



## The length-weight relationships of two flatfish species (*Solea solea* Linnaeus, 1758 and *Pegusa lascaris* Risso, 1810) caught in the Middle Black Sea coasts

Ferhat Büyükdeveci<sup>\*1</sup>, Osman Samsun<sup>2</sup>, Uğur Öz sandıkçı<sup>2</sup>

\*Corresponding author: [ferhat.bykdeveci@gmail.com](mailto:ferhat.bykdeveci@gmail.com)

Received: 17.09.2020

Accepted: 08.12.2020

### Affiliations

<sup>1</sup>Republic of Turkey Ministry of Agriculture and Forestry, Adana Directorate of Provincial Agriculture and Forestry, 01100 Sarıçam-Adana, TURKEY

<sup>2</sup>Sinop University, Faculty of Fisheries, Department of Fishing and Processing Technology, 57000, Aklıman-Sinop, TURKEY.

### Keywords

Common sole  
*Solea solea*  
*Pegusa lascaris*  
Length-weight relationship  
Middle Black Sea

### ABSTRACT

The study was performed between September 2015 and August 2016 with trammel nets having a different mesh sizes (32 mm, 36 mm and 40 mm), which are extensively used in Middle Black Sea coastal fisheries. Common sole (*Solea solea* L., 1758 and *Pegusa lascaris* R., 1840) are caught as by-catch in the area with trammel nets. The average length of the species caught in the study were 18.8±2.04 cm for *S. solea* and 14.8±1.55 cm for *P. lascaris*. The average weight of the *S. solea* and *P. lascaris* were 38.7±24.4 g and 29.7±12.39 g, respectively. The length-weight relationship of *S. solea* and *P. lascaris* caught with trammel nets on the shore of Middle Black Sea were calculated as  $W=0.0028L^{3.4226}$  ( $R^2=0.9228$ ,  $N=528$ ) and  $W=0.0049L^{3.2117}$  ( $R^2=0.913$ ,  $N=558$ ), respectively. The findings, which were presented for the first time for sole fish species in the Middle Black Sea, are expected to be a source for future studies.

## Orta Karadeniz (Sinop) kıyılarında avlanan iki dil balığı türünün (*Solea solea* Linnaeus, 1758 ve *Pegusa lascaris* Risso, 1810) boy-ağırlık ilişkilerinin belirlenmesi

### ÖZET

Bu çalışma, Orta Karadeniz kıyı balıkçılığında yoğun olarak kullanılan farklı ağ göz açıklığına sahip (32 mm, 36 mm ve 40 mm) fanyalı uzatma ağları ile Eylül 2015-Ağustos 2016 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Bölgede uzatma ağları ile yapılan avcılıkta dil balıkları (*Solea solea* L., 1758 ve *Pegusa lascaris* R., 1840) hedef dışı tür olarak avlanmaktadır. Araştırmada avlanan türlerin ortalama boyları sırasıyla 18,8±2,04 cm ve 14,8±1,55 cm, olarak saptanmıştır. Türlerin ortalama ağırlıkları ise *S. solea* için 38,7±24,4 g, *P. lascaris* için 29,7±12,39 g olarak belirlenmiştir. Orta Karadeniz kıyılarında uzatma ağları ile avlanan *S. solea* ve *P. lascaris* dil balığı türlerinin boy-ağırlık ilişkileri sırasıyla  $W=0,0028L^{3,4226}$  ( $R^2=0,9228$ ,  $N=528$ ) ve  $W=0,0049L^{3,2117}$  ( $R^2=0,913$ ,  $N=558$ ) şeklinde hesaplanmıştır. Bu çalışma dil balığı türleri için Orta Karadeniz'deki ilk veri niteliği oluştururken, yapılacak diğer çalışmalara kaynak oluşturması hedeflenmiştir.

### Anahtar Kelimeler

Dil Balığı  
*Solea solea*  
*Pegusa lascaris*  
Boy-Ağırlık İlişkisi  
Orta Karadeniz

### Giriş

Deniz balıkları ve omurgasız canlıların boy-ağırlık ilişkileri, balıkçılık biyolojisi, stok değerlendirme ve yönetiminde yaygın olarak kullanılmaktadır

(Froese, 2006). Balık stoklarının nispi durumunun belirlenmesinde boy-ağırlık ilişkisinin tespiti (LWR) balık stokları açısından önemli bilgiler sağlamakta ve çeşitli uygulamalarda kullanılmaktadır. Bu uygulamalardan bazıları; mevcut balık stoğunun

### Cite this article as

Büyükdeveci, F., Samsun, O. & Öz sandıkçı, U. (2020). The length-weight relationships of two flatfish species (*Solea solea* Linnaeus, 1758 and *Pegusa lascaris* Risso, 1810) caught in the Middle Black Sea coasts. *Marine and Life Sciences*, 2(2): 120-126. (In Turkish)

değerlendirilmesini ve farklı bölgelerde bulunan balık popülasyonlarının karşılaştırılmasını içermektedir Bunun yanısıra boy-ağırlık ilişkilerinin balıkçılık alanındaki araştırmalarda önemli bir yere sahiptir. Boy-ağırlık ilişkisi parametreleri (a ve b); stok değerlendirme modelleri için balığın boyundan ağırlığını tahmin edilmesine, boy-frekans dağılımlarından biyokütle tahminine, balığın kondisyon indeksinin hesaplanmasına ve farklı bölgelerdeki popülasyonlarının yaşam süreçlerinin karşılaştırılmasına olanak sağlar (Pauly, 1993; Petrakis ve Stergiou, 1995; Moutopoulos ve Stergiou, 2002).

Boy-ağırlık ilişkisi, türlerin vücut şekline ve balık bireylerinin kondisyonuna göre değişmektedir. Ayrıca boy-ağırlık ilişkisi balıklarda, somatik büyümenin izometrik mi yoksa alometrik mi olduğunu belirlemek ve başlangıçta balığın durumu hakkında bilgi sağlamaktadır (Le Cren, 1951; Ricker, 1975). Balıklarda kondisyon genellikle ortamdaki besinlerin varlığını ve örnekleme dönemi öncesi büyümeyi yansıtmakla birlikte bu durum değişken ve dinamiktir. Aynı örneklem içerisinde bireyler önemli ölçüde değişkenlik göstermekte her popülasyondaki bireylerin kondisyonları yıllara ve mevsimlere göre farklılık göstermektedir. Bazı türler için cinsiyet ve gonad gelişimi (Schneider ve ark., 2000), habitat, beslenme, mide dolgunluğu gibi birçok faktör balıklarda boy-ağırlık ilişkisini etkileyen önemli değişkenlerdir (Esmaili ve Ebrahimi, 2006; Yeşilçiçek ve ark., 2015).

Türkiye denizleri içerisinde tür çeşitliliği düşük olan Karadeniz’de özellikle ekonomik olarak avlanan pelajik ve demersal birçok balık türü üzerine yapılan balıkçılık biyolojisi, popülasyon dinamiği ve boy-ağırlık ilişkisi çalışmaları mevcuttur (Kalaycı ve ark., 2007; Özdemir ve ark., 2009; Özdemir ve Duyar, 2013). Pelajik türler üzerine yapılan çalışmalar başta hamsi olmak üzere çaç, lüfer, istavrit, tirsi balıkları üzerine yoğunlaşmaktadır (Samsun ve ark., 2006; Erdem ve Özdemir, 2008; Özdemir ve ark., 2015). Demersal türler üzerine yapılan çalışmalar ise mezigit başta olmak üzere barbunya ve kalkan balıklarını kapsamaktadır (Erdem ve ark., 2007; Özdemir ve Erdem, 2011; Sağlam ve Sağlam, 2012; Samsun ve ark., 2017; Özdemir ve ark., 2017a; Çalık ve Sağlam, 2017; Samsun ve Akyol, 2017; Özdemir ve Erdem, 2018; Özdemir ve ark., 2018). Özellikle Karadeniz’de sürdürülen endüstriyel ve kıyı balıkçılığında av araçlarına yoğun olarak başta yengeç türleri olmak üzere birçok balık türüne ait hedef dışı türler yakalanmaktadır (Kasapoğlu ve Düzgüneş, 2013; Özdemir ve ark., 2017b). Karadeniz’de avlanan birçok hedef dışı balık türleri üzerine yapılan

çalışmalar ise yetersiz olmakla beraber dil balığı türleri (*Solea solea* ve *Pegusa lascaris*) üzerine yapılan çalışma sayısı ise oldukça azdır (Yeşilçiçek ve ark., 2015).

Ülkemizde avlanan dil balıklarının boy ağırlık ilişkisi birçok araştırmacı tarafından farklı bölgelerde çalışılmış olmasına rağmen (Özaydın ve Taskavak., 2006; Ilkyaz ve ark., 2008; Yeşilçiçek ve ark., 2015; Demirel ve Dalkara., 2012; Acarlı ve ark., 2014; Özaydın., 2007; Acarlı ve ark., 2009) Sinop bölgesinde herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu çalışmada Orta Karadeniz kıyılarında kullanılan ve farklı göz açıklığındaki (32 mm, 36 mm ve 40 mm) fanyalı uzatma ağları ile avlanan, Karadeniz’de sınırlı sayıda araştırma yapılmış olan dil balığı (*S. solea* ve *P. lascaris*) türlerinin boy, ağırlık özellikleri ile boy-ağırlık ilişkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Araştırma, Orta Karadeniz’in önemli balıkçılık merkezlerinden biri olan Sinop ili kıyılarında kıyı balıkçıları tarafından yoğun olarak kullanılan fanyalı dip uzatma ağları ile Eylül 2015-Ağustos 2016 tarihleri arasında yürütülmüştür. Araştırma sahasını 41°53’50”N-35°12’16”E ve 42°00’44”N-35°12’16”E koordinatları arasında kalan av bölgeleri oluşturmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırmanın yürütüldüğü av sahası

Araştırmada fanya göz açıklığı 160 mm olan 32 mm, 36 mm ve 40 mm tor göz açıklığına sahip üç farklı fanyalı dip uzatma ağı kullanılmıştır. Ağlar Polyamid (PA) materyalden üretilmiş olup donatılmadan önce tor ağ 200 metre fanya ağı 150 metre uzunluğa sahiptir. Ağlar tor ağ için 0,67 donam faktörü ve 0,75 fanya tor oranı ile donatılmıştır. Tor ağın yükseklikteki ağ göz sayısı 50, fanyadaki göz sayısı 7 göz olarak alınmış ve donatılmıştır. Yaka halatları polipropilen (PP) materyale sahiptir. Mantar yakada yaklaşık 280 adet yüzdürücü kullanılırken, kurşun yakadaki



**Tablo 1.** *S. solea* ve *P. lascaris* türlerinin boy-ağırlık ilişkileri üzerine yapılan diğer araştırmalar

	Total Boy (cm)		Ağırlık (g)		Boy ağırlık Parametreleri				Bölge	Referans	
	Ort. ± SD	Min-Mak	Ort. ± SD	Min-Mak	N	a	b	R			Büyüme
<i>Solea solea</i>		11-22,1			21	0,0098	3,002	0,98		Kuzey Ege Denizi	Koutrakis ve Tsikliras (2003)
	25,46±3,37	20,4-37,0	134,47±68,37	57-395	74	0,0022	3,386	0,96	+Allometrik	Doğu Ege Denizi	Özaydın ve Taskavak (2006)
					2130	0,0019	3,453	0,95		Adriyatik	Dulčić ve Glamuzina (2006)
					110	0,0021	3,201	0,95		İzmir Körfezi	Özaydın ve ark. (2007)
		14.7-39,2		30-554	79	0,00375		0,97		Saros Körfezi	İşmen ve ark. (2007)
		15-27		27-172	32	0,0051	3,14	0,94		İzmir Körfezi	Gökçe ve ark. (2007)
		20,8-36,0			72	0,003	3,27	0,97		Ege Denizi	İlkyaz ve ark. (2008)
		19,6-29,5		65,82-231,95	44	0,0232	2,727	0,71		Ege Denizi	Bayhan (2008)
	19,3±4,96	10,5-38,9			45	0,00781	3,08	0,97	İzometrik	Portekiz	Veiga ve ark. (2009)
					141	0,0111	2,966	0,82		İzmir Körfezi	Acarlı ve ark. (2009)
	23,9±2,8	20,0-33,2			53	0,006	3,055	0,85	İzometrik	Marmara Denizi	Demirel ve Dalkara (2012)
		18.6-33.7			171	0,0023		0,92	+Allometrik	Ege Denizi	Bilge ve ark. (2014)
					73	0,007	3,053	0,99		İzmir Körfezi	Acarlı ve ark. (2014)
	11,7-22,2		13,25-104,71	309	0,0062	3,111	0,9	İzometrik	Doğu Karadeniz	Yeşilçiçek ve ark. (2015)	
<b>18,8±2,04</b>	<b>11,0-27,6</b>	<b>38,67±24,35</b>	<b>10,70-263,20</b>	<b>528</b>	<b>0,0028</b>	<b>3,423</b>	<b>0,96</b>	<b>+Allometrik</b>	<b>Orta Karadeniz</b>	<b>Bu çalışma</b>	
<i>Pegusa lascaris</i>		20,3-33,4		90,00-420,00	22	0,007	3,13		İzometrik	Portekiz	Mendes ve ark. (2004)
		28,1-66,1			15	0,01	3,069	0,98			Froese ve Pauly (2003)
	11,1±4.37	3,3-24,2			140	0,0068	3,2	0,94	+Allometrik	Portekiz	Veiga ve ark. (2009)
		10,4-22,2		07,01-110,33	93	0,0024	3,484	0,95		Karadeniz	Tsagarakis (2015)
	17,64± 2,19	13,80-26,19	54,61± 27,71	21,46-189,9	110	0,0027	3,43	0,96	+Allometrik	Mediterranean	Adamidou ve ark. (2020)
<b>14,84±1,55</b>	<b>11,1-21,2</b>	<b>29,74±12,39</b>	<b>11,8-103,7</b>	<b>552</b>	<b>0,0049</b>	<b>3,212</b>	<b>0,96</b>	<b>+Allometrik</b>	<b>Orta Karadeniz</b>	<b>Bu çalışma</b>	

büyümeye sahip olduğu görülmektedir. İlkyaz ve ark. (2008) tarafından min-maks boy 20,8 cm ve 36 cm, b değeri ise 3,27, Demirel ve Dalkara (2012) tarafından min-maks boy 20,0 cm ve 33,2 cm olduğu, b değerinin ise 3,055, Yeşilçiçek ve ark. (2015) tarafından min-maks boy 11,7 cm ve 22,2 cm, b değeri ise 3,111 olduğu bildirilmiştir. Özekinci ve ark. (2009) tarafından min-maks boy 10 cm ve 32 cm, b değeri ise 2,730 olduğu bildirilmiştir. Daha önceki çalışmalarda hesaplanan değerlerin araştırmada hesaplanan değerlerden farklı olması çalışmaların farklı denizel bölgelerde ve koşullarda yapılmış olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir (Tablo 1).

Araştırmada ele alınan diğer dil balığı türü *P. lascaris* için Angeliki ve ark. (2020) tarafından minimum ve maksimum boylar 13,8 cm ve 26,19 cm, b değeri ise 3,430 olarak belirlenmiş türün bu araştırmaya benzer şekilde pozitif allometrik büyümeye sahip olduğu tespit edilmiştir. Mendes ve ark. (2004) tarafından ise bu boylar sırasıyla 20,3 cm ve 33,4 cm, b değeri ise 3.130 olarak hesaplanmış ve bu araştırma sonuçlarından farklı olarak türün izometrik büyümeye sahip olduğu saptanmıştır. Froese ve Pauly (2003) tarafından minimum ve maksimum boylar 28,1 cm ve 66,1

cm, b değeri ise 3,069 olarak hesaplanmıştır. Önceki bazı çalışmalarda *Pegusa lascaris* ile ilgili hesaplanan boy-ağırlık ilişkisi değerlerinin bu araştırma sonuçlarından farklı olması çalışmaların farklı denizel ortamlarda, farklı zamanlarda ve kullanılan av araçlarının teknik özelliklerinin değişik olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Tablo 1'de türler üzerine yapılan daha önceki çalışma sonuçları karşılaştırılmıştır.

## Sonuç

Sonuç olarak Orta Karadeniz kıyılarında avlanan dil balıklarının (*Solea solea* ve *Pegusa lascaris*) boy-ağırlık ilişkilerine ilişkin ilk verileri oluşturan bu çalışma populasyon dinamiği üzerine yapılacak diğer çalışmalara katkı sağlayacaktır. Ayrıca bölgede uzatma ağları ile yapılan avcılıkta hedef dışı tür olarak avlanan dil balıklarının diğer denizlerimizde hedef tür olarak etkin avcılığının yapılması ve tebliğde 20 cm olan minimum avlama boyunun yer alması, bu türler üzerinde daha dikkatli durulmasının önemini ortaya koymaktadır. Ayrıca Karadeniz ekosistemi, iklim değişiklikleri, küresel ısınma ve kirlilik gibi birçok faktör tarafından etkilenecek değişim göstermektedir. Bu nedenle Karadeniz balık stoklarının yapısında,

üreme ve beslenme göçleri ile türler arasındaki rekabet ve etkileşimlerde de değişimler meydana gelmektedir (Bat ve ark., 2007). Bu değişimler son yıllarda balıkçılık faaliyetleri ve su ürünleri üretimi üzerinde de etkisini göstererek bazı değişimlere neden olmaya başlamıştır.

Karadeniz kıyı balıkçılığı için hedef dışı tür konumundan hedef tür konumuna gelen ve ekonomik değerini her geçen yıl artıran iskorpit (çarpan), bazı kaya balıkları ve yengeç türlerine benzer şekilde, yakın gelecekte de dil balıklarının hedef tür konumuna gelmesi öngörülmektedir. Tüm bu etken ve öngörüler dikkate alındığında bu türler ile ilgili Karadeniz'deki araştırmalara daha fazla odaklanılarak ağırlık verilmesi gerekmektedir.

### Teşekkür

Çalışmaya yaptıkları önemli katkılardan dolayı, Dr. Süleyman ÖZDEMİR ve Dr. Yakup ERDEM'e teşekkürlerimizi sunarız. Bu araştırma SÜF-

1901-14-06 nolu proje ile Sinop Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir. Ayrıca 1. yazarın Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı'nda hazırlanmış olan Doktora tezinin bir parçasını oluşturmaktadır.

### ETİK STANDARTLARA UYUM

#### Yazarların Katkısı

Tüm yazarların makaleye katkısı eşittir.

#### Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını deklare etmektedir.

#### Etik Onay

Yazarlar bu tür bir çalışma için resmi etik kurul onayının gerekli olmadığını bildirmektedir.

### Kaynaklar

- Acarlı, D., Kara, A. & Bayhan, B. (2014). Length-weight relations for 29 fish species from Homa Lagoon, Aegean Sea, Turkey. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 44(3): 249-257.
- Acarlı, D., Kara, A., Bayhan, B. & Coker, T. (2009). Catch composition and catch efficiency of species caught from Homa Lagoon (Izmir Bay, Aegean Sea). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 26(1): 39-47.
- Adamidou, A., Pardalou, A. & Tskliras, A. C. (2020). Length-weight relationships of 31 fish and invertebrate species in the Northern Aegean Sea (Eastern Mediterranean Sea). *Thalassas: An International Journal of Marine Sciences*, 36: 303-307.
- Bat, L., Şahin, F., Satılmış, H. H., Üstün, F., Birinci Özdemir, Z., Kideys, A. E. & Shulman, G. E. (2007). The changed ecosystem of the black sea and its impact on anchovy fisheries. *Journal of Fisheries Sciences.com*, 1(4): 191-227.
- Bayhan, B., Sever, T. M. & Taşkavak, E. (2008). Length-weight relationships of seven flatfishes (Pisces: Pleuronectiformes) from Aegean Sea. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 8(2): 377-379.
- Bilge, G., Yapıcı, S., Filiz, H. & Cerim, H. (2014). Weight-length relations for 103 fish species from the Southern Aegean Sea, Turkey. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 44: 263-269.
- Çalık, S. & Erdoğan Sağlam, N. (2017). Length-weight relationships of demersal fish species caught by bottom trawl from Eastern Black Sea (Turkey). *Cahiers de Biologie Marine*, 58: 485-490.
- Demirel, N. & Dalkara, E. M. (2012). Weight-length relationships of 28 fish species in the Sea of Marmara. *Turkish Journal of Zoology*, 36: 785-791.
- Dulčić, J. & Glamuzina, B. (2006). Length-weight relationships for selected fish species from three eastern Adriatic estuarine systems (Croatia). *Journal of Applied Ichthyology*, 22(4): 254-256. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2006.00633.x>
- Erdem, Y. & Özdemir, S. (2008). Karadeniz kıyılarında çift tekne ile çekilen ortasu trolü ile bazı pelajik balıkların avcılığı, *O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23(2): 78-82.
- Erdem, Y., Özdemir, S., Erdem, E. & Birinci Özdemir, Z. (2007). Dip trolü ile iki farklı derinlikte avlanan mezgit (*Gadus merlangus euxinus* N. 1840) balığının av verimi ve boy kompozisyonunun değişimi. *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 3-5(3-4): 395-400.
- Esmaili, H. R. & Ebrahimi, M. (2006). Length-weight relationships of some freshwater fishes of Iran. *Journal of Applied Ichthyology*, 22(4): 328-329.
- Froese, R. (2006). Cubelaw, condition factor and weightlength relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22: 241-253.
- Froese, R. & Pauly, D. (Eds.) (2003). FishBase, World Wide Web Electronic Publication. <http://www.fishbase.org>, Version 5.
- Gökçe, G., Aydın, İ. & Metin, C. (2007). Length-weight relationships of 7 fish species from the North Aegean Sea, Turkey. *International Journal of Natural and Engineering Sciences*, 1: 51-52.
- Ilkyaz, A., Metin, G., Soykan, O. & Kinacıgil, H. (2008). Length-weight relationship of 62 fish species from the Central Aegean Sea, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 24: 699-702.
- İşmen, A., Yığın, C. & Ismen, P. (2007). Age, growth, reproductive biology and feed of the common guitarfish (*Rhinobatos rhinobatos* Linnaeus, 1758) in Iskenderun Bay, the eastern Mediterranean Sea. *Fisheries Research*, 84(2): 263-269.

- 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.
- Kasapoğlu, N. & Düzgüneş, E., (2013). Length-weight relationships of marine species caught by five gears from the Black Sea. *Mediterranean Marine Science*, 15(1): 95-100.
- Koutrakis, E. T. & Tsikliras, A. C. (2003). Length-weight relationships of fishes from three northern Aegean estuarine systems (Greece). *Journal of Applied Ichthyology*, 19(4): 258-260. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0426.2003.00456.x>
- Le Cren, E. D. (1951). The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology*, 20(2): 201-219. <https://doi.org/10.2307/1540>
- Mendes, B., Fonseca, P. & Campos, A. (2004). Weight-length relationships for 46 fish species of the Portuguese West Coast. *Journal of Applied Ichthyology*, 20(5): 355-361.
- Moutopoulos, D. K. & Stergiou, K. I. (2002). Length-weight and length-length relationships of fish species from the Aegean Sea (Greece). *Journal of Applied Ichthyology*, 18: 200-203.
- Özaydın, O. & Taskavak, E. (2006). Length-weight relationships for 47 fish species from Izmir Bay (eastern Aegean Sea, Turkey). *Acta Adriatica: international journal of Marine Sciences*, 47: 211-216.
- Özaydın, O., Uçkun, D., Akalın, S., Leblebici, S. & Tosunoğlu, Z. (2007). Length-weight relationships of fishes captured from Izmir Bay, Central Aegean Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 23: 695-696.
- Özdemir, S. & Duyar, H. A. (2013). Length-weight relationships for ten fish species collected by trawl surveys from Black Sea coast, Turkey. *International Journal of Chemical, Environmental and Biological Sciences*, 1: 2320-4087.
- Özdemir, S. & Erdem, E. (2011). Comparison of size composition and catch amount of whiting (*Merlangius merlangus* euxinus, N.) and red mullet (*Mullus barbatus* ponticus, E.) captured by bottom trawl in different fishing fields. *Journal of Fisheries Sciences.com*, 5(3): 196-204.
- Özdemir, S. & Erdem, E. (2018). Monitoring of weekly catch per unit effort (CPUE) and some biological features of bluefish (*Pomatomus saltatrix* Linnaeus, 1766) captured from southern Black Sea coasts of Turkey. *Marine Science and Technology Bulletin*, 7(2): 68-73.
- Özdemir, S., Erdem, E., Birinci-Özdemir, Z. & Aksu, H. (2015). Monthly monitoring of length-weight relationships of allis shad (*Alosa immaculata* Bennett, 1835), horse mackerel (*Trachurus mediterraneus* Steindacher, 1968) and sprat (*Sprattus sprattus* Linnaeus, 1758) from the southern Black Sea, Turkey. *Cahiers de Biologie Marine*, 56(1): 25-30.
- Özdemir, S., Özşansdıkcı, U., Erdem, Y. & Büyükdeveci, F. (2017a). Seasonal catch compositions of turbot gillnets in Southern Central Black Sea Coasts. *Yunus Research Bulletin*, 17(4): 325-334.
- Özdemir, S., Özşansdıkcı, U., Erdem, Y. & Büyükdeveci, F. (2017b). Sinop kıyılarında kullanılan fanyalı uzatma ağlarına hedef dışı yakalanan yengeç türlerinin av kompozisyonu. *Türk Denizcilik ve Deniz Bilimleri Dergisi*, 3(2): 55-62.
- Özdemir, S., Söyleyici H., Birinci Özdemir, Z., Özşansdıkcı, U. & Büyükdeveci, F. (2018). Determination of monthly length-weight relationships and length composition of whiting (*Merlangius merlangus euxinus*) captured from the Black Sea Coasts (Sinop-Samsun). *Aquatic Research*, 1(1): 26-37.
- Özdemir, S., Erdem, E., Birinci Özdemir, Z. & Şahin, D. (2009). Karadeniz'de avlanan pelajik türlerden İstavrit (*Trachurus trachurus*), Lüfer (*Pomatomus saltatrix*) ve Tirsi (*Alosa alosa*) balıklarının boy kompozisyonundan populasyon parametrelerinin tahmini. *Firat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 21(1): 1-8.
- Özekinci, U., Cengiz, Ö., Ismen, A., Altınagac, U. & Ayaz, A. (2009). Length-weight relationships of thirteen flatfishes (Pisces: Pleuronectiformes) from Saroz Bay (North Aegean Sea, Turkey). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8(9): 1800-1801.
- Pauly, D. (1984). Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators. ICLARM. Manila, Philippines, 325 p.
- Pauly, D. (1993). Fishbyte section editorial. *Naga ICLARM Q.* 16: 26.
- Petrakis, G. & Stergiou, K. I. (1995). Weight-length relationships for 33 fish species in Greek waters. *Fisheries Research*, 21: 465-469.
- Ricker, W. E. (1975). Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*, 191: 1-382.
- Sağlam, N. E. & 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.
- Samsun, N., Kalaycı, F., Samsun, O. & Bilgin, B. (2006). Samsun Körfezi'nde avlanan istavrit (*Trachurus trachurus* L., 1758) balığının bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23(1/3): 481-486.
- Samsun, O. & Akyol, O. (2017). Exploitation rate of whiting, *Merlangius merlangus* (Linnaeus, 1758) in the Central Black Sea, Turkey. *Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences*, 3(1): 20-26.
- Samsun, O., Akyol, O., Ceyhan, T. & Erdem, Y. (2017). Length-weight relationships for 11 fish species from the Central Black Sea, Turkey. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 34(4): 455-458.
- Schneider, J. C., Laarman, P. W. & Gowing, H. (2000). Length weight relationships. In: Schneider JC, (Ed). Manual of fisheries survey methods II: with periodic updates. Michigan Department of Natural Resources, Fisheries Special Report 25, Ann Arbor.
- Tsagarakis, K., Başusta, A., Başusta, N., Biandolino, F., Bostancı, D., Buz, K. & Machias, A. (2015). New fisheries-related data from the Mediterranean Sea (October 2015). *Mediterranean Marine Science*, 16(3): 703-713.
- Veiga, P., Machado, D., Almeida, C., Bentes, L., Monteiro, P., Oliveira, F. & Gonçalves, J. M. S. (2009). Weight-length relationships for 54 species of the Arade estuary, southern Portugal. *Journal of Applied Ichthyology*, 25(4): 493-496.

Yeilecek, T., Kalayci, F. & ahin, C. (2015). Length-weight relationships of 10 fish species from the Southern Black Sea, Turkey. *Journal of Fisheries Sciences.com*, 9(1): 19-23.