

COMU Journal of Marine Sciences and Fisheries

Journal Home-Page: <http://jmsf.dergi.comu.edu.tr> Online Submission: <http://dergipark.org.tr/jmsf>



RESEARCH ARTICLE

The Abundance of the Sea Urchin *Paracentrotus lividus* on the Coasts of Gökçeada

Herdem Aslan

Department of Biology, Faculty of Science, University of Canakkale Onsekiz Mart, Çanakkale, Türkiye

<https://orcid.org/0000-0002-0872-2919>

Received: 29.07.2022 / Accepted: 14.12.2022 / Published online: 29.12.2022

Key words:

Paracentrotus lividus
Sea urchin
Gökçeada Island
Abundance
Stock
Aegean Sea

Abstract: The demand for the roe of *Paracentrotus lividus* is increasing despite world-wide fisheries bans and the balance of marine ecosystems is disturbed due to this overexploitation. Although not consumed locally, there has been fishing pressure on this species, due to the intense export demand in recent years. For an ecosystem-based sustainable fishery of *P. lividus*, it is very important to establish the stock status as well as the reproductive biology of this species in Turkish seas. However, studies on the stock information of the species are limited. This study reports preliminary findings on the abundance of *P. lividus* on the coasts of Gökçeada by using the visual counting technique with SCUBA during the summer of 2012 and 2018. In the study carried out with transects of different lengths, the highest number of individuals was observed on the rocky shores of Laz Bay in 2012 with 4 individuals m⁻², between 112-120 m of the Kuzulimanı transect with 5 individuals m⁻² in 2018, and between 0-52 m transect of Kokina III in 2018. According to the SACFOR scale, when *P. lividus* species was observed on the coasts of Gökçeada, it was either common or frequent in terms of abundant. For an effective and sustainable sea urchin management plan, the stock status of the *P. lividus* species in Turkish waters should be determined immediately.

Anahtar kelimeler:

Paracentrotus lividus
Deniz kestanesi
Gökçeada
Bolluk
Stok
Ege Denizi

Deniz Kestanesi *Paracentrotus lividus*'un Gökçeada Kıyılarındaki Bolluğu

Öz: Tüm dünyada uygulanan avcılık yasaklarına rağmen *Paracentrotus lividus* türünün gonadlarına olan rağbet her geçen gün artmakta ve doğal ortamlarından sömürülen kestaneler nedeniyle denizel ekosistemlerin dengesi bozulmaktadır. Ülkemizde yerel halk tarafından besin olarak tüketilmeyen bu tür üzerinde, son yıllarda yoğun ihracat talebi nedeniyle bir avcılık baskısı oluşmuştur. *P. lividus* türünün avcılığının ekosistem temelli sürdürülebilir olarak gerçekleştirilebilmesi için bu türün ülkemiz denizlerindeki üreme biyolojisinin yanında stok durumu gibi temel bilgilerin bilinmesi de çok önemlidir. Ancak türün stok bilgileri ile ilgili çalışmaları ülkemizde yetersizdir. Bu çalışma, 2012 ve 2018 yıllarının yaz mevsimlerinde SCUBA ile görsel sayım tekniği kullanılarak *P. lividus* türünün Gökçeada kıyılarındaki yoğunluğu hakkında bir ön araştırma niteliğindedir. Farklı uzunluktaki transektler ile gerçekleştirilen çalışmada en fazla birey 2012 yılında 4 birey m⁻² ile Laz koyu'nun kayalık kıyılarında, 2018 yılında ise 5 birey m⁻² ile Kuzulimanı transektinin 112-120 m arasındaki 5 m genişliğinde (40 m²), Kokina III transektinin 0-52 m arasındaki 10 m genişlikte (520 m²) gözlenmiştir. SACFOR ölçeğine göre Gökçeada kıyılarında eğer *P. lividus* türü gözlemleniyorsa da sadece yaygın ya da sık olarak bulunduğu saptanmıştır. Etkili ve sürdürülebilir bir deniz kestanesi yönetim planı için *P. lividus* türünün ülkemizde denizlerindeki stok durumu ivedilikle belirlenmelidir.

Giriş

Echinodermata (Derisidikenliler) şubesinde bulunan deniz kestaneleri, sığ kıyılardan derin bölgelere kadar çok geniş bir dağılım alanına sahiptirler. Erginleri deniz tabanında yaşarken, larval evreleri su kolonunda bulunan deniz kestanelerinin denizlerimizde yaşayan 20 türü bulunmaktadır, düzenli deniz kestaneleri grubunda *Arbacia lixula* (Linnaeus, 1758), *Centrostephanus longispinus* (Philippi, 1845), *Cidaris cidaris* (Linnaeus, 1758), *Diadema setosum* (Leske, 1778), *Echinus melo* Lamarck, 1816, *Genocidaris maculata* A. Agassiz, 1869,

Paracentrotus lividus (de Lamarck, 1816), *Psammechinus microtuberculatus* (de Blainville, 1825), *Sphaerechinus granularis* (de Lamarck, 1816), *Stylocidaris affinis* (Philippi, 1845) ve düzensiz deniz kestaneleri grubunda ise *Brissopsis lyrifera* (Forbes, 1841), *Brissopsis atlantica mediterranea* Mortensen, 1913, *Brissus unicolor* (Leske, 1778), *Echinocardium cordatum* (Pennant, 1777), *Echinocardium mediterraneum* (Forbes, 1844), *Echinocyamus pusillus* (O.F. Müller, 1776), *Gracilechinus acutus* (Lamarck, 1816), *Ova canalifera* (Lamarck, 1816),

*Corresponding author: asherdem@comu.edu.tr

Spatangus purpureus O.F. Müller, 1776, *Spatangus subinermis* Pomel, 1887 türleri bulunmaktadır (Öztoprak vd., 2014). Bu türlerden *Diadema setosum* Türkiye karasuları için yabancı bir tür olup Süveyş Kanalı aracılığıyla gelmiş istilacı bir türdür (Yokeş ve Galil, 2006).

Ülkemizde yaşayan düzensiz deniz kestaneleri içinde barındıkları çamur veya kumun içerisindeki partikülleri doğrudan yutma ya da dikenleri veya tüp ayaklarını kullanarak beslenirken, düzenli deniz kestaneleri ise daha çok kayalık bölgeleri yaşam yeri olarak tercih eder ve genellikle deniz tabanında yaşayan bitkilerle beslenirler (Lawrence ve Sammarco, 1982; Southward ve Campbell, 2006). Mırmır, çipura, sargoz ve karagöz gibi pek çok balık ve omurgasız canlı için önemli bir besin kaynağı olan düzenli deniz kestaneleri, hem tükettikleri deniz bitkileri hem de besin oldukları diğer canlılar nedeniyle deniz ekosistemleri için kilit rolü olan önemli canlılardır (Aslan Cihangir ve Pancucci Papadopoulou, 2012). Balık avcılığı, kestane yoğunluğu ve makroalg yoğunluğu arasında önemli dengeler söz konusudur. Düzenli kestane popülasyonundaki azalma, özellikle makro alglerin aşırı çoğalmasına neden olduğu gibi, bu kestanelerin popülasyonundaki artış ise, makro alglerin aşırı tüketilmesi nedeniyle deniz kestanelerinin baskın olduğu çorak bölgelerin ortaya çıkmasına neden olur (Sala vd., 1998; Guidetti vd., 2005; Guidetti ve Dulčić, 2007; Giakoumi vd., 2012; Filbee-Dexter ve Scheibling, 2014; Pinna vd., 2020).

Özellikle Uzak Doğu ve Avrupa ülkeleri tarafından lezzetli bulunan bazı deniz kestaneleri, talep edilen değerli bir besin kaynağıdır (Guidetti vd., 2004). Deniz kestanesi piyasasının %80'ini elinde tutan Japonya'nın ardından havyarının kilosunun 120 Avroya satıldığı Fransa, deniz kestanesi ticaretinde en önemli ikinci ülke konumundadır (Stefánsson vd., 2017). Tüm bu market talepleri de aşırı balıkçılık faaliyetleri sonucunda sömürülen doğal denizel ortamlardan karşılanmaktadır. İtalya, İspanya gibi pek çok Akdeniz ülkesindeki aşırı avcılık, türün stoklarında ciddi çöktürlere yol açmış ve sonrasında söz konusu ülkelerin getirdikleri çeşitli kotalar ve yasaklar (Farina vd., 2020) da talebin karşılanması için ithalatı bu ülkeler için zorunlu kılmıştır. Nitekim, 1995 yılında tüm dünyada 120 bin ton avlanmış deniz kestanesi artan arza rağmen günümüzde 75 bin tonlara gerilemiştir (Rubilar ve Cardozo, 2021). Örneğin İtalya'nın Sardunya Adası'nda 2000'lerin başından beri yürütülen kontrolsüz avcılık, 2009 yılında çıkartılan kararname ile lisanslı balıkçı sayısı 189'a çıkmasına rağmen günlük avlanabilecek kestane sayısı balıkçı başına 2000'e düşürülmüş, sadece Kasım-Nisan arası avcılığa izin verilmiş, ve çapı 5 cm'den küçük olan kestanelerin avlanması yasaklanmıştır (Farina vd., 2020). Fernández-Boán vd. (2012), İspanya'nın Galicia Bölgesi'nde ise çapı 5,5 cm'den büyük deniz kestanelerinin, Mayıs-Eylül ayları dışında tekne başına günlük 300 kg ya da teknedeki balıkçı başına günlük 100 kg, 12 m derinliğe kadar saat 9 ile 15 arası avcılığın izin verildiğini rapor etmiş ancak sürdürülebilir kestane avcılığı

için "bölgesel temelli ayrıcalıklı kullanım (TURF)" avcılığın etkili sınırlaması olacağını vurgulamışlardır.

Akdeniz'de üzerinde avcılık baskısı olan tür, gonadlarının çoklu doymamış omega-3 yağ asidi ve protein kaynağı olmasından dolayı *P. lividus* türüdür (Guidetti vd., 2004; Baião vd., 2021). Ülkemizin 1984 yılında taraf olduğu BERN Sözleşmesine göre koruma altında olan bu deniz kestanesi türü, küresel iklim değişikliği nedeniyle Akdeniz'in güney kıyılarında yaşam alanlarını kaybetmiş (Yeruham vd., 2015) ve zehirli olan istilacı yabancı deniz kestanesi (*Diadema setosum*) türü ile yaşam yarışı içerisinde girmiştir (Voulgaris vd., 2021).

Ülkemiz kıyılarında afrodizyak olarak bilinen deniz kestanesi avcılığı, Ayvalık'da 30 yıllık bir geçmişe uzanmaktadır (Demir Sağlam vd., 2013). Serbest dalış ya da denizkestanesi kepçeleri ile özellikle havyarlarının olgunlaştığı Ocak-Nisan ayları arasında avcılığı yapılan deniz kestaneleri İstanbul, İzmir gibi büyükşehir restoranlarına pazarlanmakta iken (Demir Sağlam vd., 2013) son iki-üç yıldır dış pazar talebi ve Ticari/Amatör Amaçlı Su Ürünleri Avcılığının Düzenlenmesi Hakkında Tebliğ'de (No: 2020/20) bir düzenleme olmaması nedeniyle türün avcılığında bir artış olmuştur. Ancak son yıllarda artan bu avcılık miktarları, TÜİK (2021) verilerinde "diğerleri" kapsamında sunulduğu için artışın ne kadar olduğunun saptanması mümkün olamamaktadır.

T.C Tarım ve Orman Bakanlığı, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, deniz kestanesi (*P. lividus*) üzerinde artış gösteren avcılık baskısı ve ihracat miktarlarını göz önüne alınarak, ülkemiz karasularında deniz kestanesinin ticari avcılığına 2022 yılı Mart ayı itibarı ile bazı düzenlemeler getirmiştir. İl Müdürlüklerinden 5/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığının Düzenlenmesi Hakkında Tebliğ'in Ek-2'sine göre avcılık "izin belgesi" almış balıkçı teknelerinden sadece dalma yöntemi ile avlanmasına izin verilen deniz kestanesi avcılığı, özellikle Ege Denizi'nde maalesef kontrolsüz bir şekilde artış göstermiştir. Sadece Saroz Körfezi'nden bir günde 50 ton kadar deniz kestanesinin halk tarafından kilosu 30 liraya ya da çuvalı 350 liraya varan ücretler karşılığında avlandığı resmi olmayan kaynaklardan edinilen bilgilerdir (Şekil 1). Lisans alan tekne sayısı da özellikle Ege Denizi'ne kıyısı olan şehirlerde sürekli olarak artmaktadır. Şimdiye kadar Türkiye kıyılarında yaşayan kestane stokları hakkında bir bilgi olmaması nedeniyle, avlanılan şaibeli miktarların, türün varlığını nasıl tehdit ettiğini ortaya koymak da şimdilik mümkün değildir. Nitekim, Marmara Denizi Eylem Planı (MDEP) kapsamında, Marmara Denizi ile İstanbul ve Çanakkale Boğazları'nda 15 Mayıs 2022 tarihinden itibaren, ticari amaçlı deniz kestanesi avcılığı/toplayıcılığı Tarım ve Orman Bakanlığı, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü tarafından 9.05.2022 tarihinde gönderilen bir yazı ile (5/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığının Düzenlenmesi Hakkında Tebliğin 48 nci maddesinin 30 uncu fıkrası gereğince) yasaklanmıştır. 2021 yılında Marmara Denizi'nde görülen müsilağ olayından sonra, Marmara Denizi'ndeki dengenin tekrar sağlanabilmesi açısından önemli bir adım olmakla

beraber, sürdürülebilir bir avcılık yönetimi için öncelikle mevcut stok durumun tüm ülkemiz sularında bilinmesi çok büyük bir önem taşımaktadır. Ancak ülkemizde şimdiye kadar tür ile ilgili yapılmış başlıca çalışmalar var-yok şeklindeki (Aslan, 2005; Aslan Cihangir ve Pancucci Papadopoulou, 2012; Aslan-Cihangir, 2012; Öztoprak vd. 2014) nitel çalışmalardır.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye Ege Denizi'nin kuzey-doğusunda bulunan Gökçeada'da dağılım gösteren ve ekonomik değeri yüksek olan *P. lividus* türünün stok durumuna dair ilk bilgileri ortaya koymaktır.

Materyal ve Metot

Kuzey-Ege Denizi'nde bulunan Gökçeada kıyılarında dağılım gösteren *P. lividus* türünün bolluğu hakkında bir bilgiye sahip olabilmek için farklı yıllarda ve farklı SCUBA dalış metotlarıyla örneklemeler yapılmıştır.

i) 2012 yılı yaz mevsimi (Temmuz-Ağustos) içerisinde 10 istasyonda SCUBA dalış ile görsel sayım tekniği metodu kullanılmıştır. Kıyıya paralel 20 m uzunluğundaki bir hattın 5 m genişliğindeki alan (100 m²) içerisinde yaşayan *P. lividus* bireyleri sayılarak kaydedilmiştir. Her istasyonda yapılan gözlemler 3 farklı derinlikte (1-2 m, 5-7 m ve 10-12 m) üçer farklı hatlar şeklinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 1, Tablo 1). Her istasyonun farklı derinliğinde gözlemlenen toplam birey sayıları (birey/m²) standart sapma (\pm ss) değerleri ile birlikte verilmiştir.

ii) 2018 yılının Temmuz ve Ekim aylarında 15 istasyonda, kıydan en fazla 30 m derinliğe kadar, kıyıya dik olarak yerleştirilen işaretli 200 m uzunluğundaki bir halatın (transekt) 10 m genişliğindeki çevresinde, yaşayan *P. lividus* bireyleri SCUBA dalış ile görsel sayım tekniği metodu ile sayılmıştır (Şekil 1, Tablo 2).



Şekil 1. Saros Körfezi'nde 2022 yılının Nisan ayında avlanılan deniz kestaneleri (foto: anonim balıkçılar)



Şekil 2. Çalışılan istasyonlar (sarı ikonlar: 2012 yılı; kırmızı ikonlar: 2018 yılı)

İşaretli halat boyunca gözlenen bireyler SACFOR ölçeğine (Strong ve Johnson, 2020) göre kayıt altına alınmıştır. SACFOR ölçeğine göre metrekarede 100-999 birey “Çok Bol (S)”, 10-99 birey “Bol (A)”, 1-9 birey

“Yaygın (C)”; 10 metrekarede 1-9 birey “Sık (F)”, 100 metrekarede 1-9 birey “Nadir (O)”, 1000 metrekarede ise 1-9 birey ise “Ender (R)” olarak nitelendirilmektedir.

Tablo 1. İstasyonların gözlem tarihleri, koordinatları ve derinliklere göre birey sayıları $m^{-2} \pm (ss)$. SACFOR Ölçeğine göre bolluklar F: Sık, C: Yaygın (*: gözlem yapılamamış olan derinlik)

İstasyon Kodu ve Adı	Tarih	Koordinat	Derinlikler ve SACFOR değerleri		
			1-2 m	5-7 m	10-12 m
KL (Kuzu Limanı)	04.08.2012	40° 14' 05.27°N, 25° 56' 53.38° E	0,3±0,01 F	0,37±0,05 F	0,02±0,01 F
MK (Mavi Koy)	29.08.2012	40° 14' 06.91°N, 25° 54' 47.74° E	0,33±0,57 F	0,045±0,007 F	0,003±0,005 F
YK (Yıldız Koy)	12.07.2012	40° 14' 04.57°N, 25° 54' 11.16° E	1,5±0,05 C	0,2±0,26 F	0,25±0,07 F
MS (Marmaros)	05.07.2012	40° 11' 41.99°N, 25° 45' 17.86° E	0,5±0,62 F	0,27±0,46 F	0
GL (Gizli Liman)	02.08.2012	40° 07' 26.02°N, 25° 40' 25.49° E	0,4±0,1 F	0,35±0,3 F	0
SK (Sağlık Kampı)	31.07.2012	40° 05' 45.31°N, 25° 45' 23.71° E	0,05±0,08 F	0	*
LK (Laz Koyu)	28.07.2012	40° 05' 52.22°N, 25° 47' 03.21° E	4,83±0,76 C	4,0±0 C	*
KK (Kokina)	02.07.2012	40° 07' 26.53°N, 25° 55' 15.65° E	0	0,1±0,1 F	0,19±0,04 F
KF (Kefaloz)	13.07.2012	40° 07' 23.29°N, 25° 57' 30.22° E	0,63±0,15 F	0	0
GZ (Güzelcekoy)	03.07.2012	40° 11' 56.48°N, 25° 58' 27.24° E	0,47±0,15 F	0,53±0,02 F	0

Bulgular

2012 yılının Temmuz ve Ağustos aylarında Gökçeada çevresinde belirlenmiş istasyonlarda su altı görsel sayım tekniğine göre gözlemlenen *P. lividus* türüne ait yoğunluk değerleri Tablo 1’de verilmiştir. *P. lividus* türüne en yoğun olarak Laz Koyu’nun 1-2 m (4,83 birey/m²) ve 5-7 m (4 birey/m²) derinliklerinde rastlanmıştır. Laz Koyu’nun özellikle kayalık habitat tipinin tür için iyi bir yaşam alanı sunduğu saptanmıştır. Laz Koyu’ndan sonra en fazla yoğunluk adanın kuzeyinde konumlanan Yıldız Koyu’nun 1-2 m derinlikleri arasındaki yine kayalık habitat tipinde (1,5 birey/m²) gözlenmiştir.

2018 yılının Temmuz ve Ekim ayları süresince gerçekleştirilen sualtı görsel sayım tekniğine göre tespit edilen *P. lividus*’un birey sayıları Tablo 2’de sunulmuştur. Pirinç, Kaleköy I ve Kaleköy II istasyonlarının olduğu istasyonların derinliği arttığı için 200 m halat boyunca çalışılmamış, maksimum 30 m sınırında sırasıyla 100 m, 145 m ve 160 m’lik halatlar boyunca gözlemler yapılmıştır. Kokina I ve Kaleköy I, Şapel ve Pirinç Burnu istasyonlarında *P. lividus* türüne ait birey gözlenmemiştir. *P. lividus* türü Kokina III istasyonunun 0-52 m’lik halat boyunca 520 m²’lik alanda ve Kuzu Limanının 112-120 m arasındaki halatın 40 m²’lik alanlarında en fazla tür yoğunluğuna (5 birey m⁻²) sahip olduğu bulunmuştur.

Tablo 2. İstasyonların gözlem tarihleri, maksimum derinlikleri, koordinatları ile l: *P. lividus*’un tespit edildiği halat boy aralıkları (m) x genişliği (m); d: *P. lividus*’un bulunduğu alanlarda birey/m²; m: Transekt boyunca *P. lividus*’un bulunduğu toplam alan (m²); n: Transekt boyunca *P. lividus*’un bulunmadığı toplam alan (m²) C: yaygın (1-9 /m²); F: sık (1-9 /10m²)

İstasyon	Tarih	Max Derinlik	Koordinat	l	d	SACFOR	m	n
NK-I (Kokina I)	15.07.2018	3,4	40° 7'31.34" °N 25°55'39.66" °E	-	-	0	0	2000
NK-II (Kokina II)	16.07.2018	4,3	40° 7'34.50" °N 25°55'47.67" °E	70-78 x 5	0,5	F	40	1960
NK-III (Kokina III)	18.07.2018	3,3	40° 7'27.40" °N 25°55'33.80" °E	0-52 x 10 52-92 x 10	5 2	C C	920	1080
MS (Marmaros)	11.07.2018	11,7	40°11'27.80" °N 25°44'56.93" °E	30-44 x 10	3	C	144	1856
GL (Gizli Liman)	19.07.2018	8,5	40° 7'25.44" °N 25°40'24.49" °E	10-16 x 10	4	C	60	1940
KL (Kuzu Limanı)	20.10.2018	13,3	40°13'9.74" °N 25°58'18.44" °E	48-76 x 10 82-112 x 10 112-120 x 5	4 4 5	C C C	620	1380
KA-I (Kaleköy I)	13.07.2018	26,3	40°14'6.82" °N 25°53'47.30" °E	-	-	0	0	1450
KA-II (Kaleköy II)	13.07.2018	27,5	40°14'7.91" °N 25°53'51.81" °E	18-34 x 10 34-46 x 5	2 2	C C	220	1380
KA-III (Kaleköy III)	20.07.2018	27,7	40°14'2.89" °N 25°53'41.56" °E	2-20 x 10	1	C	180	1820
KF (Kefaloz)	28.07.2018	9,2	40°10'18.06" °N 25°58'23.21" °E	14-24 x 10 40-50 x 10	3 0,5	C F	200	1800
LK (Laz Koyu)	16.07.2018	4,1	40° 6'15.35" °N 25°47'53.45" °E	4-82 x 10 118-140 x 10	3 0,5	C F	780 220	1000
AK (Adalet Kampı)	31.07.2018	7,1	40° 5'43.59" °N 25°45'26.04" °E	40-60 x 10 94-106 x 10 110-120 x 10	0,5 0,5 0,5	C F F	420	1580
BT (Baştepe)	21.10.2018	12,3	40° 9'47.86" °N 25°41'42.14" °E	10-46 x 10 166-200 x 10	2 1	C C	1000	1000
SP (Şapel)	18.07.2018	6,2	40° 6'39.09" °N 25°52'10.39" °E	-	-	0	0	2000
PI (Pirinç)	12.07.2018	24,7	40°12'45.72" °N 25°47'32.82" °E	-	-	0	0	1000

Tartışma ve Sonuç

Sunulan bu çalışmanın sonuçlarına göre, 2012 yılının yaz aylarında üç farklı derinlikte transekt yöntemi ile yapılan gözlemlerde, *P. lividus* türü en yoğun olarak kayalık habitat yapısında olan ve adanın güneyinde konumlanan Laz Koyu'nun 1-2 ve 5-7 m derinliklerinde rastlanmıştır. Laz Koyu'ndan sonra en fazla yoğunluk adanın kuzeyindeki Yıldız Koyu'nun 1-2 m derinlikleri arasındaki yine kayalık habitat tipinde (1,5 birey/m²) gözlemlenmiştir. 2018 yılında da *P. lividus* türüne rastlanılan en geniş alan yine Laz Koyu olmuştur. Bu istasyonu adanın yine güney kıyısında bulunan Kokina I ve Kokina III istasyonları takip etmiş olmasına rağmen, bu hatlara çok yakın konumlanmış olan Kokina II istasyonunda *P. lividus* türüne rastlanılmamıştır. SCUBA dalış ile farklı görsel sayım tekniği metotları uygulanarak 2012 ve 2018 yıllarında yürütülen bu çalışmada SACFOR ölçeğine göre sadece “Yaygın” ve “Sık” bolluk kategorilerine sınıflandırılacak gözlemler yapılmış olup, “bol” ya da “çok bol” şeklinde kategorilendirilecek yoğunluklar saptanmamıştır. Nitekim Aslan-Cihangir (2012) tarafından Gökçeada'nın Echinoderm faunasını ortaya çıkarmak amacıyla yapılan çalışmaya göre 2011 yılının Mart ve Nisan aylarında bim-trol ile ada çevresinde 22 çekim yapılmış ve elde edilen 25 türe ait 626 bireyin sadece 5 bireyi *P. lividus* türüne ait bulunmuştur. *Posidonia oceanica* habitat yapısındaki 3 farklı istasyondan elde edilen tüm bireyler adanın kuzeyinde konumlanmış olması dikkate çekicidir. Gökçeada'da yürütülen bu çalışmanın sonuçlarına göre, etkin bir avcılık için türün yeterli bir bolluğa bu bölgede sahip olmadığı ortaya konulmuştur.

Deniz ekosistemleri için kilit bir tür olan ve gonadlarının yüksek ekonomik değeri nedeniyle artık ülkemiz için de yoğun bir av baskısı altında bulunan *P. lividus* türünün (Aslan, 2022) ekosistem yaklaşımı avcılığının yönetimi için öncelikle kestanenin avlanma sezonu, avcılık için minimum kestane boyları, avlanma alanları ve günlük avlanma kotaları ile ilgili çeşitli düzenlemeler 5/1 numaralı ticari amaçlı su ürünleri avcılığının düzenlenmesi hakkındaki Tebliğ ve/veya ilgili genelgelerde yapılmalıdır. Bu değişkenlerin belirlenebilmesi için ivedilikle, özellikle Marmara Denizi, Boğazlar ve Ege Denizi'nde yaşayan ve ticari değeri olan deniz kestanelerinin mevcut stok durumunu ortaya koyan bilimsel çalışmalar gerçekleştirilmelidir.

Ekosistem yaklaşımı sürdürülebilir kestane avcılığının yapılabilmesi için türün stok ve üreme dönemleri gibi çok temel bilgilere sahip olmak büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle Türkiye Denizleri kestane stoklarının ortaya çıkarılması amacıyla çeşitli projeler hayata geçirilmelidir.

Teşekkür

Dalışlarda bana eşlik eden Bülent Cihangir, Baki Yokeş ve Graham Saunders ile teknik desteğini esirgemeyen Onur Gönülal'a ve haritayı hazırlayan Zeynep Tekeli'ye çok teşekkür ederim.

Çıkar Çatışması

Yazar çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Etik Onay

Bu çalışma için etik kurul iznine gerek yoktur.

Kaynaklar

- Aslan, H. (2005). Bozcaada'nın Echinoderm faunası. Türk Sucul Yaşam Dergisi, In E. Düzgüneş, İ. Okumuş, H. Ögüt (Eds), Yıl: 3, Sayı: 4: 10-15
- Aslan-Cihangir, H. (2012). The Echinoderm Fauna of Gokceada Island (NE Aegean Sea). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 11(1), 26-29. doi: 10.3923/javaa.2012.26.29
- Aslan Cihangir, H., & Pancucci Papadopoulou, M. A. (2012). Spatial and temporal variation of echinoderm assemblages from soft bottoms of the Canakkale Strait (Turkish Strait System) with a taxonomic key of the genus *Amphiura* (Echinodermata: Ophiuroidea). *Turkish Journal of Zoology*, 36(2), 147-161. doi:10.3906/zoo-1008-20
- Aslan, H. 2022. Deniz kestanelerimiz de tehlikede. Herkese Bilim ve Teknoloji, Sayı: 320: 15
- Baião, L. F., Rocha, C., Lima, R. C., Marques, A., Valente, L. M., & Cunha, L. M. (2021). Sensory profiling, liking and acceptance of sea urchin gonads from the North Atlantic coast of Portugal, aiming future aquaculture applications. *Food Research International*, 140, 109873.
- Demir Sağlam, Y., Akyol, O., & Sağlam, C. (2013). Ayvalık (Ege Denizi) Kıyılarında Deniz kestanesi (*Paracentrotus lividus*) Avcılığı. *Yunus Araştırma Bülteni*, (4), 3-7.
- Farina, S., Baroli, M., Brundu, R., Conforti, A., Cucco, A., De Falco, G., Guala, I., Guerzoni, S., Massaro, G., Quattrocchi, G., Romagnoni, G., & Brambilla, W. (2020). The challenge of managing the commercial harvesting of the sea urchin *Paracentrotus lividus*: advanced approaches are required. *PeerJ*, 8:e10093. doi: 10.7717/peerj.10093
- Fernández-Boán, M., Fernández, L., Freire, J. (2012). History and management strategies of the sea urchin *Paracentrotus lividus* fishery in Galicia (NW Spain). *Ocean & Coastal Management*, 69, 265-272. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2012.07.032
- Filbee-Dexter, K., & Scheibling, R. E. (2014). Sea urchin barrens as alternative stable states of collapsed kelp ecosystems. *Marine Ecology Progress Series*, 495, 1-25. doi: 10.3354/meps10573
- Giakoumi, S., Cebrian, E., Kokkoris, G. D., Ballesteros, E., & Sala, E. (2012). Relationships between fish, sea urchins and macroalgae: The structure of shallow rocky sublittoral communities in the Cyclades, Eastern Mediterranean. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 109, 1-10. doi: 10.1016/j.ecss.2011.06.004

- Guidetti, P., Terlizzi, A., & Boero, F. (2004). Effects of the edible sea urchin, *Paracentrotus lividus*, fishery along the Apulian rocky coast (SE Italy, Mediterranean Sea). *Fisheries Research*, 66(2-3), 287-297. doi: 10.1016/S0165-7836(03)00206-6
- Guidetti, P., Bussotti, S., & Boero, F. (2005). Evaluating the effects of protection on fish predators and sea urchins in shallow artificial rocky habitats: a case study in the northern Adriatic Sea. *Marine Environmental Research*, 59(4), 333-348. doi: 10.1016/j.marenvres.2004.05.008
- Guidetti, P., & Dulčić, J. (2007). Relationships among predatory fish, sea urchins and barrens in Mediterranean rocky reefs across a latitudinal gradient. *Marine Environmental Research*, 63(2), 168-184. doi: 10.1016/j.marenvres.2006.08.002
- Lawrence, J. M., & Sammarco, P. W. (1982). Effects of feeding on the environment: Echinoidea. In M. Jangoux, & J. M. Lawrence (Eds.), *Echinoderm Nutrition* (pp. 449-519). Rotterdam: Balkema.
- Öztoprak, B., Doğan, A., & Dağlı, E. (2014). Checklist of Echinodermata from the coasts of Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 38(6), 892-900. doi:10.3906/zoo-1405-82
- Pinna, S., Piazzini, L., Ceccherelli, G., Castelli, A., Costa, G., Curini-Galletti, M., Gianguzza, P., Langeneck, J., Manconi, R., Montefalcone, M., Pipitone, C., Rosso, A., & Bonaviri, C. (2020). Macroalgal forest vs sea urchin barren: Patterns of macro-zoobenthic diversity in a large-scale Mediterranean study. *Marine Environmental Research*, 159, 104955. doi: 10.1016/j.marenvres.2020.104955
- Rubilar, T., & Cardozo D. (2021). Blue Growth: sea urchin sustainable aquaculture, innovative approaches. *Revista de Biologia Tropical*, 69(S1), 474-486. doi: 10.15517/rbt.v69iSuppl.1.46388
- Sala, E., Boudouresque, C. F., & Harmelin-Vivien, M. (1998). Fishing, trophic cascades, and the structure of algal assemblages: evaluation of an old but untested paradigm. *Oikos*, 82(3), 425-439. doi: 10.2307/3546364
- Southward, E. C., & Campbell, A. C. (2006). *Echinoderms: keys and notes for the identification of British species. Synopses of the British Fauna, N.S. 56.* (272 p.). Shrewsbury: Field Studies Council.
- Stefánsson, G., Kristinsson, H., Ziemer, N., Hannon, C., & James, P. (2017). *Markets for Sea Urchins: A Review of Global Supply and Markets.* Technical Report.
- Strong, J. A., & Johnson, M. (2020). Converting SACFOR data for statistical analysis: validation, demonstration and further possibilities. *Marine Biodiversity Records*, 13(1). doi: 10.1186/s41200-020-0184-3
- TÜİK <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Su-Urunleri-2021-45745> Ulaşım tarihi: 10.12.2022
- Voulgaris, K., Varkoulis, A., Zaoutsos, S., Stratakis, A., & Vafidis, D. (2021). Mechanical defensive adaptations of three Mediterranean Sea urchin species. *Ecology and Evolution*, 11, 17734-17743. doi: 10.1002/ece3.8247
- Yeruham, E., Rilov, G., Shpigel, M., & Abelson, A. (2015). Collapse of the echinoid *Paracentrotus lividus* populations in the Eastern Mediterranean - result of climate change? *Science Reports*, 5, 13479. doi: 10.1038/srep13479
- Yokeş, B., & Galil, B.S. (2006). The first record of the needle-spined urchin *Diadema setosum* (Leske, 1778) (Echinodermata: Echinoidea: Diadematidae) from the Mediterranean Sea. *Aquat. Invas.* 1 (3): 188-190.