialis*, *V. furnissi*, *V. metschnikovii*, *V. mimicus*, *V. parahaemolyticus* ve *V. vulnificus* hem su ürünlerinde hem de insanlarda hastalığa neden olabilmektedir (Austin, 2010). Su ürünleri kaynaklı patojen *Vibrio* türleri deniz ortamında yaygın bir şekilde dağılım göstermektedir. *Vibrio* genusunun *V.*

cholerae, *V. parahaemolyticus* ve *V. vulnificus* türleri insan sağlığını en fazla tehdit eden türler olmasına karşın, *V. alginolyticus*, *V. mimicus* ve *V. hollisae* türlerinin neden olduğu su ürünleri kaynaklı enfeksiyonlar nadir olarak görülmektedir (Cariani vd., 2012). *V. furnissii* ve *V. fluvialis* türlerinin insanlarda meydana getirdiği enfeksiyonlar çoğunlukla kontamine olmuş suların veya su ürünlerinin tüketimi ile ilgilidir (Schirmeister vd., 2014). *V. parahaemolyticus* türünün insanlarda patojen olduğu, deniz ortamlarında yaygın dağılım gösterdiği ve taze su ürünleri, kabuklu su ürünlerinden sıklıkla izole edildiği Su ve Liu (2007) tarafından bildirilmiştir. *V. parahaemolyticus* türünün son yıllarda karideslerde de patojen olarak ortaya çıkan ve karides endüstrisini ciddi olarak tehdit eder hale getiren bir bakteri olduğu Santos vd. (2015) ve istiridyelerde de sıklıkla bulunduğu Kang vd. (2017) tarafından bildirilmiştir. *V. parahaemolyticus* türünün su ürünlerinden yemeğe hazır gıdalara çapraz bulaşma ile geçerek kontamine olmasına neden olduğu belirtilmektedir (Malcolm vd., 2018). Kolera salgın bir hastalık olup, hastalığa toksin üreten *V. cholerae* türünün sebep olduğu belirtilerek, *V. parahaemolyticus* enfeksiyonlarının sebep olduğu hafif ve sulu ishale karşın, *V. cholerae* türünün ağır ishal septomları ile karakterize edildiğine değinilmiştir (Wright ve Harwood, 2013). *V. cholerae* türünün kolera hastalığının etiyolojik ajanı olup, içme sularına erişimin yetersiz kaldığı ve uygun olmayan sanitasyon koşullarında geliştiği belirtilerek, dünyada insan sağlığını etkilediği, *V. cholerae* O₁ ve O₁₃₉ türlerinin toksijenik olup, epidemik ve pandemik kolera salgınlarına sebep olduğu bildirilmiştir (Mandal ve Mandal, 2014). *V. mimicus* türünün gastroenterit rahatsızlıklara akut kolera benzeri veya dizanteri benzeri ishale neden olduğu belirtilmiştir (Tercero-Albuero vd., 2014). *V. vulnificus* türünün dünyanın en öldürücü gıda kaynaklı patojeni olduğu, çoğu ülkede bu mikroorganizma kaynaklı ölüm oranlarının %50 veya daha fazla olduğu bildirilmektedir. Büyük çoğunlukla kronik

hastalıklara sahip olan kişilerde bağışıklık sisteminin baskılanmasının sonucu olarak septiseminin geliştiği, bu hastalıklara sahip olmayan kişilerde ise öldürücü yara enfeksiyonlarının gelişebildiği bildirilmiştir (Oliver ve Jones, 2015). *V. harveyi* türünün stratejik insan patojeni olduğu, nehir ağızı ve deniz çevrelerinde doğal olarak bulunduğu değerlendirilerek, bu türün akut septisemi, gastroenterit hastalıklar, ciddi nekrotik yumuşak doku enfeksiyonları ve kontamine olmuş su ürünlerinin tüketimi yoluyla da ölümlere neden olduğu belirtilmektedir (Stalin ve Srinivasan, 2016). *V. hollisae* türünün küçük, kolera olmayan gram negatif bakteri olduğu, bu bakterinin akut gastroenterit rahatsızlıklara neden olduğu bildirilmektedir. Ayrıca bazı hastalarda karaciğer hastalıklarına neden olduğu da vurgulanmıştır (Shorr vd., 1997). Akutik çevrede *V. metschnikovii* türünün doğal olarak bulunduğu, su ürünlerinden izole edildiği ve insanlarda hastalığa neden olduğu belirtilmiştir. Çoğunlukla çiğ ve az pişmiş su ürünlerinin tüketimi sonucunda hastalığa neden olabileceği bildirilmiştir (Matte vd., 2007).

3. TAZE SU ÜRÜNLERİNDE *VIBRIO* TÜRLERİ

Wong vd. (1999) tarafından Asya ülkelerinden (Hong Kong, Endonezya, Tayland ve Vietnam) ithal edilen toplam 686 adet su ürünlerinin *V. parahaemolyticus* varlığı açısından incelendiği çalışmada örneklerin 315'inden (%45,9) bu türün izole edildiği bildirilmiştir. Karides, yengeç, deniz salyangozu, istakoz, kum yengeci, balık ve kerevit örneklerinden sırasıyla %75,8, %73,3, %44,3, %44,1, %32,5, %29,3 ve %21,1 oranlarında izole edildiği belirtilmiştir. Baffone vd. (2000) tarafından taze su ürünlerinde *Vibrio* türlerinin varlığının araştırıldığı çalışmada örneklerin halofilik *Vibrio* türleri ile kontamine olduğu ve incelenen taze su ürünlerinden *V. alginolyticus* (%81,48), *V. parahaemolyticus* (%14,8), *V. cholerae* non 01 (%3,7) türlerinin izole edildiği bildirilmiştir. Jaksic

vd. (2002) tarafından yapılan bir çalışmada *Vibrio* türleri açısından incelenen toplam 117 örneğin 100'ü deniz balığı, 10'u karides ve 7'si çift kabuklu yumuşakça olduğu belirtilerek, toplam 117 örneğin 23'ünde (%19,65) *Vibrio* türlerinin izole edildiği bildirilmiştir. İncelenen örneklerde en çok bulunan *Vibrio* türlerinin (%9,40) *V. parahaemolyticus*, (%6,84) *V. vulnificus* ve (%3,42%) *V. alginolyticus* olduğu belirtilmiştir. Robert-Pillot vd. (2004) tarafından Fransa'ya ithal edilen ve Fransa'nın kıyı alanlarından toplanan su ve kabuklu su ürünlerinin incelendiği çalışmada *V. parahaemolyticus* izolatlarının bu örneklerde saptandığı belirtilerek, Fransa'nın su ürünlerinde de bu mikroorganizmanın bulunabileceği bildirilmiştir. Colakoglu vd. (2006) tarafından yapılan diğer bir çalışmada toplamda 127 kabuklu su ürünü örneğinin 97'sini midye kalan 30'unun karides örneği olduğu belirtilmiştir. Çalışmada %26,7 örneğin *V. alginolyticus*, %9,4'sinin *V. vulnificus*, %0,8'sinin *V. parahaemolyticus* ile kontamine olduğu belirtilmiştir. Espineira vd. (2010) tarafından karides, yengeç, çift kabuklu yumuşakça ve balık toplam 63 örneğin alınarak incelendiği çalışmada 2 midye örneğinin *V. parahaemolyticus* varlığı açısından pozitif olduğu vurgulanmıştır. Canigral vd. (2010) tarafından yapılan çalışmada 2 istiridye, 3 deniz suyu ve 2 atık su örneklerinden *V. vulnificus* türünün izole edildiği belirtilmiştir. Çalışmada çevre ve gıda örneklerinde *V. vulnificus* türünün saptanmasının İspanya'da insan sağlığı açısından risk oluşturabileceğine değerlendirilmiştir. Zarei vd. (2012) tarafından yapılan çalışmada toplamda 300 karides örneğinin (her mevsim 75 örnek) analiz edildiği ve *Vibrio* türlerinin mevsime bağlı olarak incelenen karides örneklerinde saptandığı belirtilmiştir. Çalışmada kış mevsiminde incelenen örneklerin %18,6'sında, bahar mevsimindeki örneklerin %64'ünden, yaz mevsimindeki örneklerin %70,6'sından ve sonbahar mevsimindeki örneklerin %41,3'ünde saptandığı belirtilmiştir. Damir vd. (2013) tarafından yapılan bir çalışmada (72 deniz suyu, 90

tane solungaç ve deri swab örneği) üç farklı levrek üretim çiftliğinden alınarak *Vibrio* varlığı açısından incelenmiştir. İlkbahar ve sonbahar aylarında incelenen örneklerde en yüksek *Vibrio* varlığının ilkbahar örneklerinde saptandığı açıklanmıştır. *V. alginolyticus* türünün solungaç örneklerinde deri örnekleriyle kıyaslandığında daha yüksek olduğu vurgulanmıştır. Cantet vd. (2013) tarafından yapılan diğer bir çalışmada yaz mevsiminde üç körfezden toplanan su, sediment, midye ve akivades örneklerinde *V. parahaemolyticus* saptanmasına karşın, kış mevsiminde midye dışındaki tüm örneklerde oldukça az belirlendiği bildirilmiştir. Kış mevsiminde incelenen örneklerde *V. vulnificus* belirlenmemesine karşın, *V. cholerae*'nin yaz mevsiminde incelenen su ve sediment örneklerinde belirlendiği belirtilmiştir. Çalışmada bu üç insan patojeni *Vibrio* türünün insan sağlığı açısından potansiyel tehlike oluşturacağı sonucuna varılmıştır. Garrido-Maestu vd. (2016) tarafından İspanya'nın güneyinden hasat edilen midyelerde patojenik *Vibrio* türlerinin varlığının incelendiği çalışmada *V. parahaemolyticus* pozitif saptanan örneklerin en yüksek Eylül ve Ekim aylarında bulunduğu belirtilmiştir. Stalin ve Srinivasan (2016) tarafından Hindistan'ın güneydoğu kıyıları ve karides yetiştiriciliği yapılan alanlarda *V. harveyi* varlığının araştırılması üzerine yapılan çalışmada toplam incelenen 256 örneğin 5'inden *V. harveyi* izole edildiği belirtilmiştir. Bu örneklerin 3'ünün çeşitli karides yetiştiriciliği yapılan havuzlardan, 2'sinin ise kıyısız alanlardan incelenen örneklerde tespit edildiği bildirilmiştir.

4. TİCARİ OLARAK SATIŞA SUNULAN VE İŞLENMİŞ SU ÜRÜNLERİNDE *VIBRIO* TÜRLERİ

İki balık marketinden karides, midye ve istiridye örneklerinin alınıp incelendiği çalışmada 5 karides örneğinin 2'sinden, 5 midye örneğinin 2'sinden *V. cholerae* türünün izole edildiği Saravanan vd. (2007) tarafından bildirilerek, karides örneklerinin 1'inin *V. cholerae* O139 türü olduğu

belirtilmiştir. Yang vd. (2008) tarafından yapılan çalışmada Çin'in Shanghai şehrinde bulunan balık çiftlikleri, ticari marketler, restoranlar ve lokanta mutfaklarından toplam 1293 adet su ürünü toplanarak *V. parahaemolyticus* varlığı açısından incelenmiştir. Örneklenen su ürünlerinde toksijenik *V. parahaemolyticus* türünün varlığı bu mikroorganizmanın sadece taze su ürünlerinde değil, aynı zamanda buzda ve dondurulmuş su ürünlerinden de izole edildiğini göstermiştir. Bu nedenle düşük sıcaklıklarda korunan su ürünlerinin de patojenik *V. parahaemolyticus* türünün yayılmasında bir araç olabileceği bildirilmiştir. Ji vd. (2011), Çin'de balık pazarında satışa sunulan 239 ticari karides örneğinden 140'ında *V. vulnificus* türünün izole edildiğini bunun da insan sağlığını tehdit edebileceğini bildirmişlerdir. Abd-Elghany ve Sallam (2013) tarafından yapılan bir çalışmada ise Mısır'ın Mansoura şehrindeki farklı balık marketlerinden toplanan 120 kabuklu su ürünü *V. parahaemolyticus* varlığı açısından incelenmiştir. Geleneksel metotla incelenen 40 (%33,3) örneğin *V. parahaemolyticus* açısından pozitif olarak saptandığı belirtilmesine karşın, moleküler PZR metodu ile sadece 20 (%16,7) kabuklu su ürünününün *V. parahaemolyticus* açısından pozitif olarak saptandığı belirtilmiştir. Xu vd. (2014) tarafından Çin'in 19 şehrinde ticari marketlerden toplam 273 karides örneği satın alınarak Kuvvetle Muhtemel Sayım Yöntemiyle *V. parahaemolyticus* varlığı araştırılan çalışmada 273 karides örneğinin 103'ünde (%37,7) *V. parahaemolyticus* tespit edildiği bildirilmiştir. Caburlotto vd. (2016) yaptıkları çalışmada ticari olarak satışa sunulan kabuklu su ürünlerinde *V. cholerae* ve *V. vulnificus* saptamalarına karşın, incelenen dondurulmuş su ürünlerinin %8'inde buzdolabında depolanan su ürünlerinin %41'inde toplam 40 örnekte *V. parahaemolyticus* türünün izole edildiği bildirilmiştir. Ahmed vd. (2018) tarafından yapılan diğer çalışmada marketlerden 225 tane kabuklu su ürünleri toplanarak incelenmiştir. Bakteriyolojik ve moleküler

inceleme sonucunda kabuklu su ürünleri örneklerinin 2'sinde (%0,9) *V. cholerae* ve 34'ünde (%15,1) *V. parahaemolyticus* izole edildiği bildirilmiştir.

5. SU ÜRÜNLERİNDEN HAZIRLANAN GELENEKSEL YEMEKLERDE *VIBRIO* TÜRLERİ

Weissfeld (2014) tarafından sushinin dilimlenmiş taze balık tatlandırılmış sirkeli pirinç ile birlikte diğer katkı maddelerini içerdiği, sashiminin ise sadece dilimlenmiş taze balık olduğu bildirilmiştir. Deniz ve tatlı sular insanlarda enfeksiyona neden olan mikroorganizmaları içerebildiği için taze ve az pişmiş olarak tüketilen su ürünlerinin enfeksiyona sebep olabileceği belirtilmiştir. (Tang vd., 2014) tarafından Malezya'nın popüler kızartılmış ve haşlanmış balık sosisinde (keropok lekor) *Vibrio cholerae* O1 ve *Vibrio parahaemolyticus* canlı kalabilirliği kapalı ve açık iki farklı koşulda incelenmiştir. *Vibrio* türlerinin ısısal işleme kolaylıkla öldüğü ancak pişirme sonrası bulaşmaların gıda zehirlenmesine neden olabileceği belirtilmiştir. Cho vd. (2016) tarafından soya sosunda marine edilmiş yemeğe hazır yengeçte gıda kaynaklı patojenlerin bulunmasının oluşturabileceği mikrobiyal tehlikenin belirlenmesi üzerine yapılan çalışmada yengeç etine bakterilerin 4.1-4,4 log cfu/g inoküle edilerek soya sosunda 5°C'depolandığını *V. parahaemolyticus* dışında bütün bakterilerin yengeç etinde 28 güne kadar canlı kaldığı, buna karşın 22° C'de depolandığında marinasyonun antimikrobiyal etkisinin *V. parahaemolyticus* türü açısından da şüpheli olduğu bildirilmiştir. Chung vd. (2019) tarafından *V. parahaemolyticus* türünün Güney Kore'de de su ürünleri kaynaklı en önemli hastalıklardan biri olduğu belirtilerek geleneksel Kore yemeği olan soya sosunda marine edilen taze yengeçte (ganjang-gejang) bulunduğu bildirilmiştir.

6. SU ÜRÜNLERİ İLE TEMAS VE *VIBRIO* TÜRLERİ İLE KONTAMİNE OLMUŞ SU ÜRÜNLERİNİN TÜKETİMİ

SONUCU İNSANLARDA GÖRÜLEN HASTALIKLAR

Wu vd. (2019) tarafından *Vibrio* türlerinin neden olduğu hastalıkların her yıl su ürünleri yoluyla yayılmakta olduğu ve insanların hayatını tehdit edebilen problem haline gelebildiği bildirilmiştir. Huang vd. (2018) tarafından yapılan bir çalışmada taze istiridyelerin tüketimine bağlı olarak *V. parahaemolyticus* ile ilgili enfeksiyonlar da artış görüldüğü belirtilmiştir. Taze istiridyelerde *V. parahaemolyticus* enfeksiyon riskinin *V. parahaemolyticus* türünün varlığı, kontaminasyon değeri, taşıma ve işleme esnasındaki sıcaklık ve süre gibi çeşitli faktörlerden etkilendiği vurgulanmıştır. Weissfeld (2014) tarafından *V. parahaemolyticus* türünün neden olduğu enfeksiyonların gastroenterit hastalıklar (%60-%80), bunu yara enfeksiyonları (%34) ve septiseminin (%5) takip ettiği belirtilmiştir. İnkübasyon periyodunun 15 ile 19 saat arasında olduğu gastroenterit rahatsızlıklara (karın ağrısı, mide bulantısı, kusma, ateş ve ishal) neden olduğu bildirilmiştir. Palit ve Nair (2014) tarafından *Vibrio* enfeksiyonlarının suyla veya kontamine olmuş su ürünleri ile yayıldığı bildirilerek *Vibrio* enfeksiyonlarına ekonomik düzeyi düşük ülkelerde kontamine olmuş suların neden olduğu, gelişmiş ülkelerde ise bu enfeksiyonların çoğundan kontamine olmuş gıdaların sorumlu olduğu belirtilmektedir. Fuenzalida vd. (2007) tarafından yaz mevsimde *V. parahaemolyticus* izole edilen su ürünlerinin tüketimi sonucunda ishal salgınlarının görüldüğü bildirilmiştir. Wu vd. (2014) tarafından *V. parahaemolyticus* salgınlarının çoğunun Nisan ve Ekim ayları arasında meydana geldiği belirtilmiştir. Bu çalışmada ayrıca *V. parahaemolyticus* türünün neden olduğu salgınların %39 restaurantlarda, %30 kafeteryalarda, %15 özel konutlarda tüketim sonucu meydana geldiği belirtilerek salgınların çoğunlukla çapraz bulaşma (%50) sonucu ortaya çıktığı bildirilmiştir. D'Sauzo vd. (2018) tarafından *V.vulnificus* türünün gram negatif, fırsatçı insan patojeni özellikle

bağışıklık sistemi baskılanan kişilerde hayatı tehdit eden septisemi, yara enfeksiyonlarına ve gastroenterit hastalıklarına neden olabileceği belirtilmiştir. Karunasagar (2014) tarafından yapılan bir çalışmada *V. vulnificus* türünün su ürünleri kaynaklı önemli bir patojen mikroorganizma olduğu, ilk olarak septisemiye neden olarak daha sonra bu mikroorganizma ile enfekte olmuş kişilerde çoğunlukla ölüme bile neden olabildiği bildirilmiştir. Ayrıca bu mikroorganizmanın yaygın bir şekilde ılık sahil suları ve nehir ağzlarında dağılım gösterdiği vurgulanmıştır. Karunasagar (2014) tarafından *V. vulnificus* türünün neden olduğu enfeksiyonun insanlarda bağışıklık sisteminin baskılanması nedeniyle çeşitli septomların gelişimine veya karaciğer hastalığına neden olduğu bildirilmiştir. Yu vd. (2017) tarafından yaz ve sonbahar mevsimlerinde bazı hastalarda akut sepsis, ateş, cilt altı enfeksiyonu, kanamalı cilt lezyonu görülmesinin sebebinin büyük olasılıkla *V. vulnificus* enfeksiyonun göstergesi olduğu belirtilmiştir. Shaw vd. (2015) tarafından *V. parahaemolyticus* ve *V. vulnificus* içeren sularda yüzen ve çalışan kişilerin derilerinin bu mikroorganizmalara maruz kalacağı için enfeksiyon riskinin yükselmesine neden olabileceği bildirilmiştir. Jung vd. (2005) tarafından yapılan bir çalışmada *V. vulnificus* türünün şeker hastası olan iki kişide yara enfeksiyonlarına neden olduğu bildirilmiştir. Su ürünleri ve deniz suyuyla muamele olmuş insanlarda gözlerde travmaya (kanlanma, kızarıklık, şişme, ağrı vs.) neden olan *V. vulnificus* enfeksiyonlarının oldukça nadir görüldüğü belirtilmektedir. Taze su ürününün yenmesi sonucunda gözde ağrı ve bulanık görme ile ortaya çıkan *V. vulnificus* türünün neden olduğu göz travması rapor edilmiştir. Wong vd. (2005) tarafından *V. vulnificus* enfeksiyonları ile ilgili olarak insanlarda su ürünleri kaynaklı ölümlerde görülmektedir. Su ürününün işlenmesi sonrasında *V. vulnificus* bulaşması nedeniyle hastada karın zarı iltihabı gelişiminin saptandığı bildirilmiştir. Bu mikroorganizmanın hayatı tehdit eden septisemiye ve ciddi yara

enfeksiyonunun gelişimine neden olduğu belirtilmiştir. Plana vd. (2016) tarafından hasta olan kişilerde çiğ veya az işlem görmüş su ürünlerinin tüketiminin bakteri içerebilmesi nedeniyle risk oluşturabileceği belirtilmiştir. Oksüz ve Gürler (2012) tarafından *V. alginolyticus* türünün sepsise neden olduğu bildirilmiştir. Tsai vd. (2011) tarafından *V. fluvialis* türünün sebep olduğu insan enfeksiyonlarının nadir olduğu ve hastalığın en önemli klinik belirtisinin ishal ile akut gastroenterit rahatsızlıklar olduğu bildirilmiştir. *V. fluvialis* türünün sebep olduğu bağırsak enfeksiyonları dışında diğer enfeksiyonlar kanda bakteri bulunması, hemorojik deri altı dokunun ve beyin iltihaplanmalarıdır. Bu çalışmanın *V. fluvialis* türünün karın zarı iltihabı ile akut apendisit hastalığına sebep olduğunu belirten ilk çalışma olduğu vurgulanmıştır. Hong vd. (2012) tarafından yapılan bir çalışmada *Vibrio* enfeksiyonunun neden olduğu şiddetli gangren yapan bakteriyel enfeksiyon ve sepsisinde çok nadir görüldüğü fakat tehlikeli olduğu, ölüm oranının %50-%100 olduğu bildirilmiştir. Lin vd. (2016) tarafından *V. vulnificus* türünün neden olduğu gangren yapan bakteriyel enfeksiyonun çocuklarda da nadiren görüldüğü belirtilen çalışmada 12 yaşında bağışıklık sistemi baskılanmış erkek çocuğunda *V. vulnificus* kaynaklı gangren yapan bakteriyel hastalık saptandığı açıklanmıştır. Chang-Chien vd. (2007) tarafından balık yüzgeçlerinin ele batmasıyla verdiği hasarın önemli olduğu ve sıklıkla görüldüğü bildirilmiştir. *Vibrio* türlerinin çabucak yumuşak doku enfeksiyonu ve septisemiye sebep olarak hastalığa neden olduğunun bilindiği ve yüzgeç hasarının ardından *Vibrio* enfeksiyonunun nadir olduğu fakat duyarlı kişilerde yıkıcı komplikasyonlarla sonuçlanabildiği belirtilmiştir. Yüzgeç hasarından sonra bakteriyel *Vibrio* enfeksiyonlarının gangrene neden olan yumuşak doku enfeksiyonları meydana getirebildiği bildirilmiştir. Shorr vd. (1997) tarafından *V. hollisae* ile kontamine olmuş kabuklu su ürününü çiğ olarak tüketen 60 yaşındaki erkek hastada yaklaşık 2 gün

sonra akut ishal gelişiminin olduğu ve kan basıncının düşmesi ile ilgili semptomların görüldüğü bildirilmiştir. Morris vd. (1982) tarafından *V. hollisae* ve *V. damsela* türlerinin yara enfeksiyonundan izole edildiğini ve hastaların çiğ olarak su ürünlerini tükettikleri belirtilmiştir.

7. VIBRIO TÜRLERİNİN KONTROLÜ

Su ürünlerinde *Vibrio* türlerinin oldukça önemli olduğu ve bu ürünlerin rutin olarak patojenik *Vibrio* türleri açısından incelenmesi tavsiye edilmektedir (Baffone vd. 2000). Su ürünlerinin güvenliği için *Vibrio* türlerinin sıklıkla izlenmesinin ve antibiyotik, moleküler ve biyofilm özelliklerinin belirlenmesinin oldukça gerekli olduğu Ahmed vd. (2018) tarafından vurgulanmaktadır. *Vibrio* türlerinin tanımlanmasının immünolojik ve genetik temelli metotlarla yapıldığı Palit ve Nair (2014) tarafından belirtilmektedir. PZR metodunun *V. alginolyticus*, *V. parahaemolyticus*, *V. vulnificus* ve *V. cholerae* türlerinin belirlenmesinde kullanılabileceği ve bu metodun patojen *Vibrio* türlerinin gıda ve çevre örneklerinin büyük ölçekli incelemelerine de olanak verdiği bildirilmiştir (Wei vd., 2014). *Vibrio* türlerinin deniz suyunda canlı kaldığı vurgulanan çalışmada su kaynaklı *V. cholerae* salgınlarının önlenmesi için atık su işlemleri, su kaynaklarının kalitesinin korunması, su kaynaklarının etkili işlenmesini içeren uygun sanitasyon uygulamalarının gerekli olduğuna değinilmiştir (Percival ve Williams, 2014). *Vibrio* türleri insanlarda hastalıklara ve salgınlara neden olduğu, *V. parahaemolyticus* türünün neden olduğu gastroenterit hastalık salgınlarının önlenmesi ve kontrolü için gıda çalışanları ve tüketicilere özellikle ılık ve sıcak aylarda pişirilmemiş su ürünleri ile yemeğe hazır haldeki su ürünlerinin çapraz bulaşmasından kaçınılması konusunda eğitim verilmesinin gerektiğine değinilmiştir (Wu vd., 2014). Ayrıca su ürünleriyle temas sonucu

oluşabilecek *Vibrio* enfeksiyonlarına karşı balığı işlerken koruyucu eldiven takılmasını içeren sağlık eğitiminin verilmesinin gerekli olduğu bildirilmiştir (Chang-Chien vd., 2007). Huang vd. (2018) tarafından yapılan bir çalışmada istiridyelerin işlenmesi ve taşınması esnasında sıcaklığın 12°C'nin altında tutulmasının sağlanması, *V. parahaemolyticus* enfeksiyonlarının görünümünü önemli şekilde azaltabileceği belirtilmiştir. Ortiz-Jimenez (2018) tarafından istiridyeye tüketiminde *V. parahaemolyticus* hastalık riskinin hızlı soğutma işlemiyle %37 azalacağı buna karşın, depurasyon işlemiyle %94, dondurma, ısıl işlem ve termal şokla neredeyse %100 azalacağı belirtilmiştir. Su ve Liu (2007) tarafından *V. parahaemolyticus* türünün kontrolünde depurasyon, termal işlemler, yüksek hidrostatik basınç ve radyasyon uygulamalarının etkili olduğu bildirilmektedir. Ibrahim vd. (2018) tarafından yapılan çalışmada *V. alginolyticus* taze balon balıklarından izole edilmesine karşın, balık filetoları 4 ve 7 kGy Co60 radyasyona maruz bırakıldığında radyasyon işlemi uygulanan örneklerde *V. alginolyticus* türünün belirlenmediği belirtilmiştir. Park vd. (2018) tarafından yapılan diğer bir çalışmada 5 log düzeyinde *V. vulnificus* popülasyonunu 60 veya 80 ppm sodyum hipoklorit ve 0.9–1.1 kGy gamma radyasyon birlikte uygulama kabuklu su ürünlerinin hasat sonrası ve dağıtım aşamalarında mikrobiyal güvenliğin sağlanması için kullanılabileceği bildirilmiştir. Shen vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada istiridyelerde *V. parahaemolyticus* etkinliğinin depurasyon işlemi ile azaltılacağı, 12.5°C'de (2:1) oranında su istiridyeye oranının 2 günde >3.00 log *V. parahaemolyticus*'un azalmasını sağladığı ve artan depurasyon işleminin 5 günden sonra mikroorganizmanın eliminasyonunda etkili olduğu bildirilmiştir. Wu vd. (2016) tarafından yapılan bir çalışmada bitki ekstraktlarının da *Vibrio* türlerinin inhibisyonunda etkili olduğuna değinilmiştir. Nar kabuğu (*Punica granatum* L.) ve çin safrası (*Galla chinensis*)

ekstraktlarının pişirilmiş karides ve taze ton balıklarında *V. parahaemolyticus* türünün gelişimini önemli bir şekilde inhibe ettiği bildirilmiştir. Su ürünleri işleme fabrikasında *V. parahaemolyticus* türünün ortadan kaldırılmasında kitosan ve klorinin Chaiyakosa vd. (2007) tarafından karşılaştırma yapıldığı çalışmada kitosan uygulaması *V. parahaemolyticus* türünün %90'dan daha fazla azalmasını sağlarken, klorinin bu mikroorganizmayı su ürünleri işleme fabrikasında tamamen elimine ettiği belirtilmiştir.

Vibriosis risklerinin su ürünlerinin daha kısa süreli depolama ve daha hızlı soğutulmasının sağlanması ile azaltılabileceği Jones vd. (2017) tarafından önerilmektedir. Bunun yanı sıra *Vibrio* türlerinin kontrol planlarının değerlendirilmesi için yetkili mercilerden bilgi alınmasının sağlanabileceği bildirilmiştir. Karunasagar (2014) tarafından *V. vulnificus* türünün 13°C'nin altında üreyemediği bu nedenle su ürünlerinin hasatının birkaç saati içerisinde bu derecenin altına düşürülerek soğutma işleminin uygulanmasının bakteri gelişiminin kontrolünde önemli olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca bu mikroorganizmanın ısıya karşı duyarlı olması nedeniyle enfeksiyon risklerini azaltmada su ürünlerine hasat sonrası uygulanacak işlem metotlarının da oldukça önemli olduğuna değinilmiştir. Chen vd. (2017) tarafından *Vibrio* kaynaklı enfeksiyonların ve ölümlerin engellenmesi için; çapraz bulaşmanın önlenmesinin, yetersiz pişirme işleminin ve sıcaklığın yükseldiği mevsimlerde uygun olmayan depolama koşullarının, üretimden tüketim aşamasına kadar gıda güvenliği için uygulanması gereken yönetmeliğin, sağlanması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca gıdalarda mikrobiyal gıda güvenliğinin sağlanmasında, güvenli depolama parametreleri için tahmini modellerinde yarar sağlayabileceği bildirilmektedir (Chun vd., 2019). *V. cholerae* türünün denizlerde şu andaki ve gelecekteki iklim değişikliklerine göre varlığının tespiti ile ilgili olarak küresel haritanın çıkarılması için ekolojik modelin kullanıldığı çalışmada *V. cholerae* türünün

uygun çevresel koşullarda varlığının artış göstereceği alanların tespiti gözlemlenmiştir. Bu çalışmanın kolera hastalığının kontrolü, hastalığın önlenmesi ve erken uyarı sistemleri için önemli olduğu vurgulanmıştır (Escobar vd., 2015). Su ürünlerinde ve sularında *Vibrio* türlerinin izlenmesi için bazı biyo sensörlerinde kurulduğu belirtilmiştir (Wu vd., 2019). Son yıllarda yaşanan iklim değişikliklerinde *V. parahaemolyticus* ve *V. vulnificus* türlerinin neden olduğu özellikle çift kabuklu su ürünlerinin çiğ olarak tüketimi kaynaklı hastalıkların yükselmesine neden olduğu bu nedenle endüstriyel uygulamalarda ve düzenleyici politikalarda düzenlemelerin yapılmasının gerekli olduğu bildirilmiştir (Martinez-Urtaza vd., 2010). Genomik, proteomik, metabolomik ve sistem biyolojisi gibi yeni tekniklerin biyolojik verilerin derinlemesine yorumlanmasına yeni ufuklar açacağı ve su ürünlerinin raf ömrü ve güvenliğini tahmin eden modellerin gelişimini sağlayabileceği belirtilmektedir. Klasik ve moleküler cihazların birlikte kullanımını sağlayan yeni metotların; gelişim için büyük bir potansiyel oluşturması yanı sıra değerli laktik asit bakteri fonksiyonlarının dizaynının gelişimine izin vermesi açısından hem geleneksel hem de yenilikçi su ürünleri için daha güvenli olduğu belirtilmektedir (Ghanbari vd., 2013).

8. TARTIŞMA VE SONUÇ

Sonuç olarak; Küresel ısınmanın giderek artması nedeniyle su ürünleri kaynaklı oluşabilecek *Vibrio* enfeksiyonlarının önlenmesinde halkın bilinçlendirilmesinin sağlanması için farkındalık çalışmalarının artırılması gereklidir. Su ürünlerinin avlandığı veya hasat edildiği ve denize girilen bölgelerde patojen *Vibrio* türlerine yönelik sürekli izlenme çalışmalarının yapılması ve bu konuda gerekli önlemlerin alınması sağlanmalıdır. Su ürünleri satış, su ürünleri işleme fabrikaları ve su ürünleri temizleyen, yemeğe hazır hale getiren pazar, market ve lokanta gibi yerlerde çalışanların *Vibrio* kaynaklı oluşabilecek risklere karşı bilgi sahibi olmalarının sağlanması


gerekmektedir. Güvenli su ürünleri tüketimi için patojen *Vibrio* türlerinin tespitine yönelik su ürünlerinin avlamadan tüketime kadar ki tüm aşamalarda takip sistemi geliştirilmelidir.

AÇIKLAMA BİLDİRİMİ

Yazar bu makalede çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

ORCID Numarası

Berna KILINÇ:

 <https://orcid.org/0000-0002-4663-5082>

5.KAYNAKLAR

Yaashikaa, P.R., Saravanan, A., Kumar, P.S., (2016). Isolation and identification of *Vibrio cholerae* and *Vibrio parahaemolyticus* from prawn (*Penaeus monodon*) seafood: Preservation strategies. *Microbial Pathogenesis* 99: 5-13. doi:10.1016/j.micpath.2016.07.014

Jiang, Y., Chu, Y., Xie, G., Li, F., Wang L., Huang, J., Zhai, Y., (2019). Antimicrobial resistance, virulence and genetic relationship of *Vibrio parahaemolyticus* in seafood from coasts of Bohai Sea and Yellow Sea, China. *International Journal of Food Microbiology* 290: 116-124. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2018.10.005

Dong, X., Li, Z., Wang, X., Zhou, M., Lin, L., Zhou, Y., Li, J., (2016). Characteristics of *Vibrio parahaemolyticus* isolates obtained from crayfish (*Procambarus clarkii*) in freshwater. *International Journal of Food Microbiology* 238: 132-138. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2016.09.004

Yan, L., Pei, X., Zhang, X., Guan, W., Chui, H., Jia, H., Ma ,G., Yang, S., Li, N., Yang, D., (2019). Occurrence of Four Pathogenic Vibrios in Chinese Freshwater Fish Farms in 2016. *Food Control* 95: 85-89. doi:10.1016/j.foodcont.2018.07.043

Öztürk, R., (2019). Su ile bulaşan hastalıklar, http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/sb/egt/pdf/su_ile_bulasan_hastaliklar.pdf adresinden alınmıştır.

Weissfeld, A.S., (2014). Infection from Eating Raw or Undercooked Seafood. *Clinical Microbiology Newsletter* 36(3): 17-21.

Jones, J.L., (2017). *Vibrio*, In: “Chapter 11. Foodborne Diseases”, Third Edition, pp. 243-252.

Xu, Y.G., Sun, L.M., Wang, Y.S., Chen, P.P., Liu, Z.M., Li, Y.J., Tang, L.J., (2017). Simultaneous detection of *Vibrio cholerae*, *Vibrio alginolyticus*, *V. parahaemolyticus*, and *Vibrio vulnificus* in seafood using dual priming oligonucleotide (DPO) system-based multiplex PCR assay. *Food Control* 64-70. doi:10.1016/j.foodcont.2016.06.024

Huehn, S., Eichhorn, C., Urmersbach, S., Breidenbach, J., Bechlars, S., Bier, N., Alter, T., Bartelt, E., Frank, C., Oberheitmann, B., Gunzer, F., Brenholt, N., Boer, S., Appel, B., Dieckmann, E., Strauch, E., (2014). Pathogenic Vibrios in environmental, seafood and clinical sources in Germany, *International Journal of Medical Microbiology* 304: 843-850. doi:10.1016/j.ijmm.2014.07.010

Strom, M., Paranjpye, R.N., Nilsson, W.B., Turner, J.W. & Yanagida, G.K. (2013). Advances in Microbial Food Safety, In: “Pathogen update: *Vibrio* species”, pp. 97-113.

Cariani, A., Piano, A., Consolandi, C., Severgnini, M., Castiglioni, B., Caredda, G., Candela, M., Serratore, P., Bellis, G.D., Tinti, F., (2012). Detection and characterization of pathogenic vibrios in shellfish by a Ligation Detection Reaction Universal Array Approach. *International Journal of Food Microbiology* 153:474-482. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2011.11.010

Wong, H.C., Chen, M.C., Liu, S.H., Liu, D.P., (1999). Incidence of highly genetically diversified *Vibrio parahaemolyticus* in seafood imported from Asian countries. *International Journal of Food Microbiology* 52: 181-188.

Hara-Kudo, Y., Nishina, T., Nasegawa, J., Kumagai, S., (2001). Improved method for detection of *Vibrio parahaemolyticus* in seafoods. *Applied Environmental Microbiology* 67(12): 5819-5823.

Messelhauser, U., Colditz, J., Tharigen, D., Kleih, W., Höller, C., Busch, U., (2010). Detection and differentiation of *Vibrio* spp. in seafood and fish samples with cultural and molecular methods. *International Journal of Food Microbiology* 142: 360-364. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2010.07.020

Espineira, M., Atanassova, M., Vieites, J.M., Santaclara, F.J., (2010). Validation of a method for the detection of five species, serogroups, biotypes and virulence factors of *Vibrio* by multiplex PCR in fish and seafood. *Food Microbiology* 27: 122-131. doi:10.1016/j.fm.2009.09.004

- Bonny, S.Q., Hossain, M.A.M., Lin, T.K., Ali, M.E., (2018). Multiplex MPN-PCR for the enumeration of three major *Vibriosis* in raw fishes in Malaysia. *Food Control* 90: 459-465. doi: 10.1016/j.foodcont.2018.02.034
- Elhadi, N., Radu, S., Chen, C.H., Nishibuchi, M., (2004). Prevalence of potentially pathogenic *Vibrio* species in the seafood marketed Malaysia. *Journal of Food Protection* 67(7): 1469-1475.
- Su, Y.C., Liu, C., (2007). *Vibrio parahaemolyticus*: A concern of seafood safety. *Food Microbiology* 24: 549-558. doi: 10.1016/j.fm.2007.01.005
- Kocatepe, D., Erkoyuncu, B., Turan, H., (2013). Su ürünleri kaynaklı patojen mikroorganizmalar ve zehirlenmeler. *Aquaculture Studies* 13: 47-56. doi:10.17693/yunusae.v.2013i21904.235417
- Eker, F.Y., Çetin, Ö., Çolak, H., (2015). *Vibriosis*. *Türkiye Klinikleri Journal of Food Hygiene and Technology Special Topics* 1(3): 65-69.
- Erol, İ., (2016). Yeni ve yeniden önem kazanan gıda kaynaklı bakteriyel zoonozların epidemiyolojisi. *Veteriner Hekim Derneği Dergisi* 87(2): 63-76.
- Austin, B., (2010). *Vibriosis* as causal agents of zoonoses. *Veterinary Microbiology* 140(3-4): 310-317. doi: 10.1016/j.vetmic.2009.03.015
- Schirmeister, F., Wiczorek, A., Dieckmann, R., Taureck, K., (2014). Evaluation of molecular methods to discriminate the closely related species *Vibrio fluvalis* and *Vibrio furnissi*. *International Journal of Medical Microbiology* 304: 851-857. doi:10.1016/j.ijmm.2014.09.001
- Santos, M.S., Salomon, D., Li, P., Krachler, A.M., Orth, K., (2015). *Vibrio parahaemolyticus* virulence determinants, In: "The Comprehensive Sourcebook of Bacterial Protein Toxins", Fourth Edition, pp. 230-260.
- Kang, C.H., Shin, Y., Jang, S.C., Yu, H.S., Kim, S.K., An, S., Park, K., So, J.S., (2017). Characterization of *Vibrio parahaemolyticus* isolated from oysters in Korea: Resistance to various antibiotics and prevalence of virulence genes. *Marine Pollution Bulletin* 118: 261-266. doi:10.1016/j.marpolbul.2017.02.070
- Malcolm, T.T.H., Chang, W.S., Loo, Y.Y., Cheah, Y.K., Jasimah, C.W., Radzi, W.M., Kantilal, H.K., Nishibuchi, M., Son, R., (2018). Simulation of improper food hygiene practices: A quantitative assessment of *Vibrio parahaemolyticus* distribution. *International Journal of Food Microbiology* 284: 112-119. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2018.08.012
- Wright, A.C. & Harwood, V.J. (2013). Foodborne Infections and Intoxications, In: "Chapter 7: *Vibriosis*", Fourth Edition, pp. 113-128.
- Mandal, S. & Mandal, M. (2014). *Vibrio/Vibriosis* cholerae. In: "Encyclopedia of Food Microbiology" Second Edition, pp. 708-716.
- Tercero-Alburo, J.J., Gonzalez-Marquez, H., Bonilla-Gonzalez, E., Quinones-Ramirez, E.I., Vazquez-Salinas, C., (2014). Identification of capsule, biofilm, lateral flagellum, and type IV pili *Vibrio mimicus* strains. *Microbial Pathogenesis* 76: 77-83. doi: 10.1016/j.micpath.2014.09.012
- Oliver, J.D. & Jones, J.L. (2015). Molecular Medical Microbiology, In: "Chapter 66: *Vibrio parahaemolyticus* and *V. vulnificus*", Second Edition, 2: 1169-1186.
- Stalin, N., Srinivasan, P., (2016). Molecular characterization of antibiotic resistant *Vibrio harveyi* isolated from shrimp aquaculture environment in the South east coast of India. *Microbial Pathogenesis*, 97: 110-118. doi:10.1016/j.micpath.2016.05.021
- Shorr, A.E., Moran, K., McEvoy, P., Chung, R., (1997). *Vibrio hollisae* bacteremia in an immunocompetent host: case report and review. *International Journal of Infectious Diseases* 1(4): 215-216.
- Matte, M.H., Baldassi, L., Barbosa, M.L., Malucelli, M.I.C., Nitrini, S.M.O.O., Matte, G.R., (2007). Virulence factors of *Vibrio metschnikovii* strains isolated from fish in Brazil. *Food Control* 18: 747-751. doi:10.1016/j.foodcont.2006.03.012
- Baffone, W., Pianetti, A., Bruscolini, F., Barbieri, E., Citterio, B., (2000). Occurrence and expression of virulence-related properties of *Vibrio* species isolated from widely consumed seafood products. *International Journal of Food Microbiology* 54: 9-18.
- Jaksic, S., Uhitil, S., Petrak, T., Bazulic, D.B., Karolyi, L.G., (2002). Occurrence of *Vibrio* spp. in sea fish, shrimps and bivalve molluscs harvested from Adriatic sea. *Food Control* 13: 491-493.
- Robert-Pillot, A., Guenole, A., Lesne, J., Delesmont, R., Fournier, J.M., Quilici, M.L., (2004). Occurrence of the *tdh* and *trh* genes in *Vibrio parahaemolyticus* isolates from waters and raw shellfish collected in two French coastal areas and from seafood imported into France. *International Journal of Food Microbiology* 91: 319-325. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2013.07.006
- Colakoglu, F.A., Sarmasik, A., Koseoglu, B., (2006). Occurrence of *Vibrio* spp., in shellfish harvested off Dardanelles coast of Turkey. *Food Control* 17: 648-652. doi:10.1016/j.foodcont.2005.04.014

- Canigral, I., Moreno, Y., Alonso, J.L., Gonzalez, A., Ferrus, M.A., (2010). Detection of *Vibrio vulnificus* in seafood, seawater and wastewater samples from a Mediterranean coastal area. *Microbiological Research* 165: 657-664. doi: 10.1016/j.micres.2009.11.012
- Zarei, M., Borujeni, M.P., Jamnejad, A., Khezzzadeh, M., (2012). Seasonal prevalence of *Vibrio* species, in retail shrimps with an emphasis on *Vibrio parahaemolyticus*. *Food Control* 25(1): 107-109. doi:10.1016/j.foodcont.2011.10.024
- Damir, K., Irena, V.S., Damir, V., Emin, T., (2013). Occurrence, characterization and antimicrobial susceptibility of *Vibrio alginolyticus* in the Eastern Adriatic Sea. *Marine Pollution Bulletin* 75: 46-52. doi: 10.1016/j.marpolbull.2013.08.008
- Cantet, F., Hervio-Health, D., Caro, A., Menec, C.L., Monteil, C., Quemere, C., Jolivet-Gougeon, A., Colwell, R.R., Monfort, P., (2013). Quantification of *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio vulnificus* and *Vibrio cholerae* in French Mediterranean Coastal Lagoons. *Institut Pasteur Research in Microbiology* 164: 867-874. doi: 10.1016/j.ijresmic.2013.06.005
- Garrido-Maestu, A., Lozano-Leon, A., Rodriguez-Souto, R.R., Vieites-Maneiro, R., Chapela, M.J., Cabado, A.G., (2016). Presence of pathogenic *Vibrio* species in fresh mussels harvested in the southern Rias of Galicia (NW Spain). *Food Control* 59: 759-765. doi:10.1016/j.ijfoodcont.2015.06.054
- Saravanan, V., Kumar, H.S., Karunasagar, I., Karunasagar, I., (2007). Putative virulence genes of *Vibrio cholerae* from seafoods and the coastal environment of Southwest India. *International Journal of Food Microbiology* 119: 329-333. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2007.08.023
- Yang, Z.Q., Jiao, X.A., Zhou, X.H., Cao, H.X., Fang, W.M., Gu, R.X., (2008). Isolation and molecular characterization of *Vibrio parahaemolyticus* from fresh, low-temperature preserved, dried, and salted seafood products in two coastal areas of eastern China. *International Journal of Food Microbiology* 125(3): 279-285. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2008.04.007
- Ji, H., Chen, Y., Guo, Y., Liu, X., Wen, J., Liu, H., (2011). Occurrence and characteristics of *V. vulnificus* in retail marine shrimp in China. *Food Control* 22: 1935-1940. doi: 10.1016/j.foodcont.2011.05.006
- Abd-Elghany, S.M., Sallam, K.I., (2013). Occurrence and molecular identification of *Vibrio parahaemolyticus* in retail shellfish in Mansoura, Egypt. *Food Control* 33: 399-405. doi: 10.1016/j.foodcont.2013.03.024
- Xu, X., Wu, Q., Zhang, J., Cheng, J., Zhang, S., Wu, K., (2014). Prevalence, pathogenicity, and serotypes of *Vibrio parahaemolyticus* in shrimp from Chinese retail markets. *Food Control* 46: 81-85. doi:10.1016/j.foodcont.2014.04.042
- Caburlotto, G., Suffredini, E., Toson, M., Fasolato, L., Antonetti, P., Zambon, M., Manfrin, A., (2016). Occurrence and molecular characterisation of *Vibrio parahaemolyticus* in crustaceans commercialised in Venice area, Italy. *International Journal of Food Microbiology* 220: 39-49. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2015.12.007
- Ahmed, H.A., Bayomi, R.M.E., Hussein, M.A., Khedr, M.H.E., Remela, E.M.A., El-Ashram, A.M.M., (2018). Molecular characterization, antibiotic resistance pattern and biofilm formation of *Vibrio parahaemolyticus* and *V. cholerae* isolated from crustaceans and humans. *Internal Journal of Food Microbiology* 274: 31-37. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2018.03.013
- Tang, J.Y.H., Mohd-Noor, N.H., Mazlan, N., Yeo, C.C., Abu-Bakar, A., Radu, S., (2014). Survival of *Vibrio cholerae* O1 and boiled Malaysian fish sausage. *Food Control* 41: 102-105. doi:10.1016/j.foodcont.2014.01.004
- Cho, T.J., Kim, N.H., Kim, S.A., Song, J.H., Rhee, M.S., (2016). Survival of Foodborne pathogens (*Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* Typhimurium, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* and *Vibrio parahaemolyticus*) in raw ready to eat crab marinated in soy sauce. *International Journal of Food Microbiology* 238: 50-55. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2016.08.041
- Chung, K.H., Park, M.S., Kim, H.Y., Bahk, G.J., (2019). Growth prediction and time-temperature criteria model of *Vibrio parahaemolyticus* on traditional Korean raw crab marinated in soy sauce (ganjang-gejang) at different storage temperatures. *Food Control* 98: 187-193. doi: 10.1016/j.foodcont.2018.11.021
- Wu, W., Jing, Z., Yu, X., Yang, Q., Sun, J., Liu, C., Zhang, W., Zeng, L., He, H., (2019). Recent advances in screening aquatic products for *Vibrio* spp. *Trends in Analytical Chemistry* 111: 239-251. doi:10.1016/j.trac.2018.11.043
- Huang, Y.S., Hwang, C.A., Huang, L., Wu, V.C.H., (2018). The risk of *Vibrio parahaemolyticus* infections associated with consumption of raw oysters as affected by processing and distribution conditions in Taiwan. *Food Control* 86: 101-109. doi: 10.1016/j.foodcont.2017.10.022
- Palit, A., Nair, G.B., (2014). Bacteria: Other Vibrios. *Encyclopedia of Food Safety* 1: 570-573.

- Fuenzalida, L., Armijo, L., Zabala, B., Hernandez, C., Rioseco, M.L., Riquelma, C., Espajo, R.T., (2007). *Vibrio parahaemolyticus* strains isolated during investigation of the summer 2006 seafood related diarrhea outbreaks in two regions of Chile. *International Journal of Food Microbiology* 117: 270-275. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2007.03.011
- Wu, Y., Wen, J., Ma, Y., Ma, X., Chen, Y., (2014). Epidemiology of foodborne diseases outbreaks caused by *Vibrio parahaemolyticus*, China, 2003-2008. *Food Control* 46: 197-202. doi: 10.1016/j.foodcont.2014.05.024
- D'Souza, C., Kumar, B.K., Kapinakadu, S., Shetty, R., Karunasagar, I., Karunasagar, I., (2018). PCR-based evidence showing the presence of *Vibrio vulnificus* in wound infection cases in Mangaluru, India. *International Journal of Infectious Diseases* 68: 74-76. doi: 10.1016/j.ijid.2018.01.018
- Karunasagar, I., (2014). Bacteria: *Vibrio vulnificus*. *Encyclopedia of Food Safety* 1: 564-569.
- Yu, W., Shen, X., Pan, H., Xiao, Y., (2017). Clinical features and treatment of patients with *Vibrio vulnificus* infection. *International Journal of Infectious Diseases* 59: 1-6. doi:10.1016/j.ijid.2017.03.017
- Shaw, K.S., Sapkota, A.R., Jacops, J.M., He, X., Crump, B.C., (2015). Recreational swimmers' exposure to *Vibrio vulnificus* and *Vibrio parahaemolyticus* in the Chesapeake Bay, Maryland, USA. *Environmental International* 74: 99-105. doi:10.1016/j.envint.2014.09.016
- Jung, S.I., Shin, D.H., Park, K.H., Shin, J.H., Seo, M.S. (2005). *Vibrio vulnificus* endophthalmitis occurring after ingestion of raw seafood. *Journal of Infection* 51: 281-283. doi:10.1016/j.jinf.2005.03.003
- Wong, P.N., Mak, S.K., Lo, M.W., Wong, A.K.M., (2005). *Vibrio vulnificus* Peritonitis After Handling of Seafood in a Patient Receiving CAPD. *American Journal of Kidney Diseases* 46(5): 87-90.
- Plana, L., Peno, L., Urguijo, J.J., Diago, M., (2016). Bacteraemia due to non-toxicogenic *Vibrio cholerae*: The risks of eating seafood in a cirrhotic patient. *Scientific Letters* 358-359.
- Oksuz, L., Gürler, N., (2012). Sepsis due to *Vibrio alginolyticus* isolated from catheter of young patient with hypercholesterolemia: the first case from Turkey. *International Journal of Infectious Diseases* 16(1): 235. doi:10.1016/j.ijid.2012.05.851
- Tsai, T.C., Chao, C.M., Chen, P.J., Liu, W.L., Hou, C.C., (2011). A case of acute appendicitis with *V. fluvialis* peritonitis. *Journal of Acute Medicine* 1(2): 50-51.
- Hong, G.L., Lu, C.J., Lu, Z.Q., Li, M.F., Qiu, Q.M., Liang, H., Wu, B., (2012). Surgical treatment of 19 cases with *Vibrio* necrotising fasciitis. *Burns* 38: 290-295. doi: 10.1016/j.burns.2011.04.013
- Lin, Y.S., Hung, M.H., Chen, C.C., Huang, K.F., Ko, W.C., Tang, H.J., (2016). Tigecycline salvage therapy for necrotizing fasciitis caused by *Vibrio vulnificus*: case report in a child. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection* 49: 138-141. doi:10.1016/j.jmii.2013.04.008
- Chang-Chien, C.H., Ding H.T., Liu, C., Yang, C.S. (2007). *Vibrio* infection associated with finning injury of the hand. *Int. J. Care Injured* 38: 614-618. doi:10.1016/j.injury.2006.04.134
- Morris, J.G., Wilson, R., Hollis, D.G., Weaver, R.E., Blake, P.A., (1982). Illness caused by *Vibrio damsela* and *Vibrio hollisae*. *The Lancet* 319(8284): 1294-1297.
- Wei, S., Zhao, H., Xian, Y., Hussain, M.A., Wu, X., (2014). Multiplex PCR assays for the detection of *Vibrio alginolyticus*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio vulnificus*, and *Vibrio cholerae* with an internal amplification control. *Diagnostic Microbiology and Infectious Diseases* 115-118. doi: 10.1016/j.diagmicrobio.2014.03.012
- Percival, S.L. & Williams, D.W. (2014). Microbiology of Waterborne Diseases, In: "Chapter Twelve: *Vibrio*", Second Edition, pp. 237-248.
- Ortiz-Jimenez, M.A., (2018). Quantitative evaluation of the risk of *Vibrio parahaemolyticus* through consumption of raw oysters (*Crassostrea corteziensis*) in Tepic, Mexico, under the RCP2.6, and RCP8.5 climate scenarios at different time horizons. *Food Research International* 111: 111-119. doi:10.1016/j.foodres.2018.05.012
- Ibrahim, S.M., Elgnainy, A.A., Imam, N., Fadel, A.H., Abouzied, A.S., (2018). Effect of gamma rays on nutritive value, and on occurrence of *Vibrio alginolyticus* in fillets of pufferfish (*Logocephalus sceleratus*). *Egyptian Journal of Aquatic Research* 44:343-347. doi: 10.1016/j.ejar.2018.11.002
- Park, S.Y., Chung, M.S., Ha, S.D., (2018). Combined effect of sodium hypochlorite and gamma irradiation for the control of *Vibrio vulnificus* in fresh oyster and clam. *LWT Food Science and Technology* 91: 568-572. doi:10.1016/j.lwt.2018.01.087
- Shen, X., Su, Y.C., Liu, C., Oscar, T., DePaola, A., (2019). Efficacy of *Vibrio parahaemolyticus* deputation in oysters (*Crassostrea gigas*). *Food Microbiology* 79: 35-40. doi: 10.1016/j.fm.2018.10.005

Wu, J., Jahncke, M.L., Eifert, J.D., Keefe, S.F.O., Welbaum, G.E., (2016). Pomegranate peel (*Punica granatum* L.) extract and Chinese gall (*Galla chinensis*) extract inhibit *Vibrio parahaemolyticus* and *Listeria monocytogenes* on cooked Shrimp and raw tuna. *Food Control* 59: 695-699. doi: 10.1016/j.foodcont.2015.06.050

Chaiyakosa, S., Charernjiratragul, W., Umsakul, K., Vuddhakul, V., (2007). Comparing the efficiency of chitosan with chlorine for reducing *Vibrio parahaemolyticus* in shrimp. *Food Control* 18(9): 1031-1035. doi:10.1016/j.foodcont.2006.06.008

Jones, J.L., Lydona, K.A., Kinseya, T.P., Friedman, B., Curtis, M., Schuster, R., Bowers, J.C., (2017). Effects of ambient exposure, refrigeration, and icing on *Vibrio vulnificus* and *Vibrio parahaemolyticus* abundances in oysters. *International Journal of Food Microbiology* 253: 54-58. doi:10.1016/j.ij.foodmicro.2017.04.016

Chen, J., Zhang, R., Qi, X., Zhou, B., Wang, J., Chen, Y., Zhang, H., (2017). Epidemiology of foodborne disease outbreaks caused by *Vibrio parahaemolyticus* during 2010-2014 in Zhejiang Province, China. *Food Control* 77: 110-115. doi: 10.1016/j.foodcont.2017.02.004

Escobar, L.E., Ryan, S.J., Stewart-Ibarra A.M., Finkelstein, J.L., King, C.A., Qiao, H., Polhemus, M.E., (2015). A global map of suitability for coastal *Vibrio cholerae* under current and future climate conditions. *Acta Tropica* 149: 201-211. doi: 10.1016/j.actatropica.2015.05.028

Martinez-Urtaza, J., Bowers, J.C., Trinanés, J., DePaola, A., (2010). Climate anomalies and the increasing risk of *Vibrio parahaemolyticus* and *Vibrio vulnificus* illnesses. *Food Research International* 43: 1780-1790. doi: 10.1016/j.foodres.2010.04.001

Ghanbari, M., Jami, M., Domig, K.J., Kneifel, W., (2013). Seafood biopreservation by lactic acid bacteria-A Review. *LWT Food Science and Technology* 54: 315-324. doi: 10.1016/j.lwt.2013.05.039

Evaluation of spatial hydraulic head distribution using Empirical Bayesian Kriging and ANFIS methods in Dogger Karst Aquifer

Karstik Dogger Akiferi'nde konumsal hidrolik yük dağılımının Ampirik Bayes Kriging ve ANFIS yöntemleriyle değerlendirilmesi

Türk Denizcilik ve Deniz Bilimleri Dergisi

Cilt: 6 Sayı: 1 (2020) 24-41

Günseli ERDEM^{1,2*}, **Bedri KURTULUŞ^{1,3}**

¹ Muğla Sıtkı Koçman University, Geological Engineering Department, 48000 Muğla, Turkey

² Nişantaşı University, Civil Engineering Department, 34485, Istanbul, Turkey

³ King Fahd University of Petroleum and Minerals, Center for Environment and Water, 31261 Dhahran, Saudi Arabia

ABSTRACT

In this study, Adaptive Neuro Fuzzy based Inference System (ANFIS) and Empirical Bayesian Kriging (EBK) are evaluated for assessing hydraulic head distribution in a karst aquifer. ANFIS uses three reduced centered preprocessed inputs, which are cartesian coordinates (XY) and the elevation (Z). All models are applied to the same case study: Dogger aquifer, which covers an area of 445 km² in the south east of Poitiers, France. Models are tested on 100 random data subset of 20 data among 113, the

remaining is used to train and validate the models. ANFIS_{XYZ} and EBK are then used to interpolate the hydraulic head on a 100 m square - grid covering the study area. Both EBK and ANFIS interpolations exhibit similar patterns, with the average values of RMSE = 5.2 m and R² = 0.80. Combining these approaches can be an advanced option for interpolating hydraulic head in a more accurate way.

Keywords: ANFIS, Empirical Bayesian Kriging, Hydraulic head, Dogger, Karst, France.

Article Info

Received: 30 December 2019

Revised: 4 February 2020

Accepted: 08 February 2020

* (corresponding author)

E-mail: gunselierdem@gmail.com

ÖZET

Bu çalışmada, karstik bir akiferdeki hidrolik yük dağılımı, Bulanık mantıklı yapay sinir ağları (ANFIS) ve Ampirik Bayes Kriging (EBK) yöntemleri ile değerlendirilmiştir. ANFIS, önceden elde edilmiş kartezyen koordinatları (XY) ve yükseklik dasetasını (Z) giriş verisi olarak kullanır. EBK, giriş datalarından birçok semi-variogram modelini tahmin ederek ortaya çıkan hatayı hesaba katar ve enterpolasyonda kullanır. İki yöntem sonucunda çıkan modeller aynı çalışma alanındaki hidrolik yük dağılımını incelemede kullanılmıştır: Dogger akiferi, Fransa'nın Poitiers şehrinin güneydoğusunda yer alır ve 445 km² genişliğinde bir alanı kaplamaktadır. Toplam 113 hidrolik yük verisinin içinden 20 verinin 100 adet rastgele veri alt kümesinde test edilerek modeller elde edilmiştir. Geriye kalan veriler ise modelleri eğitmek ve doğrulamak için kullanılmıştır. ANFIS_{XYZ} ve EBK daha sonra çalışma alanını kaplayan 100 m² büyüklüğünde alana sahip hücrelere ayrılarak her hücredeki hidrolik yükü enterpole etmek için kullanılmıştır. Hem EBK hem de ANFIS enterpolasyonları, ortalama RMSE = 5.2 m ve R² = 0.80 değerleri ile benzer enterpolasyon sonuçları göstermiştir. Bu iki yaklaşımı birleştirmek hidrolik yük dağılımını daha doğru enterpole etmek için gelişmiş bir seçenek olabilir.

Anahtar sözcükler: ANFIS, Ampirik Bayes Kriging, Hidrolik yük, Dogger, Karst, Fransa.

1. INTRODUCTION

Earth scientists (hydrologists, geologists, biogeochemists...) are interested in understanding the behavior of hydro systems (Kurtuluş *et al.*, 2011; Flipo *et al.*, 2012). Experiments and observations were done first in the field at determined locations. These observations and measurements were distributed as timewise and spatially using modelling techniques that are based on several approaches (Amini *et al.*, 2010; Yeganeh *et al.*, 2017). As part of the hydro system, aquifer systems play a decisive role in its behavior and act as a reservoir.

The state of an aquifer unit is characterized by its piezometric head or hydraulic head. The head is measured as the water level in piezometers. The mapping of these punctual data is useful for many environmental applications, such as water resources management. Estimates of the hydraulic head distribution are frequently used to

determine the capture zone of pumping wells. Hydraulic head maps are also important tools for earth dam monitoring (Rivest *et al.*, 2008). They are also used to initialize distributed models, which are nowadays critical tools for managing water resources at the basin scale (Perkins and Sophocleous, 1999; Flipo *et al.*, 2007; Flipo *et al.*, 2012; Flipo *et al.*, 2014). As reported in (Flipo *et al.*, 2012) many inverse methodologies in hydrogeology use hydraulic head map as a pre-requisite (24 publications among 45). The mapping of hydraulic heads requires synchronous measurements; usually, achieved with synchronous snapshot campaigns. Synchronous snapshot campaigns are feasible for relatively small aquifer units (~100 km²), such as the Orgeval basin (Kurtuluş *et al.*, 2011, Kurtuluş and Flipo, 2012, Mouhri *et al.*, 2013). The larger the aquifer unit, the longer the measurement campaigns, which can last years for regional aquifer systems (>100000 km²) (Tóth,

2002) and therefore introduce uncertainties in the final mapping.

Understanding the temporal and spatial variations of the depth to groundwater is a prerequisite to achieve sustainable water use in a basin. Point measurements of water table levels are available, but what is needed are groundwater surfaces based on these measurements. Robust interpolation methods are needed to interpolate hydraulic head point measurements. Many have been discussed in the literature (Kurtuluş *et al.*, 2011).

On the one hand, a technique often used in earth sciences and especially in hydrogeology is kriging (Cressie, 1990; Rouhani and Myers, 1990; Weber and Englung, 1994; Zimmerman *et al.*, 1999; Brochu and Marcotte, 2003; Theodossiou and Latinopoulos, 2006; Lyon *et al.*, 2006; Ahmadi and Sedghamiz, 2007; Abedini *et al.*, 2008; Renard and Jeannée, 2008; Ta'any *et al.*, 2009; Buchanan and Triantafilis, 2009; Pardo-Igúzquiza *et al.*, 2009; Sun *et al.*, 2009; Plouffe *et al.*, 2015). Few authors compared the efficiency of different interpolation techniques with kriging, co-kriging, kriging with external drift (Hoeksema *et al.*, 1989; Boezio *et al.*, 2006; Pardo-Igúzquiza and Chica-Olmo, 2007; Ahmadi and Sedghamiz, 2008; Bargaoui and Chebbi, 2008). Kriging using DEM information as an external drift seems the most efficient methodology for unconfined aquifer units (Desbarats *et al.*, 2002; Rivest *et al.*, 2008), which is in agreement with the high correlation between hydraulic head and soil surface in such systems (Tóth, 1962). Empirical Bayesian Kriging (EBK) has been introduced in the literature for a few years (Pilz and Spöck, 2007; Pilz *et al.*, 2012). EBK automates the selection procedure of valid Kriging models. It uses several semivariogram models rather than a single semivariogram. Finzgar *et al.* (2014) performed a recent study about the spatial distribution of metal contamination using EBK.

On the other hand, hydrologists have started

to incorporate fuzzy logic and artificial neural network (ANN) concepts to their methodologies with various identified papers (Maier *et al.*, 2010; Sivapragasam *et al.*, 2014; Kant *et al.*, 2013; Rezaeianzadeh *et al.*, 2014) especially for rainfall-discharge transformation at the catchment scale (Alvisi and Franchini, 2011; Johannet *et al.*, 2007; Kurtuluş and Razack, 2007; Lallahem and Mania, 2003; Minns and Hall, 2004). It was noticed that ANFIS (Takagi and Sugeno, 1985; Jang, 1993; Jang, 1995; Jang, 1996; Celikyilmaz and Turksen, 2009; Wang *et al.*, 2009; Sağır and Kurtuluş, 2017) exhibits better simulation performances than classical artificial neural networks (Nayak *et al.*, 2004; El-Shafie *et al.*, 2007; Fırat, 2008; Pai *et al.*, 2009; Maier *et al.*, 2010). Moreover, ANFIS was already used to interpolate hydraulic head distribution successfully (Lin and Chen, 2004; Kholghi and Hosseini, 2009; Flipo and Kurtuluş, 2011; Kurtuluş *et al.*, 2011; Kurtuluş and Flipo, 2012; Tapoglou *et al.*, 2014).

The goal of this work is to compare the until now best hydraulic head distribution interpolation methods, represented by Empirical Bayesian Kriging (EBK) using two input variables with cartesian coordinates (X,Y) and adaptive neuro fuzzy based inference system (ANFIS) using three input variables: cartesian coordinates associated with DEM (X,Y,Z).

In this paper, the watershed of study and the available dataset are presented. Then presented two different models are tested: ANFIS and EBK. The ANFIS models are built with three inputs for different types of membership function that are reduced and centered variables. The two input model considers just cartesian coordinates for EBK. The three input model uses cartesian coordinates and the elevation of the ground (ANFISxyz). EBK is considered to belong to the two input models, whereas ANFIS belongs to the three input models.

All models are then applied on the same case study: an agricultural basin of the Dogger aquifer covers an area of 445 km²

located south east of Poitiers in France. Models are tested on a subset of 20 data among 113, the remaining is used to train and validate the four different membership function. All models are then used to interpolate the hydraulic head distribution on a 100 m square - grid covering the area of study. Finally, the two best models are retained and the resulting hydraulic heads are compared.

2. MATERIALS AND METHOD

2.1. Experimental Site and Data

The Dogger karstic basin covers an area of 445 km² (see Figure 1) and is located 295 km south east from Paris. The average annual air temperature is 11.5 °C. The annual mean rainfall is 687 mm. The hydrological behavior of the Dogger karstic basin is influenced by the unconfined aquifer system, which is composed of one main Mesozoic geological formation: the middle Jurassic – Dogger aged, Callovien limestone, Bathonien white limestone gravel with flint and Bajocien limestone gravel with flint punctuated, crinoidal bioclastic limestone, oolitic and oncolites and dolomitic limestone (see Figure 1) (Le Gal La Salle *et al.*, 1996; Riva *et al.*, 2009). The Bajocian (103-46 m) consists of bioclastic limestone, which has a fine texture in their basal part (103-91 m) and a granular one (oolids, oncolites, pellets) in the rest of the unit. The granular limestone is interbedded with cherty layers in the upper Bajocian (58-46 m) (Audouin *et al.*, 2008). The basin is relatively flat with increasing slopes near to the valley at the river mouth (80 % of the territory spans between 56 and 149 m above mean sea level). This work focuses on hydraulic head distribution in the eastern to the western part of the basin covering the zone between “Le Clain” and “La Vienne” rivers in the North Aquitaine Watershed (see Figure 1).

Hydraulic heads were measured in 68 wells and 45 other hydraulic head points on the river (see Figure 1). Totally, the overall dataset is composed of 113 hydraulic heads.

The goal is to determine the hydraulic head distribution of subsurface karst aquifer unit connected to Callovian limestone. Due to the complex geometry of the karst aquifer system at the river part of the North Aquitaine basin, it is necessary to complete the well dataset. For this purpose, a 90 m x 90 m cell sized DEM of the study area was obtained from SRTM data. All the measured well data was located on the DEM for interpolation process.

2.1. Interpolation Methods

2.2.1. Kriging

Geostatistic aims at providing quantitative descriptions of natural variables distributed in space and time (Journel, 1986; Chilès and Delfiner, 1999). Initially developed to address ore reserve evaluation issues in mining (Isaaks and Srivastava, 1989), it is now commonly applied to environmental sciences such as hydrogeology, air, water and soil pollution (Goovaerts, 1997). Geostatistic is used to characterize the spatial structure of the variable of interest by means of a consistent probabilistic model.

This spatial structure is characterized by the variogram, which describes how the variability between sampled concentrations increases with the distance between the samples. A variogram model is fitted to the experimental variogram for subsequent analysis. The interpolation technique, known as kriging, provides the "best", unbiased, linear estimate of a regionalized variable at unsampled locations, where "best" is defined in a least squares sense, as it aims to minimize the variance of estimation error (Chilès and Delfiner, 1999). As for the classical interpolations, the estimation by kriging of the concentration at any target cell is obtained by a linear combination of the available sample concentrations. The kriging differentiates only by the way of choosing the coefficients of this linear combination. Those coefficients are called kriging weights and depend on:

- the distances between the data and the target (like other classical interpolators),
- the distances between the original data themselves (data clustering),
- the spatial structure of the variable.

Exploratory data analysis, automatic variogram fitting and kriging are performed using the ArcGIS 10.3.1 software. The basic tool used for kriging is the semivariogram γ (see Equation 1), defined as half the expectancy of deviation between values of samples separated by a distance h . In this case it traduces the spatial variability of the variable $Z(x)$:

$$\gamma(h) = (1/2) * E[(Z(x) - Z(x + h))^2] \quad (1)$$

where $E[V]$ defines the mathematical average of the coordinates of the vector V . Let say, $Z^*(x)$ is the kriged value at location x , $Z(x_i)$ is the known value at location x_i , λ_i is the weight associated with the data, μ is the Lagrange multiplier and $\gamma(x_i, x_j)$ is the value of variogram corresponding to a vector with origin in x_i , and extremity in x_j . The general equation of Kriging estimator is:

$$Z^*(x) = \sum_{i=1}^n \lambda_i Z(x_i) \quad (2)$$

In order to achieve unbiased estimations in kriging and to minimize the variance of estimates the following set of equations should be solved simultaneously (Goovaerts, 1997):

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^N \lambda_i = 1 \\ \sum_{i=1}^N \lambda_j \gamma(x_i, x_j) - \mu = \gamma(x_i, x), \\ i = 1, 2 \dots N \end{cases} \quad (3)$$

2.2.2. Empirical Bayesian Kriging

Empirical Bayesian Kriging is a geostatistical interpolation method that automates the difficult aspects of building a valid kriging model. Other kriging methods require to manually adjust parameters, but EBK automatically calculates these parameters through the processes of

subsetting and simulations (Chilès and Delfiner, 1999). EBK method can handle moderately nonstationary input data estimates and then uses many semivariogram models rather than a single semivariogram. EBK accounts for the error introduced by estimating the underlying semivariogram through repeated simulations (Finzgar *et al.*, 2014).

2.2.3. Adaptive Neuro Fuzzy Inference System

Adaptive neuro-fuzzy inference system (ANFIS) (Firat and Gungor, 2007; Jang, 1993; Jang, 1995; Jang, 1996; Pratihari, 2008; Takagi and Sugeno, 1985; Wang *et al.*, 2009; Erdem *et al.*, 2016) is a modelling technique which assumes that input and output data are ill-defined with uncertainty that cannot be exactly assessed with probability theory based on a two-valued logic. It uses fuzzy set theory first proposed by Zadeh (1965). A fuzzy set is a set of elements with an imprecise (vague) boundary (Pratihari, 2008). A fuzzy set does not have a crisp boundary. That is, the transition from “belonging to the set” to “not belonging to the set” is gradual and is characterized by membership functions. A fuzzy set $A(x)$ is then represented by a pair of two things - the first one is the constituent elements x and their associated membership values $\mu_A(x)$ that is their degree of belongingness:

$$A(x) = \{(x, \mu_A(x)), x \in X\} \quad (4)$$

Where X is the Universal set consisting of all possible elements. The membership function μ_A ranges between zero and one. If the value of the membership function is restricted to either zero or one, the fuzzy set is then reduced to classical crisp set with a known boundary. As stated by Jang (1995), the fuzziness does not come from the randomness of the constituent members of the sets, but from the uncertain and imprecise nature of the abstract thoughts and concepts.

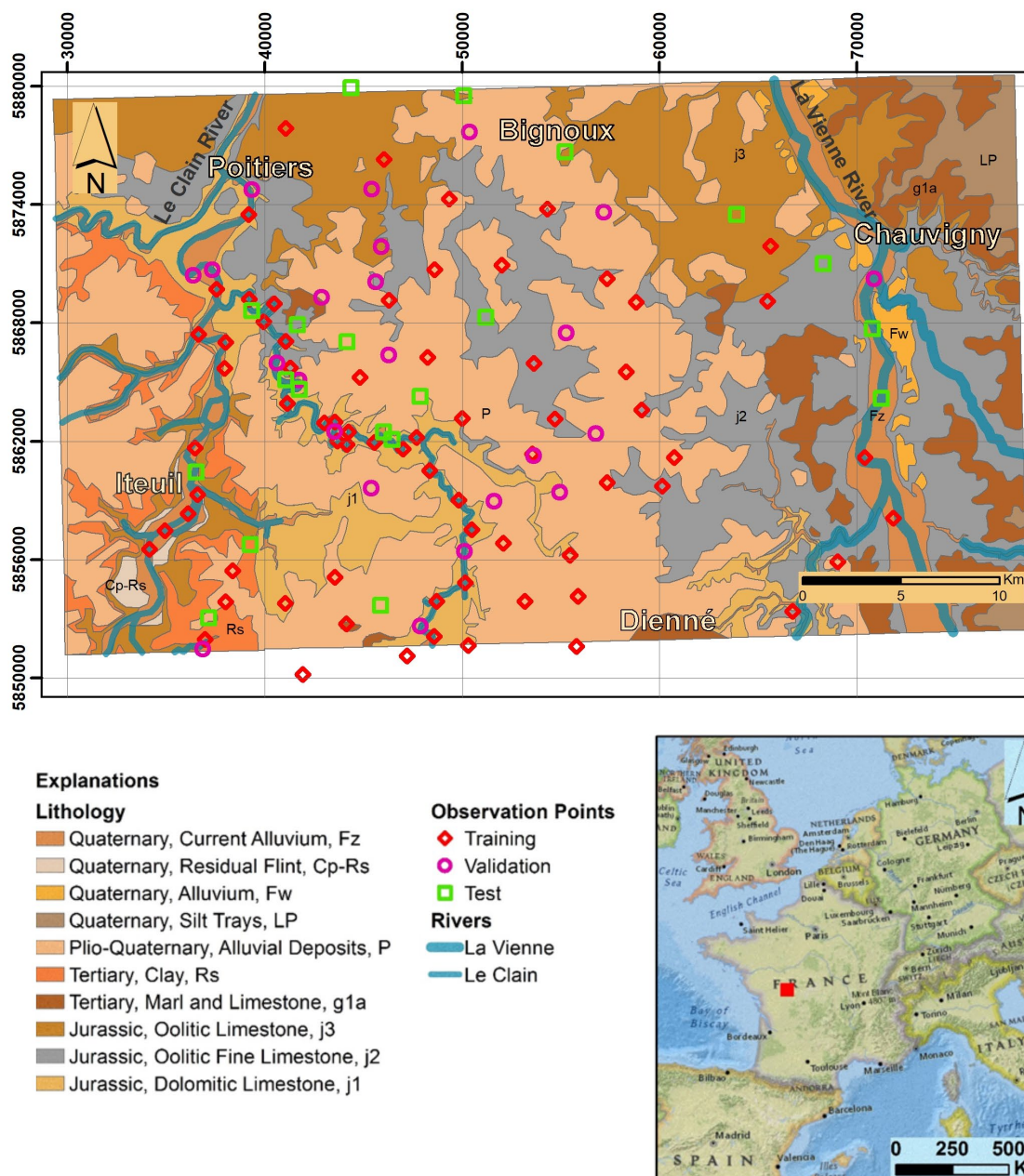


Figure 1. Geological map of North Aquitaine Dogger aquifer (géoportail, BRGM), location of wells and river points divided into training, validation and testing sets (selected in TriMF4).

In ANFIS, the relationship between input and output is expressed in the form of If-Then rules. ANFIS used for the present work is based on Sugeno fuzzy model (Takagi and Sugeno, 1985) which formalizes a systematic approach to generating fuzzy rules from an input-output dataset. A typical fuzzy rule in a Sugeno fuzzy model has the format: If $x \in A$ and $y \in B$

then $z = f(x, y)$, where A and B are fuzzy sets in the antecedent and $f(x, y)$ is a crisp function in the consequent. Usually f is a polynomial function.

The architecture of the ANFIS is composed of five layers (see Figure 2). Each layer has a specific function. The first layer generates a membership grades of a linguistic label. It means that it defines the parameter of the

membership functions.

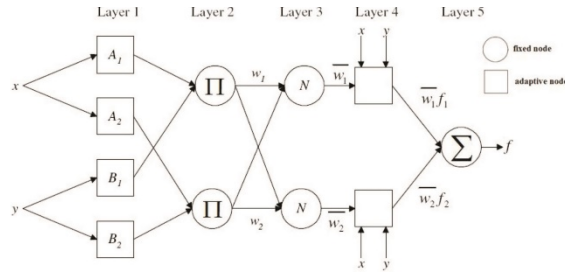


Figure 2. ANFIS architecture for three inputs x, y, z ; Layer 1: generates membership grades; Layer 2: Fuzzy rules; Layer 3: calculates weights or rules named firing strengths; Layer 4: product of the normalized firing strengths; Layer 5: Fuzzy results transformed into a traditional output by summation.

For instance, let consider a first order Sugeno fuzzy inference system which contains two rules (see Equation 5 and 6):

Rule 1: If $X \in A_1$ and $Y \in B_1$ then:

$$f_1 = p_1x + q_1y + r_1; \quad (5)$$

Rule 2: If $X \in A_2$ and $Y \in B_2$ then:

$$f_2 = p_2x + q_2y + r_2; \quad (6)$$

$p_1, q_1, r_1, p_2, q_2, r_2$ are defined in the first layer of the ANFIS (see Figure 2).

Each node i of layer two calculates the firing strength w_1 of the i^{th} rule via multiplication (see Equation 7)

$$w_1 = \mu_{A_1}(x)\mu_{B_1}(y) \quad (7)$$

Node i in the layer three calculates the ratio of the i^{th} rule's firing strength to the total amount of all firing strengths (see Equation 8):

$$\bar{W}_1 = W_1 / (\sum_j W_j) \quad (8)$$

Node i in the layer four calculates the contribution (weight) of the i th rule toward the overall output via multiplication (see Equation 9):

$$\bar{W}_i = \bar{W}_i f_i \quad (9)$$

Finally, layer five is made on a single node that computes the overall output as the summation of the contribution from each rule (see Equation 10):

$$f(x, y) = \sum_i \bar{W}_i = \sum_i \bar{W}_i f_i \quad (10)$$

ANFIS uses a hybrid learning algorithm that combines the back-propagation gradient descent and least squares methods to create a fuzzy inference system whose membership functions are iteratively adjusted according to a given set of input and output data (Jang, 1993). For each iteration, the back-propagation method involves minimization of an objective function using the steepest gradient descent approach in which the network weights and biases are adjusted by moving a small step in the direction of a negative gradient. The iterations are repeated until a convergence criterion or a specified number of iterations is achieved. It has the advantage of allowing the extraction of fuzzy rules from numerical data and adaptively constructs a rule base.

2.3. Model Implementation

2.3.1. Implementation of Empirical Bayesian Kriging

EBK method is based on three main steps: Firstly, a semi-variogram model is estimated from the observed data set. Secondly, a new value is simulated at each of the observed data locations by using the semi-variogram estimated on the previous step. Thirdly, a new semi-variogram model is estimated from the newly simulated data at the second step. By using Bayes' rule, a value of weight for this semi-variogram model is calculated which shows how likely the observed data can be generated from the semi-variogram. The second and third steps are repeated. This process creates a spectrum of semi-variograms (Pilz and Spöck, 2007). New parameters are needed also for EBK such as; subset size which defines the number of points in each subset; overlap factor which specifies the degree of

overlap between subsets and number of simulation which specifies the number of semi-variogram that will be simulated for each subset.

2.3.2. Implementation of Adaptive Neuro Fuzzy Inference System

The neuro fuzzy model was developed using the ANFIS procedures of MATLAB (Demuth and Beale, 2003). In this study, a code is written in Matlab 2012b for ANFIS using appropriate functions to calculate the best performance of the methods.

Before using the model to interpolate unknown outputs (hydraulic head), its actual predictive performance must be tested by comparing outputs estimated by calibrated models with known outputs. At each phase (training, validation and test), the ANFIS performance is measured by the determination of the coefficient of goodness-of-fit (R^2) and the root mean square error (RMSE) (see Equation 11).

$$RMSE = \sqrt{E[(Z^*(x) - Z(x))^2]} \quad (11)$$

where E , Z^* and Z are previously defined (section 2.2.1).

Input data are XY coordinates and the ground elevations of piezometers for ANFIS_{XYZ}. The data are pre-processed by the elimination of unrealistic values to obtain more stable dataset. Hydraulic head is the ANFIS output.

The selection of appropriate input parameters is a complex task. At first step; numbers of training, validation and test data are decided by order: 70 (62 %), 23 (20 %) and 20 (18 %). Assignment of data points to training, validation and test subsets is realized by random selection ability of ANFIS. Triangular, Gaussian, Generalized bell, Spline-based, Trapezoidal and their different types of curves (named as 2, 3 and 4) are used as membership functions in ANFIS. Random simulation number is decided as 100 which provides 100 different data assignments to training, validation and test subsets for each type of membership

function. For ANFIS_{XYZ} simulations, the number of rules is set to three for each input.

2.4. Selection of Interpolation Models

2.4.1. EBK Process

In order to achieve more realistic interpolation, hydraulic head values are not directly used as input of EBK. Firstly, depths from the ground to water level are calculated for each observation point of hydraulic head. These depth values are interpolated by EBK (see Figure 3). For the creation of semi-variogram cloud in EBK; subset size, overlap factor, number of simulations, maximum neighbors, minimum neighbors and radius (m) are determined by order: 65, 2, 100, 50, 25 and 5000. The obtained result raster data of depth interpolation is subtracted from DEM raster to derive the hydraulic head raster. By this way, the encountered error which comes from EBK method is minimized.

2.4.2. ANFIS Model Selection

The ANFIS model selection is based on available data. Using these datasets at each phase (training, validation and test), the ANFIS performance is measured by the coefficient of goodness-of-fit (R^2) and root mean square error (RMSE). ANFIS_{XYZ} is run up to 2000 iterations with 100 random data simulations for three types of each membership function. One hundred results for each type of membership functions are analyzed automatically to select the best ones. RMSE and R^2 values of training, validation and test subsets for the best types of membership functions are given in Table 1. In this table, according to the RMSE and R^2 training and validation values, TriMF4, GaussMF4, GbellMF3, PiMF2 and TrapMF4 are picked out as the best types in their membership functions (see Figure 4). The best model can be considered as TriMF4 for RMSE and R^2 values are 3.6 m and 0.96 respectively. General descriptive statistics and R^2 values of all ANFIS membership function types and EBK results are given in Table 2.

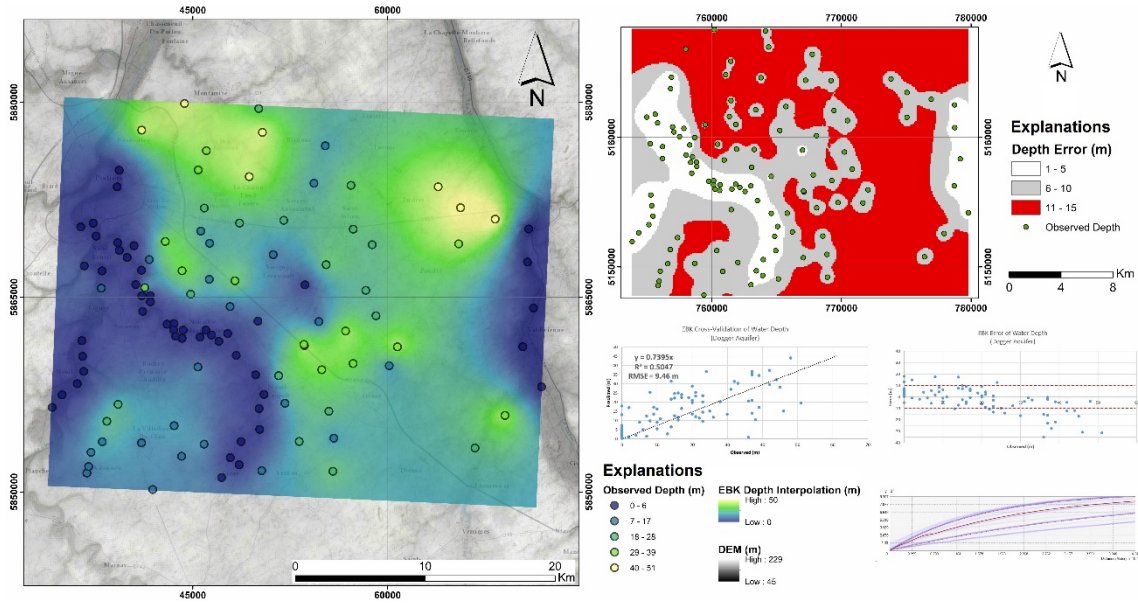


Figure 3. EBK interpolation, standard error, cross validation, error graph and semi-variogram cloud of depth to water.

Table 1. RMSE and R² values of training, validation and test subsets for the best types. of membership functions.

Member- ship Function	Member- ship Function Type	Number of Simulation	Number of Iteration	RMSE Training (m)	RMSE Validation (m)	RMSE Test (m)	R ² Training	R ² Validation	R ² Test
TriMF	2	58	2000	3.1	6.8	6.4	0.96	0.72	0.81
	3	94	2000	0.0	4.5	4.9	1.00	0.90	0.86
	4	40	2000	0.0	4.0	3.6	1.00	0.91	0.96
GaussMF	2	73	2000	2.2	3.2	7.1	0.97	0.94	0.81
	3	54	2000	0.0	7.8	6.1	1.00	0.76	0.83
	4	49	2000	0.0	4.5	4.7	1.00	0.90	0.91
GbellMF	2	87	2000	1.1	7.0	4.6	0.98	0.80	0.90
	3	40	2000	0.0	5.4	4.2	1.00	0.82	0.89
	4	20	2000	0.0	4.3	5.4	1.00	0.92	0.82
PiMF	2	28	2000	2.1	5.7	3.5	0.97	0.85	0.94
	3	49	2000	0.0	5.8	4.3	1.00	0.82	0.92
	4	34	2000	0.0	4.7	4.3	1.00	0.87	0.93
TrapMF	2	47	2000	1.5	6.9	5.8	0.99	0.68	0.89
	3	98	2000	0.0	4.2	6.1	1.00	0.91	0.87
	4	73	2000	0.0	3.0	4.5	1.00	0.95	0.93

Table 2. General descriptive statistics and R^2 values between each other of all ANFIS membership function types and EBK results.

	R^2 (vs. Observed)	Mean (m)	Median (m)	Standard Deviation (m)	Kurtosis	Skewness	Minimum (m)	Maximum (m)	CV
Observed	-	96.96	98.74	14.70	-0.88	-0.38	65.45	123.08	0.15
EBK	0.51	97.70	99.62	14.88	-0.84	-0.44	63.51	122.86	0.15
TriMF2	0.75	99.17	102.54	11.90	-0.25	-0.76	64.96	118.34	0.12
TriMF3	0.89	98.36	101.01	14.29	-0.36	-0.54	63.38	124.13	0.15
TriMF4	0.86	98.12	101.06	14.28	-0.62	-0.59	64.49	120.79	0.15
GaussMF2	0.84	98.22	101.70	13.45	-0.28	-0.84	62.89	117.50	0.14
GaussMF3	0.82	97.39	99.56	13.41	-0.56	-0.64	65.92	116.62	0.14
GaussMF4	0.82	97.32	98.60	14.62	-0.61	-0.43	65.66	124.68	0.15
GbellMF2	0.80	98.99	100.82	12.94	0.43	-0.73	53.57	122.86	0.13
GbellMF3	0.78	97.77	100.98	13.51	-0.59	-0.57	65.87	121.39	0.14
GbellMF4	0.85	97.33	99.01	15.84	-0.47	-0.14	62.62	138.21	0.16
PiMF2	0.76	98.05	101.15	12.06	-0.53	-0.44	67.84	121.67	0.12
PiMF3	0.84	97.47	100.24	15.11	0.37	-0.79	43.26	124.03	0.16
PiMF4	0.84	98.42	100.72	14.22	-0.28	-0.67	63.78	120.90	0.14
TrapMF2	0.74	98.81	101.96	13.44	-0.28	-0.73	58.22	119.03	0.14
TrapMF3	0.82	98.55	101.73	14.82	-0.32	-0.65	54.65	124.13	0.15
TrapMF4	0.86	98.39	102.13	13.64	-0.42	-0.70	65.41	118.98	0.14

2.4.3. Testing of Models

All model results of ANFIS and EBK interpolation are assessed together based on R^2 and descriptive statistics (Table 2). The performance of ANFIS models are slightly better than EBK. R^2 between EBK and observed value is 0.50 whereas the best R^2 between ANFIS and observed value is 0.89 (TriMF3) (Table 2). TriMF4 is decided as

the best ANFIS result according to the evaluation of R^2 , descriptive statistics and the prediction of hydraulic head map pattern. The difference map between EBK and the best selected ANFIS model is given in Figure 5. Except for the east and the west of this map, the difference between EBK and ANFIS is calculated up to 10 meters

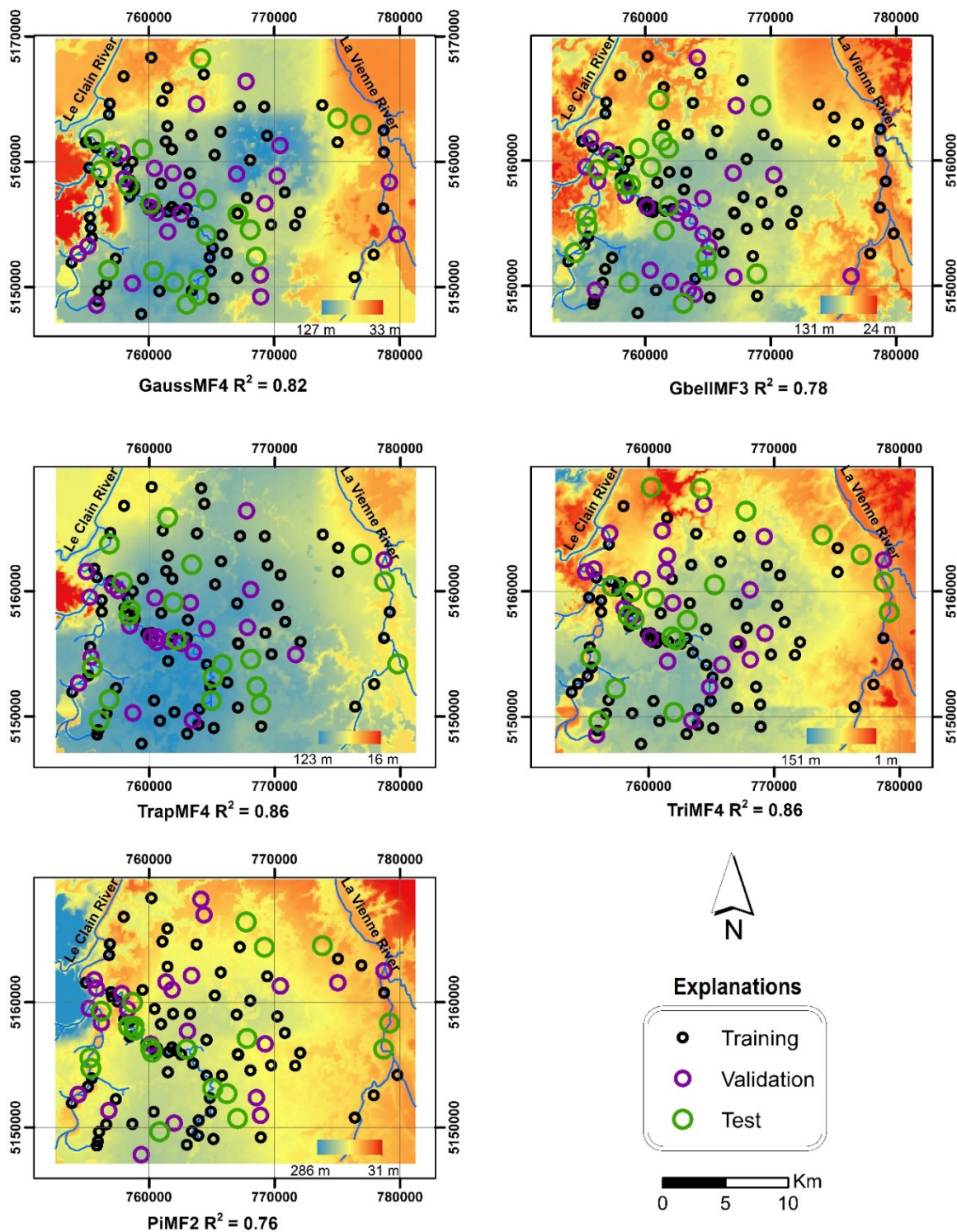


Figure 4. Best simulation maps of each ANFIS membership function and random data selections of them.

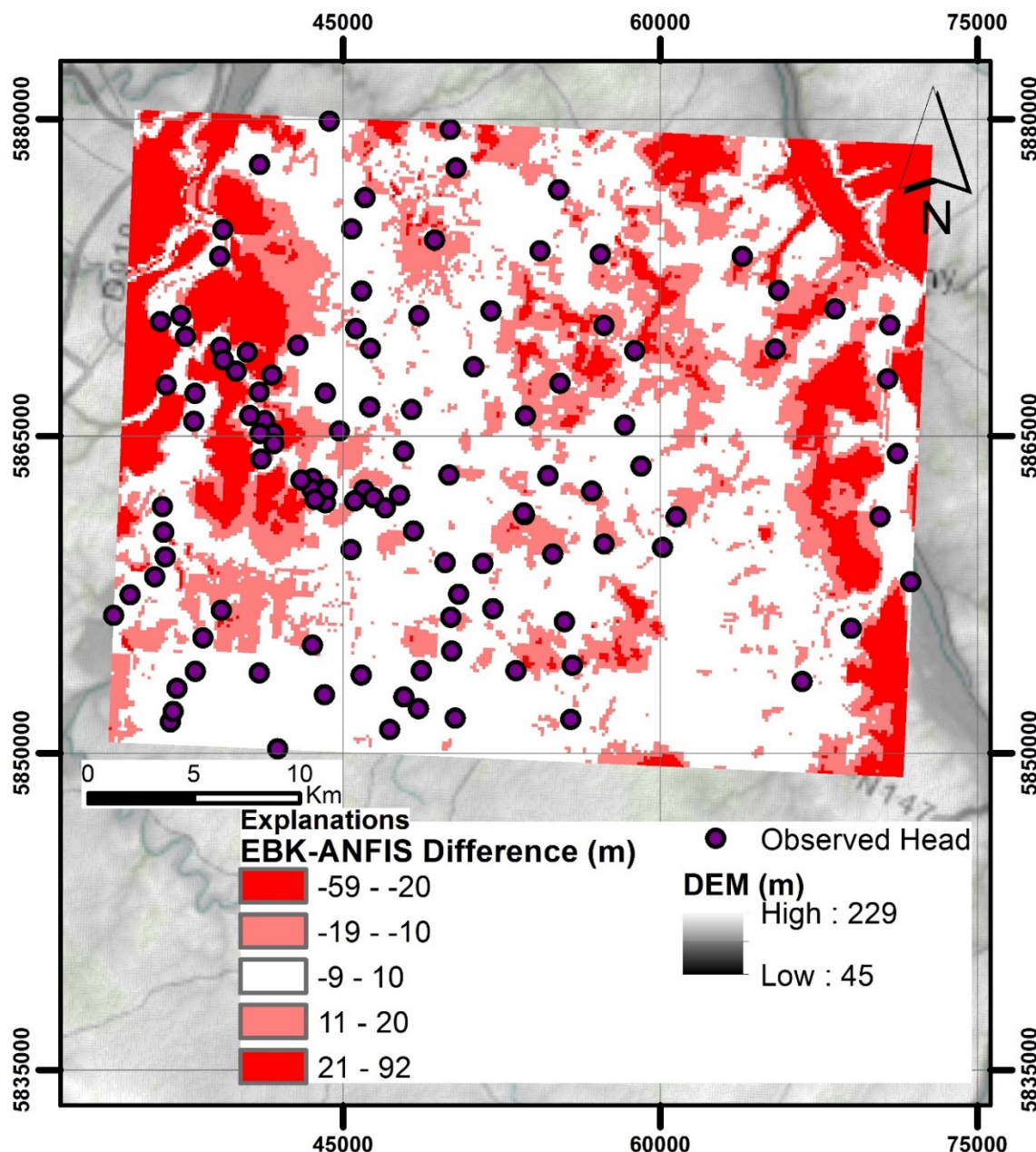


Figure 5. The difference map between EBK and ANFIS (TriMF4) hydraulic head predictions.

3. RESULTS

For each model (all membership types of ANFIS and EBK) the hydraulic head distribution was calculated on a 100 m square grid. In ANFIS, observed hydraulic head parameters were directly used as input. But in EBK, hydraulic head interpolation was obtained through the water depth interpolation. Generally, ANFIS models produced less dispersed values with standard

deviations between 11.90 m and 15.84 m while standard deviations of EBK and observed data are 14.88 m and 14.70 m. In terms of statistics (minimum, maximum, mean and standard deviation), ANFIS results are more consistent with the observed parameters (Table 2).

ANFIS (TriMF4) and EBK prediction maps are given in Figure 6. The lowest hydraulic head value in ANFIS prediction is suspiciously one meter while the lowest

value 29 m in EBK prediction can be considered more realistic. The patterns of prediction maps of these two methods do not represent smoothed patterns compare to widespread all other interpolation methods. With the intent to see the predicted hydraulic head values which are greater than ground elevation, predictions of EBK

and ANFIS are subtracted from DEM (see Figure 7). In Fig. 7, it can be observed that the red color values do not always represent the error because of the river. It can be also observed that when the DEM is subtracted ANFIS and EBK prediction maps, the difference has larger values around to the rivers

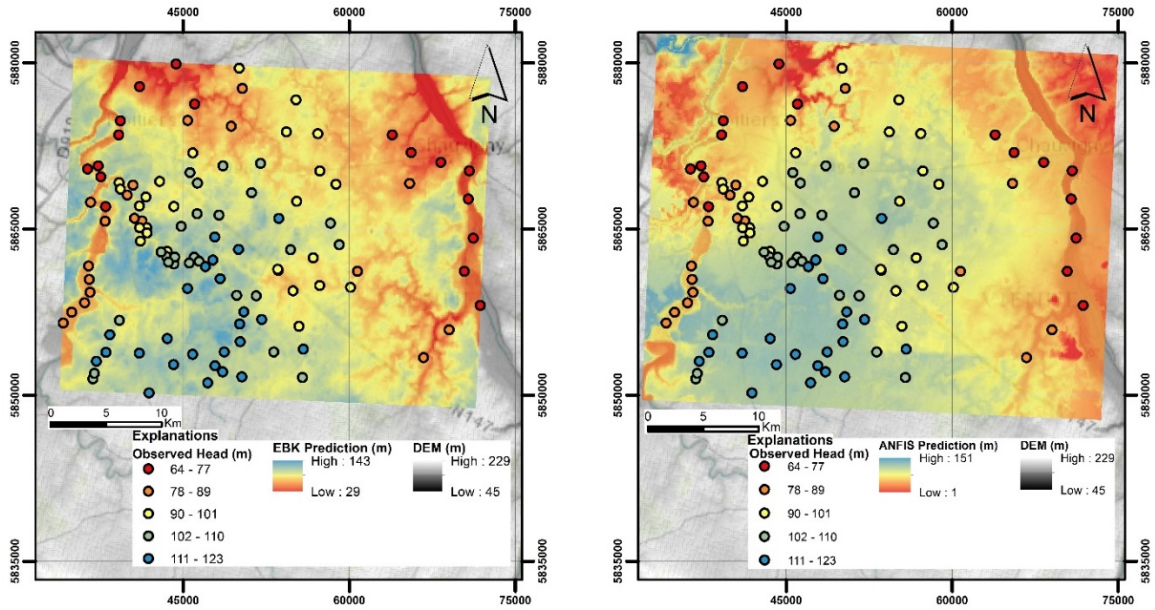


Figure 6. EBK and ANFIS (TriMF4) hydraulic head prediction maps.

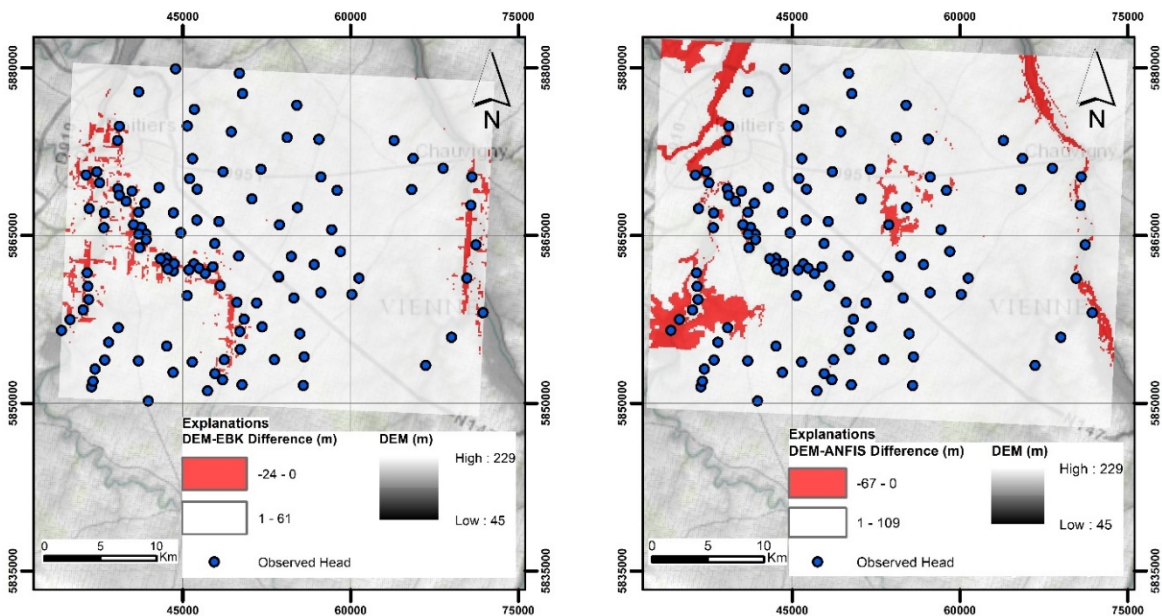


Figure 7. Subtraction maps of EBK and ANFIS (TriMF4) from DEM.

4. DISCUSSIONS

In this paper, two interpolation methods were tested to estimate the hydraulic head distribution over the North Aquitaine Basin of Dogger karstic aquifer. ANFIS was used with three inputs (cartesian coordinates, elevation of the ground and hydraulic head) to interpolate hydraulic head of the study area. The depth values from the ground to water level were used as input of EBK to minimize error for hydraulic head prediction. Hydraulic head distribution results with EBK and ANFIS show that both results are consistent with the topography of the study area. ANFIS and EBK also show that they can accurately predict the real and potential river flow paths. TriMF4 function can be considered as the best result according to its observation vs predicted $R^2 = 0.86$ for ANFIS while EBK has 0.50 R^2 value compared with observation vs. predicted values.

On the other hand, across the river and unobserved points of the study area, both interpolators are estimated hydraulic heads with different distribution patterns (see Figure 5). For instance, in the west of River Le Clain and in the east of River La Vienne, EBK and ANFIS interpolation values differ up to 92 m. It can be concluded that the reasons for these discrepancies might be the lack of data set and/or complex hydrogeological structure in these areas.

5. CONCLUSIONS

In conclusion, ANFIS can be considered that it gives more realistic results than EBK. However, EBK also proved its efficiency and applicability as an alternative method to interpolate hydraulic head. Surely EBK should also be compared with other kriging methods in the interpolation of hydraulic head (Li and Heap, 2014) ANFIS shows its robustness on hydraulic head prediction where EBK fails to estimate. The advantages of these methods to map hydraulic head distribution are that they minimize the error, give more accurate

results than other interpolation methods and require minimal expert knowledge.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was financially supported by The Scientific and Technological Research Council of Turkey (TÜBİTAK), (Project no 115Y843).

DISCLOSURE STATEMENT

The authors declare that there is no conflict of interest.

ORCID IDs

Günseli ERDEM:

 <https://orcid.org/0000-0002-4061-4336>

Bedri KURTULUŞ:

 <https://orcid.org/0000-0001-6646-9280>

6. REFERENCES

Kurtulus, B., Flipo, N., Goblet, P., Vilain, G., Tournebize, J., Tallec, G., (2011). Hydraulic head interpolation in an aquifer unit using anfis and ordinary kriging. In: Madani K et al. (eds) Computational intelligence. 1st edn., P. 265–276. Berlin, Heidelberg, Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-20206-3_18.

Flipo, N., Monteil, C., Poulin, M., Fouquet, C., Krimissa, M., (2012). Hybrid fitting of a hydrosystem model: Long term insight into the Beauce aquifer functioning (France). *Water Resources Research* 48(5). <https://doi.org/10.1029/2011WR011092>.

Amini, M., Abbaspour, K.C., Johnson, C.A., (2010). A comparison of different rule-based statistical models for modeling geogenic groundwater contamination. *Environmental Modelling & Software* 25(12): 1650-1657. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2010.05.014>.

Yeganeh, B., Hewson, M.G., Clifford, S., Knibbs, L.D., Morawska, L., (2017). A satellite-based model for estimating PM2.5 concentration in a sparsely populated environment using soft computing techniques. *Environmental Modelling & Software* 88: 84-92. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2016.11.017>.

- Rivest, M., Marcotte, D., Pasquier, P., (2008). Hydraulic head field estimation using kriging with an external drift: A way to consider conceptual model information. *Journal of Hydrology* 361(3): 349–361. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2008.08.006>.
- Perkins, S.P., Sophocleous, M., (1999). Development of a comprehensive watershed model applied to study stream yield under drought conditions. *Ground Water* 37(3): 418–426. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6584.1999.tb01121.x>.
- Flipo, N., Jeannée, N., Poulin, M., Even, S., Ledoux, E., (2007). Assessment of nitrate pollution in the Grand Morin aquifers (France): Combined use of geostatistics and physically-based modeling. *Environmental Pollution* 146(1):241–256. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2006.03.056>.
- Flipo, N., Mourhi, A., Labarthe, B., Biancamaria, S., Rivière, A., Weill, P., (2014). Continental hydrosystem modelling: the concept of nested stream-aquifer interfaces. *Hydrology and Earth System Sciences* 18(8):3121–3149. doi:10.5194/hess-18-3121-2014.
- Kurtulus, B., Flipo, N., (2012). Hydraulic head interpolation using anfis - model selection and sensitivity analysis. *Computer & Geosciences* 38(1): 43–51, <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2011.04.019>.
- Mouhri, A., Flipo, N., Rejiba, F., Fouquet, C., Bodet, L., Goblet, P., Kurtulus, B., Ansart, P., Tallec, G., Durand, V., Jost, A., (2013). Designing a multi-scale sampling system of stream-aquifer interfaces in a sedimentary basin. *Journal of Hydrology* 504: 194–206, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2013.09.036>.
- Tóth, J., (2002). József Tóth: An autobiographical sketch. *Ground Water* 40(3): 320–324. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6584.2002.tb02661.x>.
- Cressie, N., (1990). The origins of kriging. *Mathematical Geology* 22(2): 239–252, <https://doi.org/10.1007/BF00889887>.
- Rouhani, S., Myers, D.E., (1990). Problems in space-time kriging of geohydrological data. *Mathematical Geology* 22(5): 611–623, <https://doi.org/10.1007/BF00890508>.
- Weber, D.D., Englung, E.J., (1994). Evaluation and comparison of spatial interpolators II. *Mathematical Geology* 26: 589–604, <https://doi.org/10.1007/BF02089243>.
- Zimmerman, D., Pavlik, C., Ruggles, A., Armstrong, M.P., (1999). An experimental comparison of ordinary and universal kriging and inverse distance weighting. *Mathematical Geology* 31(4): 375–390, <https://doi.org/10.1023/A:1007586507433>.
- Brochu, Y., Marcotte, D., (2003). A simple approach to account for radial flow and boundary conditions when kriging hydraulic head fields for confined aquifers. *Mathematical Geology* 35(2): 111–139, <https://doi.org/10.1023/A:1023231404211>.
- Theodossiou, N., Latinopoulos, P., (2006). Evaluation and optimisation of groundwater observation networks using the kriging methodology. *Environmental Modelling & Software* 21(7): 991–1000, <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2005.05.001>.
- Lyon, S.W., Seibert, J., Lembo, A.J., Walter, M.T., Steenhuis, T.S., (2006) Geostatistical investigation into the temporal evolution of spatial structure in a shallow water table. *Hydrology and Earth System Sciences* 10: 113–125.
- Ahmadi, S.H., Sedghamiz, A., (2007). Geostatistical analysis of spatial and temporal variations of groundwater level. *Environmental Monitoring and Assessment* 129(1-3): 277–294, <https://doi.org/10.1007/s10661-006-9361-z>.
- Abedini, M.J., Nasser, M., Ansari, A., (2008). Cluster-based ordinary kriging of piezometric head in West Texas/New Mexico - Testing of hypothesis. *Journal of Hydrology* 351(3): 360–367, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2007.12.030>.
- Renard, F., Jeannée, N., (2008). Estimating transmissivity fields and their influence on flow and transport: The case of Champagne mounts. *Water Resources Research* 44(11): 1–12, <https://doi.org/10.1029/2008WR007033>.
- Ta'any, R.A., Tahboub, A.B., Saffarini, G.A., (2009). Geostatistical analysis of spatiotemporal variability of groundwater level fluctuations in Amman-Zarqa basin, Jordan: A case study. *Environmental Geology* 57(3): 525–535, <https://doi.org/10.1007/s00254-008-1322-0>.
- Buchanan, S., Triantafyllis, J., (2009). Mapping water table depth using geophysical and environmental variables. *Ground Water* 47(1): 80–96, <https://doi.org/10.1111/j.1745-6584.2008.00490.x>.

- Pardo-Igúzquiza, E., Chica-Olmo, M., Garcia-Soldado, M.J., Luque-Espinar, J.A., (2009). Using semivariogram parameter uncertainty in hydrogeological applications. *Ground Water* 47(1): 25–34, <https://doi.org/10.1111/j.1745-6584.2008.00494.x>.
- Sun, Y., Kang, S., Li, F., Zhang, L., (2009). Comparison of interpolation methods for depth to groundwater and its temporal and spatial variations in the Minqin oasis of northwest China. *Environmental Modelling & Software* 24(10): 1163–1170, <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2009.03.009>
- Plouffe, C.C., Robertson, C., Chandrapala, L., (2015). Comparing interpolation techniques for monthly rainfall mapping using multiple evaluation criteria and auxiliary data sources: A case study of Sri Lanka. *Environmental Modelling & Software* 67: 57-71, <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2015.01.011>.
- Hoeksema, R.J., Clapp, R.B., Thomas, A.L., Hunley, A.E., Farrow, N.D., Dearstone, K.C., (1989) Cokriging model for estimation of water table estimation. *Water Resources Research* 25(3): 429–438, <https://doi.org/10.1029/WR025i003p00429>.
- Boezio, M., Costa, J., Koppe, J., (2006), Accounting for extensive secondary information to improve watertable mapping. *Natural Resources Research* 15(1): 33–48, <https://doi.org/10.1007/s11053-006-9014-5>.
- Pardo-Igúzquiza, E., Chica-Olmo, M., (2007). KRIGRADI: A cokriging program for estimating the gradient of spatial variables from sparse data. *Computers & Geosciences* 33(4): 497–512, <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2006.08.004>.
- Ahmadi, S.H., Sedghamiz, A., (2008). Application and evaluation of kriging and cokriging methods on groundwater depth mapping. *Environmental Monitoring and Assessment* 138(1): 357–368, <https://doi.org/10.1007/s10661-007-9803-2>.
- Bargaoui, Z.K., Chebbi, A., (2008). Comparison of two kriging interpolation methods applied to spatiotemporal rainfall. *Journal of Hydrology* 365(1): 56-73, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2008.11.025>.
- Desbarats, A.J., Logan, C.E., Hinton, M.J., Sharpe, D.R., (2002). On the kriging of water table elevations using collateral information from a digital elevation model. *Journal of Hydrology* 255(1): 25–38, [https://doi.org/10.1016/S0022-1694\(01\)00504-2](https://doi.org/10.1016/S0022-1694(01)00504-2).
- Tóth, J., (1962). A theory of groundwater motion in small drainage basins in Central Alberta, Canada. *Journal of Geophysical Research* 67(11): 4375–4387, <https://doi.org/10.1029/JZ067i011p04375>.
- Pilz, J., Spöck, G., (2007). Why do we need and how should we implement Bayesian Kriging methods. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment* 22(5): 621-632, <https://doi.org/10.1007/s00477-007-0165-7>.
- Pilz, J., Kazianka, H., Spöck, G., (2012). Some advances in Bayesian spatial prediction and sampling design. *Spatial Statistics* 1: 65-81, <https://doi.org/10.1016/j.spasta.2012.03.003>.
- Finzgar, N., Jez, E., Voglar, D., Lestan, D., (2014). Spatial distribution of metal contamination before and after remediation in the Meza Valley, Slovenia. *Geoderma* 217-218: 135-143, <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2013.11.011>.
- Maier, H.R., Jain, A., Dandy, G.C., Sudheer, K.P., (2010). Methods used for the development of neural networks for the prediction of water resource variables in river systems: Current status and future directions. *Environmental Modelling & Software* 25(8):891–909, <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2010.02.003>.
- Sivapragasam, C., Vanitha, S., Muttill, N., Suganya, K., Suji, S., Selvi, M.T., Selvi, R., Sudha, S.J., (2014). Monthly flow forecast for Missisipi River basin using artificial neural networks. *Neural Computing and Applications* 24(7-8): 1785-1793, <https://doi.org/10.1007/s00521-013-1419-6>.
- Kant, A., Suman, P.K., Giri, B.J., Tiwari, M.K., Chatterjee, C., Nayak, P.C., Kumar, S., (2013). Comparison of multi-objective evolutionary neural network, adaptive neuro-fuzzy inference system and bootstrap-based neural network for flood forecasting. *Neural Computing and Applications* 23(1): 231-246, <https://doi.org/10.1007/s00521-013-1344-8>.
- Rezaeianzadeh, M., Tabari, H., Yazdi, A.A., Isik, S., Kalin, L., (2014). Flood flow forecasting using ANN, ANFIS and regression models. *Neural Computing and Applications* 25(1): 25-37, <https://doi.org/10.1007/s00521-013-1443-6>.
- Alvisi, S., Franchini, M., (2011). Fuzzy neural networks for water level and discharge forecasting with uncertainty. *Environmental Modelling & Software* 26(4): 523-537, <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2010.10.016>.

- Johannet, A., Ayral, P. & Vayssade, B., (2007). Modelling non measurable processes by neural networks: Forecasting underground flow case study of the Ceze basin (Gard - France). In: "Advances and innovation in systems, computing sciences and software engineering", 1st edn., (K. Elleithy ed.), Springer, pp. 53–58, Dordrecht, https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6264-3_10.
- Kurtulus, B., Razack, M., (2007). Evaluation of the ability of an artificial neural network model to simulate the input-output responses of a large karstic aquifer, The La Rochefoucauld (Charente, France). *Hydrogeology Journal* 15(2): 241–254, <https://doi.org/10.1007/s10040-006-0077-5>.
- Lallahem, S., Mania, J., (2003). A nonlinear rainfall-runoff model using neural network technique: example in fractured porous media. *Mathematical and Computer Modelling* 37(9-10): 1047–1061, [https://doi.org/10.1016/S0895-7177\(03\)00117-1](https://doi.org/10.1016/S0895-7177(03)00117-1).
- Minns, A. & Hall, M., (2004). Rainfall-runoff modelling. In: "Neural Networks For Hydrological Modeling", 1st edn., (R. Abrahart et al. eds.), CRC Press, pp. 157–176, Leiden.
- Takagi, T.M., Sugeno, M., (1985). Fuzzy identification of systems and its applications to modeling and control. *IEEE Transactions on Systems, Man Cybernetics* 15(1): 116–132, <https://doi.org/10.1016/B978-1-4832-1450-4.50045-6>.
- Jang, J.S.R., (1993). ANFIS adaptive-network-based fuzzy inference system. *IEEE Transactions on Systems, Man Cybernetics* 23(3): 665–685, <https://doi.org/10.1109/21.256541>.
- Jang, J.S.R., (1995). Neuro-fuzzy modeling and control. *Proc. IEEE* 83(3): 378–406, <https://doi.org/10.1109/5.364486>.
- Jang, J.S.R., (1996). Input selection for anfis learning. *Proc IEEE Int Conf on Fuzzy Syst.* 2(3): 1493–1499, <https://doi.org/10.1109/FUZZY.1996.552396>.
- Celikyilmaz, A., Turksen, I.B. (2009). *Modeling Uncertainty with Fuzzy Logic*, Berlin, Springer Heidelberg, <https://doi.org/10.1007/978-3-540-89924-2>
- Wang, W.C., Chau, K.W., Cheng, C.T., Qiu, L., (2009). A comparison of performance of several artificial intelligence methods for forecasting monthly discharge time series. *Journal of Hydrology* 374(3): 294–306, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2009.06.019>.
- Sağır, Ç., Kurtuluş, B., (2017). Hydraulic head and groundwater 111 Cd content interpolations using empirical Bayesian kriging (EBK) and geo-adaptive neuro-fuzzy inference system (geo-ANFIS). *Water SA* 43(3): 509–519, <http://dx.doi.org/10.4314/wsa.v43i3.16>.
- Nayak, P.C., Sudheer, K.P., Ragan, D.M., Ramasastri, K.S., (2004). A neuro-fuzzy computing technique for modeling hydrological time series. *Journal of Hydrology* 291(1): 52–66, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2003.12.010>.
- El-Shafie, A., Taha, M.R., Noureldin, A., (2007) A neuro-fuzzy model for inflow forecasting of the Nile river at Aswan high dam. *Water Resources Management* 21(3): 533–556, <https://doi.org/10.1007/s11269-006-9027-1>.
- Fırat, M., (2008). Comparison of artificial intelligence techniques for river flow forecasting. *Hydrology and Earth System Sciences* 12(1): 123–139.
- Pai, T.Y., Wan, T.J., Hsu, S.T., Chang, T.C., Tsai, Y.P., Lin, C.Y., Hu, H.C., Yu, L.F., (2009). Using fuzzy inference system to improve neural network for predicting hospital wastewater treatment plant effluent. *Computers & Chemical Engineering* 33(7): 1272–1278, <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2009.02.004>.
- Lin, G.F., Chen, L.H., (2004). A spatial interpolation method based on radial basis function networks incorporating a semivariogram model. *Journal of Hydrology* 288(3): 288–298, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2003.10.008>.
- Kholghi, M., Hosseini, S.M., (2009). Comparison of groundwater level estimation using neuro-fuzzy and ordinary kriging. *Environmental Modelling & Assessment* 14(6): 729–737, <https://doi.org/10.1007/s10666-008-9174-2>.
- Flipo, N., Kurtulus, B., 2011. Geo-Anfis: Application to piezometric head interpolation in unconfined aquifer unit. Proceedings of the FUZZYSS'11 Congress, November 2011, pp. 195–198, Ankara, Turkey.
- Tapoglou, E., Karatzas, G.P., Trichakis, I.C., Varouchakis, E.A., (2014). A spatio-temporal hybrid neural network kriging model for groundwater level simulation. *Journal of Hydrology* 519: 3193–3203, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2014.10.040>.

- Le Gal La Salle, C., Marlin, C., Savoye, S., Fontes, J.C., (1996). Geochemistry and ¹⁴C dating of ground waters from Jurassic aquifers of North Aquitaine Basin (France). *Applied Geochemistry* 11(3): 433-445, [https://doi.org/10.1016/0883-2927\(96\)00016-9](https://doi.org/10.1016/0883-2927(96)00016-9).
- Riva, M., Guadagnini, A., Bodin, J., Delay, F., (2009). Characterization of the hydrogeological experimental site of Poitiers (France) by stochastic well testing analysis. *Journal of Hydrology* 369(1): 154-164, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2009.02.040>.
- Audouin, O., Bodin, J., Porel, G., Bourbiaux, B., (2008). Flowpath structure in a limestone aquifer: multi-borehole logging investigations at the hydrogeological experimental site of Poitiers, France. *Journal of Hydrology* 16(5): 939-950, <https://doi.org/10.1007/s10040-008-0275-4>.
- Journel, A.G., (1986). Geostatistics: Models and tools for the earth sciences. *Mathematical Geology* 18(1): 119-140, <https://doi.org/10.1007/BF00897658>.
- Chilès, J.P., Delfiner, P. (1999). *Geostatistics: Modeling Spatial Uncertainty*, New York, John Wiley & Sons.
- Isaaks, E., Srivastava, R. (1989). *An Introduction to Applied Geostatistics*, Oxford University Press.
- Goovaerts, P. (1997). *Geostatistics for Natural Resources Evaluation*, New York, Oxford University Press.
- Firat, M., Gungor, M., (2007). River flow estimation using adaptive neuro fuzzy inference system. *Mathematics and Computers in Simulation* 75(3): 87-96, <https://doi.org/10.1016/j.matcom.2006.09.003>.
- Pratihari, D.K. (2008). *Soft Computing*, Oxford, Alpha Science International Ltd.
- Erdem, G., Sagir, C., Canoglu, M.C., Kurtulus, B., 2016. Comparison of Empirical Bayesian Kriging and Geo Anfis methods for interpolating hydraulic head in a karst alluvium, 8th IEMSS Congress, 10-14 July 2016, Toulouse, France.
- Zadeh, L., (1965). Fuzzy sets. *Information and Control* 8(3): 338-353.
- BRGM, Bureau de Recherches Géologiques et Minières, (2020). <https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/cartes-geologiques> is retrieved, Accessed Date: 15.01.2020.
- Demuth, H., Beale, M. (2003). *Neural Network Toolbox for Use with MATLAB*, USA, The MathWorks Inc.
- Li, J., Heap, A.D., (2014). Spatial interpolation methods applied in the environmental sciences: A review. *Environmental Modelling & Software*, 53: 173-189, <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2013.12.008>.

Fishery Infrastructures of Giresun Province

Giresun ili Balıkçılık Kıyı Yapıları

Türk Denizcilik ve Deniz Bilimleri Dergisi

Cilt: 6 Sayı: 1 (2020) 42-50

Nalan TOKMAK KIRKSES¹ , **Serap SAMSUN^{2,*}** 

¹Kaptan Ahmet Fatoğlu Denizcilik Anadolu Meslek Lisesi, 52400, Fatsa, Ordu

²Ordu Üniversitesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, 52400, Fatsa, Ordu

ABSTRACT

In this research, questionnaires were carried out to determine infrastructural and süper-structural situation of 4 fishing ports, 18 board yards and 2 ports of located within the province of Giresun, number of vessels and variety of fishing gears. According to research, the results obtained are as follow: fishing ports include 100% electricity, lighthouses and board yards, 50% fresh water and fishing net repair area,

25% fishing net drying space, parking area and cafeteria, 75% administrative building, and toilet, Again it was found that 18 board yards and 2 ports include, 20% electricity and docks, 30 % fresh water and toilet, 5% fishing net repair area, 10% fishing net drying space. When all coastal structures are considered, there is no pre-cooling tank, ice production place and retail place.

Keywords: Fishing Ports, Coastal Structures for Fisheries, Fisheries, Giresun

Article Info

Received: 06 January 2020

Revised: 18 February 2020

Accepted: 19 February 2020

*(Corresponding Author)

E-mail: serapsamsun@hotmail.com

ÖZET

Bu araştırmada Giresun il sınırlarında bulunan 4 balıkçı barınağı, 18 çekkek yeri ve 2 barınma yerinin alt yapı ve st yapı durumu, tekne sayısı ve kullanılan av araçlarının eitliliğini belirlemek üzere anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre balıkçı barınaklarının %100'nde elektrik, fener ve çekkek yeri %50'sinde tatlı su ve ağ tamir yeri, %25'inde ağ kurutma yeri, otopark ve kafeterya, %75'inde idare binası ve tuvalet olduğu tespit edilmiştir. Yine 18 adet çekkek yeri ve 2 adet barınma yerinin %20'sinde elektrik ve rıhtım, %30'unda tatlı su ve tuvalet, %5'inde ağ tamir yeri, %10'unda ağ kurutma sahası bulunduğu belirlenmiştir. Tüm kıyı yapıları ele alındığında n soğutma deposu, buz üretim yeri, perakende satış yeri mevcut değildir.

Anahtar Kelimeler: Balıkçı Barınakları, Balıkçılık Kıyı Yapıları, Balıkçılık, Giresun

1.GİRİş

Balıkçılık, i su ve deniz kaynaklarında doğal olarak bulunan canlılardan ekonomik olarak yararlanma şekli olup, insan ve suyun bulunduğu her yörede ve bölgede yapılabilir (Hoşsucu, 1998). Balıkçı barınakları, balıkçı teknelerinin sektörün üretim alanı olan denizlere veya i sulara açılmasını sağlayan, ürünün karaya ulaşması, taşınması ve pazarlanması hizmetlerinin yanısıra bakım-onarım gibi işlemlerin yapılması açısından önemli kıyı yapılarıdır (Belen, 2012). Balıkçılık kıyı yapıları balık avcılığından pazarlamaya geçişte önemli bir role sahip olmasından dolayı, bu yapıların yeterliliği ve teknik kapasitelerinin değerlendirilmesi, su ürünlerinden elde edilen ekonomik girdilerin maksimuma çıkarılması ve sürdürülebilirliği için kaçınılmaz olmaktadır (Yıldız ve Karakulak, 2013).

Tüm Türkiye kıyıları boyunca işletme halinde olan 338 adet kıyı yapısı bulunmakla birlikte niteliği tanımlanmayan yerler de dahil edildiğinde bu rakam 363 olmaktadır. Marmara ve Ege en fazla balıkçı barınağına sahip olan bölgeler olup, en fazla barınma yerine sahip olan bölgeler ise Ege ve Doğu Karadeniz bölgeleridir. ekkek yerlerinin tamamına yakını Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunmaktadır. Akdeniz Bölgesi, iç sular ile birlikte en az sayıda balıkçılık kıyı

yapısına sahip bölgedir (Anonim, 2011). Balıkçı barınaklarının önemli bir kısmı (%54) Su rnleri Kooperatifleri tarafından, ikinci büyük kısmı (%31) ise Kamu tarafından işletilmekte olup, barınaklardaki ortalama yoğunluk %70'in üzerinde, ortalama yaş ise 22'nin üzerindedir. Mevcut barınaklardaki altyapı (elektrik, su, çekkek yeri, fener) hizmet durumları ortalama olarak %60'ın üzerinde olmakla birlikte üstyapı (işletme binası, satış yeri, n soğutma yeri, buz üretim yeri) hizmet durumu ortalama olarak ancak %15'in üzerindedir (Belen, 2012).

Karadeniz, lkemiz su ürünleri üretiminin yaklaşık % 70-80'ni karşılamaktadır. 2017 yılı Türkiye su ürünleri üretimi 630 bin 820 ton olup, üretim 354.318 tonu avcılık yoluyla, 276.502 tonu yetiştiricilik yoluyla elde edilmiştir. 2017 yılında, deniz ürünleri avcılığı ile yapılan üretimde ilk sırayı % 49'luk oran ile Doğu Karadeniz Bölgesi almıştır. Bunu % 24.2 ile Batı Karadeniz, %14.8 ile Ege, % 7.7 ile Marmara ve % 4.3 ile Akdeniz Bölgesi izlemiştir (TÜİK, 2018).

Bu çalışmada, balıkçılığın yoğun olarak yapıldığu Giresun ili ve ilçelerinde bulunan balıkçılık kıyı yapılarının (liman, balıkçı barınağı, çekkek yeri) alt yapı ve üstyapı durumu, bu kıyı yapılarından yararlanan tekne sayısı, kullanılan av araçları ve avlanan balık eitliliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, 2017 yılında Giresun il sınırları içerisinde yer alan 4 balıkçı barınağı, 18 çekek yeri ve 2 barınma yerinin alt ve üst yapı yeterliliği, tekne ve balıkçı sayısı, kullanılan av araçları çeşitliliğinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. İncelenen kıyı yapıları ve konumları Şekil 1’de gösterilmiştir. Araştırma

verilerinin elde edilmesi için barınak yöneticileri, su ürünleri kooperatif yönetici ve üyeleri ile kıyı yapılarından yararlanan balıkçılarla yüz yüze görüşmeler yapılmış ve doğrudan kayıt altına alınmıştır. Ayrıca bu konuda Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı tarafından balıkçılık kıyı yapılarına yönelik oluşturulan, veri tabanından da yararlanılmıştır.



Şekil 1. Giresun il sınırında bulunan balıkçı barınakları, çekek yerleri ve doğal barınma yerleri

3.BULGULAR

3.1. Giresun Merkez Balıkçı Barınağı

Asfalt yol ile Karadeniz sahil yoluna bağlanan barınağın ana mendirek boyu 372 m’dir. Rıhtım uzunluğu 160 m, rıhtım tekne kapasitesi 25 tekne ve dam sayısı ise 22’dir. Barınak alt yapı olarak tatlı su bağlantısı, elektrik, fener ve çekek yerine, üst yapı olarak idari bina, tuvalet ve otoparka sahiptir. Giresun S.S. Su Ürünleri Kooperatifi tarafından işletilen barınağın 150 kayıtlı üyesi bulunmaktadır. Barınaktan yararlanan teknelerin boyu 4-48 m arasında değişmekte olup yapı materyali sac, ahşap ve fiberglas malzemelerden oluşmaktadır. Yoğun olarak kullanılan av araçları gırgır, sade ve fanyalı uzatma ağları ile oltalar olmakla birlikte

istavrit, hamsi, barbunya, zargana, lüfer gibi balık türlerinin avcılığı yapılmaktadır.

3.2. Görele Balıkçı Barınağı

Görele balıkçı barınağının ana mendirek boyu 670 m’dir. Rıhtım uzunluğu 100 m, rıhtım tekne kapasitesi 64 tekne ve dam sayısı 100’dür. Düzenli şekilde yapılmış tek tip damlar barınağa modern bir görünüm kazandırmaktadır. Stabilize yolla Karadeniz sahil yoluna bağlanmaktadır. Balıkçı barınağında alt yapı olarak elektrik, tatlı su, fener ve çekik yeri, üst yapı olarak ise idari bina, ağ tamir alanı, otopark ve tuvalet bulunmaktadır. Geniş rıhtım kapasitesi ve uygun su derinliğinden dolayı gırgır teknelerinin yoğun olarak kullandığı barınakta 6 m’den 40 m’ye kadar değişen boylarda tekneler bulunmaktadır. Hamsi, istavrit,

palamut, lüfer, zargana gibi balık türleri avlanmaktadır.

3.3. Pazar Suyu Balıkçı Barınağı

Pazar suyu balıkçı barınağı Bulancak ilçesinin batı çıkışında bulunmaktadır. Ana mendirek boyu 740 m'dir. Rıhtım uzunluğu 100 m, rıhtım tekne kapasitesi 68 tekne ve dam sayısı 12'dir. Altyapı açısından elektrik, fener ve çekek yerine, üst yapı açısından ise sadece rıhtım imkanına sahiptir. Barınağı kullanan teknelerin boyu 4.5-12 m arasında değişmektedir. Barınağa kayıtlı 120 tekne bulunmaktadır. Genel olarak istavrit, barbunya, iskorpit, zargana gibi balık türlerini avlanmakta olup, sade ve fanyalı uzatma ağları ile avcılık yapılmaktadır.

3.4. Tirebolu Büyük Balıkçı Barınağı

Tirebolu ilçesinin en geniş kapasiteye sahip barınağıdır. İşletmecisi olmayan balıkçı barınağının ana mendirek boyu 980 m'dir. Rıhtım uzunluğu 350 m, rıhtım kapasitesi 155 teknedir. Barınakta dam bulunmamaktadır. Alt yapı olarak elektrik, fener ve çekek yerine, üst yapı olarak lokal/kafeterya, idari bina, tuvalet, ağ tamir ve ağ kurutma alanı bulunmaktadır. Gırgır teknelerinin yoğun olarak kullandığı bir barınaktır. Barınağı kullanan teknelerin boyu 6 m ile 50 m arasında değişmektedir. Teknelerin yapı malzemeleri sac, ahşap ve fiberglastır. Balıkçılık faaliyetlerinde gırgır, uzatma ağı ve olta kullanılmakta olup en fazla avlanan balık türleri hamsi, iskorpit, kalkan, lüfer, mezgıt ve palamuttur.

3.5. Espiye Esentepe Çekkek Yeri

Esentepe kayık çekkek yerinin ana mendirek boyu 120 m'dir. İşletmecisi olmayan çekkek yerinin rıhtımı yoktur. Altyapı ve üstyapı bakımından yetersiz olan çekkek yeri sadece küçük tekne sahipleri tarafından kullanılmaktadır. Çekkek yerinden yararlanan tekneler 6-10 m boyunda, genel olarak ahşap malzemeden yapılmıştır. Balıkçılar sade ve fanyalı uzatma ağlar ile mevsimsel olarak istavrit, mezgıt ve palamut gibi balıkları avlamaktadır.

3.6. Espiye Gülburnu Çekkek Yeri

Espiye S.S. Su Ürünleri Kooperatifi tarafından işletilmekte olan bu çekkek yerinin ana mendirek boyu 180 m'dir. Kooperatifin 65 üyesi bulunurken, barınağa kayıtlı tekne sayısı 55'tir. Alt yapı ve üst yapı olanakları bulunmayan çekkek yerinde rıhtım mevcut değildir. Çekkek yerini kullanan teknelerin boyu 6-12 m arasında değişmektedir. Sade ve fanyalı uzatma ağları ile iskorpit, istavrit, mezgıt ve palamut gibi balık türleri avlanmaktadır.

3.7. Eynesil Merkez Çekkek Yeri

Eynesil merkez kayık çekkek yerinin ana mendirek boyu 300 m'dir. Stabilize bir yol ile Karadeniz sahil yoluna bağlanmaktadır. İşletmecisi bulunmayan çekkek yerinin rıhtım uzunluğu 40 m ve rıhtım tekne kapasitesi 16 tekne ve dam sayısı 6'dır. Üst yapı tesisi bulunmayan çekkek yeri alt yapı olarak sadece elektrige sahiptir. Çekkek yerinden yararlanan teknelerin boyu 6-12 m arasında, yapım malzemesi ahşap ve fiberglastır. Balıkçılık faaliyetleri çoğunlukla uzatma ağları, fanyalı ağlar ve olta ile yapılmaktadır. Genel olarak iskorpit, istavrit, mezgıt ve palamut gibi balık türlerinin avcılığı yapılmaktadır.

3.8. Eynesil Aralık Çekkek Yeri

Çekkek yerinin ana mendirek boyu 235 m'dir. İşletmecisi bulunmayan ve dam sayısı 20 olan çekkek yerinde rıhtım bulunmamaktadır. Alt yapı ve üst yapı olanakları bulunmayan çekkek yerini kullanan kayıtlı tekne sayısı 13 olup, teknelerin boyu 6-13 m arasında değişmektedir. Çoğunlukla uzatma ağları kullanılmakta olup, sezona bağlı olarak istavrit, palamut ve kalkan balığı gibi türler avlanmaktadır.

3.9. Giresun Aksu Çekkek Yeri

Giresun Aksu Çekkek yeri Giresun merkezin doğusunda yer almakta olup, çıkışı Giresun sahil yoluna bağlanmaktadır. Ana mendirek boyu 127 m'dir. Alt yapı ve üst yapı tesisi olmayan çekkek yerinin dam sayısı 23'tür. Çekkek yerini kullanan teknelerin boyu 4-7 m arasında değişmektedir. Teknelerin yapı

malzemesi ahşap ve fiberglastır. Balıkçılık faaliyetlerinde sade ve fanyalı uzatma ağları kullanılmakta, genel olarak istavrit, zargana, palamut, mezgıt ve lüfer türlerinin avcılığı yapılmaktadır.

3.10. Giresun Merkez Gemiler Çekme Yeri

Giresun merkezde bulunan ikinci çekme yeridir. Ana mendirek boyu 270 m'dir. Altyapı olarak elektrik ve tatlı su bağlantısı, üst yapı olarak idari bina ve tuvalet bulunmaktadır. Kullanan tekne açısından yoğunluğu yüksek olan bir çekme yeridir. Çekme yerine kayıtlı 130 tekne bulunmaktadır. Stabilize bir yolla Karadeniz sahil yoluna bağlanmaktadır. Düzenli olmamakla beraber 40 dam mevcuttur. Çekme yerinden yararlanan teknelerin boyları 4-10 m arasında olup ahşap ve fiber malzemeden yapılmıştır. Avcılık sade ve fanyalı uzatma ağları ve olta ile yapılmaktadır. Mevsime bağlı olarak çoğunlukla istavrit, mezgıt, barbunya, lüfer ve zargana gibi balık türlerinin avcılığı yapılmaktadır.

3.11. Görele Çavuşlu Çekme Yeri

Görele Çavuşlu çekme yerinin ana mendirek boyu 370 m'dir. İşletmecisi olmayan çekme yeri stabilize yolla Karadeniz sahil yoluna bağlanmaktadır. Rıhtım uzunluğu 25 m, rıhtım tekne kapasitesi 4 tekne ve dam sayısı 18'dir. Alt yapı ve üst yapı tesis bulunmayan çekme yerini kullanan tekneler genel olarak ahşap malzemeden yapılmış 8-13 m boyundadır. Balıkçılık faaliyetlerinde çoğunlukla uzatma ağlarının kullanılmakta olup, iskorpit, istavrit, kalkan, mezgıt ve palamut gibi balıkların avcılığı yapılmaktadır.

3.12. Halkova Çekme Yeri

Tirebolu ilçesinde bulunan çekme yerinin ana mendirek boyu 145 m'dir. Çekme yerinde rıhtım bulunmamaktadır. Çekme yerini kullanan kayıtlı 20 tekne olup, 8-12 m boyunda, ahşap ve fiber malzemeden yapılmış teknelerdir. Balıkçılar sade ve fanyalı uzatma ağları ile istavrit, lüfer, mezgıt ve palamut gibi balıkları avlamaktadır.

3.13. İncüvez Çekme Yeri

Bulancak ilçesinde bulunan çekme yeri, 160 m uzunluğunda ana mendireğe sahiptir. Stabilize bir yolla Karadeniz sahil yoluna bağlanmaktadır. Rıhtımı bulunmayan ve alt yapı-üst yapı bakımından standartların altında bir çekme yeridir. Genel olarak 4.5-7 m boyundaki küçük tekneler tarafından kullanılmaktadır. Teknelerin yapı malzemesi ahşap ve fiberglastır. Bu çekme yerine kayıtlı tekne sayısı 10 adettir. Sade ve fanyalı uzatma ağları ile istavrit, barbunya, iskorpit ve mezgıt gibi balık türlerini avcılığı yapılmaktadır.

3.14. İsmailbeyli Çekme Yeri

Görele ilçesinde bulunan bu kayık çekme yerinin ana mendirek boyu 250 m'dir. Stabilize yolla Karadeniz sahil yoluna bağlanmaktadır. Çekme yerinde rıhtım bulunmamakla birlikte dam sayısı 7'dir. İşletmecisi olmayan çekme yeri altyapı ve üst yapı tesis imkanlarına sahip değildir. Çekme yerini kullanan teknelerin boyları 8-12 m arasında değişmekte olup yapı malzemeleri ahşaptır. Sezona bağlı olarak yakalanan balık türleri istavrit, mezgıt, palamut ağırlıklı olup, avcılıkta sade ve fanyalı uzatma ağları kullanılmaktadır.

3.15. Keşap Çekme Yeri

Keşap kayık çekme yerinin ana mendirek boyu 230 m'dir. Keşap S.S. Su Ürünleri Kooperatifi tarafından işletilmekte olup rıhtımı yoktur. Stabilize bir yolla Karadeniz sahil yoluna bağlanmaktadır. Altyapı olarak tatlı suyu olan çekme yerinin üst yapı tesis imkanı bulunmamaktadır. Çekme yerini kullanan teknelerin genel olarak ahşap malzemeden inşa edildiği son yıllarda fiberglas teknelerinde kullanılmaya başlandığı, teknelerin 4-10 m boyunda olduğu saptanmıştır. Uzatma ağları ve algarna kullanılmaktadır. Avlanan balık türleri çoğunlukla istavrit, mezgıt ve palamut balığıdır.

3.16. Küçük Köy Çekme Yeri

Bulancak ilçesinde bulunan Küçük Köy çekme yerinin ana mendirek boyu 275 m'dir.

Şahıs tarafından işletilen çekek yerinde rıhtım bulunmayıp dam sayısı 12'dir. Stabilize bir yol ile Karadeniz sahil yoluna bağlanmaktadır. Alt yapı ve üst yapı tesis olanakları bulunmamaktadır. Çekek yerini kullanan kayıtlı 20 teknenin boyu 4.5-9 m arasında değişmektedir. Yapı malzemeleri genel olarak ahşap olsa da fiberglas tekneler de mevcuttur. Balıkçılar sade ve fanyalı uzatma ağları ile çoğunlukla istavrit, barbunya ve zargana gibi balık türlerini avlamaktadır.

3.17. Özlü Köyü Çekek Yeri

Tirebolu ilçesinde yer alan çekek yerinin ana mendirek boyu 200 m'dir. Çekek yerinde rıhtım bulunmamakla birlikte dam sayısı 4'tür. Toprak yol ile Karadeniz sahil yoluna bağlanmaktadır. İşletmecisi de bulunmayan çekek yerinde altyapı olarak sadece çekek yeri bulunmaktadır. Çekek yerini kullanan teknelerin yapı malzemesi ahşap olup boyu 4.5-10 m arasında değişmektedir. Avcılık çoğunlukla uzatma ağları ile yapılmakta olup iskorpit, kalkan, mezgıt ve palamut gibi balık türleri avlanmaktadır.

3.18. Bulancak Talipli Çekek Yeri

Özel şahıs tarafından işletilen Bulancak Talipli Çekek yerinin ana mendirek boyu 275 m'dir. Stabilize bir yol ile Karadeniz sahil yoluna bağlanmaktadır. Alt yapı-üst yapı tesis olanakları ve rıhtımı bulunmayıp dam sayısı 8'dir. Çekek yerine kayıtlı tekne sayısı 40 adet olup, boyları 4.5-12 m arasında değişmektedir. Teknelerin yapı malzemesi ise ahşap ve fiberglas malzemeden oluşmaktadır. Balıkçılar sade ve fanyalı uzatma ağları ile istavrit, barbunya, zargana ve mezgıt gibi balıkları avlamaktadır.

3.19. Tepeköy Çekek Yeri

Keşap ilçesinde bulunan iki çekek yerinden biridir. Ana mendirek boyu 230 m'dir. Çekek yeri yoğun olarak kullanılmaktadır. Alt yapı-üst yapı tesis olanakları ve rıhtımı bulunmayıp dam sayısı 10'dur. Çekek yerini kullanan teknelerin boyu 4-12 m arasında olup, yapı malzemesinin ahşap ve fiber olduğu tespit edilmiştir. Yoğun olarak kullanılan av araçları

sade ve fanyalı uzatma ağlarıdır. Çoğunlukla avlanan balık türleri istavrit, mezgıt ve palamuttur.

3.20. Yalıköy Çekek Yeri (Tirebolu)

Tirebolu ilçesinde bulunan Yalıköy çekek yerinin ana mendirek boyu 300 m'dir. Stabilize bir bağlantı yolu mevcuttur. Alt yapı ve üst yapı açısından yetersiz olan çekek yerinin dam sayısı 22'dir. Çekek yerini kullanan teknelerin boyu 4-10 m arasında değişmektedir. Tekneler ahşap ve fiber malzemedendir. Çoğunlukla uzatma ağları ile mezgıt, istavrit, palamut gibi balık türlerinin avcılığı yapılmaktadır.

3.21. Yalıköy Çekek Yeri (Bulancak)

Bulancak ilçesine bağlı Yalıköy çekek yerinin ana mendirek boyu 320 m'dir. Yoğun olarak kullanılan ve şahıs tarafından işletilen çekek yerinde rıhtım bulunmamaktadır. Çekek yerine kayıtlı 70 tekne bulunmakta olup, teknelerin boyları 4-10 m arasında değişmektedir. Teknelerin yapı malzemesi ahşap ve fiberglastır. Balıkçılık faaliyetlerinde sade ve fanyalı uzatma ağların kullanılmakta ve genel olarak istavrit, barbunya ve zargana gibi balık türlerinin avlanmaktadır.

3.22. Zefre Doğal Çekek Yeri (Espiy)

Zefre doğal çekek yerinde mendirek bulunmamaktadır. Alt yapı-üst yapı imkanı ve işletmecisi bulunmayan çekek yerinde 20 dam bulunmaktadır. Doğal barınma yeri olan Zefre kayık çekek yeri 4.5-10 m boyundaki genelde ahşap malzemeden yapılmış tekneler tarafından kullanılmaktadır. Balıkçılar uzatma ağları ve olta ile, mezgıt, istavrit, palamut ve lüfer gibi balık türlerinin avcılığını yapmaktadır.

3.23. Eynesil Boztepe Barınma Yeri

Eynesil Boztepe Çekek yerinin ana mendirek boyu 225 m'dir. Eynesil S.S. Su Ürünleri Kooperatifi tarafından işletilen çekek yeri stabilize bir yol ile Karadeniz sahil yoluna bağlanmaktadır. Barınma yerinin rıhtım uzunluğu 40 m, rıhtım tekne kapasitesi 12

tekne olup dam bulunmamaktadır. Alt yapı olarak tatlı su, üst yapı olarak ağ tamir alanı ve ağ kurutma alanına sahiptir. Barınağa kayıtlı 50 adet tekne kıyı yapısından yararlanmaktadır. Çekek yerinden yararlanan tekneler genel olarak 8-10 m boyunda ve ahşap malzemeden yapılmıştır. Balıkçılık faaliyetleri çoğunlukla uzatma ağları ve olta ile yapılmaktadır. Genel olarak istavrit, mezigit, palamut gibi balık türlerinin avcılığı yapılmaktadır.

3.24. Piraziz Barınma Yeri

Piraziz ilçesinde bulunan tek balıkçı barınağıdır. Barınağın ana mendirek boyu 390 m'dir. Stabilize bir yol ile Karadeniz sahil yoluna bağlanmaktadır. Rıhtım uzunluğu 40 m ve rıhtım tekne kapasitesi 10 teknedir. Alt yapı olarak elektrik ve tatlı su bağlantısı mevcuttur. Barınağa kayıtlı 110 adet tekne bulunmaktadır. Teknelerin boyu 4-12 m arasında olup yapı malzemeleri ahşap ve fiberglastır. Çoğunlukla uzatma ağlarının kullanılmakta olup iskorpit, istavrit, mezigit ve palamut gibi balık türlerinin avcılığı yapılmaktadır

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, Giresun il sınırları içerisinde bulunan 24 adet balıkçılık kıyı yapısının alt ve üst yapı imkânlarının yeterliliği, bulunan tekne sayısı ve kullanılan av araçlarının çeşitliliği belirlenmiştir.

Çalışmada incelenen kıyı yapılarından, İncüvez, Talipli Köyü, Küçük Köyü, Merkez Gemiler Çekeği, Aksu, Gülburnu, Esentepe, Halkova, Çavuşlu, Aralık Köyü ve Eynesil Merkez çekek yerlerinin, Giresun Merkez, Tirebolu, Görele balıkçı barınaklarının imar durumlarının olduğu, Piraziz, Yalıköy, Keşap, Tepeköy, Zefre, Özlü köyü, Yalıköy, İsmail Beyli, Boztepe kayık çekek yerleri ile Pazarsuyu balıkçı barınağının imar durumlarının bulunmadığı tespit edilmiştir.

Balıkçı barınaklarında rıhtım ve iskeleler, balıkçı gemilerinin, düzenli ve emniyetli bir şekilde yaşayabilmesine imkan vermektedir. İncelenen kıyı yapılarının büyük

çoğunluğunda rıhtım bulunmaktadır. Ancak özellikle avcılığın yoğun olduğu dönemlerde ihtiyacı karşılamadığı, teknelerin damların önüne çekildiği belirtilmiştir. Zonguldak İlinde yürütülen bir çalışmada, balıkçı barınaklarında balıkçılık için gerekli olan rıhtım, çekek yeri gibi ana unsurların var olduğunu ancak bu barınakların ideal gelişimini tamamlamadıkları, balıkçıların ağ yapımı ve teknelerinin kıyıya çekilmesi ve korunması için gerekli donanımına sahip olmadıkları, avlanan balıkların korunması ve satışı için alanların bulunmadığı tespit edilmiştir (Dadaylı, 2012).

Denizden barınak içerisine emniyetli girişi sağlayan fenerlerin, Giresun Merkez Balıkçı Limanı, Görele Balıkçı Barınağı, Pazarsuyu Balıkçı Barınağı ve Tirebolu Büyük Balıkçı Limanında olduğu diğerlerinde ise olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca tüm kıyı yapılarında dam bulunduğu, balıkçıların teknelerini bu damların önünde bulunan çekek yerlerine alarak ağ bakımlarını burada yaptıkları görülmüştür. Kıyı yapılarının temel sorunu durumunda olan elektrik ve su yoksunluğundan dolayı balıkçıların tekne ve ağ bakım onarım işlemleri esnasında sorun yaşadıkları belirlenmiştir. Yıldız ve Karakulak (2013), İstanbul il sınırları içerisinde bulunan balıkçılık kıyı yapılarına yönelik yaptıkları çalışmada, ekonomik bakımdan güçlü bazı barınaklar dışında, diğer barınakların, balıkçı teknelerine uygun hizmet veremediği, yeterli alt ve üst yapısı bulunmayan bu kıyı yapılarının sadece olumsuz hava şartlarından korunmayı sağladığını ve balıkçılık üretimini ve kalitesini arttırmaya yönelik hizmet sağlayamadığını bildirmişlerdir.

Üstyapı unsurları açısından bakıldığında ise ağ tamir yeri, ağ kurutma sahası, tuvalet, satış yeri, balıkçı lokali gibi yapıların bulunmaması ile birlikte, barınakların, balıkçıların temel ihtiyaçlarını bile karşılamakta yetersiz olduğu görülmüştür. Aynı zamanda balıkçı barınaklarını kiralayan kişi veya kuruluşlarında ihtiyaçların giderilmesine yönelik hizmet sunmadığı balıkçıların yapılan yüz yüze görüşmelerde tespit edilmiştir. Sinop ilinde yapılan bir çalışmada, mevcut balıkçı

liman ve barınaklarının balık boşaltma, pazarlama, satış ve muhafaza, tekne ve balıkçıların ihtiyaçlarının giderilmesi açısından yetersiz durumda olduğu saptanmıştır. Balıkçılık altyapılarının yetersizliğinden dolayı mevcut potansiyelin değerlendirilemediği ve balıkçılık mesleğini tercih edilir bir meslek olmaktan çıkardığı belirtilmiştir (Erdem vd., 2018). Datça-Bozburun Yarımadasında, liman kiralamasındaki başarısızlıklar, tekne ve ağ bakım onarım yerlerinin ve soğuk hava depolarının bulunmaması yöre balıkçıları için önemli bir sorun olarak belirtilmiştir (Akyol ve Ceyhan, 2007). Mevcut çalışma ve daha önceki çalışma sonuçlarına bakıldığında balıkçılık kıyı yapılarının genel olarak, gerek alt yapı gerekse üst yapı bakımından istenilen seviyede hizmet vermediği görülmektedir.

Yıldız ve Karakulak (2013), barınakların bir kısmının amaçları dışında kullanıldığını, kum motorları ve yatların barınakları işgal ettiğini bildirmişlerdir. Boran ve Avcı Softa (2016), Trabzon ilindeki balıkçılık kıyı yapılarının tamamının yönetmelik ve ilgili kurumlarca hazırlanmış raporlardaki nitelikleri taşımadığını, bu yapıların durum ve ihtiyaç analizi yapılmadan inşa edildiğini ve alt-üst yapı özellikleri bakımından iyileştirilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada da balıkçılık kıyı yapılarında korunan su alanının zamanla kum dolması ve işletmecisi olmadığından veya yeterli çalışmalar yapılmamasından dolayı mağduriyet yaşandığı tespit edilmiştir. Görüldüğü üzere barınakların ihtiyaçlar doğrultusunda iyileştirilmesine yönelik çalışmalar yapılmamasının yanı sıra mevcut durumlarının korunmaması söz konusu olmaktadır.

Çalışmada balıkçı barınaklarının bağlantı yollarının çoğunlukla stabilize ve toprak yol olduğu ve yağın yağmurların etkisiyle kullanıma elverişsiz hale geldiği belirlenmiştir. Ayrıca barınak güvenliğine yönelik herhangi bir önlem bulunmadığı, özellikle yangın söndürmeye yönelik sistemlerin olmadığı, bu hizmetlerin buldukları ilçenin belediyesinden sağladıkları tespit edilmiştir.

Giresun ilinde bulunan tüm kıyı yapıları değerlendirildiğinde, ilgili yönetmelik ve raporlarda belirtilen özelliklerde, altyapı ve üstyapı işlevleri açısından, tam anlamıyla koşulları sağlayan kıyı yapısı bulunmamaktadır. Ancak mevcut kıyı yapıları içerisinde Tirebolu balıkçı barınağı, Görele balıkçı barınağı, Giresun merkez balıkçı barınağı ve Piraziz barınma yerinin, altyapısal ve üstyapısal işlevlere yönelik gerekliliklerin karşılanmasını sağlayacak yapıları bulundurması bakımından diğer kıyı yapılarına göre daha iyi durumda olduğu görülmüştür.

İncelenen balıkçı barınaklarının %100'ünde elektrik, %50'sinde tatlı su, %100'ünde fener, %100'ünde rıhtım, %100'ünde çekek yeri, %50'sinde ağ tamir yeri, %25'inde ağ kurutma yeri, %75'inde idare binası, %75'inde tuvalet, %25'inde otopark ve %25'inde kafeterya olduğu tespit edilmiştir. Yine 18 adet çekek yeri ve 2 adet barınma yeri incelendiğinde %20'sinde elektrik, %30'unda tatlı su, %20'sinde rıhtım, %5'inde ağ tamir yeri, %10'unda ağ kurutma sahası ve %30'unda tuvalet bulunduğu görülmüştür. Kıyı yapılarının hiçbirinde ön soğutma deposu, buz üretim tesisi ve perakende satış yerinin olmadığı tespit edilmiştir.

Belen (2012), ülkemiz barınaklarının nicelik olarak, günümüz şartlarında, kabul edilebilir seviyede olduğunu, ancak nitelik olarak, dünyada balıkçılık söz sahibi ülkelere kıyasla, mevcut durumun balıkçılık faaliyetlerinin daha muntazam yürütülmesine olanak sağlayamayacak seviyede olduğunu ve barınakların tamamına yakınında rehabilitasyon çalışmalarının yapılması gerektiğini bildirmiştir. Yapılan çalışmalar ülkemizde bulunan balıkçılık kıyı yapılarının modern bir balıkçılığın yapılabilmesi için gerekli olan hizmetleri veremediğini ortaya çıkarmaktadır. Özellikle Karadeniz bölgesinde yerel halkın geçim kaynağı olan balıkçılığın geliştirilebilmesi ve balıkçılık faaliyetleri açısından önemli bir yere sahip olan balıkçı barınaklarının fiziki koşullarının iyileştirilmesi su ürünleri üretimine olumlu yönde etki edecektir. Bu nedenle balıkçı barınaklarının, teknelerin kötü hava

koşullarında korunmasını sağlayan yerler olmaktan çıkarıp, çevre balıkçıların, çalışma şartlarını kolaylaştıracak ve ihtiyaçlarını karşılayacak altyapı-üstyapı işlevlerinin sağlanmasına imkan verecek şekilde düzenlenmesi gerekmektedir.

Boran, M., Avcı Softa, Ş., (2016). Trabzon İlinde Yer Alan Balıkçılık Kıyı Yapıları Üzerine Bir Araştırma. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 33(4): 307-311.

AÇIKLAMA BİLDİRİMİ

Yazarlar bu makalede çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

ORCID Numaraları

Nalan TOKMAK KIRKSES:

 <https://orcid.org/0000-0003-3560-9775>

Serap SAMSUN:

 <https://orcid.org/0000-0001-6094-6226>

5.KAYNAKLAR

Hoşsucu, H. (1998). *Balıkçılık I, Avlama Araçları ve Teknolojisi*, 247 s, Bornova, İzmir, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları.

Belen S. (2012). Balıkçı Barınakları Rehabilitasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, 130 s, İzmir.

Yıldız, T., Karakulak, F.S., (2013). İstanbul Balıkçılık Kıyı Yapılarının Mevcut Durumu. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 3(1):16-28.

Anonim, (2011). Balıkçılık Kıyı Yapıları Durum ve İhtiyaç Analizi. Sonuç Raporu Cilt I, T.C. Ulaştırma Bakanlığı Demiryollar, Limanlar ve Hava Meydanları İnşaatı Genel Müd, Ankara, 293s.

TÜİK, 2018. *Su Ürünleri İstatistikleri*. Ankara.

Dadaylı E.A. (2012). Zonguldak İli Balıkçı Barınaklarının İncelenmesi, Kozlu Balıkçı Barınağı Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.

Erdem, Y., Özdemir, S., Özsandıkçı, U., Büyükdeveci, F., (2018). Sinop İli Balıkçılık Altyapıları. *Türk Denizcilik ve Deniz Bilimleri Dergisi* 4(1): 20-32.

Akyol, O., Ceyhan, T., (2007). Datça-Bozburun Yarımadası (Ege Denizi) Kıyı Balıkçılığı ve Sorunları Üzerine Bir Araştırma. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* 24(1-2): 121-126.

Corporate Social Responsibility; An Analysis of Ports' Websites

Kurumsal Sosyal Sorumluluk; Limanların Web Siteleri Üzerine Bir Analiz

Türk Denizcilik ve Deniz Bilimleri Dergisi

Cilt: 6 Sayı: 1 (2020) 51-65

Ezgi MANSUROĞLU^{1*} , **Gönül KAYA ÖZBAĞ¹** 

¹*Kocaeli University, Maritime Faculty, Kocaeli, Turkey*

ABSTRACT

The goal of this study is to improve the knowledge of CSR practices in the port sector by investigating corporate websites. Since corporate websites have become an effective area to diffuse information about firms' mission, vision, and strategies, it is believed that companies who are active in CSR issues will communicate through the internet and thus which themes are prevalent in the port sector would be identified. The sample that was selected for the study

consists of the corporate web sites of all top companies that were part of the selective index of the 2017 TURKLIM report. Content analysis methodology was applied to identify which particular themes are representative across the ports of Turkey. The authors intend to determine what themes regarding CSR are presented on the corporate web sites of ports and also how and where this information is presented.

Keywords: Corporate Social Responsibility, Port, Content analysis, Web-site.

Article Info

Received: 23 January 2020

Revised: 20 April 2020

Accepted: 24 April 2020

* (corresponding author)

E-mail: mansurezgi@gmail.com

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, limancılık sektöründeki KSS uygulamalarına ilişkin bilgileri kurumsal web sitelerini inceleyerek artırmaktır. Kurumsal web siteleri firmaların misyon, vizyon ve stratejileri hakkında bilgilerin yayılmasında etkili bir alan haline geldiğinden, KSS konularında aktif olan firmaların internet aracılığıyla iletişim kuracaklarına ve bu sayede limancılık sektöründe hangi temaların hakim olduğunun tespit edilebileceğine inanılmaktadır. Çalışma için seçilen örneklem, 2017 TÜRKLİM raporunun seçili endeksinde yer alan tüm büyük firmaların web sitelerinden oluşmaktadır. Türkiye limanlarında hangi farklı temaların temsil edildiğini belirlemek için içerik analizi yöntemi uygulanmıştır. Yazarlar, limanların kurumsal web sitelerinde KSS ile ilgili hangi temaların sunulduğunu, ve ayrıca bu bilgilerin nasıl ve nerede sunulduğunu belirlemeyi amaçlamaktadır.

Anahtar sözcükler: Kurumsal Sosyal Sorumluluk, Liman, İçerik analizi, Web sitesi.

1. INTRODUCTION

Corporate Social Responsibility (CSR) is a term that gained considerable interest from academicians as well as practitioners. Yet, defining the concept is rather challenging since CSR consists of dimensions shaping according to the views of the researchers from various fields making it difficult even to name the concept. Terms such as Business Ethics, Stakeholder Management, Corporate Governance, Corporate Citizenship and Sustainability (Matten ve Moon; 2004; Carroll ve Shabana 2010) are used as synonyms of CSR. On the other hand, CSR has developed under the different lenses of various theories such as stewardship theory, stakeholder theory, resource-based theory, institutional theory, agency theory that results in many conceptualizations of CSR (Lindgreen *et al.*, 2009; 303).

Researchers also suggest various dimensions in their CSR definitions. The best known is Carroll's pyramid (1979) including four dimensions named economic, legal, ethical and discretionary. Freeman (1984), opposed to Friedman's "shareholder theory" (1970), by presenting a new dimension in CSR with his well-

known "stakeholders theory". With this new approach, managers and entrepreneurs had to add stakeholders (e.g. suppliers, customers, competitors, creditors, employees, government, media, local communities, unions, business community, etc. into their circles of thought and action. Later, Elkington (1997) added the environmental dimension into CSR literature by introducing his famous "Triple Bottom Line" approach that concerns economic (Profit) responsibility, social responsibility (People), environmental responsibility (Planet). With this new dimension, CSR is mostly discussed with "Sustainability" title and World Business Council for Sustainable Development (2008) has presented its CSR definition as; "the continuing commitment by business to behave ethically and contribute to economic development while improving the quality of life of the workforce and their families as well as of the local community and society at large".

To establish a better understanding of CSR, Dahlsrud (2008) examined existing CSR definitions through content analysis and categorized CSR via dimensions. The author concluded that the definitions of CSR are coherently focusing on five

dimensions respectively stakeholder, social, economic, voluntariness and environmental. Recently, Rahman (2011) has got a conclusion that CSR has ten major dimensions such as stakeholders' involvement, an obligation to the society, economic development, improving the quality of life, ethical business practice, voluntariness, human rights, law-abiding, protection of the environment, accountability and transparency via content analysis.

It's not surprising that the meaning of CSR will vary as economic, social, technical, political and cultural development continues. However, the significant problem is that organization's interpretation and thus the implementation of CSR appears incoherent and inconsistent due to the lack of shared understanding of the concept. Lack of common language creates multiple interpretations amongst organizations and thus practitioners have difficulties in building effective CSR strategy. This uncertainty arising from the evolution of the concept leads some academicians to investigate which particular themes are presented in the implementation of CSR. In order to fill the research gaps, the current paper examines the websites of organizations to get a picture of the CSR concepts via firms' reports. In the literature, there exists researches that investigates websites via different methods but to the best of the authors' knowledge, websites of ports is under-studied.

2. LITERATURE REVIEW

Nowadays, CSR communication receives growing attention and CSR reports have been a popular source of research data to determine the major themes or topics from CSR-related conversations. Since Internet has been progressively adopted in environmental and social disclosures, it also has become main channel for CSR communication. Even in cases where companies do not prefer to publish any CSR or sustainability report, they incline to use

their official websites to announce such responsible conducts (Santos *et al.*, 2016). In this context, a great deal of studies has examined aspects of companies' self-presentation of CSR on websites. For instance, Maignan and Ralston (2002) conceptualized CSR with three aspects as motivating principles, processes, and stakeholder issues discussed in web pages firms in the U.S., the U.K., France, and the Netherlands. Motivating principles were grouped as value-driven, stakeholder-driven, and performance-driven. Philanthropic programs, Sponsorships, Volunteerism, Code of Ethics, Quality Programs, Management of Environmental Impacts, Health and Safety programs, are identified as common CSR processes. The researchers also determined five stakeholder groups and some main issues most presented by the firms in order to build the image of good citizenship in relation to each stakeholder group as; Community (Arts and culture, Education, Quality of life, Safety, Protection of the environment), Customers (Product/service quality, safety), Employees (Equal opportunity, Health, and safety), Shareholders and Suppliers. In addition, Snider *et al.* (2003) analyzed websites of Forbes Magazine's top 50 U.S. and top 50 multinational firms of non-U.S. origin within the context of stakeholder theory. The results revealed that in general firms concentrate on stakeholders with the fewest number and variety of CSR messages belonging to competitors is shown in Table 1.

Capriotti and Moreno (2007) applied a content analysis to the corporate websites of the 35 companies and had determined ten issues that correspond to CSR including corporate profile, corporate governance, corporate ethics, and relationship with publics, external criteria, product and services, economic action, social action, environmental action, employment, and human resources. Furthermore, Holder-Webb *et al.* (2009) investigated how many times the information about specific CSR category is disclosed throughout the website

of U.S. firms and found that community matters, health and safety, diversity and human resources, environmental issues, human rights, and supply chain practices are reported more frequently.

Table 1. Stakeholders and CSR Messages (Snider *et al.*, 2003)

Customers Employees	The value of goods and services and satisfying customers' perceived needs are stressed. Skill development, career enhancement diverse employees and suppliers, gender and race issues are stressed.	
Competitors	To compete fairly based on the preeminence of firms' products is stressed.	
Stockholders	The importance of trust gained through the use of honest, inclusive, and timely communications and also advancing the net worth of ownership by marketing high-quality products is stressed.	
Society	(i)Local	To improve the neighborhoods in which employees work and live is stressed.
	(ii)National	Attempts to advance important national interests of particular countries, especially during times of great urgency or need is stressed.
	(iii)Worldwide communities	Concerns about and efforts to enhance the quality of life of citizens using the opportunities inherent in their product offerings are stressed.

Meanwhile, Basil and Erlandson (2008) grouped CSR activities into two main groups as internal and external activities. Cause-related marketing, charitable donations, event sponsorship, and employee volunteerism are examples of external activities whereas having a code of ethics, having health and safety policies, and having responsible environmental policies are examples of internal activities. The researchers also observed a shift in the content of the companies' CSR reporting, moving from an emphasis upon issues of philanthropy to topics of environment, health/safety, and codes of ethics.

Tate and Ellram (2010) colleagues analyzed CSR reports of 100 companies to determine what patterns existed in their documents. Health, energy, risk management, consumer orientation and community focus are the most popular themes. As a case study approach, Woo and Jin (2015) investigated six apparel firms' CSR communication disclosures on the official websites using a content analysis method and the Global Reporting Initiative's categorial CSR reporting guidelines. The GRI provides six structured categories of CSR issues for CSR reporting: environmental, human rights, labor, social, product responsibility, and economic CSR issues. They found that the USA firms largely focussed on labor issues,

while the European firms focussed on environmental issues and the Asian firms centered on social issues.

Recently, Chae and Park (2018) searched the prevalent topics or themes in CSR conversations that are being communicated in the Twitter-sphere. According to the findings of the study, between 2014 and 2016, the most popular topics were related to company strategy (economic aspect of CSR), community charity, climate and energy-related issues, supply chain, and corporate/environmental/social governance. The authors also analyzed the interest in CSR topics over time and found that some topics have grown in popularity, including employee engagement, community charity, and CSR's latest story. Also, topics such as health, tobacco, and philanthropy have declined in topic proportions. However, they also added that philanthropic cluster is strongly related to community focus cluster and topics such as help needed, NGO (non-governmental organizations), crowdfunding, give back, gifts, community, charity, donation, and local indicates an increasing trend.

When it comes to seaports, even CSR concept has been gained significance due to increasing environmental and social pressures, effect of globalization, and in parallel technological, infrastructural and

transportational advancements. However, there still exists scant research on CSR applications considering all dimensions of the concept. Contextualisation of different dimensions such as social, economic or environmental affairs regarding port organizations has been addressed quite varying based on the research area. A substantial part of the studies has concentrated on environmental impact of seaports (Adams *et al.*, 2009; Bateman, 1996; Darbra *et al.*, 2009). Some researchers have been approached CSR concept from the sustainability perspectives (Denktaş Şakar and Karataş Çetin, 2012; Lam and Van de Voorde, 2012), while few authors considered more comprehensive scope of the CSR applications of seaports by integrating various dimensions (Denktaş Şakar and Karataş Çetin, 2015; Santos *et al.*, 2016, Vanelslander, 2016).

A study conducted by the Verhoven (2010) on behalf of ESPO, on 116 European ports revealed that just %45 of the port authorities pursued an official, established CSR policy. Considering countries, ports in Spain, Italia and France were in the forefront in disclosure of CSR activities. Transparency, adopting integrated management systems (i.e. TQM or ISO 14001) and stakeholder involvement were presented as the most popular CSR issues. In another ESPO research that was carried out on 86 ports from 19 countries in 2015-2016, more than half of the ports were reported as having online formal CSR reports. Local community and employees were pointed as principal beneficiaries of CSR programs at ports.

Santos *et al.* (2016) investigated 186 European ports. Even though ports had been carried out CSR activities, no CSR related information was found in 34% of those ports' websites. On the other hand, findings showed that larger ports were more likely to disclose CSR information. Furthermore, qualitative information regarding social and environmental issues had wider range on ports' websites compared to economical information.

Bateman (1996) emphasized the significance of following environmental policies and taking making provisions against shipping transport pollutions, especially in ports which are environmentally sensitive like Australian ports. According to him, environmental pollution is closely associated with high costs. Therefore, port authorities should pay strict attention to environmental issues such as dredging (spoil), waste management (garbage, salvage, oil wastes), and ballast water management). Darbra *et al.* (2009) had interviews with managers from 26 ports located in Europe to explore which environmental information they require. Research findings demonstrated that ports need to carefully analyze and control mainly quality of water, marine related issues, turbidity and sediment processes in order to sustain major port operations, fulfill their local responsibilities and obey legislations. Denktaş Şakar and Karataş Çetin (2015) analyzed European ports' CSR practices from the value chain perspective. Study results evinced the necessity of stakeholder and local community partnership, and stressed adopting engagement strategies as one of the key consideration of port authorities. Commitment to ethical values such as accountability, transparency, trustworthiness and integrity were indicated as critical CSR practices being carried out by those ports as well. Voluntary activities also had of capital importance for port authorities accordingly participation in sport, educational or cultural activities as volunteer was accentuated in CSR reports. Vanelslander (2016) explored primary objectives of CSR dimensions and pointed out how innovation attempts respond to the emerging objectives. He suggested that economic objectives of a seaport include selling sustainable services, achieving sustainable purchasing and enhancement of financial ratios; social objectives principally encompass safety and security, supplier relations, voluntary activities, emotional well-being of employees which refers to healthiness and happiness of them, training

opportunities, diverse workforce and so on while environmental goals focus on waste management, energy and climate related topics involving reducing CO₂ emission, electric, gas or water usage. Vanelslander posited most positive influence of innovation was recorded on social objectives.

Consequently, companies have been under pressure to adapt themselves to rapidly changing requirements of the business world. They are expected to be accountable for both the social and environmental impacts of their actions. In this context, CSR activities have opened up many opportunities in terms of competitiveness, innovativeness and strengthening corporate reputation (Porter and Kramer, 2006). However, reviewing literature shows that companies can be lacked in defining or scoping their CSR activities. Although CSR paradigm has shifted due to trends of changes in time, basic essentials remain steady and give shape to companies' efforts. Accordingly, this study targets to analyze corporate websites of Turkish container ports to enhance CSR knowledge. The main reason is that websites are effective tools for companies to publicize themselves and inform especially external stakeholders. As mentioned before, not only CSR reports but also sustainability or annual reports, corporate governance, mission & vision statements, strategies, policies, and even media sections can be used for information diffusion regarding CSR information. Therefore, sources of motivations, main

themes, and ways of doing such CSR activities in the port industry will be clarified at the end of the study.

3. METHODOLOGY

This study aims to analyze the presence of information on corporate social responsibility that is on the corporate web sites of container ports which operate in Turkey. The study has qualitative characteristics since it employs content analysis of web sites to identify and describe social responsibility patterns, determine which specific themes are representative among port companies, explore where and how CSR related information is presented. In this context, a comprehensive literature review together with an examination of CSR reports, sustainability and annual reports of container ports in Turkey were conducted. Furthermore, mission & vision and policy statements, company strategies, plans, media, news, and declarations were checked in the websites of identified ports in case of no available CSR-related information, sustainability or annual report. The sample that was selected for the study consists of the corporate web sites of all top companies that were part of the selective index of the 2017 TURKLIM report. This index is the basic reference for the Turkish port market at the national and international levels. The 26 container ports that were included in the study and their web sites are presented in the following table:

Table 2. Turkish Container Ports (adapted from TURKLIM 2017 Report)

Name of the Port	Owner of the Port	Corporate Web-site
Marport	Arkas	http://www.marport.com.tr/anasayfa.html
MIP	PSA&Akfen	https://www.mersinport.com.tr/
Evyap Port	Evyap	https://www.evyapport.com/
İzmir Alsancak	TCDD	not available
Kumport	CMHI,COSCO,CIC	http://www.kumport.com.tr/
Yılport	Yıldırım Group	https://www.yilport.com.tr/
Ege Gübre	Ege Gübre A.Ş.	http://www.egegubre.com.tr/
Gemport	Yıldırım Group	http://www.gemport.com.tr/
Mardaş	Mardaş	http://www.mardas.com.tr/
Nemport	Oyak Group	https://www.nemport.com.tr/
Borusan Port	Borusan	https://www.borusanlimani.com.tr/
Limak İskenderun	Limak Group	http://www.limakports.com.tr/tr
Port Akdeniz	Global Ports Holding	not available
Assan Port	Kibar Holding	https://www.assanport.com.tr/
Haydarpaşa	TCDD	not available
Roda Port	Bursa Çimento, Dora Yatırım	http://rodaport.com/
Samsun Port	Cey Group	http://www.samsunport.com.tr/tr/anasayfa
DP World Yarımca	DP World	http://www.dpworldyarimca.com/tr
Trabzon Port	Albayrak Holding	http://trabzonport.com.tr/
Limaş	Hayat Holding	http://www.limas.com.tr/
Ç. Bandırma	Çelebi Holding	http://www.portofbandirma.com.tr/
SafiPort	Safi Holding	http://www.safiport.com.tr/
Akçansa Port	Sabancı Holding	http://www.akcansaport.com/
TDİ Tekirdağ*	Cey Group	http://www.ceyporrttekirdag.com.tr/tr/anasayfa
APM Terminal**	SOCAR	http://www.petlim.com.tr/
Asyaport	MSC	http://www.asyaport.com/tr-TR

3.1. Scope and Limitations

Some ports specifically public ports such as Alsancak and Haydarpaşa is not included in the study because their websites are not operational. Similarly, Port of Akdeniz was excluded due to no own website of the port although Global Ports Holding is a private company. Moreover, Ceyport Tekirdağ and Mardaş were excluded since their web sites were under construction. The remaining 21 ports' websites were determined as the sample of this research. On the other hand, although Tekirdağ Port* was owned by TDI when the TURKLIM Port Sector Report was published, it was sold to Cey Group in the end of 2018 and privatized. Meanwhile, all of the shares held by APM Terminals** were acquired by SOCAR Turkey Enerji A.S. Therefore, researches on both

companies' web sites were conducted considering new ownerships of Cey Group and SOCAR Turkey.

3.2. Findings

When official web sites of ports analyzed, it is seen that 5 ports present CSR related information under CSR title, 3 ports mention such information under sustainability title and only 3 ports use both terms to explain their social responsibility perspectives and applications. Also, 3 ports refer to CSR related information specifically under annual activity reports. These ports are visualized in Figure 1. Though these investigated ports had significant sources concerning CSR reports, sustainability reports or annual reports, remaining ports were lack of such sources and led authors to

investigate related sections namely mission and vision statements, values, policies, strategies, media, news and magazines to

check whether there is any CSR related information or not.

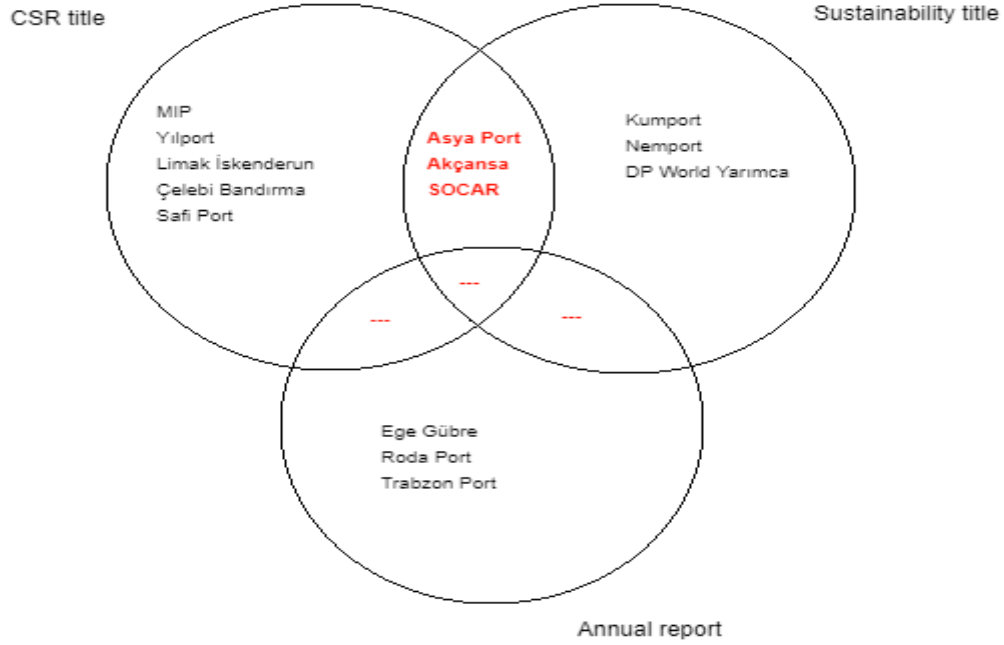


Fig 1. Sources of CSR information

The ports which regard social responsibility within the scope of annual activity report predominantly announced this kind of information in ‘investor relation’ part of their website which indicates that their main motivation source was based on the ground of economical drivers. The monetary values of social responsibility projects were

elaborated rather than context of them which means that shareholders are the key stakeholder group of them. Actually, CSR messages on websites say a lot about the company’s stakeholders, their main tools and motivations. Table 3 demonstrates different examples of these messages based on stakeholder theory.

Table 3. Stakeholder Theory Examples (URL-1:URL-23, 2019)

Stakeholder Group	Examples
Customers	Gemport states ‘customer orientation’ as a core value and ‘customer satisfaction as ‘mission’.
Employees	Yılport uses Customer Access Portal called ‘Infinity.’ Çelebi Bandırma stresses employees as the most valuable stakeholder.
Competitors	Limak İskenderun applies ‘Employee Satisfaction Surveys’ and also support skill developments with training activities and egalitarian approach.
Stockholders	SafiPort follows a policy which emphasizes ‘professional ethics’ in doing business and provides ‘high quality products’ to fairly compete with rivals. Ege Gübre pursues profitable and sustainable growth with their shareholders according to port mission. Trabzon Port describes themselves as ‘transparent’, ‘accountable’, ‘fair’ and ‘responsible’ organization and informs all shareholders.
Society	Local: Ç.Bandırma Port generally employs local community as CSR. MIP supports urban development projects. National: MIP carried out ‘Onarması Bizden Okuması Sizden Project’.
Government	Worldwide: DP World is a member of ‘Women’s Empowerment Principles’. Nemport cares about legal and regulatory compliance as mentioned in sustainability report.
Suppliers	EVYAP Port carries out an audit information system. Yılport has a ‘Supply Chain Solutions’ section on its web-site.
Media	In sustainability report Kumport lays emphasis on collaboration with suppliers. Marport publicizes their social responsibility activities by means of media. Roda Port publishes annual activity report to inform media organizations.
Non-governmental organizations	Kumport supports a non-governmental organization with the participation of employees within the scope of Vodafone Istanbul Marathon every year . Asya Port runs blood donation campaigns with The Red Crescent.

Asyaport maintains the Social Responsibility Management System and Stakeholder Engagement Plan. In the sustainability report of Akçansa, both stakeholder groups and communication tools are explained. Accordingly, universities and academicians, opinion leaders, and employee families are also considered as stakeholders. Among all stakeholders, customers are the most emphasize stakeholder group. 86% of investigated ports specifically touch upon ‘customer-orientation’, ‘customer satisfaction’ and ‘customer relations’ topics. 72 % of investigated ports try to succeed through operating ‘customer service support’, ‘customer relationship management system’, ‘customer feedback or satisfaction form/survey/system’ or ‘customer access portal’. Furthermore, only

Kumport and Limak İskenderun have ‘personnel feedback/satisfaction platforms’. Human Resources policies and corporate governance sections of ports reflect how employees play a key role in operations and are supported with training activities, employee benefits, equal opportunities, diversity, health and safety policies, abiding by business ethics principles etc. For instance, even though Kumport doesn’t have such a feedback system, the company donates sapling through the agency of TEMA for each newborn baby of employees. Likewise, many of those ports serve to society by dint of several non-governmental organizations. Those activities could be internal, or external, extrinsically motivated. Table 4 classifies CSR activities of ports.

Table 4. Grouping CSR activities (URL-1:URL-23, 2019)

Group	Examples	
External	Cause-related marketing	Some ports give whole sponsorship revenues as a scholarship to needy students.
	Charitable donations	Yılport gives scholarships to students and disabled people by way of Garip & Zeycan YILDIRIM Foundation.
	Event sponsorship	MIP has sponsored the 2nd Mersin Culture Festival in 2014.
	Employee volunteerism	Kumport employees and managers participated in painting activities of a school in Esenyurt.
Internal	Code of Ethics	Marport has a section of 'Ethics and Compliance Rules' on web site.
	Health&Safety Policies	Samsun Port states requirement of Health-Safety-Security policies and being responsible for development and following such policies.
	Environmental policies	Asyaport publishes 'Annual Environmental Report' in which Environmental Aspect Impact and Aspect Assessment List exists.

Although not all ports explain their corporate responsibility activities in detail, internal activities appear in almost all web-sites of investigated ports. For instance, more than half of the ports stressed about their adherence to ethical principles while nearly all of them have health, safety, environment (HSE) activities. Among them, environmental policies and implementations were observed as prevalent topics. Importance of protection of bio-diversity, shifting to alternative energy sources even energy production (Asya Port and Samsun Port), waste recycling, automation, minimize carbon footprint, climate change has emerged as popular topics. Asya Port is the first port awarded with EcoPort PERS (Port Environmental Review System) certificate by ESPO in Turkey. Marport, Kumport and Borusan Port put more effort forth to environmental issues as they have 'Green Port Certificates'. Furthermore, Asya Port, Samsun Port, Yılport and Çelebi Bandırma Port stated willingness to be eco-friendly port and get the green port certificate, too. On the other hand SOCAR terminal and DP World Yarımca also run several

environmental awareness projects. To illustrate, SOCAR (Petkim) invested in \$1,5 million to energy efficiency projects, DP World made several organizations within the scope of 'Go Green' campaign which focused on three main themes namely recycling, reusing and climate change. Moreover, the quality was observed as another frequently-cited term regarding CSR. 90% of ports used quality and even in some cases excellence term. Yet, only 20% of them namely Marport, Kumport, Borusan Port and SOCAR Terminal have EFQM Perfection Model Certificate. On the other hand, being consonant with human rights was also indicated in some CSR policies. Especially, the protection of personal data matter was highlighted by ports regardless of belonging to the customer, investor, supplier or employees. Apart from, innovation (IT, industry 4.0, automation, management systems, supply chain solutions, eco-friendly equipments) and risk management were seen as overstated topics due to capital intensive, international and volatile characteristics of the maritime industry.

Table 5. CSR Dimensions (URL-1:URL-23, 2019)

Dimensions	Implementation
Economic	<ul style="list-style-type: none"> *Contribution to economic growth/development *Corporate governance *Efficient space utilization *Follow up commercial policies to attract new customers and retain existing customers *Indirect economic impacts *Investment on global logistics center *Investments on new equipment and superstructure *Investments on transport infrastructure (roadway, railway) *Maintaining the port profitability *Providing employment opportunities *Financial transparency policy *Using auditing system
Social	<ul style="list-style-type: none"> *Arranging port days/port tours etc. *Attending career days *Become a party to international communities/contracts (e.g. Women’s Empowerment Principles) *Communication with media *Create safety work conditions via training activities and innovation *Develop a favourable relationship between port and society *Inform society about CSR and port related issues *Integrated Management Programs (HSE) *Integration of business operations and social concerns *Providing internship opportunities *Support employee diversity, women in workforce and disabled people *Support labour rights, training activities etc. *Supporting urban development projects
Environmental	<ul style="list-style-type: none"> *Automation *Climate protection *Efficient use of port area *Environmentally compatible dredging *Invest on eco-friendly equipment *Invest in energy efficiency projects *ISO 14001 *Launch and run environmental campaigns (e.g. Go Green) *Minimize carbon footprint *Minimize impact on nature (environmental policies to minimize sea-air and land contamination etc.) *PR and education activities on marine environment protection *Producing own energy resources *Protection of bio-diversity *Train employees to boost environmental awareness *Using alternative energy resources *Waste recycling/reusing

Table 5. CSR Dimensions (continued) (URL-1:URL-23, 2019)

Philanthropic	<ul style="list-style-type: none"> *Aid campaigns for disabled people *Arranging iftar meal for Ramadan aid *Attending university career days *Blood donation campaigns to The Red Crescent *Building education centers, hospitals, parks etc. *Charity donations to needy families *Collaborative partnership arrangements with universities for innovative projects (e.g. Yılport Innovation contest) *Daycare center for employee’s children *Education activities for students *Giving scholarships to students *Joint projects with civic organizations *Knowledge sharing with the local community *Participation in beach-cleaning activities *Planting activities *Raise awareness of students about recycling/reusing and climate change with seminars *Reparation, painting of school buildings *Sponsorship activities for sports, exhibitions, concerts, festivals etc. *Supporting handicapped people’s education, employment, medical expenses *Volunteerism of employees as participation in LOSEV/TEMA etc. activities
Stakeholder	<ul style="list-style-type: none"> *Arrange periodic meetings with public, customers, suppliers and shareholders *Being transparent, accountable, fair and responsible partners in business relations *Collaboration with government agencies, educational institutions, NGOs *Compliance with Health-Safety-Security policies and legal legislations *Customer/employee feedback systems to boost their satisfaction *Employment of local community *Ensuring due diligence in relation to customers, suppliers and other stakeholders *Prevention of corruption, bribery and protection stakeholders’ interests *Produce ‘high-quality products/services’ with fair pricing *Provide supply chain solutions *Regional and global based strategic partnerships *Support employee’ skill developments with training activities *Using customer support services to increase accessibility

Considering elaborated corporate responsibility activities, it appears that education (scholarships, establishment or repairment of schools, internship opportunities), philanthropic activities (iftar meal, donations, supporting handicapped people’s education, employment, medical expenses), sports (sponsorships of tournaments, sports clubs, and teams) and cultural activities (exhibition/festival/concert sponsorships, art school foundations etc) are followed by environmental projects. All those activities are rooted in different motivations not only the aforementioned economical considerations but also environmental, social, political, voluntariness, intention of quality or process improvement.

4. DISCUSSION AND CONCLUSION

CSR has been an attention-grabbing topic for both academics and corporations recently. Management paradigm has been shifted from a profit-based perspective to more heightened environmental and societal awareness. Although companies try to put better effort to satisfy these kinds of needs, they fall short of dissemination information about what they actually do in terms of CSR. This findings conforms with Verhoven (2010)’s research. Most of the investigated companies don’t have a common structure or language to inform their stakeholders about their CSR activities.

The place or section where CSR related information is given reflects the target

stakeholder group and main motivation of the port in practicing CSR activities. Likewise, information content also provides an insight about the driving force of socially responsible practices. Obviously, ports that mention the financial value of their CSR activities or disseminate associated information solely in annual report or investor relations section of their websites prioritize economic concerns and tend to draw their shareholder attention rather than customers, suppliers or local community. Whereas, ports that desire to create environmental awareness and social consciousness generally prefer to acquaint their stakeholders with the entire content of CSR activities not only monetary equivalent in their CSR report, sustainability report at policy statements. Ports like that generally act in a customer-oriented way compared to other stakeholders.

Although public ports failed to catch up with innovation and use web-sites, other analyzed ports mostly used to inform CSR activities via strategies, policies or values rather than a specific report on their websites. Also, the certificates held by the ports provide information about their stance regarding corporate social responsibility. Most of the investigated ports have HSE certificates (health-safety-environment) and even some ports adopt integrated management certificates (e.g. Asya Port, Nempert, Roda-Port, Limaş, SOCAR etc.). These ports are trying to promote and enhance the working conditions and business processes for employees. HR policies reveal an anti-discrimination approach, backing equality and diversity, training activities and benefits, employee feedback or satisfactory survey systems etc. which manifest how employees are valued as a key stakeholder group. Moreover, employees who feel special and valuable are eager to be a volunteer and perform tasks better that also can be seen as a win-win strategy. Since port services require several actors work together and create value to all participants, producing supply chain solutions with various trainings and

common system usage are among the emerging trends on the agenda of the caring ports as well.

As the connection point of sea and land, ports have a significant impact on the environment. To minimize their harmful effects, especially carbon footprint, Turkish ports carry out several CSR activities mainly by investing on automation and eco-friendly equipments, putting a premium on alternative energy sources, recycling, and protection of bio-diversity. On the other hand, their contribution to both national and global economic development is a stubborn fact via providing employment opportunities, investing in infrastructure and innovation, sustainable profitability etc. Ports management should be accountable to society and be dominant in social responsibility activities. Content analysis of websites indicates that as CSR themes, Turkish ports give priority to the education field which means establishing or rebuilding educational institutions, giving scholarships to students, providing training opportunities and so on. Last but not least, philanthropic activities like voluntariness for NGOs, donations and charity activities, handicapped people loom are explored in CSR strategies of ports. Beside main economic, social, environmental and philanthropic topics, new topics like quality/excellence, accountability, innovation, personal data protection, ethics and risk management have become popular topics for Turkish ports.

The results of the study confirm changing the CSR paradigm in the literature. Ports' perspectives regarding CSR have been converting from basic dimensions to a texture that is more comprehensive and suitable to the necessities of the time. Today, port management is expected to be more transparent, reliable and accountable to the whole stakeholders to gain and sustain competitiveness. Therefore, commitments to ethical principles, legal and regulatory compliance, carrying out auditing systems come to the forefront and specifically emphasized topics in most of the ports'

web-sites just as Denктаş Şakar and Karataş Çetin (2015) mentioned in their study.

DISCLOSURE STATEMENT

The authors declare there is no conflict of interest.

ORCID IDs

Ezgi MANSUROĞLU:

 <https://orcid.org/0000-0003-2107-3949>

Gönül KAYA ÖZBAĞ:

 <https://orcid.org/0000-0002-4205-6171>

5. REFERENCES

- Matten, D., Moon, J., (2004). Corporate Social Responsibility Education in Europe. *Journal of Business Ethics* 54: 323–337.
- Carroll, A.B., Shabana, K., (2010). The Business Case For Corporate Social Responsibility: A Review Of Concepts, Research And Practice. *International Journal of Management Review* 12(1): 85-105.
- Lindgreen, A. Swaen, V., Wesley J.J., (2009). Corporate Social Responsibility Implementation. *Journal of Business Ethics* 85(2): 303-323.
- Carroll, A.B., (1979). A Three-Dimensional Conceptual Model of Corporate Performance. *The Academy of Management Review* 4(4): 497-505.
- Freeman, R.E. (1984). *Strategic Management: A Stakeholder Approach*, Pitman Publishing.
- Friedman, M., (1970). The Social Responsibility of Business is to Increase its Profits. *The New York Times Magazine*.
- Elkington, J. (1998). *Cannibals With Forks*, New Society Publications.
- Dahlsrud, A., (2008). How Corporate Social Responsibility Is Defined: An Analysis Of 37 Definitions. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management* 15(1): 1–13.
- Hawani Wan Abd Rahman, N., Mohamed Zain, M., Hanim Yaakop Yahaya Al-Haj, N., (2011). CSR Disclosures And Its Determinants: Evidence From Malaysian Government Link Companies. *Social Responsibility Journal* 7(2): 181–201.
- Santos, S., Rodrigues, L.L., Branco, M.C., (2016). Online Sustainability Communication Practices of European Seaports. *Journal of Cleaner Production* 112: 2935–2942.
- Maignan, I.S.J., Ralston, D., (2002). Corporate Social Responsibility in Europe and the US: Insights from Business Self-Presentations. *Journal of International Business Studies* 3: 497-515.
- Snider, J., Hill, R.P., Martin, D., (2003). Corporate Social Responsibility in the 21st Century: A View from the World's Most Successful Firms. *Journal of Business Ethics* 48: 175-187.
- Capriotti P., Moreno A., (2007). Communicating Corporate Responsibility Through Corporate Web Sites in Spain. *Corporate Communications: An International Journal* 12(3): 221-237.
- Holder-Webb, L., Cohen, J., Nath, L., Wood, D., (2009). The Supply Of Corporate Social Responsibility Disclosure Among U.S. Firms. *Journal of Business Ethics* (February): 497-527.
- Basil, D.Z., Erlandson, J., (2008). Corporate Social Responsibility Website Representations: A Longitudinal Study Of Internal And External Self-Presentations. *Journal of Marketing Communications* 14 (2): 125-137.
- Tate, W.L., Ellram, L.M., Kirchoff, J.F., (2010). Corporate Social Responsibility Reports: A Thematic Analysis Related to Supply Chain Management. *Journal Supply Chain Management* 46: 19-44.
- Woo, H., Jin, B., (2015). Apparel Firms Corporate Social Responsibility Communications. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics* 28(1): 37-55.
- Chae B.K., Park E.O., (2018). Corporate Social Responsibility (CSR): A Survey of Topics and Trends Using Twitter Data and Topic Modeling. *Sustainability* 10: 2231-2251.
- Adams, M., Quinonez, P., Pallis, A.A., Wakeman, T.H., (2009). *Environmental Issues in Port Competitiveness*, Dalhousie University.
- Bateman, S., (1996). Environmental Issues with Australian Ports. *Ocean & Coastal Management* 33(1-3): 229-247.
- Darbra, R.M., Pittam, N., Royston, K.A., Journee, H., (2009). Survey on Environmental Monitoring Requirements of European Ports. *Journal of Environmental Management* 90(3): 1396-1403.
- Denktas Sakar, G., Karatas Cetin, C., (2012). Port Sustainability and Stakeholder Management in Supply Chains: A Framework on Resource Dependence Theory. *The Asian Journal of Shipping and Logistics* 28(3): 301–319.
- Lam, J.S.L., Van de Voorde, E., (2012). Green Port Strategy for Sustainable Growth and Development,

- Transport Logistics for Sustainable Growth at a New Level, International Forum on Shipping, Ports and Airports (IFSPA), pp. 1-12.
- Denktaş Şakar, G., Karataş Çetin, Ç., (2015). Value-Driven Corporate Social Responsibility in Ports. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 12(29): 405-429.
- Verhoeven, P., (2010). A Review of Port Authority Functions: Towards A Renaissance?. *Maritime Policy & Management* 37(3): 247–270.
- Vanelslander, T., (2016). Seaport CSR: Innovation for Economic, Social and Environmental Objectives. *Social Responsibility Journal* 12(2): 382-396.
- Porter, M.E., Kramer, M.R., (2006). Strategy and Society: The Link Between Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility. *Harvard Business Review* December: 78-94.
- URL-1, MARPORT Terminal Operators S.A., (2019). 12.09.2019 http://www.marport.com.tr/en/home_page.html
- URL-2, Mersin International Port (MIP), (2019). 12.09.2019, <https://www.mersinport.com.tr/basin-odasi/ss-liste/Sosyal-Sorumluluk/56/0/0>
- URL-3, EVYAPPORT, (2019). 12.09.2019, https://www.evyapport.com/ep_post.php?slug=sosyal-sorumluluk
- URL-4, KUMPORT, (2019). 11.09.2019, <http://www.kumport.com.tr/tr-TR>
- URL-5, YILPORT Holding INC. (2019). 10.09.2019, <https://www.yilport.com/en/>
- URL-6, Ege Gübre (2019). 11.09.2019, <http://www.egegubre.com.tr/index.html>
- URL-7. Gemlik Liman ve Depolama İşletmeleri A.Ş. (GEMPORT), (2019). 11.09.2019, <http://www.gemport.com.tr/>
- URL-8. Marmara Deniz İşletmeciliği A.Ş. (MARDAŞ), (2019). 11.09.2019, <http://www.mardas.com.tr/tr-TR/AnaSayfa>
- URL-9. NEMPORT Liman İşletmeleri, (2019). 10.09.2019, <https://www.nemport.com.tr/>
- URL-10. Borusan Port, (2019) . 10.09.2019, <https://www.borusanport.com/tr>
- URL-11. LimakPort İskenderun, (2019). 12.09.2019, <http://www.limakports.com.tr/tr>
- URL-12. ASSAN Liman İşletmeleri, (2019). 12.09.2019, <https://www.assanport.com.tr/>
- URL-13. Roda Port, (2019). 12.09.2019, <http://rodaport.com/>
- URL-14. Samsun International Port, (2019). 13.09.2019, <http://www.samsunport.com.tr/tr/anasayfa>
- URL-15. DP WORLD Yarımca, (2019). 13.09.2019, <http://www.dpworldyarimca.com/tr>
- URL-16. Trabzon Port, (2019). 13.09.2019, <http://trabzonport.com.tr/>
- URL-17. Liman İşletmeciliği A.Ş. (LİMAŞ), (2019). 13.09.2019, <http://www.limas.com.tr/>
- URL-18. Çelebi Bandırma Limanı (2019). 13.09.2019, <http://www.portofbandirma.com.tr/>
- URL-19. Safi Derince International Port (2019). 14.09.2019, <http://www.safiport.com.tr/>
- URL-20. Akçansa Port, (2019). 14.09.2019, <http://www.akcansaport.com/>
- URL-21, CEYPORT, (2019). 14.09.2019, <http://www.ceyport.com.tr/tr/anasayfa>
- URL-22, SOCAR Terminal, (2019). 14.09.2019, <http://www.petlim.com.tr/>
- URL-23. Asya Port, (2019). 14.09.2019, <http://www.asyaport.com/>

Maximum size of *Dentex dentex* (Sparidae) in the Aegean Sea

Ege Denizi'nde *Dentex dentex* (Sparidae)'in maksimum boyutu

Türk Denizcilik ve Deniz Bilimleri Dergisi

Cilt: 6 Sayı: 1 (2020) 66-69

Okan AKYOL¹ 

¹Ege University, Faculty of Fisheries, 35440, Urla, İzmir, Turkey

ABSTRACT

A huge specimen of *Dentex dentex* (870 mm TL) was caught on 10 December 2019 by an angler from the Bay of Sığacık, İzmir, at a depth of 148 m. The specimen

has the maximum size throughout the Aegean Sea.

Keywords: Size, measurement, handline, Sığacık Bay

Article Info

Received: 17 February 2020

Revised: 09 March 2020

Accepted: 10 March 2020

*(Corresponding Author)

E-mail: okan.akyol@ege.edu.tr

ÖZET

Dentex dentex (870 mm TL)'in çok büyük bir bireyi 10 Aralık 2019 tarihinde Sığacık Körfezi'nden (İzmir) 148 m derinlikte bir oltacı tarafından yakalanmıştır. Bu örnek Ege Denizi için *D. dentex*'in kaydedilmiş maksimum boyudur.

Anahtar Kelimeler: Boyut, ölçüm, olta, Sığacık Körfezi

1. INTRODUCTION

Common dentex, *Dentex dentex* (Linnaeus, 1758) is marine, benthopelagic fish species, and it inhabits rocky ground to 200 m, more common 15-50 m (Bauchot and Hureau, 1986; Golani et al., 2006; Froese and Pauly, 2019). It feeds on fish, mollusks and cephalopods (Froese and Pauly, 2019). It is gonochoric, some specimens are hermaphroditic (Bauchot and Hureau, 1986). In the Mediterranean, reproduction occurs between March and May in areas near coast (Froese and Pauly, 2019). Common dentex is highly prized fish but too uncommon to be considered commercially important food fish (Golani et al., 2006). According to fishbase, its maximum size is 100 cm TL, and maximum published weight is 14.3 kg (Froese and Pauly, 2019).

Distribution is Mauritania, Senegal, Canary Islands and Madeira, exceptionally to British

Isles, common south of 40°N (Spain, North Africa) in the Mediterranean and Black Sea (very rare) (Bauchot and Hureau, 1986; Froese and Pauly, 2019). Carpenter and Russell (2014) stated that *D. dentex* was vulnerable in IUCN Red List, and its population trend was unknown. This paper reports a new maximum size of *Dentex dentex* for the Aegean Sea.

2. MATERIAL AND METHODS

On 10 December 2019, a huge specimen of *Dentex dentex* with a total length (TL) of 870 mm (Figure 1) was captured from rocky bottom of Cılga cove, Sığacık Bay (Coordinates: 38°05'57"N - 26°36'47"E) at a depth of 148 m. This specimen was caught by fluorocarbon handline (diameter: 0.50 mm) with live cuttlefish bait by an angler.



Figure 1. *Dentex dentex*, caught from Sığacık Bay, Aegean Sea (Photo: O. Akyol)

3.RESULTS AND DISCUSSION

The specimen was measured to the nearest millimetre (Table 1). All measurements, counts, and color patterns determined are in accordance with the descriptions of Bauchot and Hureau (1986), Golani et al. (2006) and Froese and Pauly (2019).

In the Aegean Sea, *D. dentex* has been reported since 1995 in various articles,

especially on length-weight relationship studies (Table 2). Relatively, abundance of the fish seems uncommon. Therefore, *D. dentex* is a high commercially valuable fish in the area. As seen that this ichthyologic note presents the unique largest size of *D. dentex* throughout the Aegean Sea. There is a gap of knowledge on *D. dentex* and it needs further studies to better understanding its bio-ecology.

Table 1. Morphometric measurements as percentage of total length (TL%) and meristic counts recorded in *Dentex dentex*, captured from Sığacık Bay, Aegean Sea.

Measurements	Size (mm)	Proportion (TL%)
Total length (TL)	870	
Standard length (SL)	763	87.7
Pectoral fin length	153	17.6
Pre-dorsal fin length	280	32.2
Pre-anal fin length	460	52.9
Pre-pectoral length	248	28.5
Head length	227	26.1
Eye diameter	27	3.1
Preorbitary length	95	10.9
Meristic counts		
Dorsal fin rays		XI+12
Anal fin rays		III+8
Pectoral fin rays		15
Ventral fin rays		I+5
Weight (g)		9275

Table 2. Successive records of *Dentex dentex* from the Aegean Sea

Area	n	Length	L _{min} - L _{max} (mm)	References
Euboikos Gulf, Greece	22	FL	109-300	Petrakis and Stergiou (1995)
Aegean Sea, Greece	16	TL	136-236	Moutopoulos and Stergiou (2002)
Gökçeada, Turkey	22	TL	168-615	Karakulak <i>et al.</i> (2006)
Izmir Bay, Turkey	17	FL	178-297	Özaydın <i>et al.</i> (2007)
Gökova Bay, Turkey	39	TL	150-365	Ceyhan <i>et al.</i> (2009)
Güllük and Gökova, Turkey	97	TL	180-770	Aydın and Sümer (2010)
S Aegean, Turkey	97	TL	137-329	Bilge <i>et al.</i> (2014)
Sığacık Bay, Turkey	1	TL	870	This study

ACKNOWLEDGEMENTS

The author thanks angler Mr. Serhat İnceoğlu for bringing the fish to my attention.

DISCLOSURE STATEMENT

The author declare that there is no conflict of interest.

ORCID ID

Okan AKYOL:

 <https://orcid.org/0000-0001-7738-2156>

4. REFERENCES

- Bauchot, M.L., Hureau, J.C., (1986). Sparidae. In: Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. Vol. II. (P.J.P. Whitehead et al., eds), pp. 883-907, Paris, UNESCO.
- Golani, D., Öztürk, B., Başusta, N. (2006). *Fishes of the eastern Mediterranean*, Turkish Marine Research Foundation (Publication No. 24), Istanbul, Turkey.
- Froese, R., Pauly, D., (2019). FishBase. World Wide Web electronic publication [version 08/2019]. <http://www.fishbase.org> is retrieved.
- Carpenter, K.E., Russell, B., (2014). *Dentex dentex*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T170245A1300534.
- Petrakis, G., Stergiou, K.I., (1995). Weight-length relationship for 33 fish species in Greek waters. *Fisheries Research* 21(3-4): 465-469.
- Moutopoulos, D.K., Stergiou, K.I., (2002). Length-weight and length-length relationships of fish species from the Aegean Sea (Greece). *Journal of Applied Ichthyology* 18: 200-203.
- Karakulak, F.S., Erk, H., Bilgin, B., (2006). Length-weight relationships for 47 coastal fish species from the northern Aegean Sea, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology* 22: 274-278.
- Özaydın, O., Uçkun, D., Akalın, S., Leblebici, S., Tosunoğlu, Z., (2007). Length-weight relationships of fishes captured from Izmir Bay, Central Aegean Sea. *Journal of Applied Ichthyology* 23: 695-696.
- Ceyhan, T., Akyol, O., Erdem, M., (2009). Length-weight relationships of fishes from Gökova Bay, Turkey (Aegean Sea). *Turkish Journal of Zoology* 33(1): 69-72.
- Aydın, M., Sümer, Ç., (2010). Selectivity of trammel nets used for common dentex (*Dentex dentex*) fishery in the South Aegean. *Journal of Fisheries Sciences.com* 4(4): 446-454. (in Turkish).
- Bilge, G., Yapıcı, S., Filiz, H., Cerim, H., (2014). Weight-length relations for 103 fish species from the southern Aegean Sea, Turkey. *Acta Ichthyologica et Piscatoria* 44(3): 263-269.

Identification of Structural and Operational Characteristics of Deep Water Cast Nets Used for Whiting along the Turkish Coast of the Black Sea

Karadeniz Bölgesi'nde Mezgit Avcılığında Kullanılan Derin Su Serpmesinin Yapısal ve Operasyonel Özelliklerinin Tanımlanması

Türk Denizcilik ve Deniz Bilimleri Dergisi

Cilt: 6 Sayı: 1 (2020) 70-79

Uğur KARADURMUŞ^{1,2*} , Ertuğ DÜZGÜNEŞ¹ , Mehmet AYDIN³ 

¹Karadeniz Technical University, Faculty of Marine Sciences, Sürmene, Trabzon, Turkey

²Bandırma Onyedi Eylül University, Maritime Vocational School, Bandırma, Balıkesir, Turkey

³Ordu University, Faculty of Marine Sciences, Fatsa, Ordu, Turkey

ABSTRACT

In this study, it was aimed to define the structural and operational characteristics of traditional deep water cast nets used for whiting fishing off the Turkish coast in the Black Sea. The studies were carried out in two stages; 1) field operations and 2) face to face interviews with fishermen who are using deep water cast nets to catch whiting. Deep water cast nets are widely used for whiting fishing in small scale fisheries in the Black Sea. However, horse mackerel, red mullet, scorpion fish and some bivalves can also be captured as bycatch with these nets. Deep water cast nets are released from the boat into the sea and sunk down to bottom with spread out like a parachute. Deep water cast nets are structured as follows; netting, sinker line, sinker, brail lines, horn, swivel

and pulling cord. The operation of a cast net requires considerably high knowledge and skills of the fishermen. So, every stage of fishing operation is important in terms of catch efficiency and operational success. The main factors of successful operations are the type of bottom, depth, state of the sea, wind and deep currents. The operation stages are examined as follows; pre-operation, getting rid of curling and hurling, state of the first contact with water surface and downward move into the water column, reaching to the bottom and capture of the fish, hauling, opening procedure on the vessel, taking the fish and as final preparation of the for the next operation.

Keywords: Deep water cast nets, Black Sea coast, *Merlangius merlangus euxinus*, Demersal fish, Whiting fisheries.

Article Info

Received: 12 March 2020

Revised: 19 April 2020

Accepted: 24 April 2020

* (corresponding author)

E-mail: ukaradurmus@bandirma.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada Karadeniz Bölgesi'nde mezigit avcılığında kullanılan derin su serpmesinin yapısal ve operasyonel özelliklerinin tanımlanması amaçlanmıştır. Çalışmalar 1) saha operasyonları ve 2) derin su serpme avcılığı yapan balıkçılarla yüzyüze görüşme şeklinde iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Derin su serpmesi Karadeniz'de küçük ölçekli balıkçılar tarafından mezigit avcılığında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunun yanında istavrit, barbun, iskorpit ve bazı bivalve türleri de bu ağlar ile yakalanabilmektedir. Derin su serpmesi tekmeden denize doğru atılır ve paraşüt gibi açılarak deniz tabanına oturur. Derin su serpme ağlar; ham ağ, kurşun yaka ve kurşun batırıcılar, çarmık, metal halka, firdöndü ve çekme ipinden oluşmaktadır. Derin su serpme ağların atımı balıkçılar açısından önemli ölçüde bilgi ve beceri gerektirmektedir. Bu sebeple operasyonun her aşaması av verimliliği ve operasyon başarısı açısından önemlidir. Zemin yapısı, derinlik, dalga durumu, rüzgar ve dip akıntısı operasyon başarısını etkileyen önemli faktörlerdir. Derin su serpme avcılığı operasyonları; ön hazırlık, ağın burulması ve suya bırakılması, ağın su ile teması ve deniz tabanına inişi, ağın deniz tabanına oturması ve avın yakalanması, ağın çekilmesi, ağın tekneye alınarak altının açılması, avın toplanması ve son olarak derin su serpmesinin bir sonraki operasyona hazırlanması aşamalarından oluşmaktadır.

Anahtar sözcükler: Derin su serpmesi, Karadeniz, *Merlangius merlangus euxinus*, demersal balık, mezigit avcılığı

1. INTRODUCTION

Some of the fish stocks in the world and Turkey have been over-exploited apart from sustainability and below biological safety limits, and some others have been completely depleted. Despite of the policies and limitations implemented, fishermen's desire is to catch more fish by using the existing fishing gears and fishing methods under ineffective control measures. Against highly over-exploited pelagic stocks, attention of the fishermen turns to the demersal stocks in recent years. Demersal stocks, which are already limited, have also begun to over-exploited due to illegal trawling activities in the region. Therefore, discovery or development of alternative fishing gears, definition/development of existing fishing methods and gears is important in terms of sustainable fishing. Traditional deep water cast nets have been used since the ancient times in whiting

(*Merlangius merlangus*) fisheries in the Black Sea region. The structural and operational characteristics of this method has not been defined yet in the literature.

Cast nets are widely used all over the world in small-scale fisheries. FAO (2001) has described the cast nets as circular nets which is casted from the shore or from a small boat, but in shallow waters in general, to catch fish by falling down and closing in on them. These kinds of nets are used to catch fish swimming near the water surface, in rather shallow waters. Cast nets are circular nets in the group of thrown or falling nets (Meador and Kelso, 1990; Mizuno, 1993). Cast nets are thrown out in the area where the fish is observed or thought to exist. Due to the weights at the edge, it quickly sinks down to the bottom of the water (Brandt, 1984). Cast nets are used in fish sampling by scientific studies for ecological surveys and aquaculture purposes (Tago and Tsujimoto, 2006; Iguchi, 2012). MEGEP

(2008) has classified the cast nets under five groups; pocketed, pursed, shroud forms, cast nets with and with put strings.

Deep water cast nets are released from the boat into the sea and sank down to bottom with spread out like a parachute (MEGEP, 2008). The deep water cast net method to catch whiting is a small scale fishing method that can be conducted by one person. With a relatively long history, deep water cast net fishing is regarded as a traditional method of catching whiting that has been used since antiquity in the Black Sea. Studies on deep water cast nets was recently started and limited in the scientific literature. Emanet and Ayaz (2018), carried out surveys on the fishing performance of deep cast nets used for whiting off the coastline of Sürmene. In this study, it was aimed to define the structural and operational characteristics of traditional deep water cast nets used for whiting fishing in the Black Sea coasts of Turkey.

2. MATERIAL AND METHOD

The study was carried out in the Eastern Black Sea region during the fishing season between May 2017 and November 2017. The study data were collected in two stages; field operations and face to face interviews with fishermen who are using the deep water cast nets to catch. Field operations were conducted in Ordu region (Yalıköy, Medreseönü, Yason and Mersin Village) with the fishing boats used for deep water cast nets for whiting fisheries. In total 76 operations were carried out in 21 operation days throughout the field study. The interviews were conducted with small scale boats owners on the use of deep water cast nets and with the people in the region who made deep water cast nets at the fishing ports and shelters. Technical drawings of different types of cast nets were prepared under the scope of the survey.

3. RESULTS AND DISCUSSIONS

3.1. Traditional Deep Water Cast Nets

Traditional deep water cast nets are generally used from depth of 40 m to 140 m from May to December. An average of 4-12 kg of whiting can be caught per day, with the maximum amount 40 kg in one operation. Deep water cast net is a specific fishing gear for a given species; whiting in our case and quite selective for other demersal species. However, horse mackerel, red mullet, scorpion fish and some bivalves can also be captured as bycatch with these nets. According the fishermen, considering non-targeted catch ratio and survival rate of individuals; deep water cast nets was more beneficial than any of the other fishing gears. Fishermen state that fishing with this gear is a very profitable and may earn about 15.000 TL (1 \$ = 6.72 TL) in a fishing season. Durability of the cast nets range between 2 or 3 years depending on the netting material and the bottom structure of the operation field.

3.2. Design Details and Technical Specifications

Deep water cast nets used in the region are made up by 7 panels. After joining the panels all together vertically, net takes the form of conical shape. Total depth of net varies from 4 to 4.5 m. The circumference and area of the net mouth is 16-20 m and 25-30 m². The effective coverage area of the net in the operations is about 20-30 m². The dry weight of the net is average 4.5-5 kg. The other details and specifications of nets are given in Table 1. The parts of deep water cast nets are structured as follows; netting, sinker line, sinker, brail lines, horn, swivel and pulling cord.

Netting

The nets are provided in three ways; by hand braiding in one piece, cut in desired sized panels and webbing together (commonly used) in the region or purchase a factory made nets. Netting material is made of white color polyamide (nylon) rope (multi-

filament) with 14-16 mm mesh size and thickness of 210d/6. Fabric nets with depth of 190 meshes are used for construction of deep water cast nets. The shape of each panel, are achieved by decreasing the number of meshes using different cutting methods. Two types of cutting method are used to shape the netting; point (N) and bar (B) cuts. One piece of netting is cut from the upper and lower edge only N-cut along the 10

mesh, the remaining parts consecutively 1 N-cut and 2 B-cut (Fig 1). After the cutting process, one piece of panel has 20 meshes at the upper edge and 190 mesh at the lower edge (Fig 2). The piece of panel prepared by cutting are assembled together by joining made mesh to mesh. By combining the panels, the deep water cast net is completed which upper edge of panel 140 meshes and lower edge of panel 1330 mesh.

Table 1. Technical specifications of traditional deep water cast nets.

Design characteristics	Measurements and description
# panels	7 pieces
# meshes in depth	190 meshes
# meshes at the upper edge	140 meshes
# meshes at the lower edge	1330 meshes
Mesh size	14 - 16 mm
Height of net (h)	4 - 4.5 m
Circumference of net mouth	16 - 20 m
Area of net mouth	25 - 30 m ²
Dry weight of net	4.5 - 5 kg
Weight of per sinker	10 g
Sinker materials	Lead (Pb)
No of sinkers	220
Sinker line	spiral braid
Distance between sinker	7 cm
Pulling cord length	200 – 250 m
Pulling cord diameter	6 mm
Pulling cord material	PP twisted multifilament
Horn diameter	2.8 cm
Horn material	metal or plastic
Swivel material	stainless steel

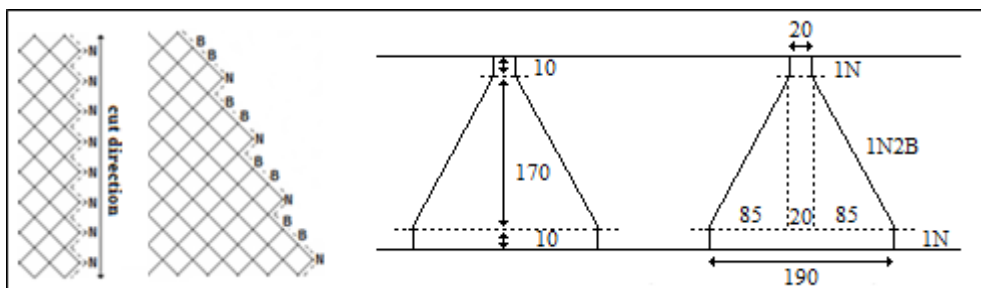


Fig 1. Preparation and the cutting for the mesh numbers at one piece of panel

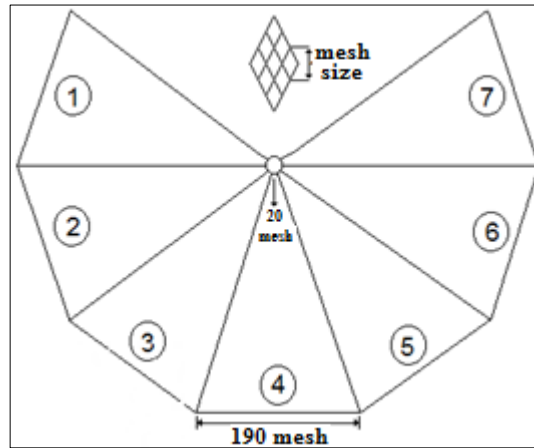


Fig 2. Whole view of cast net and joining the panel

Sinker Line

The sinker line is covering the fishes on seabed and prevents the escape of fish from the sides of the net. The sinker line is made from 18 no nylon rope by spiral braid on 100 no fish line. The purpose of using spiral

braid and fishing line is to reduce of wear time and to prevent breakage of sinker line. After the competition of sinker line design, lower edge (selvedge) of net is webbed to brail lines (Fig 3).

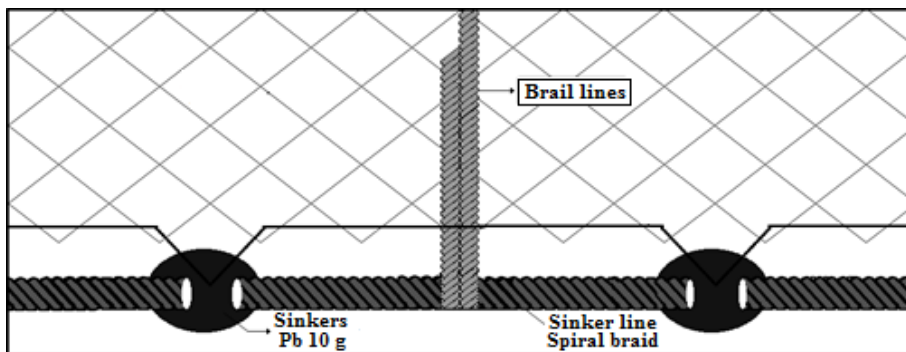


Fig 3. Sinker line and connecting to brail lines

Sinkers

The function of sinkers is to give weight for sinking faster to the deep waters. Oval shaped lead sinkers with the hole at center are attached to the sinker line at almost regular intervals. Total of 220 piece of sinkers, 10 g each are attached to the sinker line at a distance of 7 cm. Sinkers are fixed to sinker line to the 5th mesh by leaving 4 meshes empty (Fig 3). The sinkers are covered with spiral braid. If the cast nets are too heavy, the person who operates the cast net may get too much tired. On the other

hand, if it is too light, the nets may be affected by the external factors (ie. depth and surface currents or wind) and operation time may increase.

Brail Lines

Brail lines is an important part of a casting net which connected to sinker line and pulling cord. All brail lines go through in the metal ring and attached to swivel (Fig 4). Brail lines are gathering the net inward to trap all of catches inside of cast net. Cast nets usually consist of 20 brail lines joining

along the sinker line. There are 50-55 empty meshes between two sinker lines. The length of the brail lines should be at least 10 cm longer from the cast net height. If the cast net does not have enough brail lines, cast net will not close tightly, therefore, allows less catch than you expected.

Horn (Metal ring)

The horn with local name “godoş” in the region is the part that allows the sinker line of deep cast nets to open and close. This piece shrinks the bottom of the cast net by collecting the sinker line to trap the fish inside of the net. The horn is made of metal or plastic and the inner diameter is 2.8 cm. All brail lines pass through this ring that is

located at the top of cast net (Fig 4). The upper meshes of net are joining the horn and in this way the cast net takes the conical shape.

Swivel

The swivel is made from stainless steel for preventing corrosion. Pulling cord and brail lines attached to the two sides of the swivel. Two free steel rings prevent clinching so the swivel turns right and left independently. In this wise it is reducing to likelihood intertwine of the pulling cord and brail lines with each another. Intertwining of the brail lines reduce the success of fishing operation and catch efficiency (Fig 4).

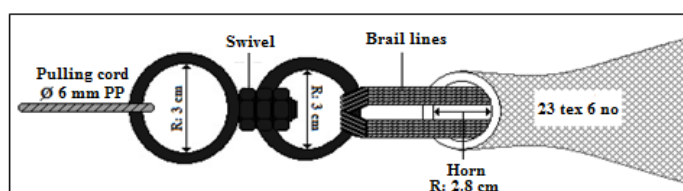


Fig 4. Horn, swivel and their connections to brail lines and pulling cord

Pulling Cord

Polypropylene (PP) twisted multifilament rope of 6 mm diameter was attached to the apex of the net. One side of the cord is connected to swivel to be used as pulling cord to haul the net. The pulling cord should be resistant to breakage and destruction. The length of the cord changes from 200 to 250 m length which varies according the depth of the operation, catch season or bottom infrastructures. Each boat must have a spare cord against breakage or lost.

3.3. Operation Stages

Cast net operation consists of the activities from the starting moment of the preparation of net for present fishing to the preparation of the next operation. Site selection is usually based on the place of the previous or first fishing operation and the information on the locations where successful operations were done in the same season in the past.

The operation of a cast net requires considerable knowledge and skill from the fisherman. So, every stage of fishing operation is important in terms of catch efficiency and success of the operation. Main factors affecting the operation success are the type of bottom, depth, state of the sea, wind and deep currents. Knowledge of deep flow and speed of wind are the essentials for the successful operation for cast net operations. In case of the occurrence of both deep current and the strong wind speed, it is not advisable to operate the deep water cast nets. The duration of the operations varies according to the depth of fishing area and the meteorological factors of the sea. Deep water cast nets can be used by a single individual; however, when more than one individual is present, one person hurls the cast net and another person hauls the cast nets. In this way, 20 percent more

operations can be performed in per unit time. Deep water cast nets operations usually start in early morning hours and takes from 4 to 6 hours of work. The operation stages are examined as follows;

Before operation

Deep water cast nets kept in closed area are taken to the deck of the boat and the stowage pulling cord is connected to the swivel. The engine is taken to idler when arrived to the operation area. The swivel is lowered to the horn and the net is lifted up. The hydraulic reel that used to hauling the nets are activated and checked that the reel is running correct. If there are obstacles to catching, they must be eliminated.

Curling and hurling of deep water cast nets

The deep water cast net is held approximately 60 cm upper from the sinker line and the net is curled firmly (Fig 6a). The curling process is important for the success of the operation and catch efficiency. Otherwise, the net may not open properly when it is released. The sufficiently curled net is hurled upright on the water surface (Fig 6b). This process should be done in the opposite direction of the flow.

The first contact with water surface and downward into the water column

The deep water cast net should be vertically touched to water surface and it must be in rotating movement upon contacted to the water surface (Fig 6c). When the deep water cast net is hurled into the water, the net spreads out into a circular shape and open like a parachute (Fig 6d). The pulling cord should be kept tight enough until the net has completely settled to water bottom. It is necessary to make sure that the pulling cord is not dangerous for the fisherman during the hurling of nets.

Reaching to the bottom and captured the fish

When the deep water cast net reached the sea bottom, the pulling cord of the net is pulled strongly. In this way the mouth of the net closed into a sack like shape on the bottom. All organisms and fish swimming around will be captured under the mouth of the net (Fig 5). After this, the pulling cord is attached to the hydraulic reel for hauling the net. Meteorological conditions and sufficient depth are playing an important role for success of this stage. In uneven (stony and rocky) areas, the deep water cast net may not cover the seabed and captured fish may be escape under the sinker line.

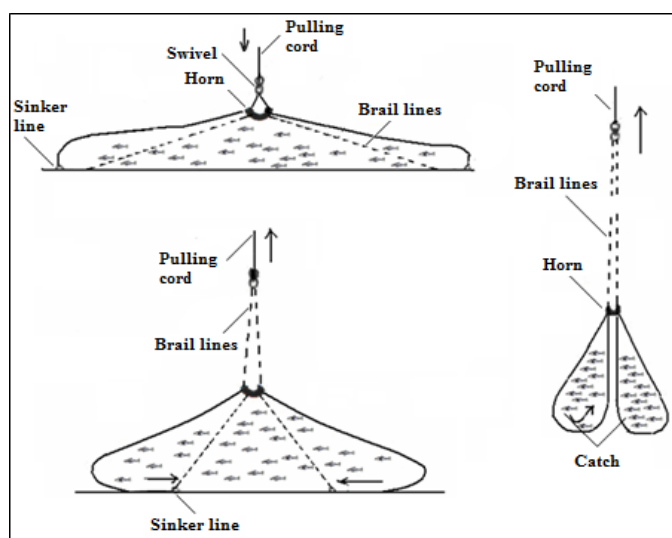


Fig 5. The captured stage of fishes

Hauling the deep water cast nets

Hydraulic reels on the head of the boat are used to the hauling of deep water cast nets (Fig 6e). The pulling cord should be hauling without interruption. The boat should be run slowly towards the direction of net. Otherwise, the pulling cord will be broken with the effect of wind and weight of the net. The pulling cord must be stored on deck of the boat in such a way that it cannot tangle and will not cause problems for the next operation. When more than one individual is present in the boat, one person haul the deep water cast net and another person stack the pulling cord.

Opening to bottom of deep water cast nets

When the hauling stage is complete, the engine is taken to the idler. The deep water cast net are removed from the hydraulic reel and transferred to the gunwale of the boat. The brail lines are opened from the sinker line to the swivel (Fig 6f). Swivel and horn are hold together to prevent escapes from the deep water cast net (Fig 6g). The net was carefully pulled out the water and cast net is placed on the deck of boat as closed.

Collection of catches from the net

The fish that are scattered in the deep water cast nets are gathered at the bottom of nets with the shaking movement (Fig 6h). It is necessary to take care not to crush the fish during this process. Captured fish are taken out of the net. If necessary, the fish are classified according to species and size groups. The catches are boxed to transfer to the land.

Preparation for the next operation

The deep water cast net and pulling cord must be properly stacked for the next operation. Sea weeds and the other organic and inorganic materials (stone, mussel shells etc.) are often collected within the cast nets during the operations. So, the deep water cats net should be clean from all

objects (Fig 6i) for the next operation. During the operations, sharp objects such as crabs, sea snails, shells or stones can severely damage the meshes. So, it is necessary to check the meshes regularly and to repair in time when necessary. The deep water cast net should be washed with clean water (if possible with fresh water) and left to dry on the deck of boat (Fig 6j). The net meshes are sensitive and easily degraded by ultraviolet rays. Therefore, it must be kept away from the direct sunlight.

4. CONCLUSIONS

In this research it was aimed to define the structural and operational characteristics of the deep water cast net. The function of all parts and design details were given. The operation of a cast net requires considerable knowledge and skill from the fisherman. So, every stage of fishing operation is important in terms of catch efficiency and operational success. Type of bottom, distance of depth, and meteorological factors will be effect to operation success. The interview results indicate that the potential revenues of deep water cast net operations are beneficial for the artisanal fishermen. However, the deep water cast net was selective for whiting and other deep water organisms. But it can be an alternative fishing method for whiting along the Turkish Black Sea coasts. Future studies are needed for the efficiency and ecological effects of deep water cats net. The documented information of the traditional deep water cast net would serve as base line for the research studies in the future

ACKNOWLEDGEMENTS

This paper is based on my PhD Thesis carried out in the Institute of Natural and Applied Sciences, Karadeniz Technical University, Trabzon, Turkey.



Fig 6. Some stages of deep water cast net operations (Ordu province, July 2017)

DISCLOSURE STATEMENT

The author declare that there is no conflict of interest.

ORCID IDs

Uğur KARADURMUŞ:

 <https://orcid.org/0000-0002-5827-0404>

Ertuğ DÜZGÜNEŞ:

 <https://orcid.org/0000-0001-5456-0925>

Mehmet AYDIN:

 <https://orcid.org/0000-0003-1163-6461>

5. REFERENCES

FAO, 2001. *Fishing gear types, cast nets. Fishing Technology Paper*, Rome.

Meador, M. R., Kelso, W. E., (1990). Physiological responses of Largemouth Bass, *Micropterus salmoides*, exposed to salinity. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 47(12): 2358-2363.

Mizuno, T. (1993), *Ecology and observation of freshwater organisms*, Tukizishokan, Tokyo.

Brandt, A. (1984). *Fish catching methods of the world*, 3rd edition, Fishing News Books Ltd., Surrey.

Tago, Y., Tsujimoto, R., (2006). Species, number and size of fishes emerged at the small pool created in a shallow run. *Ecology and Civil Engineering* 8(2): 165-178.

Iguchi, K., (2012). Larger eggs at lower water temperature as a measure to assure effective hatchling size in the landlocked form of Ayu, *Plecoglossus altivelis*. *Ichthyological Research* 59(1): 20-25.

MEGEP, (2008). *Serpme Avcılığı, Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi Yayınları*, Ankara, Türkiye.

Emanet, M., Ayaz, A., (2018). The catching efficiency of deep cast net used for catching whiting (*Merlangius Linnaeus, 1758*) in Sürmene coast, Trabzon (Black Sea). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 35(3): 327-333.

A Research on the Adaptation of Privately Contracted Armed Security Personnel (PCASP) to shipping

Silahlı Özel Deniz Güvenlik Görevlilerinin (SÖDGG) denizciliğe adaptasyonu üzerine bir araştırma

Türk Denizcilik ve Deniz Bilimleri Dergisi

Cilt: 6 Sayı: 1 (2020) 80-101

Ali Davut ALKAN¹, **Ali Cemal TÖZ^{2*}**

¹Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölümü, Özel Güvenlik ve Koruma Programı

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü, Gemi Yönetimi Anabilim Dalı

ABSTRACT

The aim of this study is to identify the factors affecting the adaptation process of PCASP, which are temporarily employed on ships, to provide security in the area of piracy and to reveal their perceptions on these variables. For these purposes, a descriptive and partial exploratory research was carried out using qualitative and quantitative research techniques. The questionnaire form created in light of the variables determined as a result of the literature review and expert opinion was applied to a total of 125 PCASP from 36 nationalities. According to the results of the research, the dimensions that determine the adaptation of the PCASP to shipping have been gathered under 6 factors (Career,

Cooperation and Compatibility, Personality Fitness, Emotional Conditions, Job Conditions, Physical Conditions). In this context, a positive significant relationship was found between career and cooperation and compatibility dimensions, and a negative significant relationship was found between military experience and personality fitness variables. In addition to filling the gap in the relevant literature, this research has contributed in managing adaptation process of the PCASP to the shipping and to the improvement of the ideal personnel selection process for the security companies.

Keywords: PCASP, Piracy, Security, Adaptation

Article Info

Received: 25 March 2020

Revised: 04 May 2020

Accepted: 05 May 2020

* (Corresponding author)

E-mail: ali.toz@deu.edu.tr

Not: Bu makale, 2019 yılında danışmanlığını Doç. Dr. Ali Cemal TÖZ'ün yaptığı "Silahlı Özel Deniz Güvenlik Görevlilerinin Denizciliğe İntibakı Üzerine Ampirik Bir Araştırma" isimli yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; deniz haydutluğu bölgelerinde güvenliği sağlamak için geçici olarak gemilerde bulundurulmuş SÖDGG'lerin denizciliğe adaptasyonuna etki eden unsurların tespit edilmesi ve bu değişkenler üzerindeki algılarının ortaya konulmasıdır. Bu amaçlar doğrultusunda nitel ve nicel araştırma teknikleri kullanılarak tanımlayıcı ve kısmen keşifsel bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Literatür taraması ve uzman görüşü sonucunda tespit edilen değişkenler ışığında oluşturulan anket formu 36 farklı uyruktan toplam 125 SÖDGG'ye uygulanmıştır. Bu kapsamda, 3 ana hipotez ışığında 18 alt hipotez belirlenmiş olup gruplar arasında karşılaştırmalı analizler gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre denizcilik geçmişi durumuna göre SÖDGG'lerin duygusal koşullar alt boyutu ve iş koşulları alt boyutuna, çatışma tecrübesi durumuna göre SÖDGG'lerin kişilik uygunluğu alt boyutuna ve eğitim durumlarına göre SÖDGG'lerin duygusal koşullar alt boyutu ve iş koşulları alt boyutuna yönelik algıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın diğer sonuçlarına göre SÖDGG'lerin denizciliğe intibakını belirleyen boyutlar, 6 faktör (Kariyer, İşbirliği ve Uyumluluk, Kişilik Uygunluğu, Duygusal Koşullar, İş Koşulları, Fiziksel Koşullar) altında toplanmıştır. Kariyer ile işbirliği ve uyumluluk boyutları arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki tespit edilmiş olup, askeri tecrübe ile kişilik uygunluğu değişkenleri arasında ise negatif yönlü anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bu araştırma, literatürdeki boşluğu gidermenin yanı sıra hem güvenlik görevlilerinin denizciliğe adaptasyon sürecinin etkin bir şekilde yönetilmesi, hem de güvenlik firmalarının istihdam için ideal personel seçim sürecinin iyileştirilmesine katkı sağlamıştır.

Anahtar sözcükler: SÖDGG, Deniz haydutluğu, Güvenlik, Adaptasyon

1. GİRİŞ

Küresel ve bölgesel düzeyde alınan tüm güvenlik tedbirlerine rağmen deniz haydutluğu, günümüzde halen deniz yolu taşımacılığını tehdit eden en önemli unsurlardan biridir (Fitzsimmons, 2013). Bu tehdidi bertaraf edebilmek için bazı önlemlerin alınması kaçınılmaz bir gereklilik haline gelmiştir. Her ne kadar küresel düzeyde gerek askeri gerekse sivil faaliyetler düzeyinde bazı önlemler alınmış olsa da tam olarak asayiş tesis edilememiştir (Türkistanlı ve Kuleyin, 2017). Bu durum denizcilik firmalarının ek güvenlik tedbirleri almalarını zorunlu kılmıştır (Liss, 2008; Aydın vd., 2016). Bu tedbirler ışığında özellikle yüksek riskli bölgelerde seyir yapan gemilerde hizmet vermek üzere silahlı özel deniz güvenlik şirketleri ortaya çıkmış olup (Cusumano ve

Ruzza, 2018; Soybaş, 2014) bu gelişmeyle gemilerde “Silahlı Özel Deniz Güvenlik Görevlileri (SÖDGG)” bulundurulmaya başlanmıştır (Türkistanlı ve Kuleyin, 2017). SÖDGG genellikle 3-6 kişilik takımlar şeklinde çalışan eski askerlerden oluşmaktadır. Bu personel, gemilere çıkarken yanlarında kurşungeçirmez yelek, cephanes, ilk yardım kiti, uydu telefonları ve gece görüş ekipmanları bulundurur (Vallabu, 2016).

Gemilerde silahlı personelin bulundurulması her ne kadar sektörde farklı görüşler ışığında ihtilaflara neden olsa da bayrak devletlerinin üzerindeki güvenlik yükünü hafifletmesi bu görüş ayrılıklarının etkisini hafifletmiştir (Liss, 2015). Sonuç olarak Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO)'nün tavsiye kararlarına (IMO, 2012) paralel olarak SÖDGG bulunan deniz araçlarına yönelik

saldırı sayılarında önemli ölçüde azalma olduğu görülmüştür (Nanda ve Bellish, 2013). IMO, uluslararası düzeyde belirlediği çerçeveler, sözleşmeler, kılavuz ilkeler ve tavsiyeler ile küresel bir standart oluşturma çabasında bulunmuş olsa da, “Silahlı Özel Deniz Güvenlik Firmaları (SÖDGF)’nin” işleyişine yönelik yasal yapı daha çok bayrak devletlerinin belirlediği kurallar çerçevesinde şekillenmiştir (Williams,

2015). Bayrak devleti kuralları, aşağıda detayları verilen uluslararası kurallar çerçevesinde şekillenmektedir. Başta A.B.D. olmak üzere pek çok A.B. ülkesi, ulusal mevzuatlarında SÖDGF’nin işleyişine yönelik çerçeveyi oluşturmuştur (Türkistanlı ve Kuleyin, 2017). Tablo 1’de SÖDGF kullanımına yönelik mevzuat çerçevesi gösterilmektedir.

Tablo 1. SÖDGG istihdamına yönelik mevzuat çerçevesi (OBP, 2016)

ULUSLARARASI DÜZENLEMELER			
1. Uluslararası Gemi ve Liman Tesisi Güvenlik Kodu (ISPS), Liman Devlet Denetimleri	2a. IMO-MSC.1/Circ. 1408 (16 Eylül 2011) – Bayrak devletleri ve Liman Devletleri için Yüksek Riskli Bölgelerde (HRA), SÖDGG bulundurulmasına yönelik kılavuz		
ULUSAL DÜZENLEMELER			
2b. IMO-MSC.1/Circ. 1406 (12 Haziran 2015) Bayrak devletleri için Yüksek Riskli Bölgelerde (HRA), SÖDGG bulundurulmasına yönelik kılavuz	3. Bayrak Devletlerinin Ulusal Mevzuatları	4. Bayrak Devleti Kabul Mektupları (LONOs)	
ÇOKLU PAYDAŞ İNİSYATİFLERİ			
5. Özel Deniz Güvenlik Hizmet Sağlayıcılarının Kullanımına Yönelik Uluslararası Kod	6. Montrö Belgesi	7. Güvenlik ve İnsan Hakları Üzerine Gönüllü İlkeler	
SEKTÖREL ÖZERKLİK DÜZENLEMELERİ			
8. GUARDCON Kontratı	9. ISO/PAS 28007	10. Kuvvet Kullanılmasına Yönelik 100 Serisi Kurallar	11. Kuvvet Kullanılmasına Yönelik El Kitabı

Tablo 1’den de anlaşıldığı üzere SÖDGG’lerin gemilerde bulundurulmasına yönelik çok başlı bir düzenleyici yapının olduğu görülmektedir. Örneğin, uluslararası düzenlemeler ışığında (ISPS, IMO-MSC.1/Circ. 1408) küresel düzeydeki standartlar belirlenmiş olup, ulusal düzenlemeler ışığında ise spesifik çerçeve oluşturulmuştur. Çoklu paydaş inisiyatiflerinden Montreux Belgesi ise İsviçre Hükümeti tarafından, uluslararası yasal yükümlülüklerin koleksiyonu niteliğinde, özel güvenlik şirketlerinin kullanımını düzenleyen bir

dokümandır. Bunların yanında ise sektöre yönelik özerk nitelikte kurallar yer almaktadır. Bu noktada, sistemin standart bir yapıya kavuşturulması için küresel bir yaklaşıma ihtiyaç duyulduğu görülmektedir.

Yüksek riskli bölgede seyir yapacak gemilere çıkacak SÖDGG’ler çoklukla kıyı devletlerinin limanlarında konuşlanmaktadır. Ancak limanlarda sabit silahlı özel güvenlik birimlerinin bulunması bazı bayrak devletleri açısından sorun teşkil ettiğinden yüzen cephanelik (Floating Armory) adı verilen mobil

unsurların (Wilpon, 2016) hem cephane hem de görevlilerin konuşlanması açısından günümüzde sıklıkla tercih edilen bir diğer yöntem olduğu söylenebilir (De Nevers, 2015).

Talep edilmesi durumunda SÖDGG'ler, gemiye çıkıp yüksek riskli saha geçilene kadar gemide kalır. Bu personel yüksek riskli saha geçildiğinde uygun ilk emniyetli limanda gemiden ayrılarak dönüş rotasında olan bir başka gemiye çıkmak için bölgede beklemeye kalır (Hespen, 2014). Dolayısıyla kısa bir süre de olsa güvenlik personeli gemideki yaşamı ve deniz koşullarını tecrübe eder.

Uluslararası mevzuat gereği (Maritime Labor Convention-MLC), SÖDGG'lerin gemiadamı statüsünde bulunamayacağı, ancak bayrak devletlerinin özel kurallar çerçevesinde gemiadamlarına uygulanan eşdeğer bir korumanın güvenlik personeli için de geçerli olduğu söylenebilir. Her ne kadar güvenlik personeli gemiadamı sayılmasa da gemi kaptanı, SÖDGG'ler üzerinde tam yetkiye sahiptir (Vasili, 2017). Bayrak devleti ile SÖDGGF arasında doğrulanabilir bir bağlantının bulunması ve gemide ateşli silah bulundurulabilmesine yönelik bir izin bulunması gerekli olup kıyı devletlerine gemide bulunan personel ve cephaneye ait bilgilerin verilmesi gerekmektedir (Suresh, 2014).

Ayrıca güvenlik personeli olası bir saldırı durumunda kaptan tarafından belirlenen direktiflere uyarak geminin güvenliğini sağlamak ile yükümlüdür. SOLAS XI-2 ve GUARDCON gereği "*Kaptanın mesleki muhakemesinde geminin emniyetini ve güvenliğini sağlamak için gerekli olan herhangi bir karar alması veya yürütmesi, şirket, yönetmelik veya herhangi bir üçüncü taraf tarafından sınırlandırılmayacaktır*".

Bu çalışmada, gemideki güvenliği sağlamak amacıyla geçici olarak bulunan SÖDGG'lerin denizciliğe adaptasyonunu belirleyen değişkenlerin tanımlanması ve

bu personelin belirlenen değişkenler üzerindeki algılarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Denizciliğe adaptasyon konusu incelendiğinde uluslararası ve ulusal düzeyde yapılmış pek çok çalışma bulunmakta olup ancak SÖDGG'ler üzerine yapılmış herhangi bir çalışma mevcut değildir. Simons (2013), çalışmada deniz yaşamına adaptasyonu kapalı alanda yaşamak ve çalışmaya dair zorluklar, gemideki sınırlı sosyal imkânlar ve aileden uzak kalmak üzere 3 ana faktörün belirlediği sonucuna ulaşmıştır. Kalvaitiene ve Sencila (2019), toplam 45 katılımcıdan anket yoluyla topladığı veriler ışığında denize ve denizcilik mesleğine adaptasyonu yavaşlatan faktörlerin yalnızlık, memleket özlemi, monotonluk, duygusal stres, korsanlık korkusu, beslenme düzenindeki değişim ve uyku zorlukları olduğunu ortaya koymuştur.

Alfiani (2010) gemilerde birlikte çalışan farklı milliyetten gemiadamlarının denize adaptasyonunu incelemiş olup toplam 188 kişiye anket uygulayarak çok kültürlü bir yapıya adapte olmanın en temel gereği olarak iyi düzeyde İngilizce konuşmak olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca ayrımcılık, iletişim problemleri, ırkçılık, kültür ve dine bağlı farklılıkların önemli rol oynadığını belirtmiştir. Manalo vd. (2015) toplam 80 Filipinli denizci üzerinde yaptığı çalışmada denizcilik mesleğine adaptasyonun önündeki en önemli engeller olarak vatan hasreti, ailevi sorunlar, yorgunluk, ayrımcılık, iletişimsizlik ve zayıf ilişkiler olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yorulmaz ve Alkan (2017), denizcilik mesleğine yönelik kariyer motivasyonlarını incelemiş olup iş bulma imkânları, yüksek ücret, kültür etkileşim fırsatları, deniz sevgisi ve terfi olanaklarının en önemli değişkenler olduğu sonucuna varmıştır. Muslu (2018),

gemiadamlarının bireysel iyi oluşu üzerine keşfedici bir araştırma gerçekleştirmiş olup deniz hayatının gemiadamları üzerindeki olumlu ve olumsuz etkilerini ortaya koymuştur.

Haka *vd.* (2011) denize uyumun önündeki en önemli engel olarak aileden ve evden uzakta geçirilen sürenin fazlalığı, kültürel farklılıklardan doğan sebepler, yalnızlık ve izole bir ortamda çalışmak olduğunu ortaya koymaktadır. Carotenuto *vd.* (2012) yaptıkları çalışmada gemideki adaptasyonu olumsuz etkileyen temel değişkenlerin aileden uzak kalma, gemide yalnızlık, yorgunluk, çok uluslu yapı, sınırlı sosyal imkânlar ve uyku bozuklukları olduğunu buldu. Bunun yanı sıra denizciliğe adaptasyonu etkileyen en önemli faktörler arasında yorgunluk, stres ve iş yükü gelmektedir (Pauksztat, 2017; Nguyen *vd.*, 2014; Panganiban ve Garcia, 2017).

Türkistanlı ve Kuleyin (2017), gemiadamlarının gemilerde SÖDGG bulundurulmasına yönelik algılarını analiz etmiştir. Sonuç olarak silahlı güvenliğin gemide bulunmasının şiddeti arttırmayacağı ve gemiadamlarının yüksek riskli bölgelerde seyir yaparken gemide SÖDGG olmasını tercih ettiği görülmüştür. Gemi personeli ile SÖDGG arasındaki etkileşime yönelik kılavuz niteliğinde düzenlemeler mevcuttur. Bu düzenlemeler ışığında öncelikle gemiadamlarının güvenlik personeli ile birlikte deniz haydutluğunun önlenmesine yönelik eğitim alması gerekmektedir. Bir gemi sahibi/işletmeci ile SÖDGG arasında yapılan anlaşmada gemi personeli ve SÖDGG ekip lideri arasındaki komuta ve kontrol yapısının açıkça tanımlanması gerekmektedir. Bu durum, SÖDGG'lerin korsanlara karşı ateş açmak zorunda kalabileceği gerçek bir operasyondaki komuta ve kontrolün açıkça anlaşılması ve uygulanması açısından oldukça önemlidir (IMO, 2012). Komuta ve kontrolün detaylarını içeren doküman aşağıdakileri içermelidir.

1. Kaptanın gemideki emir komutadan tek sorumlu kişi olduğu, kaptanın işinin başında olmasını engelleyecek olası bir acil durumda yeni emir komuta sisteminin tanımlanması,
2. Tatbikatlar ve gerçek operasyonların yürütülmesine ilişkin prosedürleri kapsayan sefere özel hazırlanmış dökümantasyon,
3. Gemideki SÖDGG faaliyetlerinin listesi, tüm hiyerarşi ve ilişki ağlarına ait dökümantasyon, beklenen davranışı, davranışı ve dokümantasyonu.
4. Tüm ilgili taraflar arasında mutabık kalınan karşılıklı bilgi akışının ve koordinasyonun tesis edilmesidir.

Gemideki SÖDGG'lerinin görev tanımları gemi personeli tarafından iyi anlaşılmalı, gemiye katılıştan itibaren ayrılıncaya kadar tüm rollerin ve sorumlulukların her iki taraf için de açık bir şekilde tanımlanmış olması gerekmektedir (IMO, 2012). Aynı zamanda SÖDGG'lerin gemilerde çalışmak için gereken emniyet, yangınla mücadele ve denizde canlı kalma gibi zorunlu eğitimleri kapsayan sertifikasyon sürecinden geçirilerek gemideki yaşama adapte olması sağlanmalıdır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada, yüksek riskli bölgelerde seyir yapan ticari gemilerde sınırlı bir süre için de olsa gemide güvenliği sağlamak amacıyla bulunan SÖDGG personelinin deniz yaşamına, gemiye ve gemi personeline adaptasyonunu etkileyen değişkenlerin tespiti ve bu değişkenler üzerindeki algılarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda belirlenen alt amaçlar aşağıdaki gibi sıralanabilir;

Nitel araştırma yöntemleri kullanılarak;

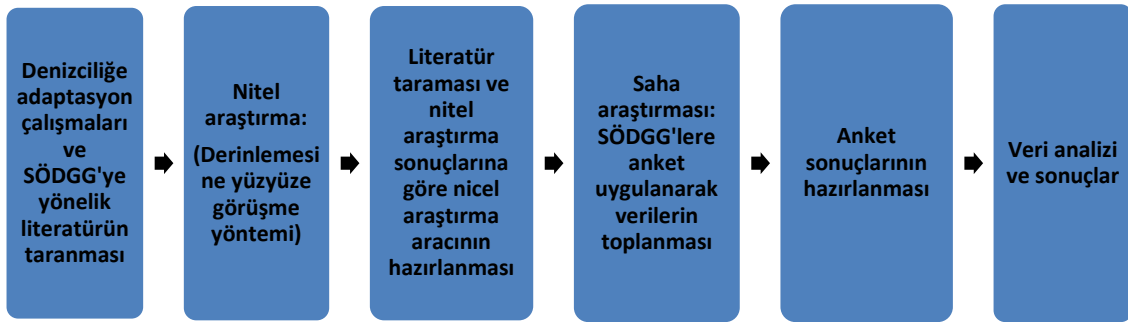
- Denizciliğe adaptasyona ilişkin belirleyici unsurların literatür taraması ile tespit edilmesi,

- SÖDGG ile ilgili yapılan araştırmalara ait literatür taramasının yapılması,
- Uzmanlar ile yarı yapılandırılmış görüşme ışığında literatür dışındaki değişkenlerin belirlenmesi,
- Literatür taramasından elde edilen değişkenler ile uzman görüşleri ışığında belirlenen unsurların revize edilerek saha araştırması için değişkenlere son halinin verilmesi.
- Denize adaptasyon ölçeğinin oluşturulması.

Nicel araştırma yöntemleri kullanılarak;

- Nitel araştırmalar sonucu belirlenen değişkenlere bağlı belirlenen hipotezlerin saha araştırması ışığında test edilmesi,
- SÖDGG'lerin denizciliğe adaptasyona ilişkin algılarının analiz edilmesi.

Yukarıda da ifade edildiği üzere bu araştırmada nitel ve nicel yöntemlerin birlikte uygulanmasına dayanan karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Yapısı itibariyle bu araştırma, tanımlayıcı ve kısmen keşifsel bir özelliğe sahiptir. Sürecin yürütülmesinde izlenen yol haritasına ait süreç akışı Şekil 1'de detaylı olarak verilmiştir.



Şekil 1. Araştırmanın uygulama süreçleri

SÖDGG'lerin, literatür taraması ve yüz yüze görüşme sonucunda elde edilen değişkenler ışığında oluşturulan denizciliğe adaptasyon ölçeğine yönelik algılarındaki farklılıklarının karşılaştırmalı olarak analizi için aşağıdaki hipotezler belirlenmiştir.

H1: Farklı denizcilik geçmişine sahip SÖDGG'ler "**Denizciliğe Adaptasyon**" değişkenini farklı algılamaktadır.

H1.1: Farklı denizcilik geçmişine sahip SÖDGG'ler "**Duygusal Koşullar**" değişkenini farklı algılamaktadır.

H1.2: Farklı denizcilik geçmişine sahip SÖDGG'ler "**Kariyer**" değişkenini farklı algılamaktadır.

H1.3: Farklı denizcilik geçmişine sahip SÖDGG'ler "**İşbirliği ve Uyumluluk**" değişkenini farklı algılamaktadır.

H1.4: Farklı denizcilik geçmişine sahip

SÖDGG'ler "**Kişilik Uygunluğu**" değişkenini farklı algılamaktadır.

H1.5: Farklı denizcilik geçmişine sahip SÖDGG'ler "**İş Koşulları**" değişkenini farklı algılamaktadır.

H1.6: Farklı denizcilik geçmişine sahip SÖDGG'ler "**Fiziksel Koşullar**" değişkenini farklı algılamaktadır.

H2: Deniz haydutları ile çatışma durumuna göre SÖDGG'ler "**Denizciliğe Adaptasyon**" değişkenini farklı algılamaktadır.

H2.1: Deniz haydutları ile çatışma durumuna göre SÖDGG'ler "**Duygusal Koşullar**" değişkenini farklı algılamaktadır.

H2.2: Deniz haydutları ile çatışma durumuna göre SÖDGG'ler "**Kariyer**" değişkenini farklı algılamaktadır.

H2.3: Deniz haydutları ile çatışma

durumuna göre SÖDGG'ler "İşbirliği ve Uyumluluk" değişkenini farklı algılamaktadır.

H2.4:Deniz haydutları ile çatışma durumuna göre SÖDGG'ler "Kişilik Uygunluğu" değişkenini farklı algılamaktadır.

H2.5:Deniz haydutları ile çatışma durumuna göre SÖDGG'ler "İş Koşulları" değişkenini farklı algılamaktadır.

H2.6:Deniz haydutları ile çatışma durumuna göre SÖDGG'ler "Fiziksel Koşullar" değişkenini farklı algılamaktadır.

H3: Farklı eğitim seviyesine sahip SÖDGG'ler "Denizciliğe Adaptasyon" değişkenini farklı algılamaktadır.

H3.1:Farklı eğitim seviyesine sahip SÖDGG'ler "Duygusal Koşullar" değişkenini farklı algılamaktadır.

H3.2:Farklı eğitim seviyesine sahip SÖDGG'ler "Kariyer" değişkenini farklı algılamaktadır.

H3.3:Farklı eğitim seviyesine sahip SÖDGG'ler "İşbirliği ve Uyumluluk" değişkenini farklı algılamaktadır.

H3.4:Farklı eğitim seviyesine sahip SÖDGG'ler "Kişilik Uygunluğu" değişkenini farklı algılamaktadır.

H3.5:Farklı eğitim seviyesine sahip SÖDGG'ler "İş Koşulları" değişkenini farklı algılamaktadır.

H3.6:Farklı eğitim seviyesine sahip

SÖDGG'ler "Fiziksel Koşullar" değişkenini farklı algılamaktadır.

Saha araştırmasında test edilmek üzere belirlenen ana hipotezler ışığında alt hipotezler oluşturulmuştur. Araştırmada 3 ana hipotez kapsamında 18 alt hipotez oluşturulmuş olup bu hipotezler saha araştırması kısmında test edilmiştir.

3.1. Nitel Araştırma

Yazın taraması sonucunda, SÖDGG'lerinin denizciliğe adaptasyonuna etki eden değişkenlerin belirlenmesi için keşifsel yaklaşım çerçevesinde nitel yöntemlerin kullanıldığı bir sürece ihtiyaç duyulmaktadır. Bu süreçte verilerin toplanması için görüşme tekniği kullanılmıştır. Araştırmada görüşme tekniklerinden yarı yapılandırılmış görüşme tekniği tercih edilmiştir. Bu teknikte, yanıtlayıcılara sorulacak sorular önceden araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bu sorular, kişilere belirlenen sıra ile yöneltmekle birlikte yanıtlayıcının vereceği yanıtlar konusunda esnek ve özgür olması sağlanır. Bu sayede, görüşme sorularına verilen yanıtların içeriği daha da kapsamlı bir yapıya kavuşmuş olur (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Görüşme yapılan uzmanlara ait detaylı bilgiler Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2. Görüşmeye ait detaylar

Tarih	Milliyet	Tecrübe (Yıl)	Uzmanlık	Görüşme Aracı
06.02.2018	T.C.	15	Akademisyen (Kaptan)	E-Posta
23.02.2018	T.C.	17	SÖDGG Sahibi	E-Posta – Telefon
27.02.2018				
10.05.2018	İspanya	16	SÖDGG	Telefon
06.05.2018	İngiltere	18	SÖDGG	E-Posta
12.05.2018				
27.10.2018	Polonya	15	SÖDGG	E-Posta – Telefon

Tablo 2'den de anlaşıldığı üzere, sektörde farklı milliyetlerden oldukça tecrübeli 5

uzman ile görüşme gerçekleştirilmiştir. Bazı uzmanlar ile birden fazla görüşme

gerçekleştirilmiş olup e-posta ve telefon aracılığıyla veriler toplanmıştır. Uzmanlara, SÖDGG'lerinin denizciliğe adaptasyonunu etkileyen değişkenlerin tespitine yönelik sorular yöneltilmiştir. Literatür taraması sonucunda elde edilen değişkenler ile görüşme sonucunda

bulunan değişkenler daha sonra saha araştırmasında kullanılmak üzere birleştirilmiş ve veri toplama aracı için uygun bir formata getirilmiştir. Tablo 3'te değişkenler ve elde edildiği yöntemlere dair detaylı bilgi verilmiştir.

Tablo 3. Adaptasyonu etkileyen değişkenlerin kaynakları.

Değişken	Literatür Taraması	Görüşme	Değişken	Literatür Taraması	Görüşme
Kişilik yapısı	√		Sosyal hayattan uzak olma	√	√
Bilgi ve beceri	√	√	Maddi kazanç	√	√
Geçmiş tecrübe		√	İletişim problemleri		√
Aileden uzak olma	√	√	Deniz ve hava koşulları	√	√
Kontrat süreleri		√	Kültürel etkileşim	√	√
İş temposu		√	Limanlarda yaşanan sıkıntılar		√
Yetki çatışması		√	Hiyerarşik yapı		√
Çalışma ortamı	√	√	Görev dağılımındaki belirsizlikler		√
Stres	√	√	Disiplin	√	√
Çalışma- dinlenme süreleri	√	√	Beslenme kalitesi		√
Fiziksel koşullar	√	√	Yalnızlık	√	√
Kapalı ortam psikolojisi		√	Toplumda görülen saygı		√
İş bulma imkânları	√	√	Deniz sevgisi	√	

Tabloda da gösterildiği üzere saha araştırmasında kullanılmak için toplam 26 değişken elde edilmiştir. Bu değişkenlerden büyük bir kısmı ortak olarak tespit edilmiştir.

3.2. Nicel Araştırma: Saha Araştırması

Araştırmanın ikinci kısmında yüksek riskli bölgelerde seyir yapan gemilerde bulunan SÖDGG'lerinin denizciliğe adaptasyonunu etkileyen değişkenler üzerindeki algılarının değerlendirildiği saha araştırmasına yer verilmiştir. Bu aşamada verilerin toplanması için anket

formu kullanılmıştır. Anket formunda yer alan yargılar, veri toplama sürecinde bulunan bileşenler ışığında elde edilmiştir. Veri toplama aracı, Türkçe ve İngilizce olmak üzere iki dilde yargıların anlam bütünlüğü gözetilerek oluşturulmuştur. Anket formunun birinci kısmı olan "Katılımcı Profili"nde SÖDGG'lerin profiline ilişkin toplam 13 soru sorulmuştur. "Denizcilik Algısı" kısmında bulunan 38 yargı 5'li Likert ölçeği ile sorgulanmıştır. Son bölümde ise denize adaptasyonu olumlu ve olumsuz yönde etkileyen en önemli değişkenleri tespit

etmeye yönelik 2 adet açık uçlu soru sorulmuştur.

3.2.1. Saha Araştırmasının Örneklemi ve Veri Toplama Süreci

Bu araştırmanın ana kütlelerini yüksek riskli bölgelerde seyir yapan gemilerde güvenliği sağlamakla yükümlü toplam 2700 SÖDGG oluşturmaktadır. Bu araştırmaya dâhil edilen örneklem, tesadüfi olmayan örnekleme yöntemlerinden kolayda örnekleme yöntemi ile tespit edilmiştir. Kolayda örnekleme, örneklemin araştırmacının kriterleri ışığında tespit edildiği örnekleme yöntemidir. Bu yöntemde veriler oldukça hızlı ve kolay bir şekilde toplanmaktadır (Haşiloğlu vd., 2015). Araştırmaya dâhil edilecek katılımcıların farklı ülkelerde ikamet ediyor olması ve denizde aktif çalıştıklarından dolayı iletişimin oldukça sınırlı olmasından dolayı kolayda örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Söz konusu personel geçici süreli sözleşmelerle görev yaptığından ve bağlı oldukları SÖDGF'leri zaman zaman değiştirdiğinden, ayrıca bazılarının bu süre

zarfında başka iş kollarına yönelmesinden dolayı 36 farklı milliyetten toplam 125 güvenlik görevlisine ulaşılmıştır. Veriler, 10.01.2018-25.04.2018 tarihleri arasında profesyonel sosyal paylaşım platformu olan LinkedIn üzerinden ulaşılan katılımcıların Google Anket uygulaması üzerinden formu doldurmaları vasıtasıyla elde edilmiştir.

3.2.2. Saha Araştırmasında Elde Edilen Verilerin Analizi

Elde edilen veri toplama formları tekrar gözden geçirilmiş olup aralarında düzgün doldurulmamış formlar olduğu tespit edilmiştir. Yanıtlanan toplam 125 anket formu içerisinde 5 form değerlendirmeye alınmayarak toplam 120 adet veri toplama formu değerlendirmeye alınmıştır. Anketlerdeki yargılara verilen yanıtlar ve analize SPSS 24,0 (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Paket Programı) programı ile analiz edilmiştir. Tablo 4'te çalışmaya katılan katılımcılara ait demografik değişkenler verilmektedir.

Tablo 4. Katılımcılara ait demografik değişkenler

DEĞİŞKEN	N	%	DEĞİŞKEN	N	%
Yaş aralığı			Askeri kuvvet geçmişi		
18-30	11	8,8	Kara Kuvvetleri	44	35,2
31-40	44	35,2	Hava Kuvvetleri	2	1,6
41-50	47	37,6	Deniz Kuvvetleri	19	15,2
51-60	14	11,2	Özel Kuvvetler	26	20,8
61 ve üzeri	2	1,6	Jandarma	1	0,8
Belirtilmemiş	7	5,6	Polis	6	4,8
TOPLAM	125	100	Belirtilmemiş	27	21,6
Cinsiyet			TOPLAM		
Erkek	125	100	Askerlik tecrübe süresi		
TOPLAM			0-60 Ay (0-5 Yıl)	31	24,8
Medeni durum			61-120 Ay (6-10 Yıl)	26	20,8
Evli	73	58,4	121-180 Ay (11-15 Yıl)	14	11,2
Bekâr	21	16,8	181 – 240 Ay (16-20 Yıl)	15	12,0
Boşanmış	12	9,6	241 – 300 Ay (21-25 Yıl)	13	10,4
Nişanlı	6	4,8	301 – 360 Ay (26-30 Yıl)	7	5,6
Diğer	4	3,2	361 – 420 Ay (31-35 Yıl)	2	1,6
Belirtilmemiş	9	7,2	Belirtilmemiş	17	13,6
TOPLAM	125	100	TOPLAM	125	100
Öğrenim durumu			Geçmişte gemilerde görev alma durumu		
Lise	38	30,4	Evet	72	57,6
Meslek Yüksekokulu	6	4,8	Hayır	50	40,0
Askeri Kolej	31	24,8	Belirtilmemiş	3	2,4
Fakülte	18	14,4	TOPLAM	125	100
Lisansüstü	31	24,8	Geçmişte gemide görev alınan süre (%)		
Belirtilmemiş	1	0,8	0-12 Ay (0-1 Yıl)	14	11,2
TOPLAM	125	100	13-24 Ay (1-2 Yıl)	22	17,6
Meslek tecrübesi			25-36 Ay (2-3 Yıl)	11	8,8
0-60 Ay (1-5 Yıl)	22	17,6	37-48 Ay (3-4 Yıl)	10	8,0
61-120 Ay (6-10 Yıl)	23	18,4	49-60 Ay (4-5 Yıl)	14	11,2
121-240 Ay (11-20 Yıl)	22	17,6	61-72 Ay (5-6 Yıl)	8	6,4
241-360 Ay (21-30 Yıl)	26	20,8	73-84 Ay (6-7 Yıl)	4	3,2
361-480 Ay (31-40 Yıl)	12	9,6	109-120 Ay (9-10 Yıl)	1	0,8
481-600 Ay (41-50 Yıl)	3	2,4	120 Ay + (10 Yıl +)	3	2,4
Belirtilmemiş	17	13,6	Belirtilmemiş	38	30,4
TOPLAM	125	100	TOPLAM	125	100
Meslek olarak askeri geçmiş durumu			Daha önce çatışma tecrübesi durumu		
Evet	106	84,8	Evet	78	62,4
Hayır	18	14,4	Hayır	45	36,0
Belirtilmemiş	1	0,8	Belirtilmemiş	2	1,6
TOPLAM	125	100	TOPLAM	125	100
Denizcilik mesleği üzerine herhangi bir eğitim aldınız mı?					
Evet				114	91,2
Hayır				11	8,8
TOPLAM				125	100

Tablo 4'den de anlaşıldığı üzere anket formunu dolduran katılımcıların tamamı erkektir. Katılımcıların %91,2'si (114) daha önce denizcilik üzerine bir eğitim

almış olup büyük bir kısmı kara kuvvetleri (%35,2) ve özel kuvvetlerde (%20,8) askerlik geçmişine sahiptir. Katılımcıların %57,6'si (72) daha önce gemilerde görev

almışken, %40 (50) ise daha önce gemilerde görev almamıştır. Katılımcıların milliyetlerinin gösterildiği tablo 5'teki bilgiler ışığında katılımcıların %16'sı (20) Yunanistan, %12'si (15) İngiltere, %8'i (10) Hindistan, %7,2'si (9) Güney Afrika,

%6,4'ü (8) Polonya, %4,8'i (6) Fransa, %4,8'i (6) Ukrayna, %3,2'si (4) Hırvatistan, %2,4'ü (3) Nepal, %2,4'ü (3) Amerika Birleşik Devletleri (ABD), %2,4'ü (3) Sri Lanka milliyetindedir.

Tablo 5. Katılımcılara ait milliyet bilgileri

Milliyet	n	%	Milliyet	n	%
Yunanistan	20	16,0	Litvanya	2	1,6
İngiltere	15	12,0	Fas	2	1,6
Hindistan	10	8,0	Portekiz	2	1,6
Güney Afrika	9	7,2	Brezilya	1	0,8
Polonya	8	6,4	Slovenya	1	0,8
Fransa	6	4,8	Beyaz Rusya	1	0,8
Ukrayna	6	4,8	Somali	1	0,8
Hırvatistan	4	3,2	Norveç	1	0,8
Nepal	3	2,4	Mauritius	1	0,8
Amerika	3	2,4	Sırbistan	1	0,8
Sri Lanka	3	2,4	Bosna Hersek	1	0,8
İtalya	2	1,6	Fransız ve Polonyalı	1	0,8
İspanya	2	1,6	Estonya	1	0,8
Kenya	2	1,6	Filipin	1	0,8
Romanya	2	1,6	Slovakya	1	0,8
Türkiye	2	1,6	Makedonya	1	0,8
Hollanda	2	1,6	Cezayir	1	0,8
Nijerya	2	1,6	Belirtilmemiş	4	3,2
TOPLAM				125	100

Araştırmada geliştirilen denizcilik algısına ilişkin frekans dağılımı, ortalama, standart sapma, varyans gibi tanımlayıcı istatistik veriler Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Denizcilik algısı ölçeği varyans, ortalama ve standart sapma değerleri

No	Yargı	Varyans	\bar{X}	σ
1	Kişiliğim denizcilik sektöründe çalışmaya uygundur.	0,470	4,48	0,686
2	Denizcilikte güvenlik ile ilgili bilgi ve becerimi kullanabilirim.	0,375	4,61	0,612
3	Ailemden uzakta yaşamak beni rahatsız ediyor.	1,241	2,05	1,114
4	Yaptığım işin tempolu ve hareketli olduğunu düşünüyorum.	0,369	4,48	0,608
5	Denizcilik sektöründe SÖDGG için hizmet süreleri uzundur.	1,321	3,20	1,149
6	SÖDGG'nin görev tanımı gemi personeli tarafından anlaşılmalıdır.	0,694	4,06	0,833
7	Gemi personeli ile uyum içerisinde çalışırım.	0,431	4,35	0,657
8	Gemi personeli güvenlik konularında işbirliği içindedir.	0,454	4,16	0,674
9	Gemide çalışmak üzerimde stres yaratır.	1,509	2,69	1,228
10	Gemide çalışmayı hevesanlı buluyorum.	0,687	4,21	0,829
11	Gemi dışında geçirdiğim süre benim için oldukça önemlidir.	1,159	4,03	1,076
12	Gemi personelinin güvenlik bilinci yüksektir	0,459	4,17	0,678
13	Gemide bulunduğum sürece huzursuz hissederim.	1,240	2,36	1,114
14	Gemi personeli tarafından önerilerim ve direktiflerim dikkate alınır.	0,730	3,98	0,855
15	Güvenlik konularında gemide vetki çatışması yaşıyorum.	1,378	2,16	1,174
16	Gemide bazen güvenlik dışındaki görevler ile karşılaşırım.	1,934	2,63	1,391
17	Gemideki fiziksel koşullar çalışma ortamı için uygun değildir.	1,402	2,40	1,184
18	Gemide genellikle kendimi yalnız hissediyorum.	1,243	2,18	1,115
19	Denizcilik sektöründe çalışmak toplumda savğı görür.	1,041	3,63	1,020
20	Denizde çalışırken aile vasıtası sürdürmek zordur.	1,551	3,14	1,245
21	Kapalı bir ortamda çalışmak beni rahatsız etmektedir.	0,974	1,97	0,987
22	Can güvenliğim benim için oldukça önemlidir.	0,686	4,36	0,828
23	Bu sektörde uzun yıllar çalışabilirim.	1,203	3,70	1,097
24	Denizcilik sektöründe kariyer yapmak bana çok şey kazandırır.	1,088	3,57	1,043
25	Bu mesleği seçtiğim için mutluyum.	0,781	4,01	0,884
26	Denizcilik sektöründeki iş olanakları ile ilgileniyorum.	1,210	4,00	1,100
27	Farklı bir sektörde kariyer yapmayı düşünmüyorum.	1,310	2,63	1,144
28	Yabancı personel ile iletişim sorunları yaşıyorum.	1,403	2,23	1,184
29	Gemilerde beslenme sorunları yaşıyorum.	1,420	2,41	1,192
30	Gemi personelinin silaha olan merakı işimi olumsuz etkilemektedir.	1,630	2,52	1,277
31	Yüzen cephanelik gemilerindeki yaşam mahalli yetersizdir.	1,891	2,99	1,375
32	Gemiden inış sürecindeki belirsizlik beni olumsuz etkilemektedir.	1,324	2,36	1,151
33	Korsan saldırıları sırasında gemideki krizi yönetmek oldukça zordur.	1,402	2,10	1,184
34	İreleri denizciliğe uyum sürecini hızlandırır.	0,914	3,90	0,956
35	İr etkileşimi denize uyum sürecini hızlandırmaktadır.	0,806	4,03	0,898
36	Den elde ettiğim kazançtan memnunum.	0,861	3,75	0,928
37	Gemideki hıyerarsik yapı işimi yapmamı kolaylaştırmaktadır.	0,785	3,93	0,886
38	Olumsuz hava koşulları uyum sürecimi olumsuz etkilemektedir.	1,476	2,31	1,215

Tablo 6 dan da anlaşıldığı üzere denizcilikte aktif bir şekilde SÖDGG'ler kişilik yapılarının kullanabildiklerini ifade etmişlerdir. (\bar{x} :4,48/ σ :0,686) denizde çalışmak için Bunun yanı sıra gemideki tempolu ve oldukça uygun olduğunu, sahip oldukları hareketli operasyonel ortamın bilgi ve becerilerini (\bar{x} :4,61/ σ :0,612) (\bar{x} :4,48/ σ :0,608) uyum süreçleri açısından

pozitif olarak algılandığı, gemi personelinin özellikle işbirliği içerisindeki yaklaşımı (\bar{x} :4,16/ σ :0,674), denizdeki disipline ve hiyerarşiye bağlı yapının (\bar{x} : 3,93/ σ : 0,886) uyum süreçlerini hızlandırdığını beyan etmişlerdir. Buna ek olarak kapalı bir ortamda çalışmanın rahatsız etmediği (\bar{x} : 1,97/ σ : 0,987), gemideki süreçte herhangi bir huzursuzluk hissedilmediği (\bar{x} : 2,36/ σ : 1,114), gemide kriz yönetiminin zor olmadığı (\bar{x} : 2,10/ σ : 1,184) ve aileden uzakta çalışmanın SÖDGG'leri çok zorlamadığı (\bar{x} : 2,05/ σ : 1,114) görülmektedir. Yabancı personel ile iletişim kurmanın da oldukça kolay olduğu beyan edilmiştir (\bar{x} : 2,23/ σ : 1,184). Araştırmanın sonraki aşamasında aralarında ilişki bulunduğu düşünülen değişkenlerin gruplandırılması ve ilişki düzeylerinin açıklanması için faktör analizi kullanılmıştır. Faktör analizi uygulanmasında faktör ağırlıkları güvenilirlik açısından oldukça önemlidir. Faktör ağırlığı olarak 0,60 ve üstü yük değeri yüksek olarak tanımlanır.

Faktörleştirme aşamasında mümkün olduğunca yüksek faktör yüküne sahip (Yük değeri >0,50) maddelerin seçilmesi önemlidir (Gürbüz ve Şahin, 2018: 321). Çalışmada faktör yükleri 0,5 ve üzeri olan ifadeler değerlendirmeye alındığından hiçbir toplam 14 ifade çalışmadan çıkarılmıştır.

Faktörleştirilebilirlik (factorability) için Kaiser Mayer Olkin (KMO) değerinin 0,60'tan büyük olması gerekmektedir (Büyüköztürk, 2015: 136). Özdeğer (Eigen Value) için ise 1'den büyük değere sahip olan faktörler önemli kabul edilir (Tavşancıl, 2002). Faktör analizinde tüm özdeğerler 1'in üzerinde çıkmıştır. Analizler sonucunda 120 katılımcının cevapları ile 24 maddeden oluşan 6 faktörlü bir yapı elde edilmiştir. Söz konusu faktörler; kariyer, işbirliği ve uyumluluk, kişilik uygunluğu, duygusal koşullar, iş koşulları ve fiziksel koşullar olarak isimlendirilmiştir. Faktör analizine ilişkin sonuçlar tablo 7'de gösterilmektedir.

Tablo 7. Denizcilik algısı ölçeğinin keşfedici faktör analizi (kfa) sonuçları

FAKTÖRLER	α	Faktör Ağırlıkları					
		1	2	3	4	5	6
DENİZCİLİĞE UYUM ALGISI	0,708						
KARİYER	0,838						
Bu mesleği seçtiğim için mutluyum		0,800					
Denizcilik sektöründe kariver vapmak bana çok şey kazandırır.		0,764					
Bu sektörde uzun yıllar çalışabilirim.		0,728					
Gemideki hiyerarşik yapı işimi yapmamı kolaylaştırmaktadır.		0,678					
Denizcilik sektöründeki iş olanakları ile ilgileniyorum.		0,642					
Gemide çalışmayı heycanlı buluyorum.		0,598					
Farklı bir sektörde kariver yapmayı düşünmüyorum.		0,568					
İŞBİRLİĞİ VE UYUMLULUK	0,787						
Gemi personeli güvenlik konularında işbirliği içindedir.			0,770				
Gemi personeli ile uyum içerisinde çalışırım			0,744				
SÖDGG'nin görev tanımı gemi personeli tarafından anlaşılmıştır.			0,696				
Gemi personelinin güvenlik bilinci yüksektir			0,690				

Tablo 7. Denizcilik algısı ölçeğinin keşfedici faktör analizi (kfa) sonuçların (devamı)

KİŞİLİK UYGUNLUĞU	0,690						
Kişiliğim denizcilik sektöründe çalışmaya uygundur.				0,776			
Denizcilikte güvenlik ile ilgili bilgi ve becerimi kullanabilirim.				0,756			
Yaptığım işin tempolu ve hareketli olduğunu düşünüyorum.				0,578			
DUYGUSAL KOŞULLAR	0,652						
Gemide genellikle kendimi yalnız hissediyorum.					0,789		
Ailemden uzakta yaşamak beni rahatsız ediyor.					0,747		
Denizcilik sektöründe SÖDGG için hizmet süreleri uzundur.					0,614		
İŞ KOŞULLARI	0,651						
Gemi personelinin silaha olan merakı işimi olumsuz etkilemektedir.						0,697	
Gemiden inış sürecindeki belirsizlik beni olumsuz etkilemektedir						0,697	
Korsan saldırıları sırasında gemideki krizi yönetmek oldukça zordur.						0,591	
Gemide çalışmak üzerinde stres yaratır.						0,561	
FİZİKSEL KOŞULLAR	0,678						
Yabancı personel ile iletişim sorunları yaşıyorum.							0,809
Yüzen cephanelik gemilerindeki yaşam mahalli yetersizdir.							0,721
Gemilerde beslenme sorunları yaşıyorum.							0,646
Öz değerler (Eigenvalues)		5,758	3,001	1,682	1,615	1,396	1,101
Açıklanan varyans yüzdesi		15,157	10,676	9,282	8,899	8,351	8,272
Toplam açıklanan varyans yüzdesi							60,637

Not: 0,5’den küçük faktör yükleri tabloda gösterilmemiştir.

Tablo 7’de gösterildiği üzere “Denizciliğe Uyum”a ilişkin faktörlerin güvenilirlik düzeylerinin yüksekliği göze çarpmaktadır. Faktörler incelendiğinde 1 numaralı faktör (kariyer) 7 ifade içermektedir. Bu faktördeki en düşük faktör (***Farklı bir sektörde kariyer yapmayı düşünmüyorum***) yükü 0,568 olarak hesaplanmıştır. İki numaralı faktör (işbirliği ve uyumluluk) ise toplam 4 ifadeden oluşmaktadır. Bu faktördeki en düşük faktör (***Gemi personelinin güvenlik bilinci yüksektir***) yükü ise 0,690 olarak bulunmuştur. Üçüncü, dördüncü ve altıncı faktörler (kişilik uygunluğu (α :0,690)

/duygusal koşullar (α :0,652)/fiziksel koşullar (α :0,678)) 3’er ifadeden oluşmaktadır. Beşinci faktör (iş koşulları α :0,651) ise 4 ifade içermektedir. Faktörleştirme sonrası 6 faktörden oluşan denizcilik algısı ölçeğinin güvenilirlik analizi, Cronbach alfa (α) değeri hesaplanarak yapılmıştır. Elde edilen güvenilirlik katsayısı $\alpha = 0,708$ olarak bulunmuş ve bu değer $0,60 \leq \alpha < 0,80$ arasında olduğundan ölçek genel olarak oldukça güvenilir olarak yorumlanmıştır (Karagöz, 2016). Tablo 8’de KFA uygunluk sonuçları gösterilmektedir.

Tablo 8. Faktör analizi uygunluk sonuçları

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser – Meyer – Olkin Measure of Sampling Adequacy	0,774	
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1053,344
	df	276
	Sig.	0,000

Tablo 8’de görüldüğü üzere Bartlett’s testinin sonucu ($p < 0,05$) anlamlıdır. Yani değişkenler arasında yüksek korelasyon mevcut olup veriler çoklu normal dağılım göstermektedir. KMO katsayısı $0,774 > 0,600$ olduğundan örneklem faktör analizi için yeterli olarak kabul edilmektedir.

Araştırmada, algılar arasındaki karşılaştırmalı analizler yapmak amacıyla iki örneklem ortalamaları arasında farklılık olup olmadığını inceleyen t-testi uygulanmıştır. İki bağımsız örneklem ortalamasıyla ilgili hipotez testi

(Independent Samples T Test), tek örneklem ortalamasıyla ilgili hipotez testinden farklı olarak, iki ayrı örneklemin belirli bir değişkene ait ortalamalarının karşılaştırılmasını içerir. Aşağıda bu testler için uygun dağılım gösteren örneklemin algıları arasındaki karşılaştırma sonuçları yer almaktadır. Tablo 9’da denizcilik geçmişi olan ve olmayan SÖDGG’lerinin faktörler üzerindeki algılarına yönelik test sonuçları paylaşılmıştır.

Tablo 9. Denizcilik geçmişine göre algıların karşılaştırmalı analizi

	Duyusal Koşullar	Kariyer	İşbirliği ve Uyumluluk	Kişilik Uygunluğu	İş Koşulları	Fiziksel Koşullar
t	-3,137	1,777	1,859	1,197	-3,209	-1,247
Sig. (2-tailed)	0,004	0,078	0,066	0,234	0,002	0,215

Analiz sonuçlarına göre H_1 ana hipotezi (Farklı denizcilik geçmişine sahip SÖDGG’ler “**Denizciliğe Adaptasyon**” değişkenini farklı algılamaktadır) ışığında belirlenen 6 alt hipotezden $H_{1.1}$ ve $H_{1.5}$ alt hipotezleri desteklenmiş olup $H_{1.2}, H_{1.3}, H_{1.4}$ ve $H_{1.6}$ alt hipotezleri ise reddedilmiştir. Bir diğer ifadeyle denizcilik geçmişine sahip olan SÖDGG ile

olmayanlar arasında duygusal koşullar alt boyutu ve iş koşulları alt boyutuna yönelik algıları arasında anlamlı ($p < 0,05$) bir fark olduğu tespit edilmiştir. Tablo 10’da çatışma tecrübesine göre SÖDGG’lerinin faktörler üzerindeki algılarına yönelik test sonuçları paylaşılmıştır.

Tablo 10. Deniz haydutları ile silahlı çatışma durumuna göre algıların analizi

	Duygusal Koşullar	Kariyer	İşbirliği ve Uyumluluk	Kişilik Uygunluğu	İş Koşulları	Fiziksel Koşullar
t	-0,045	1,636	1,262	2,778	0,549	0,233
Sig. (2-tailed)	0,964	0,105	0,209	0,006	0,584	0,816

Analiz sonuçlarına göre **H₂** ana hipotezi (Deniz haydutları ile çatışma durumuna göre SÖDGG'ler "**Denizciliğe Adaptasyon**" değişkenini farklı algılamaktadır) ışığında belirlenen 6 alt hipotezden yalnız **H_{2.4}** alt hipotezi desteklenmiş olup **H_{2.1},H_{2.2},H_{2.3},H_{2.5}** ve **H_{2.6}** alt hipotezleri ise reddedilmiştir. Daha açıklayıcı olarak daha önce çatışma tecrübesi yaşayan güvenlik görevlileri ile çatışma tecrübesi olmayanların kişilik uygunluğu alt boyutuna yönelik algıları arasında anlamlı ($p < 0,05$) bir fark olduğu tespit edilmiştir. İkiden fazla grubun verdiği yanıtları

karşılıklı olarak değerlendirebilmek için ise ANOVA testi kullanılmaktadır (Altunışık vd., 2012: 203). Bu araştırmada ANOVA testi içerisinde yer alan ve gruplar arasındaki yanıtlardaki farka neden olan değişkeni tespit etmek için kullanılan One-Way ANOVA testi kullanılmıştır. Katılımcıların eğitim durumları Lise /MYO, askeri fakülte/ fakülte ve lisansüstü birer grup olacak şekilde toplam 3 grup altında toplanarak tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA testi, Post Hoc olarak Tukey testi) uygulanmıştır. Bu teste ait sonuçlar Tablo 11'de gösterilmektedir.

Tablo 11. Eğitim durumuna bağlı karşılaştırmalı analiz

	Gruplar Arası Kareler Toplamı	df.	Kareler Ortalaması	F	p
Duygusal Koşullar	5,201	2	2,601	3,610	<u>0,030</u>
Kariyer	0,691	2	0,346	0,668	0,515
İşbirliği ve Uyumluluk	0,424	2	0,212	0,678	0,509
Kişilik Uygunluğu	0,702	2	0,351	1,405	0,250
İş Koşulları	4,951	2	2,476	3,606	<u>0,030</u>
Fiziksel Koşullar	1,941	2	0,971	1,009	0,368

Analiz sonuçlarına göre **H₃** ana hipotezi (Farklı eğitim seviyesine sahip SÖDGG'ler "**Denizciliğe Adaptasyon**" değişkenini farklı algılamaktadır.) ışığında

belirlenen 6 alt hipotezden yalnız **H_{3.5}** alt hipotezi desteklenmiş olup **H_{3.1},H_{3.2},H_{3.3},H_{3.4}** ve **H_{3.6}** alt hipotezleri ise reddedilmiştir

Analiz sonucunda katılımcıların eğitim durumları ile duygusal koşullar alt boyutu (p:0,030<0,05) ve iş koşulları alt boyutu (p:0,030<0,05) algıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 12. Eğitim durumları arasındaki ANOVA analiz tablosu.

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken		Ortalama Farkı	Standart Hata	p
Duygusal Koşullar Alt Boyut	Lise ve MYO	Askeri Fakülte ve Fakülte	-0,48159*	0,18023	<u>0,023</u>
		Lisansüstü	-0,30476	0,20290	0,294
	Askeri Fakülte ve Fakülte	Lise ve MYO	0,48159*	0,18023	<u>0,023</u>
		Lisansüstü	0,17683	0,19836	0,647
	Lisansüstü	Lise ve MYO	0,30476	0,20290	0,294
		Askeri Fakülte ve Fakülte	-0,17683	0,19836	0,647
İş Koşulları Alt Boyut	Lise ve MYO	Askeri Fakülte ve Fakülte	-0,38969	0,17594	0,073
		Lisansüstü	-0,47143*	0,19807	<u>0,049</u>
	Askeri Fakülte ve Fakülte	Lise ve MYO	0,38969	0,17594	0,073
		Lisansüstü	-0,08174	0,19363	0,907
	Lisansüstü	Lise ve MYO	0,47143*	0,19807	<u>0,049</u>
		Askeri Fakülte ve Fakülte	0,08174	0,19363	0,907

Tablo 12’de gösterildiği üzere katılımcıların eğitim durumlarına göre gruplar arasındaki farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığı incelendiğinde, denizcilik algısı duygusal koşullar alt boyutunda lise ve MYO (p: 0,023<0,05) mezunları ile askeri fakülte ve fakülte (p:0,023<0,05) mezunları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür. Denizcilik algısı iş koşulları alt boyutunda lise ve MYO mezunları (p: 0,049<0,05) ile lisansüstü eğitim derecine sahip (p: 0,049<0,05) katılımcılar arasında

istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür.

Karşılıklı 2 faktörün ilişki düzeyleri basit korelasyon analizi ile gerçekleştirilmektedir. Ancak daha çok faktör arasındaki ilişki çoklu korelasyon analizi ile hesaplanmaktadır. Bu analizin amacı ilişkinin yönünü ve miktarını ortaya koymaktır (Gürbüz ve Şahin, 2018: 265). Bu çalışmada 2 den fazla faktörün karşılaştırılması için çoklu korelasyon analizi uygulanmıştır. Analiz bulguları Tablo 13’de gösterilmiştir.

Tablo 13. Çoklu korelasyon analizi bulguları

	Yaş	Eğitim	İş Tecrübe Süresi	Meslek Olarak Askeri Geçmiş Süresi	Gemide Çalışma Süresi	Kariyer	İşbirliği ve Uyumluluk	Kişilik Uygunluğu	Duygusal Koşullar	İş Koşulları	Fiziksel Koşullar
Yaş	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eğitim	0,010	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İş Tecrübesi Süresi	<u>0,678**</u>	-0,041	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Meslek Olarak Askeri Geçmiş Süresi	<u>0,691**</u>	0,053	<u>0,600**</u>	1	-	-	-	-	-	-	-
Gemide Çalışma Süresi	<u>0,405**</u>	0,053	<u>0,398**</u>	<u>0,244*</u>	1	-	-	-	-	-	-
Kariyer	-0,037	-0,101	-0,004	-0,010	0,094	1	-	-	-	-	-
İşbirliği ve Uyumluluk	0,015	-0,088	0,067	<u>0,198*</u>	0,087	<u>0,492**</u>	1	-	-	-	-
Kişilik Uygunluğu	-0,090	-0,059	-0,116	<u>-0,201*</u>	0,063	<u>0,400**</u>	<u>0,408**</u>	1	-	-	-
Duygusal Koşullar	-0,096	<u>0,185*</u>	-0,165	-0,040	0,101	-0,146	-0,135	-0,115	1	-	-
İş Koşulları	0,036	<u>0,216*</u>	-0,034	-0,045	0,057	-0,093	<u>-0,200*</u>	-0,174	<u>0,377**</u>	1	-
Fiziksel Koşullar	-0,033	0,171	-0,064	-0,037	-0,087	-0,139	-0,173	-0,056	<u>0,257**</u>	<u>0,429*</u>	1

** p<0,01, * p<0,05

Elde edilen bulgulara göre katılımcıların eğitim durumları ile denizciliğe intibaklarında duygusal koşullar ($r = 0,185$ ve $p < 0,05$) ve iş koşulları ($r = 0,216$ ve $p < 0,05$) alt boyutları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki vardır. Katılımcıların meslek olarak askeri geçmiş süreleri ile denizciliğe intibaklarında işbirliği ve uyumluluk alt boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki vardır ($r = 0,198$ ve $p < 0,05$). Ancak kişilik uygunluğu alt boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü bir ilişki vardır ($r = -0,201$ ve $p < 0,05$).

Katılımcıların denizciliğe intibaklarında, işbirliği ve uyumluluk alt boyutu ile kişilik uygunluğu alt boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki

olup ($r = 0,408$ ve $p < 0,01$) işbirliği ve uyumluluk alt boyutu ile iş koşulları alt boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü bir ilişki vardır ($r = -0,200$ ve $p < 0,05$).

Katılımcıların denizciliğe intibaklarında, duygusal alt boyut ile eğitim durumları ($r = 0,185$ ve $p < 0,05$) ve iş koşulları alt boyutu ($r = 0,377$ ve $p < 0,01$) arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki vardır. Katılımcıların denizciliğe intibaklarında, duygusal alt boyut ile fiziksel koşullar alt boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki vardır ($r = 0,257$ ve $p < 0,01$).

Katılımcıların denizciliğe intibaklarında, iş koşulları alt boyutu ile eğitim durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki vardır ($r = 0,216$ ve

$p < 0,05$). Ancak iş koşulları alt boyutu ile işbirliği ve uyumluluk alt boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü bir ilişki vardır ($r = -0,200$ ve $p < 0,05$). İş koşulları alt boyutu ile fiziksel koşullar alt boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki vardır ($r = 0,429$ ve $p < 0,01$). Fiziksel koşullar alt boyutu ile duygusal alt boyut arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki

vardır ($r = 0,257$ ve $p < 0,01$).

Kapalı uçlu soruların yanı sıra açık uçlu sorulara verilen yanıtlar incelendiğinde ise 21 katılımcının bu kısma yanıt vermediği görülmüştür. Toplam 104 katılımcının verdiği cevaplar kategorilere ayrılarak, sınıflandırılmış halde aşağıdaki tabloda özetlenmektedir.

Tablo 14. Denizciliğe adaptasyonu olumlu ve olumsuz etkileyen değişkenler.

	OLUMLU DEĞİŞKENLER	YANIT	OLUMSUZ DEĞİŞKENLER	YANIT
1	Gemi personeli ve SÖDGG arasındaki işbirliği	29	Aile özlemi ve aileden uzaklık	18
2	Yeni ülkeler, insanlar ve kültürler tanıma	18	Hava koşulları	15
3	Maaş ve ücretler	13	İletişim eksikliği	13
4	Tecrübe kazanma	7	Uzun kontrat süreleri	13
5	Denizin güzelliği	7	Gemi personeli ve SÖDGG arasındaki işbirliği	12
6	İş sahibi olma	7	Maaş ve ücretler	11
7	Zihinsel olarak rahat olma	6	Bilgi, yetenek ve tecrübe eksikliği olan SÖDGG personeli	9
8	İnternet ve uydu telefonu imkânlarının mevcudiyeti	6	Yaşam ve barınma koşulları	8
9	Hava koşulları	5	Çok düşük ücretle çalışan SÖDGG personeli	7
10	Gemi personeline kendini güvende hissettirme	5	Yemek ve beslenme	5

Tablo 14’de görüldüğü üzere gemiadamlarının SÖDGG ile işbirliği içinde olması, kültürel etkileşim ve ücretlerin denize adaptasyonu olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Bunun yanı sıra aileden uzak olmak, kötü hava koşulları, iletişim problemleri ve uzun kontrat süreleri adaptasyonu olumsuz olarak etkilemektedir.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, yüksek riskli bölgelerde seyir yapan gemilerde bulundurulacak güvenliğini sağlamak ile sorumlu olan SÖDGG personelinin denizciliğe

adaptasyonunu etkileyen değişkenler tespit edilmiş olup bu değişkenler üzerindeki algıları ortaya konulmuştur.

Araştırmanın en önemli sonuçlarından biri eğitim seviyesinin duygusal ve iş koşulları ile anlamlı ilişkisi, eğitim seviyesinin yükselmesiyle birlikte kişilerin beklentilerinin yükselmesi ve iş/yaşam koşullarının iyileşmesi yönündeki beklentisinin bir sonucu olduğu düşünülmektedir.

Daha önce gemide görev almış personelin gerek duygusal gerekse fiziksel olarak bu çalışma ortamını tecrübe etmesinden ötürü, SÖDGG personeli olarak denize bu alt boyutlar ölçeğinde daha kolay uyum

sağladığını göstermektedir. Dolayısıyla istihdam sürecinde dikkate alınması gereken değişkenlerden biridir.

Meslek olarak askeri geçmiş süresinin artması ile gemiye adaptasyonun özellikle iş koşulları ve duygusal koşullar açısından daha kolay olduğu görülmektedir. Çünkü askeri yapıda yer alan disiplin, emir-komuta ve hiyerarşiye adapte olan bireylerin, gemide benzer bir yapıyla karşılaşmasında adaptasyon açısından sıkıntı yaşamayacağı görülmektedir.

Deniz haydutlarıyla çatışma tecrübesi ile kişilik uygunluğu arasındaki anlamlı ilişki, görevinin temel bileşeni silah olan SÖDGG personelinin bunu gerektiğinde tereddüt etmeden kullanabilecek kişilik özelliklerine sahip olmasını göstermesi açısından önemlidir. Geçmişte deniz haydutlarıyla çatışma tecrübesi yaşamış kişilerin SÖDGG olarak öncelikle istihdamının faydalı olabileceği ve bu mesleğe intibakı hızlandırabileceği değerlendirilebilir.

Çeşitli ülke uyruklarında bulunan personelden oluşan SÖDGG havuzu, yukarıda sayılan değişkenlerin birbirleri ile olan ilişkileri dikkate alınarak bu işe uygun kişilerden oluşturulabilir. Bu çalışma bu açıdan hızla büyüyen sektörde artan istihdam sayısına bağlı olarak uygun yeterliliklerin tanımlanması açısından da oldukça önemlidir.

Dünyada SÖDGG yetiştirme programlarının standart bir eğitim sürecine dâhil olmaması sonucu, istihdam edilecek personelin yalnız askeri geçmişe sahip olmasının yeterli olarak algılanmasına neden olmaktadır. Ancak güvenlik için gerekli olan bilgi ve becerinin yanı sıra denizciliğin de dinamiklerine aşinalık oldukça önemlidir. Bu açıdan gerekirse staj gibi bir süreci de kapsayacak şekilde küresel düzeyde SÖDGG'lere yönelik denizcilik disiplinini de ön plana çıkaran entegre eğitim platformlarının kurulması gerekmektedir.

Bu aşamada konunun yetkin kişilerin

yetiştirilmesi açısından entegre bir eğitim mekanizmasının oluşturulması oldukça önemlidir.

Bu araştırmanın en önemli kısıtlarından biri, yalnız linkedin sosyal paylaşım platformundan yola çıkılarak katılımcılara ulaşılmış olup, bu sosyal ağa üyeliği olmayan personele ulaşılamamıştır. Kaldı ki teknoloji ile ilişkisi zayıf olan katılımcılara bu nedenle ulaşılamamıştır. Her ne kadar Android işletim sistemini kullanan cihazlar Google anket uygulamasını sorunsuz olarak doldurmuş olsa da, IOS işletim sistemini kullananlar sorun yaşamışlardır. Araştırmaya toplam 125 personel katılmış olup sonraki araştırmalarda daha geniş bir kitleye ulaşılmaması hedeflenmelidir.

AÇIKLAMA BİLDİRİMİ

Yazarlar bu makalede çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

ORCID Numaraları

Ali Davut ALKAN:

 <https://orcid.org/0000-0002-9463-8683>

Ali Cemal TÖZ:

 <https://orcid.org/0000-0001-5348-078X>

5. KAYNAKLAR

Fitzsimmons, S., (2013). Privatizing the struggle against Somali piracy. *Small Wars & Insurgencies* 24(1): 84-102.

Türkistanlı, T.T., Kuleyin, B., (2017). Gemiadamlarının özel deniz güvenlik şirketi algıları üzerine bir çalışma: Türkiye perspektifi. *Journal of ETA Maritime Science* 5(1): 39-58.

Liss, C. (2008). Privatizing the Fight Against Somali Pirates. Perth: Murdoch University, Asia Research Centre Working Paper No: 152.

- Aydın, M., Gedik, N., Uğurlu, Ö., Yıldırım, U., (2016). Aden Körfezi'nde yaşanan deniz haydutluğu eylemlerinin dünya ve Türk deniz ticareti üzerindeki etkisi. *Journal of ETA Maritime Science* 4(1): 61-71.
- Cusumano, E., Ruzza, S., (2018). Security privatisation at sea: Piracy and the commercialisation of vessel protection. *International Relations* 32(1): 80-103.
- Soybaş F.N. (2014). Deniz Haydutluğu ve Deniz Haydutluğunun Deniz Sigortacılığına Etkisi, Yayınlanmamış Denizcilik Uzmanlık Tezi, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Ankara.
- Vallabu, S. (2016). Privately Contracted Armed Security Personnel in Indian Ocean Region.
- Liss, C., (2015). (Re) Establishing control? flag state regulation of antipiracy pmscs. *Ocean Development & International Law* 46(2):84-97.
- IMO (International Maritime Organisation), (2012). MSC.1/Circ.1443. *Interim Guidance to Private Maritime Security Companies Providing Privately Contracted Armed Security Personnel on Board Ships in The High Risk Area*
- Nanda, P., Bellish., J., (2013). Moving from crisis management to a sustainable solution for Somali piracy: selected initiatives and the role of international law. *Journal of International Law* 46: 44-89.
- Williams, S.O. (2015). Soft-Law Industry Guidelines Fostering Maritime Security Compliance, *The Corbett Centre for Maritime Policy Studies Defence Studies Department*.
- OBP (Oceans Behind Piracy), (2016). Defining Contracted Security, 12.03.2020 tarihinde <http://oceansbeyondpiracy.org/sites/default/files/attachments/DefiningContractedSecurityIssuePaper092116.pdf> adresinden alınmıştır.
- Wilpon, A., (2016). Floating armories: a legal grey area in arms trade and the law of the sea. *Geo. J. Int'l L.* 48: 873.
- De Nevers, R., (2015). State interests and the problem of piracy: comparing US and UK approaches to maritime PMSCs. *Ocean Development & International Law* 46(2): 153-166.
- Hespen, I.V., (2014). Protecting merchant ships from maritime piracy by privately contracted armed security personnel: A comparative analysis of flag state legislation and port and coastal state requirements. *J. Mar. L. & Com.* 45: 361.
- Vasili, M., (2017). Private armed guards as seafarers under the maritime labour convention 2006. *Journal of International Maritime Law* 23: 37.
- Suresh, R. (2014). *Maritime Security of India : the Coastal Security Challenges and Policy Options*. India, Books India Private Limited.
- Simons, S.A., (2013). Ships as 'total institutions'. acculturating seafarers for a global political economy. *Roczniki Socjologii Morskiej* 22: 62-68.
- Kalvaitiene, G., Senčila, V., (2019). Ship as a social space for adaptation: perception of the phenomenon by young seafarers. *TransNav: International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation* 13(3).
- Alfiani D.S. (2010). Multinational and multicultural seafarers and MET students: a socio-cultural study for improving maritime safety and the education of seafarers, Yüksek Lisans Tezi, World Maritime University.
- Manalo, A.R.G., Mercado, N.R., Paragas, D.F., Tenorio, J.C.C., Dotimas, J.C., (2015). The challenges of Filipino seafarers onboard: basis for work life balance. *LPU-Laguna Journal of International Tourism and Hospitality Management* 3(1):157-184.
- Yorulmaz, M., Alkan, G., (2017). Denizcilik öğrencilerinin denizcilik sektöründeki kariyer beklentilerinin ve sektör çalışma koşulu algılarının analizi. *Journal of Social and Humanities Science Research* 4(3): 471-480.
- Muslu, A., (2018). Seafarers'well-Being In Maritime Companies/Denizcilik İşletmelerinde Gemi Adamlarının Bireysel İyi Oluşu. *Tourism Human Rights & Sustainable Environment* 123.
- Haka, M., Borch, D.F., Jensen, C., Leppin, A., (2011). Should I stay or should I go? Motivational profiles of Danish seafaring officers and non-officers. *International Maritime Health* 63(1): 20-30.

Carotenuto, A., Molino, I., Fasanaro, A.M., Amenta, F., (2012). Psychological stress in seafarers: a review. *International Maritime Health* 63(4):188-194.

Pauksztat, B., (2017). Only work and sleep: seafarers' perceptions of job demands of short sea cargo shipping lines and their effects on work and life on board. *Maritime Policy & Management* 44(7): 899-915.

Nguyen, T.T., Ghaderi, H., Caesar, L.D., Cahoon, S., (2014). Current challenges in the recruitment and retention of seafarers: an industry perspective from Vietnam. *The Asian Journal of Shipping and Logistics* 30(2): 217-242.

Panganiban, A.U., Garcia, O.B., (2017). Contributory to stress and fatigue of Filipino seafarers. *Asia Pacific Journal of Maritime Education* 3(1).

Yıldırım, A., Şimşek, H., (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Altıncı Baskı, Ankara, Seçkin Yayıncılık.

Haşiloğlu, S.B., Baran, T., Aydın, O., (2015). Pazarlama araştırmalarındaki potansiyel problemlere yönelik bir araştırma: Kolayda örnekleme ve sıklık ifadeli ölçek maddeleri. *Pamukkale İşletme ve Bilişim Yönetimi Dergisi* (1): 19-28.

Gürbüz S., Şahin, F. (2018). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri Felsefe-Yöntem-Analiz*. Ankara, Seçkin Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş. (2015). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara, Pegem Akademi.

Tavşancıl, E. (2002). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi*. Ankara, Nobel Yayıncılık

Karagöz, Y. (2016). *SPSS 23 ve AMOS 23 Uygulamalı İstatistiksel Analizler*. Ankara, Nobel Akademik Yayıncılık.

Altunışık R., Coşkun R., Bayraktaroğlu S., Yıldırım E. (2012). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamalı*. Adapazarı, Sakarya Kitabevi.

Otolith Biometry of *Sciaena umbra* (Linnaeus, 1758) in the Black Sea

**Karadeniz'deki Eşkına Balığının (*Sciaena umbra* Linnaeus, 1758)
Otolit Biyometrisi**

Türk Denizcilik ve Deniz Bilimleri Dergisi

Cilt: 6 Sayı: 1 (2020) 102-110

Mehmet AYDIN^{1,*} , **Barış BODUR¹** 

¹Ordu Üniversitesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, 52400, Fatsa, Ordu

ABSTRACT

In this study, the first information on otolith biometry of brown meager (*Sciaena umbra*) was determined. Sampling was carried out between March 2019 and February 2020 on the Samsun, Ordu, Giresun and Trabzon coast. Both right and left otoliths of 182 individuals (107 females, 75 males) were measured. The smallest otolith length is 5.35 mm (Fish length: 11.70 cm-Fish weight: 16.43 g), and the largest otolith length value is 19.74 mm (Fish length: 53.1 cm-Fish weight: 2148.1 g).

Relationships between fish length-weight and otolith measurements were calculated and the highest relation was calculated between left otolith length and left otolith weight ($R^2 = 0.984$), and the lowest relation was calculated between fish weight and left otolith thickness ($R^2 = 0.816$). According to the results of the regression analysis, high positive relationships between fish size and otolith dimensions were determined.

Keywords: Otolith Dimensions, *Sciaena umbra*, Black Sea, Brown meager

Article Info

Received: 25 April 2020

Revised: 26 June 2020

Accepted: 21 July 2020

*(Corresponding Author)

E-mail: maydin69@hotmail.com

ÖZET

Bu çalışmada, Karadeniz Bölgesi'nde yaşayan eşkina balığının (*Sciaena umbra*) otolit biyometrisi üzerine ilk bilgiler elde edilmiştir. Örneklemeye Mart 2019 ile Şubat 2020 tarihleri arasında Samsun, Ordu, Giresun ve Trabzon sahillerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada toplamda 182 bireyin (107 dişi, 75 erkek) hem sağ hem de sol otolitleri ölçülmüştür. En küçük otolit uzunluğu 5.35 mm (Balık boyu: 11.70 cm - Balık ağırlığı: 16.43 g), en büyük otolit uzunluğu ise 19.74 mm (Balık boyu: 53.1 cm - Balık ağırlığı: 2148.1 g) olarak belirlenmiştir. Balık boyları ve ağırlıkları ile otolit uzunlukları ve ağırlıkları arasındaki ilişkiler hesaplanmış ve en yüksek ilişki sol otolit uzunluğu ve sol otolit ağırlığı arasında ($R^2=0.984$), en düşük ilişki ise balık ağırlığı ile sol otolit kalınlığı arasında ($R^2=0.816$) hesaplanmıştır. Regresyon analizi sonuçlarına göre, balık büyüklüğü ile otolit boyutları arasında yüksek pozitif ilişkiler hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Otolit Boyutları, *Sciaena umbra*, Karadeniz, Eşkina

1.GİRİŞ

Karadeniz Bölgesi'nde Mavroşgil, Ege ve Akdeniz Bölgesi'nde Eşkina olarak isimlendirilen Sciaenidae familyasına ait olan *Sciaena umbra* (Linnaeus, 1758) Doğu Atlantik Okyanusu, Moritanya, Senegal, Kanarya Adaları, Akdeniz'de, Marmara, Ege ve Karadeniz'de doğal olarak dağılım gösteren değerli demersal bir türdür (Artüz, 2006; Chao, 2015).

Kıyusal alanlarda, çoğunlukla kayalık ve kaya kovukları gibi sert zeminlerde ve *Posidonia* ve *Zostera* gibi bitki toplulukları arasında yaşamayı tercih ederler (Harmelin, 1991; Keskin, 2007). Daha çok kıyusal alanlarda olmakla birlikte, 1-200 m derinlik aralığında yaşarlar (Chauvet, 1991; Artüz, 2006).

Maksimum 70 cm uzunluğa kadar büyüebilmelerine rağmen daha çok 30 cm civarında bulunurlar (Bauchot, 1987). Farklı çalışmalarda farklı değerler verilmekle birlikte, ulaşabilecekleri maksimum yaş 21 olarak belirtilmektedir (Chauvet, 1991; Artüz, 2006).

Yapılan hiçbir bilimsel yayın olmamakla birlikte, bölge halkı tarafından otolitleri, böbrek hastalıklarına ve idrar yolları hastalıklarına iyi geldiği inancı çok yaygındır. Bu amaçla otolitlerin üzerine

limon sıkılarak, kalsiyum karbonat olan yapısını eriterek, sabah aç karnında içmektedirler (Ergin ve ark., 2017; Dr. Mehmet AYDIN gözlemleri).

Balıklarda otolitlerin yapılarının oluşumu ve büyümesi, balığın büyümesi ve çevresel faktörlerle ilişkilidir (Echeverria, 1987; Borelli ve ark., 2001; Düşükcan ve Çalta, 2018). Otolitlerin boyutları ve şekilleri türden türe ve hatta bir türün farklı popülasyonlarında bile farklılık gösterebilirler. Bu özelliklerden faydalanılarak bazı tür ve ırkların ayırımında da kullanılmaktadır (Geldiay ve Balık, 1999). Yaş tahmininde kullanılan bu otolitler ve otolit çalışmaları balığın biyolojik geçmişi ve stokları hakkında bilgi verir (Samsun ve Samsun, 2006). Ayrıca balık boyu ile otolit boyutları arasındaki ilişki denklemleri kullanılarak bir serideki bilinmeyen boyların tahmini yapılabilmektedir (Labropoulou ve Papaconstantinou, 2000). Otolit morfolojisi çalışmaları ayrıca, yeni balık türlerinin tanımlanması, balık taksonlarının revizyonları, filogenetik ilişkileri, balık türlerinin anatomileri, balık büyümesi ile otolit büyümesi arasındaki ilişkilerin belirlenmesi, fosil olan balıklar ile günümüzde yaşayan balıkların büyümeleri arasındaki benzerliklerin tespiti gibi

çalışmalarda kullanılmaktadır (Bostancı ve ark., 2012a; Başusta ve Tan, 2019). Ayrıca otolitlerin biyometrelerinin bilinmesi sayesinde, predatör türlerin mide muhteviyatlarında tespit edilen otolitlerin hangi türe ait olduğunun belirlenmesinde kullanılabilir (Oliveira ve ark., 2019). Akdeniz’de türün büyümesi, üreme döngüsü ve beslenme özellikleri (Chakroun ve Ktari, 1981; Fabi ve ark., 1998; Frogli ve Gramitto, 1998; Chakroun ve Ktari, 2003; Fabi ve ark., 2006; Derbal ve Kara, 2007), Doğu Karadeniz Bölgesi’nde büyüme, üreme ve beslenme alışkanlıkları (Engin ve Seyhan, 2009) hakkında yapılmış çalışmalar mevcut olmakla birlikte literatürde türün otolit biyometresi hakkında yapılmış çalışma mevcut değildir. Bu çalışmada, Karadeniz’deki eşkina popülasyonunun, balık boyu- otolit biyometresi çalışılmış ve literatürdeki eksiklik giderilmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

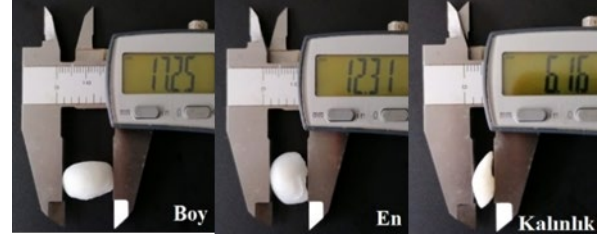
Çalışma Karadeniz Bölgesi’nde (Samsun, Ordu, Giresun ve Trabzon) Mart 2019 ile Şubat 2020 tarihleri arasında, yapılan örnekleme ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Örnekleme sahası

Örnekler bölgedeki balıkçılardan satın alınarak veya Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi’nin araştırma teknisiyle avcılık yapılarak elde edilmiştir. Otolit biyometresi çalışmak amacıyla toplamda 182 birey örneklenmiştir. Bu örneklerin 107 adeti dişi, 75 adeti erkek bireylerden oluşmaktadır. Her

bir sağ ve sol sagitta otolitinin ağırlığı (g) 0.001g hassasiyetle, boyu (mm), eni (mm) ve kalınlığı(mm) ise dijital kumpas yardımıyla ölçülmüştür (Şekil 2).



Şekil 2. Otolit ölçümleri

Boy ile otolit uzunlukları arasındaki ilişkiler $y=ax+b$ formülü ağırlıklarla otolit uzunlukları arasındaki ilişkiler $y=ax^b$ formülü denklemleri kullanılarak hesaplanmıştır (Le Cren, 1951; Froese, 2006) Burada, “a” doğrunun y eksenini kestiği nokta ve “b” doğrunun eğimidir. Ayrıca, dişi ve erkek balıklar, sağ sol otolitler arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olup olmadığını belirlemek için Student t-testi uygulanmıştır.

3.BULGULAR

Çalışmada örneklenen toplamda 182 bireyin sağ ve sol otolitleri ayrı ayrı olmak üzere 364 adet otolit ölçülmüştür. Sağ ve sol otolit boyu (OB) değerleri arasında istatistiksel anlamda fark bulunduğundan ($P<0.05$) hesaplamalar hem sağ otolit hem de sol otolit boy değerler üzerinden yapılmıştır. Araştırmada incelenen eşkina türünün en küçük otolit uzunluğu 5.35 mm (Balık boyu: 11.70 cm-Balık ağırlığı:16.43 g), en büyük otolit uzunluğu değeri ise 19.74 mm (Balık boyu: 53.1 cm-Balık ağırlığı: 2148.1 g) olarak belirlenmiştir (Tablo 1).

Örneklenen otolitlerin cinsiyetler arasında bir farklılığın olup olmadığı, her iki çift otolit için değerlendirilmiş, sadece otolit enleri arasında fark önemsiz ($P<0.05$), diğer tüm uzunluklar arasında istatistiksel açıdan fark önemli çıkmıştır ($P>0.05$) (Tablo 2). Balık boyları ile otolit uzunlukları ve ağırlıkları arasında, balık ağırlıkları ile otolit uzunlukları ve ağırlıkları arasında, otolit uzunluk değişkenleri arasındaki ilişkiler sağ

ve sol otolit olarak hesaplanmış ve en yüksek en düşük ilişki ise W ve Sol OK arasında ilişki Sol OB ve Sol OA arasında ($R^2=0.984$), ($R^2=0.816$) hesaplanmıştır (Tablo 3).

Tablo 1. *Sciaena umbra* balığının sağ ve sol otolitlerine ait değerler

Otolit Değişkenleri	N		Ort.±SH	Min.	Mak.	P değeri
OA(g)	182	Sağ	0.462+0.338	0.045	1.996	P>0.05
	182	Sol	0.461+0.337	0.045	1.935	
OB(mm)	182	Sağ	11.724+2.934	5.350	19.74	P<0.05
	182	Sol	11.645+2.906	5.370	19.72	
OE(mm)	182	Sağ	8.865+1.696	4.680	13.27	P>0.05
	182	Sol	8.868+1.711	4.550	13.80	
OK(mm)	182	Sağ	3.852+0.911	1.880	6.60	P>0.05
	182	Sol	3.858+0.917	1.680	6.46	

OB: Otolit boyu, **OE:**Otolit eni, **OK:** Otolit kalınlığı, **OA:**Otolit ağırlığı **Ort:** Ortalama, **SH:** Standart hata, **Min:**Minimum, **Mak:**Maksimum

Tablo 2. Sagitta otolit çiftinin dişi ve erkek bireylere ait değerleri

Otolit Değişkenleri		Ort.±SH.	Min.	Mak.	P değeri
Sağ OA(g)	♀	0.49+0.37	0.05	2.00	P>0.05
	♂	0.43+0.29	0.05	1.35	
Sol OA(g)	♀	0.48+0.37	0.05	1.94	P>0.05
	♂	0.43+0.29	0.05	1.36	
Sağ OB(mm)	♀	11.99+3.11	9.94	19.74	P>0.05
	♂	11.35+2.63	5.35	17.15	
Sol OB (mm)	♀	11.90+3.06	5.77	19.72	P>0.05
	♂	11.28+2.65	5.37	16.78	
Sağ OE(mm)	♀	9.10+1.76	4.83	13.27	P<0.05
	♂	8.53+1.54	4.68	11.78	
Sol OE(mm)	♀	9.11+1.80	4.61	18.80	P<0.05
	♂	8.52+1.52	4.55	11.72	
Sağ OK(mm)	♀	3.89+0.94	2.08	6.60	P>0.05
	♂	3.80+0.87	1.88	5.95	
Sol OK(mm)	♀	3.88+0.96	1.99	6.46	P>0.05
	♂	3.83+0.86	1.68	6.06	

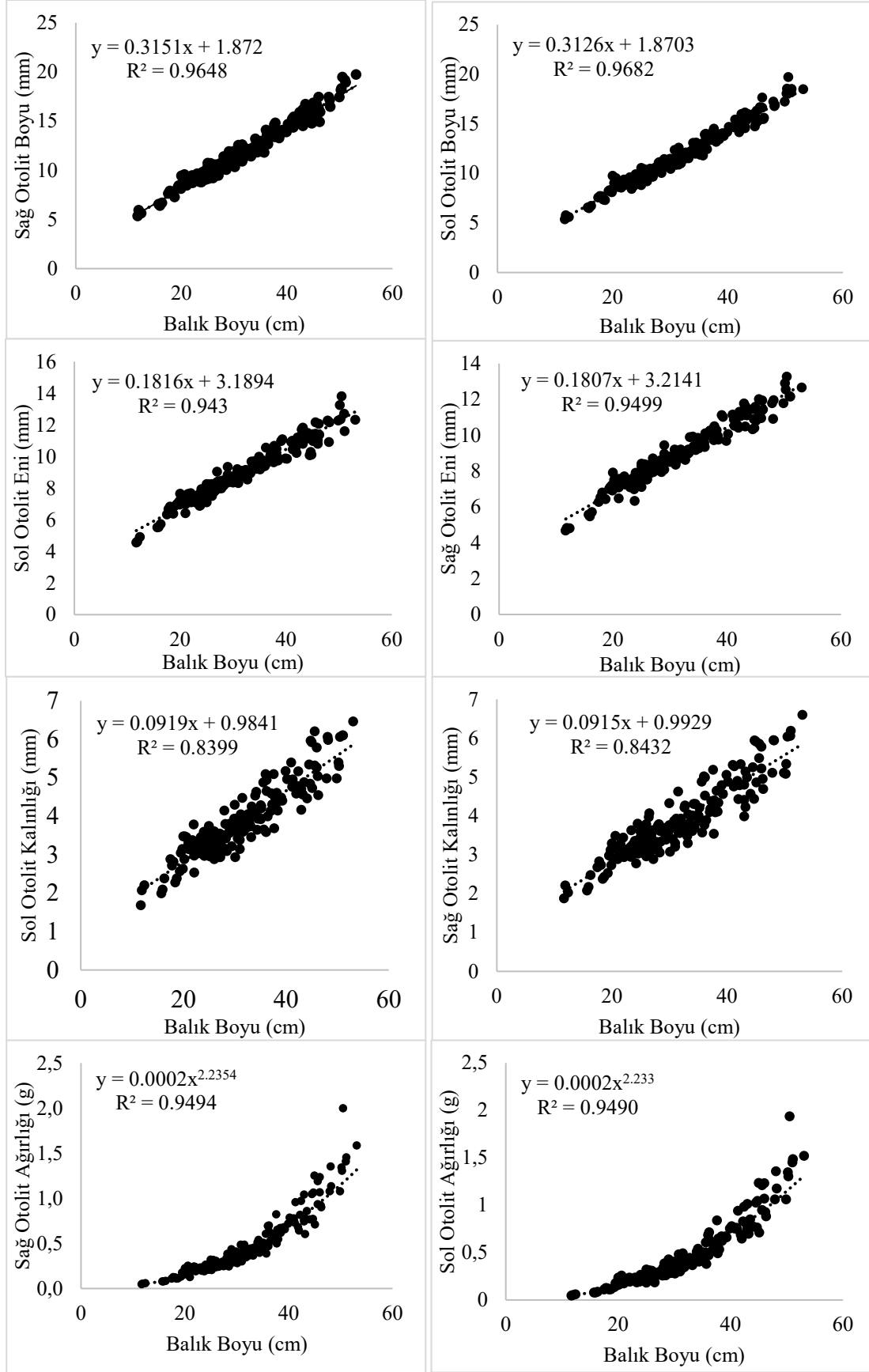
♀: Dişi, ♂: Erkek **OB:** Otolit boyu, **OE:**Otolit eni, **OK:** Otolit kalınlığı, **OA:**Otolit ağırlığı **Ort:** Ortalama, **SH:** Standart hata, **Min:**Minimum, **Mak:**Maksimum

Tablo 3. *Sciaena umbra* balıklarında sagitta otolit çiftinin regresyon ilişkileri ve parametreleri

İlişki	Regresyon	a	b	R ²
Boy (cm)				
TL ve Sağ OB	L	0.3151	1.872	0.964
TL ve Sol OB	L	0.3126	1.8703	0.968
TL ve Sağ OE	L	0.1807	3.2141	0.949
TL ve Sol OE	L	0.1816	3.1894	0.913
TL ve Sağ OK	L	0.0915	0.9929	0.843
TL ve Sol OK	L	0.0919	0.9841	0.839
TL ve Sağ OA	E	0.0002	2.2354	0.949
TL ve Sol OA	E	0.0002	2.2330	0.949
Ağırlık (g)				
W ve Sağ OB	E	0.0320	3.8351	0.948
W ve Sol OB	E	0.0319	3.8465	0.952
W ve Sağ OE	E	0.0082	4.9391	0.951
W ve Sol OE	E	0.0089	4.8981	0.948
W ve Sağ OK	E	2.2137	3.8466	0.823
W ve Sol OK	E	2.4835	3.7572	0.816
W ve Sağ OA	L	1363.0	86.094	0.896
W ve Sol OA	L	1371.4	89.398	0.900
Otolit				
Sağ OL ve Sağ OA	E	0.0005	2.7475	0.978
Sol OL ve Sol OA	E	0.0005	2.7569	0.984
Sağ OL ve Sağ OE	L	0.5620	2.2758	0.945
Sol OL ve Sol OE	L	0.5716	2.2109	0.943
Sağ OL ve Sağ OK	L	0.2923	0.4251	0.886
Sol OL ve Sol OK	L	0.2967	0.4030	0.883
Sağ OA ve Sağ OK	E	0.0083	2.8660	0.917
Sol OA ve Sol OK	E	0.0089	2.8107	0.918

OB: Otolit boyu, **OE:**Otolit eni, **OK:** Otolit kalınlığı, **OA:**Otolit ağırlığı
TL:Balık boyu, **W:** Balık ağırlığı, **E:** Eksponansiyel, **L:**Liner,
a ve **b:** regresyon sabitleri, **R²:**korelasyon katsayısı

Balık boyları ile otolit değişkenleri arasındaki ilişkileri belirlenmiş, balık boyu ile otolit ağırlıkları arasında eksponansiyel, balık boyu ile diğer otolit uzunlukları arasında ise lineer ilişki tespit edilmiştir. En yüksek ilişki ($R^2=0.968$) balık boyu ile sol otolit boyu arasında olduğu belirlenmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Balık boyu-otolit değişkenleri ilişkisi (n:182)

4.TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada araştırılan Sciaenidae familyasına ait olan *Sciaena umbra* balıklarında otolit biyometresi hakkında yapılmış çalışma mevcut değildir. Çalışmada sağ ve sol otolit boy değerleri arasında istatistiksel anlamda fark tespit edilmiştir ($P<0.05$). Farklı türlerde yapılmış çalışmalarda sağ ve sol otolit arasında istatistiksel anlamda fark olmayan çalışmalar olduğu gibi (Bostancı ve ark., 2012b; Doğan ve Şen, 2017; Sayın ve Çalta, 2017; Düşükcan ve Çalta, 2018) her iki otolit arasında fark olan çalışmalar da mevcuttur (Bostancı ve Polat, 2007; Bostancı ve Polat, 2008). Yassı balıklarda otolit çiftlerinde asimetri yapı olabilmekle birlikte bilateral simetri balıklarda da bu durum söz konusu olabildiği belirtilmiştir (Bostancı ve ark., 2009a; Düşükcan ve Çalta, 2018).

Bu çalışmada balık boyu ile otolit boyu arasında tüm değişkenler arasında pozitif yönde kuvvetli bir korelasyon olduğu ve balık boyu arttıkça otolit boyunun da arttığı tespit edilmiştir. Aynı şekilde Ceyhan ve Akyol (2006) lüfer balıklarında, Bostancı ve ark., (2009b) sudak balıklarında, Başusta ve ark., (2013) alburnus türünde, Sağlam ve ark., (2014) göğebakan balıklarında, Düşükcan ve Çalta, 2018) barbus türünde benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Oliveira ve ark., (2019) Brezilya sahillerinde yaşanan aynı aileye (Sciaenidae) ait (balık boy aralığı 8.9-38.5 cm) 9 türün (*Bairdiella ronchus*, *Ctenosciaena gracilicirrhus*, *Cynoscion jamaicensis*, *Cynoscion microlepidotus*, *Macrodon ancylodon*, *Menticirrhus americanus*, *Micropogonias furnieri*, *Paralonchurus brasiliensis* ve *Stellifer nasus*) otolit biyometrisini araştırmışlar ve balık boyuyla otolit boyu arasında kuvvetli ilişkinin olduğunu bildirmişlerdir. Oliveira ve ark., (2019) sonuçları ile, aynı aileye ait olan *Sciaena umbra* türünde elde etmiş olduğumuz veriler paralellik göstermektedir. Bu çalışmada değişkenler arasındaki ilişkideki korelasyon katsayısı $R^2=0.816$ ile $R^2=0.984$ arasında değişmektedir (Tablo 3). Oliveira ve ark.,

(2019) bu değerleri $R^2=0.71$ ile $R^2=0.99$ arasında hesaplamışlardır. Çalışmamızda ortalama otolit boyu 11.7 cm (5.35 - 19.75) olarak ölçülmüştür. Bu değerler Oliveira ve ark., (2019) çalışmış olduğu 9 türdeki otolit büyüklüklerinin tamamından daha büyüktür. Sonuç olarak, bu çalışmada, Karadeniz'deki eşkina popülasyonunun otolit biyometresi çalışılmış ve balık boyu ile ilişkileri araştırılmıştır. Ekonomik değeri çok yüksek olan *S. umbra* türünün literatürde otolit biyometresi hakkında bilgi bulunmamaktadır. Bu çalışma ile literatürdeki bu eksiklik giderilmeye çalışılmıştır.

TEŞEKKÜRLER

Bu çalışma, Ordu Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonunca kabul edilen "B-1914" numaralı proje kapsamında desteklenmiştir. Üniversitemizin vermiş olduğu bu maddi katkı için teşekkür ederiz.

AÇIKLAMA BİLDİRİMİ

Yazarlar bu makalede çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

ORCID Numaraları

Mehmet AYDIN:

 <https://orcid.org/0000-0003-1163-6461>

Bariş BODUR:

 <https://orcid.org/0000-0003-4999-9065>

5.KAYNAKLAR

Artüz, M.L., (2006). Abundance and growth observations of *Sciaena umbra* Linnaeus, 1758 in Sea of Marmara. *Hydrobiologica* 1a: 124-128.

Chao, L.N., (2015). *Sciaena umbra*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015.

Harmelin, J.G., (1991). Statut du Corb (*Sciaena umbra*) en Méditerranée. In: Boudouresque C.F., Avon M., Gravez V. (eds), Les espèces marines à protéger en Méditerranée. GIS Posidonie publications, France, pp. 219-227.

Keskin, C., (2007). Temporal Variation of Fish Assemblages in Different Shallow-water Habitats in Erdek Bay, Marmara Sea, Turkey. *J. Black Sea/Medit. Environ.* 13: 215-234.

- Bauchot, M.L., (1987). Poissons osseux. p. 891-1421. In W. Fischer, M.L. Bauchot and M. Schneider (eds.) Fiches FAO d'identification pour les besoins de la pêche. (rev. 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Vol. II. Commission des Communautés Européennes and FAO, Rome.
- Chauvet, C., (1991). Le corb ou brown meagre (*Sciaena umbra* - Linnaeus, 1758) quelques éléments de sa biologie. p. 229-235. In C.F. Boudouresque, M. Avon and V. Gravez (eds.) Les espèces marines à protéger en Méditerranée. GIS Posidonie publ. Fr
- Ergin, O., Tümer, S., Yıldız, S., (2017). Chemical analysis of Brown meager (*Sciaena umbra*) cephalides and traditional medicinal usage in urolithiasis. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi* 24(1): 1-7.
- Echeverria, T.W., (1987). Relationship of otolith length to total length in rockfishes from northern and central California. *Fishery Bulletin* 85(2): 383-386.
- Borelli, D., Mayer-Gostan, N., De Pontual, H., Boeuf, G., Payan, P., (2001). Biochemical relationships between endolymph and otolith matrix in the trout (*Onchorhynchus mykiss*) and turbot (*Psetta maxima*). *Calcified Tissue International* 69(6): 356-364.
- Düşükcan, M., Çalta, M., (2018). Karakaya Baraj Gölü'nden Yakalanan *Barbus grypus* Heckel, 1843 Balık Türünde Toplam Boy-Otolit Biyometrisi İlişkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 22: 58-64.
- Geldiay, R., Balık, S., (1999). Türkiye Tatlısu Balıkları (Ders Kitabı). III. Baskı. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları. No: 46, Ders Kitabı Dizini No: 16, Bornova-İzmir. 532s.
- Samsun, N., Samsun, S., (2006). Kalkan (*Scophthalmus maeoticus* Pallas, 1811) balığının otolit yapısı, yaş ve balık uzunluğu-otolit uzunluğu ilişkilerinin belirlenmesi. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi* 18(2): 181-187.
- Labropoulou, M., Papaconstantinou, C., (2000). Comparison of otolith growth and somatic growth in two macrourid fishes. *Fisheries Research* 46: 177-188.
- Bostancı, D., İlhan, D.U., Akalın, S., (2012a). Küçük Pisi Balığı, *Arnoglossus laterna* (Walbaum, 1792)'nın Otolit Özellikleri. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi* 6: 1-10.
- Başusta, N., Tan, M., (2019). Kuzeydoğu Akdeniz'den Yakalanan Tiryaki Balığının (*Uranoscopus scaber* L., 1758) Otolit Boyutları-Balık Büyüklüğü İlişkileri, *Ecological Life Sciences* 14(4): 110-118.
- Oliveira, R.R.D.S., Andrade, M.C., Machado, F.S., Cunha, É.J.S., Freitas, F.S.D., Klautau, A.G.C.D.M., Saint-Paul, U., (2019). Biometric relationships between body size and otolith size in 15 demersal marine fish species from the northern Brazilian coast. *Acta Amazonica* 49(4): 299-306.
- Chakroun, N., Ktari, M.H., (1981). Régime alimentaire des Sciaenidae (Poissons Te' le'oste'ens) du Golfe de Tunis. *Bull. Inst. Nat. Sci. Tech. Océanogr. Pêche Salammo* 8: 69-80.
- Fabi, G., Panfili, M., Spagnolo, A., (1998). Note on feeding of *Sciaena umbra* L. (Osteichthyes: Sciaenidae) in the central Adriatic sea. *Rapp. Comm. Int. Mer. Me' dit.* 35: 426-427.
- Frogliola, C. Gramitto, M.E., (1998). Osservazioni sull'alimentazione di *Sciaena umbra* ed *Umbrina cirrosa* (Pisces, Sciaenidae) in prossimità di barriere artificiali in Adriatico. *Biol. Mar. Medit.* 5: 100-108.
- Chakroun-Marzouk, N., Ktari, M.H., (2003). The brown meagre from Tunisian coasts, *Sciaena umbra* (Sciaenidae): sexual cycle, age and growth. *Cybiurn* 27(Suppl. 3): 211-225.
- Fabi, G. Manoukian, S. Spagnolo, A., (2006). Feeding behavior of three common fishes at an artificial reef in the northern Adriatic Sea. *Bull. Mar. Sci.* 78(Suppl. 1): 39-56.
- Derbal, F., Kara, M.H., (2007). Diet of the brown meagre *Sciaena umbra* (Sciaenidae), from the eastern coast of Algeria. *Cybiurn* 31(Suppl. 2): 199-207.
- Engin, S., Seyhan, K., (2009). Age, growth, sexual maturity and feeding ecology of *Sciaena umbra* in the South Eastern Black Sea Marine Ecosystem, Turkey, *Journal of Applied Ichthyology* 25: 96-99 doi: 10.1111/j.1439-0426.2008.01173.x
- Le Cren, E.D., (1951). The Length-Weight Relationship and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in the Perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology* 20: 201-219.
- Froese, R., (2006). Cube Law, Condition Factor and Weight-Length Relationships: History, Meta-Analysis and Recommendations. *Journal of Applied Ichthyology* 22: 241-253.
- Bostancı, D., Yılmaz, S., Polat, N., Konaş, S., (2012b). İskorpit *Scorpaena porcus* L. 1758'in otolit biyometri özellikleri. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi* 2(6): 59-68.
- Doğan, Y., Şen, D., (2017). Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'da otolit biyometrisi-balık boyu ilişkisi. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 29(2): 33-38.

Sayın, B., Çalta, M., (2017). Keban Baraj Gölü'nde yaşayan aynalı sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758)'nın otolit biyometrisi. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 29(1): 27-32.

Bostancı, D., Polat, N., (2007). Dil balığı, *Solea lascaris* (Risso, 1810)'te otolit yapısı, otolit boyutları-balık boyu ilişkileri ve yaş tayini. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi* 19(3): 265-272.

Bostancı, D., Polat, N., (2008). Benekli pisi, *Lepidorhombus boscai* (Risco,1810)'nin otolit yapısı, otolit boyutları-balık boyu ilişkileri ve yaş tayini. *Journal of Fisheriesciences.com* 2(3): 375-381.

Bostancı, D., Yılmaz, S., Polat, N., (2009a). Otolit biyometrisinin aynı balıkta ve farklı eşeyde değişimine bir örnek: *Uranoscopus scaber* L., 1758. XV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 1-4 Temmuz 2009, Rize, 1-13.

Ceyhan, T., Akyol, Ö., (2006). Marmara Denizi Lüfer (*Pomatomus saltatrix* L., 1766) Balıklarının Yaş Dağılımı ve Çatal Boy-Otolit Boyu Arasındaki İlişki, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* 23(1/3): 369-372.

Bostancı, D., Yılmaz, S., Yılmaz, M., Kandemir Ş. Polat, N., (2009b). Eğirdir Gölü'nden Sudak (*Sander lucioperca* L., 1758)'m Otolit Boyutları-Balık Boyu İlişkileri ve Bazı Populasyon Parametreleri. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 21(1): 9-17.

Başusta, A., Bal, H., Aslan, E., (2013). Otolith Biometry-Total Length Relationships in the Population of Hazar Bleak, *Alburnus heckeli* (Battalgil, 1943) Inhabiting Lake Hazar, Elazig, Turkey. *Pakistan Journal of Zoology* 45(1): 1180-1182.

Sağlam, N.E., Sağlam, C., Sağlam, Y.D., (2014). The Relationship Fish Size and Otolith Dimensions of Stargazer (*Uranoscopus scaber*) in the South-eastern Black Sea. *Journal of Marine Biological Association of the U.K.* 94(5):1041-1045.

Evaluation of Port State Control (PSC) Performance of Turkish Flagged Merchant Ships in Paris Memorandum of Understanding (MoU) on PSC

Türk Bayraklı Ticaret Gemilerinin Paris MoU'daki Liman Devleti Kontrolü (PSC) Performansının Değerlendirilmesi

Türk Denizcilik ve Deniz Bilimleri Dergisi

Cilt: 6 Sayı: 1 (2020) 111-119

Fatih YILMAZ^{1*} 

¹Ministry of Transport and Infrastructure, Ankara, Turkey,

ABSTRACT

Today, about 90% of the world commodity trade is carried out by sea and merchant ships are the most important elements of the international logistics, supply and transportation chain. The primary responsibility for ships' safety standards rests with the flag State but PSC provides a "safety net" to catch identify sub-standard ships. Many studies in the literature show that the PSC is a very important tool not only to improve the safety of ships but also to enhance the maritime safety and marine environmental protection. To date, there have been nine regional agreements established on PSC and one of the most important of those is the Paris MoU. In this study, it is aimed to carry out an evaluation of PSC performance of the Turkish flagged merchant ships in the Paris MoU. With this aim, "Excess Factor (EF)" and "Detention

Rate" indicators have been used for carrying out an overview of PSC performance of the Turkish flagged merchant ships in the Paris MoU.

As a result, it has been observed that the Turkish flagged ships have EF values lower than zero between 2008 and 2018 and have a detention rate (2.30% in 2018) below than 3.15% in the Paris MoU, although the detention rates increased extremely in 2015 and 2016 compared to previous years. Accordingly, it seems that Turkish flagged ships have recently a "good" PSC performance in the Paris MoU from the view of both indicators, however, some recommendations for the sustainability of this performance have also been presented.

Keywords: Port State Control, Turkish Flagged Merchant Ships, Paris MoU, Maritime Safety, Maritime Business Management.

Article Info

Received: 09 May 2020

Revised: 16 May 2020

Accepted: 05 August 2020

* (corresponding author)

E-mail: yimazf58@gmail.com

ÖZET

Günümüzde, dünya mal ticaretinin yaklaşık %90'ı denizyoluyla yapılmakta olup ticaret gemileri uluslararası lojistik, tedarik ve taşımacılık zincirinin en önemli unsurlarını teşkil etmektedir. Gemilerin emniyet standartlarına ilişkin birincil sorumluluk Bayrak Devletine ait olmakla birlikte, standart altı gemilerin tespitinde PSC bir "güvenlik ağı" sağlamaktadır. Literatürdeki birçok çalışma, PSC'nin sadece gemilerin güvenliğini artırmak için değil, aynı zamanda deniz güvenliği ve deniz çevresinin korunmasını sağlamak için de çok önemli bir araç olduğunu ortaya koymaktadır. Bugüne kadar, PSC bağlamında dokuz bölgesel anlaşma yapılmış olup en önemlilerinden biri Paris MoU'dur. Bu çalışmada, Türk bayraklı ticaret gemilerinin Paris MoU'daki PSC performansının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, Türk bayraklı ticaret gemilerinin Paris MoU'daki PSC performansını değerlendirmede "Excess Faktör (EF)" ve "Tutulma Oranı" göstergeleri kullanılmıştır. Sonuç itibarıyla, Türk bayraklı gemilerin 2008-2018 yılları arasındaki EF değerlerinin sıfırına altında olduğu ve 2015-2016 arasında tutulma oranları önceki yıllara göre oldukça artmış olsa da özellikle 2018 yılındaki %2,30'luk tutulma oranının Paris MoU'daki ortalama tutulma oranının (%3.15) altında olduğu görülmüştür. Dolayısıyla, günümüzde Türk bayraklı gemiler Paris MoU'da her iki gösterge açısından da "iyi" denilebilecek bir PSC performansına sahip olmakla birlikte, söz konusu performansın sürdürülmesine yönelik olarak bazı öneriler sunulmuştur.

Anahtar sözcükler: Liman Devleti Kontrolü, Türk Bayraklı Ticaret Gemileri, Paris MoU, Deniz Emniyeti, Denizcilik İşletmeciliği.

1. INTRODUCTION

Port State Control (PSC) is the inspection of foreign flagged ships in national ports to verify that the condition of the ship and its equipment comply with the requirements of international regulations and that the ship is manned and operated in compliance with these rules. The International Maritime Organization (IMO) adopted resolution A.682(17) on Regional co-operation in the control of ships and discharges promoting the conclusion of regional agreements (IMO, 2019). Today, there are nine regional agreements and MoUs established on the PSC:

- Paris MoU
- Tokyo MoU
- Acuerdo de Viña del Mar
- Caribbean MoU
- Abuja MoU
- Black Sea MoU

- Mediterranean MoU
- Indian Ocean MoU
- Riyadh MoU
- United States Coast Guard (USCG) may be accepted the tenth PSC regime.

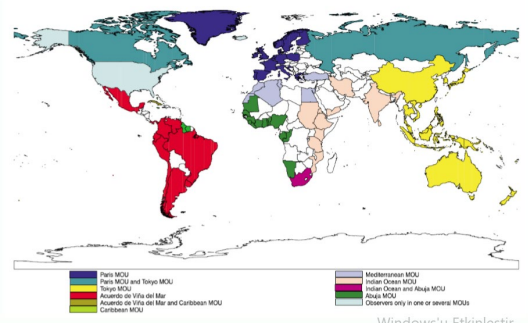


Figure 1. PSC MoUs worldwide (URL-1, 2020)

The Paris MoU covers the waters of the European coastal States and the North Atlantic basin from North America to

Europe and includes 27 member maritime administrations. The Paris MoU's mission is to eliminate the operation of sub-standard ships through a harmonized PSC system and to ensure that the ships meet international safety, security, environmental, working and living standards (Paris MoU, 2020a).

The Turkish flagged ships also visit the ports within the Paris MoU region and inspected by the Paris MoU member port authorities for conducting their commercial activities in maritime trade. As of 31.12.2017, the Turkish flagged merchant fleet consists of 545 ships (1000 GT and above) with a total carrying capacity of 7.6 million DWT, 37.23% of which are bulk carriers, 23% oil tankers, 12.73% dry cargo ships, 14% containers, 5.88% chemical tankers and 6.61% other types of ships. The average ages are 16 for bulk carriers, 15 for containers, 17 for chemical tankers and 14 for oil tankers (IMEAK DTO, 2018).

The aim of this study is to carry out an evaluation of the PSC performance of the Turkish flagged merchant ships in the Paris MoU. The PSC performance of ships in the Paris MoU is important for the relevant stakeholders in maritime trade such as Shipping Companies, ROs, PandI clubs, Flag Authorities etc.

1.1. Literature Review

In the literature, there are various studies investigating different aspects of PSC inspections. For example, Anderson (2002) investigated the effects of PSC on sub-standard shipping. Yilmazel and Asyali (2005) analyzed ISPS inspections by using MoU databases. Cariou *et al.* (2007) carried out an econometric analysis of PSC deficiencies noted by Swedish Maritime Administration. Randić *et al.* (2016) analyzed the impact of PSC on safety of maritime navigation and carried out a SWOT analysis. Im *et al.* (2016) focused on the analysis of PSC inspection results of 170 ships that were registered to the Korean Register of Shipping and detained as a result of inspections. Emecen (2016) carried out a risk assessment for the Istanbul Strait using the

Black Sea MoU's PSC data and analyzed the flag States of ships passing through the Istanbul Strait according to different risk levels in her study. Yılmaz and Ece (2017) analyzed the relationship between some PSC variables of the Turkish flagged ships inspected in the Paris MoU and they concluded that %91.7 of the PSC inspections where 5 or more deficiencies was resulted in a detention.

Furthermore, there are also various studies focused on relationship between the performance including PSC inspections of flags of convenience (FOCs), which are considered as the subjects of sub-standard shipping and a risk factor for maritime safety in the world shipping, and the casualty rate of ships flying their flags. For example, Li and Wonham (1999) examined 20-year data of safety records of world's leading 36 fleets in terms of accidental total loss rates and concluded that the FOCs tend toward sub-standard ships. Li (1999) investigated the relationship of accidental total loss rate and PSC detentions and concluded that the detention rates of FOCs were above the world average. Odeke (2006) argues that PSC is a tool that eliminates unfair economic advantages in shipping. According to Li and Zheng (2008), the PSC's mission is to detect substandard ships and prevent marine accidents. Knapp and Franses (2008) analyzed the effect of PSC inspections on the probability of casualty and concluded that the FOC flag States on black list had a higher probability of a serious casualty compared to the flag states on the gray and white lists. Alderton and Winchester (2002) examined the casualty records of the flag States using Lloyd's casualty database and concluded that the FOCs had a worse record than other international registries and national flags.

In the summary, there is a common opinion in maritime literature that PSC significantly contributes to improve the maritime safety and marine environmental protection and it also eliminates the unfair competitive advantages of sub-standard ships (Kaybal,

2018).

2. MATERIAL AND METHOD

2.1. Flag State Performance Assessment Methodology of Paris MoU

The performance of a flag State is calculated using a standard formula for statistical calculations in which certain values have been fixed in accordance with agreed Paris MoU policy. Two limits have been included in the system, the ‘black to grey’ and the ‘grey to white’ limit, each with its own specific Formula 1 and 2 respectively (Paris MoU, 2020b):

$$u_{black_to_grey} = N \cdot p + 0,5 + z \sqrt{N \cdot p \cdot (1 - p)} \quad (1)$$

$$u_{white_to_grey} = N \cdot p - 0,5 - z \sqrt{N \cdot p \cdot (1 - p)} \quad (2)$$

N: number of inspections

p: allowable detention limit (yardstick), set to 7% by the Paris MoU

z: significance requested (z=1.645 for a statistically acceptable certainty level of 95%).

u: allowed number of detentions for either the black or white list.

The “u” results can be found in the Figure 2 which also includes EF graphics depending on the results.

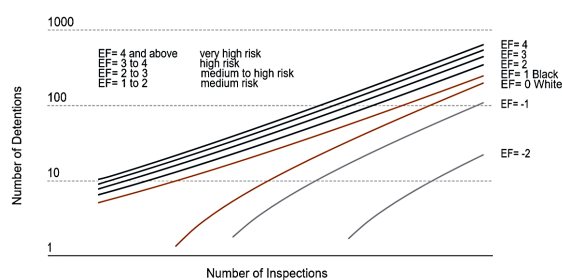


Figure 2. EF graphics of the Paris MoU (Paris MoU, 2020b)

A number of detentions above the ‘black to grey’ limit means significantly worse than average (black list), where a number of detentions below the ‘grey to white’ limit means significantly better than average (white list). When the amount of detentions

is positioned between the two, the Flag will find itself on the grey list (Paris MoU, 2020b).

2.2. Method of Study

In this study, the “EF” is used as a primary indicator for carrying out an evaluation of PSC performance of the Turkish flagged merchant ships in the Paris MoU between 2008 and 2018, as it is an indicator used by the Paris MoU. Additionally, the “Detention Rate” is also used as a secondary indicator in order to compare the detention rates of the Turkish flagged ships with the average detention rates (inc. all ships inspected) in the Paris MoU between 2008 and 2018.

The EF values of the Turkish flagged ships have been calculated by using the “WGB List and Excess Factor Calculator” (Paris MoU, 2020c) and also verified their compliances with the relevant Paris MoU reports. The yearly average Detention Rates in the Paris MoU have been generically calculated by dividing the number of detentions to the number of inspections, data of which have been obtained from the Paris MoU’s annual reports as well.

2.3. Findings

2.3.1. Ship Inspection Activities in Turkey and Paris MoU

In Turkey, the flag State’s ship inspection and certification activities are carried out by the Turkish Maritime Authority (Ministry of Transport and Infrastructure – MoTI) and seven Recognized Organizations (RO) including Turkish Lloyd and International Association of Classification Societies (IACS) member classification societies. Turkey has been conducting a pre-inspection implementation in order to improve the performance of the Turkish flagged ships before they go to foreign ports since 2003. The pre-inspection implementation has been conducted by the MoTI’s own inspectors employed in seventy-one harbour master offices located on the Black Sea and Mediterranean Sea coastline. Turkey has successfully

maintained its position on the white list of the Paris MoU since 2008.

On the other hand, Turkey has also a well-designed Port State Control (PSC) organization in order to fulfil the responsibilities of being a member of both the Black Sea MoU and the Mediterranean MoU. There are more than 150 duly authorized PSC officers of MoTI employed in the harbor Master Offices located on the Black Sea and Mediterranean Sea coastline as well. The PSC activities has been carried out by the PSC officers under the coordination of seven coordinating harbor master offices and under the monitoring of MoTI's Ship Inspection Head Office in Ankara. Turkey also actively participates in the Committee meetings of the Black Sea MoU and the Mediterranean MoU, and strives to improve the effectiveness of regional PSC activities in corporation with other members and MOU Secretariat.

Table 1. PSC statistics in the Paris MoU (Paris MoU, 2020b)

Year	Number of Inspections (1)	Number of Detentions (2)	Detention Rate (%) (2) / (1)*100
2018	17,952	566	3.15
2017	17,916	685	3.82
2016	17,842	685	3.84
2015	17,878	611	3.42
2014	18,447	623	3.38
2013	17,687	668	3.78
2012	18,308	669	3.65
2011	19,058	688	3.61
2010	24,058	790	3.28
2009	24,186	1,059	4.38
2008	24,647	1,220	4.95

The harmonized PSC activities have been carried out by 27 maritime authorities in the Paris MoU. Selecting which ships will be

inspected has been made by a central database "THETIS" which is hosted by the European Maritime Safety Agency (EMSA). Table 1 includes number of inspections, number of detentions and detention rates (inc. all ships inspected) in the Paris MoU between 2008 and 2018. The detention rates have been generically calculated. As seen from the Table 1, number of inspections carried out by Paris MoU member port authorities decreased to 17,952 in 2018, while it was 24,647 in 2008. The number of detentions also decreased to 566 from 1,220 for the same years. The average detention rate can be generically calculated by deviding the number of detentions to number of inspections. For example, the average detention rate in the Paris MoU for 2018 was 3.15%.

2.3.2. Evaluation in Terms of "Excess Factor (EF)" Indicator

According to the Paris MoU's flag State performance assessment methodology explained, the EF is the main indicator on how is a flag State's performance. The flag States on the white list have the highest performance. Table 2 includes the number of inspections, the number of detentions and the EF values of the Turkish flagged ships for 3-year periods between 2008 and 2018. As seen from the Table 2, number of inspections of the Turkish flagged ships decreased to 1,047 in 2006-2018 period, while it was 2,294 in 2008-2010 period. The number of detentions also decreased to 42 from 108 for the same periods. The EF value of the Turkish flagged ships was between -0.50 and -0.60. Turkey has been on the white list of the Paris MoU since 2008, since its EF value is below than zero.

Table 2. EF values of Turkish flagged ships in the Paris MoU (Paris MoU, 2020b; 2020c)

3-Year Period	Number of Inspections	Number of Detentions	Excess Factor (EF)	List of Paris MoU
2016-2018	1,047	42	-0.61	White
2015-2017	1,133	59	-0.19	White
2014-2016	1,237	65	-0.19	White
2013-2015	1,324	59	-0.50	White
2012-2014	1,494	61	-0.65	White
2011-2013	1,650	69	-0.64	White
2010-2012	1,930	88	-0.53	White
2009-2011	2,107	96	-0.54	White
2008-2010	2,294	108	-0.50	White

The Figure 3 shows the changes of EF values for each period.

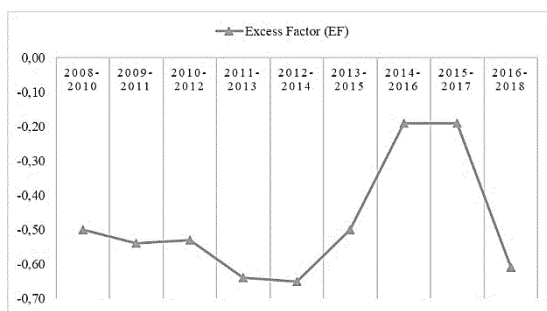


Figure 3. Changes of EF values of the Turkish flagged ships (created by Author)

As seen from the Figure 3, the EF values of the Turkish flagged ships were below than zero between 2008 and 2018. The lowest and best EF values were caught in 2012-2014, 2011-2013 and 2016-2018 periods respectively.

2.3.3. Evaluation in Terms of “Detention Rate” Indicator

The “detention rate” is the ratio number of detentions to number of inspections. This indicator is useful for comparing the detention rates of the Turkish flagged ships with the average detention rates in Paris MoU. Table 2 includes number of inspections, number of detentions and detention rates of the Turkish flagged ships inspected in the Paris MoU between 2008 and 2019. The detention rates have been generically calculated.

Table 3. Detention rates of Turkish flagged ships in Paris MoU (Paris MoU, 2020b)

Year	Number of Inspections (1)	Number of Detentions (2)	Detention Rate (%) (2)/(1)*100
2019	252	4	1.59
2018	304	7	2.30
2017	327	14	4.28
2016	415	21	5.06
2015	391	24	6.14
2014	431	20	4.64
2013	502	15	2.99
2012	561	26	4.63
2011	587	28	4.77
2010	782	34	4.35
2009	738	34	4.61
2008	774	40	5.17

As seen from the Table 3, number of inspections carried out by Paris MoU member port Authorities to the Turkish flagged ships decreased to 252 in 2019, while it was 774 in 2008. The number of detentions also decreased to only 4 from 40 for the same years. The detentions rates of the Turkish flagged ships in the Paris MoU were 2.30% in 2018 and 1.59% in 2019 respectively.

Figure 4 shows a comparison of the yearly changes of both the detention rates of the Turkish flagged ships and the average detention rates in the Paris MoU.

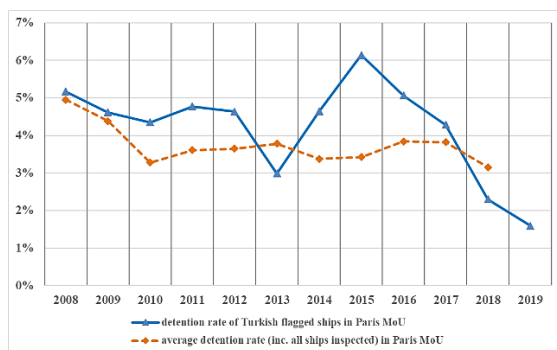


Figure 4. Comparison of yearly changes of detention rates (created by Author)

As seen from the Figure 3, the detention rates of the Turkish flagged ships have been below than the average detention rates in the Paris MoU in the last few years. The lowest detention rates for the Turkish flagged ships were caught in 2013 and 2018.

3. DISCUSSIONS

The main findings of this study are that the Turkish flagged ships have EF values below than zero between 2008-2018 and have a detention rate (2.30% in 2018) below than 3.15% in the Paris MoU. This situation will probably continue in the 2019 annual report of the Paris MoU, which has not been announced yet. According to both indicators evaluated in this study, it can be stated that the Turkish flagged ships have recently a “good” PSC performance in the Paris MoU, although the detention rates of the Turkish flagged ships increased extremely in 2015 and 2016 compared to previous years.

It is considered that “training and inspection campaign” still conducted by the MoTI has a very important role in this performance so that it monitors and inspects each of the Turkish flagged ships before leaving the country in accordance with the pre-inspection implementation, and carries out planned training activities for designated persons ashore (DPA) of shipping companies and its own inspectors, and participates in International Safety Management (ISM) audits conducted by ROs. In fact, the foundation of the “training

and inspection campaign” was laid in 2003 and has been going on ever since.

As stated by the IMO, the PSC provides a “safety net” to catch identify sub-standard ships and eliminate them. Many studies in the literature also shows that the PSC is a very important tool not only to improve the safety of ships and flag States’ performance but also to enhance the maritime safety and marine environmental protection. There is a concensus in the maritime literature that the PSC contributes for eliminating the unfair competitive advantages of sub-standard shipping as well. In this study, it is observed that the MoTI has an effective ship inspection policy for ensuring the high standart shipping and thus the Turkish flagged ships have been on the white list of the Paris MoU since 2008. In this context, it can also be stated that Turkey, as a flag State of the Turkish slagged ships, contributes to enhance the maritime safety and marine environmental protection in the Paris MoU as well as in other MoUs, since it effectively implements the international maritime rules and thus the Turkish flagged ships have recently a “good” PSC performance in the Paris MoU.

On the other hand, the sustainability of this performance in the coming years is also an important issue. In this study, it has been showed that the “detention rate” as well as the EF is a useful indicator for evaluating the PSC performance of the ships. As a recommendation, the average of previous 3-year detention rates (inc. all ships inspected) in the Paris MoU may be a useful future target for the ships to be inspected in the coming years in the Paris MoU.

Of course, some other indicators rather than mentioned indicators, which can be used for monitoring and evaluating the PSC performance of the ships, may be studied in the future. The other MoUs such as the Tokyo MoU, USCG etc. as well as the Paris MoU, which have different ship inspection and risk assessment systems for the ships, may be studied in the future as well.

4. CONCLUSIONS

In this study, an evaluation of the PSC performance of the Turkish flagged merchant ships in the Paris MoU has been carried out by using the EF and detention rate indicators. The findings have been presented in the Section 2.3 of the study. These kind of studies contribute not only to understand the ships' PSC performance but also to the efforts for enhancing the maritime safety and environmental protection in the global maritime sector.

DISCLOSURE STATEMENT

The author declare that there is no conflict of interest.

ORCID ID

Fatih YILMAZ:

 <https://orcid.org/0000-0001-5652-0265>

5. REFERENCES

IMO, (2019). Port State Control. 23.04.2020, Retrieved from <http://www.imo.org/en/OurWork/MSAS/Pages/PortStateControl.aspx>.

URL-1, Paris MoU on Port State Control - Webinar recordings and slides 2016, (2020). 14.05.2020, https://iumi.com/document/view/Paris_MoU_on_Port_State_Control__586d33490d194.pdf.

Paris MoU, (2020a). Organization. 23.04.2020, Retrieved from <https://www.parismou.org/about-us/organisation>.

IMEAK DTO, (2018). Maritime Sector Report 2017. 23.04.2020, Retrieved from https://www.denizticaretodasi.org.tr/Media/Shared/Documents/sektorraporu/2017_sektor_en.pdf.

Anderson, D., (2002). The Effect of Port State Control on Substandard Shipping. *Maritime Studies Journal* 2002(125): 20-25.

Yilmazel, M., Asyali, E. (2005). An analysis of port state control inspections related to the ISPS Code, 1-10, 23.04.2020, Retrieved from <http://www.researchgate.net/publication/23771206>.

Cariou, P., Mejia, M.Q., Wolf, F.C., (2007). An econometric analysis of deficiencies noted in port state control inspections. *Maritime Policy and Management* 2007(3): 243-258.

Randić, M., Matika, D., Možnik, D., (2015). SWOT Analysis of Deficiencies on Ship Components Identified by Port State Control Inspections with the Aim to Improve the Safety of Maritime Navigation. *Brodogradnja: Teorija i praksa brodogradnje i pomorske tehnike* 2015(66:3): 61-72.

Im, M.H., Lee, C.H., Sin, H.S., (2016). A Study on Ships of KRS Registered the analyses of Detentions for Port State Control. *Journal of Fisheries and Marine Sciences Education* 28(1): 34-46.

Emecen, E., (2016). Risk Assessment in the Istanbul Strait Using Black Sea MOU Port State Control Inspections. *Sustainability* 8: 390.

Yilmaz, F., Ece, N.J., (2017). Analysis of the Relationship Between Variables Related to Paris Mou - PSC Inspections and the Results of Inspection Applied to Turkish Flagged Ships. *Journal of ETA Maritime Sciences* 5(2): 172-185

Li, K.X., Wonham, J., (1999). Who is safe and who is at risk: A study of 20-years record on accident total loss in different flags. *Maritime Policy and Management* 26:137-144

Li, K.X., (1999). The safety and quality of open registers and a new approach for classifying risky ships. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 35:135-143

Odeke, A., (2006). An Examination of Bareboat Charter Registries and Flag of Convenience Registries in International Law. *Ocean Development and International Law* 36(4):339-362.

Li, K.X., Zheng, H., (2008). Enforcement of law by the Port State Control (PSC). *Maritime Policy and Management* 35(1):61-71

Knapp, S., Franses, P.H., (2008). Econometric analysis to differentiate effects of various ship safety inspections. *Marine Policy* 32: 653-662.

Alderton, T., Winchester, N., (2002). Flag States and Safety: 1997-1999. *Maritime Policy and Management* 29: 151-162

Kaybal, (2018). Evaluation of PSC implementations in Turkey in accordance with Paris MoU. Maritime Expertise Thesis, Ministry of Transport and Infrastructure, 23.04.2020, Retrieved from <https://www.uab.gov.tr/uploads/pages/kutuphane/9c2693f49d5f699.pdf>.

Paris MoU, (2020b). Annual Reports (2008-2018).
23.04.2020, Retrieved from
[https://www.parismou.org/publications-
category/annual-reports](https://www.parismou.org/publications-category/annual-reports).

Paris MoU, (2020c). WGB List and Excess Factor
Calculator. 23.04.2020, Retrieved from
[https://www.parismou.org/inspections-risk/white-
grey-and-black-list/wgb-list-and-excess-factor-
calculator](https://www.parismou.org/inspections-risk/white-grey-and-black-list/wgb-list-and-excess-factor-calculator).

Volume: 6 Issue: 1 is indexed by

