



## AKÇAY'DAKİ (MUĞLA-DENİZLİ) BAZI EPİLİTİK DİYATOME TAKSONLARININ MEVSİMSSEL GELİŞİMİ

C.N. SOLAK\* & M. BARLAS\*\* & K. PABUCÇU\*\*\*

### ÖZET

Bu çalışmada Akçay'da tespit edilen epilitik diyatomelerin mevsimsel değişimleri Haziran 2001 ile Eylül 2002 tarihleri arasında incelenmiştir. Her preparat üzerinde yaklaşık 200 kabuk sayılmış, materyallerin baskınlık değeri açısından tanımlanması [1] tarafından verilen metoda göre yapılmıştır. Buna göre, bir takson örneklemede var, ancak sayımda çıkmamış ise "0,1" değerini almıştır. Daha sonra komünitede yer alan herbir türün yüzdesi hesaplanmıştır. Komünitede bir türün sıklık değeri % 10 dan fazla ise "**dominant**", % 1 - 10 arasında ise "**mevcut**" ve % 1 den az ise "**bulunur**" olarak isimlendirilmiştir. Bu çalışmada da taksonların baskınlık değeri % 5 - 10 arasında ise "mevcut" ve % 10 dan fazla ise "dominant" olarak tanımlanmıştır.

Yapılan araştırma sonucunda toplam 75 diyatome taksonu tespit edilmiştir. Bu taksonlardan sırasıyla; *Cymbella affinis* Kützing (% 17,40) ve *Achnanthes minutissima* Kützing (% 16,06) nın populasyonda "**dominant**", *Denticula elegans* Kützing (% 9,82), *Gomphonema olivaceum* (Lyngbya) Kützing (% 9,04), *Diatome vulgare* Bory (% 7,20), *Meridion circulare* var. *constricta* Van Heurck (% 5,76), *Gomphonema parvulum* Kützing (% 5,44), *Synedra ulna* (Nitszh) Ehrenberg (% 5,24), *Navicula exigua* (Greg) Müller (% 5,19) nın ise "**mevcut**" durumda olduğu ve bu taksonların toplam baskınlığının % 81,15 olduğu tespit edilmiştir.

### GİRİŞ

Canlılığın devamı açısından önemli olan su; bütün canlı organizmaların yapısına girmesi, metabolik olaylar için en başta gelen hayat maddesi özelliği taşıması ve sucul organizmalar için yaşama ortamı oluşturması nedeniyle insanoğlunun daima dikkatini çekmiştir.

Dünyanın % 71 i sularla kaplı olup, bunun da % 97,4 ü deniz suyudur. Geriye kalan % 2,6 lık oran ise karalardaki toplam su potansiyelidir. Bu miktarın da ancak % 0,3 lük kısmı "kullanılabilir" tatlısu potansiyelidir. Bu potansiyel ise toplam 214 ülke tarafından paylaşılmaktadır [2]. Bu kaynakların ne denli sınırlı olduğu ve korunması gerektiği gerçeği gözardı edilmemelidir.

Ülkeler sınırları içindeki akarsuların su kalitesini izleme ve yüksek tutmak durumundadırlar. Populasyon yapısı ve büyüklüğünü gösteren alg komünitesi, özellikle diyatomeler, su habitatının değişiminin iyi bir indikatörüdür [3, 4, 5, 6]. Algler, kirlilik vb olaylara karşı hassastır ve sucul ekosistemdeki kirlilik durumunun

gözlenmesinde yaygın şekilde kullanılmaktadır [6, 7, 8, 9]. Diyatomeler, özellikle organik kirlilik bakımından, nehirlerin izlenmesi için değerli bilgiler verir [10]. Buna bağlı olarak sucul ortamın üretkenliğinin ve kirlilik durumunun belirlenmesine yönelik, öncelikle ortamdaki baskın taksonların tespit edilmesi gerekmektedir [9]. Bu nedenle, bu çalışmada en baskın taksonların belirlenmesi için baskınlık yüzdesi ile ilgili aralık daha da daraltılarak % 10 dan daha fazla ve % 5-10 arasındaki baskınlığa sahip taksonlar değerlendirilmiştir.

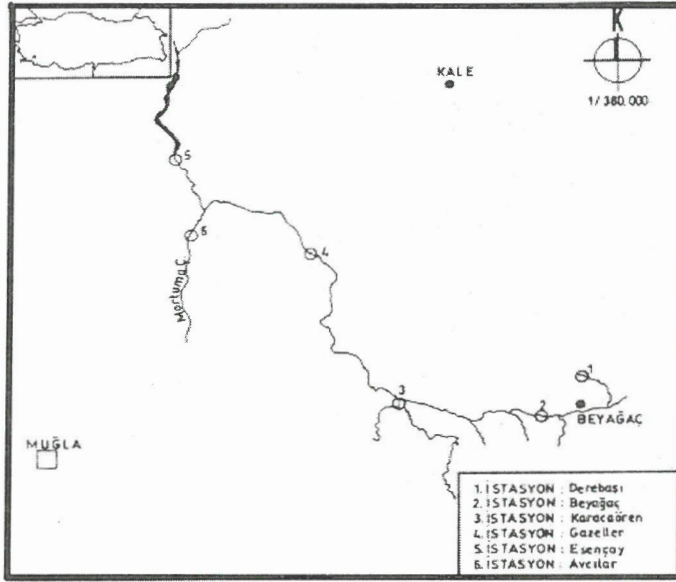
Bu çalışmanın amacı, Akçay'daki doğal dengeyi olumsuz etkileyebilecek unsurlar göz önüne alınarak belirlenen istasyonlardaki tür çeşitliliğinin tespit edilmesidir. Böylece bu istasyonlardaki yoğunluğu yüksek olan, akarsuyu karakterize eden temel taksonların ve bu taksonların mevsimsel dağılımlarının belirlenmesidir. Bu şekilde taksonların jeomorfolojik farklılıklara ve değişik çevresel faktörlere karşı tolerans sınırlarına göre dağılımını belirleyerek, akarsuyun kirlilik durumunun ortaya konmasına yardımcı olabilecek verileri tespit etmektedir.

## MATERYAL METOT

### I. Çalışma Alanı

Bu çalışma, 37° 10' - 37° 30' kuzey enlemleri ve 28° 05' - 28° 50' doğu boylamları arasında yer alan Akçay'ın kaynağından Kemer Barajı'na kadar olan, toplam 60 km lik mesafede, seçilen 6 istasyonda yapılmıştır. Bu istasyonlar ve özellikleri sırasıyla şöyledir: **1. istasyon**, Derebaşı İstasyonu, Beyağaç İlçe sınırları içinde yer almakta ve Akçay'ın kaynağını oluşturmaktadır. **2. istasyon**, Beyağaç İstasyonu, Beyağaç İlçesinin çıkışında seçilmiştir. **3. istasyon**, Karacaören İstasyonu, Akçay ve önemli bir yan kolu olan Doğançay'ın birleşme noktasıdır. **4. istasyon**, Demirciler İstasyonu, Muğla-Denizli karayolunun 57. km sindeki Gazeller Köprüsüdür. **5. istasyon**, Esençay İstasyonu, Akçay üzerinde seçilen ve Kemer Barajı'na dökülmeden önceki son istasyondur. **6. istasyon**, Avcılar İstasyonu, Akçay'ın önemli yan kollarından biri olan Mortuma Çayı üzerinde, Akçay ile birleşme noktasına 500 m geride seçilmiştir (Harita 1).

İstasyon belirlenmesinde akarsuyun kaynak bölgesi, önemli yan kollar, akarsuyun derinliği, Beyağaç İlçe çöplüğü ve atıksu deşarj bölgesinin yeri, ulaşım kolaylığı gibi faktörler dikkate alınmıştır (Harita 1).



Harita 1. Araştırma Alanı ve İstasyonlar

## II. Epilitik Diyatomelerin İncelenmesi

Epilitik diyatome örneklerinin incelenmesi için Haziran 2001 ile Eylül 2002 tarihleri arasında, belirlenen 6 istasyondan aylık olarak örnekleme yapılmıştır. Araştırma süresince 2001 Aralık ayında hava muhalefeti yüzünden araziye çıkılamamıştır. Bu çalışmada öncelikli olarak epilitik alglerin seçilmesinin temel nedenleri hem tüm sucul ekosistemlerde bulunmaları hem de örnekleme metodu açısından belirli bir standardı sağlamasıdır. Diyatome örnekleri yaklaşık 10 cm<sup>2</sup> lik üç ayrı taş üzerinden kazınarak toplanmıştır. Ölmüş örneklerin alınmaması için taşlar nehrin akış hızının nispeten güçlü olduğu noktalardan seçilmiştir. Örnekler önce 1:1 oranında H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ve HNO<sub>3</sub> karışımında bir dizi işlem sonucunda yıkandıktan sonra saf su ile temizlemiştir. Daha sonra Kanada Balsamı kullanılarak daimi preparat haline getirilmiştir. Her istasyon için bu işlem 3 defa tekrar edilmiştir. Her preparat üzerinde yaklaşık 200 kabuk sayılmıştır ve diyatomelerin teşhisi farklı teşhis kitaplarına göre yapılmıştır [11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18]. Sonra materyallerin tanımlanması [1] tarafından verilen metoda göre yapılmış, buna göre bir takson örneklemede bulunmuş, ancak sayımda çıkmamış ise "0,1" değerini almıştır. Daha sonra komünitede yer alan herbir türün yüzdesi hesaplanmıştır. Komünitede bir türün sıklık değeri % 10 dan fazla ise "**dominant**", % 1 - 10 arasında ise "**mevcut**" ve % 1 den az ise "**bulunur**" olarak isimlendirilmiştir.

## BULGULAR

Yapılan çalışma sonucunda toplam 75 diyatome taksonunna rastlanmıştır. Tespit edilen taksonlar Tablo 1. de listelenmiştir.

**Tablo 1.** Akçay'da Tespit Edilen Epilitik Diyatome Taksonları.

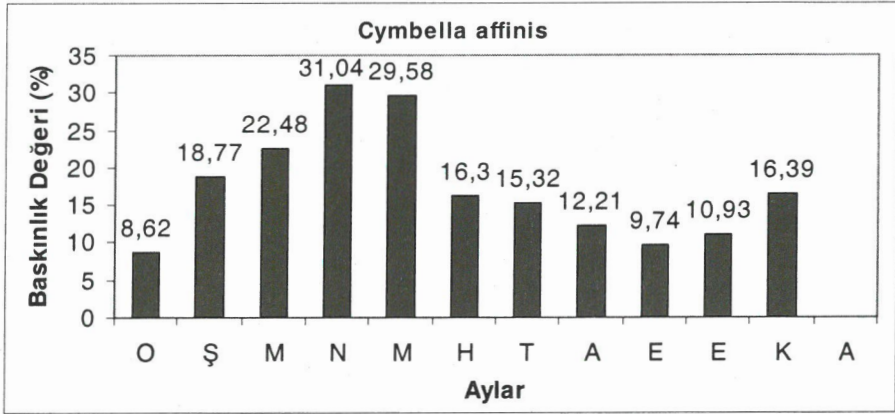
<b>BACILLARIOPHYTA</b>	
<b>CENTRALES</b>	<i>G. intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehr.) Cleve
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	<i>G. olivaceum</i> (Lyngbye) Kütz.
<i>Melosira varians</i> A. C. Agardh	<i>G. parvulum</i> Kütz.
<i>Meridion circulare</i> var. <i>constricta</i> Van Heurck	<i>G. parvulum</i> var. <i>micropus</i> (Kütz.) Cleve
<b>PENNALES</b>	<i>Gyrosigma attenatum</i> (Kütz.) Rabh
<i>Achnanthes minutissima</i> Kütz.	<i>Mastogloia elliptica</i> Agardh
<i>Amphora normani</i> Rabh.	<i>Navicula cari</i> Ehr.
<i>Amphora ovalis</i> Kütz.	<i>N. cincta</i> (Ehr.) Kütz.
<i>Caloneis silicula</i> (Ehr.) Cleve	<i>N. cryptocephala</i> Kütz.
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehr.	<i>N. cryptocephala</i> var. <i>veneta</i> (Kütz.) Grun.
<i>C. placentula</i> (Ehr.)	<i>N. exigua</i> (Greg.) Müller
<i>C. placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehr.) Cleve	<i>N. gracilis</i> Ehr.
<i>Cymatopleura solea</i> (Breb.) W. Smith	<i>N. pupula</i> var. <i>capitata</i> Hustedt
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	<i>N. salinarum</i> var. <i>intermedia</i>
<i>C. aspera</i> (Ehr.) Cleve	<i>N. verecunda</i> Hustedt
<i>C. cistula</i> (Hemprich) Grun.	<i>Nitzschia amphibia</i> Grun.
<i>C. cuspidata</i> Kütz.	<i>N. apiculata</i> (Greg.) Grun.
<i>C. cymbiformis</i> v. Heurck	<i>N. capitellata</i> Hustedt
<i>C. helvetica</i> Kütz.	<i>N. gracilis</i> Hantzsch
<i>C. lanceolata</i> (Ehr.) v. Heurck	<i>N. linearis</i> W. Smith
<i>C. lata</i> Grun.	<i>N. microcephala</i> Grun.
<i>C. naviculiformis</i> Auerswald	<i>N. palea</i> (Kütz.) W. Smith
<i>C. parva</i> (W. Smith) Cleve	<i>N. stagnorum</i> Rabh.
<i>C. prostrata</i> (Berkeley) Cleve	<i>N. sublinearis</i> Hustedt
<i>Denticula elegans</i> Kütz.	<i>Pinnularia divergens</i> W. Smith
<i>D. tenuis</i> Kütz.	<i>P. viridis</i> var. <i>sudetica</i> (Hilse) Hust.
<i>D. thermalis</i> Kütz.	<i>Rhapalodia gibba</i> (Ehr.) Müller
<i>Diatome vulgare</i> Bory	<i>Rhoicosphenia curvata</i>
<i>D. vulgare</i> var. <i>linearis</i> Grun.	<i>Surirella capronii</i> Breb.
<i>Epithemia sorex</i> Kütz.	<i>S. ovata</i> Kütz.
<i>E. zebra</i> (Ehr.) Kütz.	<i>S. robusta</i> Ehr.
<i>Gomphonema acuminatum</i> var. <i>turris</i> Cleve	<i>Synedra acus</i> Kütz.
<i>G. angustatum</i> (Kütz.) Rabh.	<i>S. acus</i> var. <i>radians</i>
<i>G. constrictum</i> Ehr.	<i>S. paraxitica</i> W. Smith
<i>G. constrictum</i> var. <i>capitata</i> (Ehr.) Cleve	<i>S. rumpens</i> Kütz.
<i>G. gracile</i> Ehr.	<i>S. rumpens</i> var. <i>familiaris</i> (Kütz.) Grun.
<i>G. intricatum</i> Kütz.	<i>S. ulna</i> (Nitzsch) Ehr.
<i>G. intricatum</i> var. <i>pumila</i> Grun.	<i>S. ulna</i> var. <i>biceps</i> (Kütz.)
	<i>S. ulna</i> var. <i>oxyrhynchus</i> (Kütz.)

### Epilikt Diyatomelerin Aylara Göre Dağılımı

Tespit edilen 9 taksonun aylara göre dağılımı grafikler halinde verilmiştir.

#### *Cymbella affinis* Kützing

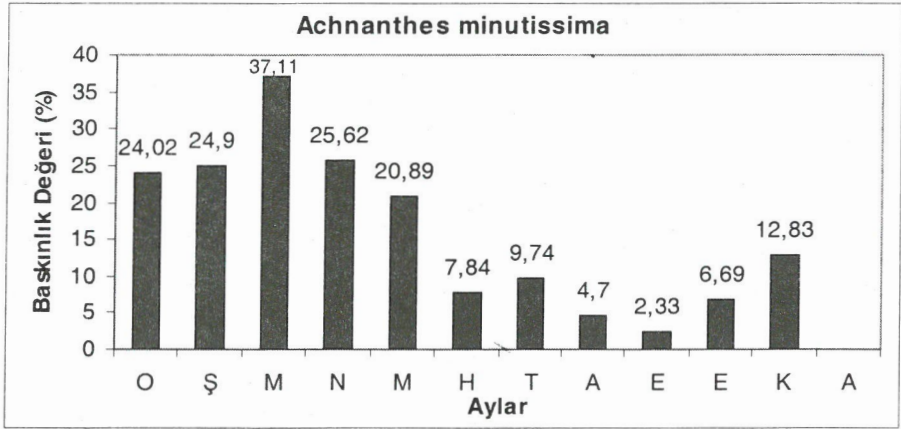
Maksimum değerine % 31,04 ile Mayıs ayında ulaşmışken, minimum değerine ise % 8,62 ile Ocak ayında düşmüştür. Bu türün yıllık ortalama değeri % 17,40 olmuştur. Yapılan çalışma sonucunda bu taksonun ilkbaharda ortalama % 27,70 ile maksimum değerine ulaştığı tespit edilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. *Cymbella affinis*' in aylara göre yüzde baskınlık değeri.

#### *Achnanthes minutissima* Kützing

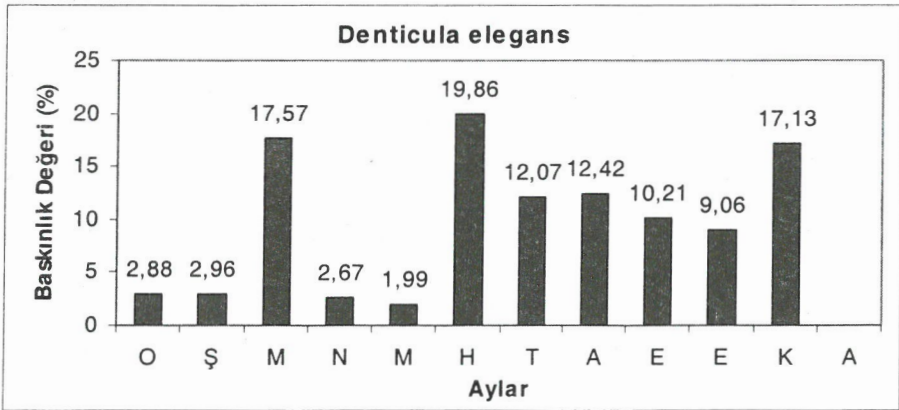
Maksimum değerine % 37,11 ile Mart ayında ulaşmışken, minimum değerine ise % 2,33 ile Eylül ayında düşmüştür (Şekil 2). Bu türün yıllık ortalama değeri % 16,06 olmuştur. Yapılan çalışma sonucunda bu taksonun ilkbaharda ortalama % 27,86 ile maksimum değerine ulaşmışken, kış ayındaki değeri ile yakındır. Ancak yaz ve sonbahar aylarında oldukça düşük baskınlık değerlerine sahiptir (Tablo 2).



Şekil 2. *Achnanthes minutissima*' nın aylara göre yüzde baskınlık değeri.

### *Denticula elegans* Kützing

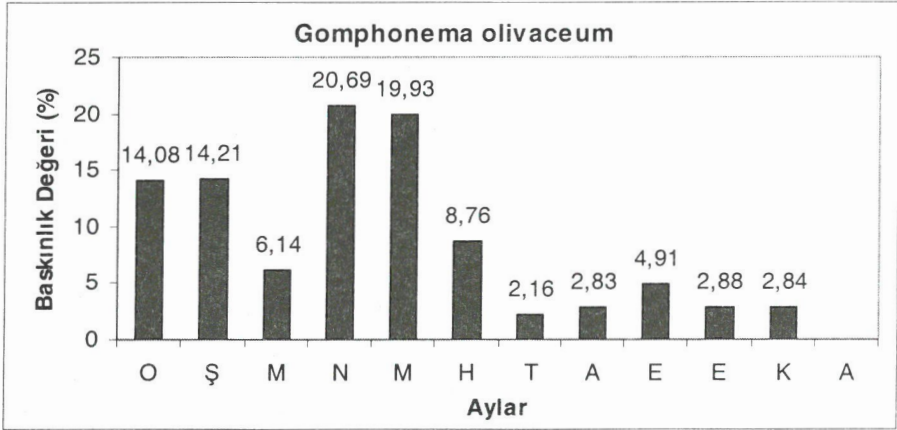
Maksimum değerine % 38,82 ile Haziran ayında ulaşmışken, minimum değerine ise % 2,88 ile Ocak ayında düşmüştür (Şekil 3). Bu türün yıllık ortalama değeri % 9,82 olmuştur. Yapılan çalışma sonucunda bu taksonun ilkbaharda ortalama % 14,55 ile maksimum değerine ulaştığı ve sonbahar ayındaki ortalama değerine yakın olduğu, ancak yaz ve kış aylarına oranla çok yüksek değerlerde seyrettiği tespit edilmiştir (Tablo 2).



Şekil 3. *Denticula elegans*' in aylara göre yüzde baskınlık değeri.

### *Gomphonema olivaceum* (Lyngbye) Kützing

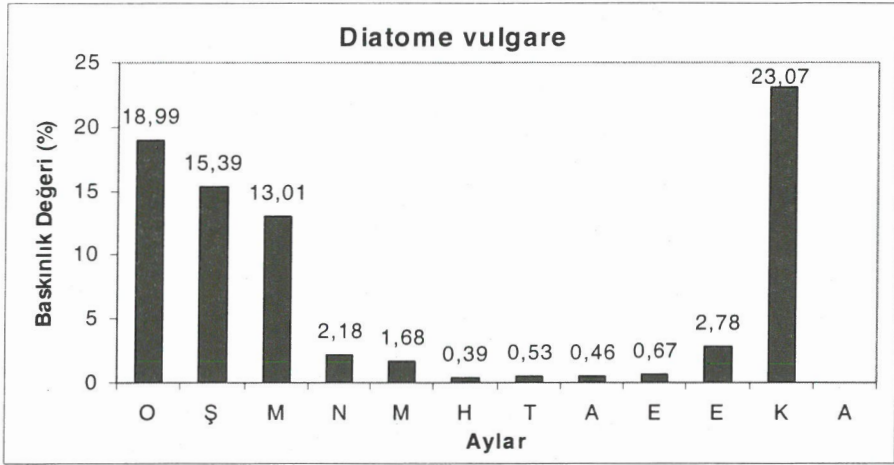
Maksimum değerine % 20,69 ile Nisan ayında ulaşmışken, minimum değerine ise % 2,16 ile Temmuz ayında düşmüştür. Bu türün yıllık ortalama değeri % 9,04 olmuştur (Şekil 4). Yapılan çalışma sonucunda bu taksonun ilkbaharda ortalama % 15,59 ile maksimum değerine ulaştığı ve kış ayındaki ortalama değerine yakın olduğu, ancak yaz ve sonbahar aylarına oranla çok yüksek değerlerde seyrettiği tespit edilmiştir (Tablo 2).



Şekil 4. *Gomphonema olivaceum*' un aylara göre yüzde baskınlık değeri.

### *Diatome vulgare* Bory

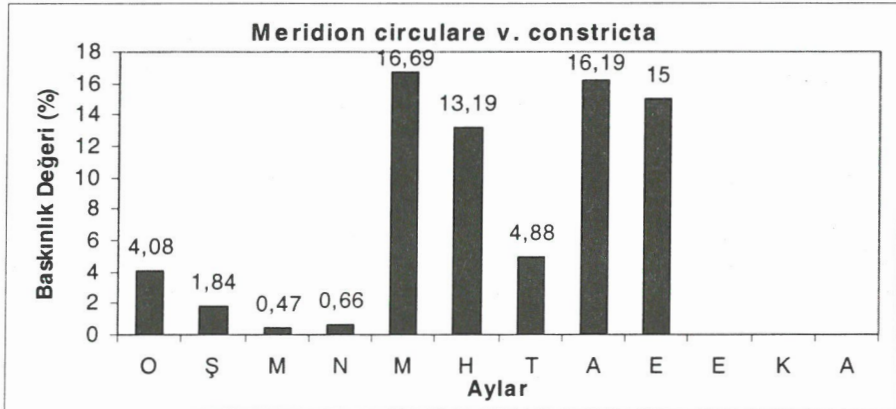
Maksimum değerine % 23,07 ile Kasım ayında ulaşmışken, minimum değerine ise % 0,39 ile Haziran ayında düşmüştür (Şekil 5). Bu türün yıllık ortalama değeri % 7,20 olmuştur. Yapılan çalışma sonucunda bu taksonun kışın ortalama % 17,16 ile maksimum değerine ulaştığı tespit edilmiştir (Tablo 2).



Şekil 5. *Diatome vulgare* ' nin aylara göre yüzde baskınlık değeri.

#### *Meridion circolare var. constricta* Van Heurck

Maksimum değerine % 32,78 ile Mayıs ayında ulaşmışken, minimum değerine ise % 0,47 ile Mart ayında düşmüştür (Şekil 6). Bu türün yıllık ortalama değeri % 5,76 olmuştur. Yapılan çalışma sonucunda bu taksonun sonbaharda ortalama % 15,00 ile maksimum değerine ulaştığı tespit edilmiştir (Tablo 2). Diğer taksonlarda farklı bir gelişim süreci geçirmiştir. Bu takson özellikle Mart ve daha sonrasında Ağustos ayında maksimum gelişim göstermiştir.

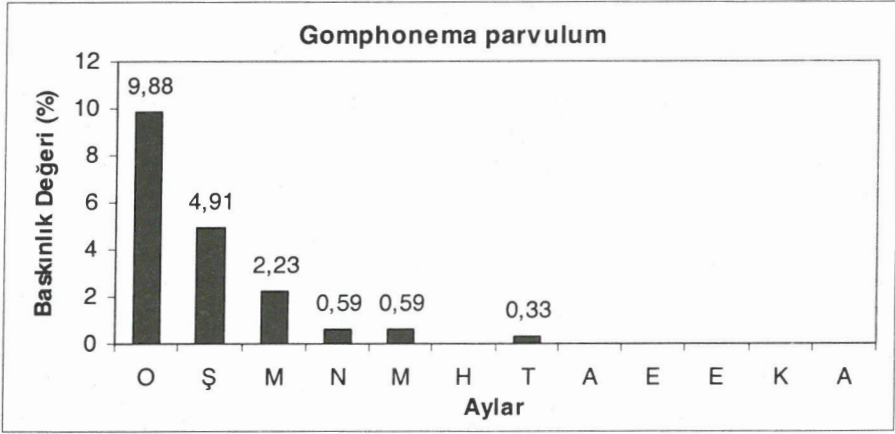


Şekil 6. *Meridion circolare var. constricta* ' nin aylara göre yüzde baskınlık değeri.



### *Gomphonema parvulum* Kützing

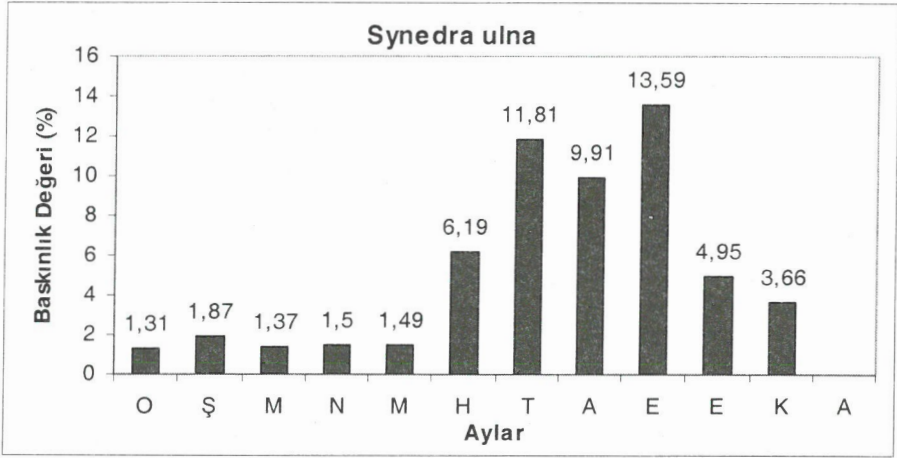
Maksimum değerine % 7,40 ile Ocak ayında ulaşmışken, minimum değerine ise % 0,33 ile Temmuz ayında düşmüştür (Şekil 7). Bu türün yıllık ortalama değeri % 5,44 olmuştur. Bu takson, diğerlerinde farklı bir şekilde sonbahar aylarında gözlenmemişken, yaz aylarından sadece Temmuz ayında rastlanmıştır.Yapılan çalışma sonucunda bu taksonun kışın ortalama % 7,40 ile maksimum değerine ulaştığı tespit edilmiştir (Tablo 2).



Şekil 7. *Gomphonema parvulum*' un aylara göre yüzde baskınlık değeri.

### *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg

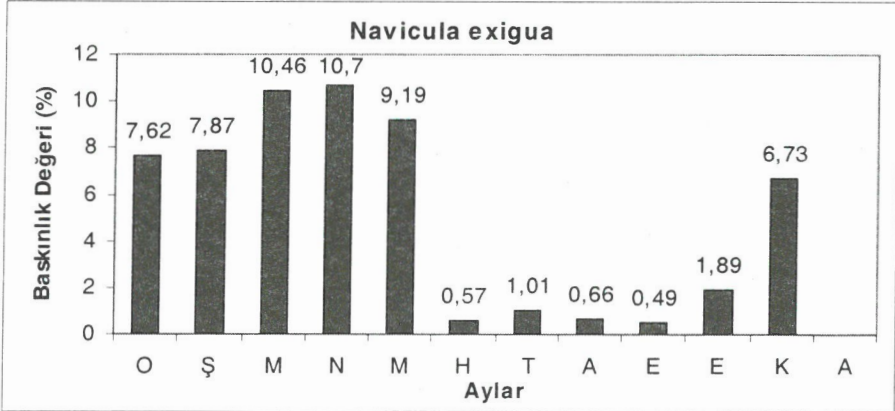
Maksimum değerine % 13,59 ile Eylül ayında ulaşmışken, minimum değerine ise % 1,31 ile Ocak ayında düşmüştür. Bu türün yıllık ortalama değeri % 5,24 olmuştur(Şekil 8). Yapılan çalışma sonucunda bu taksonun yazın ortalama % 9,30 ile maksimum değerine ulaştığı tespit edilmiştir. Verilere göre bu türün özellikle yaz ve sonbahar aylarında, kış ve ilkbahar aylarına oranla ortalama yüzdesinin çok yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2).



Şekil 8. *Synedra ulna*'nın aylara göre yüzde baskınlık değeri.

#### *Navicula exigua* (Greg) Müller

Maksimum değerine % 10,70 ile Nisan ayında ulaşmışken, minimum değerine ise % 0,49 ile Eylül ayında düşmüştür (Şekil 9). Bu türün yıllık ortalama değeri % 5,19 olmuştur. Yapılan çalışma sonucunda bu taksonun ilkbaharda ortalama % 10,12 ile maksimum değerine ulaştığı tespit edilmiştir. Verilere göre yaz aylarındaki yüzdesi diğer mevsimlere göre oldukça düşüktür (Tablo 2).



Şekil 9. *Navicula exigua*'nın aylara göre yüzde baskınlık değeri.

**Tablo 2.** “Dominant” ve “Mevcut” Taksonların Mevsimsel Baskınlık ve Yıllık Ortalama Değerleri (%)

Taksonlar	Mevsimler				Yıllık Ortalama Değerler
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	
<i>Cymbella affinis</i>	27,70	14,61	12,35	13,70	<b>17,40</b>
<i>Achnanthes minutissima</i>	27,86	7,43	7,28	24,46	<b>16,06</b>
<i>Denticula elegans</i>	2,92	14,55	12,13	7,41	<b>9,25</b>
<i>Gomphonema olivaceum</i>	15,59	4,58	3,54	14,15	<b>9,04</b>
<i>Diatome vulgare</i>	5,62	0,46	8,84	17,16	<b>7,20</b>
<i>Meridion circulare v. constricta</i>	5,94	11,42	15,00	2,96	<b>5,76</b>
<i>Gomphonema parvulum</i>	1,14	0,33	-	7,40	<b>5,44</b>
<i>Synedra ulna</i>	1,45	9,30	7,40	1,59	<b>5,24</b>
<i>Navicula exigua</i>	10,12	0,78	3,04	7,75	<b>5,19</b>

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada belirlenen toplam 75 diyatome taksonundan, en baskın olan taksonların belirlenmesi için baskınlık yüzdesi ile ilgili aralık daha da daraltılmış, % 5 - 10 arasındaki baskınlığa sahip ve baskınlık oranı % 10 dan fazla olan taksonların değerlendirilmesi tercih edilmiştir. Bu taksonların değerlendirilmesinde istasyonlar göz önüne alındığında;

Çalışma sonucunda elde edilen veriler, ekolojik açıdan benzer araştırmalar yapan diğer yazarların verileri ile karşılaştırılmıştır [18-25, 38]. Mevsimsel gelişim açısından, farklı taksonların yılın farklı dönemlerinde ortamda baskın oldukları, ancak genel olarak ele alındıklarında özellikle ilkbahar döneminde baskın oldukları gözlenmiştir. Taksonların maksimum gelişimlerini ilkbahar (% 10,92) ve kış (% 10,73) döneminde, minimum gelişimlerini ise yaz (% 7,04) ve sonbahar (% 7,18) aylarında gösterdiği tespit edilmiştir. Tespit edilen taksonların dağılımı ise şu şekildedir;

*Cymbella affinis*, kar sularının erimesiyle akış hızının yüksek olduğu ilkbahar aylarında maksimum gelişimini göstermektedir. Benzer şekilde [18] e göre de bu tür akış hızının yüksek olduğu sularda maksimum gelişim göstermektedir.

*Achnanthes minutissima*, kar sularının erimeye başlayıp, ortamdaki besin tuzu konsantrasyonunun düşük olduğu ilkbahar döneminde maksimum baskınlık gösterdiği görülmektedir. Yine [19] a göre bu tür besin tuzu konsantrasyonunun düşük olduğu suları tercih etmektedir. [20] tarafından bu tür pH 5 - 6 da, [21] e göre hesaplanan optimum pH değeri 6,8 olarak verilmektedir, tarafımızdan da pH 8 - 8,6 şartlarında maksimum gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Ancak [21]'in bulguları dolomitin amineralizasyonu ile pH'nın düşmesi sonucu ortaya çıkan veridir.

Bulgularımız ise doğal şartlarda tespit edilen tespit edilmiştir. Antropojenik uygulamalar akarsularda alg komunitelerinin gelişimini etkileyen önemli faktörlerdendir.

*Denticula elegans*, iletkenliğin ve su sıcaklığının daha yüksek olduğu yaz aylarında maksimum gelişim göstermektedir. [18] e göre bu takson yüksek iletkenliğe sahip, ılık sularda geniş yayılış göstermektedir.

*Gomphonema olivaceum*, pH'nın ortalama 8 olduğu ve akış hızının yüksek olduğu ilkbahar aylarında maksimum gelişim göstermektedir. [22] e göre bu tür pH konsantrasyonunun yüksek olduğu alkali suları tercih ederken, [17] e göre akış hızının yüksek olduğu dönemlerde gelişim göstermekte iken, [3] e göre de besin tuzu konsantrasyonunun yüksek olduğu sularda gelişim göstermektedir. Yine [23] e göre de yüksek iletkenliğe sahip endüstriyel ve evsel kirliliğin olduğu yerlerde gelişim göstermektedir. Ancak bu çalışmada bu takson en iyi gelişimini iletkenliğin ve besin tuzu konsantrasyonunun düşük olduğu şartlarda göstermektedir. evsel atık deşarjının olduğu bölgedeki konsantrasyonu ise oldukça düşük çıkmıştır.

*Diatome vulgare*, akış hızının yüksek olduğu ilkbaharda maksimum gelişimini göstermiş olmasına karşın, [18] e göre bu takson akış hızının düşük olduğu suları tercih etmektedir.

*Meridion circulare* var. *constricta*, özellikle yaz aylarında, akış hızının yüksek ve su sıcaklığının ise düşük olduğu ortam şartlarında maksimum gelişimini göstermiştir. [18] e göre bu takson benzer şekilde akarsuların kaynak bölgelerinde oldukça geniş yayılış göstermektedir. Yine [17] e göre de akış hızının yüksek olduğu suları tercih eden bir taksondur.

*Gomphonema parvulum*, *Meridion circulare* var. *constricta* gibi farklı bir gelişim periyoduna sahiptir. [3] e göre bu takson polysaprob ortamların iyi bir göstergesidir. Bu akarsuda bu taksonun varlığı "mevcut" seviyede olup, yılın yalnızca belirli dönemlerindeki konsantrasyonlarının yüksek ve diğer dönemlerde ise hiç tespit edilememelerine bağlı olarak konsantrasyonları yüksek çıkmıştır.

*Synedra ulna*, da benzer şekilde yılın özellikle Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında baskınlığa sahiptir. Yıl boyunca özellikle yaz aylarında ve bunu takip eden sonbahar aylarında belirgin bir şekilde maksimum gelişim göstermiştir. Benzer şekilde [24] ve [25] e göre bu takson suyun akış hızının düşük ve besin tuzu konsantrasyonunun yüksek olduğu yaz aylarında maksimum gelişim göstermektedir. Ayrıca [23] de bu taksonun yüksek iletkenliğe sahip evsel atıkların olduğu yerlerde maksimum gelişim göstermektedir. Ancak [25] bu taksonun akış hızının yüksek olduğu ilkbahar döneminde maksimum gelişimini gösterdiğini belirtmiştir.

*Navicula exigua*, özellikle ilkbahar döneminde maksimum gelişim göstermiş olup, yaz sonu ve sonbahar başlangıcında ise minimum gelişim göstermiştir. Bu takson hakkında detaylı bir tartışma yapabilecek veri toplanamadığından, bu makalede yeterli tartışma yapılması uygun görülmemiştir.

Ayrıca Akçay'da baskın olarak tespit edilen bu taksonlar Ankara Çayı [26], Çoruh Nehri [27], Çubuk Çayı [28], Değirmendere Nehri [29], İncesu Deresi [30], Karasu Nehri [31], Kızıllırmak Nehri [32], Meram Çayı [33], Porsuk Çayı [34], Sakarya Nehri [35], Sarıçay [36], Trabzon yöresi akarsuları [37] ve Yeşilırmak Nehri [38] gibi Türkiye'nin diğer pek çok akarsuyunda da benzer sonuçları vermiştir.

Yapılan çalışmada Saprobi İndeksi göz önüne alınarak biyolojik verilere göre, özellikle diyatomelere bağlı, ortamın kirlilik durumu incelenmiş ve suyun kalitesinin ortalama değerinin 1,98 yani suyun az kirlenmiş olduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen taksonlar da bu verileri desteklemektedir. Örneğin, *Cymbella affinis* Akçay'da tespit edilen en baskın epilitik diyatome taksonudur. Yine [39] e göre bu takson su kalitesinin I-II kalitede olduğu yani suyun temiz olduğu sularda baskınlık gösterdiğini belirtmektedir. Yine en baskın taksonlardan birisi olan *Achnanthes minutissima* da [39] göre suyun kalitesinin II den az olduğu temiz veya hafif kirliliğe sahip sularda maksimum gelişim göstermektedir.

Sonuç olarak, Akçay'da tespit edilen epilitik diyatomelerin mevsimsel değişimleri Haziran 2001 ile Eylül 2002 tarihleri arasında incelenmiştir. Toplam 75 diyatome taksonu tespit edilmiş ve en baskın 9 taksonun yüzde baskınlık değerine göre "mevcut" ve "dominant" olduğu saptanmıştır. Ayrıca bu çalışma verilerine göre aşağıdakiler önerilebilir;

1. *Gomphonema parvulum*, farklı bir gelişim periyoduna sahiptir. Bu akarsuda kirliliğin en yoğun olduğu yaz aylarında beklenen yoğunluktan düşük çıkmasının nedenlerinin araştırılması,
2. *Navicula exigua* taksonuna ait ekolojik perspektifin daha detaylı olarak incelenmesi,
3. Tespit elden toplam 75 takson içerisinde benzer veya farklı durumlar gösteren başka taksonların olup olmadığı ve bunların indikasyon durumlarının araştırılması gerekir.

## TEŞEKKÜR

Bu araştırma Muğla Üniversitesi Araştırma Fonunca 02/006 nolu proje ile desteklenmiştir. Bu çalışmanın her aşamasında desteklerini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Hasan KALYONCU' ya katkılarından dolayı teşekkürler.

## KAYNAKÇA

- [1] Kawecka, B., 1980. Sesile Algae in European Streams: 1. The Ecological Characteristics of Communities. *Acta Hydrobiol.* 22 (4) : 361-420.
- [2] Kocataş, A., 1996. Ekoloji ve Çevre Biyolojisi. Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:51, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 564 syf.
- [3] Descy., J.P., 1979. A New Approach to Water Quality Estimating Using Diatoms. *Nova Hedwigia* 64: 305-323.
- [4] Lange-Bertalot, H., 1979. Pollution Tolerance of Diatoms as a Criterion Water Quality Estimation. *Nova Hedwigia. Beifelt.* 64: 285-303.
- [5] Whitton, B.A., Rott, E., 1996. Use of Algae for Monitoring Rivers. *Proc. Internat. Symp. Innsburck, Australia 17-19 September 1995.* Instit. Für Botanik, Univ. Innsburck, 196 pp.
- [6] Kwandrans, J., 2000. The Benthic Flora in Small Forest Streams With Different Water Trophic Level and pH Status (Pogórze Wielickie Hills, Southern Poland). *Acta Hydrobiol.* 42 (3/4) : 241-255.
- [7] Whitton, B.A., Rott, E. & Friedrich, G., 1991. Use of Algae for Monitoring Rivers. *Proc. Internat. Symp. Dusseldorf, Germany 26-28 May 1991.* Instit. Für Botanik, Univ. Innsburck, 193 pp.
- [8] Kelly, M.G., Whitton, B.A., 1995. The Trophic Diatom Index: A New Index for Monitoring Eutrophication in Rivers. *J. of Applied Phycology* /: 433-444.
- [9] Prygiel, J., Coste, M., 1996. Recent Trends in Monitoring French Rivers Using Algae, Especially Diatoms. In: Whitton BA, Rott E (eds) *Use of Algae for Monitoring Rivers II*, Rott E, Institut für Botanik, Universtät Innsburck, pp. 87-97.

- [10] Sládeček, V., 1986. Diatoms as Indicators of Organic Pollution. *Acta Hydrochimica et Hydrobiologica* 14: 555-566.
- [11] Hustedt, F., 1930. Bacillariophyceae in: Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas. Hrsg.: A. Pascher. 2. Aufl., Heft 10. Fischer, Jena 669 pp.
- [12] Hustedt, F., 1973. Kieselalgen (Diatomeen). 5. Auflage. Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co., Stuttgart, 547 pp.
- [13] Bourelly, P., 1966. Les Algues d'eau Douce. Tome I: Les Algues Vertes. Editions N. Boubée & Cie, Paris, 412 pp.
- [14] Bourelly, P., 1968. Les Algues d'eau Douce. Tome II: Les Algues Janues et Brunnes. Editions N. Boubée & Cie, Paris, 275 pp.
- [15] Bourelly, P., 1970. Les Algues d'eau Douce. Tome III: Les Algues Bleues et Rouges. Editions N. Boubée & Cie, Paris, 310 pp.
- [16] Patrick, R., Reimer, C.W., 1966. The Diatoms of The United States, Volume I. Acad. Sci. Phyladelphia 686 pp.
- [17] Patrick, R., Reimer, C.W., 1975. The Diatoms of The United States, Volume II. Acad. Sci. Phyladelphia 212 pp.
- [18] Cox, E.J., 1996. Identification of Freshwater Diatoms From Live Material. Chapman & Hall. First Edition, 158 pp.
- [19] Eloreanta, P., Soininen, J., 2002. Ecological Status of Some Finnish Rivers Evaluated Using Benthic Diatom Communities. *J. of Applied Phycology* 14: 1-7.
- [20] Van Dam H., Surmond, G. & Ter Braak, C.J.F., 1981. Impact of Acidification on Diatoms and Chemistry of Duch Moorland Pools. *Hydrobiologia* 83: 425-459.
- [21] Kwandrans, J., 1998. The Effect of Dolomite on the Sessile Algae Communities in an Acidic Mountain Stream (Czarna Wiselka). Environmental degradation of the Czarna Wiselka and Biala

Wiselka catchments, Western Carpathians Ed. Stanislaw Wróbel  
Studia Naturae 44: 125-143

- [22] Kılınç, 1999. Tecer Irmağı Algleri. S.D.Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi 6: 136-147.
- [23] Loez, C.R., Topalián, M.L., 1997. Use of Algae for Monitoring Rivers in Argentina With a Special Emphasis for the Reconquista River (Region of Buenos Aires). In: Prygiel, J, Whitton, BA & Bukowska J (eds) Use of Algae for Monitoring Rivers III, Agence de l'Eau Artois Picardie, Douai, France, 29 September – 1 October, pp. 72-83.
- [24] Presscott, G.W., 1973. Algae of The Western Great Lakes Area, WM. C. Brown Company Publishers Dubuque, Iowa 977 pp.
- [25] Lowe, R. L., 1974. Environmental Requirements and Pollution Tolerance of Freshwater Diatoms. Environ. Mont. Ser. 670/4-74-005. USEPA, Washington, DC.
- [26] Yıldız, K., Atıcı, T., 1996. Ankara Çayı Diyatomelemi. Gazi Üniv. Fen Bilimleri Enst. Dergisi, 6: 59-87.
- [27] Atıcı, T., Obalı, O., 1999. A Study on Diatoms in Upper part of Çoruh River, Turkey. Gazi Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 12 (3): 473 – 496.
- [28] Yıldız, K., Özkıran, Ü., Çubuk Çayı Diyatomelemi. Turkish Jr. of Botany 18: 313-329.
- [29] Altuner, Z., Gürbüz, H., 1989. Kar5asu (Fırat) Nehri Fitoplankton Topluluğu Üzerine Bir Araştırma. İ. Ü. Su Ürünleri Derg., 3 (1-3): 151-176.
- [30] Gönülođ, A., Arslan, N., 1992. Samsun İncesu Deresi'nin Alg Florası Üzerine Araştırmalar. Turkish Jr. of Botany, 16: 311-334.
- [31] Altuner, Z., Gürbüz, H., 1991. Karasu (Fırat) Nehri'nin Epilitik ve Epifitik Algleri Üzerine Bir Araştırma. Doğa Tr. J. of Botany, 15, 253 – 267.



- [32] Yıldız, K., Özkıran, Ü., 1991. Kızılırmak Nehri Diatomeleri. Doğa Tr. J. of Botany, 15: 166 – 188.
- [33] Yıldız, K., 1984. Meram Çayı Alg Toplulukları Üzerine Araştırmalar. Kısım II- Taş ve Çeşitli Bitkiler Üzerinde Yaşayan Alg Topluluğu. S. Ü. Fen-Edeb. Fak. Dergisi, 3: 218 – 222.
- [34] Yıldız, K., 1987. Diatoms of the Porsuk River, Turkey. Doğa Tr. J. Biol., 11 (3): 162-182.
- [35] Atıcı, T., Yıldız, K., Sakarya Nehri Diyatome. Turkish Jr. of Botany, 20: 119-134.
- [36] Barlas, M., Mumcu, F., Dirican, S., Solak, C. N., 2001. Sarıçay (Muğla - Milas)'da Yaşayan Epilitik Diatomların Su Kalitesine Bağlı Olarak İncelenmesi. IV. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi Bildiri Kitabı, S: 313 – 322.
- [37] Şahin, B., 1992. Trabzon Yöresi Tatlısu Diatome Florası Üzerine Bir Araştırma. Doğa Tr. J. of Botany, 16: 104 – 116.
- [38] Pabuçcu, K., Altuner, Z., Gür, M.O., 1999. Yeşilirmak Nehri (Tokat) Bentik Alg Florası. 1st International Symposium on Protection of Natural Environment and Ehlami Karaçam 23-25th September.Kütahya/Turkey, 115-122.
- [39] Gómez, N., Licursi, M., 2001. The Pampean Diatome Index (PDI) for Assessment of Rivers and Streams in Argentina. Aquatic Ecology 35: 173-181.

## SEASONAL CHANGES OF SOME EPILITIC ALGAE IN AKÇAY (MUĞLA-DENİZLİ)

C.N. SOLAK\* & M. BARLAS\*\* & K. PABUCCU\*\*\*

**Abstract.** In this study, epilithic algae of Akçay were investigated between June 2001 and September 2002. for each preparation, approximately 200 diatom valves were counted, according to their dominance values, these species were utilized by method of [1]. Thus, if the species were found in the preparations, but was not encountered, it was given an accepted value of "0,1". Then the percentage of each species in the community was calculated. After then, if frequency of the species was more than % 10, named as "dominant"; if this value was between % 1 and % 10, named as "present" and if it was less than % 1, as "exist". Also in our study, if dominance value of the species was between % 5 and % 10 % 10; it was named as "present" and if it was more than % 10, as "dominant".

As a result, 75 diatom taxa were totally determined. Among of these taxa, *Cymbella affinis* Kützing (% 17,40) and *Achnanthes minutissima* Kützing (% 16,06) were found as "dominant", *Denticula elegans* Kützing (% 9,82), *Gomphonema olivaceum* (Lyngbya) Kützing (% 9,04), *Diatome vulgare* Bory (% 7,20), *Meridion circulare* var. *constricta* Van Heurck (% 5,76), *Gomphonema parvulum* Kützing (% 5,44), *Synedra ulna* (Nitszh) Ehrenberg (% 5,24), *Navicula exigua* (Greg) Müller (% 5,19) were found as "present". On the other hand, it was found that, dominance value of these taxa were % 81,15 in all taxa in this study.

**Key words :** Akçay, Dominant, Diatom

\* Dumlupınar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü  
Merkez Kampus/Kütahya [cnadirs@dumlupinar.edu.tr](mailto:cnadirs@dumlupinar.edu.tr)

\*\* Muğla Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü  
Kötekli/Muğla [mbarlas@mu.edu.tr](mailto:mbarlas@mu.edu.tr)

\*\*\* Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji  
Bölümü Tokat. [kpabuccu@gop.edu.tr](mailto:kpabuccu@gop.edu.tr)