



ORDU
UNIVERSITY

Volume: 3 Issue: 1 NOVEMBER 2017

TURKISH JOURNAL OF MARITIME AND MARINE SCIENCES



www.jmms.odu.edu.tr



ORDU
UNIVERSITY

Volume: 3 Issue: 1 NOVEMBER 2017



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://jmms.odu.edu.tr>

Tel: +90 (452) 423 5053

Fax: +90 (452) 423 99 53

E-mail: trjmms@hotmail.com

Sort of Publication: Periodically

Publication Date and Place: .../ 11 / 2017, ORDU, TURKEY

Publishing Kind: Online

OWNER

Ordu University
On Behalf of Fatsa Faculty of Marine Sciences

Prof. Bahar TOKUR
(Dean)

EDITOR

Asst. Prof. Hasan TÜRE

ASSOCIATED EDITOR

Asst. Prof. Naciye ERDOĞAN SAĞLAM

COVER DESIGN

Asst. Prof. Adem YÜCEL

LAYOUT EDITOR

Research Asst. Enes Fatih PEHLİVAN

SECTION EDITORS

Oceanology, Ships and Marine Technology

Assoc. Prof. Evren TUNCA

Asst. Prof. Ali Ekber ÖZDEMİR

Asst. Prof. Adil SÖZER

Ordu University

Ordu University

Ordu University

Fisheries and Aquaculture

Asst. Prof. Ali MİROĞLU

Asst. Prof. Naciye ERDOĞAN SAĞLAM

Ordu University

Ordu University

Maritime Transportation and Management

Asst. Prof. Ahmet FİDAN

Ordu University

EDITORIAL BOARD (OSEANOLOGY, SHIPS AND MARINE TECHNOLOGY)

Prof. Abdul KAKHIDZE	Batumi State Maritime Academy
Prof. Irakli SHARABIDZE	Batumi State Maritime Academy
Prof. Ahmet TASDEMIR	Zirve University
Prof. Ayhan DEMIRBAS	Adiyaman University
Prof. Muzaffer FEYZIOGLU	Karadeniz Technical University
Prof. Ahmet ERGIN	İstanbul Technical University
Prof. Bahri SAHIN	Yıldız Technical University
Prof. Kadir SEYHAN	Karadeniz Technical University
Prof. Aysen ERGIN	Middle East Technical University
Prof. Muhammet DUMAN	Dokuz Eylül University
Prof. Şakir BAL	İstanbul Technical University
Prof. Ercan KÖSE	Karadeniz Technical University
Asst. Prof. Demet BILTEKIN	Ordu University

EDITORIAL BOARD (FISHERIES AND AQUACULTURE)

Prof. Okan AKYOL	Ege University
Prof. Cemal TURAN	Mustafa Kemal University
Prof. Levent BAT	Sinop University
Prof. Tacnur BAYGAR	Muğla Sıtkı Koçman University
Prof. Muzaffer FEYZIOGLU	Karadeniz Technical University
Prof. Davut TURAN	Rize Recep Tayyip Erdoğan University
Prof. Bülent CIHANGIR	Dokuz Eylül University
Assoc. Prof. Cengiz DEVAL	Akdeniz University
Assoc. Prof. Aygül EKICI	Istanbul University
Dr. Hüseyin KÜCÜKTAS	Auburn University

EDITORIAL BOARD (MARITIME TRANSPORTATION AND MANAGEMENT)

Prof. Ender ASYALI
Prof. Güldem CERIT
Prof. Okan TUNA
Prof. Durmuş Ali DEVECI
Assoc. Prof. Selçuk NAS
Assoc. Prof. Cengiz DENİZ
Assoc. Prof. Ersan BASAR
Assoc. Prof. Özcan ARSLAN
Asst. Prof. Emre KILICASLAN

Dokuz Eylül University
Dokuz Eylül University
Beykoz Vocational School of
Logistics Dokuz Eylül University
Dokuz Eylül University
İstanbul Technical University
Karadeniz Technical University
İstanbul Technical University
Ordu University

CONTENT

Okan AKYOL Tevfik CEYHAN	8-14	Annual Catch Diary (2014-2015) of a Swordfish Fishing Vessel in Fethiye Region (Mediterranean)
Naciye ERDOĞAN SAĞLAM Cemil ÖRNEK Cemil SAĞLAM	15-19	An investigation on catch composition of trammel nets used in Ordu
Osman SAMSUN Okan AKYOL	20-26	Exploitation Rate of Whiting, <i>Merlangius merlangus</i> (Linnaeus, 1758) in the Central Black Sea, Turkey
Tuğçe ŞENSURAT GENÇ Aytaç ÖZGÜL Altan LÖK	27-33	The Use of Artificial Reefs for Recreational Diving
Mehmet AYDIN	34-41	Some biological parameters of painted comber (<i>Serranus scriba</i> L., 1758) in the Black Sea
Osman SAMSUN Okan AKYOL	42-48	Length-weight Relationship, Fulton's Condition Factor and Meat Yield of Atlantic Bonito, <i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793) in the Central Black Sea
Mehmet AYDIN	49-54	Presence of the Striped Seabream (<i>Lithognathus mormyrus</i> L., 1758) in the Black Sea

**Annual Catch Diary (2014-2015) of a Swordfish Fishing Vessel in Fethiye Region
(Mediterranean)**

Fethiye Bölgesi'nde (Akdeniz) Bir Kılıç Teknesinin Yıllık Av Güncesi (2014-2015)

Okan AKYOL^{1,*}, Tevfik CEYHAN¹

¹*Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 35440 Urla, İzmir, Türkiye*

ABSTRACT

This study presents how to change the target fish during 2014 and 2015 in a swordfish fishing vessel in Fethiye region. The swordfish fishing fleet decreases year by year in the area and the vessels skip to other small-scale fisheries such as gillnetting, demersal longlining, rod and reeling, etc. Catch per unit effort (CPUE) values (148 kg/1000 hooks for 2014 and 218 kg/1000 hooks for 2015) shows that there is a still hope for stimulating of swordfish longlining in the area.

Keywords: Swordfish, catch records, target fish, CPUE, Fethiye, Mediterranean.

Article Info

Received: 17 June 2017

Revised: 11 September 2017

Accepted: 12 October 2017

* (corresponding author)

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

ÖZET

Bu çalışma, Fethiye bölgesindeki bir kılıç balığı av teknesinin 2014 ve 2015 av sezonları boyunca hedef balık türlerinin nasıl değiştiğini ortaya koymaktadır. Bölgede kılıç balığı filosu yıldan yıla azalmakta ve tekneler uzatma ağları, dip paraketası, kamış olta, vb. gibi diğer küçük ölçekli av yöntemlerine geçiş yapmaktadır. Birim çabaya düşen av verileri (CPUE, 2014 yılı için 148 kg/1000 iğne; 2015 yılı için 218 kg/1000 iğne) bölgede kılıç paraketa balıkçılığının canlandırılması için hala bir umut olduğunu göstermektedir.

Anahtar sözcükler: Kılıç balığı, av kaydı, hedef türler, CPUE, Fethiye, Akdeniz.

1. GİRİŞ

Kılıç balığı avcılığı, Fethiye yöresinin önemli bir balıkçılık aktivitesidir. Bölgede çok eski yıllardan bu yana süregelen bu avcılıkta 2001'den beri bölgede 14 tekne faal iken (Erdem ve Akyol, 2005); kılıç ağlarının (drift-net) yasaklanmasından sonra bu sayı 8 tekneye kadar gerilemiştir. Bunun nedeni, yılın yarısında kılıç paraketası kullanan bu teknelerin, eskiden özellikle bahar ve yaz aylarında yüzer ağlara geçerek kılıç avcılığını sürdürüyorlarken, bu ağların 2011 yılında yasaklanmasından sonra yıllık kılıç av miktarının düşmesine bağlı olarak karlılığın azalması nedeniyle birçok teknenin bu avı bırakmasıdır. Bu durum tüm denizlerimize de yansımış ve yasak öncesi 400 ton seviyelerinde seyreden kılıç av miktarı yasak sonrası gittikçe azalarak 2014 yılında 57 tona dek gerilemiştir (TurkStat, 2014). Bölgede kılıç balıkları ve balıkçılığı üzerine yapılmış az sayıda çalışma vardır. İlk çalışmalardan biri Erdem ve Akyol (2005)'a ait olup, kılıç paraketa balıkçılığının birim çabaya düşen av verimi ile ilgilidir. Daha sonra, 2012 yılında bölgede kılıç balıklarının pelajik paraketa ile avcılığında ışık çubuklarının av verimi üzerine etkisi araştırılmıştır (Tüzen vd., 2013). Yine 2008-2013 arasındaki balıkçılık sezonlarında Doğu Akdeniz

boyunca kılıç balığı paraketa tekneleri üzerine Güney Ege'de 45'i Fethiye ve 5'i Özdere'de olmak üzere toplam 50 operasyon için gözlemler yapılmış ve birim çabaya düşen av (CPUE) verileri ve hedef dışı av oranları belirlenmiştir (Ceyhan ve Akyol, 2014).

Bu çalışma, halen kılıç balıkçılığını sürdürmeye çalışan bir teknenin son iki yıl içerisindeki balıkçılık tercihlerinin nasıl değiştiğini, hedef türler ve birim çabaya düşen av (CPUE) miktarı temelinde değerlendirmektedir.

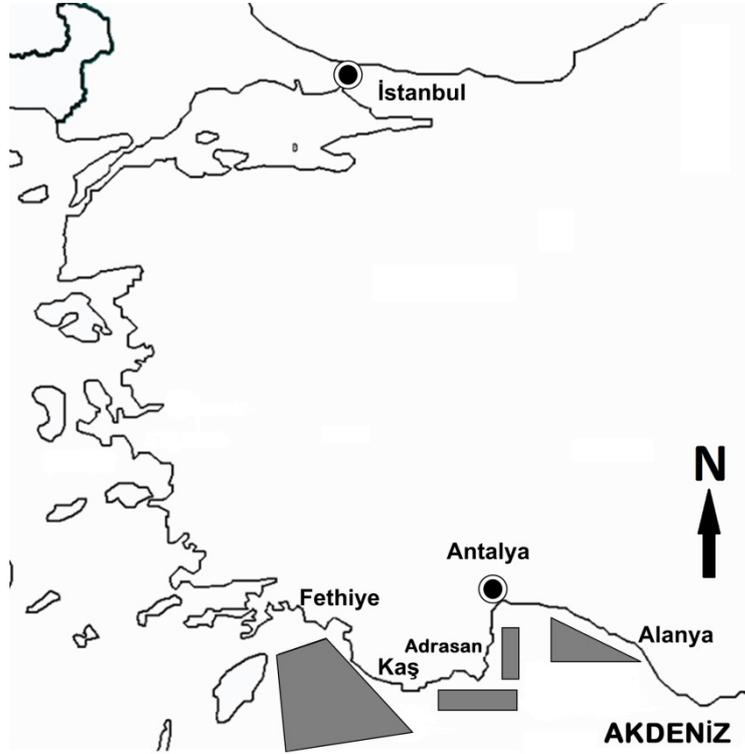
2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma, Fethiye balıkçı limanına bağlı bir kılıç teknesine 27 Mayıs ve 26 Ağustos 2016 tarihlerinde yapılan iki ziyaret sonucunda kaptanla yapılan görüşmelerde alınan notlar ve teknenin tutmuş olduğu seyir defteri (logbook) kayıtlarının derlenmesiyle oluşturulmuştur. Teknenin seyir rotasındaki av sahaları Şekil 1'de gösterilmiştir. Seyir defterine kaydedilmiş balık isimlerinin çoğu yerel isimlerden oluştuğu için kaptana tüm balıkların renkli resimleri katalogdan tek tek onaylatılmış ve böylece tür listesi oluşturulmuştur.

Av gücü 1000 ünite başına ağırlık (kg) olarak standardize edilmiştir. Buna göre av gücü (f), $f = (a'/1000) \times g$ formülüyle hesaplanmıştır (De Metrio ve

Megalofonou, 1988). Burada ($a'/1000$), denizde günlük atılan ve 1000 iğne (hem olta hem de paraketa için) ve uzatma ağları için 1000 m olarak ele alınmış çabanın bir

ünitesi; g, çalışılan gün sayısıdır. Birim çabaya düşen av miktarı ise biyokütle olarak $CPUE = \text{kg/f}$ 'dir.



Şekil 1. Teknenin av sahaları

3. BULGULAR

Çalışmada incelenen tekne, 14 m uzunluğunda, 360 HP beygir gücüne sahip, ahşap bir balıkçı teknesidir. Tekne esasen bir kılıç paraketa teknesi olup, yıl içerisinde değişik av takımlarını (ince/kalın paraketa, uzatma ağı, olta) da kullanabilmektedir. Çalışma sonuçlarına göre teknenin yaptığı kılıç avcılığı, Ocak ve Şubat 2014'te 6 operasyon; Aralık ayında ise 5 operasyon olmak üzere toplam 11 balıkçılık gününden oluşmaktadır. Tekne 2015'te kılıç için Ocak ve Şubat'ta sadece 2 operasyon gerçekleştirmiştir. Kılıç avcılığı için 2014 yılında kullanılan yüzer paraketa takımı 40 km uzunluğunda ve 800 iğnelidir. Bu paraketa 2015 yılında 35 km ve 700 iğneye modifiye edilmiştir.

Tekne, kılıç av yasağının başladığı 15 Şubat sonrasında dip uzatma ağlarına geçmiş, bu durum kılıç av yasağı Mart ortasında bitmesine rağmen, Temmuz başına dek sürmüştür. Daha sonra Temmuz'dan Eylül sonuna dek lahos (*Epinephelus aeneus*) paraketasına geçen tekne, Eylül sonundan Ekim sonuna dek derin su orfoz oltasıyla avını sürdürmüştür. 2015 yılına gelindiğinde ise iki kılıç operasyonundan sonra Mart-Nisan aylarında dip uzatma ağı kullanan tekne, Temmuz-Ekim arasında tekrar derin su oltasına geçmiştir. Toplam balıkçılık günü 2014 yılında 32 gün, 2015 yılında ise sadece 15 gün olarak gerçekleşmiştir. Bu süre sadece av gerçekleşen günleri göstermekte olup, seyir zamanı, denizde kalma süresi ve avsız geçen günler göz ardı

edilmiştir.

Teknenin hedeflediği asıl türler yüzer paraketalar için kılıç balığı (*Xiphias gladius*), uzatma ağları için sinarit (*Dentex dentex*), akyaya (*Seriola dumerili*), fangri (*Pagrus pagrus*) iken; derinsu oltası için siçoz (*Epinephelus* spp.) balıklarıdır. Bunun yanı sıra, tüm bu av operasyonlarından hedef ve hedef dışı en az 22 balık türü elde edilmiştir (Tablo 1 ve 2). Teknenin hedeflediği kılıç balığı için 2014 yılında 12 operasyon gerçekleştirilmiş olup, toplam 1423 kg balık elde edilmiş ve birim çabaya düşen av (CPUE) 148 kg/1000 iğne olarak hesaplanmıştır (Tablo 1). 2015 yılında gerçekleştirilen iki operasyonda 305 kg balık yakalanmış ve CPUE=218 kg/1000 iğne olarak bulunmuştur (Tablo 2). Kılıç balığı operasyonlarının Fethiye-Alanya arasında uygulandığı saptanmıştır. Tekne Finike-Adrasan arasında gerçekleştirdiği beş operasyonda lahos kalın paraketası kullanarak 250 kg/1000 iğne lahos, 83 kg/1000 iğne fangri yakalamıştır. Teknenin kullandığı uzatma ağlarının genel olarak düşük av verimine sahip olduğu görülmüştür. Uzatma ağlarıyla yakalanan başlıca türlerden sinarit, siçoz ve akyanın sırasıyla 16 kg/1000 m, 22 kg/1000 m ve 14 kg/1000 m CPUE değerlerine sahip olduğu görülmektedir (Tablo 1 ve 2). Uzatma ağı operasyonları daha çok Fethiye-Finike-Adrasan kıyılarında yürütülmüştür. Son yıllarda bölgedeki kılıç tekneleri tarafından geliştirilen, 5 köstekte çift iğneli olarak 700 m derinlere kadar siçoz balıkları avcılığı için kullanılan oltalarda (bölgede “patlak oltası” adıyla bilinmektedir) birim çabaya düşen av verimleri ise 500 ila 3567 kg/1000 iğne olarak belirlenmiştir. Derinsu oltası takımı daha çok Fethiye-Finike-Adrasan-Antalya açıklarında kullanılmıştır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Fethiye yöresinde örnek bir kılıç av teknesinin av kayıtlarıyla yürütülen bu çalışmada, kılıç teknelerinin artık kılıç avcılığına yeterli ilgiyi göstermediği, kılıç

av günü ve çabasının azaldığı ve değişik av araçlarıyla farklı arayışlara girdiği ortaya çıkmıştır. Oysa kılıç CPUE’leri her iki yılda da (2014 için 148 kg/1000; 2015 için 218 kg/1000) yüksek sayılabilecek değerdedir. Erdem ve Akyol (2005), aynı bölgede 2001 yılında, kılıç CPUE’lerinin günde her 1000 iğnelik ünite başına 15,6 ile 27,8 kg arasında değiştiğini hesaplamışlardır. Tüzen vd. (2013) ise 20 Eylül 2012 – 31 Aralık 2012 tarihleri arasında Fethiye bölgesinde kılıç paraketasında yaptıkları ışık çubuğu denemeleri sonucunda, ışıklı bölge ve ışiksiz bölge olarak ayrı ayrı birim çaba başına düşen av verimlerini (CPUE) elde etmiş ve karşılaştırmışlardır. Ortalama CPUE 131±22.72 kg/1000 iğne, ışıklı kısımda CPUE 352±61.32 kg/1000 iğne ve ışiksiz kısımda CPUE 20±4.76 kg/1000 iğne olarak ortaya koymuşlardır. Ceyhan ve Akyol (2014) ise Ege Denizi’nde (genel olarak Fethiye yöresinde) kılıç balığının ağırlıkça ortalama CPUE değerini 179,6±21,48 kg/1000 iğne olarak hesaplamışlardır. Buradan anlaşılacağı üzere, pelajik paraketa takımlarıyla kılıç balıklarının av veriminde bir azalma olmadığı, hatta ışık çubukları kullanımıyla bu verimin daha da artırılabilceği görülmektedir. Ancak kılıç balıkçıları kılıç avı konusunda çok da iyimser değillerdir.

Balıkçılar, uzatma ağı kullanmadıklarını 15 Şubat-15 Mart ile Ekim-Kasım aylarında uygulanan kılıç av yasağı ile yaz aylarında üreme döngüsüne giren kılıç balıklarının paraketada yakalanmamaları, dahası açık sularda maruz kaldıkları kötü hava ve deniz şartları nedeniyle yeterli av gününe sahip olmadıklarını ifade etmektedirler.

Kılıç av tekneleri, kılıç avından arta kalan dönemde lahos kalın paraketası kullanmaya başlamışken, 1 Eylül 2016 tarihinde yürürlüğe giren 4/1 numaralı ticari amaçlı su ürünleri avcılığının düzenlenmesi hakkında tebliğ (Tebliğ no. 2016/35)’de ortaya çıkan lahos avcılığı yasağına karşı tepkilidirler.

Tablo 1. Bir kılıç teknesinin 2014 yılı av kayıtları (P: Paraketa; UA: Uzatma ağı; O: Olta; kg/1000: 1000 ünite de kg; paraketa ve olta için iğne adedi, uzatma ağı için metre)

Hedef tür	Av Aracı	Uzatma ağı boyu (m)	İğne sayısı	Av sayısı	∑ Av Miktarı (kg)	CPUE (kg/1000)	Av Bölgesi
Kılıç balığı (<i>Xiphias gladius</i>)	P	-	800	12	1423	148	Fethiye-Alanya
Orkinos (<i>Thunnus thynnus</i>)	P	-	800	2	81	51	Fethiye-Adrasan
Tülina (<i>Thunnus alalunga</i>)	P	-	800	1	11	14	Fethiye
Morina (<i>Ruvettus pretiosus</i>)	P	-	800	2	24	15	Finike-Alanya
Siçoz (<i>Epinephelus</i> spp.)	O/P	-	5/200/800	3/2/4	813	2100/750/6 2	Fethiye-Antalya
Sinarit (<i>Dentex dentex</i>)	UA/P	1500	200	9/5	248	16/33	Fethiye-Adrasan
Antenli mercan (<i>Pagrus coeruleostictus</i>)	UA	1500	-	3	32	7	Finike-Adrasan
İstirya (<i>Epinephelus costae</i>)	UA	1500	-	1	15	10	Finike
Lahos (<i>Epinephelus aeneus</i>)	UA/O/P	1500	5/200	5/2/5	333	4/500/250	Finike-Adrasan
Akya (<i>Seriola dumerili</i>)	UA	1500	-	7	149	14	Fethiye-Adrasan
Fangri (<i>Pagrus pagrus</i>)	UA/P	1500	200	4/3	93	7/83	Finike-Adrasan
İskorpit (<i>Scorpaena</i> spp.)	UA	1500	-	9	68	5	Fethiye-Adrasan
Orfoz (<i>Epinephelus marginatus</i>)	UA/P	1500	200	4/1	49	6/75	Finike-Adrasan
Sivriburun siçoz (<i>Polyprion americanus</i>)	UA	1500	-	2	35	12	Finike-Olimpos
Torik (<i>Sarda sarda</i>)	UA	1500	-	3	21	5	Finike-Adrasan
Sarıağz (<i>Argyrosomus regius</i>)	UA	1500	-	6	38	4	Finike-Adrasan
Travulya (<i>Caranx crysos</i>)	UA	1500	-	3	38	8	Finike-Adrasan
Lambuka (<i>Coryphaena hippurus</i>)	P	-	800	3	45	19	Antalya-Alanya
Toplam		18000	5810	101	3516		

Tablo 2. Bir kılıç teknesinin 2015 yılı av kayıtları (P: Paraketa; UA: Uzatma ağı; O: Olta; kg/1000: 1000 ünite de kg; paraketa ve olta için iğne adedi, uzatma ağı için metre)

Hedef tür	Av Aracı	Uzatma ağı boyu (m)	İğne sayısı	Av sayısı	∑ Av Miktarı (kg)	CPUE (kg/1000)	Av Bölgesi
Kılıç balığı (<i>Xiphias gladius</i>)	P	-	700	2	305	218	Fethiye
Tulina (<i>Thunnus alalunga</i>)	P	-	700	1	15	21	Fethiye
Siçoz (<i>Epinephelus</i> spp.)	UA/O	1500	5	4/6	1203	22/3567	Fethiye-Adrasan
Sinarit (<i>Dentex dentex</i>)	UA	1500	-	7	100	10	Fethiye-Adrasan
Lahos (<i>Epinephelus aeneus</i>)	UA	1500	-	5	18	2	Fethiye-Adrasan
Akya (<i>Seriola dumerili</i>)	UA	1500	-	4	69	12	Finike-Adrasan
Fangri (<i>Pagrus pagrus</i>)	UA	1500	-	1	3	2	Fethiye
İskorpit (<i>Scorpaena</i> spp.)	UA	1500	-	1	3	2	Adrasan
Kömürücü (<i>Spondyliosoma cantharus</i>)	UA	1500	-	4	13	2	Fethiye-Adrasan
Mercan (<i>Dentex macrophthalmus</i>)	UA	1500	-	4	33	6	Adrasan
Şipdudak (<i>Pseudocaranx dentex</i>)	UA	1500	-	2	8	3	Adrasan
Lambuka (<i>Coryphaena hippurus</i>)	P	-	700	1	17	24	Fethiye
İspirida (<i>Mycteroperca rubra</i>)	UA	1500	-	1	3	2	Adrasan
Toplam		15000	2105	43	1790		

Balıkçılar bölgede pek çok ailenin geçim kaynağının lahos balığı (*Epinephelus aeneus*) olduğunu ve bol olarak bulunan bu balığın neden yasaklandığını anlayamadıklarını ifade etmektedirler. Bu tür IUCN kırmızı listesinde tehlike altında olmayıp, yakın tehdit (NT=Near Threatened) olarak bildirilmektedir (Thierry vd., 2008).

Kılıç balıkçıları yeni keşifleri olan derinsu patlak oltalarını yaklaşık 700 m derinlere dek kullanmaya başlamışlar ve böylece genel olarak “siçoz” adını verdikleri, derin sularda yaşayan *Polyprion americanus*, *Epinephelus caninus* ve *E. haifensis* gibi türleri yakalamaya başlamışlardır. Bu av açık sularda oldukça zahmetli olmakla birlikte balıkçılara en az kılıç balıkları

kadar getiri sağlamaktadır. Bununla beraber, bu avcılıkta amatörlerin sayısının giderek artması ve profesyonel balıkçıları takip ederek balık lokasyonlarını uzaktan tespit etmelerinden sonra bu taşlık alanlarda son balık yakalanıncaya dek kalarak, av sahalarını tahrip etmeleri de bir şikâyet konusudur. Günlük 5 kg av limiti olan amatörlerin (Bkz. 2016/36 nolu Tebliğ), her biri 20-30 kg gelen bu balıkları avlamalarına müsaade edilmemelidir.

Elde edilen sonuçlar, kılıç paraketa tekniğinin halen verimli olduğunu ve bu takımların bakanlıkça modernize edilerek “Amerikan tipi paraketa” tekniğine geçilmesi için bir fırsat olduğunu ortaya koymaktadır. Bunun yanı sıra, diğer yüksek göçmen balıkların da verimli olarak

avlanabileceği yeni av sahalarının belirlenmesinde, paraketa takımlarının geliştirilmesinde (örneğin, farklı ışık çubukları ve yem denemeleri, vb.) üniversitelere araştırma desteği sağlanabilir. Böylece geleneksel kılıç balıkçılığının başka arayışlara girmeden sürdürülmesi sağlanmış olacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde yardımlarını gördüğümüz Fethiyeli balıkçı reisleri Ethem Öçal, Arif Arıkan ve Gökhan Erkek'e şükranlarımızı sunarız.

5. REFERENCES/KAYNAKLAR

Erdem, M., Akyol, O., (2005). A preliminary study on longlining of swordfish (*Xiphias gladius* L., 1758) in Fethiye Region (Mediterranean). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 22: 201-204. [in Turkish with English abstract].

TurkStat, (2014). Fishery Products, <http://www.tuik.gov.tr> adresinden alınmıştır.

Tüzen, M. T., Ceyhan, T., Akyol, O., Özkan, C. M., (2013). Light stick trials, being used for boosting catch efficiency, on pelagic longline for swordfish in Fethiye region (Mediterranean Sea). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 30: 133-137. [in Turkish with English abstract].

Ceyhan, T., Akyol, O., (2014). On the Turkish Surface Longline Fishery Targeting Swordfish in the Eastern Mediterranean Sea. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 14: 825-830.

De Metrio, G., Megalofonou, P., 1988. Catch, size, distribution, growth and sex ratio of swordfish (*Xiphias gladius* L.) in the Gulf of Taranto. *FAO Fisheries Report. No.394*, Rome, pp. 91-102.

Thierry, C., Sadovy, Y., Fennessy, S., Choat, J. H., Ferreira, B., Bertoni, A. A., Craig, M. T., Rocha, L., (2008). *Epinephelus aeneus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2008*: T132722A3432379.

An investigation on catch composition of trammel nets used in Ordu

**Ordu Kıyı Sularında Kullanılan Fanyalı Uzatma Ağlarının Tür Kompozisyonu
Üzerine Araştırma**

Türk Denizcilik ve Deniz Bilimleri Dergisi

Cilt: 3 Sayı: 1 (2017) 15-19

Naciye ERDOĞAN SAĞLAM^{1,*}, Cemil ÖRNEK², Cemil SAĞLAM³

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

²*Ordu İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Ordu*

³*Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 35440 Urla, İzmir*

ABSTRACT

In this study, the species composition of trammel nets used in Ordu were examined. In the study, total 25 species were caught. The most caught species are whiting (*Merlangius merlangus*), red mullet (*Mullus barbatus*), Crab (*Eriphia verrucosa*)

Keywords: Trammel net, Species composition, Ordu, Black Sea

Article Info

Received: 17 June 2017

Revised: 17 July 2017

Accepted: 19 October 2017

* (corresponding author)

E-mail: nes-34@hotmail.com

ÖZET

Bu çalışmada, Ordu İli'nde kullanılan fanyalı uzatma ağlarının tür kompozisyonu belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada toplam 25 tür yakalanmıştır. En fazla yakalanan türler Mezgit (*Merlangius merlangus*), Barbunya (*Mullus barbatus*), Pavurya (*Eriphia verrucosa*) olmuştur.

Anahtar sözcükler: Uzatma ağı, Tür kompozisyonu, Ordu, Karadeniz

1. GİRİŞ

Su ürünleri avcılığı insanoğlunun ilk çağlardan günümüze kadar geçen sürede geçim kaynağı ve besin ihtiyacını karşılamak için çaba gösterdiği bir üretim sektörü olarak gelişme göstermiştir. Gerek deniz, gerekse iç sularda geçmişten günümüze kadar teknolojiye paralel olarak ilerlemiş ve önemli bir sanayi sektörü haline gelmiştir (Odabaşı, 2014). Balık avcılığının modern hal almaya başlaması 19. yy'ın sonlarına doğru görülmüş, büyük balıkçı tekneleri yanında kıyı balıkçılığında kullanılan takımlarda da gelişmeler kaydedilmiştir. Meydana gelen bu gelişmelere paralel olarak, avcılık yolu ile elde edilen su ürünlerinde de bir artış olmuştur (Öztekın, 2012). 20. yy. başlarından itibaren devam eden teknolojik gelişmeler sonucunda, balıkçılık geniş ölçüde yaygınlaşmış ve bu sayede üretim de etkilenmiştir. Uzatma ağları deniz, göl ve akarsu kesimlerinde balıkların göç istikametleri üzerinde kullanılan mantar ve kurşun yaka sayesinde sabit bir şekilde durabilen ağlardır. Bu avcılık yönteminde balıklar ağlara galsamalarından takılarak veya ağa dolanarak yakalanırlar (Hoşsucu, 1992). Uzatma ağların, yapım ve bakım maliyeti düşük olmakla birlikte, ağların atılması ve toplanması sırasında özel tip gemilere ihtiyaç duyulmamaktadır. Yakıt/av ilişkisi üzerine hesaplanan enerji tüketimi diğer av araçlarına göre oldukça azdır (Kara, 1992).

Av araçlarının değişik balık türleri üzerindeki etkilerinin bilinmesi balıkçılık yönetimi açısından oldukça önemlidir (Balık ve Çubuk, 2001). Bu nedenle Ordu İli'nde gerçekleştirilen bu çalışmada bölgede yaygın olarak kullanılan fanyalı uzatma ağlarının tür kompozisyonu belirlenmeye çalışılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, Ordu İli kıyılarında Eylül 2015 –Eylül 2016 tarihleri arasında yürütülmüştür. Örneklemeler ayda bir defa olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kullanılan fanyalı ağlarla 5-80 m derinliğinde zemini çamurlu, kumlu ve taşlık dip yapısına sahip alanlarda avcılık yapılmıştır.

Çalışmada, Ordu İlinde kullanılan karşılıklı düğümden düğüme 36 mm göz açıklığında tor ağına sahip 2 boy (234m) uzunluğunda fanyalı ağ kullanılmıştır. Fanya ağın göz açıklığı yine karşılıklı düğümden düğüme 100 mm uzunluğundadır. Tor ağı 210d/2 numara polyamid multifilament malzemeden, fanyalı ağ ise 210d/4 numara polyamid multifilament malzemeden E= 0.59 donam faktörüyle donatılmıştır. Tor ağın yüksekliği 100 gözdür. Fanyalı ağın yüksekliği ise 6 manoz (fanya) dır. Mantar yakada PP 4 mm ip ve kurşun yakalarda PP 3,5 mm ip kullanılmıştır. Kurşun yaka koşma ipi polyamid malzemeden olup PP 3,5 mm çapındadır.

Yüzdürücü olarak 219 adet 2 numara

mantar, batırıcı olarak 239 adet 40 g'lık kurşun kullanılmıştır (Şekil 1).

3. BULGULAR

Çalışmada, tor ağı düğümünden düğüme 36 mm olan fanyalı ağ ile gerçekleştirilen operasyonlarda toplam olarak 25 tür ve 52.996 g balık avlanmıştır. Yapılan operasyonlarda 18.348 g mezgit, 5.532 g barbunya ve 8.118 g pavurya, yakalanmıştır (Çizelge 1)

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Uzatma ağları Ordu ilinde kıyı balıkçılığında kullanılan önemli av araçlarındandır. Balıkçılığın genellikle küçük teknelerle gerçekleştirildiği bu bölgede uzatma ağları ile avcılık yıl boyunca devam etmektedir.

Çalışma sonunda 25 türe ait toplam 1390 balık örneği edilmiştir. Gadidae familyasına ait mezgit (*Merlangius*

merlangus) en baskın balık türü olarak tespit edilmiştir.

Özdemir ve Erdem (2006), çalışmalarında barbunya (*Mullus barbatus ponticus*, Essipov, 1927), istavrit (*Trachurus trachurus*, L.1758), mezgit (*Gadus merlangus euxinus*, N. 1940), çinekop (*Pomatamys saltator*, L. 1758) ve izmarit (*Spicara smaris*, L.1758) türlerinden oluşan toplam 827 adet balık yakalanmıştır. Monofilament materyale sahip ağlara 513 (% 62) adet balık yakalanırken multifilament ağlara 324 (%38) adet balık yakalandığı tespit edilmiştir.

Metin ve Gökçe'nin (2004), karides avcılığında kullanılan uzatma ağları ile İzmir Körfezi'nde yaptıkları çalışmadan elde ettikleri sonuçlar bizim çalışmamız ile benzerlik göstermekte olup en baskın sınıfın Osteichthyes, familyanın Sparidae, türün ise İsparoz (*D. annularis*) olduğunu bildirmişlerdir.

219 PL Ø 2		E = 0,59		117,00 PP Ø 4	
6	100 mm	PA	210d/4 no	6	
100	36 mm	PA	210d/2 no	100	
6	100 mm	PA	210d/4 no	6	
239 Pb 40 g		E = 0,59		117,00 PP Ø 3,5-3,5	

Şekil 1. Çalışmada kullanılan fanyalı ağın özellikleri.

Tablo 1. Fanyalı ağlarla yakalanan türlerin sayısal değerleri.

Adet	Türler		W	%W	N	%N
1	Mezgit	<i>Merlangius merlangus</i>	183485	34.2	736	52.5
2	Barbunya	<i>Mullus barbatus</i>	5532.8	10.4	129	9.28
3	Pavurya	<i>Eriphia verrucosa</i>	8118.9	15.2	93	6.69
4	Kaya	<i>Gobius spp.</i>	2864.9	5.41	78	5.61
5	Deniz salyangozu	<i>Rapana venosa</i>	2001.8	3.78	57	4.10
6	Tirsi	<i>Alosa immaculata</i>	1984.8	3.75	52	3.74
7	İstavrit	<i>Trachurus mediterraneus</i>	749.1	1.41	41	2.95
8	Hamsi	<i>Engraulis encrasicolus</i>	301.9	0.57	31	2.23
9	Gümüş balığı	<i>Atherina boyeri</i>	215.7	0.41	27	1.94
10	Yengeç	<i>Liocarcinus depurator</i>	278.0	0.52	21	1.51
11	Lüfer	<i>Pomatomus saltatrix</i>	483.0	0.91	19	1.37
12	Trakonya	<i>Trachinus draco</i>	1141.6	2.15	17	1.22
13	İzmarit	<i>Spicara maena</i>	602.2	1.14	16	1.15
14	Karides	<i>Crangon crangon</i>	44.5	0.08	16	1.15
15	Tiryaki	<i>Uranoscopus scaber</i>	411.3	0.78	15	1.08
16	İskorpit	<i>Scorpaena porcus</i>	676.9	1.28	11	0.79
17	Çırçır balığı	<i>Symphodus spp.</i>	519.3	0.98	11	0.79
18	Minekop	<i>Umbrina cirrosa</i>	5842.8	11.2	9	0.65
19	Dil	<i>Solea solea</i>	199.7	0.38	3	0.22
20	Mahmuzlu camgöz	<i>Squalus acanthias</i>	1640.0	3.09	2	0.14
21	İğneli vatoz	<i>Dasyatis pastinaca</i>	729.0	1.38	2	0.14
22	Kayış	<i>Ophidion barbatum</i>	62.4	0.12	1	0.07
23	Kırlangıç	<i>Trigla lucerna</i>	138.4	0.26	1	0.07
24	Deniz iğnesi	<i>Sygnathus abaster</i>	1.4	0.00	1	0.07
25	Gelincik	<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	107.5	0.20	1	0.07
Toplam			529966	100.0	1390.0	100.0

Beğburs ve Kebapçioğlu (2007), Antalya Boğazkent'te yaptıkları çalışmada demersal fanyalı uzatma ağlarının tür kompozisyonu tespit etmeye çalışmışlar, elde edilen türleri klasis, familya ve tür seviyesinde incelenmiştir. Araştırmada toplam 86 tür yakalanmıştır. En fazla yakalanan türler; isparoz (*Diplodus annularis* L., 1758), kum yengeci (*Portunus pelagicus* L., 1758) ve mırmır (*Lithognathus mormyrus* L., 1758) olmuştur.

Küçük ölçekli balıkçılığın sosyal ve ekonomik önemine rağmen belli başlı özelliklerine ilişkin karşılaştırmalı analizler çok az sayıdadır. Oysaki bu bilgiler aşırı

avcılığa maruz kalan demersal ve kıyısız balıkçılık kaynaklarının yönetimi açısından oldukça önemlidir.

Araştırmada kullanılan fanyalı uzatma ağlarının yanında bölgede kullanılan diğer av araçlarının da av kompozisyonlarının belirlenmesi ve her tür için uygun av aracının tespit edilmesi, mevcut av araçlarının hedef dışı av oranlarının azaltılması yönünde çalışmaların yapılması, hedef tür avcılığını arttıracak, kullanılan ağların yapısal özelliklerini geliştirecek, daha uygun hale getirecek çalışmaların sürdürülmesinde fayda görülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma Ordu Üniversitesi, Bilimsel Araştırmalar Koordinasyon Birimi tarafından, AR-1412 proje numarası ile desteklenmiştir.

5. KAYNAKLAR

Odabaşı O. (2014). Çanakkale Bölgesinde Kullanılan Paragat Takımlarında Hedef Dışı Av Kompozisyonunun Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 69 s, İzmir.

Öztekin A. (2012). Kuzey Ege Denizi'nde Kullanılan Dip Paragat Takımlarının Av Kompozisyonları ve Seçiciliğinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 122s, Çanakkale.

Hoşsucu, H. (1992). *Balıkçılık 1*. 243s, İzmir, E.Ü. Su Ürünleri Fak Yayınları, Yayın No: 55.

Kara A. (1992). Research on Set Nets Used in Aegean Sea Region and Development of set nets Fisheries (in Turkish), Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 84 s., İzmir.

Balık, İ., Çubuk, H., (2001). Catching efficiency of gillnets on capture of some fish species in Lake Ulubat (in Turkish). *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Dergisi* 18 (3-4): 399-405.

Özdemir S., Erdem Y., (2006). Mono ve Multifilament Solungaç Ağlarının Farklı Hava Şartlarındaki Av Verimlerinin Karşılaştırılması. *Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Der.* 1: 63-68.

Metin, C., Gökçe, G., (2004). İzmir Körfezi'nde Karides Balıkçılığında Kullanılan Uzatma Ağlarının Av Kompozisyonu. *E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Dergisi* 21 (3-4): 325-329.

Beğburs, C. R., Kebapçioğlu, T., (2007). Antalya Boğazkent'te Kullanılan Demersal Fanyalı Uzatma Ağlarının Tür Kompozisyonu Üzerine Araştırma. *Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Dergisi* 24 (3-4): 283-286.

Exploitation Rate of Whiting, *Merlangius merlangus* (Linnaeus, 1758) in the Central Black Sea, Turkey

Orta Karadeniz’de (Türkiye) Mezgit Balığının *Merlangius merlangus* (Linnaeus, 1758) Sömürülme Oranı

Türk Denizcilik ve Deniz Bilimleri Dergisi

Cilt: 3 Sayı: 1 (2017) 20-26

Osman SAMSUN¹, Okan AKYOL^{2,*}

¹*Sinop University Faculty of Fisheries, Akliman, Sinop, Turkey*

²*Ege University Faculty of Fisheries, Urla, Izmir, Turkey*

ABSTRACT

This study provides some actual information such as length, weight, age and mortality rates of whiting population in the Central Black Sea in order to detect whether fishing pressure or not. A total of 1495 whittings from the Central Black Sea were monthly collected from commercial coastal gillnet and bottom trawl fisheries, which have landed at Sinop fishing ports between September 2016 and January 2017. Total length and weight of whiting specimens were ranged from 8.8 cm to 22.8 cm (average: 14.97 ±0.04 cm), and 5.3 g to 83.2 g (average: 27.4 ±0.25 g). The samples grouped densely between 13 and 16 cm length. In this study, 89% of all samples are over legal size. The LWR equation was $W = 0.0113 \times TL^{2.8656}$ ($R^2 = 0.9243$). Age

groups of whiting in the Central Black Sea were between I and IV. Mean lengths according to age groups (I, II, III and IV) were 13.7 ±0.23, 15.9 ±0.08, 18.2 ±0.16 and 21.6 ±0.34, respectively. Also, von Bertalanffy Growth Parameters were $L_{\infty} = 28.69$ cm, $K = 0.21$ year⁻¹, $t_0 = -1.91$ year⁻¹. Mortalities (M, F and Z) and exploitation rate (E) of whiting from the Central Black Sea were 0.502 year⁻¹, 0.468 year⁻¹, 0.970 year⁻¹ and 0.48 year⁻¹, respectively. The rates of exploitation and minimum landing size indicate that there is no overfishing on whiting population in the area for the time being.

Keywords: Whiting, *Merlangius merlangus*, length, weight, mortality rate, exploitation, the Black Sea.

Article Info

Received: 16 May 2017

Revised: 7 September 2017

Accepted: 2 November 2017

* (corresponding author)

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

ÖZET

Bu çalışma, Orta Karadeniz’de mezigit popülasyonunun balıkçılık baskısına maruz kalıp kalmadığının belirlenmesi için boy, ağırlık, yaş ve ölüm oranları gibi güncel bilgileri sağlamaktadır. Toplam 1495 mezigit bireyi Eylül 2016-Ocak 2017 tarihleri arasında Sinop limanına getirilen ticari kıyı uzatma ağları ve troller tarafından yakalanmış balıklardan aylık olarak örneklenmiştir. Mezigit bireylerinin toplam boy ve ağırlıkları 8,8 - 22,8 cm (ortalama: 14,97 ±0,04 cm), ve 5,3 g - 83,2 g (ortalama: 27,4 ±0,25 g) arasında değişmiştir. En fazla örneğin bulunduğu boy sınıfı 13-16 cm’dir. Çalışmada, incelenen örneklerin %89’u yasal boyun üzerindedir. Boy-ağırlık ilişkisi eşitliği $W = 0.0113 \times TL^{2.8656}$ ($R^2 = 0.9243$) olarak hesaplanmıştır. Orta Karadeniz’de mezigitin yaş grupları I ve IV arasında olup, yaş gruplarına göre ortalama boylar sırasıyla 13,7 ±0,23, 15,9 ±0,08, 18,2 ±0,16 ve 21,6 ±0,34 cm olarak belirlenmiştir. von Bertalanffy büyüme parametreleri $L_{\infty} = 28,69$ cm, $K = 0,21$ yıl⁻¹, $t_0 = -1,91$ yıl⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Mezigitin ölüm (M, F ve Z) ve sömürme oranı (E) sırasıyla 0,502 yıl⁻¹, 0,468 yıl⁻¹, 0,970 yıl⁻¹ ve 0,48 yıl⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Sömürme oranı ve minimum karaya çıkarma boyu mezigit popülasyonları üzerine şimdilik bir aşırı avcılık baskısı olmadığını göstermektedir.

Anahtar sözcükler: Mezigit, *Merlangius merlangus*, boy, ağırlık, ölüm oranı, sömürme, Karadeniz.

1. INTRODUCTION

Whiting, *Merlangius merlangus* (Linnaeus, 1758) is a benthopelagic fish species and inhabits mainly muddy or hard substrate but found also among rocks and sandy bottom at depth of 10-200 m (usually 30-100 m). They feed on crustaceans, molluscs and small fish. Spawning season is in winter and spring. Larvae and juveniles are associated with jellyfish. Young live closer to shore (5-30 m). Size to 70 cm SL, usually 30-40 cm; smaller in the Black Sea (to 58 cm), usually 15-20 cm. *M. merlangus* is Atlanto-Mediterranean from south-eastern Barents Sea and Iceland to Portugal, also in the Black Sea, adjacent parts of Azov Sea, Sea of Marmara, Aegean Sea, Adriatic Sea and adjacent areas. Rare in the north-western Mediterranean (Svetovidov, 1986; Golani et al., 2006; Froese and Pauly, 2017).

Whiting is a commercial fish species along

the coasts of Black Sea and it is mainly caught by trawl and gillnets along the Turkish coasts of the Black Sea. Erdoğan-Sağlam and Sağlam (2012) stated that whiting fisheries in Black Sea was mostly carried out by bottom trawl and gill nets and since the bottom trawling fisheries has been prohibited in the south-eastern Black Sea; whiting fisheries have been mostly done using by gill nets in the area.

The annual catch of whiting exceeded 31.000 tons in 1988 in the Black Sea. The total catches of whiting were decreased to 18.000 tons in 2.000 and then, 800 tons in 2003. In the last decade, whiting catches in Turkey fluctuated between 7.367 tons in 2012 and 13.558 tons in 2010. The sequential annual catch records indicated that whiting production tends to increasing in the last years. The total catch of whiting in the Black sea was reported as 8.240 tons in 2013. A recent fishery statistic shown that a total of 13.158 tons of whiting was

fished from Turkish seas, mostly the Black Sea (12.611 tons) in 2015 (TUIK, 2015). Catch amount of whiting in the Black Sea is about 96% in all whiting production of Turkey (TUIK, 2015). As seen, there is an intensive fishing on whiting stocks in the Black Sea. Thus, this study provides some actual information such as length, weight, age and mortality rates of whiting population in the Central Black Sea in order to detect whether fishing pressure or not.

2. MATERIAL AND METHOD

A total of 1495 whiting from the Central Black Sea were monthly collected from commercial coastal gillnet and bottom trawl fisheries, which have landed at Sinop fishing ports between September 2016 to January 2017.

Total length (TL) and weight of fish has been measured to nearest ± 0.1 cm and ± 0.1 g. Length-weight relationship (LWR) was computed from the following formula: $W = a \times TL^b$. Where TL is total length, W is weight, a and b are constants.

A total of 105 otoliths were used for ageing. Sagittal otoliths were removed, wiped clean, and stored dry, and then otoliths were placed in glycerol and were examined (10X magnification) under reflected light using a binocular microscope (SOIF XSZ-7GX).

Natural mortality of whiting was computed from Pauly (1980)'s following multiple regression formula: $\ln M = -0.0152 - 0.279 * \ln L_{\infty} + 0.6543 * \ln K + 0.463 * \ln T$. Where M is natural mortality in a given stock, L_{∞} is asymptotic length, K is growth coefficient and the value of T is the annual mean temperature (in °C) of the sea water. Non-seasonal growth parameters, L_{∞} and K, were estimated with von Bertalanffy growth formula in the FISAT (FAO-ICLARM Stock Assessment Tools) computer programme (Gayanilo et al., 1994). Mean annual temperature (T) for the Black Sea was obtained from Turkey's Statistical Yearbook (TUIK, 2010).

Total mortality (Z) was estimated from the mean size in the catch, developed by Beverton and Holt (1957). Z can be estimated from mean length in the catch from a given population by means of $Z = K (L_{\infty} - L_{\text{mean}}) / (L_{\text{mean}} - L_c)$. Where L_{∞} and K are parameters of the von Bertalanffy growth equations; Erkoyuncu (1995) stated that if L_c is not available, L' can use in the formula instead of the L_c , i.e. $L_c = L'$. L_{mean} is the mean length computed from L' upward, the latter being a length not smaller than the smallest length of fish fully represented in catch samples (Pauly and Soriano, 1986). Note that L' is the lower limit of the corresponding length interval (Sparre and Venema, 1998).

Fishing mortality (F) can be estimated from $F=Z-M$. Once values of F and M are available, an exploitation ratio (E) can be computed from $E = F / Z$. Which allows one to assess if a stock is overfished or not, on the assumption that the optimal value of E (E_{opt}) is about equal to 0.5 (Pauly, 1980). All of the means were given with standard error (\pm SE).

3. RESULTS

Length and weight of whiting specimens were ranged from 8.8 cm to 22.8 cm (average: 14.97 ± 0.04 cm), and 5.3 g to 83.2 g (average: 27.4 ± 0.25 g). The samples grouped densely between 13 and 16 cm (Figure 1).

Minimum landing size (MLS) is 13 cm for whiting according to Turkish Fisheries Regulation Circular (TFRC). Thus, 11% of all samples in this study are under legal size (Figure 2).

The LWR equation calculated was $W = 0.0113 \times TL^{2.8656}$ ($R^2 = 0.9243$) (Figure 3). As seen, there is a negative allometry in terms of b value.

Age groups of whiting in the Central Black Sea were ranged from I to IV. Mean lengths according to age groups were 13.7 ± 0.23 , 15.9 ± 0.08 , 18.2 ± 0.16 and 21.6 ± 0.34 , respectively. von Bertalanffy Growth Parameters were $L_{\infty} = 28.69$ cm, K

= 0.21 year⁻¹, t₀ = -1.91 year⁻¹ (Figure 4). Mortalities (M, F and Z) and exploitation rate (E) of whiting from the Central Black Sea were 0.502 year⁻¹, 0.468 year⁻¹, 0.970 year⁻¹ and 0.48 year⁻¹, respectively. The mean annual habitat temperature (T), L_{mean}

and L' were assumed as 16°C, 14.97 cm and 12 cm, respectively.

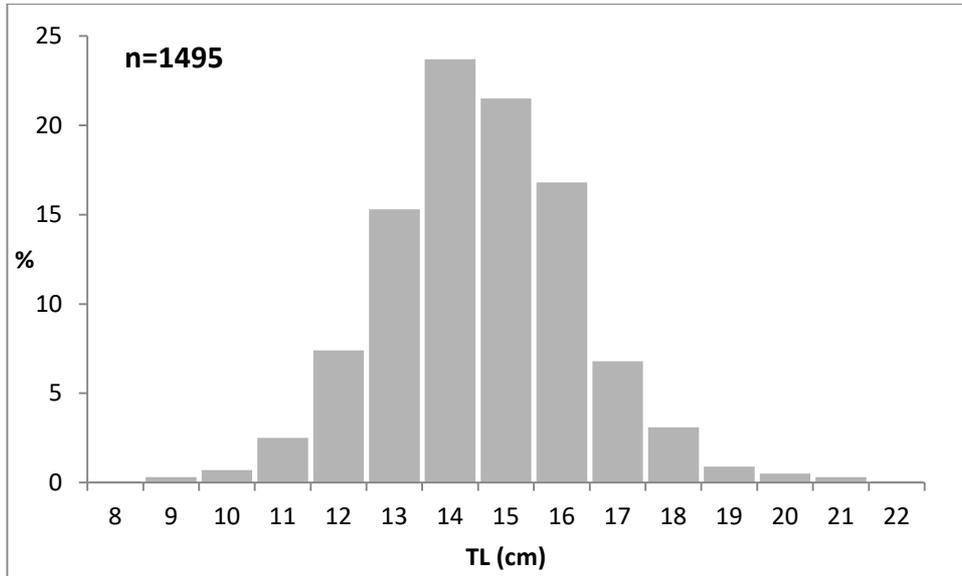


Figure 1. Length frequency of *Merlangius merlangus* in the Central Black Sea.

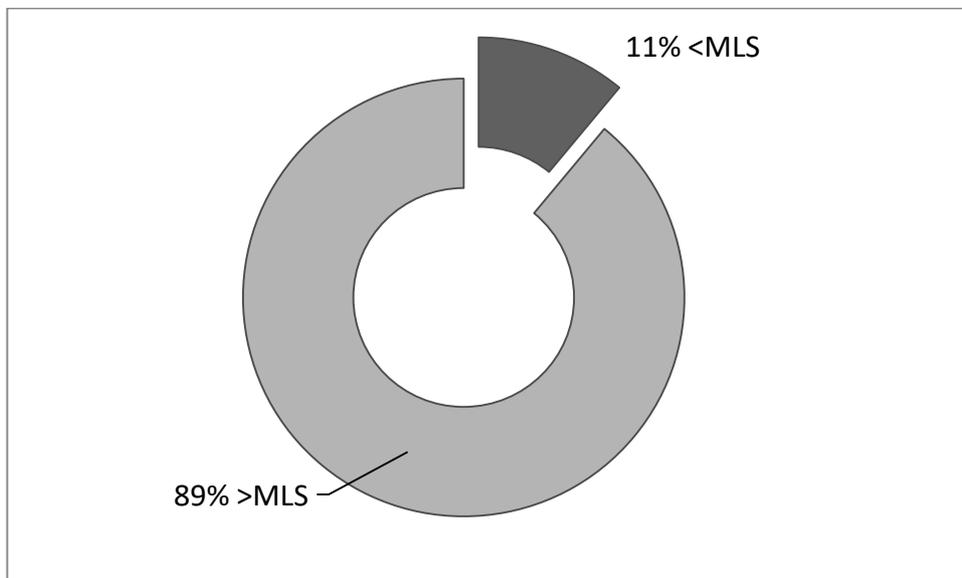


Figure 2. MLS percentages for *Merlangius merlangus* in the Central Black Sea.

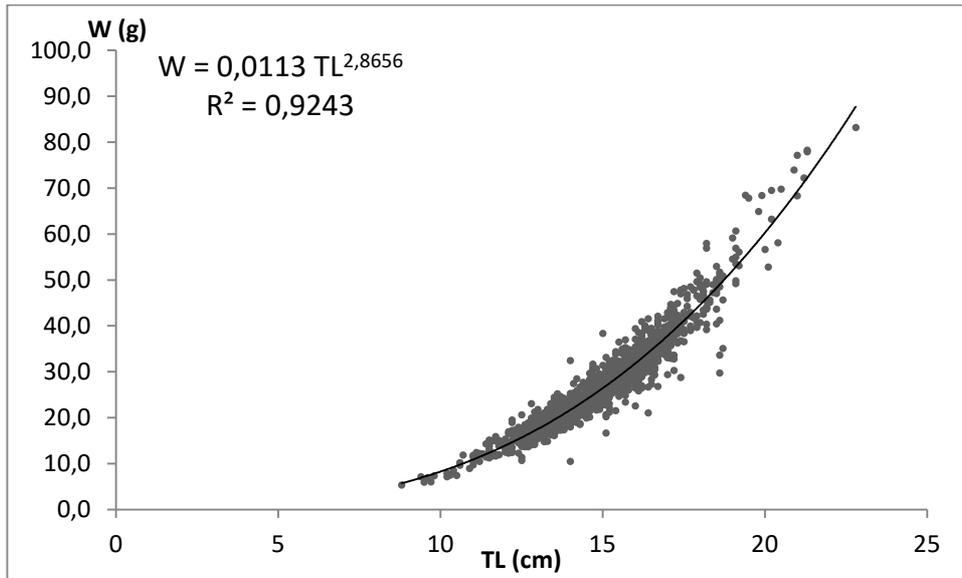


Figure 3. Length-weight relationship of *Merlangius merlangus* in the Central Black Sea.

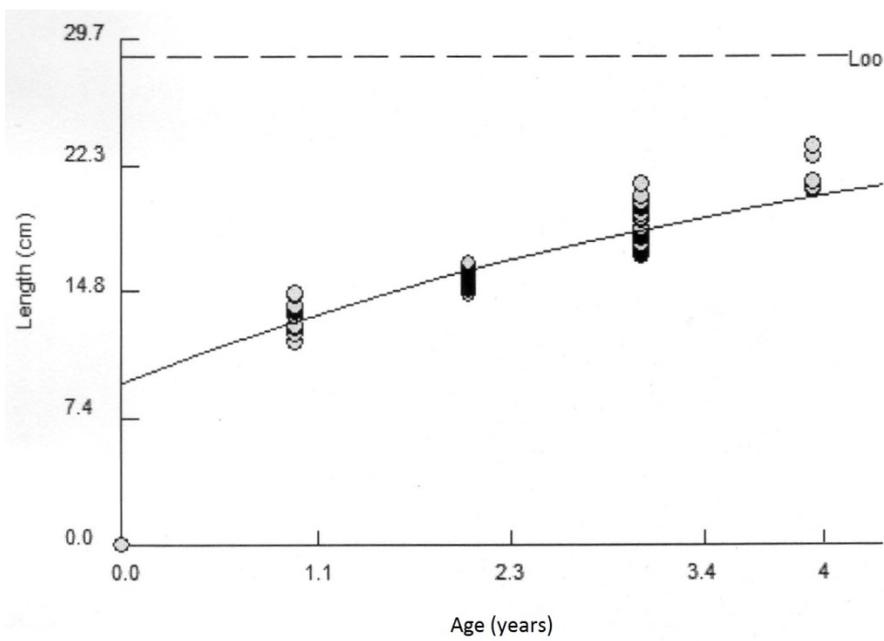


Figure 4. Age-length curve of *Merlangius merlangus* in the Central Black Sea.

4. DISCUSSIONS AND CONCLUSIONS

LWR of whiting seems that there is a negative allometric growth ($b = 2.87$). Other LWR parameters and minimum and maximum lengths and weights of whiting in the Black Sea were shown in Table 1. In previous LWR studies, b values of whiting shown positive allometry, while there were negative allometry in the last two studies. As you know, b value is concerning with

body thickness or plumpness in most of fishes (*see*, Froese, 2006) and thus, the fish may not be fed enough in recent years. However, it should be taken into account the reproduction status during the sampling period. The fishes in this study (sampling period: from September to January) might be caught in before or after spawning. Golani et al. (2006) reported that the spawning season of whiting is winter and spring.

Table 1. Substantial LWR records of whiting in the Black Sea.

Authors	Area	n	L_{min} - L_{max}	W_{min} - W_{max}	a	b	R^2
Samsun and Erkoyuncu (1998)	C. Black Sea	1302	9-24	5.7-118.7	0.0039	3.238	0.94
Çiloğlu et al. (2001)	SE Black Sea	1122	11-30.4	8.23-283.8	0.0037	3.259	0.96
İşmen (2002)	Black Sea	7357	10.8-30.6	-	0.0042	3.240	0.98
Göksungur and Erdem (2005)	Marmara	920	9.6-22.2	14.9-125.4	0.0050	3.140	-
Kalaycı et al. (2007)	C Black Sea	904	7.7-22.7	3-79.8	0.0067	3.025	0.96
Ak et al. (2009)	E Black Sea	943	6.7-29.5	2.2-241.2	0.0040	3.169	0.96
Samsun (2010)	C Black Sea	2006	8.4-31.5	3.4-259	0.0043	3.202	0.94
Yankova et al. (2011)	Bulgaria	3715	5.5-22.5	1.1-80.9	0.0040	3.151	0.99
Erdoğan-Sağlam and Sağlam (2012)	SE Black Sea	1884	10.3-21	6.4-67.2	0.0064	3.044	0.88
Özdemir and Duyar (2013)	SE Black Sea	426	9.4-17	6-34.5	0.0104	2.856	0.93
This study	C Black Sea	1495	8.8-22.8	5.3-83.2	0.0113	2.866	0.92

Age groups of whiting in the present study were ranged from I to IV; the largest group was III. Erdoğan-Sağlam and Sağlam (2012) reported that age groups of I and II accounted for the majority of the whiting population in the Eastern Black Sea. However, whiting can be reached the age IX in the Black Sea (Çiloğlu et al., 2001; İşmen, 2002). L_{∞} value (28.69 cm) is closer to that obtained by Erdoğan-Sağlam and Sağlam (2012) study (33.6 cm), whereas, lower than that calculated (38.4 cm) by Çiloğlu et al. (2001) and İşmen (2002) (39.1 cm). In both studies, length ranges of the fish, sampled had the larger size. Thus, this variation may be due to the maximal sizes.

The estimate of fishing mortality ($F = 0.468$) is some lower than natural mortality ($M = 0.502$), and according to exploitation

rate ($E = 0.48$), whiting fishery seems stable. Namely, there is no overfishing on whiting population in the area for the time being. Whereas, previous studies (Samsun and Erkoyuncu, 1998; İşmen, 2002; Erdoğan-Sağlam and Sağlam, 2012) reported that there was heavy fishing pressure on whiting stocks in the Black Sea (E value was between 0.76 and 0.84). In fact, the last TFRC (no. 2016/35) banned the trawl fishery along the Sinop and the most area of eastern Black Sea. When the trawl pressure on whiting stocks is declined due to the banning, E value may have also decreased.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank Sinop University, Scientific Research Project Funding for

their financial support [Project number: SÜF-1901-15-02]. This paper partly presented in the 2nd Int. Conference on Civil and Environmental Engineering (ICOCEE), Cappadocia on May 2017.

5. REFERENCES

- Svetovidov, A.N. (1986). Gadidae. In: Whitehead PJP, Bauchot ML, Hureau JC, Nielsen J, Tortonese E, editors. *Fishes of the North-Western Atlantic and the Mediterranean*. Vol II. Paris, France: UNESCO, pp. 680-710.
- Golani D, Öztürk B, Başusta N. (2006). *The fishes of the eastern Mediterranean*. Turkish Marine Research Foundation, Publication No. 24, Istanbul, Turkey.
- Froese, R., Pauly, D., (2017). FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org. Version (10/2016) adresinden alınmıştır.
- Erdoğan Sağlam, N., Sağlam, C., (2012). Population parameters of whiting (*Merlangius merlangus euxinus* L., 1758) in the South-eastern Black Sea. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 12: 831-839.
- TUIK (2015). Fishery Statistics 2015. Available at www.tuik.gov.tr adresinden alınmıştır.
- Pauly, D. (1980). *A Selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks*, 54 p., FAO Fisheries Circular No.729, Rome.
- Gayanilo, F. C., Sparre, P., Pauly, D. (1994). *The FAO-ICLARM stock assessment tools (FISAT) user's guide*, 186 p., FAO Computerized Information Series No.6, Rome.
- TUIK (2010). *Turkey's Statistical Yearbook 2009*, 466 p., Turkish Statistical Inst., Ankara.
- Beverton, R. J. H., Holt, S. J., (1957). On the dynamics of exploited fish populations. UK Ministry Agriculture and Fisheries, *Fish. Invest.* 19: 533.
- Erkoyuncu, İ. (1995). *Fisheries biology and population dynamics*, 265 p., Ondokuz Mayıs Üniv. Sinop Su Ürünleri Fak. Yayın No.95 (in Turkish).
- Pauly, D., Soriano, M. L. (1986). Some practical extensions to Beverton and Holt's relative yield-per-recruit model, In: JL Maclean, LB Dizon, LV Hosillo (eds.). *The First Asian Fisheries Forum*. Asian Fisheries Society, pp. 491-496., Manila.
- Sparre, P., Venema, S.C. (1998). Introduction to tropical fish stock assessments. Part 1: Manual. *FAO Fish Tech Paper* 306/1 Rev. 2, Rome.
- Froese, R. (2006). Cube law, condition factor and length-weight relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology* 22: 241-253.
- Çiloğlu, E., Şahin, C., Zengin, M., Genç, Y. (2001). Doğu Karadeniz, Trabzon-Yomra sahillerinde mezgit (*Merlangius merlangus euxinus* Nordmann, 1840) balığının bazı populasyon parametreleri ve üreme dönemi tespiti. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, 25:831-837.
- İşmen, A., (2002). A preliminary study on the population dynamics parameters of whiting (*Merlangius merlangus euxinus*) in Turkish Black Sea coastal waters. *Turkish Journal of Zoology* 26: 157-166.
- Samsun, N., Erkoyuncu, İ., (1998). Sinop yöresinde (Karadeniz) dip trolleri ile avlanan mezgit balığının (*Gadus merlangus euxinus* Nordmann, 1840) balıkçılık biyolojisi yönünden bazı parametrelerinin araştırılması. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 15: 19-31.
- Göksungur, E., Erdem, Ü., 2005. Biology of the whiting (*Merlangius merlangus euxinus* Nordmann, 1840) in the Marmara Sea (Turkey). The 7th Balkan Conference on Operational Research. "BACOR 05" Constanta, May 2005, pp.1-13, Romania.
- Kalaycı, F., Samsun, N., Bilgin, S., Samsun, O., (2007). Length-weight relationship of 10 fish species caught by bottom trawl and midwater trawl from the Middle Black Sea, Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 7: 33-36.
- Ak, O., Kutlu, S., Aydın, İ., (2009). Length-weight relationship for 16 fish species from the Eastern Black Sea, Türkiye. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 9: 125-126.
- Samsun, S., (2010). 2001-2003 av sezonunda Orta Karadeniz'deki mezgit balığının (*Merlangius merlangus* Linnaeus, 1758) bazı populasyon parametrelerinin belirlenmesi. *Fırat Üniv Fen Bil Dergisi* 22: 47-54.
- Yankova, M., Pavlov, D., Raykov, V., Mihneva, V., Radu, G., (2011). Length-weight relationships of ten fish species from the Bulgarian Black Sea waters. *Turkish Journal of Zoology* 35(2): 265-270.
- Özdemir, S., Duyar, H.A., (2013). Length-weight relationships for ten fish species collected by trawl surveys from Black Sea coasts, Turkey. *International journal of chemical, environmental and biological science* 1: 405-407.

The Use of Artificial Reefs for Recreational Diving

Yapay Resiflerin Rekreatif Dalış için Kullanımı

Türk Denizcilik ve Deniz Bilimleri Dergisi

Cilt: 3 Sayı: 1 (2017) 27-33

Tuğçe ŞENSURAT GENÇ^{1,2*}, Aytaç ÖZGÜL³, Altan LÖK³

¹Fatsa Faculty of Marine Sciences, Ordu University, 52400, Ordu, Turkey

²Faculty of Fisheries, İzmir Katip Çelebi University, 35620, İzmir, Turkey

³Faculty of Fisheries, Ege University, 35040, İzmir, Turkey

ABSTRACT

Scuba diving has become a burgeoning branch of the tourism service. Various activities of recreational diving do not especially necessitate natural reefs-any varied vehicle such as ship, plane and other large structures may be adequately attractive. Coastal groups are turning to these structures by the way of supplying new locations for scuba diving tourists. Despite the lack of a global database, our literature review indicated extensive use of artificial reefs for recreation in the United States, currently viewed as the pioneering puissance and professional in the field. Moreover, the Canadian and Australian governments have both promoted several "ships to reef" programs focused on

recreation. However, the used of three-dimensional structures (ships, planes etc.) as artificial reefs in sensitive ecosystems such as the Mediterranean and Red Sea is not a common practice. Although scuba divers are interested in such type of structures, ships to reef is a matter of debate especially in the Mediterranean region. In Turkey, a National Artificial Reef Program was drafted in 2008, however there is no regulation at present about intentionally sinking a ship for the creation of recreational diving destinations. The aim of this review was to investigate the use of man-made structures as artificial reefs for recreational diving around the world.

Keywords: Ships to reef, diving tourism, artificial reef, Mediterranean Sea, Turkey.

Article Info

Received: 22 March 2017

Revised: 23 September 2017

Accepted: 29 September 2017

* (corresponding author)

E-mail: sensurat@gmail.com

ÖZET

Aletli dalış, turizm sektörünün gelişen bir kolu haline gelmiştir. Çoğu rekreasyonel dalış aktivitesi özellikle doğal resiflere gereksinim göstermemekte, gemi, uçak ve diğer büyük yapılar da dalış için yeterince cazip olabilmektedir. Kıyasal alan kullanıcıları dalış yapan turistlere yeni yerler sağlamak için bu yapılara yönelmektedirler. Küresel bir veri tabanı olmamasına rağmen, literatür incelememiz günümüzde bu alanda öncü ve uzman olarak görülen ABD'nin rekreasyonel dalış için yapay resifleri yaygın şekilde kullandığını göstermiştir. Ayrıca Kanada ve Avustralya hükümetleri rekreasyon üzerine odaklanan "gemi resifi" programlarını geliştirmişlerdir. Ancak Akdeniz ve Kızıldeniz gibi hassas ekosistemlerde üç boyutlu yapıların (gemi, uçak vb.) yapay resif olarak kullanılması yaygın bir uygulama değildir. Her ne kadar dalğışlar bu tür yapılara ilgi duyuyor olsalar da, gemi resifleri özellikle Akdeniz'de tartışma konusudur. Türkiye'de bir "Ulusal Yapay Resif Programı" 2008 yılında hazırlanmıştır, fakat programda rekreasyonel dalış alanları oluşturmak için kasten gemi batırma hakkında bir düzenleme bulunmamaktadır. Bu derlemenin amacı, dünya çapında rekreasyonel dalış için insan yapımı yapıların yapay resif olarak kullanımını araştırmaktır.

Anahtar sözcükler: Gemi resifi, dalış turizmi, yapay resif, Akdeniz, Türkiye

1. INTRODUCTION

The nautical environment do the honours a series of tourism and a recreational pursuit represented by a variety of activities including angling, surfing, marine viewing, snorkeling and scuba diving (Dimmock, 2007; Musa and Dimmock, 2013). Recreational scuba divers have soaked up the marine environment since the mid-1940s when secure and dependable equipment became commercially convenient (Dimmock, 2009). During 1980s and 1990s recreational scuba diving was one of the world's fastest growing recreational activities, and carries on to be an important and favorable business (Edney and Spennemann, 2015), with an estimated number between 3 (Lew, 2013) and 28 million (Garrod and Gossling, 2008) worldwide active divers present. Many components play a role in the fast development of this sport, particularly; transportation to distant diving sites,

technological developments in equipment, a raise in spare time as well as an increasing of social attention in nature protection and environmental mindfulness (Garrod and Wilson, 2003; Musa and Dimmock, 2013).

There is a direct correlation between growing numbers of divers and the environmental pressure on diving areas. Keep on development in reef-based tourism connected with an increasing request for suitable diving areas may disagree with the environmental values of various coastal regions inducing reef deterioration (Kirkbride-Smith, 2014). Higher effects on the marine ecosystem are mostly based to poor buoyancy control and common diver inexperience (Harriott *et al.*, 1997; Barker and Roberts, 2004; Hawkins *et al.*, 2005; Shackleton, 2010).

An artificial reef (AR) is a submerged (or partially exposed to tides) formation purposely placed on the sea floor to imitate certain properties of a natural reef, such as

defending, regenerating, gathering and/or augmenting populations of living marine resources. This involves the conservation and regeneration of environments. It will service as habitat that function as partial of the nature while doing 'no harm'. Artificial reefs are used in seas around the world for many purposes, eg. conservating fragile habitats from fishing activities, renovating depleted regions, reducing habitat loss, increasing biodiversity, enhancing populations of aquatic organisms by providing shelter for all species during sensitive life stages, giving new substratum for algae and mollusc, improving professional and recreational fisheries, making satisfactory areas for diving, providing a mean to manage coastal activities and decrease disagreements, promoting research and educational studies, creating potential networks of marine protected areas (MPAs) to manage the life cycles of fish and connectivity (Fabi *et al.*, 2015).

At present for purposes of shoreline protection, habitat creation for fish and marine life, and attraction of recreational diving tourism, a number of ships, planes and other large man-made structures have been intentionally sank in the seabed along North American, European, Australian and other coasts (Pendleton, 2005). These structures are placed deliberately as a recreational source, such as angling, surfing or diving and for other aims worldwide (Edney and Spennemann, 2015). The use of vessels as recreational artificial reefs for divers is supportive in habitats where natural reefs are missing, to decrease the human being pressure on natural, fragile areas. As a rising apply, the utilize of artificial reefs is being progressively identified as an efficient administration plan to support minimise user pressure on natural fragile environments (Van Treeck and Schuhmacher, 1999; Zakai and Chadwick-Furman, 2002; Hasler and Ott, 2008; Van Treeck and Eisinger, 2008; Polak and Shashar, 2012). ARs have been largely utilized to serve diving activities in

numerous areas around the world and are their use is growing (Johns *et al.*, 2003; Pendleton, 2005). Artificial habitats also stand for a potentially large financial source, even in sites where many users are probable to live close by. Native users make use of the advantages provided by the recreational chances of ARs (Pendleton, 2005). Additionally, these reefs might be thought to give shipwreck diver occasions for instruction and expertise progress than ancient wrecks, as many of recreational artificial reefs are adapted and pre-cleaned to their sinking to make them safer for divers and the marine environment (Edney and Spennemann, 2015). Recreational diving is a quickly developing business and more artificial habitats are being fixed, submerged and serviced for the recreational scuba diving.

In this paper we have reviewed that use of ships-to-reefs for the creation of new diving sites around the world and will compare with practices of Turkey and other Mediterranean countries' artificial reefs for diving tourism.

1.1. Ships-to-Reef for Diving Tourism Worldwide

Deployment and investigation of operation seems to have been focused on waters of Florida, Texas and Louisiana, where structures are used by growing recreational quests such as surfing, diving (Leeworthy *et al.*, 2006) and fishing. Besides America, the Canadian and Australian governments have both backed up a number of successful "ships to reef" programs aimed at recreational activities (Jones and Welsford, 1997; Dowling and Nichol, 2001; Schaffer and Lawley, 2007).

The first governmental efforts to provide ships as artificial reefs began with the Liberty ship program in U.S.A. Federal and state government participation in the procurement of steel vessels for use as artificial reefs. The project started with Alabama's initiative to secure Liberty ships from the U.S. Maritime Administration's

(MARAD) Reserve fleet in the Alabama River. There were 36 Liberty ships available in Texas, Alabama, Virginia and California. The majority of the ships were sunk between 1974-1978, with 26 of 36 Liberty ships available in 1972 sunk off four Gulf coast sites, including Alabama with five, Texas with 12, Mississippi with five, and Florida Gulf coast with four. During the period 1986-95, in Florida alone, 28 projects have involved vessel procurement, cleaning and sinking (Lukens, 1997). To date, over 700 ships serve as artificial reefs in the waters off the continental U.S. coastline. The majority of these ships are found off the coast of Florida (380), New Jersey (129), South Carolina (100), and New York (65) (Pendleton, 2005). In the Mediterranean Sea, There are applications of recreational artificial reefs in Albania, Cyprus, Israel, Malta and Turkey. A diving survey performed in the last decade showed that there was large potential for diving tourism in the Karaburuni peninsula in Albania (Fig. 1a). The immersion of several ex-naval vessels was predicted within the Pilot Fishery Development Project (Government of Albania and World Bank, 2006). In 2010, five decommissioned Albanian Navy ships were intentionally submerged in the

Ksamil Bay with the help of the United States Navy vessel Grapple. Malta has occasionally used ships for scuba diver since the late 1980s (Jensen, 2002). In U.K., there are interests in creating reefs for diving tourism. The first scuba diving reef was licensed in 2001 close to the port of Plymouth. In Turkey, the Bodrum peninsula is one of the most impressive touristic and recreational areas for scuba diving in Turkey. In 2007, two old vessels and one plane was sunk as artificial reefs in the south of Karaada (Fig. 1b), After the immersion of them, half of the 400 000 dives transfered to these ARs. Therefore, half of the diving pressure and stress on natural environments were moved away thanks to the artificial reefs. Although Turkey has the National Artificial Reef Program, there is no regulation about using ships to create artificial reefs for diving destinations and a lot of vessels (often using decommissioned military ships and airplanes), which are sunk by the collaboration of municipalities, coast guard and associations without any procedure, have been sunk almost in the last decade in all Turkish Seas. A list of vessels used as artificial reef in Turkey are summarized in Table 1.

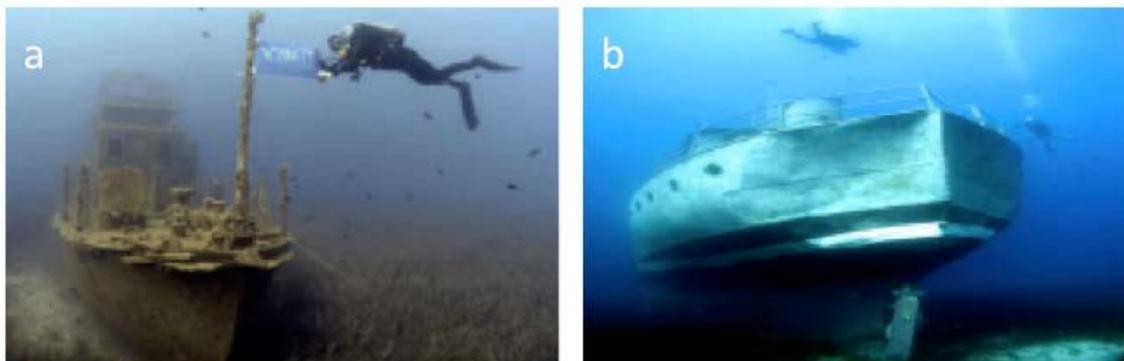


Figure 1. (a) Ship wreck submerged as artificial reefs for diving in Kamil Bay, Albania (courtesy of the Albanian Center for Marine Research), (b) Ship wreck sunk as artificial reefs in south of Karaada, Turkey.

Table 1. Ships and vessel wrecks used as artificial reefs for recreational diving in Turkey.

Location	Date	Design	Number	Depth (m)
İzmir inner Bay	1989	trolleybus	10	16-20
Alanya, Damlataş Beach	June, 2006	ship	1	26
Bodrum, Karaada	May, 2007	ship	2	18-30
Kemer, Üçadalar	May, 2007	ship	1	18-20
Bodrum, Paçoz Bright	July, 2008	airplane (C47)	1	16-33
Düzce, Akçakoca	June, 2009	airplane (C47)	1	29
Kaş, İnceboğaz	June, 2009	airplane (C47)	1	18-22
Seferihisar, Sığacık	Sep, 2010	ship	1	20
Mordoğan	May, 2011	airplane	1	18
Kaş, Çukurbağ Peninsula	June, 2011	ship	1	18
Didim	Oct, 2011	ship	1	20
Fethiye	Apr, 2012	ship	1	28
Samsun, Kurupelit	Dec, 2012	ship	1	20
Kemer, Üçadalar	Sept, 2013	airplane (C47)	1	23-31
Edirne, Saros Bay	Sept, 2014	ship	1	-
Mersin, Silifke	Jan, 2015	ship	1	-
Karaburun	Apr, 2016	ship	1	25-35
Dikili, Beylikçeşmesi	May, 2016	ship	1	35
Karaburun	May, 2016	ship	1	25-35
Kuşadası	June, 2016	airplane (Airbus)	1	-

1.2. Legislations of Ships-to-Reef

Artificial reef deployment is an activity covered by several international legal instruments, including those on the protection of the sea. The “London Convention” is one of the first worldwide conventions concerning the protection of marine environmental from human activities. The Barcelona Convention replaced the 1975 United Nations Environmental Programme Mediterranean Action Plan of the Barcelona Convention, a regional cooperative effort launched in 1975 involving the European Community and 21 countries bordering the Mediterranean Sea (Fabi *et al.*, 2015). The structures used, which are most commonly used for artificial reef construction, are vessels. In such cases, the vessel must be cleaned prior to placement. The London Convention and Protocol Specific Guidelines for Assessment of Vessels serve as a useful starting point for this process. In the U.S. artificial reefs have been utilized for recreational purposes. In the Mediterranean, by contrast, governments

have used artificial reefs more as a conservation and restoration tool.

1.3. Economic Values of Ships-to-Reef

Producing an artificial reef can be costly. The cost to get ready a ship for reefing can range from \$ 56 000 to \$ 2.4 million, depending on the size of the vessel (Pendleton, 2005). Johns *et al.* (2003) and Milon (1998) evaluate values for recreational diving in Florida ranging from \$ 5.45 to \$46.76 per person-day. Artificial reefs also represent a potentially large economic. Native users, especially local divers, benefit from the recreational possibilities provided by artificial reefs.

2. CONCLUSIONS AND OUTLOOK

Recent projects to sink ships as artificial reefs have taken up to twenty years with the growth in popularity of artificial reef wrecks. The right site location for artificial reef creation is vital to their ecological, physical and economic success. The location chosen for the reefs placement

(from a biological perspective), is important since natural reef habitat can provide an important source of transient fishes and juvenile fish to the recruitment of artificial reefs. Additionally, following vessel deployment, artificial reefs provide ecological benefits to the surrounding natural reefs. Yet, initially its cleanup standards still are not well defined worldwide. These standards should be reasonable, environmentally sound, and repeatable and have quantifiable methods especially in vulnerable ecosystems such as the Mediterranean.

Although many countries comply to the London Convention and Protocol in Mediterranean, while especially Italy, France and Greece, which have a lot of sanctuary areas as compared to Turkey, avoid sinking vessels as artificial reefs for diving tourism, Turkey continue to sink ships and airplanes particularly during the last years.

3. REFERENCES

- Dimmock, K. (2007). Scuba diving, snorkeling, and free diving. In: G. Jennings (Ed.), *Water-based Tourism, Sport, Leisure, and Recreation Experiences*, pp. 128-147, Amsterdam, Elsevier.
- Musa, G. & Dimmock, K. (2013). Introduction: scuba diving tourism. In: *Scuba Diving Tourism*, (G. Musa & K. Dimmock eds), pp. 1-13, London, Routledge.
- Dimmock, K., (2009). *Comfort in adventure: the role of comfort and negotiation in recreational scuba diving*, Doctor of Philosophy, Southern Cross University, Lismore, NSW.
- Edney J., Spennemann, D. H. R., (2015). Can artificial wrecks reduce diver impacts on shipwreck? The management dimension. *J. Mari. Arch.* 10: 141-157.
- Lew, A. A. 2013. World geography of recreational scuba diving. In: Musa, G. & Dimmock, K. (Eds) *Scuba diving tourism (Contemporary geographies of leisure, tourism and mobility)*. Routledge, Abington, Oxon, pp. 29-51.
- Garrod, B. & Gössling, S. (2008). Introduction. In: *New Frontiers in Marine Tourism: Diving Experiences, Sustainability, Management*, (B. Garrod & S. Gössling eds), UK.
- Garrod, B. & Wilson, J. C. (2003). *Marine Ecotourism: Issues and Experiences*. UK.
- Kirkbride Smith, A. E. (2014). *The economic, Social and Conservation Benefits of Recreational-orientated Artificial Reefs*, PhD Thesis, School of Biological Sciences in the University of Hull, U.K.
- Harrioult, V. J., Davis, D., Banks, S. A., (1997). Recreational diving and its impact in marine protected areas in eastern Australia. *Ambio.* 26(3): 173-179.
- Barker N. H. L., Roberts, C. M., (2004). Scuba diver behaviour and the management of diving impacts on coral reefs. *Biological Conservation* 120(4), 481-489.
- Hawkins J.P., Roberts, C. M., Kooistra, D., Buchan, K., White, S., (2005). Sustainability of scuba diving tourism on coral reefs of Saba. *Coastal Management* 33: 373-387.
- Shackleton, M., (2010). *Kenyan reefs: loving them to bits, a coral reef community and diver behavior assessment*, University of Hull, Scarborough.
- Fabi, G., Scarcella, G., Spagnolo, A., Bortone, S.A., Charbonnel, E., Goutayer, J.J., Haddad, N., Lök, A., Trommelen. M., (2015). *Studies and Reviews: Practical guidelines for the use of artificial reefs in the Mediterranean and the Black Sea*. FAO-GFCM, Rome.
- Pendleton, L.H., (2005). Understanding the potential economic impacts of sinking ships for scuba recreation. *Marine Technology Society Journal* 39(2): 47-52.
- Van Treeck, P., Schuhmacher, H., (1999). Mass diving tourism – a new dimension calls for new management approaches. *Marine Pollution Bulletin* 37(8-12): 499-504.
- Zakai, D., Chadwick-Furman, N.E., (2002). Impacts of intense recreational diving on reef corals at Eilat, Northern Red Sea. *Biol. Conserv.* 105: 179-187
- Hasler, H., Ott, J. A., (2008). Diving down the reefs? Intensive diving tourism threatens the reefs of the northern Red Sea. *Marine Pollution Bulletin* 56: 1788-1794.
- Van Treeck, P. & Eisinger, M. (2008). Diverting pressure for coral reefs: artificial underwater parks as a means of integrating development and reef conservation. In: *New Frontiers in Marine Tourism*, (B. Garrod & S. Gössling eds), UK.
- Polak O., Shashar, N., (2012). Can a small artificial reef reduce diving pressure from a natural coral reef? Lessons learned from Eilat, Red Sea. *Ocean*

and *Coastal Management* 55: 94-100.

Johns, G.M., Leeworthy, V.R., Bell, F.W. & Bonn, M.A., (2003). *Socioeconomic Study of Reefs in Southeast Florida: Final Report 2001*. Report prepared for Broward County, Palm Beach County, Miami-Dade County, Monroe County, Florida Fish and Wildlife and Conservation Commission: Hazen and Sawyer, p. 348.

Leeworthy, V.R., Maher, T., Stone, E.A., (2006). Can artificial reefs alter user pressure on adjacent natural reefs? *Bulletin of Marine Science* 78(1): 29-37.

Jones, A. T., Welsford, R. W., 1997. Artificial reefs in British Columbia, Canada. *Oceans 97, MTS/IEEE Conference Proceedings*, 6-9 October 1997 Halifax, NS, Canada.

Dowling, R. K., Nichol, J., (2001). The HMAS swan artificial dive reef. *Annals of Tourism Research* 28(1): 226-229.

Schaffer, V., Lawley, M., 2007. *Sink it: but who will come? Economic value of artificial reef tourism and who benefits*. Working paper presented at CAUTHE Conference, Gold Coast.

Lukens-Ronald, R. 1997. *Guidelines for Marine Artificial Reef Materials*. Final report of the Artificial Reef Subcommittee of the Technical coordinating committee Gulf States Marine Fisheries Commission.

Government of Albania & World Bank 2006. *Pilot fishery development project*. Marine Eco-tourism planning&development (phase 1)-wreck Evaluator's report, p. 18.

Jensen, A. C., (2002). Artificial reefs of Europe: perspective and future. *ICES Journal of Marine Science* 59: 3-13.

Milon, J.W. 1998. *The economic benefits of artificial reefs: An analysis of the Dde county, Florida reef system*. Gainesville, Fla.: Sea grant extension program, University of Florida, Report Florida Sea Grant College; no. 90.

Karadeniz'deki yazılı haninin (*Serranus scriba* L., 1758) bazı biyolojik parametreleri
Some biological parameters of painted comber (*Serranus scriba* L., 1758) in the Black Sea

Türk Denizcilik ve Deniz Bilimleri Dergisi

Cilt: 3 Sayı: 1 (2017) 34-41

Mehmet AYDIN¹

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

ABSTRACT

In this study, some population parameters of the painted comber (*Serranus scriba*) of Black Sea was investigated. In June 2017, a total 15 individuals (14 female and 1 male) were sampled with trammel nets in the Middle Black Sea region. The mean length and the mean weight of the specimens were determined as 20.3 cm \pm 3.8 (Min:11.3 - Max:25) and 139.6 cm \pm 57.6 (Min:16.4 - Max:220), respectively. The gonads of 13

individuals were mature and the average fecundity was estimated as 7735.8/1g. The mean egg diameter was measured as 507.2 μ m \pm 86.9 (Min:380.5 - Max:744.3). The length - weight relationship was described by the following formula $W = 0.0052L^{3.3478}$ ($R^2 = 0.9809$) with a positive allometric growth.

Keywords: *Serranus scriba*, painted comber, Black Sea, biological parameters

Article Info

Received: 22 June 2017

Revised: 2 October 2017

Accepted: 29 October 2017

* (corresponding author)

E-mail: maydin69@hotmail.com

ÖZET

Çalışmada, Karadeniz Bölgesi'ndeki yazılı haninin (*Serranus scriba*) bazı biyolojik parametreleri araştırılmıştır. Toplam 15 birey (14 dişi- 1 erkek) Haziran 2017 tarihinde fanyalı uzatma ağları ile örneklenmiştir. Örneklenen bireylerin ortalama boyları 20.3 cm \pm 3.8, ortalama ağırlıkları ise 139.6 cm \pm 57.6 olarak hesaplanmıştır. Örneklenen 13 bireyin gonadlarının olgunlaşmış olduğu tespit edilmiş ve yapılan ölçümler sonucunda ortalama yumurta sayısı 7735.8/1g olarak hesaplanmıştır. Yumurta çapı ortalaması ise 507.2 μ m \pm 86.9 (Min:380.5 – Mak:744.3) olarak ölçülmüştür. Örneklenen balıkların boy-ağırlık ilişkisi denklemi $W = 0.0052L^{3.3478}$ ($R^2 = 0.9809$) olarak belirlenmiş ve büyümenin pozitif allometrik olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: *Serranus scriba*, yazılı hani, Karadeniz, Biyolojik parametreler.

1. GİRİŞ

Çizgili hani olarak isimlendirilen *Serranus scriba* L.,1758, serranidae familyasına ait demersal bir türdür. Bu familyaya ait dünya denizlerinde 538 tür bulunmaktadır (Fishbase, 2017). Akdeniz'de ise bu familya 2 cins ve 14 tür ile temsil edilmektedir (Mater, 1997; Uzun ve ark., 2008). Doğu Atlantik Okyanusu, Biscay ve Azor Körfezleri, Moritanya, Kanarya Adaları, Akdeniz'de yaygın olarak, az da olsa Karadeniz ve Azak kıyılarında yayılım göstermektedir (Bauchot, 1987). *S. scriba* littoral bentik zonlarda, özellikle zeminin sert ve kayalık olduğu alanlarda, *Posidonia oceanica* ve *Cymodocea nodosa* bitki topluluklarının buldukları habitatları, yaşam alanı olarak tercih ederler (Bauchot, 1987). Genellikle çift gezerler ve dalgıçların yakınlarına kadar sokulmalarına izin veren meraklı balıklardır (Kişisel gözlemlerim; dalış eğitmeniyim ve 3000 den fazla SCUBA dalışım vardır). 150 m derinliklere kadar yayılım göstermelerine rağmen (Bauchot, 1987; Maigret ve LY, 1986) yaygın olarak 5-35 m derinliklerde yaşarlar (Kişisel gözlemlerim). Eş zamanlı hermafrodit özellik gösterirler (Tuset ve ark., 2005; Zorica ve ark., 2006) ve bu özellikleri biyolojik ve ekolojik açıdan aşırı

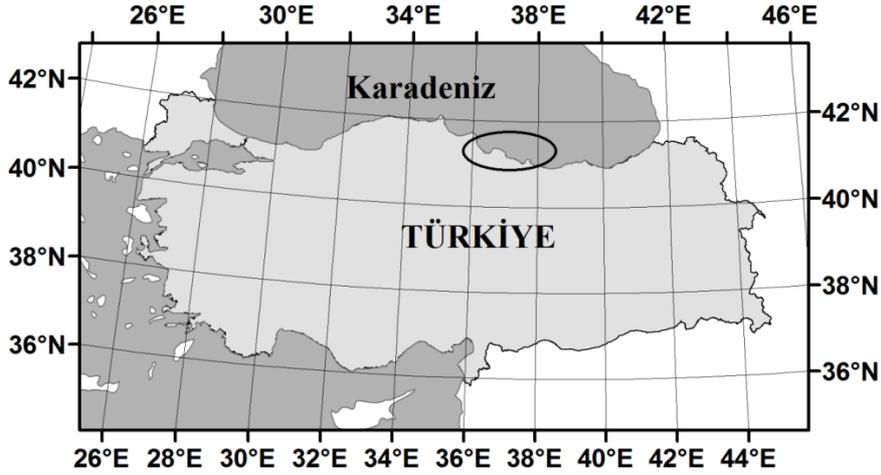
avlanmaya karşın savunmasız hale getirebilmektedir (Cardona ve ark., 2007).

Karadeniz'in doğal ortamında az da olsa bulunan bu türün Karadeniz'de varlığı ile ilgili yapılmış çalışmalar mevcuttur ama tamamı fauna çalışmalarıdır (Erazi,1942; Fricke ve ark., 2007; Keskin, 2010; Karapetkova ve Zhivkov, 2010; Zivkov ve ark., 2005;Yankova ve ark., 2014; Bilecenoğlu ve ark., 2014). Bu türün biyolojisi ile ilgili Karadeniz'de hiçbir kayıt mevcut değildir.

Bu çalışmada, Karadeniz'deki varlığı uzun yıllardan beri bilinen bu türün metrik ve meristik özellikleri, ağırlık - boy ilişkisi, üreme ile ilgili Karadeniz'de ilk kayıtları verilmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Örnekleme Orta Karadeniz Bölgesi'nde Haziran 2017 tarihinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Çalışmada 15 adet birey, iskorpit avcılığında kullanılan fanyalı uzatma ağlarına tesadüf olarak yakalanmıştır. Örneklenen bireyler Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği, Balıkçılık Araştırmaları Laboratuvarına götürülmüş ve metrik ve meristik ölçümleri yapılmıştır (Şekil 2).



Şekil 1. Örnekleme Lokasyonu.



Şekil 2. *Serranus scriba*.

Her bir örneğin milimetrik taksimatlı boylama tahtasında total boy ölçümleri yapılmış, kurutma kağıdı ile suları alındıktan sonra 0.01 g hassasiyetli “Precisa” marka elektronik terazide ağırlıkları tartılmış ve cinsiyetleri tespit edilmiştir. Cinsiyet tayini, örneklerin karın kısımları açılarak makroskobik incelemeyle yapılmıştır.

Yumurta sayımı ve yumurta çapı belirlenmesi için gonadlar çıkartılmış ve gonadlardan alt örnekler alınarak yumurta ağırlıkları 0.0001 g hassasiyetli terazide ölçülmüştür. Alt örneklerdeki yumurtalar tartıldıktan sonra lam üzerinde yumurtalar ışık altında sayılmıştır. Yumurta sayısı,

$$F=n*(W_0/X)$$

(1)

formülünden gravimetrik yöntemle hesaplanmıştır (Prager ve ark. 1990; Jones ve ark., 1990). Burada;

F= Yumurta sayısı (adet),

X= Alt örneğin ağırlığı (g),

W₀= Ovaryum ağırlığı (g),

n= Örnekteki yumurta sayısıdır (adet).

Yumurta çapı ölçümü için stereo mikroskop altında kalibre oküler mikrometre ile elde edilen görüntüler Nikon NIS Elements 3.0 bilgisayar programına aktarılarak görüntüler üzerinde çap ölçümleri yapılmıştır. Çap ölçümü için her bireyden 50’şer adet yumurta ölçülmüştür. Çap ölçümleri yumurtanın çevresindeki en uzun genişlikten aynı yumurtada birkaç farklı bölgeden alınarak yapılmıştır. Her birey için elde edilen çap

verilerinin ortalama, minimum ve maksimum değerleri belirlenmiştir.

Balıkların boy ve ağırlıkları arasında $W = aL^b$ şeklinde doğrusal olmayan bir ilişki vardır (Le Cren, 1951). Bu denklemde yer alan;

$$W = a * L^b \quad (2)$$

W: Vücut ağırlığı (g)

L: Total boy (cm)

a ve b: Regresyon katsayılarıdır.

Denklemdaki a ve b katsayıları en küçük kareler yöntemine göre hesaplanmıştır.

3. BULGULAR

Çalışmada farklı büyüklüklerde örneklenen 15 bireyin metrik ve meristik ölçümleri yapılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. *S. scribe* balığının bazı metrik ve meristik özellikleri.

Ölçümler	Adet	Ortalama+SH	Minimum	Maksimum
Toplam boy (mm)	15	203.3 ± 37.9	113	250
Toplam ağırlık (g)	15	139.6 ± 57.6	16.4	220
Standart boy (mm)	15	166.1 ± 50.9	93	225
Mak. vücut yüksekliği (mm)	15	55.2 ± 12.7	27	68.4
Baş uzunluğu (mm)	15	61.7 ± 11.8	34	74.3
Burun uzunluğu (mm)	15	14.2 ± 2.9	7	17.7
Postorbital baş uzunluğu (mm)	15	33.2 ± 7.8	14	42
Göz çapı (mm)	15	9.7 ± 1.7	6	12.5
Dorsal mesafe (mm)	15	64 ± 12.3	35	79.5
Dorsal uzunluk (mm)	15	82.9 ± 15.5	47	100.4
Anal mesafe (mm)	15	112.8 ± 23.2	56	133.2
Anal uzunluk (mm)	15	24.3 ± 5.8	12	32.3
Kuyruk sapı yüksekliği (mm)	15	18.3 ± 4.3	8	22.6
Yüzgeç Formülleri				
Dorsal	15	X-17		
Anal	15	III-8		
Pektoral	15	13		
Ventral	15	I-6		
Kaudal	15	18		
Line lateral pul sayısı		68-73		

Haziran ayında örneklenen 15 adet bireyin 1'i erkek, 14'ü dişidir. Tüm bireylerin ağırlık, boy, cinsiyet ve gonad ağırlıkları Tablo 2'de verilmiştir.

Olgun bireylerde yumurta sayısı ve yumurta çapı ölçümleri gerçekleştirilmiştir (Şekil 3). Yapılan ölçümler sonucunda ortalama yumurta sayısı 7735.8 / 1g olarak hesaplanmıştır. Yumurta çapı ortalaması ise 507.2 µm ± 86.9 (minimum:380.5 – maksimum:744.3) olarak ölçülmüştür. Örneklenen balıkların boy-ağırlık ilişkisi W

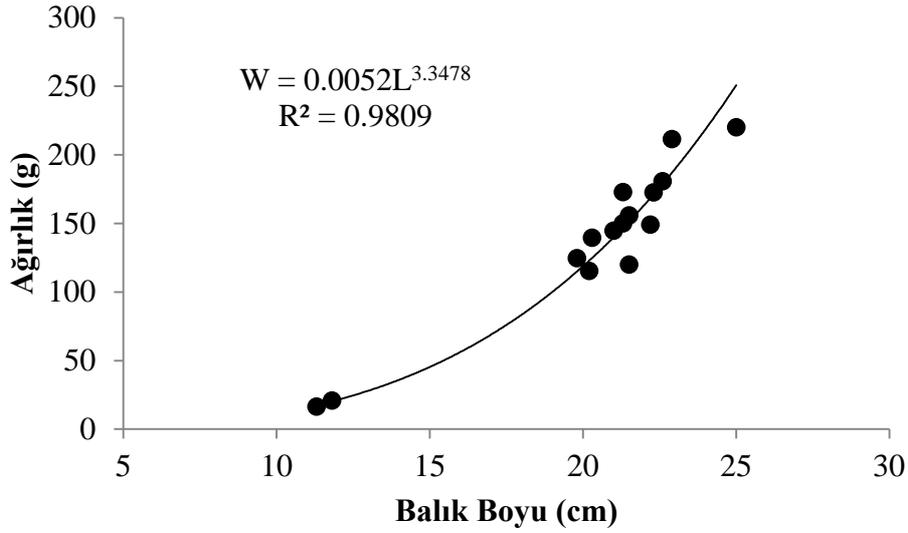
= 0.0052L^{3.3478} (R² = 0.9809) şeklinde belirlenmiştir (Şekil 4). *S. scribe* balığı allometrik index değeri (b) 3'ten büyük (b=3.3478) olduğu için türün pozitif allometrik bir büyüme sergilediği tespit edilmiştir. Demersal karnivor bu türün mide içeriğine de bakılmış ve 5 bireyin midesinin dolu olduğu 10 bireyin midesinin ise boş olduğu tespit edilmiştir. Dolu midelerin içeriğinde 4 adet *Gobius niger* ve 1 adet küçük *Mesogobius batrachocephalus* birey tespit edilmiştir.

Tablo 2. *S. scribe* balığının ölçülen boy, ağırlık, cinsiyet ve gonad ağırlığı verileri

No	Boy(cm)	Ağırlık(g)	Cinsiyet	Gonad Ağırlığı(g)
1	21.3	172.9	Dişi	14.68
2	21	144.74	Dişi	7.52
3	22.6	180.74	Dişi	6.8
4	20.2	115.4	Dişi	6.1
5	22.2	149.1	Dişi	11.3
6	21.3	150	Dişi	10.2
7	25	220	Dişi	22.2
8	22.9	211.4	Dişi	12.84
9	22.3	172.48	Dişi	7.97
10	21.5	155.84	Dişi	10.29
11	20.3	139.6	Dişi	9.1
12	19.8	124.55	Dişi	6.94
13	21.5	120	Dişi	15.6
14	11.8	20.9	Dişi	0.15
15	11.3	16.4	Erkek	0.06
Ortalama	20.3	139.6		9
Standart Hata	3.8	57.6		6.1
Minimum	11.3	16.4		0.06
Maksimum	25.0	220.0		22.2



Şekil 3. Olgunlaşmış gonad görüntüsü (Haziran)



Şekil 4. Boy - ağırlık ilişkisi

4. TARTIŞMA

Karadeniz’de örneklenen *S. scribe* balığının ölçülmüş olan metrik ve meristik karakterleri daha önce diğer denizlerde yapılmış çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Fischer ve ark., 1987; Mater ve ark.,1989; Zorica ve ark., 2010). Uzun ve ark., (2008) yapmış oldukları çalışmada populasyonun büyük çoğunluğunu dişi bireylerin (%97.78) oluşturduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmadaki sonuçlara çok benzer olduğu görülmektedir. *S. scribe* türünde, eş zamanlı hermafroditizm gözlenmektedir (Tuset ve ark.,2005; Zorica ve ark.,2006). Çalışmamızdaki bu değerlerde, Uzun ve ark., (2008)’nin belirttiği gibi türün dişiye kayan hermafrodit özelliği olduğu söylenebilir.

Türün minimum ve maksimum uzunluk değerleri Tablo 3’e göre değerlendirildiğinde Karadeniz’deki populasyonun diğer çalışmalarda olduğu gibi benzer büyüme gerçekleştirdiği görülmektedir. Çalışmada elde edilen boy ve ağırlık ilişkisi parametreleri, farklı bölgelerde yapılan diğer araştırmalara ait

sonuçlarla birlikte Tablo 3’te sunulmuştur. Bu verilere göre, türün pozitif allometrik bir büyüme gerçekleştirdiği söylenebilir. Diğer denizlerde yapılan çalışmalarda elde edilen “b” değerleri 2.971-3.244 arasında olduğu ve bu çalışma ile benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.

Farklı denizlerde yapılan çalışmalar sonucunda, bu türün yumurtlama döneminin haziran ve temmuz olduğu bilinmektedir (Tuset ve ark. 2005; Zorica ve ark., 2005; Zorica ve ark., 2006). Ayrıca Karadeniz’in Sinop sahillerinde yapılan yumurta larva sorveyinde bu türün larvalarına yaz aylarında rastlandığı bildirilmiştir (Satılmış ve ark., 2003). Bu çalışma da Haziran ayında gerçekleştirilmiş ve olgunlaşmış gonatların çoğunlukta olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla türün Karadeniz’de üreme döneminin haziran ayında olduğu ve diğer çalışmaların da bu sonucu desteklediği görülmektedir.

Tuset ve ark., (2005) yapmış oldukları çalışmada, ortalama yumurta çapını 406.56 µm olarak vermişlerdir. Bu çalışmada ise benzer olarak yumurta çapı ortalaması ise 507.2 µm olarak ölçülmüştür.

Tablo 3. Farklı bölgelerde yapılan çalışmalardaki *S. scribe* bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi parametreleri.

Referans	Min.	Mak.	a	b	R ²	Bölge
Vale ve ark. (2003)	1.6	19.8	0.01368	2.971	0.993	Batı Akdeniz
Zorica ve ark.(2005)	7.1	26.7	0.0091	3.155	0.987	Trogir Körfezi (Orta Adriatik)
Tuset ve ark.(2005)	15.0	29.4	0.010	3.100	0.971	Lanzarote Adası (Orta Adriatik)
Karakulak ve ark. (2006)	10.2	21.3	0.0065	3.244	0.982	Kuzey Ege Denizi
Özaydın ve ark. (2007)	8.3	23.5	0.0097	3.141	0.994	İzmir Körfezi
Uzun ve ark., (2008)	8.1	23.2	0.0127	3.054	0.989	Gülbağçe Körfezi
Bu çalışma	11.3	25.0	0.0052	3.347	0.980	Orta Karadeniz

Bu türün Karadeniz’de varlığı ile ilgili uzun yıllardan beri fauna kayıtları mevcut olmakla birlikte (Erazi,1942; Fricke ve ark., 2007; Keskin, 2010; Karapetkova ve Zhivkov, 2010; Zivkov ve ark., 2005; Yankova ve ark., 2014; Bilecenoğlu ve ark., 2014), biyolojisi ile ilgili Karadeniz’de hiçbir kayıt mevcut değildir. Örnek sayısı çok az olmakla birlikte, bu ön çalışma bu kapsamda yapılmış ilk çalışma olması açısından önemlidir.

5. KAYNAKLAR

Fishbase, (2017). <http://www.fishbase.org/summary/FamilySummary.php?ID=289> adresinden alınmıştır.

Mater, S. (1997). *Systematics of Turkish Sea Fish*, (in Turkish). (Lecture notes).

Uzun, A., Toğulga, M. ve İlhan, D.U., (2008). Gülbağçe Körfezi’ndeki Çizgili Hani Balığının (*Serranus scriba* L., 1758) Biyolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi* 25 (1): 71–74.

Bauchot, M.L., (1987). Serranidae. In: Fiches FAO d’Identification des Espèces pour les Besoins de la Pêche (Revision 1), Méditerranée et Mer Noire. Zones de Pêche 37, II (Vertébrés). (W. Fischer, M. L. Bauchot and M. Schneider eds), FAO-CEE, pp. 1301–1319, Rome.

Maigret, J., LY. B., (1986). *Les poissons de mer de Mauritanie (Fishes of Mauritania)*, Science Nat., p. 213.

Tuset, V.M., Garcia-Diaz, M.M., Gonzalez, J.A., Lorente, M. J., Lozano, I.J., (2005). Reproduction and growth of the painted comber *Serranus scriba* (Serranidae) of the Marine Reserve of Lanzarote

Island (Central-Eastern Atlantic). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 64(2): 335-346.

Zorica, B., Sinovčić, G., Pallaoro, A., Čikeš Keč, V., (2006). Reproductive biology and length–weight relationship of painted comber, *Serranus scriba* (Linnaeus, 1758), in the Trogir Bay area (Middle-Eastern Adriatic). *Journal of Applied Ichthyology* 22(4): 260-263.

Cardona, L., López, D., Sales, M., De Caralt, S., Díez, I., (2007). Effects of recreational fishing on three fish species from the *Posidonia oceanica* meadows off Minorca (Balearic archipelago, western Mediterranean). *Scientia Marina* 71(4): 811-820.

Erazi, R.A.R., (1942). Marine fishes found in the Sea of Marmara and in the Bosphorus. *Rev. Fac. Sci. Univ.* 7: 103–114.

Fricke, R., Bilecenoglu, M., Sarı, H.M., (2007). Annotated checklist of fish and lamprey species (Gnathostomata and Petromyzontomorphi) of Turkey, including a Red List of threatened and declining Species. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde* 706: 1-168.

Keskin, Ç., (2010). A review of fish fauna in the Turkish Black Sea. *Journal Black Sea Mediterranean Environment* 16 (2): 195-210.

Karapetkova, M., Zhivkov, M.(2010). *Ribite v Bulgaria*. Geya Libris Publishers, 215 pp., Sofia. (Bulgaria).

Zivkov, M., Prodanov, K., Trichkova, T., Raikova-Petrova, G., Ivanova, P., (2005). Ribite v Balgariya - prouchenost, opazvane i ustojchivo izpolzvane (Fishes in Bulgaria - research priorities, conservation and sustainable use), In: *Current state of Bulgarian biodiversity – problems and perspectives*. (Petrova, A. eds), p. 247-282, Bulgaria: Drakon Publishers, Sofia, Bulgaria.

(Bulgarca).

Yankova, M. H., Pavlov, D., Ivanova, P., Karpova, E., Boltachev, A., Öztürk, B., Bat, L., Oral, M., Mgeladze, M., (2014). Marine fishes in the Black Sea: recent conservation status. *Mediterranean Marine Science* 15(2):366-379, doi: <http://dx.doi.org/10.12681/mms.700>.

Bilecenoğlu, M., Kaya, M., Cihangir, B., Çiçek, E., (2014). An updated checklist of the marine fishes of Turkey. *Turkish Journal of Zoology* 38(6): 901-929.

Prager, M.H., McConaughy, J.R., Jones, C.M., Geer, P.J., (1990). Fecundity of blue crab *Callinectes sapidus*, in Chesapeake Bay, Biological, statistical and management Consideration. *Bulletin Marina Science* 46: 170-179.

Jones, C.M., McConaughy, J.R., Geer, P.J., Prager, M. H.,(1990). Estimation of spawning stocks size of blue crab, *Callinectes sapidus*, in Chesapeake Bay, 1986-1987. *Bulletin Marina Science* 46: 159-169.

Le Cren E. D., (1951). The length-weight relationships and seasonal cycle in gonad weight and condition in perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology* 20: 210-219.

Fischer, W., Schneider, M., Bauchot, M.L., (1987). Méditerranée et Mer Noire (Zone de Pêche 37). *Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche*. Rev.1. (2 volumes).

Mater, S., Uçal, O., Kaya, M.(1989). *Türkiye Deniz Balıkları Atlası*, E.Ü Fen Fakültesi, İzmir.

Zorica, B., Pallaoro, A., Sinovčić, G., Keč, V. Č., (2010). Recent data of maximum age and length of painted comber *Serranus scriba* (Linnaeus, 1758) in Mediterranean Sea. *Acta Adriatica*51(2): 223-226.

Vale, C., Bayle, J. T., Ramos, A.A., (2003). Weight and length relationships for selected fish species of the Western Mediterranean Sea. *J. Appl. Ichthyol.* 19: 261-262.

Zorica, B., Sinovčić, G., Čikeš Keč, V., (2005). Reproductive period and histological analysis of the painted comber, *Serranus scriba* (Linnaeus, 1758), in the Trogir Bay area (Eastern Mid-Adriatic). *Acta adriatica* 46(1): 77-82.

Karakulak, F.S., Erk, H., Bilgin, B., (2006). Length-weight relationships for 47coastal fish species from the Northern Aegean Sea, (Turkey). *J. Appl. Ichthyo.* 22: 274-278.

Özaydın, O., Uçkun, D., Akalın, S., Leblebici, S., Tosunoğlu, Z., (2007). Length–weight relationships of fishes captured from İzmir Bay, Central Aegean Sea. *J. Appl. Ichthyol.* 23: 695–696.

Satılmış, H.H., Gordina, A.D., Bat, L., Bircan, R., Culha, M., Akbulut, M., Kideys, A.E., (2003). Seasonal distribution of fish eggs and larvae off Sinop (The Southern Black Sea) in 1999-2000. *Acta Oecologica* 24: 275-280.

Length-weight Relationship, Fulton's Condition Factor and Meat Yield of Atlantic Bonito, *Sarda sarda* (Bloch, 1793) in the Central Black Sea

Orta Karadeniz'de (Türkiye) Palamut Balığının, *Sarda sarda* (Bloch, 1793) Boy-Ağırlık İlişkisi, Fulton'un Kondisyon Faktörü ve Et Verimi

Türk Denizcilik ve Deniz Bilimleri Dergisi

Cilt: 3 Sayı: 1 (2017) 42-48

Osman SAMSUN¹, Okan AKYOL^{2,*}

¹*Sinop University Faculty of Fisheries, Akliman, Sinop, Turkey*

²*Ege University Faculty of Fisheries, Urla, Izmir, Turkey*

ABSTRACT

A total of 271 Atlantic bonitos from the Black Sea were collected from commercial gillnet and purse-seine fisheries, which have especially landed at Sinop fishing ports between September 2016 and December 2016. Length and weight of Atlantic bonito specimens were ranged from 15.4 cm to 47.6 cm (average: 34.6 ± 0.38 cm), and 72 g to 1288.8 g (average: 506.7 ± 19 g). The LWR equation calculated was $W = 0.0028 \times TL^{3.3763}$ ($R^2 = 0.9744$). Meat yield ratio was ranged from 42.2% to 79.7% (average: 69%). Fulton's condition factors were ranged from 0.816 to 1.972 (average: 1.066 ± 0.008). The results seem that the populations of Atlantic bonitos in

the Black Sea and the Sea of Marmara have quite large size and good conditions in terms of L_{max} , W_{max} and a and b values. Additionally, K value increased in bigger fish than >36 cm in this study. However, MLS with 25 cm is also unreasonable due to the reported of 42.5 cm for females and 37 cm for males in a previous study. In this study, only 1.5% under legal size is due to MLS with 25 cm. Whereas, MLS should be increased owing to first maturity length, and should be implemented new MLS with at least 40 cm for sustainable bonito fishery.

Keywords: Atlantic bonito, *Sarda sarda*, length, weight, condition factor, Black Sea.

Article Info

Received: 21 September 2017

Revised: 9 November 2017

Accepted: 20 November 2017

* (corresponding author)

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

ÖZET

Karadeniz'den Eylül 2016 ve Aralık 2016 arasında özellikle Sinop balıkçı limanına ticari uzatma ağları ve gırgır balıkçılığında getirilen toplam 271 palamut balığı toplanmıştır. Palamut bireylerinin boy ve ağırlığı 15,4 cm'den 47,6 cm'e (ortalama: 34,6 ±0,38 cm) ve 72 g'dan 1288,8 g'a (ortalama: 506,7 ±19 g) değişmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi $W = 0,0028 \times TL^{3,3763}$ ($R^2 = 0,9744$) olarak hesaplanmıştır. Et verimi oranı %42,2'den %79,7'ye (ortalama: %69) değişmiştir. Fulton'un kondisyon faktörü (K) ise 0,816'dan 1,972'ye (ortalama: 1,066 ±0,008) değişmiştir. Sonuçlar Karadeniz ve Marmara Denizi'nde palamut popülasyonlarının L_{maks} , W_{maks} ve a ve b değerleri bakımından oldukça büyük boyut ve iyi kondisyona sahip olduğunu göstermektedir. Buna ilave olarak, bu çalışmada K değeri >36 cm balıklardan daha büyük boylu olanlarda artmaktadır. Ancak, 25 cm olan minimum karaya çıkarma boyu önceki bir çalışmada erkekler için 37 cm, dişiler için 42,5 cm olduğundan mantıklı değildir. Bu çalışmada, minimum karaya çıkarma boyu olan 25 cm nedeniyle illegal karaya çıkarılanlar sadece %1,5'tur. Halbuki, ilk üreme boyu baz alındığında, sürdürülebilir palamut balıkçılığı için minimum karaya çıkarma boyu en az 40 cm olarak uygulanmalıdır.

Anahtar sözcükler: Palamut, *Sarda sarda*, boy, ağırlık, kondisyon faktörü, Karadeniz.

1. INTRODUCTION

Atlantic bonito, *Sarda sarda* (Bloch, 1793) is a pelagic schooling species that migrates along the shores and occasionally enters estuaries. They feed on mainly schooling fishes and large squids and shrimps, and known to be cannibalistic. Spawning season is between May and July. Sexually mature at 40 cm. It is very popular gamefish and caught in various fishing methods (Golani et al., 2006). It is marketed mostly fresh, dried, salted, smoked, canned and frozen. Maximum length: 91.4 cm FL; common length: 50 cm FL; maximum published weight: 11 kg; and maximum reported age: 5 years (Froese and Pauly, 2017).

Atlantic bonitos distribute in Eastern Atlantic: Oslo, Norway to Port Elizabeth, South Africa and also known from the Mediterranean and Black Sea. Western Atlantic: Nova Scotia, Canada to Florida, USA and northern Gulf of Mexico; then

from Colombia, Venezuela, and south of the Amazon River to northern Argentina; (Froese and Pauly, 2017).

Atlantic bonito is common in all Turkish seas, especially in the Black Sea and the Sea of Marmara and they are mainly caught by artisanal fishery such as handlines, encircling nets, gillnets, and purse seines in Turkey. Total annual yield of Atlantic bonito in Turkey was 39.460 metric tons in 2016 (TUIK, 2017). A total of 36.274 tons (92%) come from the Black Sea. This figure indicated that the Turkish Atlantic bonito fishery mainly belongs to the Black Sea. Thus, we can think that there is an intensive fishing on Atlantic bonito stocks in the Black Sea.

This fish is very commercial in Turkish waters, especially Bosphorus and Sea of Marmara and the Black Sea. However, there are only a few studies on *Sarda sarda* in Turkish seas. This study provides some actual information such as length, weight, condition factors depending on length

groups and meat yield of Atlantic bonito population in the Central Black Sea.

2. MATERIAL AND METHOD

A total of 271 Atlantic bonitos from the Black Sea were collected from commercial gillnet and purse-seine fisheries, which have especially landed at Sinop fishing ports in the Central Black Sea, between September 2016 and December 2016.

Total length (TL) of each fish has been measured to nearest ± 0.1 cm and ± 0.1 g. Length-weight relationship (LWR) was computed from the following formula: $W = a \times TL^b$. Where W is weight, a and b are constants.

Fulton's condition factor (K) was calculated for each total length class for both sexes according to the equation $K = (W/TL^3) \times 100$.

Meat yield (MY) ratio from 128 specimens was determined from the formula: $MY = (\text{gutted weight} / \text{total body weight}) \times 100$. The gutted weight is flesh after removed internal organs, visceral fat, fins and head (except fishbone). For the relationship between fish weight and meat yield, logarithmic transformation was implemented. All of the means were given with standard error (\pm SE).

3. RESULTS

Length and weight of Atlantic bonito specimens were ranged from 15.4 cm to 47.6 cm (average: 34.6 ± 0.38 cm), and 72 g to 1288.8 g (average: 506.7 ± 19 g). The samples were grouped densely between 27 and 33 cm (Figure 1).

Minimum landing size (MLS) is 25 cm for *Sarda sarda* according to Turkish Fisheries Regulation Circular (TFRC). Thus, 1.5% of all samples in this study are under legal size (Figure 2).

The LWR equation calculated was $W = 0.0028 \times TL^{3.3763}$ ($R^2 = 0.9744$) (Figure 3). It seems that there is a positive allometry in terms of b value.

Meat yield ratio of Atlantic bonito in the

Central Black Sea was ranged from 42.2% to 79.7% (average: 69%). The relationship between fish weight and meat yield was found as $y = 1.0312x - 0.2445$ ($R^2 = 0.9574$) (Figure 4).

Fulton's condition factors were ranged from 0.816 to 1.972 (average: 1.066 ± 0.008) (Figure 5).

4. DISCUSSIONS AND CONCLUSIONS

Sarda sarda exhibited positive allometric growth ($b = 3.3763$). The previous data about LWRs in the Black Sea are presented in Table 1. During the present study, the b values were generally in agreement with all former results, however, disagreement with Kasapoğlu and Düzgüneş (2014) due to the unique negative allometric finding.

The results seem that the populations of Atlantic bonitos in the Black Sea and the Sea of Marmara have quite large size and good conditions in terms of L_{max} , W_{max} and a and b values [except Kasapoğlu and Düzgüneş (2014)'s study that it had quite narrow size range with only 36 samples]. Additionally, K value increases in bigger fish than >36 cm in this study. In other words, the bigger fish has higher condition. Kahraman et al. (2014) reported that K values were the highest in December and March; also, reproduction was occurring between June and July. The closed season between 1 April and 31 August for Atlantic bonito in Turkish seas seem reasonable (TFRC, notification no: 2016/35). However, MLS with 25 cm is also unreasonable due to the reported of 42.5 cm for females and 37 cm for males in Kahraman et al. (2014)'s study. In this study, only 1.5% under legal size is due to MLS with 25 cm. Whereas, MLS should be increased owing to first maturity length, and should be implemented new MLS with at least 40 cm for sustainable bonito fishery.

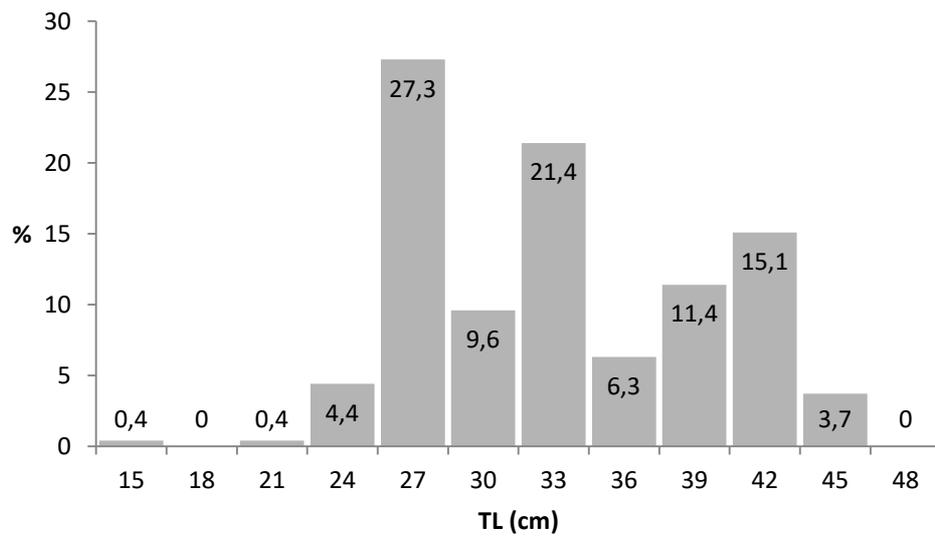


Figure 1. Length frequency of *Sarda sarda* in the Central Black Sea.

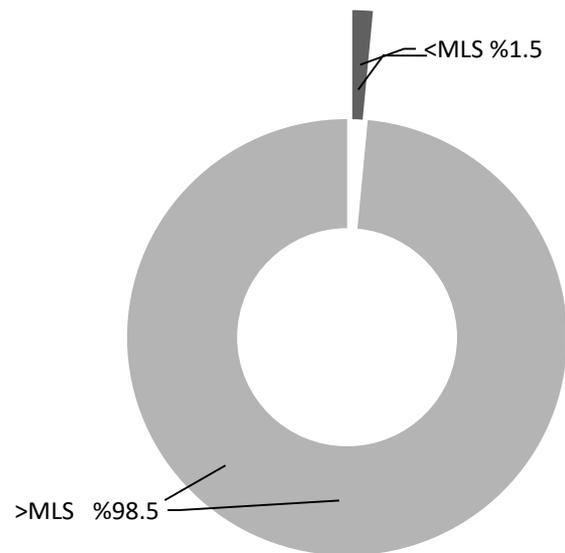


Figure 2. MLS percentages for *Sarda sarda* in the Central Black Sea.

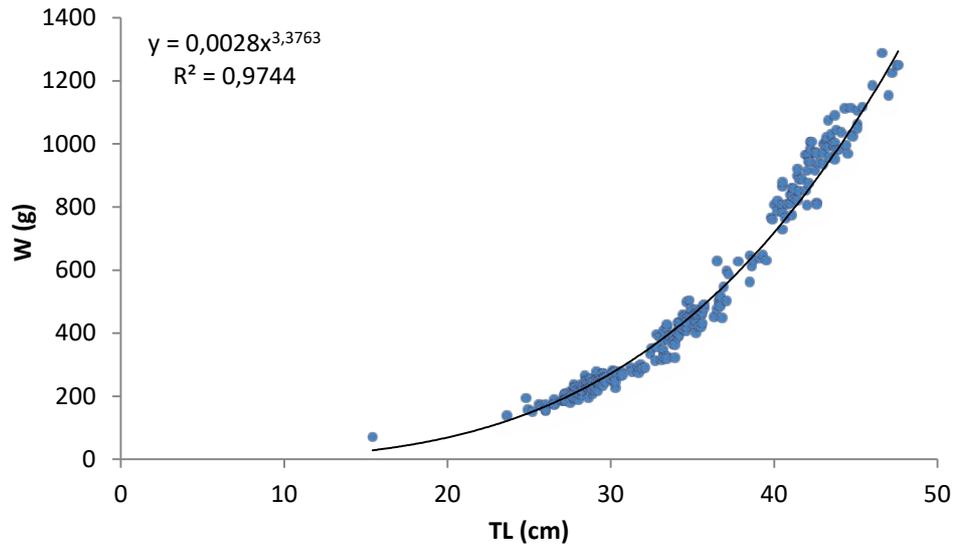


Figure 3. Length-weight relationship of *Sarda sarda* in the Central Black Sea.

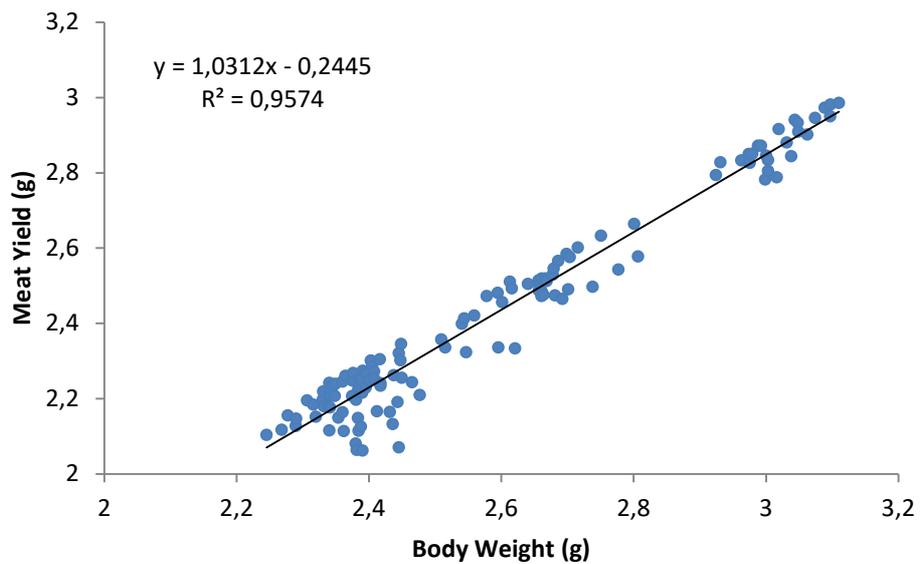


Figure 4. Body weight – Meat yield relationship of *Sarda sarda* in the Central Black Sea.

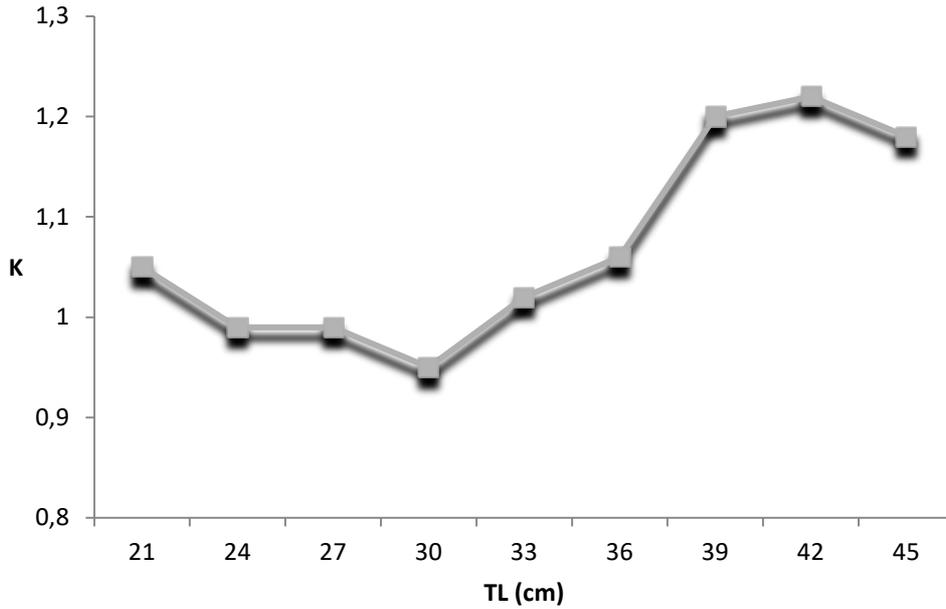


Figure 5. Condition factors of *Sarda sarda* depending on the length groups in the Central Black Sea.

Table 1. Substantial LWR records of Atlantic bonito in the Black Sea.

Authors	n	L _{min} -L _{max}	W _{min} -W _{max}	a	b	R ²
Oray et al. (1997)*	332	31.0-66.0	380-4848	0.0065	3.228	0.94
Oray et al. (2004)*	415	21.8-70.5	110-5000	0.0039	3.326	-
Ateş et al. (2008)*	694	23.5-71.0	122-4724	0.0054	3.215	0.98
Yankova et al. (2011)**	411	29.0-37.6	300-880	0.001	3.839	0.89
Kahraman et al. (2014)*	212	17.7-63.0	69-3860	0.010	3.085	0.99
Kasapoğlu and Düzgüneş (2014)	36	28.1-37.5	234-518	0.050	2.562	0.89
This study	271	15.4-47.6	72-1289	0.0028	3.376	0.97

*Fishes from both Black Sea and the Sea of Marmara

** Bulgarian Black Sea waters

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank Sinop University, Scientific Research Project Funding for their financial support [Project number: SÜF-1901-15-02]. This paper partly presented in the XIII. Congress of Ecology and Environment with International Participation in Edirne on 12-15 Sept. 2017.

5. REFERENCES

Golani D, Öztürk B, Başusta N. (2006). *The fishes of the eastern Mediterranean*. Turkish Marine Research Foundation, Publication No. 24, Istanbul, Turkey.

Froese, R., Pauly, D., (2017). FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org. Version (02/2017) adresinden alınmıştır.

TUIK (2017). Fishery Statistics 2016. Available at www.tuik.gov.tr adresinden alınmıştır.

Kasapoğlu, N., Düzgüneş, E., (2014). Length-weight relationships of marine species caught by five gears from the Black Sea. *Mediterranean Marine Science* 15(1): 95-100.

Kahraman, A.E., Göktürk, D., Yıldız, T., Uzer, U., (2014). Age, growth and reproductive biology of the Atlantic bonito (*Sarda sarda* Bloch, 1793) from the Turkish coast of the Black Sea and the Sea of Marmara. *Turkish Journal of Zoology* 38: 614-621.

- Oray, I.K., Özberk, G., Karakulak, F.S., (1997). Investigations on the purse seine fishing of bonitos, *Sarda sarda* (Bloch, 1793), in Turkish waters in 1995. *Col.Vol.Sci.Pap. ICCAT* 46: 283-287.
- Oray, I.K., Karakulak, F.S., Zengin, M., (2004). Report on the Turkish bonito (*Sarda sarda*) fishery in 2000/2001. *Col.Vol.Sci.Pap. ICCAT* 56: 784-788.
- Ateş, C., Deval, M.C., Bök, T. (2008). Age and growth of Atlantic bonito (*Sarda sarda* Bloch, 1793) in the Sea of Marmara and Black Sea, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology* 24: 546-550.
- Yankova, M., Pavlov, D., Raykov, V., Mihneva, V., Radu, G., (2011). Length-weight relationships of ten fish species from the Bulgarian Black Sea waters. *Turkish Journal of Zoology* 35(2): 265-270.

Mırmır Balığının (*Lithognathus mormyrus* L., 1758) Karadeniz'deki Varlığı

Presence of the Striped Seabream (*Lithognathus mormyrus* L., 1758) in the Black Sea

Türk Denizcilik ve Deniz Bilimleri Dergisi

Cilt: 3 Sayı: 1 (2017) 49-54

Mehmet AYDIN^{1,*}

¹*Ordu Üniversitesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, 52400, Fatsa/ORDU*

ABSTRACT

It is known that Mediterranean demersal species reach to the Black Sea through the Turkish Straits System and adapt to this nearly landlocked environment. In this article, the existence of Mediterranean originated striped seabream (*Lithognathus mormyrus* L., 1758) in the Black Sea is studied. In this study, 25 individuals were sampled in the Middle Black Sea region

(Ordu – Fatsa) by trammel nets. The minimum and maximum lengths of the sampled species were measured as 16 cm and 20.1 cm respectively, while the length-weight relationship can be given by the equation, $W=0.0711L^{2.3981}$ ($R^2 = 0.8171$).

Keywords: Striped Seabream, *Lithognathus mormyrus*, metrics, meristic, Black Sea.

Article Info

Received: 17 October 2017

Revised: 19 October 2017

Accepted: 1 November 2017

* (corresponding author)

E-mail: maydin69@hotmail.com

ÖZET

Demersal türlerin, Akdeniz, Ege, Marmara ve Boğazlar sisteminden geçerek Karadeniz'e adaptasyon sağladığı bilinmektedir. Bu çalışmada, boğazlar sisteminden geçerek Karadeniz'e adapte olan mırmır (*Lithognathus mormyrus* L., 1758) balığının varlığı irdelenmiştir. Çalışmada Ekim 2017 tarihinde Orta Karadeniz Bölgesi'nde (Ordu – Fatsa) 25 birey fanyalı ağlarla örneklenmiştir. Örneklenen bireylerin total boyları minimum 16 cm ve maksimum 20.1 cm olarak belirlenmiştir. Boy ağırlık ilişkisi ise $W=0.0711L^{2.3981}$ ($R^2 = 0.8171$) olarak hesaplanmıştır.

Anahtar sözcükler: Mırmır, *Lithognathus mormyrus*, metrik, meristik, Karadeniz.

1. GİRİŞ

Mırmır (*Lithognathus mormyrus*, Linnaeus, 1758) demersal bir tür olup 0-80 m derinliklerdeki kumlu ve çamurlu alanlarda yayılım gösterirler (Bauchot ve Hureau, 1986; Fischer ve ark., 1987; Smith ve Smith, 1986; Satılmış ve ark., 2014). Bu türün, Atlantik ve Hint okyanusu, Biscay Körfezi, Kanarya Adaları, Kızıl Deniz ve Akdeniz doğal yaşam alanlarıdır (Bauchot ve Hureau, 1986; 1990; Smith ve Smith, 1986). Ayrıca Ege, Akdeniz ve Marmara Denizi'nde de yaygın olarak mevcuttur (Bilecenoğlu ve ark., 2014). Karadeniz'in Türkiye kıyılarında ilk kayıt Satılmış ve ark., (2014) tarafından Sinop ilinde, ikinci kayıt Engin ve ark., (2015) tarafından, İstanbul, Trabzon, Rize ve Artvin illerinde verilmiştir. Romanya kıyılarında Stanciu ve Ilie, (1980) ve Vasil'eva (2007), Gürcistan ve Kırım kıyılarında ise Guchmanidze ve Boltachev, (2017) tarafından rapor edilmiştir. Karnivor olan tür bentik bölgeden beslenmektedir. Daha çok çift kabuklularla, kopepodlarla, poliketlerle ve amfipotlarla beslenirler (Frogli, 1977; Jardas, 1985). Hermafrodit özellik gösteren mırmır balıklarının juvenilleri erkek karakterindedir. 14 cm daha büyük bireylerde ise dişilik dominanttır (Vasil'eva, 2007).

Akdeniz'de yaşayan türlerin boğazlar sistemiyle Karadeniz'e geçmesi ve adaptasyonu bilinmektedir. Bu çalışmada, Akdeniz'den Karadeniz'e geçen mırmır balıklarının metrik ve meristik özellikleri verilmiş, ayrıca Karadeniz'e adapte olan bu türün boy - ağırlık ilişkisi belirlenmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

Örnekler Ekim 2017 tarihinde Orta Karadeniz Bölgesi'nde (Ordu –Fatsa) fanyalı ağlarda yakalanan bireylerden oluşmaktadır (Şekil 1). 3-10 m derinliğe kurulan 2 parça fanyalı uzatma ağı ile 13 Ekim 2017 tarihinde 6 birey ve 15 Ekim 2017 tarihinde 19 birey örneklenmiştir (Şekil 2).

Metrik ölçümleri için milimetrik taksimatlı boylama tahtası ve dijital kumpas, ağırlık ölçümleri ise 0.01 g hassasiyetli elektronik terazi kullanılmıştır. Cinsiyet tayinleri makroskobik yapılmıştır. Balıkların boy-ağırlık ilişkisi $W= aL^b$ formülüyle belirlenmiştir (Le Cren, 1951).



Şekil 1. Örnekleme Lokasyonu (Ordu).



Şekil 2. Örneklenen *Lithognathus mormyrus* balıkları (Foto: Mehmet AYDIN)

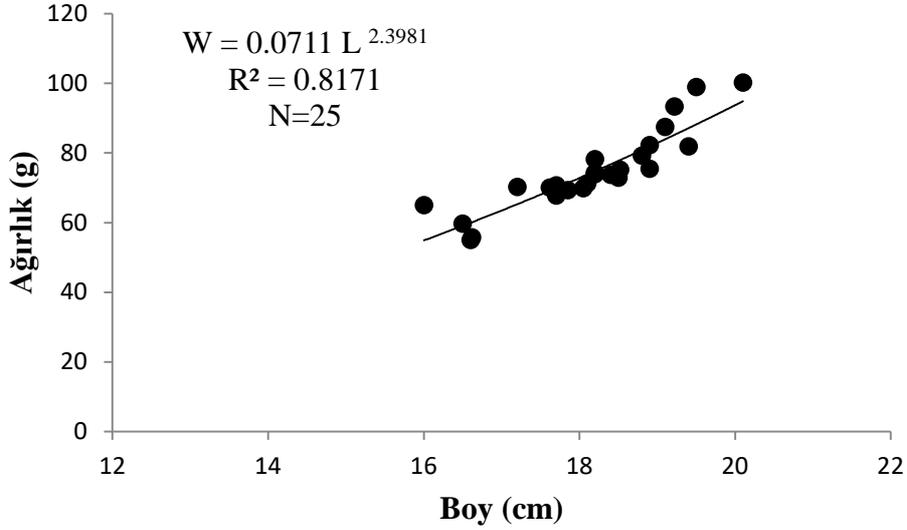
3. BULGULAR

Çalışmada 8'i erkek, 17'si dişi olmak üzere toplam 25 birey örneklendirilmiştir. Örneklenen

bireylerin metrik ve meristik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Örneklenen 25 bireyin boy - ağırlık ilişkisi Şekil 3'de verilmiştir.

Tablo 1. *Lithognathus mormyrus* balığının bazı metrik ve meristik özellikleri.

Ölçümler	Adet	Ortalama±SH	Minimum	Maksimum
Toplam boy (cm)	25	18.2 ± 1.0	16.0	20.10
Toplam ağırlık (g)	25	74.9 ± 11.4	55.03	100.30
Standart boy (cm)	25	14.9 ± 0.9	13.40	16.40
Mak. vücut yüksekliği (cm)	25	4.9 ± 0.4	4.28	6.20
Baş uzunluğu (cm)	25	4.4 ± 0.3	4.00	5.00
Burun uzunluğu (cm)	25	1.4 ± 0.1	1.20	1.60
Postorbital baş uzunluğu (cm)	25	1.7 ± 0.1	1.50	2.10
Göz çapı (cm)	25	1.0 ± 0.1	0.80	1.10
Dorsal mesafe (cm)	25	5.7 ± 0.4	5.00	6.60
Dorsal uzunluk (cm)	25	7.0 ± 0.5	5.50	7.80
Anal mesafe (cm)	25	9.6 ± 0.5	8.78	10.70
Anal uzunluk (cm)	25	2.5 ± 0.1	2.30	2.90
Kuyruk sapı yüksekliği (cm)	25	1.2 ± 0.1	1.05	1.40
Yüzgeç Formülleri				
Dorsal	XI/12			
Anal	III/10			
Pektoral	14			
Pelvik	6			
Kaudal	23			
Linea lateral pul sayısı	62-64			



Şekil 3. Boy - ağırlık ilişkisi.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada elde edilen metrik ve meristik özelliklerin, yapılmış diğer çalışmalarla benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir (Smith ve Smith, 1986; Satılmış ve ark., 2014; Engin ve ark., 2015). Fischer ve ark., (1987) yapmış oldukları çalışmada bu türün 55 cm büyüklüğe kadar ulaşabildiklerini ve çoğunlukla 15-30 cm civarında olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada minimum 16 cm ve maksimum 20.1 cm bireyler elde edilmiştir. Bu büyüklükler göz önünde bulundurulduğunda bölgede daha çok genç bir stoğun varlığından bahsedilebilir.

Daha önce yapılmış çalışmalarda birer örnek rapor edilmiş fakat Engin ve ark., (2015) dalışları sırasında Rize bölgesinde 20-30 birey gözlemlemişlerdir. Bu çalışmada iki gün ara ile 2 parça fanyalı uzatma ağında yakalanmış olan 19 ve 6 adet birey, bu türün artık bu bölgede sürü oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Engin ve ark., (2015)'nin yapmış oldukları gözlem de bu tezi desteklemektedir.

Bu türün Karadeniz'de üreme özelliği gösterip göstermediği ile ilgili bir veri bulunmamaktadır. Henüz bölgede anaç bireyler rapor edilmemiştir. Fakat bölge balıkçısıyla yapılan görüşmelerde Fatsa İlçesi'nde 1 kg civarında bir bireyin 2016 yılında ağlarında yakaladıklarını bildirmişlerdir.

Bölgede her geçen gün ekonomik değeri yüksek demersal türlerin, Akdeniz, Ege, Marmara ve Boğazlar sisteminden geçerek Karadeniz'e adaptasyon sağladığı bilinmektedir (Engin ve ark., 2007; Kovacic ve Engin, 2009; Yağlıoğlu ve ark., 2014; Engin ve ark., 2015; Aydın, 2015; Aydın ve Sözer, 2016; Aydın, 2017; Guchmanidze ve Boltachev, 2017). Tür çeşitliliği açısından Karadeniz'in Akdeniz'leşmesinin nedenlerinden biri olarak, bölgede yapılan sahil yolu (Ünye – Hopa) nedeni ile 400 kilometrelik bir kıyusal alanın doldurulması, Ordu-Giresun hava limanı için 1 milyon 750 bin m² denizel alanın doldurulması ve sahil bölgesinde alan kazanmak için sahil

belediyelerinin kilometrekarelerce alanı doldurmaları, kayalık habitatlarının artmasına ve bu habitatlarda juvenil demersal türlerin barınmasına olanak sağladığı düşünülmektedir.

5. KAYNAKLAR

Bauchot, M. L. & Hureau, J. C. (1986). Sparidae. In: "Fishes of the North- Eastern Atlantic and the Mediterranean Vol. II.", (P.J.P. Whitehead, M. L. Bauchot, J. C. Hureau, E. Nielsen eds.), pp. 883–907, Paris, UNESCO.

Fischer, W., Schneider, M., Bauchot, M. L. 1987. *Méditerranée et Mer Noire (Zone de Pêche 37). Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche*. Rev.1. (2 volumes).

Smith, J. L. B. & Smith, M. M. (1986). Sparidae. In: "Smiths' Sea Fishes", (M. M. Smith, P. C. Heemstra eds), pp. 580–594, Berlin, Springer-Verlag.

Satılmış, H. H., Sümer, Ç., Aksu, H., Çelik, S., (2014). About the new record of striped seabream *Lithognathus mormyrus* L., 1758) (Pisces: Teleostei: Sparidae) from the coastal water of the Southern Black Sea, Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 13(3): 171-173.

Bauchot, M. L. & Hureau, J. C. (1990). Sparidae. In: "Check-List of the Fishes of the Eastern Tropical Atlantic", (I. I. Clofeta, J. C. Quero, J. C. Hureau, A. Karrer, L. Saldanha Post, eds.), pp. 790–812, Paris, UNESCO.

Bilecenoğlu, M., Kaya, M., Cihangir, M., Çiçek, E., (2014). An updated checklist of the marine fishes of Turkey. *Turkish Journal of Zoology* 38: 901-929.

Engin, S., Keskin, A. C., Akdemir, T., Seyhan, D., (2015). Occurrence and New Geographical Record of Striped Seabream *Lithognathus mormyrus* (Linnaeus, 1758) in the Turkish Coast of Black Sea. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 15: 937-940.

Stanciu, M., Ilie, G., (1980). *Lithognathus mormyrus*, a new species of Sparidae at the Romanian littoral // Pontus Euxinus, *Studii si cercetari CSMN-Constanta* 1: 107-110.

Vasil'eva, E.D. (2007). *Fish of the Black Sea. Key to Marine, Brackish Water, Euryhaline, and Migratory Species with Color Illustrations*, Collected by S.V. Bogorodsky. pp. 238, VNIRO, Moscow.

Guchmanidze, A., Boltachev, A., (2017). Notification of the first sighting of sand steenbras

Lithognathus mormyrus (Linnaeus, 1758) and modern species diversity of the family Sparidae at the Georgian and Crimean Black Sea coasts. *J. Black Sea/Mediterranean Environment* 23(1): 48-55.

Froggia, C., (1977). Feeding of *Lithognathus mormyrus* (Linnaeus, 1758) in Central Adriatic Sea (Pisces, Sparidae). *Rapport Commission Internationale Mer Mediterranee* 24: 95-97.

Jardas, I., (1985). The feeding of juvenile striped seabream, *Lithognathus mormyrus* (Linnaeus, 1758) (Pisces, Sparidae). *Rapport Commission Internationale Mer Mediterranee* 29: 107-108.

Le Cren ED., (1951). The length-weight relationships and seasonal cycle in gonad weight and condition in perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology* 20: 210-219.

Engin, S., Turan, D., Kovacic, M., (2007). First record of the Red-Mouthed goby, *Gobius cruentatus* (Pisces: Gobiidae), in the Black Sea. *Cybium* 31: 87-88.

Kovacic, M., Engin, S., (2009). First record of the zebra goby, *Zebrus zebrus* (Gobiidae), in the Black Sea. *Cybium* 33: 83-84.

Yağlıoğlu, D., Turan, C., Öğreden, T., (2014). First record of blue crab *Callinectes sapidus* (Rathbun 1896) (Crustacea, Brachyura, Portunidae) from the Turkish Black Sea coast. *J Black Sea/Medit Environ.* 20: 13-17.

Aydın, M., (2015). Orta Karadeniz Bölgesi için Yeni Bir Balık Türü; *Serranus hepatus* (Linnaeus, 1758). *Yunus Araştırma Bülteni* 4: 45-48. DOI: 10.17693/yunus.77673.

Aydın, M., Sözer, A., (2016). Çipura Balığının Karadeniz'deki Varlığı. "Presence of the Gilthead Seabream in the Black Sea". *Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences* 2(2): 49-55.

Aydın, M., (2017). Karadeniz'deki yazılı haninin (*Serranus scriba* L.,1758) bazı biyolojik parametreleri. *Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences* 3(1): 34-41.

Volume: 3 Issue: 1 is indexed by



JIFACTOR