

Antalya Körfezi'ndeki Tetraodontidae familyasına ait 3 türün (*Lagocephalus sceleratus*, *Lagocephalus spadiceus*, *Lagocephalus suezensis*) boy-ağırlık ilişkisi

Length-weight relationships of the 3 Tetraodontidae (*Lagocephalus sceleratus*, *Lagocephalus spadiceus*, *Lagocephalus suezensis*) in the Antalya Bay

Türk Denizcilik ve Deniz Bilimleri Dergisi

Cilt: 3 Sayı: 2 (2017) 67-74

Mehmet AYDIN^{1*}, Serkan ERKAN², İsmail DAL²

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

²Akdeniz Su Ürünleri Araştırma, Üretim ve Eğitim Enstitüsü

ABSTRACT

In this study, the length (L) - weight (W) relationships of the 3 Tetraodontidae (*Lagocephalus sceleratus*, *Lagocephalus spadiceus*, *Lagocephalus suezensis*) in the Antalya Bay were determined. The fish samples were obtained between 2008 and 2011 by gillnet, trammel net, trawl and fishing line. Total length and weight of each individual were recorded with an accuracy 0.1 cm and 0.01 g, respectively. During the sampling period, a total number

of 1225 individuals belonging to 3 species were collected and measured. The minimum and the maximum “b” values of the length-weight relationship among these 3 species were estimated as 2.7868 (for *L. spadiceus*) and 2.9814 (for *L. sceleratus*), respectively. Growth was found negative allometric for all species.

Keywords: Length-weight, *L. sceleratus*, *L. suezensis*, *L. spadiceus*.

Article Info

Received: 27 September 2017

Revised: 19 October 2017

Accepted: 3 November 2017

* (corresponding author)

E-mail: maydin69@hotmail.com

ÖZET

Bu çalışmada, Antalya Körfezi'ndeki Tetraodontidae familyasına ait 3 türün (*Lagocephalus sceleratus*, *Lagocephalus spadiceus*, *Lagocephalus suezensis*) boy (L) – ağırlık (W) ilişkisi belirlenmiştir. Örnekleme, 2008-2011 yılları arasında sade uzatma ağları, fanyalı ağlar, trol ve olta ile gerçekleştirilmiştir. Tüm bireylerin toplam boyları ve ağırlıkları 0.1 cm ve 0.01 g hassasiyetinde ölçülmüştür. Çalışma süresince 3 türe ait 1225 adet balon balığı örneklenmiş ve ölçümleri yapılmıştır. Örneklenen 3 türün boy-ağırlık ilişkisindeki “b” katsayısı en küçük 2.7868 (*L. spadiceus*) ve en büyük 2.9814 (*L. sceleratus*) olarak hesaplanmıştır. Her üç türde de büyümenin negatif allometrik olduğu belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Boy, Ağırlık, *L. sceleratus*, *L. suezensis*, *L. spadiceus*.

1. GİRİŞ

Süveyş kanalının 1869 yılında açılmasından sonra Kızıldeniz'den daha az tuzlu olan Akdeniz'e 600 den daha fazla Indo-Pacific kökenli ekonomik veya ekonomik olmayan lessepsiye deniz canlısı geçmiştir (Coll ve ark., 2010). Tetraodontidae (balon balıkları-pufferfish) familyasına ait özellikle tropikal sularda 120, Akdeniz'de 6 tür olduğu bilinmektedir. Bir çok türünün çeşitli organlarında tetrodotoxin (TTX) içerdiği ve insan sağlığı için öldürücü nitelikte olduğu bilinmektedir (Bilecenoğlu ve ark., 2006; Kasapidis ve ark., 2007; Sabrah ve ark., 2006). Ülkemiz karasularına Kızıldeniz'den Süveyş kanalı üzerinden Akdeniz'e göç etmiş türlerdir. Uzun yıllardan beri Akdeniz'de olmasına rağmen son 15 yıldır karasularımızdaki stok büyüklüğünün arttığı gözlemlenmektedir (Aydın, 2011). Karasularımızda yoğun olarak bulunan türler *Lagocephalus sceleratus*, *Lagocephalus spadiceus* ve *Lagocephalus suezensis* olarak bilinmektedir. Balon balıklarının ülkemizde, taşıdıkları toksin nedeni ile tüketimi insan sağlığı açısından zararlı olması gerekçesiyle, yasal olarak karaya çıkartılması ve satılması yasaklanmıştır (BSGM, 2016). Fakat bölgedeki balıkçılar yasak olmasına rağmen, ıskarta olarak yakalanan bu türleri (özellikle *Lagocephalus sceleratus*) severek tüketmektedirler (Ayrıca bu araştırmada

çalışanlar, aylık örneklenen *Lagocephalus sceleratus* türünü severek tüketmiştir).

Indo-Pasifik okyanusu kökenli olan bu türler (Smith ve Heemstra, 1986), genellikle 18-100 m derinliklerde yayılım gösterirler (Randall, 1995). Araştırma kapsamında 3 m sığ sularda da örnekleme gerçekleştirilmiştir. Balon balıkları karnivor türlerdir ve ana besinlerini karides, yengeç, kalamar, ahtapot ve az da olsa balıklar oluşturmaktadır (Kulbicki ve ark., 2005; Sabrah ve ark., 2006; Romanov ve ark., 2009; Michailidis, 2010; Aydın ve ark., 2011; Kalogirou, 2013). Üreme dönemi ilk baharın sonları ve yaz ortaları olarak bildirilmiştir (Sabrah ve ark., 2006; Michailidis, 2010; Peristeraki ve ark., 2010; Aydın, 2011, Kalogirou, 2013).

Balon balıklarının toksikoloji ve biyolojileri ile ilgili Akdeniz'de yapılmış çalışmalar mevcuttur (Sherif ve ark., 1994; Ali ve ark., 1995; Kotb, 1998; Mohamed, 2003; Zaki, 2004; Sabrah ve ark., 2006; Carpentieri ve ark., 2009, Katsanevakis ve ark., 2009, Michailidis, 2010; Aydın, 2011; Halim ve Rizkalla, 2011, Keskin ve ark., 2011, Zenetos ve ark., 2011, Millazo ve ark., 2012). *Lagocephalus sceleratus* türünün biyolojisi ile ilgili Akdeniz'de detaylı ilk çalışma Aydın, (2011) tarafından yapılmış olmasına rağmen *Lagocephalus spadiceus* ve *Lagocephalus suezensis* türlerinin biyolojilerine ilişkin karasularımızda yapılmış çalışma mevcut değildir. Bu çalışmada, Antalya

Körfezi'ndeki Tetraodontidae familyasına ait 3 türün (*Lagocephalus sceleratus*, *Lagocephalus spadiceus*, *Lagocephalus suezensis*) ağırlık-boy ilişkisi belirlenmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma Antalya Körfezi'nde Alanya (36°.29'.58" K-32°.00'.21"D) ile Kaş (36°.08'.16" K-29°.37'.25"D) arasında 2008 – 2011 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir (Şekil 1).

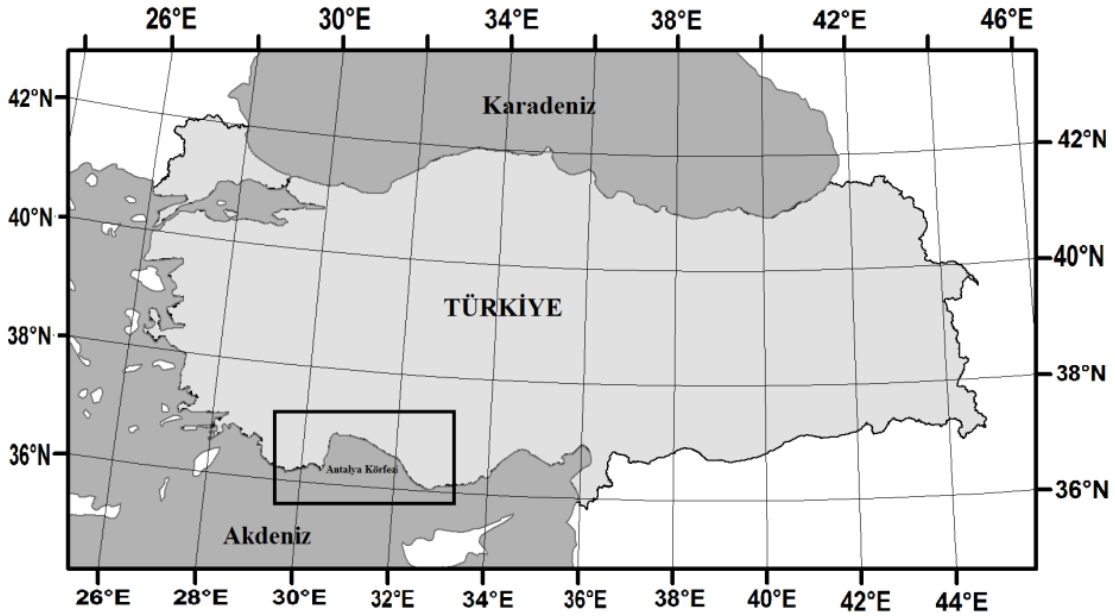
Örnekler ticari balıkçılık faaliyetleri (trol, fanyalı ve sade uzatma ağları) sırasında discard olarak yakalanan veya olta ile yapılan avcılıktan elde edilen balon balıklarından (*Lagocephalus sceleratus*, *Lagocephalus spadiceus* ve *Lagocephalus suezensis*) oluşmuştur.

Örneklenen tüm bireylerin toplam boyları ve ağırlıkları 0.1 cm ve 0.01 g hassasiyetinde ölçülmüştür. Boy-ağırlık ilişkisi $W = a L^b$ denklemi ile hesaplanmıştır

(Ricker, 1975). Burada 'W' gram cinsinden balığın total ağırlığını, 'L' cm cinsinden balığın total uzunluğunu, "a" ve "b" katsayıları ise regresyon analizi sabitlerini ifade etmektedir. Boy-ağırlık ilişkisinin "b" parametresinin 3'ten farklılığı Pauly'nin t-testi ile kontrol edilmiştir (Pauly, 1984). Formül olarak;

$$t = \frac{Sd_{\log L}}{Sd_{\log W}} \frac{|b-3|}{\sqrt{1-r^2}} \sqrt{n-2} \quad (1)$$

kullanılmıştır. Formülde belirtilen, $Sd_{\log L}$: Log L nin standart sapması $Sd_{\log W}$: Log W nin standart sapması n: örnek sayısını ifade etmektedir. n-2 serbestlik derecesine göre eğer t değeri tablo değerinden büyükse b değeri 3 den farklı olarak değerlendirilmiştir (Pauly, 1984; Satılmış ve ark. 2014; Sümer, 2012). Hesaplamalar Excel 2010 programı kullanılarak yapılmıştır.



Şekil 1. Örnekleme alanı

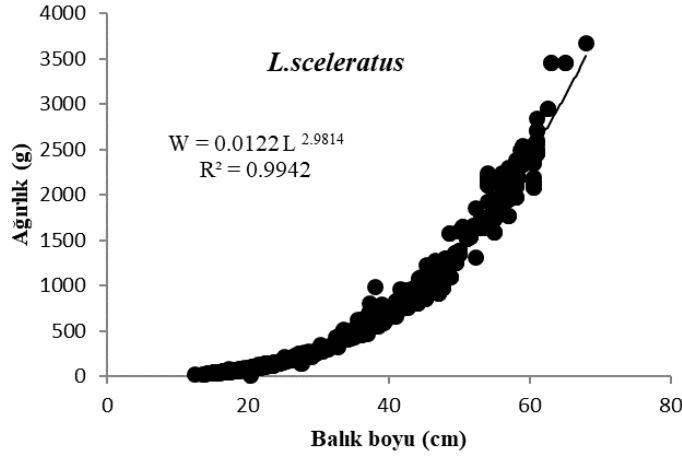
3. BULGULAR

Çalışmada, Tetraodontidae familyasına ait 3 türün (*Lagocephalus sceleratus*, *Lagocephalus spadiceus*, *Lagocephalus suezensis*) boy-ağırlık ilişkisi belirlenmiştir. Bu kapsamda toplam 3 türe ait 1225 adet (*Lagocephalus sceleratus*: 997,

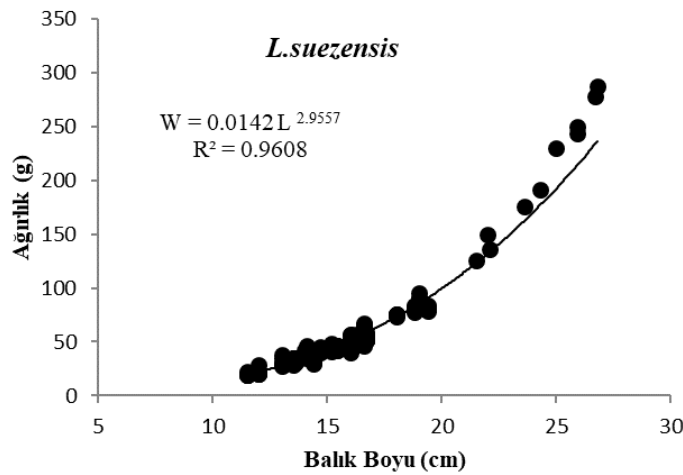
Lagocephalus suezensis: 150, *Lagocephalus spadiceus*: 78) birey örneklenmiştir. Örneklenen bireylerin minimum, maksimum, ortalama ve standart hataları Tablo 1’de verilmiştir. Üç türün boy ağırlık ilişkileri ayrı ayrı belirlenmiş ve Şekil 2’de verilmiştir.

Tablo 1. Örneklenen bireylerin boy ve ağırlık ilişki parametreleri

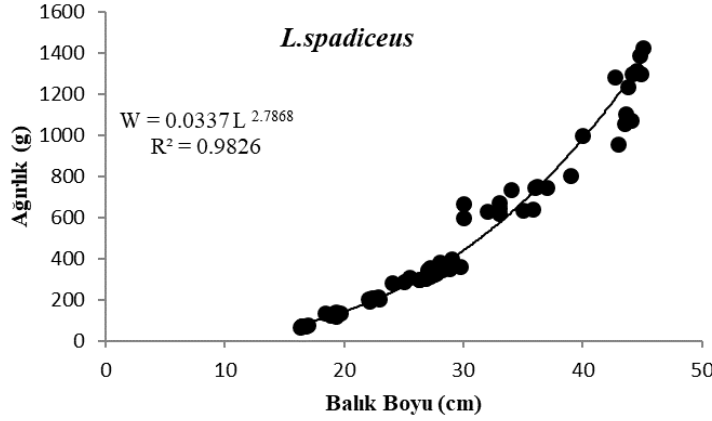
Balık türü	N	Boy (cm)		Ağırlık (g)	
		Ort.±SH	Min-Mak	Ort.±SH	Min-Mak
<i>L. sceleratus</i>	997	30.9 ± 14.3	12.5 - 68	573.2 ± 690	14.6 - 3678
<i>L. suezensis</i>	150	16.1 ± 2.9	11.5 - 26.8	58.3 ± 44.7	18.7 - 287
<i>L. spadiceus</i>	78	28.6 ± 8.4	16.3 - 45	467.3 ± 371.8	67.7 - 1429



(a)



(b)



(c)

Şekil 2. Boy – Ağırlık İlişkileri (a) *L. sceleratus* (b) *L. suezensis* (c) *L. spadiceus*

Örneklenen 3 türün boy-ağırlık ilişkisindeki ağırlık arasında en yüksek ($R^2= 0.994$) ilişki “b” katsayısı en küçük 2.7868 (*L. L. sceleratus* türünde en düşük ($R^2= 0.960$) *spadiceus*) ve en büyük 2.9814 (*L. ilişki ise L. suezensis* türünde hesaplanmıştır *sceleratus*) olarak tespit edilmiştir. Boy- (Tablo 2).

Tablo 2. Boy-ağırlık ilişki parametreleri ve istatistiksel verileri

Balık türü	N	a	b	% 95 güven aralığı b (+SH)	R ²	Pauly t-testi	P
<i>L. sceleratus</i>	997	0.0122	2.9814	2.967-2.995 (± 0.007)	0.994	2.576	< 0.01
<i>L. suezensis</i>	150	0.0142	2.9557	2.86-3.05 (± 0.048)	0.960	0.908	< 0.01
<i>L. spadiceus</i>	78	0.0337	2.7868	2.70-2.87 (± 0.042)	0.982	5.012	< 0.01

N: adet, a ve b: ilişkinin katsayıları SH: standart hata, R²: determinasyon katsayısı

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Akdeniz çanağında yapılmış çalışmalar incelendiğinde en çok çalışmanın *L. sceleratus* üzerine yapılmış olduğu görülmektedir (Tablo 3). Bölgedeki en büyük ve en çok rastlanan türün de *L. sceleratus* olduğu bilinmektedir (Aydın, 2011). Bu tür için yapılan çalışmalarda, en küçük boyun 5.3 cm (Kalogirou, 2013) ve en büyük boyun 78.5 cm (Sabrah ve ark., 2006) olduğu görülmektedir. Bu çalışmada bu değerler 12.5 cm – 68 cm olarak belirlenmiştir. Bu çalışma ile Akdeniz çanağında yapılmış diğer çalışmaların

benzer sonuçları olduğu görülmektedir (Tablo 3).

Akdeniz çanağında boy – ağırlık ilişkisi ile ilgili *L. suezensis* ve *L. spadiceus* türleri üzerine sadece ülkemiz karasularında yapılmış çalışmalar mevcuttur. *L. suezensis* türü üzerine sadece iki (Ergüden ve ark., 2009; Başusta ve ark., 2013b) çalışma ve *L. spadiceus* türü üzerine üç (Taşkavak ve Bilecenoğlu, 2001; Başusta ve ark., 2013a; Ergüden ve ark., 2009) çalışma mevcuttur. Her iki tür için de tespit edilen maksimum büyüklükler (*L. suezensis*: 26.8 cm, *L. spadiceus*: 45 cm) bu çalışmada elde edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Benzer çalışmaların boy-ağırlık ilişki parametreleri

Balık türü	N	L (cm)		W (g)		b	R ²	Bölge	Referans
		Min-Mak	Min-Mak	Min-Mak	Min-Mak				
<i>L. sceleratus</i>	997	12.5 – 68	14.6 - 3678	2.981	0.994	Antalya		Bu çalışma	
<i>L. sceleratus</i>	656	12.5 - 65	22.8 - 3463	2.979	0.990	Antalya		Aydın (2011)	
<i>L. sceleratus</i>	176	18.5-78.5	82.9-5100	2.867	0.980	Süveyş		Sabrah ve ark., (2006)	
<i>L. sceleratus</i>	665	6.0-77.0	3.0-5600	3.018		Kıbrıs		Michailidis, (2010)	
<i>L. sceleratus</i>	77	8.9-78.4	7.59-4750	2.710	0.940	İskenderun		Başusta ve ark., (2013a)	
<i>L. sceleratus</i>	132	20.5-73.5	82.79-51.7	2.990	0.950	Lübnan		Boustany ve ark., (2015)	
<i>L. sceleratus</i>	290	5.3-63.1		2.893	0.990	Rodos		Kalogirou, (2013)	
<i>L. sceleratus</i>	811	11-50				Antalya		Özbek ve ark., (2017)	
<i>L. suezensis</i>	150	11.5 - 26.8	18.7 - 287	2.955	0.960	Antalya		Bu çalışma	
<i>L. suezensis</i>	86	10.2-16.7	12.5-54.88	2.749	0.960	İskenderun		Ergüden ve ark., (2009)	
<i>L. suezensis</i>	979	6.5-17.1	6.0-60.1	2.790	0.860	İskenderun		Başusta ve ark., (2013b)	
<i>L. spadiceus</i>	78	16.3 - 45	67.7 - 1429	2.786	0.982	Antalya		Bu çalışma	
<i>L. spadiceus</i>	19	15.9-19.9		2.951	0.970	Doğu Akdeniz		Taşkavak ve Bilecenoglu, 2001	
<i>L. spadiceus</i>	1089	6.8-43.1	4.38-1144	2.696	0.860	İskenderun		Başusta ve ark., (2013a)	
<i>L. spadiceus</i>	89	6.9-26.9	8.17-308.0	2.900	0.940	İskenderun		Ergüden ve ark., (2009)	

Boy-ağırlık ilişkisi farklı türlerde, genetik yapı, vücut şekli, kondisyon faktörü gibi bir çok faktöre bağlı olarak bireyler arasında değişiklik gösterebilir. Çalışmalar arasındaki örnek büyüklüğü, boy-ağırlık dağılımları, örnekleme zamanı ve süresi, boy tipi ve ortamların ekolojik koşulları besin yeterliliği, beslenme oranı, gonad gelişimi ve üreme periyodu gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Balık boyları ile ağırlıkları arasında bilindiği üzere üstel bir ilişki vardır. Boy-ağırlık ilişkisinde yer alan “b” değeri balıkların vücut şekilleri ile doğrudan ilişkilidir ve canlının yaşadığı habitat ve beslenmesiyle değişkenlik gösterebilir (Ricker, 1975). “b” değerinin 3’e yakın olması balığın boy büyümesine paralel olarak vücut ağırlığının da arttığını gösterir. İğ şeklindeki bu büyümeye izometrik büyüme denir. “b” değerinin 3’ten farklı olması ise boy büyümesine karşılık olarak ağırlık artışının daha az veya daha fazla olduğunu ifade eder ki, bu tür büyümeye de allometrik büyüme adı verilmektedir (Bagenal ve Tesh, 1978). Bu çalışmada ve diğer çalışmalarda her üç tür için elde edilen değerler Tablo 3’de verilmiştir. Balon balıklarının formları fusiform şeklinde olduğundan dolayı bölgede yapılan tüm çalışmalarda elde edilen “b”

değerleri de 3’e yakın çıkmıştır. Bu çalışmada örneklenen bireylerde negatif allometrik büyüme tespit edilmiştir.

Balon balıkları lessepsiye ve balıkçılık açısından olumsuz etkilerinin fazla olmasına rağmen (Ünal ve ark., 2015) karasularımızda bu türler hakkında yeterince çalışma yapılmamıştır. Sürdürülebilir ekosistem yönetimi için doğal stokların sürekli izlenmesi, balıkçılık biyolojisi ve yönetimi açısından da son derece önemlidir. Özellikle bu türlerin biyo-ekolojileri hakkında çalışmaların yapılması ve bu türlerin ekosisteme etkilerinin takibi, balıkçılık yönetimi açısından çok önemlidir.

5. KAYNAKLAR

Coll, M., Piroddi, C., Steenbeek, J., Kaschner, K., Ben Rais Lasram, F., Aguzzi, J., (2010). The biodiversity of the Mediterranean Sea: estimates, patterns, and threats. *PLoS One* 5(8): e11842, doi:10.1371/journal.pone.0011842.

Bilecenoglu, M., Kaya, M., Akalin, S., (2006). Range expansion of silver stripe blaasop, *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789), to the northern Aegean Sea. *Aquatic Invasions* 1: 289-291.

Kasapidis, P., Peristeraki, P., Tserpes, G., Magoulas, A., (2007). First record of the Lessepsian migrant *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin 1789)

- (Osteichthyes: Tetraodontidae) in the Cretan Sea (Aegean, Greece). *Aquat Invasions* 2(1):71-73.
- Sabrah, M. M., El-Ganainy, A. A., Zaky, M. A., (2006). Biology and toxicity of the pufferfish *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) from the Gulf of Suez. *Egyptian Journal of Aquatic Research* 32(1): 283-297.
- Aydın, M., (2011). Growth, reproduction and diet of pufferfish (*Lagocephalus sceleratus* Gmelin, 1789) from Turkey's Mediterranean Sea Coast. *Turkish J Fish Aquat Sci.* 11:569-576.
- BSGM, (2016). Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü. 4/1 nolu Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığının Düzenlenmesi Hakkında Tebliğ, Ankara.
- Smith, M. M. & Heemstra, P. C. (1986). Tetraodontidae. In: Smiths' Sea Fishes (M.M. Smith & P.C. Heemstra eds.), pp. 894-903, Springer-Verlag, Berlin.
- Randall, J.E. 1995. *Coastal Fishes of Oman*, 439 pp., Honolulu, Hawaii, University of Hawaii Press.
- Kulbicki, M., Bozec, Y. M., Labrosse, P., Letourneur, Y., Mou-Tham, G., Wantiez, L., (2005). Diet composition of carnivorous fishes from coral reef lagoons of New Caledonia. *Aquat Living Resour.* 18(3): 231-250.
- Romanov E, Potier, M., Zamorov, V., Menard, F., (2009). The swimming crab *Charybdis smithii*: distribution, biology and trophic role in the pelagic ecosystem of the western Indian. *Ocean Mar Biol.* 156: 1089-1107.
- Michailidis, N., 2010. Study on the lessepsian migrant *Lagocephalus sceleratus* in Cyprus. In: East Med Sub-regional Technical meeting on the Lessepsian migration and its impact on Eastern Mediterranean Fishery Nicosia, Cyprus, pp. 74-87, 7-9 December 2010 FAO, Greece.
- Kalogirou, S., (2013). Ecological characteristics of the invasive pufferfish *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) in Rhodes, Eastern Mediterranean Sea. A case study. *Medit Mar Sci.* 14(20): 251-260.
- Peristeraki, P., Lazarakis, G., Tserpes, G. 2010. *First results on the maturity of the lessepsian migrant Lagocephalus sceleratus (Gmelin 1789) in the Eastern Mediterranean Sea.* Rapport Commission International pour l'exploration scientifique de la Mer Mediterranee, 39: 628.
- Sherif, N. H. S., Ali, A. E., Abbas, M. M., Mohamed, A. S., (1994). Studies on the toxins of the puffer fishes in the North western part of the Red Sea. *J. Egypt. Ger. Soc. Zool.* 14: 1-19.
- Ali, A. E., Sherif, N. H. S., Abbas, M., Mohamed, A. S., (1995). Toxicity of puffer fish; *Arthron stellatus* and *A.hispidus* in the North-Western part of the Red Sea. *J. Egypt. Ger. Soc. Zool.* 17: 79-91.
- Kotb, S.A. (1998). Biochemical studies on toxicity of *Pleurancanthus sceleratus* (El- Karad) in the Red Sea, PhD thesis, Egypt: Alexandria University, Faculty of Science. Department of Biochemistry.
- Mohamed, A.S. (2003). Eco toxicological studies on puffer fishes in the North western part of the Red Sea, PhD. thesis, Egypt: Tanta University, Gharbia.
- Zaki, A.M., 2004. Tetrodotoxin poisoning associated with eating puffer fish in Suez City (Egypt). In: First International Conference on Natural Toxins, pp 72, 18-19 December 2004, Egypt.
- Carpentieri, P., Lelli, S., Colloca, F., Mohanna, C., Bartolino, V., Moubayed, S., Ardizzzone, G. D., (2009). Incidence of lessepsian migrants on landings of the artisanal fishery of south Lebanon. *Marine Biodiversity Records* 2(e71) doi:10.1017/S1755267209000645.
- Katsanevakis, S., Tsiamis, K., Ioannou, G., Michailidis, N., Zenetos, A., (2009). Inventory of alien marine species of Cyprus. *Medit Mar Sci.* 10(2):109-133.
- Halim, Y., Rizkalla, S., (2011). Aliens in Egyptian Mediterranean waters. A check-list of Erythrean fish with new records. *Medit Mar Sci.* 12(2): 479-490.
- Keskin, C., Turan, C., Ergüden, D., (2011). Distribution of the Demersal Fishes on the Continental Shelves of the Levantine and North Aegean Seas (Eastern Mediterranean). *Turkish J Fish Aquat Sci.* 11:413-423.
- Zenetos, A., Katsanevakis, S., Poursanidis, D., Crocetta, F., Damalas, D., Apostolopoulos, G., Gravili, C., Vardala-Theodorou, E., Malaquias, M., (2011). Marine alien species in Greek Seas: Additions and amendments by 2010. *Medit Mar Sci.* 12(10): 95-120.
- Millazo, M., Azzurro, E., Badalamenti, F., (2012). On the occurrence of the silver stripe blaasop *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) along the Libyan coast. *Bio invasions Rec.* 1(2):125-127.
- Ricker, W.E., (1975). Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada* 191: 1-382.
- Pauly, D., (1984). Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators. *ICLARM Stud. Rev.* 8, pp. 322.

- Satılmış, H. H., Sümer, Ç., Özdemir, S., Bayraklı, B., (2014). Length-weight relationships of the three most abundant pelagic fish species caught by mid-water trawls and purse seine in the Black Sea. *Cahiers de biologie marine* 55(2): 259-265.
- Sümer, Ç., (2012). Length-weight relationships of 15 lagoon fish species collected in the Beymelek Lagoon (SW Turkey). *Cahiers de biologie marine* 53(2): 185-188.
- Başusta, A., Başusta, N., Özer, E. I. (2013a). Length-Weight Relationship of Two Puffer Fishes, *Lagocephalus sceleratus* and *Lagocephalus spadiceus*, From Iskenderun Bay, Northeastern Mediterranean, Turkey. *Pakistan J. Zool.* 45(4): 1047-1051.
- Boustany, L., El Indary, S., Nader, M., (2015). Biological characteristics of the Lessepsian pufferfish *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) off Lebanon. *Cah. Biol. Mar* 56: 137-142.
- Özbek, E. Ö., Çardak, M., Kebapçioğlu, T., (2017). Spatio-temporal patterns of abundance, biomass and length of the silver cheeked toadfish *Lagocephalus sceleratus* in the Gulf of Antalya, Turkey (Eastern Mediterranean Sea). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 17(4): 725-733.
- Ergüden, D., Turan, C., Gurlek, M., (2009). Weight-length relationships for 20 Lessepsian fish species caught by bottom trawl on the coast of Iskenderun Bay (NE Mediterranean Sea, Turkey). *Journal of Applied Ichthyology* 25(1): 133-135.
- Başusta, A., Başusta, N., Özer, E. I., Girgin, H., Aslan, E., (2013b). Some Population Parameters of the Lessepsian Suez Puffer (*Lagocephalus suezensis*) from İskenderun Bay, Northeastern Mediterranean, Turkey. *Pakistan Journal of Zoology* 45(6):1779-1782.
- Taşkavak, E., Bilecenoğlu, M., (2001). Length weight relationships for 18 Lessepsian (Red Sea) immigrant fish species from the eastern Mediterranean coast of Turkey. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 81: 895-896.
- Bagenal, T. B., Tesh, F. W. (1978). Age and Growth. In: "Methods for Assessment of fish Production in Freshwaters 3rd Ed." (Ed. T.B. Bagenal Eds.), IBP Handbook No:3, pp. 101-136, Blackwell Sci. Pub. Oxford, London, Edinburg, Melbourne.
- Ünal, V., Göncüoğlu, H., Durgun, D., Tosunoğlu, Z., Deval, M.C., Turan, C., (2015). Silver-cheeked toadfish, *Lagocephalus sceleratus* (Actinopterygii: Tetraodontiformes: Tetraodontidae), causes a substantial economic losses in the Turkish Mediterranean coast: A call for decision makers. *Acta Ichthyol. Piscat.* 45(3): 231-237.