Mayıs 2009 Cilt:17 No:2 Kastamonu Eğitim Dergisi 659-664

KABALAR GÖLETİ (TAŞKÖPRÜ/KASTAMONU – TÜRKİYE)'NDE YAŞAYAN YAYIN BALIĞI (Silurus glanis L., 1758)' NIN ÇEŞİTLİ KEMİKSİ OLUŞUMLARI KULLANILARAK YAŞININ BELİRLENMESİ

Ömer SAYLAR
Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği A.B. Dalı, Kastamonu.

Özet

Bu çalışma Kastamonu Kabalar Göleti'nde yaşayan yayın balıklar (Silurus glanis L., 1758)'ında en güvenilir yaş belirlenmesinin hangi kemiksi oluşumla yapılabileceği amaçlanmaktadır. Değişik zaman aralığında alınan 84 örneğin omur, sağ ve sol pektoral yüzgeç ışını, otolit ve operkulleri kullanılarak yaş tayini yapılmıştır. Operkül ve otolitlerde annulus oluşumunun yetersiz olması nedeniyle yaş tayini yapılamamıştır. Bu nedenle omur ve pektoral yüzgeç ışınları kullanılmıştır. Bu gölette yaşayan yayın balıklarında en güvenilir yaş tayininin omurlardan yapıldığı anlaşılmıştır. Bunu sağ ve sol pektoral yüzgeç ışınları takip etmiştir. Operkül ve otolitlerdeki annuluslar belirgin olmadığından yaş tayini için güvenilir olmadıkları anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Yayın balığı, Silurus glanis, yaş belirleme, kemiksi yapı, otolit, operkul, sağ yüzgeç ışını, sol yüzgeç ışını, omur.

DETERMINATION OF THE AGE OF (Silurus glanis L., 1758) LIVING IN KABALAR LAKE IN KASTOMUNU PROVINCE BY THE USE OF DIFFERENT BONY STRUCTURE

Abstract

This study is related to the determination of the age of Silurus glanis L., 1758 living in Kabalar Lake of Kastamonu by the use of different bony structures. The ages of 84 samples caught at different times of the year were determined by the use vertebral, left and left gill beams, otolite and operculum. The age determination of by the use of otolite and operculum was not successful due to insufficient annulus formation. That was why the age determination was carried out with vertebra and pectoral gill beams. It was determined that the most reliable age determination was carried out by the use of vertebra . It was followed by right and left pectoral gill beams. Operculum and otolites were found to be unsuitable for age determination due to insufficient annulus development

Key words: Silurus glanis, age determination, bony structure, otolite, opercula, left gill beam, right gill beam, vertebra.

1. Giriş

Yayın Balığı (*Silurus glanis L., 1758*) tatlısu balıklarının en büyüğüdür boyu 3 – 4 m. ve 300 kg. ağırlığında olanlarına rastlanmıştır. Hızlı büyüyen bir tür olduğundan Doğu Avrupa ülkelerinde havuzlarda yetiştirilerek kültürü yapılmaktadır(1). Oldukça lezzetli ve kılçıksız olduğundan diğer tatlısu balıklarına oranla insanların daha fazla tercih ettiği bir türdür. Bu nedenle ekonomik değeri yüksektir. Ancak avlanması zor bir balıktır. Ülkemizin çoğu bölgesindeki tatlı sularda bu balık türü yaşamaktadır. Özellikle Kızılırmak ve üzerinde yapılmış olan baraj gölleri, sulama göletleri, Sapanca, Terkos, İznik gölleri, Meriç, Porsuk, Sakarya, Büyük ve Küçük Menderes ve Melen Çayı gibi akarsularda bulunmaktadır(2).

Balıklarda yaş tayinin doğru olarak yapılması Balık biyolojisi açısından önemlidir. Özellikle kondisyon faktörünün tespiti, göl ve göletlerdeki balık stoklarının tespiti, balık populasyonlarına ait güvenilir bulguların tespiti ve verimliliğin artması yaş tayinin doğru yapılmasıyla daha güvenilir olabilmektedir(3). Ayrıca yaş tayinin doğru yapılması Populasyon dinamiği ve Balık Biyolojisi hakkında daha doğru bilgiler edinmeyi sağlamaktadır(4).

Yaş belirleme konusunda genel bilgileri Dahl(5), Rounsefell and Everhart(6), Lagler(7) ve Chugunova'nın(8) kitaplarında ayrıntılı olarak bulmak mümkündür.

Balıklarda yaş tayini için tercih edilebilecek üç temel metot vardır. Bunlar; markalama – tekrar tutma metodu, uzunluk frekans metodu ve kemiksi yapıların incelenmesi metodudur. Birincisi kesin sonuç verir. Ancak araştırması uzun sürer ve ekonomik olarak bütçeyi zorlar. İkincisi bir istatistiki yöntem olan uzunluk – frekans yöntemidir. Bu yöntem balıkların her yaş dağılımında aynı güvenilirliği vermemektedir. Üçüncü metot ise bazı kemiksi yapılarda her yıl oluşan annulusların okunduğu anatomik yapıların incelenmesi şeklindeki metotdur(9).

Balıklarda yapılan yaş tayini amaçlı çalışmalarda genellikle üçüncü metot kullanılmıştır. Bu tür çalışmalar yapılırken bir çok değişik kemiksi yapıların kullanıldığı bilinmektedir. Bu yapıların başlıcaları pul, otolit, kemiksi yüzgeç ışınları, operkul, suboperkül, hypural, urostyl, cleithrum, dermotoid, lacrimal ve frontal kemikler ile göz merceğidir. Bunların en yaygın olarak kullanılanları pul, omur, yüzgeç ışını ve otolitlerdir. Bu oluşumlar daha güvenilir sonuç verdiklerinden diğerlerine tercih edilmektedir. Kemiksi oluşumların güvenilirliği, balık türüne, büyüklüğüne ve coğrafik faktörlere göre değişmektedir. Ayrıca yaş tayininde güvenilir olabilecek kemiksi oluşumda türden türe değişebilmektedir(8-10). Pulsuz balıklarda omur, otolit ve yüzgeç ışınları diğer kemiksi yapılara tercih edilmektedir.

Bu çalışmada; Kastamonu Kabalar Göleti'nde yaşayan ve büyük ekonomik değeri olan *Silurus glanis*'in yaş tayininde en güvenilir kemiksi oluşumun tespit edilmesi ve kullanılan diğer yapıların da güvenilirlik sıralamasının yapılması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

Kabalar Göleti; Kastamonu'ya 40 km uzaklıktaki Taşköprü İlçesinin 9 km güney – batısında, Kabalar Köyünün 9 km kuzeyinde Değirmendere üzerinde kurulmuştur. Sulama amacıyla 1994 yılında yapılan gölet 15m yüksekliğinde toprak dolgu tipindedir. Göletin bulunduğu bölge Orta Karadeniz'in iklimi ile İç Anadolu iklimi arasında geçit iklim karakteri taşımakla beraber daha çok İç Anadolu ikliminin tesiri altındadır. Gölet, sulamanın yanında mesire yeri olarak kullanılmakta ve sportif balıkçılık yapılmaktadır.

Kastamonu Kabalar Göleti'nden 1 Şubat 1992 – 1 Şubat 1993 tarihleri arasında toplam 84 adet *Silurus glanis* (yayın balığı) örneği yakalanmıştır. Örnek alımında değişik göz aralıklı, fanyalı ağlar, dip oltaları ve parakete kullanılmıştır. Alınan her örneğin total, çatal ve standart boyları hatası ±0,01 cm. aralıklı ölçme tahtalarında ölçülerek örneğe ait bilgi formlarına kayıt edilmiştir. Yine örneklerin ağırlıkları hassas elektronik terazilerde ölçülerek, gonatlarından da eşeyleri tespit edilerek bilgi formlarına işlenmiştir. Daha sonra yaş belirleme amacıyla örneklerin boyundan itibaren ilk 8 omuru, otolitleri, sağ ve sol pektoral yüzgeç ışınları ile sağ ve sol operkülleri alınarak önceden her örnek için ayrı ayrı hazırlanan zarflara yerleştirilmiştir.

Otolitler önce 103 ºC sıcaklıktaki etüvde 15 dk. bekletilmiş, soğuduktan sonra %96'lık etil alkolde ovularak temizlenmiştir(8). Operküller kaynamakta olan saf suda temizlenmiştir. 5 – 6 gün oda sıcaklığında kurutulduktan sonra okumaya tabi tutulmuştur(11). Omurlar, 103 ºC'deki etüvde 15 dk. tutulup soğuduktan sonra ince uçlu makas, pens, bistüri kullanılarak temizlenmiştir(8). Sağ ve sol pektoral yüzgeç ışınları ise üzerindeki dolu tabakalarından temizlendikten sonra %96'lık etil alkole sokularak suyu alınmıştır. Daha sonra kaide kısmından kuyumcu testeresi kullanılarak 0,35 – 0,60 mm'lik enine kesitler alınmıştır. Bu alınan kesitlerden Kanada balzamının yapıştırıcı olarak kullanıldığı daimi preparatlar hazırlanmıştır(12).

Alınan ve işlemden geçirilen bütün kemiksi oluşumlar okumayı kolaylaştırdığı için ksilol içerisine alınarak üstten aydınlatmalı binoküler mikroskopta uygun büyütme yapılarak incelemeye alınmışlardır. Bu işlemler ve inceleme esnasında annulusların net ve en iyi okunduğu, yalancı halkaların en az olduğu oluşumun tespiti amaçlanmıştır.

Elde edilen yaş verilerine örnek büyüklüğü göz önünde alınarak, İşaret Testi (Z) uygulanmak suretiyle en güvenilir oluşum ile diğer oluşumların güvenilirlik sıralaması yapılmıştır(13).

3. Bulgular

Kabalar Göleti'nde yaşayan *Silurus glanis*'de 12 aylık incelemeler sonucu yaş tayini yapılacak en güvenilir oluşumun omur olduğu anlaşılmıştır. Aslında bütün örneklerden omurla beraber operkül, otolit ve pektoral yüzgeç ışınları da alınarak yaş

tayini yapılmaya çalışılmış, ancak omur ve pektoral yüzgeç ışınları sonuç vermiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Kastamonu Kabalar Göleti'nin *Silurus glanis* Populasyonunda Kemiksi Yapılara Göre Yaş Dağılımı

	Yaş Grupları										Örnek
Kemiksi Yapı	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Toplam
Omur	3	22	17	11	12	7	3	4	3	2	84
Pektoral Yüzgeç Işını	-	-	7	13	11	4	-	6	2	-	43

Yapılan çalışmada Operkülde yaş halkalarının hiç oluşmadığı tespit edilmiş, otolitlerde ise aşırı kalkerleşmeden dolayı annuluslar açık ve net olarak görülmemiştir. Yalancı halkaları yok denecek kadar azdır. Pektoral yüzgeç ışınları ile yapılan incelemede, 18 örneğin sağ ve sol pektoral yüzgeç ışınlarından önce ayrı ayrı kesit alınarak değerlendirilmesi yapılmıştır. Sonuçta iki ışınında aynı yaşları verdiği tespit edildiğinden sonraki örneklerde sadece sol pektoral yüzgeç ışınları kullanılarak yaş tayini yapılmıştır. Ağırlık arttıkça pektoral yüzgeç ışınlarındaki annuluslar belirsizleşerek netlikleri kaybolmaktadır. Ayrıca 0 – 2 yaş gruplarında kemikleşme yeterli olmadığından uygulanan metotla kesit alınması zorlaşmaktadır. Bu nedenle Kabalar Göleti *Silurus glanis* populasyonunun yaş tayininde en güvenilir kemiksi oluşumun omur olduğu kanaatine varılmıştır.

Omurları kaynamakta olan saf suda temizlenerek ve 103 ºC'deki etüvde 15 dk. tutmak, pektoral yüzgeç ışınlarını da kaide kısımlarından enine kesit almak, tercih edilen bu iki oluşum yaş tayinine hazırlamakta uygulanan en iyi metot olmuştur. Tercih edilen omur yaşı ile pektoral yüzgeç ışını yaşı karşılaştırıldığında yakalanan 84 örneğin %46,51'inde omur yaşı ile yüzgeç ışını yaşı aynı okunmuştur. %41,86'sında 1 yaş, %11,63'ünde de 2 yaş fark bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo – 2. Kastamonu Kabalar Göleti'ndeki *Silurus glanis* Populasyonunda Omur – Pektoral Yüzgeç Işını Arasındaki Yaş İlişkisi

Karşılaştırılan	Yaş Farkı				Toplam %
Kemiksi Yapı	0	1	2	3	100
Omur - Pektoral Yüzgeç Işını	46,51	41,86	11,63	-	100

Diğer taraftan omur yaşı ile pektoral yüzgeç ışını yaşı ilişkisinde yaş farkı olma-

yan örnek sayısı 20, 1 yaş farkın bulunduğu örnek sayısı 18 ve 2 yaş farkın bulunduğu örnek sayısı ise 5 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca iki kemiksi oluşum yaşının da aynı okunduğu örnek dağılımı şöyledir. II. Yaş grubunda 2 örnek III. Yaş grubunda 7 örnek, IV. Yaş grubunda 5 örnek, V. Yaş grubunda 3 örnek ve VII. Yaş grubunda ise 3 örnek aynı yaşta okunmuştur. Yapılan Z testi sonucu populasyonun omur yaşı ile pektoral yüzgeç ışını yaşı arasında önemli bir farkın olduğu anlaşılmıştır.

4. Tartışma ve Sonuç

Kastamonu Kabalar Göleti'nden alınan *Silurus glanis* (yayın balığı) örneklerinin omur, otolit, sağ ve sol pektoral yüzgeç ışınları ve operkül gibi kemiksi oluşumları üzerinde yapılan yaş belirleme çalışmaları neticesinde en güvenilir kemiksi yapının omur olduğu tespit edilmiştir. Çünkü bütün örneklerde okuma yapılabilmiştir. Annuluslar belirgindir ve yalancı halkaları yok denecek kadar azdır. Bunu desteklemek ve doğrulamak için işaret testi (Z) uygulanmıştır. Sonuçlara göre omurun diğer kemiksi yapılara göre daha güvenilir olduğu tekrar doğrulanmıştır. Omurun güvenilirliği Yılmaz'lar ve Polat'ın sonuçları ile de örtüşmektedir(14). Yakalanan örneklerin yüzgeç ışınlarından hazırlanan daimi preparatlarla da yaş belirlemesi yapılmıştır. Ancak 0 – 2 yaş grubu örneklerin yüzgeç ışınlarından kesit alınamamıştır. Bu yaş gruplarında kemikleşmenin tamamlanamadığı ve yüzgeç ışınlarının da tam olarak sertleşmediği düşünülmektedir. Ayrıca örneklerde boy ve ağırlık arttıkça pektoral yüzgeç ışını kesitlerindeki annulusların netliği ve devamlılığı da kaybolmaktadır. Harka(15)'nın açıklamaları da bu tespitleri desteklemektedir. Büyük örneklerden alınan kesitlere bakıldığında kemiksi yapının gözenekli olduğu görülmüştür. Bu gözenekli yapı annulusların bütünlüğünün bozulmasına ve halka netliğinin kaybolmasına neden olmaktadır. Bu durumun küçük örneklerde olumsuzluk yaratmayacağı, sadece büyük örneklerde okumayı zorlaştırdığından sorun olabileceği düşünülmektedir.

Otoliti yaş tayinine hazırlamak için bilinen bütün metotlar uygulanmış fakat sonuç alınamamıştır. Annulus ayrımı yapılamadığından yaş okuması mümkün olmamıştır. Bunun otolitteki aşırı kalkerleşmeden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yılmaz, Yılmaz ve Polat'ın(14) çalışmasında da kalkerleşmeden kaynaklandığı söylenmektedir. Otolitleri yaş tayinine hazırlarken HCl'de bırakılan otolitlerde küçülmeler tespit edilmiştir. Bu durumda en dıştaki annulusun tahrip olması ve otolitin erimesi söz konusudur. Williams ve Bedford(16) formol ya da asit ortamına bırakılan otolitlerde yaş halkalarının net okunabildiğini fakat otolitin yapısını bozduklarını açıklamışlardır. Bu da gözlemimizi desteklemektedir. Ayrıca otolitlerin %25'lik amonyak çözeltisi ile 4 – 5 saat süreyle muamele edilmesi, annulusların net okunmasını sağlamamıştır. Üstelik metodun uygulanmasında zaman kaybına neden olmaktadır. Operküllerde de okuma tam olarak yapılamamıştır ve merkezdeki ilk halkalar yoktur. Bunun aşırı kalınlaşmadan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sonuç olarak; yayın balıklarında yaş tayini için en güvenilir kemiksi yapı omur-

dur. Annulus bütün örneklerde net okunmuş ve yalancı halkalar yok sayılabilecek kadar azdır. Güvenilirlik açısından omuru sağ ve sol pektoral yüzgeç ışınları takip etmektedir. Ancak çok küçük ve büyük örneklerin yaş tayini için uygun değildir. Otolit ve operkülün, yayın balıklarında yaş tayini tespitinde güvenilir olmadıkları anlaşılmıştır. Bu balık türü ile ilgili yapılacak bütün çalışmalarda yaşın bilinmesi gerekiyorsa omur kullanılarak yapılan yaş belirlemesinin daha güvenilir sonuç vereceği kanısına varılmıştır.

5. Kaynaklar

1. ATAY, D.; İç Su Balıkları ve Üretim Tekniği, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi yayınları, Sayfa:467, Ankara, 1987.
2. ÇELİKKALE, M. S.; İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği, Karadeniz Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Fakültesi Genel Yayın, No:128, Sayfa:460, KTÜ Basımevi, 1994.
3. POLAT, N.; Balıklarda Yaş Belirlemenin Önemi, IV. Su Ürünleri Sempozyumu, Sayfa:9-20, 28-30 Haziran 2000, Erzurum.
4. CHALANCHUK, S. M.; Ageing a Population of The White Sucker, Catostomus commersoni by the fin-ray method. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences, 1321:1-16.
5. DAHL, K., The Age and Growth of Salmoi and Trout in Norway, The Salmon and Trout Association, London, 1910.
6. ROUNSEFELL, G. A., Everhart, W.H., Fishery Sciencei It's Methods and Applications, J. Wiley and Sons. N.Y. 444, 1953.
7. LAGLER, K. F., Freshwater Fishery Biology, W.M.C. Brown Company Aubugue, Iowa, 427 pp, 1956.
8. CHUGUNOVA, L. P.; Age Growth Studies in Fish National Science Foundation, 132 p, Washington,1963.
9. BEKAR, T. T, TİMMONS, L. S.: Precision of Ages Estimated from Five Bony Structures of Arctic Char (Salvelinus alpinus) from the Wood River System, Alaska, Can. J. Fish. Aguat. Sci. Vol. 48, 1007-1014, 1991.
10. BEAMİSH, R. J., MEFARLANE, G. A., TYLER, A. V.; A comparasion of the Length Freguency and Fin-Ray Methods of Estimating th Age of Pasific Cod, Proceedings of the Symposium on Application of Stock Assessment Technigues to Gadids, Bulletin number 50, 25-35,1990.
11. ASTANIN, L. P.; Ob. Opredelenıi Vozrasta Ryb po Kostyum, (Age Determination in Fish from Bones), Zoologicheski, Zhurnal, 26(3), 1974.
12. BURNET, A. M. R.; An Examination of The Use of Scales and Fin Rays for Age Determination of Brawn Trout (Salmo trutta (L.)), New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research Vol.3, N:1, 147-151,1969.
13. GIBBONS, J. D.; Nonparametric Methods for Quantitative Analysis, Holt, Rinehart and Winston, New York, 94-114,1976.
14. YILMAZ, Y., YILMAZ, M., POLAT, N..; "Altınkaya Baraj Gölü (Samsun – Türkiye)'nde Yaşayan Yayın Balığı (Silurus glanis L.1758)'nın Yaşı İçin Farklı Kemiksi Yapıların Değerlendirilmesi", Fırat Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 19 (1), 07-11,2007.
15. HARKA, A.; Aquacultura Hungarica (Szarvas), Vol. IV. Pp.135-144, 1984.
16. WILLIAMS, T., BEDFORD, B. C.; The Use of Otoliths for Age Determination, The Proceedings of an International Symposium on the aging of fish Page England, 114-123, 1973.