

## İzmir Körfezi Kemikli Balıklarına Ait Pelajik Yumurta ve Larvaların Tür Çeşitliliği, Dağılımı ve Bolluğu

Yeşim Ak, Belgin Hoşsucu

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Balıkçılık Temel Bilimler ABD, 35100, Bornova, İzmir, Türkiye

**Abstract: Diversity, Distribution and Abundance of Pelagic Eggs and Larvae of Teleost Fishes in Izmir Bay.** In this study abundance, distribution, spawning period and mortality ratio of eggs and larvae belong to some Teleost fish have been investigated in Izmir Bay. The samples were taken monthly from 5 different stations in Izmir Bay during a year. Sampling of eggs and larvae were carried out horizontally with the Hensen plankton net with 500 µm. mesh size. Surface temperature, salinity, oxygen and pH values were also measured. The mean annual temperature of surface water were measured  $18.45 \pm 4.7$  °C, salinity  $37.35 \pm 0.82$  ‰, dissolved oxygen  $7.69 \pm 0.61$  and pH balance  $7.93 \pm 0.31$  in Izmir Bay. Totally, 32140 of eggs and 6532 of larvae belonging to 27 taxa have been determined during sampling periods. It has been found that, *D. annularis* (Linnaeus, 1758) between March and August and *S. aurita* (Valenciennes, 1842) between August and September laid eggs, which are the most densely found among 69 species. When this study is compared with other investigations, it has been found that diversity of species of fish eggs and larvae were increased in the outer and middle bay and spawning periods of species are similar with results of former studies. As a result, it has been determined that Izmir Bay is a suitable spawning area for the most of the species.

**Key Words:** Izmir Bay, ichthyoplankton, distribution of fish eggs and larvae

**Özet:** Bu çalışmada, İzmir Körfezi'nde yaşayan bazı kemikli balıklarının pelajikte yer alan yumurta ve larvalarının bolluğu, dağılımı, yumurtlama periyotları ve mortaliteleri tespit edilmiştir. İzmir Körfezi'nde bir yıl boyunca 5 istasyondan yapılmış aylık örnekleme çapı 57 cm., göz açıklığı 500 µm. olan Hensen tipi plankton kepçesi ile horizontal olarak gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda istasyonların yüzey suyu sıcaklığı, tuzluluk, oksijen ve pH değerleri ölçülmüştür. İzmir Körfezi'nde yüzey suyu yıllık ortalama sıcaklığı  $18,45 \pm 4,7$  °C, tuzluluk ‰  $37,35 \pm 0,82$ , çözülmüş oksijen  $7,69 \pm 0,61$  mg l<sup>-1</sup> ve pH değeri  $7,93 \pm 0,31$  olarak ölçülmüştür. Araştırma süresince toplam 32140 adet yumurta ve 6582 adet larva saptanmıştır. 27 familyaya ait 69 tür tanımlanmış olup Mart-Ağustos ayları arasında *Diplodus annularis* (Linnaeus, 1758) ve Ağustos-Ekim ayları arasında *Sardinella aurita* (Valenciennes, 1842) türlerinin yoğun olarak yumurta bıraktıkları tespit edilmiştir. Önceki araştırmalarla karşılaştırıldığında orta ve dış körfezde balık yumurta ve larvaların tür çeşitliliğinde artma görülmüştür. Türlerin yumurtlama dönemlerinin geçmişteki çalışmaların sonuçlarıyla benzer olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, İzmir Körfezi'nin pek çok tür için uygun bir yumurtlama alanı olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** İzmir Körfezi, ihtiyoplankton, balık yumurta ve larval dağılım

### Giriş

İhtiyoplanktonik çalışmalar sayesinde denizlere zarar vermeden, ucuz yoldan mevcut pek çok balık türünün çeşitliliği, bolluğu, dağılımı, yumurtlama periyodu,

yumurtlama yeri, mortalite hesaplanmasıyla stoka katılım oranı ile buna etki eden abiotik ve biyotik faktörlerin tahmini ve bir bölgedeki balık kaynaklarının genel değerlendirilmesi yapılabilmektedir. Özellikle günümüzde kirlilik sebebiyle

denizlerimizin biyolojik zenginlikleri ve dolayısıyla çok hassas olan ekosistem dengeleri tehdit altındadır. Bu nedenle gerekli önlemleri zamanında alınabilmesi için diğer canlıların yanı sıra ihtiyoplankton açısından da özellikle kirlilik tehdidi altında bulunan İzmir Körfezi'nin devamlı izlenmesi gerekmektedir. İlk ihtiyoplankton çalışmaları Cunningham (1889) ve Holt (1899) tarafından yapılmış olup günümüze kadar çok fazla sayıda araştırma yapılmıştır ancak Türkiye sularında konuyla ilgili ilk çalışmalar Arım (=Demir) (1957) tarafından Marmara ve Karadeniz'deki bazı kemikli balıkların yumurta ve larvalarının morfolojileri ile ekolojilerini içeren çalışmasıyla başlamıştır. Araştırmacı daha sonra Türkiye Denizleri'nde başta Karadeniz ve Marmara Denizi olmak üzere Ege Denizi ve Akdeniz'de bir çok Teleost balık türünün yumurta ve larvalarının dağılımları ile morfolojik özellikleri üzerine bir çok araştırma gerçekleştirmiştir (Demir 1969, 1974). Ege Denizi'nde 60 km kadar Batı Anadolu'nun içine doğru giren biyolojik çeşitliliği ve verimliliği yüksek olan İzmir Körfezi bir çok deniz canlısının besin, barınma ve üreme alanı için oldukça uygun bir ortam oluşturmaktadır (Uslu 1994). Yaklaşık olarak 200 balık türünün (Geldiay 1969) yaşadığı düşünülen İzmir Körfezi'nde az sayıda ihtiyoplanktonik çalışmaların bulunması sebebiyle mevcut bir çok türün yumurta ve larval evresi bilinmemektedir. İzmir Körfezi'nde yapılan en kapsamlı çalışma Mater (1977) tarafından başlamıştır. Aynı araştırmacı İzmir Körfezi'nde yaşayan bazı Teleost balıklarının dağılımları ve morfolojileri üzerine yaptığı çalışmada *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758) türünün körfezde dominant konumda olduğu belirtilmiştir (Mater 1981) ve pollusyonun balık yumurta ve larvası üzerine etkilerini araştırmıştır (Mater 1981). Daha sonraki yıllarda tür bazında yapılan çalışmalar

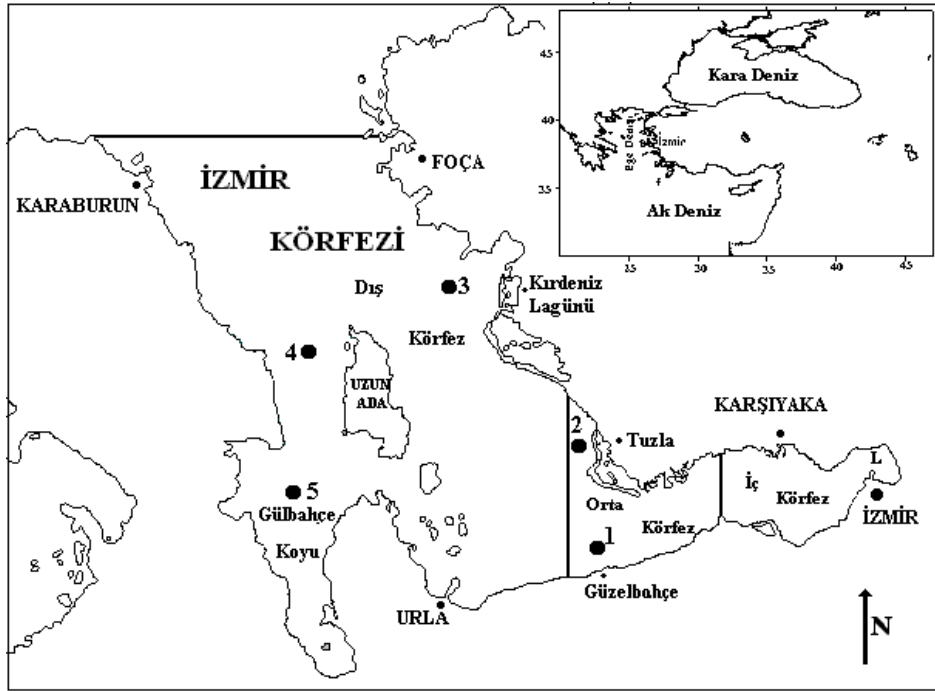
özellikle *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) (Hoşsucu 1992, Cihangir 1991), *Sardinella aurita* (Valenciennes, 1836) (Hoşsucu ve Mater 1995), *E. encrasicolus* (Hoşsucu 1992, Alper 1980), *Solea solea* (Linnaeus, 1758) (Hoşsucu 1991) ve Gobiidae (Türköver 1992) ile Blennidae (Çoker, 1996) familya üyelerinin dağılımları bollukları, morfolojileri, biyolojileri üzerine yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı 1989-1990 yılları arasında İzmir Körfezi'ne ait kemikli balıkların pelajikte yer alan yumurta ve larvalarının bolluğu, dağılımı, yumurtlama periyotları ve mortalitelerini tespit etmektir. İzmir Körfezi'nde bu ayrıntılı çalışmaya benzer olarak sadece Mater (1981) genel ihtiyoplankton çalışmıştır. Aradan geçen dokuz yıllık periyot sonrası yapılan bu çalışmanın sonuçlarıyla, körfezin bu süre zarfında meydana gelen durumunu karşılaştırabilmek ve gelecekte yapılacak ayrıntılı araştırmalarla körfezin zaman içerisindeki ihtiyoplanktonik değişimlerini gözlemleyebilmek açısından bu araştırma büyük önem taşımaktadır.

#### Materyal ve Metot

Araştırma bölgesi olan İzmir Körfezi Ege Denizi'ne açılan kapalı bir körfezdir ve yaklaşık olarak 60 km. uzunluğuna sahiptir. Genel olarak 3 bölgeye ayrılır. Dış körfez; Karaburun Yarımadası ile Gediz deltası arasında, kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda uzanan körfezin en geniş ve derin olan kısmıdır. Uzunluğu yaklaşık 45 km olup genişliği ağız kesiminde 24 km' yi bulmaktadır. Dış Körfez güneyde daha sığ olan Gülbahçe Koyu ile sona ermektedir. Körfezin güneyine kadar uzanan bu koyun ortalama derinliği yaklaşık 30 m'dir. Dış körfezin güneydoğusunda başlayan orta körfez bir geçiş zonu olup, Yenikale Fenerleri ile Urla'dan Tuzla'nın kuzeybatısına kadar uzanmaktadır. Ortalama derinliği 43 m'dir. Toplam

uzunluğu 38 km olan bu kesimin genişliği 20 km' yi bulmaktadır. Toplam uzunluğu 38 km olan iç körfez İzmir şehrinin kıyıları boyunca uzanmaktadır. İç körfez oldukça sığ olup en derin yeri 21 m., en sığ yeri 0,3-0,6 m. (Gediz Ağızı)' dir. İzmir Körfezi'nde yapılan bu çalışma dış körfez ve orta körfez bölümlerinde yer alan 5

istasyonda gerçekleştirilmiştir. Orta körfezde Güzelbahçe (İstasyon 1) ve Tuzla (İstasyon 2) istasyonları yer alırken dış körfezde Kırdeniz (İstasyon 3), Uzunada (İstasyon 4) ve Gülbahçe (İstasyon 5) istasyonları bulunmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. İzmir Körfezi araştırma istasyonları.

Araştırma Kasım 1989-1990 tarihleri arasında Temmuz ayı hariç 1 yıllık periyot boyunca devam ettirilmiş olup, İzmir Körfezi'nde 5 istasyondan aylık örnekleme E. Ü. Su Ürünleri Fakültesi'ne ait 'Hippocampus' isimli tekne ile gerçekleştirilmiştir. Çekim; göz açıklığı 500 µm., çapı 57 cm. olan Hensen tipi plankton kepçesi ile 2 mil/h hızla 15 dk. süreyle horizontal olarak gerçekleştirilmiştir. Toplanan materyal tamponlanmış % 4' lük formaldehitte muhafaza edilmiştir. Materyalin alımı sırasında,

istasyonlarda yüzey su örneği alınarak sıcaklık termometre, pH Phmetre, oksijen Winkler yöntemi, salinite ise Mohr-Knudsen yöntemi ile ölçümler gerçekleştirilmiştir (Hoşsucu 1991). Örnekler stereoskopik binoküler ve ışık mikroskopunda incelenmiştir. Tür tayinleri yapılan yumurtaların çapları ve larvaların boyları 20x4 büyütmede, 1/100 mm'lik mikrometrik oküler ve cetvel kullanılarak ölçülmüştür. Türlerin tayininde, literatüre dayanan morfolojik bilgiler, tayin anahtarları ve çizimlerde Raffaele (1888),

Cunningham (1889), Holt (1899), Ehreanbaum (1905), Lo Bianco (1910), Vodyanitskii ve Kazanova (1954), Demir (1957, 1969, 1974), Padoa (1956), Russell (1976), Dekhnik (1973) ve Mater (1981) eserlerinden faydalanılmıştır. Türlerin sistematik sırası Mater ve diğ. (1989)'den yararlanılarak düzenlenmiştir. Horizontal çekim olması sebebiyle, yumurta ve larvaların çalışma sahasındaki dağılımlarının belirlenmesinde süzülen deniz suyu miktarı ve bu değerlerden de oran kurularak  $10 \text{ m}^3$  deniz suyundaki miktarı tespit edilmiştir.

### Bulgular

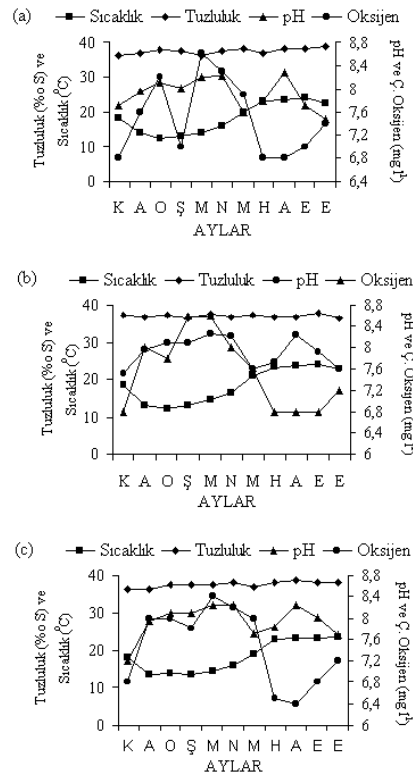
Bu çalışmada ele alınan istasyonlardaki sıcaklık, tuzluluk, pH ve çözülmüş oksijen değerleri yıllık olarak ölçülmüş (Hoşsucu 1991) olup istasyonlara göre bu parametrelerin yıllık değişimleri Şekil 2 ve 3' de gösterilmiştir. Her ay ölçülen yüzey su sıcaklığında istasyonlar arasında çok büyük farklılığının olmadığı tespit edilmiştir. Yüzey su sıcaklığı yıllık ortalama  $18,45 \pm 4,7^\circ\text{C}$  olup en düşük sıcaklık Ocak ayında  $12,3^\circ\text{C}$  olarak ölçülmüştür. Nisan ve Mayıs ayları arasında ani bir artış yaparak  $16^\circ\text{C}$  den  $20^\circ\text{C}$ 'ye çıkan sıcaklık en yüksek Eylül ayında  $24,3^\circ\text{C}$  olarak ölçülmüştür. Araştırmanın yapıldığı farklı derinliklerdeki istasyonlar arasında yüzey su sıcaklığında çok belirgin değişiklikler gözlenmemiştir (Şekil 2 ve 3).

Yıllık ortalama tuzluluğun  $\% 37,35 \pm 0,82$  olduğu körfezde en yüksek Ağustos ayında  $\% 38,61$  saptanmış olup Ekim ayından itibaren düşmeye başlamış ve en düşük Aralık ayında  $\% 36,15$  olarak ölçülmüştür. Araştırma süresince sıcaklık artışına paralel olarak tuzluluğun arttığı ve kışın yağışlar sebebiyle azaldığı gözlenmiştir (Şekil 2 ve 3).

Yüzey suyu yıllık ortalama çözülmüş oksijen değerinin  $7,69 \pm 0,61 \text{ mg l}^{-1}$  olduğu saptanmıştır. Mayıs ayından

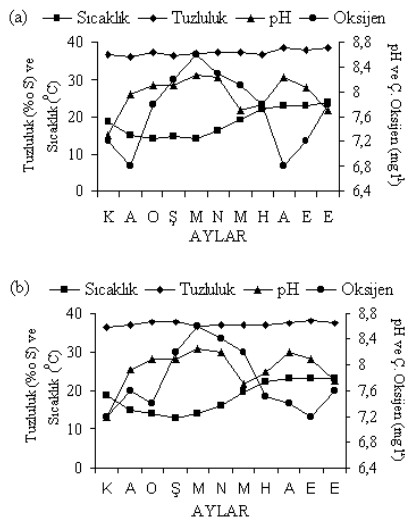
itibaren havanın ısınmasıyla birlikte düşmeye başlayan oksijen değeri en düşük Ağustos ayında  $6,8 \text{ mg l}^{-1}$  ve en yüksek Mart ayında  $8,6 \text{ mg l}^{-1}$  olarak ölçülmüştür. İstasyonlara göre yıllık ortalama çözülmüş  $\text{O}_2$  değeri, Güzelbahçe ve Kırdeniz istasyonlarında diğer istasyonlara göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Şekil 2 ve 3).

Yıllık ortalama pH değeri  $7,93 \pm 0,31$  olarak saptanmış olup istasyonlar arasında pH miktarı birbirine oldukça yakındır. En düşük pH değeri Kasım ve Aralık ayında 7,2 ve en yüksek Ağustos ayında 8,25 olarak ölçülmüştür (Şekil 2 ve 3).



Şekil 2. İstasyon 1 (a), İstasyon 2 (b) ve İstasyon 3 (c)' de yıl boyunca gözlenen aylık sıcaklık (°C), tuzluluk (%oS), pH ve oksijen ( $\text{mg l}^{-1}$ ) değerleri.

Araştırma süresince elde edilen kemikli balıklara ait toplam 32140 adet pelajik yumurta ve 6582 adet postlarva değerlendirilmiş ve bunun sonucunda 27 familyaya ait 69 tür tespit edilmiştir. Balık yumurta ve larvalarının istasyonlara göre dağılımları ile türlerin bazı özellikleri Tablo 1 ve Tablo 2' de verilmiştir.



Şekil 3. İstasyon 4(a) ve İstasyon 5(b) de yıl boyunca gözlenen aylık sıcaklık (°C), tuzluluk (%oS), pH ve oksijen (mg l<sup>-1</sup>)

Güzelbahçe istasyonunda yıl boyunca toplam 43 tür tespit edilmiş olup 2951 adet yumurta ve 542 adet larva bulunmuştur.

Araştırma periyodu sırasında en fazla yumurtanın bulunduğu ilkbahar periyodunda yumurta bırakan tür sayısında ani bir artış görülmüştür ve

Mayıs ayında toplam 22 tür saptanmıştır. Tür sayısının en fazla olduğu Mayıs ayında sıcaklık 20 °C, tuzluluk ‰ 38,03, pH değeri 7,6 ve çözülmüş O<sub>2</sub> 7,9 mg l<sup>-1</sup> olarak ölçülmüştür. Bu ayda yoğunluk sırasına göre *Liza saliens* (Risso, 1810) (11,63 adet/10m<sup>3</sup>), *Serranus cabrilla* (Linnaeus, 1758) (7,5 adet/10m<sup>3</sup>), *Serranus hepatus* (Linnaeus, 1758) (6,9 adet/10m<sup>3</sup>) ve *Diplodus annularis* (Linnaeus, 1758) (6,8 adet/10m<sup>3</sup>) türleri baskın konumundadır. Haziran ayında rastlanan tür sayısında ani azalma gözlenirken hidrografik parametrelerde farklılığın görülmediği Ağustos ayında tür sayısı 15'e düştüğü görülmüştür ve bu ayda diğer türlerin yerine *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) (4,2 adet/10m<sup>3</sup>), *Mullus barbatus* (Linnaeus, 1758) (0,4 adet/10m<sup>3</sup>) türlerinin baskın olduğu gözlenmiştir. Bunu takiben sonbahar mevsiminde yumurta bırakan tür sayısı 3'e inerken kış periyodunda 7 türün yumurta bıraktığı tespit edilmiştir. *Trachinus vipera* (Cuvier, 1829) türünün yumurtalarına yalnızca bu bölgede rastlanılmıştır. Bu istasyonun larva bakımından Ağustos ayında yoğunlaştığı görülmüştür ve 19 türe ait larva arasında en fazla *Crenilabrus* sp. (4,78 adet/10m<sup>3</sup>), *Lipophrys pavo* (Risso, 1810) (3,72 adet/10m<sup>3</sup>), *E. encrasicolus* (3,55 adet/10m<sup>3</sup>), *Gobius paganellus* (Linnaeus, 1758) (2,62 adet/10m<sup>3</sup>) türlerine rastlanılmıştır. Bu istasyonda rastlanan *Umbrina* sp., *Scomber scomber* (Linnaeus, 1758) ve *Arnoglossus laterna* (Walbaum, 1792) türlerinin postlarvaları tüm çalışma periyodu boyunca yalnızca bu istasyonda rastlanılmıştır.

**Tablo 1.** Balık yumurtaların istasyonlara göre dağılımı ve yumurta özellikleri (YD: Yağ damlası)

Türler / İstasyonlar	1	2	3	4	5	Üreme Dönemi	Yumurta çapı (mm)	YD çapı (mm)
<i>Sardina pilchardus</i> Wal., 1792	+	+	+	+	+	Kasım-Mayıs	1,38-1,88	0,17
<i>Sardinella aurita</i> Val., 1847	+	+	+	+	+	Ağustos-Ekim	1,08-1,20	0,11-0,13
<i>Engraulis encrasicolus</i> L., 1758	+	+	+	+	+	Mart-Eylül	1,25-1,70x0,53-0,70	-
<i>Gadus</i> sp.	+	+	+	+	+	Eylül-Mart	0,95-1,20	-
<i>Serranus scriba</i> L., 1758	+	+	+	+	+	Nisan-Ağustos	0,76-0,89	0,12-0,16
<i>Serranus cabrilla</i> L., 1758	+	+	+	+	+	Nisan-Ağustos	0,80-0,84	0,15
<i>Serranus hepatus</i> L., 1758	+	+	+	+	+	Nisan-Eylül	0,72-0,82	0,13-0,15
<i>Dicentrarchus labrax</i> L., 1758	+	-	+	+	+	Ocak-Mart	1,05-1,30	0,27-0,35
<i>Trachurus trachurus</i> L., 1758	+	+	+	+		Mayıs-Eylül	0,80-0,92	0,22-0,24
<i>Trachurus mediterraneus</i> L., 1758	-	+	-	+	+	Mayıs-Ağustos	0,73-0,76	0,20-0,23
<i>Mullus barbatus</i> L., 1758	+	+	+	+	+	Nisan-Eylül	0,64-0,75	0,15-0,19
<i>Mullus surmuletus</i> L., 1758	+	+	+	+	+	Mayıs-Haziran	0,76-0,80	0,18-0,22
<i>Mullus</i> sp.	+	+	+	-	-	Mayıs-Ağustos	0,95-0,78	0,18-0,21
<i>Diplodus annularis</i> L., 1758	+	+	+	+	+	Mart-Ağustos	0,67-0,79	0,15-0,18
<i>Sparus aurata</i> L., 1758	+	-	+	+	+	Kasım-Şubat	0,92-1,00	0,20-0,25
<i>Dentex gibbosus</i> Raf., 1810	-	+	-	+	+	Mayıs-Eylül	0,76-0,78	0,16-0,20
<i>Dentex</i> sp.	-	+	-	+	-	Eylül-Ekim	0,84-1,00	0,21-0,26
<i>Spicara maena</i> L., 1758	-	+	-	+	-	Eylül-Kasım	0,81-0,90	0,18-0,22
<i>Spicara</i> sp.	-	-	-	+	-	Haziran	0,80-0,85	0,16-0,21
<i>Coris julis</i> L., 1758	+	+	+	+	+	Nisan-Eylül	0,60-0,65	0,10-0,15
<i>Thallosoma pavo</i> L., 1758	-	-	-	-	+	Ağustos	0,60	0,13
<i>Trachinus draco</i> L., 1758	-	-	-	+	+	Haziran-Ağustos	1,10-1,20	0,23-0,25
<i>Trachinus vipera</i> Cuv., 1829	+	-	-	-	-	Eylül-Ocak	0,80-0,90	6-10 adet
<i>Uranoscopus scaber</i> L., 1758	-	-	-	+	-	Ağustos-Eylül	1,52-1,73	-
<i>Scomber scomber</i> L., 1758	-	-	-	+	-	Mayıs	0,95	0,24
<i>Scomber</i> sp.	+	+	+	+	+	Nisan-Ekim	0,95-1,10	0,21-0,24
<i>Sarda sarda</i> B., 1793	-	+	-	-	-	Eylül	0,90-0,92	0,15-0,21
<i>Callionymus festivus</i> L., 1758	+	+	+	+	+	Mart-Eylül	0,57-0,62	-
<i>Callionymus</i> sp.	+	+	+	-	+	Aralık-Şubat	0,59-0,65	-
<i>Sphyraena sphyraena</i> L., 1758	-	+	-	-	+	Nisan-Ağustos	1,05-1,13	0,21-0,28
<i>Mugil cephalus</i> L., 1758	+	+	+	+	+	Haziran-Eylül	0,71-0,76	0,26-0,28
<i>Liza saliens</i> R., 1810	+	+	+	+	+	Mayıs-Eylül	0,76-0,82	0,26-0,31
<i>Mugil</i> sp.	+	-	-	+	+	Ekim-Kasım	0,84-1,02	0,29-0,33
<i>Scorpaena</i> sp.	-	-	-	+	+	Nisan-Aralık	0,65-1,00 x 0,98-1,20	-
<i>Trigla</i> sp <sub>1</sub> .	-	+	+	+	+	Kasım-Aralık	1,15-1,25	0,30-0,34
<i>Trigla</i> sp <sub>2</sub> .	-	-	-	-	+	Kasım	0,85-1,00	0,25-0,27
<i>Lepidotrigla</i> sp.	-	-	-	+	+	Mart-Nisan	0,90-1,12	0,21-0,25
<i>Pleuronectes</i> sp.	-	-	+	+	-	Ocak-Mayıs	1,50-1,90	-
<i>Arnoglossus</i> sp.	+	+	+	+	+	Ocak-Aralık	0,55-0,70	0,10-0,16
<i>Solea solea</i> L., 1758	+	+	+	+	+	Aralık-Mart	1,00-1,26	Çok sayıda
<i>Solea lascaris</i> R., 1810	-	+	+	+	+	Aralık-Ocak	1,09-1,42	Çok sayıda
<i>Solea</i> sp.	+	+	+	-	-	Kasım-Şubat	1,00-1,15	Çok sayıda
<i>Buglossidium luteum</i> R., 1810	+	+	+	+	+	Ocak-Eylül	0,65-0,78	12-18 adet

**Tablo 2.** Postlarvaların boyları, türlerin rastlandığı aylar ve istasyonlara göre dağılımı.

Türler / İstasyonlar	1	2	3	4	5	Larva Boyu (mm)	Rastlandığı Aylar
<i>Sardina pilchardus</i> Wal., 1792	+	+	-	+	+	6-12	Kasım-Nisan
<i>Sardinella aurita</i> Val., 1847	-	+	+	+	+	8,2-12,4	Ekim
<i>Engraulis encrasicolus</i> L., 1758	+	+	+	+	+	3-11,4	Haziran-Ekim
<i>Syngnathus acus</i> L., 1758	-	+	-	-	-	28,75-42	Ekim
<i>Hippocampus guttulatus</i> L., 1758	-	+	-	-	-	11,5	Ekim
<i>Cepola rubences</i> L., 1758	-	-	+	-	-	6,3	Ekim
<i>Trachurus trachurus</i> L., 1758	-	-	-	-	+	2,2	Ağustos
<i>Umbrina</i> sp.	+	-	-	-	-	4,1	Ağustos
<i>Mullus barbatus</i> L., 1758	-	-	+	-	-	4,88	Mayıs
<i>Pagellus erythrinus</i> L., 1758	+	+	-	-	-	4,2-7,1	Mayıs-Eylül
<i>Pagellus bogaraveo</i> B., 1768	-	-	+	+	-	4,8-6	Ekim
<i>Pagrus pagrus</i> L., 1758	-	-	-	+	+	3,1-11,2	Ağustos-Ekim
<i>Diplodus annularis</i> L., 1758	+	+	+	+	+	2,5-4,8	Nisan-Mayıs
<i>Diplodus</i> sp.	-	+	+	+	+	2,3-7,1	Şubat-Mayıs
<i>Diplodus sargus</i> L., 1758	-	-	+	+	+	4,0-4,5	Haziran
<i>Crenilabrus melops</i> L., 1758	-	+	+	+	-	2,8-3,4	Mayıs-Haziran
<i>Crenilabrus</i> sp.	+	+	+	+	+	2,5-5,5	Nisan-Mayıs
<i>Trachinus draco</i> L., 1758	-	-	-	+	-	3,2	Ekim
<i>Scomber scomber</i> L., 1758	+	-	-	-	-	4,5	Mayıs
<i>Scomber japonicus</i> H., 1782	+	+	-	-	-	8-10	Ekim
<i>Gobius niger</i> L., 1758	+	+	+	+	+	2,6-3,8	Nisan-Ekim
<i>Gobius paganellus</i> L., 1758	+	+	+	+	+	2,4-7,2	Mart-Ağustos
<i>Aphia minuta</i> R., 1810	+	+	+	+	-	3,0-7,1	Nisan-Ekim
<i>Pomatoschistus minutus</i> P., 1770	+	+	+	+	+	2,2-4,8	Mart-Ekim
<i>Gobius</i> sp.	+	+	+	+	-	2-3,4	Mayıs-Haziran
<i>Callionymus</i> sp.	-	-	-	+	-	2,8-3,4	Mart
<i>Parablennius gattorugine</i> B., 1768	+	+	+	+	+	2-7	Mart-Ekim
<i>Parablennius tentacularis</i> B., 1768	+	+	+	-	-	2-7	Mayıs-Ağustos
<i>Parablennius sanguinolentus</i> P., 1811	-	+	+	+	-	3,2-4,5	Nisan-Mayıs
<i>Lipophrys pavo</i> R., 1810	+	+	+	-	+	4-7	Nisan-Ağustos
<i>Blennius ocellaris</i> L., 1758	+	+	+	-	+	3-6	Nisan-Mayıs
<i>Blennius</i> sp <sub>1</sub> .	+	+	+	-	-	4-5,4	Mayıs-Eylül
<i>Blennius</i> sp <sub>2</sub> .	-	+	-	-	-	5-6,1	Mayıs
<i>Aidablennius sphynx</i> Val., 1836	-	+	-	-	-	3,6	Mayıs
<i>Sphyraena sphyraena</i> L., 1758	-	+	-	-	-	25	Nisan-Ağustos
<i>Mugil cephalus</i> L., 1758	-	+	-	-	-	2,2-3,1	Ağustos
<i>Liza saliens</i> R., 1810	-	+	-	-	-	2,4	Haziran
<i>Mugil auratus</i> R., 1810	-	+	+	-	-	4,5-7	Ekim
<i>Mugil</i> sp.	-	-	+	-	-	1,8	Aralık
<i>Atherina boyeri</i> R., 1810	-	-	+	+	-	5,7-8	Mart-Mayıs
<i>Arnoglossus laterna</i> Wal., 1792	+	-	-	-	-	4,5	Nisan
<i>Solea lascaris</i> R., 1810	-	-	-	-	+	2,2	Nisan
<i>Buglossidium luteum</i> R., 1810	-	+	-	-	-	6,15	Ekim

Tuzla istasyonunda tüm yıl boyunca toplam 50 tür bulunmuş olup 10393 yumurta ve 4370 larva tespit edilmiştir. Tuzla istasyonu diğerlerine göre en fazla türün bulunduğu istasyondur. 3 türün bulunduğu kış periyodunu takiben Nisan ayında tür sayısında görülen artış Mayıs ayına kadar devam etmiştir. 29 türün yumurta bıraktığı Mayıs ayında, *D. annularis* (60,3 adet/10m<sup>3</sup>), *S. pilchardus* (13,9 adet/10m<sup>3</sup>), *Scomber* sp. (4,9 adet/10m<sup>3</sup>) ve *Serranus* türlerinin baskın olduğu gözlemlenmiştir. Bu ayda sıcaklık 20,8 °C, tuzluluk ‰ 37,44, çözülmüş O<sub>2</sub> 7,6 mg l<sup>-1</sup> ve pH değeri 7,6 olarak ölçülmüştür. Yaz periyodunda 15 türün yumurta bıraktığı gözlenirken Sonbahar mevsiminde parametre değişimleriyle birlikte tür sayısı 4'e kadar düşmüştür. Ancak *S. aurita* türünün yumurta sayısında ani artışın gözlemlendiği Eylül ayında en fazla yumurta tespit edilmiştir. Kış periyodunda bu bölgede yumurta bırakan tür sayısı 2'ye kadar düştüğü görülmüştür. *Sarda sarda* (Bloch, 1793) türüne ait yumurtalar yalnızca Tuzla istasyonunda bulunmuştur. Bu bölgede bulunan 30 türe ait postlarvalar Mayıs ayında yoğun olarak bulunmuştur. Gobiidae familyasına ait türlerin baskın olduğu bu bölgede yoğunluk sırasına göre *Gobius niger* (Linnaeus, 1758) (66,5 adet/10m<sup>3</sup>), *Aphia minuta* (Risso, 1810) (43,2 adet/10m<sup>3</sup>), *Pomatoschistus minutus* (Pallas, 1770) (36,3 adet/10m<sup>3</sup>) ve *Parablennius tentacularis* (Brünnich, 1768) (5,84 adet/10m<sup>3</sup>) türleri dominanttır. Araştırma periyodu boyunca *M. cephalus*, *Liza saliens* (Risso, 1810), *Buglossidium luteum* (Risso, 1810), *Aidablennius sphryx* (Valenciennes, 1836), *Sphyaena sphyaena* (Linnaeus, 1758), *Sygnathus acus* (Linnaeus, 1758), *Hippocampus guttulatus* (Linnaeus, 1758) türlerinin postlarvaları sadece bu istasyonda bulunmuştur.

Kırdeniz istasyonunda 45 tür bulunmuş olup 3149 yumurta ve 740 larva

tespit edilmiştir. Kış periyodu boyunca yumurta bırakan tür sayısı 7 iken ani bir artışla 24 türün saptandığı Mayıs ayında sıcaklık 19 °C, tuzluluk ‰ 36,61, pH değeri 7,7 ve çözülmüş O<sub>2</sub> 8 mg l<sup>-1</sup> olarak ölçülmüştür. Bu ayda yoğunluk sırasına göre en fazla *D. annularis* (7,5 adet/10m<sup>3</sup>) ve *Mullus surmuletus* (Linnaeus, 1758) (5,71 adet/10m<sup>3</sup>) türleri bulunmuştur. Haziran ayında tür sayısında azalma gözlenmesine rağmen *D. annularis* (44,85 adet/10m<sup>3</sup>) türünün yumurta sayısında ani bir artış görülmüştür. Hidrografik parametrelerde farklılığın görülmediği Ağustos ayında tür sayısında azalma sonbahar döneminde de devam etmiş olup tür sayısı bu periyotta 1'e kadar düşmüştür. Kırdeniz istasyonunda 24 türün larvası bulunmuştur. Mayıs ayında larva yoğunluğu bakımından artış görülmüştür. Bu bölgede Tuzla istasyonunda olduğu gibi Gobiidae türleri dominant konumdadır. Larva yoğunluğu bakımından *G. niger* (5,37 adet/10m<sup>3</sup>), *A. minuta* (4,61 adet/10m<sup>3</sup>), *G. paganellus* (4,4 adet/10m<sup>3</sup>) ve *Diplodus* sp. (4,06 adet/10m<sup>3</sup>) türleri sıralanmaktadır. Araştırma süresinde *Cepola rubescens* (Linnaeus, 1758) ve *Mugil* sp. türleri yalnızca bu istasyonda bulunmuştur.

Uzunada istasyonunda tüm yıl boyunca toplam 48 türe rastlanılmış olup 6123 yumurta ve 498 larva tespit edilmiştir. Sıcaklık 19°C, tuzluluk ‰ 37,44, çözülmüş O<sub>2</sub> 8,1 mg l<sup>-1</sup> ve pH değeri 7,7 olarak saptanan Mayıs ayında 23 türün yumurta ve larvası tespit edilmiştir. Bu türler arasında *D. annularis* (84,08 adet/10m<sup>3</sup>), *L. saliens* (4,5 adet/10m<sup>3</sup>) ve *Serranus scriba* (Linnaeus, 1758) (3,5 adet/10m<sup>3</sup>) yoğun olarak bulunmaktadır. Yumurta bırakan tür sayısında azalmanın görüldüğü Haziran ayında diğer ayda bulunan baskın türlerde değişim görülmemektedir. Fakat, *S. scriba* türünün yumurta yoğunluğu artmasına rağmen *M. cephalus* (9,94 adet/10m<sup>3</sup>) türünün daha yoğun olduğu



gözlenmiştir. Yaz periyodunda tür sayısı 15'e kadar inerken sonbahar periyodunda 7'ye inen tür sayısı kış ayında 5'e kadar düşmektedir. Yalnızca bu istasyonda *Spicara* sp., *S. scomber* ve *Uranoscopus scaber* (Linnaeus, 1758) türlerine ait yumurtalara rastlanılmıştır. 20 türe ait postlarvanın bulunduğu bu istasyonda Mayıs ayı tür bakımından zengin olmakla beraber en yoğun postlarva Ekim ayında rastlanılmıştır. Bu ayda *S. aurita* (8,84 adet/10m<sup>3</sup>) ve *P. minutus* (5,24 adet/10m<sup>3</sup>) türleri yoğun olarak tespit edilmiştir. *Trachinus draco* (Linnaeus, 1758) postlarvası sadece bu istasyonda bulunmuştur.

Gülbahçe istasyonunda araştırma periyodunda 43 tür yumurta bırakmış olup toplam 9524 yumurta ve 403 larvanın tespit edildiği Gülbahçe istasyonunda Nisan ayında sıcaklık 16,2 °C, tuzluluk ‰ 36,86, çözülmüş O<sub>2</sub> 8,4 mg l<sup>-1</sup> ve pH değeri 8,4 olarak saptanmıştır. Nisan ayında 18 yumurta bırakan tür arasında *S. scriba* (21,8 adet/10m<sup>3</sup>), *M. barbatus* (12,65 adet/10m<sup>3</sup>), *Arnoglossus* sp. (10,66 adet/10m<sup>3</sup>) türleri yoğun olarak bulunmaktadır. Yumurta bırakan tür sayısında azalmanın görüldüğü Haziran ayında Nisan ayında da baskın konumda olan *M. barbatus* (108,55 adet/10m<sup>3</sup>) türünün yoğunluğunda artış görülürken *S. hepatus* (12,31 adet/10m<sup>3</sup>) türünün de yumurta bıraktığı saptanmıştır. Yaz periyodunda 15 tür saptanırken sonbahar periyodunda 4 kadar inen tür sayısı kış ayında 6'ya çıkmaktadır. Araştırma periyodu sırasında bu istasyonda 16 türün larvası bulunmuştur. Larvaların Nisan ayında tür sayısı bakımından yoğunlaştığı görülmüştür. Bu bölgede *Diplodus* sp. (10,24 adet/10m<sup>3</sup>), *Crenilabrus* sp. (2,28 adet/10 m<sup>3</sup>) ve *D. annularis* (2,07 adet/10m<sup>3</sup>) larvaları yoğun olarak bulunmuştur. *Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758) ve *Solea lascaris* (Risso, 1810) türlerinin postlarvalarına ve *Thallosoma pavo* (Linnaeus, 1758) ve *Trigla* sp.

türlerinin yumurtalarına yalnız bu istasyonda tespit edilmiştir.

Araştırma süresince yumurta ve larva açısından yoğun olarak tespit edilen Clupeidae, Engraulidae, Serranidae, Carangidae, Mullidae, Sparidae, Labridae, Scombridae, Gobiidae, Callionymidae, Blenniidae, Mugilidae, Bothidae ve Soleidae familyalarına ait, kantitatif yönden yumurta ve larva sayısı yüksek olan türlerin istasyonlara göre bolluğu Şekil 4, 5, 6, 7 ve 8'de verilmiştir.

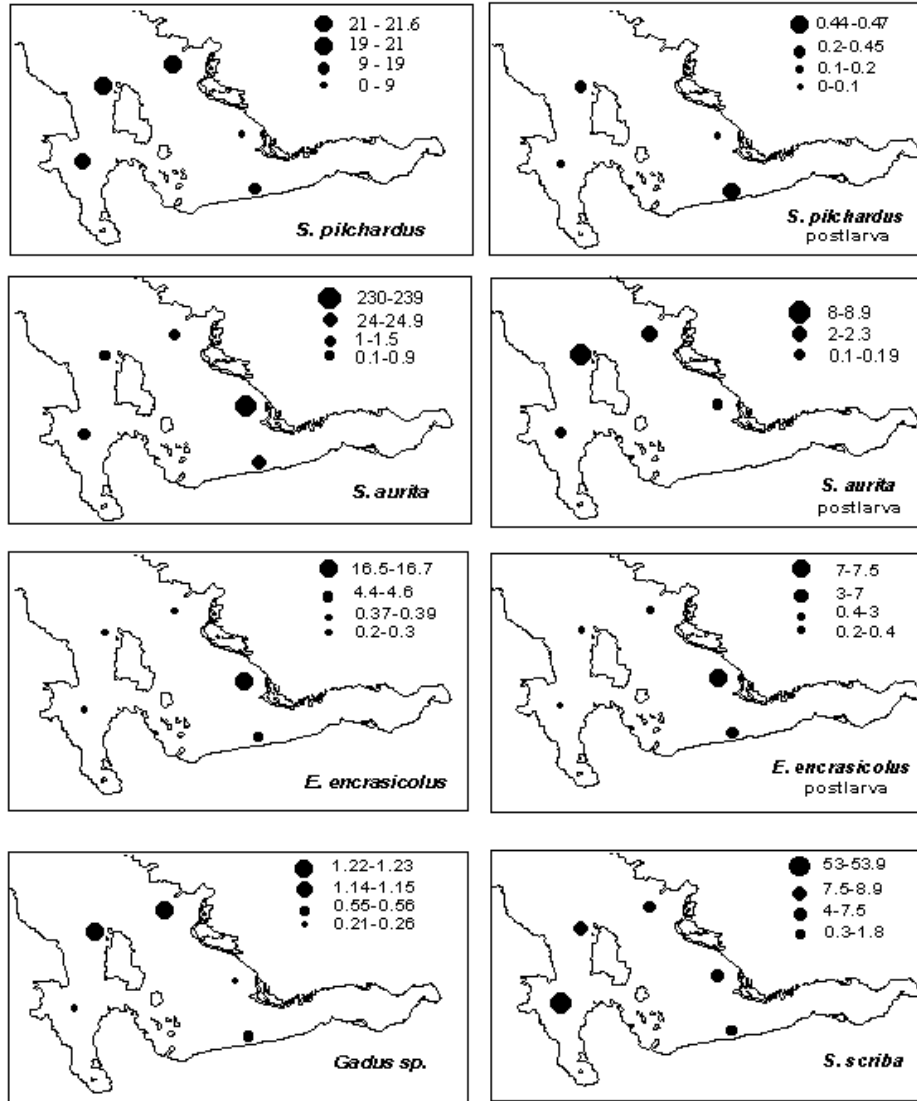
Örneklenen 32140 adet yumurtanın %23'ü ölü ve %77 si canlı olduğu tespit edilmiştir ve en fazla ölü yumurtaya Gülbahçe istasyonunda rastlanılırken Güzelbahçe istasyonunda en az miktarda olduğu görülmüştür (Şekil 9). Ancak en fazla yumurtanın bulunduğu Tuzla istasyonunda tespit edilen yumurtalarının sadece %089 un ölü olduğu görülmüştür.

Tuzla istasyonu hem en fazla tür çeşitliliği ile hem de birey sayısı fazlalığıyla dikkat çekmektedir. Tür çeşitliliği diğer istasyonlara göre en fazla olmakla beraber yakın değerlerdir. Ancak kantitatif yönden yumurta ve larva sayısı diğer istasyonlardan çok farklı derecede yüksektir. Bunun başlıca nedeni lagüner sahalarının bu bölgede bulunması özellikle de Gediz Nehrinin ağız bölgesinde bulunması dolayısıyla primer produktivitenin yüksek olduğu bu bölge larvalar için elverişli bir beslenme alanını oluşturmaktadır.

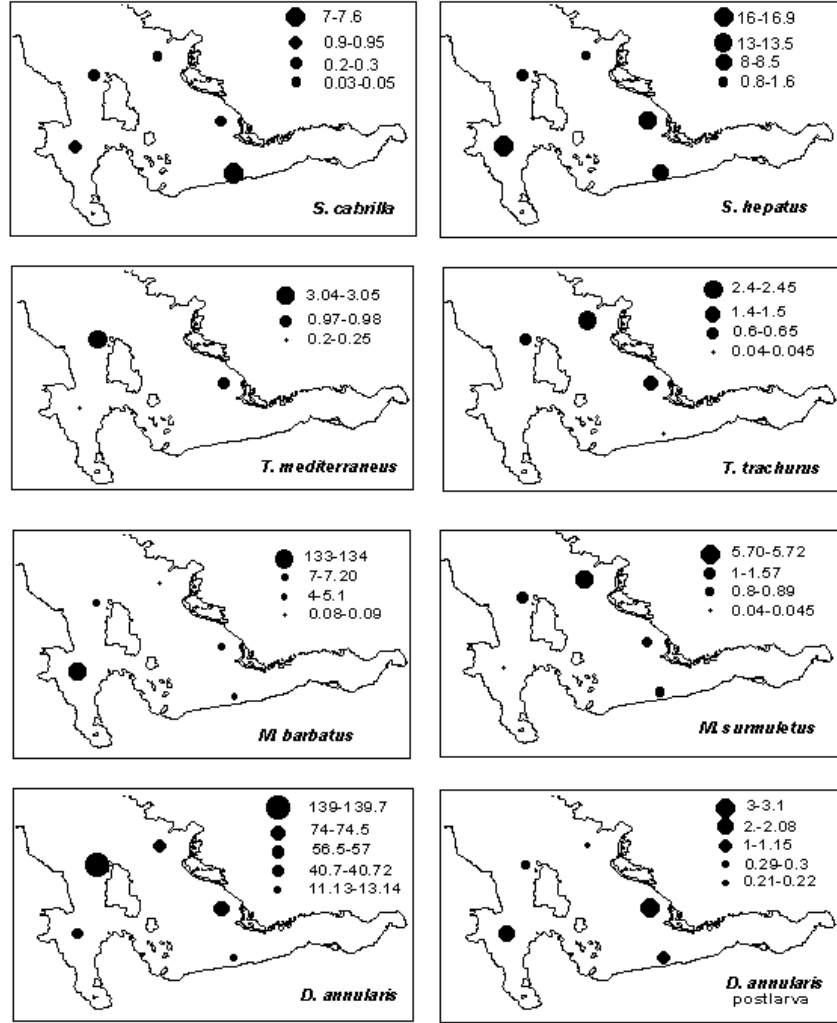
Araştırma süresince yumurta örneklerinin geneline bakıldığında ilk sırayı % 22,4'lük değerle *D. annularis* türüne ait olup, % 19,5 değeriyle ikinci sırayı *S. aurita* almaktadır. 3. sıradaki *M. barbatus* türü özellikle Gülbahçe istasyonunda yoğun olarak bulunmuştur ve bu türe ait yumurtaların % 11'i oluşturmaktadır. *Arnoglossus* sp. İzmir Körfezi'nde yoğunluk bakımından % 5,15'lik değerle 4. sırada yer almaktadır. Temiz sularda yoğun olarak dağılım gösteren *S. scriba* türü %5,02'lik değerlerle 5. sıradayken *S.*

*pilchardus* türü % 4,6'la takip etmektedir. Mugilidae familyasından *L. saliens* türü % 4,3'lik değerle 7. sırada bulunurken İzmir Körfezi'nde *M. cephalus* türü % 4,25'lik yüzdeyle 8. sırada dağılım gösteren türdür. *S.hepatus* türü % 2,98'lik değerlerle yoğunluk açısından 9. sırada

bulunurken *E. encrasicolus* % 1,70'lik değerlerle 10. sırada dağılım göstermektedir (Şekil 10). Larva örneklerinde de *G.niger* türü % 27,9 değerle başta yer alırken yine Gobiidae familyasından *A. minuta* türü % 18,3 ve *P.minutus* türü % 16,7'lik değerlerle takip etmektedirler.



Şekil 4. Clupeidae (*S. pilchardus*, *S. aurita*), Engraulidae (*E. encrasicolus*), Gadidae (*Gadus* sp.) ve Serranidae (*S. scriba*) üyelerinin istasyonlara göre dağılımı ve bolluğu (adet/10m<sup>3</sup>).



Şekil 5. Serranidae (*S. cabrilla*, *S. hepatus*), Carangidae (*T. trachurus*, *T. mediterraneus*), Mullidae (*M. barbatus*, *M. surmuletus*) ve Sparidae (*D. annularis*) üyelerinin istasyonlara göre dağılımı ve bolluğu (adet/10m<sup>3</sup>).

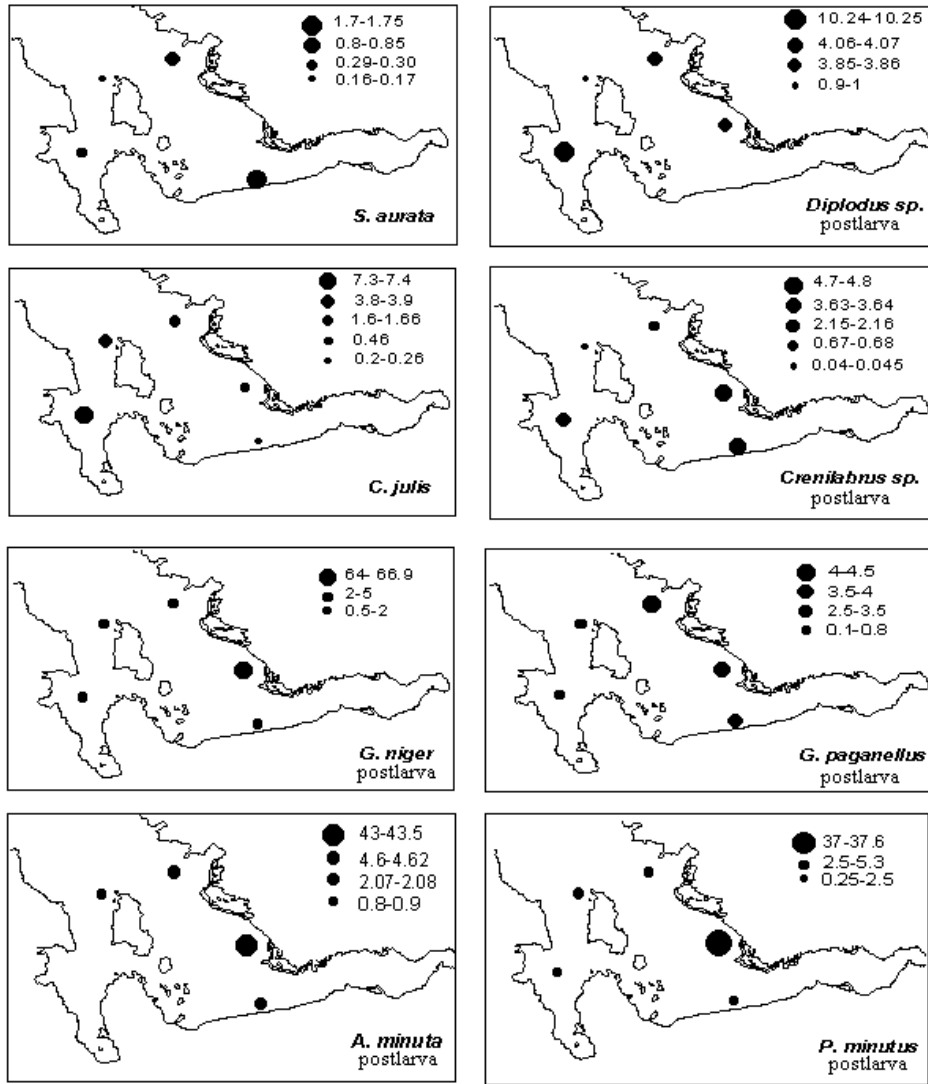
Demersal olan yumurtalarını taş ve özellikle boş midye kabukları üzerine yapıştıran Gobiidae türleri için Tuzla ve Kırdeniz bölgeleri yumurtlama alanı açısından çok elverişli bir dip yapısına sahip olduğundan bu bölgelerde bu familyaya ait postlarvalar oldukça yoğun olarak tespit edilmiştir. *Diplodus* sp. türü % 6,9'luk değerlerle 4. sırada yer alırken

bu türü *E. encrasicolus* % 4,5'lik değerlerle takip etmektedir. Yumurta adedi bakımından ikinci sırada bulunan *S. aurita* türünün larvaları % 4,1'lik değerlerle 6. sırayı almaktadır. *Crenilabrus* sp. türüne ait hiç yumurta bulunmazken larvaları % 4,0'lük değerlerle 7. sıradadır. Blennidae familyası üyelerinden *L. pavo* % 3,4 ve *P. tentacularis* % 2,7'lik

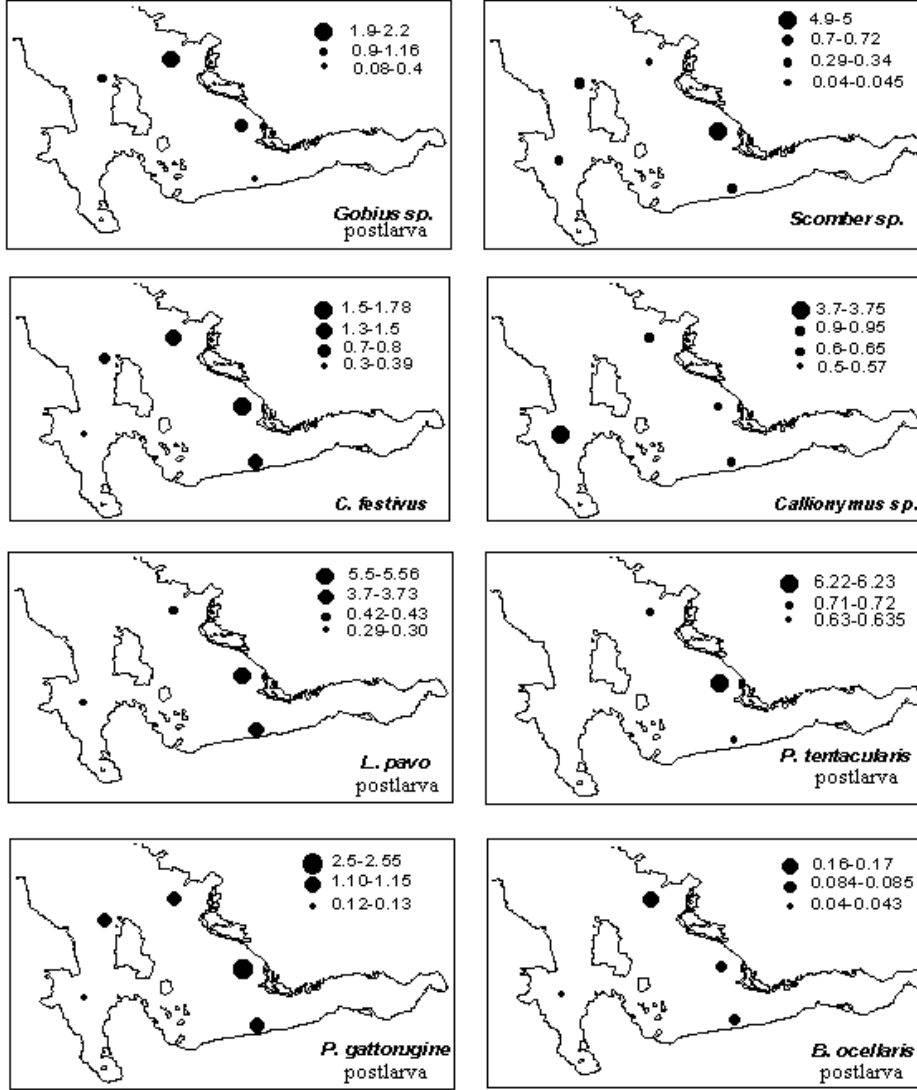
değerlerle takip etmektedir. Yumurta yoğunluğu bakımından ilk sırada bulunan *D.annularis* türünün larvaları % 2,4'lük değerle 10. sırayı almaktadır (Şekil 11).

İzmir Körfezi'nde yaşayan pek çok balık türünün ilkbahar sonu-yaz başında

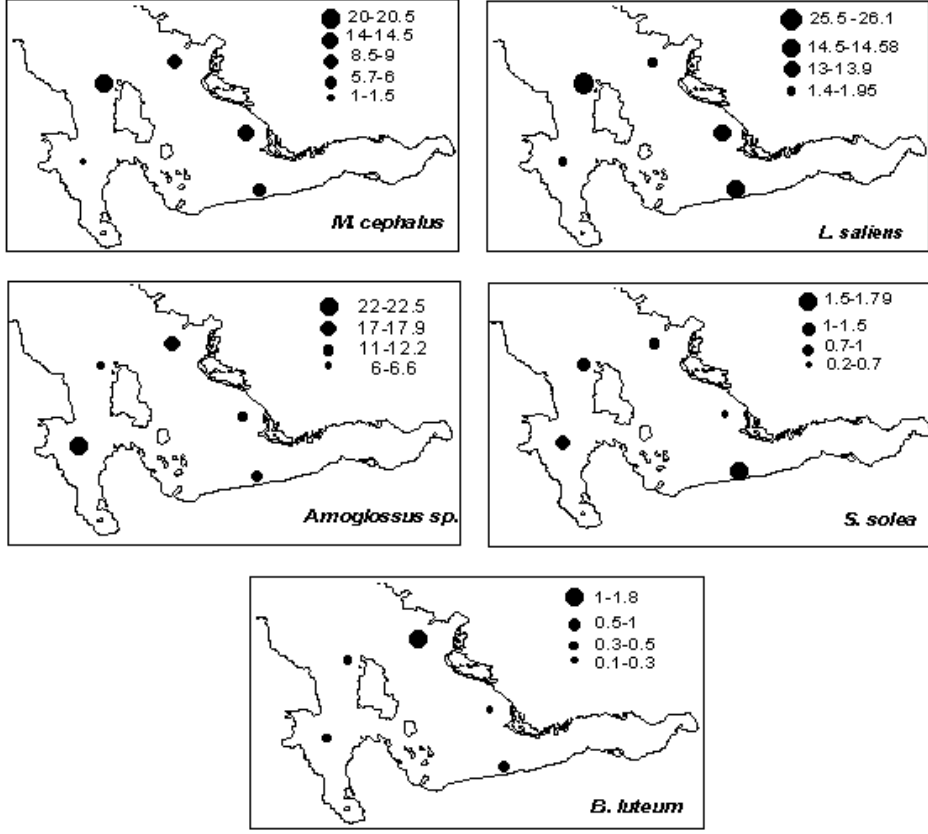
yoğun olarak yumurta bıraktıkları tespit edilmiş olup bu dönem içerisinde kantitatif yönden yumurta ve larvası bol çıkan türlerin üreme periyotları saptanmıştır (Tablo 3).



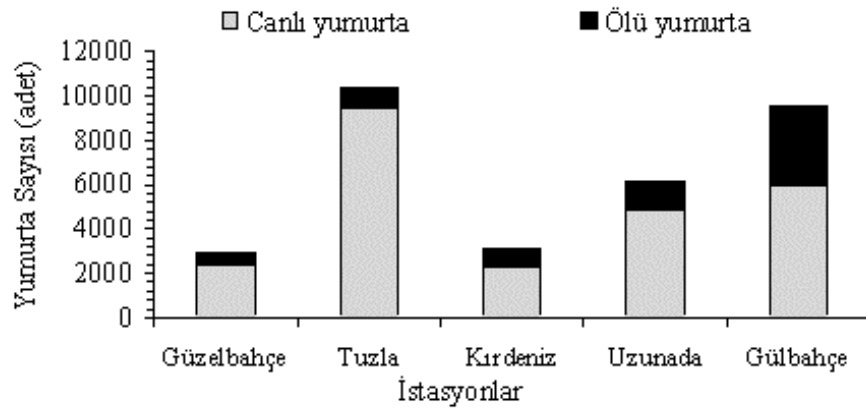
Şekil 6. Sparidae (*S. aurata*, *Diplodus* sp.), Labridae (*C. julis*, *Crenilabrus* sp.) Gobiidae (*G. niger*, *G. paganellus*, *A. minuta*, *P. minutus*) üyelerinin istasyonlara göre dağılımı ve bolluğu (adet/10m<sup>3</sup>).



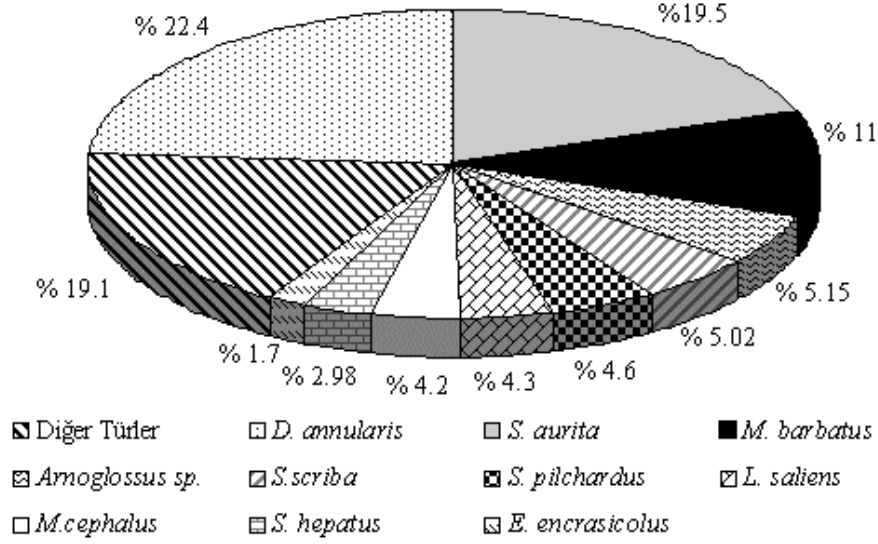
Şekil 7. Gobiidae (*Gobius* sp.), Scombridae (*Scomber* sp.), Callionymidae (*C. festivus*, *Callionymus* sp.), Blenniidae (*L. pavo*, *P. tentacularis*, *P. gattorugine*, *B. ocellaris*) üyelerinin istasyonlara göre dağılımı ve bolluğu (adet/10m<sup>3</sup>).



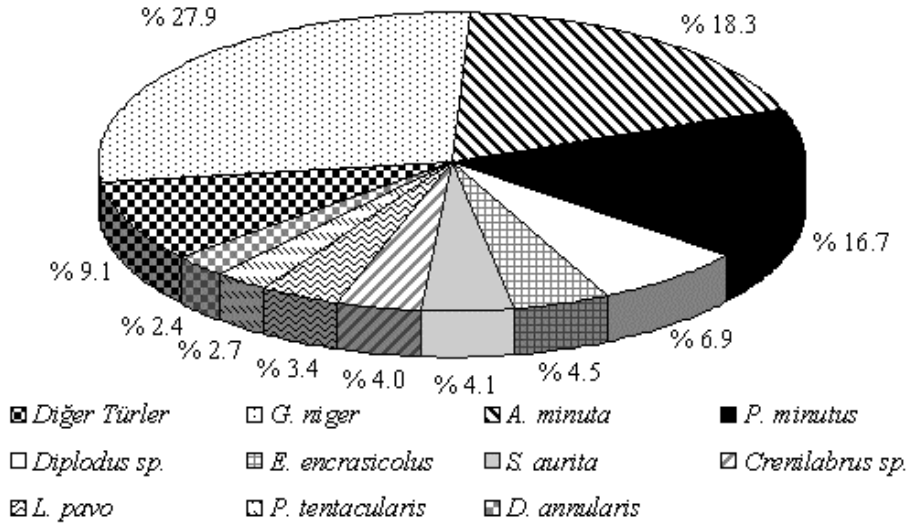
Şekil 8. Mugilidae (*M. cephalus*, *L. saliens*), Bothidae (*Arnoglossus* sp.), Soleidae (*S. solea*, *B. luteum*) üyelerinin istasyonlara göre dağılımı ve bolluğu (adet/10m<sup>3</sup>).



Şekil 9. Araştırma periyodu boyunca tespit edilen canlı ve ölü yumurtaların istasyonlara göre bolluğu.



Şekil 10. Araştırma süresince yoğun olarak tespit edilen balık yumurtalarının türlere göre yüzdesel bolluğu



Şekil 11. Araştırma süresince yoğun olarak tespit edilen balık larvalarının türlere göre yüzdesel bolluğu

**Tablo 3.** Araştırma sahasımızda yoğun olarak bulunan türlerin yumurtlama periyotları.

Türler / Aylar	O	Ş	M	N	M	H	A	E	E	K	A
<i>S. pilchardus</i>	+	+	+	+						+	+
<i>S. aurita</i>							+	+	+		
<i>E. encrasicolus</i>			+	+	+	+	+	+			
<i>S. scriba</i>				+	+	+	+				
<i>S. cabrilla</i>					+						
<i>S. hepatus</i>				+	+	+	+	+			
<i>T. trachurus</i>					+	+	+	+			
<i>T. mediterraneus</i>					+	+	+				
<i>M. barbatus</i>				+	+	+	+	+			
<i>M. surmuletus</i>					+	+					
<i>D. annularis</i>			+	+	+	+	+				
<i>D. sargus</i>				+	+	+					
<i>Diplodus</i> sp.			+	+	+						
<i>Dentex</i> sp.								+	+		
<i>C. julis</i>				+	+	+	+	+			
<i>Crenilabrus</i> sp.				+	+						
<i>G. niger</i>				+	+	+	+	+	+		
<i>A. minuta</i>				+	+	+	+	+	+		
<i>P. minutus</i>				+	+	+	+	+	+		
<i>C. festivus</i>				+	+	+	+	+			
<i>P. tentacularis</i>					+	+	+				
<i>L. pavo</i>				+	+	+	+				
<i>L. saliens</i>					+	+					
<i>M. cephalus</i>							+	+	+		
<i>Arnoglossus</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. solea</i>	+	+	+								+
<i>B. luteum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+			+

### Tartışma ve Sonuç

İzmir Körfezi'nde 1989-1990 yılları arasında 5 istasyonda aylık olarak gerçekleştirilen horizontal örnekleme sonuçlarında 69 türe ait toplam 32140 adet

yumurta ve 6582 adet larva tespit edilmiştir. Temmuz ayına ait materyal temin edilemediği için değerlendirme dışı bırakılmıştır. Bu çalışmada, bazı Teleost balıkların pelajik yumurta ve larvalarının bollukları, istasyonlara ve aylara göre



dağılımı ele alınmıştır. Araştırmada belirlenen 27 familya arasında yumurtaları demersal olan Gobiidae, Blenniidae ve Atherinidae familyalarının sadece pelajikte yer alan postlarvaları tespit edilmiştir. Araştırma periyodu boyunca deniz suyu sıcaklığı 12,2-24,3 °C, pH 7,2-8,28, çözülmüş oksijen 6,4-8,6 mg l<sup>-1</sup>, tuzluluk ‰ 36,15-38,61 olarak saptanmıştır. İzmir Körfezi yumurta ve larvalarının dağılımı ve bolluğu üzerine 10 istasyonda yapılan ilk ayrıntılı çalışma Mater (1981) tarafından gerçekleştirilmiştir ve bu çalışmada 43 türün yumurta bıraktığı belirtilmiştir. Araştırmacı *E. encrasicolus* türünün yumurta ve larva bakımından dominant konumda olduğunu belirtmektedir ve bu türün pollusyonlu ortamlara toleransının yüksek olduğu ve hatta bu ortamları tercih ettiğini belirtilmiştir. Ancak araştırmacı iç körfezde de örnekleme yapmıştır ve o bölgede *E. encrasicolus* yumurta ve larvaları bol olarak bulunmaktadır. Araştırmamızda iç körfezde örnekleme yapılmadığı için *E. encrasicolus* türü dominant konumda çıkmamıştır. Araştırmamızda yumurta bakımından *D. annularis* ve postlarva bakımından *G. niger* türü dominant konumdadır. Araştırmacı tarafından da belirtildiği gibi İzmir Körfezi'nde yaşayan balıkların yumurtlama periyodu genellikle ilkbahar sonu - yaz dönemine rastlamaktadır. İzmir Körfezi'nde araştırmamızda belirlenen Gülbahçe istasyonu ile Mater (1981)'in araştırmasındaki 9 nolu istasyon aynı çalışma sahasını oluşturmaktadır. Bu bölgede 24 türün bulunduğu ve toplanan yumurtalar arasında *D. annularis* yumurtasının dominant konumda olduğu ve *S. aurata*, *C. julis*, *Callionymus* sp. yumurtasının oldukça fazla olduğu belirtilmektedir. Ayrıca bu istasyonun polusyon bakımından temiz bölgede yer aldığı belirtilerek 13 türün larvasının varlığı rapor edilmiştir (Mater 1981). Gülbahçe istasyonunda yaptığımız araştırma süresince 43 tür bulunmuştur.

Yumurta bırakan 32 tür arasında *M. barbatus* türü dominant konumda olup sırasıyla *S. scribe*, *D. annularis* ve *Arnoglossus* sp. yumurtaları yoğun olarak saptanmıştır. Larva bakımından en fazla *Diplodus* sp. tespit edilmiş olup *Crenilabrus* sp. oldukça fazla sayıda bulunmuştur. İzmir Körfezi'nde yumurta dağılımı üzerinde akıntı rejiminin etkili olduğunu ve Uzunada'nın batısında yer alan Gülbahçe Koyu'nda *S. pilchardus* yumurtasının bulunmamasının su derinliğine ve akıntılarla ilgili olduğunu belirtirken körfezde iç kesimlere doğru mevcut akıntı hızının yeterli olmadığı ve yumurtaların iç körfeze doğru sürüklenmesinin mümkün olmadığı belirtilmiştir (Cihangir 1991). Ancak araştırma metodlarının farklı olması sebebiyle tam olarak karşılaştırma yapılamamaktadır. Çalışmamızda Gülbahçe istasyonu yumurta yoğunluğu açısından ikinci sırada yer alırken bu bölgede *S. pilchardus* yumurtası oldukça yoğun (19,97 adet/10 m<sup>3</sup>) olarak tespit edilmiştir. "İzmir Körfezi Deniz Araştırmaları Projesi" kapsamında 1994-1996 yılları arasında yürütülen çalışmalar sonucunda 28 istasyonda vertikal örneklemelemlerin ihtiyoplankton kompozisyonunda, pelajik türlerden sardalya, hamsi ve levrek balıklarının ağırlıklı olarak bulunduğu rapor edilmiştir, araştırmamızdaysa *D. annularis*, *S. aurita* ve *M. barbatus* türlerinin yumurtaları ile Gobiidae türlerinin larvalarına yoğun olarak rastlanmıştır. Bu raporda İzmir Körfezi genelinde 26 familyaya ait 70 civarında balık türünün yumurta ve larvasına rastlanıldığı belirtilmektedir (D.E.Ü., D.B.T.E 1997). 1989-1990 yılları arasında gerçekleştirilen çalışmamızda da 27 familya ait 69 tür tespit edilmiştir. Görüldüğü gibi araştırma dönemimizde tespit ettiğimiz çoğu türün halen İzmir Körfezi'nde yumurta bırakmakta olduğu sözü edilen rapordan anlaşılmaktadır. Örnekleme şeklinin ve araştırma sahaslarının farklı olması sebe-

biyle bu bölgede yapılmış diğer araştırmalarla tam olarak karşılaştırma yapılamamıştır. Sonuç olarak bulgularımız İzmir Körfezi'nin özellikle ekonomik açıdan önemli pek çok türün yumurtlama sahası olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak bölgeye yumurta bırakan türlerin korunması açısından kontrol dışı balıkçılığın en kısa zamanda sıkı önlemlerle denetlenmesi; yumurta ve larvaların yaşamını tehdit eden ve her geçen gün daha geniş bir alanda etkili olan kirlilik sorununa da yeni bir çözüm getirilmesi gerekmektedir.

### Teşekkür

Çalışma sırasında gerek literatür katkıları gerekse tayin aşamasındaki fikir ve yardımlarından dolayı değerli hocamız Prof. Dr. Savaş MATER ve materyalin değerlendirilmesinde yardımcı olan Araş Gör. Tülin ÇOKER'e teşekkür ederiz.

### Kaynakça

- Alper, B., 1980. İzmir Körfezi'nde Hamsi Balığı (*E. encrasicolus* (L.)) Yumurta ve Larvaları Üzerine Biyo-Ekolojik Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, E.Ü.F.F. Biyolojik Oseanografi Böl., 31s.
- Arım (=Demir), N., 1957. Marmara ve Karadeniz'deki Bazı Kemikli Balıkların (Teleost'ların) Yumurta ve Larvalarının Morfolojileri ile Ekolojileri. İ. Ü. Fen Fak. Hidrobiyol. Mec., Seri A, 4, (1-2): 7-71.
- Cihangir, B., 1991. Ege Denizi İzmir Körfezi'nde 1989-1990 Üreme Döneminde Sardalya Balığı (*Sardina pilchardus* (Wal., 1792)'un Yumurtalarının Bolluk ve Dağılımı. J. of Zoology 19:17-26.
- Cunningham, J. T., 1889. Studies of The Reproduction And Development of Teleosteans Fishes Occuring in The Neighbourhood Of Plymouth. J. Mar. Biol. Ass. U.K., 1:10-54.
- Çoker, T., 1996. İzmir Körfezi'nde Blennidae Familyası Üyelerinin Larvalarının Bolluğu Dağılımı ve Morfolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, E.Ü. Su Ür. Fak., sy 1-52.
- D.E.Ü., D.B.T.E., 1997. İzmir Körfezi 1994-1998 Deniz Araştırmaları 1994-96 Raporu. Proje No: DPTE-098.
- Dekhnik, T.V., 1973. Ihtioplankton Cernovo Moria. Haukova Dumka, Kiev., pp:235.
- Demir, N., 1969. The Pelagic Eggs and Larvae of Teleostean Fishes in Turkish Waters, I. Clupeidae. İstanbul Üniv. Fen Fak. Mec., Seri B, 34, (1-2): 43-74.
- 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.
- Ehrenbaum, E., 1905. Eier Und Larven Von Fischen. Nordisches Plankton 1-2.
- Geldiay, R., 1969. İzmir Körfezi'nin Başlıca Balıkları ve Muhtemel İnvasyonları. Ege Üniv. Fen Fak. Monogr. Ser. 11.
- Holt, E.W.L., 1899. Recherches Sur Le Reproduction Des Poissons Osseux Principalement Dans Le Golfe De Marseille. Anuls. Mus.Hist. Nat. Marseille, 5, Mem.2., 1-128.
- 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.
- Hoşsucu, B., 1991. İzmir Körfezi'ndeki Dil Balığı (*Solea solea* L., 1758)'nin Biyoekolojisi ve Akuakültüre Alma Olanakları Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enst. Su Ürünleri Anabilim Dalı, sy 91.
- Hoşsucu, B., 1992. İzmir Körfezi'nin Sardalya Balığı (*Sardina pilchardus*, Walb.) Yumurta ve Larvaları Üzerinde Bazı Biyo-Ekolojik Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Su Ür. Dergisi, 2: 5-12.
- Hoşsucu, B., Mater, S., 1995. İzmir Körfezi'nde (Ege Denizi, Türkiye) Tırsi Balığının (*Sardinella aurata*, Val., 1847) Yumurta ve Larvaları Üzerine Biyo-Ekolojik Bir Çalışma. Su Ürünleri Dergisi, Cilt No:12, Sayı:1-2, 109-115.
- Lo Bianco, S., 1910. In Uova, Larve E Stadi Giovanili Di Teleostei 'Sparidae'Parte 1. Fauna E Flora Del Golfo Di Napoli, Monogr., 38, pp: 330-358.
- Mater, S., 1981. Effects of Pollution on Abundance and Distribution of Teleost Fishes Eggs in Izmir Bay (Aegean Sea,

- Turkey). Rapp. Comm. Int. Mer. Médit., 27, 5:147-150.
- Mater, S., 1981. İzmir Körfezi'nde Bazı Teleost Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvaları Üzerine Araştırmalar. Doçentlik Tezi, E.Ü. Fen Fak. B. Oseanografi Böl. ve Hidrobiyoloji Enst., Bornova, İzmir, sy 117.
- Mater, S., 1977. İzmir Körfezi'nde Sardalya balığı (*Sardina pilchardus* (Wal., 1792) Yumurta ve Larvaları Üzerine Biyolojik ve Ekolojik Çalışmalar. TÜBİTAK VI. Bilim Kongresi, 47.
- Mater, S., Uçal, O., Kaya, M., 1989. Türkiye Deniz Balıkları Atlası. Ege Üniv. Fen Fak. Kitap Serisi No:123, sy 94.
- Padoa, E., 1956. In Uova, Larve E Stadi Giovanili Di Teleostei. Fauna Flora Golfo Di Napoli, Monogr., 38, (3/2), 687-774.
- Raffaele, F., 1888. Le Ouva Gallegianti E Le Larve Dei 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, pp 524.
- Türköver, F., 1992. İzmir Körfezi'nde Gobiidae Familyası Türleri Larvalarının Bolluğu ve Dağılımı Üzerine Çalışmalar. D.E.Ü. Deniz Bil. ve Tek. Enst., Yüksek Lisans Tezi, sy 39.
- Uslu, O., 1994. İzmir Körfezi'nin Kirliliği. A Training Course on Remote Sensing & Geographical Information Systems in Coastal & Estuarine Modelling, Medeco 1994, Turkey.
- Vodyanitskii, V.A., And Kazanova, I., 1954. Opredelitel Pelagices Kihikrinok: Licinok Ryb Chernogomorja. Trudy Vniro, 28, 160-324.