

**EDREMIT KÖRFEZİ'NDE (EGE DENİZİ, TÜRKİYE) YAŞAYAN HAMSİ  
BALIĞININ ENGRAULIS ENCRASICHOLUS (LINNAEUS, 1758)  
YUMURTA/LARVALARININ DAĞILIM, BOLLUK VE MORTALİTE ORANI**

**Dilek TÜRKER ÇAKIR\*, Belgin HOŞSUCU**

**\*BAÜ. Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, BALIKESİR  
E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Bornova, İzmir  
E-posta:dilekturker@hotmail.com**

**Özet:** Bu çalışma 1999 ile 2000 yılları arasında 10 istasyonda Hensen tipi plankton kepçesiyle, vertikal örneklemelerle gerçekleştirilmiştir. Bolluk, dağılım, planktonda bulunma zamanı ve türün mortalite oranı belirlenmiştir. Ayrıca, istasyonlar arasındaki hamsi yumurta ve larvalarının sayıları arasında benzerlik, Bray-Curtis Kümelene analizi kullanılarak gösterilmiştir. Hamsi, *Engraulis encrasicolus* (Linneus, 1758) Edremit Körfezi'nin en önemli ekonomik türlerindedir. Toplam ihtiyoplankton içinde Hamsi balığının yumurtaları %44.6 larvaları %33.7'lük kısmını oluşturduğu gözlenmiştir. Edremit Körfezi'nde bu türe ait hiçbir literatüre rastlanmamıştır.

**Anahtar Sözcükler:** *Engraulis encrasicolus*, İhtiyoplankton, Edremit Körfezi, Ege Denizi, Bolluk, Dağılım ve Mortalite oranı.

**DISTRIBUTION, ABUNDANCE AND MORTALITY RATES OF EGGS/LARVAE OF ANCHOVY FISH, ENGRAULIS ENCRASICHOLUS (LINNAEUS, 1758) IN EDREMIT BAY (AEGEAN SEA, TURKEY)**

**Abstract:** The present study was conducted between 1999 and 2000 at 10 stations by vertical samplings with Hensen type plankton net. Abundance, distribution, times for being in the plankton and mortality rates of the species was determined. Additionally, similarity between the number of the eggs and larvae of anchovy in different stations were demonstrated using Bray-Curtis similarity analysis. Anchovy, *Engraulis encrasicolus* (Linneus, 1758) is one of the most economically important species in Edremit Bay. Anchovy makes 44.6 % of the eggs and 33.7 % of larvae of total ichthyoplankton. There is lack of scientific literature on this species in Edremit Bay.

**Key Words:** *Engraulis encrasicolus*, Ichthyoplankton, Edremit Bay, Aegean Sea.

**GİRİŞ**

Ege Denizi'nin en büyük körfezlerinden biri olan Edremit Körfezi 1995 yılından itibaren öncelikle trol avcılığına daha sonra olta avcılığı dışındaki her türlü avcılığa kapatılmıştır (1). 1994-1997 yılları arasında DEÜ Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü tarafından K. Piri Reis araştırma gemisi ile yürütülen Ege Denizi'nin Demersal Canlı Kaynaklarının projesi kapsamında çekilen dip trollerine göre en çok balığın göreceli olarak Edremit Körfezi'nde bulunduğu gözlenmiştir (2).

Türkiye Denizleri'nde hamsi balığının planktonik evrelerine ait bazı çalışmalar mevcuttur. Bunlar türün Marmara denizi'nde yumurta ve larvalarının morfolojisi (3), Türkiye Denizleri'ndeki hamsi yumurtalarının çeşitliliği (4), Marmara Denizi'nde (5), İzmir Körfezi'nde (6, 7, 8, 9) hamsinin yumurta ve larvalarıyla yumurtlama dönemi, mortalite, dağılım, bolluğuyla ilgili çalışmalardır. Ancak Edremit Körfezi'nde hamsinin ne ergini ne de yumurta ve larvalarıyla ilgili çalışmalara rastlanmamıştır.

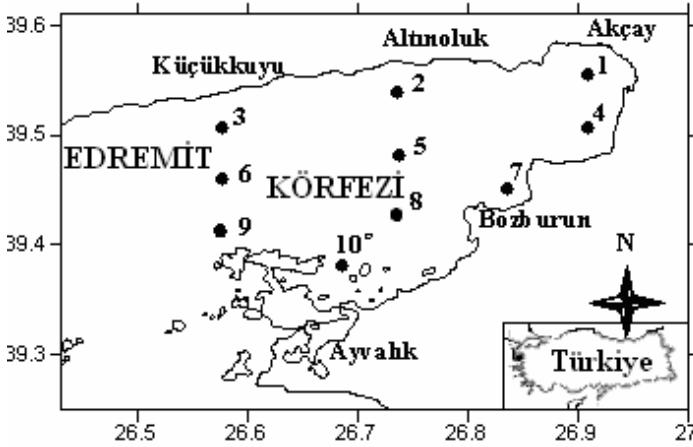
Bu çalışmada Edremit Körfezi'nde yaşayan hamsi balığının bolluk, dağılım, yumurtlama zamanı ve türün mortalite oranı saptanmıştır. Ayrıca bunları etkileyen faktörlerin araştırılması hedeflenmiştir.

## MATERYAL VE METOD

Araştırma Ekim 1999-Ekim 2000 tarihleri arasında Ekonomik amaçlı balıkçı tekneleri ile Edremit Körfezi'nde aylık olarak 10 istasyonda vertikal olarak gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Örnekler, göz açıklığı 200 µm ve çapı 57 cm olan Hensen tipi plankton ağı ile vertikal olarak alınmıştır. Materyaller % 4'lük tamponlanmış formaldehit içerisinde muhafaza edilmiştir. Laboratuvarda zooplankton materyali içersinden ihtiyoplankton örnekleri ayıklanmış ve tür teşhisi yapılmıştır. Teşhis edilen türler arasından bu çalışma için sadece hamsi yumurta ve larvaları alınarak değerlendirilmiştir. İstasyonlardan *insitü* olarak yüzey suyu sıcaklığı, N.O.W. model salinometre ile tuzluluk, Winkler metodu ile çözülmüş oksijen ve pHeP model pH metre ile pH değerleri ölçülmüştür. İstasyonlarda sıcaklık, salinite, pH ve çözülmüş oksijen değerleri bir yıl boyunca aylık olarak saptanmış olup istasyonlar arasındaki farklılığın önemini saptamak için varyans analizi uygulanmıştır (ANOVA).

Yumurta ve larvaların istasyonlara göre bolluk ve dağılımları m<sup>2</sup> başına düşen miktar (nm<sup>-2</sup>) hesaplanarak verilmiştir.

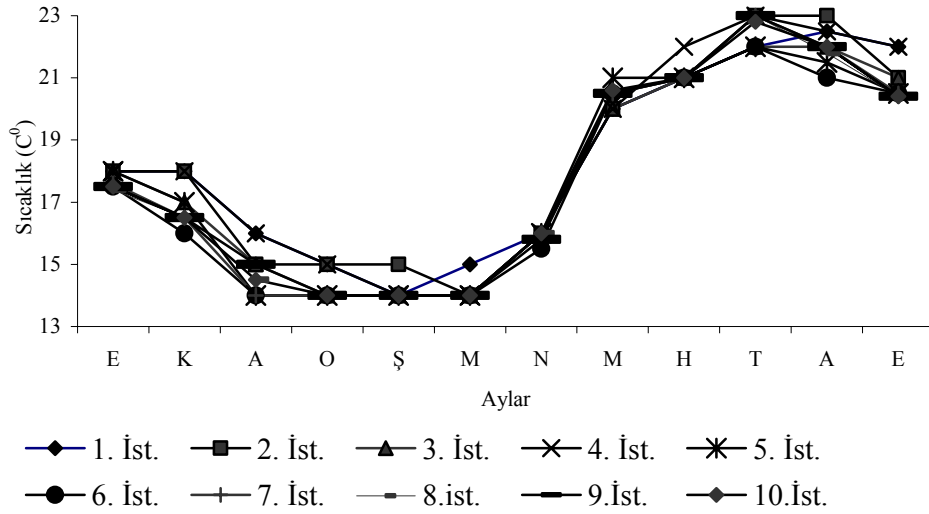
Araştırma periyodu boyunca istasyonlar arasında benzerliğin ortaya konulması için "Biodiversity Professional" programı kullanılarak kantitatif değerlere göre Hiyerarşik Kümelenme Analizi "Bray-Curtis Kümelenme Analizi" ve düzenlilik indeksi (Evenness Değeri) değerleri tespit edilmiştir (10).



Şekil 1. Araştırma istasyonları

## BULGULAR

*Hydrografik Bulgular:* Yüzey suyu sıcaklığı ortalama  $17.91 \pm 2.93$  °C olup min 14 ve mak. 23 °C (Şekil 2), tuzluluk değeri ortalama  $37.68 \pm 2.62$  olup min ‰ 35.3 ve mak. ‰ 39, çözülmüş oksijen değerleri  $8.95 \pm 2.41$  mg/l olup min 6.9 ve mak. 12.83 mg/l ve pH değeri ortalama  $7.95 \pm 2.12$  olup min 7.2 ve mak. 8.3 olarak belirlenmiştir.



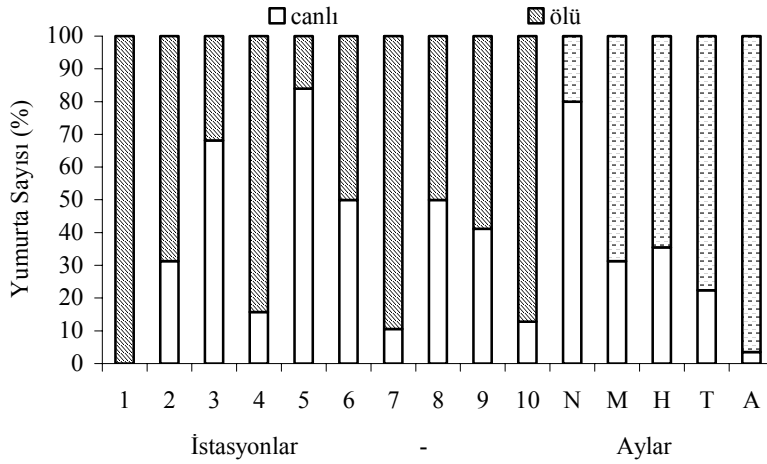
Şekil 2. İstasyonların aylara göre sıcaklık dağılımları

İstasyonlardaki sıcaklık, tuzluluk, pH ve çözülmüş oksijen değerlerine istasyonlar arasındaki farklılığın önemini saptamak için varyans analizi uygulanmıştır (ANOVA), ve bu değerler için istasyonlar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p>0.05$ ).

*İhtiyoplanktonik Bulgular:* Tespit edilen yumurtaların min,mak ve ort.çapları: 1.32-1.43 X 0.54-0.62 mm ve  $1.37 + 0.007 X 0.57+0.069$  mm'dir. Prelarvaların boyları 2.64-2.88 mm, postlarvaların 3.35-6.13 mm, miyomer sayısı 43-45 arasında değişmektedir. Türün yumurtlama zamanı bu çalışmada Nisan-Eylül ayları arası olarak tespit edilmiştir.

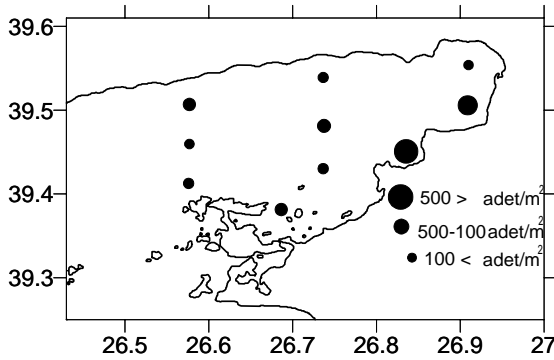
*Araştırma Sahasında Örneklenen Yumurtaların Dağılımı, Bolluğu ve Mortalite Oranları:* Nisan-Eylül ayları arasında  $2200 \text{ m}^{-2}$ 'de adet yumurta (toplam 561 adet yumurta) toplanmıştır. En fazla sayıda yumurta Temmuz ayında elde edilmiştir. Eylül ayında ise larva toplanmış olmasına rağmen hiç yumurta elde edilememiştir. Bu çalışmada *E. encrasicolus* türünün yumurtasına rastlanıldığı istasyonlara göre ölü ve canlı yumurta oranları incelendiğinde 1. İstasyonda yumurtaların %100'ü ölü olarak tespit edilmiş olup ölüm oranı en yüksek istasyondur. Bundan sonra sırasıyla 7. istasyon %89.42, 10. istasyon %89.42, 4. istasyon %84.25 ile ölüm oranının genel olarak yüksek olduğu istasyonlardır. Bunların dışındaki istasyonlarda ölüm oranı hep %50'nin altında çıkmıştır (Şekil 3.).

Aylara göre ölüm oranına bakıldığında en yüksek Eylül ayında toplam 28 adet yumurtanın %96.43'üne ölü olarak rastlanılmıştır. En fazla yumurtanın bulunduğu Temmuz ayında % 77.63'ü olarak elde edilmiştir.



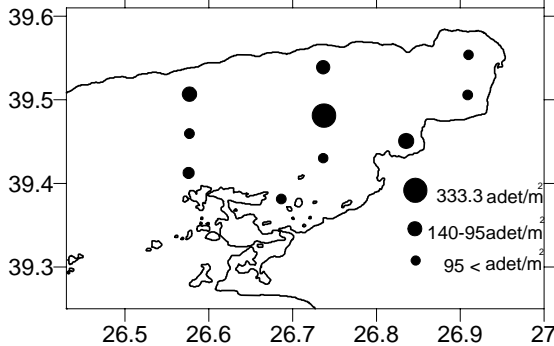
**Şekil 3.** *Engraulis encrasicolus* yumurtalarının istasyon ve bulunduğu aylara göre mortalite oranları.

Bolluk ve dağılımı incelendiğinde en çok 7. istasyonda  $815.6 \text{ adet/m}^2$  ve en az yumurta 1. istasyonda  $19.61 \text{ adet/m}^2$  hamsi yumurtası tespit edilmiştir (Şekil 4.).



**Şekil 4.** *E. encrasicolus* Yumurtasının İstasyonlara Göre Dağılımı ve Bolluğu

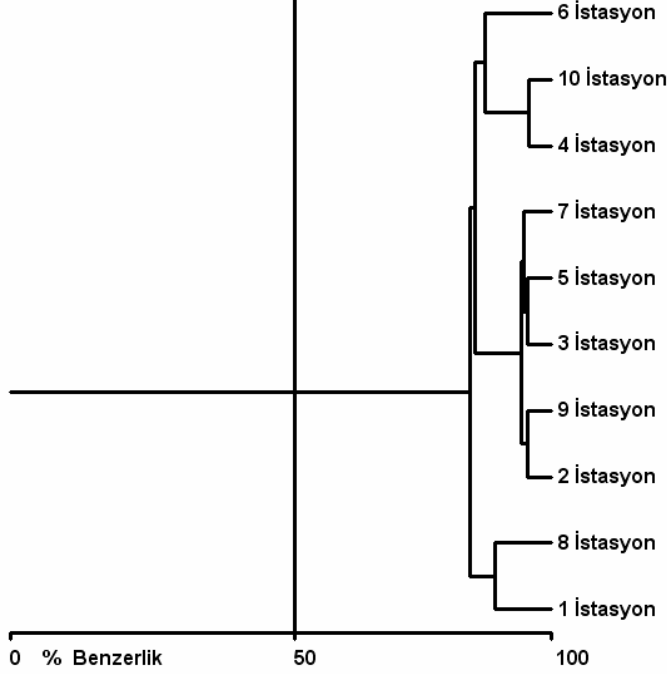
Örneklemeler sırasında 196 adet larva tespit edilmiştir. Bu larvalarının dağılım ve bolluğuna bakıldığında en çok 5. istasyonda  $333.3 \text{ adet/m}^2$  ve en az larva 1. ve 8. istasyonda  $3.92 \text{ adet/m}^2$  hamsi larva tespit edilmiştir (Şekil 5.).



**Şekil 5.** *E. encrasicolus* Larvalarının İstasyonlara Göre Dağılımı ve Bolluğu

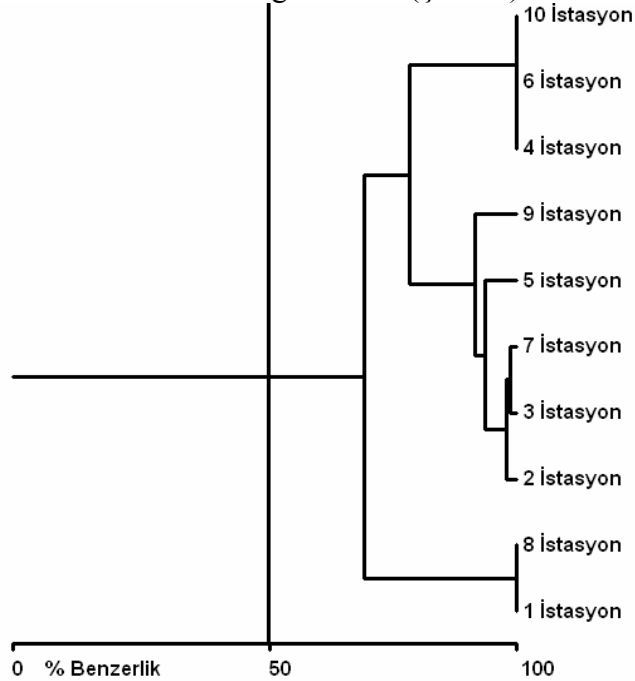
*E. encrasicolus* Yumurta ve Larvalarının İstasyonlara Göre Kümelenme Analizi:

Hamsi balığının yumurtalarının bolluğuna göre yapılan Cluster Analizi, % 50 benzerliğe göre istasyonlar arasında 3 grubun oluştuğu ve 6. istasyonun hepsinden ayrı olarak durduğu gözlenmekle birlikte, genel benzerliklerinin % 83.93 gibi oldukça yüksek olması nedeniyle bir farklılaşmadan bahsedilemez.(Şekil 6).



Şekil 6. *E. encrasicolus* Yumurtalarının İstasyonlara Göre Kümelenme Analizi

Hamsi balığının larvalarının bolluğuna göre yapılan Cluster Analizinde ise, yine % 67 benzerlikle 3 grubun oluştuğu ve genel benzerliklerinin yüksek olması nedeniyle bir farklılaşmadan bahsedilmesi doğru olmaz (Şekil 7).



Şekil 7. *E. encrasicolus* Larvalarının İstasyonlara Göre Kümelenme Analizi

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Edremit Körfezinde 1999-2000 tarihleri arasında 10 istasyonda aylık periyotlarla gerçekleştirilen vertikal örnekler sonucunda  $2200\text{m}^{-2}$  hamsi yumurtası ve  $766.36\text{m}^{-2}$  larva tespit edilmiştir. Araştırma periyodu boyunca hidrografik bulgular açısından istasyonlar arasında fark yoktur.

Edremit Körfezi'nde yapılan bu çalışmada yumurta çapı  $1.37 \times 0.57 \pm 0.007\text{mm}$ ' dir. Diğer araştırmacıların farklı denizlerde hamsi yumurta çaplarında farklılıklar görülmektedir (Tablo 1). Demir 1959'da Türkiye Denizler' inde yapmış olduğu çalışmada tuzluluk artışına paralel olarak hamsi yumurtalarının çaplarının küçüldüğünü saptamıştır (4). Ayrıca Lugovaya 1963'de parti parti yumurtlayan türlerde yumurtlama zamanını sonuna doğru yumurta çapında bir azalmanın olabildiğini bildirmiştir (11).

Yumurtlama periyodu 1999-2000 yılı için Nisan-Eylül olarak belirlenmiştir. Bu bulgu diğer araştırmalarla karşılaştırıldığında ortam koşullarının hidrografik farklılıklarından özellikle sıcaklıkla ilgili olduğu düşünülmektedir (Tablo 1).

Bu çalışmada hamsi yumurta ve larvaları ihtiyoplankton materyali içinde dominanttır. Yumurtalara genel olarak körfezin en kuytu ve sığ alanlarında rastlanırken larvalar daha açıkta yer alan 5. istasyonda daha yoğundur.

En yüksek mortalite oranı 1. istasyonda saptanmıştır. Bu istasyon körfezin en iç bölgesinde yer alır ki burası evsel atıkların en yoğun bulunduğu istasyondur. Diğer çalışmalara görede hamsi pollusyonun yoğun olduğu bölgelerde yumurta bırakabilmektedir (6).

Bilindiği gibi körfezler pek çok türün üreme ve beslenme alanını oluşturur bu nedenle de avcılığın bu ortamlarda kontrollü olması gerekir. Türker Çakır'ın 2004 de yaptığı çalışmasında Edremit Körfezi'nin 62 türün üreme alanını oluşturduğu ve yine bu bölgede en yoğun yumurta ve larvasına rastlanan türün hamsi olduğu tespit edilmiştir. Edremit Körfezi bu çalışmadan da anlaşılacağı gibi hamsi yumurta ve larvalarının bol bulunduğu yani dolayısıyla hamsi stoklarının da gerek üreme gerek beslenmek üzere körfezi tercih ettiğini desteklemektedir.

**Tablo 1.** *E. encrasicolus* Yumurtasının Farklı Sulardaki Özellikleri ve Yumurtlama Periyotları

Kaynak	Yer	Yıl	Büyük Çap (mm)	Küçük Çap (mm)	Bulunma Dönemi
Vodyanitsky	Karadeniz	1954	1.50-1.90	0.80-1.20	Nisan-Kasım
Demir	Karadeniz	1959	0.95-1.75	0.65-1.00	Mayıs-Ağustos
Gordina & ark.	Karadeniz	1997	1.00-1.37	0.62-0.87	-
Satılmış	Karadeniz	2001	-	-	Mayıs-Eylül
Demir	Marmara Deniz	1959	0.85-1.50	0.50-0.85	Nisan-Ekim
Yüksek	Marmara Deniz	1993	1.05-1.55	0.65-0.80	Mayıs-Eylül
Demir	Ege Denizi	-	0.90-1.55	0.40-0.65	Nisan-Kasım
Yannopoulos	Ege Denizi	1972	-	-	Nisan-Kasım
Mater	İzmir Körfezi	1981	1.00-1.55	0.37-0.63	Mart-Kasım
Hoşsucu	İzmir Körfezi	1992	1.25-1.70	0.53-0.70	Mart-Eylül
Çoker	İzmir Körfezi	2003	0.97-1.57	0.39-0.68	Mart-Kasım
Raffaella	Akdeniz	1888	1.15-1.25	0.50-0.55	-
Aboussouan	Akdeniz	1964	1.01-1.62	0.48-0.62	Nisan-Ekim
Marinero	Akdeniz	1971	1.20-1.50	0.50-0.60	Mayıs-Ekim
Demir	Akdeniz	1974	0.95-1.50	0.45-0.60	Mart-Aralık
Lo Bianco	Akdeniz	1909			Nisan-Eylül
D'ancona	Akdeniz	1931	1.15-1.25	0.50-0.55	-
Re'	Portekiz	1979	1.37-1.59	0.59-0.66	Mayıs-Ağustos
Dönmez	Akdeniz	2000	1.05-1.28	0.47-0.55	Mayıs-Temmuz
Ak	Akdeniz	2004	1.13-1.57	0.49-0.68	Mart-Ağustos
Palomera	Batı Akdeniz	1996	-	-	Nisan-Ekim
Ehrenbaum	Kuzey Denizi	1905	1.10-1.50	0.45-0.85	Mayıs-Temmuz
Bu çalışmada	Edremit Körfezi	2005	1.37±0.007	0.57±0.007	Nisan-Eylül

**KAYNAKLAR**

- [1] KKGGM, 1995., Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, Av Yasakları Sirküleri, Ankara
- [2] Ünlüoğlu., A., Edremit Körfezi'nde Tavukbalığının (*Trisopterus minutus capellanus* Lacepede, 1800) beslenme, üreme ve büyüme özellikleri. PhD. Thesis, DE. Ü. Fen Bil. Ens. Deniz Bil. Tek. Enst. Canlı deniz Kaynakları ABD. 1-118.
- [3] Demir (Arım), N., 1957. The morphology and ecology of the eggs and larvae of Teleost fishes in Marmara Sea and Black Sea (in Turkish). İ. Ü. Fen Fak. Hidrobiyoloji Mecmuası, Seri A, 4, (1-2): 7-71.
- [4] Demir, N., 1959. Notes on variations of eggs of Anchovy (*Engraulis encrasicolus* Cuv) from Black, Marmara, Aegean and Mediterranean Seas. İ. Ü. Fen Fak. Hidrobiyoloji Mecmuası, İstanbul, 4, (4): 180-187.
- [5] Yüksek, A., 1993, 'Marmara Denizi'nin Kuzey bölgesinde Teleost balıkların pelajik yumurta ve larvalarının dağılımı ve bolluğu' İstanbul Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enst. İstanbul, Doktora Tezi: 143 s.

- [6] Mater, S., 1981. An investigations on the abundance and distribution of the pelagic eggs and larvae of some Teleost fishes in Izmir Bay (in Turkish). Doçentlik Thesis, E.Ü.Fen Fak. B. Oseanografi Böl. ve Hidrobiyoloji Enst., Bornova, İzmir, 1-117.
- [7] Yalçın, K., 1984, Urla Limanı ve çevresinde yaşayan bazı Teleost balıkların pelajik yumurta ve larvalarının dağılışı ve bolluğu üzerinde araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniv. Fen Fak. Biyoloji Bölümü,
- [8] Hoşsucu, B., Hoşsucu, H., 1992, İzmir Körfezi hamsi balığı (*Engraulis encrasicolus* Cuv.) yumurta ve larvalarının dağılımı ve bolluğu üzerine araştırmalar, XI: Ulusal Biyoloji Kongresi, Hidrobiyoloji, 133-144.
- [9] Çoker, T., 2003. The morphology and ecology of the pelagic eggs and larvae of Teleost fishes in Izmir Bay (in Turkish). PhD Thesis, E. Ü. Fen Bil. Ens. Su Ürün. Temel Bil. Anabilim Dalı. 539 s.
- [10] Bray & Curtis, 1957. An ordination of the Upland Forest communities of Southern Wisconsin. Ecological Monographs, 27, 235-249.
- [11] Lugovaja, T.V., 1963, Changes of egg sizes of anchovy (*Engraulis encrasicolus ponticus* Alex.) during the spawning season, Proc. Sevastopol Biol. Stn., 16:364-368.
- [12] Aboussouan, A., 1964, Contribution l'Etude des Oeufs et Larves pelagiques des Poissons Teleosteens dans le Golfe de Marseille. Rech. Trav. Stn. Mar. Endoume, Bull., 32 Fasc. 48, 87-171.
- [13] Ak, Y., 2004. Mersin ili Erdemli açıklarında yaşayan bazı teleost balıkların pelajik yumurta ve larvalarının dağılımı ve bolluğu. PhD. Thesis, E. Ü. Fen Bil. Ens. Su Ürün. Temel Bil. Anabilim Dalı. 1-387.
- [14] D'Ancona, U., 1931, Clupeoidei, In Uova, larve e stadi giovanili di Teleostei, Fauna Flora Golfo di Napoli, Monogr. 38, 1.,1-21.
- [15] Demir, N., 1974. The pelagic eggs and larvae of Teleostean fishes in Turkish waters, II. Engraulidae. İstanbul Üniv. Fen Fak. Mec., Seri B, 39(1-2): 49-66.
- [16] Dönmez, M.N., 2000, İskenderun Körfezi'ndeki Hamsi balığı (*Engraulis encrasicolus* Cuv., 1817) yumurtasının morfolojisi, gelişim evreleri ve dağılımı üzerine bir ön çalışma. Lisans Tezi, 40 s, E.Ü. Su Ür. Fak. Deniz ve İç Sular Biyolojisi, Bornova/İzmir.
- [17] Ehrenbaum, E., 1905. Eier und larven von fischen. Nordisches Plankton, Amsterdam, 1:1-216
- [18] Gordina, A.D., Nikolskiy, V.N., Niermann U., Niermann, U., 1997, New data on the morphological differences of anchovy eggs in the Black Sea. Fisheries Research 31: 139-145.



- [19] Lo Bianco, S., 1909. Fauna E Flora Del Golfo Di Napoli, 38. Monografia: In uova, larve e stadi giovanili di Teleostei 'Sparidae'. Parte 1, 330-358.
- [20] Marinaro, J., 1971. Eggs and larvae in some species of genus *Solea* (Pisces, Soleidae) of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean. *Boll. Zool.*, 58: 163-169.
- [21] Palomera, I., 1996, Vertical distribution of eggs and larvae of *Engraulis encrasicolus* in stratified waters of the western Mediterranean, *Marine Biology* 111, 37-44.
- [22] Raffaele, F., 1888, Le ouva galleggianti e le larve dei Teleostei nel Golfo di Napoli., *Mitth. Zool. Sta. Neapel.*, 8., 1-84.
- [23] Ré, P., 1979, The eggs and planctonic stages of portugese marine fishes. *Faculdade de Ciencias de Lisboa. (2)VII.*
- [24] Satılmış, H., 2001, Balık yumurta ve larvalarının Sinop Yarımadası'nda mevsimsel olarak dağılımı. *Ondokuz Mayıs Üniv. Su Ür. Yetiştiricilik ABD. Yüksek Lisans Tezi*, 82s.
- [25] Türker Çakır, D., 2004 Edremit Körfezi'nin (Ege Denizi) İhtiyoplanktonu. PhD. Thesis, *E. Ü. Fen Bil. Ens. Su Ürün. Temel Bil. Anabilim Dalı.* 1-196.
- [26] Vodyanitsky, V. A., and Kazanova, I., 1954. *Opredelitel Pelagices Kihikrinok: Licinok ryb Cernogomorja. Trudy Vniro*, 28, 160-324.
- [27] Yannopoulos et all., 1972, On the occurence of ihtiyoplankton in the Sarokinos Gulf, Aegean Sea, I. Anchovy and Sardines in 1969-1971., *Rev. Trav. Inst. Perces marit.*, 37(2), p.177.