



Algae and Macrophytes Flora of Karamenderes Stream (Çanakkale, Turkey)

Hüseyin Erduğan^{1,a}, Rıza Akgül^{2,b,*}, Ali Rahmi Fırat^{3,c}, Şükran Yalçın Özdilek^{1,d}

¹Department of Biology, Faculty of Art and Science, Çanakkale Onsekiz Mart University, 17100 Çanakkale, Turkey.

²Department of Vegetable and Animal Production, Burdur Food Agriculture and Livestock Vocational School, Burdur Mehmet Akif Ersoy University, 15030 Burdur, Turkey.

³Department of Biology, Institute of Science, Çanakkale Onsekiz Mart University, 17100 Çanakkale, Turkey.

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 30/04/2019 Accepted : 24/01/2020</p> <p>Keywords: Algae Macrofit Karamenderes Kazdağı Çanakkale</p>	<p>In this study, macroalgae, microalgae and Bryophyta and Magnoliophyta members were investigated in Karamenderes Stream. The sampling was carried out between the dates of 19-23 July 2012, 09-10 October 2012 and 16-18 May 2013 and the sampling was made from eight stations, which were designated on the river and composed of different habitats. Microalgae flora is given as planktonic, epilithic, epipellic and epiphytic. A total of 107 taxa were identified. A total of 83 taxa were determined from microalgae. Of these, 32 are planktonic, 45 are epilithic, 57 are epiphytic and 60 are epipellic algae flora. Also 9 macroalgae, 1 Bryophyta and 14 Magnoliophyta members were determined.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 8(6): 1236-1244, 2020

Karamenderes Çayı (Çanakkale, Türkiye) Alg ve Makrofit Florası

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 30/04/2019 Kabul : 24/01/2020</p> <p>Anahtar Kelimeler: Alg Makrofit Karamenderes Çayı Kazdağı Çanakkale</p>	<p>Bu çalışmada Karamenderes Çayı'ndaki makroalg, mikroalg, Bryophyta ve Magnoliophyta üyeleri araştırılmıştır. Örneklemeler akarsu üzerinde belirlenen ve farklı habitatlardan oluşan sekiz örnekleme noktasından, 19-23 Temmuz 2012, 09-10 Ekim.2012 ile 16-18 Mayıs 2013 tarihleri arasında yapılmıştır. Mikroalg florası planktonik, epilithic, epipellic ve epifitik ayrımı yapılarak verilmiştir. Bu çalışmada toplam 107 takson tespit edilmiştir. Mikroalglerden toplam 83 takson belirlenmiş olup, bunların 32'si planktonik, 45'ü epilithic, 57'si epifitik ve 60'ı epipellic alg florasına aittir. Floranın diğer üyeleri 9'u makroalg, 1'i Bryophyta ve 14'ü Magnoliophyta şeklindedir.</p>

^a herdugan@gmail.com ^{id} <https://orcid.org/0000-0002-7047-6640> | ^b rizaakgul@mehmetakif.edu.tr ^{id} <https://orcid.org/0000-0002-0280-2897>
^c alifiratt@hotmail.com ^{id} <https://orcid.org/0000-0001-6603-1158> | ^d syalcinozdilek@gmail.com ^{id} <https://orcid.org/0000-0001-8264-7606>



Giriş

Akarsular, ototrofik canlı grubu olan algleri ve sucul bitkileri bünyelerinde barındırır. Bu sucul habitatlar; antropojenik kaynaklı evsel, endüstriyel ve tarımsal atıkların karışması sonucu her geçen gün kirlenmektedir. Bu kirlilik sonucunda, akarsuyun fiziksel ve kimyasal özelliklerinin değişimlerinin yanında, biyolojik değişimlere de neden olmaktadır. Bünyesinde barındırdığı çeşitli hayvan ve bitki türlerinin kirliliğe toleranslı olmayanları olumsuz etkilenip ortamdaki kaybolmakta, belirli oranlarda kirliliğe toleranslı olanları ise büyük popülasyonlar şeklinde yayılışlarını sürdürmekte ve baskın hale gelmektedir.

Birincil üretici olan canlıların, akarsu boyunca çeşitliliği ve dağılımları suyun ve çevrenin fiziksel özelliklerine göre değişiklik gösterebilir (Güner, 2004). Dünyamızda kullanılabilir ve içilebilir suyun en büyük kaynağını oluşturan akarsuların; barındırdığı su miktarı, su kalitesi ve rejiminin yanında biyolojik çeşitliliğinin de korunması gereklidir. Bunun için öncelikle akarsulardaki mevcut biyolojik çeşitliliğin belirlenmesi gerekir.

Türkiye’de iç suları florasını belirlemeye yönelik çok sayıda çalışma yapılmıştır (Vardar ve Güner, 1972; Yıldız, 1987; Altuner, 1988; Altuner ve Gürbüz, 1988; 1989; 1990; 1991; Yıldız ve Özkıran, 1991; 1994; Aysel ve ark., 1995; Gönülol, 1996; Gönülol ve Arslan, 1992; Hasbenli ve Yıldız, 1993; Albay ve Aykulu, 1994; Dere ve Sıvacı, 1994; Kandemir ve ark., 1994; Temel, 1994; 2000; 2003;

Morkoyunlu ve Ertan, 1995; Altuner ve Pabuçcu, 1996; Atıcı ve Yıldız, 1996; Gönülol ve ark., 1996; Kolaylı ve ark., 1996; 1998; Şen ve ark., 1997; Ertan ve Morkoyunlu, 1998; Atıcı ve Obalı, 1999; 2000; Çetin ve Yavuz, 2001; Kara ve Şahin, 2001; Dere ve ark., 2002; Şahin, 2003; Kalyoncu ve ark., 2004; Aysel, 2005; Sıvacı ve Dere, 2006; Akanlı ve ark., 2007; Solak ve Wojtal, 2012).

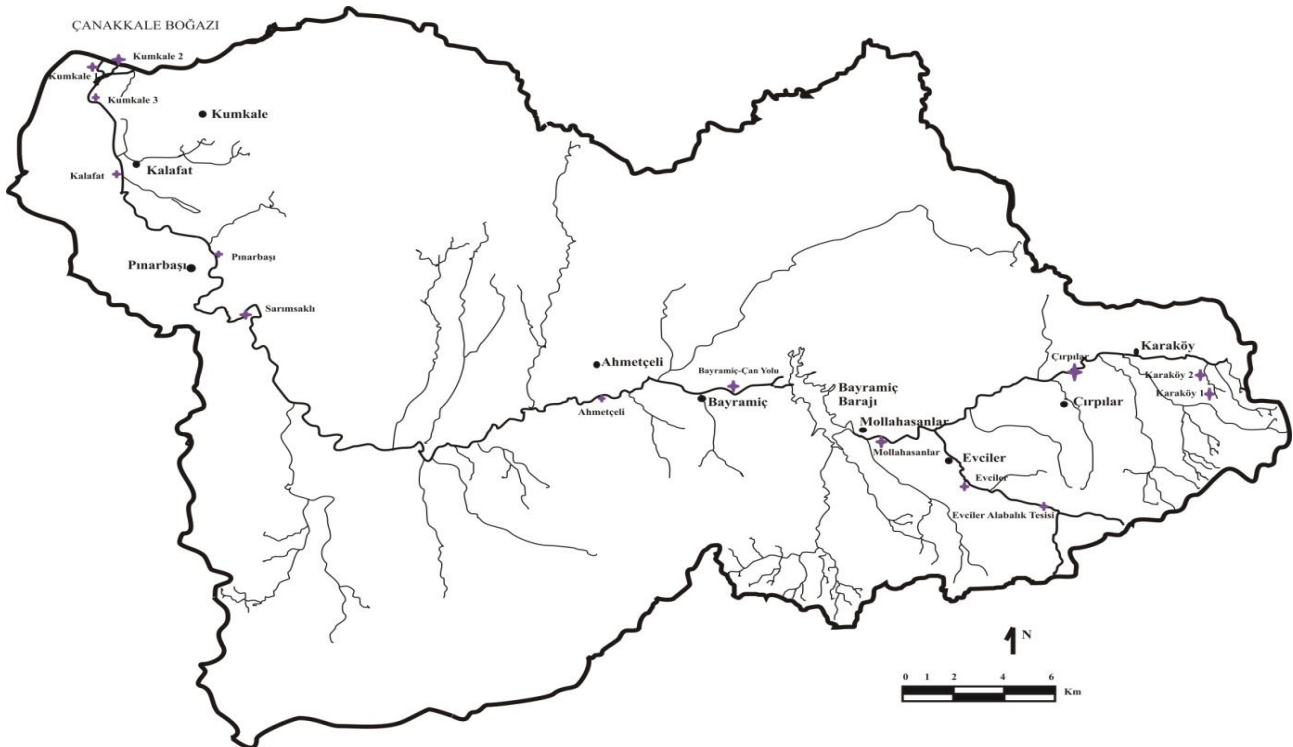
Karamenderes Çayı’nda alg ve biyoçeşitliliğini belirlemeye yönelik Yalçın Özdilek ve ark. (2011), Koçum ve Akgül (2009), Erduğan ve ark. (2014) dışında çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmada, Karamenderes Çayı mikroalg, makroalg ve makrofit florası belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma Alanı

Karamenderes Çayı’nın uzunluğu yaklaşık 109 km olup, Kaz Dağları’ndan doğar ve Kumkale Ovası’ndan Çanakkale Boğazı’na dökülür (Sarı ve ark., 2006). Çalışma alanı olarak seçilen akarsuda, farklı çevresel özellikler göz önünde tutularak ve akarsuyun sahip olduğu bitki çeşitliliğini yansıtacak şekilde, 8 adet örnekleme noktası belirlenmiştir. Bunlar doğduğu yerden başlayarak denize döküldüğü yere kadar sırası ile; Karaköy-1, Karaköy-2, Mollahasanlar, Ahmetçeli, Sarımsaklı, Kumkale-Köprü, Kumkale-Kapalı, Kumkale-Açık şeklindedir. (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma alanı (Akbulak ve ark. 2010’dan uyarlanmıştır).

Figure 1. Sampling area (Adapted from Akbulak et al., 2010)

Karaköy-1 (1), Karamenderes Çayı’nın başlangıç kollarından olmasına rağmen insan etkisinin net olarak görüldüğü bir örnekleme noktasıdır. Evsel ve tarımsal atıkların atıldığı, taban kayalığın az olduğu kumlu bir zemine sahiptir. Akarsu hızı bu noktada düşüktür. Çevrede

bulunan ağaçlar akarsuya gölgelik alan oluşturmaktadır. Bu örnekleme noktası akarsuyun başlangıç noktalarından olan bir yer olmasına rağmen suyun alt kısımlarına benzer bir flora bulunmaktadır. Su derinliği 0-1,5 m arasındadır ve yer yer oldukça bulanık bir suya sahiptir.

Karaköy-2(2), Karamenderes Çayı'nın başlangıç kollarından olan bir diğer örnekleme noktası Karaköy 2'dir. Bu örnekleme noktası ve çevresi; tarlalara yakın, daha hızlı akan, çoğunlukla taşlık yüzeye sahiptir. Genelde gölge olan akarsu hattı yer yer ışık almaktadır. Bu örnekleme noktasındaflora başlangıç kollarının taşıdığı özellikleri daha net göstermektedir. Akarsuyun aşağılarında rastlanan telluslu örneklerden farklı alg türleri ağırlıklı olarak bulunmaktadır. Su birinci örnekleme noktasına göre daha hızlı akmakta olup daha berraktır. Su derinliği 0-1,5 m arasındadır.

Mollahasanlar (3), Bayramiç barajından önceki son örnekleme noktası olan bu nokta kum ve taş zemine sahiptir. Akarsuyun genişliği ve derinliği çok farklılık göstermektedir. Derinliği döneme göre 2 m'yi geçmektedir. Akarsuyun bu örnekleme noktasındaki, gölge alanlar, diğer örnekleme noktalarına göre azdır, akış hızı döneme bağlı olmakla beraber genelde hızlıdır. Su akış hızı yüksek olan kısımlarda berraktır. Bu bölgede vasküler bitkiler görünmeye başlamaktadır.

Ahmetçeli (4), Bayramiç Barajı'nın hemen altındaki ilk örnekleme noktasıdır. Bu bölgedeki akarsu, bazen oldukça geniş bazen daralarak, oldukça değişkenlik gösterir. Derinlik, bazı noktalarda 2 m'yi geçmektedir. Su her mevsim bulanıktır. Bu örnekleme noktasında akarsu yatağının kenarında, yeraltından gelen ve çürük yumurta kokusuna sahip başka bir su kaynağı karışmaktadır. Sadece akarsu kenarlarında gölge vardır, zemin taş ağırlıklı, kumluktur. Su akış hızı genelde yüksektir. Bazı dönemlerde akış hızı düşmekte ve küçük göletler halini almaktadır. Örnekleme noktasına yakın yerden bölgedeki köy yollarının geçit hattı bulunmaktadır. Bu geçiş yolu su taşkınlarıyla dönemsel olarak yıkılmakta ve buna çare olarak iş makineleri ile akarsu zemininin genişliğinde değişiklikler yapılmaktadır. Ağırlıklı olarak emers bitki grubunu oluşturan vasküler bitkiler ve sazlıklar görülmeye başlanmaktadır.

Sarımsaklı (5), bu örnekleme noktasında akarsu tabanı taş ve kumdan oluşmaktadır. Genişliği oldukça fazladır. Su derinliği dönemsel 3 m civarındadır. Bazı noktalarında su birikintileri bulunmaktadır. Kıyı bölgeler gölgede kalmıştır. Su genel olarak bulanıktır. Bitki grubu olarak vasküler bitkiler ve sazlıklar ağırlıklıdır. Su akış hızı yüksektir. Çürük yumurta kokusuna sahip su kaynağı, bu örnekleme noktasında da bulunmakta ve akarsuya karışmaktadır.

Kumkale-Köprü (6), örnekleme noktası, akarsuyun deniz seviyesine indiği noktadadır. Çevresinde çok sayıda tarım alanı vardır. Akarsu debisinin düşük olması nedeniyle, bazı noktalarda küçük gölcükler şeklinde kaldığı belirlenmiştir. Akarsu genişliği değişken olup sığdır. Su akış hızı yavaş ve bulanıktır. Zemin nadiren taşlık, genelde kumul ve gevşek bir yapıdadır. Sazlık ve vasküler bitkiler bol olarak görülmektedir.

Kumkale-Kapalı (7), bu örnekleme noktası denizle çayın buluştuğu noktadır. Zemin büyük oranda kumluk, çakıllı ve ufak taşlıdır. Denizel türler, vasküler bitkiler ve sazlıklar görülmektedir. Acı su özelliğine bir suya sahiptir. Su bulanık ve durgundur. Denize yakın olan kısımda akarsu yatağının kumluk ve taşlık olması nedeniyle, akarsu tabanından deniz suyu giriş yapakta ve akarsuyu acı su özelliği kazanmaktadır. Bazı dönemlerde özellikle kış aylarında, bu örnekleme yerinin bazı noktalarında deniz ile bağlantılı olabilmektedir.

Kumkale-Açık (8), Karamenderes Çayı'nın denize döküldüğü noktadır. 7. Örnekleme noktasına çok yakın olarak belirlenmiş, denizle daima bağlantılı ve benzer zemin yapısına sahiptir.

Örneklerin Toplanması

19-23 Temmuz 2012, 09-10 Ekim 2012 ve 16-18 Mayıs 2013 tarihlerinde örnekleme yapılmıştır. Belirlenen örnekleme noktalarından aşağı ve yukarı yönde altı noktadan yaklaşık 180 m'lik bir alan taranarak makro ve mikro örnekler alınmıştır.

Planktonik örnekler akarsuyun durgun ve akan kısımlarından 55 µm gözenek açıklığındaki plankton keçesi ile alınmıştır. Epifit örnekleri makrofitlerin üzerinden silkeleyerek, epilitik örnekler taşların üzerinden fırça ve bıçakla kazıyarak ve epipelik örnekleri ise sedimentten pipet yardımıyla alınmıştır. Toplanan tüm örnekler %40 alkolde korunmuştur. Farklı gruplara ait floranın takson tanımlaması için; Prescott (1973), John (2003), Bold ve Wynne (1985), Starmach (1966), Starmach (1995), Desikachary (1959), Smith (1950), Huber-Pestalozzi (1955), Elster ve Ohle (1982), Krammer ve Lange-Bertalot (1991, 1999), Round (1953), Round ve ark. (1990), Komarek ve Fott, (1983), Ruzicka (1977), Graham ve Wilcox (2000), Czurda (1932), Edmondson (1959), Cardinal (1964), Hoek (1982), Coppejans (1983), Dural (1986), Phillips ve Menez (1988), Kucera ve Marvan (2004), Kucera ve ark. (2008), Öztürk ve ark. (1996), Seçmen ve Leblebici (2008). Tespit ve teşhis edilen alg taksonlarının, sistematikteki son kabul gören isimleri ve sistematikteki yerleri Guiry ve Guiry (2013)'e göre belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Karamenderes Çayı'nda yapılan çalışmada toplam 107 takson tespit edilmiştir. Makroalgler gurubundan; *Rhodophyta* bölümünden 2 familyaya ait 2 takson, *Ochrophyta* bölümünden 2 familyaya ait 2 takson, *Chlorophyta* bölümünden 3 familyaya ait 4 takson, *Charophyta* bölümünden 1 familyaya ait 1 takson, *Bryophyta* bölümünden 1 familyaya ait 1 takson ve *Magnoliophyta* bölümünden 12 familyaya ait 14 takson olmak üzere toplam 24 takson belirlenmiştir (Çizelge 1).

Mikroalg grubuna ait; *Cyanobacteria* bölümünden 6 familyaya ait 9 takson, *Bacillariophyta* bölümünden 21 familyaya ait 52 takson, *Euglenophyta* bölümünden 1 familyaya ait 1 takson, *Chlorophyta* bölümünden 11 familyaya ait 16 takson ve *Charophyta* bölümünden 3 familyaya ait 5 takson olmak üzere toplam 83 takson belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 1 incelendiğinde Karamenderes Çayı'nda tespit edilen taksonların bölümlere göre oranlarının *Magnoliophyta* %58, *Chlorophyta* %17, *Rhodophyta* %8, *Ochrophyta* %8, *Charophyta* %4 ve *Bryophyta* %4 şeklinde olduğu görülür. *Phragmites australis* hemen hemen her örnekleme noktasında bulunmaktayken; *Lemna minor*, *Zostera marina*, *Zannichellia palustris* subsp. *palustris*, *Najas minor*, *Salicornia emericii*, *Chara vulgaris*, *Hydrodictyon reticulatum*, *Vaucheria* sp. ve *Ectocarpus siliculosus* farklı örnekleme noktalarında bir kez belirlenmiştir.

Çizelge 2’de görülebileceği gibi Karamenderes Çayı’nda tespit edilen alglerin bölümlere göre oranları Bacillariophyta %63, Chlorophyta %19, Cyanobacteria %11, Charophyta 6 ve Euglenophyta %1 şeklindedir. Bacillariophyta bölümünden *Amphora ovalis*, *Cocconeis placentula*, *Cymbella* spp, *Diatoma vulgare*, *Gomphonema* spp., *Gyrosigma attenuatum*, *Melosira varians*, *Navicula* spp., *Nitzschia* spp., *Rhoicosphenia abbreviata*, *Stephanodiscus* spp., *Ulnaria ulna* ve *Chlorophyta* bölümünden *Scenedesmus* sp. gibi taksonlar hemen hemen

tüm örnekleme noktalarında ve tüm mevsimlerde rastlanan örneklerdir.

Coelastrum astroideum, *Cosmarium leave*, *Entomoneis alata*, *Gonium* sp., *Hantzschia* sp., *Klebsormidium* sp., *Lichmophora* sp., *Neidium ampliatum*, *Nitzschia acicularis*, *Nitzschia capitellata*, *N. intermedia*, *N. reversa*, *Nostoc* sp., *Oocystis* sp., *Scenedesmus acuminatus*, *Scenedesmus acutus*, *Surirella biseriata*, *Surirella robusta*, *Surirella* spp., *Vaucheria* sp. gibi örnekler ise sadece bir örnekleme noktasında bulunmuştur.

Çizelge 1. Belirlenen alg ve makrofitlerin listesi (1. Karaköy-1, 2. Karaköy-2, 3. Mollahasanlar, 4. Ahmetçeli, 5. Sarımsaklı, 6. Kumkale-Köprü, 7. Kumkale-Kapalı, 8. Kumkale-Açık).

Table 1. List of algae and macrophytes. (1. Karaköy-1, 2. Karaköy-2, 3. Mollahasanlar, 4. Ahmetçeli, 5. Sarımsaklı, 6. Kumkale-Köprü, 7. Kumkale-Kapalı, 8. Kumkale-Açık).

Takson Adı	19-23.07.2012								09-10.10.2012								16-18.05.2013							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Rhodophyta</i>																								
<i>Rhodomelaceae</i>																								
<i>Lophosiphonia subadunca</i>							X							X										
<i>Lemaneaceae</i>																								
<i>Paralemanea torulosa</i>	X	X															X	X	X					
<i>Ochrophyta</i>																								
<i>Ectocarpaceae</i>																								
<i>Ectocarpus siliculosus</i>																						X		
<i>Vaucheriaceae</i>																								
<i>Vaucheria</i> sp.										X														
<i>Chlorophyta</i>																								
<i>Cladophoraceae</i>																								
<i>Cladophora glomerata</i>	X	X	X	X		X	X										X		X			X	X	
<i>Chaetomorpha linum</i>							X	X											X					
<i>Ulvaceae</i>																								
<i>Enteromorpha intestinalis</i> var. <i>intestinalis</i>						X																X	X	
<i>Hydrodictyaceae</i>																								
<i>Hydrodictyon reticulatum</i>				X																				
<i>Charophyta</i>																								
<i>Characeae</i>																								
<i>Chara vulgaris</i>																						X		
<i>Bryophyta</i>																								
<i>Fontinalaceae</i>																								
<i>Fontinalis antipyretica</i>	X								X	X	X						X	X	X					
<i>Magnoliophyta</i>																								
<i>Amaranthaceae</i>																								
<i>Salicornia emericii</i>																X								
<i>Haloragaceae</i>																								
<i>Myriophyllum spicatum</i>				X									X											
<i>Ceratophyllaceae</i>																								
<i>Ceratophyllum demersum</i>				X	X	X					X	X	X		X									
<i>Hydrocharitaceae</i>																								
<i>Najas minor</i>					X																			
<i>Potamogetonaceae</i>																								
<i>Potamogeton crispus</i>													X											
<i>Potamogeton natans</i>				X	X	X	X					X	X	X						X	X			
<i>Zannichellia palustris</i> subsp. <i>palustris</i>												X												
<i>Ruppiales</i>																								
<i>Rupia maritima</i>							X	X							X								X	
<i>Zosteraceae</i>																								
<i>Zostera marina</i>							X																	
<i>Araceae</i>																								
<i>Lemna minor</i>				X																				
<i>Typhaceae</i>																								
<i>Typha domingensis</i>																				X		X	X	X
<i>Juncaceae</i>																								
<i>Juncus effusus</i>																						X	X	
<i>Cyperaceae</i>																								
<i>Cyperus longus</i>																						X	X	
<i>Poaceae</i>																								
<i>Phragmites australis</i>	X	X											X	X	X	X	X			X		X	X	

Çizelge 2: Mikroalglerin listesi (1. Karaköy-1, 2. Karaköy-2, 3. Mollahasanlar, 4. Ahmetçeli, 5. Sarımsaklı, 6. Kumkale-Köprü, 7. Kumkale-Kapalı, 8. Kumkale-Açık).
 Table 2. List of microalgae (1. Karaköy-1, 2. Karaköy-2, 3. Mollahasanlar, 4. Ahmetçeli, 5. Sarımsaklı, 6. Kumkale-Köprü, 7. Kumkale-Kapalı, 8. Kumkale Açık).

Takson Adı	19-23.07.2012								09-10.10.2012								16-18.05.2013							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Cyanobacteria</i>																								
<i>Chroococcaceae</i>																								
<i>Chroococcus</i> sp.								X					X											X
<i>Merismopediaceae</i>																								
<i>Merismopedia</i> sp.				X		X	X																	
<i>Nostocaceae</i>																								
<i>Nostoc</i> sp.								X																
<i>Oscillatoriaceae</i>																								
<i>Lyngbya</i> sp.														X	X									
<i>Oscillatoria</i> sp.			X	X			X	X				X												
<i>Oscillatoria tenue</i>																					X			
<i>Oscillatoria tenuis</i>	X				X		X	X		X			X											
<i>Phormidiaceae</i>																								
<i>Phormidium</i> sp.			X	X						X		X	X											X
<i>Pseudanabaenaceae</i>																								
<i>Pseudanabaena</i> sp.								X																
<i>Bacillariophyta</i>																								
<i>Achnantheaceae</i>																								
<i>Achnanthes</i> sp.																X	X	X						
<i>Bacillariaceae</i>																								
<i>Hantzschia</i> sp.										X														
<i>Nitzschia acicularis</i>																X								
<i>Nitzschia capitellata</i>								X																
<i>Nitzschia closterium</i>		X																	X				X	
<i>Nitzschia heufleriana</i>	X	X																						
<i>Nitzschia intermedia</i>								X																
<i>Nitzschia palea</i>			X	X	X		X	X	X						X									
<i>Nitzschia reversa</i>															X									
<i>Nitzschia sigma</i>								X																
<i>Nitzschia sigmoidea</i>									X	X	X	X	X	X			X				X	X		X
<i>Nitzschia</i> spp.						X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Catenulaceae</i>																								
<i>Amphora ovalis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X
<i>Amphora</i> spp.														X		X	X						X	X
<i>Cocconeidaceae</i>																								
<i>Cocconeis placentula</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Cymbellaceae</i>																								
<i>Cymbella</i> spp.				X				X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X			
<i>Cymbella tumida</i>				X	X	X										X								
<i>Gomphonemataceae</i>																								
<i>Didymosphenia geminata</i>			X															X						
<i>Gomphonema</i> spp.				X		X		X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X		X
<i>Gomphonema truncatum</i>	X			X				X	X			X				X								
<i>Diploneidaceae</i>																								
<i>Diploneis didyma</i>							X	X								X	X							X
<i>Entomoneidaceae</i>																								
<i>Entomoneis alata</i>																X								
<i>Fragilariaceae</i>																								
<i>Diatoma vulgare</i>				X	X			X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X				
<i>Fragilaria</i> sp.				X	X									X		X								
<i>Fragilariforma virescens</i>			X							X														
<i>Synedra</i> spp.																								X
<i>Ulnaria ulna</i>	X	X	X		X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Lichmophoraceae</i>																								
<i>Lichmophora</i> sp.									X															
<i>Melosiraceae</i>																								
<i>Melosira varians</i>	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Naviculaceae</i>																								
<i>Caloneis amphisbaena</i>					X														X		X			
<i>Navicula</i> spp.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Navicula radiosa</i>								X	X	X		X					X	X	X		X	X		X
<i>Neidiaceae</i>																								
<i>Neidium ampliatum</i>	X																							

<i>Neidium iridis</i>								X	X										X				
<i>Neidium sp.</i>								X											X	X			
<i>Pinnulariaceae</i>																							
<i>Pinnularia sp.</i>		X	X			X	X													X			
<i>Pleurosigmataceae</i>																							
<i>Gyrosigma attenuatum</i>				X	X	X	X	X		X	X	X	X	X						X			
<i>Gyrosigma spencerii</i>				X						X										X			
<i>Rhoicospheniaceae</i>																							
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>					X	X	X	X	X	X		X	X						X	X			
<i>Rhopalodiaceae</i>																							
<i>Epithemia turgida</i>						X	X						X										
<i>Rhopalodia gibba</i>									X			X											
<i>Stauroneidaceae</i>																							
<i>Stauroneis phoenicenteron</i>			X																	X	X		
<i>Stephanodiscaceae</i>																							
<i>Cyclotella sp.</i>							X			X										X	X		
<i>Stephanodiscus spp.</i>	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X					X	X	X	X
<i>Surirellaceae</i>																							
<i>Cymatopleura elliptica</i>	X					X				X	X										X		
<i>Cymatopleura solea</i>		X						X				X									X		
<i>Surirella biseriata</i>																							
<i>Surirella ovalis</i>								X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X		
<i>Surirella ovata</i>				X	X																		
<i>Surirella robusta</i>										X													
<i>Surirella spp.</i>																					X		
<i>Vaucheriaceae</i>																							
<i>Vaucheria sp.</i>											X												
<i>Euglenophyta</i>																							
<i>Euglenaceae</i>																							
<i>Euglena sp.</i>				X						X													
<i>Chlorophyta</i>																							
<i>Chaetophoraceae</i>																							
<i>Stigeoclonium sp.</i>																			X	X			
<i>Chlorellaceae</i>																							
<i>Chlorella spp.</i>												X	X		X	X				X	X	X	
<i>Goniaceae</i>																							
<i>Gonium sp.</i>						X																	
<i>Hydrodictyaceae</i>																							
<i>Pediastrum boryanum</i>	X	X	X	X																			
<i>Pediastrum tetras</i>	X	X																					
<i>Oedogoniaceae</i>																							
<i>Oedogonium sp.</i>				X	X			X	X			X	X										
<i>Oocystaceae</i>																							
<i>Oocystis sp.</i>			X																				
<i>Selenastraceae</i>																							
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>						X															X		
<i>Monoraphidium sp.</i>	X	X																					
<i>Scenedesmaceae</i>																							
<i>Coelastrum astroideum</i>	X																						
<i>Scenedesmus sp.</i>	X	X	X	X						X	X								X	X	X		
<i>Scenedesmus acuminatus</i>																							
<i>Scenedesmus acutus</i>															X								
<i>Ulothrichaceae</i>																							
<i>Ulothrix sp.</i>						X	X			X													
<i>Volvocaceae</i>																							
<i>Pandorina morum</i>			X																		X	X	
<i>Zygnemataceae</i>																							
<i>Spirogyra sp.</i>	X																						
<i>Charophyta</i>																							
<i>Klebsormidiaceae</i>																							
<i>Klebsormidium sp.</i>			X																				
<i>Closteriaceae</i>																							
<i>Closterium acerosum</i>	X		X	X																			
<i>Closterium lunula</i>									X						X								
<i>Desmidiaceae</i>																							
<i>Cosmarium leave</i>				X																			
<i>Cosmarium sp.</i>	X			X																	X		

Çizelge 3. Mikroalglerin bulunduğu ortamlara göre dağılımı
Table 3. Distribution of microalgae according to the environment

Taxa	A	B	C	D	Taxa	A	B	C	D
<i>Achnanthes</i> sp.			+	+	<i>Nitzschia</i> spp.	+	+	+	+
<i>Amphora</i> spp.	+	+		+	<i>Nitzschia acicularis</i>		+		
<i>Amphora ovalis</i>	+	+	+		<i>Nitzschia capitellata</i>				+
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	+		+	+	<i>Nitzschia closterium</i>		+		+
<i>Caloneis amphisbaena</i>		+	+		<i>Nitzschia heufleriana</i>		+	+	+
<i>Chlorella</i> spp.	+	+			<i>Nitzschia intermedia</i>				+
<i>Chroococcus</i> sp.		+	+	+	<i>Nitzschia palea</i>	+	+	+	+
<i>Closterium acerosum</i>	+	+	+	+	<i>Nitzschia reversa</i>		+		
<i>Closterium lunula</i>		+			<i>Nitzschia sigma</i>		+		+
<i>Cocconeis placentula</i>	+	+	+	+	<i>Nitzschia sigmoidea</i>		+	+	+
<i>Coelastrum astroideum</i>		+		+	<i>Nostoc</i> sp.		+		
<i>Cosmarium leave</i>			+		<i>Oedogonium</i> sp.		+	+	
<i>Cosmarium</i> sp.				+	<i>Oedogonium</i> spp.				+
<i>Cyclotella</i> sp.	+	+		+	<i>Oocystis</i> sp.	+	+		
<i>Cymatopleura eliptica</i>	+	+	+	+	<i>Oscillatoria</i> sp.		+	+	+
<i>Cymatopleura solea</i>		+	+	+	<i>Oscillatoria tenue</i>		+		
<i>Cymbella</i> spp.	+	+	+	+	<i>Oscillatoria tenuis</i>	+	+	+	+
<i>Cymbella tumida</i>		+	+	+	<i>Pandorina morum</i>	+			+
<i>Diatoma vulgare</i>	+	+	+	+	<i>Pediastrum boryanum</i>		+	+	+
<i>Didymosphenia geminata</i>		+		+	<i>Pediastrum tetras</i>	+		+	+
<i>Diploneis didyma</i>	+	+		+	<i>Phormidium</i> sp.	+	+	+	+
<i>Entomoneis alata</i>		+			<i>Pinnularia</i> sp.		+	+	+
<i>Epithemia turgida</i>		+		+	<i>Pseudanabaena</i> sp.			+	+
<i>Euglena</i> sp.	+	+			<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>		+	+	+
<i>Fragilaria</i> sp.	+	+	+	+	<i>Rhopalodia gibba</i>		+	+	+
<i>Fragilariforma virescens</i>			+	+	<i>Scenedesmus acuminatus</i>	+			
<i>Gomphonema</i> spp.	+	+	+	+	<i>Scenedesmus</i> sp.	+	+	+	+
<i>Gomphonema truncatum</i>	+		+	+	<i>Scenedesmus acutus</i>	+			
<i>Gonium</i> sp.	+				<i>Spirogyra</i> sp.		+		
<i>Gyrosigma attenuatum</i>	+	+	+	+	<i>Stauroneis phoenicenteron</i>		+		
<i>Gyrosigma spencerii</i>		+	+		<i>Stephanodiscus</i> spp.	+			+
<i>Hantzschia</i> sp.		+			<i>Stigeoclonium</i> sp.			+	
<i>Klebsormidium</i> sp.			+		<i>Surirella</i> spp.				+
<i>Lichmophora</i> sp.		+			<i>Surirella biseriata</i>			+	
<i>Lyngbya</i> sp.		+		+	<i>Surirella ovalis</i>		+	+	+
<i>Melosira varians</i>	+	+	+	+	<i>Surirella ovata</i>		+	+	+
<i>Merismopedia</i> sp.		+		+	<i>Surirella robusta</i>		+		
<i>Monoraphidium</i> sp.		+		+	<i>Synedra</i> spp.				+
<i>Navicula</i> spp.	+	+	+	+	<i>Ulnaria ulna</i>	+	+	+	+
<i>Navicula radiosa</i>		+	+	+	<i>Ulothrix</i> sp.		+	+	+
<i>Neidium ampliatum</i>		+			<i>Vaucheria</i> sp.				+
<i>Neidium iridis</i>	+		+	+					

A: Planktonik; B: Epipelik; C: Epilitik; D: Epifitik

Akarsu boyunca planktonik, epipelik, epilitik ve epifitik alg örneklerinin dağılımı Çizelge 3'te verilmiştir. Büyük çoğunluğu *Bacillariophyta* bölümüne ait olan bu alglerden 60'ü epipelik 57'si epifitik, 45'i epilitik ve 32'si planktonik örneklere aittir.

Makrofitlerden en fazla takson 4 ve 8 nolu örnekleme noktalarında (8 takson) belirlenmiştir. Bunu sırasıyla; 7 (6 takson), 6 (5 takson), 1 ve 5 (4 takson), 3 (2 takson) ve 2 (1 takson) nolu örnekleme noktaları izlemektedir. Makroalglerden en fazla takson 4 ve 7 nolu örnekleme noktalarında 4'er takson olarak belirlenmiş olup, bunu sırasıyla 2, 6 ve 8 nolu örnekleme noktaları 3'er taksonla, 1 ve 3 nolu örnekleme noktaları 2 taksonla izlemektedir. 5 nolu istasyonda makroalge rastlanmamıştır. Mikroalglerden en fazla takson 6 nolu örnekleme noktasında (38 takson) belirlenmiştir. Bu istasyonu 37'şer taksonla 4 ve 5 nolu istasyon, 36 taksonla 8 nolu örnekleme noktası, 35 taksonla 3 nolu örnekleme noktası, 28 taksonla 1 nolu örnekleme noktası ve 26'şar taksonla 2 ve 7 nolu örnekleme noktaları takip etmektedir.

Örnekleme yapıldığı Temmuz ayında makrofit ve makro alglerden 15 takson, Mayıs ayında 13 takson ve Ekim ayında 11 takson belirlenmiştir. Mikroalglerde ise Temmuz ayında 57 takson, ekim ayında 52 takson ve mayıs ayında 46 takson belirlenmiştir.

Bu çalışmada ilk defa ayrıntılı olarak incelenen Karamenderes Çayı'nın florası belirlenmeye çalışılmıştır. Karamenderes Çayı'nda 83 mikroalg, 9 makroalg, 1 Bryophyta ve 14 makrofit olmak üzere toplam 107 takson belirlenmiştir. Takson sayıları örnekleme noktalarına ve örneklerin toplandığı aylara göre değişiklik göstermektedir. Bu farklılıklara örnekleme noktalarının yapısı ve mevsimsel değişikliklerin neden olduğu düşünülmektedir. Tüm örnekleme noktalarında en fazla takson belirlenen örnekleme noktası 4 nolu örnekleme noktasıdır. (49 takson). Ayrıca 4., 5., 6., 8. nolu örnekleme noktalarında 40 tanenin üzerinde takson barındırmaktadır. 3 nolu örnekleme noktasından sonra takson sayısında bir artış fark edilmektedir. Akarsuyun alt kısımlarına doğru yukarıdan taşınan besleyicilerin fazlalığı da bu örnekleme noktalarında sayının artışının nedeni olabilir.

Makrofit dağılımında örnekleme noktaları yapısının belirleyici konumda olduğu görülür. Akıntının yavaş ve çay yatağının genişlediği alanlardaki makrofit sayısının fazlalığı hemen fark edilmektedir. 4., 5., 8. ve 3. örnekleme noktalarında ise mikroalglerin fazla olmasının nedeni öncelikle akıntının durağanlaştığı örnekleme noktalarıdır. Ayrıca bu örnekleme noktalarında besin bolluğunun da etkisi hemen fark edilmektedir. 1., 2. ve 7. örnekleme noktalarındaki takson azlığı 1 ve 2 nolu örnekleme noktalarının Karamenderes Çayı'nın başlangıç noktasına yakın olması ile 7 nolu örnekleme noktasının ise denize açılan son örnekleme noktası ve acı su karakterinde olması ile açıklanabilir. 7 ve 8 nolu örnekleme noktalarında tür çeşitliliğindeki farklılıklarda belirgin olarak görülmektedir. Örneğin acı su karakterindeki bu örnekleme noktalarında suyun özelliğini yansıtan *Ruppia maritima* bulunmaktadır. Bu tür 7. örnekleme noktasında (çayın denizle buluştuğu kolun kapalı olduğu örnekleme noktası) oldukça fazladır. Çünkü burada acı su özelliği mevcuttur. 8. örnekleme noktasında ise çayın ucu açık olduğu için yoğunluğu daha az olarak gözlenmiştir.

Makrofit ve mikroalg florası yağış ve sel nedeniyle değişebilmektedir. Bu çayda zaman zaman yoğun taşkınlar yaşanmaktadır. Bu durum taksonlardaki sayı ve çeşitliliğe yansımaktadır. Ayrıca Karamenderes Çayı'ndaki antropojenik etki fiziksel ve kimyasal değişikliklere neden olmakta ve bu durum muhtemel flora farklılıklarına ve sayıca değişikliklere neden olabilmektedir. Benzer çalışmalara devam edilmesi durumunda yeni kayıtların çıkabileceği ve floristik bulguların kuvvetlendirileceği düşünülmektedir.

Tesekkür

Bu çalışma TÜBİTAK 111Y280 nolu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

Akanıl Bingöl N, Özyurt MS, Dayioğlu H, Yamık A, Solak CN. 2007. Yukarı Porsuk Çayı (Kütahya) Epilitik Diyatomeleri. *Ekoloji*, 15(62): 23-29.

Akbulak C, Özcan H, Güre M. 2010. Land Use Efficiency of the Karamenderes Basin (NW Turkey). Conference on Water Observation and Information System for Decision Support. Ohrid Republic of Macedonia, 25-29 May, pp. 633-640.

Albay M, Aykulu G. 1994. Algal Features of Göksu Stream (Istanbul) I. Planktonic algae. Proceedings of the XII National Biology Congre. 6-8 July Hidrobioloji Section 4: 157-165.

Altuner Z, Gürbüz H. 1988. Epilithic Diatoms of Karasu River. Proceedings of the IX. National Biology Congre. Sivas, 21-23 September 1988, 3:223-230.

Altuner Z, Gürbüz H. 1989. A Study on the Phytoplankton Population of Karasu (Fırat) River. *Istanbul University Journal of Aquatic Products*, 3 (1-2):151-176.

Altuner Z, Gürbüz H. 1990. A Study on the Epiphytic Algae of Karasu (Fırat) River. Proceedings of the X. National Biology Congre, Erzurum, 18-20 July, 193-203.

Altuner Z, Gürbüz H. 1991. A Study on the Epipellic Algal Flora of Karasu (Fırat) River. *Doğa Türk Journal of Botany* 15 (3): 253-267.

Altuner Z, Pabuççu K. 1996. Diatom Flora (Bacillariophyta) of the Yeşilirmak River, Proceedings of the XIII National Biology Congres, İstanbul, 17-28 September. Hidrobioloji Section, 5: 266-276.

Altuner Z. 1988. A Study of the Diatom Flora of Aras River Türkiye, Nova Hedwigia, 6: 1-2, 255-263.

Atıcı T, Obalı O. 2000. Çoruh River's (Bayburt-Turkey) Algae (Excluding Bacillariophyta). *The Herb Journal of Sistematic Botany*, 7(1): 231-247.

Atıcı T, Obalı O. 2000. Çoruh River's (Bayburt-Turkey) Algae (Excluding Bacillariophyta). *The Herb Journal of Sistematic Botany*, 7 (1): 231-247.

Atıcı T, Yıldız K. 1996. The Diatoms of Sakarya River. *Doğa Türk Journal of Botany*, 20: 119-134.

Aysel V, Şipal U, Güner H. 1995. Algal Flora of the Akıntidere (Bandırma, Türkiye). *Ege University Faculty of Fisheries Journal Fisheries and Aquatic Sciences*, 13 (1-2): 101-108.

Aysel V. 2005. Check-List of the Freshwater Algae of Turkey. *Journal Black Sea/Mediterranean Environment*, 11:1-124.

Bold HC, Wynne MJ. 1985. Introduction to the Algae, Structure and Reproduction. Second Ed., New Jersey. 720 pp.

Cardinal A. 1964. Etude sur les Ectocarpales de la Manche. *Nova Hedwigia, Beih.* 15: 1-86.

Coppejans E. 1983. Iconographie d'algues Méditerranéennes. Chlorophyta, Phaeophyta, Rhodophyta. *Bibliotheca Phycologica* 63: 1-28.

Czurda V. 1932. Zygnematales. Heft:9, [in Die Süswasser-Flora Von Deutschlands, Österreich und der Schweiz, Pascher, A(ed.)]. Jena Verlag Von Gustav Fischer, 232p.

Çetin AK, Yavuz OG. 2001. Cip Çayı (Elazığ, Türkiye) Epipelik, Epilitik ve Epifitik Alg Florası. *Fırat Üniversitesi Fen ve Müh. Bilimleri Dergisi*, 13: 9-14.

Dere Ş, Karacaoglu D, Dalkıran N. 2002. A Study of Epiphytic Algae of the Nilüfer Stream (Bursa). *Turkish Journal of Botany*, 26: 219-233.

Dere Ş, Sivacı ER. 1994. Epipellic, Epiphytic and Epilitic Algae Flora of Kızılırmak River (Sivas). Proceedings of the XII National Biology Congress. Sivas, 6-8 July. Hidrobioloji Section, 4: 180-188.

Desikachary TV. 1959. Cyanophyta. ICAR Monographs on Algae Indian Council of Agricultural Research, New Delhi, 686 pp.

Dural B. 1986. Taxonomic Investigations on the Some Members of Ulvales Distributing in the Çandarlı Bay (Master Thesis), 82p.

Edmondson WT. 1959. Freshwater Biology (2nd edn). John Wiley & Sons. Inc. New York, USA, 1248 p.

Elster JH, Ohle W. 1982. Das Phytoplankton Des Süßwassers, Teil: 8 Conjugatophyceae. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuehhandlung. Stuttgart. 543 pp.

Erduğan H, Akgül R, Fırat AR, Özdilek ŞY. 2014. Çevresel Faktörlerin Karaköy Deresi (Çanakale, Türkiye) Ototrofları Üzerine Etkisi. VI. Ulusal Limnoloji Sempozyumu, Bursa, 5-28 Ağustos S. 45.

Ertan O, Morkoyunlu O. 1998. The Algal Flora of Aksu Stream (Isparta-Turkey). *Turkish Journal of Botany*, 22: 139-255.

Gönülol A, Arslan N. 1992. Studies on the Algal Flora of Samsun-İncesu Brook. *Doga Tr. J. of Botany*, 16: 311-334.

Gönülol A, Öztürk M, Öztürk M. 1996. A Check-List of the Freshwater Algae of Turkey. *Ondokuz Mayıs Üniv. Fen-Ed. Fak. Fen Der.*, 7 (1): 8-46.

Gönülol A. 1996. A Check-List of the Freshwater Algae of Turkey. *Journal of Sciences of Ondokuz Mayıs University Faculty of Arts and Sciences*, 7(1): 8-46.

Graham LE, Wilcox LW. 2000. Algae. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA, 699 pp.

Guiry MD, Guiry GM. 2013. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on 31 January 2013.

Güner H. 2004. Hidrobotanik: Su Bitkileri. Ege Üniversitesi Basımevi, İZMİR. 117 s.

Hasbenli A, Yıldız K. 1993. A Qualitative Study of the Algae other than bacillariophyta in the Kızılırmak River. *Istanbul University Journal of Aquatic Products*, 1(2):1-17.

- Hoek C. 1982. A Taxonomic Revision of the American Species of Cladophora (Chlorophyceae) in the North Atlantic Ocean and their Geographic Distribution. - Verh. Kon. Ned. Akad. Wetensch., Afd. Naturk., Tweede Sect. 78: 236 pp.
- Huber-Pestalozzi G. 1955. Das Phytoplankton des Süßwassers, 4. Teil, Euglenophyceen. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart. 834 pp.
- John DM, Whitton BA, Brook AJ. 2003. The Freshwater Algal Flora of the British Isles: An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae. 1st ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Kalyoncu H, Barlas M, Ertan OÖ, Gülboy H. 2004. Ağlasun Deresi'nin Su Kalitesinin Fiziko-Kimyasal Parametrelere ve Epilitik Algere göre Belirlenmesi. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 2(12): 7-14.
- Kandemir-Çevik F, Göksu MZL, Sarıhan E. 1994. Planktonic Algae and Seasonal Changes of Seyhan River (Which in the part of Adana City Border). Proceedings of the XII. National Biology Congress. Edirne, 6-8 July Hidrobioloji Section, 4: 189-194.
- Kara H, Şahin B. 2001. Epipellic and Epilithic Algae of Değirmendere River (Trabzon, Turkey). Turkish Journal of Botany, 25(4): 177-186.
- Koçum E, Akgül F. 2009. Evaluation of Environmental Degradation in The Karamenderes River in Relation to Anthropogenic Stressors, Fresenius Environmental Bulletin, 18:762-769.
- Kolaylı S, Baysal A, Şahin B. 1996. A Study on the Epipellic and Epilithic Algae of the Sana Stream, Trabzon. Proceedings of the XIII National Biology Congress. İstanbul, 17-28 Sept. Hidrobioloji Section, 5: 277-288.
- Kolaylı S, Baysal A, Şahin B. 1998. A Study on the Epipellic and Epilithic Algae of Sana River (Trabzon/Turkey). Turkish Journal of Botany, 22: 163-170.
- Komarek J, Fott B. 1983. Die Binnengewässer Band XVI Das Phytoplankton des Süßwassers 7. Teil: Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart. 1044 pp.
- Krammer K, Lange-Bertalot H. 1991. Bacillariophyceae. (Centrales, Fragillariaceae, Eunoticeae). In Ettl H., Gerloff J., Heynig, H. ve Mollenhauer, D.. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2. Teil 3., Gustav Fischer Verlag Stuttgart. 576 pp.
- Krammer K, Lange-Bertalot H. 1999. Bacillariophyceae. (Naviculaceae). In: Ettl H., Gerloff J., Heynig H., ve Mollenhauer D.. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 2. Teil 1., Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin. 876 pp.
- Kucera P, Grulich V, Frankova M, Bures P. 2008. Distribution of Freshwater Red Algal Family Lemnaceae (Rhodophyta) in the Czech Republic: an Update. Fottea, 8: 125-128.
- Kucera P, Marvan P. 2004. Taxonomy and Distribution of Lemanea and Paralemanea (Lemnaceae, Rhodophyta) in the Czech Republic. Preslia, Praha 76: 163-174.
- Morkoyunl A, Ertan ÖO. 1995. Köprüçay Irmağı (Aksu Deresi)'nda Tespit Edilen Bazı Bacillariophyta Türleri. Süleyman Demirel University, Eğirdir Journal of Faculty of Fisheries and Aquatic Sciences, 4: 89-97.
- Öztürk M, Seçmen Ö, Leblebici E. 1996. Eber Gölü (Afyon) Bitki Örtüsü ve Kirlenme İlişkileri. Ege Üniversitesi, fen fakültesi, botanik anabilim dalı yayınları, Sayı: 20.
- Phillips RC, Menez EG. 1988. Seagrasses: Washington, DC., Smithsonian Institution Press, Smithsonian Contributions to the Marine Science series, no. 34, 104 p.
- Prescott GW. 1973. Algae of the Western Great Lakes Area. WM. C. Brown Company Publishers. 977 pp.
- Round FE, Crawford RM, Mann DG. 1990. The Diatoms. Biology and Morphology of the Genera. Cambridge University Press, pp.747.
- Round FE. 1953. An Investigation of Two Benthic Algal Communities in Malham Tarn, Yorkshire. J Ecol.,1: 174-197.
- Ruzicka J. 1977. Die Desidiacean Mitteleuropas. Band 1. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart., 335pp
- Sarı HM, Balık S, Ustaoglu MR, İlhan A. 2006. Biga Yarımadasının Tatlısu İhtiyofaunasının Dağılımı ve Ekolojisi, Kuzey-Batı Anadolu, Türkiye. Turkish Journal of Zoology. 30:35-45.
- Seçmen Ö, Leblebici E. 2008. Türkiye Sulak Alan Bitkileri ve Bitki Örtüsü, Ege Üniv., Yayınları, Fen Fakültesi, Bornova-İzmir.Yayın No:158, 450 s.
- Sıvacı R, Dere Ş. 2006. Melendiz Çayı'nın (Aksaray-İhlara) Epipellic Diyatome Florasının Mevsimsel Değişimi C.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi Cilt 27 Sayı 1.
- Smith GM. 1950. Fresh Water Algae of United State of America. Second Ed., Mc Graw-Hill Book Company, New York. 719 pp.
- Solak CN, Wojtal AZ. 2012. Diatoms in Springs and Streams of Türkmen Mt. (Sakarya River Basin) Common in Turkish Inland Waters. Polish Botanical Journal, 57(2): 375-425
- Starmach K. 1966. Flora Slodkowodna Polski, Cyanophyta-Sinice Glaucophyta-Glaukofity, Polska Akademia Nauk Instytut Botaniki, Panstwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 807 pp.
- Starmach K. 1995. Freshwater Algae of the Thala Hills Oasis (Enderby Land, East Antarctic). Polish Polar Research, 16(3-4): 113-148.
- Şahin B. 2003. Epipellic and Epilithic Algae of Lower Parts of Yanbolu River (Trabzon,Turkey). Turkish Journal of Biology, 27: 107-115.
- Şen B, Alp MT, Özkrenk F. 1996. A Study on the Diatomeae (Bacillariophyta) of Asi River (Hatay) on the Place of the Connect to Mediterranean. XIII Proceeding National Biology Congress. İstanbul, 17-20 September, Hidrobioloji Section, 5: 256-265.
- Temel M. 1994. A Preliminary Studies on the Phytoplankton of Riva River. İstanbul University Journal Fisheries,1-2: 1-14.
- Temel M. 2000. Algal Flora of Göksu Stream (İstanbul) Turkey. Proceedings of the 2nd Balkan Botanical Congress. Plants of the Balkan Peninsula: into the Next Millenium. May 2000. İstanbul. Turkey. 1: 343-352.
- Temel M. 2003. The Diatoms of the Riva Stream (İstanbul) Turkey. İstanbul University, Journal of Fisheries & Aquatic Sciences,17: 27-38.
- Vardar Y, Güner H. 1972. Some Algae on the Manavgat Waterfall. Doğa Türk Journal of Biology, 22: 1-90.
- Yalçın Özdilek Ş, Partal N, Akbulut M, Sağır Odabaşı S. 2011. Karamenderes Çayı'nın Pınarbaşı Mevkiinde Bulunan Makro Fauna ve Floranın Ekolojik Kompozisyonu X.Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi. Çanakkale, 04-07 Ekim 2011.
- Yıldız K, Özkıran U. 1991. Diatoms of the Kızılırmak River. Doğa Türk Journal of Botany, 15: 166-188.
- Yıldız K, Özkıran U. 1994. Diatoms of the Çubuk River. Doğa Türk Journal of Botany, 18: 313-329.
- Yıldız K. 1987. Diatoms of the Porsuk River, Türkiye. Doğa Türk Journal of Biology (Genetics, Microbiologie, Moleculer Biology, Cytology), 11 (3):162-182.