

Küçük Pisi Balığı, *Arnoglossus laterna* (Walbaum, 1792)'nın Otolit Özellikleri

Derya BOSTANCI*, Dilek UÇKUN İLHAN**, Sencer AKALIN**

* Ordu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Ordu, TÜRKİYE

** Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Bornova, İzmir, TÜRKİYE

Sorumlu yazar: deryabostanci@gmail.com

Özet

Bu çalışmada İzmir Körfezi'nden yakalanan *Arnoglossus laterna*'nın otolit morfolojisi ve otolit biyometrisi incelenmiştir. Toplam 351 örneğe ait kör ve gözlü bölge otolitlerinin ağırlıkları (OA) otolit boyları (OB) ve otolit genişlikleri (OG) ayrı ayrı ölçülmüştür. Kör ve gözlü bölge ortalama otolit ağırlıkları sırasıyla 0,0027-0,0028 g; otolit boyları 2,02-2,06 mm; otolit genişlikleri 1,36-1,38 mm dir. Gözlü bölge otolitleri kör bölge otolitlerinden ağırlık, boy ve genişlik bakımından daha büyüktür. Aynı balığa ait olmasına rağmen, balığın morfolojisinde kör ve gözlü bölge otoliti oluşuna bağlı olarak otolit ağırlıkları ($P < 0,05$), otolit boyları ($P < 0,05$) ve genişlikleri ($P < 0,05$) arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Otolit biyometrisi ile total boy arasındaki ilişkiler belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Arnoglossus laterna*, yassı balık, otolit biyometrisi.

Otolith Characteristics of Scaldfish *Arnoglossus laterna* (Walbaum, 1792)

Abstract

In this study, otolith morphology and otolith biometry of *Arnoglossus laterna* were investigated based on samples collected from Izmir Bay. Otolith weight (OW), otolith length (OL), otolith breadth (OB) of blind and ocular side otoliths for totally 351 individuals were measured separately. The mean values of the blind and ocular side otoliths were 0,0027-0,0028 g in weight; 2,02-2,06 mm in length and 1,36-1,38 mm in breadth respectively. The ocular side otoliths are bigger than blind side otoliths in terms of weight, length and breadth. Despite they are in same fish, for blind and ocular side otoliths, differences between otolith weight ($P < 0,05$); otolith length ($P < 0,05$); otolith width ($P < 0,05$) are important statistically. The relationships between otolith biometry and total length were determined.

Keywords *Arnoglossus laterna*, flatfish, otolith biometry.

Giriş

Küçük pisi balığı, *Arnoglossus laterna* (Walbaum, 1792) Bothidae familyasında gözleri sol tarafta bulunan yassı balıktır. Yumurtadan çıktıklarında bilateral simetrik olup, geçirdikleri metamorfoz ile bu simetrilerini kaybedip asimetric bir yapı kazandıkları bilinmektedir. Yassı balıkların morfolojilerinde oluşan bu değişim onların otolitlerinde farklı bir durumun oluşmasına neden olmaktadır.

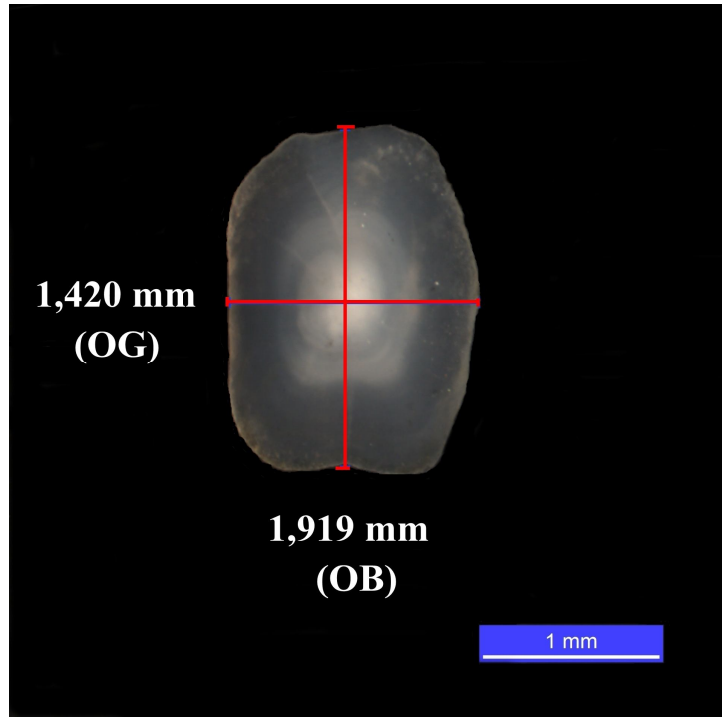
Küçük pisi balığı, birinci derecede insan besini olarak kullanılmadığı ve ekonomik olarak değerlendirilmediği için biyolojileri hakkında yapılmış sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Yurdumuzda büyüme ve ölüm oranları (Özütok ve Avşar 2002), üremesi (Özütok ve Avşar 2004), boy-ağırlık ilişkisi, yaş ve besin kompozisyonu (Bayhan ve ark 2008), boy ve büyüme parametrelerinin (Uçkun İlhan ve ark, 2010) belirlendiği çalışmalar bulunmakla birlikte türün otolit yapısının, otolit özelliklerinin ayrıntılı bir biçimde incelendiği bir araştırma bulunmamaktadır.

Birçok araştırmada, deniz ve tatlı su balıkları otolitlerinin detaylı bir şekilde incelenmesi ve otolit atlaslarının hazırlanması suretiyle otolit morfolojisinin tanıtılması üzerinde durulmuştur. Otolit morfolojisi balık biyolojisine yönelik çok farklı alanlardaki çalışmalarda; balık türlerinin anatomileri, yeni balık türlerinin tanımlanması, balık taksonlarının taksonomik revizyonları, filogenetik ilişkilerin belirlenmesi, ekomorfoloji çalışmaları, balık büyümesi ile otolit büyümesi arasındaki ilişkilerin belirlenmesi, fosil olan ve günümüzde yaşayan balıkların büyümeleri arasındaki benzerliklerin tespiti gibi çalışmalarda (Tuset ve ark. 2008) kullanılmaktadır. Yurdumuzda, *Carassius gibelio*'da Bostancı (2005), *Capoeta capoeta umbla*'da Şen ve ark (2001), *Neogobius melanostomus*'ta Kurt (2005), *Pleuronectes flesus luscus*'ta Şahin ve Güneş (1998), *Psetta maxima*'da Zengin ve ark (2006), *Solea lascaris*'te Bostancı ve Polat (2007), *Lepidorhombus boscii*'de Bostancı ve Polat (2008), *Trachurus mediterraneus*'da Bostancı (2009) ve *Uranoscopus scaber*'de Bostancı ve ark. (2009) tarafından bazı türlerde balık boyu ile kemiksi yapı ölçümü arasındaki ilişkiler belirlenmiştir. Bu çalışmada ise *A. laterna*'nın otolit çiftleri arasındaki farklılıkla birlikte otolit boyu, genişliği ve ağırlığı ile balık boyu arasındaki ilişkilerin tespiti amaçlanmıştır.

Materyal Metot

Çalışma materyalini oluşturan *A. laterna* türüne ait olan toplam 351 örnek Ocak 2005-Mayıs 2006 tarihleri arasında İzmir Körfezi'nden aylık örneklemler ile yakalanmıştır. Örneklerin total ve standart boyları ± 1 mm ve ağırlıkları $\pm 0,01$ g hassasiyetle ölçülmüş ve eşeyleri belirlenerek tüm bilgiler kataloglara kaydedilmiştir. Bu ölçüm işlemlerine ilave olarak her bir balıktan kör ve gözlü bölge otolit çiftleri ayrı ayrı çıkarılmıştır. Kör ve gözlü bölge otolitlerinin ağırlıkları (OA) ayrı ayrı AND marka HM 200 serisi hassas terazi ile $\pm 0,0001$ g hassasiyetle tartılmış ve aralarındaki fark Paired t-testi ile araştırılmıştır.

Otolit boyutları, Leica S8APO marka mikroskopta 'Leica Application Suit' görüntü analiz programı kullanılarak otolitlerin merkezi boyunca ölçülmüştür. Otolit boyutlarına ait ölçümler iki eksen üzerinde yapılmıştır (Şekil 1). Birincisi, otolit çapı ya da otolit genişliği (OG) olarak adlandırılan ve dorsoventral doğrultudaki eksenin uzunluğudur. İkinci ölçüm ise otolit boyu (OB) olarak adlandırılan, otolit anterior ucundan posterior ucuna kadar olan uzunluktur. Bu uzunlukların ölçümü, kırık parçası olmayan otolitlerde distal yüzeyde ve aynı eksen üzerinde, kör ve gözlü bölge otolitlerinde ayrı ayrı yapılmış ve otolit çiftleri arasındaki fark Paired t-testi ile araştırılmıştır.



Şekil 1. Kör bölge otolitinde otolit boyu (OB) ve otolit genişliğinin (OG) ölçülmesi



Şekil 2. *A. laterna*'nın kör (K) ve gözlü bölge (G) otoliti

Bulgular

Çalışma materyalini oluşturan toplam 351 (108 ♀ 130 ♂ 113 olgunlaşmamış) örneğin total boyları 4,5-14,9 cm, ağırlıkları ise 0,68-24,53 g arasında dağılım göstermektedir.

A. laterna'nın otolit morfolojileri incelendiğinde kör ve gözlü bölgeden çıkartılan otolitlerin birbirleriyle aynı görüntüde olmadığı görülmektedir. Kör bölge otolitinde merkez tam ortada bulunurken, gözlü bölge otolitinde merkez otolitın posterior kısmına daha yakındır (Şekil 2).

Kör ve gözlü bölge ortalama otolit ağırlıkları $0,0027 \pm 0,00008$ g ve $0,0028 \pm 0,00008$ g ($P < 0,05$); otolit boyları $2,02 \pm 0,023$ mm ve $2,06 \pm 0,022$ mm ($P < 0,05$); otolit genişlikleri ise $1,36 \pm 0,012$ ve $1,38 \pm 0,013$ mm ($P < 0,05$) olarak belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Küçük pisi balıklarında kör ve gözlü bölge otolitlerinin ağırlık (g) boy ve genişlikleri (mm)

	Otolit ağırlığı (g)		Otolit boyu (mm)		Otolit genişliği (mm)	
	Kör bölge	Gözlü bölge	Kör bölge	Gözlü bölge	Kör bölge	Gözlü bölge
Ort.	0,0027	0,0028	2,02	2,06	1,36	1,38
Min.	0,0004	0,0004	1,17	1,22	0,86	0,86
Max.	0,0078	0,0076	3,01	3,06	1,88	1,98
S. s.	0,0013	0,0012	0,38	0,37	0,21	0,21
S. h.	0,00008	0,00008	0,023	0,022	0,012	0,013
	P<0,05		P<0,05		P<0,05	

Balığın morfolojisinde kör ve gözlü bölge otoliti oluşuna bağlı olarak, gözlü bölge otolitlerinin ağırlık, boy ve genişlik bakımından kör bölge otolitlerinden büyük olduğu, ve her üç özellik bakımından aralarındaki farklılığında istatistik açıdan önemli olduğu ($P<0,05$) belirlenmiştir.

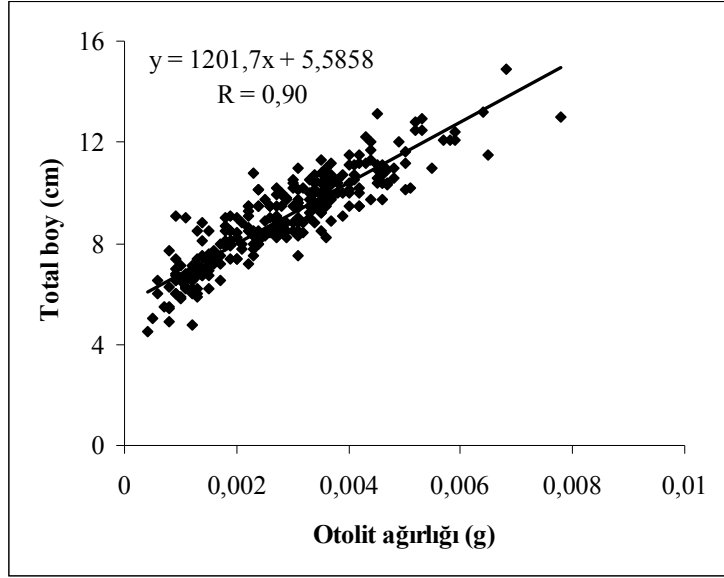
Tablo 2. *A. laterna*'nın dişi ve erkek bireylerinde otolit ağırlığı (g), boyu ve genişliği (mm)

	Otolit ağırlığı (g)		Otolit boyu (mm)		Otolit genişliği (mm)	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Ort.	0,0030	0,0029	2,11	2,12	1,40	1,41
Min.	0,0006	0,0006	1,37	1,37	1,02	0,96
Max.	0,0078	0,0059	3,06	2,86	1,98	1,94
S. s.	0,0014	0,0012	0,39	0,34	0,21	0,21
S. h.	0,000158	0,000123	0,0418	0,0335	0,0228	0,0196
	P>0,05		P>0,05		P>0,05	

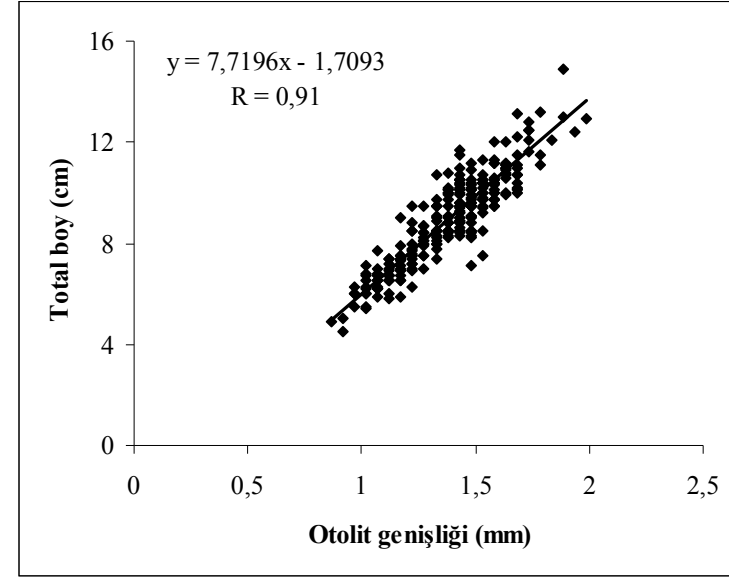
Otolit ağırlığı, boyu, genişliği gibi otolit biyometrisi parametreleri eşeylere göre de ayrı ayrı değerlendirilmiş ve sonuçlar tablo 2'de sunulmuştur. Ortalama otolit ağırlıkları dişilerde 0,0030 g, erkeklerde 0,0029 g olarak ($P>0,05$) belirlenmiştir. Ortalama otolit boyu ve genişliği verileri dişiler için sırasıyla, 2,11 mm ve 1,40 mm olarak belirlenirken, bu veriler erkekler için 2,12 mm ve 1,41 mm olarak ölçülmüştür. Her üç otolit biyometri özelliği, dişi ve erkek bireyler arasında karşılaştırıldığında, dişi ve erkek

bireylerin otolit biyometri özellikleri arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılığın olmadığı ($P>0,05$) görülmektedir.

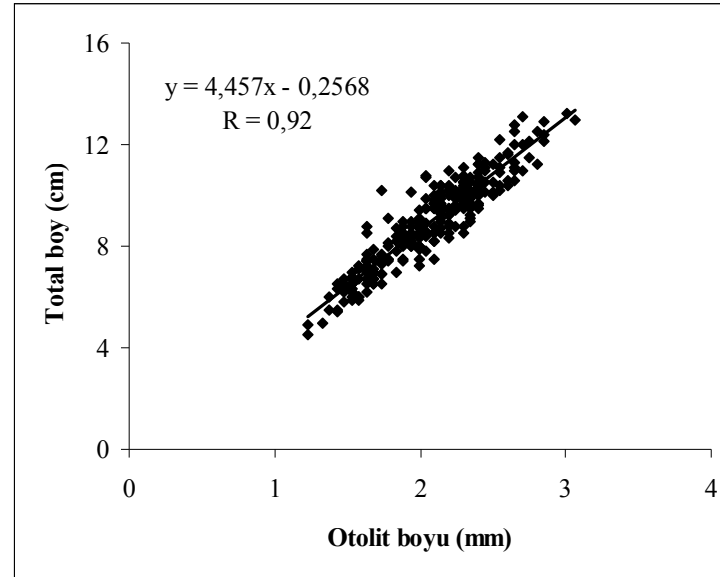
Buna ilave olarak otolit ağırlığı, boyu, genişliği ile balık boyu arasındaki ilişkiler ayrı ayrı belirlenmiş ve Şekil 3-5’de sunulmuştur. Otolit biyometrisinde eşeyler arasında bir farklılık olmadığı için, bu ilişkilerin tespitinde eşeye göre ayrı ayrı değil populasyonun tamamı için bir hesaplama yapılmıştır.



Şekil 3. Otolit ağırlığı-total boy ilişkisi



Şekil 4. Otolit genişliği-total boy ilişkisi



Şekil 5. Otolit boyu-total boy ilişkisi

Tartışma Sonuç

Çalışılan yassı balık türünün özelliğine bağlı olarak gözlerinin sol yada sağ bölgede bulunmasına göre balığın kör ve gözlü bölgesi ayırt edilmeli ve buna bağlı olarak da otolitleri birbirinden ayrılarak çıkarılmalıdır. Bu aşamada çiftler halinde çıkarılan otolitlerin hangisinin balığın kör bölgesinden hangisinin gözlü bölgesinden alındığına dikkat edilmelidir. Yassı balıklardan biri olan *A. laterna*'nın otolitleri boy ve genişlik hatta ağırlık bakımından oldukça küçük olduğundan, balığın başı kesildiğinde kör ve gözlü bölge otolitleri olarak birbirinden ayırt edilmesi oldukça zor olmaktadır. Eğer bu aşamada otolitlerin alındığı bölge karıştırılıyorsa, mikroskop incelemeleri sırasında merkezin bulunduğu yere göre otolitler birbirinden kolayca ayrılabilir. Yabuki (1989) bir yassı balık türü olan *Tanakius kitaharai*'de kör ve gözlü bölge otolitlerinde merkezin farklı bölgelerde bulunduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde *Solea lascaris*, *Lepidorhombus boscii*, *Pleuronectes flesus luscus* gibi yassı balık türleri için kör ve gözlü bölge otolitleri ayrı ayrı tanıtılmıştır (Bostancı ve Polat 2007, Bostancı ve Polat 2008, Polat ve ark. 2001). Belirtilen bu yassı balık türlerinde olduğu gibi *A. laterna*'da da kör bölge otolitinde merkez ortada, gözlü bölge otolitinde ise merkez otolitin posterior kısmına daha yakın bir konumdadır. Bu türün gözlü bölge otolitleri kör bölge otolitlerinden ağırlık, boy ve genişlik bakımından daha büyüktür ve karşılaştırma yapıldığında da istatistik açıdan önemli farklılık bulunmaktadır.

Populasyonun tamamı için otolit biyometrisi-balık boyu ilişki denklemlerine bakıldığında, her bir parametre için regresyon katsayısının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Otolit ağırlığının tespiti otolit boyu ve genişliğinin ölçülmesine göre daha kolay bir teknik olduğundan *A. laterna* türünün otolit biyometrisi ve balık boyu ilişkisi hesaplamalarında otolit ağırlığı verilerinin rahatlıkla kullanılabileceği görülmektedir.

Kaynaklar

- Bayhan B., Sever T. M., Taşkavak E. 2008. Age, length-weight relationships and diet composition of scaldfish *Arnoglossus laterna* (Walbaum, 1792) (Pisces: Bothidae) in Izmir Bay (Aegean Sea). *J. of Animal and Veterinary Advances*, 7(8), 924-929.
- Bostancı, D., 2005. Bafra Balık Gölü ve Eğirdir Gölü'nde yaşayan balık populasyonlarında opak birikim analizi ile yaş doğrulaması. *Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Samsun, 136s.
- Bostancı, D., Polat, N. 2007 Dil balığı, *Solea lascaris* (Risso, 1810)'te Otolit Yapısı, Otolit Boyutları-Balık Boyu İlişkileri ve Yaş Tayini. *Firat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 19(3): 265-272.
- Bostancı, D., Polat, N., 2008. Benekli Pisi, *Lepidorhombus boscii* (Risso, 1810)'nin Otolit Yapısı, Otolit Boyutları-Balık Boyu İlişkileri ve Yaş Tayini. *Journal of FisheriesSciences.com*, 2(3): 375-381.
- Bostancı, D. 2009. Sarıkuyruk İstavrit, *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868)'un Otolit Özellikleri ve Bazı Populasyon Parametreleri. *Firat Üniversitesi Fen Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 21(1): 53-60.
- Bostancı, D., Yılmaz, S., Polat, N. 2009. Otolit biyometrisinin aynı balıkta ve farklı eşeyde değişimine bir örnek: *Uranoscopus scaber* L., 1758. Rize Üniversitesi, 15. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 01-04 Temmuz 2009.
- Kurt, A. 2005. Karadeniz'de yaşayan Benekli Kaya Balığı, *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) (Gobiidae)'ta yaş tayini yöntemlerinin ve büyüme parametrelerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *OMU Fen Bilimleri Enstitüsü*, 84s.
- Özütok M., Avşar D., 2002. Yumurtalık (Adana) Koyu'ndaki Küçük Dilbalığı (*Arnoglossus laterna* Walbaum, 1792) Populasyonunda Büyüme, Ölüm Oranları ve Stoktan Yararlanma Düzeyinin Belirlenmesi. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 19 (3-4), 349-358.
- Özütok M., Avşar D., 2004. Yumurtalık Koyu'ndaki (Adana) Küçük Pisi Balıklarında (*Arnoglossus laterna* Walbaum, 1792) Üreme. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 21 (1-2), 1-4.
- Polat, N., Bostancı, D., Yılmaz, S., 2001. Comparable age determination in different bony structures of *Pleuronectes flesus luscus* (Pallas, 1811) inhabiting Black Sea, *Turk J. Zool.*, 25: 441-446.
- Şahin, T., Güneş, E., 1998. Relationship between otolith and total lengths of flounder (*Pleuronectes flesus luscus* Palas, 1811) collected in eastern Black Sea Coast of Turkey. *Turkish J. Marine Sciences*, 4: 117-123.
- Şen, D., Aydın, R., Çatla, M. 2001. Relationships between fish length and otolith length in the population of *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843) inhabiting Hazar Lake, Elazığ, Turkey. *Arch. Pol. Fish.*, 9(2): 267-272.
- Tuset, V. M., Lombarte, A., Assis, C. A., 2008. Otolith atlas for the western Mediterranean, north and central eastern Atlantic. *Scientia Marina*, 72S1: 7-198.
- Uçkun İlhan, D., Akalın, S., Özaydın, O., Tosunoğlu, Z., Leblebici, S. 2010. On the Growth of the Scaldfish *Arnoglossus laterna* (Walbaum, 1792) from Izmir Bay, Central Aegean Sea. *Turkish Journal of Zoology*, 34, 249-254.
- Yabuki, K. (1989). Age determination of yanagimushigarei *Tanakius kitaharai* (Pleuronectidae) from otoliths in the Sea of Japan off Kyoto prefecture. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 55, 1331-1338.

Zengin, M., Gümüő, A., Bostancı, D., 2006. Age and growth of the Black Sea turbot, *Psetta maxima* (L. 1758) (Pisces: Scophthalmidae) estimated by reading otoliths and back-calculation. *Journal of Applied Ichthyology*, 22: 374-381.