

DİCLE NEHRİ'NİN PLANKTONİK ALG FLORASI

Memet Varol^{1*}, Bülent Şen²

¹ Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İnönü Üniversitesi, Malatya, Türkiye

² Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye

Received: 18.09.2013 / Accepted: 05.01.2014 / Published online: 01.07.2014

Öz:

Bu çalışma, Dicle Nehri'nin fitoplankton kompozisyonundaki değişimlerini ortaya koymak için Şubat 2008–Ocak 2009 tarihleri arasında 7 istasyonda aylık olarak yürütülmüştür. Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Euglenophyta, Chrysophyta, Pyrrophyta, Cryptophyta, Xanthophyta ve Rhodophyta divizyolarına mensup 390 takson teşhis edilmiştir. Tür çeşitliliği bakımından fitoplanktonun en zengin gruplarını, toplam takson sayısının %39.23'ünü kapsayan Bacillariophyta, %32.05'ini kapsayan Chlorophyta ve %18.46'sını kapsayan Cyanophyta divizyoları oluşturmuştur. Bacillariophyta divizyosundan *Achnanthes minutissima* var. *minutissima*, *Amphora ovalis*, *Cocconeis pediculus*, *Cymbella affinis*, *Diatoma vulgare*, *Encyonema silesiacum*, *Gomphonema angustatum*, *Gomphonema olivaceum*, *Gomphonema parvulum*, *Gomphonema vibrio* var. *intricatum*, *Navicula capitatoradiata*, *Navicula cryptonella*, *Navicula trivialis*, *Nitzschia fonticola*, *Nitzschia palea*, *Reimeria sinuata*, *Rhoicosphenia abbreviata* ve *Ulnaria ulna*; Chlorophyta divizyosundan *Cladophora glomerata*, *Eudorina elegans*, *Mougeotia* sp., *Oedogonium* sp., *Pediastrum boryanum*, *Spirogyra* sp., *Stigeoclonium lubricum*, *Ulothrix tenerrima* ve *Ulothrix tenuissima*; Cyanophyta divizyosundan *Oscillatoria subbrevis*, *Phormidium formosum*, *Phormidium limosum*, *Planktolyngbya limnetica*, *Planktothrix agardhii* ve *Pseudanabaena limnetica*; Pyrrophyta divizyosundan *Ceratium hirundinella* ve *Peridinium cinctum*; Euglenophyta divizyosundan *Euglena oxyuris* ve *Euglena* sp.; Rhodophyta divizyosundan *Audouinella hermannii* Dicle Nehri'nde yaygın bulunan türler olarak teşhis edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dicle Nehri, Fitoplankton, Alg, Flora

* Correspondence to:

Memet VAROL, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İnönü Üniversitesi, Malatya-TÜRKİYE

Tel: +90 422 846 12 65 Fax: +90 422 846 12 25

E-posta: mvarol23@gmail.com

Abstract: Flora of the Planktonic Algae of the Tigris River

This study was performed monthly to reveal changes in phytoplankton composition of the Tigris River at seven sampling stations between February 2008 and January 2009. A total of 390 taxa were identified belonging to Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Euglenophyta, Chrysophyta, Pyrrophyta, Cryptophyta, Xantophyta and Rhodophyta. Bacillariophyta comprised 39.23% of the total number of taxa, Chlorophyta comprised 32.05% of the total number of taxa and Cyanophyta comprised 18.46% total number of taxa were the richest groups of phytoplankton in terms of species diversity. *Achnanthes minutissima* var. *minutissima*, *Amphora ovalis*, *Cocconeis pediculus*, *Cymbella affinis*, *Diatoma vulgare*, *Encyonema silesiacum*, *Gomphonema angustatum*, *Gomphonema olivaceum*, *Gomphonema parvulum*, *Gomphonema vibrio* var. *intricatum*, *Navicula capitatoradiata*, *Navicula cryptonella*, *Navicula trivialis*, *Nitzschia fonticola*, *Nitzschia palea*, *Reimeria sinuata*, *Rhoicosphenia abbreviata* and *Ulnaria ulna* from Bacillariophyta division; *Cladophora glomerata*, *Eudorina elegans*, *Mougeotia* sp., *Oedogonium* sp., *Pediastrum boryanum*, *Spirogyra* sp., *Stigeoclonium lubricum*, *Ulothrix tenuissima* and *Ulothrix tenuissima* from Chlorophyta division; *Oscillatoria subbrevis*, *Phormidium formosum*, *Phormidium limosum*, *Planktolyngbya limnetica*, *Planktothrix agardhii* and *Pseudanabaena limnetica* Cyanophyta division; *Ceratium hirundinella* and *Peridinium cinctum* from Pyrrophyta division; *Euglena oxyuris* and *Euglena* sp. from Euglenophyta division; *Audouinella hermannii* from Rhodophyta division were common species identified in the Tigris River.

Keywords: Tigris River, Phytoplankton, Algae, Flora

Giriş

Ülkemizde, iç sularda yapılan su kalitesi belirleme çalışmaları genellikle klasik fiziko-kimyasal analiz yöntemlerine dayanmaktadır (Kazancı ve Dügel, 2000). Su kalite incelemelerinin yalnızca fiziko-kimyasal analiz yöntemleri ile yapılması yaklaşımı tek başına su kalitesinde meydana gelen değişimlerin ortaya çıkarılması için yeterli değildir. Su kalitesinin tayini için biyolojik yaklaşım, fiziko-kimyasal analizleri tamamlayıcı olarak geliştirilmiştir. Birçok organizma ister insan kaynaklı isterse doğal olsun yaşadıkları ortamdaki değişikliklere oldukça duyarlıdır. Sucul organizmaların değişimler karşısındaki reaksiyonları belirlendiğinde mevcut su ortamının kalitesi de belirlenmiş olur. Bu nedenle bir göl veya akarsuda kalite izleme çalışmalarının planlanması yapılırken, fiziko-kimyasal parametrelerin yanısıra biyolojik parametrelere de yer verilmelidir (Iliopoulou-Georgudaki vd., 2003).

Yüzey su kaynaklarımızın trofik seviyesinin ve biyolojik verimliliğinin belirlenmesinde bu ekosistemlerin pelajik ve bentik bölgelerindeki organizma topluluklarının durumu oldukça önemlidir. Pelajik bölgede plankton (fito ve zooplankton), pleuston ve nekton topluluklarının varlığı söz konusu iken, bentik bölgede fito ve zoobentoz toplulukları mevcuttur. Su kalitesinin ve biyolojik verimliliğinin belirlenmesinde tüm

organizmalar arasında genellikle suların primer üreticileri konumunda olan fitoplankton ve fitobentozun en önemli üyeleri olan algler kullanılmaktadır (Şen vd., 2003).

Akuatik ortamların primer üreticisi olan fitoplankton, bu biyosönözde anahtar bir rol oynar. Besin zincirinin temelini oluşturması yanında, sucul ekosistemde meydana gelen değişimlerden ilk önce ve en fazla fitoplankton komunitası etkilenir. Bu da biyolojik indikatör olması bakımından çok önemlidir. Bu nedenle, fitoplankton çevre kirliliğinin ve ötrofikasyonun göstergesi olarak da kabul edilmektedir (Ilmavirta, 1982). Fitoplanktonun besin zincirindeki temel fonksiyonu, primer tüketicilerden olan zooplanktona protein, karbonhidrat, yağ, vitamin ve mineral tuzları sağlamaktır. Atmosferdeki %21'lik oksijenin %70'inden fazlasını alglerin ürettiği de unutulmamalıdır. Türkiye'de kullanılabilir durumdaki iç su potansiyeli oldukça kısıtlıdır. Gelişen teknoloji ile birlikte oldukça sınırlı olan tatlısu kaynakları her geçen gün kirlenmektedir. Bununla birlikte hızlı nüfus artışı, düzensiz kentleşme, sanayileşme, tarım alanlarında bilinçsizce ve aşırı miktarda kullanılan gübre ve pestisitler alıcı ortamlar olan su kaynaklarının kirlenmesine neden olmaktadır. Son yıllarda su kirliliğinin özellikle alglerle ele alınması planktona olan ilgiyi

daha da artırmıştır. Ortamın kirliliği, fitoplanktonu negatif ya da pozitif yönde etkiler. Bu nedenle, fitoplankton tür çeşitliliği ve yoğunluğu bize ortam ve kirlilik hakkında bir fikir vermektedir (Taş ve Gönüloğlu, 2007).

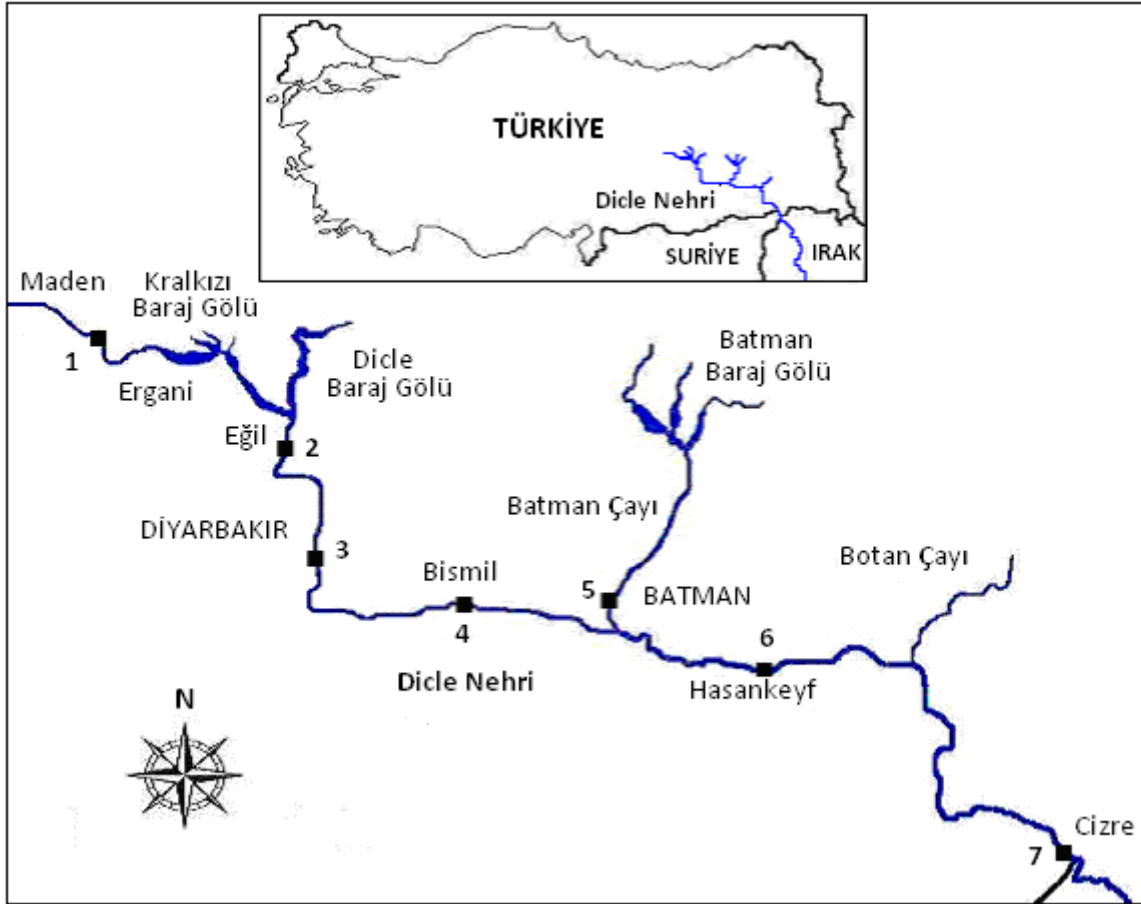
Bu çalışmada, Türkiye'nin en önemli akarsularından biri olan Dicle Nehri'nin fitoplankton kompozisyonunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan araştırmanın Türkiye tatlı su alg florasının tespiti çalışmalarına katkı sağlayacağı umulmaktadır.

Materyal ve Metot

Çalışma alanı

Toplam uzunluğu 1900 km olan Dicle Nehri'nin Türkiye sınırları içerisinde kalan kısmı 523

km'dir. 57.600 km²'lik bir beslenme havzasına sahip olan Dicle Nehri, Hazar Gölü'nün güneyinde bulunan Hazar Baba Dağı'nın güney eteklerinden doğar (Şekil 1). Dicle Nehri Havzası'nın yıllık ortalama hava sıcaklığı 14.6°C (Maden) ve 21.8°C (Cizre) arasında değişmektedir. Yıllık toplam yağış değerleri ise 294.1-611.1 mm arasında değişmekte olup toplam yağış miktarının yaklaşık %82'si Ekim-Nisan arasında düşmektedir. Genel olarak Dicle Nehri'ndeki en düşük akımlar Ağustos-Ekim aylarında, en yüksek akımlar Şubat-Nisan aylarında ölçülmektedir. Çalışma döneminde yıllık ortalama akım değerleri yukarı akarsu bölgesinde (Maden) 28.3 m³/sn, aşağı akarsu bölgesinde (Cizre) ise 211.8 m³/sn olarak hesaplanmıştır (Varol vd., 2012).



Şekil 1. Dicle Nehri haritası ve örnekleme noktaları.

Figure 1. Map of the Tigris River and sampling sites.

Örneklerin toplanması

Türkiye'nin en önemli akarsularından biri olan Dicle Nehri'nin planktonik alg florasının kompozisyonunu belirlemek üzere toplam 7 örnekleme noktasında, Şubat 2008-Ocak 2009 tarihleri arasında 12 ay boyunca aylık örnekleme yapılmıştır (Şekil 1). Örnekleme noktalarında akarsuyun akış hızının ve derinliğinin izin verdiği ölçüde akarsuyun içerisine girilerek mümkün olduğunca akarsuyun orta kısmına yakın olan kesiminden plankton kepçesinin atılıp akıntının ters yönünde çekilmesiyle kalitatif planktonik alg örnekleri toplanmıştır. Plankton kepçenin haznesinde toplanan birikinti, hazne musluğu açılarak 100 mL hacimli geniş ağızlı polipropilen bir şişeye boşaltılmıştır. Toplanan materyal, son konsantrasyon %4 olacak şekilde formaldehitte fikse edilmiştir.

Örneklerin hazırlanması ve incelenmesi

Diyatomelerin teşhisinin yapılabilmesi için sürekli preparatlar hazırlanmıştır. Bu amaçla, 55 mL hacimli teflon yakma tüpüne 10 mL örnek ve 10 mL konsantre nitrik asit eklenmiştir. Tüpler, kapakları kapatıldıktan sonra parçalama işlemi için tasarlanmış bir mikrodalga parçalama ünitesine yerleştirilmiştir (Cem-MarsXpress). Mikrodalga parçalama ünitesinin sıcaklığı kademeli olarak artırılarak en son 170 °C'ye yükseltilmiş ve bu sıcaklıkta 20 dakika bekletildikten sonra sıcaklığın tekrar oda sıcaklığına düşmesi için yaklaşık 45 dakika beklenmiştir (Charles vd., 2002). Örnekler soğuduktan sonra, 100 mL hacimli erlenlerin içine boşaltılmış, üzerine distile su eklenmiş ve früstüllerin çökmesi için beklenmiş, solüsyonun pH değeri indikatör şerit kullanılarak kontrol edilmiş, supernatan kısmı pipetlemlenerek atılmıştır. Solüsyonun pH değeri nötr oluncaya kadar, su ekleme, çöktürme ile pipetleme ve deşarj işlemlerine devam edilmiştir. Solüsyon nötralize olduğunda, supernatan son kez atılmış ve erlenlerde kalan yaklaşık 10 mL süspanسیون kapaklı bir tüpe alınarak preparat hazırlama için saklanmıştır. Tüplerdeki diyatome süspanسیونunun tabanından bir damla alınıp, lamel üzerine damlatılmış ve kurumaya bırakılmıştır. Kuruyan diyatome früstülleri üzerine entellan konulmuş, lam ile kapatılmış ve yapışması sağlanmıştır. (APHA, 1995; Stevenson ve Bahls, 1999). Diyatome dışındaki alglerin teşhisi için ise geçici preparatlar hazırlanmıştır. Planktonik diyatomelerin ve diyatome dışındaki alglerin teşhisi için Olympus BX 51 model araştırma mikroskobu

kullanılmıştır. Alglerin teşhisinde Patrick ve Reimer (1966, 1975), Hustedt (1985), Huber-Pestalozzi (1938, 1941, 1942, 1955, 1961, 1968, 1972), Prescott (1973), John vd. (2002), Komarek ve Anagnostidis (2005), Wehr ve Sheat (2003), Krammer ve Lange-Bertalot (1986), Krammer (2002, 2003) ve Lavoie vd. (2008) gibi yazarların eserlerinden yararlanılmıştır. Ayrıca teşhis edilen türler, AlgaeBase veri tabanında (www.algaebase.org) kontrol edilerek (Guiry ve Guiry, 2009), taksonimleri John vd. (2002)'ne göre yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

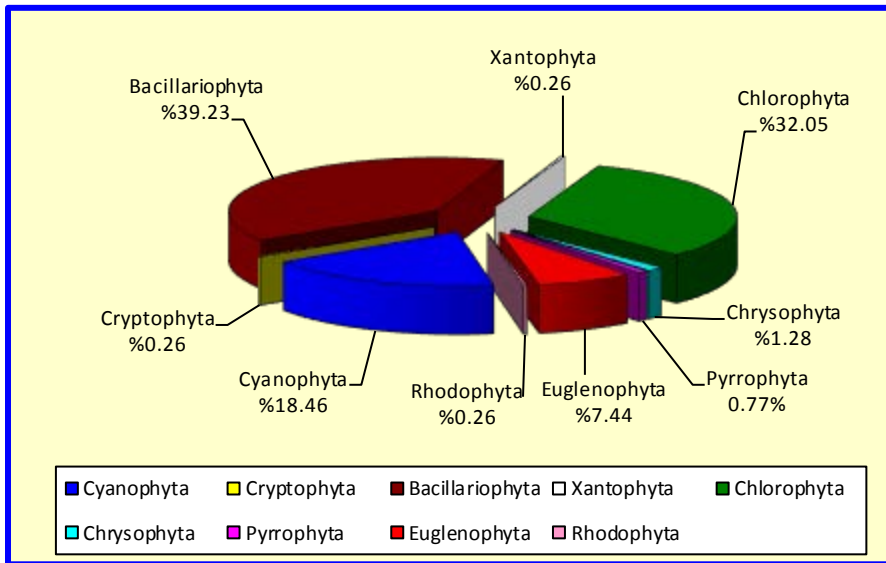
Dicle Nehri fitoplankton topluluğu, 9 divizyona mensup 390 taksondan oluşmuştur. Tespit edilen 390 taksonun 153'ü Bacillariophyta, 125'i Chlorophyta, 72'si Cyanophyta, 29'u Euglenophyta, 5'i Chrysophyta, 3'ü Pyrrophyta, 1'i Cryptophyta, 1'i Xantophyta ve 1'i Rhodophyta divizyolarına aittir. Dicle Nehri fitoplanktonunu oluşturan alg gruplarının yüzde dağılımları Şekil 2'de, tespit edilen taksonların listesi Tablo 1'de verilmiştir. Bacillariophyta'ya ait takson sayısının Temmuz ve Ağustos aylarında, Chlorophyta'ya ait takson sayısının yaz ve sonbahar aylarında, Cyanophyta'ya ait takson sayısının Ağustos, Aralık ve Ocak aylarında, Euglenophyta'ya ait takson sayısının ise Ekim'de artış gösterdiği belirlenmiştir. Toplam takson sayısının Şubat, Mart ve Nisan aylarında düşük olduğu, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında yüksek olduğu kaydedilmiştir.

Kobbia vd. (1991), Nil Nehri planktonik alglerinin mevsimsel değişimi üzerine yaptıkları çalışmada, en yüksek tür kompozisyonunun sırasıyla Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta bölümlerine ait olduğunu belirlemişlerdir. Al-Saadi vd. (2000) Irak'ta Fırat Nehri'nin üst bölgesinde planktonik alglerin mevsimsel değişimi üzerine yaptıkları çalışmada, 5 istasyonda toplam 135 takson teşhis ettiklerini, 43 taksonun tüm istasyonlarda ortak bulunduğunu bildirmişlerdir. Diyatomelerin (%65.2) yeşil alglerin (%12.5) ve mavi-yeşil alglerin (%8.9) başlıca gruplar olduklarını kaydetmişlerdir. Yaptığımız çalışmada da benzer bulgular elde edilmiştir. Dicle Nehri'nde fitoplanktonun tür çeşitliliği bakımından en zengin alg gruplarını toplam takson sayısının %39,23'ünü kapsayan Bacillariophyta, %32,05'ini kapsayan Chlorophyta ve %18,46'sını kapsayan Cyanophyta divizyoları oluşturmuştur.

Yurdumuzdaki akarsularda yapılan çalışmalarda da Bacillariophyta ve Chlorophyta divizyonlarının diğer divizyonlara göre baskın olduğu görülmüştür. Öterler (2003) toplam 146 taksondan oluşan Tunca Nehri fitoplankton topluluğunun 81'inin Chlorophyta, 45'inin Bacillariophyta, 13'ünün Euglenophyta ve 7'sinin Cyanophyta divizyonlarına ait olduğunu bildirmiştir. Soylu ve Gönülol (2003) Yeşilirmak Nehri fitoplankton topluluğunun toplam 47 taksondan oluştuğunu, Bacillariophyta divizyonunun 31 taksondan, Euglenophyta divizyonunun 6 taksondan, Cyanophyta divizyonunun 6 taksondan ve Chlorophyta divizyonunun 4 taksondan meydana geldiğini rapor etmişlerdir. Aygün (2000) Seyhan Nehri'nde Chlorophyta'ya ait 29, Bacillariophyta'ya ait 15, Chrysophyta'ya ait 1, Cyanophyta'ya ait 12, Pyrrophyta'ya ait 3 ve Euglenophyta'ya ait 2 takson olmak üzere toplam 62 takson belirlemiştir.

Achnanthes minutissima var. *minutissima*, *Amphora ovalis*, *A. pediculus*, *Cocconeis pediculus*, *C. placentula* var. *euglypta*, *Craticula cuspidata*, *Cyclotella cyclopuncta*, *Cymbella affinis*, *C. aspera*, *Diatoma vulgare*, *Encyonema silesiacum*, *Gomphonema angustatum*, *G. olivaceum*,

G. parvulum, *G. vibrio* var. *intricatum*, *Navicula capitatoradiata*, *N. cryptonella*, *N. tripunctata*, *N. trivialis*, *Nitzschia fonticola*, *N. palea*, *N. sigmoidea*, *Reimeria sinuata*, *Rhoicosphenia abbreviata* ve *Ulnaria ulna* Dicle Nehri'nde yaygın bulunan Bacillariophyta türleridir. Bu türlerden *Cymbella affinis*'in temiz sularda baskın olduğu (Gomez ve Licursi, 2001), *Achnanthes minutissima*'nın düşük kirliliğe sahip sularda bulunduğu (Hellawell, 1986; Klee, 1991), *Diatoma vulgare*'in temiz ya da çok az kirlenmiş suların karakteristik organizması olduğu (Klee, 1991; Lange-Bertalot, 1978), *Ulnaria ulna*'nın mezotrofikten ötrofik duruma yönelen sularda yaygın olarak bulunduğu (Cox, 1996), *Nitzschia sigmoidea*'nin temiz sularda bulunduğu gibi iletkenliği yüksek sularda da yaygın olduğu (Cox, 1996), *Nitzschia palea* ve *Gomphonema parvulum*'un kirlenmiş suların karakteristik organizmaları oldukları (Steinberg ve Schiefele, 1988; Cox, 1996), *Cocconeis pediculus*'un orta derecede kirlenmiş veya çok az kirlenmiş akarsularda bulunduğu (Klee, 1991; Cox, 1996), *Cocconeis placentula*'nın temiz suların indikatörü olduğu (Mazhan ve Mansor, 2002) bildirilmiştir.



Şekil 2. Dicle Nehri fitoplanktonunu oluşturan alg gruplarının yüzde dağılımları.

Figure 2. Percentage distribution of algal groups forming the phytoplankton of the Tigris River.

Tablo 1. Dicle Nehri'nde tespit edilen alg taksonlarının listesi.**Table 1.** List of algal taxa identified in the Tigris River.

BACILLARIOPHYTA	CHLOROPHYTA
Centrales	Chaetophorales
<i>Aulacoseria granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen	<i>Stigeoclonium farctum</i> Berthold
<i>Cyclotella cyclopuncta</i> Håkansson & J.R.Carter	<i>Stigeoclonium flagelliferum</i> Kützing
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	<i>Stigeoclonium lubricum</i> (Dillwyn) Kützing
<i>Cyclotella ocellata</i> Pantocsek	<i>Stigeoclonium stagnatile</i> (Hazen) F.S. Collins
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	<i>Stigeoclonium tenue</i> (C. Agardh) Kützing
Pennales	<i>Stigeoclonium</i> sp.
<i>Achnanthes brevipes</i> C. Agardh	Chlorococcales
<i>Achnanthes exigua</i> Grunow	<i>Actinastrum fluviale</i> (J.L.B. Schröder) B. Fott
<i>Achnanthes impexiformis</i> Lange-Bertalot	<i>Actinastrum gracillimum</i> Smith
<i>Achnanthes minutissima</i> var. <i>gracillima</i> (Meister) Lange-Bertalot	<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerheim
<i>Achnanthes minutissima</i> var. <i>minutissima</i> Kützing	<i>Characium</i> sp.
<i>Achnanthes ploenensis</i> var. <i>woldstedtii</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	<i>Chlorococcum infusionum</i> (Schrank) Meneghini
<i>Achnantheidium affine</i> (Grunow) Czarniecki	<i>Closteriopsis acicularis</i> (Chodat) J.H. Belcher & Swale
<i>Achnantheidium coarctatum</i> Brébisson ex W. Smith	<i>Closteriopsis longissima</i> (Lemmermann) Lemmermann
<i>Achnantheidium saphrophilum</i> (H. Kobayasi & S. Mayama) F.E. Round & L. Bukhtiyarova	<i>Coelastrum astroideum</i> De Notaris
<i>Amphora aequalis</i> Krammer	<i>Coelastrum microporum</i> Nägeli
<i>Amphora libyca</i> Ehrenberg	<i>Coelastrum reticulatum</i> (P.A. Dangeard) Senn
<i>Amphora montana</i> Krasske	<i>Coelastrum sphaericum</i> Nägeli
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing	<i>Crucigenia rectangularis</i> (Nägeli) Gay
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow ex A. Schmidt	<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i> Nägeli
<i>Asterionella formosa</i> Hassall	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> H.C. Wood
<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory de Saint Vincent) Cleve	<i>Golenkinia paucispina</i> W. West & G.S. West
<i>Caloneis bacillum</i> (Grunow) Cleve	<i>Golenkinia radiata</i> Chodat
<i>Caloneis silicula</i> (Ehrenberg) Cleve	<i>Hydrodictyon reticulatum</i> (Linnaeus) Bory de Saint-Vincent
<i>Caloneis undulata</i> (Gregory) Krammer	<i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirchner) K. Möbius
<i>Caloneis</i> sp.	<i>Lagerheimia ciliata</i> (Lagerheim) Chodat
<i>Campylodiscus hibernicus</i> Ehrenberg	<i>Lagerheimia longiseta</i> (Lemmermann) Wille
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	<i>Lagerheimia</i> sp.
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehrenberg) Grunow	<i>Micractinium pusillum</i> Fresenius
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> (Ehrenberg) van Heurck	<i>Monoraphidium griffithii</i> (Berkeley) Komárková-Legnerová
<i>Craticula accomoda</i> (Hustedt) D.G. Mann	<i>Oocystis borgei</i> J. Snow
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G. Mann	<i>Oocystis solitaria</i> Wittrock
<i>Craticula halophila</i> (Grunow in Van Heurck) D.G. Mann	<i>Oocystis</i> sp.
<i>Ctenophora pulchella</i> (Ralfs ex Kützing) D.M. Williams & Round	<i>Pediastrum biradiatum</i> Meyen
<i>Cymatopleura elliptica</i> (Brébisson) W. Smith	<i>Pediastrum boryanum</i> (Turpin) Meneghini
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W. Smith	<i>Pediastrum boryanum</i> var. <i>longicorne</i> Reinsch
<i>Cymatopleura solea</i> var. <i>apiculata</i> (W. Smith) Ralfs	<i>Pediastrum duplex</i> Meyen
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	<i>Pediastrum duplex</i> var. <i>cohaerens</i> (Bohlin) Ergashev
<i>Cymbella amphicephala</i> Nägeli in Kützing	<i>Pediastrum duplex</i> var. <i>reticulatum</i> Lagerheim
<i>Cymbella amphicephala</i> var. <i>citrus</i> (J.R. Carter & Bailey-Watts) Krammer	<i>Pediastrum integrum</i> Nägeli
<i>Cymbella aspera</i> (Ehrenberg) Cleve	<i>Pediastrum muticum</i> Kützing
<i>Cymbella cistula</i> (Hemprich & Ehrenberg) O. Kirchner	<i>Pediastrum simplex</i> Meyen
<i>Cymbella cymbiformis</i> C. Agardh	<i>Planktosphaeria gelatinosa</i> G.M. Smith
<i>Cymbella helvetica</i> Kützing	<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerheim) Chodat
<i>Cymbella naviculiformis</i> (Auerswald) Cleve	<i>Scenedesmus bernardii</i> G.M. Smith
<i>Cymbella tumida</i> (Brébisson in Kützing) van Heurck	<i>Scenedesmus dimorphus</i> (Turpin) Kützing
<i>Cymbella turgidula</i> Grunow	<i>Scenedesmus intermedius</i> Chodat
<i>Cymbella</i> sp.	<i>Scenedesmus intermedius</i> var. <i>balatonicus</i> Hortobágyi
<i>Denticula kuetzingii</i> Grunow	<i>Scenedesmus kissii</i> Hortobágyi
<i>Denticula tenuis</i> Kützing	<i>Scenedesmus magnus</i> Meyen
<i>Diatoma mesodon</i> (Ehrenberg) Kützing	<i>Scenedesmus obliquus</i> (Turpin) Kützing
<i>Diatoma monoliformis</i> Kützing	<i>Scenedesmus opoliensis</i> P.G. Richter
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	<i>Scenedesmus opoliensis</i> var. <i>carinatus</i> Lemmermann
<i>Diatoma vulgare</i> Bory de Saint-Vincent	<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turpin) Brébisson
<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngbye) M. Schmidt	<i>Scenedesmus quadricauda</i> var. <i>maximus</i> West & G.S. West
<i>Diploneis oblongella</i> (Nägeli in Kützing) Cleve-Euler	<i>Scenedesmus subspicatus</i> Chodat
<i>Diploneis pseudovalis</i> Hustedt	<i>Schroederia robusta</i> Korshikov
<i>Encyonema caespitosum</i> Kützing	<i>Schroederia setigera</i> (Schröder) Lemmermann
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse in Rabenhorst) D.G. Mann	<i>Selenastrum gracile</i> Reinsch
<i>Encyonema prostratum</i> (Berkeley) Kützing	<i>Sphaerocystis schroeteri</i> Chodat
	Cladophorales
	<i>Cladophora fracta</i> (O.F. Müller ex Vahl) Kützing

<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	<i>Cladophora glomerata</i> (Linnaeus) Kützing
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	<i>Cladophora</i> sp.
<i>Epithemia argus</i> (Ehrenberg) Kützing	Klebsormidiales
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	<i>Elakatothrix gelatinosa</i> Wille
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	Microsporales
<i>Fallacia helensis</i> (Schulz) D.G. Mann	<i>Microspora floccosa</i> (Vaucher) Thuret
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) A.J. Stickle & D.G. Mann	<i>Microspora</i> sp.
<i>Fragilaria arcus</i> (Ehrenberg) Cleve	Oedogoniales
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	Oedogonium sp.
<i>Fragilaria construens</i> (Ehrenberg) Grunow	Tetrasporales
<i>Fragilaria parasitica</i> (W. Smith) Heiberg	<i>Asterococcus limneticus</i> G.M. Smith
<i>Frustulia vulgaris</i> (Thwaites) De Toni	<i>Tetraspora gelatinosa</i> (Vaucher) Desvaux
<i>Geissleria decussis</i> (Østrup) Lange-Bertalot & Metzeltin	Ulothrichales
<i>Gomphonema affine</i> Kützing	<i>Schizomeris leibleinii</i> Kützing
<i>Gomphonema angustatum</i> (Kützing) Rabenhorst	<i>Ulothrix aequalis</i> Kützing
<i>Gomphonema augur</i> Ehrenberg	<i>Ulothrix tenerrima</i> (Kützing) Kützing
<i>Gomphonema augur</i> var. <i>sphaerophorum</i> (Ehrenberg) Grunow	<i>Ulothrix tenuissima</i> Kützing
<i>Gomphonema clavatum</i> Ehrenberg	<i>Ulothrix zonata</i> (Weber & Mohr) Kützing
<i>Gomphonema minutum</i> (C. Agardh) C. Agardh	<i>Ulothrix</i> sp.
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	Volvocales
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing	<i>Chlamydomonas braunii</i> Gorozhankin
<i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenberg	<i>Chlamydomonas globosa</i> J. Snow
<i>Gomphonema vibrio</i> var. <i>intricatum</i> (Kützing) Playfair	<i>Chlamydomonas</i> sp.
<i>Gomphonema</i> sp.	<i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	<i>Gonium pectorale</i> O.F. Müller
<i>Gyrosigma scalproides</i> (Rabenhorst) Cleve	<i>Pandorina morum</i> (O.F. Müller) Bory de Saint-Vincent
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow	<i>Pleodorina californica</i> Shaw
<i>Lemnicola hungarica</i> (Grunow) F. E. Round & P. W. Basson	<i>Volvox aureus</i> Ehrenberg
<i>Luticola goeppertiana</i> (Bleisch) D.G. Mann	Zygnematales
<i>Luticola nivalis</i> (Ehrenberg) D.G. Mann	<i>Closterium acerosum</i> Ehrenberg ex Ralfs
<i>Meridion circulare</i> (Greville) C. Agardh	<i>Closterium acutum</i> Brébisson ex Ralfs
<i>Navicula angusta</i> Grunow	<i>Closterium acutum</i> var. <i>linea</i> (Perty) West & G.S. West
<i>Navicula capitata</i> var. <i>capitata</i> Ehrenberg	<i>Closterium diana</i> Ehrenberg ex Ralfs
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	<i>Closterium ehrenbergii</i> Meneghini ex Ralfs
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	<i>Closterium lanceolatum</i> Ralfs
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	<i>Closterium leibleinii</i> Kützing ex Ralfs
<i>Navicula laevissima</i> var. <i>laevissima</i> Kützing	<i>Closterium limneticum</i> Lemmermann
<i>Navicula menisculus</i> var. <i>menisculus</i> Schumann	<i>Closterium littorale</i> F. Gay
<i>Navicula placentula</i> (Ehrenberg) Grunow	<i>Closterium lumula</i> Nitzsch ex Ralfs
<i>Navicula pseudokotschyi</i> Lange-Bertalot	<i>Closterium moniliferum</i> Ehrenberg ex Ralfs
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	<i>Closterium nordstedtii</i> Chodat
<i>Navicula rostellata</i> Kützing	<i>Closterium parvulum</i> Nägeli
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F. Müller) Bory	<i>Closterium pritchardianum</i> W. Archer
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot	<i>Closterium striolatum</i> Ralfs
<i>Navicula veneta</i> Kützing	<i>Closterium tumidum</i> L.N. Johnson
<i>Navicula viridula</i> (Kützing) Kützing	<i>Closterium</i> sp.
<i>Navicula</i> sp.	<i>Cosmarium botrytis</i> Ralfs
<i>Neidium binodeforme</i> Krammer	<i>Cosmarium dentiferum</i> Corda ex Nordstedt
<i>Neidium dubium</i> (Ehrenberg) Cleve	<i>Cosmarium obtusatum</i> (Schmidle) Schmidle
<i>Neidium productum</i> (W. Smith) Cleve	<i>Cosmarium pachydermum</i> P. Lundell
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W. Smith	<i>Cosmarium parvulum</i> Brébisson
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	<i>Cosmarium</i> sp.
<i>Nitzschia angustatula</i> Lange-Bertalot	<i>Mougeotia</i> sp.
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	<i>Mougeotiopsis calospora</i> Palla
<i>Nitzschia dissipata</i> var. <i>media</i> (Hantzsch) Grunow	<i>Spirogyra crassa</i> Kützing emend Curza
<i>Nitzschia fonticola</i> (Grunow) Grunow	<i>Spirogyra decimina</i> (O. Müller) Kützing
<i>Nitzschia gracilis</i> Hantzsch	<i>Spirogyra dubia</i> Kützing
<i>Nitzschia hantzschiana</i> Rabenhorst	<i>Spirogyra fluvialis</i> Hilse
<i>Nitzschia heufferiana</i> Grunow	<i>Spirogyra grevilleana</i> (Hassall) Kützing
<i>Nitzschia hungarica</i> Grunow	<i>Spirogyra insignis</i> (Hassall) Kützing
<i>Nitzschia linearis</i> West	<i>Spirogyra majuscula</i> Kützing
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	<i>Spirogyra novae-angliae</i> Transeau
<i>Nitzschia sigma</i> (Kützing) W. Smith	<i>Spirogyra protecta</i> H. C. Wood
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith	<i>Spirogyra rhizobrachialis</i> Jao
<i>Nitzschia sinuata</i> var. <i>tabellaria</i> (Grunow) Grunow	<i>Spirogyra rivularis</i> (Hassall) Rabenhorst
<i>Nitzschia umbonata</i> (Ehrenberg) Lange-Bertalot	<i>Spirogyra varians</i> (Hassall) Kützing
<i>Nitzschia</i> sp.	<i>Spirogyra weberi</i> Kützing
<i>Pinnularia brebissonii</i> var. <i>acuta</i> Cleve-Euler	<i>Spirogyra</i> sp.
<i>Pinnularia microstauron</i> (Ehrenberg) Cleve	<i>Staurastrum</i> sp.
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg	<i>Stauridium tetras</i> (Ehrenberg) E. Hegewald

<i>Pinnularia</i> sp.	<i>Zygnema pectinatum</i> (Vaucher) C. Agardh
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot	<i>Zygnema</i> sp.
<i>Planothidium rostratum</i> (Oestrup) Lange-Bertalot	CYANOPHYTA
<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek & Stoermer	Chroococcales
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot	<i>Aphanocapsa grevillei</i> (Hassall) Rabenhorst
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) O.F. Müller	<i>Aphanocapsa incerta</i> (Lemmermann) Cronberg & Komárek
<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehrenberg) O.F. Müller	<i>Chroococcus limneticus</i> Lemmermann
<i>Sellaphora bacillum</i> (Ehrenberg) D.G. Mann	<i>Chroococcus minutus</i> (Kützing) Nägeli
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkovsky	<i>Chroococcus turgidus</i> (Kützing) Nägeli
<i>Stauroneis phoenicenteron</i> (Nitzsch) Ehrenberg	<i>Holopedia geminata</i> (Lagerheim) Lagerheim
<i>Stauroneis smithii</i> Grunow	<i>Merismopedia elegans</i> A. Braun ex Kützing
<i>Staurosirella pinnata</i> (Ehrenberg) D.M. Williams & Round	<i>Merismopedia glauca</i> (Ehrenberg) Kützing
<i>Surirella angusta</i> Kützing	<i>Merismopedia punctata</i> Meyen
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	<i>Microcystis aeruginosa</i> (Kützing) Kützing
<i>Surirella brebissonii</i> var. <i>kuetzingii</i> Krammer & Lange-Bertalot	<i>Microcystis flos-aquae</i> (Wittrock) Kirchner
<i>Surirella minuta</i> Brébisson	<i>Microcystis</i> sp.
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	Nostocales
<i>Surirella splendida</i> (Ehrenberg) Kützing	<i>Anabaena catenula</i> var. <i>affinis</i> (Lemmermann) Geitler
<i>Surirella</i> sp.	<i>Anabaena spiroides</i> Klebahn
<i>Tryblionella angustata</i> W. Smith	<i>Anabaena</i> sp.
<i>Tryblionella apiculata</i> Gregory	<i>Aphanizomenon aphanizomenoides</i> (Forti) Hortobágyi & Komárek
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) M. Aboal	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (Linnaeus) Ralfs
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P. Compère	<i>Aphanizomenon gracile</i> Lemmermann
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère	<i>Aphanizomenon issatschenkoi</i> (Usacev) Proshkina-Lavrenko
CHRYSOPHYTA	<i>Aphanizomenon</i> sp.
Chromulinales	<i>Calothrix parietina</i> (Nägeli) Thuret
<i>Dinobryon divergens</i> O.E. Imhof	<i>Gloeotrichia echinulata</i> (J.E. Smith) P. Richter
<i>Dinobryon sertularia</i> Ehrenberg	<i>Gloeotrichia natans</i> (Hedwig) Rabenhorst ex Bornet & Flahault
<i>Dinobryon sociale</i> var. <i>americanum</i> (Brunnth.) Bachmann	<i>Nostoc</i> sp.
<i>Dinobryon sociale</i> var. <i>stipitatum</i> (Stein) Lemmermann	<i>Raphidiopsis curvata</i> F.E. Fritsch & M.F. Rich
<i>Dinobryon</i> sp.	Oscillatoriales
CRYPTOPHYTA	<i>Jaaginema minimum</i> (Gicklhorn) Anagnostidis & Komárek
Cryptomonadales	<i>Limnithrix planctonica</i> (Woloszynska) Meffert
<i>Cryptomonas</i> sp.	<i>Lyngbya aestuarii</i> (Mertens) Liebman ex Gomont
EUGLENOPHYTA	<i>Lyngbya major</i> Meneghini ex Gomont
Euglenales	<i>Lyngbya martensiana</i> Meneghini ex Gomont
<i>Discoplastis spathirhyncha</i> (Skuja) Triemer	<i>Lyngbya</i> sp.
<i>Euglena acus</i> Ehrenberg	<i>Oscillatoria amoena</i> (Kützing) Gomont
<i>Euglena caudata</i> Hübner	<i>Oscillatoria anguina</i> Bory ex Gomont
<i>Euglena charkoviensis</i> Swirenko	<i>Oscillatoria curviceps</i> C. Agardh ex Gomont
<i>Euglena chlamydotheca</i> Mainx	<i>Oscillatoria princeps</i> Vaucher
<i>Euglena clavata</i> Skuja	<i>Oscillatoria sancta</i> Kützing ex Gomont
<i>Euglena ehrenbergii</i> Klebs	<i>Oscillatoria subbrevis</i> Schmidle
<i>Euglena gaumei</i> Allorge & Lefèvre	<i>Oscillatoria</i> sp.
<i>Euglena gracilis</i> Klebs	<i>Phormidium acuminatum</i> (Gomont) Anagnostidis & Komárek
<i>Euglena lepicinoides</i> Drezepolski	<i>Phormidium aerugineo-coeruleum</i> (Gomont) Anagnostidis & Komárek
<i>Euglena oxyuris</i> Schmarida	<i>Phormidium ambiguum</i> Gomont
<i>Euglena proxima</i> P.A. Dangeard	<i>Phormidium articulatum</i> (Gardner) Anagnostidis & Komárek
<i>Euglena pseudoviridis</i> Chadefaud	<i>Phormidium breve</i> (Kützing ex Gomont) Anagnostidis & Komárek
<i>Euglena repulsans</i> J. Schiller	<i>Phormidium chalybeum</i> (Mertens ex Gomont) Anagnostidis & Komárek
<i>Euglena sanguinea</i> Ehrenberg	<i>Phormidium chlorinum</i> (Kützing ex Gomont) Umezaki & Watanabe
<i>Euglena spirogyra</i> Ehrenberg	<i>Phormidium formosum</i> (Bory de Saint-Vincent) Anagnostidis & Komárek
<i>Euglena texta</i> (Dujardin) Hübner	<i>Phormidium irriguum</i> (Kützing ex Gomont) Anagnostidis & Komárek
<i>Euglena tripteris</i> (Dujardin) Klebs	<i>Phormidium limosum</i> (Dillwyn) P.C. Silva
<i>Euglena viridis</i> (O.F. Müller) Ehrenberg	<i>Phormidium ornatum</i> (Kützing) Anagnostidis & Komárek
<i>Euglena</i> sp.	<i>Phormidium retzii</i> (C. Agardh) Kützing ex Gomont
<i>Lepocinclis fusiformis</i> (H.J. Carter) Lemmermann	<i>Phormidium simplicissimum</i> (Gomont) Anagnostidis & Komárek
<i>Lepocinclis ovum</i> (Ehrenberg) Lemmermann	<i>Phormidium taylori</i> (Drouet & Strickland) Anagnostidis
<i>Lepocinclis playfairiana</i> Deflandre	<i>Phormidium tergestinum</i> (Kützing) Anagnostidis & Komárek
<i>Phacus longicauda</i> (Ehrenberg) Dujardin	<i>Phormidium uncinatum</i> (C. Agardh) Gomont ex Gomont
<i>Phacus pleuronectes</i> (O.F. Müller) Dujardin	<i>Phormidium versicolor</i> Wartmann ex Gomont
<i>Phacus</i> sp.	<i>Phormidium willei</i> (Gardner) Anagnostidis & Komárek
<i>Trachelomonas hispida</i> var. <i>coronata</i> Lemmermann	<i>Planktolyngbya contorta</i> (Lemmermann) Anagnostidis & Komárek
<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	<i>Planktolyngbya limnetica</i> (Lemmermann) Komárková-Legnerová & Cronberg
<i>Trachelomonas</i> sp.	<i>Planktothrix agardhii</i> (Gomont) Anagnostidis & Komárek
PYRROPHYTA	
Gymnodiniales	
<i>Gymnodinium</i> sp.	
Gonyaulacales	

Ceratium hirundinella (O.F. Müller) Dujardin

Peridinales

Peridinium cinctum (O.F. Müller) Ehrenberg

RHODOPHYTA

Acrochaetales

Audouinella hermannii (Roth) Duby

XANTHOPHYTA

Vaucheriales

Vaucheria sp.

Planktothrix rubescens (De Candolle ex Gomont) Anagnostidis & Komárek

Pseudanabaena catenata Lauterborn

Pseudanabaena limnetica (Lemmermann) Komárek

Pseudanabaena sp.

Spirulina laxissima G.S. West

Spirulina major Kützing

Spirulina nordstedtii Gomont

Spirulina princeps W. West & G.S. West

Spirulina subsalsa Ørsted

Spirulina subtilissima Kützing

Spirulina sp.

Trichodesmium iwanoffianum Nygaard

Tychonema bornetii (Zukal) Anagnostidis & Komárek

Yıldız vd. (2008) Aralık 2004-Kasım 2006 arasında Dicle Havzası'nda mevsimsel olarak yürüttükleri çalışmada *Amphora ovalis*, *Cocconeis pediculus*, *C. placentula* var. *euglypta*, *Craticula cuspidata*, *Cymbella affinis*, *Diatoma vulgaris*, *Encyonema silesiacum*, *Gomphonema angustatum*, *G. olivaceum*, *G. parvulum*, *Navicula capitatoradiata*, *N. cryptonella*, *N. tripunctata*, *N. trivialis*, *Nitzschia fonticola*, *N. palea* ve *Ulnaria ulna*'nın Dicle Nehri ve kollarındaki tüm istasyonlarda yaygın bulduklarını belirlemişlerdir.

Ulnaria ulna, *Surirella brebissonii* var. *kuetzingii* ve *Navicula cryptocephala* türlerinin atık sularla kirlenmiş suların karakteristik organizmaları olduğu ve ötrofik sularda bol buldukları bildirilmiştir (Albay ve Aykulu, 1994). Yaptığımız çalışmada *Ulnaria ulna* tüm istasyonlarda devamlı mevcut bulunmuştur. *Navicula cryptocephala* I. istasyonda (Maden) hiç kaydedilmemiş, II. İstasyonda (Eğil) ekseriya mevcut, V. (Batman) ve VII. (Cizre) istasyonlarda çoğunlukla mevcut, evsel atık suların nehre girdiği III. (Diyarbakır), IV. (Bismil) ve VI. (Hasankeyf) istasyonlarda devamlı mevcut olarak kaydedilmiştir. *Surirella brebissonii* var. *kuetzingii* ise sadece VI. istasyonda (Hasankeyf) çoğunlukla mevcut olarak bulunmuştur.

Açıkgöz (1997) *Amphora ovalis*, *Nitzschia palea* ve *N. hungarica* gibi kirlilik indikatörü olarak belirtilen türlerin Kirmir Çayı'nda yaygın olduğunu bildirmiştir. Araştırmamızda, *Amphora ovalis* ve *Nitzschia palea* tüm istasyonlarda devamlı mevcut, *Nitzschia hungarica* ise evsel atık suların nehre girdiği IV. ve VII. istasyonlarda ekseriya mevcut, nispeten daha temiz olan I. ve V. istasyonlarda bazen mevcut bulunmuştur.

Temiz su indikatörü olan *Eunotia*, *Pinnularia*, *Frustulia* ve *Tabellaria* cinslerine ait türlerin ötrofik sularda iyi gelişim gösteremediği belirlenmiştir (Krammer ve Lange-Bertalot, 1986). Yap-

tığımız çalışmada *Eunotia* ve *Tabellaria* cinslerine ait türlerin Dicle Nehri'nde bulunmadığı, *Pinnularia* cinsine ait 4 türün, *Frustulia* cinsine ait 1 türün bulunduğu tespit edilmiştir. *Pinnularia* türlerinin evsel atık suların nehre karıştığı III. ve IV. istasyonlarda yaygın olduğu, *Frustulia* türünün suları nispeten temiz olan I., II. ve V. istasyonlarda sadece bulunduğu belirlenmiştir.

Cladophora glomerata, *Eudorina elegans*, *Mougeotia* sp., *Oedogonium* sp., *Pediastrum borjanum*, *Spirogyra* sp., *Stigeoclonium lubricum* ve *Ulothrix tenuissima* Dicle Nehri'nde yaygın bulunan Chlorophyta türleridir. Bu türlerden *Mougeotia* sp., *Spirogyra* sp. ve *Cladophora glomerata*'nın Kızıllırmak Nehri'nde yaygın olarak bulunduğu bildirilmiştir (Hasbenli, 1989). *Stigeoclonium* cinsine ait türlerin organik maddece zengin nehirlerde, özellikle atık su tesislerinin hemen aşağısında yer alan bölgelerde iyi gelişim gösterdiği belirtilmiştir (Simons vd., 1999; John vd., 2002). Holmes ve Whitton (1981) *Cladophora glomerata*'nın ötrofik akarsularda iyi gelişim gösterdiğini, Dell'Uomo (1991) ise *C. glomerata*'nın temiz sulardan oldukça kirli sulara kadar yaygın olduğunu bildirmişlerdir. Ün (1995) Sakarya Nehri'nde *Cladophora glomerata*'nın kirlenmenin az olduğu bölgelerde yaygın olduğunu, *Stigeoclonium* türlerinin ise kanalizasyon atıklarının karıştığı kirli bölgelerde yaygın olduğunu kaydetmiştir. Benzer bulgular Kızıllırmak Nehri'nde de belirlenmiştir (Hasbenli, 1989). Yaptığımız çalışmada *Stigeoclonium lubricum*'un Dicle Nehri'nde tüm istasyonlarda bulunduğu, ancak evsel atık suların nehre karıştığı IV. istasyonda (Bismil) daha yaygın olduğu tespit edilmiştir. *Cladophora glomerata*'nın ise yerleşim birimlerine yakın olan III. (Diyarbakır), IV. (Bismil) ve VI. (Hasankeyf) örnekleme istasyonlarında daha sık bulunduğu belirlenmiştir. *Zygnema* ve *Mougeotia* gibi yeşil alg türlerinin daha az kirli akarsularda bulunduğu rapor edil-

miştir (Vanlandingham, 1976; Jafari ve Gunale, 2006). Bu türlerin, Dicle Nehri'nde nispeten daha temiz olan II. ve V. istasyonlarda daha yaygın olduğu tespit edilmiştir.

Yıldız vd. (2008) Aralık 2004-Kasım 2006 arasında Dicle Havzası'nda mevsimsel olarak yürüttükleri çalışmada *Ulothrix zonata*'nın Batman Çayı ve Hasankeyf (Dicle Nehri) istasyonunda, *Cladophora glomerata*'nın Bismil (Dicle Nehri), Cizre (Dicle Nehri) ve Hasankeyf (Dicle Nehri) istasyonlarında, *Stigeoclonium* sp.'nin Hasankeyf (Dicle Nehri) istasyonunda yaygın olduğunu bildirmişlerdir.

Oscillatoria subbrevis, *Phormidium formosum*, *P. limosum*, *Planktolyngbya limnetica*, *Planktothrix agardhii* ve *Pseudanabaena limnetica* Dicle Nehri'nde yaygın olarak bulunan Cyanophyta üyeleridir. Pırso vd. (2008) Emajögi Nehri fitoplankton topluluğunda filamentli maviyeşil alglerden *Planktolyngbya limnetica*'nın yıl boyunca fitoplanktonda çok yaygın ve baskın olarak bulunduğunu rapor etmişlerdir. Sungur (2005) *Oscillatoria subbrevis* ve *Phormidium limosum*'un Melen Çayı'nda devamlı mevcut bulduklarını bildirmiştir. Atıcı (1997) *Oscillatoria subbrevis*'in Sakarya Nehri algleri içerisinde yer aldığı ve *Oscillatoria* cinsine ait türlerin nehrin kirli olduğu bölgelerde bolca geliştiğini kaydetmiştir. Atıcı ve Ahıska (2005) Ankara Çayı'nda kirlenmenin olduğu alanlarda *Oscillatoria* cinsine ait türlerin iyi gelişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Patrick (1965) ve Palmer (1969), *Oscillatoria* cinsine ait türlerin kirliliğe oldukça toleranslı olduklarını belirtmiştir. Yapılan çalışmada Dicle Nehri'nde teşhis edilen *Oscillatoria* ve *Phormidium* türlerinin büyük çoğunluğu Bismil ilçesinin atık sularının nehre karıştığı IV. istasyonda kaydedilmiştir.

Euglena oxyuris ve *Euglena* sp. Dicle Nehri'nde yaygın bulunan Euglenophyta türleridir. *Euglena* cinsine ait türlerin organik maddelerce kirlenmiş ve fosfatça zengin sulara yaygın oldukları bildirilmiştir (Gönülol ve Arslan, 1992; Palmer, 1969). Yaptığımız çalışmada Dicle Nehri'nde teşhis edilen Euglenophyta üyelerinin büyük çoğunluğu IV., VI. ve VII. istasyonlarda kaydedilmiştir. Bu istasyonlarda organik kirliliğin bir göstergesi olan ortalama KOİ değerlerinin en yüksek olduğu belirlenmiştir (Varol vd. 2012). *Audouinella hermannii* Dicle Nehri'nde yaygın olarak bulunan Rhodophyta divizyonuna ait bir türdür. I. istasyon (Maden Çayı) hariç tüm istasyonlarda kaydedilmiştir. Özellikle IV. (Bismil),

VI. (Hasankeyf) ve VII. (Cizre) istasyonlarda yaygın bulunmuştur. Yıldız vd. (2008) Dicle Havzası'nda mevsimsel olarak yürüttükleri çalışmada *Audouinella hermannii*'nin yaz fitoplanktonunda Dicle Nehri'nin Hasankeyf istasyonunda yaygın olduğunu bildirmişlerdir.

Pyrrophyta divizyonundan *Ceratium hirundinella* ve *Peridinium cinctum* Dicle Nehri'nde yaygın bulunan türler olarak kaydedilmiştir. Yıldız vd. (2008) Aralık 2004-Kasım 2006 arasında Dicle Havzası'nda mevsimsel olarak yürüttükleri çalışmada *Peridinium cinctum*'un Kasım 2006'da Hasankeyf (Dicle Nehri) istasyonunda aşırı çoğalma gösterdiğini ve bu türün Bismil (Dicle Nehri) istasyonunda da bol ve yaygın olduğunu bildirmişlerdir.

Ulothrix, *Cladophora*, *Stigeoclonium*, *Spirogyra*, *Oedogonium*, *Audouinella* gibi bentik kökenli iplikli algler, Dicle Nehri fitoplankton topluluğunda yaygın olarak tespit edilmiştir. Bu durum, su akış hızına bağlı olarak akarsu içerisinde meydana gelen karışımlar sonucu bentik bölgedeki alglerin, fitoplankton topluluğuna karışmasından kaynaklanmıştır (Sungur, 2005; Yıldız vd. 2008).

Sonuç

Sonuç olarak Dicle Nehri fitoplankton topluluğunun, 9 divizyona mensup 390 taksondan oluştuğu ve tür çeşitliliği bakımından Bacillariophyta, Chlorophyta ve Cyanophyta divizyonlarının diğer divizyolara göre baskın olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Dicle Nehri'nde 7 farklı istasyonda belirlenen baskın türlerin indikatör özelliklerine göre, II. (Eğil) ve V. (Batman) istasyonların su kalitesinin diğer istasyonlardan daha yüksek olduğu, III. (Diyarbakır) ve IV. (Bismil) istasyonların su kalitesinin diğer istasyonlardan daha düşük olduğu söylenebilir.

Teşekkür

Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenen bir araştırmanın (No: 107Y216) bir bölümüdür.

Kaynaklar

- Açıkgöz, İ., (1997). Kirmir Çayı Diyatomeleleri Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Albay, M., Aykulu, G., (1994). Göksu Deresinin (İstanbul) Algolojik Özellikleri I. Planktonik Algler, XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Edirne, 6-8 Temmuz, s. 157-165.

- Al-Saadi, H.A., Kassim, T.I., Al-Lami, A.A., Salman, S.K., (2000). Spatial and seasonal variations of phytoplankton populations in the upper region of the Euphrates River, Iraq, *Limnologica - Ecology and Management of Inland Waters*, **30**: 83-90.
- APHA, (1995). Standart Methods for Examination of Water and Wastewater, American Public Health Assosiation, Washington.
- Atıcı, T., (1997). Sakarya Nehri Kirliliği ve Algler, *Ekoloji*, **6**: 28-32.
doi: [10.5053/ekoloji.1997.247](https://doi.org/10.5053/ekoloji.1997.247)
- Atıcı, T., Ahıska, S., (2005). Pollution and Algae of Ankara Stream, *Gazi University Journal of Science*, **18**: 51-59.
- Aygün, Ş., (2000). Seyhan Nehri Adana İç Göl Bölümünün Fiziksel, Kimyasal ve Plankton Kalitesi Özellikleri ve Mevsimsel Değişimleri, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Charles, D.F., Knowles, C.A., Davis, R.S., (2002). Protocols for the analysis of algal samples collected as part of the U.S. Geological Survey National Water-Quality Assessment Program, Patrick Center for Environmental Research, The Academy of Natural Sciences, Report No: 02-06, Philadelphia.
- Cox, E.J., (1996). Identification of Freshwater Diatoms from Live Material. Chapman & Hall, London.
- Dell'Uomo, A., (1991). Use of Benthic Macroalgae for Monitoring Rivers in Italy. In: Whitton, B.A., Rott, E., Friedrich, G. (Eds), Use of algae for monitoring rivers. Institut für Botanik, Universität Innsbruck, Innsbruck, Austria, pp. 129-137.
- Gómez, N., Licursi, M., (2001). The Pampean Index for assesment of rivers and streams in Argentina, *Aquatic Ecology*, **35**: 173-181.
doi: [10.1023/A:1011415209445](https://doi.org/10.1023/A:1011415209445)
- Gönülol, A., Arslan, N., (1992). Samsun İncesu Deresi'nin Alg Florası Üzerinde Çalışmalar, *Doğa Bilim Dergisi*, **16**: 311-334.
- Guiry, M.D., Guiry, G.M., (2009). AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway.
- Hasbenli, A., (1989). Kızılırmak Nehri'nin Bacillariophyta Dışındaki Algleri Üzerinde Kalitatif Bir Çalışma, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hellawell, J.M., (1986). Biological Indicators of Freshwater Pollution and Environmental Management. Elsevier Applied Science, London.
doi: [10.1007/978-94-009-4315-5](https://doi.org/10.1007/978-94-009-4315-5)
- Holmes, N.T.H., Whitton, B.A., (1981). Phyto-benthos of the River Tees and its tributaries, *Freshwater Biology*, **11**: 139-163.
doi: [10.1111/j.1365-2427.1981.tb01250.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.1981.tb01250.x)
- Huber-Pestalozzi, G., (1938). Das Phytoplankton des Süßwassers. 1. Teil. Blaualgen, Bakterien, Pilze. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Huber-Pestalozzi, G., (1941). Das Phytoplankton des Süßwassers. 2. Teil, 1. Hälfte. Chrysophyceen, Farblose Flagellaten Heterokonten. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Huber-Pestalozzi, G., (1942). Das Phytoplankton des Süßwassers. 2. Teil, 2. Hälfte. Diatomeen. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Huber-Pestalozzi, G., (1955). Das Phytoplankton des Süßwassers. 4. Teil. Euglenophyceen. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Huber-Pestalozzi, G., (1961). Das Phytoplankton des Süßwassers. 5. Teil. Chlorophyceae, Ordnung: Volvocales. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Huber-Pestalozzi, G., (1968). Das Phytoplankton des Süßwassers. 3. Teil. Cryptophyceae, Chloromonadophyceae, Dinophyceae. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Huber-Pestalozzi, G., (1972). Das Phytoplankton des Süßwassers. 6. Teil. Chlorophyceae, Ordnung: Tetrasporales. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Hustedt, F., (1985). The Pennate Diatoms. Koeltz Scientific Books, Koenigstein.
- Iliopoulou-Georgudaki, J., Kantzaris, V., Katharios, P., Kaspiris, P., Georgiadis, T., Monte-

- santou, B., (2003). An Application of Different Bioindicators for Assessing Water Quality: A Case Study in the Rivers Alfeios and Pineios (Peloponnisos, Greece), *Ecological Indicators*, **2**: 345-360.
- doi:** [10.1016/S1470-160X\(03\)00004-9](https://doi.org/10.1016/S1470-160X(03)00004-9)
- Ilmavirta, V., (1982). Dynamics of phytoplankton in Finnish lakes, *Hydrobiologia*, **86**: 11-20.
- doi:** [10.1007/BF00005782](https://doi.org/10.1007/BF00005782)
- Jafari, N.G., Gunale, Y.R., (2006). Hydrobiological study of algae of an urban freshwater river, *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*, **10**: 153-158.
- John, D.M., Whitton, B.A., Brook, A.J., (2002). The freshwater algal flora of the British Isles: an identification guide to freshwater and terrestrial algae. Cambridge University Press, Cambridge.
- Kazancı, N., Dügel, M., (2000). An Evulation of Water Quality of Yuvarlakçay Stream in the Köyceğiz-Dalyan Protected Area, SW Turkey, *Turkish Journal of Zoology*, **24**: 69-80.
- Klee, O., (1991). *Angewandte Hydrobiologie. Trinkwasser, Abwasser, Gewässerschutz.* Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- Kobbia, I.A., Hassan, S.K.M., Shoulkamy, M.A., (1991). Dynamics of Phytoplankton Succession in the River Nile at Minia (Upper Egypt); As Influenced by Agricultural Runoff, *Journal of Islamic Academy of Sciences*, **4**: 234-241.
- Komarek, J., Anagnostidis, K., (2005). Cyanoprokaryota 2. Teil/Part 2: Oscillatoriales. In: Büdel, B., Gartner, G., Krienitz, L., Schagerl, M. (Eds), *Süßwasserflora von Mitteleuropa* 19 (2), Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 759 pp.
- Krammer, K., Lange-Bertalot, H., (1986). Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 2. Bacillariophyceae, Teil 1. Naviculaceae. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Krammer, K., (2002). Diatoms of Europe. *Cymbella*. A.R.G. Gantner Verlag K.G., Ruggell.
- Krammer, K., (2003). Diatoms of Europe. *Cymbopleura, Delicata, Navicymbula, Gompocymbellopsis, Afrocybella*. A.R.G. Gantner Verlag K.G., Ruggell.
- Lange-Bertalot, H., (1978). Diatomeen-Differentialarten anstelle von Leitformen: ein geeigneteres Kriterium der Gewässerbelastung, *Archiv für Hydrobiologie Supplement*, **51**: 393-427.
- Lavoie, I., Hamilton, P.B., Campeau, S., Dillon, P.J., (2008). Guide d'Identification des Diatomées des Rivières de l'Est de Québec. Press de l'Université du Québec.
- Mazhan, W.O., Mansor, M., (2002). Aquatic pollution assesment based on attached diatom communities in the Pinang river basin, Malaysia, *Hydrobiologia*, **487**: 229-241.
- doi:** [10.1023/A:1022942200740](https://doi.org/10.1023/A:1022942200740)
- Öterler, B., (2003). Tunca Nehri Fitoplanktonu ve Su Kalitesi ile Olan İlişkilerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Palmer, C.M., (1969). A composite rating of algae tolerating organic pollution, *Journal of Phycology*, **5**: 78-82.
- doi:** [10.1111/j.1529-8817.1969.tb02581.x](https://doi.org/10.1111/j.1529-8817.1969.tb02581.x)
- Patrick, R., (1965). Algae as indicators of pollution. In: *Biological Problems in Water Pollution*, U.S. Dept. of Health, Education & Welfare, Cincinnati, Ohio, PHS Publ. 999-WP-25.
- Patrick, R., Reimer, C.W., (1966). The Diatoms of The United States, Exclusive of Alaska and Hawaii, Volume I. Monographs of the Academy of National Sciences, Philadelphia.
- Patrick, R., Reimer, C.W., (1975). The Diatoms of the United States, Exclusive of Alaska and Hawaii, Volume II, Part I. Monographs of the Academy of National Sciences, Philadelphia.
- Piirsoo, K., Pall, P., Tuvikene, A., Viik, M., (2008). Temporal and spatial patterns of phytoplankton in a temperate lowland river (Emajõgi, Estonia), *Journal of Plankton Research*, **30**: 1285-1295.
- doi:** [10.1093/plankt/fbn082](https://doi.org/10.1093/plankt/fbn082)
- Prescott, G.W., (1973). *Algae of The Western Great Lakes Area*. W.M. C. Brown Company Publishers. Dubuque, Iowa.
- Şen, B., Alp, M.T., Koçer, M.A.T., (2003). Hazar Gölü (Elazığ) ve Özellikleri, XII. Ulusal Su

- Ürünleri Sempozyumu, 2-5 Eylül, Elazığ, s: 87-97
- Simons, J., Lokhorst, G.M. and Van Beem, A.P., 1999. Bentische zoetwateralgen in Nederland. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Soylu, E.N., Gönülol, A., (2003). Phytoplankton and seasonal variations of the River Yeşilirmak, Amasya, Turkey, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **3**: 17-24.
- Steinberg, C., Schiefele, S., (1988). Biological indication of trophy and pollution of running waters, *Zeitschrift für Wasser und Abwasser Forschung*, **21**: 227-234.
- Stevenson, R.J., Bahls, L.L., (1999). Periphyton Protocols. In: Barbour, M.T., Gerritsen, J., Snyder, B.D., Stribling, J.B. (Eds), Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish, Second Edition. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water, Washington, D.C.
- Sungur, D., (2005). Melen Çayı (Düzce-Adapazarı) Bentik Algleri ve Yoğunluğundaki Mevsimsel Değişim, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Taş, B., Gönülol, A., (2007). Derbent Baraj Gölü (Samsun, Türkiye)'nün Planktonik Algleri, *Journal of FisheriesSciences.com*, **1**: 111-123.
- doi: [10.3153/jfscm.2007014](https://doi.org/10.3153/jfscm.2007014)**
- Ün, A., (1995). Sakarya Nehri'nin Bacillariophyta Dışındaki Algleri Üzerine Çalışmalar, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Vanlandingham, S.L., (1976). Comparative evaluation of water quality on the St. Joseph River (Michigan and Indiana, U.S.A.) by three methods of algal, *Hydrobiologia*, **48**: 145-173.
- doi: [10.1007/BF00040168](https://doi.org/10.1007/BF00040168)**
- Varol, M., Gökot, B., Bekleyen, A., Şen, B., (2012). Water quality assessment and apportionment of pollution sources of Tigris River (Turkey) using multivariate statistical techniques - A case study, *River Research and Applications*, **28**: 1428-1438.
- doi: [10.1002/rra.1533](https://doi.org/10.1002/rra.1533)**
- Wehr, J.D., Sheat, R.G., (2003). Freshwater Algae of North America: Ecology and Classification. Academic Press, Boston.
- Yıldız, K., Şen, B., Baykal, T., Akbulut, A., Açıkgöz, İ., Udoh, A.U., Alp, M.T., Canpolat, Ö., Koçer, M.A., Çağlar, M., (2008). Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki Önemli Sulakalanların Alg Florasının Sistemantik Olarak İncelenmesi (Dicle Havzası), TÜBİTAK Proje No: TBAG-2436 (101T045).