

Anadolu endemiği sekiz *Pseudophoxinus* türünün boy-ağırlık ilişkisi

Length-weight relationship of eight endemic *Pseudophoxinus* species to Anatolia

Ali İlhan*  • Muzaffer Gücer 

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü İçsular Biyolojisi Anabilim Dalı, 35100, Bornova, İzmir, Turkey

* Corresponding author: alihan73@gmail.com

Received date: 24.11.2017

Accepted date: 26.02.2018

How to cite this paper:

İlhan, A. & Gücer, M. (2018). Length-weight relationship of eight endemic *Pseudophoxinus* species to Anatolia. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 35(1): 73-77. doi:10.12714/egejfas.2018.35.1.12

Öz: Bu çalışmada, Cyprinidae familyasından *Pseudophoxinus* genusuna ait, Anadolu içsuları için endemik olan 8 türün (*P. alii*, *P. anatolicus*, *P. antalyae*, *P. burduricus*, *P. crassus*, *P. hittitorum*, *P. fahrettini*, *P. meandricus*) boy-ağırlık ilişkileri belirlenmiştir. Bu amaçla, 8 türe ait toplam 481 adet birey incelenmiştir. Eğim "b" değeri 2,793 (*P. anatolicus*) ve 3,742 (*P. meandricus*) arasında değişmektedir. Büyüme tipi, *P. anatolicus* türünde negatif allometrik, diğer türlerin tamamında ise pozitif allometrik olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Cyprinidae, *Pseudophoxinus*, kırmızı liste, büyüme tipi

Abstract: In this study, length-weight relationships (LWRs) of 8 endemic fish species to Anatolia from *Pseudophoxinus* genus belonging to Cyprinidae family (*P. alii*, *P. anatolicus*, *P. antalyae*, *P. burduricus*, *P. crassus*, *P. hittitorum*, *P. fahrettini*, *P. meandricus*) are presented. To this end, a total of 481 individuals was examined. The slope "b" values varied between 2.793 (*P. anatolicus*) and 3.742 (*P. meandricus*). The slope (b) of the LWRs indicated positive allometry in all species with the exception of *P. anatolicus*, which indicated negative allometry.

Keywords: Cyprinidae, *Pseudophoxinus*, red list, growth type

GİRİŞ

Cyprinidae familyası üyelerinden olan *Pseudophoxinus* genusu, son yıllarda tanımlanan yeni türlerle birlikte içsularımızda 21 türle temsil edilmektedir (Çiçek vd. 2015). *Pseudophoxinus* cinsine ait türler, Türkiye dışında Lübnan, Suriye, Balkan Yarımadası, İsrail, Ürdün, İran ve Azerbaycan sularında dağılım göstermektedir (Atalay, 2005). Türlerin Anadolu içsularındaki dağılımı ise ülkenin güneybatı bölümünde yoğunlaşmıştır. Söz konusu türlerin hemen hemen tamamı sadece Anadolu içsularına özgü olup, endemik özellik taşımaktadırlar. *Pseudophoxinus* cinsi balıklar, genelde küçük cüsseli balıklar olduklarından insan gıdası olarak tüketilmemekle birlikte, yöresel olarak tüketilen türleri de vardır (Geldiay ve Balık, 2007). Üzerlerinde avcılık baskısı olmamakla birlikte, yaşam alanlarının oldukça sınırlı olması, bilinçsiz su kullanımı, barajlar, kuraklık, yabancı türler ve alan kurutma gibi tehditler dolayısıyla türlerin büyük çoğunluğun nesli tehlike altındadır (IUCN, 2017).

Boy-ağırlık ilişkisine ait bulgular, balık biyolojisi açısından son derece önemlidir. Boy-ağırlık ilişkisi parametreleri (a ve b), balığın boyundan ağırlığının tahmin edilmesine, kondisyon indeksinin hesaplanmasına, farklı habitatlardaki

populasyonların morfolojilerinin ve yaşam süreçlerinin karşılaştırılmasına imkan verir (Petrakis ve Stergiou, 1995).

Bu çalışmada, Anadolu içsularına özgü olmaları dolayısıyla, biyolojik zenginliğimiz için önemli yeri olan *Pseudophoxinus* türlerinden sekizinin (*P. alii*, *P. anatolicus*, *P. antalyae*, *P. burduricus*, *P. crassus*, *P. hittitorum*, *P. fahrettini*, *P. meandricus*) boy ve ağırlık ilişkilerinin belirlenmesi ve bu vesileyle nesli tehlike altında olan bu türlerin korunmasına yönelik çabalara yardımcı olunması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmada elde edilen veriler, farklı çalışmalar kapsamında Eğirdir, Sütçüler, Şarkikaraağaç-Isparta, Kepez, Kırkgöz, Manavgat-Antalya, Beyşehir, Bozkır, Cihanbeyli, Çumra, Seydişehir-Konya, Bozdoğan-Aydın ve Yarışlı-Burdur'dan toplanıp, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Müzesi İçsu Balıkları Koleksiyonunda korunmakta olan balık örneklerine aittir. Balıkların örneklenmesinde akarsularda "SAMUS 725 G" model elektroşoker cihazı, göllerde ise hamsinoz gözlü tül iğrip kullanılmıştır. Elde edilen balık örnekleri fotoğraflanıp, yüksek

dozda fenoksietanole (1 ml/L) maruz bırakılarak ötenazi yapıldıktan sonra formalin ile tespit edilmiştir. Balıkların tür teşhislerinde, Bogutskaya (1992), Freyhof ve Özuluğ (2009, 2010), Küçük (2007), Küçük vd. (2012, 2013)'nin yaptıkları çalışmalardan yararlanılmıştır.

Örneklerin boy ölçümleri, büyük boylu bireylerde 1 mm hassasiyetteki balık ölçüm tahtası, küçük boylu bireylerde dijital kumpas ile, ağırlık ölçümü ise 0,01 g hassasiyetteki dijital terazi ile yapılmıştır.

Boy-ağırlık ilişkisinin incelenmesinde $W=aL^b$ denkleminde yararlanılmıştır (Ricker, 1975). Burada 'W' gram cinsinden balığın total ağırlığını, 'L' cm cinsinden balığın total uzunluğunu, "a" ve "b" katsayıları ise regresyon parametrelerini ifade etmektedir. Büyümenin izometrik ya da allometrik olduğuna karar vermek için, hesaplanan t-test değeri tablodaki kritik değerle karşılaştırılmıştır.

Tablo 1. *Pseudophoxinus* türlerinin boy-ağırlık ilişkisi parametreleri (n: birey sayısı, TL: Total boy, W: Ağırlık, SH: standart hata, a ve b: regresyon parametreleri, SH(b): eğimin standart hatası, r: korelasyon katsayısı, A-: negatif allometrik (t-test; $t > t_{0,05}$, $n > 200 = 1,65$), A+: pozitif allometrik (t-test; $t > t_{0,05}$, $n > 200 = 1,65$)

Table 1. The Length-weight relationship parameters of *Pseudophoxinus* species (n: number of fish sample, TL: total length, W: weight, SH: standart error, a and b: parameters of relationship, SH(b): standard error of slope (b), r: correlation coefficient, A-: negative allometric (t-test; $t > t_{0,05}$, $n > 200 = 1,65$), A+: positive allometric (t-test; $t > t_{0,05}$, $n > 200 = 1,65$)

Tür	n	TL (cm) Min-Mak (Ort±SH)	W (g) Min-Mak (Ort±SH)	a	b	SH(b)	r	t-test
<i>P. alii</i>	42	4,80-11,80 (7,89±0,308)	1,70-27,35 (8,34±1,066)	0,0077	3,259	0,132	0,939	1,969A+
<i>P. anatolicus</i>	306	4,00-11,30 (6,07±0,101)	0,56-18,04 (3,29±0,169)	0,0173	2,793	0,037	0,950	-5,616A-
<i>P. antalyae</i>	7	3,80-8,30 (4,66±0,568)	0,65-9,85 (2,16±1,188)	0,0073	3,410	0,107	0,995	3,813A+
<i>P. burduricus</i>	7	2,00-4,40 (3,09±0,305)	0,10-1,25 (0,50±0,156)	0,0089	3,352	0,121	0,994	2,912A+
<i>P. crassus</i>	29	3,80-17,60 (9,74±0,526)	0,61-92,15 (19,03±3,309)	0,0066	3,370	0,056	0,993	6,604A+
<i>P. hittitorum</i>	27	5,80-21,90 (11,81±0,957)	2,26-172,02 (36,14±8,602)	0,0075	3,216	0,035	0,997	6,143A+
<i>P. fahrettini</i>	53	4,60-10,50 (8,40±0,193)	1,08-15,33 (7,84±0,475)	0,0067	3,273	0,076	0,973	3,590A+
<i>P. meandricus</i>	10	6,50-8,90 (7,43±0,244)	3,50-12,45 (6,80±0,845)	0,0035	3,742	0,203	0,977	3,662A+

TARTIŞMA VE SONUÇ

P. alii, dağılım alanı, Antalya civarındaki Aksu çayı, Ilıca ve Kömürçüler dereleri ile sınırlıdır (Küçük, 2007). IUCN Kırmızı listede (EN: Endangered) Tehlike kategorisinde yer almaktadır. Türün varlığını tehdit eden unsurlar; su kullanımı, barajlar, kirlilik ve iklim değişikliğinin neden olduğu yağış azalışının yanı sıra bölgedeki hızlı ekonomik gelişme sonucu suya olan ihtiyacın artmasıdır. Populasyonun büyüklüğü bilinmemekle birlikte, azalışta olduğu; ancak korumaya yönelik bir çalışma olmadığı bilinmektedir (Freyhof, 2014). Türe ait en büyük total boy 14,3 cm olarak rapor edilmiştir (İnnal, 2013). Çalışmamızda

BULGULAR

Pseudophoxinus genusundan 8 farklı türe ait 481 bireyin incelendiği çalışma sonucunda türlere ait total boy ve total ağırlık değerleri ile regresyon parametreleri; kesişim "a", eğim "b" değeri ile eğimin standart hatası "se(b), korelasyon katsayısı "r" ve büyüme tipleri tespit edilmiştir (Tablo 1).

P. hittitorum ve *P. crassus* türlerinin, total boy ve ortalama boy bakımından diğer türlerden daha büyük değerlere sahip olduğu görülmektedir. Birey sayısı az olmakla birlikte, *P. burduricus* türü de en küçük boy değerlerine sahiptir (Tablo 1).

Büyüme tipi açısından bakıldığında sadece *P. anatolicus* türünün negatif allometrik, geriye kalan 7 türün ise pozitif allometrik büyüme gösterdikleri belirlenmiştir (Tablo 1).

Düden, Manavgat ve Kepez'den türe ait 42 birey incelenmiş olup, total boy dağılımı 4,8-11,8 cm arasında değişim göstermiştir. İki çalışmadaki eğim "b" değeri t-testi ile karşılaştırılmış ve farklılık saptanmıştır (t-test; $t > t_{0,05}$) (Tablo 2).

P. anatolicus, Ereğli'deki Akgöl, Beyşehir ve Suğla gölleri havzalarından bilinmektedir. IUCN Kırmızı listede (EN: Endangered) Tehlike kategorisinde yer almaktadır. Türün varlığını tehdit eden unsurlar; su kullanımı, barajlar, iklim değişikliğinin sonucu olarak aşırı kuraklık ve yabancı tür istilasidir. Akgöl ve Suğla göllerinin kurumuş olması, Beyşehir gölünde ise *Sander lucioperca*'nın varlığı büyük tehdit

oluşturmaktadır. Populasyonun büyüklüğü bilinmemekle birlikte, azalışta olduğu tahmin edilmektedir. Beyşehir Gölü milli park olmakla birlikte, korumaya yönelik bir çalışma olmadığı bilinmektedir (Freyhof, 2014). *P. anatolicus* türüne ait iki farklı çalışma sonucunda total boy değerinin 12,5-23,4 cm arasında değiştiği bildirilmiştir (Yoğurtçuoğlu vd. 2016; Demirci, 2016). Bu çalışmada ise, Beyşehir civarından toplanmış 306 bireye ait en büyük total boy değeri 11,3 cm olarak belirlenmiştir. Eğim “b” değeri önem kontrolüne göre çalışmamızda bulunan değer, diğer iki çalışmadaki değerlerden farklılık göstermiştir (t -test; $t > t_{0,05}$). Bu farklılık incelenen birey sayısı veya çalışmaların farklı zaman/mevsimlerde yapılmış olması ile açıklanabilir (Tablo 2).

P. antalyae, Antalya civarındaki Kırkgöz ve Düden kaynakları ile Kırkgöz kaynağından Antalya körfezine kadar olan alanda yaşamaktadır. IUCN Kırmızı listede (VU: Vulnerable) Hassas kategorisinde yer almaktadır. Yaşam alanlarını oluşturan kaynaklar için şu an için herhangi bir tehdit olmamakla birlikte, Kırkgözden akan derenin kanala dönüştürülmesi ve tarımsal kirlilik sorun oluşturabilir. Türün populasyonu kaynaklarda zengin olmakla beraber azalma eğilimindedir. Türe yönelik herhangi bir koruma faaliyeti bulunmamaktadır (Freyhof, 2014). *P. antalyae* türü için en büyük boy değeri 17,0 cm olarak bildirilmiştir (Erk'akan vd. 2013). Çalışmamızda Kırkgöz-Antalya'dan 7 bireye ait boy dağılımı ise 3,8-8,3 cm arasında değişmektedir. Regresyon parametre önem kontrolü test edilmiş ve her iki çalışmanın sonuçları benzer çıkmıştır (t -test; $t < t_{0,05}$) (Tablo 2).

P. burduricus, Burdur Gölü ve Salda Gölü havzaları ile Değirmendere deresi, Karamanlı Deresi, Düğer Bahar, Sazak Bahçesi Yarışlı Gölü ve çevresinde dağılım göstermektedir. IUCN Kırmızı listede (EN: Endangered) Tehlike kategorisinde yer almaktadır. Su kullanımı, kirlilik ve iklim değişikliği türü etkileyen önemli tehdit unsurlarıdır. Bölgedeki barajlardan akan derelerin yaz döneminde kuruması ve kuraklık türün devamlılığı için sorun teşkil etmektedir. Populasyonun büyüklüğü bilinmemekle birlikte, yaşam alanlarını etkileyen kuraklık ve su kayıpları nedeniyle son 20 yılda habitat kayıpları olmuştur ve bu şekilde devam ettiği takdirde populasyonların azalması olasıdır. Türün korunmasına yönelik bir çalışma bulunmamaktadır (Freyhof, 2014). *Pseudophoxinus* türleri içerisinde küçük cüsseli olanlardan biri olan *P. burduricus* için en büyük standart boy değeri 8,7 cm olarak rapor edilmiştir (Küçük vd. 2013). Çalışmamızda Yarışlı Gölü'nden, türe ait 7 birey incelenmiş olup, total boy dağılımı 2,0-4,4 cm olarak belirlenmiştir. Regresyon parametre önem kontrolü test edilmiş ve sonuçlar arasında fark olmadığı tespit edilmiştir (t -test; $t < t_{0,05}$) (Tablo 2).

P. crassus, Tuz Gölü Havzasındaki Cihanbeyli deresi ile, Gököl, Eşmekaya'nın güneyindeki kaynaklar, Niğde ve Aksaray civarındaki derelerden bilinmektedir. Ayrıca, günümüzde tamamen kurutulmuş olan Samsam Gölü'nden de varlığı rapor edilmiştir. IUCN Kırmızı listede (EN: Endangered) Tehlike kategorisinde yer almaktadır. Samsam Gölü drenajı ve iklim değişikliğine bağlı yağış azalması ile birlikte aşırı su çekimi

tür için en büyük tehditlerdir. Türün populasyon yapısı bilinmemekle birlikte, bölgedeki birçok tehdit nedeniyle azalmış olabileceği ve hala da azalmakta olduğu düşünülmektedir. Türün korunması yönünde herhangi bir eylem planı bulunmamaktadır (Freyhof, 2014). Türe ilişkin en büyük total boy değeri 19,8 cm olarak kaydedilmiştir. (Yoğurtçuoğlu vd. 2016). Bu çalışmada da İnsuyu-Cihanbeyli'den 29 birey incelenmiş ve en büyük total boy değeri 17,6 cm olarak belirlenmiştir. Regresyon parametre önem kontrolü sonucunda her iki çalışmada elde edilen değerlerin birbirine benzer olduğu belirlenmiştir (t -test; $t < t_{0,05}$) (Tablo 2).

P. fahrettini, Köprü Çayı'nın memba sularından bilinmektedir. IUCN Kırmızı listede (EN: Endangered) Tehlike kategorisinde yer almaktadır. Türün yaşam alanlarından su çekimi, barajlar tarafından su tutulması ve iklim değişikliğine bağlı olarak yağış azalması sonucu kuraklığın şiddetinin artması önemli tehdit unsurlarıdır. Türün populasyon durumu bilinmemekle birlikte, tehditler nedeniyle yavaş da olsa azalışta olduğu düşünülmektedir. Türün korunmasına yönelik çalışma bulunmamaktadır (Freyhof, 2014). *P. fahrettini* türü, genus içerisinde iri cüsseli olanlardan biridir ve en büyük çatal boy değeri 28,1 cm olarak bildirilmiştir (Koca ve Ölmez, 2013). Bu çalışmada Köprüçayı-Isparta'dan incelenen 53 örneğin en büyük total boy değeri ise 10,5 cm olarak ölçülmüştür. Regresyon parametreleri önem kontrolü için yapılan test sonucu her üç çalışmada elde edilen değerlerin birbirlerinden farklılık gösterdiği belirlenmiştir (t -test; $t > t_{0,05}$). Bu farklılık, incelenen birey sayısı ve boy değerlerinin oldukça geniş bir aralıkta dağılım göstermesi ile açıklanabilir (Tablo 2).

P. hittitorum, Beyşehir Gölü'nün doğusunda yer alan Eflatunpınarı kaynağı ve gölün güneyindeki Bakaran deresinden bilinmektedir. IUCN Kırmızı listede (EN: Endangered) Tehlike kategorisinde yer almaktadır. Bu tür için de diğerleri ile benzer şekilde, ortamdaki su çekimi, barajlar tarafından su tutulması, kirlilik ve iklim değişikliğinden kaynaklanan yağış azalması büyük tehdittir. Tehditler nedeniyle yavaş da olsa azalışta olduğu düşünülmekle birlikte populasyon büyüklüğü bilinmemektedir. Yaşam alanı olan Eflatunpınarı kaynağı, içerisinde bulunan anıtlar nedeniyle koruma altında olsa da bu koruma biyoçeşitliliğin korunmasına yönelik değildir (Freyhof, 2014). *P. hittitorum* türü için rapor edilmiş en büyük boy, 10,4 cm standart boy değeridir (Freyhof ve Özuluğ, 2010). Çumra ve Bozkır-Konya'dan türe ait 27 bireyin incelendiği çalışmamızda en büyük total boy değeri 21,9 cm olarak ölçülmüştür. Boy-ağırlık ilişkisi ile ilgili olarak herhangi bir çalışma bulunmadığından çalışmamızda hesaplanan parametre değerleri tür için ilk özelliği taşımaktadır (Tablo 2).

P. meandricus, Afyon Sandıklı civarındaki Karadirek deresi ile, Işıklı Gölü kaynağı ve Hotamış Gölü'nden bilinmektedir. Ancak, Hotamış populasyonu bataklık boşaltılması nedeniyle yok olmuştur (Freyhof, 2014). IUCN Kırmızı listede (CR: Critically Endangered) Kritik Düzeyde Tehlike kategorisinde yer almaktadır. Özellikle Karadirek deresinden yapılan su çekimi,

barajlar tarafından su tutulması, kirlilik ve iklim değişikliğinden kaynaklanan yağış azalması tür için tehdit oluşturmaktadır. Populasyonun büyüklüğü hakkında bilgi bulunmazken, tehditler nedeniyle yavaş da olsa azalmakta olduğu düşünülmektedir. Korunmasına yönelik bir eylem bulunmamaktadır. Ancak, türün kritik olarak tehlikede olması bir an önce korumaya yönelik tedbir alınması gerektiğinin göstergesidir (Freyhof, 2014). *P.*

meandricus için en büyük total boy değeri 9,4 cm olarak bildirilmiştir (Ladiges, 1960). Çalışmamızda Bozdoğan-Aydın'dan türe ait 10 adet birey incelenmiş olup, total boy dağılımı 6,5-8,9 cm arasında değişmiştir. Büyüme parametrelerine ilişkin günümüze değin bir çalışma yapılmamış olması dolayısıyla elde edilen veriler *P. meandricus* için ilk özelliğindedir (Tablo 2).

Tablo 2. Farklı çalışmalardaki *Pseudophoxinus* türlerine ait boy, ağırlık değerleri ve büyüme parametreleri. (n: birey sayısı, TL: Total boy, W: Ağırlık, a ve b: regresyon parametreleri, SH(b): eğimin standart hatası, r: korelasyon katsayısı, A-: Negatif Allometrik, A+: Pozitif Allometrik.

Table 2. The length, weight values and growth parameters of *Pseudophoxinus* species in different studies. (n: number of fish sample, TL: total length, W: weight, a and b: parameters of relationship, SH(b): standard error of slope (b), r: correlation coefficient, A-: Negative Allometric, A+: Positive Allometric).

Tür	n	TL (cm) Min-Mak	W (g) Min-Mak	a	b	SH(b)	r	Yazar
<i>P. alii</i>	105	3,4-14,3	0,40-38,10	0,0117	3,012	--	0,988	İnnal, 2013
	42	4,80-11,80	1,70-27,35	0,0077	3,259	0,132	0,939	Bu çalışma
<i>P. anatolicus</i>	36	15,0-23,2	36,40-154,90	0,0041	3,380	---	0,952	Yoğurtçuoğlu vd. 2016
	52	12,5-23,4	37,4-179,5	0,0500	2,680	---	0,940	Demirci, 2016
<i>P. antalyae</i>	39	5,3-17,0	1,60-94,50	0,0070	3,338	---	0,993	Erk'akan vd. 2013
	7	3,80-8,30	0,65-9,85	0,0073	3,410	0,107	0,995	Bu çalışma
<i>P. burduricus</i>	25	2,9-6,8	0,30-4,40	0,0079	3,290	---	0,994	Yoğurtçuoğlu vd. 2016
	7	2,00-4,40	0,10-1,25	0,0089	3,352	0,121	0,994	Bu çalışma
<i>P. crassus</i>	91	5,2-19,8	1,80-133,10	0,0075	3,280	---	0,990	Yoğurtçuoğlu vd. 2016
	29	3,80-17,60	0,61-92,15	0,0066	3,370	0,056	0,993	Bu çalışma
<i>P. fahrettini</i>	151	5,3-19,3	---	0,0044	3,401	---	0,971	Ayyıldız vd. 2015
	771 (ÇB)	6,5-28,1	5,25-265,64	0,0300	2,610	---	0,962	Koca ve Ölmez, 2013
<i>P. hittitorum</i>	53	4,60-10,50	1,08-15,33	0,0067	3,273	0,076	0,973	Bu çalışma
	27	5,80-21,90	2,26-172,02	0,0075	3,216	0,035	0,997	Bu çalışma
<i>P. meandricus</i>	10	6,50-8,90	3,50-12,45	0,0035	3,742	0,203	0,977	Bu çalışma

Sonuç olarak, son kayıtlara göre içsularımızdan tanımlanmış olan 21 türden (Çiçek vd. 2015) *P. kervillei* ve *P. zeregii* haricindeki türlerinin tamamı Anadolu içsularına özgü olan (Küçük vd. 2012) *Pseudophoxinus* cinsi balıklar Türkiye içsu biyolojik çeşitliliğinde oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Ancak, yukarıda da değinildiği gibi, yaşam alanlarının sınırlı olması, özellikle tarımda bilinçsiz su kullanımı, barajlar, iklim değişikliği sonucu oluşan kuraklık, tarım alanı açmak amaçlı olarak sulak alanların kurutulması ve yaşam ortamlarına yabancı türlerin (*Sander lucioperca*, *Carassius gibelio*, *Pseudorasbora parva* vb.) girmesi gibi nedenlerle türlerin hemen hemen tamamının nesli ciddi olarak tehdit altındadır. Öyle ki, Eğirdir Yağ balığı olarak bilinen *P. handlirschi* türünün doğada neslinin tükendiği (Küçük, 2012), *P. elizavetae*, *P.*

meandricus ve *P. ninae* türlerinin kritik derecede tehlikede, geriye kalan türlerden de 10'unun tehlikede olduğu (IUCN, 2017) bilinmektedir.

Tüm bu bilgiler ışığında, *Pseudophoxinus* türlerinin korunması adına, yaşam alanlarının korunması, su kullanımının daha bilinçli yapılması, ortamlara yabancı tür girişlerinin kontrol altına alınması gibi tedbirlerin karar verici merciler tarafından hayata geçirilmesi önem taşımaktadır. Bunun yanında, türlerin birçoğu için üreme zamanı, yumurta verimlilikleri, beslenme davranışları gibi biyolojik verilerin eksikliği de bu yönde yapılacak bilimsel çalışmalarla ortaya çıkarılmalıdır.

KAYNAKÇA

Atalay, M. A. (2005). *Pseudophoxinus* (Pisces, Cyprinidae) Genusu'nun Anadolu'da Yayılışı ve Taksonomik Özelliklerinin Belirlenmesi. (Doktora tezi). T.C. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 140 s.

Ayyıldız, H., Emre, Y., Yağcı, A. & Altın, A. (2015). Length-weight relationships of eight freshwater (Cypriniformes) fish species from Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 31: 963-964. doi: 10.1111/jai.12828

- Bogutskaya, N.G. 1992. A revision of species of the genus *Pseudophoxinus* (Leuciscinae, Cyprinidae) from Asia Minor. *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut*, 89: 261-290.
- Çiçek, E., Sungur Birecikligil, S. & Fricke, R. (2015). Freshwater fishes of Turkey: a revised and updated annotated checklist. *Biharean Biologist*, 9 (2): 141-157.
- Demirci, S. (2016). Growth Parameters of *Pseudophoxinus anatolicus* (Hanko 1924): an endemic and endangered fish species of Beyşehir Lake (Turkey). *Research Journal of Fisheries and Hydrobiology*, 11 (9): 1-6.
- Erk'akan, F., İnnal, D. & Özdemir, F. (2013). Length–weight relationships for ten endemic fish species of Anatolia. *Journal of Applied Ichthyology*, 29: 683–684. doi: [10.1111/jai.12140](https://doi.org/10.1111/jai.12140)
- Freyhof, J. (2014). *Pseudophoxinus alii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: Downloaded on 13 November 2017. doi: [10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T19448775A19849856.en](https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T19448775A19849856.en)
- Freyhof, J. & Özüluğ, M. (2009). *Pseudophoxinus fahrettini*, a new species of spring minnow from Central Anatolia (Teleostei: Cyprinidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 20 (4): 325-332.
- Freyhof, J. & Özüluğ, M. (2010). *Pseudophoxinus hittitorum*, a new species of spring minnow from Central Anatolia (Teleostei: Cyprinidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 21 (3): 239-245.
- Geldiay, R. & Balık, S. (2007). *Türkiye Tatlısu Balıkları*. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları no: 46, Bornova-İzmir 644 s.
- IUCN (2017). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 November 2017.
- İnnal, D. (2013). Length-weight relationship of *Pseudophoxinus alii* Küçük, 2007 in Lake Yamansaz, a coastal freshwater lake in Antalya, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 29: 685-686. doi: [10.1111/jai.12153](https://doi.org/10.1111/jai.12153)
- Koca, H. U. & Ölmez, M. (2013). Age, growth and mortality of *Pseudophoxinus fahrettini* Freyhof and Özüluğ, 2009 in Aksu stream-Köprüçay River (Isparta, Turkey). *International Journal of Agricultural Policy and Research*, 1 (4): 124-130.
- Küçük, F. (2007). *Pseudophoxinus alii* (Teleostei: Cyprinidae), a New Fish Species from the Antalya Region, Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 31: 99-106.
- Küçük, F. (2012). Extinct Endemic Fishes of Turkey: *Albumus akili* (Göyce) and *Pseudophoxinus handlirschi* (Kavinne) (Pisces: Cyprinidae). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 12: 345-347. doi: [10.4194/1303-2712-v12_2_21](https://doi.org/10.4194/1303-2712-v12_2_21)
- Küçük, F., Atalay, M. A., Güçlü, S. S. & Gülle, İ. (2012). Türkiye'de Yayılış Gösteren *Pseudophoxinus* (Teleostei: Cyprinidae) Türlerinin Bazı Morfolojik Özellikleri ve Zoocoğrafik Dağılımları. *SDÜ Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 8: 1-9.
- Küçük, F., Gülle, İ., Güçlü, S. S., Çiftçi, Y. & Erdoğan, Ö. (2013). A new *Pseudophoxinus* (Teleostei, Cyprinidae) species from southwestern Anatolia, with remarks on the distribution of the genus in western Anatolia. *ZooKeys*, 320: 29-41. doi: [10.3897/zookeys.320.4447](https://doi.org/10.3897/zookeys.320.4447)
- Ladiges, W. (1960). Süßwasserfische der Turkey 1. Teil Cyprinidae. *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut*, 58: 105-150.
- Petrakis, G. & Stergiou, K. I. (1995). Weight-length relationships for 33 fish species in Grek waters. *Fisheries Research*, 21: 465–469. doi: [10.1016/0165-7836\(94\)00294-7](https://doi.org/10.1016/0165-7836(94)00294-7)
- Ricker, W. E. (1975). *Computation and interpretation of biological statistics of fish populations*. Bulletin Fisheries Research Board of Canada. 191: 203-233.
- Yoğurtçuoğlu, B., Atalay, M. A. & Ekmekçi, F. G. (2016). Length–weight and length–length relationships for three endemic *Pseudophoxinus* species in Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 32: 495–496. doi: [10.1111/jai.12965](https://doi.org/10.1111/jai.12965)