

Hazar Gölü'nün Sivrice İlçesi Yerleşim Merkezi Kıyısının Epifitik Diyatomeleri

İlhan BAŞBAY, Güneş PALA*

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 23119 Elazığ, Türkiye
gpala@firat.edu.tr

(Geliş/Received: 07.06.2017; Kabul/Accepted: 25.01.2018)

Özet

Bu çalışmada Elazığ'ın Sivrice İlçesinde bulunan Hazar Gölü'nden Nisan - Eylül 2014 tarihleri arasında üç istasyondan alınan makrofit örneklerindeki epifitik diyatomeler bazı fiziksel ve kimyasal parametrelerle birlikte araştırılmıştır. Bu araştırma süresince epifitik diyatomelere ait toplam 45 takson kaydedilmiştir. Çalışma süresince *Nitzschia* (6 tür) ve *Navicula* (5 tür) hem en fazla türle temsil edilen hem de epifitik diyatome topluluğu içerisinde ortaya çıkış sıklıkları ve oluşturdukları popülasyonların büyüklüğü bakımından en önemli diyatomeler olmuşlardır.

Anahtar Kelimeler: Epifitik diyatomeler, Hazar Gölü, Elazığ.

Epiphytic Diatoms Of Hazar Lake Sivrice City Center Shore

Abstract

In this study, the epiphytic diatoms in the macrophyt samples collected from three stations in Hazar Lake in Sivrice district, Elazığ Province from April 2014 to September 2014 were researched along with certain physical and chemical parameters. Throughout the study, 45 taxa of epiphytic diatoms were recorded in total. *Nitzschia* (6 species) and *Navicula* (5 species) were the diatoms that were represented with the highest number of species and were also the most important diatoms in terms of frequency of appearance and population sizes within the epiphytic diatom community during the study period.

Keywords: Fish, Gamet, Quality, Molecular-Cellular Properties, Measurement Techniques.

1. Giriş

Suların biyolojik verimliliklerinin belirlenmesinde de algler önemli bir yere sahiptirler. Sularımızdaki su ürünleri popülasyonlarının geliştirilip korunabilmesi için alglerin tespiti ve sulardaki önemlerinin çok iyi bilinmesi gerekir. Alglerin zaman içerisinde gösterdiği değişimin bilinmesi, gerek insanlığa faydalı olabilmesi gerekse su kalitesinin korunması için büyük önem taşımaktadır. Çünkü alglerin ve diğer organizmaların sayı ve çeşitliliği çevre şartlarına bağlı olarak sürekli değişim gösterebilmektedir [1]. Sucul habitatlardaki çevresel tahribatları belirlemede en uygun biyolojik bileşenlerden biri olan diyatomeler, su kalitesinin belirlenmesinde biomonitör olarak kullanılmaktadır.

Madensel tuzlar su içerisindeki bitkiler aracılığıyla besin zincirine sokulmuş olurlar. Nitrat ve diğer madensel tuzlar bitkilerin

gövdeleri ile emilir, bu nedenle çoğunun gelişmiş kökü yoktur. Bunun yanı sıra, sucul bitkiler birçok omurgasız hayvan için sığınak oluştururlar. Birçok omurgalı türü de sucul bitkileri, beslenme, yumurtalarını saklama amaçlı kullanır. Sudaki çözünmüş oksijen konsantrasyonunun artmasını sağlarlar. Ayrıca makrofitler sudaki marl (çöken CaCO₃ ve MgCO₃) oluşumuna katkı sağlar [2].

Doğal göllerde yayılış gösteren epifitik, epilitik ve epipelik alglerin varlığını belirlemek ve bunlardan azami ölçüde faydalanabilmek gerekmektedir. Özellikle Türkiye'de etkin olarak faydalanılmayan ve önemli bir kaynağı oluşturan su ürünlerinden daha verimli bir şekilde yararlanmak ülke ekonomisi açısından büyük faydalar sağlayacaktır.

Ülkemizde son yıllarda iç sularımız ile ilgili çalışmaların sayısında bir artış olduğu bilinen bir gerçektir. Bu araştırmaların çoğunluğu da göl, gölet, baraj gölleri ve akarsuları kapsayacak

şekilde yönlendirilmiştir. Bu çalışmalardan bazıları su içerisindeki makrofitlerle ilgili [3-9] olmasına rağmen henüz sayıca yetersiz düzeydedir.

Bu tez çalışmasında, Hazar Gölü (Sivrice)' nün yerleşim merkezinin bulunduğu güney sahilindeki üç istasyonun epifitik diyatomeleri Nisan-Eylül 2014 tarihleri arasında araştırılarak suların biyolojik kalitesine katkı sağlanması ve diyatome kompozisyonunun ortaya konması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada, Elazığ ilinin Sivrice ilçesi (38°26'49.58" K, 39°20'17.62"D)' nde bulunan Hazar Gölü'nün güney sahilinde makrofitlerin bulunduğu üç farklı istasyondan örnekleme yapılmıştır. I. İstasyon, Hazar Mahallesi'nin bulunduğu yerleşim yerinin altında bulunan sahil bölgesinden, II. İstasyon, Gölbaşı Mahallesi'nin bulunduğu yerleşim yerinin altında kalan bölgeden, III. İstasyon II. İstasyondan yaklaşık 200 m ileriden seçilmiştir (Şekil 1). Araştırma süresince göl suyunda yüzey su sıcaklığı, pH ve çözünmüş oksijen parametrelerinin ölçümü portatif su kalite ölçüm cihazları ile arazide ölçülmüştür. Makrofit alma işlemine Nisan (2014) ayında başlanmış ve aylık periyotlarla 6 aylık süre tamamlanacak şekilde Eylül (2014) ayına kadar devam edilmiştir. Makrofitler en az sarsılacak şekilde sudan çıkartılarak, steril naylon poşetlere konulup laboratuvara getirilmiştir. Epifitik diyatome örnekleri makrofitlerin gövde ve yaprakları üzerinden sıyırma ve saf su ile yıkama yapmak suretiyle ayrı ayrı alınmıştır.

Çalışma süresince toplam dört makrofit toplanmıştır. Bunlardan *Ranunculus repens* ve *Potamogeton nodosus* yalnızca üç ay bulunmuştur. Sivrice Belediyesi' nin makrofitleri kazarak köklerinden çıkarıp temizlemesiyle çalışmanın son üç ayında bu makrofitlere rastlanılmamıştır. Makrofitlerin gövde ve yaprak gibi vejetatif organları üzerindeki epifitik diyatomeler yalnızca Nisan-Haziran 2014 aylarında değerlendirmeye alınabilmiştir. Bunların dışında toplanan *Typha latifolia* ve *Juncus inflexus* makrofitleri altı ay (Nisan-Eylül 2014) boyunca toplanıp değerlendirilebilmiştir. pH ve sıcaklık, taşınabilir ORION 3 STAR pH metre ile; çözünmüş oksijen ise taşınabilir YSI 55 DO dijital oksijen metre ile arazide ölçülmüştür.

Diyatomelerin teşhislerinin tam olarak yapılabilmesi ve daha uzun süreli incelenebilmeleri için epifitik örneklerden sürekli preparatlar hazırlanmıştır [10]. Araştırmanın yapıldığı göl suyunda tespit edilen diyatomelerin tür teşhisleri için başlıca Bourelly [11,12], Prescott [13], Germain [14], grimes ve Rushforth [15], Patrick ve Reimer [16,17], Krammer ve Lange-Bertalot [18-21]' dan faydalanılmıştır. Diyatomelerin tür isimleri algaebase [22]' den kontrol edilmiştir.

3. Bulgular

Araştırma süresince Hazar Gölü' nde belirlenen istasyonlarda ölçülen su sıcaklığı, pH ve çözünmüş O₂ değerleri ve ortalamaları Şekil 1, 2 ve 3' te verilmiştir.



Şekil 1. Hazar Gölü'nün istasyonlara ve aylara göre sıcaklık (°C) değişimleri.



Şekil 2. Hazar Gölü'nün çözünmüş oksijen konsantrasyonlarının (mg/L) istasyonlara ve aylara göre değişimi.



Şekil 3. Hazar Gölü'nün istasyonlara ve aylara göre pH değişimi.

Araştırmanın yapıldığı Hazar Gölü'nden genel bir görünüm Şekil 4' te verilmiştir. Araştırma süresince gölde Bacillariophyta'ya ait, tümü Pennales üyesi olmak üzere toplam 45 takson tespit edilmiştir (Tablo 1). Araştırmanın yürütüldüğü Hazar Gölü'nden genel bir görünüm Şekil 4' te ve makrofitlerin genel görünümleri



Şekil 4. Araştırmanın yapıldığı Hazar Gölü'nden genel bir görünüm.

Şekil 5' te gösterilmiştir. Araştırmada kaydedilen diyatome ortaya çıkış özelliği bakımından farklı özellikler sergilemişlerdir.

Navicula cryptocephala ve *Nitzschia sigmoidea* yalnızca *Ranunculus repens*'in gövdeleri üzerinde, *Navicula lanceolata* ve *Surirella ovalis* yalnızca *Ranunculus repens*'in

yaprakları üzerinde, *Nitzschia dissipata* yalnızca *Typha latifolia*'nın yaprakları üzerinde, *Rhopalodia gibba* ve *Rhopalodia gibberula* yalnızca *Potamogeton nodosus*'un gövdeleri üzerinde kaydedilen diyatome taksonları olmuşturlardır (Tablo 1).



Şekil 5. Makrofitlerden genel bir görünüm.

Cymbella affinis, *Potamogeton nodosus*'un yaprakları hariç diğer makrofitlerin tüm vejetatif organları üzerinde; *Gomphonema parvulum*, *Ranunculus repens*'in yaprakları hariç diğer makrofitlerin tüm vejetatif organları üzerinde kaydedilmişlerdir.

Bunun yanı sıra *Diatoma elongata* ve *Gomphonema angustatum* ise bütün makrofitler üzerinde kaydedilen diyatome taksonları olarak dikkat çekmişlerdir (Tablo 1).

Tablo 1. Epifitik diyatomelelerin bulunuş özellikleri.

Taksonlar/Bacillariophyta	<i>T. latifolia</i> Gövde	<i>T. latifolia</i> Yaprak	<i>J. inflexus</i>	<i>R. repens</i> Gövde	<i>R. repens</i> Yaprak	<i>P. nodosus</i> Gövde	<i>P. nodosus</i> Yaprak
<i>Achnanthydium affine</i> (Grun.) Czarnecki		+		+			
<i>Amphora ovalis</i> Kütz.	+	+	+			+	+
<i>Aulacoseria granulata</i> (Ehr.) Simonsen			+				
<i>Bacillaria paxillifer</i> (O.F.Mul.) Marsson			+	+			+
<i>Caloneis leptosoma</i> (Grun.) Krammer		+	+				
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	+	+		+	+		
<i>Cymatopleura gracilis</i> Grun.	+	+					
<i>Cymatopleura solea</i>	+						
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	+	+	+	+	+	+	
<i>Cymbella cymbiformis</i> C.Agardh		+	+				
<i>Cymbella neoleptoceros</i> Krammer			+				
<i>Diatoma elongata</i> (Lynbg.) C.Agardh	+	+	+	+	+	+	+
<i>Encyonema elginense</i> (Krammer) Mann	+						
<i>Encyonema gracile</i> Rabenhorst	+		+				
<i>Encyonema ventricosum</i> (C.Agardh)Grun.				+	+		+
<i>Epithemia argus</i> (Ehr.) Kütz.			+				+
<i>Epithemia sorex</i> Kütz.			+	+	+		+
<i>Epithemia turgida</i> (Ehr.) Kütz.							+
<i>Fragilaria acus</i> (Kütz.)Lange- Bertalot	+	+	+		+	+	
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kütz.) Lange-Bertalot				+			
<i>Fragilariforma bicapitata</i> (A.Mayer) D.M.Williams & Round	+	+	+			+	
<i>Gomphonema parvulum</i> Kütz.	+	+	+	+		+	+
<i>Gomphonema angustatum</i> (Kütz.) Rabh.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gomphonema truncatum</i> Ehr.	+		+				
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz)Rabh.						+	+
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.				+			
<i>Navicula lanceolata</i> Ehr.					+		
<i>Navicula phyllepta</i> Kütz.	+	+	+	+	+	+	
<i>Navicula salinarum</i> Grun.	+						+
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot			+	+		+	+
<i>Nitzschia constricta</i> (Kütz.)Ralfs		+	+	+	+		+
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kütz.) Rabenhorst		+					
<i>Nitzschia linearis</i> W. Smith			+			+	+
<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W.Smith	+	+	+	+		+	+
<i>Nitzschia sigma</i> (Kütz.) W. Smith	+						
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch.) W. Smith				+			
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch.) Ehr.		+					+
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	+						+
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) Kütz.						+	
<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehr.)O.Müller						+	
<i>Surirella minuta</i> Brebisson	+	+	+				
<i>Surirella ovalis</i> Brebisson					+		
<i>Tryblionella angustata</i> W.Smith	+	+	+			+	
<i>Tryblionella hungarica</i> (Grun.)Frenguel.	+		+	+			+
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch.) Compere		+		+	+	+	

T. latifolia'nın gövdeleri üzerinde ortaya çıkış sıklığı ve nispi yoğunluk bakımından en önemli türler *Nitzschia palea*, *Navicula phyllepta*, *Cymbella affinis* ve *Amphora ovalis* olmuştur. *N. palea* çalışma süresince bütün aylarda kaydedilerek bu makrofit üzerindeki ortaya çıkış sıklığı %100 olmuştur. Aynı makrofitin yaprakları üzerinde ortaya çıkış sıklıkları en fazla olan diğer türler *Navicula phyllepta* (%83,33), *Gomphonema parvulum* (%66,66) ve *Nitzschia palea* (%50,00) olmuştur. Diğer diyatomelelerin bulunuş sıklıkları %16,66 ila %33,33 arasında değişmiştir.

Juncus inflexus'un üzerinde epifitik diyatomelelere ait toplam 24 takson belirlenmiştir. Bu makrofit üzerinde ortaya çıkış sıklığı en fazla (%66,66) olan türler *Cymbella affinis* ve *Nitzschia palea* olmuştur.

Ranunculus repens bitkisine çalışma süresince ancak üç ay rastlanabilmiştir. Sivrice Belediyesi'nin göl çevresindeki makrofitleri temizlemesinden dolayı son üç ayda bu makrofitte rastlanılmamıştır. *Ranunculus repens*'in gövdeleri üzerinde diyatomelelere ait toplam 18, yaprakları üzerinde ise toplam 12 takson kaydedilmiştir.

Potamogeton nodosus bitkisinin gövdeleri üzerinde diyatomelelere ait toplam 16, yaprakları üzerinde ise toplam 18 takson kaydedilmiştir (Tablo 1). Bu makrofitin hem gövde hem de yaprakları üzerindeki epifitik diyatome sayısı bahar ayında yaz ayına göre daha fazla olmuştur.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, Hazar Gölü'nün epifitik diyatomelelerinin belirlenmesi amacıyla üç istasyon belirlenmiş ve bu istasyonlardan Nisan 2014 ve Eylül 2014 tarihleri arasında makrofit örnekleri aylık periyotlarla alınarak incelenmiştir. Araştırma süresince çalışma alanının pH'ının Göl'ün pH'ından düşük çıkmasının nedeni, makrofitlerin toplandığı alana evsel atıkların karışmasından kaynaklanmaktadır. Cox [23], diyatomelelerin mevsimsel dağılımında ışığın önemli bir faktör olduğunu ifade etmiştir. Çalışmamız mevsimsel olmamasına rağmen, epifitik diyatomelelerin de birey sayılarında yaz aylarında önemli bir artış göze çarpmıştır. Bu araştırma süresince Bacillariophyta'ya ait toplam 45 takson

belirlenmiştir. *Typha latifolia*'nın gövdeleri üzerinde toplam 21, yaprakları üzerinde toplam 20, *Juncus inflexus* üzerinde toplam 24, *Ranunculus repens*'in gövdeleri üzerinde toplam 18, yaprakları üzerinde toplam 12, *Potamogeton nodosus*'un gövdeleri üzerinde toplam 16 ve yaprakları üzerinde ise toplam 18 diyatome taksonu kaydedilmiştir. Çalışma süresince en fazla taksonla kaydedilen diyatome cinsleri *Navicula* (5 takson) ve *Nitzschia* (6 takson) olmuştur. Bu bulgu, bu cinslere ait türlerin buldukları habitatlar içerisinde daha iyi çoğalabildiklerine dikkat çekmektedir. Elazığ ve çevresinde yüzey su kaynaklarında alglerle ilgili yapılan başka çalışmalarda [6,8,9,24,25] da *Cymbella*, *Navicula* ve *Nitzschia* cinslerinin çok fazla türle temsil edildiği ortaya konulmuştur. Özellikle *Navicula* ve *Nitzschia* türlerinin kozmopolit oldukları Cheesman [26] tarafından vurgulanmıştır.

Diyatomelelerden bazıları sadece bir makrofit üzerinde kaydedilirken bazılarında birkaç makrofit üzerinde de rastlanılmıştır. *Aulacoseria granulata* ve *Cymbella neoleptoceros* yalnızca *Juncus inflexus* üzerinde, *Encyonema elginense*, *Cymatopleura solea* ve *Nitzschia sigma* yalnızca *Typha latifolia*'nın gövdeleri üzerinde, *Epithemia turgida* yalnızca *Potamogeton nodosus*'un yaprakları üzerinde, *Fragilaria capucina* var. *vaucheria*, *Navicula cryptocephala* ve *Nitzschia sigmoidea* yalnızca *Ranunculus repens*'in gövdeleri üzerinde, *Navicula lanceolata* ve *Surirella ovalis* yalnızca *Ranunculus repens*'in yaprakları üzerinde, *Nitzschia dissipata* yalnızca *Typha latifolia*'nın yaprakları üzerinde, *Rhopalodia gibba* ve *Rhopalodia gibberula* yalnızca *Potamogeton nodosus*'un gövdeleri üzerinde kaydedilen diyatome taksonları olmuşlardır. Bazı diyatome taksonlarının sadece bir topluluk içerisinde yer almaları, bu diyatomelelerin spesifik ortaya çıkış özelliğine sahip olduklarına dikkat çekmektedir. Bu durum, alg taksonlarının çoğunluğunun araştırma süresince bir veya iki örnekte ortaya çıkarak spesifik özellik gösterdikleri için, bu alglerin ortaya çıktıklarında gösterdikleri seçici özellikler genellendiği zaman yanıltıcı sonuçlar doğurabileceğini ortaya koymaktadır. Alglerin ortaya çıktıklarında sergilemiş oldukları bu spesifik özelliklerin belirlenmesinin uzun süren

araştırmalar sonucunda ortaya çıkabileceği de bilinen bir gerçektir.

Cymbella affinis, *Potamogeton nodosus*' un yaprakları hariç diğer makrofitlerin tüm vejetatif organları üzerinde; *Gomphonema parvulum*, *Ranunculus repens*' in yaprakları hariç diğer makrofitlerin tüm vejetatif organları üzerinde kaydedilmiştir.

Bunun yanı sıra *Diatoma elongata* ve *Gomphonema angustatum* ise bütün makrofitler üzerinde kaydedilen diyatome taksonları olarak dikkat çekmişlerdir.

Araştırma süresince sentrik diyatomelerden yalnızca *Aulacoseria granulata*' ya rastlanılmıştır. Bu diyatome *Juncus inflexus* üzerinde yalnızca Temmuz ayında kaydedilmiş, diğer aylarda bulunamamıştır. *A. granulata* diğer makrofitler üzerinde kaydedilmemiştir. Pala (2014)' nın Hazar Gölü epifitik alg florası adlı çalışmada da epifitik diyatomeler arasında sentrik diyatomelerden yalnızca *Cyclotella ocellata*' ya rastlanılmıştır. Baskın olanlar ise pennat diyatomeler olmuşlardır. Round [27]' da pennat diyatomelerin gerçekte bentik formlar olduklarını ve su karışımları ile birlikte fitoplanktona yükseldiklerini ileri sürmüştür. Bu bulgu, çalışmamızın bulgularını destekler nitelikte olmuştur.

Pala [25]' nın Hazar Gölü (Suluçayır Düzü) epifitik diyatomesini belirlemek amacıyla *Ranunculus rinoii* ve *Ranunculus aquatilis* üzerinde yaptığı çalışmada epifitik diyatomeler içerisinde *Amphora ovalis*, *Synedra ulna*, *Cymbella affinis* ve *Epithemia turgida* en önemli diyatomeler olurken; bu çalışmada tüm epifitik diyatomeler arasında ortaya çıkış sıklıkları ve birey sayıları bakımından en önemli diyatome cinsleri *Navicula*, *Nitzschia*, *Gomphonema* ve *Diatoma* olmuştur. *Epithemia turgida*' ya yalnızca *Potamogeton nodosus*' un yaprakları üzerinde rastlanılmıştır.

Bazı diyatomelerin aynı makrofitin gövdeleri üzerinde yüksek birey sayıları ile kaydedilip yaprakları üzerinde düşük birey sayıları ile kaydedilmesi ya da yapraklar üzerinde yüksek birey sayıları ile kaydedilip, gövdeler üzerinde düşük birey sayıları ile kaydedilmeleri aynı diyatome türünün makrofitin vejetatif organları üzerinde maksimum yoğunluklarına eriştikleri devrelerin ve

ulaştıkları maksimum yoğunlukların farklı olabileceğine dikkat çekmektedir.

Diyatomelerin epifitik alg topluluğu içerisinde sürekli yer alışları dikkate alındığında, diyatomelerin kozmopolitan olup her türlü substratumlarda rastlanılan algler olduğu sonucunu bir kez daha vurgulamaktadır.

7. Kaynaklar

- Palmer, C.M., (1980). *Algae and Water Pollution*, Castle House Pub. Ltd. New York. 110 pp.
- URL1 <http://www.agri.ankara.edu.tr/soilsciences>
- Akköz, C. ve Obalı, O. (1998). Beşgöz Gölü epifitik ve epipelik alglerinin kompozisyonu ve mevsimsel değişimleri. XIV. Ulusal Biyoloji Kongresi, 7-10 Eylül ,II, 282-291.
- Dere, Ş ve Sivacı, R.E. (2001). Kızılırmak (Sivas giriş-çıkış) epipelik, epifitik ve epilitik alg florası, Cumhuriyet Üniv. Fen Bil.Der., **22**, Sayı:2.
- Yüce, A. ve Ertan, O.Ö. (2001). Kovada Gölü epifitik algleri (Isparta-Türkiye). XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu. s: 216-224, Hatay.
- Şen, B. ve Pala, G. (2001a). Çamişgezek bölgesi (Keban Baraj Gölü)' ndeki *Potamogeton perfoliatus* L. üzerindeki epifitik algler. XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, s:206-215, Hatay.
- Özer, G. ve Pala, G. (2014). Elazığ ili çevresindeki bazı su kaynaklarından toplanan *Lemna minor* (L.)' un epifitik algleri. İstanbul Üniv. Su Ürünleri Dergisi, **29**, sayı 1.
- Demirkapı, S. ve Pala, G. (2016). Bir Balık Üretim Tesisi Toprak Havuzlarda Yetişen *Ceratophyllum demersum* L.' un epifitik algleri. Fırat Üniv. Fen Bilimleri Dergisi, **28** (1), 47-54.
- Pala, G., Tepe, R. ve Çağlar, M. (2016). Karkamış Baraj Gölü (Gaziantep)' nden toplanan *Potamogeton lucans* L.' in epifitik algleri. Fırat Üniv. Fen Bilimleri Dergisi, **28** (1), 29-37.
- Round, F. E. (1953). An Investigon of two Bentic Algal Communities in Malharm Tarn , Yorkshire, J. Ecol., **41**, 97-174.
- Bourelly, P. (1968). Les Algues D' eau Douce Algues Jaunes et Brunnes, *N. Baubes*, Paris, 439 p.
- Bourelly, P. (1972). Les Algues D' eau Douce Tome:1, Editions N. Boubée and C^{ie}3, Place Saint-Andre-Des-Arts, Paris, 569 p.
- Prescott, G.W. (1951). *Algae of the Western Great Lakes Area, Exclusive of Desmids and Diatoms*. CranBrook Institute of science, Bulletin, **31**, 932p.
- Germain, H. (1981). Flora Des Diatmees Diatomophycees, *Societe Nouvelle Des Editions Boube'e*. Paris. 441 p.

15. Grimes, J., Rushforth, S.R. (1982). Diatoms of Recent Bottom Sediments of Utah Lake, Utah U.S.A. *Bibliotheca phycologica Germany*. **55**,1-179
16. Patrick, R. ve Reimer, C.W. (1966). The Diatoms of The United States, Exclusive of Alaska and Hawaii, Monographs of the Academy of National Sciens of Philandephia No:**13**, Pennyslyvania, U.S.A 688 pp.
17. Patrick, R. ve Reimer, C.W. (1975). The diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii. Volume 2, Part 1. Monograph No: 13, The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 213 pp.
18. Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1986). Bacillariophyceae. I. Teil: Naviculaceae in Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. (eds) Süswasser flora von Mitteleuropa, Band 2/1. Gustav Fischer Verlag: Stuttgart, New York, 876 p.
19. Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1988). Bacillariophyceae. II. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae in Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. (eds) Süswasser flora von Mitteleuropa, Band 2/2. VEB Gustav Fischer Verlag: Jena. 596 p.
20. Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1991a). Bacillariophyceae. III. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae, in Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. (eds) Süswasser flora von Mitteleuropa, Band 2/3. Gustav Fischer Verlag: Jena. 576 p.
21. Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1991b). Bacillariophyceae. IV. Teil:Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema, Gesamtliteraturverzeiichnis Teil I-IV. in Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. (eds) Süswasser flora von Mitteleuropa, Band 2/4. Gustav Fischer Verlag: Jena. 437p.
22. URL 2. <http://www.algaebase.org> [12 Aralık 2016]
23. Cox, E.J. (1984). Observations on some benthic diatoms from North German Lakes: the effect of sustratum and lightregime. *Verh internat. Verein. Limnol.*, **22**, 924-928.
24. Şen, B. ve Pala, G. (2001 b). Dipsiz Göl ve Kırk Gözeler (Elazığ) Kaynak Sularında ortaya çıkan diyatomeler ve mevsimsel değişimleri, İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, **12**,1-13.