

BALIK LARVALARINDA OTOLİT

İlhan AYDIN – SÜMAE

Otolitler veya bir diğer adıyla kulak taşları vatoz, çenesiz balıklar ve köpek balıkları haricindeki bütün balıklarda bulunurlar. Otolitler beyaz renkli olup kalsiyum karbonat (CaCO₃) yapısındadırlar. Kafatasına yapışık olmayan otolitler, beynin altında, yumuşak saydam iç kulak kanalının içinde yüzer durumdadırlar. Otolit balıklarda dengeyi sağlamaya yarar. Ayrıca işitmeye yardımcı olur. Ayrıca otolit, balıkların yaşamlarını anlamamıza yarayan çok önemli bir araçtır.

Balıklarda 3 çift otolit bulunur. Bunlar:

- 1) Sacitta
- 2) Lapilli
- 3) Asterisk'dir.

Sacitta en büyük olan çifttir ve genellikle yaş tayinlerinde kullanılırlar. Diğerleri ise küçüktür (toplu iğne başı kadar).

Balıklarda otolit konusunda yapılan pek çok çalışma mevcut olup bu konunun zengin bir geçmişi bulunmaktadır. Balıklardaki çalışmalar genellikle yıllık yaş halkalarından yola çıkarak yaş tayini, buna bağlı olarak boy-yaş ilişkileri, mevsimsel büyümeler, üreme dönemleri gibi konularda olmaktadır. Son yıllarda balık larvalarında otolit araştırmaları da hız kazanmış durumdadır. Bu konuda çok sayıda ve çok farklı amaçlar içeren araştırmalar vardır. Bunun ilgi çekici bir misali de otolit yapısındaki O₂ izotoplarının analiz edilerek balıkların tatlı su ile deniz arasındaki göçlerinin belirlenmesidir. Otolitler üzerindeki bir diğer konu da günlük yaş halkalarının değerlendirilmesidir.

Larvaların büyümeleri ile birlikte otolitlerde içten dışa doğru büyürler, 24 saatlik zaman dilimi içinde karanlık ve aydınlık dönemde otolitlerde ağaçlardaki yaş halkalarına benzeyen günlük yaş halkaları (daily ring) oluşur. Balıkların beslenme aktiviteleri ve çevre sıcaklık değişimlerine bağlı olarak zaman zaman otolitlerde gün içi halkaların da olması muhtemeldir. Bununla birlikte beslenmenin zayıf olduğu durumlarda ve yetişkin balıklarda otolitler üzerinde günlük halkalar görülmeyebilir. Günlük halkalar sadece mikroskop altında görülebilir.

Balık larvalarında otolitler kullanılarak, günlük yaş tespiti, günlük büyüme oranlarının tahmini, ölüm ve popülasyona katılım, göç, erken dönemde larvalarda oluşan gelişmeler, sınıflandırmalar ve balık stoklarının yapısı gibi konular üzerinde fikir elde etmek mümkündür. Ayrıca balıklandırma çalışmalarında denize bırakılacak larvalar kimyasal boyama işlemi uygulanarak otolitleri boyanır ve bu işlem balıkların markalamasında kullanılır. Bu konu ile ilgili bu yazının içinde bir miktar açıklama bulabilirsiniz.

Larvalardan Otolit Çıkarmak ve Okumak

Otolitleri çıkarılacak larvalar formaldehitin kimyasal reaksiyonu sonucu zarar görmemeleri için etanol içerisinde saklanmalıdırlar. Bununla birlikte direk olarak etanol ile muamele edilmiş örneklerde çekme olabileceği için örnekler öncelikle kısa bir süre için formalin ile muamele edilmeli daha sonra etanolde muhafaza edilmelidirler.

Otolit çıkarma işlemi mikroskop altında gerçekleştirilir. Örnek önce ölçülür ve otolit çıkarılmak üzere mikroskop altına yerleştirilir; Çalışma esnasında örnek, su veya etanol gibi bir ortamın içerisinde olmalıdır. Larva lamın üzerine yatırılır ve alt çene iğneler yardımıyla uzaklaştırılır (Şekil.1). Otolitler, ucu köreltilmiş iğne ile buldukları yerden çıkarılırlar (Şekil.2) Lam üzerine resin ile sabitlenirler. Otolitler direkt okunabilecek halde değilse ya da zımparalanarak okunur hale getirilir. En az 400 büyütme ile kamera lucida yardımı ile okuma yapılır. Okuma merkezden dışa doğru yapılır (Şekil 3). En az iki kişi tarafından otolit okumasının yapılması hata oranını azaltmak için gereklidir.

Otolitlerin okunması sonucunda elde edilen veriler kullanılarak balık larvalarının kaç günlük oldukları, günlük büyümelerinin ne kadar olduğu, balıkların yumurtlama zaman ve tarzları (bir kerede, sürekli, parçalı), yumurtlama yerleri ve bu yumurtlama yerlerinden ne kadar zamanda, nerelere doğru göç ettikleri gibi birçok konu hakkında yorum yapılabilir.

Otolitlerin Boyanması Suretiyle Balıkların Markalanması

Balıklandırma Çalışmaları 19. yüzyılın sonlarına doğru salmonların doğaya bırakılması ile başlamıştır. Yirminci yüzyılın ortalarından itibaren balıklandırma çalışmaları hız kazanmıştır. Doğaya bırakılan canlıların doğal yaşama uyumlarını ve gelişmelerini takip etmek amacıyla birçok markalama yöntemi geliştirilmiştir. Balıklar için de balık derisinin yakılması, bazı organların kesilmesi, plastik işaretler, çeşitli boyalar, elektronik markalar, genetiksel yöntemler gibi birçok uygulama kullanılmaktadır. Bunlarda bir tanesi de balık otolitlerinin kimyasallar kullanılarak boyanmasıdır. Bu yöntem Japonya başta olmak üzere birçok ülkede kullanılmaktadır.

Bu uygulamada amaç balık yavrularının doğaya bırakılmadan önce belli bir süre bazı kimyasallar ile banyo usulü muamele edilerek otolit boyanmasını sağlamaktır. Geriye dönüşün sağlanmasından sonra kullanılan boyanın cinsine, kullanıldığı larvanın yaşına ve uygulanma sayısına göre tespitler yapılmaktadır. Yöntemin avantajı küçük boydaki balıklara uygulanabilmesinin yanında yoğun balıklandırmalarda da kolaylıkla kullanılabilmesidir. Kalkan balığı yavrularında uygulaması ile ilgili çalışmalar devam etmektedir (Şekil 4).

Teşekkür

Birlikte çalıştığımız süre içinde balık larvalarında otolit konusuna ilgi duymamı

sağlayan Japon uzman Sayın Hiroshi IWAMOTO'ya ve günlük yaş okuma konusunda çalışma ortamı sağlayan Kochi University Usa Marine Biological Institute müdürü sayın Prof.Dr. İzumi KINOSHITA'ya ve Nishinohon Institute of Technology de balık larvalarından otolit çıkarma ve günlük yaş halkalarının okunması konusunda beraber çalıştığımız ve bana yol gösteren Sayın Dr. S. Fujita ve Sayın Dr. S. Oka'ya teşekkür ederim.

Kaynaklar

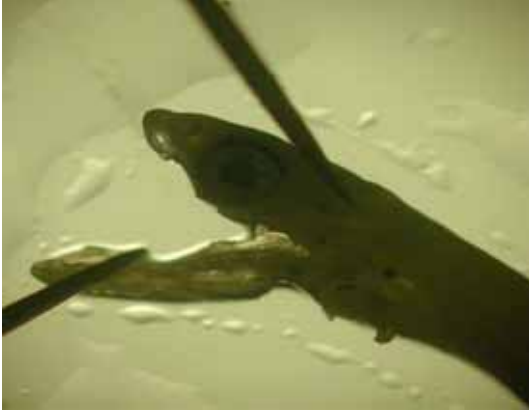
1. Azuma, K., Takashi, I., Fujita, S, and Kinoshita, I., (2003) Recruitment and movement of larval ayu occurring in the surf zone of a sandy beach facing Tosa Bay. Fish. Sci.; 69: 355-360.
2. AYDIN, (2004) Otolith Microstructure And Daily Increments, A Self Study Report, Japan International Cooperation Agency (JICA), Usa Marine Biological Institute Kochi University, Japan
3. Panfili, J., Pontual, H. (de), Troadec, H., Wright, P.J., Manuel of Fish Sclerochronology. Brest, France: Ifremer-IRD coedition, 464 p.
4. Tsukamoto, K., Ishida, R., Naka, K., Kajihara, T., (1987) Switching of size and migratory pattern in successive generations of landlocked ayu. American Fisheries Society Symposium 1: 492 - 506,.
5. Takashi, I., Azuma, K, Fujita, S., and Kinoshita (2002) I. Habitat shift of ayu *Placoglossus altivelis altivelis* in early stage from waters adjacent to the bank to the center of flow in the Shimanto Estuary. Fish. Sci; 68: 554-559.
6. www.mar.dfo-mpo.gc.ca/science/mfd/otolith/english/what.htm

KARADENİZ'DE BALIK YETİŞTİRİCİLİĞİNİN GELİŞTİRİLMESİ PROJESİ WEB SİTESİ

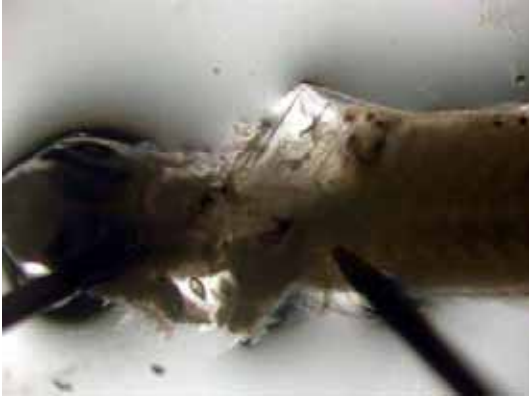
Tarım ve Köyişleri Bakanlığı bünyesinde Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü ve Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) işbirliğinde 1997 yılı Nisan ayında "Karadeniz'de Balık Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesi Projesi" adı altında başlatılan beş yıllık proje kapsamında kalkan balığı yavru üretimi ve yetiştirme teknikleri geliştirilmiştir.

2005 yılından itibaren iki yıl süreli "Kalkan Balığında Sürdürülebilir Yavru Üretim Tekniklerinin Geliştirilmesi" adıyla yine JICA işbirliğinde yeni bir proje başlatılmıştır.

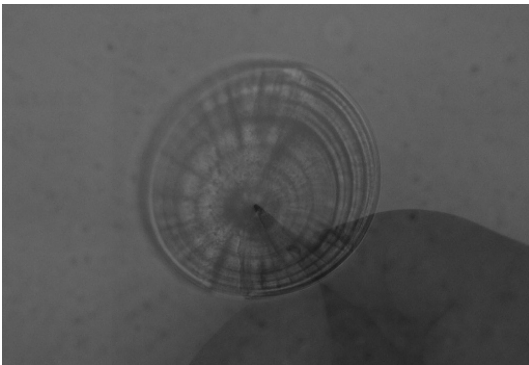
www.kalkan.sumae.gov.tr



Şekil 1. Hamsi *Engraulis Japonicus* larvasının alt çenesinin mikroskop altında iğneler yardımıyla uzaklaştırılması



Şekil 2. Çipura *Sparus sarba* larvası sagittal otolithinin bulunduğu yer mikroskop altında



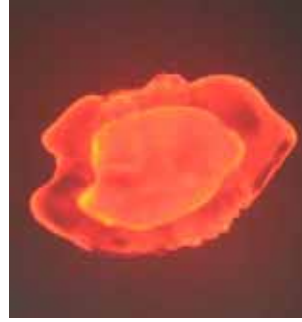
Şekil 3. Işık mikroskobu altında kamera lusida ile Ayu *Plecoglossus altivelis* larvası otolithinin günlük yaş halkalarının sayılması



A



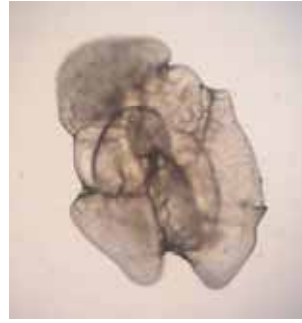
B



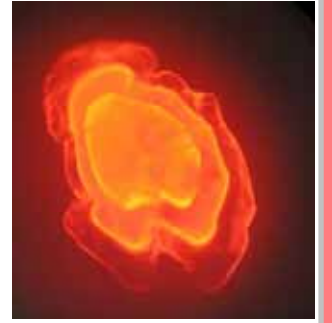
C



D



E



F

Şekil.4. Otolit Boyama

A) Markalama amacıyla OTC (oksitetrasiklin) ve ALC (alizarin kompleksin) 'nin solüsyon halinde kalkan balığı yavrularına uygulandığı.

B) ALC uygulanmış kalkan balığı larvasının sacittal otolithinin normal ışık ile mikroskop altındaki görünümü.

C) I. ALC uygulaması sonucu kalkan balığı larvasının sacittal otolithinin UV ışık ile mikroskop altındaki görünümü.

D) OTC uygulanmış kalkan balığı larvasının sacittal otolithinin UV ışık ile mikroskop altındaki görünümü.

E) II. ALC uygulaması sonucu kalkan balığı larvasının sacittal otolithinin normal ışık ile mikroskop altındaki görünümü.

F) II. ALC uygulaması sonucu kalkan balığı larvasının sacittal otolithinin UV ışık ile mikroskop altındaki görünümü.