

**AKYATAN VE TUZLA LAGÜNLERİNİN (ADANA, TÜRKİYE) FİTOPLANKTONU VE MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ****Fatma Çevik<sup>1\*</sup>, Sevim Polat<sup>1</sup>, Meltem Dural<sup>2</sup>**<sup>1</sup> Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Balcalı-Adana<sup>2</sup> Mustafa Kemal Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Antakya**Özet:**

Bu araştırmada Doğu Akdeniz’de Çukurova Deltasında yer alan Akyatan ve Tuzla Lagünlerinin fitoplankton çeşitliliği ve mevsimsel değişimi, 2000 Aralık- 2001 Kasım tarihleri arasında incelenmiştir. Her iki lagünün fitoplanktonunda, 4 divizyoya ait toplam 70 takson saptanmıştır. Saptanan türlerin 42’si Bacillariophyta, 15’i Dinophyta, 10’u Cyanophyta ve 3’ü Chlorophyta divizyolarına aittir. Akyatan Lagünü tür sayısı yönünden (54 takson) Tuzla Lagününe göre (42 takson) daha zengin bulunmuştur. Tür sayısının Akyatan Lagününde kış ve ilkbahar, Tuzla Lagününde ise yaz ve sonbahar mevsimlerinde nispeten daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Akyatan Lagünü, Tuzla Lagünü, fitoplankton, mevsimsel değişim

**Abstract:****Seasonal variations of phytoplankton in the Akyatan and Tuzla lagoons (Adana, Turkey)**

The seasonal variations and composition of phytoplankton of two lagoons (Akyatan and Tuzla Lagoons) of the Çukurova Delta, eastern Mediterranean were investigated between December 2000 and November 2001. A total of 70 taxa belong to four divisions in phytoplankton of both lagoons were determined. Of these, 42 taxa were belong to Bacillariophyta, 15 taxa to Dinophyta, 10 taxa to Cyanophyta and 3 taxa to Chlorophyta. Akyatan Lagoon has been found richer (54 taxa) than Tuzla Lagoon in term of species number (42 taxa). In Akyatan Lagoon species number was relatively high in winter and spring whereas in Tuzla Lagoon it was high in summer and autumn period.

**Keywords:** Akyatan Lagoon, Tuzla Lagoon, phytoplankton, seasonal variation

\* Correspondence to:

Dr. Fatma ÇEVİK, Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Balcalı, Adana-TÜRKİYE

Tel: (+90 322) 338 66 28

E-mail: [fcevik@cu.edu.tr](mailto:fcevik@cu.edu.tr)

## Giriş

Ekolojik olarak büyük önem taşıyan sulak alanlar ve lagünler, özel ekosistemler olup birçok işlevsel görevler üstlenmektedir. Kara ve deniz arasında yer alan kıyısallık lagünler hem karasal hem de denizel faktörlerin etkisi altında olup, deniz suyu ve tatlı su ortamları arasındaki geçiş bölgeleridir. Lagüner ortamların ekolojisi fiziksel ve kimyasal çevresel koşullara bağlı olarak oldukça değişken özellikler gösterip, yapıları tatlı su ortamından aşırı tuzlu su ortamına kadar değişebilmektedir (Gilbert, 2001). Bu değişkenlikler ortamdaki canlıların dağılım ve yoğunluğunu da etkilemektedir. Lagünler, tatlısu girdilerinden dolayı ve sığ olmalarından kaynaklanan etkin dip karışımı nedeniyle aynı zamanda besince zengin ortamlardır. Bu koşullar, lagünlerde üretim düzeylerinin de yüksek olmasına neden olmaktadır.

Lagüner sistemler dünyanın doğal biyolojik zenginlik kaynakları olmalarının yanında, bilimsel çalışmalar için laboratuvar konumunda olup, biyolojik çeşitliliğin korunması ve devamlılığının sağlanmasında büyük öneme sahip hassas ve kırılğan ekosistemlerdir.

Ülkemizde toplam 72 lagün bulunmakta ve yaklaşık 36.000 hektarlık alanı kaplamaktadır. Bu lagünlerden 17 adeti Akdeniz bölgesinde yer almaktadır. Adana il sınırlarındaki Çukurova Deltasında Tuzla, Akyatan, Çamlık, Yelkoma ve Ağyatan olmak üzere 5 adet lagün bulunmaktadır.

Akyatan Lagünü Türkiye'deki Ramsar alanlarından biri olmasının yanı sıra, Tuzla Lagünü ile birlikte yaban hayatı koruma alanı olarak değerlendirilmiştir (Altan, 2004; Çakan ve ark., 2005). Ayrıca Türkiye kıyılarında deniz kaplumbağası, *Chelonia mydas*'nın yumurtlama alanlarından biride Akyatan Lagünü olup "birinci derecede önemli yumurtlama alanı" olarak sınıflandırılmıştır (Canbolat, 2004).

14.000 ha alana sahip, 36° 37' K - 35° 16' D koordinatlarında yer alan Akyatan Lagünü, Çukurova'daki en büyük lagündür ve yüzey akımı, iki dere ve drenaj sularıyla beslenir. Kapladığı en geniş alan 7500 ha, en derin yeri 4 metredir. 1968 yılında yapılan bir tahliye kanalı (YD3), tarım alanlarından dönen suları doğrudan lagüne taşır. Lagün tarım alanlarıyla çevrilidir. Akyatan Lagünü'ndeki en önemli

ekonomik etkinliklerden biri geleneksel dalyan balıkçılığıdır (Anonim, 2005).

Çukurova Deltası'nda yakın dönemde balık stoklarının düşmediği tek sulak alan olduğu belirtilen Tuzla Lagünü ise 2800 ha alana sahiptir ve 36° 42' K - 35° 03' D koordinatlarında yer alır. Çukurova'daki lagünlerin en batıda olanıdır. Kuzeyinde, 500 m. genişliğinde bir şerit üzerinde kuru tarım yapılan tarlalar ve çayırlar vardır. Kısa bir kanal lagünün denizle bağlantısını sağlar (Anonim, 2005).

Besin zincirinin ilk basamağını oluşturan sucül bitkiler ve fitoplankton, ekosistemdeki değişiklikleri yansıtmada indikatör organizmalardır. Bu yüzden özellikle hassas ekosistemlerde floranın tespit edilmesi ve periyodik olarak izlenmesi oldukça önemlidir.

Türkiye'nin Akdeniz kıyıları lagünler yönünden zengin olmakla birlikte, bu alanlarda yapılmış algolojik çalışmaların diğer kıyılarımız ile karşılaştırıldığında oldukça az olduğu dikkat çekmektedir. Akdeniz bölgesinde yer alan Akyatan Lagünü fitoplanktonu Polat ve ark.(1995) tarafından incelenmiştir. Karadeniz bölgesindeki Kızılırmak ve Yeşilirmak deltasında bulunan lagünler ve deltayı besleyen akarsular üzerindeki baraj göllerinin algleri Gönülol ve Çomak (1992 a,b; 1993a,b), Soylu ve Gönülol (2006), Baytut ve ark. (2006), Ersanlı ve Gönülol (2006), Ersanlı ve ark. (2006) ve Taş ve Gönülol (2007) tarafından yapılan çalışmalarda incelenmiştir. Ege Bölgesi lagünlerinin fitoplanktonu ise Egemen ve ark.(1999), Gökpinar ve ark. (1996) tarafından yapılan çalışmalarda incelenmiştir.

Bu çalışmada koruma altında olan ve Akdeniz Bölgesi için önemli su ürünleri potansiyeline sahip Akyatan ve Tuzla Lagünlerinin fitoplankton kompozisyonu ve mevsimsel değişimi incelenmiştir.

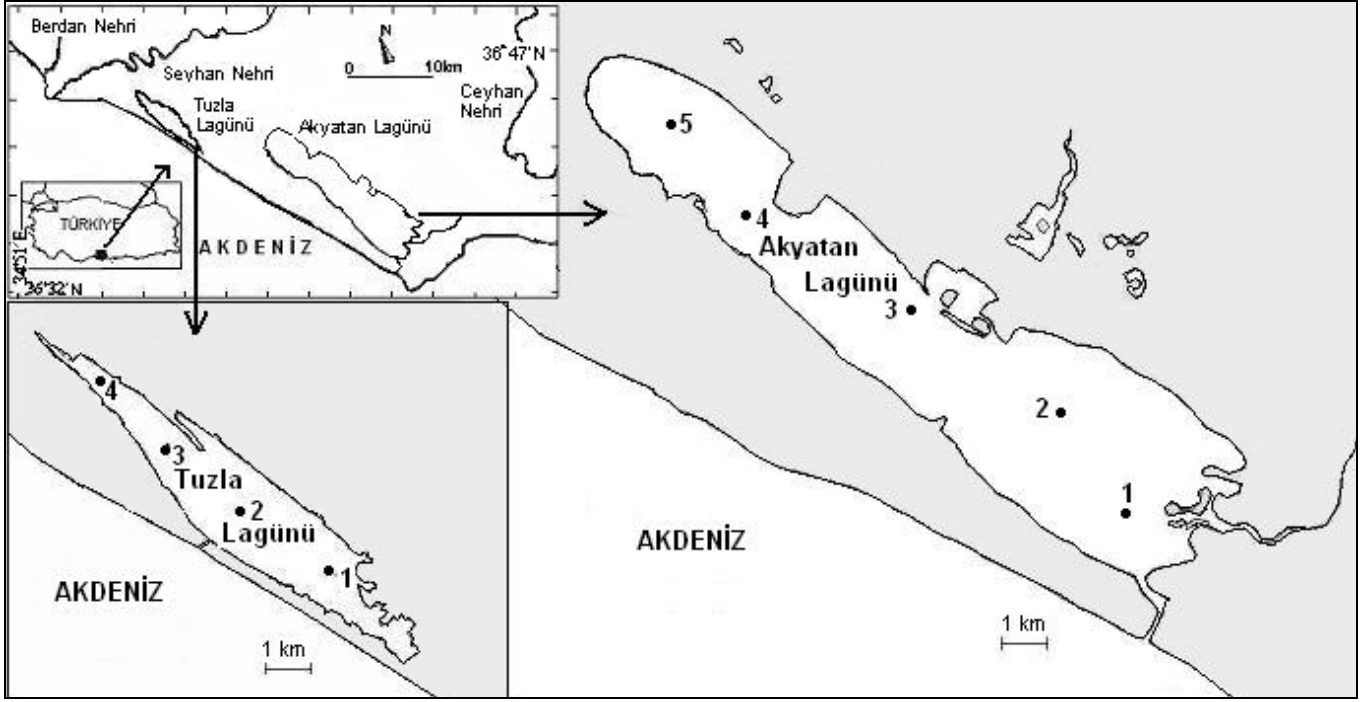
## Materyal ve Metod

Çalışmada örneklemeler, ülkemizin Akdeniz kıyısında Çukurova Deltasında bulunan Akyatan Lagünü'nde 5, Tuzla Lagünü'nde 4 istasyon seçilerek gerçekleştirilmiştir (Şekil 1).

Her bir lagünde Aralık 2000'den Kasım 2001'e kadar olan bir yıllık süre içinde her bir mevsimi temsil edecek şekilde dört örnekleme çalışması yapılmıştır. Yüzey suyu sıcaklığı, çözünmüş oksijen, pH, tuzluluk, elektriksel iletkenlik ölçümleri örnekleme esnasında YSI

marka oksijen, tuzluluk ve pH ölçerler kullanılarak yapılmıştır. Fitoplankton örnekleri 45 µm göz açıklığına sahip plankton kepçesi ile yüzeyden en az 10 dk. çekilerek alınmış ve sonuç konsantrasyonu %4 olacak şekilde formaldehit ile tespit edilmiştir. Diyatomeler dışındaki algler lam-lamel arası geçici preparatlar hazırlanarak incelenmiştir. Dinoflagellatların teşhisinde, ihtiyaç duyulduğunda sodyum hi-

poklorit kullanılarak hücreyi saran plakların birbirinden ayrılması sağlanmıştır (Tomas, 1997). Diyatomeler ise Kelly (2000) tarafından bildirilen yönteme göre daimi preparatları yapılarak incelenmiştir. Tür teşhislerinde John et al (2003), Krammer and Lange-Bertalot (1991a,b, 1999a,b) ve Round et al. (1990)' in eserlerinden yararlanılmıştır.



Şekil 1. Tuzla ve Akyatan Lagünleri ve örnekleme istasyonları

Figure 1. Tuzla and Akyatan Lagoons and sampling stations

## Bulgular ve Tartışma

Her iki lagünün fitoplanktonunda, Bacillariophyta'ya ait 42, Dinophyta'ya ait 15, Cyanophyta'ya ait 10, Chlorophyta'ya ait 3 olmak üzere toplam 70 takson tespit edilmiştir. Lagünler tek tek değerlendirildiğinde Akyatan Lagünü'nde 54, Tuzla Lagünü'nde ise 42 takson saptanmıştır. Tespit edilen taksonların lagünlere ve mevsimlere göre bulunurlukları Tablo 1'de, fitoplanktonu oluşturan divizyonların göllere göre dağılım yüzdeleri Şekil 2'de, mevsimlere göre dağılımları ise Şekil 3'de verilmiştir.

Fitoplanktonu oluşturan divizyonların her iki lagündeki dağılımları incelendiğinde, her iki lagünde Bacillariophyta sayısı fazla olmak üzere toplam tür sayısı bakımından Akyatan Lagününün, Dinophyta tür sayısı bakımından

ise Tuzla Lagününün daha zengin olduğu tespit edilmiştir.

Bacillariophyta divizyonundan *Mastoglia* türleri, *Nitzschia* türleri, *Pleurosigma* türleri ve *Synedra* türleri, Dinophyta'dan *Prorocentrum micans*, Chlorophyta'dan *Prasiola* sp., hemen her mevsim her iki lagünde de tespit edilmiştir. Cyanophyta'dan *Merismopedia glauca*, *Lyngbya* ve *Oscillatoria* türleri Akyatan Lagünü'nde devamlı mevcut olmuşlardır (Tablo 1). Genel olarak, tür sayısı Akyatan Lagünü'nde kış ve ilkbahar, Tuzla Lagünü'nde ise yaz ve sonbahar mevsimlerinde nispeten daha yüksek bulunmuştur.

Akyatan Lagünü'nde, fizikokimyasal özelliklerden sıcaklık  $22.61 \pm 1.43^\circ\text{C}$ , ÇÖ  $6.83 \pm 0.48\text{mgL}^{-1}$ , pH  $7.35 \pm 0.17$ , tuzluluk  $\%54.40 \pm 3.55$ , elektriksel iletkenlik  $766.5 \pm 26.89\mu\text{S}$ , Tuzla Lagünü'nde ise sıcaklık  $21.15 \pm 1.44^\circ\text{C}$ ,

ÇO  $7.11 \pm 0.25 \text{mgL}^{-1}$ , pH  $7.26 \pm 0.17$ , tuzluluk  $\%56.31 \pm 1.20$ , elektriki iletkenlik  $764.12 \pm 9.93 \mu\text{Scm}^{-1}$  olarak saptanmıştır (Ort  $\pm$ std hata). Akyatan ve Tuzla Lagünlerine ait fizikokimyasal özelliklerin mevsimlere göre değişimi şekil 4’de verilmiştir. Akdeniz’de gelgit düzeylerinin düşük olması nedeniyle lagünler ve denizel ortam arasındaki su değişimi sınırlı olmaktadır (Vaulot ve Frisoni, 1986). Bunun yanında, lagünlerin denizle bağlantısını sağlayan boğazların sığılaşması ve hatta zaman zaman kapanma noktasına gelmesi denizle olan bağlantıyı azaltmakta, tatlı su girdisinin de sınırlı olduğu dönemlerde tuzluluk yüksek düzeylere ulaşabilmektedir. Bu çalışmada da bu nedenlerden dolayı tuzluluk,  $\%39$  düzeylerinde bulunan Akdeniz tuzluluk değerlerinden oldukça yüksek bulunmuştur.

Akyatan’da tuzluluğun arttığı ilkbahar örneklemede Bacillariophyta tür sayısı, her iki lagünde sıcaklığın arttığı yaz döneminde Cyanophyta tür sayısında diğer mevsimlere göre artışlar gözlenmiştir. Çoğu ılıman göllerde, biyotik ve abiyotik faktörlerin

mevsimsel değişimi ile fitoplankton kommu- nitesinde tür kompozisyonu, oranı ve bolluğu değişime uğrar. Çoğunlukla ilkbahar süresince Bacillariophyta, yaz mevsiminde ise gölün trofik düzeyine göre değişebilmekle birlikte ötrofik göllerde azot fiske eden Cyanophyta artışları olabilmektedir (Wetzel, 2001).

Polat ve ark. (1995)’nın Akyatan Lagü- nü’nde yapmış oldukları bir çalışmada fito- planktona ait toplam 65 takson belirlemişler, bunun 35’i Bacillariophyta, 10’u Cyanophyta, 9’u Dinophyta, 9’u Chlorophyta ve 2’si Euglenophyta divizyonlarına ait türlerden oluşmuştur. Dinophyta’dan *Prorocentrum micans*, Cyanophyta’dan *Lyngbya* ve *Gomphosphaeria* hemen hemen tüm örnekleme dönemlerinde saptanan türler olmuşlardır. Bu çalışmada ise aynı lagünde toplam 54 takson belirlenmiş olup, Dinophyta’dan *Prorocentrum micans* kış ve sonbaharda, Cyanophyta’dan *Gomphosphaeria aponina* ve *Merismopedia glauca* ise hemen hemen her mevsim tespit edilmiştir.

**Tablo 1.** Tespit edilen taksonların lagünlere ve mevsimlere göre bulunurluğu\*.

**Table 1.** The presence of identified taxons according to lagoons and seasons

Organizma	Lagün	Akyatan				Tuzla			
	Mevsim	K	İ	Y	S	K	İ	Y	S
<b>Bacillariophyta</b>									
<i>Achnanthes intermedia</i> Kützing		+							
<i>Achnanthes parvula</i> Kützing					+				
<i>Achnanthes</i> sp.			+			+			+
<i>Anomooneis sphaerophora</i> (Kützing) Pfitzer		+		+	+				
<i>Anomooneis sphaerophora</i> var. <i>sculpta</i> (Ehrenberg) O.F.Müller		+			+		+	+	
<i>Bacillaria paxillifera</i> (O.F.Müller) Hendey			+						+
<i>Campylodiscus decorus</i> Brebisson									+
<i>Climatosphaenia moniligera</i> Ehrenberg		+	+			+	+		
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg			+			+	+		
<i>Cymbella</i> sp.		+							

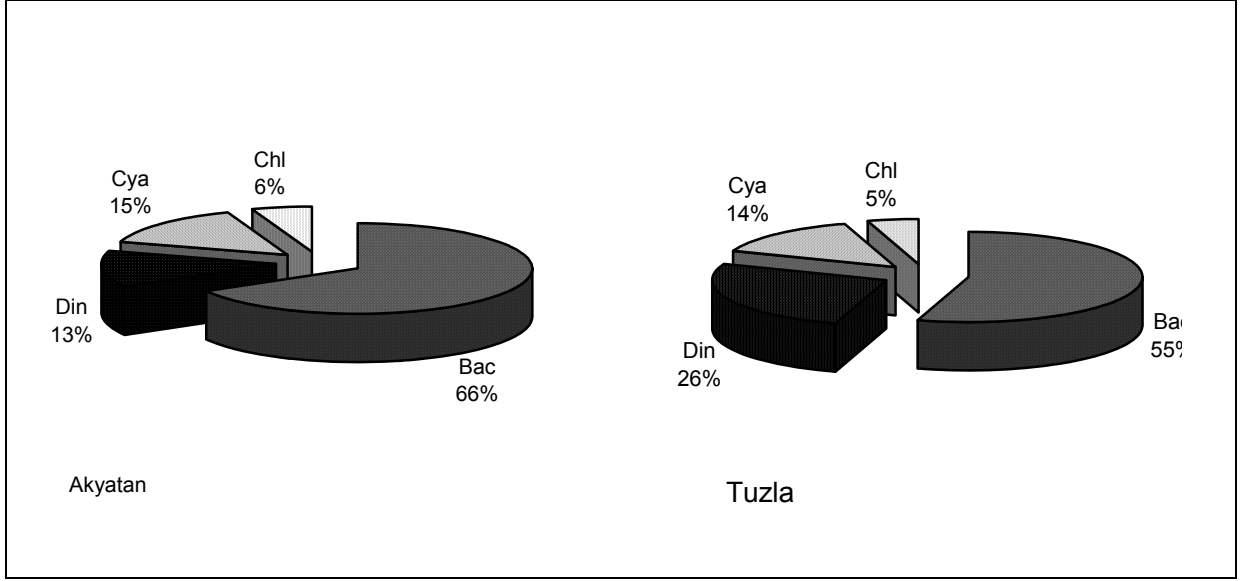
Tablo 1. devamı.

Organizma	Lagün	Akyatan				Tuzla			
	Mevsim	K	İ	Y	S	K	İ	Y	S
<i>Diploneis chersonensis</i> (Grunow) Cleve				+					
<i>Epithemia muelleri</i> Fricke		+	+		+		+		
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Lyngbye) Kützing							+		
<i>Guinardia striata</i> (Stolterfoth) Hasle					+				
<i>Gyrosigma balticum</i> (Ehrenberg) Rabenhorst			+		+				
<i>Gyrosigma eximium</i> (Thwaites) Van Heurck				+					
<i>Gyrosigma tenuissimum</i> (W. Smith) Griffith & Henfrey									+
<i>Licmophora lyngbyei</i> (Kützing) Grunow ex Van Heurck					+	+			
<i>Mastoglia labuensis</i> Cleve		+	+	+					
<i>Mastoglia smithii</i> Thwaites			+	+		+		+	+
<i>Mastoglia smithii</i> var. <i>amphicephala</i> Grun.			+						
<i>Mastoglia angulata</i> Lewis			+						
<i>Navicula plicata</i> Donkin		+	+						
<i>Nitzschia closterium</i> (Ehrenberg) W.Smith			+						
<i>Nitzschia sigma</i> (Kützing) W.Smith			+		+	+		+	
<i>Nitzschia sigmoide</i> (Ehrenberg) W. Smith				+					
<i>Nitzschia</i> sp.			+	+					
<i>Pleurosigma elongatum</i> W.Smith		+		+		+	+		+
<i>Pleurosigma normanii</i> Ralfs in Pritchard				+	+			+	+
<i>Podocystis perrinensis</i>					+				
<i>Pseudosolenia calcar-avis</i> (Schultze) Sundström				+	+			+	+
<i>Rhaphoneis</i> sp.				+					
<i>Rhopalodia musculus</i> (Kützing) O.F.Müller								+	
<i>Striatella unipunctata</i> (Lyngbye) Agardh			+			+	+		
<i>Surirella biseriata</i> Brebisson								+	
<i>Surirella elegans</i> Ehrenberg									+
<i>Surirella fastuosa</i> (Ehrenberg) Kützing		+							
<i>Surirella striatula</i> Turpin				+			+		
<i>Synedra formosa</i> Hantz. in Rabenhorst		+	+			+		+	
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehrenberg		+	+	+		+	+	+	
<i>Toxarium undulatum</i> Bailey		+							
<i>Thalassionema fraunfeldii</i> (Grunow) Hallegraeff		+	+						+
<b>Dinophyta</b>									
<i>Ceratium furca</i> (Ehrenberg) Claparede & Lachmann						+			
<i>Diplopsalopsis bomba</i> (Stein ex Jorgensen) Dodge & Toriumi					+				
<i>Diplopsalis lenticula</i> Bergh									+

Tablo 1. devamı.

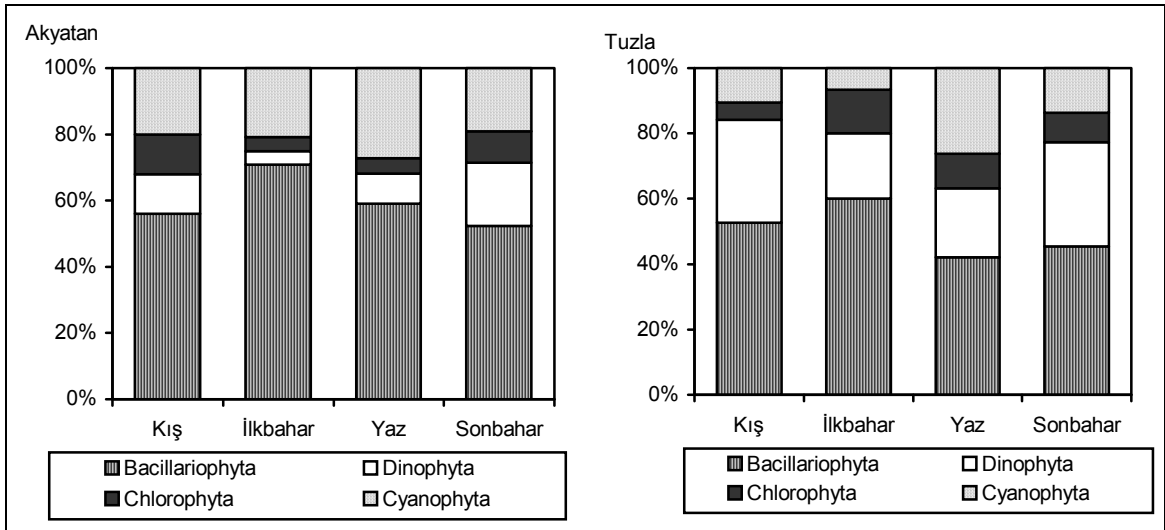
Organizma	Lagün	Akyatan				Tuzla			
	Mevsim	K	İ	Y	S	K	İ	Y	S
<i>Gonyaulax diegensis</i> Kofoid					+				
<i>Gonyaulax grindleyi</i> Reinecke									+
<i>Gymnodinium sanguineum</i> Hirasaka						+			+
<i>Lingulodinium polyedra</i> (Stein) Dodge								+	
<i>Prorocentrum compressum</i> (Bailey) Abe ex Dodge							+	+	
<i>Prorocentrum micans</i> Ehrenberg		+			+	+	+		+
<i>Prorocentrum minimum</i> (Pavillard) Schiller		+							
<i>Protoberidinium brochi</i> (Kofoid & Swezy) Balech			+	+					
<i>Protoberidinium conicum</i> (Gran) Balech		+				+	+		
<i>Protoberidinium globulus</i> (Stein) Balech								+	+
<i>Protoberidinium mite</i> (Pavillard) Balech						+		+	+
<i>Scrippsiella trochoidea</i> (Stein) Balech ex Loeblich III				+	+	+		+	+
<b>Chlorophyta</b>									
<i>Cladophora</i> sp.		+	+				+	+	+
<i>Prasiola</i> sp.		+		+	+	+	+	+	+
<i>Pandorina morum</i> (O.F.Muller) Bory		+			+				
<b>Cyanophyta</b>									
<i>Chroococcus</i> sp.							+	+	
<i>Gomphosphaeria aponina</i> Kützing		+		+				+	+
<i>Lyngbya</i> spp.		+	+	+	+			+	+
<i>Merismopedia glauca</i> (Ehrenberg) Näg.		+	+	+	+				
<i>Merismopedia</i> sp.								+	
<i>Oscillatoria limosa</i> (Roth) C.A. Agardh					+				
<i>Oscillatoria</i> spp.		+	+	+	+	+		+	+
<i>Microcystis</i> sp.			+	+					
<i>Spirulina</i> sp.		+	+						
<i>Schizothrix</i> sp.				+		+			

\*K =kış (Winter), İ= ilkbahar (Spring), Y= yaz (Summer), S= sonbahar (Autumn)



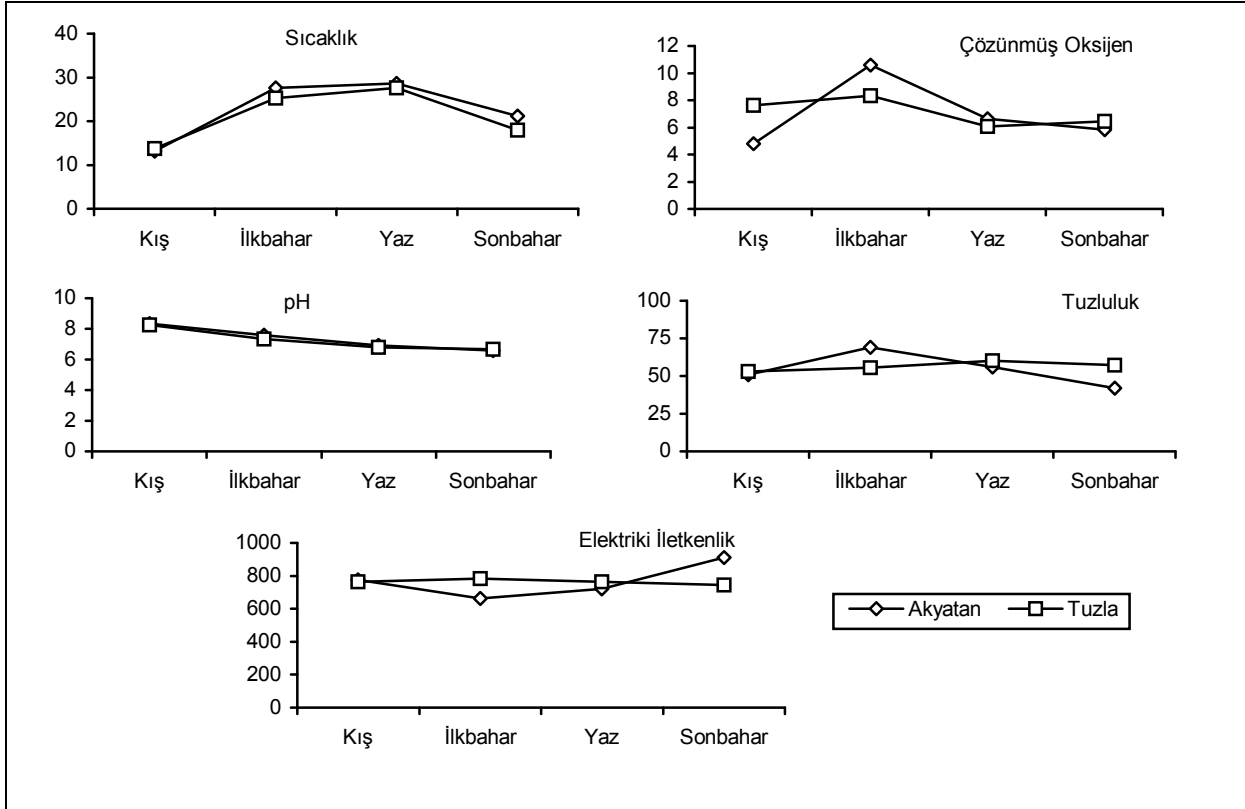
Şekil 2. Fitoplankton divizyonlarının lagünlere göre dağılım yüzdesi (Bac: Bacillariophyta, Din: Dinophyta, Cya: Cyanophyta, Chl: Chlorophyta)

Figure 2. The percentage distribution of phytoplankton divisions in lagoons)



Şekil 3. Fitoplankton divizyonlarının mevsimlere ve lagünlere göre yüzde dağılımı.

Figure 3. The percentage distribution of phytoplankton divisions according to seasons and lagoons



**Şekil 4.** Akyatan ve Tuzla Lagünlerinin fizikokimyasal özelliklerinin mevsimsel değişimi.  
**Figure 4.** Seasonal variations of the physico-chemical properties of Akyatan and Tuzla Lagoons

Akyatan ve Tuzla Lagünleri fitoplanktonunda teşhis edilen türlerin dağılım olarak kozmopolit özellikte olduğu ve saptanan türler içinde de denizel türlerin sayısının tatlı su türlerinden daha fazla olduğu dikkat çekmektedir. İncelenen lagünlerin kısa bir boğaz yoluyla denizle bağlantılı olmasından dolayı deniz suyu girdisinin olması, tatlı su girdisinin azaldığı dönemlerde tuzluluğun yüksek düzeylere ulaşması gibi nedenler bu ortamlarda denizel türler için daha uygun koşulların oluşmasına yol açmış olabilir. Bu çalışmanın sonuçlarına benzer olarak, Fouada ve ark.(1987) tarafından yapılan çalışmada tuzluluğun yaz periyodunda %70'e kadar yükseldiği Mısır'ın Akdeniz kıyısında yer alan Bardawil Lagünü'nde çoğunluğunu denizel türlerin oluşturduğu diyatome ve dinoflagellatların baskın olduğu, diyatomelerin 66 tür, dinoflagellatların ise 40 tür ile temsil edildiği bulunmuştur.

Türkiye'deki lagünlerden Büyükçekmece Gölü'nde (Temel, 2002) ve Karine Dalyan Gölü'nde (Gökpınar ve ark., 1996) bu çalışmanın sonuçlarına benzer olarak Bacillariophyta'nın baskın grup olduğu bulunmuştur. Yine, Köyceğiz Gölü'nde (Gürel ve ark., 2004)

Nisan sonunda diyatomelerin ağırlıkta olduğu, Güllük Lagünü'nde (Egemen ve ark., 1999) sentrik diyatomelerden *Melosira moniliformis*'in tüm yıl boyunca baskın fitoplankton türü olduğu belirtilmiştir. Diğer taraftan, Bafa Gölü'nde ilkbaharda Bacillariophyta baskın iken, yaz ve sonbaharda Cyanophyta ve Chlorophyta gruplarına ait türlerin baskın olduğu belirtilmiştir (Çirik ve ark., 1989). Fitoplanktona ait 170 takson'un teşhis edildiği Bafra Balık Gölleri'nde ise Chlorophyta türleri Mayıs ve Temmuz aylarında bol bulunmuş ve toplam takson sayısının %29.8'ini oluşturmuştur (Gönülol ve Çomak, 1992a,b; 1993a,b). Karadeniz Bölgesi'nde yer alan Simentit Gölü'nde 7 divizyoya ait toplam 167 takson teşhis edilmiş, bunlardan 70'inin Bacillariophyta, 3'ünün Dinophyta'ya ait olduğu bildirilmiştir (Ersanlı ve Gönülol, 2006). Mezotrofik karakterdeki Karaboğaz Gölü'nün fitoplanktonunda ise Chlorophyta ve Cyanophyta dominant divizyolar olmuştur (Baytut ve ark., 2006). Akgöl'de ise çoğunluğunu Bacillariophyta ve Chlorophyta'nın oluşturduğu toplam 119 takson tespit edilmiş, *Cyclotella meneghiniana* yıl boyunca gözlenmiştir (Ersanlı ve ark., 2006). Gıncı Gölü'nde çoğunluğunu Bacillariophyta ve Chlorophyta'ya ait



türlerin oluşturduğu 6 divizyoya ait 109 takson tespit edilmiştir (Soylu ve Gönülo, 2006). Yedi divizyoyaya ait 104 taksonun tespit edildiği Çernek Gölü'nde ise Chlorophyta ve Bacillariophyta üyeleri dominant olmuşlardır (Taş ve Gönülo, 2007). Akyatan ve Tuzla Lagünlerinde ise Chlorophyta en az tür ile temsil edilen divizyo olur iken, Dinophyta, Bacillariophyta'dan sonra en fazla türe sahip divizyo olarak tespit edilmiştir.

Dinoflagellatlar dışında tespit edilen türlerin çoğu bentik formlardandır. Venice Lagünü'ndeki bir çalışmada da fitoplanktonda bentik diyatome türlerinin fitoplanktonik diyatomelelerden daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Facca ve ark., 2002). Lagünlerde su derinliğinin az olması nedeniyle rüzgar ve akıntılar etkin bir dip karışımını sağlanmakta, bu süreçlerin etkisiyle bentik formlar fitoplanktonda yoğun olarak bulunabilmektedir.

Cyanophyta'dan *Gomphosphaeria*, *Oscillatoria*, *Microcystis* ve *Spirulina* cinslerine ait türler aşırı çoğalmaya neden olmaktadır (Oliver and Ganf, 2000). Bu cinslerden *Gomphosphaeria* ve *Microcystis* Akyatan, diğerleri ise her iki lagünde de tespit edilmiştir. Özellikle *Microcystis* gibi toksin salgılayan algler, göl ekosistemi ve halk sağlığı için oluşturduğu tehdidin yanı sıra göçmen kuşlar içinde tehlike oluşturacaktır. Nitekim Küçükçekmece Lagünü'nde yapılan bir çalışmada algal toksinlerden microcystin'in vermiş olduğu zararın, WHO'nun vermiş olduğu maksimum değerden 24.2 kez fazla olduğu tespit edilmiştir (Albay ve ark., 2005). Diğer taraftan bu çalışmada saptanan dinoflagellatlardan *Lingulodinium polyedra*, *Prorocentrum micans*, *P. compressum*, *P. minimum* ve *Scrippsiella trochoidea* gibi türlerin uygun koşullar bulduklarında aşırı artarak red-tide olayına neden olabildikleri (Fukuyo ve ark., 1990) ve bu nedenle zararlı algler kategorisinde değerlendirildikleri bilinmektedir.

## Sonuç

Koruma altında olan Akyatan ve Tuzla Lagünleri birçok kuşun yumurtlama, barınma ve beslenme yeri olmasının yanı sıra, Akdeniz bölgesi balıkçılığı için önemli alanlardan biridir. Bu tip ortamlarda fitoplankton kompozisyonu ve mevsimsel dinamiğinin incelenmesi, besin ağı yapısı ve verimlilik düzeyleri hakkında kapsamlı bilgiler sağlayacaktır. Diğer taraftan kıyısız ortamlar ve lagünlerin kirlilik-

ten ve diğer çevresel etmenlerden en fazla etkilenen alanlar olması nedeniyle, bu gibi ortamlarda planktonu da kapsayan izleme çalışmalarının yapılması biyoçeşitlilikteki değişimler, trofik düzeydeki değişimler ve kirlilik etkilerinin gözlenmesi yönünden oldukça önemlidir. Bu nedenle her iki lagünde de ayrıntılı ve sürekli bir araştırmanın yapılması gerekmektedir.

## Kaynaklar

- Albay, M., Matthiensen, A., Codd, G.A., (2005). Occurrence of toxic blue-green algae in the Küçükçekmece Lagoon (Istanbul, Turkey). *Environmental Toxicology*, **20**: 277-284.
- Altan, T., (2004). Çukurova Deltası biyosfer rezervi planlaması. *Türkiye'nin kıyı ve deniz alanları V. Ulusal Konferansı*. 4-7 Mayıs, **1**: 139-148 Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Anonim (2005). *İl çevre durum raporları rehberi*, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Adana İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Adana.
- Baytut, Ö., Gönülo, A., Arslan, N., Ersanlı, E., (2006). The phytoplankton of Karaboğaz Lake in Samsun, Turkey. *Journal of Freshwater Ecology*, **21** (4): 359-361.
- Canbolat, A. F., (2004). A review of sea turtle nesting activity along the Mediterranean coast of Turkey, *Biological Conservation*, **116**: 81-91.
- Cirik, S., Metin, C., Cirik, Ş., (1989). Bafa Gölü planktonik algleri. *Beşinci Bilimsel ve Teknik Çevre Kongresi*, 605-613. Adana.
- Çakan, H., Yılmaz, K. T., Düzenli, A., (2005). First comprehensive assesment of the conservation status of the flora of the Çukurova Deltas, Southern Turkey, *Oryx* **39**(1): 17-21.
- Egemen, Ö., Önen, M., Büyükişık, B., Hoşsucu, B., Sunlu, U., Gökpınar, Ş., Cirik, S., (1999). Güllük lagünü (Ege Denizi, Türkiye) ekosistemi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, **23** (3): 927-947.
- Ersanlı, E. ve Gönülo, A., (2006). A study on the phytoplankton of Lake Simenit, Turkey, *Cryptogamie Algologie*, **27**(3): 289-305.

- Ersanlı, E., Gönüloğlu, A., Şehirli, H., Baytut, Ö., (2006). The phytoplankton of Lake Akgöl, Turkey. *Journal of Freshwater Ecology*, **21** (3): 523-525.
- Facca, C., Sfriso, A., Socal, G., (2002). Changes in abundance and composition of phytoplankton and microphytobenthos due to increased sediment fluxes in the Venice Lagoon, Italy. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **54**: 773-792.
- Fouda, M.M., Abboud-Abi Saab, M., Saleh, M.A., (1987). An extensive study of plankton in the Bardawil Lagoon, Egypt. *Lebanese Science Bulletin*, **3**: 5-23.
- Fukuyo Y., Takano H., Chihara M., Matsuoka K., (1990). *Red Tide Organisms in Japan-An Illustrated Taxonomic Guide*, Uchida Rokakuho, Tokyo.
- Gilabert, J., (2001). Seasonal phytoplankton dynamics in a Mediterranean hypersaline coastal lagoon: Mar Menor. *Journal of Plankton Research*, **23**(2): 207-217.
- Gökpınar, Ş., Cirik, S., Sunlu, U., Metin, C., (1996). Karine Dalyan Gölü fitoplanktonu ve balıkçılığı, *Journal of Biology*, **20**: 87-97.
- Gönüloğlu, A. ve Çomak, Ö., (1992a). Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) fitoplanktonu üzerinde floristik araştırmalar I- Cyanophyta, *Doğa, Tr.J. Botany*, **16**: 223-245.
- Gönüloğlu, A. ve Çomak, Ö., (1992b). Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) fitoplanktonu üzerinde floristik araştırmalar IV- Bacillariophyta, Dinophyta, Xanthophyta, *OMÜ Fen Dergisi*, **4**(1): 1-19.
- Gönüloğlu, A. ve Çomak, Ö., (1993a). Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) fitoplanktonu üzerinde floristik araştırmalar II. Euglenophyta, *Doğa, Tr. J. Botany*, **17**: 163-169.
- Gönüloğlu, A. ve Çomak, Ö., (1993b). Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü, Uzun Göl) fitoplanktonu üzerinde floristik araştırmalar III. Chlorophyta, *Doğa, Tr. J. Botany*, **17**: 227-236.
- Gürel, M., Ertürk, A., Şeker, D., Ekdal, A., Yüceil, K., Tanık, A., Gönenç, I.E., (2004). Köyceğiz-Dalyan havzası ekosistemini oluşturan çevresel özellikler, *See B*, **1** (1): 30-58.
- John, D. M., Whitton, B. A. ve Brook, A., (2003). *The freshwater algal flora of the British Isles. An identification guide to freshwater and terrestrial algae*, Cambridge University Press, 702 pp.
- Kelly, M.,(2000). Identification of common benthic diatoms in rivers. *Field Studies*, AIDGAP, **9**: 583-700.
- Krammer, K. ve Lange-Bertalot, H., (1991a). *Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae, Band 2/3, 3. Teil: Centrales, Fragillariaceae, Eunoticeae*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 576 pp.
- Krammer, K. ve Lange-Bertalot, H., (1991b). *Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae, Band 2/4, 4. Teil: Achnantheaceae. Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema* Gesamtliteraturverzeichnis, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 436 pp.
- Krammer, K. ve Lange-Bertalot, H., (1999a). *Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae, Band 2/2, 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae*, Spectrum Academischer Verlag, Berlin, 610 pp.
- Krammer, K. ve Lange-Bertalot, H., (1999b). *Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae, Band 2/1, 1. Teil: Naviculaceae*, Spectrum Academischer Verlag, Berlin, 876 pp.
- Oliver L.R., Ganf, G. G., (2000). Freshwater blooms. *The Ecology of Cyanobacteria - Their diversity in time and space* B.A. Whitton, M. Potts (Editor). Kluwer Academic Publ., Dordrecht, 150-186.
- Polat S., Polat A., Sarihan E., (1995). Present status and seasonal changes of the phytoplankton composition of Akyatan Lagoon in Eastern Mediterranean, *3rd Balkan Conference on Operational Research, Proceedings*, **II**: 964-976, Thessaloniki.
- Round FE, Crawford RM, Mann DG (1990), *The Diatoms: Biology and Morphology of the Genera*, Cambridge University Press, Cambridge. 747 pp.
- Soylu, E. N. ve Gönüloğlu, A. (2006). Seasonal variation in the diversity, species richness

- and composition of the phytoplankton assemblages in a shallow lake, *Cryptogamie Algologie*, **27**(1): 85-101.
- Taş, B., ve Gönülol, A., (2007). An ecologic and taxonomic study on phytoplankton of a shallow lake, Turkey, *Journal of Environmental Biologie*, **28**(2): 439-445.
- Temel, M., (2002). The phytoplankton of lake Buyukcekmece, Istanbul, Turkey, *Pakistan Journal of Botany*, **34**(1): 81-92.
- Tomas, C.R. (1997). *Identifying Marine Phytoplankton*, Academic Press, New York, 858 pp.
- Vaulot, D., Frisoni, G.F., (1986). Phytoplanktonic productivity and nutrients in five Mediterranean lagoons. *Oceanologica Acta*, **9**(1): 57-63.
- Wetzel, R.G., (2001). *Limnology; Lake and River Ecosystems*, Third edition. Academic Press, USA, 1006 pp.