

## Kababurun Balığı (*Chondrostoma regium* (Heckel, 1843))'nda Yaş Halkası Oluşumu

Nazmi POLAT, Aysun GÜMÜŞ, Şevket KANDEMİR

19 Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 55200, Atakum, Samsun - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 19.12.1996

**Özet :** Bu çalışmada, Suat Uğurlu Baraj Gölü'nde yaşayan Kababurun balığı (*Chondrostoma regium* Heckel, (1843))'ndan alınan pul örnekleri incelenmiş ve yaş tayini yapılmıştır. Pulların dış kenarında bulunan opak ve hyalin bölgelerin yıllık değişimlerinden annulusun oluşum periyodu tesbit edilmiştir. Elde edilen sonuca göre, Kababurun balığı pullarında annulus oluşumu Eylül ayında başlayarak, Şubat ayında tamamlanmaktadır.

**Anahtar Sözcükler :** *Chondrostoma regium*, pul, yaş tayini, annulus oluşumu.

### Annulus Formation in Tigris-nase (*Chondrostoma regium* (Heckel, 1843))

**Abstract :** In this study, scales from Tigris-nase (*Chondrostoma regium*, (Heckel,1843)) inhabiting the Suat Uğurlu Dam were studied and the ages were determined. Time of annulus formation was derived from annual changes of opaque and hyaline zones on scale margins. It was concluded that new (scale annuli in the) Tigris-nase begin to form in October and are completed in February.

**Key Words :** *Chondrostoma regium*, scale, age determination, annulus formation.

### Giriş

Balık stoklarının yönetiminde akılcı stratejilerin belirlenebilmesi için popülasyon dinamiği bilgilerinin tam ve doğru olarak elde edilmesi gerekir. Popülasyon dinamiğinin temelini oluşturan önemli biyolojik verilerden biri de yaş ve büyümedir. Yaş tayini metodu yanlış seçildiğinde; yaş-boy ilişkisi, büyüme oranı, ölüm oranı katsayıları, popülasyon yaş kompozisyonu ve popülasyon analizindeki diğer parametreler olumsuz olarak etkilenmektedir (1).

En güvenilir yaş tayini metodunun tesbiti için ise doğrulama çalışması yapılmalıdır (2). Ancak bu metot oldukça masraflı ve zaman alıcıdır. Bu yüzden, uygulama şansı bulunmadığında, kemiksi yapılarıdaki annulus oluşumlarının iki veya daha fazla okuyucu tarafından değerlendirilmeleri ve bu değerlendirmeler arasındaki uyum esas alınmalıdır (3). Ayrıca bütün yıl boyunca belli aralıklarla yapılan örneklemelerde türün kemiksi yapılarında yalnızca tek bir yaş halkasının oluştuğunun gösterilmesi ve bu halkanın oluşma periyodunun belirlenmesi, yaş tayini metodunun güvenilirliğini artıracaktır (4-9). Polat ve Gümüş (10) Kababurun balığı (*Chondrostoma regium* (Heckel, 1843))'nda omur, otolit,

pul, operkül ve suboperkül olmak üzere beş kemiksi yapıyı değerlendirmiş ve yaş tayininde en yüksek uyumu pulda tesbit etmişlerdir. Bu çalışmada ise aylık periyodlarla yapılan örneklemelerde balığın pul örneklerinde birikimin oluşmaya başladığı zamandan itibaren büyümenin takip edilmesi ve annulusun oluşmaya başladığı andan tamamlandığı ana kadar olan periyodun belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu sayede, söz konusu türle ilgili yürütülecek herhangi bir çalışmada yapılacak örnekleme için uygun yıllık dönemin tavsiye edilmesi mümkün olacaktır.

### Materyal ve Metot

Suat Uğurlu Baraj Gölü'nden Nisan 1993' ten Mart 1994' e kadar aylık periyodlar halinde 148 balık örneği yakalanmış (18x18, 22x22, 32x32 mm göz açıklığında fanyalı ağlar ile), Eylül ve Ekim 1995' te yakalanan 8 birey de incelemeye dahil edilmiştir. Çatal boy ( $\pm 1$ mm), ağırlık ( $\pm 1$  gr) ve eşey verileri kaydedilerek, balığın sol anteriodorsal bölgesinden alınan pul örnekleri yaş tesbitine hazır hale getirilmiştir (11). Yaş tayini 2.5 x 1.5 büyütme ve alttan aydınlatmalı binoküler mikroskopta yapılmıştır.

Yaş okumaları iki okuyucu tarafından örnekle ilgili verilere bakılmaksızın, sadece örneğin yakalandığı tarih dikkate alınarak belirlenmiştir. Yaş grupları belirlenirken Kuzey yarımküre için balıkların doğum günü olarak kabul edilen 1 Ocak esas alınmıştır.

Yaş okumalarının tamamlanmasından sonra annulus oluşum zamanı değerlendirmeye alınmıştır. Kemiksi yapıdaki büyüme "opak bölge" ya da "birikim", kış halkası ise "hyalin bölge" ya da "annulus" olarak ifade edilmiştir. Hyalin bölge opak bölgenin aksine büyümenin çok yavaşladığı ya da durduğu periyotta oluşmaktadır. Okuyucular inceledikleri örnekleri karşılaştırabilmek için opak ve hyalin bölgelere ait dört ayrı ölçüyü kullanmışlardır (1). Buna göre pulun dış kenarındaki halkanın durumu dar opak, geniş opak, dar hyalin veya geniş hyalin olmak üzere dört ayrı pozisyonda değerlendirilmiştir. Her okuyucu incelediği örneği bu dört gruptan birine yerleştirmiştir. Okuyucuların elde ettikleri yaş ve birikim zamanlarının tesbitine dair değerlendirmeler arasında fark olup olmadığı t-testi ile araştırılmıştır.

## Bulgular

Yaş okumaları esnasında % 91.7 uyum sağlayan iki araştırmacı arasındaki fark t-testine göre önemsiz ( $P>0.05$ ) bulunmuştur. Örneklerin aylara göre dağılımları yüzdesel olarak Şekil 1'de, yaş kompozisyonu ise yine yüzdesel olarak Şekil 2'de sunulmuştur.

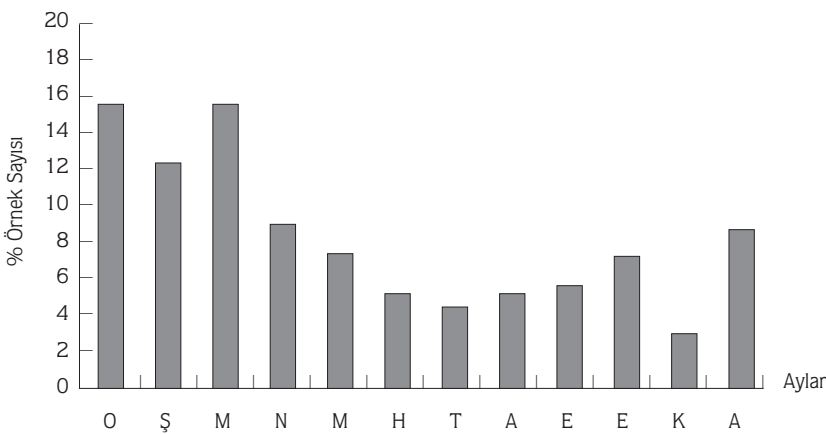
Elde edilen yaş verilerine dayanarak örnekler ait oldukları yaş sınıflarına yerleştirilmiş, ortalama çatal boy ve ağırlık değerleri eşeyler için ayrı ayrı hesap edilmiştir. Aynı yıl sınıfı içerisindeki erkek ve dişilerin ortalama çatal boy ve ağırlık değerleri hesaplanmış, standart sapma ve güvenilirlik limitleri Tablo 1 ve 2'de gösterilmiştir.

Pulların dış kenarlarının incelenmesi sonucunda örneklerin aylara göre dağılımı yapılmış ve her ay gözlenen opak ve hyalin kenarların yüzde değerleri hesap edilmiştir. İki okuyucunun opak ve hyalin halka tesbiti arasındaki fark t-testine göre önemsiz ( $P>0.05$ ) bulunmuştur

Opak ve hyalin bölgenin pul kenarları üzerindeki yıllık değişim eğilimi Şekil 3' te görülmektedir. Şubat ayında

Tablo 1. 1993 yılında avlanan kababurun balığı örneklerinin ortalama çatal boy değerleri (D: dişi, E: erkek).

Yıl Sınıfı	Örnek Sayısı		Ortalama Çatal Boy (cm)			
	D	E	D	S.H. (min-max)	E	S.H. (min-max)
1989	8	10	22.97	0.50 (21.99-23.95)	22.63	0.56 (21.54-23.72)
1990	26	21	16.97	0.45 (16.09-17.85)	20.15	0.35 (19.47-20.50)
1991	2	12	18.65	0.14 (18.38-18.92)	19.45	0.30 (18.90-20.03)



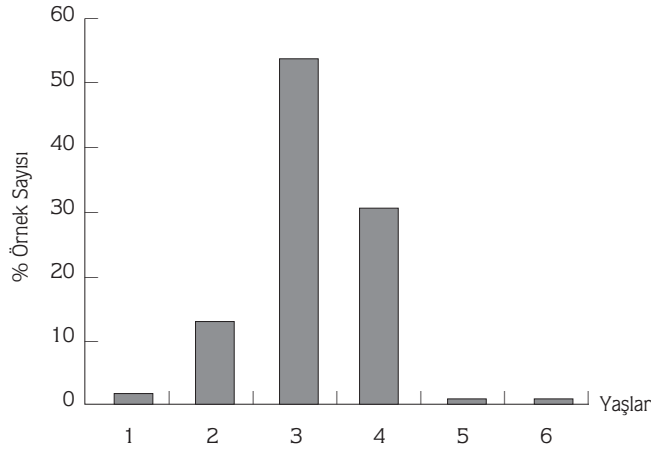
Şekil 1. 156 Kababurun örneğinin aylık kompozisyonu.

Tablo 2. 1993 yılında avlanan kababurun balığı örneklerinin ortalama ağırlık değerleri (D: dişi, E: erkek).

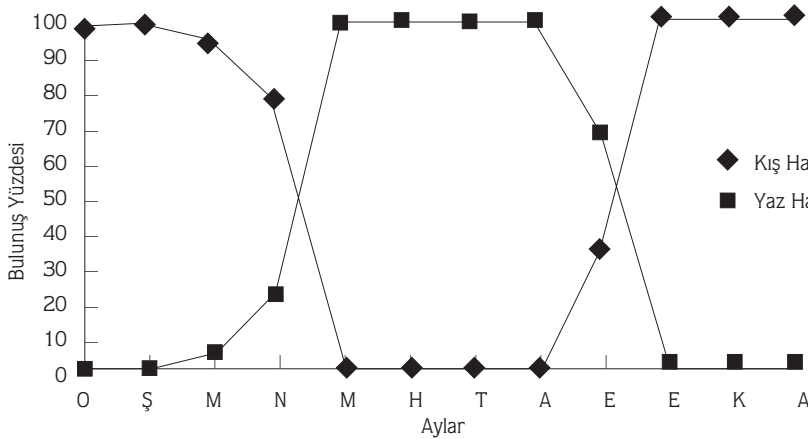
Yıl Sınıfı	Örnek Sayısı		Ortalama Ağırlık (gr)		
	D	E	D	E	S.H. (min-max)
1989	8	10	148.87	12.19	140.20
				(124.98-172.16)	(121.09-159.31)
1990	26	21	100.57	6.69	101.90
				(87.46-113.68)	(92.28-111.52)
1991	2	12	78.50	25.94	89.41
				(27.66-129.34)	(79.50-99.32)

(Şekil 4. A) hiçbir örnekte opak halkaya rastlanmadığı halde Mart'ta örneklerin % 4.17'sinde, Nisan' da (Şekil 4.B) % 21.43'ünde opak halka gözlenmiştir. Mayıs'ta ise örneklerin %100'ünde opak halkaya rastlanmıştır. Aynı periyot içerisinde hyalin bölgenin gözlenme sıklığı düşme eğiliminde olup, Mayıs itibariyle hiçbir örnekte hyalin bölge görülmemiştir. Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında balığın büyümesine paralel olarak pul üzerindeki

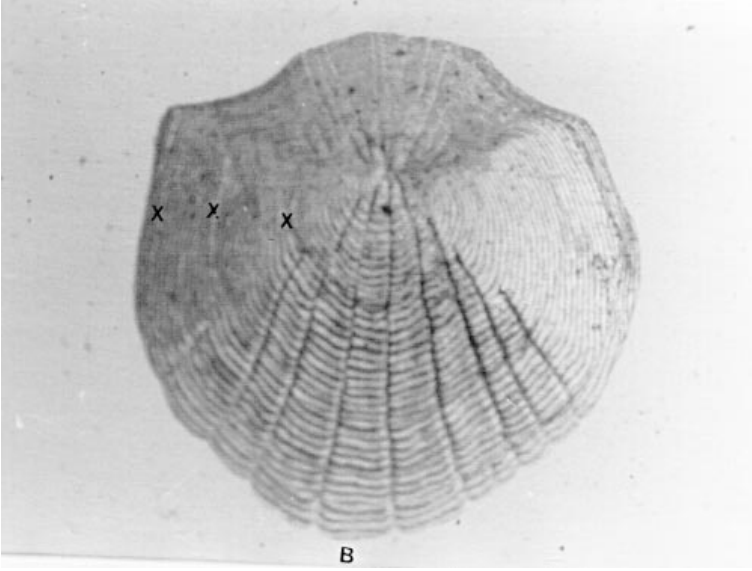
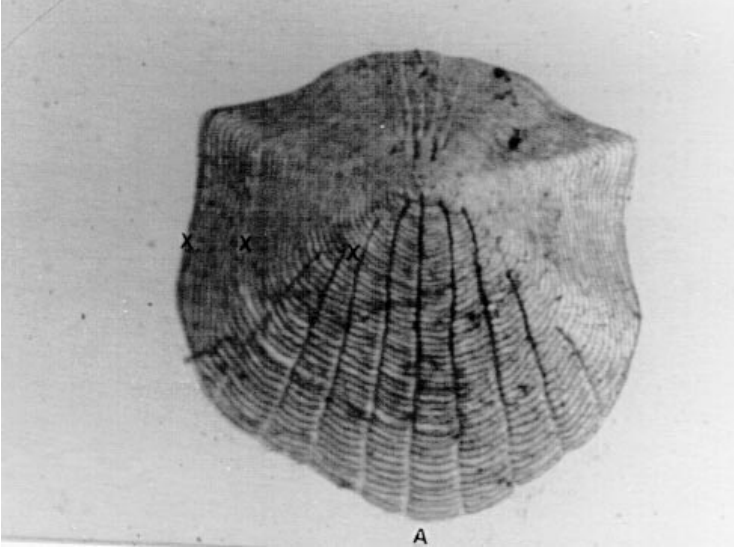
birikimin arttığı gözlenmiştir. Öyle ki, Mayıs ve Haziran aylarında örneklerin %68.0'inde opak halka dar görülürken, Temmuz ve Ağustos'ta (Şekil 4.C) bütün örneklerde opak halkaların genişliği artmıştır. Opak halkayı takiben ilk hyalin bölgeye %33.33'lük bir oranda Eylül'de (Şekil 4.D) rastlanmıştır, ancak hyalin halkaların görülme oranı Ekim'de %100'e ulaşmıştır. Bu da pul kenarında annulus oluşumunun başladığına işaret eder.



Şekil 2. 156 Kababurun örneğinin yaş kompozisyonu.



Şekil 3. Kababurun balığı pullarında kış ve yaz halkalarının yıllık değişimi.



Şekil 4. Kababurun balığında pul kenarındaki yeni annulus oluşumu (x); Yaş halkası, (O): Yalancı Halka:  
A) 3 yaş (Şubat)  
B) 3 yaş ve dar opak büyüme (Nisan),  
C) 3 yaş ve geniş opak bölge (Eylül),  
D) 3 yaş ve dar hyalin bölge (Eylül),  
E) 3 yaş ve yeni annulus oluşumu (Aralık).

Aralık ayı itibariyle (Şekil 4.E) yeni annuluslar oldukça belirginleşmiştir. Annulus oluşum periyodu Şekil 3'den de anlaşılacağı üzere Eylül'den, ilk opak halkanın görüldüğü ay olan Mart'a kadar devam etmektedir. Bir başka deyişle, annulus oluşumu Eylül'de başlayıp Şubat ayı itibariyle tamamlanmaktadır.

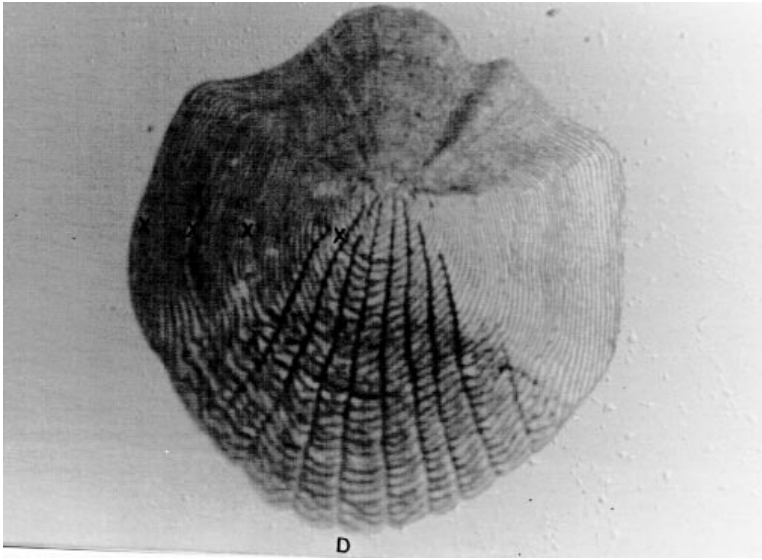
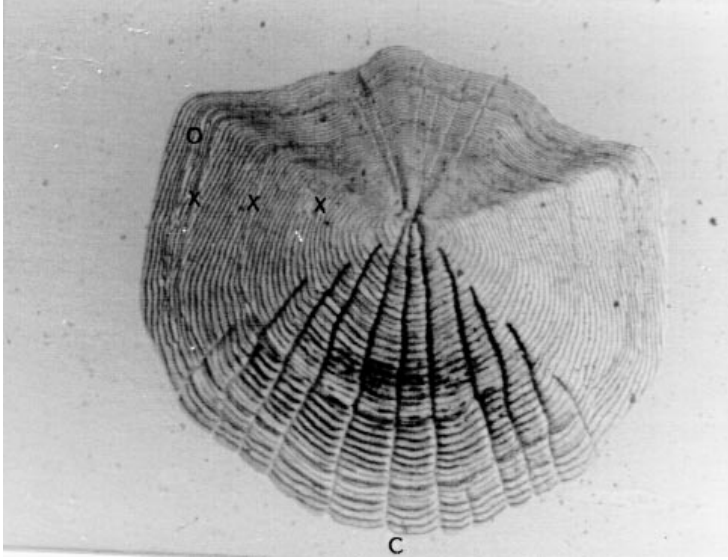
#### Tartışma ve Sonuç

Örnekleminin yıl boyunca ve düzenli olarak yapılmış olması, yaş halkası oluşumunun yıl içerisindeki takibini kolaylaştırmış, yaş ve büyüme konusunda bilgi sağlamıştır. Solomon ve ark. (12) tarafından 155

*Limanda yokohamae* örneğiyle gerçekleştirilen bir çalışmada annulus oluşumu ve büyüme eğrisi çıkarılmıştır.

Bazı yaş gruplarında (0,1,5 ve 6) yeterli sayıda örneğin bulunmayışının ağ seçiciliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu yüzden, ortalama çatal boy ve ortalama ağırlıkların hesaplanmasında, sadece 2-4 yaş grupları kullanılmıştır

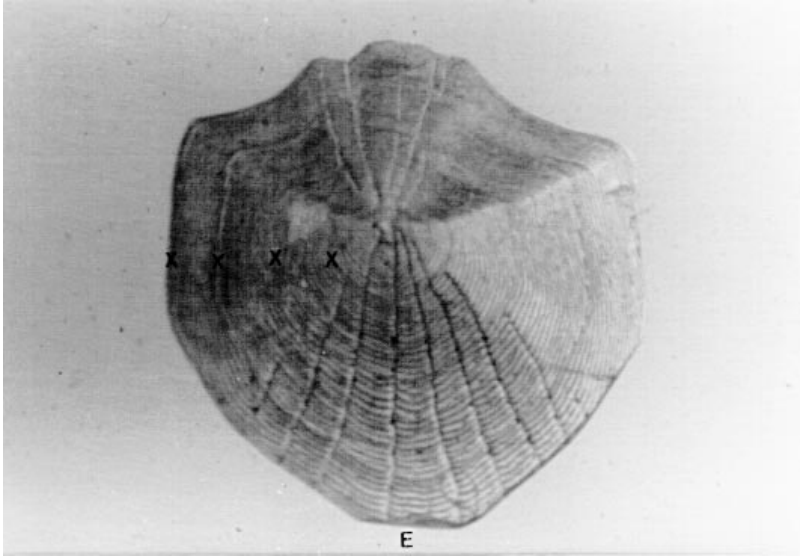
Opak bölge ve hyalin bölgenin ardışık oluşumlarında oldukça net bir tablo ile karşılaşılmıştır. Bir başka deyişle, örneklerin %100'ünde opak halka görülen Mayıs ayından sonra hiçbir örnekte hyalin halkaya rastlanmaması türün şüphesiz bir büyüme periyoduna girdiğini göstermektedir.



Aynı şekilde, Ekim örneklerinin hepsinde hyalin halka görülmüş ve sonraki yılın Mart ayına kadar hiçbir opak kenarlı pul örneğine rastlanmamıştır. Bu da, annulus oluşumunun Ekim-Şubat periyodunda tamamlandığını göstermektedir. Her ne kadar Ekim, Kasım, Aralık aylarında hyalin bölge tam olarak görülüyorsa da, balık henüz takvim yaşını tamamlamadığı için 1 Ocak'tan önce yeni yıl sınıfına dahil edilemez. Bu durumda herhangi bir çalışma için türün örneklenmesi gerektiğinde en uygun periyod Ocak-Mart olarak görülmektedir. Bu periyotta örneklenen balıklar pul üzerindeki halka sayısının gösterdiği yaşı tamamladıkları gibi, yeni yıl büyümesine henüz başlamadıklarından yaşın okunması esnasında

problem çıkmayacaktır. Crawford ve ark. (13) Florida göllerinde yaşayan *Micropterus salmoides* otolitlerinde yeni büyüme halkasının Mart ve Temmuz ayları arasında oluştuğunu ve örneklerin bu periyotta alınması gerektiğini ileri sürmüşlerdir. Ancak bu periyod içerisinde balıkların bir kısmı opak, bir kısmı ise hyalin kenar göstereceğinden son halkanın dolayısıyla yaşın belirlenmesinde karışıklık ortaya çıkabilir. Bize göre yaş belirleme gerektiren bir çalışmada örnek alımı için en uygun dönem balığın henüz yeni yıl büyümesine başlamadığı ve takvim yaşını tamamladığı dönemdir.

Bazı araştırmacılara göre annulus oluşum periyodunun uzunluğu bireyin yaşlı veya genç oluşuna göre değişebilir.



Lear ve Pitt (14) *Reinhardtius hippoglossoides* örneklerinin yaşlı bireylerinde yıllık büyüme periyodunun gençlere kıyasla daha kısa olduğunu tesbit etmişlerdir. Crawford ve ark. (13)'na göre genç bireyler yaşlılardan daha önce birikim yapmaya başlamaktadırlar. Böyle bir eğilim muhtemel olmakla birlikte, bu çalışmada büyük yaş gruplarında yeterli sayıda örnek yakalanamadığından

herhangi bir karşılaştırma yapmak mümkün olamamıştır. Bu yüzden, Kababurun balığında da, gençlerde birikimin erken başlaması, yaşlılarda büyüme periyodunun uzun sürmesi gibi ihtimallerin söz konusu olup olmadığının kontrolü, mümkünse daha fazla örnek yakalanarak yürütülecek bir çalışmaya problem teşkil edecektir.

## Kaynaklar

1. Report on the Technical Consultation on Methodologies Used for Fish Age-Reading, (1982) Montpellier, France, 5-9 October, 1981, FAO Fisheries Report, No. 257, Rome, 148P.
2. Beamish, R.J., McFarlane, G.A.(1983) The Forgotten Requirement of Age Validation in Fisheries Biology, Trans. Amer. Fish. Soci., 112: 735-743.
3. Kimura, D.K., Lyons, J.J.(1991) Between-Reader Bias and Variability in the Age Determination Process, Fish. Bull. U.S., 89: 53-60.
4. Thorogood, J. (1987) Age and Growth Rate Determination of Southern Bluefin Tuna, *Thunnus maccoyi*, using otolith Banding, J. Fish. Biol., 30: 7-14.
5. Schramm, Jr H.L. (1989) Formation of Annuli in Otoliths of Bluegills, Trans. Amer. Fish. Soci., 118: 546-555.
6. Fowler, A.J. (1990) Validation of Annual Growth Increments in the Otoliths of a Small Tropical Coral Reef Fish, Mar. Ecol. Prog. Ser., 64: 25-38.
7. Beckman, D.W., Stanley, L.A., Render, J.H., Wilson, C.A. (1990) Age and Growth of Black Drum in Louisiana Waters of the Gulf of Mexico, Trans. Amer. Fish. Soci. 119: 537-544.
8. Horn, P.L.(1993) Growth, Age Structure and Productivity of ling, *Genypterus blacodes* (Ophidiidae) in New Zeland Waters, J. Mar. Fresh. Res., 27: 385-397.
9. Nieceza, A.G., Brana, F. (1993) Relationships among Smolt Size, Marine Growth and Sea Age at Maturity of Atlantic Salmon (*Salmo salar*) in Northern Spain, Can. J. Fish. Aquat. Sci., 50: 1632-1640.
10. Polat, N., Gümüş, A. (1995) Age Determination and Evaluation of Precision in Using Five Bony Structures of the Brond-Shout (*Chondrostoma regium* (Heckel, 1843)), Tr. J. of Zoology, 19: 331-335.
11. Chugunova, L.P. (1963) Age and Growth Studies in Fish, National Science Foundation, Washington, 132P.
12. Solomon, G., Hitsuhiko, S., Shimizu, M., Nose, Y. (1987) Age and Growth of the Pleuronectid Flounder *Limanda yokohamae* in Tokyo Bay, Japan, Nippon Suisan Gakkaishi, 53(5): 711-716.
13. Crawford, S., Coleman, W.S., Porak, W.F. (1989) Time of Annulus Formation in Otoliths of Florida Largemouth Bass, N. Amer. J. Fish. Man. 9: 231-233.
14. Lear, W.H., Pitt, T.K. (1975) Otolith Age Validation of Greenland Halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*), J. Fish. Res. Board Can., 32: 289-292.