

MUNZUR NEHRİ'NDEKİ KIRMIZI BENEKLİ ALABALIĞIN (*Salmo trutta macrostigma* (Dummeril, 1858)) OTOLİT BOYUTLARI-BALIK BOYU ARASINDAKİ İLİŞKİ**Asiye Başusta*, Ebru İfakat Özer, Hülya Girgin**

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler, Elazığ

Özet:

Bu çalışmada, Munzur Nehri'nden Ekim 2010-Eylül 2011 tarihleri arasında yakalanan 153 alabalığın otolit boyutları-balık boyu ilişkileri incelenmiştir. Populasyonda 47♀ ve 106♂ birey bulunmaktadır. Her bir örnekten çıkarılan otolitlerin boyu (OB), genişliği (OG) ve ağırlığı (OA) ölçülmüştür. Örneklerin total boyları 18.2-38.2 cm, ağırlıkları 77.4-656 g, arasında dağılım göstermiştir. Her bir örnekten çıkarılan otolitlerin boyu, genişliği ve ağırlığı ölçülmüş ve sırasıyla 2,12-3.76 mm, 1.17-2.12 mm ve 0.0001-0.0013 g olarak belirlenmiştir. Total boy ile otolit genişliği ve otolit boyu arasındaki ilişki denklemleri sırasıyla $y=20.42x - 5.604$ ($R^2 = 0.888$); $y=0.058x + 1.265$ ($R^2 = 0.735$) olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Munzur Nehri, *Salmo trutta macrostigma*, Otolit, Otolit boyutları-Balık boyu ilişkisi

Abstract:**Otolith Dimensions-Fish Length Relations Between Of Red-Spotted Trout (*Salmo trutta macrostigma* (Dummeril, 1858)) in Munzur River**

In this research, otolith dimensions- fish length relations of 153 caught from Munzur River between October 2010-September 2011 have been examined. There were 47♀ and 106♂ specimens in population. Otolith length (OL), breadth (OB) and weight (OW) were measured from each specimens. Total length and weight of specimens have been ranged 18.2-38.2 cm; 77.4-656 g respectively. The length, breadth and weight of otoliths were measured from each specimens and were determined as 2.12-3.76 mm 1.17-2.12 mm 0.0001-0.0013 g respectively. There lations among total length with otolith breadth and otolith length were determined as $y=20.42x - 5.604$ ($R^2 = 0.888$); $y=0.058x + 1.265$ ($R^2 = 0.735$) respectively.

Keywords: Munzur River, *Salmo trutta macrostigma*, Otolith, Otolith dimensions-Fish length relationship

Bu çalışma Fırat Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi (Proje No: 2068) tarafından desteklenmiştir.

*** Correspondence to:**

Asiye BAŞUSTA, Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler ABD 23119 Elazığ-TÜRKİYE

Tel: (+90 424) 237 00 00-4552\4527

E-mail: agirgin@firat.edu.tr

Giriş

Türkiye'nin hemen her bölgesinde alabalık bulunmasına rağmen bunların alt türleri, dağılımları ve ekolojik durumlarına ait bilgiler çok azdır. Kırmızı benekli alabalık olarak bilinen ve dağ alası olarak da anılan, *Salmo trutta macrostigma* (D., 1858) bir alt tür olup, vücudu mekik şeklinde ve yanlardan hafif basıktır. Bu balığın yan tarafında ve sırt bölgesinde kırmızı benekler bulunur. Yöremizde bu balığın yalnızca Tunceli'de bulunan sulara yaşayan endemik bir alttür olduğuna dair yanlış bir kanı mevcuttur. Oysaki bu balık Ülkemizde genel olarak; Doğu, Güney, Kuzey-Batı Anadolu ve Trakya da yayılış göstermektedir. Bu alttür Kaz dağlarında, Dicle'ye akan Çatak çayında, Çoruh nehrinde, Istranca dağlarındaki sulara, Karadeniz'e akan Köprü çayında, Toroslardaki beş konak, Zindan deresi, Aykırı çayı, Alara çayı, Eşen çayı, Seyhan nehrinin yukarı havzaları, Uludağ, Sapanca gölü, Tortum şelalesi, Munzur nehrinde bilinmektedir (Geldiay ve Balık, 1988).

Bu alttürle ilgili çalışmalar önceki yıllarda az olmakla birlikte son yıllarda artış göstermiştir. Ekingen (1976), Munzur balığının doğal beslenme olanaklarını, Alp vd. (2003), Ceyhan ve Göksu nehir sistemlerinde yaşayan *Salmo trutta macrostigma*'nın üreme, yaş, büyüme ve bazı morfometrik özelliklerini incelemişlerdir. Duman vd., (2011), et verimi ve kimyasal kompozisyonunu, Becer vd., (2011), Çoruh Nehir sistemi üzerindeki derelerde yaşayan alabalıkların beslenme ekolojisini, Kocabaş vd., (2011), Munzur alabalığında mide içeriği ve beslenme alışkanlığı ile ilgili çalışmalar yapmışlardır.

Balıkların kemiksi yapıları ile balık boyu büyümesi birbiriyle ilişkilidir. Kemiksi yapıya göre değişmekle beraber en, boy, ağırlık gibi çeşitli yapı boyut ölçümlerinin alınarak bunların balık boyu ile ilişkilendirilmesi ve bu ilişkiye göre büyüme oranının belirlenmesi son zamanlarda yaygın olarak sürdürülen çalışmalar arasındadır. Otolit uzunluğu ile balık uzunluğu arasındaki ilişki arkeolojik alanlarda ve mide içeriği analizlerinde predatör midelerinde bulunmuş otolitlerin uzunluğundan balık büyüklüğünün tahmini, ayrıca otolit ile yaş tayini yapıldığında beklenenin dışında bir değer çıktığında, balık uzunluğundan bunun doğrulamasının yapılabilmektedir. Ayrıca otolit ağırlığı ile balık yaşının belirleneceğini bildirmiştir (Samsun ve Samsun, 2006).

Çeşitli balıkların otolit yapısı, otolit boyu-balık boyu arasında ilişki ile ilgili birçok çalışma mevcuttur, *Pleuronectes flesus luscus*'ta Şahin ve Güneş (1998), *Capoeta capoeta umbla*'da Şen vd., (2001), *Carassius gibelio*'da Bostancı (2005), *Neogobius melanostomus*'ta Kurt (2005), *Psetta maxima*'da Zengin vd. (2006), *Solea lascaris*'te Bostancı ve Polat (2007), *Lepidorhombus bosci*'de Bostancı ve Polat (2008) *Sander luciperca*'da Bostancı vd., (2009) tarafından yapılan çalışmalarda balık boyu ile kemiksi yapı arasındaki ilişkiler belirlenmiştir. Fakat *Salmo trutta macrostigma* alttürünün otolit boyutları ve balık boyu ilişkisi ile ilgili herhangi bir çalışma mevcut değildir. Bu çalışma ile kırmızı benekli alabalığın otolit boyutları-balık boyu ilişkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışma, Ekim 2010-Eylül 2011 tarihleri arasında Munzur Nehri'nde gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Elde edilen 153 alabalığın otoliti balık boyu-otolit boyutları ilişkilerinin belirlenmesi için kullanıldı. Her bir örnekten çıkarılan otolitlerin boyu (OB), genişliği (OG) ve ağırlığı (OA) ölçüldü. Örneklerin total boyları ± 1 mm hassasiyetli ölçü tahtası ile ağırlıkları ise ± 1 g hassasiyetle ölçüldü, eşey tayini gonadların makroskopik incelenmesiyle yapıldı. Her bir örnekten alınan sagittal otolitler saf sudan geçirilerek 3% lük NaOH çözeltisinde 30 dakika bekletilerek temizlendi (Chugunova, 1963). Otolitlerin genişlik ve boyu Nikon marka stereo mikroskopta 10 mikron hassasiyetli mikrometrik oküler yardımıyla ölçülmüş, otolit ağırlıkları ise (OA) ± 0.0001 g hassasiyetli terazi ile tartıldı. Otolit boyutlarına ait ölçümler iki eksen üzerinde yapıldı. Birincisi, otolit çapı ya da otolit genişliği olarak adlandırılan ve dorso-ventral doğrultudaki eksenin uzunluğudur. İkinci ölçüm ise otolit uzunluğu ya da otolit boyu olarak adlandırılan, otolit anterior ucundan posterior ucuna kadar olan uzunluktur. Bu ölçümler, kırık parçası olmayan otolitlerde distal yüzeyde ve aynı eksen üzerinde yapıldı. Ayrıca eşeyler arası ortalama otolit boy değerlerinin önem kontrolü Student-t testine göre yapıldı.



Şekil 1. Tunceli ili ve Munzur Nehri haritası (URL, 1)

Figure 1. Map of the province of Tunceli and Munzur River (URL, 1)

Bulgular ve Tartışma

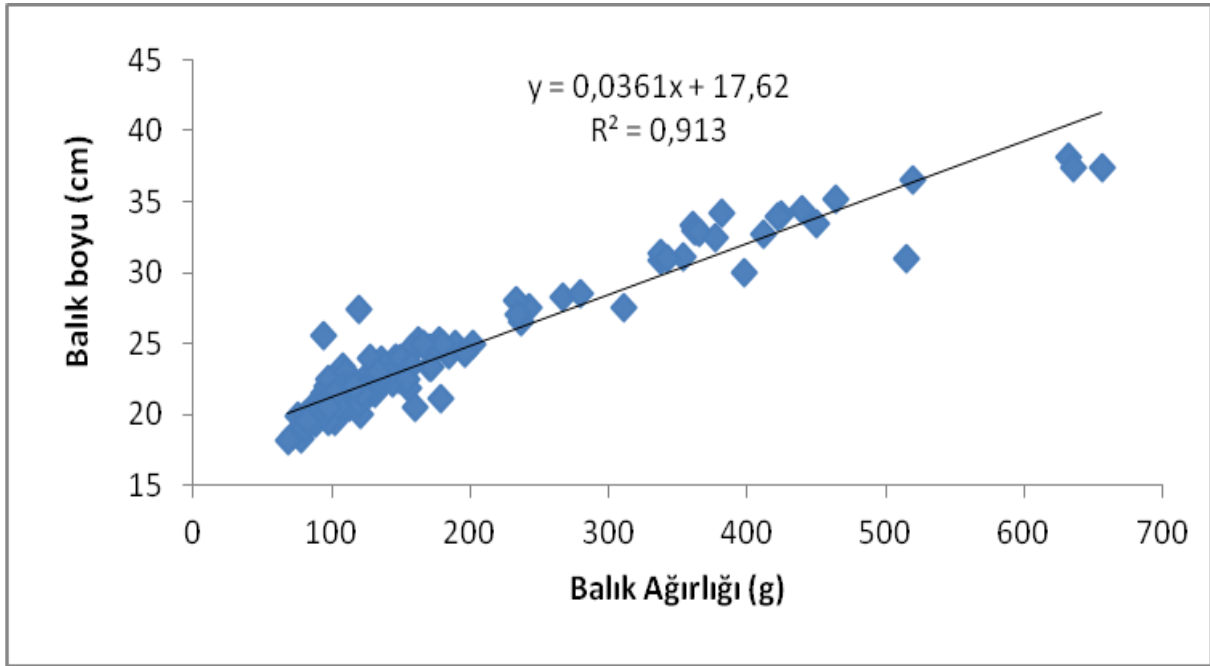
Çalışmada Munzur Nehri'nden 47 dişi ve 106 erkek olmak üzere toplam 153 alabalık örneği incelendi. Dişilerde toplam boy ve ağırlıkları sırasıyla 18.2-35.2 cm, 77.4-632 g; erkeklerde ise 18.5-38.2 cm, 81-656 g arasında dağılım gösterdi. İncelenen 153 alabalığa ait otolitlerin ağırlıkları 0.0001-0.0013 mg; boyları 2.12-3.76 mm; genişliği 1.17-2.12 mm arasında dağılım gösterdi. Bu ölçümler otolitlerde distal yüzeyde ve aynı eksen üzerinde yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda balık boyu-otolit boyuna ait değerler Tablo 1'de verilmiştir. Elde edilen verilerle balık boyu-balık ağırlığı, otolit boyu-otolit genişliği, balık boyu-otolit genişliği, balık boyu-otolit boyu, balık ağırlığı-otolit ağırlığına ait grafikler oluşturulmuştur (Şekil 2, Şekil 3, Şekil 4, Şekil 5, Şekil 6).

Tablo 1. *Salmo trutta macrostigma* (Dumme-riL., 1858) balık boyu-otolit boyu değerleri

Table 1. Values of fish length-otolith length of *Salmo trutta macrostigma* (Dumme-riL., 1858)

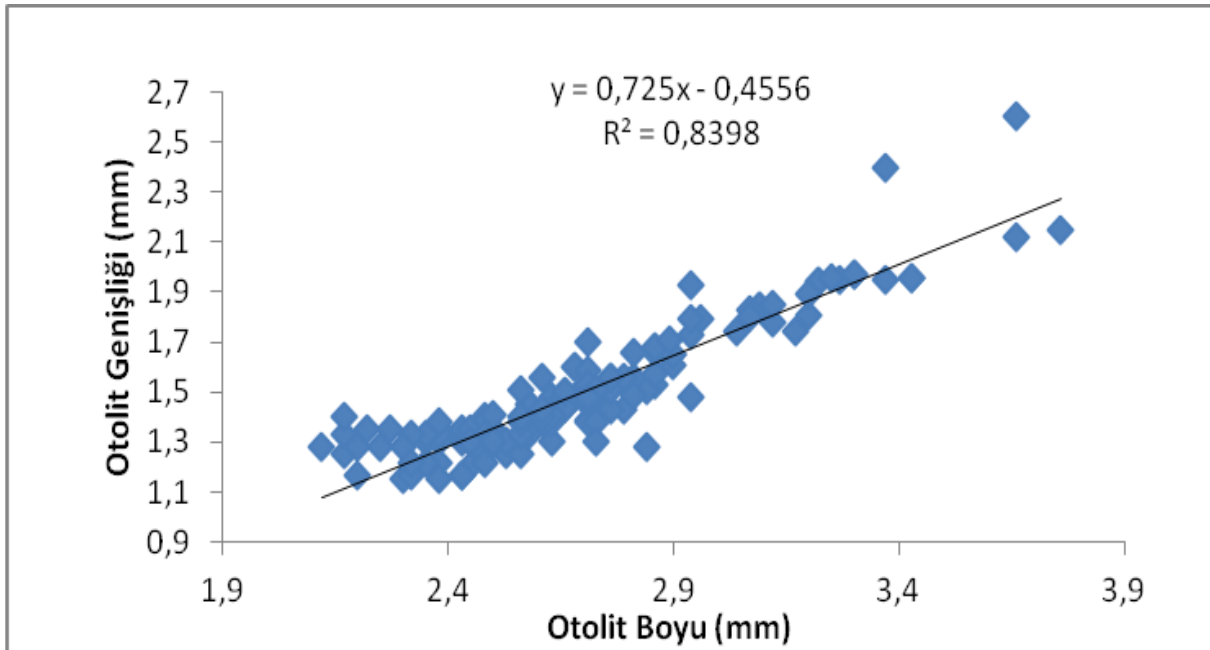
Eşey	Sayı	Otolit Boyu (mm)			Toplam Boy (cm)		
		Min	Max	Ort	Min	Max	Ort
Σ	153	2.12	3.76	2.68 ±0.02*	18.2	38.2	23.8 ±0.3
Dişi	47	2.17	3.66	2.78 ±0.04	18.2	36.5	24.6 ±0.7
Erkek	106	2.12	3.76	2.64 ±0.02	18.5	38.2	23.5 ±0.4

*±S.H



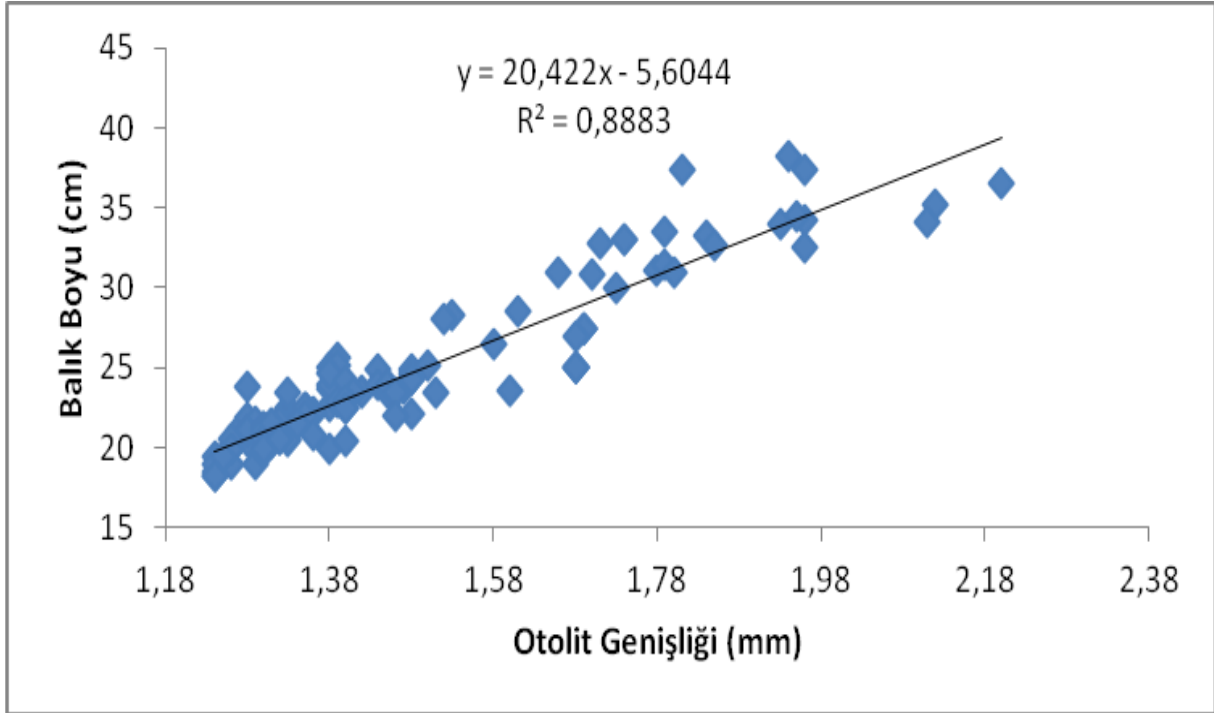
Şekil 2. Munzur Nehri'ndeki alabalığın balık boyu- balık ağırlığı ilişkisi

Figure 2. Fish length-fish weight relationship of trout in Munzur river



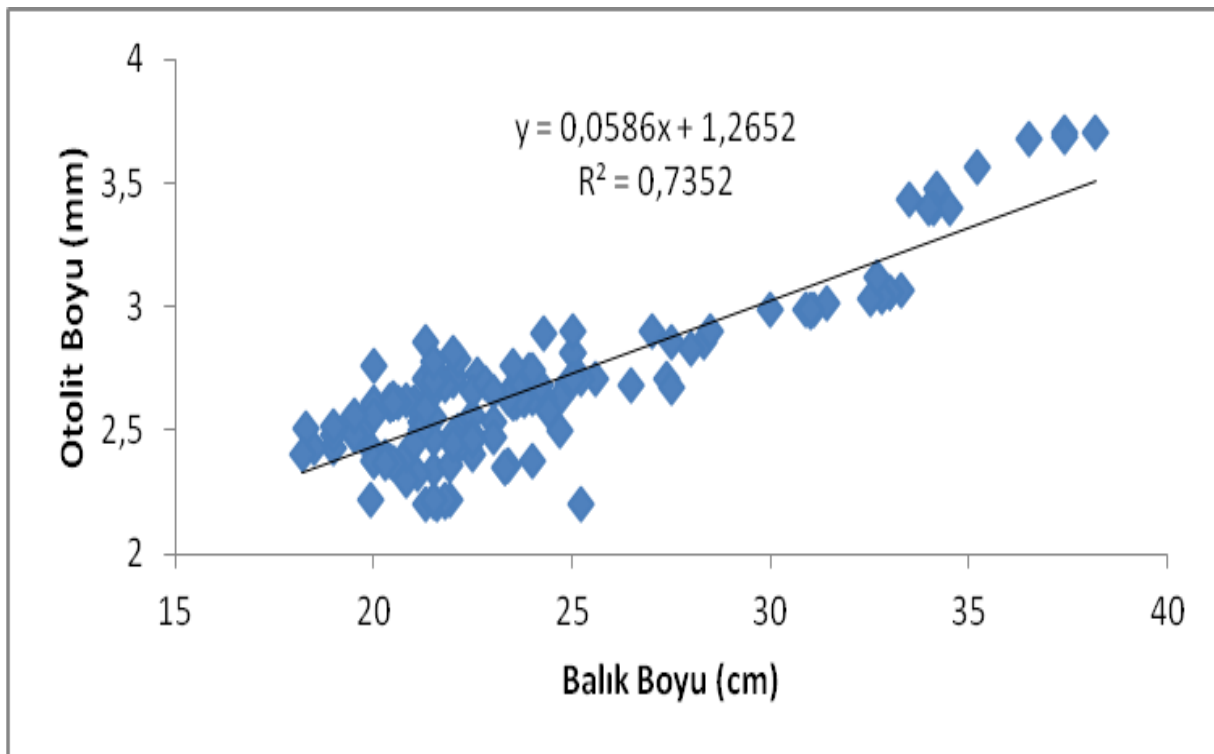
Şekil 3. Munzur Nehri'ndeki alabalığın otolit genişliği- otolit boyu ilişkisi

Figure 3. Otolith width-otolith length relationship of trout in Munzur river



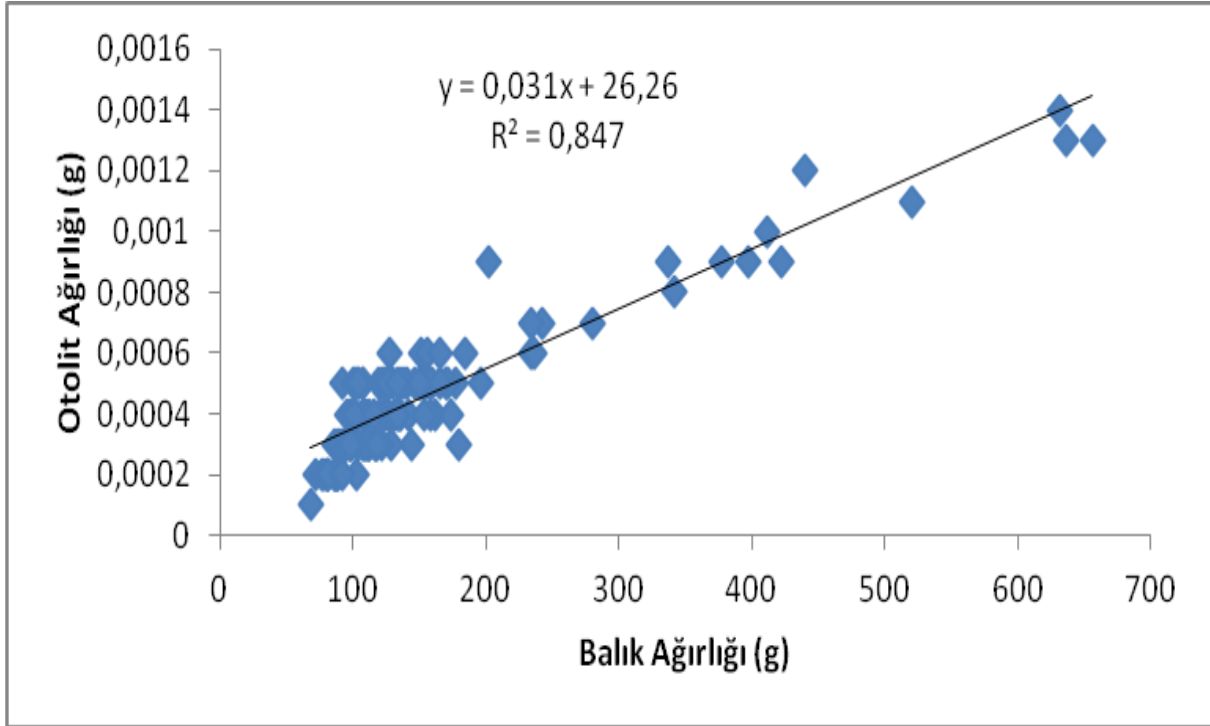
Şekil 4. Munzur Nehri'ndeki alabalığın otolit genişliği- balık boyu ilişkisi

Figure 4. Otolith width-fish length relationship of trout in Munzur river



Şekil 5. Munzur Nehri'ndeki alabalığın otolit boyu- balık boyu ilişkisi

Figure 5. Otolith length -fish length relationship of trout in Munzur river



Şekil 6. Munzur Nehri'ndeki alabalığın otolit ağırlığı-balık ağırlığı ilişkisi

Figure 6. Otolith weight -fish weight relationship of trout in Munzur river

Bu çalışma ile balık boyu-otolit boyu arasında yüksek korelasyonlu bir ilişki bulundu ($R^2=0,7352$). Harkönen (1986), balık boyu-otolit boyu arasında yüksek bir korelasyon olduğunu belirtmiş ve iki parametre arasında genelde doğrusal bir ilişki olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca Otolit boyu ile balık boyu arasındaki ilişkinin bilinmesi oldukça önemlidir. Çünkü, arkeolojik alanlarda ve predatör midelerinde bulunmuş otolitlerin uzunluğundan balık büyüklüğünün tahmin edilebilmesinde ve otolitten yaş tayini yapıldığında, beklenenin dışında bir değer çıktığında, balık uzunluğundan bunun doğrulaması yapılabilmektedir (Echeverria, 1987). Yine bu balığa ait Otolit boyu-otolit genişliği, balık boyu-otolit genişliği, balık ağırlığı-otolit ağırlığı arasında doğrusal bir ilişki gözlenmiş olup, güçlü bir korelasyon görülmektedir. Balıklardaki otolit yapılarının farklı olmasından dolayı, otolitle balığın diğer yapıları arasındaki ilişkiler de türden türe değişiklik gösterildiği bildirilmiştir (Can, 2000). Brander (1974) ise, otolit ağırlığının balığın yaşı ile doğrudan ilişkili olduğunu belirtmiş ve bu hipotez yavaş büyüyen populasyonlardan alınan balıkların aynı boydaki balıklara göre daha büyük otolit içermesi ile desteklenmiştir (Spratt, 1972). Otolit ağırlığının tespiti, otolit uzunluğu ve genişliğinin ölçülmesine işlemine göre çok daha

kolay bir teknik olmakla birlikte son yıllarda bu ilişkilerin belirlenmesinde yaygın olarak da kullanılmaktadır (Cardinale vd., 2000; Labropoulou ve Papaconstantinou, 2000; Newman vd., 2000; Araya vd., 2001; Pilling vd., 2003; Pino vd., 2004). Otolitler balıkların sistematik çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Predatörler tarafından yenilen balıklar otolitlerinden, hatta sindirilmiş kemik ve diğer parçalarından tanımlanabilmektedir (Akyol vd., 1997).

Student-t testine göre; *Salmo trutta macrostigma* balığında erkek ve dişi bireylerin ağırlıkları, total boyu, otolit ağırlığı ve otolit çapları arasında istatistiksel açıdan önemli bir farkın olmadığı ($P>0.05$), buna karşılık otolit uzunlukları arasındaki farkın ise önemli olduğu ($P<0.05$) bulunmuştur.

Sonuç

Toplam 153 alabalık örneğinin total boyları ile otolit ağırlığı, boyu ve genişliği arasındaki ilişkiler belirlenmiş ve ilişki katsayıları şekillerde verilmiştir. Balığın total boyu ile otolit boyutları arasındaki ilişki denklemleri $TB=0.058OB + 1.265$ ($R^2 = 0.735$); $TB=20.42OG - 5.604$ ($R^2 = 0.888$) olarak tespit edilmiştir. Balık boyu ile otolit boyu arasında korelasyonu yüksek (R^2

=0.735) doğrusal bir ilişki bulunmuştur. Şekiller incelendiğinde balık boyu ve otolit boyu arasında paralellik olduğu dikkat çekmektedir. Bu nedenden dolayı birçok araştırmacı balık boyu ile otolit boyu arasındaki sıkı ilişkiye dikkat çekerek bu ilişkinin yaş tayininde kullanılma potansiyeli üzerinde durmuşlardır.

Munzur nehrindeki alabalığın otolit boyutları ile balık boyu ilişkisi belirlenmiş fakat alabalığın başka bir popülasyondaki otolit büyümesinin belirlendiği araştırma olmadığı için karşılaştırma yapılamamıştır. Bu çalışma, ileride yapılacak olan çalışmalara ışık tutması bakımından önem taşımaktadır.

Kaynaklar

- Akyol, O., Metin, G., Ünsal, S., (1997). İzmir Körfezi'nde (Ege Denizi) sardalya (*Sardina pilchardis* Walbaum, 1972) balığının çatal boy-otolit boyu arasındaki ilişki. Akdeniz Balıkçılık Kongresi, İzmir, 925-929.
- Alp, A., Kara, C., Büyükçapar, H.M., (2003). Reproductive biology of Brown trout, *Salmo trutta macrostigma* (Dumeril 1858), in a tributary of the Ceyhan River which flows into the eastern Mediterranean Sea, *Journal of Applied Ichthyology*, **19**(6): 346-351.
doi: [10.1111/j.1439-0426.2003.00455.x](https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2003.00455.x)
- Araya, M., Cubillos, L.A., Guzmán, M., Peñailillo, J., Sepúlveda, A., (2001). Evidence of a relationship between age and otolith weight in the Chilean jack mackerel, *Trachurus symmetricus murphyi* (Nichols), *Fisheries Research*, **51**: 17-26.
doi: [10.1016/S0165-7836\(00\)00233-2](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(00)00233-2)
- Becer, Z.A., Yıldırım, A., Özvarol, Y., (2011). Feeding Ecology of Various Length-Classes of Brown Trout (*Salmo trutta*) in Different Streams of Coruh River, Turkey, *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **17**(3): 377-382, 2011.
- Bostancı, D., (2005). Bafra Balık Gölü ve Eğirdir Gölü'nde Yaşayan Balık Popülasyonlarında Opak Birikim Analizi İle Yaş Doğrulaması. Doktora Tezi, OMU Fen Bilimleri Enstitüsü, 136s.
- 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., Polat, N., (2008). Benekli Pisi, *Lepidorhombus boscii* (Risso, 1810)'nın Otolit Yapısı, Otolit Boyutları-Balık Boyu İlişkileri ve Yaş Tayini, *Journal of FisheriesSciences.com*, **2**(3): 375-381.
doi: [10.3153/jfscom.mug.200726](https://doi.org/10.3153/jfscom.mug.200726)
- Bostancı, D. (2009). Sarı kuyruk İstavrit *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868)'un Otolit Özellikleri ve Bazı Popülasyon Parametreleri, *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, **21**(1): 53-60.
- Bostancı, D., Yılmaz, S., Yılmaz, M., Kandemir, Ş., Polat, N. (2009). Eğirdir Gölü'nden Suda (*Sander lucioperca* L., 1758)'ın Otolit Boyutları- Balık Boyu İlişkileri ve Bazı Popülasyon Parametreleri, *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, **21**(1): 53-60.
- Brander, K., (1974). The effects of age-reading errors on the statistical reliability of marine fishery modelling. In: T.B. Begenal (Ed.) The ageing of fish. Unwin Bros., Surrey.
- Can, M. F., (2000). İskenderun Körfezi'ndeki Kırmızı Mercan (*Pagellus erythrinus* L., 1758) Balığında Otolit-Balık İlişkileri. **IV. Su Ürünleri Sempozyumu**, 28-30 Haziran 2000, Erzurum.
- Cardinale, M., Arrhenius, F., Johnson, B., (2000). Potential use of otolith weight for the determination of age-structure of Baltic cod (*Gadus morhua*) and plaice (*Pleuronectes platessa*), *Fisheries Research*, **45**: 239-252.
doi: [10.1016/S0165-7836\(99\)00122-8](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(99)00122-8)
- Chugunova, N.I., (1963). Age and Growth Studies in Fish. National Science Foundation, Washington, 132p.
- Duman, M., Dartay, M., Yüksel, F., (2011). Munzur Çayı (Tunceli) Dağ Alabalıkları *Salmo trutta macrostigma* (Dumeril, 1858)'nin Et Verimi ve Kimyasal Kompozisyonu. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, **23**(1): 41-45.
- Echeverria, T.W., (1987). Relationship of otolith length to total length in rockfishes from Northern and Central California, *Fishery Bulletin*, **85**(2): 383-386.

- Ekingen, G., (1976). Morphological Characters of Some Turkish Trouts, *Fırat Üniversitesi, Elazığ Veteriner Fakültesi Dergisi*, **III**: 98-104.
- Geldiay, R., Balık, S., (1988). Türkiye Tatlı Su Balıkları, Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No:97. Bornova -İzmir
- Harkönen, T., (1986). Guide to the otoliths of the bony fishes of the Northeast Atlantic. Danbiu Aps. Biological consultants, Denmark, 251pp.
- Kocabaş, M., Kayim, M., Can, E., Ates, M., Kizak, V., Kutluyur, F., Demirtas N., and Serdar, O., (2011). Stomach Contents and Food Habits of Brown Trout (*Salmo trutta* L., 1758) in the Munzur Stream, Turkey, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, **10**(24): 3188-3191.
- Kurt, A., (2005). Karadeniz’de yaşayan Benekli Kaya Balığı, *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) (Gobiidae)’ta yaş tayini yöntemlerinin ve büyüme parametrelerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *OMU Fen Bilimleri Enstitüsü*, 84s.
- Labropoulou, M., Papaconstantinou, C., (2000). Comparison of otolith growth and somatic growth in two macrourid fishes, *Fisheries Research*, **46**: 177- 188.
doi: [10.1016/S0165-7836\(00\)00144-2](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(00)00144-2)
- Metin G., İlkyaz, A.T., (2008). Use of Otolith Length and Weight in Age Determination of Poor Cod (*Trisopterus minutus* Linn., 1758), *Turkish Journal of Zoology*, **32**: 293-297.
- Newman, S.J., Cappo, M., Williams, D.McB., (2000). Age, growth, mortality rates and corresponding yield estimates using otoliths of the tropical red snappers, *Lutjanus erythropterus*, *L. malabaricus* and *L. sebae*, from the central Great Barrier Reef, *Fisheries Research*, **48**: 1-14.
doi: [10.1016/S0165-7836\(00\)00115-6](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(00)00115-6)
- Pilling, G.M., Grandcourt, E.M., Kirkwood, G.P., (2003). The utility of otolith weight as a predictor of age in the emperor *Lethrinus mahsena* and other Tropical fish species, *Fisheries Research*, **60**: 493-506.
doi: [10.1016/S0165-7836\(02\)00087-5](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(02)00087-5)
- Pino, C.A., Cubillos, L.A., Araya, M., Sepúlveda A., (2004). Otolith weight as an estimator of age in the patagonian grenadier, *Macruronus magellanicus*, in Central-south Chile, *Fisheries Research*, **66**: 145-156.
doi: [10.1016/j.fishres.2003.07.003](https://doi.org/10.1016/j.fishres.2003.07.003)
- Samsun, N., Samsun, S., (2006). Kalkan (*Scophthalmus maeoticus* (Pallas, 1811)) Balığının Otolit Yapısı, Yaş ve Balık Uzunluğu-Otolit Uzunluğu İlişkilerinin Belirlenmesi, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **18**(2): 181-187.
- Spratt, J.D., (1972). The use of otoliths to separate groups of northern anchovies. Calif. Dept. Fish Game California Department of Fish and Game, Marine Resources Technical Report, **1**: 25.
- Şahin, T., Güneş, E., (1998). Relationship between otolith and total lengths of flounder (*Pleuronectes flesus luscus* Palas, 1811) collected in eastern Black Sea Coast of Turkey, *Turkish Journal of Marine Sciences*, **4**: 117-123.
- Şen, D., Aydın, R., Çatla, M., (2001). Relationships between fish length and otolith length in the population of *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843) inhabiting Hazar Lake, Elazığ, Turkey, *Archives of Polish Fisheries*, **9**(2): 267-272.
- URL-1
<http://www.csb.gov.tr/iller/tunceli/index.php?Sayfa=hizmetlerliste>
- Zengin, M., Gümüş, A., Bostancı, D., (2006). Age and growth of the Black Sea turbot, *Psetta maxima* (L. 1758) (Pisces: Scophthalmidae) estimated by reading otoliths and back-calculation, *Journal of Applied Ichthyology*, **22**: 374-381.
doi: [10.1111/j.1439-0426.2006.00743.x](https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2006.00743.x)