

Türkiye’de Yayılış Gösteren *Pseudophoxinus* (Teleostei:Cyprinidae) Türlerinin Bazı Morfolojik Özellikleri ve Zoocoğrafik Dağılımları

Fahrettin KÜÇÜK¹ M. Altuğ ATALAY² Salim Serkan GÜÇLÜ¹ İskender GÜLLE³

¹Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Doğu Kampüsü, Isparta

²Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Balıkçılık ve Su ürünleri Genel Müdürlüğü, Ankara

³Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Burdur

Sorumlu yazar: fahrettinkucuk@sdu.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, çoğunlukla soğuk kaynak suları, yavaş akan akarsular ve yoğun bitkili gölcüklerde yaşayan, Anadolu’daki endemizm oranı yüksek olan *Pseudophoxinus* Bleeker, 1860 cinsinin morfolojik, filogenetik ve zoocoğrafik özellikleri tartışılmıştır. Balkanlar, Anadolu, Ortadoğu, Hazar Denizi havzası ve Kuzey Afrika’da yayılış gösterdiği bilinen cinsin son 10 yıllık süreçteki morfolojik ve moleküler araştırmalara dayanılarak yalnızca Anadolu ve Ortadoğu kökenli olabileceği ileri sürülmüştür. Çalışmamızda, *Pseudophoxinus*’un Bogutskaya vd. (2006)’nin ileri sürdüğü morfolojiye dayalı sınıflandırma modeli ile Perea vd. (2010)’nin mitokondrial ve nükleer gen verilerinden yararlanılarak; Anadolu ve Ortadoğu kökenli türlerin oluşturdukları filogenetik ağaç modeli karşılaştırılmış, morfolojik ve moleküler özellikleri arasındaki ilişkiler irdelenmiştir. Ayrıca, Türkiye’de halen 18 tür ile temsil edilen cinsin yayılış alanları ve habitat özellikleri yeniden ele alınarak, bu konudaki literatüre katkı sağlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Türkiye İçsu Balıkları, *Pseudophoxinus*, morfoloji, Filogeni, Zoocoğrafya

The Morphological Characteristics of *Pseudophoxinus* (Teleostei:Cyprinidae) Species of Turkey and their Zoogeographic Distribution

Abstract

In this study, morphological, phylogenetic and zoogeographical characteristics of *Pseudophoxinus* Bleeker, 1860 genus with a very high rate of endemism in Anatolia living mostly in cold springs, small lakes, slow-flowing rivers and dense vegetation is discussed. It is suggested that the genus (distributed in Balkans, Anatolia, Middle East, Caspian Sea Basin and North Africa) can be origin of Anatolia and Middle East on based molecular and morphological research last decade. In this research, classification models on based morphological of Bogutskaya et al. (2006) with mitochondrial and nuclear gene datas of Perea et al. (2010) are used. Phylogenetic tree models with Anatolia and Middle East origin are compared and examined the relationships between morphological and molecular features of the genus. Furthermore, distribution area and habitat characteristics of this genus which has presently 18, species are re-evaluated according to the literature.

Key words: Freshwater Fishes of Turkey, *Pseudophoxinus*, Morphology, Phylogeny, Zoogeography

GİRİŞ

Türlerin filogenetik ilişkilerinin belirlenmesinde; bir türün yaşadığı alanda mı evrimleştiği yoksa sonradan mı o bölgeye yerleştiği hakkındaki çıkarımlar akraba türlerin yayılışı ile tahmin edilmektedir. Bu nedenle türlerin yayılış alanlarının belirlenmesi taksonomik çalışmalara büyük katkı yapmaktadır. Türlerin yayılış alanları, türleşme şekilleri hakkında; türleşme şekilleri de, yayılışları hakkında fikir vermektedir. Türleşmenin en önemli nedeni doğal ayrışmalardır (doğal allopatri). Anadolu’da olduğu gibi doğal ayrışmalara neden olan çok parçalı jeolojik alanlar, yüksek oranda biyolojik çeşitlilik

göstermektedir. Ancak, bu çeşitliliğin morfolojik gizlilik içinde olması çoğu taksonun tanımlanmasını güçleştirdiğinden, geleneksel taksonomik yöntemler bu konuda kısmen yetersiz kalmaktadır. Filogenetik sistematikte; morfolojik ya da moleküler verilerden hangilerinin daha kullanışlı olduğu halen tartışma konusudur. Bazı araştırmacılara göre moleküler karakterler zayıf kalmakta, bazılarına göre ise morfolojik karakterler yanıltıcı olabilmektedir (Frelín ve Vuilleumier, 1979).

Moleküler yaklaşım ilkesi filogenetik hipotezlerin oluşturulması ve sınanması açısından oldukça güçlü olmasına karşın, yine de morfolojikler tarafından ileri sürülen filogenetik hipotezler ile genel bir tutarsızlık göstermemektedir. Aslında her iki yaklaşımın da olumlu ve olumsuz yönleri vardır (Bardakçı ve Karataş, 2005).

Günümüzde geliştirilen yeni morfolojik ve moleküler yöntemlerin başarı kazanması, dünyadaki biyolojik çeşitliliğin belirlenmesine yönelik çalışmalara büyük bir ivme kazandırmıştır. Örneğin, 2006 yılı kayıtlarında balıkların tür sayısının 27.977 olduğu, bu sayının yakın gelecekte 32.500 olması beklendiği vurgulanmıştır (Nelson, 2006). Ülkemizde de son 5 yıl içerisinde yapılan taksonomik çalışmalarda; Cyprinidae, Neomacheilidae, Cobitidae ve Salmonidae familyalarından çok sayıda yeni tür tanımlanmış, hatta Anadolu'da henüz tanımlanmayan yeni türlerin olabileceği dile getirilmiştir (Küçük ve ark., 2010; Perea ve ark., 2010; Turan ve ark., 2009a, b).

Çalışmamızda balık taksonomisi alanında yukarıda sözü edilen sorunların ortaya konulması ve çözümüne yönelik katkı yapılması amacıyla Anadolu'da endemizm oranı çok yüksek olan *Pseudophoxinus* cinsinin morfolojik, filogenetik ve zoocoğrafik özellikleri tartışılmıştır. Günümüze kadar yapılan taksonomik çalışmalarda *P. alii*, *P. anatolicus*, *P. antalyae*, *P. battalgilae* (özgün tanımında *P. battalgili*), *P. crassus*, *P. egridiri*, *P. elizavetae*, *P. evliya*, *P. fahirae*, *P. fahrettini*, *P. fıratı*, *P. handlirschi*, *P. hittitorum*, *P. maeandri*, *P. maeandricus*, *P. ninae*, *P. kervillei*, *P. zekayi* ve *P. zeregii* olmak üzere 19 türü tanımlanmıştır. Buna ek olarak 2013 yılı içerisinde Burdur ve Salda gölleri havzalarından yeni bir *Pseudophoxinus* türünün daha tanımlanmasıyla tür sayısı 20'ye ulaşmıştır. Ancak bu taksonlardan *P. egridiri*'nin önemli genetik ayrışma nedeniyle Leuciscinae alt familyası içerisinde *Pelagus-Delminichthys* dalına yakın yeni bir cinsi oluşturabileceği bildirilmiş (Perea ve ark., 2010), *P. fahirae*'nin ise morfolojik yapısının *Chondrostoma* içerisinde olduğu gerekçesiyle taksonomik durumu *Chondrostoma fahirae* (Ladiges, 1960) şeklinde değiştirilmiştir (Freyhof ve Özuluğ, 2009a). Eğirdir Gölü endemiği olan *P. handlirschi*'nin ise 1970'li yılların başlarında nesli tükenmiştir (EX) (Küçük, 2012). Bütün bu bilgiler sonucunda Anadolu'da içsu balıkları içerisinde önemli yeri olan ve aslında Anadolu'da 18 türü yaşadığı anlaşılan *Pseudophoxinus*'un *P. kervillei* ve *P. zeregii* dışındaki taksonlarının tamamı endemiktir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmada, Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi İçsu Balıkları Koleksiyonu (IFC-ESUF) ve İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Müzesi (İUSHM) örnekleri kullanılmıştır. Örneklerin taksonomik özellikleri Kottelat ve Freyhof (2007)'a göre belirlenmiştir. Ölçülebilen taksonomik özellikler 0,01 mm duyarlılığındaki elektronik kumpas, sayılabilen özellikler ise stereo mikroskop yardımıyla belirlenmiştir.

Dorsal ve anal ygelerin tek pterigiofora bağlanmış olan son dallanmış ışınları 1_{1/2} olarak sayılmıştır. Türlerin omur sayısı ve yapısının belirlenmesinde röntgen filminden yararlanılmıştır (Naseka, 1996).

BULGULAR

Morfolojik zellikler

Pseudophoxinus (yağbalığı, otbalığı, iek) yeleri, Sazangiller (Cyprinidae) familyasının genellikle soğuk kaynak sularında, yavaş akan berrak akarsularda ve yoğun bitkili küçük gllerde yaşayan küçük v temsilcileridir. Çoğunlukla vları kısa, k ve tıknaz yapılı olduğundan hızlı yzemezler. Bunların soğuk kaynak sularında yaşayan *P. maeandri*, *P. ninae*, *P. evliyae* gibi türleri en fazla 9-10 cm (şekil 1); gllerde yayılış gösteren *P. anatolicus* ise 25 cm boya ulaşabilir (şekil 2). Kafalarında yer alan infraorbital kanal (CIO) ile preoperkula mandibular kanal (CPM) birleşmemiştir. Bu kanallardaki delik sayısı, bk vııı türlerinde daha fazladır.



şekil 1. Soğuk kaynak sularında yaşayan türlerden *P. maeandri* (Işıklı Güç Kaynağı, Denizli)



şekil 2. Gller ve bk kanallarda yaşayan türlerden *P. anatolicus* (Beyşehir G)

Yutak dişleri ve solungaç tarağı sayısı: Yutak (farinks) dişleri bir sıralı, çoğunlukla 5-5, 5-4, ya da 4-5 şeklinde dizilmiş, iç tarafları tırtıklı ve uçları hafif çengellidir. Solungaç taraqları kısa ve sayısı çoğunlukla 10'nun altında; *P. anatolicus*, *P.battalgilae* ve *P.handlirschi* gibi bazı türlerde ise 11-17 arasında değişim gösterir.

Dorsal ve anal yüzgeç ışınları: *Pseudophoxinus* türlerinin dorsal (D) ve anal (A) yüzgeç ışınlarının sayısı oldukça benzerdir. D, çoğunlukla III (IV)-7, A ise III-6 (7), yalnızca *P.battalgilae*'de 8'dir.

Yanal organın gelişimi ve delikli pul sayısı: Anadolu'da yayılış gösteren birçok türde yanal organ tam gelişmemiştir. Cinsin en önemli morfolojik anahtarı olan bu özellik dikkate alındığında; taksonlar, yanal organı tam veya kesikli olmak üzere iki alt gruba ayrılır. Bu özelliğe göre küçük kaynak sularında yaşayan kısa ve kalın vücutlu türlerde yanal organ tam gelişmemiş olup, delikli pul sayısı 14-50 arasında; göller ve kısmen büyük akarsularda yaşayan ince ve uzun boylu türlerde ise 100'e kadar çıkmaktadır.

Omur sayısı: Türlerin omur sayısı 36-39 arasında olmakla birlikte, 41-42 omura sahip olan *P.anatolicus* cins içerisinde önemli bir ayırım gösterir. Vücut büyüklüğü ve yanal çizgideki pul sayısı ile omur sayısı arasında belirgin bir ilişki bulunan bu cins üyelerinde, yanal çizgideki pul sayısı fazla olan ve uzun vücutlu türlerin omur sayısı 39-42, diğer küçük boylu türlerin ise 36-38 arasındadır.

Morfolojik özelliklere göre sınıflandırma

Pseudophoxinus üyeleri; vücut şekli, yanal organının gelişimi, delikli pul sayısı ve omur sayısı gibi özelliklere göre sınıflandırıldığında, birbirlerinden belirgin bir şekilde ayrılabilen iki alt gruba ayrılmıştır (Tablo 1, 2).

Tablo 1. Yanal organı tam veya tama yakın, küçük pullu, yanal organdaki pul sayısı fazla *Pseudophoxinus* türlerinin bazı sayılabilir özellikleri (Atalay, 2005; Bogutskaya, 1992; Freyhof ve Özuluğ, 2009b; 2010).

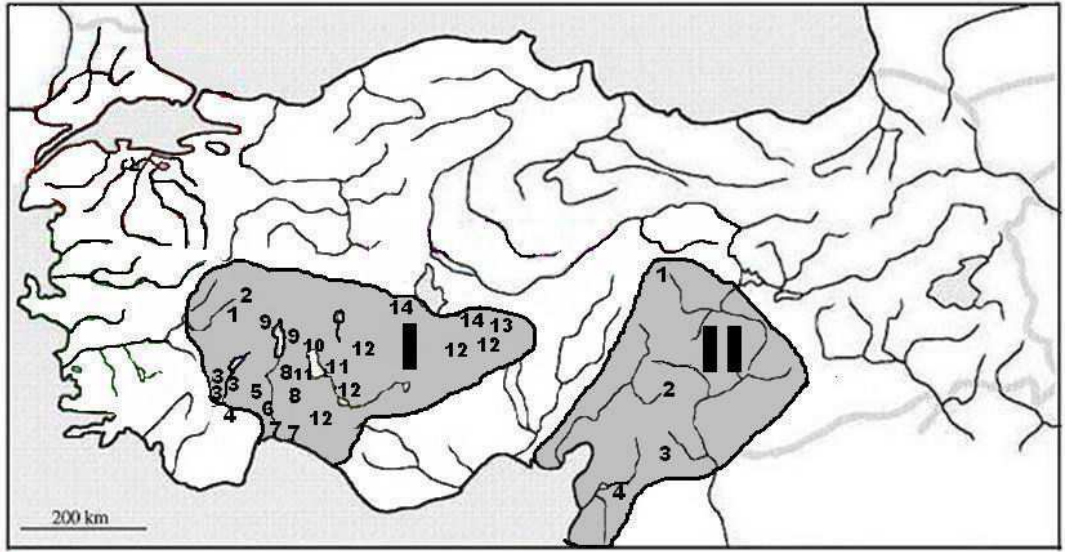
Tür	Lateral serideki pul sayısı	Ligne laterale	Ligne transversal	Omur sayısı	Yutak Dişi	Solungaç Tarağı
<i>P.anatolicus</i>	93-109	95-105	23-25/9-11	42	5-5	10-12
<i>P.battalgilae</i>	60-70	56-63	11-14/4-5	37-39	5-5	13-16
<i>P.crassus</i>	74-80	60-66	21/8	40	5-5	8-9
<i>P.fahrettini</i>	79-85	74-84	19-23/7-10	40	5-5	12-14
<i>P.handlirschi</i> (EX)	--	76-101	--	40-43	5-5	14-17
<i>P.hittitorum</i>	--	84-94	26-30/9-12	39-40	5-5	6-8
<i>P.maeandricus</i>	60-67	58-65	--	36-37	5-5	11-13

Tablo 2. Yanal organı tam olmayan, kısmen büyük pullu ve yanal organdaki pul sayısı azalmış *Pseudophoxinus* türlerinin bazı sayılabilir özellikleri (Atalay, 2005; Bogutskaya, 1992; 1997; Bogutskaya ve ark., 2006; Küçük, 2007).

Tür	Lateral serideki pul sayısı	Ligne laterale	Ligne transversal	Omur sayısı	Yutak Dişi	Solungaç Tarağı
<i>P.alii</i>	41-44	38-41	9-10/3-4	37-39	5-5	8-11
<i>P.antalyae</i>	52-64	42-59	11-12/4-5	37-39	5-5	9-12
<i>P.burduricus</i>	47-57	21-39	10-12/4-5	36-39	5-4(5)	7-8
<i>P.egridiri</i>	43-54	0-3	--	35-36	5-4	7-9
<i>P.evliyae</i>	52-66	16-30	13-15/5	36-37	5-4	8-10
<i>P.elizavetae</i>	56-66	31-57	13-15/5-7	36-37(38)	5-5	11-13
<i>P.firati</i>	45-51	15-44	9-10/4-5	37-38	5-4	6-7
<i>P.maeandri</i>	41-45	19-27	--	35-36	5-4	8-9
<i>P.ninae</i>	46-53	10-32	10-11/4-5	36	5-4	9-10
<i>P.kervillei</i>	37-42	8-16	--	35-36	5-4	7-9
<i>P.zekayi</i>	40-46	36-44	8-9/3-4	37-39	5-5	7-9
<i>P.zeregi</i>	54-59	47-53	11-13/4-5	36-38	5-4	7-9

Moleküler özelliklere göre sınıflandırma

Pseudophoxinus cinsinin filogenetik özellikleri Hrbek ve ark., (2004) ve Perea ve ark. (2010) tarafından çalışılmıştır. Hrbek ve ark. (2004), Sultansazlığı (Kayseri), Çavuşcu Gölü (Ilgın), Tuz Gölü çevresi (İnsuyu ve Gölyazı, Cihnebeyli), Beyşehir Gölü ve çevresindeki bazı kaynaklar, Büyük Menderes havzası, Burdur Gölü havzası, Avlan ve Söğüt gölleri, Fırat Nehri'nin üst kolları (Tohma Çayı, Yıldızeli) ve Asi Nehri örneklerini incelemiştir. Cinsin taksonomik durumunun yeterince açıklanamadığı bu çalışmada, Fırat ve Asi örnekleri (*P.firati* ve *P.kervillei*) bir kolu, Sultansazlığından itibaren Anadolu'nun daha batısında yayılış gösteren popülasyonlar ise başka bir kolu oluşturmuştur. Akdeniz Bölgesi'nde yayılış gösteren Leuciscinae alt familyasının filogenetik ve zoocoğrafik özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada ise *Pseudophoxinus*'un Anadolu (orta ve batı) ve Doğu Akdeniz (Levant) kökenli türlerinden oluşan iki dala ayrıldığı açıklanmıştır (Perea ve ark., 2010). Her iki çalışmanın bulguları *Pseudophoxinus*'un ana hatlarıyla Anadolu'da iki soyu (türleşme bölgesi) olduğunu göstermiştir (Şekil 3).



Şekil 3. *Pseudophoxinus* türlerinin Anadolu’da yayılış alanı (I, Orta-Batı Anadolu türleri; II, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Akdeniz türleri). I. Bölge: *P.maeandri* (1), *P.maeandricus* (2), *P. burduricus* (3), *P. evliyae* (4), *P.ninae* (5), *P. antalyae* (6), *P.alii* (7), *P. fahrettini* (8), *P. egridiri* (9), *P. hittitorum* (10) *P.anatolicus* (11), *P.battalgilae* (12), *P.elizavetae* (13), *P.crassus* (14); II. Bölge: *P. firati* (1), *P. zekayi* (2), *P. zeregi* (3), *P. kervillei* (4)

SONUÇ

Bulgular göz önüne alındığında, morfolojik özelliklere göre yapılan sınıflandırmada yeterli ve kesin verilerin henüz açıklanamadığı görülmektedir. Bu konudaki en büyük tutarsızlığın yanal organının gelişimi, yanal organdaki pul sayısı ve omur sayısındaki değişimdir. Ancak Bogutskaya ve ark. (2006)’nin belirttiği supraethmoid kemiğinin önemli bir ayraç olabileceği de düşünülmektedir.

Cins ile ilgili ilk filogenetik çalışmada (Hrbek ve ark., 2004), Anadolu türlerinin erken pliyosen dönemindeki (15 milyon yıl önce) dağ oluşumlarının sonucu çeşitlendiği ileri sürülmüştür. Bu çalışmada *sitokrom b* mitokondrial geni verilerine göre, Anadolu ve Doğu Akdeniz kökenli soylar ayrılmış ve Anadolu’daki türler 4 soy grubunu oluşturmuştur. Perea vd. (2010)’nin çalışmasında ise bu ayrışma daha açık olarak ortaya çıkmış ve Anadolu’daki *Pseudophoxinus* türleri; morfolojik yapısı çok karmaşık olan “Anadolu türleri” ile morfolojik yapısı daha benzer olan “Doğu Akdeniz (Levant) türleri” olarak ayrılmıştır. Belirgin olan bu coğrafik yalıtımda Ceyhan, Fırat, Asi, Balıksuyu Çayı ve Sinnap Deresi (Kuveik havzası-Kilis) “Doğu Akdeniz” türlerinin yayılış alanını oluşturmuş; Sultansazlığı ve Tuz gölü havzası, Göller Bölgesi, Güneybatı Anadolu ile Büyük Menderes Nehri’nde ise Anadolu türleri çeşitlenmiştir.

Sonuç olarak, moleküler veriler ışığında açık bir şekilde orta-batı Anadolu türlerinden ayrılan “Doğu Akdeniz” türleri morfolojik olarak benzer bir alt grubu oluşturmuş, ancak

P.zekayi'nin yanal organının tam olması ile bu grup içerisinde farklı bir özellik taşıdığı görülmüştür. Karmaşık dış görünüşe sahip olan Anadolu türleri ise morfolojik olarak iki alt gruba ayrılmıştır. Bunlar uzun vücutlu, küçük pullu ve yanal organı tam veya tama yakın olan türler ile kısa ve tıknaz, büyük pullu ve tam olmayan yanal organa sahip türlerdir.

Karşılaştırılan örnekler

Pseudophoxinus alii: IFC-ESUF 0169, 13, 53,33–98,48 mm SL; Antalya: Ilıca Çayı-Manavgat, F. Küçük, 05 Mayıs 1996.

Pseudophoxinus anatolicus: IFC-ESUF 0476, 7, 168,76-219,52 mm SL; Konya: Beyşehir Gölü, F.Küçük, S.S.Güçlü, 06 Kasım 2012.

Pseudophoxinus antalyae: IFC-ESUF 0159, 10, 64, 07–97,10 mm SL; Antalya: Düden Kanalı, W.V.Neer, F. Küçük, R.Wildekamp, M. Ünlüsayın, 28 Temmuz 1996.

Pseudophoxinus battalgilae: IFC-ESUF 0161, 18, 46, 51-109,68 mm SL; Antalya: Oymapınar Baraj Gölü- Manavgat, F. Küçük, 05 Mayıs 1996.

Pseudophoxinus crassus: IFC-ESUF 0162, 18, 45,73-109,77 mm SL; Aksaray: Eşmekaya Bataklığı-Sultanhanı, M.A. Atalay, 23 Ağustos 2004.

Pseudophoxinus egridiri: IFC-ESUF 0231, 2, 25,92-32,19 mm SL; Isparta: Mücevve Kaynağı-Eğirdir, F.Küçük, 13 Ağustos 1996.

Pseudophoxinus elizavetae: IFC-ESUF 0484, 25, 49,03-99,68 mm SL; Kayseri: Cibik Köyü- Sosyalı, F.Küçük, S.S.Güçlü, N.Katin, 03 Kasım 2012.

Pseudophoxinus evliyaee: IFC-ESUF 0237, 26, 25,38–57,51 SL; Antalya: Kırkpınar Kaynağı-Korkuteli, F. Küçük, İ. Gülle, 10 Mayıs 1998, IFC-ESUF 0268, 1, 73,39 mm SL; Antalya: Kazanpınarı-Elmalı, F. Küçük, T. Şahan, 25 Mayıs 2007.

Pseudophoxinus fahrettini: IFC-ESUF 0163, 13, 42,09-132,79 mm SL; Isparta: Köprüçay Irmağı-Eğirdir, F. Küçük, 10 Mayıs 1998.

Pseudophoxinus firati: IFC-ESUF 0176, 15, 34,6-51,7 mm SL; Sivas: Tohma Çayı-Yazyurdu, M. A.Atalay, Temmuz 2004.

Pseudophoxinus hittitorum: IFC-ESUF 0185, 8, 44,22-63,37 mm SL; Konya: Bakaran Çayı-Derebucak, F.Küçük, İ.Gülle, E. Gümüş, 28 Eylül 2003.

Pseudophoxinus kervillei: IFC-ESUF 0477, 28, 60,46-84,73 mm SL; Hatay: Gölbaşı Gölü-Kırıkhan, F.Küçük, D.Turan, S.S.Güçlü, 01 Temmuz 2012.

Pseudophoxinus maeandri: IFC-ESUF 0248, 8, 46,70–55,96 mm SL; Denizli: Işıklı Gölü Kaynağı, F. Küçük, M.A. Atalay, N. Bogutskaya & A.Naseka, 14 Ağustos 2006.

Pseudophoxinus maeandricus: 3, 60,71–78,70 mm SL; Afyon: Karadirek Çayı-Sandıklı, V. Yeğen, 29 Haziran 2006.

Pseudophoxinus ninae: IFC-ESUF 0263, 4, 48,9–67,5 mm SL; Burdur: Pınargözü-Bucak, F. Küçük, T. Şahan, 25 Mayıs 2007. –IUSHM 33900-928, 15, 46,4–68,4 mm SL; Burdur: Onaç Deresi, M. Özuluğ, J. Freyhof, 12 Haziran 2006.

Pseudophoxinus zekayi: IFC-ESUF 0478, 27, 36,27-96,31mm SL; Kahramanmaraş: Aksu Çayı, F.Küçük, D.Turan, S.S.Güçlü, 29 Haziran 2012.

Pseudophoxinus zeregi: IFC-ESUF 0481, 10, 32,69-71,67 mm SL; Kilis: Sınnap Deresi- Kilis, F.Küçük, D.Turan, S.S.Güçlü, M. Kamer, 04 Kasım 2012.

KAYNAKLAR

- Atalay, M. A. 2005. *Pseudophoxinus* (Pisces, Cyprinidae) Genusu'nun Anadolu'da Yayılışı ve Taksonomik Özelliklerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi , Isparta, 127 s.
- Bardakçı, F. ve Karataş, M. 2005. Moleküler Belirteçler ve Sistematikte Kullanımı. Balık Biyolojisi Araştırma Yöntemleri (editor M.Karataş),498 s., Ankara.
- Bogustkaya, N.G. 1992. A Revision of Species of the Genus *Pseudophoxinus* (Leuciscinae, Cyprinidae) from Asya Minor. M. Hamburg Zool. Mus. Inst., (89): 261-290.
- Bogutskaya, N. G., F. Küçük ve Atalay, M. A. 2006. A description of three new species of the genus *Pseudophoxinus* from Turkey (Teleostei: Cyprinidae: Leuciscinae). *Zoosystematica Rossica*, 15: 335-341.
- Frelin, C. and Vuilleumier, F.1979. Biochemical methods and reasoning in systematics. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 17 (1): 1-80.
- Freyhof, J. and Özuluğ, M. 2009a. *Pseudophoxinus evliyae*, a new species of spring minnow from Western Anatolia with remarks on the distribution of *P. ninae* and the systematic position of *P. fahirae* (Teleostei: Cyprinidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 20: 309-318.
- Freyhof, J. and Özuluğ, M. 2009b. *Pseudophoxinus fahrettini*, a new species of spring minnow from Central Anatolia (Teleostei: Cyprinidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 20: 325-332.
- Freyhof, J. and Özuluğ, M. 2010. *Pseudophoxinus hittitorum*, a new species of spring minnow from Central Anatolia (Teleostei: Cyprinidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 21: 239-245.
- Hrbek, T., Stölting, K. N., Bardakçı, F., Küçük, F., Wildekamp, R. H. and Meyer, A. 2004. Plate tectonics and biogeographical patterns of the *Pseudophoxinus* (Pisces: Cypriniformes) species complex of central Anatolia, Turkey. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 32: 297-308.
- Kottelat, M. and Freyhof, J. 2007. *Handbook of European freshwater fishes*. Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin, xiv + 646 pp.
- Küçük, F. 2007. *Pseudophoxinus alii* (Teleostei: Cyprinidae), a new fish species from the Antalya Region, Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 31: 1-8.
- Küçük, F., Gülle, İ., Güçlü, S.S. ve Erdoğan, Ö. Antalya İlindeki Önemli Akarsular ve İhtiyofaunaya Yeni Katkılar.4.Ulusal Limnoloji Sempozyumu,4-6 Ağustos 2010, Bolu.
- Küçük, F. 2012. Extinct Endemic Fishes of Turkey: *Alburnus akili* (Gövce) and *Pseudophoxinus handlirschi* (Kavinne) (Pisces: Cyprinidae). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12 (1-2):1-3.
- Küçük, F., Gülle, İ., Güçlü, S.S., Çiftçi, Y. ve 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.
- Naseka, A. M. 1996. Comparative study on vertebral column in the Gobioninae (Cyprinidae, Pisces) with special reference to its systematics. *Esp. Oceanogr.*, 21: 149-167.
- Nelson, J. S. 2006. *Fishes of the World*. John Wiley and Sons, Inc. New York. 4th Edition. 601 pp.
- Perea S., Bohme, M., Zupancic, P., Freyhof, J., Sanda, R., Özulug, M., Abdoli, A. and Doadrio, I. 2010. Phylogenetic relationships and biogeographical patterns in Circum-Mediterranean Subfamily Leuciscinae (Teleostei, Cyprinidae) inferred from both mitochondrial and nuclear data. *BMC Evol. Biol.*, 10 (1): 265.
- Turan, D., Kottelat, M. ve Engin, S. 2009a. Two new species of trouts, resident and migratory, sympatric in streams of northern Anatolia (Salmoniformes: Salmonidae). *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 20 (4): 333-364.

Turan, D., Kottelat, M. ve Ekmeki, F. G. 2009b. *Barbus niluferensis*, a new species of barbel (Teleostei: Cyprinidae) from Nilfer River, Turkey, with re-description of *B. oligolepis*. Zootaxa, 1981: 15–28.