

Köprüçay Nehri Nehirağzı Bölgesi Fitoplanktonunun Mevsimsel Dağılımı

Ömer Erdoğan¹, Nezire Lerzan Çiçek², Ömer Osman Ertan²

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi Yalvaç Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Çevre
Koruma Teknolojileri Bölümü –Yalvaç/Isparta

² Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Eğirdir-Isparta
omererdogan@sdu.edu.tr

Özet: Bu çalışmada nehirağzı bölgesi (Köprüçay Nehri) fitoplanktonu Şubat –Ekim 2008 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 çözünmüş oksijen, elektriksel iletkenlik, pH, sıcaklık ve tuzluluk değerleri ölçülmüştür. Bacillarophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Chrosphyta, Dinophyta ve Euglenaphyta'ya ait türler tespit edilmiştir. Bunlardan Bacillarophyta grubu daha fazla taksonla temsil edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nehirağzı, Fitoplankton, Köprüçay Nehri

The Seasonal Distribution of Phytoplankton in Köprüçay Estuary

Abstract: In this study, estuary phytoplankton (Köprüçay River) was examined seasonally between February and October 2008. For this purpose, horizontal and vertical samples were taken from three rivers, one from the rivers and one near the sea, and one from the middle region. Dissolved oxygen, electrical conductivity, pH, temperature and salinity were measured during the study. Bacillarophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Chrosphyta, Dinophyta and Euglenaphyta species were identified. They represented the Bacillarophyta group with more taxa.

Keywords: Estuary, Phytoplankton, Köprüçay River

Giriş

Denizlerde ve göllerde algler birincil üretici olup sulardaki enerji akış hızını planktonik alglerin üretim hızı belirlemektedir (Round,1981, Gürbüz ve Altuner, 2000). Sucul ortamlarda ekosistemin temel öğelerinden olan büyük taban omurgasızları ve balıklar için yaşamsal faaliyetleri açısından gerekli oksijen ve besin ihtiyacı bu organizmalar tarafından karşılanır (Solak ve ark.,2007).Nehirağzıları, nehirlerin denizlere açıldığı gel-git etkisindeki bölgelerdir. Bu bölgeler genel olarak kıyısız 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 uç 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. Nehirağzıları 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

(Pulat,1998; Escribano vd; 2001; Khalill ve Rahman,1997). Ortam koşullarına canlıların uyum ve dayanıklılıkları değişkenlik göstermekle birlikte, bu koşullar ile canlılar arasında nicel (kantitatif) bir ilişki vardır. Tüm canlılar fizyolojik özelliklerine uygun ortamlarda yaşarlar ve gelişirler. Bu şekilde dağılımları ve yoğunlukları belli ortamlarla sınırlanan, sucul ortamdaki değişiklikleri belirten canlılar gösterge (indikatör) tür olarak tanımlanmaktadır (Özel, 1992; Yıldız, 1997).

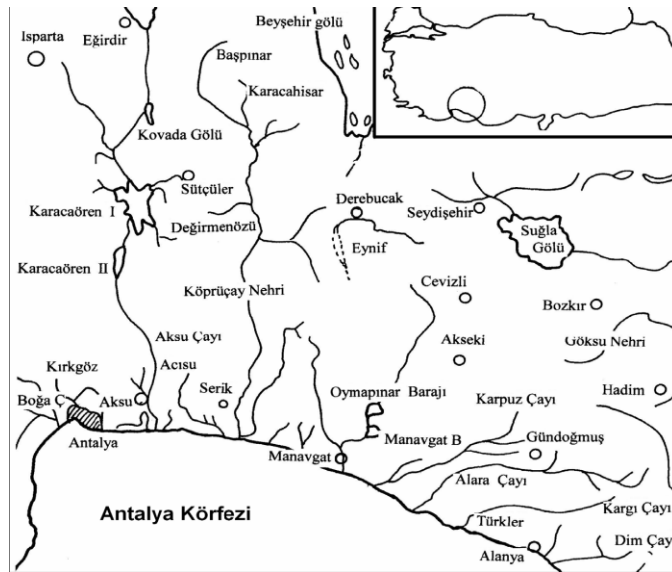
Gösterge türlerin dağılımlarını sınırlayan faktörler arasında sıcaklık, tuzluluk, derinlik, beslenme gibi fiziksel ve kimyasal etmenler yer alır. Bir türün bir bölgedeki varlığı ve bolluğu belirli ekolojik koşullara bağlı olup, belirli ortamların göstergesi olabilir. Bu türlerin suların kalitesini, trofik durumunu ve kirlilik derecesini belirlemede kullanılması, önemlerini daha da arttırmaktadır (Güher, 1999). Türkiye’de en yüksek biyolojik verimliliğin ortaya çıktığı nehirağzıları ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (Egemen vd., 1997).

Türkiye’nin önemli nehirlerinden biri olan Köprüçay nehri ile ilgili yapılan çalışmalar bu bölgenin alg, balık ve omurgasız sistematiğine yönelik olmuştur (Küçük, 1997, Çiçek ve Ertan 2012, Zeybek vd; 2012). Söz konusu bölgede günümüze kadar fitoplanktona yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır.

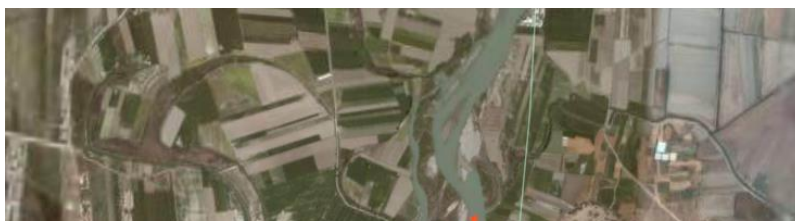
Bu çalışmada Akdeniz’e Köprüçay Nehri’nin nehirağzı bölgesi ekolojik yönden incelenerek, çeşitli türlerin dağılımı, bolluğu ve çeşitliliği saptanmıştır. Bu bağlamda, bölge florası içinde yer alan bazı küme ve türlerin belirlenmesi ile genelde ülkemizin, özelden de bu bölgenin biyoçeşitliliğinin belirlenmesine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

Materyal ve Metot

Köprüçay Nehri’nin başlangıcı Isparta İli Aksu İlçesi’nin yaklaşık 7 km kuzey-batısındaki Anamas Dağları’nın güneyinde 1320 m yükseklikteki dışarıya açılan Başpınar Kaynağı ile bu kaynağın kuzeyinden gelen Sorgun Yaylası sızıntı sularının oluşturduğu Kuzukulağı Deresi’nin birleşmesiyle oluşur.150 km uzunluğunda olan bu nehir Serik İlçesi’nin doğusunda Dipsiz Mevkii yakınlığında geniş bir nehirağzı ile Akdeniz’e dökülür (Küçük, 1997). Nehir boyunca çok sayıda turistik yerleşim merkezleri ve piknik alanları bulunmaktadır. Ayrıca Köprüçay Nehri Türkiye’nin önemli rafting alanlarından biridir (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma alanı



Şekil 2. K pruay Nehri nehirağzı bölgesi ve örnekleme noktaları

Araştırma, K pruay 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 (Şubat, Nisan, Temmuz ve Ekim) toplam 4 defa örnekleme yapılmıştır (Şekil 2).

Araştırmada  rnekleme sırasında her istasyonda yüzeyden ve 2 metre derinlikten tuzluluk, sıcaklık, bulanıklılık, elektriksel iletkenlik, çözünmüş oksijen, pH gibi fiziksel ve kimyasal değişkenler belirlenmiştir. Fitoplanktonik organizmalar yatay ve dikey plankton çekimi ile elde edilmiştir. Plankton çekimlerinde  n ağız çapı 17 cm ve aĐ göz açıklığı 55  m olan Hensen tipte plankton kepçesi kullanılmıştır. Nehirağzı bölgesinden  neklerin alınmasında dikey çekimler için dipten yüzeye doğru, yatay çekimlerde 2,5-3 km/saat hızla 5 dk çekim yapılmıştır. Toplanan plankton önekleri, kavanozlara aktarıldıktan sonra %4'l k formaldehit çözeltisi ile tespit edilmiştir ( zel, 1992).

Laboratuvara getirilen plankton  neklerinin üzerindeki fazla su sifonlama yöntemiyle alınarak  nekler 100 ml'lik kaplara alınmıştır. Homojen hale getirildikten sonra diyatom önekleri daimi, diğer alg türleri geçici preparatlar yapılarak ilgili kaynaklar işığında teşhis edilmiş (Chodat, 1926; Cleve-Euler, 1952; Husted, 1930; Krammer & Lange-Bertalot 1986, 1988, 1991a, b, Ohle and Elster, 1982; Patrick and Reimer, 1966; Patrick and Reimer, 1975; Prescott, 1973; Pestalozzi, 1955;1982) ve fitoplankton yoğunluğunu belirlemek amacıyla 1 ml 'lik  nekler alınarak sayım lamında iki kez sayım yapılmıştır. Yapılan bu iki sayımın ortalaması alınarak 1 m³ sudaki fitoplankton sayısı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

Fitoplanktonik organizmaların sayımında

$$1 \text{ m}^3 \text{deki birey sayısı} = \frac{100 \text{ ml} \times 1 \text{ ml'deki birey sayısı}}{2 \pi r^2 h} \times 10^6$$

r= kepçe yarıçapı (cm) h= çekme derinliği (cm) (Ertosun, 2007)

BULGULAR

Fiziksel ve Kimyasal Parametreler

Araştırma süresince Köprüçay Nehri nehir ağzı bölgesi'nde belirlenen, su sıcaklığı, tuzluluk, elektriksel iletkenlik, çözülmüş oksijen ve pH değerlerinin mevsimlere göre değişimi Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Köprüçay Nehri nehir ağzı bölgesi'nde belirlenen, su sıcaklığı, tuzluluk, elektriksel iletkenlik, çözülmüş oksijen ve pH değerlerinin aylara göre değişimi

	Parametreler	İSTASYONLAR					
		Yatay			Dip		
		1	2	3	1	2	3
KİŞ	Sıcaklık (°C)	14,0	13,8	13,5	16	13,8	13,6
	Çözülmüş Oksijen	8,2	8,5	10,2	8,1	8,3	9,2
	pH	8,5	8,4	8,31	8,5	8,3	8,3
	Elektiriksel İletkenlik	638 µs	325 µs	369,4 µs	37,3 ms	368,6 µs	366,0 µs
	Tuzluluk (ppt)	0,4	0,2	0,3	26,2	0,2	0,2
	KİŞ						
İLKBAHAR	Sıcaklık (°C)	15,3	14,6	14,2	19,8	17,33	14,8
	Çözülmüş Oksijen	8,4	8,7	9,7	8,1	8,5	8,8
	pH	8,3	8,4	8,2	8,4	8,3	8,2
	Elektiriksel İletkenlik	9,78 ms	762 µs	392,2 µs	49,25 ms	15,73 ms	351,6 µs
	Tuzluluk (ppt)	6,5	0,5	0,2	34,2	17,33	0,2
	İLKBAHAR						
YAZ	Sıcaklık (°C)	20	19,8	19,4	29,3	29,2	28,9
	Çözülmüş Oksijen	8,1	8,3	8,4	7,9	8,2	9,4
	pH	8,3	8,2	8,1	8,3	8,2	8,3
	Elektiriksel İletkenlik	1555 µs	1457 µs	543 µs	55,8 ms	55,6 ms	53,6 ms
	Tuzluluk (ppt)	0,8	0,7	0,3	35,3	35,2	33,8
	YAZ						
SONBAHAR	Sıcaklık (°C)	16,6	16,4	15,6	24,6	23,8	23,6
	Çözülmüş Oksijen	8,4	8,4	9,85	8,1	8,2	8,8
	pH	8,1	8,05	8,17	8,1	8,2	8,3
	Elektiriksel İletkenlik	3970 µs	2980 µs	1410 µs	56,8 ms	56,6 ms	56,6 ms
	Tuzluluk (ppt)	2,4	1,8	0,8	35,4	35,2	35,2
SONBAHAR							

Araştırma süresince, en yüksek sıcaklık değeri 29,3 °C (Temmuz I. İstasyon), en düşük ise 13,5°C (Şubat, III. istasyon) olarak ölçülmüştür. Nehirağzı bölgesinde dip suyu tuzluluk değeri kış mevsimine oranla diğer mevsimlerde yüksek bulunmuştur. Çözülmüş Oksijen derişimi yüzey sularında dip sularına oranla daha yüksektir. Araştırma süresince ölçülen en yüksek çözülmüş oksijen derişimi kış mevsiminde 10,2 mg/l (Şubat, III. istasyon) olarak ölçülmüştür. Yaz ve Sonbahar mevsiminde bu değer azalma göstermiştir.

Secchi diski görünürlüğü en yüksek kış mevsiminde 1,35 m, en düşük Sonbahar mevsiminde 0,7 m olarak ölçülmüştür. Benzer şekilde klorofil-a değeri kış mevsiminde (2 mg/m³) diğer mevsimlere göre düşüktür.

Çizelge 2. Köprüçay Nehri nehir ağız bölgesi, Secchi diski görünürlüğü Klorofil a değerlerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı

Aylar	Secchi. Diski Gör. (m)			Klorofil a (mg/m ³)		
	1.ist	2.i st	3.ist	1.ist	2.ist	3.ist
Şubat	1,35	1,25	1,15	2,2	2,4	2
Nisan	1,15	1,1	1,2	5,2	4,85	3,5
Temmuz	1	0,6	0,9	5,5	4,5	3,5
Eylül	0,9	0,7	0,8	5,2	5,3	4,2

Fitoplankton Taksonları

Bacillariophyta'dan 29, Chlorophyta'dan 5, Chrysophyta'dan 1, Cyanophyta'dan 3, Dinophyta'dan 7 ve Euglenophyta'dan 1 olmak üzere toplam 46 takson belirlenmiştir (Çizelge 4.2.1.1)

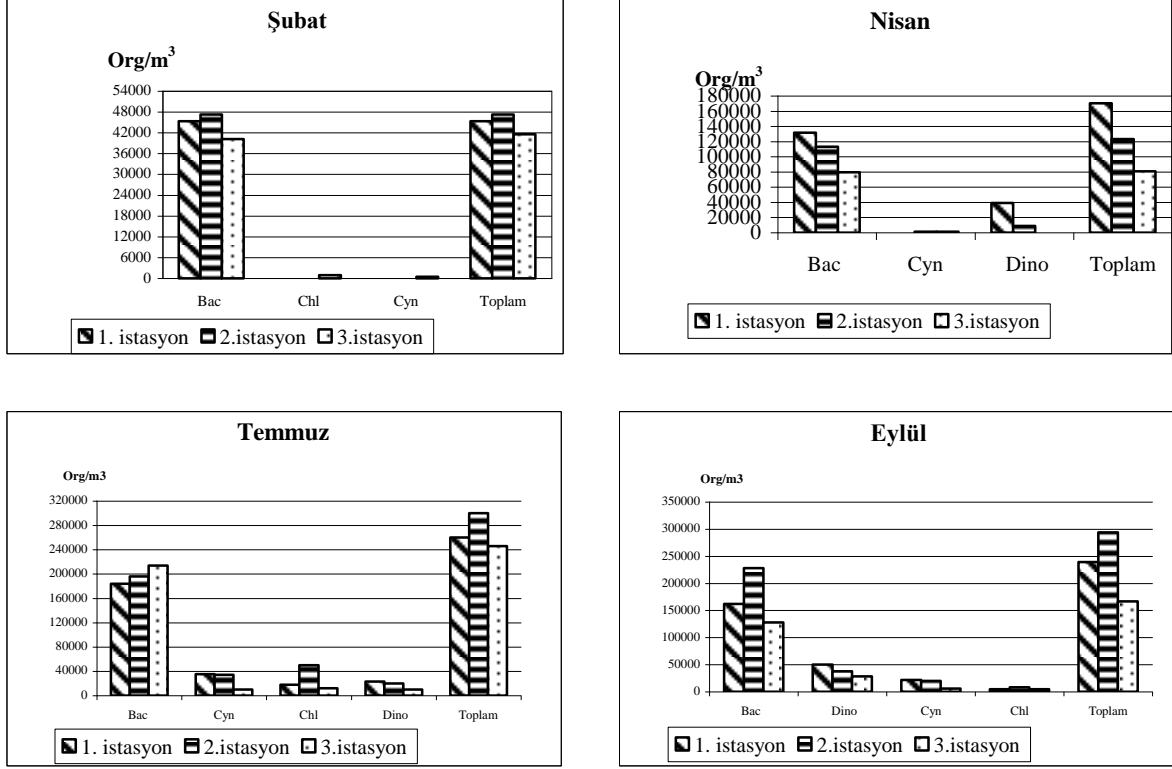
Çizelge 3. Köprüçay nehri Nehirağızı Bölgesi'nde belirlenen fitoplanktonik organizmaların mevsimler göre bulunurluluğu

Bölüm: Bacillariophyta	Kış		İlkbahar		Yaz		Sonbahar	
	Yatay	Dikey	Yatay	Dikey	Yatay	Dikey	Yatay	Dikey
Sınıf: Coscinodiscophyceae								
Takım: Melosirales <i>Melosira sp.</i>	x	x	-	-	-	-	-	-
Takım: Thalassiosirales <i>Cyclotella sp.</i>	x	-	x	x	-	-	-	-
Takım: Centrales <i>Chaetoceros decipiens</i>	-	-	-	-	x	x	x	x
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	-	-	-	-	x	x	x	x
Takım: Biddulphiales <i>Biddulphia sp.</i>	-	-	-	x	x	x	-	-
Takım: Asterolamprales <i>Asteromphalus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
Sınıf: Bacillariophyceae								
Takım: Surirellales <i>Surirella minuta</i> (Ehr.)	x	x	x	x	x	-	x	-
Takım: Surirellales <i>Cymatopleura solea</i>	x	x	x	x	x	x	x	-
<i>Cymatopleura sp.</i>	x	x	x	x	-	-	-	-
Takım: Bacillariales <i>Nitzschia sigmoidea</i>	x	x	-	-	x	x	x	x
<i>Nitzschia granulata</i>	-	-	-	-	x	x	x	x
<i>Pseudo-nitzschia sp.</i>	-	-	-	x	-	-	-	-
Takım: Achnanthes <i>Hantzschia sp.</i>	x	-	-	-	-	-	-	-
<i>Achnanthes lanceolata</i>	-	-	-	-	x	x	-	-
Takım: Naviculales <i>Navicula sp. 1</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Navicula sp.2</i>	x	x	-	-	x	x	x	x
<i>Gyrosigma balticum</i>	-	x	x	x	x	x	x	x
<i>Gyrosigma scalproides</i>	x	x	-	-	-	-	-	-
Takım: Cymbellales <i>Brebissonia lanceolata</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Cymbella affinis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Encyonema minutum</i>	x	x	x	x	x	-	x	x

<i>Gomphonema parvulum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Gomphonema sp.</i>	x	x	-	-	-	-	-	-
Takım: Achnanthes <i>Cocconeis placentula</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
Takım: Thalassiophysales <i>Amphora ovalis</i> Kütz.	x	-	x	x	-	-	-	-
Takım: Pennales <i>Tabellaria flocculosa</i>	x	x	-	-	-	-	-	-
Sınıf: Fragilariophyceae Takım: Fragilariales <i>Ulnaria ulna</i>	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Fragilaria sp.</i>	x	x	-	-	-	-	-	-
<i>Diatoma vulgaris</i> Bory	x	-	x	x	x	x	x	x
Sınıf: Centrophyceae Takım: Soleniales <i>Rhizosolenia sp.</i>	-	-	-	x	x	x	x	x
Bölüm: Chlorophyta								
Sınıf: Zygnematophyceae Takım: Zygnematales								
<i>Zygnema sp.</i>	x	-	x	-	x	x	x	x
<i>Spirogyra sp.</i>	x	-	-	x	x	x	x	x
<i>Closterium sp.</i>	x	-	-	x	x	x	-	-
Sınıf: Chlorophyceae Takım: Chlorococcales <i>Pediastrum boryanum</i>	-	-	x	-	x	x	x	x
Takım: Chaetophorales <i>Stigeoclonium sp.</i>	x	-	-	-	x	x	-	-
Bölüm: Chrysophyta (Heterokontophyta)								
Sınıf: Synurophyceae Takım: Chromulinales <i>Dinobryon sp.</i>	-	-	x	x	-	-	-	-
Bölüm: Cyanophyta Takım: Oscillatoriales <i>Oscillatoria articulata</i>	x	x	-	-	x	x	x	x
Takım: Chroococcales <i>Merismopedia glauca</i>	-	-	-	-	x	x	x	x
<i>Merismopedia tenuissima</i>	-	-	-	-	x	x	x	x
Bölüm: Dinophyta Sınıf: Dinophyceae Takım: Gonyaulacales <i>Ceratium candelabrum</i> (Ehrenberg)	-	-	x	x	x	x	x	x
<i>Ceratium carriense</i>	-	-	x	x	-	-	-	-
<i>Ceratium concilians</i>	-	-	x	x	-	-	-	x
<i>Ceratium fusus</i>	-	-	-	x	-	x	-	-
<i>Ceratium tripos</i>	-	-	x	x	x	x	x	x
<i>Ceratium furca</i>	-	-	-	x	x	x	x	x
Takım: Peridinales <i>Peridinium sp.</i>	-	-	x	x	x	x	x	x
Bölüm: Euglenophyta Sınıf: Euglenophyceae Takım: Euglenales <i>Euglena sp.</i>	x	-	-	-	-	-	-	-

Tüm mevsimlerde Bacillariophyta baskın küme olmuş, bu algler 1. istasyonda Nisan, 2. istasyonda Şubat ve Eylül, 3. istasyonda ise Temmuz'da daha yüksek biomas ile temsil edilmiştir. Şubat ayında alglerin neredeyse tamamına yakın kısmını (%99) Bacillariophyta grubuna ait türler oluşturmuştur (Şekil 3).

İlkbahar mevsiminde en yüksek populasyon yoğunluğu her üç istasyonda da Bacillariophyta grubunda, istasyonlar arasında 1. istasyonda görülmüştür ve bunu sırasıyla 2. ve 3. istasyonlar izlemiştir. Özellikle Dinophyta grubunda ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde kış mevsimine göre 1. ve 2. istasyonlarda önemli bir artış görülmüştür (Şekil 3).



Şekil 3. Köprüçay nehri Nehirağzı Bölgesi'nde fitoplankton biomassının mevsimlere göre dağılımı

Tartışma ve 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 fiziko-kimyasal ölçümler ve plankton örneklemelerinde örneklemeler bunu yansıtabilecek şekilde iki bölgeye ayrılmıştır (dip ve yüzey kesimi). Yapılan ölçümlerde yüzey sıcaklık değerleri suyun daha derin kesimlerine göre her istasyonda daha düşük ölçülmüştür. Şubat ayında bölgede nehir etkisi fazla iken Nisan ayında denizin etkisi fazlalaşmıştır. Bu nedenle Şubat ayında dip ve yüzey bölgeleri arasındaki tuzluluk farkı daha düşüktür, Nisan, Temmuz ve Eylül aylarında daha yüksektir. Sudaki çözünmüş oksijen miktarı tüm aylarda en yüksek III. istasyonlarda ve aylar arasında Şubat ayında görülmüştür. Bu sonuç bu istasyonda nehir etkisinin fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Yine en düşük pH değerleri oksijenin düşük olduğu istasyonlarda ölçülmüştür.

Hartel 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 vd. (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 diatom türlerinin baskın olarak bulunduğunu, ancak Mart ve Nisan aylarında ise *Peridinium depressum* ve *Ceratium furca* gibi Dinoflagellat üyelerinin artış gösterdiğini belirtmiştir. Zygothyceae üyesi *Spirogyra majusca*'ya ilk olarak Nisan ayında rastlanmıştır.

Tester vd. (1995) Kuzey Karolina'da Newport Nehri nehir ağzı bölgesinde Şubat ve Mart aylarında diatomların, yaza doğru ise Dinoflagellatların baskın olduğunu belirtmiştir.

Köprüçay nehri, nehir ağzı bölgesinde mevsimsel olarak (verilen sıraya göre kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar) 28, 29 , 32, 28 takson belirlenmiştir. Araştırma süresi boyunca tüm istasyonlarda en yüksek birey sayısına Bacillorophyta grubu ulaşmıştır. *Cymatopleura solea.*, *Navicula sp.*, *Cymbella affinis*, *Cymbella minuta*, *Gomphonema parvulum.*, *Cocconeis placentula.*, *Fragilaria ulna* yaygın olarak bulunan taksonlar olmuştur. Kış mevsimi dışında diğer tüm mevsimlerde *Ceratium candelabrum*, *Ceratium tripos*, *Ceratium fusus*, *Ceratium furca* ve *Peridinium sp.* gibi Dinoflagellat taksonlarına rastlanmıştır. Denizde gelişim gösteren bu türlere tüm istasyonlarda rastlanması, belirtilen mevsimlerde nehrin deniz etkisine girmesi olabilir.

Zygnema sp., *Spirogyra sp.* ve *Closterium sp.* taksonları araştırmanın yapıldığı tüm mevsimlerde saptanmıştır. Bulunan sonuçlar daha önce yapılan benzer çalışmaların bulgularıyla uygunluk göstermiştir (Hartel ve Osterberg 1967; Egemen vd. 1997; Tester vd. 1995;).

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 fitoplanktonlarının denizel kökenli türlere göre daha baskın bulunduğunu belirtmiştir.

Çalışmamızda tüm istasyonların toplamında kış ve ilkbahar mevsiminde *Fragilaria ulna*, diğer mevsimlerde ise *Chaetoceros sp.* ve *Fragilaria ulna* türlerinin en yüksek birey sayısına ulaştığı belirlenmiştir.

Malin vd. (1993) Nehir ağzı bölgesinde sıcaklık ve ışığın artışıyla fitoplankton miktarının arttığını, Pennack ve Sharp (1994) su sütununda karışımın olduğu ve bulanıklılığın fazla olduğu kış aylarında plankton biomasını etkileyen en önemli etmenin ışık, ilkbahar döneminde ise azot olduğunu belirlemişlerdir.

Köprüçay nehir ağzı bölgesinde yapılan incelemeler sonucunda fitoplankton tür kompozisyonu ve biomasın mevsimlere göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. İlkbahar mevsimi ile sıcaklık ışığın artışına paralel olarak biyomasda artmıştır.

Nehir ağzı bölgelerinde toplam tür sayısı denizde ve tatlı suda bulunan tür sayısına göre az ancak biomas bakımından daha yüksektir. Çalışmamızda 46 fitoplankton türü tespit edilmiştir.

Sonuç olarak tuzluluğun ve sıcaklığın türlerin dağılım ve biyomas değerleri üzerinde etkili olduğu, sıcaklık yönünden nehiragzı bölgesinde tatlısu ve deniz suyu karışımına bağlı olarak ters bir tabakalaşmanın ortaya çıktığı, pH'ın 8,1 ile 8,7 arasında değiştiği, fitoplanktondaki örneklemelerde Bacillariophyta'nın tüm mevsimlerde baskın olduğu, kış mevsimi dışındaki tüm mevsimlerde Dinophyta bireylerinin ortaya çıktığı (*Ceratium furca*, *Ceratium tripos*, *Ceratium candelabrum*, *Peridinium sp.*) belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Busby, M. S., Barnhart, r. A., Petros P. P., 1988. Natural Resources of The Mattole River Estuary, California. California Cooperative Fishery Research Unithumboldt State University
- Cole, B. E., Clorn, J. E., 1987. An Empirical Model for Estimating Phytoplankton Productivity in Estuaries. Marine Ecology Progress Series. Vol: 36, 299-305.
- 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 Diyatomeeen Von Schweden und Finnland Stockholm. *Almqvist und Wiksells Bactryckeri Ab.* P. 1-153, Stockholm.
- Cox, E. J., 1996. Identification of Freshwater Diyatomees from Live Material. Principal Scientific Officer, Depertmant of Botany, The Natural History Museum, London, UK.
- iek L, N., Ertan ., O.2012. Kpry Nehri Epilitik alg çeşitliliğinin Bazı Fizikokimyasal Değişkenlerle İlişkisi. Eğirdir Su rnleri Fakültesi Dergisi. 8 (1):22-41
- Egemen, ., nen, M., Bykışık, B., Hoşsucu, B., Sunlu, U., 1999. Gll Lagünü (Ege Denizi) Ekosistemi. Turkish Journal of Agriculture and Foresty Cilt 23 Sayı 3, 927-947.
- Ertosun, B. K., 2007. pınar (Uşak) Göleti'nin Trofik Statüsü'nn Tespiti. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Eseribano, 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.
- Foreman, P., W., 2002. Response of the Plankton to Three Different Hydrological Phases of the Temporarily Open/closed Kasouga Estuary, South Africa Estuarine, Coastal and Shelf Science, 55, 535-546p.
- Gher, H., 2000. A Faunistic Study on the Freshwater Cladocera (Crustacea) Species in Turkish Thrace (Edirne, Tekirdağ, Kırklareli). Turk 1. Zool. 24 (2000) 237–243.
- Grbz, H., Altuner, Z., 2000. Palandken (Tekederesi) Gleti Fitoplankton Topluluğu zerinde Kalitatif ve Kantitatif Bir Araştırma. Turk J Biol 24 (2000) 13–30 TBİTAK
- 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 (Diyatomeee) Heft: 10 in a Pascher Die Susswasser Flora Mitteleuropas. Gustav Fischer. Pub., Jena, p. 1-466, Germany.
- Khalil M.T., 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 evre Biyolojisi.Ege Üniversitesi Su rnleri Fakültesi Yayınlan No:51 Ders Kitabı Dizini No:20 Bornova/İZMİR.

- Krammer K, 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, 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, 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, Lange-Bertalot H, 1991b. *Bacillariophyceae. 4. Teil: Achnanthaceae, 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.
- Malin, M. A., Paerl, W. H., Rudek, J., Bates, W. P., 1993. Regulation of estuarine primary production by watershed rainfall and river flow. *Marine Ecology Progress Series*. Vol: 93, 199-203.
- Muylaert, k., Sabbe, K., Vyverman, W., 2000. Spatial and Temporal Dynamics of Phytoplankton Communities in a Freshwater Tidal Estuary (Schelde, Belgium). *Euarine, Coastal and Shelf Science*, Vol: 50, Issue:5 Pages 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.
- Pennock, J. R., Sharp, J., H., 1994. Temporal alternation between light-and nutrient limitation of phytoplankton production in a coastal plain estuary. *Marine Ecology Progress Series*. Vol: 111:275-288.
- 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.
- Sever, M.T., Mavili.S., 2002. İzmir Körfezi (Ege Denizi)'nde Corycaeidae (Copepoda) Familyası Türlerinin Dağılımı  zerine İlk Gözlemler. Ege Üniversitesi Su  r nleri Dergisi Cilt/Volume 19, Sayı/Issue (1-2): 227-232
- 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 Alglerinin Sistematik ve Ekonomik Y nden İncelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su  r nleri Temel Bilimler Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- Tanyolaç, J., 1993. Limnoloji. Cumhuriyet Üniv. Fen. Fak. Hatipoğlu Yayınevi. ANKARA.
- 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.
- Williams, D. D., Hamm, T., 2002. Insect community organisation in estuaries: the role of the physical environment. Ecography 25 (3), 372-384 p.