

Marmara Denizi'nde Yaşayan *Pagellus acarne* (Risso, 1827)'nin Kondisyon Faktörü, Boy-Boy ve Boy-Ağırlık İlişkileri

Serdar YEDİER*¹, Seda KONTAŞ², Derya BOSTANCI¹

¹Ordu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, 52200 Ordu, Türkiye.

²Ordu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, 52200 Ordu, Türkiye.

* <https://orcid.org/0000-0003-0017-3502>

 <https://orcid.org/0000-0002-6582-6722>

 <https://orcid.org/0000-0003-3052-9805>

Received date: 19.03.2019

Accepted date: 27.05.2019

Atıf yapmak için: Yedier, S., Kontaş, S. & Bostancı, D. (2019). Marmara Denizi'nde Yaşayan *Pagellus acarne* (Risso, 1827)'nin Kondisyon Faktörü, Boy-Boy ve Boy-Ağırlık İlişkileri *Anadolu Çev. ve Hay. Dergisi*, 4(2) 82-88.

How to cite: Yedier, S., Kontaş, S. & Bostancı, D. (2019). Condition Factor, Length-Length and Length-Weight Relationships for *Pagellus acarne* (Risso, 1827) Inhabiting the Sea of Marmara. *Anatolian Env. and Anim. Sciences*, 4(2), 82-88..

Öz: Bu çalışmada, Marmara Denizi'nin Tekirdağ kıyılarında yayılım gösteren *Pagellus acarne* türünün boy-ağırlık ve boy-boy ilişkileri ile kondisyon faktörü değerlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. 2017 ve 2018 yılları arasında uzatma ağlar yardımıyla yakalanan toplam 294 balık bireyi incelenmiştir. Balık bireylerinin total boy (TB), çatal boy (ÇB) ve standart boy (SB) ölçümleri ve ağırlıkları (W) belirlenmiştir. Dişi ve erkek bireylerin ölçümleri arasında istatistiksel olarak fark olmadığı sonucuna ulaşılmış (t-test, P>0,05) ve eşeylere ait bireyler beraber değerlendirilmiştir. Eşey ayrımı gözetilmeden değerlendirilen *P. acarne* bireyinin minimum kondisyon faktörü değeri 0,9954 ve maksimum kondisyon faktörü değeri ise 1,4539 olarak hesaplanmıştır. *P. acarne*'nin boy-ağırlık ilişkisi denklemi ve korelasyon katsayısı sırasıyla $W=0,02TB^{2,8142}$ ve $r^2=0,8409$ olarak belirlenmiştir. Boy-ağırlık ilişki denklemindeki "b" değerinin %95'lik güven aralığı 2,8109-2,8164 olarak bulunmuştur. *P. acarne* türünün bu habitatta negatif allometrik bir büyüme gösterdiği belirlenmiştir. *P. acarne* türünün çatal boy-total boy, standart boy-total boy ve standart boy-çatal boy ilişkileri denklemleri ve korelasyon katsayıları sırasıyla $y=0,7767x+0,1565$ ($r^2=0,8910$), $y=0,8833x+0,2836$ ($r^2=0,9185$) ve $y=0,8273x+0,4961$ ($r^2=0,8585$) olarak belirlenmiştir. Belirlenen popülasyon parametreleri *P. acarne* türünün Marmara Denizi'nin Kuzey kıyılarına ait (Tekirdağ) ilk verilerdir.

Anahtar sözcükler: *Pagellus acarne*, boy-ağırlık ilişkisi, boy-boy ilişkisi, kondisyon faktörü.

Condition Factor, Length-Length and Length-Weight Relationships for *Pagellus acarne* (Risso, 1827) Inhabiting the Sea of Marmara

Abstract: In this study, it was aimed to determine the length-weight and length-length relationships with condition factor values for *P. acarne* from cost of Tekirdağ in the Sea of Marmara. A total of 294 fish samples which were caught using the trammel nets between 2017 and 2018 were investigated. Total length (TL), fork length (FL), standard length (SL) measurements and weight of the fish (W) samples were determined. As a result of t-test, female and male samples were evaluated together because there was no statistical difference between the measurements of male and female samples (t-test, P>0.05). The minimum condition factor value of *P. acarne*, which were evaluated without regard to sex, was 0.9954 and the maximum condition factor value was 1.4539. The length-weight relationship equation and correlation coefficient of *P. acarne* were determined as $W = 0.02TL^{2.8142}$ and $r^2 = 0.8409$, respectively. The 95% confidence interval of the 'b' value in the length- weight relationship equation was 2.8109-2.8164. In this study, it was determined that *P. acarne* showed a negative allometric growth in this habitat. Fork length-total length, standard length-total length and standard length-fork length relationship equations and correlation coefficients of *P. acarne* were determined as $y=0,7767x+0,1565$ ($r^2=0,8910$), $y=0,8833x+0,2836$ ($r^2=0,9185$) and $y=0,8273x+0,4961$ ($r^2=0,8585$), respectively. The determined parameters of *P. acarne* species are the first data for the Tekirdağ coast in the Sea of Marmara.

Keywords: *Pagellus acarne*, length-weight relationship, length-length relationship, condition factor.

GİRİŞ

Ülkemiz üç tarafı denizlerle kaplı olması ve git gide alternatif besin ihtiyaçlarının ortaya çıkması balıkçılık yönetiminin ve balıkçılık biyolojisinin en etkili bir şekilde koordineli olarak yürütülmesi gerçeğiyle karşı karşıya bırakmıştır. Sucul ekosistemin sürdürülebilirliğinin en iyi şekilde sağlanması için bu habitatlarda yayılış gösteren balık stoklarının düzenli olarak incelenmesi ve takibinin yapılması hem balıkçılık yönetimi ve hem de balıkçılık biyolojisi açısından oldukça önemli bir yer tutmaktadır (Avşar, 1996; Froese vd., 2011). Bunun için balık türlerin popülasyon özelliklerinin incelenmesi balıkçılık yönetimi ve balıkçılık biyolojisi çalışmalarında oldukça önemlidir. Balık türlerinde boy-ağırlık ilişki parametrelerinin (a ve b) hesaplanması, balığın boyundan ağırlığının tahmin edilmesine, kondisyon indeksinin hesaplanmasına ve bu sayede de farklı habitatlardaki popülasyonların morfolojilerinin ve yaşam süreçlerinin karşılaştırılmasına imkân vermesi bu parametrelerin ne kadar önemli olduğunu belirtmektedir (Petraakis & Stergiou, 1995; Haimovici & Velasco, 2000).

Sparidae familyası 38 cins ve bu cinslere ait 158 türü içeren genellikle tuzlu sularda yayılış gösteren ama tatlı ve acı sularda yaşayan bazı türleri de kapsamaktadır (Froese & Pauly, 2019). Bu familya da *Pagellus* cinsine ait üç tür bulunmaktadır. Bunlar; *Pagellus acarne*, *Pagellus bogaraveo* ve *Pagellus erythrinus*'dur. *P. acarne* ülkemizde kırma mercan veya yabancı mercan olarak da anılmaktadır. Diğer mercan türleriyle kıyaslandığında *P. acarne* bireylerinin vücutları uzundur. Pullarla kaplı vücudunun rengi soluk pembedir. Baş balık vücuduna göre normal boyutlarda ve gözleri büyüktür. Sırt yüzgeci tek olup kuyruğa uzanmaktadır. Diğer tüm yüzgeçleri oldukça iyi gelişmiş olup oldukça kuvvetlidir. Pektoral yüzgeçlerinin vücuduna bağlandığı noktalarda birer siyah leke bulunur. Bu türün vücudunda şerit veya bantlar bulunmaz. *P. acarne* bireyleri kurtlar, yumuşakçalar, küçük eklembacaklılar ve yavru balıklar ile beslenirler. Genellikle 40-100 metre derinlikte kumluk, kayalık ve yosunlu zeminlerde yaşamasına rağmen bazen 500 m derinliğe kadar inebilir. Ege ve Akdeniz'de yaygın görülür. Maksimum 36 cm boya kadar erişebilen *P. acarne* bireylerinin birçoğu yaşam döngülerinin ilk dönemlerinde erkek cinsiyette olup ileriki dönemlerde cinsiyet değiştirebilirler (Froese & Pauly, 2019). *P. acarne* ekonomik değeri yüksek olan balıklardandır (Morato vd., 2001).

Balıklarda kondisyon faktörü, balığın vücut şekliyle ilgili en önemli parametrelerden biridir. Bu parametre ilgili balık türünün yaşadığı habitatteki gelişimi hakkında bilgi verebilir. Buda araştırmacılara farklı ortamlarda yaşayan aynı türe ait balık popülasyonlarının kondisyon faktörleri karşılaştırılarak habitatlar arası karşılaştırma yapmalarına olanak sağlayabilir. Ayrıca, kondisyon faktörü, popülasyon yoğunluğu, beslenme durumu ve iklim değişiminin büyüme

üzerine etkisi gibi hususlarda da araştırmacılara bilgi vermektedir (Froese, 2006).

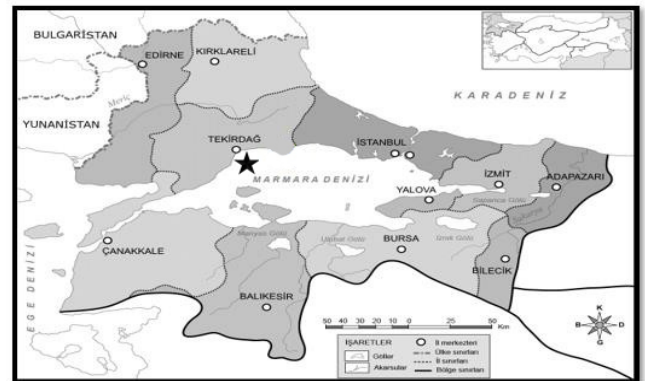
Balıkçılık biyolojisinde, balık türlerinin boy-ağırlık ve boy-boy ilişkileri, aynı türün farklı habitatlardaki stoklarının karşılaştırılmasında yararlı olmanın yanı sıra balık boyundan balık ağırlığının tahmini ya da total boyu zarar görmüş bir balığın standart boyundan total boyunun tahmin edilmesi gibi farklı amaçlar içinde sıklıkla kullanılmaktadır. Ayrıca boy-ağırlık ilişki parametreleri olan a ve b değerleri farklı habitatlarda yayılış gösteren popülasyonların morfolojileri ve balık türlerinin yaşam süreçlerinin karşılaştırılmasına olanak sağlar (Yılmaz vd., 2010).

Bunun için gerek deniz gerekse tatlı sularda yaşayan balık türleriyle yapılmış birçok boy-boy ve boy-ağırlık çalışması bulunmaktadır (Türker-Çakır vd., 2008; Tsagarakis vd., 2015; Karachle vd., 2015; Yılmaz vd., 2015; Özpiçak vd., 2017; Bostancı vd., 2017; Özpiçak vd., 2018; Saygın vd., 2018; Türker & Bal, 2018).

Bu çalışma ile Marmara Denizi Tekirdağ kıyılarında dağılım gösteren *P. acarne*'nin boy-ağırlık, boy-boy ve kondisyon faktörü gibi bazı popülasyon özelliklerinin ilk kez belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun yanı sıra bu çalışmayla türün Marmara Denizi'ndeki popülasyonu için belirlenmesi hedeflenen boy-ağırlık, total boy-standart boy, total boy-çatal boy, çatal boy-standart boy ilişkileri ile kondisyon faktörü hesaplanarak bu türün gerek yurtiçi gerekse yurtdışında yapılan çalışmalar ile karşılaştırma yapılmasına imkân sağlayacaktır.

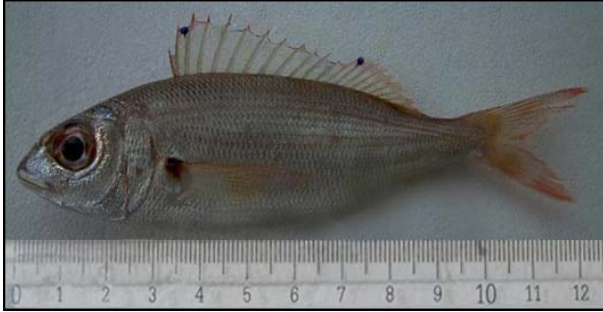
MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada, *P. acarne* bireyleri 2017 ve 2018 yılları arasında farklı göz açıklığına sahip uzatma ağlar yardımıyla Marmara Denizi Tekirdağ kıyılarından yakalanmıştır (Şekil 1). Örnekler yakalandıktan sonra Ordu Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Hidrobiyoloji Laboratuvarına getirilerek, genel ölçümleri (ağırlık, total boy, çatal boy, standart boy) yapılmıştır (Şekil 2).



Şekil 1. *P. acarne*'nin örnekleme bölgesi (URL1).

Balık örneklerinin eşey tayini gonatlardan makroskobik olarak yapılmıştır. Çalışmamızda boy-ağırlık ilişkilerinin hesaplanmasında $W=aL^b$ (Bagenal & Tesch, 1978) formülü kullanılmıştır. Bu formülde W = balık ağırlığı (g), L = balık boyunu (cm), a ve b ise ilişki sabitlerini temsil etmektedir.



Şekil 2. *P. acarne*'nin genel görünümü.

Çalışmamızda t-testi kullanılarak boy-ağırlık ilişkilerinden elde edilen b değerlerinin 3'ten farklı olup test edilmiştir. Bu türün büyüme tipi belirlenirken b değerlerinin t-testi sonucu dikkate alınmıştır. Bu tür için b değerinin %95 güven aralığı (%95CI) da hesaplanmıştır (Zar, 1999).

Total boy-standart boy, total boy-çatal boy, çatal boy-standart boy, değerleri arasındaki ilişkiler $y=ax+b$ lineer ilişki denklemiyle hesaplanmış ve korelasyon katsayıları belirlenmiştir. Kondisyon faktörü, $K=(W/L^3)*100$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Ricker, 1975). Bu eşitlikte; K : Kondisyon Faktörü, W : Ağırlık (g), L : Total boy (cm) şeklinde ifade edilir.

BULGULAR

Bu çalışmada Marmara Denizi Tekirdağ kıyılarında toplamda 294 adet *P. acarne* örneği yakalanmış ve laboratuvara getirilerek incelenmiştir. Yakalanan balık örneklerinin ağırlıkları 15,4-37,6 g aralığında, total boyları 10,5-14,3 cm, çatal boyları 9,6-12,9 cm ve standart boyları 8,3-11,5 cm aralığında olduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

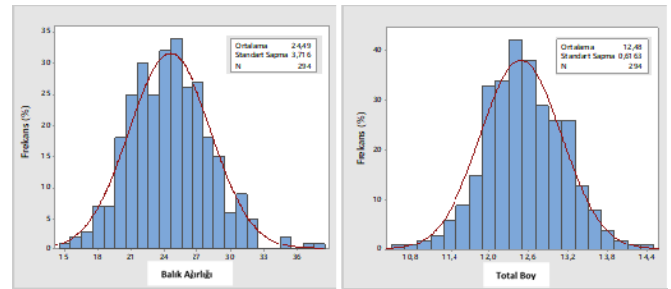
Marmara Denizi Tekirdağ kıyılarında yayılım gösteren *P. acarne* bireylerinin ortalama total boyunun $12,48 \pm 0,6163$ cm ve ortalama ağırlıklarının ise $24,49 \pm 3,716$ g olduğu belirlenmiştir (Tablo 1). Çalışmada en büyük total boy 14,3 cm iken en küçük total boy değeri ise 10,5 olarak belirlenmiştir (Şekil 3). Marmara Denizi Tekirdağ kıyılarından örneklenen *P. acarne* popülasyonunun %15,65 dişi bireylerden %84,35 ise erkek bireylerden oluştuğu belirlenmiştir (Tablo 1). Çalışma kapsamında belirlenen karakterlerden balık ağırlığı en yüksek varyasyon katsayısına sahip iken total boyun ise en düşük varyasyon katsayısına sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

Yapılan t testi sonucunda dişi ve erkek bireylerin ağırlık ve boy değerleri arasında istatistiksel bir fark tespit edilememiştir ($P>0,05$). Bunun için dişi ve erkek bireyler beraber olacak şekilde değerlendirmeye alınmıştır.

Tablo 1. *P. acarne*'nin Marmara Denizi Tekirdağ kıyılarına ait bireylerin morfometrik ölçüm değerlerinin tanımlayıcı istatistik değerleri

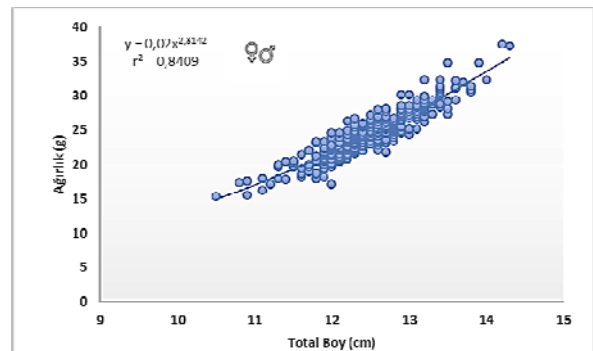
Karakter	Sayı	Ortama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	Varyasyon Katsayısı %
Balık Ağırlığı (g)	294	$24,49 \pm 0,217$	3,716	15,4	37,6	15,17
Total Boy (cm)		$12,48 \pm 0,0359$	0,616	10,5	14,3	4,94
Çatal Boy (cm)		$11,3 \pm 0,0331$	0,568	9,6	12,9	5,02
Standart Boy (cm)		$9,9 \pm 0,0296$	0,507	8,3	11,5	5,15

Çalışmada incelen balıkların boy dağılımlarına bakıldığında, boy gruplarının birbirine yakın ve düzenli bir dağılım gösterdiği bulunmuştur. Tüm bireyler için total boy-frekans dağılımı ve balık ağırlığı-frekans dağılımları belirlenmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. *P. acarne*'nin tüm bireyler için ağırlık-frekans ve boy-frekans dağılımları.

P. acarne'nin Marmara Denizi Tekirdağ kıyılarından elde edilen bireylerin büyüme özelliklerinin belirlenmesi için ilk olarak total boy-balık ağırlığı ilişkisi $W=0,02TB^{2,8142}$ ($r^2=0,8409$) olarak belirlenmiş ve Şekil 4'te sunulmuştur. Boy-ağırlık ilişkisi denklemiindeki " b " değerinin %95'lik güven aralığının 2,8109-2,8164 olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca t-test sonucuna göre b değerinin istatistiksel olarak 3 ten farklı olduğu belirlenmiştir ($P<0,05$). *P. acarne*'nin Marmara Denizi Tekirdağ kıyılarından elde edilen popülasyon için negatif allometrik büyüme gösterdikleri belirlenmiştir.

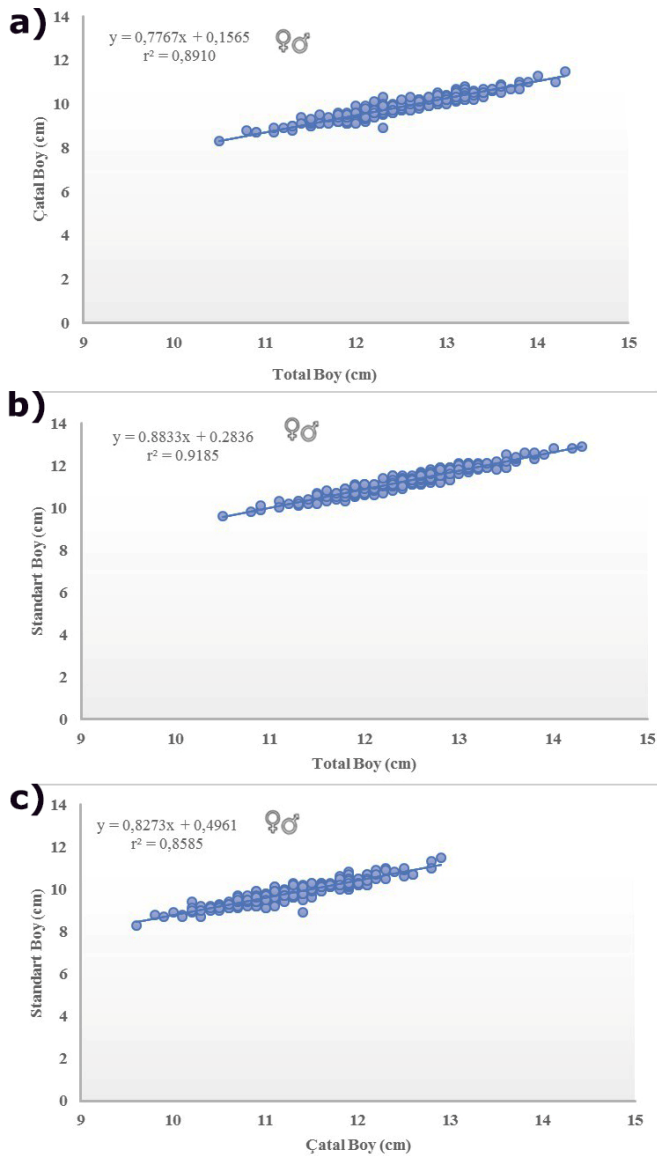


Şekil 4. Marmara Denizi'nde yayılım gösteren *P. acarne*'nin total boy-ağırlık ilişkisi.

TB-ÇB, TB-SB ve ÇB-SB arasındaki ilişkiler ve korelasyon katsayıları sırasıyla $\text{ÇB}=0,7767\text{TB}+0,1565$ ($r^2=0,8910$), $\text{SB}=0,8833\text{TB}+0,2836$ ($r^2=0,9185$) ve $\text{SB}=0,8273\text{ÇB}+0,4961$ ($r^2=0,8585$) dişi ve erkek birey beraber değerlendirilerek belirlenmiştir (Şekil 5).

Eşey ayırımı gözlemlenmeden değerlendirilen 294 adet balık bireyinin minimum kondisyon faktörü değeri 0,9954 ve maksimum kondisyon faktörü değeri ise 1,4539 olarak

hesaplanmıştır. Ayrıca ortalama kondisyon faktörü değeri ise $1,2523 \pm 0,0045$ olarak hesaplanmıştır.



Şekil 5. Marmara Denizi Tekirdağ kıyılarında yayılım gösteren *P. acarne*'nin total boy-çatal boy (a), total boy-standart boy (b) ve çatal boy-standart boy (c) ilişkileri.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Literatür incelendiğinde, *P. acarne*'nin boy ağırlık ilişkileriyle alakalı olarak gerek yurt dışı gerekse yurt içi birçok çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmalar incelendiğinde *P. acarne*'nin yaşadığı habitata, total boy aralığına ve örneklem genişliğine göre pozitif allometrik, izometrik ve negatif allometrik büyüme gösterdiği tespit edilmiştir. Örneğin, Tiren ve İyon denizlerinden örneklenen *P. acarne* bireyleri için boy-ağırlık denkleminin $W=0,0092TB^{3,076}$ olduğu ve pozitif allometrik bir büyüme gösterdikleri bildirilmiştir (Andaloro, 1982). Benzer şekilde Santos vd. (1995), Portekiz'in Algarve kıyılarından örnekledikleri *P. acarne* için $W=0,0085TB^{3,153}$ olarak belirlenmişlerdir. *P.*

acarne'nin pozitif allometrik büyüme gösterdiğini rapor etmişlerdir.

Portekiz'in güney bölgesinde yer alan Algarve kıyılarından örneklenen *P. acarne* bireylerinin total boylarının 12,1-33,2 cm aralığında, total boy-ağırlık ilişki denkleminin ise $W=0,0085TB^{3,153}$ olduğu ve bu popülasyondaki bireylerin pozitif allometrik bir büyüme gösterdiklerini bildirilmiştir (Santos vd., 2002). Batı Portekiz kıyılarından yakalanan *P. acarne* bireylerinin total boy-ağırlık ilişki denkleminin $W=0,019TB^{2,909}$ olduğu ve izometrik bir büyüme gösterdiği rapor edilmiştir (Mendes vd., 2004). Yine Portekiz'in güney sahillerinden örneklenen *P. acarne* türü için boy-ağırlık denklemini $W=0,012TB^{3,048}$ olduğu ve pozitif allometrik bir büyüme gösterdiklerini bildirilmiştir (Coelho vd., 2005).

Türkiye'nin Kuzeydoğu Akdeniz'deki Babadillimanı'ndan yakalanan *P. acarne* örneklerinin total boylarının 3,6-15,3 cm aralığında dağılım gösterdiği, balık boyu ile balık ağırlığı arasındaki ilişki denkleminin ise $W=0,0075TB^{3,146}$ olduğu ve burada yayılım gösteren popülasyonun pozitif allometrik bir büyüme gösterdiği bildirilmiştir (Çiçek vd., 2006). Yine Kuzey Doğu Akdeniz kıyılarından örneklenen *P. acarne* bireylerinin total boylarının 11,0-17,0 cm arasında değiştiği, total boy ve balık ağırlığı arasındaki ilişki denkleminin ise $W=0,0186TB^{2,841}$ olduğu izometrik bir büyüme gösterdiği rapor edilmiştir (Sangun vd., 2007). Ege Denizi İzmir Körfezi'nden örnekledikleri *P. acarne* bireylerinin total boylarının 9,4-17,5 cm arasında değiştiği ve total boy-ağırlık ilişki denkleminin ise $W=0,007TB^{3,353}$ olduğunu bildirilmiştir (Özaydın vd., 2007).

Başka bir çalışmada da Orta Akdeniz kuzey Sicilya kıyılarından mevsimsel olarak *P. acarne* bireylerini örneklemiş ve ilkbahar mevsimi için total boyun 5,0-24,5 cm arasında değişmekte olduğu ve total boy-ağırlık ilişki denkleminin ise $W=0,0063TB^{3,28}$ olduğunu; yaz mevsimi için total boyun 9,0-25,5 cm arasında değişmekte olduğunu ve total boy-ağırlık ilişki denkleminin ise $W=0,0066TB^{3,26}$ olduğunu; sonbahar mevsimi için total boyun 8,5-24,0 cm arasında değişmekte olduğunu ve total boy-ağırlık ilişki denkleminin ise $W=0,0134TB^{2,96}$ olduğunu; kış mevsimi için total boyun 5,0-23,5 cm arasında değişmekte olduğunu ve total boy-ağırlık ilişki denkleminin ise $W=0,0107TB^{3,07}$ olduğunu ve tüm mevsimler için balıkların total boyunun 5,0-25,5 cm arasında değiştiğini ve total boy-ağırlık ilişki denkleminin ise $W=0,0076TB^{3,20}$ olduğunu rapor edilmiştir (Giacalone vd., 2010).

İspanya da Cádiz Körfezi'nde ve Alboran Denizi'nde Velasco vd. (2011), tarafından yapılan bir çalışmada *P. acarne* türünün boy-ağırlık denklemlerini Cádiz Körfezi popülasyonu için $W=0,0048TB^{3,3207}$ olarak Alboran Denizi popülasyonu için ise $W=0,0093TB^{3,1132}$ olarak belirlenmiştir. Her iki popülasyonunda pozitif allometrik bir büyüme gösterdiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde

ülkemizde de Ege Denizi'nin doğu ve orta kısımlarından örneklenen *P. acarne* bireylerinin total boylarının 8,5-20,2 cm arasında değişiklik gösterdiğini ve total boy-ağırlık ilişki denkleminin ise $W=0,009TB^{3,138}$ olduğunu ve bu türün bu popülasyonunda balıkların pozitif allometrik bir büyüme gösterdiklerini rapor edilmiştir (Soykan vd., 2015).

Yaptığımız bu çalışmada da Marmara Denizi Tekirdağ kıyılarından yakalanan *P. acarne* örneklerin için total boylarının 10,5-14,3 cm aralığında olduğu ve boy-ağırlık denklemini ise $W=0,02TB^{2,8142}$ olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmalara bakıldığında aynı balık türünün farklı habitatlarda farklı büyüme eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu farklılıklar bu balık türünün yaşam ortamındaki beslenme durumu, popülasyonlarındaki dişi erkek oranları ve çalışmada kullanılan bireylerin boy aralığı ve örnek sayılarındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir. Örneğin Çiçek vd. (2006), Kuzeydoğu Akdeniz'deki Babadillimanı'ndan yakalanan *P. acarne* örneklerinin pozitif allometrik bir büyüme gösterdiğini rapor etmiştir ancak bizim çalışmamızda ise negatif allometrik bir büyüme gösterdiği tespit edilmiştir. Bu çalışmada gerek örneklerin farklı habitatlardan yakalanmış olması gerek örnek sayısının oldukça yüksek olması ve kullanılan av araçları farklılığından kaynaklanan total boy aralığının geniş olması bu farklılığın sebebi olabilir. Çünkü Çiçek vd. (2006), trolle yöntemiyle oldukça geniş bir total boy aralığına sahip 901 tane örnek üzerinden hesaplarken bizim çalışmamızda ise uzatma ağlarla yakalan 294 tane birey üzerinden hesaplanmıştır. Çiçek vd. (2006), çalışmasında trol yöntemiyle oldukça küçük bireylerinde örneklendiği ve boy dağılımının 3,6-15,3 cm aralığında olduğu görülmektedir.

Akdeniz'in Mısır kıyılarında Akel (2016) tarafından 468 adet bireyin örneklendiği bir çalışmada ise *P. acarne* bireylerinin 10-22 cm total boy aralığında olduğu ve *P. acarne* türünün boy-ağırlık ilişkisi denkleminin ise $W=0,0348TB^{2,6244}$ olduğu rapor edilmiştir. Akel (2016) tarafından yapılan bu çalışmada *P. acarne*'nin Mısır kıyılarında negatif allometrik bir büyüme gösterdiğini bildirmiştir. Bizim yaptığımız bu çalışmada da benzer şekilde Marmara Denizi Tekirdağ kıyılarından yakalanan *P. acarne* örneklerin negatif allometrik bir büyüme gösterdiğini belirlenmiştir.

Her ne kadar bizim çalışmamızda dişi ve erkek bireylerin arasında büyüme bakımından fark olmasa da aynı habitatta yaşayan aynı türe ait dişi ve erkeklerin büyüme tiplerinde farklılıklar bulunabilmektedir. Örneğin, 2012 Ekim ve 2013 Eylül yılları arasında İlhan (2018) tarafından Ege Denizi İzmir Körfezi'nden toplam 2036 adet *P. acarne* bireyi örneklenmiş ve bunların dişi, erkek ve tüm popülasyon olacak şekilde boy-ağırlık ilişkilerini incelemişlerdir. İlhan (2018) tarafından yapılan bu çalışmada boy ağırlık ilişki denklemleri ve büyüme tipleri sırasıyla dişi bireyler için $W=0,0109TB^{3,066}$ ve pozitif allometri, erkek bireyler için $W=0,0153TB^{2,943}$ ve negatif allometri ve tüm popülasyon için

ise $W=0,0089TB^{3,142}$ ve pozitif allometrik büyüme gösterdikleri rapor edilmiştir.

Ege Denizi Yunanistan açıklarından yürütülen bir çalışmada, *P. acarne* örneklerinin total boy-standart boy, total boy-çatal boy ve çatal boy-standart boy arasındaki ilişkilerin sırasıyla $SB=-0,48+0,840TB$, $ÇB=0,36+0,860TB$ ve $SB=-0,69+0,970ÇB$ olduğunu rapor edilmiştir (Moutopoulos & Stergiou, 2002). Yaptığımız bu çalışmada ise Marmara Denizi Tekirdağ kıyılarından yakalanan *P. acarne* örneklerinin total boy-standart boy, total boy-çatal boy ve çatal boy-standart boy arasındaki ilişkilerin ise sırasıyla $SB=0,8833TB+0,2836$, $ÇB=0,7767TB+0,1565$ ve $SB=0,8273ÇB+0,4961$ olduğu belirlenmiştir.

Bunu yanı sıra yaptığımız bu çalışmada "b" değerinin %95 güven aralığı ise 2,8109 ile 2,8164 aralığında hesaplanmıştır. Akel (2016) yaptığı çalışmada ortalama kondisyon faktörünü $1,185\pm0,2587$ belirlerken biz çalışmamızda ortalama kondisyon faktörü $1,2523\pm0,0045$ olarak hesaplanmıştır. *P. acarne* türünün, farklı ekolojik özellikler taşıyan denizlerde yaşayan bireylerinde kondisyon faktörü değerlerinin de değiştiği görülmektedir. Aynı türe ait balıkların kondisyon faktörlerinin popülasyonlar arasında değişiklik gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Balık türlerinde boy-ağırlık ilişkisi denklemindeki *b* değeri balığın içinde yaşadığı habitat koşullarına göre balığın büyümesi hakkında bilgi sağlayan en önemli parametrelerdendir. Birçok balık türünde *b* değerinin 2,5 ile 3,5 arasında değiştiği bilinmektedir (Erkoyuncu, 1995). Bir balık popülasyonunda boy-ağırlık denklemindeki *b* değeri balığın ne tarz bir büyüme eğiliminde olduğu hakkında bilgi verir. Örneğin, $b=3$ ise izometrik, $b>3$ ise pozitif allometrik ve $b<3$ ise negatif allometrik bir büyümeden söz edilir (Ricker, 1975). Ayrıca farklı habitatlarda yaşayan balık türlerinde boy-boy ilişkileri ise farklı boy tipleri (total, çatal, standart) kullanılarak yapılan büyüme çalışmalarının birbirleriyle karşılaştırmalarına olanak sağlaması açısından da önem arz etmektedir.

Sonuç olarak; ülkemiz gerek coğrafi konumu gerekse oldukça farklı ekolojik özellik taşıyan habitatlara sahip olması nedeniyle farklı özelliklerde iç su ve deniz orjinli balık türünün yaşamasına olanak sağlamaktadır. Bu habitatlarda yaşayan balık türlerinin ve bu türlerin oluşturmuş olduğu popülasyonların özellikleri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmeli, balıkçılık yönetim planları oluşturulmalı ve her popülasyon için belirlenecek olan biyolojik verilere göre balıkların avlanma boyları belirlenmeli ve bunlara bağlı olarak da av yasakları belirlenerek balık stoklarının sürdürülebilirliği sağlanmalıdır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenen AP-1733 kodlu projenin bir parçasıdır. Desteklerinden dolayı ODÜ BAP

Birimine teşekkür ederiz. Ayrıca değerli yorumlarından dolayı editör ve hakemlere çok teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Akel, E.H.K. (2016).** Length-weight relationships and condition factors for fifteen species caught by experimental bottom trawl along the Egyptian Mediterranean coast. *Acta Velit*, **2**,15-19.
- Andaloro, F. (1982).** Resume des paramètres biologiques sur *Pagellus acarne* de la mer Tyrrhenienne méridionale et de la mer Ionienne septentrionale. Rome, *FAO Fish. Rep.*, **266**, 89-92pp.
- Avşar, D. (1996).** *Balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği*. Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi No:5, Baki Kitap ve Yayınevi, Adana, 303s.
- Bagenal, T.B. & Tesch, F.W. (1978).** *Age and growth*. In: Bagenal T (Ed), *Methods for assessment of fish production in fresh waters*, 3 rd edn. IBP Handbook No. 3, Blackwell Science Publications, Oxford, 101-136.
- Bostancı, D., Yedier, S., Konaş, S., Kurucu, G. & Polat, N. (2017).** Length-weight, length-length relationships and condition factors of some fish species in Yalıköy Stream (Ordu-Turkey). *Aquaculture Studies*, **17**, 375-383.
- Coelho, R., Bentes, L., Correia, C., Gonçalves, J.M.S., Lino, P.G., Monteiro, P., Ribeiro, J. & Erzini, K. (2005).** Age, growth and reproduction of the axillary seabream, *Pagellus acarne* (Risso, 1827), from the south coast of Portugal. *Thalassas: An International Journal of Marine Science*, **21**, 79-84.
- Çiçek, E., Avşar, D., Yeldan, H. & Özütok, M. (2006).** Length-weight relationships for 31 teleost fishes caught by bottom trawl net in the Babadillimani Bight (northeastern Mediterranean). *Journal of Applied Ichthyology*, **22**, 290-292.
- Erkoyuncu, İ. (1995).** *Balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği*. Ondokuzmayıs Üniversitesi Yayınları, Yayın No:95, Sinop, 265s.
- Froese, R. (2006).** Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, **22**, 241-253.
- Froese, R. & Pauly, D. (2019).** FishBase. Species list: World Wide Web electronic publication. Available from: www.fishbase.org. Accessed 7 March 2019.
- Froese, R., Tsikliras, A.C. & Stergiou, K.I. (2011).** Editorial note on weight-length relations of fishes. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, **41**(4), 261-263.
- Giacalone, V.M., D'Anna, G., Badalamenti, F. & Pipitone, C. (2010).** Weight-length relationships and condition factor trends for thirty-eight fish species in trawled and untrawled areas off the coast of northern Sicily (central Mediterranean Sea). *Journal of Applied Ichthyology*, **26**, 954-957.
- Haimovici, M. & Velasco, G. (2000).** Length-weight relationship of marine fishes from southern Brazil. *The ICLARM Quarterly*, **23**(1),14-16.
- İlhan, D. (2018).** Age, growth, and diet of axillary seabream, *Pagellus acarne* (Actinopterygii: Perciformes: Sparidae), in the central Aegean Sea. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, **48**(4), 329-339.
- Karachle, P.K., Başusta, A., Başusta, N., Bostancı, D., Buz, K., Girgin, H., Chater, I., Kokokiris, L., Konaş, S., Ktari, M.-H., Maravelias, C.T., Minos, G., Özer, E.I., Romdhani, A., Tiralongo, F., Tibullo, D., Tserpes, G. & Vasilakopoulos, P. (2015).** New fisheries-related data from the Mediterranean Sea (April, 2015). *Mediterranean Marine Science*, **16**, 285-293.
- Mendes, B., Fonseca, P. & Campos, A. (2004).** Weight-length relationships for 46 fish species of the Portuguese west coast. *Journal of Applied Ichthyology*, **20**, 355-361.
- Morato, T., Solà, E., Pitta Grós, M. & Menendez, G. (2001).** Feeding habits of two congener species of seabreams, *Pagellus bogaraveo* and *Pagellus acarne*, off the Azores (Northeastern Atlantic) during spring of 1996 and 1997. *Bulletin of Marine Science*, **69**(3), 1073-1087.
- Moutopoulos, D.K. & Stergiou, K.I. (2002).** Length-weight and length-length relationships of fish species of the Aegean Sea (Greece). *Journal of Applied Ichthyology*, **18**(3), 200-203.
- 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**(6), 695-696.
- Özpiçak, M., Saygın, S. & Polat N. (2017).** The length-weight and length-length relationships of bluefish, *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766) from Samsun (Middle Black Sea region). *Natural and Engineering Sciences*, **2**(3), 28-36.
- Özpiçak, M., Saygın, S., Hançer, E., Aydın, A., Yılmaz, S. & Polat, N. (2018).** Length-weight and length-length relationships of chub (*Squalius cephalus*, L., 1758) inhabiting a few inland waters of the Middle Black Sea Region. *Ege Journal Fisheries and Aquatic Sciences*, **35**(2), 175-179.
- Petrakis, G. & Stergiou, K.I. (1995).** Weight-length relationships for 33 fish species in Greek waters. *Fisheries Research*, **21**, 465-469.
- Ricker, W.A. (1975).** Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, **191**, 382.

- Sangun, L., Akamca, E. & Akar, M. (2007).** Weight-length relationships for 39 fish species from the North-Eastern Mediterranean coast of Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **7**, 37-40.
- Santos, M.N., Monteiro, C.C. & Erzini, K. (1995).** Aspects of the biology and gillnet selectivity of the axillary seabream (*Pagellus acarne*, Risso) and common pandora (*Pagellus erythrinus*, Linnaeus) from the Algarve (South Portugal). *Fisheries Research*, **23**, 223-236.
- Santos, M.N., Gaspar, M.B., Vasconcelos, P. & Monteiro, C.C. (2002).** Weight-length relationships for 50 selected fish species of the Algarve coast (Southern Portugal). *Fisheries Research*, **59**(1-2), 289-295.
- Saygın, S., Özpiçak, M., Aydın, A., Hançer, E., Yılmaz, S. & Polat, N. (2018).** Length-weight and length-length relationships of the European bitterling, *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782) inhabiting inland waters of Samsun Province. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **20**(2), 201-210.
- Soykan, O., Ilkyaz A.T., Metin, G. & Kinacigil, H.T. (2015).** Growth and reproduction of *Boops boops*, *Dentex macrophthalmus*, *Diplodus vulgaris* and *Pagellus acarne* (Actinopterygii: Perciformes: Sparidae) from East-Central Aegean Sea, Turkey. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, **45**(1), 39-55.
- Tsagarakis, K., Başusta, A., Başusta, N., Biandolino, F., Bostanci, D., Buz, K., Djodjo, Z., Dulcie, J., Gökoğlu, M., Gücü, A.C., Machias, A., Mara-velias, C.D., Özvarol, Y., Polat, N., Prato, E., Vasilakopoulos, P. & Yedier, S. (2015).** Length-weight and length-length relationships of three *Alburnus* species from different inland waters in Turkey. Collective Article B, In: New Fisheries-related data from the Mediterranean Sea (October 2015). *Mediterranean Marine Science*, **16**(3), 703-713.
- Türker-Çakır, D., Torcu-Koc, H., Başusta, A. & Başusta, N. (2008).** Length-weight relationships of 24 fish species from Edremit Bay Aegean Sea. *e-Journal of New World Sciences Academy*, **3**(1), 47-51.
- Türker, D. & Bal, H. (2018).** Length-weight relationships of 13 fish species from the western Black Sea (Zonguldak-Amasra), Turkey. *J. Black Sea/Mediterranean Environment*, **24**(2), 115-127.
- URL1.** <https://www.efc.name.tr/marmara-bolgei/> Accessed 17 October 2018.
- Velasco, E., Jiménez-Tenorio, N., Del Arbol, J., Bruzón, M., Baro, J. & Sobrino, I. (2011).** Age, growth and reproduction of the axillary seabream, *Pagellus acarne*, in the Atlantic and Mediterranean waters off southern Spain. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, **91**(6), 1243-1253.
- Yılmaz, S., Polat, N. & Yazıcıoğlu, O. (2010).** Samsun ili iç sularında yaşayan sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'ın boy-ağırlık ve boy-boy ilişkileri. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi/The Black Sea Journal of Sciences*, **1**, 39-47.
- Yılmaz, S., Yazıcıoğlu, O., Yazıcı, R. & Polat, N. (2015).** Age, growth and reproductive period of white bream, *Blicca bjoerkna* (L., 1758) in Lake Ladik, Turkey. *Limnofish*, **1**(1), 9-18.
- Zar, J.H. (1999).** *Biostatistical Analysis*, 4th edn. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 663p.

***Corresponding author's:**

Serdar YEDİER

Ordu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, 52200 Ordu, Türkiye.

✉E-mail: serdar7er@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0017-3502>