

**Manavgat Nehri Nehirağzı Bölgesi Fitoplanktonunun Mevsimsel Dağılımı****Ömer ERDOĞAN\* Nezire Lerzan ÇİÇEK Ömer Osman ERTAN**

Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Eğirdir-Isparta

\*Sorumlu yazar: omerer@sdu.edu.tr

**Özet**

Bu çalışmada Manavgat Nehri nehirağzı bölgesinin fitoplanktonu Ocak 2009 – Ekim 2009 arasında mevsimsel olarak incelenmiş, bu amaçla nehirağzı bölgesinden nehir ve denize yakın alanlardan 1'er ve orta bölgeden 1 olmak üzere toplam üç istasyondan yatay ve dikey örneklemeler yapılmıştır. Araştırma süresince çözülmüş oksijen, pH, sıcaklık, tuzluluk, elektriksel iletkenlik, seki diski görünürlüğü ve klorofil- a değerleri ölçülmüş, fitoplankton türleri belirlenmiştir. Ochrophyta'dan 28 (Bacillariophyceae 27, Chrysophyceae 1), Chlorophyta'dan 7, Charophyta'dan 4, Cyanobacteria'dan 4, Dinophyta'dan 7 ve Euglenophyta'dan 2 olmak üzere toplam 55 takson belirlenmiştir. Özellikle ilkbahar döneminde tatlı su türleri yaygın iken yaz aylarında denizin nehir ağzından içe doğru giriş yapması ile tuzluluğun artışına paralel olarak denizel türlerin arttığı görülmüş, bu etkinin kış aylarına kadar sürdüğü gözlenmiştir.

*Anahtar kelimeler:* Manavgat Nehri, nehirağzı, fitoplankton

**Seasonal Distribution of Phytoplankton in Manavgat River Estuarine Zone****Abstract**

In this study, phytoplankton of river mouth of Manavgat River has been examined seasonally between January 2009 and October 2009. For this purpose, were sampled horizontally and vertically one for each from the areas close to the river and the sea and one number from the central region (a total of 3 stations) in estuary zone. During the study dissolved oxygen, pH, temperature, electrical conductivity, salinity, secchi disc visibility and chlorophyll-a were measured and phytoplankton species were determined. Phytoplankton which are Ochrophyta 28 (Bacillariophyceae 27 and Chrysophyceae 1), Chlorophyta 7, Charophyta 4, Cyanobacteria 4, Dinophyta 7 and Euglenozoa 2 determined 55 taxons. While freshwater species is specially common during the spring semester, marine species seems to have increased in parallel with the increase in salinity due to the flow from the sea to the river in the summer and this effect lasted until the winter months.

*Key words:* Manavgat River, estuary, phytoplankton

**GİRİŞ**

Denizlerde ve göllerde algler birincil üretici olup sularadaki enerji akış hızını planktonik alglerin üretim hızı belirlemektedir. Sucul ortamlarda ekosistemin temel öğelerinden olan büyük taban omurgasızları ve balıklar için yaşamsal faaliyetleri açısından gerekli oksijen ve besin ihtiyacı bu organizmalar tarafından karşılanır (Round, 1981).

Nehirağzıları, nehirlerin denizlere açıldığı gel-git etkisindeki bölgelerdir. Bu bölgeler genel olarak kıyısal bölgenin dar olduğu alanlarda tatlı su ve deniz suyunun karışımından oluşan acı su (miksohalin) ortamları içerirler (Kocataş, 2006).

Nehirağzı bölgesi çok değişken ortamlar olup, başta sıcaklık ve tuzluluk olmak üzere ekolojik etmenlerin uc değerlere değin değiştiği alanlardır. Örneğin denizlerin gel zamanında deniz suları nehrin iç bölümlerine ilerlerken, git zamanında çok geriler ya da sağanak yağışlardan sonra kabaran nehir suları denizde çok geniş bir bölgeyi etkileyerek

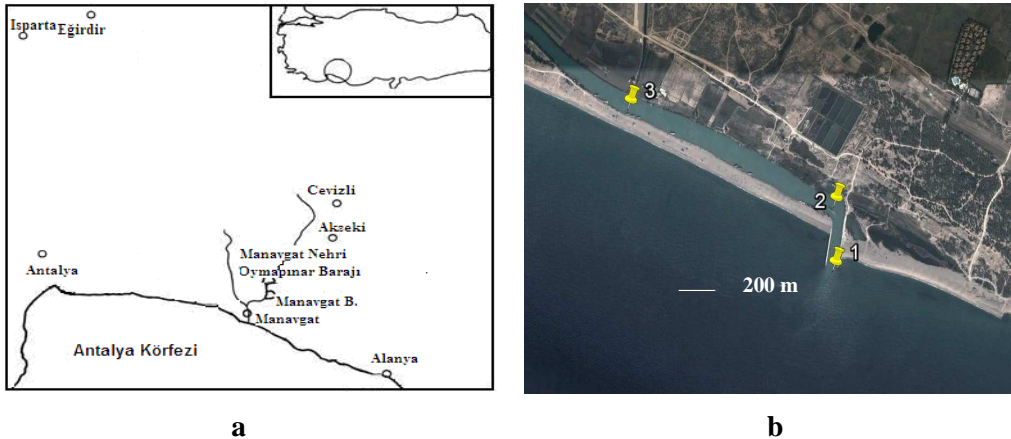
tuzluluğun düşmesine neden olur. Nehirağızları akarsulardan gelen besleyici elementlerin denizel ortama ulaştığı, çeşitli su devinimleri ile tabanda biriken besleyici elementlerin yüzeye taşındığı, çok az canlı türünün bu ortamlara uyum yapabildiğinden en büyük biyolojik verimliliğin ortaya çıktığı ekosistemlerdir (Escribano vd; 2001; Khalil ve Rahman,1997). Türkiye’de en yüksek biyolojik verimliliğin ortaya çıktığı nehirağızları ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (Pulat,1998; Baytut, ve ark., 2010).

Türkiye’nin önemli nehirlerinden biri olan Manavgat nehri ile ilgili yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır (Küçük, 1997, Süslü,1998, Erdoğan, 2011)

Bu çalışmada Manavgat Nehri’nin nehirağzı bölgesi ekolojik yönden incelenerek, çeşitli türlerin dağılımı ve çeşitliliği saptanmıştır. Bu bağlamda, bölge florası içinde yer alan bazı türlerin belirlenmesi ile genelde ülkemizin, özelde de bu bölgenin biyoçeşitliliğinin belirlenmesine katkı yapılmaya çalışılmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Manavgat Nehri’nin ilk suları Antalya-Akseki ilçesine bağlı Cevizli Beldesi’nin kuzeybatısındaki Akdağ ve Beyşehir Gölü’nün güneyindeki dağlardan çıkan kaynak suları ile Gembos kapalı havzasının güneyindeki suların birleşmesiyle oluşur. Deniz düzeyinden 1000–2000 metre yükseklikte olan Manavgat Nehri’nin başlangıç bölümü yazın kuruyan küçük bir akarsu görünümündedir. Bu bölgedeki küçük akarsuların birleşmesiyle Manavgat Nehri oluşur. Yaklaşık 90 km uzunluğundaki bu nehir Manavgat ilçesinin ortasından geçerek Dalyan adı verilen yerde geniş bir nehirağzı ile Akdeniz’e dökülür. Özellikle nehirağzı bölgesinde çok sayıda tur teknesi ve piknik alanları az sayıda balık çiftlikleri bulunur (Küçük, 1997). (Şekil 1).



**Şekil 1.** a-Araştırma alanı b- Manavgat Nehri nehirağzı bölgesi ve örnekleme noktaları

Araştırma, Manavgat Nehri’nin nehirağzı bölgesinde gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla nehirağzı bölgesinde nehir ve deniz ağırlıklı kesimden birer ve orta bölgeden bir olmak üzere 3 istasyondan mevsimsel olarak (Ocak, Nisan, Temmuz ve Ekim) toplam 4 defa örnekleme yapılmıştır (Şekil 2).

Araştırmada örnekleme sırasında her istasyonda yüzeyden ve 2 metre derinlikten YSI 30 S-C-T metre ile tuzluluk, sıcaklık, elektriksel iletkenlik; YSI 55A ile çözünmüş oksijen; WTW pH 330-i pH metre ile pH gibi fiziksel ve kimyasal değişkenler; seki diski görünürlüğü belirlenmiş, laboratuvara getirilen 1 litrelik su örneklerinde aseton özütleme yöntemi ile klorofil-a değerleri ölçülmüştür. Fitoplanktonik organizmalar yatay ve dikey plankton çekimi ile elde edilmiştir. Plankton çekimlerinde ön ağız çapı 17 cm ve ağ göz açıklığı 55 µm olan Hensen tipte plankton kepçesi kullanılmıştır. Nehirağzı bölgesinden örneklerin alınmasında dikey çekimler için dipten yüzeye doğru, yatay çekimlerde 2,5-3 km/saat hızla 5 dk çekim yapılmıştır. Toplanan plankton örnekleri, kavanozlara aktarıldıktan sonra %4'lük formaldehit çözeltisi ile tespit edilmiştir (Özel, 1992).

Laboratuvara getirilen plankton örneklerinin üzerindeki fazla su sifonlama yöntemiyle alınarak örnekler 100 ml'lik kaplara alınmıştır. Homojen hale getirildikten sonra diyatome örnekleri daimi, diğer alg türleri geçici preparatlar yapılarak ilgili kaynaklar ışığında teşhis edilmiş (Chodat, 1926; Cleve-Euler, 1952; Husted, 1930; John et al., 2005; Krammer & Lange-Bertalot 1986, 1988, 1991a, b, Ohle & Elster, 1982; Komárek and Anagnostidis 2000; Komárek and Anagnostidis 2008; Komarek and Fott, 1983; Patrick and Reimer, 1966, 1975; Prescott, 1973; Pestalozzi, 1955, 1982).

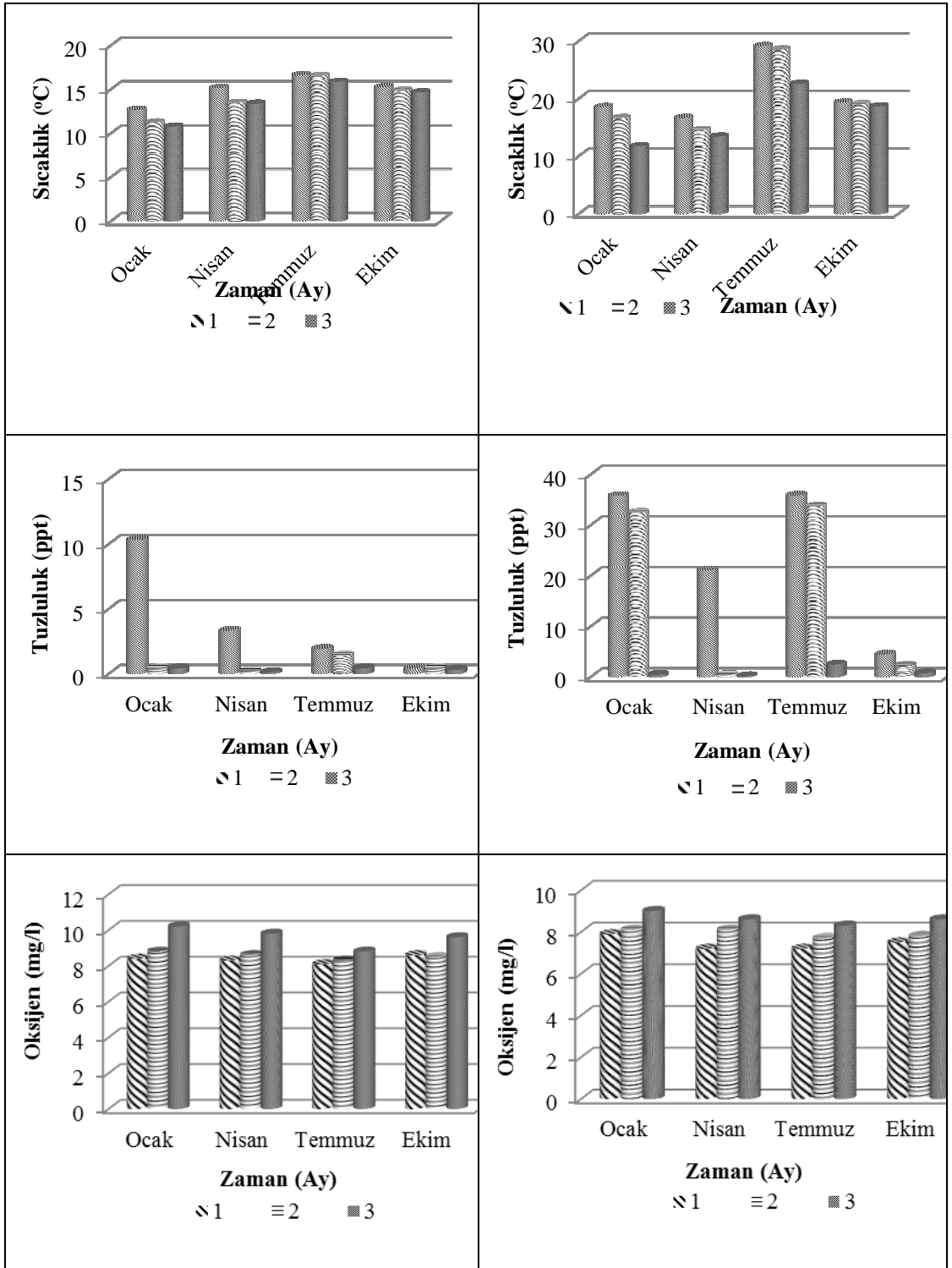
## BULGULAR

### Fiziksel ve Kimyasal Parametreler

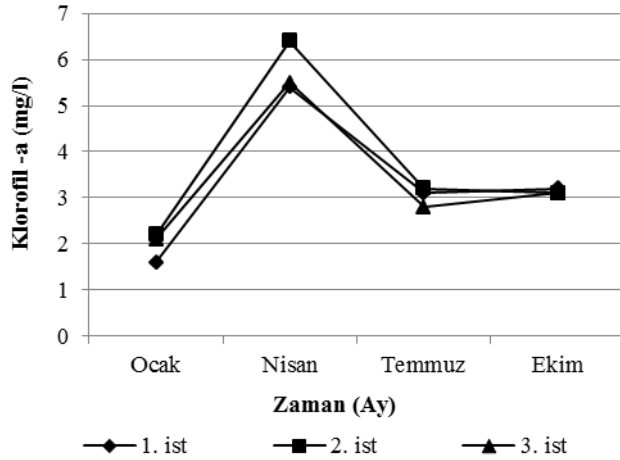
Manavgat nehri'nin nehirağzı bölgesinde en yüksek sıcaklık değeri 29,1 °C (Yaz, 1. istasyon yüzey), en düşük 10,7 °C (Kış, 3. istasyon yüzey); en yüksek tuzluluk değeri 35,8 ppt (Yaz, 1.istasyon dip), en düşük 0,1 ppt (İlkbahar, 3. istasyon yüzey ve dip), en yüksek pH değeri 8,62 (Kış, 2. istasyon yüzey), en düşük 8,16 (Sonbahar, 3. istasyon yüzey), en yüksek çözünmüş oksijen derişimi 10,2 mg/l (Kış, 3. istasyon yüzey), en düşük 7,2 mg/l (İlkbahar ve Yaz, 1. istasyon dip) olarak belirlenmiş, klorofil-a değeri İlkbaharda 2. istasyonda (6,4 mg/m<sup>3</sup>), en düşük ise Kış döneminde 1. istasyonda (1,6 mg/m<sup>3</sup>); Seki diski görünürlüğü en yüksek kış mevsiminde 1,3 m, en düşük sonbaharda 0,6 m olarak ölçülmüştür (Tablo 1, Şekil 2,3).

**Tablo 1.** Manavgat Nehri nehir ağzı bölgesinde belirlenen parametrelerin mevsimlere ve istasyonlara göre dağılımı

		İSTASYONLAR					
Parametreler		Yatay			Dip		
		1. ist.	2. ist.	3. ist.	1. ist.	2. ist.	3. ist.
KİŞ	Sıcaklık (°C)	12,6	11,2	10,7	18,5	16,6	11,7
	Çöz.O <sub>2</sub> (mg/L)	8,4	8,8	10,2	7,9	8,1	9
	pH	8,36	8,62	8,4	8,35	8,5	8,38
	El.İltk.(ms;µs)	13 ms	730 µs	720 µs	49 ms	46 ms	820,4 µs
	Tuzluluk (ppt)	10,3	0,4	0,4	35,7	32,4	0,4
	Seki diski görün. (m)		<b>1. ist.</b>		<b>2. ist.</b>		<b>3. ist.</b>
			1,2		1,3		1,1
	Klorofil-a (mg/m <sup>3</sup> )		1,6		2,2		2,1
İLKBHAR	Sıcaklık (°C)	15,1	13,4	13,3	16,6	14,5	13,4
	Çöz.O <sub>2</sub> (mg/L)	8,3	8,6	9,8	7,2	8,1	8,6
	pH	8,6	8,34	8,4	8,54	8,31	8,4
	El.İltk.(ms;µs)	3980 µs	324,9 µs	274 µs	18,7 ms	679,9 µs	280 µs
	Tuzluluk (ppt)	3,3	0,2	0,1	21	0,4	0,1
	Seki diski görün. (m)		<b>1. ist.</b>		<b>2. ist.</b>		<b>3. ist.</b>
			0,9		0,8		0,6
	Klorofil-a (mg/m <sup>3</sup> )		5,4		6,4		5,5
YAZ	Sıcaklık(°C)	16,6	16,5	15,8	29,1	28,5	22,5
	Çöz.O <sub>2</sub> (mg/L)	8,1	8,3	8,8	7,2	7,7	8,3
	pH	8,48	8,4	8,4	8,54	8,34	8,36
	El.İltk.(ms;µs)	2870 µs	1890 µs	743 µs	51 ms	47,4 ms	832,2 µs
	Tuzluluk (ppt)	1,9	1,4	0,4	35,8	33,6	2,4
	Seki diski görün. (m)		<b>1. ist.</b>		<b>2. ist.</b>		<b>3. ist.</b>
			1,3		1,3		1
	Klorofil-a (mg/m <sup>3</sup> )		3,1		3,2		2,8
SONBAHAR	Sıcaklık (°C)	15,2	14,8	14,6	19,3	19	18,6
	Çöz.O <sub>2</sub> (mg/L)	8,6	8,5	9,6	7,5	7,8	8,6
	pH	8,3	8,3	8,16	8,23	8,25	8,21
	El.İltk.(ms;µs)	654,4 µs	568,9 µs	244 µs	6,5 ms	3570 µs	1200 µs
	Tuzluluk (ppt)	0,4	0,4	0,3	4,4	2,2	0,7
	Seki diski görün. (m)		<b>1. ist.</b>		<b>2. ist.</b>		<b>3. ist.</b>
			1,2		1,2		1
	Klorofil-a (mg/m <sup>3</sup> )		3,2		3,1		3,1



Şekil 2. Manavgat Nehri nehirağzı bölgesi'nde belirlenen, su sıcaklığı, tuzluluk ve çözülmüş oksijen değerlerinin mevsimlere göre değişimi (İstasyonlar: 1 2 3 )



**Şekil 3.** Manavgat Nehri nehirağzı bölgesi klorofil-a değerlerinin mevsimlere ve istasyonlara göre dağılımı

### Fitoplankton Taksonları

Ochrophyta'dan 28 (Bacillariophyceae 27 ve Chrysophyceae 1), Chlorophyta'dan 7, Charophyta'dan 4, Cyanobacteria'dan 4, Dinophyta'dan 7 ve Euglenophyta'dan 2 olmak üzere toplam 55 takson belirlenmiştir (Çizelge 2)

**Çizelge 2.** Manavgat Nehri Nehirağzı Bölgesi'nde belirlenen fitoplanktonik organizmaların mevsimler göre bulunurluğu

Fitoplankton Dağılımı	Kış		İlkbahar		Yaz		Sonbahar	
	Yatay	Dikey	Yatay	Dikey	Yatay	Dikey	Yatay	Dikey
<b>Ochrophyta</b>								
<b>Bacillariophyceae</b>								
<b>Aulacoseriales</b>								
<i>Aulocoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen	+	+	-	+	-	-	+	+
<b>Melosirales</b>								
<i>Melosira varyans</i> C.Agardh	-	-	-	-	+	+	-	-
<b>Thalassiosirales</b>								
<i>Cyclotella</i> sp.	-	-	+	+	-	-	-	-
<b>Chaetocerotales</b>								
<i>Chaetoceros decipiens</i> Cleve	-	-	-	-	+	+	-	-

**Biddulphiales**

*Biddulphia* sp. - - - - + + - +

**Surirellales**

*Surirella minuta* Brébisson + + - - - - + +

*Cymatopleura solea* (Brébisson)  
W.Smith - + - - + + + -

**Bacillariales**

*Nitzschia sigmoidea* (Nitzsch)  
W.Smith - - - + + - - -

**Achnanthales**

*Planothidium lanceolatum*  
(Brébisson ex Kützing) Lange-  
Bertalot - - - - + + + +

*Cocconeis placentula* Ehrenberg  
var. *euglypta* (Ehrenberg)  
Grunow - - + + + + + +

**Naviculales**

*Navicula* sp. - - + + + - + +

*Gyrosigma attenuatum* (Kützing)  
Rabenhorst + + - + + + + -

**Cymbellales**

*Cymbella affinis* Kützing - - - - + - - -

*Brebissonia lanceolata*  
(C.Agardh) Mophoney &  
Reimer + + + + + + + +

*Encyonema minutum* (Hilse)  
D.G.Mann - + - + + - + -

*Rhoicosphenia abbreviata*  
(C.Agardh) Lange-Bertalot - - + + + - - -

*Gomphonema* sp. + + + + + - + -

**Thalassiophysales**

*Amphora ovalis* (Kützing)  
Kützing - - + + + - + +

**Tabellariales**

*Tabellaria flocculosa* (Roth)  
Kützing - + + + - - - -

**Fragilariales**

*Asterionella formosa* Hassall - + + + + - - -

<i>Fragilaria acus</i> (Kützing) Lange-Bertalot	+	-	+	-	+	+	+	+
<i>Staurosirella leptostauron</i> (Ehrenberg) D.M.Williams & Round	-	+	+	+	-	-	-	-
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P.Compère	+	-	+	+	+	-	+	+
<i>Diatoma vulgare</i> Bory de Saint- Vincent	+	+			+	-	+	+
<i>Diatoma moniliformis</i> ( Kützing) D.M. Williams	-	-	+	+	-	-	+	-
<b>Rhizosoleniales</b>								
<i>Rhizosolenia</i> sp.	-	-	-	-	+	+	-	+
<b>Rhopalodiales</b>								
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brebisson	-	-	-	-	+	+	-	-
<b>Chrysophyceae</b>								
<b>Chromulinales</b>								
<i>Dinobryon sertularia</i> Ehrenberg	-	-	-	-	-	-	+	+
<b>Charophyta</b>								
<b>Conjugatophyceae</b>								
<b>Zygnematales</b>								
<i>Zygnema</i> sp.	+	-	-	-	+	-	-	-
<i>Spirogyra</i> sp.	+	-	-	-	-	-	+	-
<b>Desmidiiales</b>								
<i>Closterium</i> sp.	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Cosmarium obtusatum</i> (Schmidle) Schmidle	-	+	+	-	-	-		
<b>Chlorophyta</b>								
<b>Chlorophyceae</b>								
<b>Sphaeropleales</b>								
<i>Pseudopediastrum boryanum</i> (Turpin) E.Hegewald	+	-	+	+	-	-	+	-
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen	+	+	+	+	+	-	+	+
<i>Monactinus simplex</i> (Meyen) Corda	+	-	+	+	+	+	-	-



<i>Desmodesmus quadricaudatus</i> (Turpin) Hegewald	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Coelastrum</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	+
<b>Ulvophyceae</b>								
<b>Ulothrichales</b>								
<i>Ulothrix</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-
<b>Cladophorales</b>								
<i>Cladophora</i> sp.	-	-	+	+	-	-	-	-
<b>Cyanobacteria</b>								
<b>Cyanophyceae</b>								
<b>Oscillatoriales</b>								
<i>Oscillatoria tenuissima</i> C.Agardh ex Gomont	-	-	+	+	+	-	+	+
<i>Oscillatoria limosa</i> C.Agardh ex Gomont	+	+	+	+	-	-	-	-
<b>Synechococcales</b>								
<i>Merismopedia glauca</i> (Ehrenberg) Kützing	-	-	-	-	+	-	-	-
<b>Chroococcales</b>								
<i>Limnococcus limneticus</i> (Lemmermann) Komárková, Jezberová, O.Komárek & Zapomolová	-	-	+	+	+	+	+	+
<b>Dinophyta</b>								
<b>Dinophyceae</b>								
<b>Gonyaulacales</b>								
<i>Neoceratium candelabrum</i> (Ehrenberg) F.Gómez, D.Moreira & P.López-García	-	+	-	-	+	+	+	+
<i>Ceratium carnegiei</i> Graham & Bronikovsky	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Ceratium symmetricum</i> Pavillard	-	+	-	-	-	+	-	-
<i>Ceratium concilians</i> Jørgensen	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin	-	+	-	+	+	+	+	+
<i>Ceratium teres</i> Kofoid	-	-	-	+	-	+	-	-
<i>Ceratium tripos</i> (O.F.Müller)	-	-	-	-	-	+	+	+

Nitzsch

*Biceratium furca* (Ehrenberg)

Vanhoeffen

- + - - + + - +

*Gonyaulax* sp.

- - - + + + + +

### Peridinales

*Peridinium* sp.

- + - - + + - +

### Euglenophyta

#### Euglenales

*Euglena limnophila*

Lemmermann

- - - - + + + -

*Lepocinclis acus* (O.F.Müller)

Marin & Melkonian

- + - + - - - -

## SONUÇ

Nehirağzı bölgeleri deniz ve tatlı suyun birleştiği bölgeler olup, bu bölgelerde nehrin tatlı suları yoğunluk farkından dolayı su sütununun üst kısmında bulunurken denizin daha yoğun olan tuzlu suları suyun aşağı kesiminden nehir ağız bölgesine doğru ilerler. Bu nedenle araştırmamızda yapılan fizikokimyasal ölçümler ve plankton örneklemelelerinde örneklemelemler bunu yansıtabak şekilde iki bölgeye ayrılmıştır (dip ve yüzey kesimi). Yapılan ölçümlerde yüzey sıcaklık değerleri suyun daha derin kesimlerine göre her istasyonda daha düşük ölçülmüştür. Yaz aylarında denizin etkisinin artması ile yüzey ve dip suyu su sıcaklıkları farkı yükselmiştir.

Bölgede ilkbaharda görülen sel yüzünden tuzluluk değerleri dip ve yüzey sularında düşüktür. Yaz aylarında denizin etkisinin artmasıyla dip suyu tuzluluğu 2. ve 3. örnek yerlerinde 35 ppt'nin üzerine çıkmaktadır. Urdaibai nehirağzı bölgesinde (Güney İspanya) yapılan bir araştırmada tuzluluğun 0,5-35,4 ppt; sıcaklığın 6,2-24,8 C<sup>0</sup> arasında değiştiğini, dip ve yüzey suları arasında sözü edilen değerlerin sezonluk değişimler gösterdiğini bildirmiştir (Trigueros ve Orive 2001).

Nehirağzı bölgesinde de çözünmüş oksijen derişimi sıcaklığın azaldığı kış aylarında yükselmiş, sıcaklığın yükseldiği ve tuzluluğun arttığı yaz döneminde ve sonbaharın ilk aylarında azalmıştır. Yüzey sularının çözünmüş oksijen derişimi dip sularına göre yüksektir. Bunun nedeni su sütunundaki üst tabakanın nehir sularından, alt bölgenin deniz suyundan oluşması ve suların hava ile temasının olmasından kaynaklanmaktadır. Nehirağzından yukarı doğru gidildikçe çözünmüş oksijen derişimi artmıştır.

En yüksek klorofil-a değeri 2. istasyonda (Nisan) bulunurken, en düşük 1. istasyonda (Ocak) belirlenmiştir. İlkbahar döneminden sonra yaz aylarında azalma görülmüştür. İlkbahar döneminde ışık ve sıcaklık koşullarının uygunluğu, yaz döneminde zooplankton artışı, kış koşullarında ışık ve sıcaklık değerlerindeki yetersizlik yukarıda sözü edilen sonuçların alınmasına yol açmıştır. Muylaert ve ark., (2000) yaptıkları çalışmada benzer sonuçları saptamıştır.

Manavgat Nehri, nehirağzı bölgesinde mevsimsel olarak (verilen sıraya göre kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar) 26, 32, 40, 31 takson belirlenmiştir. Araştırma süresi boyunca tüm istasyonlarda en yüksek tür sayısına Ochrophyta üyeleri ulaşmıştır. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda da Ochrophyta'nın daha yüksek takson sayısı ile temsil edildiği bildirilmiştir (Baytut ve ark., 2010; Ajuonu ve ark., 2011; Murrel ve Lores 2004).

*Brebissonia lanceolata*, *Fragilaria acus*, *Gyrosigma attenatum*, *Pediastrum duplex* ve *Biceratium furca* tüm mevsimlerde görülmüştür. Deniz etkisinin görüldüğü mevsimlerde *Ceratium candelabrum*, *C.concilians*, *C. fusus*. *C. tripos* gibi dinoflagellat taksonlarına rastlanmıştır. Denizde gelişim gösteren bu türlere tüm istasyonlarda rastlanması, belirtilen mevsimlerde nehrin deniz etkisine girmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Haertel ve Osterberg (1967) canlıların aylara göre dağılımlarında özellikle tuzluluğun önemli bir etkisi olduğunu belirlemiştir. Bulunan planktonik türleri tatlı su, oligohalin ve polihalin olarak ayırmış ve en fazla sayıya oligohalin türlerinin ulaştığını belirtmiştir.

Egemen ve ark. (1997) Güllük lagününde Şubat, Mart ve Nisan aylarında sırasıyla 22, 20 ve 56 fitoplankton türü saptamıştır. Şubat ayında *Coscinodiscus* sp., *Surirella fastuosa*, *S. striatula*, *Navicula* sp., *Nitzschia* sp., gibi diyatome türlerinin baskın olarak bulunduğunu, ancak Mart ve Nisan aylarında ise *Protoperdinium depressum* ve *Biceratium furca* gibi dinoflagellat üyelerinin artış gösterdiğini belirtmiştir.

Schelde östarin (Schelde, Belçika) bölgesinde yapılan araştırmada ilkbahar döneminde tatlısu türlerinin yoğun olarak bulunduğu (*Ulnaria ulna*, *Astroniella formosa*), deniz etkisinin artış gösterdiği yaz döneminden itibaren *Thallossiosira decipiens* gibi oligohalin sularda daha fazla gelişim gösteren denizel kökenli türlerin baskın takson olduğu belirtilmiştir (Muyt ve ark., 2000).

Trigueros ve Orive ve Orive (2001) yaptıkları bir araştırmada kışın diyatomelerin, ilbahar ve yaz dönemlerinde dinoflagellat taksonlarının yoğun olarak bulunduğu bildirmiştir.

Tester ve ark. (1995) Kuzey Karolina'da Newport Nehri nehirağzı bölgesinde Şubat ve Mart aylarında diyatomelerin, yazın doğru ise dinoflagellatların baskın olduğunu belirtmiştir.

Hartel ve ark. (1969) Kolombiya'da nehir ağzı bölgesinde ilkbahar aylarında en sık rastlanan türlerin *Melosira* sp., *Astrionella formosa*, *Fragilaria crotonensis*, *Stephonodiscus astrea* ve *Synedra ulna* olduğunu ve tatlı su fitoplanktonunun denizel kökenli türlere göre daha baskın bulunduğunu belirtmiştir.

Çalışmamızda *Fragilaria acus* tüm mevsimlerde görülmüştür. Köprüçay nehirağzı bölgesinde yapılan incelemeler sonucunda fitoplankton tür kompozisyonunun mevsimlere göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Sonuç olarak tuzluluğun ve sıcaklığın türlerin dağılım ve biyomas değerleri üzerinde etkili olduğu, sıcaklık yönünden nehirağzı bölgesinde tatlısu ve deniz suyu karışımına bağlı olarak ters bir tabakalaşmanın ortaya çıktığı, fitoplanktondaki örneklemelerde Ochrophyta'nın tüm mevsimlerde baskın olduğu, tuzluluğun artışına paralel olarak denizel türlerin arttığı, bu etkinin kış aylarına kadar sürdüğü belirlenmiştir.

## KAYNAKLAR

- Ajuonu, N., Ukaonu S. U., Oluwajoba E. O., Mbawuiké B. E., Williams, a. B., Myade E.F., 2011. The abundance and distribution of plankton species in the bonny estuary; Nigeria. Agriculture and Biology Journal of North America. 2,6:1032-1037.
- Baytut, O., Gönülol, A., Koray, T., 2010. Temporal Variations of Phytoplankton in Relation to Eutrophication in Samsun Bay, southern Black Sea. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 10: 363-372.
- Chodat, R. 1926. Euscenedesmus Chod. (as: Revue d'Hydrologie 1926 *Etude de denetque de systematique experimentale de hydrobiologie par* ) S-71-258.
- Cleve-Euler, A. 1952. Die Diatomeen Von Schweden und Finnland Stockholm. *Almqvist und Wiksells Bactryckeri Ab.* P. 1-153, Stockholm.
- Egemen, Ö., Önen, M., Büyükkışık, B., Hoşsucu, B., Sunlu, U., 1999. Güllü Lagünü (Ege Denizi) Ekosistemi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry Cilt 23 Sayı 3, 927-947.
- Erdoğan, Ö. 2011. İki Nehirağzı Bölgesinde (Köprüçay ve Manavgat Nehirleri) Zooplanktonun Taksonomik ve Ekolojik Yönden Araştırılması. T. C. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı Doktora Tezi Eğirdir/ISPARTA.
- Escribano, R., Marin V. H., Hidalgo, P., 2001. The influence of coastal upwelling on the distribution of *Calanus chilensis* in the Mejillones Peninsula (northern Chile): implications for its population dynamics. *Hydrobiologia* 453/454:143–151.
- Gürbüz, H. ve Altuner, Z., 2000. Palandöken (Tekederesi) Göleti Fitoplankton Topluluğu Üzerinde Kalitatif ve Kantitatif Bir Araştırma. Turk J Biol 24 (2000) 13–30 TÜBİTAK
- Haertel, L. and Osterberg, C., 1967. Ecology of Zooplankton, Benthos and Fishes in the Columbia River Estuary. Ecology, 48 (3): 459–472 p.
- Haertel, L., Osterberg, C., Curi, H., Park, P. K., 1969. Nutrient and Plankton Ecology of the Columbia River Estuary Ecological Society of America. Vol. 50, No. 6 (Nov., 1969) pp. 962-978.
- Husted, F. 1930. Bacillariophyta ( Diatomee ) Heft: 10 in a Pascher Die Süsswasser Flora Mitteleuropas. Gustav Fischer. Pub., Jena, p. 1-466, Germany.
- John, D. M., Whitton, B. A., Brook A. J., 2005. The Freshwater Algal Flora of The British Isles, An Identification Guide To Freshwater And Terrestrial Algae. Cambridge University Press, United Kingdom. 694p.
- Komárek, J. and Fott, P., 1983. Das Phytoplankton Des Süßwassers. 7. Teil, 1. Hälfte; Chlorophyceae: Chlorococcales, Stuttgart.
- Komárek, J. and Anagnostidis K., 2000. Cyanoprokaryota 1. Teil: Chroococcales Süßwasserflora Von Mitteleuropa Band 19/1, Cyanoprokaryota 1. Teil: Chroococcales. Spectrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin, 548p.
- Komárek, J. and Anagnostidis K., 2008. Cyanoprokaryota 2. Teil: Oscillatoriales. Spectrum Akademischer Verlag Heidelberg, Printed in Germany.
- Khalil M.T. and EI-Rahman., N.S.A., 1997. Abundance and diversity of surface zooplankton in the Gulf of Aqaba, Red Sea, Egypt. Journal of Plankton Research VoU 9 no.7 pp. 927–936.
- Kocataş, A., 2006. Ekoloji ve Çevre Biyolojisi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:51 Ders Kitabı Dizini No:20 Bornova/İZMİR.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot H, 1986. Bacillariophyceae. 1. Teil: Naviculaceae. In: Ettl H., Gerloff J., Heynig H. & Mollenhauer D. (Eds.) *Süsswasser flora von Mitteleuropa*, Band 2/1. Gustav Fischer Verlag: Stuttgart, New York. pp. 1-876
- Krammer K, and Lange-Bertalot H, 1988. Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Ettl H., Gerloff J., Heynig H. & Mollenhauer D. (Eds.) *Süsswasserflora von Mitteleuropa*, Band 2/2. VEB Gustav Fischer Verlag: Jena, pp. 1-596.

- Krammer K, and Lange-Bertalot H, 1991a. *Bacillariophyceae. 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae*. In: Ettl H., Gerloff J., Heynig H. & Mollenhauer D. (Eds.) Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/3. Gustav Fischer Verlag: Stuttgart, Jena, 1-576 pp.
- Krammer K, and Lange-Bertalot H, 1991b. *Bacillariophyceae. 4. Teil: Achmanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema, Gesamtliteraturverzeichnis Teil 1-4*. In: Ettl H., Gerloff J., Heynig H. & Mollenhauer D. (Eds.) Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/4. Gustav Fischer Verlag: Stuttgart, Jena, 1-437 pp.
- Küçük, F., 1997. Antalya Körfezine Dökülen Akarsuların Balık Faunası ve Bazı Ekolojik Parametreleri Üzerine Bir Araştırma. T. C. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi Eğirdir/Isparta.
- Murrell, M. and C., Loes, E. M., 2004. Phytoplankton and Zooplankton Seasonal Dynamics In a Subtropical Estuary: Importance of Cyanobacteria. *Journal of Plankton Research*. 26,3: 371-382.
- Muylaert, K., Sabbe, K., Vyverman, W., 2000. Spatial and Temporal Dynamics of Phytoplankton Communities in a Freshwater Tidal Estuary (Schelde, Belgium). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 50,673-687.
- Ohle, W. and Elster J. H., 1982. *Das Phytoplankton Des Süßwasser, Conjugatophyceae Teil: 8*
- Özel, T., 1992. *Planktonoloji*. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları No: 145. Bornova/İzmir.
- Patrick, R. and Reimer, C. W. 1966. *The Diatoms of United States. The academy of Natural Sciences of Philadelphia. Volume I, p. 1-688, USA.*
- Patrick, R., and Reimer, C. W., 1975. *The Diatoms of United States. The academy of Natural Sciences of Philadelphia. Volume II, p. 1-213, USA.*
- Pestalozzi. H. G. 1955. *Das Phytoplankton des Süßwasser Teil: 4 E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele U. Obermiller) p. 1-1135, Stuttgart.*
- Pestalozzi. H. G. 1982. *Das Phytoplankton des Süßwasser Teil: 8 E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele U. Obermiller) p. 1-539, Stuttgart.*
- Prescott, G. W., 1973. *Algae of Western Great Lake Area. Fifth printing. WMC. Brown Comp. Pub. p. 1-977, Dubaque, Iowa.*
- Pulat, T., 1998. İzmir Körfezi Kuzey Lagüner Sistemi Zooplanktonu Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Round F.E. 1981. *The Ecology of Algae*. Cambridge University Press 1-663s. Cambridge.
- Solak, C. N., Barlas, M., Pabuçcu, K., 2007. Akçay 'yın (Büyük Menderes-Muğla) Bacillariophyta Dışındaki Epilitik Algleri. *Ekoloji* 16,62, 16-22 2007.
- Süslü, K., 1998. Manavgat Nehri Alglarının Sistematik ve Ekonomik Yönünden İncelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- Tester, P. A., Geesey, M. E., Guo, C., Paerl, H. W., Millie, D. F., 1995. Evaluating phytoplankton dynamics in the newport River estuary (North Carolina, USA) by HPLC-derived pigment profiles. *Marine Ecology Progress Series*. Vol: 124, 237-245.
- Trigueros, J. M. and Orive, E., 2001. Seasonal variations of diatoms and dinoflagellates in a shallow, temperate estuary, with emphasis on neritic assemblages. *Hydrobiologia*, 444:199-133.