

**YAŞI BİLİNER BALIKLARIN KEMİKSİ YAPILARINDA GERÇEK YAŞI GÖSTERMEYEN HALKA ÖRNEĞİ****Derya Bostancı<sup>1\*</sup>, Nazmi Polat<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Ordu Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Perşembe, Ordu<sup>2</sup>OMÜ, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kurupelit, Samsun**Özet:**

Bu çalışmada yaşı bilinen Deniz levreği, *Dicentrarchus labrax*'ın pul ve otolitlerindeki halkalar değerlendirilmiştir. Örneklerin çatal boyları 6.6-21.4 cm, ağırlıkları 2.83-147.72 g arasında dağılım göstermiştir. Minimum-maksimum otolit ağırlıkları 0.0033-0.0370 g, otolit boyları 2.920-8.249 mm, otolit genişlikleri ise 1.679-3.942 mm'dir. Otolit ağırlığı, otolit genişliği ve otolit boyunun çatal boyla olan ilişkileri sırasıyla  $y=0.002x-0.0106$  ( $R^2=0.98$ );  $y=0.1515x+0.8143$  ( $R^2=0.96$ ) ve  $y=0.3405x+0.9841$  ( $R^2=0.98$ ) olarak belirlenmiştir. Örneklerin pul ve otolitleri deniz kafesine bırakılmadan önceki dönemde opak halkalı olmasına rağmen, kafeslerde olduğu dönemde gerçek yaş halkası olmayan ek halkalar taşımaktadır. Deniz kafesindeki, 0 yaşında olduğu bilinen örneklerin pul ve otolitlerinde yarıçapları sırasıyla 0.73 mm ve 1.119 mm olan stok halkası olarak adlandırılan halka belirlenmiştir. Stok halkası balığın yaşını bir yıl fazla gösterdiğinden yaş tayininde dikkat edilmesi gereken bir halkadır.

**Anahtar Kelimeler:** *Dicentrarchus labrax*, Deniz levreği, Yaş halkası, Stok halkası**Abstract: The ring which is not represent the true age on bony structures of known age fishes**

In this study, the rings on the scale and otolith of known age seabass, *Dicentrarchus labrax* were evaluated. Fork length and weight of specimens ranged 6.6-21.4 cm and 2.83-147.72 g, respectively. The minimum-maximum values of otolith were 0.0033-0.0370 g in weight, 2.920-8.249 mm in length and 1.679-3.942 mm in width, respectively. The relationships of otolith weight, width, and length between fork length were determined as  $y=0.002x-0.0106$  ( $R^2=0.98$ );  $y=0.1515x+0.8143$  ( $R^2=0.96$ ) and  $y=0.3405x+0.9841$  ( $R^2=0.98$ ) respectively. Although the scales and otoliths of specimens had opaque rings before the fish were transferred the sea cage, they had the check rings which are not true age rings on the sea cage period. The ring is referred as stock ring which has 0,73 mm ve 1.119 mm radius were determined on the scales and otoliths of 0 year known age on seacage specimens, respectively. It must be take care on age determination due to stock ring overestimates one year to fish age.

**Keywords:** *Dicentrarchus labrax*, Seabass, Age ring, Stock ring

\* Correspondence to: Derya BOSTANCI, Ordu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Perşembe/Ordu -TÜRKİYE

Tel: (+90 452) 517 44 41 Fax: (+90 452) 517 43 68

E-mail: [deryabostanci@gmail.com](mailto:deryabostanci@gmail.com)

## Giriş

Balıklarda büyümenin hızlı ve yavaş olduğu dönemlerde, kemiksi yapılarda oluşan opak ve hiyalin halkaların ikisi birlikte bir yıllık büyümeyi ifade eder. İncelenen bir kemiksi yapıdaki büyüme halkalarının oluşum sıklığı, balığın yaşının belirlenmesinin esasını oluşturur. Eğer büyüme halkaları yılda bir kez oluşuyorsa annual terimi kullanılır. Balıkların çoğunda halkalar bir kez oluşmasına karşılık bazı tropik türlerde büyüme halkaları yılda iki kez oluşabilir. Bu durum biannual olarak ifade edilir. *Parathunnus mebachii*, *Labeo senegalensis*, *Scomberomorus commerson*, *S. guttaum*, *S. lineolatus* türlerinde halkalar biannualdır (Das, 1994). Awassa Gölü'ndeki (Etiyopya) olgun *Oreochromis niloticus* otolitlerinde bir yıllık dönem içerisinde iki hiyalin iki de opak halkanın oluştuğu gösterilmiştir. Bu türün bir yıllık yaşam döngüsü içinde iki kez büyümenin yavaşladığı dönemi yaşamaması, balığın otolitlerine yansımış ve bu otolitlerde büyümenin yavaşladığını ifade eden iki yarısaydam halka gözlenmiştir. Bu otolitlerde, bir yıl içinde gözlenen iki hiyalin halkadan birincisi ocak ve şubat, ikincisi ise haziran ve temmuz ayları döneminde oluşturulmaktadır. Bu sebeple de türün biannual birikime sahip olduğu sonucuna varılmıştır (Demeke ve Casselman, 2000). Bwanika ve ark. (2007), aynı türün Nabugabo ve Wamala Göllerinde (Uganda) yaşayan bireylerinin otolitlerinde de biannual birikim oluştuğunu belirtmişlerdir. Bir yılda birden fazla halka oluşturan balık türlerinin yaş tayininde halka sayımı dikkatli bir biçimde yapılmalıdır.

Yaş okumaları sırasında, mikroskopta gözlenen kemiksi yapıdaki halkalardan bazıları gerçek yaşı göstermeyen halka olabilir. Başka bir ifadeyle böyle halkalar balığın bir yıllık büyümesini göstermeyen halkalardır. Balığın metamorfoz geçirmesi, habitat değiştirmesi, dışarıdan yapılan bir müdahale ile bir yerden başka bir yere taşınarak yeni stok oluşturulması gibi durumlarda kemiksi yapılarda bir yıllık büyümeyi yansıtmayan halkalar oluşabilmektedir. Şüphesiz ki, doğru yaş tayini için kemiksi yapılardaki bu halkalar ile gerçek opak ve hiyalin halkaların birbirinden ayırt edilmesi gerekmektedir. *Phycis blennoides* otolitinde gözlenen ve demersal işaret halkası olarak adlandırılan halkanın balığın habitat değişimi sırasında oluştuğu belirtilmektedir (Casas ve Pineiro, 2000). Yassı balıklardan olan *Tanakius kitaharai*'de (Yabuki 1989), *Solea lascaris*'de (Bostancı ve Polat, 2007) ve *Lepidorhombus boscii*'de (Bostancı ve Polat, 2008) metamorfoz

geçirerek pelajikten demersale geçtiği dönemde oluştuğu düşünülen, bir yıllık büyümeyi ifade etmeyen halkanın oluştuğu ifade edilmektedir.

Kemiksi yapılarda gözlenen, büyüme döneminde yaşanan açlık ve parazit yerleşmesi gibi sebeplerle oluşan yalancı halkalar da gerçek yaşı göstermeyen halkalardır. *Trachurus mediterraneus*'un aylık olarak yakalanan örneklerinden yalancı ve gerçek annulus oluşumunun mevsimsel oranı değerlendirilmiştir (Karlau-Riga, 2000). *Carassius gibelio*'da gözlenen çift halkaların varlığı ve diğer yaş halkalarından olan farklılığı vurgulanmıştır (Bostancı 2005, Bostancı ve Polat 2008). Buna benzer şekilde, *Merluccius merluccius* (Morales-Nin ve ark., 1998) ve *M. hubbsi* (Norbis ve ark., 1999) otolitlerinde birinci annulus öncesinde bir pelajik bir de demersal halka olarak adlandırılan halkaların bulunduğu belirtilmiştir.

Yaş okumaları sırasında, bazı türlere ait balıkların kemiksi yapılarında gözlenen bir başka halka çeşidi de stok halkasıdır. Büyüme dönemi içinde göle aşıl原因anan balık yavruları yeni ortamlarına alışma süreleri içerisinde, büyümenin durduğu kısa bir dönem yaşayabilirler. Balığın yaşadığı bu geçici dönemde oluşturduğu halka stok halkasıdır. Böyle bir halkanın oluşma sebebi, yavru balıkların aşılandıkları ortama adapte olup tekrar beslenmeye başlayıncaya kadar geçen sürede büyümelerinde oluşan yavaşlamadır. Bir balık stoğunda bireylerin gerçek annuluslar dışında ortak bir stok halkası oluşturdukları *Micropterus salmoides* için Galloway ve Kilambi (1988), *Cyprinus carpio* için de Gümüş (1998) tarafından rapor edilmiştir.

Bu araştırmada, yetiştiricilik yoluyla elde edilen ve dolayısıyla yaşı bilinen (0 yaş) yavru balıkların farklı bir ortama taşındıktan sonra, deniz kafesinde büyütülmesi süresinde kemiksi yapılarında değişiklik olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Deniz levreği, *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758) örnekleri 01 Mayıs 2006-26 Kasım 2006 tarihleri arasında, Ordu ili, Perşembe ilçesi'nde ticari amaçlı kafes balıkçılığı yapan yetiştiricilerden elde edilmiştir. Çalışma süresince balık sayısı dağılımı aylara göre 15, 18, 9, 6, 21, 8 ve 4 olmak üzere toplam 81 balık örneği şeklindedir. Hep aynı kafesten balık alınmasına dikkat edilerek aylık olarak alınan ve

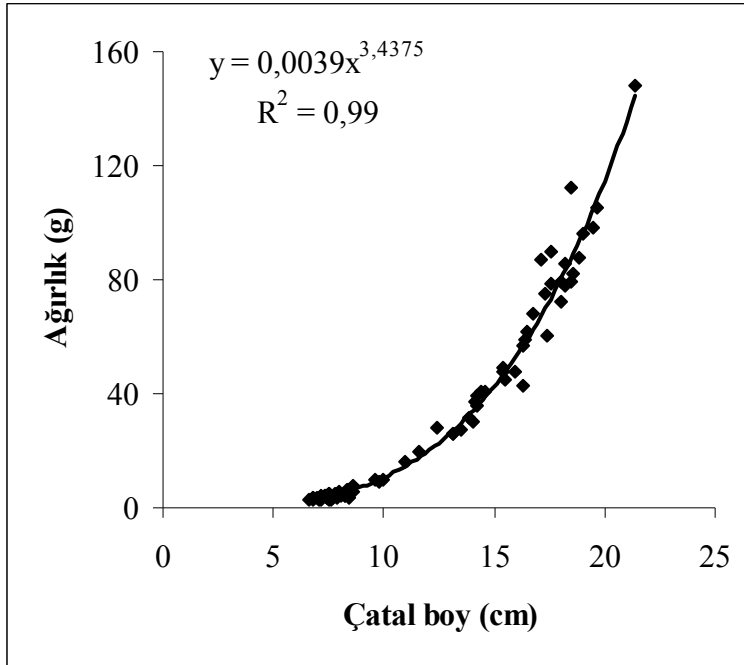
laboratuvara getirilen örneklerin çatal boy (cm) ve ağırlık (g) bilgileri kaydedilmiştir. “0” yaşında olduğu bilinen bu örneklerin her birinden pul ve otolitler çıkarılmıştır. Bu kemiksi yapılar literatürde belirtilen metotlar kullanılarak yaş tayinine hazırlanmıştır (Chugunova 1963). Pullar stereo binoküler mikroskopta alttan aydınlatma kullanılarak x20 büyütmede, otolitler ise yine aynı mikroskopta üstten aydınlatmada x15 büyütme ile değerlendirilmiş ve seçilen bazı pul ve otolit örneklerinin fotoğrafları çekilmiştir. Yaşı bilinen (0 yaş) örnekler için pul ve otolitlerde halka karakteri incelenmiş ve halkalarla ilgili gerekli ölçümler yapılmıştır. Ölçülen yarıçaplar arasındaki fark varyans analizi ile test edilmiştir. Bu aşamada otolit boyu (mm), otolit genişliği (mm) ve otolit ağırlıkları (g) da ölçülmüştür. Biyometrik

verilerin analizinde regresyon analizi kullanılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

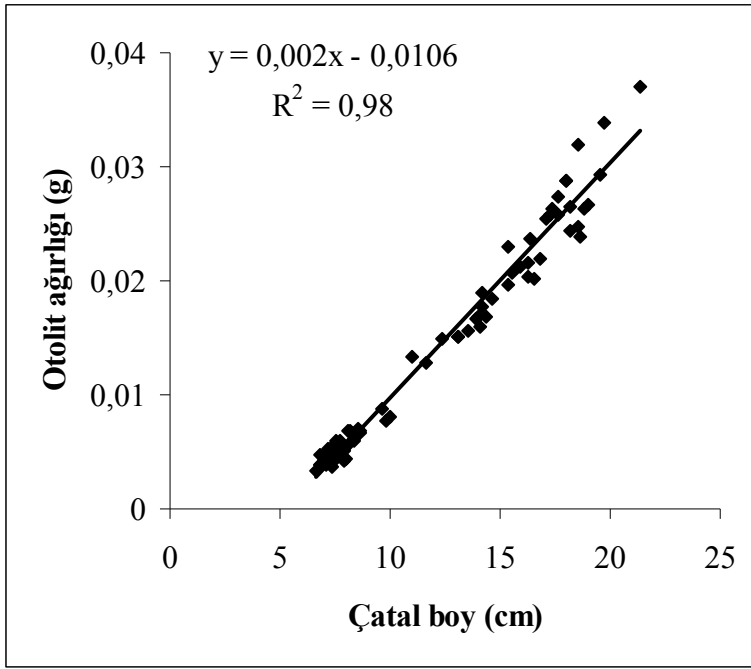
Deniz kafeslerinden, 2006 yıl sınıfı ve “0” yaşında olduğu bilinen alınan, toplam 81 bireyin pul ve otolitleri yaş halkasının durumunu kontrol etmek amacıyla değerlendirilmiştir. İncelenen örneklerin çatal boyları 6.6-21.4 cm, ağırlıkları ise 2.83-147.72 g arasında değişmektedir. Boy-ağırlık ilişkisi şekil 1’de görüldüğü gibi belirlenmiştir.

İncelenen örneklerin otolit ağırlıkları 0.0033-0.0370 g, otolit boyları 2.920-8.249 mm, otolit enleri ise 1.679-3.942 mm arasında değişmektedir. Otolit ağırlığı, otolit genişliği ve otolit boyunun çatal boyla olan ilişki denklemleri şu şekilde belirlenmiştir (şekil 2-4).



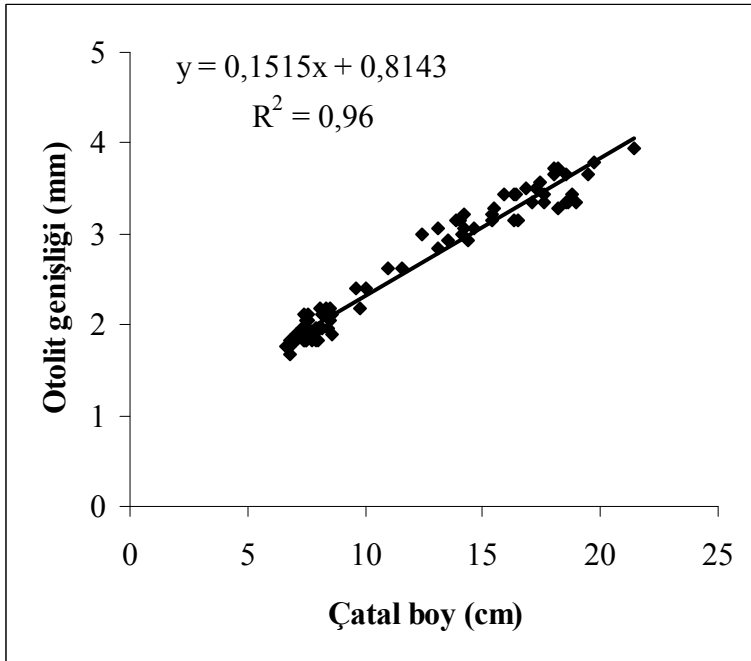
**Şekil 1.** Yaşı bilinen deniz levreği örneklerinde boy-ağırlık ilişkisi

**Figure 1.** The relationship of fork length-weight of known age seabass specimens



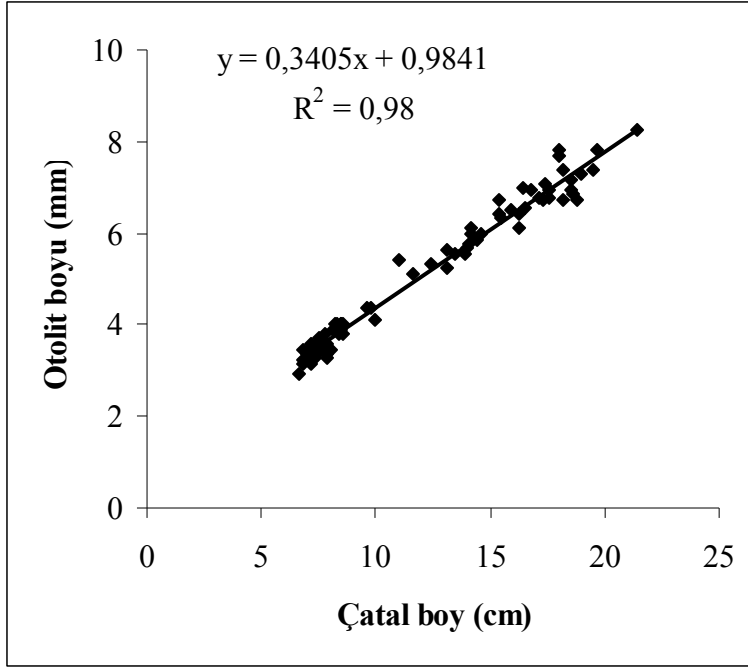
Şekil 2. Yaşı bilinen deniz levreği örneklerinde otolit ağırlığı-çatal boy ilişkisi

Figure 2. The relationship of otolith weight-fork length of known age seabass specimens



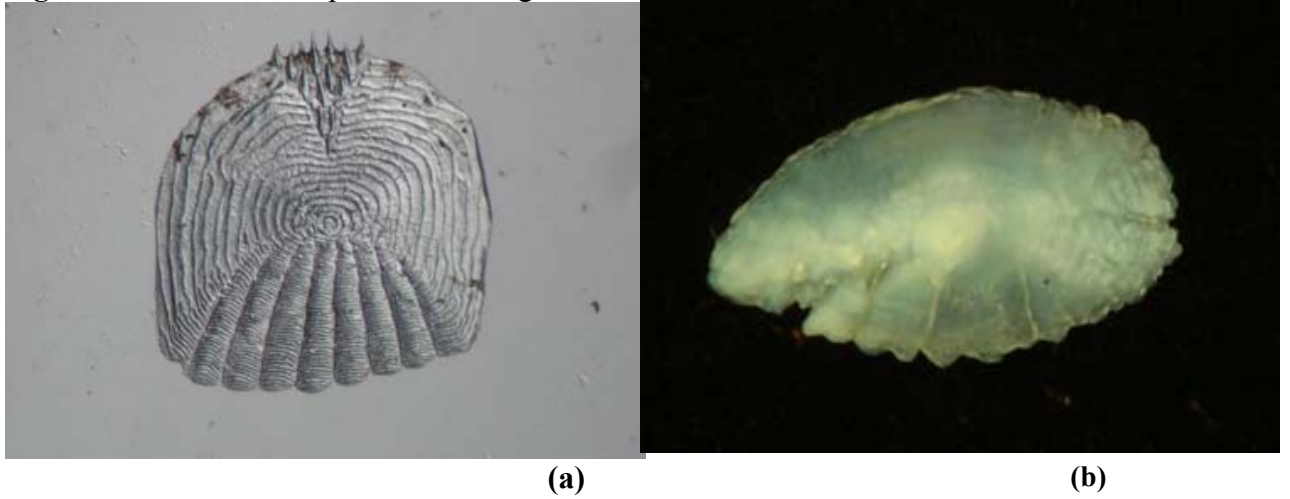
Şekil 3. Yaşı bilinen deniz levreği örneklerinde otolit genişliği-çatal boy ilişkisi

Figure 3. The relationship of otolith width-fork length of known age seabass specimens



Şekil 4. Yaşı bilinen deniz levreği örneklerinde otolit boyu-çatal boy ilişkisi

Figure 4. The relationship of otolith length-fork length of known age seabass specimens



Şekil 5. Mayıs örneğinin opak halkalı pulu (a) ve otoliti (b)

Figure 5. The scale (a) and otolith (b) with the opaque ring of May specimen

Yumurtadan çıktıktan sonra henüz deniz kafesine bırakılmadan önce (mayıs) alınan örneklerin tamamının pul ve otolitlerinde (şekil 5) sadece opak halka vardır. Deniz kafesine bırakıldıktan sonra, farklı aylarda alınan 66 örneğin pul ve otolitinde ise bu örnekler “0” yaş grubunda olmalarına rağmen bir ya da birden fazla hiyalin halkaya benzeyen halkanın olduğu belirlenmiştir (şekil 6-9).

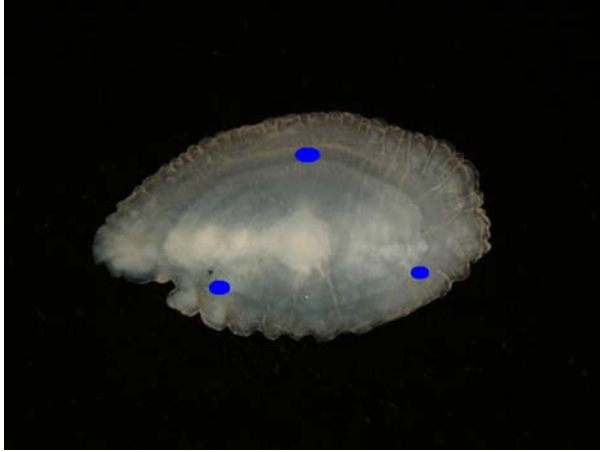
Temmuz 2006’da kafesten alınan, “0” yaşında olduğu bilinen bireyin otolitinde 1,095 mm yarıçapında (şekil 6), Ağustos 2006’da alınan “0” yaşındaki örneğin otolitinde ise birincisi 1,168 mm yarıçapında, ikincisi ise 1.679 mm yarıçapında iki halka şekil 8’de noktalarla işaretlenerek gösterilmiştir. Şekil 9’daki otolitte ise yarıçapları sırasıyla 1.095; 1.387 ve 1.606 mm olan ve gerçek yaş halkası olmayan üç ek halka işaretlenmiştir. Şekil 6, 8 ve 9’daki otolitlerde görülen, işaretlenmiş ek halkalardan merkeze en yakın olanı,

hepsinde ortak olarak bulunan halka olarak tespit edilmiştir. Mayıs ayı örneklerinin yani henüz deniz kafesine bırakılmamış bireylerin otolitlerinde ve pullarında böyle bir ek halka bulunmamaktadır. Deniz kafesine bırakıldıktan sonraki yani haziran-kasım ayları örneklerine ait pullardaki halkanın yarıçapı ortalama 0.73 mm olarak ölçülmüştür (Şekil 7). Aynı aylarda alınan balıkların otolitlerinde ise ortalama 1.119 mm yarıçapındaki halkanın hepsinde ortak olarak bulunduğu belirlenmiştir. Balığın bu halkayı oluşturduğu dönem deniz kafesine bırakıldıkları ve yeni ortama uyum sağlamaya çalıştıkları döneme denk geldiğinden bu halkanın stok halkası olabileceği düşünülmüştür. Haziran-kasım ayları örneklerinde hem pullarda hem de otolitlerde ortak olarak bulunan stok halkasının yarıçapları arasındaki fark, her iki yapıda da istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ).



Şekil 7. Stok halkalı 0 yaşındaki balığın pulu

Figure 7. The scale with the stock ring of 0 age fish



Şekil 6. 0 yaşındaki örneğin otolitinde noktalara işaretlenmiş stok halkası (Bu halka gerçek yaş halkası değildir)

Figure 6. The stock ring is marked with dots on the 0 age specimen otolith (This ring is not true age ring)



Şekil 8. 0 yaşındaki örneğin otolitinde noktalara işaretlenmiş iki ek halka (Bu halkalar gerçek yaş halkası değildir)

Figure 8. The two check rings are marked with dots on the 0 age specimen otolith (These rings are not true age rings)



**Şekil 9.** 0 yaşındaki örneğin otolitinde noktalara işaretlenmiş üç ek halka (Bu halkalar gerçek yaş halkası değildir)

**Figure 9.** The three check rings are marked with dots on the 0 age specimen otolith (These rings are not true age rings)

Yaş okumaları sırasında, mikroskopta gözlenen kemiksi yapıdaki halkalardan bazıları gerçek yaş halkası olmayabilir. Bu nedenle yaş tayini, kemiksi yapıda gözlenen halkaların sayılmasından ibaret bir işlem değildir. Çünkü bazı balık türlerinin yapılarında o türle ilgili olarak farklı faktörlerin etkisiyle oluşmuş ve gerçek annulus olarak adlandırılması doğru olmayacak bazı halkalarla karşılaşılabilir. Bunlardan bir tanesi Casas ve Pineiro (2000) tarafından *Phycis blennoides* otolitinde gözlenen ve demersal işaret halkası olarak adlandırılan halkadır. Otolitin merkez bölgesinde, nukleusa yakın, çok belirgin, ardından sıralanan hiyalin halkalardan daha dar ve onlardan daha bağımsız olarak karakterize olan ve muhtemelen pelajikten demersal yaşama geçişteki beslenme ve çevresel değişikliklerle bağlantılı, bir halka rapor edilmiştir. Buna benzer şekilde, *Merluccius hubbsi* otolitlerinde birinci annulus öncesinde yer alan bir pelajik bir de demersal halkanın varlığı Norbis ve ark. (1999) tarafından gösterilmiştir. Otolit halka yarıçaplarının ölçüldüğü ve geri hesaplama metodunun kullanıldığı çalışmalarda pelajik ve demersal halkaların varlığı, ölçüm işlemi sırasında dikkat edilmesi gereken bir konudur (Landa ve Pineiro, 2000). Belirtilen bu türlerin kemiksi yapılarındaki ek halkalara benzer şekilde, yetiştiricilikten elde edilen deniz levreği (*D. labrax*)'nin kemiksi yapılarında Şekil 6 ve 7'de noktalarla işaretlenen stok halkasının, Şekil 8 ve 9'da işaretlenen halkalardan merkeze en yakın olanının, balıkların yeni ortama alışma süresinde, büyümelerinin

durması olayı ile bağlantılı olarak oluştuğu düşünülmektedir. Bu şekilde oluşan stok halkası, balığın bir yıllık döngüsünde büyümenin durmasını ifade eden bir hiyalin halka olarak kabul edilmelidir.

### Sonuç

Büyük bir tatlı su potansiyeline sahip olan yurdumuzda, bir çok doğal göl, baraj gölü ve göletlere gerek ortamda bulunan karnivor balıklara yem olması, gerekse de o bölgeyi balıklandırma amacıyla çeşitli kişi ve kurumlar tarafından yeni balık türlerinin atıldığı bilinmektedir. Yetiştiricilik yoluyla elde edilen ve yumurtadan yeni çıkmış başka bir ifadeyle "0" yaş grubundaki balıklar yeni ortamlarına taşınarak atıldıklarında ortama uyum sağlama sürecinde, büyüme döneminde olsalar bile büyümenin durduğu bir süreci yaşayabilmekte ve bu da kemiksi yapılarında çok belirgin, yıllarca değişmeden kalacak olan bir halkanın oluşmasına neden olabilmektedir. Bu şekilde balıklandırma faaliyetleri ile oluşturulmuş populasyonlarda yapılacak balık biyolojisini belirlemeye yönelik ve yaş verilerinin kullanılacağı çalışmalarda gerçek yaşı ifade etmeyen stok halkasının varlığına dikkat edilmelidir. Bu tür populasyonlardaki balıkların kemiksi yapılarında, halka yarıçaplarının ölçülmesi işlemi stok halkası ve ardından sıralanan gerçek yaş halkalarının yarıçapları birbiri ile karıştırılmamalıdır.

### Kaynaklar

- Bostancı, D., Polat, N., (2008). Balıkların Yaş Tayininde Kullanılan Kemiksi Yapılardaki Halka Özellikleri. *Journal of FisheriesSciences.com*, 2(2): 107-113.
- Bostancı, D., Polat, N. (2007) Dil balığı, *Solea lascaris* (Risso, 1810)'te Otolit Yapısı, Otolit Boyutları-Balık Boyu İlişkileri ve Yaş Tayini. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 19(3): 265-272.
- 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, 136 s.
- Bostancı, D., Polat, N., (2008). Benekli Pisi, *Lepidorhombus bosci* (Risso, 1810)'nin Otolit Yapısı, Otolit Boyutları-Balık Boyu İlişkileri ve Yaş Tayini. *Journal of FisheriesSciences.com*, 2(3): 375-381.
- Bwanika G. N., Murie D. J., Chapman L. J. (2007). Comparative age and growth of

- Oreochromis niloticus* L.) in lakes Nabugabo and Wamala, Uganda. *Hydrobiologia*, **589**: 287-301.
- Casas, J. M., Pineiro, C., (2000). Growth and age estimation of greater fork-beard (*Phycis blennoides* Brännich, 1768) in the north and northwest of the Iberian Peninsula (ICES Division VIIIc and IXa). *Fisheries Research*, **47**: 19-25.
- Chugunova, L.P. 1963. Age and growth studies in fish, National Science Foundation, Washington, 132pp.
- Das, M., (1994). Age determination and longevity in fishes. *Gerontology*, **40**: 70-96.
- Demeke, A., Casselman J. M., (2000). Otolith age determination for adult tilapia, *Oreochromis niloticus* L. from Lake Awassa (Ethiopian Rift Valley) by interpreting biannuli and differentiating biannual recruitment. *Hydrobiologia*, **418**: 15-24.
- Galloway, M. L., Kilambi R. V., (1988). Thermal enrichment of a reservoir and the effects on annulus formation and growth of largemouth bass, *Micropterus salmoides*. *Journal of Fish Biology*, **32**: 533-543.
- Gümüş, A., (1998). Aynalı sazan (*Cyprinus carpio* L.)'ın kemiksi yapılarında birikim takibi metodu ile yaş doğrulaması. *Doktora Tezi*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 103s.
- Karlau-Riga, C., (2000). Otolith morphology and age and growth of *Trachurus mediterraneus* (Steindachner) in the Eastern Mediterranean. *Fisheries Research*, **46**: 69-82.
- Landa, J., Pineiro C., (2000). Megrim (*Lepidorhombus whiffiagonis*) growth in the North-eastern Atlantic based on back-calculation of otolith ring. *ICES Journal of Marine Science*, **57**: 1077-1090.
- Morales-Nin, B., Torres, G. J., Lombarte, A., Recasens, L., (1998). Otolith growth and age estimation in the European hake. *Journal of Fish Biology*, **53**: 1155-1168.
- Norbis, W., Lorenzo, M. I., Torres, G. J., (1999). Intra-annual growth variations of young-of-the-year hake (*Merluccius hubbsi*) of the Uruguayan continental shelf based on otolith analysis. *Fisheries Research*, **44**: 129-137.
- 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.