

## Marmara Denizi Lüfer (*Pomatomus saltatrix* L., 1766) Balıklarının Yaş Dağılımı ve Çatal Boy-Otolit Boyu Arasındaki İlişki

\*Tevfik Ceyhan, Okan Akyol

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 35100 Bornova, İzmir, Türkiye  
\*E mail: tevfik.ceyhan@ege.edu.tr

**Abstract:** Age distribution and relationship between fork length and otolith length of bluefish (*Pomatomus saltatrix* L., 1766) in the Sea of Marmara. The bluefish, *Pomatomus saltatrix*, obtained from the Sea of Marmara was investigated for ageing and the relationship between otolith length and fork length. A total of 688 sagittal otoliths were measured through the anterior to posterior by digital callipers. The maximum fork length was measured 342 mm versus 10,1 mm otolith length. Naturally, otolith lengths increase with fork length.

**Key Words:** Bluefish, *Pomatomus saltatrix*, Age, Otolith, Marmara Sea.

**Özet:** Marmara Denizi'nden elde edilmiş lüferler (*Pomatomus saltatrix* L., 1766) yaş okumaları ve balık boyu-otolit boyu ilişkisi için incelenmiştir. Toplam 688 sagittal otolit dijital bir kumpasla anterior-posterior doğrultusunda ölçülmüştür. En büyük otolit boyu 10,1 mm'ye karşın maksimum balık boyu 342 mm'dir. Doğal olarak otolit boyu balık boyuyla artmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Lüfer, *Pomatomus saltatrix*, Yaş, Otolit, Marmara Denizi.

### Giriş

Pomatomidae familyasının yegâne üyesi olan lüfer balıkları (*Pomatomus saltatrix*), dünya denizlerinin ılıman ve tropik sularında ve genellikle kıtasal kenar üzerinde bulunmaktadır (Briggs 1960, Wilk 1977).

Göçmen olan lüfer balıkları Atlantik Okyanusu'nda Nova Scotia'dan, Bermuda, Küba, Venezuela'ya, Brezilya'dan Uruguay'a; Azor Adaları, Portekiz'den Senegal'e olan alanda ve Angola'dan Güney Afrika'ya dağılım göstermesinin yanı sıra, Hint Okyanusu'nda; Güney Afrika'nın doğu kıyıları, Madagaskar, Malay Yarımadası, Tazmanya, Güney ve Batı Avustralya'da bulunmaktadır (Wilk 1977, Champagnat 1983). Ayrıca Akdeniz'in kuzeyinde yoğun olmak üzere tamamında, Karadeniz ve Azak Denizi'nde de yer almaktadır (Slastanenko 1956, Tortonese 1975).

Türkiye denizlerinde lüfer balıkları Karadeniz ile Ege arasında mevsimsel beslenme-üreme göçü yaptıkları esnada, özellikle batı Karadeniz ve Marmara Denizi'nde yoğun olarak avlanmaktadır. Lüfer balıkçılığında gırgır, trol, alamana ve olta başlıca av araçlarıdır. Av, bazı yıllar maksimuma çıkarak 25.000 tonları bulmaktadır (Anon. 2000). Bu miktar aynı zamanda dünya lüfer üretiminin yaklaşık %36'sını oluşturmaktadır.

Dünyada lüfer balıkları üzerine yapılmış çok sayıda araştırma olmasına rağmen, Türkiye sularında yok denecek kadar azdır. Bunlardan, lüferlerin dağılımı ve avcılığı hakkındaki ilk bilgiler Devceciyan (1915) ve Slastanenko (1956)'ya aittir. Türkiye sularında bu türün göçü ve biyolojisi üzerine en kapsamlı çalışmayı Turgan (1959) yürütmüştür. Onu Akşiray (1987)'in biyolojisi ve avcılığı üzerine olan, Alpbaz ve Kınacıgil

(1988)'in bölgesel (İzmir Körfezi) çalışmaları izlemiştir.

Türkiye denizlerinin en önemli ticari türlerinin başında gelen lüferlerin, genellikle oldukça küçük boyalarda avlandığı ve görece küçük boylu balıkların hangi yaşlara denk geldiğinin belirlenmesini amaçlayan bu çalışma, aynı zamanda otolit boyu ile vücut boyu arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır.

### Materyal ve Yöntem

Çalışma, Eylül 2003 ile Eylül 2004 tarihleri arasında aylık olarak Marmara Denizi'nde yürütülmüştür.

Toplam 733 adet balık örneği ticari gırgır, alamana ağları, olta gibi av araçlarından ve bazı aylar İstanbul balık halinden rasgele örnekleme yöntemiyle alınmıştır. Yaş tayininde, Barger (1990)'in bu balıklarda yaş okuma uyusmasını %92 ile en iyi otolitlerden elde etmiş olması nedeniyle sagittal otolitler tercih edilmiştir.

Otolitler %3'lük NaOH çözeltisinde bir süre bekletilip, saf suya konmuş ve sert bir fırçayla temizlenmiştir. Daha sonra gliserine gömülen otolitlerin yaş halkaları binoküler altında iki ayrı okuyucuyla tespit edilmiştir. Büyük balıklara ait opak otolitleri okumak zorlaştığı için kesit alma tekniği, Metin ve Kınacıgil (2001)'e göre uygulanmıştır. Çalışmada IV yaş grubuna ait olan tek bireye (FL=45 cm) sadece kesit tekniği uygulanmış olup, hesaplamalara dâhil edilmemiştir.

Balık boyu-otolit boyu ilişkisinde, longitudinal ölçüm için dijital kumpastan ( $\pm 0,01$  mm) yararlanılmış, ölçüme uygun olan toplam 688 adet otolit (291 erkek, 366 dişi, 31 belirsiz) değerlendirmeye alınmıştır. Regresyon için  $Y = a + bX$  lineer denklemi kullanılmıştır. Buna göre Y: otolit boyu, X: çatal boy; a ve b sabitlerdir.

## Bulgular

Marmara Denizi'nden elde edilip yaşları okunan 733 adet lüfer bireyinin 0, I, II, III ve IV yaşındaki bireylerden oluştuğu tespit edilmiştir (Şekil 7). Yaşlara göre oransal dağılımları incelendiğinde ise, populasyonun en büyük grubunun %97 ile 0 ve I yaş grubu bireylerden oluştuğu gözlenmektedir (Tablo 1).

Tablo 1. Marmara Denizi'nde lüferin yaş-boy anahtarı.

FL (cm)	Yaş Grubu				Σ	Küm	%Küm
	0	I	II	III			
12	6				6	6	0,82
14	38				38	44	6,01
16	180	2			182	226	30,87
18	99	146			245	471	64,34
20		205	3		208	679	92,76
22		24			24	703	96,04
24		2			2	705	96,31
26		5			5	710	96,99
28		4	3		7	717	97,95
30			9		9	726	99,18
32			4	1	5	731	99,86
34				1	1	732	100,00
ΣN	323	388	19	2	732		
%N	44,1	53,0	2,6	0,3			
Min.	12	16,5	20,5	33,1			
Maks.	19,4	29,6	32,6	34,2			
$\bar{X}$	17,3	20,7	29,6	33,7			

Lüfer balıklarının çatal boyu ile otolit boyu arasındaki ilişkiler ayrı ayrı incelenmiş ve tüm cinsiyetlerde güçlü bir ilişki

bulunmuştur (Şekil 8). En küçük otolit boyu 4,51 mm, en büyük otolit boyu ise 10,1 mm olarak tespit edilmiştir. Toplam bireylerde ortalama  $193,9 \pm 1,1$  mm balık boyuna karşılık gelen otolit boyu  $6,6 \pm 0,03$  mm'dir (Tablo 2).

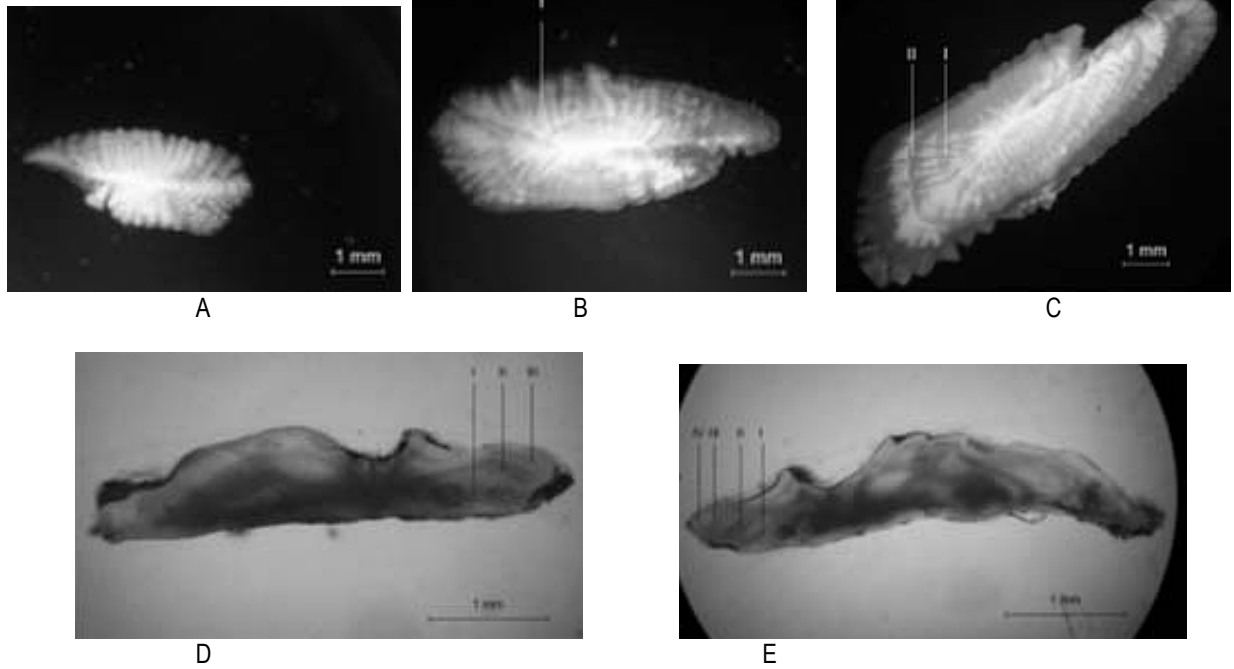
Tablo 2. Lüferlerde ölçümle elde edilen boy – otolit boyu değerleri [ erkekler (♂), dişiler (♀), belirsizler (?), toplam bireyler (Σ)].

	N	Ölçüm Sınırları			
		Min. (mm)	Maks.(mm)	Ort. ± SH	
♂	FL	291	141,0	322,0	194,4±1,7
	OL	291	5,2	9,94	6,62±0,04
♀	FL	366	131,0	342,0	194,9±1,4
	OL	366	4,95	10,1	6,65±0,04
?	FL	31	180,0	215,0	176,4±4,9
	OL	31	4,51	7,06	6,18±0,14
Σ	FL	688	131,0	342,0	193,9±1,1
	OL	688	4,51	10,1	6,6±0,03

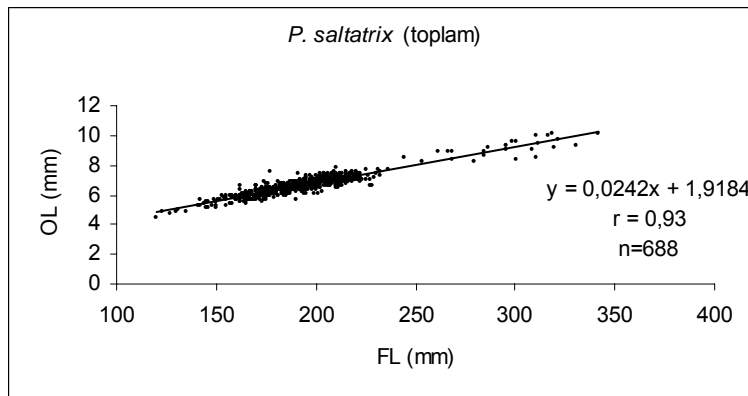
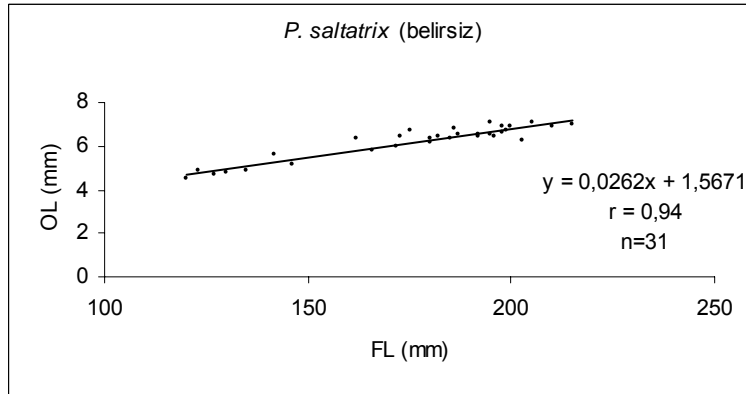
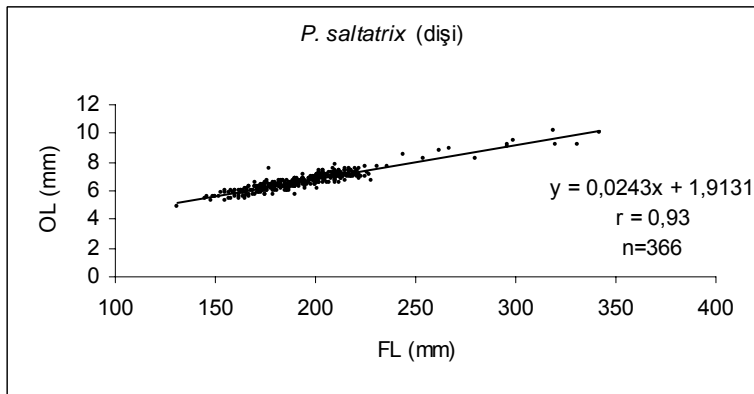
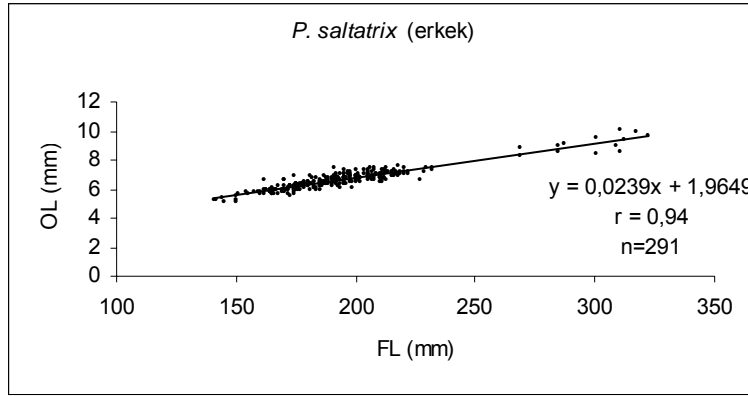
FL: Çatal boy, OL: Otolit boyu, SH: Standart hata.

## Tartışma ve Sonuç

Marmara Denizi'nden balıkçılık sezonu boyunca elde edilmiş lüfer balıklarının yoğun olarak genç bireylerden oluştuğu saptanmıştır. Kuşkusuz yoğun av baskısına maruz kalan genç lüfer bireyleri (çinekop) büyüme fırsatı bulamamaktadır. Su ürünleri avcılığını düzenleyen sirkülerde (Anon. 2004) maalesef lüfer için değil, çinekop için boy yasağı uygulaması vardır. Bu durum, Türkiye'nin nasıl dünya üretiminin %36'sını tek başına karşıladığını açıklamaktadır. Zira ABD'de lüfer üzerine boy yasağı >30 cm olarak uygulanırken (Muller 2001), sularımızda 14 cm olarak, yani çinekop boyutundaki balıkların avlanmasına izin verilmektedir.



Şekil 7. Marmara'dan elde edilmiş lüferlerin yaş halkaları (A: 0 yaş, B: I yaş, C: II yaş, D: III yaş, E: IV yaş).



Şekil 8. Lüferlerde çatal boy-otolit boyu arasındaki ilişki.

Regresyon analizi sonuçlarına göre, lüferlerin balık boyu-otolit boyu arasında kuvvetli bir korelasyon mevcuttur. Maksimum balık boyu 342 mm'ye karşılık gelen otolit boyu 10,1 mm olarak bulunmuştur. Doğal olarak otolit boyu balık boyuyla artmaktadır.

Özellikle balık boyu-otolit boyu çalışmaları, predatörler tarafından tüketilen balıkların boy dağılımlarının saptanmasında kullanılabilir önemli kanıtlardır. İlk olarak Harköner (1986), Kuzey Atlantik balıklarından *Gadus morhua*'da otolit boyundan gerçek balık boyunun saptanabileceğini göstermiştir. Türkiye'de de sonraki yıllarda yapılan bazı çalışmalarda balık boyu-otolit boyu arasında kuvvetli korelasyonlar elde edilmiştir (Cihangir ve Kaya 1988, Akyol 1995, Akyol ve diğ. 1997).

Sonuçta, lüfer balıkları üzerine yapılmış az sayıda çalışmaya katkı sağlayabilecek bu araştırmayla, yaş okumalarının lüfer genç bireylerinde kolay yapılabilirdiği, büyük balıklarda ise kesit almak gerektiği ortaya konmuştur. Marmara Denizi'nden elde edilmiş lüferlerin büyük bir bölümü genç lüfer bireylerinden oluşmaktadır ve bu tür üzerine daha ileri çalışmalar sürdürülebilir avcılık için gereklidir.

## Kaynakça

- Akyol, O. 1995. Some biological and demecological characteristics of horse-mackerel (*Trachurus trachurus* L.,1758)in Izmir Bay (Aegean Sea)(in Turkish).DEÜ-FBE, M.Sc Thesis, 52 p.
- Akyol, O., Metin, G., Ünsal, S. 1997.Relationship between fork length and otolith length of sardine (*Sardina pilchardus* Walbaum, 1792)in Izmir Bay (Aegean Sea)(in Turkish). Mediterranean Congress, 9-11 Apr., Izmir, 959 p.
- Akşıray, F., 1987, Pomatomidae, (In Turkish). Türkiye Deniz Balıkları ve Tayin Anahtarı, 370-372 s.
- Alpbaz, A., Kınacıgil, T. 1988. An Investgatements on Bluefish (*Pomatomus saltator* L.,1758) Population in Izmir Bay, (In Turkish). E.Ü. Journal of Fisheries and Aquatic Science, C.5, S.19-20:36-54.
- Anon. 2000. Fishstat Plus: Universal Software for Fishery Statistical Time Series. Version 2.3. FAO Fisheries Department, Fishery Information, Data and Statistics Unit. Rome
- Anon.2004. The commercial fish catching regulations in seas and inland waters in 2004-2006 fishing period: Circular .36/1 (in Turkish). TR-Ministry of Agriculture and Rural Affairs, General Directorate of Conservation and Inspection, Ankara,86 pp.
- Barger, L.E. 1990. Age and growth of bluefish *Pomatomus saltatrix* from the Northern Gulf of Mexico and US South Atlantic Coast. Fishery Bulletin, 88:508-809.
- Briggs, J.C. 1960. Fishes of world-wide (circumtropical) distribution. Copeia, 3:171-180.
- Champagnat, C.,1983, Pêche, Biologie Et Dynamique Du Tassergal (*Pomatomus saltator*, Linnaeus, 1766) Sur Les Côtes Senegalo-Mauritaniennes Travaux et Documents du L'ORSTOM (Office de la Recherche Scientifi que et Technique Outre Mer) 168: 1-279.
- Cihangir, B., Kaya, M. 1988. Relationship between otolith to total lengths of *Merlangius merlangus euxinus* (Nordmann, 1840) in the Black Sea. CIESM Rapp. Comm. Int. Mer Medit. 31, 2. pp.268.
- Deveciyan, K. 1915. Fish and Fishery, (In Turkish). Duyun-u Umumiye-i Osmaniye Varidat-ı Muhassasa İdare-i Merkeziye matbaası, 24-28 s.
- Harköner, T. 1986. Guide to the otoliths of bony fishes of Northeast Atlantic. Danbiu ApS Biological Consultants. Henningsens Alle 58DK-2900 Denmark, pp.14-50.
- Metin, G., Kınacıgil, H.T. 2001. The sectioning Tecnique in Age Determination by Otolith, (In Turkish). E.Ü. Journal of Fisheries and Aquatic Science, 18(1-2):217-227.
- Muller, R.G., 2001, The 2000 Update of the Quota and Stock Assesment of Bluefish, *Pomatomus saltatrix*, on Florida's Atlanci Coast. Florida fish and Wildlife Conservation Commission. Florida Marine Research Inst. 24 pp
- Slastanenko, 1956. Karadeniz Havzası Balıkları: Pomatomidae, (In Turkish). EBK Umum Müdürlüğü Yayınları, 344-346 s.
- Tortonose, E.,1975, Osteichthes. Fauna D'Italia, sotto gli auspici Dell'Accademia, Nazionale Italiana Di Entomologia e dell'Unione Zoologica, Italiana, 151-153 p.
- Türkan, G. 1959. About Biology of *Pomatomus saltatrix* L. (Bluefish), (In Turkish). Hidrobiologi Mecmuası, İstanbul Üniv. Fen Fakültesi Hidrobiologi Araştırma Enst. 5(1-4):144-180.
- Wilk, S.J. 1977. Biological and fisheries data on bluefish, *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus). US Natl. Mar. Fish. Serv., Northeast Fish Cent. Sandy Hook Lab. Tech. Ser. Rep. 11:56 p.