



Emrah Demiroğlu

Fırat University, emirogl.emrah@gmail.com, Elazığ-Türkiye

Nuri Başusta

Fırat University, nbasusta@firat.edu.tr, Elazığ-Türkiye

DOI	http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2024.19.3.5A0217	
ORCID ID	0009-0007-2046-088X	0000-0002-4260-4772
Corresponding Author	Nuri Başusta	

MERSİN KÖRFEZİ'NDE (TÜRKİYE) YAŞAYAN HAMSİNİN (*Engraulis encrasicolus*) OTOLİT BİYOMETRİSİ

ÖZ

Bu araştırmada, Mersin Körfezi'nde yaşayan hamsinin (*Engraulis encrasicolus*) boy ve ağırlıkları ile otolit boy ve genişlik değerleri arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. *Engraulis encrasicolus* türüne ait balık bireyleri Mersin Körfezi, Tuzla açıklarından 2022-2023 av sezonunda, ticari gırgır teknesiyle yaklaşık 80-85m derinlikten yakalanmıştır. Toplam 83 *E. encrasicolus* bireyi (38 dişi ve 45 erkek) elde edilmiştir. Hamsi balıklarının otolit boyları (OB) ve enleri (OE) en yakın 0.01mm ve otolit ağırlıkları (OA) ise 0.0001g hassasiyetle ölçülmüştür. Yakalanan hamsi balıklarının minimum ve maksimum boy ve ağırlık değerleri sırasıyla dişiler bireylerde 10.2-12.6cm ve 6.46-14.52g ve erkekler bireylerde 10.2-14.1cm ve 7.11-20.33g olarak bulunmuştur. Regresyon analizi değerlerine bakıldığında, toplam balık boyu ile otolit boyu arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde, balık ağırlığı ile otolit eni, otolit boyu ile otolit eni arasında yine pozitif yönde ve orta düzeyde ilişkilerin olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Engraulis encrasicolus*, Hamsi, Otolit Biyometrisi, Mersin Körfezi, Kuzeydoğu Akdeniz

OTOLITH BIOMETRY OF ANCHOVY (*Engraulis encrasicolus*) INHABITING MERSIN BAY (TÜRKİYE)

ABSTRACT

This research studied the relationships between the fish length, weights and otolith length, and widths of anchovy (*Engraulis encrasicolus*) living in Mersin Bay. *Engraulis encrasicolus* specimens were fished by commercial purse seiner boat between the 2022-2023 fishing season at a depth of 80-85m off the Tuzla coasts in Mersin Bay. A total of 83 (38 female and 45 male) *E. encrasicolus* specimens were caught. Otolith lengths (OL), Otolith breadths (OB), and Otolith weights (OW) of each fish individual were measured nearest 0.001mm and 0.0001g respectively. The minimum and maximum length and body mass of captured fishes were determined as 10.2-12.6cm and 6.46-14.52g for females and 10.2-14.1cm and 7.11-20.33g for males. According to the regression analysis results, a positive high-level relationship between the total fish length- otolith length, and a positive moderate-level relationship between the total fish length- otolith weight, otolith width, and fish weight-otolith length, otolith weight, and otolith breadth was found.

Keywords: *Engraulis encrasicolus*, Anchovy, Otolith Biometry, Mersin Bay, Northeastern Mediterranean

How to Cite:

Demiroğlu, E. ve Başusta, N., (2024). Mersin Körfezi'nde (Türkiye) Yaşayan Hamsinin (*Engraulis Encrasicolus*) Otolit Biyometrisi. Ecological Life Sciences, 19(3):121-127, DOI: 10.12739/NWSA.2024.19.3.5A0217.

1. GİRİŐ (INTRODUCTION)

Özellikle gırgır olmak üzere çeşitli avcılık yöntemleriyle yoğun bir şekilde ticari avcılığı yapılan hamsi (*Engraulis encrasicolus*) Karadeniz, Akdeniz, Atlantik, Norveç ve Angola kıyılarına kadar yayılım göstermektedir [1]. *E. encrasicolus* türünün popölasyonu Akdeniz'de endiőe verici şekilde azalmaktadır [2]. Ayrıca hamsinin otolitlerinin uzunluk ve ağırlık iliŐkileriyle alakalı fazla veri ve araŐtırma bulunmamaktadır. Bu çalıŐma Türkiye'nin Kuzeydoğu Akdeniz kıyılarında yaşayan *E. encrasicolus* türünün toplam balık boyu-otolit boyu, toplam balık boyu-otolit geniŐliđi, toplam balık boyu-otolit ağırlığı ve otolit ağırlığı-toplam ağırlık iliŐkisinin belirlenmesi için yapılmıŐtır. Akdeniz'de yapılmıŐ pek çok otolit biyometrisi çalıŐmaları olmakla birlikte [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 ve 13]. Bahse konu bu çalıŐma ile Mersin Körfezi'nden örneklenen *E. encrasicolus* türünün otolit biyometrisi çalıŐması olarak değerlendirilebilir.

2. ÇALIŐMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Bu araştırmada, Mersin Körfezi'nde yaşayan hamsinin (*Engraulis encrasicolus*) boy ve ağırlıkları ile otolit boy ve genişlik değerleri arasındaki ilişkiler ele alınmıŐ olup balık boyu ile otolit boyu arasında pozitif yönde ve/veya yüksek düzeyde iliŐki incelenmiŐtir. ÇalıŐma sunulan içeriği bakımından benzer çalıŐmalara ıŐık tutması bakımından önemlidir.

Önemli Noktalar (Highlights):

- Bu çalıŐma ile Mersin Körfezi'nde yaşayan hamsinin otolit biyometrisi üzerine ilk bilgileri sağlamaktadır,
- Hamsinin Mersin Körfezi'ndeki eŐey oranı belirlenmiŐtir,
- Bu çalıŐma ile Mersin Körfezi'nde yaşayan hamsinin sağ ve sol otolit arasında farklılık olup olmadığı bildirilmiŐ ve bundan sonraki çalıŐmalara ıŐık tutacak olması nedeniyle önemli bulunmuştur.

3. MATERYAL VE METOT (MATERIALS AND METHODS)

Engraulis encrasicolus türüne ait bireyler ticari gırgır teknesi ile Mersin Körfezi Tuzla kıyılarında 80-85m derinlikten 2022-2023 avcılık sezonunda avlanmıŐtır (Őekil 1). Hamsi balığına ait örnekler laboratuvar ortamına soğuk zincir muhafaza ile getirilmiŐtir. Hamsi balığının tür teŐhisi Golani vd. [1] göre yapılmıŐ ve eŐeyleri gonadlarına bakılarak karar verilmiŐtir (Őekil 2).



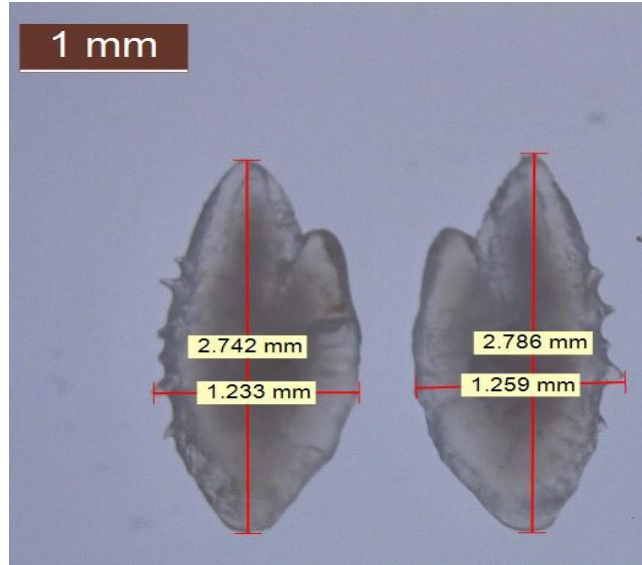
Őekil 1. Mersin Körfezi hamsi örnekleme alanı, Kuzeydoğu Akdeniz (Figure 1. The anchovy sampling area in Mersin Bay, Northeastern Mediterranean sea)

Balık rneklerinin boyları cm olarak ± 0.1 cm hassasiyetli lme cetveli kullanılarak ölçülmüştür. Balık rneklerinin ağırlıkları ise 0.01g hassasiyetli terazide tartılmıştır. Balıkların sağ ve sol tarafta bulunan sagittal otolitleri elikkale'ye [14], göre çıkarılmış olup; çıkarılan otolitler, üzerinde tarih, balık numarasının ve otolitinin bulunduğu tarafın (sağ veya sol) yazılı olduğu kilitli poşetlere konularak muhafaza edilmiştir.



şekil 2. Mersin Körfezi'nde yaşayan hamsi balığı ölümü (mm)
(Figure 2. Measurement of anchovy inhabiting Mersin Bay)

Balık örneklerinden çıkarılan sağ ve sol otolit boyutlarının lm Leica marka alttan aydınlatmalı mikroskop ile bakılarak Leica application Suit (Las V4.8) görüntüleme sistemiyle bilgisayar ortamında yapılmıştır (şekil 3). Balık örneklerinden çıkarılan sağ ve sol otolitlerin ağırlıkları ise Radwag AS220/C/2 marka 0.0001g hassasiyetindeki terazi ile tartılmıştır.



şekil 3. Mersin Körfezi'nde yaşayan hamsinin otolit boyutları ölümü (mm)

(Figure 3. Otolith dimensions measurement of anchovy in habiting Mersin Bay) (mm)

Balık boyu ve otolit boyutları arasındaki ilişki $y=ax+b$ eşitliğine göre hesaplanmıştır; (Bu eşitlikte: a katsayısı; doğrunun y eksenini kesim noktası, b katsayısı ise doğrunun eğimidir). Çalışmada elde edilen bulguların eşeyler arasında istatistiksel yönden önemli olup olmadığını belirlemek için t-testi analizi yapılmıştır. Değerlendirilmesi ise Microsoft Office Excel programında yapılarak elde edilen sonuçlar Fowler ve Cohen'e [15] göre yorumlanmıştır.

4. SONUÇLAR VE TARTIşMA (RESULTS AND DISCUSSION)

Bu araştırmada hamsi (*Engraulis encrasicolus*) balığına ait 38 dişi ve 45 erkek olmak üzere toplamda 83 adet balık bireyi incelenmiştir. Hamsi balığına ait bireylerin eşeş oranları %45.78'i dişi, %54.22'si erkek olarak bulunmuştur. Araştırma sürecince incelenen hamsi balıklarının toplam boyları dişi balıklar için en düşük 10.2cm, en yüksek 12.6cm, ortalama boyları 11.4cm ve ağırlıkları en düşük 6.46g, en yüksek 14.52g, ortalama ağırlıkları 10.18g olarak ölçülmüştür. Erkek balıklar için ise toplam boy en düşük 10.2cm, en yüksek 14.1cm, ortalama boyları 11.5cm ve ağırlıkları en düşük 7.11g, en yüksek 20.33g, ortalama ağırlıkları ise 10.66g olarak bulunmuştur. Tüm bireylerde balıkların boy ortalaması 11.5cm, ağırlık ortalaması 1044g olarak ölçülmüştür. Otolit ölçümlerinde bakıldığında sağ otolit boyu 1.849mm-5.481mm, sol otolit boyu 1.792mm-5.609mm arasında, sağ otolit genişliği 0.987mm-1.769mm arasında, sol otolit genişliği 0.987mm-1.761mm arasında, sağ ve sol otolit ağırlıkları ise sırasıyla 0.004g-0.023g arasında bulunmuştur. *E. encrasicolus* popülasyonuna ait toplam boy ve ağırlık ile sağ otolit ölçüm değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Yine toplam boy ve ağırlık ile sol otolit ölçüm değerleri ise Tablo 2'de verilmiştir. Bu çalışma ile Mersin Körfezi'nde yaşayan hamsinin otolit biyometrisi detaylı bir şekilde incelenmiştir. Çalışmada hamsi balığının sagittal otolit çiftleri kullanılmıştır. Hamsinin sağ ve sol otolitleri arasında boy ($P=0.081$), en ($P=0.9$) ve ağırlık ($P=0.0083$) değerleri birbirleri ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak önemli olmadığı ortaya çıkmıştır ($P>0.05$). Bu nedenle bundan sonra yapılacak türle ilgili yapılacak otolit çalışmalarında sagittal otolitlerden birisini kullanmak yeterli olacağı söylenebilir.

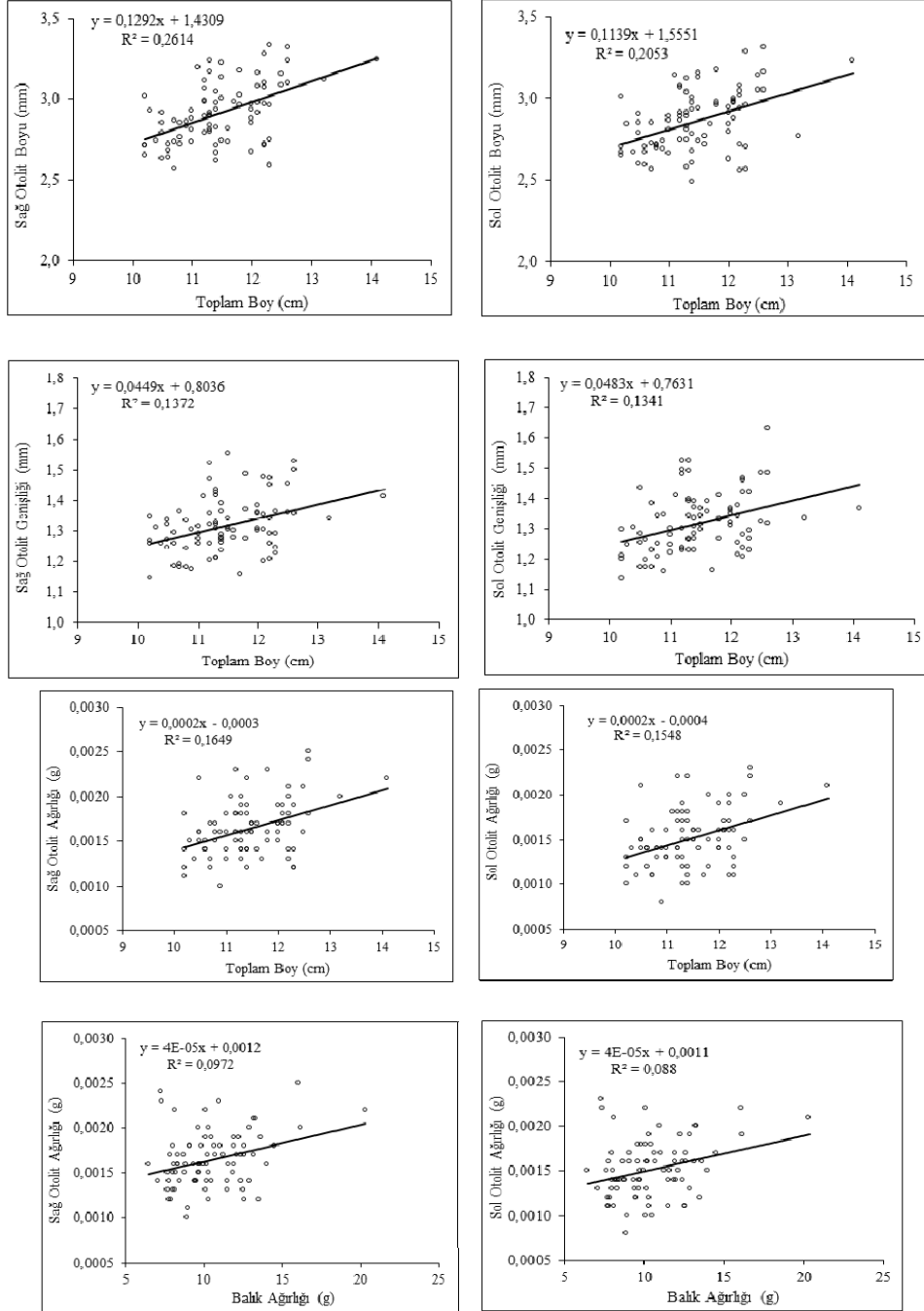
Tablo 1. *Engraulis encrasicolus* popülasyonunun toplam boy ve sağ otolit ölçüm değerleri
(Table 1. Total length and right otolith measurement values of *Engraulis encrasicolus* population)

Eşeşler		N	Min.	Maks.	Ort.	S.S.	S.H.
Dişi	Otolit Boyu (mm)	38	2.589	3.330	2.924	0.666	0.083
	Otolit Genişliği (mm)	38	1.145	1.529	1.312	0.171	0.021
	Otolit Ağırlığı (mg)	38	0.0012	0.0024	0.0016	0.005	0.001
	Balık Boyu (cm)	38	10.2	12.6	11.4	3.1	0.4
Erkek	Otolit Boyu (mm)	45	2.568	3.279	2.901	0.468	0.041
	Otolit Genişliği (mm)	45	1.176	1.554	1.324	0.134	0.012
	Otolit Ağırlığı (mg)	45	0.0010	0.0025	0.0017	0.004	0.000
	Balık Boyu (cm)	45	10.2	14.1	11.5	1.9	0.2
Dişi+Erkek	Otolit Boyu (mm)	83	2.568	3.330	2.912	0.548	0.039
	Otolit Genişliği (mm)	83	1.145	1.554	1.318	0.151	0.011
	Otolit Ağırlığı (mg)	83	0.0010	0.0025	0.0016	0.004	0.000
	Balık Boyu (cm)	83	10.2	14.1	11.5	2.4	0.2

Min:Minimum Maks:Maksimum Ort:Ortalama S.S:Standart Sapma S.H:Standart Hata

Hamsi balığının tüm bireyleri için toplam boy, otolit boyu, otolit genişliği ve otolit ağırlığı ile balık ağırlığı ile otolit boyutları arasındaki ilişkiler şekil 3'de verilmiştir. Karahan vd. [14], Mersin Körfezi'nde diş morfolojilerine göre 'Gümüş' ve 'Mavi' olarak adlandırılan iki hamsi formu olduğunu ve geometrik, morfometrik analizlerle incelenen vücut şekli ile Fourier analiziyle incelenen otolit şeklindeki belirgin farklılıklar iki formu birbirinden ayırdığını bildirmişler. Ayrıca Mersin Körfezi'ndeki mavi hamsisinin genetik olarak Batı Akdeniz'deki *Engraulis encrasicolus* ile akraba olduğu belirlenmiştir [14]. Turan vd. [15], Truss Network Sistemi ile morfometrik karakterler kullanarak Türkiye karasularında bulunan hamsi popülasyonlarının durumunu ilk olarak incelemişler, buna göre her bir denizdeki hamsi popülasyonları arasında morfometrik yapılaşmanın varlığı

tespit etmişlerdir. Başcınar ve Atılgan [16], Karadeniz'de yaptıkları çalışmada Ukrayna ve Türkiye'den (Samsun, Rize) avlanılan hamsi otolitlerinde morfometrik ve şekil analizlerinin benzerlik ve farklılığını araştırmışlar, PCA ve Cluster analizi sonucunda Ukrayna'daki hamsi otolitlerinin diğer iki bölgeden farklı olduğunu bulmuşlardır. Hamsinin Kuzeydoğu Akdeniz'de (*E. encrasicolus*) otolit biyometrisi olmaması nedeniyle karşılaştırma yapılamamıştır.



şekil 4. Hamsinin tüm eşeylerde toplam boy, ağırlık ile otolit ölümleri arasındaki ilişkiler
(Figure 4. The relationships of total length, body mass and otolith measurements in sexes combined of Anchovy)

Tablo 2. *Engraulis encrasicolus* popülasyonunun toplam boy ile sol otolit ölçüm değerleri
(Table 2. Total length and left otolith measurement values of *Engraulis encrasicolus* population)

Eşeyler		N	Min.	Maks.	Ort.	S.S.	S.H.
Dişi	Otolit Boyu (mm)	38	2.485	3.316	2.867	0.675	0.084
	Otolit Genişliği (mm)	38	1.134	1.632	1.317	0.169	0.021
	Otolit Ağırlığı (mg)	38	0.0010	0.0023	0.0015	0.005	0.001
	Balık Boyu (cm)	38	10.2	12.6	11.4	3.1	0.4
Erkek	Otolit Boyu (mm)	45	2.562	3.234	2.855	0.461	0.041
	Otolit Genişliği (mm)	45	1.158	1.522	1.317	0.132	0.012
	Otolit Ağırlığı (mg)	45	0.0008	0.0022	0.0016	0.004	0.000
	Balık Boyu (cm)	45	10.2	14.1	11.5	1.9	0.2
Dişi+Erkek	Otolit Boyu (mm)	83	2.485	3.316	2.861	0.551	0.040
	Otolit Genişliği (mm)	83	1.134	1.632	1.317	0.149	0.011
	Otolit Ağırlığı (mg)	83	0.0008	0.0023	0.0015	0.004	0.000
	Balık Boyu (cm)	83	10.2	14.1	11.5	2.4	0.2

NOT (NOTICE)

Bu alışma Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Temel Bilimleri Anabilim Dalında Emrah DEMİROĞLU tarafından hazırlanan Yüksek Lisans Tezinden türetilmiştir.

ÇIKAR ÇATIŐMASI (CONFLICT OF INTEREST)

Yazarlar çıkar atışması bildirmemişlerdir.

FİNANSAL AÇIKLAMA (FINANCIAL DISCLOSURE)

Bu araştırma Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Koordinasyon Birimi (FÜBAP) tarafından SUF.22.10 nolu proje ile desteklenmiştir.

ETİK STANDARTLAR BEYANI (DECLARATION OF ETHICAL STANDARDS)

Makalenin yazarları bu çalışmada kullanılan materyal ve yöntemlerin etik kurul izni ve/veya yasal-özel izin gerektirmediğini beyan eder.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] Golani, D., Ozturk, B., and Başusta, N., (2006). Fishes of the eastern Mediterranean. Turkish Marine Research Foundation, Istanbul, Turkey. Pub. Number: 24, pp. 259.
- [2] Tous, P., Sidibé, A., Mbye, E., de Morais, L., Camara, Y.H., Adeofe, T.A., Monroe, T., Camara, K., Cissoko, K., Djiman, R., Sagna, A., Sylla, M., and Carpenter, K.E., (2015). *Engraulis encrasicolus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T198568A15546291. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T198568A15546291.en>. Downloaded on 17 August 2019.
- [3] Başusta, A. ve Dağ Bıyıklı, N., (2022). Kuzeydoğu Akdeniz'de yaşayan *chelidonichthys lucerna* (linnaeus, 1758) türünün otolit biyometrisi. Ecological Life Sciences, 17(4):187-202. <https://doi.org/10.12739/NWSA.2022.17.4.5A0178>.
- [4] Basusta, A., Ozer, E.I. ve Girgin, H., (2013b). Akdeniz'deki *Lepidotrigla dieuzeidei* (Blanc & Hureau, 1973) popülasyonunda otolit biyometrisi-balık uzunluğu arasındaki ilişki. Yunus Araştırma Bülteni, 3:3-9.
- [5] Başusta, A. and Başusta, N., (2018). Otolith dimensions-fish length relationships of Mediterranean slimehead (*Hoplostethus mediterraneus*) caught from Northeastern Mediterranean, Turkey. International Marine and Freshwater Sciences Symposium, 18-21 October, Kemer Antalya, Proceeding Book p:295-299.
- [6] Başusta, A., etinkaya, B., and Başusta, N., (2020). The relationships between fish size and otolith dimensions in the common sole (*Solea solea* (Linnaeus, 1758)) captured in the

- Northeastern Mediterranean. Journal of Applied Ichthyology, 36(6):888-892.
- [7] Başusta, A., Coşkun, Y. ve Başusta, N., (2024). İskenderun K rfezi'nde yaşayan *Argentina sphyraena* (Linnaeus, 1758) türünün otolit biyometrisi. Ecological Life Sciences, 19(1):7-15, DOI: 10.12739/NWSA.2024.19.1.5A0206.
- [8] Başusta, N. ve Tan, M., (2019). Kuzeydoğu Akdenizden Yakalanan Tiryağı Balığının (*Uranoscopus scaber* L., 1758) Otolit Boyutları-Balık Büyüklüğü İlişkileri. Ecological Life Sciences, 14(4):110-118.
- [9] Candaş, M. ve Başusta, N., (2023). Kuzeydoğu Akdenizde Yaşayan Sariağız (*Argyrosomus regius*) Balığının Otolit Biyometrisi. Ecological Life Sciences, 18(3):101-107. DOI: 10.12739/NWSA.2023.18.3.5A0196.
- [10] Dilgin, I. ve Başusta, N., (2023). İskenderun Körfezinde yaşayan ışkarmoz (*saurida lessepsianus*) balığının otolit biyometrisi. Ecological Life Sciences, 18(3):78-83, DOI: 10.12739/NWSA.2023.18.3.5A0193.
- [11] Girgin, H. ve Başusta, A., (2022). Kuzeydoğu Akdeniz'de yaşayan yalancı ısparoz (*Pomadasys stridens* (Forsskal, 1775) türünün otolit biyometrisi. Ecological Life Sciences, 17(4):245-256. <https://doi.org/10.12739/NWSA.2022.17.4.5A0185>.
- [12] Girgin, H., and Başusta, N., (2023). The relationships of otolith dimensions (Length-Breadth) with weight and total length of greater forkbeard (*Phycis blennoides* (Brünnich, 1768)) captured from northeastern Mediterranean Sea. Natural and Engineering Sciences, 8(3):151-158. <https://doi.org/10.28978/nesciences.1404910>.
- [13] Karachle, P., Başusta, A., Başusta, N., Bostancı, D., Buz, K., Girgin, H., Chater, I., Kokokiris, L., Kontaş, S., Ktari, M.H., Maravelias, C., Minos, G., Ozer, E., Romdhani, A., Tiralongo, F., Tibullo, D., Tserpes, G., and Vasilakopoulos, P., (2015). New Fisheries-related data from the Mediterranean Sea (April 2015). Mediterranean Marine Science, 16(1):285-293. <https://doi.org/10.12681/mms.1293>.
- [14] Karahan, A., Borsa, P., G c , A.C., Kandemir, İ.,  zkan, E., Ak  rek, Y., Can Acan, S., Koban, E., and Togan, I., (2014). Geometric morphometrics, Fourier analysis of otolith shape, and nuclear-DNA markers distinguish two anchovy species (*Engraulis spp.*) in the Eastern Mediterranean Sea. Fisheries Research. 159:45-55.
- [15] Turan, C., Erg den, D., G rlek, M., Başusta, N., and Turan, F., (2004). Morphometric Structuring of the Anchovy (*Engraulis encrasicolus* L.) in the Black, Aegean and Northeastern Mediterranean Seas. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 28(5):865-871.
- [16] Başcınar, N.S. and Atılđan, E., (2016). Otolith Morphometry and Shape Analysis of Anchovy (*Engraulis encrasicolus*, L. 1758) living in Different Regions Black Sea: Ukraine and Türkiye (Rize, Samsun). Aquaculture Studies, 16(4):311-320. <https://doi.org/10.17693/yunusae.v16i26717.281030>
- [17]  elikkale M.S., (1991). Balık Biyolojisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi S rmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu. Genel Yayın No: 101 Fak lte Yayın No:1, Trabzon, 387 s.
- [18] Fowler, J., and Cohen, L., (1992). Practical statistics for Field Biology. John Wiley and Sons Inc, New York, 227p.