



## İzmir İç Körfez İhtiyoplanktonu, Ege Denizi (2022-2023)

Burcu TAYLAN<sup>1\*</sup>, Ertan DAĞLI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi /Türkiye

\*E-mail: burcu.taylan@ege.edu.tr

### Makale Bilgisi :

Geliş:  
26/03/2024  
Kabul Ediliş:  
16/04/2024

### Anahtar Kelimeler:

- İzmir iç körfez
- Yumurta
- Larva
- İhtiyoplankton

### Öz

Türkiye'nin en önemli doğal limanlarından biri olan İzmir Körfezi; İzmir şehrinin çevresinde yer almakta olup çeşitli endüstriyel faaliyetler ile birlikte küçük nehirlerin deşarjı ve kanalizasyon girişlerinden dolayı büyük ölçüde kirlilikten etkilenmektedir. Atık su arıtma tesisinin 2000 yılında devreye girmesi ile körfezdeki tür çeşitliliğini izleme çalışmaları önem kazanmıştır. Bu çalışmalardan biri de 2022 ve 2023 yıllarında gerçekleştirilen "İzmir Körfezi'nde Gerçekleştirilecek Tarama Faaliyetleri'nin İzmir Körfezi Denizel Ortamında Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Etki ve Sonuçlarının İzlenmesi" projesidir. Çalışmamızda ihtiyoplankton örnekleri; proje kapsamında iç körfezde belirlenmiş 7 adet istasyondan vertikal plankton çekimleri olmak üzere yılda 2 kez (ilkbahar ve sonbahar) olarak gerçekleştirilmiştir. 2 yıllık örnekleme sonucunda 7 familya ve 8 türe ait toplam 10765 birey/ m<sup>2</sup> yumurta, 542,3 birey/m<sup>2</sup> prelarva, 2063,65 birey/m<sup>2</sup> postlarva elde edilmiştir. Tespit edilen familya ve türler; Engraulidae (*Engraulis encrasicolus*), Clupeidae (*Sardina pilchardus*), Gobiidae (*Gobius niger*, *Gobius paganellus*), Mugilidae (*Liza saliens*), Callionymidae (*Callionymus festivus*), Blenniidae (*Lipophrys pavo*), Soleidae (*Buglossidium luteum*)'dir. Çalışmada elde edilen bulgular incelendiğinde iç körfezde özellikle *E. encrasicolus* türünün dominant durumda olduğu tespit edilmiştir.

## Izmir Inner Ichthyoplankton Aegean Sea (2022-2023)

### Article Info :

Received:  
21/02/2024  
Accepted:  
16/04/2024

### Keywords:

- İzmir Inner Bay
- Eggs
- Larvae
- Ichthyoplankton

### Abstract

İzmir Bay, one of Turkey's most important natural harbors, surrounds the city of İzmir and is heavily affected by pollution due to various industrial activities as well as the discharge of small rivers and sewage inputs. Monitoring studies on species diversity in the bay became crucial after the activation of the wastewater treatment plant in 2000. One of these studies is the "Monitoring of the Physical, Chemical, and Biological Effects and Results of Screening Activities to be Carried out in İzmir Bay" project conducted in 2022 and 2023. In our study, ichthyoplankton samples were collected twice a year (in spring and autumn) from 7 designated stations in the inner bay through vertical plankton hauls, as part of the project. Over the course of 2 years of sampling, a total of 10,765 individuals/m<sup>2</sup> of eggs, 542.3 individuals/m<sup>2</sup> of prelarvae, and 2063.65 individuals/m<sup>2</sup> of postlarvae belonging to 7 families and 8 species were obtained. The identified families and species include Engraulidae (*Engraulis encrasicolus*), Clupeidae (*Sardina pilchardus*), Gobiidae (*Gobius niger*, *Gobius paganellus*), Mugilidae (*Liza saliens*), Callionymidae (*Callionymus festivus*), Blenniidae (*Lipophrys pavo*), Soleidae (*Buglossidium luteum*). Upon examination of the findings from the study, it was determined that especially *E. encrasicolus* species were dominant in the inner bay.

**Atıf bilgisi / Cite as:** Taylan, B.& Dağlı, E. (2024). İzmir İç Körfez İhtiyoplanktonu, Ege Denizi (2022-2023). Menba Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 10(1), 28-37.

## GİRİŞ

Türkiye'nin ve Ege Denizi'nin en önemli doğal limanlarından biri olan İzmir Körfezi, İç, Orta ve Dış Körfez şeklinde üç bölgeye ayrılmış olup, pek çok türün beslenme ve yumurtlama alanı olarak bilinmektedir (Çoker, 2003). Körfezi çevreleyen İzmir şehri, önemli sanayi bölgelerine sahiptir ve ülkemizin üçüncü en büyük metropolüdür. Bu nedenle çeşitli endüstriyel faaliyetler ile birlikte küçük nehirlerin ve kanalizasyon girişlerinin deşarjından dolayı büyük ölçüde kirlilikten etkilenmektedir (Hoşsucu ve Ak, 2000). Bu sanayi faaliyetleri sonucunda oluşan ve körfeze deşarj olan atıklar; su kirliliği ve çevresel sorunlara yol açabilmektedir. Ancak, son yıllarda çevre koruma önlemlerinin artmasıyla birlikte, bu tesislerin çevresel etkilerini azaltma çabaları da gözlemlenmektedir. Bu amaçla Çiğli Atık Su Arıtma Tesisi 25 Ocak 2000 tarihinde devreye girmiştir ve bu tarihten itibaren kesintisiz olarak tam kapasite ile hizmet vermektedir. İzmir Körfezi'nin yoğun sanayi faaliyetlerine rağmen, çeşitli koruma (Büyük Kanal Projesinin İzmir Körfezi Denizel Ortamında Fiziksel, Kimyasal, Biyolojik ve Mikrobiyolojik Etki ve Sonuçlarının İzlenmesi Projesi) ve Rehabilitasyon (İzmir Körfezi ve Limanı Rehabilitasyon Projesi Kapsamında Açılacak Sirkülasyon ve Navigasyon Kanallarının İzmir Körfezi Denizel Ortamında Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Etki ve Sonuçlarının Değerlendirilmesi Projesi ve İzmir Körfezinde Gerçekleştirilecek Tarama Faaliyetleri'nin İzmir Körfezi Denizel Ortamında Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Etki ve Sonuçlarının İzlenmesi Projesi) projeleriyle körfezin ekolojik dengesinin korunması ile körfez çevresinin sürdürülebilirliğinin sağlanması için çaba harcanmaktadır. Balık türlerinin yumurtlama yer ve zamanını, yumurtlayan ergin popülasyon biyomasını, mortalite ve buna etki eden faktörleri inceleyen ihtiyoplankton bilimi, denizel ekosistemlerin balıkçılık biyolojisi üzerine çok değerli bilgileri ortaya koyabilmektedir. Uzun yıllardan beri körfezde yapılan izleme çalışmalarının da önemli bir kısmını ihtiyoplankton araştırmaları olup, balık yumurta ve larvalarını, kısmen de genç bireyleri üzerine çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

İzmir Körfezi'nde ihtiyoplanktonla ilgili çalışmalar; Mater'in İzmir Körfezi'nde Sardalya balığı, *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) yumurta ve larvalarının biyolojisi ve ekolojisini incelediği çalışma ile başlamıştır (Mater, 1977). Daha sonraki yıllarda yine aynı bölgede teleost balıklara ait yumurta ve larva çalışmaları devam etmiştir. Mater (1979, 1981, 1983), Yalçın (1984), Türköver (1992), Hoşsucu (1992), Cihangir (1995), Gürkaş (1995), Hoşsucu ve Mater (1995), Çoker (1996), Cihangir vd. (1999), Hoşsucu ve Ak (2000), Ak ve Hoşsucu (2001), Çoker (2003), Çakır vd. (2005), Çoker vd. (2006), Taylan ve Hoşsucu (2008, 2011, 2015a, 2015b), Çoker ve Cihangir (2018) araştırmacıların körfezde çalışmalarının olduğu görülmektedir. Bu çalışmanın amacı; İzmir İç Körfezi'nde Teleost balık yumurta ve larvalarının çeşitliliğini, bolluğunu ve dağılımını tespit etmek ve daha önceki yıllarda yapılmış çalışmalar ile karşılaştırarak iç körfezde yumurtlayan balık tür çeşitliliğinde bir azalmanın olup olmadığını belirlemektir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

İzmir Körfezi; 38°20'N, 38°40'N enlemleri, 26°30'E ve 27°10'E boylamları arasında yer almakta olup iç, orta ve dış körfez (dış körfez I, dış körfez II, dış körfez III) olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır (Şekil 1).

“İzmir Körfezinde Gerçekleştirilecek Tarama Faaliyetleri'nin İzmir Körfezi Denizel Ortamında Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Etki ve Sonuçlarının İzlenmesi” projesi kapsamında İzmir İç Körfez'de 2022 ve 2023 yıllarında (ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde) yılda 2 kez olmak üzere ihtiyoplankton çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla araştırma bölgesinde 7 istasyon belirlenmiştir (1, 2, 3, 4, Y3, Y5 ve Y6 nolu istasyonlar) (Şekil 2).

Bu istasyonlardan çember çapı 30 cm. ağ göz açıklığı 200 µm. olan apstein zooplankton kepçesi kullanılarak vertikal plankton çekimleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen materyal; üzerinde çekim tarihi, derinlik, saat ve çekim türünün yazılı olduğu örnek kapları içerisine alınarak %4'lük formalin solüsyonu ile fiksedilmiştir ve daha sonra değerlendirilmek üzere laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvarında 10x4 büyütme stereoskopik binoküler kullanılarak zooplankton materyali içerisinde bulunan balık yumurta ve larvaları zooplanktondan ayrılmıştır. Daha sonra Raffaele (1988), Cunningham (1889), Ehrenbaum (1909), Lebour (1919), D'ancona, 1933; Vodyanitski ve Kazanova (1954), Padoa (1956), Dekhnik (1973) ve Russell (1976) gibi başlıca eserlerden faydalanılarak tür tayinleri gerçekleştirilmiştir. Tespit edilen yumurta ve larvalar m<sup>2</sup>'deki birey sayısı olarak standart hale getirilmiştir. Yumurta ve larvaların istasyonlara göre bolluk ve dağılım durumları Surfer 8 programı kullanılarak gösterilmiştir. İstasyonlar arasında tür kompozisyonuna göre benzerliğin belirlenmesi amacıyla “Biodiversity Professional” programı kullanılarak Hiyerarşik Kümelendirme Analizi “Bray-Curtis Kümelendirme Analizi” yapılmıştır.

## BULGULAR

Araştırma süresi boyunca toplam 7 familya ve 8 türe ait 10765 birey/ m<sup>2</sup> yumurta, 542,3 birey/m<sup>2</sup> prelarva, 2063,65 birey/m<sup>2</sup> postlarva elde edilmiştir. Tespit edilen familya ve türler; Engraulidae (*Engraulis encrasicolus*, Hamsi balığı), Clupeidae (*Sardina pilchardus*, Sardalya balığı), Gobiidae (*Gobius niger*, Kömürücü kayabalığı; *Gobius paganellus*, Kayabalığı), Mugilidae (*Liza saliens*, Kefal), Callionymidae (*Callionymus festivus*, Üzgün balığı), Blenniidae (*Lipophrys pavo*, Horozbina), Soleidae (*Buglossidium luteum*, Küçük Dil balığı)'dir.

Elde edilen 10765 birey/ m<sup>2</sup> yumurta incelendiğinde; 4 familyaya ait 4 türün tespit edildiği gözlenmiştir. Bu familya ve türler; Engraulidae (*Engraulis encrasicolus*), Clupeidae (*Sardina pilchardus*), Callionymidae (*Callionymus festivus*), Soleidae (*Buglossidium luteum*)'dir. Yumurtalar incelendiğinde *C. festivus* yumurtalarının dominant (5011,3 birey/m<sup>2</sup>, %46) olduğu gözlenmekle birlikte bunu sırasıyla; *E. encrasicolus* (4822 birey/m<sup>2</sup>, %45), *S. pilchardus* (735,9 birey/m<sup>2</sup>, %7) ve *B. luteum* (195,8 birey/m<sup>2</sup>, %2) türü izlemektedir (Şekil 3).

Çalışmada dominant durumda bulunan *C. festivus* yumurtalarının istasyonlara göre dağılımları incelendiğinde; maksimum 4. istasyonda (3079,5 birey/m<sup>2</sup>) bulunurken bunu sırasıyla 3. istasyon (1071,8 birey/m<sup>2</sup>) ve 2. istasyon (860 birey/m<sup>2</sup>) izlemiştir (Şekil 4a). Hamsi yumurtalarının istasyonlara göre dağılımı; 1 nolu istasyonda maksimum (2059 birey/m<sup>2</sup>) olmakla birlikte bunu sırasıyla 2 nolu istasyon (1353 birey/m<sup>2</sup>), 4 nolu istasyon (944 birey/m<sup>2</sup>) ve 3 nolu istasyon (466 birey/m<sup>2</sup>) izlemiştir (Şekil 4b). Bolluk açısından 3. sırada yer alan sardalya yumurtalarının istasyonlara göre dağılımı; 1 nolu istasyon (50 birey/m<sup>2</sup>), 2 nolu istasyon (130 birey/m<sup>2</sup>), 3 nolu istasyon (202,4 birey/m<sup>2</sup>) ve 4 nolu istasyon (353,5 birey/m<sup>2</sup>)'dur (Şekil 4c).

Elde edilen 542,3 birey/m<sup>2</sup> prelarvanın 4 aileye ve 4 türe ait bireylerden oluştuğu saptanmıştır. Bu aileye ve türler; Engraulidae (*E. encrasicolus*), Callionymidae (*C. festivus*), Mugilidae (*Liza saliens*) ve Soleidae (*B. luteum*)'dir. Çalışmada elde edilen prelarvaların bolluk durumları incelendiğinde; *C. festivus* türüne ait prelarvaların dominant (%50) olduğu gözlenirken bunu sırasıyla; *E. encrasicolus* (%44), *B. luteum* (%4), *L. saliens* (%2) türüne ait prelarvalar izlemiştir (Şekil 5).

Çalışma boyunca elde edilen postlarvaların ise 7 aileye ait 8 türden oluştuğu saptanmıştır. Bu aileye ve türler; Engraulidae (*E. encrasicolus*), Clupeidae (*S. pilchardus*), Gobiidae (*G. niger*, *G. paganellus*), Callionymidae (*C. festivus*), Blennidae (*Lipophrys pavo*), Mugilidae (*L. saliens*), Soleidae (*B. luteum*)'dir. Çalışmada toplam 2063,65 birey/m<sup>2</sup> postlarva elde edilmiştir. Tespit edilen postlarvaların % dağılımları; *E. encrasicolus* (835,75 birey/m<sup>2</sup>, %41), *G. niger* (551,78 birey/m<sup>2</sup>, %27), *C. festivus* (234, 54 birey/m<sup>2</sup>, %11), *G. paganellus* (151,5 birey/m<sup>2</sup>, %7), *L. saliens* (85,9 birey/m<sup>2</sup>, %4), *L. pavo* (85,07 birey/m<sup>2</sup>, %4), *S. pilchardus* (77,66 birey/m<sup>2</sup>, %4), *B. luteum* (41,45 birey/m<sup>2</sup>, %2) (Şekil 6).

Çalışma sonucunda istasyonlarda dominant durumda olan hamsi postlarvalarının istasyonlara göre dağılımı incelendiğinde; İst: 2 (215 birey/m<sup>2</sup>), İst: 3 (289,3 birey/m<sup>2</sup>) ve İst: 4 (331,45 birey/m<sup>2</sup>) olduğu görülmüştür (Şekil 7).

Çalışmada tespit edilen yumurta, prelarva ve postlarvalara ait türler Tablo 1'de verilmiştir.

İstasyonlara göre elde edilen türler karşılaştırıldığında; tür çeşitliliğinin en fazla olduğu istasyon 4 nolu istasyondur (7 tür; *E. encrasicolus*, *C. festivus*, *Lipophrys pavo*, *G. niger*, *G. paganellus*, *L. saliens*, *B. luteum*). Bunu sırasıyla; 3 nolu istasyon (6 tür; *E. encrasicolus*, *S. pilchardus*, *C. festivus*, *Liza saliens*, *G. paganellus*, *B. luteum*), 2 nolu istasyon (5 tür; *E. encrasicolus*, *S. pilchardus*, *C. festivus*, *Lipophrys pavo*, *B. luteum*) ve 1 nolu istasyon (3 tür; *E. encrasicolus*, *G. niger*, *G. paganellus*) izlemektedir. En az tür çeşitliliğine sahip olan istasyon 1 nolu istasyondur. Y3, Y5 ve Y6 nolu istasyonlarda herhangi bir türe ait yumurta ve larvaya rastlanmamıştır. İstasyonlarda elde edilen türler karşılaştırıldığında 1 nolu istasyonun diğer istasyonlardan tamamen farklı özellik gösterdiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte İstasyon 2,3 ve 4'ün birbirleriyle daha benzer tür çeşitliliğine sahip oldukları saptanmıştır (Şekil 8).

## TARTIŞMA

Çalışmamızda 7 aileye ve 8 türe ait yumurta, prelarva ve postlarva elde edilmiştir. Türker Çakır vd. (2005) 2002-2003 tarihleri arasında iç körfezde 3 istasyondan ihtiyoplankton çekimleri yapmış olup bunun sonucunda toplam 9613,8 adet/m<sup>2</sup> yumurta, 568,4 adet/m<sup>2</sup> larva tespit edilmiştir. Çalışmalarında 8 aileye ait 10 tür tespit etmişlerdir. Bu türler; *Sardina pilchardus*, *Engraulis encrasicolus*, *Diplodus* sp., *Symphodus melops*, *Callionymus pusillus*, *Callionymus* sp., *Gobius niger*, *Gobius paganellus*, *Arnoglossus* sp., *Buglossidium luteum*'dur. İç körfezde *E. encrasicolus* türünün yumurta, prelarva ve postlarvalarının dominant durumda olduğu tespit edilmiştir ve çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Çoker ve Cihangir (2018) İzmir iç körfezin 2000-2005 yılları arasındaki ihtiyoplankton tür çeşitliliğini tespit ettikleri çalışmada beş yıllık bir çalışmada 7 tür balık yumurtası (*Sardina pilchardus*, *Engraulis encrasicolus*, *Trisopterus minutus*, *Callionymus pusillus*, *Arnoglossus* spp., *Microchirus ocellatus*, *Buglossidium luteum*), 13 tür larva (*E. encrasicolus*, *Diplodus annularis*, *Gobius niger*, *Pomatoschistus microps*, *Zosterisessor ophiocephalus*, *Callionymus lyra*, *Callionymus pusillus*, *Blennius ocellaris*, *Salarias pavo*, *Parablennius gattorugine*, *Parablennius sanguinolentus*, *Parablennius tentacularis*, *B. luteum*) saptamışlardır. Çalışmamızla benzer aileye ve türlerin tespit edildiği görülmektedir. Çoker ve Cihangir (2018) çalışmamıza göre Gobiidae ve Callionymidae familyasına ait daha fazla sayıda tür saptamışlardır. Araştırmacılar iç körfezde dominant durumda olan türün *E. encrasicolus* olduğunu belirtmiş olup çalışmamızla benzer özelliktedir.

2014-2016 yılları arasında gerçekleştirilen İzmir Körfezi Rehabilitasyon Projesi sonuç raporunda iç körfezde 7 aileye ve 9 türe ait toplam 11467 birey/m<sup>2</sup> yumurta, 323 birey/m<sup>2</sup> prelarva ve 2541 birey/m<sup>2</sup> larva tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada özellikle hamsi türüne ait yumurta ve larvaların dominant durumda olduğu saptanmıştır.

Çalışmamız ile birlikte daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde; iç körfezde özellikle hamsi türünün dominant durumda olduğu görülmektedir. Bu durum özellikle hamsi gibi ülkemiz balık avcılığının yaklaşık %50'sini sağlayan hamsi türünün körfezde de yumurtladığını göstermektedir (TÜİK, 2023) ve körfezimiz için olumlu bir durumdur. Mater (1979) limana yakın alanda hamsi larvalarında yüksek ölüm oranına rağmen hamsinin yumurtlaması ve yumurta-larvalarının büyümesi için uygun bir ortam sağladığını belirtmiştir ve bu mevcut çalışmalar tarafından da desteklenmiştir. Hamsi yumurtalarının kirliliğe larvalarından daha toleranslı olduğu belirtilmiştir (Mater, 1979). Bu durum yumurtaların kirli ortamlarda yaşayabildiği ancak larva aşamasına gelinceye kadar çeşitli etkenlerden (ortam şartları, kirlilik, predatör etkisi vs) dolayı mortalitenin gerçekleştiği ihtimalini ortaya koymaktadır. Küçüksezgin vd. (2004), İzmir Körfezi'nde azot N:P oranında sınırlayıcı adımı oluşturduğunu ve aşırı verimlilik nedeniyle fosforun kirlilik kaynağı olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte *Gobius niger* (Kömürücü kayabalığı) postlarvalarının iç körfezde yapılan bütün çalışmalarda tespit edilen bir larva türü olduğu görülmektedir. Bu türün larvaları,

yüksek toleransları nedeniyle literatürde bir kirlilik göstergesi olarak kabul edilmektedir (Antunes ve Cunha, 2002). Bizim çalışmamızda *G. niger* postlarvalarının da yoğun olarak bulunması dikkat çekmektedir.

İzmir Körfezi'nde geçmişten günümüze yapılan ihtiyoplankton çalışmaları incelendiğinde; hamsi, sardalya gibi pelajik türlerin yumurta ve larvalarının körfezde bulunması bu türlerin yumurtlama amacıyla körfeze giriş yaptıklarını göstermektedir. Bu durumun özellikle ötrofik dönemlerde, besin maddelerinin mevcudiyeti nedeniyle İç Körfez'de sayılarının artmasıyla ilgili olduğu değerlendirilmektedir. Ayrıca Koray ve Cihangir (2002), İç Körfez'deki besin maddelerinin mikroalglerin hızlı çoğalmasına neden olduğunu ve aşırı plankton üretiminin balık bolluğunu ve dağılımını artırdığını belirtmişlerdir. Ancak ekonomik olarak ülkemiz avcılığında önemli olan hamsi, sardalya gibi balık türlerinin yumurtalarının bulunma yoğunluğu kadar larvaları gözlenmemektedir. Bu durum kirliliğe toleransı olmayan bu türlerin larvalarının ortamda canlılığını koruyamadığını göstermektedir. Dolayısıyla stoğa katılım olamamaktadır. Bununla birlikte çalışmalarımızda yoğun bir şekilde tespit edilen kirlilik indikatörü bir tür olan *Gobius niger* postlarvaları da körfezde kirlilik göstergesi olup yıllara bağlı olarak tür çeşitliliğinde geçmişten günümüze nispeten bir azalma göstermesi körfez ekosistemi için olumlu bir değişim olarak değerlendirilmiştir.

## ETİK STANDARTLARA UYUM

### Yazarların katkıları

B.T.: Literatür taraması yaptı, arazi çalışmasını gerçekleştirerek örnekleri elde etti, tür tayinlerini gerçekleştirerek analizleri yaptı ve yorumladı, makaleyi yazdı.

E.D.: Çalışmayı tasarladı, arazi çalışmasını gerçekleştirerek örneklerin elde etti, verileri yorumladı, makaleyi kontrol etti.

### Çıkar çatışması

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ettiler

### Hayvanların Refahına İlişkin Beyan

Etik onay: Bu tür bir çalışma için resmi onay gerekli değildir.

### İnsan Hakları Beyanı

Bu çalışma insan katılımcıları kapsamamaktadır.

### Teşekkür

Bu çalışmanın materyalinin elde edilmesini sağlayan "İzmir Körfezi'nde Gerçekleştirilecek Tarama Faaliyetleri'nin İzmir Körfezi Denizel Ortamında Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Etki ve Sonuçlarının İzlenmesi" projesine teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- Ak, Y. & Hoşsucu, B. (2001). Diversity, distribution, and abundance of pelagic Teleost fish eggs and larvae in İzmir Bay (in Turkish). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 18(1-2): 155-173. <https://doi.org/10.12714/egejfas.2001.18.1.5000157207>.
- Antunes, M., & Cunha, P.L. (2002). Skeletal anomalies in *Gobius niger* (Gobiidae) from Sado estuary, Portugal. *Cybum*, 26(3): 179-184.
- Cihangir, B. (1995). The abundance and Distribution of Eggs of European Sardine, *Sardina pilchardus* (Walbaum,1792) in İzmir Bay (Aegean Sea) (in Turkish) During the Spawning Season of 1989-1990. *Turkish Journal of Zoology*, 19: 17-26.
- Cihangir, B., Önen, M., Kocataş, A., Ergen, Z., Mater, S., Koray, T., Katağan, T., Özel, İ., Demirkurt, E., Tıraşın, E.M., Ünlüođlu, A., Çınar, M.E., Çolak, F., Çoker, T., Öztürk, B. & Dođan, A. (1999). Some Biological Properties of İzmir Bay. Workshop On The Role Of The Physical, Chemical And Biological Processes In Marine Ecosystems. *Ecosystem'99*, Piri Reis Science Series, No. 2, İzmir, Turkey. Uslu, Özerler and Sayın (Editors): (19-48).
- Cunningham, J.T. (1889). Studies of reproduction and development of Teleostean fishes occurring in the neighborhood of Plymouth. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 1:10-54.
- Çakır, T.D., Örek, Y.A., Hoşsucu, B., Sever, T.M. & Sunlu, U. (2005). The Ichthyoplankton composition of İzmir's Internal Bay (in Turkish). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 22(3-4): 317-323. <https://doi.org/10.12714/egejfas.2005.22.3.5000156928>
- Çoker, T. (1996). An investigation on larval abundance, distribution, and morphological properties of Blenniidae family in İzmir Bay (in Turkish). Msc. Thesis. E.U. Fisheries Faculty, 1-52 p.
- Çoker, T. (2003). The morphology and ecology of the pelagic eggs and larvae of Teleost fishes in İzmir Bay (in Turkish). PhD Thesis, E.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü. Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı. Doktora Tezi. 539 s.
- Çoker, T., Mater, S. & Cihangir, B. (2006). The Changing of the fish fauna of İzmir's Internal Bay (Between 1969-2005) (in Turkish). 5th National Congress of Coasts and Marine Areas of Turkey. May, 4-7 2004, Mugla, Turkey. pp. 855-869.
- Çoker, T. & Cihangir, B. (2018). Ichthyoplankton of Inner Part of İzmir Bay, Aegean Sea (2000-2005). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 18: 57-67. [https://doi.org/10.4194/1303-2712-v18\\_1\\_07](https://doi.org/10.4194/1303-2712-v18_1_07)

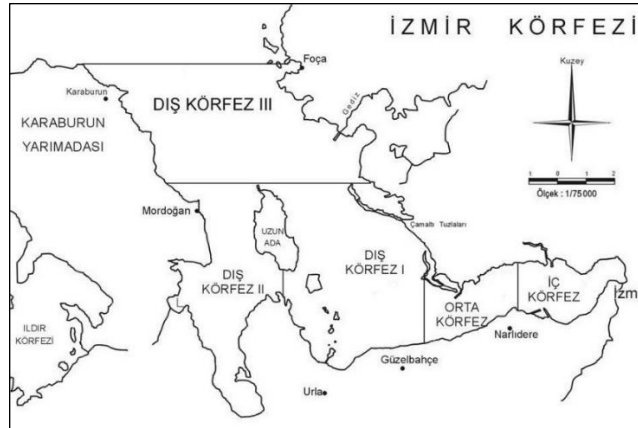
- D'ancona, U. (1933). Clupeoidei, In Uova, larve e stadi giovanili di Teleostei, Fauna Flora Golfo di Napoli. Pub. Stazione Zoologica Di Napoli. Monographia 38., part I-II-III 1064 P. Napoli.
- Dekhnik, T.V. (1973). İhtiyoplankton Cernovo Moria, Haukova Dumka, Kiev., 1-235.
- Ehrenbaum, E. (1909). Eier and Larven von Fischen des Nordisches Planktons. Teil 2. Gadidae-Amphioxidae. Pp. 217-414. Reprinted 1964, Amsterdam, Asher, 197 p.
- Gürkaş, N. (1995). A study on abundance and dispersion of European Anchovy (*Engraulis encrasicolus* L. 1758) eggs and larvae in İzmir Bay (in Turkish). D.E.Ü. Msc Thesis, 38 p.
- Hoşsucu, B. (1992). Researches On Bio-Ecology of Eggs and Larvae of Pilchard (*Sardina pilchardus*, Walb.) In İzmir Bay (in Turkish). İstanbul University Journal of Aquatic Products, 2: 5-12.
- Hoşsucu, B. & Mater, S. (1995). An investigation on eggs and larvae of Round Sardinella (*Sardinella aurita* Val.,1847) İn Izmir Bay (Aegean Sea, Turkey) (in Turkish). Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 12(1-2): 109-115.
- Hoşsucu, B. & Ak, Y. (2000). Ichthyoplankton of the Homa Lagoon (in Turkish). Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 17(3-4): 241-256.
- Lebour, M.V. (1919). The young of the Gobiidae from the Neighbourhood of Plymouth. Journal of Marine Biol. Assoc. Vol. XII. P. 48-80., Text figs 1-3, Pls II-V.
- Koray, T., & Cihangir, B. (2002). Plankton blooming in marine environment, impacts on the fish and fisheries: an example Izmir Bay. In E. Özhan & N. Alpaslan (Eds). Coastal and Marine Environmental Areas of Turkey, 289 pp.
- Küçüksezgin, F., Konaş, A., Altay, O., Uluturhan, E., & Darılmaz, E. (2004). An overview of the chemical properties of the Izmir Bay (in Turkish). Turkish Journal of Aquatic Life, 2: 361.
- Mater, S. (1977). Investigations on the biological and ecological characteristics of European pilchard's (*Sardina pilchardus*, Walb., 1792) eggs and larvae in İzmir Bay (In Turkish). TÜBİTAK VI., Bilim Kongresi, 47.
- Mater, S. (1979). Effects of pollution on abundance and distribution of Teleost fish eggs in İzmir Bay (Aegean Sea, Turkey). Rapp. Comm. Int. Mer. Medit., 27(5): 147-150.
- Mater, S. (1981). An investigations on the abundance and distribution of the pelagic eggs and larvae of some Teleost Fishes in İzmir Bay (in Turkish). Doçentlik Thesis. E.Ü. Fen Fak. B. Oseanografi Bölümü ve Hidrobiyoloji Enst., Bornova, İzmir, 118 s.
- Mater, S. (1983). Investigations on the pelagic eggs and larvae of Callionymidae (Pisces, Teleostei) species found in İzmir Bay (in Turkish). E.U. Faculty of Science Journal Series B, Vol.I: ( 264-272).
- Padoa, E. (1956). In Uova, Larvae e Stadi Giovanili Di Teleostei, Fauna Flora Golfo di Napoli. Monogr. 38(3/2): 687-774.
- Raffaele, F. (1988). Le uova galleggianti e le larva di Teleostei nel Golfo di Napoli., Mitth. Zool. Sta. Neapel., 8: 1-84.
- Russell, F.S. (1976). The eggs and planktonic stages of British marine Fishes, Academic Press, London, 524 pp.
- Taylan, B., & Hoşsucu, B. (2008). İzmir Körfezi'ndeki Teleost Balık Postlarvalarının Bolluk ve Dağılımı. Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 25(3): 197-202.
- Taylan, B., & Hoşsucu, B. (2011). The ichthyoplankton of Izmir Bay (Central Aegean Sea of Turkey): 2008-2010 years study. Pakistan Journal of Zoology, 44(1): 241-248.
- Taylan, B., & Hoşsucu, B. (2015a). The abundance and distribution of some teleost fishes' eggs and larvae in Izmir Bay between the years 2011-2013.
- Taylan, B., & Hoşsucu, B. (2015b). The Abundance and Distribution of Anchovy *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758) Eggs and Larvae in Izmir Bay (Central Aegean Sea).
- TÜİK, 2023. Türkiye İstatistik Kurumu (<https://www.tuik.gov.tr/>, son erişim tarihi: 20.02.2024).
- Türker Çakır, D., Örek Ak, Y., Hoşsucu, B., Sever, T.M. & Sunlu, U. (2005). İzmir İç Körfezi İhtiyoplankton Kompozisyonu, E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, 22(3-4): 317-323.
- Türköver, F. (1992). Investigations on The Abundance and Dispersion of The Gobiidae Family In Izmir Bay (in Turkish). D.E.Ü Marine Sci. And Tech. Institute, Live Marine Sources Branch, MSc Thesis, 39 p.
- Vodyanitskii, V.A. & Kazanova, I. (1954). Opredelitel Pelagicheskii lichinok ryb Chernogomoria (Key to do pelagic fish eggs and larvae of the Black Sea). Tr. Vses.naучho-Issled. Inst. Morsk. Rybn. Khoz. Okeanogr., 28: 240-325 (in Russian).
- Yalçın, K. (1984). Investigations on the Abundance and Distribution of Pelagic Eggs and Larvae of Teleost Fishes Living in the vicinity of Urla Bay (Aegean Sea, TURKEY) (in Turkish).Msc Thesis, E.Ü Fen Fak. Biyoloji Böl.,Hid. Anab. D.79 s.

**Tablolar**

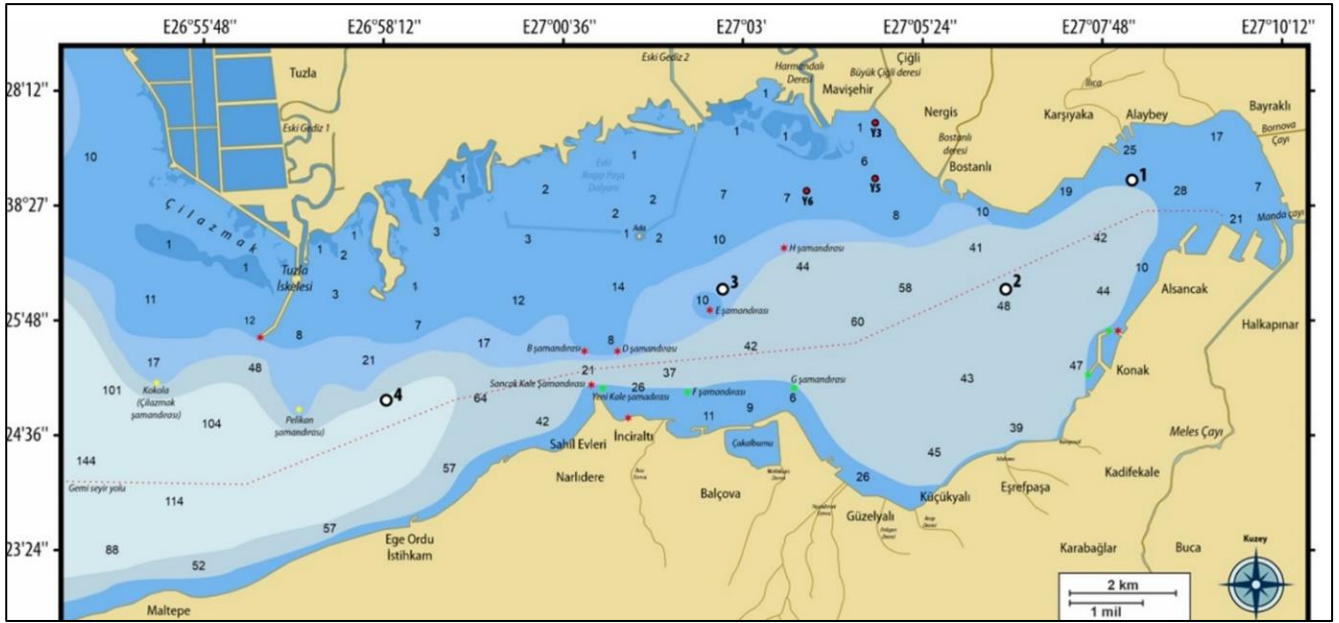
**Tablo 1.** Çalışma sırasında tespit edilen türler

| Türler                        | Yumurta | Prelarva | Postlarva |
|-------------------------------|---------|----------|-----------|
| <b>Familya: Clupeidae</b>     |         |          |           |
| <i>Sardina pilchardus</i>     | +       |          | +         |
| <b>Familya: Engraulidae</b>   |         |          |           |
| <i>Engraulis encrasicolus</i> | +       | +        | +         |
| <b>Familya: Gobiidae</b>      |         |          |           |
| <i>Gobius niger</i>           |         |          | +         |
| <i>Gobius paganellus</i>      |         |          | +         |
| <b>Familya: Callionymidae</b> |         |          |           |
| <i>Callionymus festivus</i>   | +       | +        | +         |
| <b>Familya: Blenniidae</b>    |         |          |           |
| <i>Lipophrys pavo</i>         |         |          | +         |
| <b>Familya: Mugilidae</b>     |         |          |           |
| <i>Liza saliens</i>           |         | +        | +         |
| <b>Familya: Soleidae</b>      |         |          |           |
| <i>Buglossidium luteum</i>    | +       | +        | +         |

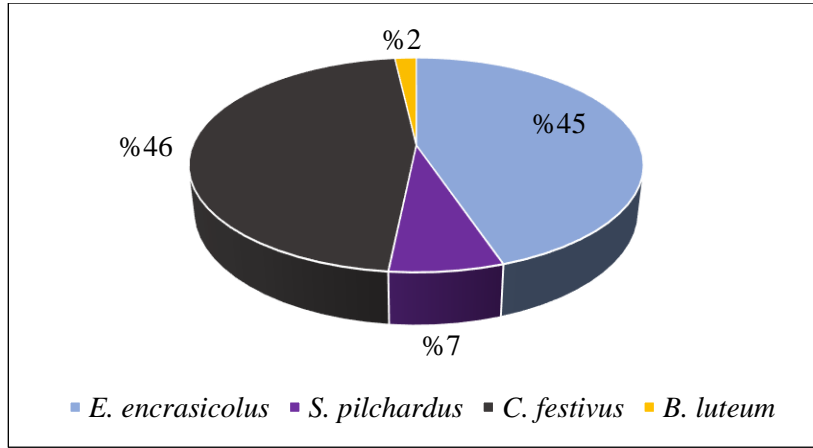
**Şekiller**



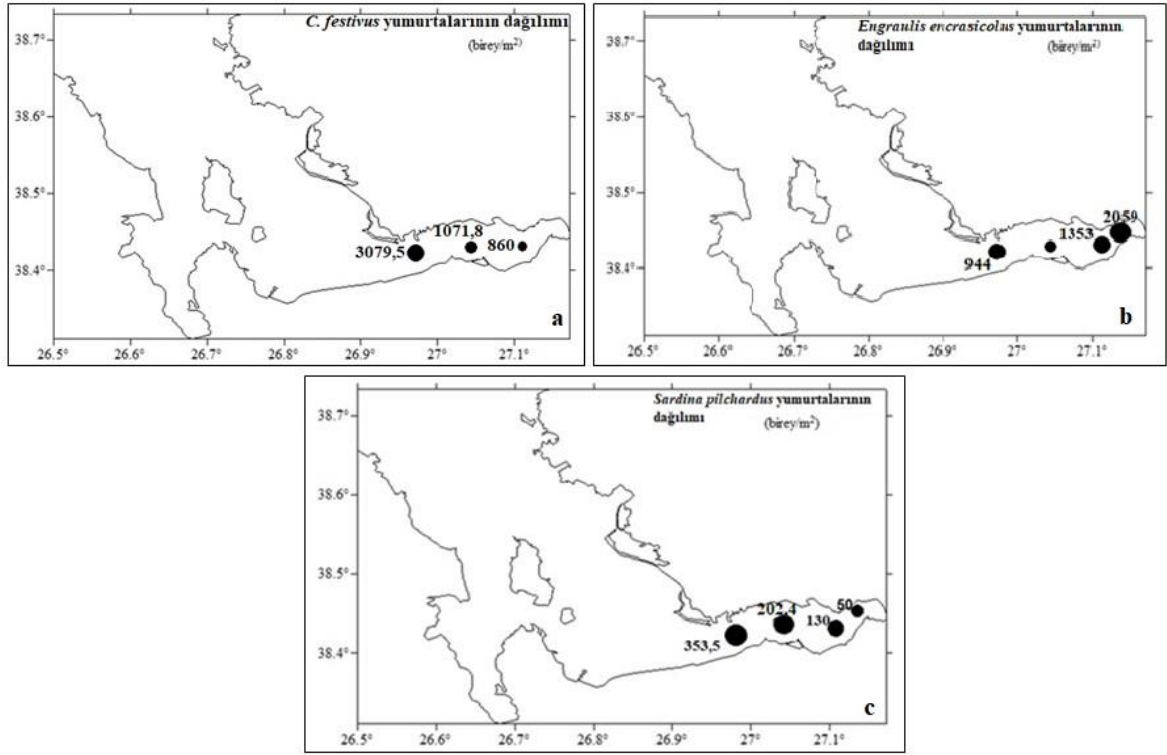
**Şekil 1.** İzmir Körfezi (İç, Orta ve Dış Körfez)



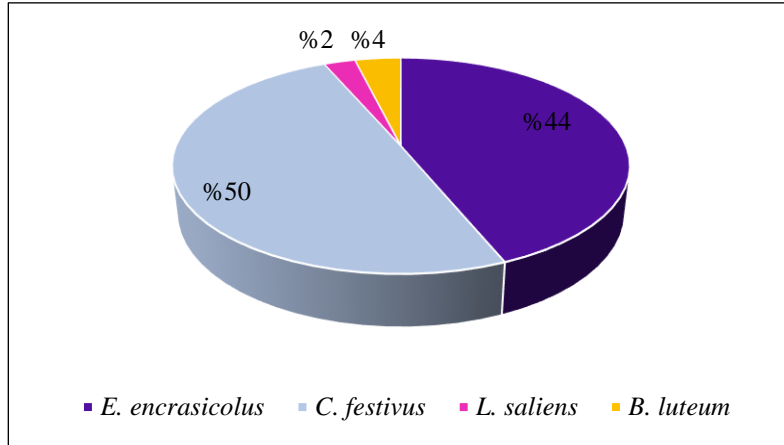
Şekil 2. Örnekleme istasyonları



Şekil 3. Çalışmada tespit edilen yumurtaların yüzdeler dağılımı

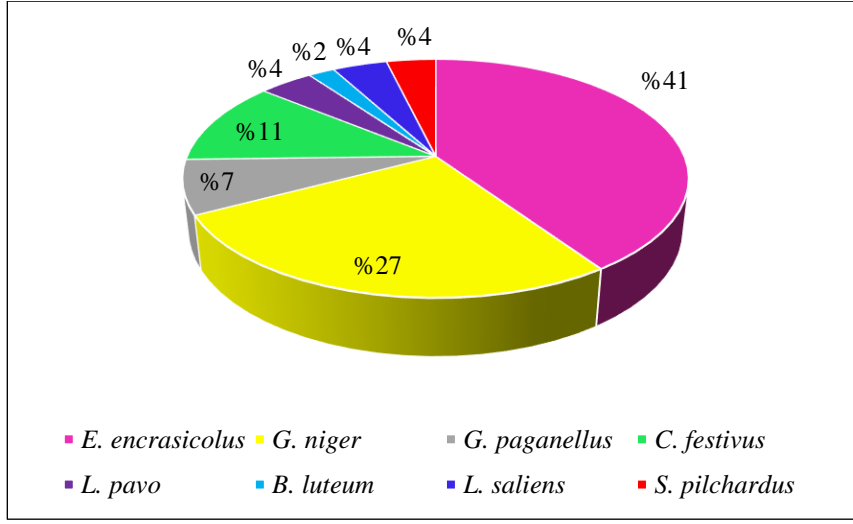


Şekil 4. *Callionymus festivus* (a), *Engraulis encrasicolus* (b) ve *Sardina pilchardus* (c) yumurtalarının istasyonlara göre dağılımı (birey/m<sup>2</sup>)

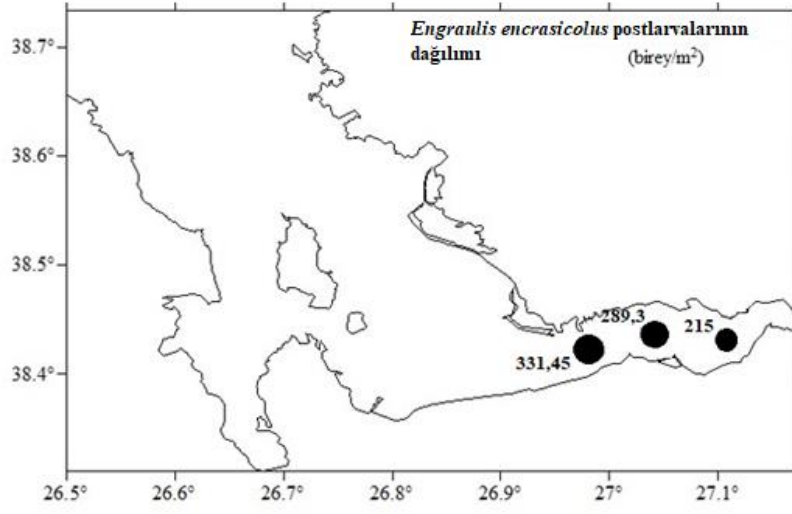


Şekil 5. Çalışmada tespit edilen prelarvaların yüzdeler dağılımı

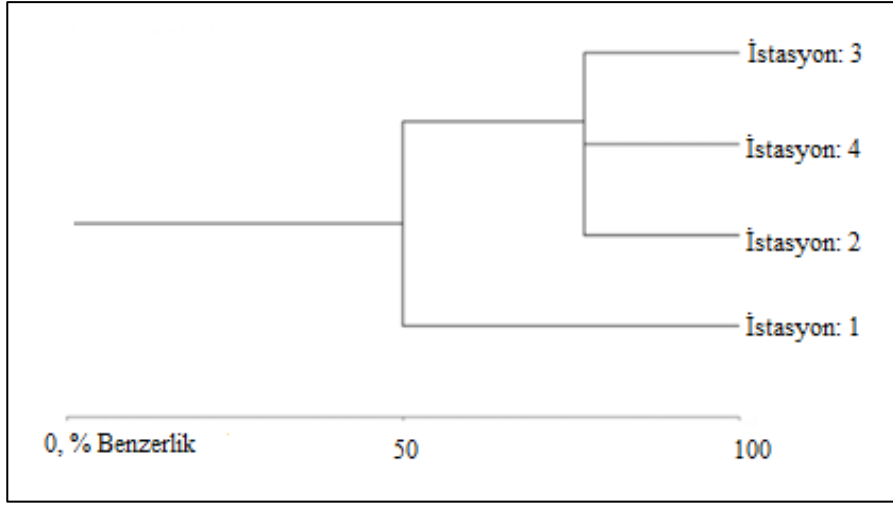




Şekil 6. Çalışmada tespit edilen postlarvaların % dağılımı



Şekil 7. *Engraulis encrasicolus* postlarvalarının istasyonlara göre dağılımı (birey/m<sup>2</sup>)



Şekil 8. İstasyonlar arasındaki benzerlik