

Ege Denizi'nde Dağılım Gösteren *Trigla Lyra* (Linneaus, 1758) Türünün Biyolojisi

Adnan İçemer¹, Okan Özaydın², Murat Kaya², Hüseyin Avni Benli¹

¹ Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Inciraltı, İzmir

² Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Bornova, İzmir

Abstract: *Biology of piper Trigla lyra (Linneaus, 1758) distributing in Aegean Sea.* In this study, age, growth and reproduction of *Trigla lyra* (L.) collected in Aegean Sea during 1991-1993 were studied. The fork length of individuals ranged from 62 to 542 mm. The slopes (b values) of the fork length-weight regressions indicated allometric growth for both sex groups (for females were $b= 2.9396$ and for males were $b= 2.8877$). The oldest individual was IX years. The von Bertalanffy growth parameters for sexes combined were $L_{\infty}= 596.97$ mm, $k= 0.16$ y^{-1} , $t_0= -0.8632$. According to the gonadosomatic index values, it was determined that reproduction period occurred during autumn and winter months.

Key Words: Piper, *Trigla lyra*, growth, age, reproduction, Aegean Sea.

Özet: Bu çalışmada, 1991-1993 yılları arasında Ege Denizi genelinde toplanan *Trigla lyra* (L.) bireylerinin yaş, büyüme ve üremesi çalışıldı. Bireylerin çatal boyları 62-542 mm arasında değişim gösterdi. Boy-ağırlık ilişkisinin eğimi her iki eşey grubu için allometrik büyüme gösterdi (dişi bireyler için $b= 2.9396$ ve erkek bireyler için $b= 2.8877$). En büyük birey IX yaş olarak saptandı. von Bertalanffy büyüme parametreleri her iki eşey için birlikte hesaplandı ($L_{\infty}= 596.97$ mm, $k= 0.16$ y^{-1} , $t_0= -0.8632$ yıl). Gonadosomatik indeks değerlerine göre bu türün Ege Denizi'ndeki üreme dönemini güz ve kış ayları oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kırlangıç, *Trigla lyra*, büyüme, yaş, üreme, Ege Denizi.

Giriş

T. lyra, maksimum 700 m derinliğe kadar, genellikle çamurlu zeminlerde yaşayan demersal bir türdür. Karadeniz hariç Akdeniz, Doğu Atlantik'te Büyük Britanya'nın kuzeyi ile Kuzey Denizi'nde, Walvis Körfezi'ne kadar dağılım gösterir. (Whitehead ve diğ., 1986). Akdeniz'de bu türün biyolojisi ile ilgili yapılan çalışmalar oldukça az sayıdadır. Biyolojisi hakkında yapılmış çalışmaların önemli bir kısmını büyüme parametreleri oluşturmaktadır. Bunlara örnek olarak: Papaconstantinou (1981 ve 1983) ve Papaconstantinou ve diğ. (1991) verilebilir. Üremesi ve beslenmesi hakkın yapılan çalışmalar sadece Munoz ve diğ., (2002); Jardas ve Zupanoviç, (1983); Caragitsou ve

Papaconstantinou, (1994) ve İçemer ve diğ., (2002)'den oluşmaktadır. Türkiye denizlerinde ise bu türe ait ayrıntılı bir biyolojik çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Ege Denizi'nde dağılım gösteren *T. lyra* türünün yaş, büyüme ve üremesi hakkında detaylı bir bilgi sağlamaktır.

Materyal ve Yöntem

1991-1993 yılları arasında Ege Denizi'nde mevsimsel olarak yapılan bu çalışmada toplam 476 adet *T. lyra* örneği değerlendirilmiş olup, örnekler R/V K. Piri Reis gemisi aracılığı ile 2 mil/saat hızda yarım saat süre ile çekilen trol ağı ile yakalanmıştır. Trol çalışmaları gün boyunca yapılmış ve ağ zeminde yaklaşık

2.5 mil/saatlik sabit bir hızla 30 dakika süre ile çekilmiştir. Örneklerde kullanılan trol ağı, Akdeniz tipi Türk-İtalyan modeli olup, torbasının göz açıklığı düğümünden-
düğüme 22 mm'dir.

Örneklerin çatal boyları 1 mm hassasiyetli, balık ve gonad ağırlıkları ise 0.01 gr duyarlıklı hassas terazi ile ölçülmüştür.

Yakalanan örneklerin eşey tayinleri taze örnekler üzerinde makroskobik olarak tespit edilmiştir. Gonadlarda oluşan değişimlerin ve yumurtlama döneminin saptanması amacıyla gonadosomatik indeks, her eşey grubu için ayrı ayrı mevsimsel olarak hesaplanmıştır.

Dişi ve erkekler için ait boy grupları arasındaki istatistiksel farklılıklar Student's t-test ile; dişi ve erkek birey sayıları arasındaki istatistiksel farklılıklar ise Ki-Kare Testi (χ^2) ile saptanmıştır.

Boy-ağırlık ilişkisi hesaplamalarında Gulland (1969)'a ait $W = a \cdot L^b$ denklemi esas alınmıştır. Bu formülde: W= Vücut ağırlığı (g), L= Çatal boy (cm), a: sabit ve b= doğrunun eğimidir.

Boyca büyümenin ifadesinde, von Bertalanff's (1957)'a ait $L_t = L_{\infty} [1 - \exp^{-k(t-t_0)}]$ denklemi kullanılmıştır (Pauly, 1979; Sparre ve Venema, 1992). Bu formülde: L_t = t yaşındaki boy, L_{∞} = maksimum asimtotik boy, k= büyüme eğrisi, t_0 = balığın 0 yaşındaki boyudur.

Bu çalışmada hesaplanan büyüme parametreleriyle, diğer çalışmalarda elde edilen büyüme parametrelerini karşılaştırmak amacıyla Munro ve Pauly (1983)'e ait büyüme performans indeksini ortaya koyan $\phi' = \ln(k) + 2 \cdot \ln(L_{\infty})$ formülü kullanılmıştır.

Burada: ϕ' = büyüme indeksi, ln= e tabanına göre logaritma, k= büyüme eğrisi ve L_{∞} maksimum asimptotik boydur.

Yaş tayinleri için, sagittal otolitler taze örneklerden çıkarılmış ve daha sonra laboratuvara getirilerek temizlenmiş ve daha sonra, binoküler altında üstten aydınlatma ile okunmuştur.

Bulgular

Toplam 476 adet bireyden oluşan *T. lyra* populasyonunun 160 adeti erkek, 269 adeti dişi ve 47 adeti ise cinsiyeti belirsiz henüz olgunlaşmamış bireylerden oluşmaktadır. Buna göre dişi ve erkek birey sayıları arasında yapılan Ki-Kare Testi (χ^2) neticesinde istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmuştur ($\chi^2 = 27.69$, $p < 0.05$). Ayrıca dişi, erkek ve olgunlaşmamış bireylerin populasyonda bulunma yüzdeleri sırası ile %33.62, %56.51 ve %9.87 şeklindedir.

Çalışmada ele geçirilen *T. lyra* örneklerine ait çatal boylar cinsiyet farkı gözlemeksizin incelendiğinde, 62-542 mm arasında dağılım göstermekte olup, ortalama çatal boy 241 ± 4.67 mm olarak saptanmıştır.

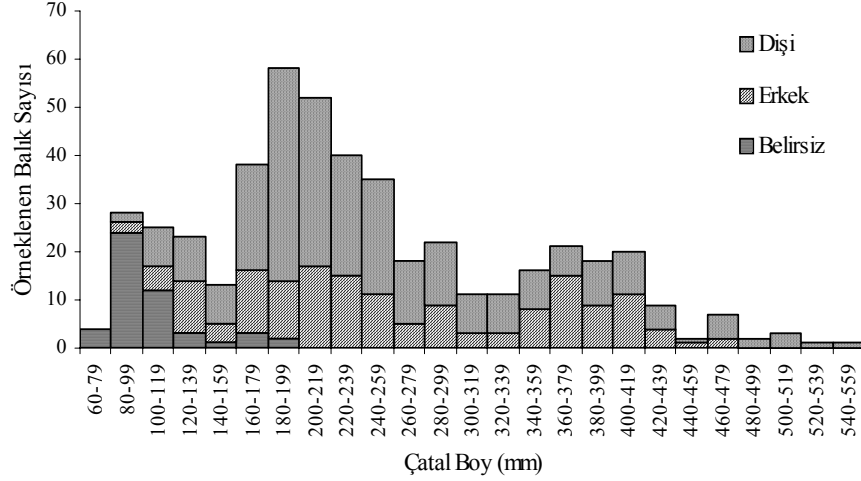
Dişi bireylerin çatal boyları 78-542 mm, erkek bireylerin ise 76-522 mm arasında bulunmuştur. Dişi ve erkekler için ait boy gruplarının frekansları incelendiğinde, dişi ve erkek bireylere ait çatal boylar genellikle 160-259 mm'ler arasında yoğunlaşmaktadır. Olgunlaşmamış bireylerde ise en fazla görülen boy grubu 80-119 mm'ler arasındadır (Şekil 1).

Dişi ve erkek bireylerin çatal boyları arasında istatistiksel olarak bir farkın olup olmadığının belirlenmesi amacı ile dişi ve erkek çatal boy grupları arasında Student-t testi yapılmış ve sonuçta istatistiksel açıdan bir fark gözlenmemiştir (t-test, $p > 0.05$).

Gulland (1969)'a ait $W = a \cdot L^b$ denklemine göre dişi, erkek ve toplam bireyler için hesaplanan boy-ağırlık ilişkileri:

Dişi bireyler için	$W = L^{2.9396}$	($R^2 = 0.9651$, $n = 269$),	0.0000088*
Erkek bireyler için	$W = L^{2.8877}$	($R^2 = 0.9825$, $n = 160$)	0.0000106*
Toplam bireyler için	$W = L^{2.8740}$	($R^2 = 0.9863$, $n = 476$)	0.0000112*

olarak hesaplanmıştır.



Şekil 1. *T. lyra* bireylerinin boy dağılımı .

Von Bertalanffy (1957)'in $L_t = L_\infty [1 - \exp^{-k(t-t_0)}]$ formülüne göre ifade edilen büyüme değerleri dişi ve erkek bireyler arasında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmadığı için cinsiyet farkı gözetmeksizin tüm bireyler için hesaplanmıştır. Buna göre Von Bertalanffy boyca büyüme eşitlik katsayıları; $L_\infty = 596.97$ mm, $k = 0.16$

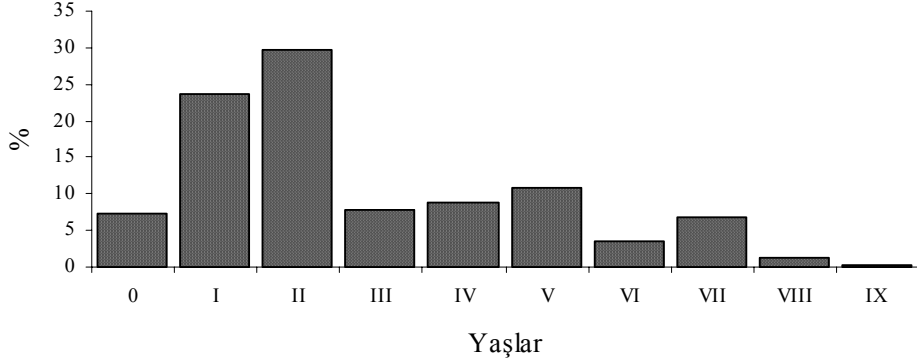
(1/y), $t_0 = -0.8632$ (yıl), ($r = 0.99$) olarak bulunmuştur. Von Bertalanffy büyüme eşitliğine göre, eşey farkına bakılmaksızın hesaplanan boy değerleri ile doğadan toplanan örneklere ait boy değerleri arasında istatistiksel açıdan bir farkın olup olmadığı Student-t testi ile sınıanmış ve sonuçta bir farkın bulunmadığı saptanmıştır (t-test, $p > 0.05$) (Tablo 1).

Tablo 1. Her yaş grubu için gözlenen ve hesaplanan ortalama çatal boylar.

Yaş Grupları	Gözlenen Boy (mm)	Hesaplanan Boy (mm)
I	153.0	153.8
II	222.0	219.4
III	271.0	275.2
IV	316.0	322.8
V	356.0	363.3
VI	395.0	397.9
VII	427.0	427.0
VIII	449.0	451.7

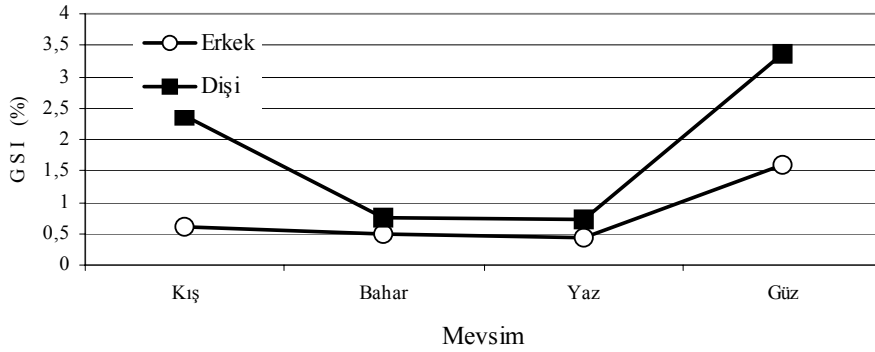
Dişi ve erkek bireylerin boyları arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmadığı için yaşlar, cinsiyet farkı gözetmeksizin tüm bireyler için okunmuştur. Buna göre *T. lyra* populas-yonuna ait örneklerin yaşları, 0-IX yaş grupları arasında dağılım göstermektedir.

I ve II yaş grubu balıklar toplam populas-yonun %53.39'unu oluştururken, bunu sırası ile V. yaş (%10.8), IV. yaş (%8.86), III. yaş (%7.78), 0. yaş (%7.34), VII. yaş (%6.91), VI. yaş (%3.46), VIII. yaş (%1.3) ve IX. yaş (%0.22) grupları izlemektedir (Şekil 2).



Şekil 2. *T. lyra* bireylerinin yaş dağılımı .

Üreme periyodunun tespiti için eşeylere göre mevsimlik gonadosomatik indeks (GSI) değerleri hesaplanmıştır. Buna göre güz ve kış mevsimi, türün üreme dönemidir (Şekil 3).

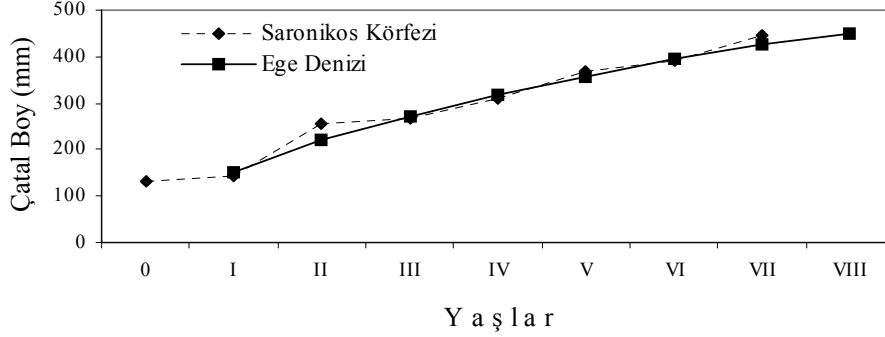


Şekil 3. *T. lyra* bireyelerine ait mevsimsel GSI değerleri.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, otolitlerin okunmasıyla yapılan yaş tespitleri sonucu 10 yaş grubu saptanmıştır. Bu tür için, Papaconstantinou (1981) Saronikos Körfezi'nde 8 yaş grubu ve yine Papaconstantinou ve diğ., (1991) Ege Denizi'nde 9 yaş grubu belirtmişlerdir. Ege Denizi'nde Saronikos Körfezi'nde yapılan çalışma ile, bu çalışmadaki *T. lyra* popülasyonlarının büyüme oranları karşılaştırıldığında oldukça benzerlik göstermektedir (Şekil 4).

Boy ağırlık ilişkisi tüm toplam bireyler için $W = 0.0000112 \cdot L^{2.874}$, dişi bireyler için $W = 0.0000088 \cdot L^{2.9396}$ ve erkek bireyler için $W = 0.0000106 \cdot L^{2.8877}$ olarak hesaplanmıştır. Somatik ağırlığın dişilerde daha fazla olması abiotik faktörlere, besin kalitesine, olgunlaşma ve yumurtlama dönemleri ile bağlantılı olmaktadır (Papaconstantinou, 1981). Boy-ağırlık ilişkisi Akdeniz genelinde incelendiğinde: Lion Körfezi ve orta Ege dahil, Akdeniz'in diğer bölgelerinde allometrik büyüme gözlenmektedir (Tablo 2).



Şekil 4. T. Lyra'nın Ege Denizi'nde boyca büyümesi.

Tablo 2. Akdeniz'in farklı bölgelerde boy-ağırlık ilişkisi parametrelerinin karşılaştırılması.

Bölge	n	a	b	r
Orta Ege (Kış) ¹	455	0.000028	2.768	0.970
Orta Ege (Güz) ¹	380	0.000013	2.913	0.990
Orta Ege (Yaz) ¹	632	0.000007	3.031	0.990
Orta Ege (Bahar) ¹	713	0.000013	2.911	0.980
Saronikos Körfezi (Kış) ²	284	0.0160	2.877	0.991
Saronikos Körfezi (Güz) ²	100	0.0160	2.873	0.995
Saronikos Körfezi (Yaz) ²	50	0.0170	2.878	0.998
Saronikos Körfezi (Bahar) ²	110	0.0200	2.833	0.993
Lion Körfezi ³	-	0.0063	3.07	-
Balerik Adaları ⁴	11	0.0082	2.96	0.998
Mısır ⁵	160	0.034	2,57	0.969
Ege Denizi ⁶	476	0.000011	2.8737	0.993

(¹Papaconstantinou, 1981; ²Papaconstantinou ve diğ., 1991; ³Campillo, 1992; ⁴Merella ve diğ., 1997; ⁵Abdallah, ⁶Bu çalışma).

Bu tür için von Bertalanffy boyca büyüme eşitliği değerleri ile Akdeniz genelinde diğer bölgelerinde hesaplanan değerleri Tablo 3'de verilmiştir. Bu tür için büyüme parametreleri; Papaconsatntinou (1981) tarafından Saronikos Körfezi'nde L_{∞} = 740.5 mm, k = 0.110 (yıl⁻¹) ve t_0 = -0.811 (yıl) yine Papaconstantinou ve diğ., (1991)

tarafından Orta Ege Denizi'nde L_{∞} = 574.4 mm, k = 0.169 (yıl⁻¹), t_0 = -1.245 (yıl); Campillo (1992) tarafından Lion Körfezi için L_{∞} = 521 mm, k = 0.208 (yıl⁻¹) olarak hesaplanmıştır. Bununla birlikte bir çok araştırmacı, Akdeniz genelinde bu türün boyunu 60 cm'den büyük olarak rapor etmektedirler (Papaconsatntinou, 1981).

Tablo 3. Akdeniz'in farklı bölgelerindeki T. lyra türünün büyüme parametrenin karşılaştırılması.

Bölge	L_{∞} (mm)	Boy Tipi (cm)	k (yıl ⁻¹)	t_0 (yıl)	\emptyset
Saronikos Körfezi ¹	740.5	FL	0.110	-0.811	2.78
Ege Denizi ²	574.4	FL	0.169	-1.245	2.75
Lion Körfezi ³	521.0	-	0.208	-	2.75
Ege Denizi ⁴	597.0	FL	0.160	-0.863	2.78

(¹Papaconstantinou, 1981; ²Papaconstantinou ve diğ., 1991; ³Campillo, 1992; ⁴Bu çalışma).

Bu çalışmada, *T. Lyra* için büyüme performansı indeksi 2.78 olarak hesaplanmıştır. Farklı coğrafik bölgelerdeki *T. lyra* bireyleri için hesaplanan büyüme performansı indeksleri ile karşılaştırıldığında, komşu lokalitelerdeki stoklar için benzerlik göstermektedir (Tablo 4).

Papaconstantinou (1981)'e göre bu türün Saronikos Körfezi'nde stoka katılım, yaz başlangıcı ve kış olarak yılın 2 döneminde gerçekleşmekte ve üreme periyodu eylül'den, marta kadar uzanmaktadır (Papaconstantinou, 1983). Buna ek olarak güney-batı Akdeniz'de post-ovüler foliküllü olgun ovaryumlar Ocak-Şubat aylarında gözlenmiştir (Munoz ve diğ., 2002). Nitekim bu sonuçlar Papaconstantinou (1983) ve Munoz ve diğ. (2002) tarafından elde edilenlerle benzerdir.

Sonuç olarak ileride yapılacak olan daha detaylı araştırmalar neticesinde, bu türün biyolojisinde eksik olan diğer parametrelerinde ortaya konacağını ümit etmekteyiz.

Kaynakça

- Abdallah, M., (2002). Length-weight relationship of fishes caught by trawl off Alexandria, Egypt. Naga ICLARM Q. 25(1):19-20.
- Campillo, A., (1992). Les pêcheries françaises de Méditerranée: synthèse des connaissances. Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer, France. 206 p.
- Caragitsou, E., Papaconstantinou, C., (1994). Feeding habits of piper (*Trigla lyra*) in the Saronikos Gulf (Greece). Journal of Applied Ichthyology, 10 (2-3): 104-113.
- Gulland, J. A., (1969). Manual of Methods for Fish Stock Assessment. Part 1. Fish Population Analysis. FAO Manuals in Fish. Science, No: 4, FAO, Rome, 154.
- İçemer, A., Özaydın, O., Benli, H. A., Katağan, T., (2002). Feeding habits of piper, *Trigla lyra* (LINNAEUS, 1758) inhabiting the Aegean Sea. Acta Adriatica, 43 (2): 77-82.
- Jardas, I., Zupanovic, S., (1983). Feeding and some other properties of piper, *Trigla lyra* L., 1758, (Pisces, Triglidae) population in the south Adriatic Pit Area (Montenegro Coastal Area). Studia Marina, 13-14: 167-187.
- Merella, P., Quetglas, A., Alemany, F., Carbonell, A. (1997). Length-weight relationship of fishes and cephalopods from the Balearic Islands (western Mediterranean). Naga, ICLARM 20 (3/4): 66-68.
- Munoz, M., Sabat, M., Mallol, S., Casadevall, M., (2002). Gonadal Structure and Gametogenesis of *Trigla lyra* (Pisces: Triglidae). Zoological Studies, 41 (4): 412-420.
- Munro, J. L., Pauly, D., (1983). A Simple Method for Comparing the Growth of Fishes and Invertebrates. ICLARM, Fishbyte, 1 (1): 5-6.
- Papaconstantinou ve Diğ., (1991). Preliminary study on the biology of piper (*Trigla lyra*, L., 1758) in the Aegean sea. FAO Fisheries Report No. 477: 127-137.
- Papaconstantinou, C., (1981). Age and growth of piper, *Trigla lyra*, in Saronikos Gulf (Greece). Cybium, 5(2): 73-87.
- Papaconstantinou, C., (1983). Observations on the ecology of gurnards (Pisces: Triglidae) of the Greek Seas. Cybium, 3, 7 (4): 71-88.
- Pauly, D., (1979). Gill size and temperature as governing factors in fish growth: a generalization of von Bertalanffy's growth formula. Berichte des Instituts für Meereskunde an der Univ. Kiel. No. 63: 156 p.
- Sparre, P., Venema, S. C. (1992). Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. Part I-Manual. FAO Fish. Tech. Paper, 306/1, Rev. 1: 376 p., FAO, Rome.
- Whitehead, P. J. P., Bauchot, M. L., Hureau, J. C., Nielsen, J., Tortonese, E., (1986). Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. Vol II, p.1236.