

Marmaris Körfezi'nde (2011-2012) Gobiidae (Kayabalığı) Larvalarının Çeşitliliği, Bolluk ve Dağılım Durumu

Tülin ÇOKER

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Kötekli/MUĞLA.

*Sorumlu Yazar Tel.: +90 252 211 19 02

E-posta: tulincoker@mu.edu.tr

Geliş Tarihi: 30.11.2016

Kabul Tarihi: 02.03.2017

Öz

Bu çalışmada, Marmaris Körfezi'nde Mayıs 2011-Nisan 2012 döneminde Gobiidae (Kayabalığı) larvalarının çeşitliliği, körfezdeki dağılım alanları ve planktondaki bolluk durumları incelenmiştir. Araştırma, körfezin iç kesiminde yer alan oldukça sığ olan koy bölümünde çeşitli noktalarda seçilen 18 istasyonda yürütülmüş, 200 mikronluk göz açıklığında olan, WP-2 tip plankton keçesiyle 2,5 knot hızda, 10 dakikalık sürelerle yapılan horizontal çekim örnekleri değerlendirilmiştir. Gobiidae larvaları tüm larvalar içinde kış (%84), ilkbahar (%64) ve yaz (%54) aylarında en yüksek yüzdeleri oluşturmuştur. Maksimum 38 m olan körfez sularında; *Pomatoschistus spp.*, *Gobius niger* Linneaus, 1758, *Gobius paganellus* Linneaus, 1758, *Pomatoschistus minutus* (Pallas, 1770), *Pomatoschistus microps* (Krøyer, 1938) türlerinin larvaları tespit edilmiştir. Gobiidae larvaları, körfezin *Posidonia spp.* yataklarının bulunduğu batı bölümü kıyıları, Keçiadası'nın batı girişinde, körfezin doğu kıyıları ve güneydoğuda Yalancıboğaz bölümlerinde yoğunlaşmıştır. Kayabalığı larvalarının körfezdeki yoğunlukları; 0,63-31,88 birey/100m³dür. Marmaris Körfezi'nde tekne çıpalarının sürüklenmesi veya petrol ve türevi maddelerin dip bölgede birikmesi ile demersal olan yumurtaları zarar görür ve dolayısıyla larval yoğunlukları beklenenden azdır.

Anahtar Kelimeler: Gobiidae Larva, Kirlilik, Marmaris Körfezi.

Abstract

Gobiidae Larval (2011-2012) Diversity, Abundance and Distribution in Marmaris Bay

The aim of this study on the Gobiidae family larvae distribution and abundance in Marmaris Bay. The investigation was carried out inner and shallower part of Marmaris Bay in 2011 April to May. Horizontal hauls were operated with WP-2 type plankton net with 200 mikron mesh size at speed of 2.5 knots in 10 minute period of time. Gobiidae larvae were have been comprised of the highest percentages in all larvae, in the winter (84%), spring (64%) and summer (54 %). *Pomatoschistus spp.*, *Gobius niger* Linneaus, 1758, *Gobius paganellus* Linneaus, 1758, *Pomatoschistus minutus* (Pallas, 1770), *Pomatoschistus microps* (Krøyer, 1938) species larvae were identified maximum 38 m waters of the Bay. Gobiidae larvae were mostly concentrated in the western entrance of Keçiadası and the western part of the coast where the seagrass and eastern and southeastern part of the coast where Yalancıboğaz section exists. Gobiidae larval densities in the bay between 0.63 to 31.88 individuals/100m³. As a demersal Gobiidae eggs laid to the sea bottom could be damaged due to the boat anchor's or accumulated petrol or petrol derivatives material. For that reason their larval population have been found lower than expected.

Keywords: Gobiidae Larvae, Pollution, Marmaris Bay.

Giriş

Gobiidae familyası Akdeniz'de 61 (Chalupecká, 2015), Türkiye Denizleri'nde 43, Ege Denizi'nde 36 tür ile temsil edilir (Bilecenoğlu vd., 2014). Çoğunlukla tropik ve subtropik alanlarda dağılım gösterirler (Nelson, 2006). 325 genus ve 1400'den fazla türü olup, balıklar içinde en geniş familyalardan biridir (Cole, 2010). Familya üyeleri beyaz ve lezzetli etleri dolayısıyla ekonomik önemi yüksek balık grupları arasındadır. Wabnitz vd. (2003) Kayabalıklarının balık marketlerinde bazı türlerinin dünya çapında %5-7 oranında satışının yapıldığından bahsetmişlerdir.

Familyanın erginleri, sahillerin 0-100 m'e kadar, çeşitli zeminlerde (kumlu-çamurlu, kayalık-algeli, kumlu, çakıllı, taşlı) yaşarlar. Deniz ve acı su olmak üzere sığ sularda bulunurlar, çok az bir bölümü tatlı sulara adapte olmuştur, zaman zaman biyolojik isteklerine uygun olarak lagünlere de girerler. Kısa yaşamlı olup, cinsel olgunluğa erken erişirler (Chalupecká, 2015).

Gobiidae türlerinin yumurtaları demersaldir. Bu yumurtalar farklı yapıdaki substratlara (en sığ sularda taşlar altına, arasına, yosunların diplerine, deniz kabuğu, kaya, iskele ayakları vb.) erkek bireyler tarafından hazırlanmış olan yuvaya döllenerek yapıştırılır, hızla prelarval safhadan postlarval safhaya ulaşıp yüzme yeteneği kazandıklarında pelajik bölgeye geçerler. Erkek balık yuvayı bekler, yumurtalar üzerine su akımı oluşturur ve larvalar pelajiğe geçene kadar diğer predatörlere karşı onları korur (Aksiray, 1987).

Gobiidae familyası yumurta, larva ve postlarvalarının tanımlanması 20. yüzyılın ilk yıllarında Petersen (1919) ve Lebour (1919-1920)'un çalışmaları ile mümkün olmuştur. Fage (1918) *P. microps*, *Pomatoschistus pictus* (Malm, 1865) ve *P. minutus* türleri arasındaki

farklılıkları ortaya koymuşlardır. Son dönemlerde; Gil vd. (1997- 2002) *Gobius cobitis* Pallas, 1814 ve *Gobius cruentatus* Gmelin, 1789, Privileggi vd. (1997) *Zosterizessor ophiocephalus* (Pallas, 1814), Borges vd. (2003) *G. paganellus*'un akvaryum ortamında larval gelişimlerini tanımlamışlardır.

Kuzey Ege Denizi'nde; Türker Çakır (2004) Edremit Körfezi ihtiyoplanktonunda (4) tür, Çoker vd. (2012), Çandarlı Körfezi-Yenişakran kıyısında (4) tür Gobiidae larvası tespit etmişlerdir. Orta Ege Denizi; İzmir Körfezi'nde Çoker ve Mater (2006) 1974-2005 yılları arasında yapılan ihtiyoplankton araştırmalarını derledikleri çalışmada, Gobiidae familyasına ait (9) türü körfez bölümlerine ve kayıt tarihlerine göre bildirmişlerdir. İzmir Körfezi'nde; Çoker vd. (2007) (1994-2002) yılları arasında Gobiidae familyasına ait (8) türün, Taylan ve Hoşsucu (2011) Gobiidae familyasına ait (4) türün (2000-2005) yılları arasındaki bolluk ve dağılım özelliklerini farklı çekim yöntemleriyle incelemişlerdir.

Güney Ege Denizi'nde; Okuş vd. (2007) Datça Yarımadası'nda Gobiidae familyasına ait (3) tür, Yüksek vd. (2007) Gökova Körfezi'nde (1) tür bildirmişlerdir. Akdeniz'de; Ak ve Mavruk (2016) (Mersin, Antalya, Yumurtalık Körfezleri ve KKTC kıyılarını kapsayan) sekiz ihtiyoplankton çalışmasını derledikleri çalışmada (10) tür Gobiidae larvasını listelemişlerdir.

Gobiidae larvaları; hava keselerinin belirgin ve büyük oluşu ile diğer gruplar arasında kolaylıkla ayırt edilirler. Hava kesesinin konumu, büyüklüğü ve pigmentasyon yapısı türlere göre farklılık göstermektedir. Anüs, total boyun 1/2'inden biraz önde yer almaktadır. Kayabalığı larvaları birbirlerine çok benzerdir. Vücut şekilleri; fusiform ve (*Lebetus spp.* Genusu haricinin-

de) incedir. Omur sayısı türlere göre; 27-39'dur. Vücut üzerindeki pigmentasyon yapısı türlere göre farklılık göstermektedir. Postanal dorsalde (tek büyük veya sürekli küçük yıldız şekilli melanoforlar), postanal ventralde (ortada tek büyük dallanmış veya aynı boyda bölge boyunca yıldız şekilli melanoforlar), abdominal bölgede (devamlı bir sıra veya gırtlakta tek büyük bir melanofor), gaz kesesinde (dorsal bölümde yoğun veya az yoğun pigmentler), baş üzerinde yıldız şeklinde melanoforlar ve çene bölgesinde yer alan nokta şeklinde pigmentler bakımından gösterdikleri farklarla ayırt edilerek tayin edilirler.

Marmaris Körfezi'nin doğal bir liman oluşu yat turizmine olanak sağlamaktadır. Marmaris Körfezi'nde, dört adet marina ve yan kuruluşlarının varlığı dolayısıyla kullanılan petrol ürünlerinin yanı sıra, tankerler, gemiler gibi deniz araçları tarafından bırakılan kanalizasyon ve katı atıklarla, tekne trafiği ve yaz aylarında geçici konaklayan nüfus yoğunluğunun artışına bağlı insan kaynaklı kirleticilerle deniz kirletilmektedir. Körfezi etkileyen diğer olumsuz faktörler; açık alanların turizm merkezleri oluşturmak amacıyla doldurulması ve yok edilmesi, endüstriyel, tarımsal, idari ve askeri kıyı kurumlarının çeşitli tipteki atıkları olarak bildirilmiştir (Anonim,2013). Şiddetli yağın yağmurlarla sürüklenen mil dolayısıyla mevsimsel olarak meydana gelen doğal kirlilik yükü ve ötrofikasyon söz konusudur. Yarı kapalı bir koy özelliğinde olan körfezin iç kesimi, Büyük Boğaz'dan Liman yönünde karalara paralel olarak kuzeybatı kıyılarına ve Yıldız Adası'nın doğusuna yönelen kuvvetli su sirkülasyonları iç kesimlerde oldukça azalmaktadır.

Gobiidae familyasının hem erginleri (Barhoumi vd. 2014; Katalay ve Parlak, 2002) hem de larvaları (Mater, 1981; Çoker vd.,

2007). kirliliğe toleranslı türler arasında ele alınmaktadır. Antunes ve Cunha (2002) *Gobius niger*'i kirliliğe dayanıklı indikatör tür olarak belirtmişlerdir. Dolayısıyla, körfez alanında Gobiidae familyası üzerine olan saptamalar, kirliliğin canlılara etkileri açısından önemli göstergeleri oluşturacaktır.

Larvalar üzerine yapılan çalışmalar balıkçılık yönetimi açısından, bir bölgede bulunan balık popülasyonunun erken evreleri ile ilgili değerli bilgiler sağlar. Balığın üreme zamanı, üreme yerinin bulunması, larval evre süresince balıkların kullandığı habitatların bilinmesi, popülasyona katılım oranları, stokları hakkında ipuçları sağlar. Bu çalışmada, Marmaris Körfezi'ndeki Gobiidae türlerinin çeşitliliği, planktonda bulunduğu aylar, larvaların bolluk ve dağılım durumları, buldukları dönemdeki fiziko-kimyasal parametreler ortaya konulmuştur.

Gobiidae larvaları hakkında denizlerimizde çok az sayıda araştırma vardır. Körfez ihtiyoplankton açısından ilk kez bu araştırma ile değerlendirilmiştir. Ayrıca körfez, ergin balık bakımından da kayıtların son derece az olduğu ve balıkçılık yönünden bilinmeyen bir alandır. Marmaris Körfezi, Türkiye'nin güneybatısında Ege Denizi ile Akdeniz'in birleştiği bölgede yer alır. Akdeniz'den Ege yönünde hızla ilerleyen Lesepsiyan balık göçü dolayısıyla, mevcut olan yerli türlerin üreme alanlarının tespit edilmesi önemlidir.

Materyal ve Metot

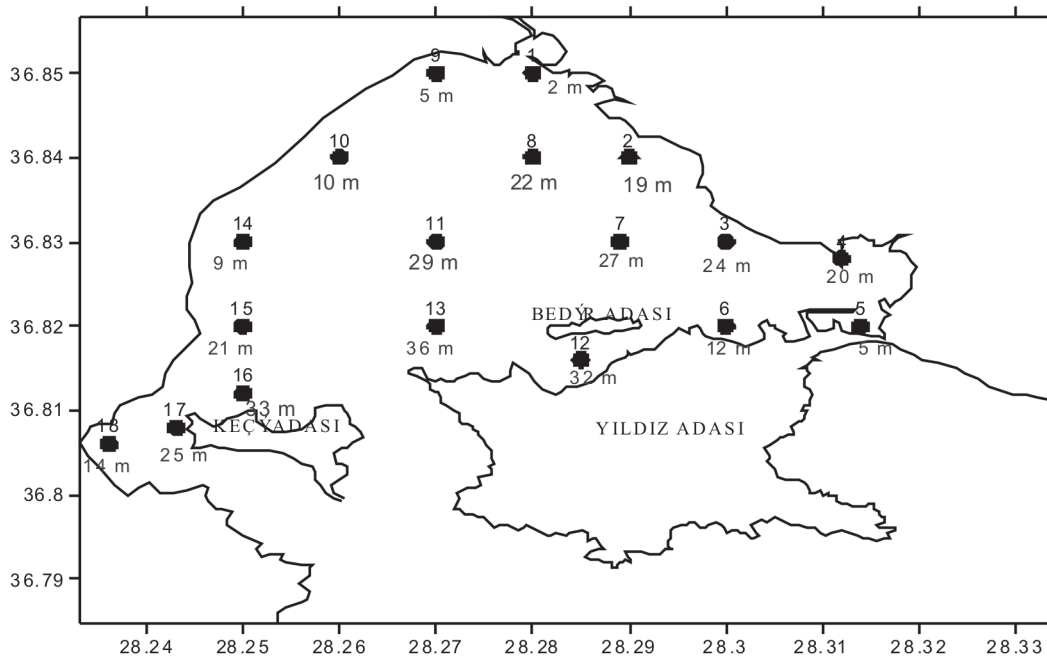
Marmaris Körfezi (E 28°23'40"-28°31'10") enlem ve (N 36°80'40"-36°85'20") boylamları arasında yer alır. Marmaris Koyu, Batıya uzanan Datça Yarımadası (Reşadiye Yarımadası) ile güney batıya uzanan Bozburun Yarımadası'nın (Daraçya Yarımadası) birleştiği kara parçasının güneyinde yer alır. Marmaris'in

de üzerinde bulunduğu Datça Yarımadası, Ege ve Akdeniz'i birbirinden ayırır. Marmaris Koyu, çıkışında yer alan iki adayla korunmuş olup, büyük olan Yıldız Adası, ince bir dille karaya bağlanıp doğal bir mendirek meydana getirmiştir. Limanın açık denize çıkışı, uzaktan seçilemeyen iki ada arasındaki boğazla sağlanır (Anonim, 2004).

Marmaris Körfezi çalışması için körfezin iç kesiminde yer alan oldukça sığ olan koy bölümünde, çeşitli noktalarda seçilen 18 istasyonda, 1 yıllık dönem boyunca (Mayıs 2011-Nisan 2012), 200 mikron göz açıklığı olan WP-2 tip kepçeyle 2,5 knot hızda 10 dakikalık sürelerle horizontal zooplankton çekimleri yapılmıştır (Şekil 1). İstasyonların temsil ettiği alanlar; İst.1 (Marmaris Marina ve Netsel Marina arası), İst.2 (Albatros Marina yakını), İst.3 (Aktaş), İst.4 (Marmaris Milli Parkı açığı), İst.5 (Adaköy), İst.6 (Marmaris yat marinası), İst.7 (Aktaş açığı), İst.8 (Albatros Marina açığı), İst.9 (Halk plajı açıkları), İst.10 (Marmaris Su Parkı önü),

İst.11 (Uzunyalı açıkları), İst.12 (Bedir adası), İst.13 (İnce Burun Fenerleri), İst.14 (Uzunyalı sahili), İst.15 (Marmaris Yunus Parkı), İst.16 (Keçi adası kuzeyi), İst.17 (Küçükboğaz), İst.18 (İçmeler plajı)'dır. Anonim (2013)'te körfez üç bölgeye ayrılarak değerlendirilmiştir: Liman Bölgesi (İst.1, 3, 7, 8, 9, 10), İçmeler Bölgesi (İst.14, 15, 16, 17, 18), Yalancı Boğaz Bölgesi (İst.4, 5, 6, 11, 12, 13).

Çekim yapılan istasyon derinlikleri; 12-37 m'dir. Adaköy civarı (İst.5); denizel ortamın sığ derinliklerinde taşlık ve kayalık habitatlar dominant, 2-3 m derinliklerden sonraki zemin ince kumlu çamur niteliğinde substratum ile kaplı, 1-2 m derinlikler arasında *Cymodocea nodosa* çayırları yaygın olarak tanımlanmıştır (Anonim, 2016). İst.1'de Temmuz ayında, İst.7'de Nisan ayında ötrofikasyon yüksek bulunmuştur. Su sirkülasyonu; (İst.11)'de hareketliliğinin en yoğun olduğu, (İst.12)'de kuvvetli, (İst.5)'de oldukça zayıf ve (İst.14 ve İst.10) plajların olduğu kumluk alanlar olarak belirtilmiştir (Anonim, 2013).



Şekil 1. Marmaris Körfezi Çalışma İstasyonları.

Tüm batı kıyılarında (Uzunyalı- İçmeler mevki-liman arası) 15 m derinliklere kadar, deniz çayırı tarlaları tanımlanmış ve *Posidonia oceanica* türünün Keçi Adası'nın doğusunda, Cennet adası doğu ve batı sahilinde de dağıldığı, Keçi Adası'nın batısı ve İçmeler mevkiinde bu dağılımın yer yer kesildiği bildirilmiştir (Anonim, 2015).

Çekimler sonucu elde edilen plankton materyali içinden, laboratuvarında binoküler mikroskop altında pens ve pipet yardımıyla ayıklanan larvalar, ependorf tüplerine konmuş, %4 formalin solüsyonu içinde muhafaza edilerek, 10x4 büyütmeli, SZ61 model stereoskopik binoküler ile tayinleri yapılmıştır. Larva tayinlerinde; klasik Gobiidae morfolojik kaynakları yanı sıra Vodyanitskii ve Kazanova (1954), Padoa (1956), Dekhnik (1973), Mater (1981), Arias ve Drake (1990), Re ve Meneses (2008)'in eserlerinden de yararlanılmıştır.

Tespit edilen larvaların birey sayıları; birey/m³olarak hesaplanmıştır (Harris vd., 2000).

Formül:

V : Örnekleme hacmi, t : Çekim süresi, v : Çekim hızı, $\Ç$: Çemberin ağız açıklığı alanı = $\pi.r^2$

$$V = t * v * \Ç \text{ (birey/m}^3 = \text{saat} * \text{m/h} * \text{m}^2)$$

Tespit edilen türlerin bolluk durumu; (N = Her bir istasyonda tespit edilen örnek sayısı)

$$\text{Bolluk} = N/V \text{ 'dir.}$$

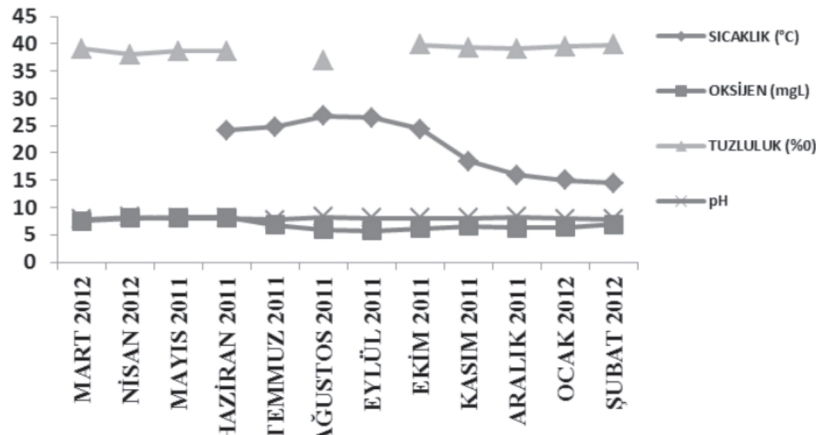
Sonuçlar 100 ile çarpılarak 100 m³'deki birey sayıları (birey/100 m³) kullanılmıştır.

Türlere ait bolluk ve dağılım haritaları Surfer. 8 programında hazırlanmıştır.

Tür zenginliğini saptamak için Shannon-Wiener (H') tür çeşitliliği ve Pileou (J') düzenlilik indeksleri uygulanmış, istasyonlar arasında tür kompozisyonuna göre benzerliği saptamak amacıyla Bray-Curtis benzerlik analizinden faydalanılmıştır (Koutrakis vd., 2004).

Bulgular

Hidrografik ölçümler YSI 556 Multiprobe Sistem ile yapılmıştır. Sıcaklık, tuzluluk, oksijen, pH değerleri İst. (1, 3, 5, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 18)'de aylık olarak kaydedilmiştir. Şekil 2'de istasyonlarda görülen aylık ortalama değerler belirtilmiştir. Marmaris Körfezi'nde aylık en düşük ve en yüksek ortalama sıcaklıklar: 14.43 (Şubat)- 26.73 (Ağustos) °C, tuzluluk: %0 36.86-39.81, oksijen: 5.74-8.18 mg/L, pH: 7,8-8,3 değerleri arasındadır (Şekil 2).



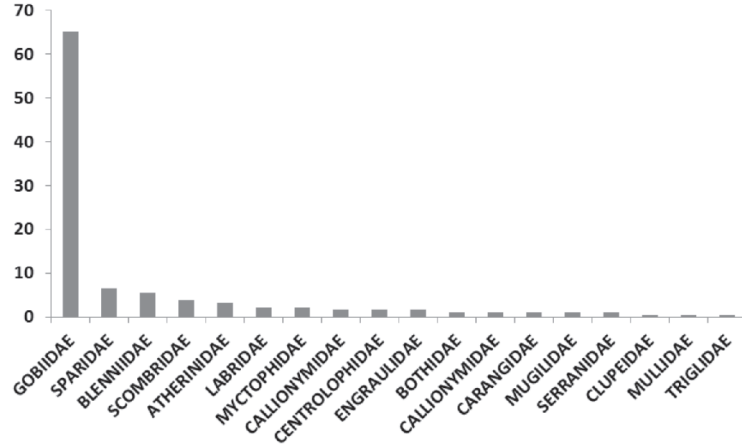
Şekil 2. Marmaris Körfezi aylık sıcaklık, O₂, tuzluluk, pH ortalama değerleri

Marmaris Körfezi'nde en yüksek yüzde ile temsil edilen balık familyası Gobiidae (kayabalıkları); %65'dir. Diğer grupların larval bulunma düzeyleri kayabalıklarının çok altındadır (% 0,5-10) (Şekil 3).

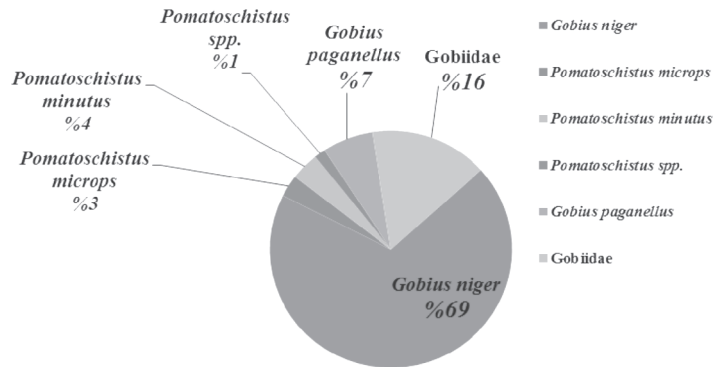
G. niger türü en yüksek yüzde (%69) ile temsil edilmiştir. Gobiidae (%16), *Pomatos-*

chistus generusu (%8) ve *G. paganellus* türü (%7)'lik dağılım göstermişlerdir (Şekil 4).

Marmaris Körfezi'nde, kış-ilkbahar ve yaz ayları boyunca Gobiidae türleri tespit edilmiştir. Nisan ayında hiç birey gözlenmemiştir. (Tablo 1).



Şekil 3. Marmaris Körfezi larval bulunma yüzdeleri.



Şekil 4. Marmaris Körfezi'nde tespit edilen Gobiidae türlerinin yüzde dağılımı.

Tablo 1. Marmaris Körfezi'nde tespit edilen Gobiidae türleri ve tespit edildikleri aylar

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
<i>G. niger</i>	*	*			*	*	*	
<i>G. paganellus</i>		*			*		*	
<i>P. minutus</i>					*			
<i>P. microps</i>			*		*			*
Gobiidae	*	*	*					

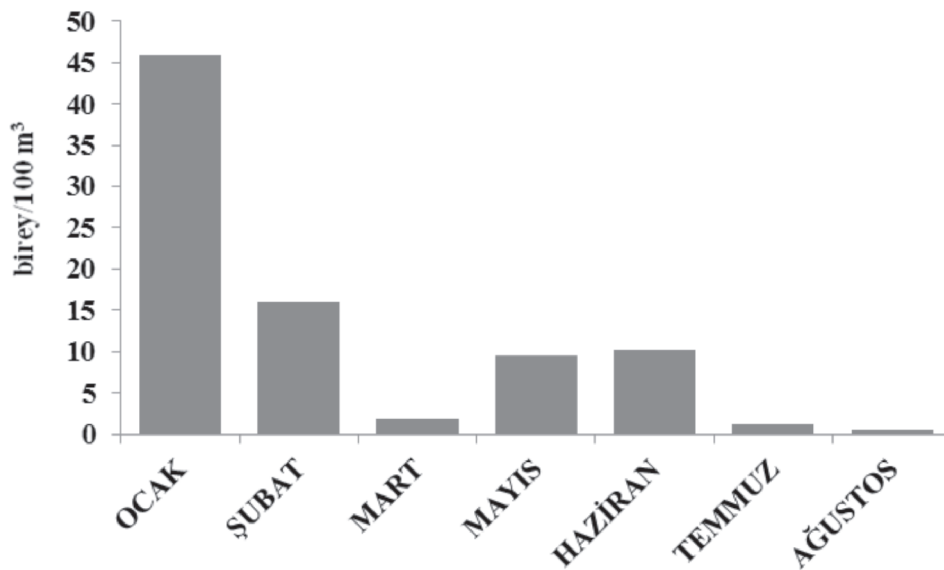
Şekil 5'de körfezde toplam larvaların (0,63- 55,47 birey/100 m³) ve toplam Gobiidae larvalarının; (0,63-31,88 birey/100 m³)'dür. *G. niger* larvalarının; Marmaris marina'da (0,63 birey/100 m³), körfezin güneydoğusunda Yalancıboğaz bölümünde (1,27-8,92 birey/100 m³), körfezin kuzeybatı bölümünde Marmaris Su Parkı açığında (13,39 birey/100 m³), Keçiadası'nın batısında en yoğun olmak üzere (31,24 birey/100 m³) dağılımları tespit edilmiştir. İkinci sıradaki Gobiidae larvaları; Körfezin doğusunda Aktaş (0,63 birey/100 m³), Yalancıboğaz'ın batı ve doğusunda (1,27-7,01 birey/100 m³), (Marmaris Su Parkı) kıyısında (4,46 birey/100 m³) bulunmuştur. *Pomatoschistus spp.'nin* körfezin doğu ve güneydoğusunda Albatros Marina ve Marmaris Yat Marinası'nda (0,63 birey/100 m³)'er birey dağılımları gözlenmiştir. *P. minutus'un* birey dağılımları; Yalancıboğaz'ın doğusunda (2,55 birey/100 m³), *P. microps'un* körfezin güneyinde; Yıldız-Bedir ve Keçi Adaları'nda (0,63-2,55 birey/100 m³), körfezin kuzeybatısında (Halk plajı mevkiinde); (1,91 birey /

100 m³) 'dür. *G. paganellus* türünün larvaları; düşük düzeylerde Marmaris marina (3,92 birey/100 m³) ile Yalancıboğaz mevkiinin doğu ve batı bölümünde (0,63-1,27 birey/100 m³) temsil edilmişlerdir.

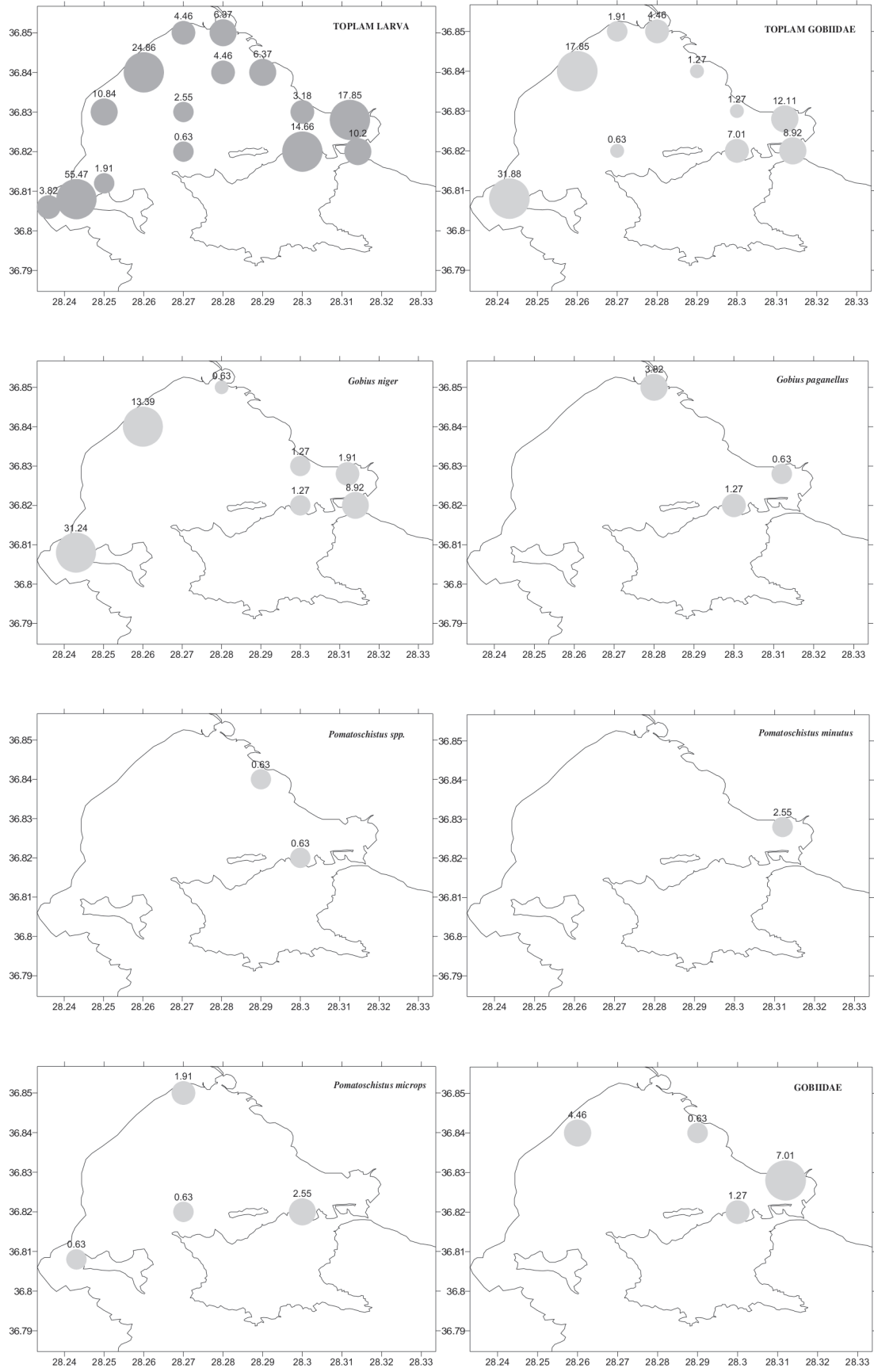
Şekil 6'da, körfezdeki kayabalığı türlerinin aylara göre birey yoğunlukları görülmektedir; Ocak 2012; 45,91 birey/100 m³, Şubat 2012; 15,94 birey/100 m³, Mart 2012; 1,91 birey/100 m³, Mayıs 2012; 9,56 birey/100 m³, Haziran 2011; 10,2 birey/100 m³, Temmuz 2011; 1,27 birey/100 m³, Ağustos 2011; 0,63 birey/100 m³'dür.

Birey sayısı açısından istasyonlar arasındaki benzerlik Şekil 7'de tespit edilmiştir. Bray-Curtis kümeleneme analizi %40 benzerlik oranına göre istasyonlar 2 grup oluşturmuştur: 1. grup (İst.2, İst.4, İst.6), 2.grup (İst.1, İst.3, İst.10, İst.5 ve İst.17)'dir.

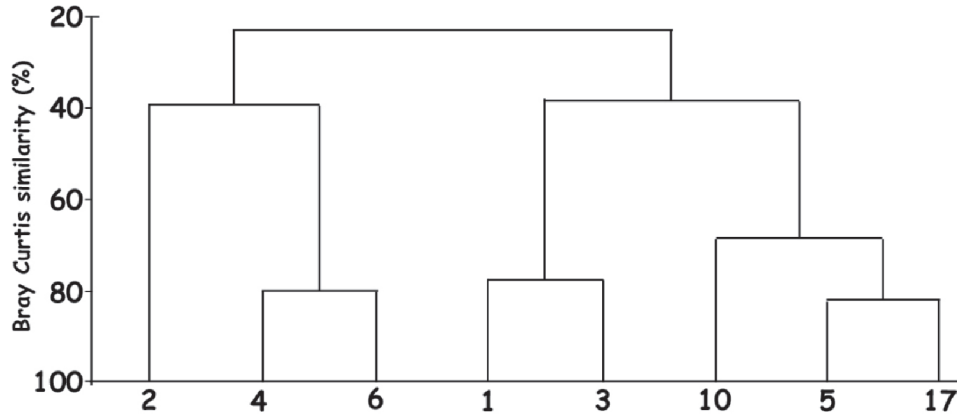
Tablo 2'de istasyonlardaki Shannon-Wiener çeşitlilik indeks değerleri belirtilmiştir. İst. 6 H' (1,83) çeşitliliğin en yüksek olduğu istasyondur, Pileou düzenlilik indeks değerleri; J'(0,14-0,91) arasındadır.



Şekil 6. Marmaris Körfezi'nde Gobiidae türlerinin aylara göre birey yoğunlukları.



Şekil 5. Marmaris Körfezi'nde Gobiidae türlerinin bolluk ve dağılım durumu.



Şekil 7. Tür çeşitliliğine göre istasyonlar arasındaki Bray-Curtis benzerlik analizi.

Tablo 2. Shannon-Wiener (**H'**) çeşitlilik indeksi ve Pileou (**J'**) düzenlilik indeksi değerleri

İstasyon	S	J'	H'
1	2	0,72	0,72
2	2	1	1
3	1	0	0
4	4	0,78	1,57
5	1	0	0
6	4	0,91	1,83
10	2	0,81	0,81
14	1	0	0
17	2	0,14	0,14
18	2	0,81	0,81

Tartışma

Marmaris Körfezi'nde 2011-2012 ihtiyoplankton aylık örneklemeleri sonucu; Gobiidae familyasına ait (4) türün larvası tespit edilmiş ve özellikleri tanımlanamayan örnekler familya düzeyinde tayin edilmiştir. Körfezde larvalar ilk kez çalışmamız sırasında tespit edilmiştir. Alanda bu türlerin erginlerine dair de daha öncesinde bir kayıt bulunmamaktadır.

Türkiye Denizlerinde ilk olarak İzmir

Körfezi'nde Mater (1981) Gobiidae familyasına ait 3 tür (*G. niger*, *G. paganellus*, *P. minutus*), Ak (2000) 1990 yılı materyali içinde 2 tür (*Aphia minuta* (Risso, 1810), *Pomatoschistus marmoratus* (Risso, 1810), Çoker (2003) 1994-2002 yılları arasında 4 tür (*P. microps*, *P. pictus*, *G. cruentatus*, *Z. ophiocephalus*) ve 2 genus (*Leusirogobius sp.1*, *Leusirogobius sp.2*) düzeyinde larvaların kaydını vermiş ve tanımlamışlardır. Akdeniz'de; Mersin Körfezi'nde Uysal vd. (2008) *Cristallogobius linearis* (Düben,

1845)'i, İskenderun Körfezi'nde Mavruk (2015) Leseptsiyan Gobiidae larvası *Trypauchen vagina* (Bloch ve Schneider, 1801)'ı ilk defa kaydetmişlerdir.

Marmaris Körfezi'nde Kızıldeniz göçmeni türlerin larvalarına istasyonlar dahilinde hiç rastlanmamıştır. Çalışmamızda tespit edilen larvalar Atlanto-Mediterranean kökenlidir ve körfezin yerli türlerine aittir. Gobiidae türlerinin üremek için buldukları ortama yakın habitatları seçtiği bilinmektedir. Gomes vd. (2014) larval popülasyonların erginlerine benzer alanlarda olma eğilimini belirtmiştir.

Kayabalıkları çok geniş bir familya olmakla birlikte, larvaların tayininde kullanılan morfolojik kaynaklar sınırlıdır, ülkemiz sularında kayıtlı olan türlerin ancak %37'ine ait larval kaynak mevcuttur. Kayabalığı larvalarının erken aşamada birbirlerine çok benzer oluşu ve morfolojileri ile ilgili bilgi eksikliği tür tespitlerini güçleştirmektedir. Gomes vd. (2014) Mucuri Lagünü'ndeki belirlemelerinde türlerin bol olmasına karşın larva tespitlerinde kaynakların yetersiz kaldığını ve Gobiid'lerin sistematik konusunda halen revize edilen bir grup olduğunu bildirmişlerdir.

Kayabalığı larvaları çalışılan 18 istasyonun 10'unda tespit edilmiştir. 8 istasyonda tespit edilen *G. niger* körfezdeki baskın (58,66 birey/100 m³) kayabalığı türüdür. Diğer türler sırasıyla; Gobiidae 4 istasyonda (13,39 birey / 100 m³), *Pomatoschistus spp.* türleri 6 istasyonda (9,56 birey/100 m³), *G. paganellus* 3 istasyonda (5,73 birey/100 m³) yoğunluklar göstermişlerdir. Taylan ve Hoşsucu (2011) İzmir Körfezi'nde türlerin yüzde dağılımlarını; *G. niger* dominant tür olmak üzere (%49), *P. minutus* (%26), *P. microps* (%11), *G. paganellus* (%7) olarak belirtmişlerdir.

Edremit Körfezi'nde; Türker Çakır (2004) ilk sıraları Engraulidae (% 37.05),

Gobiidae (% 11.34) ve Clupeidae (% 10.02) familyası üyelerine ait larvaların oluşturduğunu tespit etmiştir. Çoker (2003) İzmir Körfezi'nde; Engraulidae (%49.74), Clupeidae (%18,47), Sparidae %8.06'den sonra Gobiidae larvalarını (%6.72) dördüncü sırada bulmuştur. Taylan (2007) Engraulidae familyasını dominant durumda (%32) belirtmiş, ikinci sırada Gobiidae familyası (%24), üçüncü sırada Sparidae familyası (%23) larvalarını bulmuştur. Ak (2004) Mersin Körfezi'nde postlarva açısından (1999-2000) yılları arasında en yüksek yoğunlukları Gobiidae larvalarının oluşturduğunu bildirmiştir. Banbul (2014) Mart-Ekim ayları boyunca diğer gruplar arasında Gobiidae larvalarının yüzdelerini (%10-28) baskın olarak bulmuştur. Mavruk (2015) İskenderun Körfezi'nde familya düzeyinde; Gobiidae (%41.61) bireylerini ilk sırada bulmuş, bunu sırasıyla Bregmacerotidae (%14.25), Engraulidae (% 7.58) ve Clupeidae (%6.54) larvalarının izlediğini bildirmiştir.

Ege Denizi'nin kuzeyinde yer alan körfezlerde yüzde dağılımlarında küçük pelajik balıkların larvaları ön plana çıkarken, Akdeniz'de; Mersin, İskenderun, Antalya Körfezleri ve çalışmamızda Marmaris Körfezi'nde bu grupların yüzdeleri Gobiidae familyası türlerine göre düşük durumdadır. Çoker (2003) Sürüler oluşturan ve göç eden küçük pelajik balıkların (Engraulidae, Clupeidae) larvalarının bolluk ve dağılımı büyük ölçüde yumurtlayan ergin popülasyonun çokluğuna ve ortamdaki besin bolluğuna bağlamıştır. Sıralamaya giren diğer familyaların larvalarının erginleri kıyıda demersal bölgede yaşarlar ve üreme ortamları erginlerin yaşam yerlerine yakındır.

Larvaların genel dağılım bölgesi; körfezin doğu ve batı kıyıları ile Yıldız adasının batı ve doğu bölümlerine işaret etmektedir. Gobiidae larvaları; en yoğun olarak körfezin çıkış noktası olan Küçükboğaz mevkiinde (31,88 bi-

rey/100 m³), nispeten yoğun olarak Marmaris su parkı kıyısında (17,85 birey/100 m³) bulunmuştur. Yalancıboğaz mevkiinde orta düzeyde (7,01 - 12,11 birey/100 m³), körfezin tüm doğu kıyısı boyunca (1,27 - 4,46 birey/100 m³) ve halk plajının yer aldığı alanlarda (1,91 birey / 100 m³) nispeten düşük ve Yıldız adası'nın batısında (0.63 birey/100 m³) en düşük düzeylerde dağılım göstermişlerdir.

Bray-Curtis kümelenme analizi sonuçlarına göre; 1. Grup'taki istasyonlar; (İst.2 ve İst.6); körfezin kuzeydoğusunda bulunan arıtma tesisinin deşarj alanında, (İst. 4) dereağzı açığında yer almaktadır ve bu alanda Posidonia çayırları vardır. Bu gruptaki larvalar, erginleri 1-30 m derinliklerde, kayalı, algli, kum-çamur çeşitli zeminlerde yaşayan türlerden oluşmuştur. 2. Grupta 2-25 m derinliklerde temsil edilen istasyonlar kümelenmiştir. İst.1 Karadere'nin etki alanındadır, diğer istasyonlar Posidonia yataklarının bulunduğu hatlarda yer alırlar. Bu kümede erginleri kayalık, algli, kumlu zeminleri tercih eden türlerin larvaları temsil edilmiştir. Tüm gruplarda larvaların bulunduğu istasyonların önemli bir kısmının (İst.1, 2, 4,9 ve 10) arka planında dereler yer almaktadır.

Shannon-Wiener indeksi sonuçlarına göre tür çeşitliliğinin en yüksek olduğu istasyonlar; İst. 4 ve 6'dır. Biyolojik arıtmanın olmadığı, ötrofikasyona maruz kalan körfezin bu bölümünde; *G. niger*, *G. paganellus*, *P. minutus* ve *P. microps* larvaları bulunmuştur. Çoker (2003) İzmir İç Körfez'in ötrofik olduğu 1994-2002 zaman aralığında, *G. niger* dışında Gobiidae familyasının diğer üç türünün larvalarını da (*G. paganellus*, *P. minutus*, *Z. ophiocephalus*) bildirmiştir. Kaymaz (2012) turistik kıyı bölgelerinde otel, motel ve tatil köylerinin su arıtması ile oluşan atıksuların ötrofikasyona sebep olduğunu belirtmiştir. Körfezin batı kıyısı da bu şekilde ötrofikasyon

görülen alanlardır.

Ara vd. (2010) Gobiidae larvalarının beslenmesi üzerine yaptıkları çalışmada, bu türlerin larvalarının herbivor olduğunu ve büyük ölçüde fitoplankton, Copepod tükettiklerini veya fitoplankton yerine deniz çayırları üzerindeki alglerin kökleri, yaprakları ve alg benzeri yapılarla da beslendiklerini belirtmişlerdir. Nitekim çalışmamızda Gobiidae türlerinin genellikle Pasidonia çayırları veya diğer algli kayalık substratlarını tercih ettiği gözlenmiştir.

Kaymaz (2012) Marmaris Körfezi'nde Mart ve Nisan aylarında fitoplankton yoğunluğuna işaret eden yüksek klorofil-a değerleri saptamıştır. Copepod türlerinin bütün aylarda baskın zooplankton grubunu oluşturduğu ve Cladocer, Appendicular ve Chaetognat türlerinin de diğer baskın gruplar olduğu belirtilmiştir (Anonim, 2013). Esteves vd. (2000) Kayabalıklarının bulunurluğunu sıcaklık ve Appendiküler ve Cumacea besin gruplarının varlığına bağlamışlardır. Arias vd. (1990) *G. niger*, *G. paganellus*, *P. microps* türlerinin juvenillerinin (büyük ölçüde Crustacea grupları olan Amfipod, Mysid, daha az oranda Poliket, Isopod ve zooplankton grubu olan Copepod) besin gruplarını tükettiğini bildirmişlerdir. Çınar ve Ergen (1999) körfezin açık deniz kısmında yer alan Turunç ve Kumlubükü mevkiilerinin 25 m'e kadar olan kıyısız bölümlerinde; 22 familyadan 122 tür Polychaet tespit etmişlerdir. Adaköy alanında 182 türe ait zoobentik canlı belirlenmiştir (Anonim, 2015). Besin açısından körfezin, Gobiid larva ve juvenillerinin gelişimi için uygun ortamlara sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Marmaris Körfezi'nde Gobiidae larvaları; Ocak, Şubat, Mart, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında tespit edilmiştir. Bu dönemde körfezde en düşük ve en yüksek değerler; sıcaklık (Ocak 2012; 15.49- Eylül 2011; 26.73 C), oksijen (Mayıs 2011; 4.2- 8.5 Mg/L), tuzlu-

luk (Eylül 2011; %0 34.34-Temmuz 2011;%0 39.82) olarak ölçülmüştür. Edremit Körfezi'nde; Türker Çakır (2004) kayabalığı larvalarını Aralık, Şubat, Mart hariç diğer aylarda, Coker (2003) Kasım ayı haricinde tüm yıl boyunca kaydetmişlerdir. Sırasıyla bu körfezlerdeki hidrografik değerler; (sıcaklık; 14-23C), (tuzluluk; %0 35.3-%0 39), (oksijen; 6.9-12,8 mgr/L) ve (ortalama sıcaklıklar; en düşük (Nisan 1997; 13.5C-Ağustos 2001; 26.4 C), (ortalama tuzluluk; %0 39.1), (en düşük ve en yüksek oksijen değerleri; 2.7-10.5 mgr/L) olarak ölçülmüştür. Taylan ve Hoşsucu (2011) larvaları Ocak, Nisan, Mayıs, Haziran, Ağustos ve Kasım aylarında bulmuşlardır, körfezin bu dönemdeki hidrografik değerleri belirtilmemiştir. Çeşitli türden kayabalığı larvalarını; Mersin Körfezi'nde Ak (2004) Aralık ve Ocak haricinde tüm aylarda, İskenderun Körfezi'nde Mavruk (2015) tüm yıl boyunca, Antalya Körfezi'nde Banbul (2014) Kasım, Aralık, Ocak, Şubat haricindeki aylarda tespit etmişlerdir.

Araştırmacılar sırasıyla bu körfezlerdeki; en düşük ve en yüksek hidrografik değerleri; (sıcaklık: 16.45-29.75 C, tuzluluk: %0 37.89-39.31); (sıcaklık: Ocak; 14.67- Ağustos; 31.62 C; tuzluluk: deşarj noktalarında %0 37-39; oksijen: 2.80-9.94 mgr/L; pH: 7.84-8.48) ve (sıcaklık: 16-27 C; tuzluluk: %0 38-39; en düşük oksijen: 6.52 mgr/L; pH: 8.06-9.17) olarak bulmuşlardır. Kayabalıklarının farklı türden larvalarının sıcaklıkların uygunluğuna bağlı olarak tüm yıl boyunca sularımızda bulunduğu, ancak ortamlarındaki olumsuz etkiler nedeni ile larval popülasyonlarının azaldığı ya da bazı dönemlerde görülmedikleri düşünülmektedir.

Akdeniz'de Chaluppecká (2015) Gobiidae türlerinin mutlak fekonditelerini; *G.niger* (700-37600), *G. paganellus* (1000-14000), *P. microps* (460-2030), *P. minutus* (998-5100)

olarak belirtmiştir. Rogers (1988) *P. minutus* türünün bir üreme sezonunda 9-10 kez yumurta bıraktığını bildirmiştir. Ergin bireylerin fekonditeleri çok yüksek düzeylerde bildirilmiştir, ancak körfezde tespit edilen larva birey sayıları bunlara oranla çok düşüktür. Marmaris Körfezi'nde tekne ve yatçılık faaliyetlerinin yüksek olması dolayısıyla dip bölgede makrobiotanın zarar görmesi, ağır metal, petrol türevleri gibi kirletici maddeler ve koy bölümünde dip akıntılarının zayıf olması gibi nedenlerle, Gobiidae türlerinin dipte çeşitli zeminlere yapıştırılan yumurtaları olasılıkla düşük (anoksik) oksijen koşullarından dolayı gelişim gösterememektedirler. Öztürk vd. (2006) Marmaris Körfezi'nde (alifatik, keton ve alkol grupları içeren) petrol kirleticilerini oldukça yüksek düzeylerde bulmuşlardır. Gobiidae türlerinin larvalarının düşük oksijen koşullarına dayanıklı olduğu bilinmektedir. Ancak yumurtaları hakkında bilgi yoktur. Mater (1981) *G. niger*'i İzmir İç Körfez'in en kirli noktalarında (oksijen miktarının 1 mgr/L'e düştüğü) kirliliği tolere edebilen 4 tür arasında belirtmiştir. Brightbug vd. (1999) dipteki çözünmüş oksijen düzeylerinin larvaların vertikal dağılımı, predatörlerin varlığı, larvaları yakalama yeteneği ve larvaların gelişim oranları üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Körfezde kirlilik yanı sıra canlıların yaşadığı habitatları yok eden diğer olumsuzluklar; denizin en verimli alanlarını oluşturan kıyıların doldurulması, plaj genişletmeleri için deniz çayırının sökülmesi, liman ve marina yapımı faaliyetleri olarak bildirilmiştir (Anonim, 20-13). 1.56 km²'lik alanda dağılım gösteren Pasionia çayırının, son 30 yılda 1 km²'lik alanının (%64) kaybedildiği rapor edilmiştir (Anonim, 2015). Kayabalıklarının körfezde az bulunmasının diğer sebepleri arasında; plankton çekim özelliklerinden kaynaklanan durumlar ile yumurta ve larvaların ölümüne sebep olan

olumsuz etmenler (oksijen azlığı, besin ortamının yeterli veya uygun olmaması, predatörler, şiddetli atmosferik koşullar vb.) sayılabilir.

Esteves vd. (2000) larval ölümlerde, su kalitesindeki bozulmalar, predasyon ve olumsuz abiyotik şartlar yanı sıra açlık faktörünün de (predasyona hassasiyete neden olarak veya doğrudan) sorumlu olduğunu belirtmişlerdir. Gobiidae larvalarının gece yapılan plankton çekimlerinde beslenme ilişkilerine dayalı olarak daha bol olarak bulunduğu bilinmektedir. Çalışmamızda plankton çekimleri gündüz yapılmıştır. Beslenmek için dibe inen büyük boylu larvaların vertikal çekimlerde yakalanma olasılığı daha yüksektir, araştırmamızda horizontal çekim yöntemi kullanılmış, yüzeydeki larvalar toplanmıştır.

Marmaris Körfezi'nde, Ctenophor türü olan (balık yumurta ve larvalarını tüketerek beslenen) *Minemiyopsis leidy*' nin popülasyonu Mayıs ve Ekim ayları arasında (0.03-0.25 birey/m³) bolluk değerlerinde bulunmuştur. Appendicular (uzun zincirler oluşturup, su yüzeyini kaplayarak balık yumurta ve larvalarının oksijensiz kalmalarına neden olan) ve Chaetognat'lardan oluşan denizanası grupları, özellikle ilkbahar ve sonbahar aylarında önemli bolluklarda tespit edilmişlerdir (Anonim, 2013). Nisan, Eylül, Ekim, Kasım ayları kayabalıklarının yoğun ürediği bir dönem olmakla birlikte, örneklememizde bu aylarda hiç Gobiidae larvası bulunmamıştır. Larvaların bu dönemlerde büyük ölçüde bahsedilen denizanası popülasyonları tarafından predasyona uğratıldığı sanılmaktadır. Marmaris Körfezi'nde, kayabalığı türlerinin, kıyıda yumurtalarını bırakmak için kullandığı, oksijen ve besinin bol olduğu dere ağızlarındaki alanlar, gelişimleri için uygunluk sağlamaktadır. Ancak, olasılıkla petrol türevi maddelerin ortamdaki yüksek bulunurluğu, tarım

aktiviteleri vb. diğer sebeplerle denize ulaşan diğer pestisit, ve kaynağı bilinmeyen ağır metal vd. gibi kirletici maddeler dibe bırakılan yumurtaların hayatta kalımını sınırlamaktadır. Çeşitli faaliyetlerle oluşturulan habitat kayıpları ile de, özellikle dip bölgede yumurta bırakan türlerin üreme ortamları doğrudan ve dolaylı olarak yok edilmektedir.

Sonuç olarak Marmaris Körfezi'nde Gobiidae larvaları; kıyısal alanlarda yer alan, besin ortamına bağlı olarak en fazla Posidonia çayırının bulunduğu alanlar ile karasal girdi ve sediman birikimin olduğu ötrofik bölgelerde, erginlerinin habitat dağılımına benzer şekilde algli, kumlu, kayalık çeşitli zeminlerin pelajijinde tespit edilmişlerdir. Larval dağılımında akıntılardan çok erginlerinin habitatları ve beslenme ortamlarının etkili olduğu, bolluk durumlarında en belirleyici faktörlerin; ötrofikasyon, predasyon, ve kirlilik olduğu düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışmadaki ihtiyoplankton materyali, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler ve Marmaris Çevreciler Derneği işbirliği protokolü çerçevesinde 2011-2012 yıllarında gerçekleştirilen 'Marmaris Körfezi Su Kalitesi ve Biyolojik Araştırma Projesi'nden elde edilmiştir.

Kaynaklar

- Ak, Y. 2000. İzmir Körfezi'nde Yaşayan Bazı Teleost Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvalarının Dağılım ve Bolluğu Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. E. Ü. Fen Bil. Ens. Su Ürün. Temel Bil. Anabilim Dalı. 142s.
- Ak, Y. 2004. Mersin İli Erdemli Açıklarında Yaşayan Bazı Teleost Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvalarının Dağılımı ve Bolluğu. Doktora Tezi. Thesis, E. Ü. Fen Bil. Ens. Su Ürünleri Temel Bil. Anabilim Dalı. 387s.

- Ak Örek, Y. ve Mavruk, S. 2016. Ichthyoplankton Of The Mediterranean Sea. Turan, C., Salihoğlu, B., Özbek, E. Ö., Öztürk, B. (eds). The Turkish Part Of The Mediterranean Sea. Marine Biodiversity, Fisheries, Conservation and Governance. Publication No.43. İstanbul: 226-247.
- Aksiray, F. 1987. Türkiye deniz balıkları ve tayin anahtarı. İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü Yayınları, İstanbul, 811 s.
- Anonim. 2004. Muğla'nın coğrafi özellikleri. Muğla Kitabı. Muğla. s.15-25.
- Anonim. 2013. Marmaris Körfezi su kalitesi ve biyolojik araştırma raporu. Marmaris Çevreciler Derneği Yayınları. 287s.
- Anonim. 2015. Marmaris Körfezi Yıldız (Cennet) ve Keçi Adaları içinde yer alan *Posidonia oceanica* çayırının tespiti çalışmaları. Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü-Marmaris Belediyesi İşbirliği. 29s.
- Anonim. 2016. Marmaris İlçesi (Muğla) Adaköy Mahallesi Keçiadası Mevkiinde Yer Alan "Nivara" Turizm Tesisinin Önünde Yapılması Planlanan "Yat Yanaşma Yeri" İle İlgili Ekolojik Değerlendirme Raporu. E.Ü. Su Ürünleri Fak.-Özel sektör İşbirliği.
- Antunes, M. ve Cunha, P.L. 2002. Skeletal anomalies in *Gobius niger* (Gobiidae) from Sado estuary, Portugal. *Cybiurn*. 26(3): 179-184.
- Ara, R., Arshad, A., Nurul Amin, S. M., Daud, S. K., Bujang, J. S. ve Ghaffar, M.A. 2010. Feeding habits of Larval fishes of the family Gobiidae (Actinopterygii: Perciformes) in seagrass beds of Sungai Pula estuary, Johor Straight, Malaysia. *Coastal Marine Science*. 34 (1): 123-128.
- Arias, A. M. ve Drake, P. 1990. Estados Juveniles de La Ictiofauna en Los Canos De Lassalinas De la Bahia De Cadiz. Instituto De Ciencias Marinas De Anadolucia. Spain. ISBN: 84-00-07076-3. Consejo Superior de Investigaciones Cientificas. Printed in Spain. 163 p.
- Banbul, B. 2014. Antalya Körfezi epipelajijindeki ihtiyoplanktonun yıllık dağılımı ve bu dağılımı etkileyen bazı ekolojik faktörler (in Turkish). Akdeniz Üniversitesi, Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı. Doktora Tezi. 446s.
- Barhoumi, B., Clerandau, C., Gourves, P. Y., Menach, K. L., Megdiche, Y. E., Peluhet, L., Budzinski, H., Baudrimont, M., Driss, M. R. ve Cachot, J. O. 2014. Pollution biomonitoring in the Bizerte-lagoon (Tunisia), using combined chemical and biomarker analyses in grassgoby, *Zosterisessor ophiocephalus* (Teleostei, Gobiidae). 101:184-195. doi.org/10.1016/j.marenvres.2014.07.002
- Bilecenoğlu, M., Kaya, M. ve Çiçek, E. 2014. An updated checklist of the marine fishes of Turkey. *Turkish Journal of Zoology*. 38: 901-929. doi.103906/zoo-1405-60.
- Borges, R., Faria, C., Gil, F., Gonçalves, E. J. ve Almada, V. C. 2003. Embryonic and larval development of *Gobius paganellus* (Pisces: Gobiidae). *Journal of the Marine Biological Association of the UK* 83 (05): 1151-1156.
- Brightbug, D. L., Rose, K. A. ve Cowan, J. H. 1999. Linking water quality to larval survival: predation mortality of fish larvae in an oxygen-stratified water column. *Marine Ecology Progress Series*. Vol. 178: 39-54.
- Chalupecká, K. 2015. Review of knowledge on the Mediterranean marine gobies. Univerzita Karlova v Praze. PhD Thesis. Biologie. 31p.
- Cole, K. S. 2010. Reproduction and Sexuality in Marine Fishes. University of California Press. ISBN. 978-0-520-26433. ISBN 978-0-520-26433-5. xxi, 408 pp.,
- Çınar, M. E. ve Ergen, Z.A. 1999. Marmaris Koyu (Güney Ege Denizi) Poliket Faunası Üzerine Preliminer Bir Çalışma. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi. Özel Sayı. 47-59.
- Çoker, T. 2003. İzmir Körfezi'ndeki Teleost balıkların pelajik yumurta ve larvalarının morfolojisi ve ekolojisi. Doktora Tezi. İzmir, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri, Su Ürünleri Bölümü. 539 s.
- Çoker, T. ve Mater, S. 2006. İzmir Körfezi İhtiyoplanktonu (1975-2006) Türleri. Su Ürünleri Dergisi. Cilt 23, Sayı (3-4): 463-472.
- Çoker, T., Cihangir, B. ve Mater, S. 2007. Gobiidae familyası türlerinin (1994-2002) İzmir Körfezi'ndeki bolluk ve dağılımı. Ulusal Su Günleri 16-18 Mayıs 2007 Antalya. s.238.
- Coker, T., Taskavak, E., B., Taylan, B., Ulutürk, E., Akalın, S., Akcınar, C. ve Filiz, H. 2012. Yeni Şakran Kıyısı Ege Denizi) İhtiyoplanktonu. *BI-BAD*, 5(1): 31-37.
- Dekhnik, T. V. 1973. İhtiyoplankton Cernovo Moria, Haukova Dumka, Kiev., 1-235.
- Esteves, E., Pina, T., Cicharo, A. M. ve Andrade, J. P. 2000. The distribution of the estuarine fishes larvae: Nutritional condition and co-occurrence with predators and prey. *Acta Oecologica*. 21(3). 161-173.

- Fage, L. 1918. Shore fishes: Macrorhamphosidae, Ammodytidae, Atherinidae, Serranidae, Chlo-dipteridae, Cepolidae, Sparidae, Mullidae, Pomacentridae, Labridae, Caproidae, Gobiidae, Scorpaenidae, Triglidae, Cyclopteridae, Trachinidae, Uranoscopidae, Callionymidae, Blenniidae, Ophidiidae. Rep. Dan. Oceanogr. Exped. Mediterr. Adjac. Seas. 2, Biology A., 3., 1-154.
- Gil, M.F, Gonçalves, E.J, Faria, C., Almada, V.C, Baptista, C. ve Carreiro, H . 1997. Embryonic and larval development of the giant goby *Gobius cobitis* (Pisces: Gobiidae). Journal of Natural History 31 (5), 799-804.
- Gil, F., Borges, R., Faria, C. ve Gonçalves, E. J. 2002. Early development of the red mouted goby, *Gobius cruentatus* (Pisces Gobiidae). J. Mar Biol Ass. UK. 82:161-163.
- Gomes, E. A. P, Campos, P. N. ve Bonecker, C.T. 2014. Occurrence of Gobiidae larvae in a tropical Brazilian estuary, with particular emphasis on the use of size classes to categorize species guilds. Journal of Fish Biology. doi.10.1111/jfb.12340.
- Harris, R., Wiebe, P., Lenz, J., Skjoldal, H. R. ve Huntly, M. 2000. Zooplankton Methodology Manual. Academic Press. California./USA. ISBN-0-12-327645-4. 684 p.
- Katalay, S. ve Parlak, H. 2002. The effects of water pollution on blood parameters of blackgoby (*Gobius niger* Linn, 1758). Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 19: 115-121.
- Kaymaz, Ş.M. 2012. Marmaris Körfezi'nin Bazı Fiziko-Kimyasal Özellikleri Üzerine Bir Çalışma. T.C. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı. 59s.
- Koutrakis, E. T., Kallianiotis, A. A. ve Tsikliras, A. C. 2004. Temporal patterns of larval fish distribution and abundance in a coastal area of northern Greece. Scientia Marina. 68(4).585-595.
- Lebour, M. V. 1919. The Young of the Gobiidae from the Neighbourhood of Plymouth. Journal of Marine Biol. Assoc. Vol. XII. p. 48-80., Textfigs 1-3, Pls II-V.
- Lebour, M. V. 1920. The Eggs of *Gobius minutus*, *pictus* and *microps*. Journal of the Mar. Biol. Ass. Of V.K Vol XII, No: 2, p 253-260. Pls I-III.
- Mater, S. 1981. İzmir Körfezi'ndeki Bazı Teleost Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvaları Üzerine Araştırmalar. E.Ü. Fen Fak. B. Oseanografi Böl. Ve Hidrobiyoloji Enst., Doçentlik Tezi. Bornova, İzmir, 118 s.
- Mavruk, S. 2015. İskenderun Körfezi İhtiyoplanktonunun Zamansal ve Alansal Değişimi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Temel Bilimleri Anabilim Dalı. Doktora Tezi., 311s.
- Nelson, J. R. 2006. Fishes of the world. New York. John Wiley and Sons. Okuş, E., Yüksek, A., Yılmaz, I. N., Yılmaz, A.A., Karhan, S. U. ve Demirel, N. 2007. Ichthyoplankton Distribution in "Datca-Bozburun Specially Protected Area", 8th International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, Alexandria, EGYPT, 13-17 Kasım 2007, pp.599-605
- Ozturk, B., Guven, K. C., Nesimigil, F., Cumalı, S. ve Dede, A. 2006. Oil pollution in the surface water of The Aegean Sea. J. Black Sea / Mediterranean Environment. 12:201-212.
- Padoa, E. 1956. In Uova, Larve e Stadi Giovanili Di Teleostei, Fauna Flora Golfodi Napoli. Monogr. 38, (3/2), 687-774.
- Petersen, C. G. J. 1919. Our Gobies (*Gobius*) from the egg to the adult stages etc. Rep. Dan. Biol. Stn, 24, (1916), 5-16, Pl. I.
- Privileggi, N., Ota, D. ve Ferrero, E. A. 1997. Embryonic and larval development of the grassgoby *Zosterisessor ophiocephalus* (Teleostei, Gobiidae), Ital. J. Zool., 64:201-207.
- Ré, P. ve Meneses, I. 2008. Early stages of marine fishes occurring in the Iberian Peninsula. IPIMAR / IMAR, Lisbon. 282 pp.
- Rogers, S. I. 1988. Reproductive effort and efficiency in the female common goby, *Pomatoschistus microps* (Krøyer) (Teleostei: Gobiidae). Journal of Fish Biology. Volume 33, Issue 1. Pages 109-119.
- Taylan, B. 2007. İzmir Körfezi'ndeki Teleost Balık Postlarlarının Bolluk Ve Dağılımı. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. 84 s.
- Taylan, B. ve Hossucu, B. 2011. İzmir Körfezi'ndeki Gobiidae Familyası Türlerine Ait Larvaların Bolluk ve Dağılımı. Fisheries Sciencecom, 5(4): 336-344. doi.10.3153/jfsc.2011038.
- Türker Çakır, D. 2004. Edremit Körfezi'nin İhtiyoplanktonu. Ege Üni. Fen Bil. Ens. Doktora Tezi. 214s.

- Uysal, Z., Latif, M. A., Ozsoy, E., Tugrul, S., Kubilay, N., Besiktepe, S. T., Yemenicioglu, S., Mutlu, E., Ediger, D., Besiktepe, S., Ediger, V., Ak Orek, Y., Orek, H., Demirel, M., Tunc, S. C. ve Terbıyık, T. 2008. Circulation, transport and eutrophication investigations in the Cilician basin coastal ecosystem. Final report. (TUBITAK project no:104Y277). Middle East Technical University, Institute of Marine Sciences, Mersin, Turkey, p. 8-143.
- Vodyanitskii, V. A. ve Kazanova, I. 1954. *Opredelitel Pelagicheskii lichinokryb Chernogomoria* (Key to Pelagic fish eggs and larvae of the Black Sea.). Tr. Vses. nauchno-Issled. Inst. Morsk. Rybn. Khoz. Okeanogr., 28:240-325 (in Russian).
- Wabnitz, C., Taylo, M., Green, E. ve Razak, T. 2003. *From ocean to Aquarium*. Cambridge. UNEP. WCMC.
- Yüksek, A., Okuş, E., Yılmaz, I. N., Yılmaz, A. A., Karhan, S. U. ve Demirel, N. 2007. Evaluation of Spawning Areas in Gokova Specially Protected Area", 8th International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, Alexandria, EGYPT, pp.591-597.