

# HAVUZ BALIĞI (*Carassius gibelio* Bloch, 1782)'nın FARKLI KEMİKSİ YAPI YAŞLARINDA BENZERLİK ve FARKLILIKLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Derya Bostancı<sup>1\*</sup>, Nazmi Polat<sup>2</sup> ve Mahmut Yılmaz<sup>3</sup>

1 Ordu Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ordu

2 Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Samsun

3 Ahi Evran Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü 40040 Kırşehir

## Özet:

Havuz balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) Eğirdir ve Bafra Balık Göllerinden yakalanmıştır. Yaş tayini amacıyla pul, omur, otolit, operkül ve suboperkül olmak üzere beş kemiksi yapı çıkarılmıştır. Kemiksi yapılar bir okuyucu tarafından üçer kez analiz edilmiştir. Bafra Balık Gölü örneklerinin otolitlerindeki düzensiz yapı bunların yaş tayininde kullanılmasını imkansız bir duruma getirmiş ve bu otolitler yaş okumalarında değerlendirme dışında tutulmuştur. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, türün Bafra Balık Gölü populasyonunda omur, Eğirdir Gölü populasyonunda otolit güvenilir kemiksi yapı olarak belirlenmiştir. Güvenilir olan kemiksi yapı ile diğer kemiksi yapıların yaşları, her iki gölde ayrı ayrı karşılaştırılmış ve yaşlar arasındaki benzerlik ve farklılıklar belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Havuz balığı, *Carassius gibelio*, yaş tayini

## Abstract:

**The evaluation of the similarity and difference on the ages of different bony structures of the Crucian carp (*Carassius gibelio* Bloch, 1782)**

Crucian carp (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) obtained from Eğirdir and Bafra Fish Lakes. In order to age determination the five different bony structures as scale, vertebra, otolith, opercle and subopercle were excluded. The bony structures were analysed three times by one reader. The irregular deposition in Bafra Fish Lake samples make it impossible to use otolith in age determination and these otoliths were excluded from age reading process. In conclusion, vertebra was found to be the reliable bony structure for Bafra Fish Lake population and otolith for Eğirdir Lake. The ages of the reliable bony structure and other bony structure were compared separately and the similarity and difference among the ages were determined.

**Keywords:** Crucian carp, *Carassius gibelio*, age determination

---

\* Correspondence to: Dr. Derya Bostancı Ordu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi  
Biyoloji Bölümü 52750 Ordu [deryabostanci@gmail.com](mailto:deryabostanci@gmail.com)  
Doktora tezinden özetlenmiştir.

## Giriş

Yaş belirleme amacıyla kullanılan yapılar-daki kemikleşmenin derecesine bağlı olarak farklı yapılar, yaş tayini işleminde farklı sonuçlar vermektedirler. Aynı bireyin bir kemiksi yapısından okunan yaş, diğer bir kemiksi yapısından okunamayabilmektedir. Bu nedenle gerek büyüme gerekse de populasyon dinamiği hesaplamalarında yaş tayini için, tek bir kemiksi yapının kullanılmasından ziyade, öncelikli olarak yaş okumaya müsait bütün kemiksi yapıları alınmalı, incelenmeli ve güvenilir kemiksi yapı belirlenmelidir. Ancak bundan sonra, güvenilir kemiksi yapıdan alınan yaşlarla doğru biyolojik veriler elde edilebilecektir.

Yaş belirlemede tek problem güvenilir kemiksi yapının seçilebilmesi değildir. Yaş tayini çalışmalarındaki asıl zorluk, doğrulanmış yaş tayini metodlarının tür, habitat ve zamana bağlı olarak değişebilmesidir. Başka bir ifadeyle, güvenilir kemiksi yapı türden türe değişmektedir. Hatta, bir türde güvenilir olarak belirlenen bir kemiksi yapı, aynı türün farklı populasyonlarında aynı sonuçları vermeyebilir. Günümüzde yapılan araştırmalar sonucunda yaş verilerinin kullanılacağı bütün balık biyolojisi çalışmalarında, yaşın kesinlikle güvenilirliği araştırılmış bir yapıdan alınması gerektiği vurgulanmaktadır. Mesela Kanada'nın Pasifik açıklarında avlanan *Merluccius productus* türünün genç bireylerinde bütün otolitler güvenilir bulunurken, Georgia bölgesinde avlanan ve yavaş büyüyen stoklarda bu metodun yanlış sonuçlar verdiği ve kesit ya da kırılmış otolitlerin kullanılmasının gerektiği bildirilmiştir (Chilton ve Beamish, 1982). Bu durum bir stok için güvenilir olan tekniğin bir başka stokta yanlış olabileceği sonucunu ortaya koymaktadır. Bu duruma benzer örnek *Carassius gibelio* türünde de belirlenmiştir. *Carassius gibelio*'nun Eğirdir Gölü'nde yaşayan bireylerinde yaş tayininde kullanılacak güvenilir kemiksi yapı otolitken, Bafra Balık Gölü bireylerinde güvenilir yapı omurdur. Bafra Balık Gölü bireylerinin otolitlerinde gözlenen birikim probleminin yaş tayini yapılmasını engellediği belirtilmiştir (Bostancı, 2005). Yaş belirlemede güvenilir bulunan bir yapının, farklı habitat ve türlerde değişmesinin nedeni, büyüme hızlarının hem her bir türün anatomik yapısına farklı yansması, hem de ekolojik şartların birbirine benzememesinden kaynaklanmaktadır. Böylece bir türde yaş

tayinine uygun olan bir kemiksi oluşum, başka bir türde problemlili bir yapı olarak karşımıza çıkabilmektedir.

Asya kökenli bir tür olan *Carassius gibelio*, çeşitli yollarla Avrupa ülkelerine taşınan, omnivor karakterde tatlısu balığıdır (Specziar vd. 1997). Yurdumuzda bir çok baraj, göl ve gölete gerek ortamda bulunan karnivor bireylere yem olması gerekse de o bölgeyi balıklandırma amacıyla atılmış, sahip olduğu yüksek üreme kapasitesi ile de bazı göllerde baskın tür durumuna geçmiştir. Sözcüğü, Eğirdir Gölü'nde balıkçılık aktivitelerinin neredeyse bitme noktasına geldiği 1990'lı yılların başlarında aşılılarak, 1997 yılından itibaren de ticari avcılığına başlanmıştır. Bu göldeki baskın tür olan sudak populasyonunun yerine geçmiştir (Balık vd., 2004). Özuluğ (1999) Büyükçekmece Baraj Gölü'nde, Şaşı ve Balık (2003) ise Topçam Baraj Gölü'nde yaptıkları çalışmalarda türün taksonomik karakterlerini değerlendirmişlerdir. Eğirdir Gölü bireylerinin populasyon parametreleri İzci (2004), Balık ve diğerleri (2004) tarafından çalışılmıştır. Bostancı (2005) farklı kemiksi yapılarını değerlendirerek Bafra Balık Gölü örneklerinde omur, Eğirdir Gölü örneklerinde ise otoliti yaş tayininde kullanılacak güvenilir yapı olarak belirlemiş, annulus oluşumunun su sıcaklığı, beslenme ve üremeden nasıl etkilendiğini araştırmıştır. *Carassius gibelio* üzerinde yürütülen araştırmanın bu aşamasında ise Bafra Balık Gölü ve Eğirdir Gölü olmak üzere iki habitatın yakalanan bireylerde, yaş okumasında kullanılabilen yapıların tamamı ile güvenilirliği belirlenen yapının, yaş tayininde ne kadar verimli bilgiler verebildiğinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Method

Çalışma iki ayrı gölden yakalanan örneklerde yürütülmüştür. Eğirdir Gölü (38° 15' K-30° 52' D), Isparta ilinin Eğirdir, Gelendost, Yalvaç ve Senirkent ilçeleri sınırları içerisinde yer alan, tektonik çöküntü gölüdür (Tkb, 1995). Beyşehir Gölü'nden sonra ülkemizin en büyük ikinci doğal tatlısu gölü olan bu göl, 2.6km genişliğindeki bir boğazla Eğirdir ve Hoyran olmak üzere iki ana bölüme ayrılmaktadır. Göller Bölgesi'nde yer alan ve kuzey-güney doğrultusunda uzanan gölün toplam uzunluğu 48km, en geniş yeri ise 16km' dir. Yaklaşık 46800 ha yüzey alanına sahip olan bu gölde, deniz seviyesinden yükseklik 918m

civarındadır. Ortalama derinlik 8-9m olmakla beraber, gölün en derin yeri Barla kasabası önlerinde 15m'dir. Oligotrofik olan Eğirdir Gölü suyunun pH değeri 8-9 arasında değişmektedir (Tüfekçi vd., 2002).

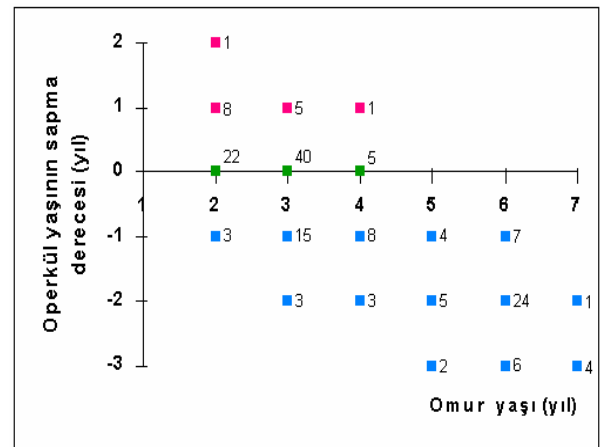
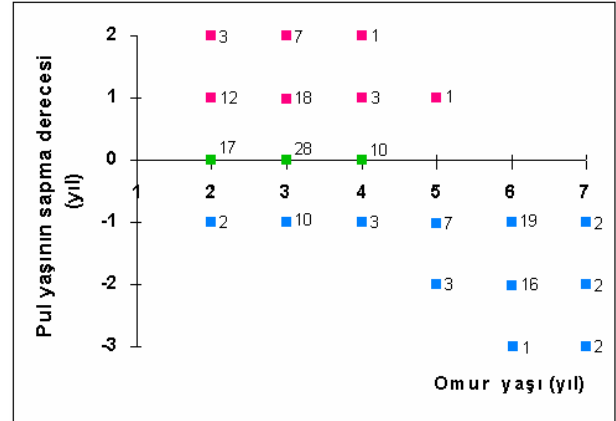
Bafra Balık Gölleri (41° 36' K - 36° 04' D) ise Kızılırmak Deltası'nın doğusundaki sulak alan bölgesinin tamamını kapsar ve yüzey alanları sırasına göre, Balık (1389 ha), Cernek (589 ha), Liman (322 ha), Uzun (293 ha), Gıcı (125 ha) ve Tatlı (52 ha) göllerinden oluşur. Toplam 2448 hektarlık alanı kaplayan göller, Samsun iline bağlı Bafra ilçesinin doğusunda, ilçe merkezine yaklaşık 10 km uzaklıktadır. Planktonca çok zengin olan bu gölün en derin yeri, yüksek su seviyesinde 3 m, ortalama derinliği ise 1.5 m'dir. Uzun Gölü'nün güneydoğu köşesinde denizle tek doğal bağlantı, Uzun ve Balık Gölleri'nin kuzey köşesinde yapay kanal olmak üzere göllerin denizle bağlantısını sağlayan kanallar bulunmaktadır (Tkb, 1997).

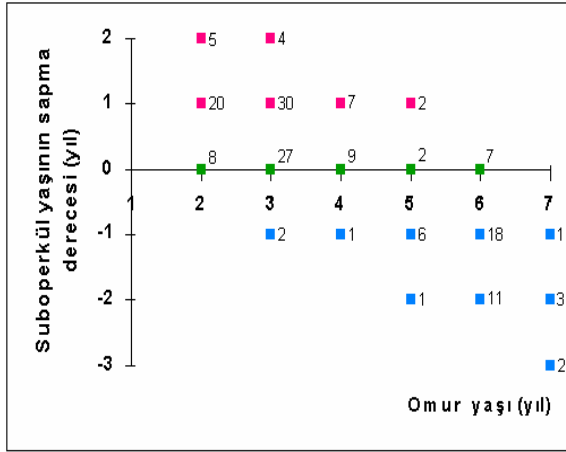
Çalışma boyunca Eğirdir Gölü'nden Mart 2001-Ocak 2003 tarihleri arasında toplam 283, Bafra Balık Gölü'nden ise Ocak 2000-Eylül 2002 tarihleri arasında 173 örnek aylık olarak yakalanmıştır. Her bir balığın çatal boyu  $\pm 1$  mm ağırlıkları  $\pm 1$  g hassasiyetle tartılmıştır. Yaş belirlemede kullanılması amacıyla her bir örnekten pul, omur, otolit, operkül ve suboperkül çıkartılmıştır. Kemiksi yapılar uygun tekniklerle yaş tayinine hazırlanmıştır (Chugunova, 1963). Yaş okumalarına tam olarak başlamadan önce, öncelikli olarak küçük örnekler seçilmiş, bunlar üzerinde merkez ve ilk yaş halkasının belirlenmesi için bir ön çalışma yapılmıştır. Merkez ve ilk yaş halkasının durumuna karar verdikten sonra bir okuyucu tarafından, her iki göl örnekleri ayrı ayrı olacak biçimde ve bütün yapılarda 3 tekrarlı yaş okuması yapılmıştır. Bafra Balık Gölü'nden yakalanan balıkların otolitlerinde birikim problemi tespit edilmiş ve bu balıklar için otolitler yaş okumalarında değerlendirme dışında tutulmuştur. Yaş okumalarında pullar alttan aydınlatmalı binoküler mikroskopta x1, diğerleri üstten aydınlatma olacak şekilde, omurlar ve otolitler x1.5, operkül ve suboperküller ise x0.5 büyütme ile incelenmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

Bafra Balık Gölü örneklerinde güvenilir yapı olarak belirlenen omurdan okunan yaşlardan, çalışmada incelenen diğer kemiksi yapılardan okunan yaşların sapma dereceleri Şekil 1'de görülmektedir. Grafik içerisindeki değerler, işaretlenen yaşlarda sapma gösteren bireylerin sayısını belirtmektedir.

Sapma dereceleri yıl açısından incelenmiştir. Şekil 1'den bu populasyonda pul yaşı ile omur yaşının, örneklerin toplam % 33'lük bir kısmında aynı olduğu anlaşılmaktadır. Başka bir deyişle örneklerin % 67'sinde pullarda omur yaşından farklı yaş okunmuştur. Pul okumaları omur okumalarından örneklerin % 26'sında bir, % 13'ünde iki, % 2'sinde ise üç yaş daha küçüktür. Bunun yanı sıra pulda, % 20 oranında bir, % 6 oranında da iki yaş büyük okuma yapıldığı görülmektedir. Güvenilir bulunan yapı ile operkül yaşı karşılaştırıldığında örneklerin 67'sinde (% 40), suboperkülde ise 53'ünde (% 32) aynı yaş okunduğu görülmektedir.





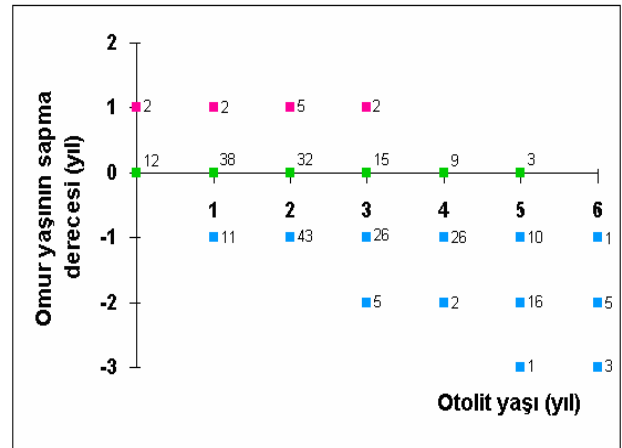
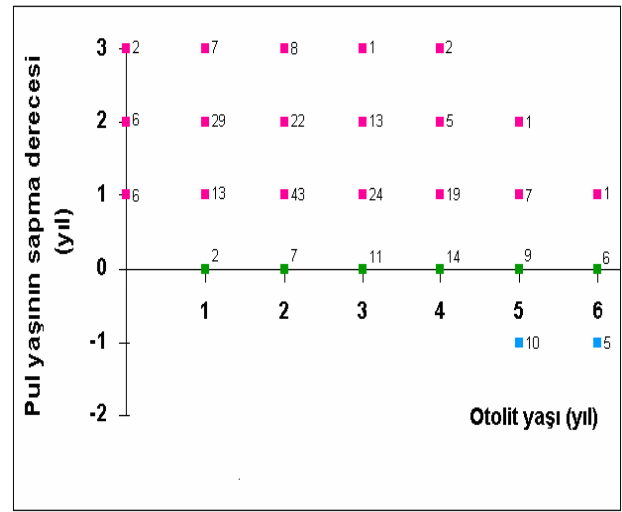
**Şekil 1.** Bafra Balık Gölü *Carassius gibelio* örneklerinde diğer kemiksi yapı yaşlarının güvenilir yapı olarak belirlenen omur yaşından sapma dereceleri

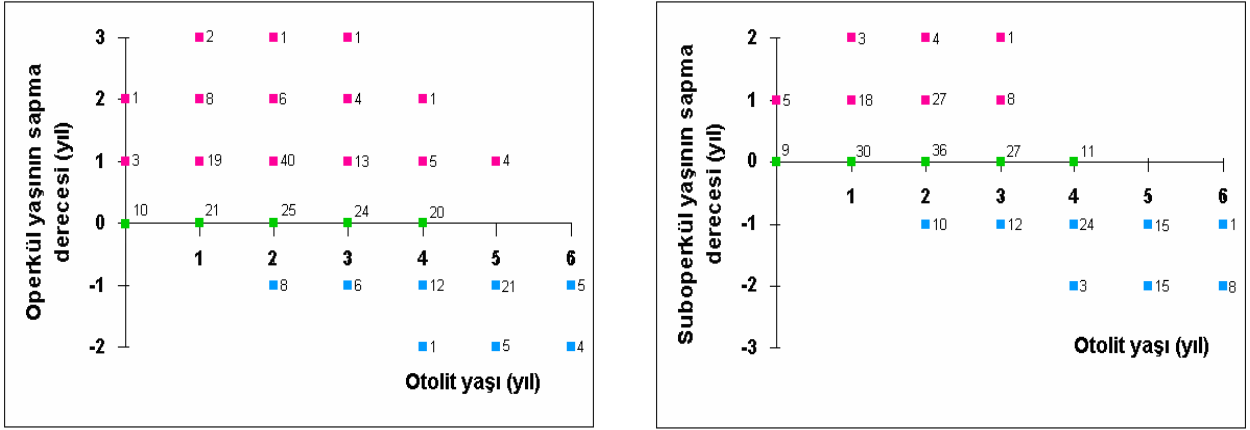
**Figure 1.** Deviations of the ages of other bony structures from the ages of vertebra which is determining by reliable structure on *Carassius gibelio* specimens of Bafra Fish Lake

Eğirdir Gölü örneklerinde güvenilir olan otolit ile diğer kemiksi yapıların yaşları arasındaki sapmalar Şekil 2'de görüldüğü gibidir. Pul yaşı populasyonun % 18'lik bölümünde otolit ile aynıdır. % 41'inde bir, % 28'inde iki, % 7'sinde üç yaş otolitten büyüktür. Pullarda otolitten daha küçük yaş tespitleri de yapılmıştır. Örneklerin % 6'sında bir yaş otolite göre küçük okunmuştur. Omur sapmalarına bakıldığında otolite göre büyük yaş tespitlerinin sadece bir yaş olacak şekilde, % 4 oranında olduğu görülmektedir. Omur incelemelerinde örneklerin toplam % 55'inde, otolite göre daha küçük yaş okumaları yapılmıştır. Operkül ve suboperkül (şekil 3) okumalarında da bunlara benzer bir durumla karşılaşmaktadır. Bu okumalara göre operkül yaşları % 63, suboperkül yaşları da % 58'lik bir sapmayla yaşı göstermektedir. Tüm bu veriler doğrultusunda, yaşı her yapıdan aynı ölçüde belirlenemediği anlaşılmaktadır.

Farklı araştırmacılar tarafından yürütülen çalışmalarda da bazı kemiksi yapıların diğerlerine göre farklı yaş sonuçları verdiği ve bu yapıların güvenilir bulunan yapı yaşlarına göre sapmalar gösterdiği belirtilmektedir. *Cynoscion nebulosus*'ta pektoral yüzgeç ışını, dorsal yüzgeç dikenini, pul, bütün ve kesit otolit karşılaştırılmış (Ihde ve Chittenden, 2002),

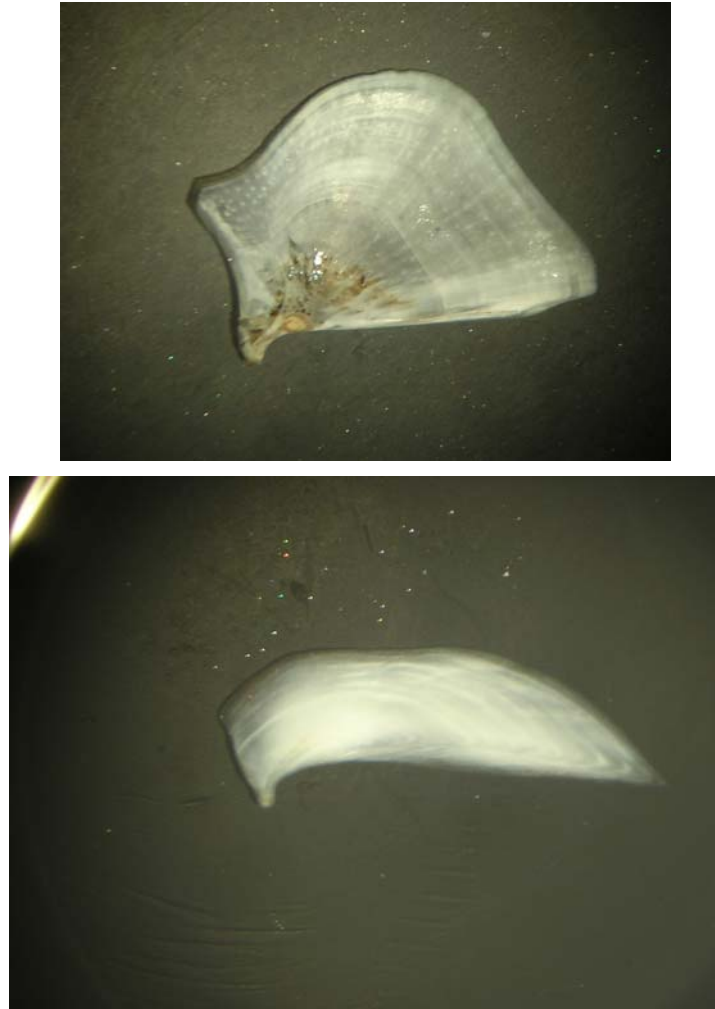
*Pomatomus saltatrix*'te pul, omur, dorsal diken kesiti, operkül, bütün ve kesit otolit, karşılaştırılmış (Sipe ve Chittenden, 2002) her iki balık için güvenilir bulunan kesit otolit yaşları ile diğer yapı yaşları arasındaki sapmalar gösterilmiştir. Polat ve ark. (2004) *Perca fluviatilis*'te omur yaşı ile pul yaşı sapmasını, Bostancı ve Polat (2000) *Solea lascaris*'te pul, omur ve bütün otolit yaşlarının güvenilir kemiksi yapı olan kırık otolit yaşlarından sapmasını belirlemişler ve her yapıdan aynı yaş verilerinin alınmadığını göstermişlerdir.





Şekil 2. Eğirdir Gölü *Carassius gibelio* örneklerinde diğer kemiksi yapı yaşlarının güvenilir yapı olarak belirlenen otolit yaşından sapma dereceleri

Figure 2. Deviations of the ages of other bony structures from the ages of otolith which is determining by reliable structure on *Carassius gibelio* specimens of Eğirdir Lake



Şekil 3. Eğirdir Gölü'nden yakalanan balığa ait belirgin sirkuluslar ile annulusların birbirine karıştığı operkül (A) ve suboperkül (B) örnekleri

Figure 3. The samples of opercle (A) and subopercle (B) with mixed up one another evident circulus and annulus from Eğirdir Lake fish specimens

## Sonuç

*Carassius gibelio*'nun bütün yapılarında, kemiksi yapının özelliğine bağlı olarak aynı yaşın görülemediği sonucuna varılmıştır. Büyük örneklerin operkül ve suboperküllerindeki aşırı kalınlaşma, küçük örneklerinkinde ise belirgin olan sirkuluslar gerçek yaştan farklı okumalara yol açmaktadır. Pullarda oluşan yalancı halkalar gerçeğinden büyük yaş tespitlerine yol açarken ileriki yaşlarda pul kenarında halkaların üst üste çakışması da gerçeğinden daha küçük yaş verilerinin elde edilmesine sebep olmaktadır. Bu nedenle yaş verilerinin kullanılacağı bütün çalışmalarda yaşın herhangi bir kemiksi yapıdan değil de, güvenilirliği belirlenmiş bir yapıdan alınması gerektiği anlaşılmaktadır.

## Kaynaklar

- Bostancı, D., Polat, N., (2000). Karadeniz'de yaşayan *Solea lascaris*'te yaş belirleme yöntemleri, *Türk Zooloji Dergisi*, **24** (Ek Sayı): 21-29.
- Bostancı, D. (2005). Bafra Balık Gölü ve Eğirdir Gölü'nde yaşayan balık popülasyonlarında opak birikim analizi ile yaş doğrulaması. *Doktora Tezi*, Danışman Polat, N., Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Balık, İ., Özkök, R., Çubuk, H., Uysal, R., (2004). Investigation of some biological characteristics of the silver crucian carp *Carassius gibelio* (Bloch1782) population in Lake Eğirdir. *Turkish Journal of Zoology*, **28**: 19-28.
- Chilton, D. E., Beamish, R. J., (1982). Age determination methods for fishes studied by the Groundfish program at the Pacific Biological Station. *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences*, **60**: 1-102.
- Chugunova, L. P., (1963). Age and growth studies in fish, National Science Foundation, Washington, USA.
- Ihde, T. F., Chittenden, Jr. M. E., (2002). Comparison of calcified structures for aging spotted seatrout, *Transactions of the American Fisheries Society*, **131**: 634-642.
- İzci, L., (2004). Eğirdir Gölü *Carassius auratus* (L. 1758)'lerinin bazı popülasyon parametreleri. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, **28**: 23-27.
- Özuluğ, M., (1999). A taxonomic study on the fish in the basin of Büyükçekmece Dam Lake. *Turkish Journal of Zoology*, **23**: 439-451.
- Polat, N., Bostancı, D., Yılmaz, S., (2004). Age analysis on different bony structures of perch (*Perca fluviatilis* L. 1758) inhabiting Derbent Dam Lake (Bafra-Samsun). *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, **28**: 465-469.
- Sipe, A. M., Chittenden, Jr. M. E., (2002). A comparison of calcified structures for aging bluefish in the Chesapeake Bay Region, *Transactions of the American Fisheries Society*, **131**: 783-790.
- Specziar, A., Tolg, L., Biro, P., (1997). Feeding strategy and growth of cyprinids in the littoral zone of Lake Balaton. *Journal of Fish Biology*, **51**: 1109-1124.
- Şaşı, H., Balık, S., (2003). The distribution of three exotic fishes in Anatolia. *Turkish Journal of Zoology*, **27**: 319-322.
- Tkb., (1995). Isparta yöresindeki göllerin hidrolik denge analizi. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü yayını, 319s.
- Tkb., (1997). Türkiye kıyılarındaki lagünlerin yönetim ve geliştirme stratejileri ve ıslahı. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü yayını, 1087s.
- Tüfekçi, H., Karakaş, D., Morkoç, E., Tüfekçi, V., Albay, M., (2002). Eğirdir Gölü besin elementleri ve su kalitesi. XVI. Ulusal Biyoloji Kongresi, 4-7 Eylül, Malatya, Özetler, s68.