

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DOKTORA TEZİ**

**MOGAN GÖLÜ'NDE EKOLOJİK DURUMUN TAHMİNİNDE EPİFİTİK  
DİYATOME TOPLULUĞUNUN KULLANIMI**

**Müge ŞANAL**

**SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

**ANKARA  
2016**

**Her hakkı saklıdır**

## ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

20.04.2016



Müge ŞANAL

## ÖZET

Doktora Tezi

### MOGAN GÖLÜ'NDE EKOLOJİK DURUM TAHMİNİNDE EPİFİTİK DİYATOME TOPLULUĞUNUN KULLANIMI

Müge ŞANAL

Ankara Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Su Ürünleri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. A. Nilsun DEMİR

Fitobentoz, Su Çerçeve Direktifi kapsamında göller ve akarsuların ekolojik kalitesinin belirlenmesinde kullanılan göstergelerden biridir. Bu çalışmada, Mogan Gölü'nde, *Phragmites australis* topluluğu üzerinde bulunan diyatomelerin mevsimsel değişimi incelenmiş, gölün ekolojik durumunun tahmininde epifitik diyatome topluluğu kullanılmıştır.

Mogan Gölü'nde litoral bölgede 5 istasyon belirlenmiş ve *Phragmites australis* topluluğu üzerindeki diyatome örnekleri Ocak 2013 - Kasım 2013 tarihleri arasında aylık olarak alınmıştır. Pelajial bölgede 2 istasyon seçilerek klorofil *a* derişimi belirlenmiştir. Gölde su sıcaklığı, pH, çözülmüş oksijen derişimi, iletkenlik, Secchi derinliği yerinde ölçülmüş, toplam azot, toplam fosfor ve silikat analizleri yapılmıştır.

Mogan Gölü'nden alınan örneklerde Bacillariophyta divizyonu, Bacillariophyceae sınıfından 58, Coscinodiscophyceae sınıfından 1 ve Mediophyceae sınıfından 2, olmak üzere toplam 61 epifitik diyatome türü teşhis edilmiştir. Gölde epifitik diyatome topluluğunda *Achnantheidium minutissimum*, *Navicula cryptonella*, *Ulnaria acus*, *Encyonopsis microcephala*, *Rhopalodia gibba* ve *Nitzschia dissipata* dominant olarak belirlenmiştir. Dominant türler  $\alpha$ - $\beta$  mezosaprobik koşullara toleranslı türlerdir. Göl Secchi derinliği, klorofil *a* ve toplam fosfor derişimine göre ötrofiktir. Bu çalışmada toplam fosfor ve toplam azot derişimleri ile WAT indeksi arasında önemli bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Epifitik diyatomelere göre hesaplanan WAT, DESCY, IDG, IPS, IDP, TDI indeksleri III. sınıf (orta) ekolojik kaliteyi belirtmektedir. Bu indekslerin Mogan Gölü'nde ekolojik kalitenin izlenmesinde kullanımının uygun olacağı sonucuna varılmıştır. Kirlenmeye toleranslı türlerin bulunması ile indekslerin çoğunda ekolojik kalitenin orta ile kötü arasında değişmesi, Mogan Gölü'nde organik madde artışı, ötrofikasyona işaret etmektedir.

**Nisan 2016, 214 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** diyatome, epifiton, klorofil *a*, Mogan Gölü, su kalitesi

## ABSTRACT

Ph.D. Thesis

### THE USE OF EPIPHYTIC DIATOM COMMUNITY FOR THE ECOLOGICAL STATUS ASSESSMENT IN LAKE MOGAN

Müge ŞANAL

Ankara University  
Graduate School of Natural and Applied Science  
Department of Fisheries and Aquaculture

Supervisor: Prof. Dr. A. Nilsun DEMİR

Phytoplankton used as an ecological quality indicator for lakes and rivers according to Water Framework Directive. In this research, seasonal succession of diatoms on *Phragmites australis* community was investigated and diatom community was used for the estimation of ecological status of Lake Mogan.

Diatoms on the *Phragmites australis* community had been taken monthly from five stations on the littoral region between January 2013 and November 2013. Two pelagial stations were selected for analysis of chlorophyll *a* concentration. Water temperature, pH, dissolved oxygen, conductivity, Secchi depth were measured *in situ*. Total nitrogen, phosphorus and silica were analyzed.

A total of 61 epiphytic diatom species from Bacillariophyta (58 species from Bacillariophyceae, 1 species from Coscinodiscophyceae and 2 species from Mediophyceae) were identified from Lake Mogan. *Achnantheidium minutissimum*, *Navicula cryptonella*, *Ulnaria acus*, *Encyonopsis microcephala*, *Rhopalodia gibba* and *Nitzschia dissipata* were found dominant in epiphytic diatom community of Lake Mogan. The dominant species were tolerant to  $\alpha$  – $\beta$  mesosaprobic conditions. The lake was estimated as eutrophic according to Secchi depth, chlorophyll *a* and total phosphorus. In this research, total phosphorus and total nitrogen were significantly correlated with WAT index. Indexes of WAT, DECY, IDG, IPS, IDP and TDI showed III class (moderate) ecological quality. It is suggested to use these indexes for monitoring of ecological status of the lake. The findings of tolerated species to pollution and medium-poor quality according to indexes pointed out increase of organic matter and eutrophication in Lake Mogan.

**April 2016, 214 pages**

**Key Words:** diatom, epiphyton, chlorophyll *a*, Lake Mogan, water quality

## TEŞEKKÜR

Çalışmalarımı yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyen akademik ortamda olduğu kadar beşeri ilişkilerde de engin fikirleriyle her zaman destek olan, danışman hocam Ankara Üniversitesi Su Ürünleri Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Nilsun DEMİR'e, tez izleme komitesinde önerileriyle beni yönlendiren Sayın Prof. Dr. Serap PULATSÜ (Ankara Üniversitesi Su Ürünleri Anabilim Dalı Öğretim Üyesi) ve Sayın Doç. Dr. Seyhan AKISKA'ya (Ankara Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi), bu çalışmanın ortaya çıkması noktasında her zaman destek olan Kültür ve Turizm Bakanlığı Yatırım ve İşletmeler Genel Müdürü Sayın Dr. Adnan ASLAN'a, Genel Müdür Yardımcısı Sayın Ayşegül YILMAZ TAŞKIN'a, Proje İnşaat Daire Başkanı Sayın S. Volkan UZUN'a, Çevre Sorunlarını Önleme Şube Müdürü Sayın Taciser ÜLTAN'a ve çalışmam esnasında katkı ve önerilerinden dolayı Kültür ve Turizm Uzmanı Sayın Erdoğan TOLAN'a, istatistiki analizlerin yapılmasında Bölümümüz doktora öğrencilerinden Sayın Tolga COŞKUN'a ve bana destek olan tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Ayrıca, gerek çalışmalarım sırasında gerekse zor olan eğitim hayatım boyunca beni her konuda destekleyen ve güç veren, yardımını hiçbir zaman esirgemeyen annem Hatice ŞANAL'a, kardeşim İlker Raci ŞANAL'a ve her zaman yanımda olduğuna inandığım merhum babam Özdemir ŞANAL'a en derin duygularıyla teşekkür ederim.

Bu tez çalışması, Ankara Üniversitesi Rektörlüğü BAP tarafından 13L4347003 No'lu Proje ile desteklenmiştir.

Müge ŞANAL

Ankara, Nisan 2016

## İÇİNDEKİLER

### TEZ ONAY SAYFASI

ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR .....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xiii
1. GİRİŞ .....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ .....	5
2.1 Sığ Göller .....	5
2.1.1 Sığ göllerde diyatome topluluklarının dağılımı.....	7
2.2 İklim Değişikliğinin İçsu Ekosistemlerine Etkisi .....	8
2.3 Su Kalitesinin İncelenmesinde Diyatomelerin Biyoindikatör Olarak Kullanımı .....	9
2.3.1 Su kalitesinin izlenmesinde diyatomelerin kullanımının avantaj ve dezavantajları.....	17
2.4 Diyatomelerin Genel Özellikleri .....	18
2.5 Diyatomelerin Sistematığı .....	21
2.5.1 Centrales takımı .....	24
2.5.2 Pennales takımı .....	24
2.6 Diyatomelerin Gelişimini Etkileyen Bazı Fizikokimyasal Faktörler .....	26
2.6.1 Işık .....	26
2.6.2 Sıcaklık.....	27
2.6.3 Bulanıklık.....	28
2.6.4 Çözünmüş oksijen .....	28
2.6.5 pH .....	28
2.6.6 Azot ve fosfor .....	29
2.6.7 Silisyum .....	30
2.6.8 B <sub>12</sub> Vitamini .....	30
2.7 Diyatome Topluluklarının Yapısı.....	30
2.8 Diyatome İndeksleri.....	35
2.8 Mogan Gölünde Yapılan Çalışmalar.....	45
2.9 Diyatomelerle İlgili Göllerde Yapılan Çalışmalar .....	50

2.9.1 Dünya’da yapılan çalışmalar .....	50
2.9.2 Türkiye’de yapılan çalışmalar .....	53
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	61
3.1 Materyal.....	61
3.1.1 Araştırma yeri .....	61
3.2 Yöntem .....	69
3.2.1 Araştırmada kullanılan araç ve gereçler .....	69
3.2.2 Su ve epifitik diyatome örneklerinin alınması.....	69
3.2.2.1 Epifitik diyatome örneklerinin muhafazası.....	70
3.2.3 Epifitik diyatomelerin teşhisi ve sayımı .....	70
3.2.4 Diyatome ideksleri.....	73
3.2.4.1 Zelinka ve Marvan (1961) .....	73
3.2.4.2 Biyolojik Diyatome İndeksi (IBD) .....	73
3.2.4.3 Ötrofikasyon Kirlenme İndeksi (EPI-D).....	74
3.2.4.4 Trofik Diyatome İndeksi (TDI).....	75
3.2.4.5 % Kirliliğe Toleranslı Taksonlar (% PT).....	75
3.2.4.6 WAT (DAIpo) İndeksi .....	75
3.2.4.7 Steinberg ve Schiefele (SHE) İndeksi.....	76
3.2.4.8 Pampean Diyatome İndeksi (IDP) .....	76
3.2.4.9 Saprobik İndeksi (SID) .....	77
3.2.4.10 Avrupa İndeksi (CEE) .....	77
3.2.5 Klorofil <i>a</i> analizi.....	77
3.2.6 Suyun bazı fiziksel ve kimyasal analizleri.....	78
3.2.6.1 Secchi derinliği .....	78
3.2.6.2 Su sıcaklığı .....	78
3.2.6.3 Çözünmüş oksijen ve oksijen doygunluğu .....	78
3.2.6.4 pH .....	78
3.2.6.5 Elektrik iletkenliği.....	78
3.2.6.6 Toplam fosfor derişimi .....	79
3.2.6.7 Toplam azot derişimi .....	79
3.2.6.8 Silikat derişimi.....	79
3.3 İstatistik Analizler .....	79
4. BULGULAR .....	80
4.1 Fzikel ve Kimyasal Bulgular.....	80
4.1.1 Secchi derinliği .....	80
4.1.2 Derinlik .....	80

4.1.3 Su sıcaklığı .....	80
4.1.4 pH .....	80
4.1.5 Elektrik iletkenliği.....	81
4.1.6 Çözünmüş oksijen derişimi ve oksijen doymuşluğu .....	81
4.1.7 Toplam fosfor .....	81
4.1.8 Toplam azot .....	82
4.1.9 Silikat.....	82
4.1.10 Klorofil <i>a</i> .....	82
4.1.11 Fiziksel ve kimyasal bulguların Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi.....	83
4.2 Diyatomelere İlişkin Bulgular .....	96
4.2.1 Tür kompozisyonu .....	96
4.3 Diyatome İndekslerine Göre Mogan Gölü Su Kalitesi .....	145
4.3.1 SLA indeksi.....	150
4.3.2 DESCY indeksi.....	150
4.3.3 IDSE indeksi .....	151
4.3.4 SHE indeksi .....	152
4.3.5 WAT indeksi .....	152
4.3.6 TDI indeksi .....	153
4.3.7 %PT indeksi .....	154
4.3.8 IDG indeksi.....	154
4.3.9 CEE indeksi .....	155
4.3.10 IPS indeksi .....	156
4.3.11 IBD indeksi .....	156
4.3.12 IDAP indeksi.....	157
4.3.13 EPI-D indeksi.....	158
4.3.14 DI-CH indeksi.....	158
4.3.15 IDP indeksi.....	159
4.3.16 LOBO indeksi.....	160
4.3.17 SID indeksi.....	160
4.3.18 TID indeksi .....	161
4.4 İndeksler Arası İlişkiler .....	162
4.5 Diyatome İndeksleri ile Fiziksel ve Kimyasal Parametreler Arası İlişkiler .....	164
5. TARTIŞMA ve SONUÇ .....	167
KAYNAKLAR .....	180



<b>EKLER.....</b>	<b>196</b>
<b>EK 1 Eunotiales takımına ait fotoğraf .....</b>	<b>197</b>
<b>EK 2 Bacillariales takımına ait fotoğraflar .....</b>	<b>198</b>
<b>EK 3 Cocconeidales takımına ait fotoğraflar .....</b>	<b>200</b>
<b>EK 4 Cymbellales takımına ait fotoğraflar .....</b>	<b>201</b>
<b>EK 5 Rhopalodiales takımına ait fotoğraflar .....</b>	<b>203</b>
<b>EK 6 Thalassiosirales takımına ait fotoğraflar .....</b>	<b>204</b>
<b>EK 7 Melosirales takımına ait fotoğraf.....</b>	<b>205</b>
<b>EK 8 Fragilariales takımına ait fotoğraflar.....</b>	<b>206</b>
<b>EK 9 Surirellales takımına ait fotoğraflar .....</b>	<b>207</b>
<b>EK 10 Thalassiophysales takımına ait fotoğraflar .....</b>	<b>208</b>
<b>EK 11 Naviculales takımına ait fotoğraflar .....</b>	<b>209</b>
<b>EK 12 Mastogloiales takımına ait fotoğraflar .....</b>	<b>211</b>
<b>EK 13 Tabellariales takımına ait fotoğraflar .....</b>	<b>212</b>
<b>EK 14 Licmophorales takımına ait fotoğraflar .....</b>	<b>213</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>214</b>

## SİMGELER DİZİNİ

%	Yüzde oran
‰	Binde oran
≤	Küçüktür veya eşittir
≥	Büyüktür veya eşittir
Al	Alüminyum
B	Bor
°C	Santigrat
Ca	Kalsiyum
Cd	Kadmiyum
cm	Santimetre
Cr	Krom
Cu	Bakır
Fe	Demir
Hg	Civa
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Hidrojen peroksit
km	Kilometre
km <sup>2</sup>	Kilometrekare
l	Litre
m	Metre
m <sup>3</sup>	Metreküp
mg/l	Litrede 1 miligram
mg/m <sup>3</sup>	Metreküpte 1 miligram
ml	Mililitre
µg/l	Litrede 1 mikrogram
Mn	Mangan
N	Azot
Ni	Nikel
O <sub>2</sub>	Oksijen
P	Fosfor

Pb	Kurşun
pH	H iyonu derişiminin 10 tabanında (-) logaritması
ppm	Toplam madde miktarının milyonda birlik kısmı
Si	Silikat
Se	Selenyum
Zn	Çinko

### **Kısaltmalar**

AÇA	Avrupa Çevre Ajansı
EC	Elektrik İletkenliği
SÇD	Su Çerçeve Direktifi
SKKY	Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği
TF	Toplam fosfor
TN	Toplam azot
ÖÇKB	Özel Çevre Koruma Bölgesi
ÖÇKKB	Özel Çevre Koruma Kurulu Başkanlığı

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Diyatomelerde eşeyli ve eşeysiz üreme .....	21
Şekil 2.2 Diyatome formları.....	23
Şekil 2.3 Radial simetri gösteren sentrik diyatomeler .....	24
Şekil 2.4 Bilateral simetri gösteren pennat diyatomeler .....	25
Şekil 2.5 Sedimentte diyatome toplulukları .....	33
Şekil 3.1 Mogan Gölü ve istasyonlar .....	63
Şekil 3.2 Su-epifitik alg örneklerinin alındığı 1. istasyon.....	64
Şekil 3.3 Su-epifitik alg örneklerinin alındığı 2. istasyon.....	64
Şekil 3.4 Su-epifitik alg örneklerinin alındığı 3. istasyon.....	65
Şekil 3.5 Su-epifitik alg örneklerinin alındığı 4. istasyon.....	65
Şekil 3.6 Su-epifitik alg örneklerinin alındığı 5. istasyon.....	66
Şekil 3.7 Su-klorofil <i>a</i> örneklerinin alındığı 6. istasyon .....	67
Şekil 3.8 Su-klorofil <i>a</i> örneklerinin alındığı 7. istasyon .....	68
Şekil 3.9 Diyatome preparatlarının hazırlanması.....	72
Şekil 4.1 Mogan Gölü'nde ölçülen klorofil <i>a</i> derişiminin aylara göre değişimi .....	83
Şekil 4.2 Mogan Gölü'nde SLA indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri .....	150
Şekil 4.3 Mogan Gölü'nde DESCY indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri .....	151
Şekil 4.4 Mogan Gölü'nde IDSE indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri .....	151
Şekil 4.5 Mogan Gölü'nde SHE indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri .....	152
Şekil 4.6 Mogan Gölü'nde WAT indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri .....	153
Şekil 4.7 Mogan Gölü'nde TDI indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri .....	153
Şekil 4.8 Mogan Gölü'nde %PT indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri .....	154
Şekil 4.9 Mogan Gölü'nde IDG indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri .....	155
Şekil 4.10 Mogan Gölü'nde CEE indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri .....	155
Şekil 4.11 Mogan Gölü'nde IPS indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri .....	156
Şekil 4.12 Mogan Gölü'nde IBD indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri .....	157
Şekil 4.13 Mogan Gölü'nde IDAP indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri .....	157
Şekil 4.14 Mogan Gölü'nde EPI-D indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri .....	158
Şekil 4.15 Mogan Gölü'nde DI-CH indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri .....	159
Şekil 4.16 Mogan Gölü'nde IDP indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri .....	159

Şekil 4.17 Mogan Gölü'nde LOBO indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri .....	160
Şekil 4.18 Mogan Gölü'nde SID indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri .....	161
Şekil 4.19 Mogan Gölü'nde TID indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri .....	161



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 Toplam fosfor, klorofil <i>a</i> derişimi ve Secchi derinliğine göre göllerin besin düzeyinin sınıflandırılması .....	11
Çizelge 2.2 Round (1993)'e göre İngiltere'deki nehirlerin kirlilik açısından sınıflandırılması.....	16
Çizelge 2.3 Centrales ve Pennales takımlarının karşılaştırılması .....	26
Çizelge 2.4 Diyatome topluluklarının buldukları substrata göre adlandırılması ve toplanması .....	32
Çizelge 2.5 Alg biyofilmlerinde diyatome süksesyonu .....	35
Çizelge 2.6 Çizelge OMNIDIA programında hesaplanan indeksler.....	38
Çizelge 2.7 Diyatome indeksleri ve su kalite sınıfları .....	41
Çizelge 2.8 Descy Diyatome İndeksi ve IDP Pampean Diyatome İndeksi .....	42
Çizelge 2.9 Avrupa'da en yaygın olarak kullanılan diyatome indeksleri .....	44
Çizelge 3.1 Mogan Gölü'nde belirlenen istasyonların koordinatları .....	63
Çizelge 4.1 Mogan Gölü Ocak ayı analiz sonuçlarının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi .....	84
Çizelge 4.2 Mogan Gölü Şubat ayı analiz sonuçlarının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi .....	845
Çizelge 4.3 Mogan Gölü Mart ayı analiz sonuçlarının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi .....	86
Çizelge 4.4 Mogan Gölü Nisan ayı analiz sonuçlarının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi .....	867
Çizelge 4.5 Mogan Gölü Mayıs ayı analiz sonuçlarının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi .....	88
Çizelge 4.6 Mogan Gölü Haziran ayı analiz sonuçlarının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi .....	89
Çizelge 4.7 Mogan Gölü Temmuz ayı analiz sonuçlarının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi .....	90
Çizelge 4.8 Mogan Gölü Ağustos ayı analiz sonuçlarının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi .....	91
Çizelge 4.9 Mogan Gölü Eylül ayı analiz sonuçlarının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi .....	92
Çizelge 4.10 Mogan Gölü Ekim ayı analiz sonuçlarının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi .....	93

Çizelge 4.11 Mogan Gölü Kasım ayı analiz sonuçlarının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi .....	94
Çizelge 4.12 Mogan Gölü Ocak – Kasım ayları arasında ölçülen parametrelerin aylık ortalamalarının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi .....	95
Çizelge 4.13 Mogan Gölü’nde teşhis edilen epifitik diyatome türlerinin listesi .....	97
Çizelge 4.14 Ocak ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu .....	99
Çizelge 4.15 Ocak ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu ...	101
Çizelge 4.16 Şubat ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu .....	103
Çizelge 4.17 Şubat ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu...	105
Çizelge 4.18 Mart ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu .....	107
Çizelge 4.19 Mart ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu ....	109
Çizelge 4.20 Nisan ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu .....	111
Çizelge 4.21 Nisan ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu .....	113
Çizelge 4.22 Mayıs ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu .....	115
Çizelge 4.23 Mayıs ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu .....	117
Çizelge 4.24 Haziran ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu .....	119
Çizelge 4.25 Haziran ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu .....	121
Çizelge 4.26 Temmuz ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu .....	123
Çizelge 4.27 Temmuz ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu .....	125
Çizelge 4.28 Ağustos ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu .....	127
Çizelge 4.29 Ağustos ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu .....	129
Çizelge 4.30 Eylül ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu .....	131
Çizelge 4.31 Eylül ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu .....	133
Çizelge 4.32 Ekim ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu .....	135
Çizelge 4.33 Ekim ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu .....	137
Çizelge 4.34 Kasım ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu .....	139
Çizelge 4.35 Kasım ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu .....	141

Çizelge 4.36 Ocak - Kasım ayları Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu .....	143
Çizelge 4.37 Mogan Gölü'nde Ocak -Kasım ayları diyatome topluluğuna göre ekolojik su kalitesi tahminleri.....	144
Çizelge 4.38 Mogan Gölü'nde diyatome indekslerinin aylara ve istasyonlara göre değişimleri .....	146
Çizelge 4.39 Mogan Gölü'nde diyatome indeksleri arasındaki korelasyonlar .....	163
Çizelge 4.40 Mogan Gölü'nde diyatome indeksleri ile fiziksel-kimyasal parametreler arasındaki korelasyonlar .....	166





## 1. GİRİŞ

İnsan ve yaşamını sürdürdüğü çevre sürekli etkileşim halindedir ve çevrenin temel bileşeni olan suyun kalitesi çevrenin kalitesi ile yakından ilişkilidir. Bu bağlamda insanoğlunun temel görevi çevreyi ve suyu kirletmeden korumak ve gelecek nesillere emanet etmek olmalıdır. Su kaynakları tüm canlılar ve ekosistem için hayati önem taşımaktadır ve her geçen gün temiz su kaynaklarının önemi artmaktadır.

Artan dünya nüfusu, küreselleşen pazarlar, sürdürülebilir olmayan su tüketimi alışkanlıkları ve iklim değişikliğinin sonuçları, kullanılabilir tatlı su kaynaklarının üzerinde baskı oluşturmakta, dolayısıyla insan ihtiyaçlarının karşılanması, ekonomik kalkınma ve çevre için yeterli ve uygun kalitede suya erişim her geçen gün zorlaşmaktadır. Bu nedenlerden dolayı, su 2015 Sonrası Kalkınma Gündemi'nde enerji, gıda güvenliği ve tüm diğer ilgili alanlarda değerlendirilmeli ve kalkınma hedeflerine entegre edilmelidir (Anonim 2014). Ayrıca sanayileşme ve endüstrileşme ile birlikte teknoloji ilerlemiş ve hızlı nüfus artışı ile günümüzün en önemli sorunlarından biri olarak görülen çevre ve su kirliliği gündeme gelmiştir. Bu sorun tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de her geçen gün önemini arttırmakta ve çözüm üretilmeye çalışılmaktadır (Atıcı ve Ahıska 2005).

Dünyadaki toplam su miktarı 1 milyar 400 milyon  $\text{km}^3$  olup, yerkürenin dörtte üçünü kaplamaktadır. Ancak teknik ve ekonomik şartlar göz önüne alındığında bu miktarın tamamına ulaşılması ve kullanılması mümkün değildir. Çünkü bu suların % 97.5'i deniz ve okyanuslarda tuzlu su olarak bulunurken, sadece % 2.5'lik kısmı tatlı suları oluşturmaktadır. Tatlı suyun % 69.5'i kutuplarda buzul olarak veya donmuş toprak tabakasında, yaklaşık % 30.1'i yer altında, % 0.4'lük kısmı ise yüzey ve atmosferdeki su buharı olarak tatlı su gölleri, yüzeysel sular, sulak alanlar, atmosfer, toprak ve canlılarda bulunmaktadır. Akarsu ve göllerdeki su miktarının dünyadaki toplam su miktarına oranı ise yaklaşık on binde bir buçuk gibi çok düşük bir seviyededir. Dünyanın toplam su tüketimi son 50 yılda 3 kat artarken, tatlı su ihtiyacı ise her yıl 64 milyar  $\text{m}^3$  artmaktadır. Türkiye yarı kurak bir iklime sahiptir. Kullanılabilir yerüstü (98 milyar  $\text{m}^3$ ) ve yeraltı suyu (14 milyar  $\text{m}^3$ ) yılda ortalama 112 milyar  $\text{m}^3$  düzeyindedir.

2005 yılı verilerine göre, ülkemizde kişi başına yılda yaklaşık 1600 m<sup>3</sup> su düşerken, bu miktar ABD, Kanada, Kuzey ve Batı ülkeleri gibi su zengini ülkelerde 10000 m<sup>3</sup>'ün üzerindedir (Anonim 2013a).

Su kalitesi insan sağlığı kadar, ekosistem, tarım, endüstri, enerji ve turizm için de aynı derecede önemlidir. Su kaynakları üzerindeki mevcut ve gelecekteki baskılar küresel su güvenliğine yönelik tehdit oluşturmaktadır ve suyun farklı sektörlerde kullanımı su kalitesi konusunun derinlemesine incelenmesi ihtiyacını doğurmaktadır (Anonim 2014).

Ülkemizde su kaynaklarının ekolojik ve kimyasal durumları, yani kalitesiyle ilgili yeterli izleme verileri bulunmadığından bu durum, su kaynaklarının kalite yönetimi açısından karar alma süreçlerini de etkileyebilecektir (Anonim 2013a).

Göller, doğal ve insan kaynaklı etkilere açık dinamik bölgeler olup, kirlenmeye karşı oldukça hassas alanlardır. Bu alanların sahip olduğu biyolojik çeşitlilik ve verimliliğin korunması, kaynakların akılcı kullanılmasıyla mümkün olacaktır. Göller buldukları bölgenin hidrolojisi, ekolojisi, çevresi ve sosyo-ekonomik dengesi üzerinde önemli bir rol oynarlar (Beyhan ve Kaçikoç 2008).

Alglerin en yaygın temsilcileri olan diyatomelere, derelerden denizlere, temiz sulardan kirli sulara kadar tüm su kaynaklarında rastlanabilmektedir. Çok farklı formlar içerdiklerinden tüm substrat tiplerinde bulunmaları, sucul ortamlarda diyatomelerin küçük yüzeylerden çok sayıda ve kolaylıkla örneklenebilmesi, ayrıca yapay yüzeylerden de örnekleme yapılabilmesi, su kalitesindeki değişikliklere hızlı yanıt vermeleri, diyatome indeksleriyle daha çabuk sonuca ulaşılması, su kalitesinin izlenmesinde diyatome kullanımını avantajlı kılmaktadır. Dezavantajları ise, teşhislerinin taksonomik bilgi gerektirmesi ve canlı/ölü hücre ayrımı yapılmasının güçlüğüdür. 1949'lardan beri, diyatomeler su kalitesinin indikatörü olarak kullanılmaktadır. Birçok cins kirlenmeye karşı tolerans ve duyarlılıklarına göre sınıflandırılmıştır. Silis içermeleri nedeniyle hücreleri kolayca parçalanmaz, kısa süreli olduğu kadar uzun dönemli değişimlerinde indikatörüdürler (Round 1991, Cox 1991, Smol ve Stoermer 2010).

Göllerin verimliliklerine göre sınıflandırılmasında besin düzeyi veya trofik düzey dikkate alınmaktadır. Buna göre göller, ortalama klorofil *a* derişimi, toplam fosfor, toplam azot, Secchi derinliği parametrelerine göre ultraoligotrofik, oligotrofik, mesotrofik, ötrofik gibi kategorilerde sınıflandırılmaktadır (Anonymous 1982a, Wetzel 1983). Avrupa Birliği'nde 2000 yılında yürürlüğe giren Su Çerçeve Direktifi'ne göre su kaynakları ekolojik kalitelerine göre sınıflandırılmakta ve su kaynaklarının iyi ekolojik kaliteye getirilmesi hedeflenmektedir. Türkiye AB'ne üye olmayı planlamaktadır. Bu bağlamda Avrupa Birliği'nde yürürlükte olan Direktiflere uyum sağlanmasına yönelik çalışmalar devam etmektedir. Direktif yüzey ve yer altı sularının sürdürülebilir kullanımını hedeflemektedir. Su Çerçeve Direktifi'nin göllerde uygulanmasında, fitoplankton, fitobentoz, makrofitler, makroomurgasızlar ve balık ekolojik kalite göstergeleri olarak belirtilmektedir. Ayrıca Direktif su kaynaklarının havza bazında yönetimini önermektedir (Anonymous 2000). Bu bağlamda Türkiye'de 25 Nehir Havzası belirlenmiş olup, bu havzaların bütüncül bir yaklaşımla izlenmesi ve suların korunması amacıyla alınacak önlemlerin belirlenmesine yönelik araştırmalar yapılmaya başlanmıştır. Fitobentoz, Su Çerçeve Direktifi'ne göre durgun ve akarsuların ekolojik kalitesinin belirlenmesinde kullanılan göstergelerden biridir. Bu tez çalışması, göllerde fitobentozun bir unsuru olan epifitik diyatomelerin bir sığ gölün ekolojik kalitesinin tahmininde kullanılmasına yöneliktir.

Akarsularda su kalitesinin ve/veya ekolojik kalitenin belirlenmesinde diyatomelerin kullanılmasına yönelik çok sayıda araştırma bulunmasına rağmen (Atıcı 1997, Eloranta ve Soinien 2002, Blanco vd. 2004, Johnson vd. 2006, Kalyoncu vd. 2009b, Uygun 2010, Solak ve Acs 2011, Solak 2011, Salomoni vd. 2011, Gün 2011, Kıvrak vd. 2012, Tokatlı 2012, Kalyoncu ve Şerbetçi 2013, Tokatlı ve Dayıoğlu 2014, Taş vd. 2015), bu konuda göllerde yapılmış sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır (Pouličková vd. 2004, Acs vd. 2005, Kovács vd. 2007, Lirika vd. 2013, Tokatlı 2013, Kavya ve Ulavi 2014). Bu nedenle diyatomelerin göllerde ekolojik kalitenin belirlenmesinde kullanımına yönelik araştırmalar büyük önem taşımaktadır.

Mogan Gölü sığ bir göldür ve gölün kıyısı karnış (*Phragmites australis* (Cavanilles) Trinius *et* Steudel) kemeri ile çevrelenmektedir. King vd. (2006)'ya göre *P. australis*

göllerde ekolojik kalitenin belirlenmesinde epifitik diyatomelelerin örneklenmesi için ideal bir bitki olarak önerilmektedir. *P. australis* geniş yayımlı bir Avrupa-Sibiryaya elementi olup, 3 m'ye kadar yükselebilen, otsu, çok yıllık, göl, dere ve bataklık kenarlarında yetişen bir bitkidir (Davis 1985, Baytop 1997). Özellikle sığ göllerin litoral bölgelerinin en önemli makrofitleri olarak dikkat çeken, tuzluluğa dayanıklı bu bitkiler 40 ppt'yi aşan tuzluluğun olduğu sulak alanlarda bile gelişebilir. Rizosferdeki oksijen miktarının düşük olduğu durgun sularda ve gel-git bölgesinin hipoksik-anoksik koşullarında da yaşayabilen rizomlu bir bitkidir (Akçaalan 1999).

Çalışmanın yürütüldüğü Mogan Gölü'nün çevresi yaklaşık 14 km uzunluğundadır. Kıyıda, vejetasyon gelişmesi çok hızlıdır ve göl çevresinin yaklaşık % 60-70'lik bölümü, *P. australis* türünün oluşturduğu sık bir vejetasyon kuşağı ile çevrelenmiştir. Kamışlarla kıyı şeridi arasında 0.50 - 2 m genişliğinde, 10 - 30 cm derinliğinde, güneş alan, dalgalardan etkilenmeyen ve balık gibi büyük predatörlerin giremediği korunaklı alanlar oluşmuştur (Aldemir ve Boşgelmez 2005).

Demir vd. (2014), Mogan Gölü'nün ekolojik kalite sınıfının tahmininde Q indeksinin kullanılabilirliğini araştırmışlardır. Gölde fitoplankton topluluk yapısına bağlı olarak yapılan ekolojik kalite sınıfı tahminleri besin durumu tahminleriyle karşılaştırılmıştır. Sonuçlar, Q indeksinin Mogan Gölü'nde ekolojik kalite sınıfının belirlenmesinde kullanılabileceğini göstermiştir.

Mogan Gölü su ve planktonunda ağır metal (Cd, Pb, Hg ve Cr) birikmesi Nisan 2000-Aralık 2004 tarihlerinde Atıcı vd. (2010) tarafından araştırılmış ve ağır metal derişimlerinin planktonda daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Bu tezde yüzey ve yeraltı sularının izlenmesi ve yönetimine yönelik Su Çerçeve Direktifi'ne göre Mogan Gölü'nün ekolojik durumu tahmin edilecektir. Göllerin dinamik ekosistemler olduğu, çeşitli dış etkilere hızla yanıt verdiği, sürekli ve düzenli izlenmesi gereken ekosistemler olduğu kuşkusuzdur. Sonuç olarak bu çalışmada, antropojenik baskılar altında bulunan sığ göllere önemli bir örnek oluşturan Mogan Gölü'nde ekolojik kalite sınıfının belirlenmesinde *Phragmites australis* topluluğu üzerinde bulunan epifitik diyatome topluluğu kullanılacak, gölde besin maddesi ve diyatome kompozisyonundaki yersel ve zamansal değişimler belirlenecektir.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Göller biyolojik çeşitlilik açısından büyük bir öneme sahip olmalarının yanı sıra, canlı hayatı için gerekli olan içme, sulama, ticari ve sportif amaçlı balıkçılık, avlanma, rekreasyon, turizm, endüstri, taşımacılık, hidroelektrik enerji üretimi için de son derece önemli doğal kaynaklardır. Ancak, özellikle son zamanlarda, nüfus artışı, sosyoekonomik amaçlı kullanım şekilleri, tarımsal faaliyetler, sanayileşme, kentleşme, ormanların ve karasal alanların tahrip edilmesi veya yanlış kullanımı, ulaşım ağının artışı, hava kirliliği, sulama ve balıkçılıkta yapılan hatalı uygulamalar gibi çevresel etkilerin baskısı altında kalan göllerin su kalitesi bozulmuştur (Karabatak 2003, Beyhan ve Kaçikoç 2008).

Göl sularının kalitesi, fiziksel, kimyasal ve biyolojik şartlara göre değişmekte ve göllerdeki kirlenmeye; nehirlerle göle taşınan kirlilik, kullanılmış suların doğrudan göle boşaltılması, yağmur sularının tarım arazilerinden ve çevreden sürükleyerek göle getirdikleri maddeler, gölün kendi içerisinde oluşan maddeler gibi faktörlerin biri veya birkaçı neden olabilmektedir (Pulatsü vd. 2014).

Ayrıca bunlara ek olarak, küresel ısınma ve kuraklaşma su kıtlığını gündeme getirmiş ve bunun sonucunda bazı göl ve sulak alanlarımızın yok olduğu belirtilmiştir. Bu bağlamda mevcut kaynaklarımızı en iyi şekilde korumak, izlemek ve değerlendirmek temel amaç olmalıdır.

### 2.1 Sığ Göller

Sığ göller, sıcaklık tabakalaşmasının olmadığı suyun her zaman karıştığı, gün ışığının göl tabanına kadar ulaştığı genellikle  $\leq 3 - 5$  m derinlikteki göllerdir. Güneş ışığı dibe ulaşabildiğinden, dipte bitkiler yetişme ve gelişme için olanak bulur. Yaban hayatı için son derece önemli olmalarına rağmen, insan medeniyetinin etkilerine karşı oldukça hassas yaşam alanlarıdır. Sığ göller ekolojik açıdan bitki hakim sığ göller ve alg hakim sığ göller olarak incelenebilir (Sheffer 1998, Anonymous 2012a, Anonymous 2012b).

Makrofit bitki örtüsü özellikle sığ göl ekosistemlerinde kilit rol oynar. Artan besin düzeyi sebebiyle değişen su kalitesi pek çok gölde sucul bitki örtüsünün tür kompozisyonu ve bolluğu üzerinde güçlü bir negatif etkiye sahiptir (Coops vd. 2007).

Mogan Gölü'nde sualtı makrofitlerinin, 2001 Ağustos-Eylül, 2002 Nisan-Ağustos ayları arasında gölde berrak su fazının oluşumuna neden olduğu belirtilmiştir. Suiçi bitkilerinin arasında, açık su istasyonlarına oranla daha düşük klorofil *a*, besin tuzu ve askıda katı madde derişimleri ve daha yüksek ışık geçirgenliği olduğu, Mogan Gölü'nde 2001 yılında, *Potamogeton pectinatus*, *Najas minor*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum* ve *Najas* spp. sualtı makrofitlerinin baskın tür olduğu, göl yüzey alanının % 77.5'lik bir kısmını sualtı makrofitlerinin kapladığı bildirilmiştir. Ayrıca Mogan Gölü'nde meydana gelen 48 cm'lik bir su seviyesi yükselişinin ekosistemin suiçi bitkilerinin baskın olduğu berrak su durumundan fitoplanktonun baskın olduğu bulanık su durumuna geçişine yol açan katastrofik bir geçiş mekanizması olarak rol oynadığı belirtilmiştir (Kisambira 2003).

#### Sığ göller üzerindeki etkiler

- Dış besin yüklemesi ve
- İç besin yüklemesi olarak iki kategoriye ayrılır (Anonymous 2012b)

Sığ gölün sağlıklı bir şekilde varlığını sürdürmesini sağlamak için göl içerisinde fosfor tutan bitki örtüsünü koruyucu çalışma yapılmalıdır. Ayrıca dış kaynaklı fosfor girişleri engellenmelidir (Anonymous 2012a).

Sığ göller tipik olarak ötrofik kategori içine girmesine rağmen, bazıları mesotrofik de olabilmektedir. Sığ göller derin göllere göre; tarımda kullanılan kimyasallar, yol, park, eğlence yerleri ve su geçirmez yerlerden akarak gelen toprak taneciklerine daha çok maruz kalırlar ve bu durum zamanla gölün ciddi bir şekilde bozulmasına yol açar (Anonymous 2012b).

Su kütlesinde ötrofikasyon; sucul organizmalar ve bitki kütlesinde artış kadar çoğunlukla tür sayısında azalma, organizma tipinde değişim, suyun ışık geçirgenliğinin azalması ve renk artışı, göl derinliği boyunca oksijen değişimi ve günlük oksijen derişimi ölçümlerinde maksimum ve minimum değerlerin gözlenmesi, azot ve fosfor derişimlerinde artış gibi olaylar olarak karakterize edilebilir (Pulatsü vd. 2014).

Göller, hem jeolojik geçmişte hem de günümüzde, yeryüzünün önemli depolama alanları olmaları sebebiyle başta iklim olmak üzere bütün doğal ve jeolojik olayların kayıtlarını tutarlar. Çoğu göl tortulları, endüstriyel hammadde (tuz, kömür, kil) yataklarıdır. Göllerin yeryüzündeki varlığı belirli dönemlerde azalmış, bazı dönemlerde ise artmıştır. Son yıllarda, küresel ısınmanın sonucu olarak, orta ve güney enlemlerdeki göller kurumakta ve süratle yok olmaktadır. Yurdumuzda göllerin yaşlanması beklenenden daha hızlıdır. Bu durum göl araştırmalarının önemini açıkça ortaya koymuştur (Şık 2009).

### **2.1.1 Sığ göllerde diyatome topluluklarının dağılımı**

Sığ göller, genellikle geniş bir litoral bölgeyle bağlantılı pelajial bölgeye sahip olmaları sebebiyle derin sistemlerden daha geniş potansiyel bentik alg gelişimine sahiptir. Bu tip ekosistemler eşsiz besin ağı yollarını besleyebilen çok çeşitli ve üretken diyatome topluluklarını barındıran geniş yaşam alanlarını destekler. Bentik alglerin toplam göl üretimine katkısı gölün şekli ve besin durumuna göre %1'den %100'e kadar değişir. Artan besin yüklemesi sebebiyle pelajial üretim artma eğilimi gösterirken, bentik üretim ışığın zemindeki alg ve sualtı makrofitlerin üretimini kısıtlaması sebebiyle azalmaktadır (Smol ve Stoermer 2010).

Litoralde yaşayan alglerin % 90'ını diyatomeler oluşturur. Litoral alglerin verimliliği, fitoplanktonun verimliliğinden daha azdır. Bununla beraber, su bitkilerinden zengin bir gölde, yapışık alglerin oluşturabileceği verimlilik fitoplankton düzeyine ulaşabilir (Erençin ve Köksal 1981).

Diyatome türlerinin çoğu diğer alglere göre nispeten daha fazla sedimentasyon hızı gösterir. Çünkü hücrelerinin yoğunluğu diğer planktonik alg türlerinden daha büyüktür. Suyun yoğunluğuna yakın yoğunluğa sahip alger ( $1 \text{ g ml}^{-1}$ ) belirgin bir sedimentasyon hızına sahip değilken, birçok diyatome silisli hücre duvarına sahip olduğundan daha fazla hücre yoğunluğuna sahiptir ( $1.1-1.4 \text{ g ml}^{-1}$ ) ve bu durum iki ila altı katı daha hızlı sedimentasyon hızı anlamına gelir. Bentik diyatome topluluklarının çoğu temiz suya sahip sığ göllerde oluşur. Bentik diyatome üzerinde rol oynayan temel unsurlar; ışık, besin elementleri, otlama ve fiziksel özelliklerdir. Berrak sulara sahip sığ göllerde ışık girişi fazladır, dolayısıyla diğer iç unsurlar diyatome dağılımını etkileyen önemli düzenleyiciler olacaktır. Bentik diyatome bolluğu substrat varlığı ve sucul bitkilerin mevsimsel gelişimi ile yakından ilişkilidir. Bu durum hem epifitik hem de epipelik diyatome bolluğunun mevsimsel dağılımlarının bitki büyümesine bağlı olarak ilkbahar ve yaz aylarının ilk dönemlerinde pik yapmasıyla açıklanabilir. Genelde bentik diyatome bolluğu gölün besinsel durumunu yansıtır. Subtropikal sığ göllerde, diyatome topluluklarında mevsimsel değişiklikler nispeten azdır (Smol ve Stoermer 2010).

## **2.2 İklim Değişikliğinin İçsu Ekosistemlerine Etkisi**

İklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin başında su kaynaklarına olan etkisi gelmektedir. İklim değişikliğine bağlı olarak su döngüsündeki düzenin değişmesi, başta su kaynaklarının miktarı, kalitesi ve temininde önemli değişikliklere neden olacaktır. Dünyanın bazı bölümleri, yağışlarda önemli azalmalar veya yağışlı ve kurak mevsim zamanlarında büyük değişimler gösterebilecektir.

Mevcut büyüme hızı, nüfus artışı ve su tüketim alışkanlıkları gibi nedenler su kaynakları üzerinde ciddi bir baskı oluşturmaktadır. Gerekli tedbirler alınmadığı takdirde, artan su ihtiyacı ve iklim değişikliğinin su kaynakları üzerinde olumsuz etkileri olabilecektir. Avrupa Çevre Ajansı (AÇA) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, 2000 ve 2030 yıllarında Türkiye ve AB ülkelerinde su stresi seviyeleri tespit edilmiştir. Buna göre, yakın gelecekte Akdeniz'deki pek çok nehir su stresiyle karşı karşıya kalacaktır. Türkiye'de 2030 itibarıyla, İç ve Batı bölgelerinde % 40'ı aşan oranda su stresi yaşanacağı öngörülmektedir. Güneydoğu ve Doğu bölgelerinde ise bu oran %



20-40 arasındadır. Türkiye’de iklim değişikliğine bağlı olarak yüzeysel su kaynaklarında bölgesel farklılıklar, taşkın ve kuraklık koşulları, rezervuar/depolama ve hidroelektrik enerji üretim potansiyeli, sulama, şebeke sistemleri ve yeraltı suları etkilenebilecektir (Anonim 2013b).

Küresel ısınma sonucu oluşacak sıcaklık artışlarının göller ve akarsularda meydana getireceği en önemli biyolojik etki primer prodüksiyonun (birincil üretim) artmasıdır. Ilıman iklime sahip göllerin ısınması, üretkenliği artırırken, bazı sığ göllerde ve akarsularda, ısınma oksijensiz koşulların oluşumunu artırır. Özellikle büyük taşkınların ve kuraklık olaylarının oluş sıklıklarındaki ve sürelerindeki artışlar, akarsulardaki su kalitesini, biyolojik üretkenliği ve yaşam ortamını daraltır ve zayıflatma eğiliminde olur. Sulak alanların coğrafi dağılışı, sıcaklıktaki ve yağışlardaki değişikliklerden etkilenecektir. İklim değişikliğinin, sulak alanlardan kaynaklanan sera gazları çıkışları üzerinde de etkili olabileceği beklenmektedir. Ayrıca ısınma ve bunun sonucunda göllerin ve akarsuların ısınması canlıların büyüme mevsimini belirgin şekilde değiştirebilir ve bu değişiklikler esas olarak plankton gelişimi ve biyokütle üretimini etkilemektedir. Mevsimsel olarak plankton artışlarının erken başlaması, balıkçılık üretimi üzerinde de etkili olabilecektir (Seçer vd. 2012).

### **2.3 Su Kalitesinin İncelenmesinde Diyatomelerin Biyoindikatör Olarak Kullanımı**

Hayatımızın kaynağı olan atmosferdeki % 21 oranındaki oksijenin yaklaşık olarak % 70’inden fazlası alglerin yaptığı fotosentez sonucunda oluşmaktadır (Taş ve Gönüloğ 2007). Algler oksijen üreten mikroskobik canlılardır. Yapılarındaki pigmentleri sayesinde karbondioksit ve suyu ışığın etkisiyle karbonhidratlara dönüştürürler. Sulardaki besin ve çözülmüş oksijen oranının artmasında görev alırlar. Böylece kendi gelişimlerini sağlayarak besin zincirinin ilk halkasını oluştururlar (Altuner 1994).

Fitoplankton, göllerde ve büyük nehirlerde kirlenme indikatörü olarak kullanılmaktadır. Göllerin fitoplankton kompozisyonu su kalitesinin bir göstergesidir. Çözülmüş oksijen, pH, Secchi derinliği, organik madde, fosfor, azot derişimi vs. gibi çeşitli su kalite parametreleri ile fitoplankton arasında doğrusal ilişkiler vardır. Azot ve fosforun sınırlı

olmadığı ve çoğunlukla organik kirlenmeye maruz kalmış sularda mavi-yeşil alglerden *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena circinalis* patlamaları görülür. Denizlerde görülen red-tide olayları da organik kirlenmenin sonucudur (Demir 2010).

Kuzey ılıman bölgelerde fitoplanktonun yıllık bir döngüsü vardır, ilkbaharda diyatomelerde aşırı artışlar görülür. Bunu yazın mavi-yeşil alglerin artışı izler. Sonbahar sonu ve buzlanmadan önce kış başında diyatomelerin ikinci defa aşırı çoğaldığı izlenir. Ancak bu artış ilkbahardaki kadar fazla değildir. Atmosferik ve sucul şartlar değişimin miktarını ve şeklini etkiler. Oligotrof göl fitoplanktonundan olan desmidlerden *Staurostrum*, Chrysophyta'dan *Dinobryon* ve diyatomelerden *Tabellaria* ve *Cyclotella* türleri düşük fosfat dışında her şarta dayanıklıdır. Ötrof göllerde daha farklı bir diyatome ve mavi-yeşil alg grubu bulunur, ilk önce diyatomeden, *Cylotella*, *Melosira* ve *Stephanodiscus* görülür. Daha sonra tarımsal sızıntı veya orman altı maddelerinin erozyonla göle karışması halinde *Asterionella* belirir. Bundan sonra başka bir diyatome olan *Fragilaria* (eğer suya lağım suyu karışıyorsa) görülür. *Cyclotella*, cinsinin pek çok türü, kirli sular dahil, her türlü suda bulunduğundan bu cinsin su kalitesini belirlemede katkısı yoktur (Tanyolaç 2011).

Fitoplankton ve bentik alg grupları çevresel değişikliklere hızlı cevap vermelerinden dolayı göl ve nehirlerin kirliliği ve besin durumlarının tahmininde kullanılırlar. Besin seviyesine göre göllerin sınıflandırılmasında en çok ilk üretim, klorofil *a*, Secchi derinliği ve toplam fosfor parametreleri kullanılmaktadır. Göllerin besin durumlarına göre sınıflandırılmasında kullanılan parametrelerin sınır değerleri belirlenmiştir (Çizelge 2.1) (Anonymous 1982a, Wetzel 1983).

Çizelge 2.1 Toplam fosfor, klorofil *a* derişimi ve Secchi derinliğine göre göllerin besin düzeyinin sınıflandırılması (Anonymous 1982a, Wetzel 1983)

Parametreler	Ultra-oligotrofik	Oligotrofik	Mezotrofik	trofik	Hipertrofik	Kaynak
<b>Toplam Fosfor (mg/m<sup>3</sup>)</b>	≤ 4.0	≤ 10.0	10 - 35	35 - 100	≥ 100	Anonymous 1982a
	<1-5	5-10	10-30		30-5000	Wetzel 1983
<b>Klorofil <i>a</i> (mg/m<sup>3</sup>)</b>	≤ 1.0	≤ 2.5	2.5 – 8	8 – 25	≥ 25	Anonymous 1982a
	0.01-0.5	0.3-3	2-15	10-500	-	Wetzel 1983
<b>Secchi derinliği (m)</b>	≥ 12.0	≥ 6.0	6 – 3	3 - 1.5	≤ 1.5	Anonymous 1982a

Son yıllarda, Dünyada ve Türkiye’de su kirliliğindeki artış ve bu kirliliğin özellikle alglerle birlikte ele alınması planktona olan ilgiyi artırmıştır. Birçok alg türü su kirliliğinin kontrolü ve kirlilik düzeyinin araştırılması bakımından önem taşımaktadır. Fitoplanktonik ve bentik organizmaların çeşitliliği ve yoğunluğu, buldukları ortamların kirlilik düzeyleri hakkında da fikir vermektedir. Ortamdaki kirlilik düzeyleri bazı fitoplankton türlerinin artışına neden olurken, bazı türleri olumsuz yönde etkileyerek azalmalarına neden olabilir. Su içerisinde yaşayan fauna ve flora suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinden etkilenmektedir. Dolayısıyla suların özelliklerinin çok iyi bilinmesi ve sulardaki ekolojik dengenin korunması gerekmektedir. Su kalitesi, suyun potansiyel kullanımının belirlenmesinde oldukça önemlidir. Suyun verimliliği ve kalitesi, suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerine bağlı olup, türlerin kompozisyonunu, prodüktivitesini, bolluk durumlarını ve sucul türlerin fizyolojik durumlarını da etkiler. Özellikle lkemizin en önemli iç su kaynaklarından olan göllerin, baraj gllerinin ve onları besleyen akarsuların su kalitesinin belirlenmesi, primer prodüktiviteyi oluşturan alglerin tespit edilmesi ve bu durumun sürekli liğinin sağlanması önem arz etmektedir (Taş 2003, Soyly 2006).

Su kalitesinin belirlenmesi ve izlenmesi suyun fiziksel ve kimyasal verilerine göre yapılmakta ve sınıflandırılmakta iken, suda yaşayan canlı organizmalar da göz önüne alınarak su kalitesinin belirlenmesinde biyoindikatör kullanımına yer verilmiştir (Lowe ve Pan 1996, Soinien 2004). Yapılan çalışmalar sonucunda biyoindikatör kullanımının isabetli sonuçlar verdiği görülmüş ve bu yöndeki çalışmalar hız kazanmıştır. Fiziksel ve kimyasal analizler, su kalitesinin ölçüm yapıldığı andaki durum hakkında bilgi verirken, biyolojik elementler uzun süreli izleme yöntemlerini içermektedir (Prygiel ve Coste 1993, Whitton ve Rott 1996, Soinien 2002, Uygun 2010, Solak ve Acs 2011, Kıvrak vd. 2012).

Su kalitesinin izlenmesi, sucul sistemdeki bir takım verilerin mevcut koşulları ve olası eğilimleri belirlemek amacıyla düzenli aralıklarla takibini ifade etmektedir. (Pulatsü vd 2014). Kimyasal açıdan su kalitesi; inorganik besin maddeleri (özellikle fosfat ve nitrat değerleri), organik kirleticiler (pestisidler), inorganik kirleticiler (ağır metaller), pH ve tuzluluk değerlerini içerir. Bu parametreler genelde tüm su hacminden ölçülebilir ama biyolojik izlemeye karşın pahalı ve daha fazla zaman gerektiren uygulamalardır. Fizikokimyasal ölçümler tek bir noktaya ilişkin tam zamanında bilgi verirken, biyolojik izleme uzun süreli zaman boyunca toplam su kalitesini yansıtır. Biyolojik izleme çevresel parametrelerin sucul organizmalar üzerindeki etkilerinin ölçülmesini sağlar (Bellinger ve Sige 2010).

Biyoindekatör kullanımı, çevresel değişimlerin canlı grubu üzerine etkilerini gösterdiğinden trofik düzeyin değerlendirilmesinde çok önemlidir ve her iki metodun birlikte kullanılarak, sonuçların birlikte incelenmesi önerilmektedir. Organik ve inorganik yüklerin artan derişimleriyle diyatome topluluklarının değişmesi, diyatome biyolojik izlemede tercih edilen organizma grubu yapmıştır (Cox 1991, Fakıoğlu 2010, Lirika vd. 2013).

Diyatomeler su ekosistemlerinde bentik habitatın büyük bir bölümünü (%90-95) oluşturmaları sebebiyle, su kalitesi izleme çalışmalarının önemli bir parçası haline gelmişlerdir. (Acs vd. 2004). Diyatome lotik ve lentik sistemlerde su kalite indikatörü olarak kullanılırlar. İndikatör olarak kullanılan gruplar, taksonomik

analizlerin yanı sıra, çeşitli indeksler, çok değişkenli analizler, transfer fonksiyonları ve türler topluluğu analizi ile elde edilebilir. Bu şekilde, mevcut canlı popülasyonları veya türlerin sayıları sediment ve su kalitesi hakkında nicel bilgiler verebilir (Bellinger ve Sigeo 2010).

Diyatome topluluklarının yapısı ile suyun fiziksel ve kimyasal durumu direkt olarak ilişkilidir. Bu nedenle, diyatome türleri farklı morfolojik yapıya sahip nehirlerin su kalitesinin izlenmesinde ve birbirleriyle karşılaştırılmasında kullanılmaktadır. Su kalitesinin izlenmesinde bu organizmaların kullanımının bazı avantajları vardır; Diyatome türleri, temiz sulara kadar, geniş bir dağılım gösterirler, tüm substrat tiplerinde bulunurlar ve kolayca örneklenebilirler. Diyatome topluluklarının yapısı stresle veya kirlilikle değişir. Su kalite düzeyinin belirlenmesinde kullanılan birçok indeks diyatome topluluklarının yapılarına ve türlerin ekolojik tercihlerine bağlı olarak geliştirilmiştir (Round 1991, Solak 2011, Solak ve Acs 2011).

Sularda kirlilik derecesinin saptanmasında belirleyici türler kullanılsa da biyosözün saptanması daha iyi bir gösterge oluşturur. Karakteristik olarak tanımlanan türlerin birim alandaki miktarı önemlidir. Çünkü bazen kirliliği gösteren türler temiz bölgelerin mikrohabitatlarında az miktarda bulunabileceği gibi, kirliliğe çok duyarlı olarak nitelenen türler de kışın veya ilkbaharda (sıcaklık düşük, oksijen bol olduğu zaman) çok kirliliğe duyarlı yerlerde bulunabilir. Ancak bunların miktarları çok azdır ve böyle yerlerde genellikle iyi bir çoğalma eğilimi göstermezler. Bir cinse ait türlerin çok farklı tercihleri olduğundan kirliliğe karşı duyarlılıkta kriter olacak türün belirlenmesi gerekir (Tanyolaç 2011).

Sığ göller farklı diyatome toplulukları barındırır. Litoral diyatome türlerinin sığ sulardaki önemi, diyatome türleri değerli birer biyolojik gösterge yapar. Alglerin kısa hayat döngüleri su kalitesindeki değişikliklere makrofitler ya da omurgasızlardan daha hızlı cevap vermelerini sağlar (Smol ve Stoermer 2010).

Ötrofikasyon süresince ekosistemin orijinal flora ve faunası değişir ve ekosistem beklenmedik davranışlar gösterebilir. Litoral diyatome türleri, sığ su sistemlerindeki birincil

üretim önemli katılımcıları olmaları sebebiyle trofik durum indikatörü olarak da kullanılabilirler (Kovács vd. 2007).

Diyatomlar öncelikle fototrofik canlılar olmaları sebebiyle besin ve ışığın kullanılabilirliğinden doğrudan etkilenirler. Herbivorlar için iyi kaliteli besinlerdir ve sucul besin ağında önemli rol oynarlar. Bu nedenle diyatomların göl ötrofikasyonuna tepkileri diğer sucul ekosistem bileşenleri içinde önemli sonuçlara sahip olabilir. Türler, besin derişimi ve besin oranındaki değişikliğe karşı hassastırlar. Her tür optimum ve genellikle değişen derecelerde ölçülebilen besin toleransına sahiptir (Smol ve Stoermer 2010). Diyatomların yapısı, fiziko-kimyasal faktörler kadar biyolojik parametreleride içeren çeşitli çevresel faktörlere bağlıdır (Agale ve Patel 2014).

Hücre duvarları dayanıklı silikattan ( $\text{SiO}_2$ ) oluşur, göl sedimenti dahil çoğu örnekte iyi korunmaları sebebiyle ötrofikasyon ve iyileşme için göl tepkilerini izlemede uzun dönemli veri setleri oluşturmak için kullanılırlar. Böylece, diyatome topluluklarının analiz edilmesiyle, paleolimnolojik teknikleri kullanarak geçmişteki çevresel koşulları anlamak mümkün olmaktadır. Çoğu deney ve saha çalışmalarında ötrofikasyonun incelenmesinde planktonik algere odaklanılmıştır. Oysa perifiton pekçok gölde, özellikle sığ göllerde baskın birincil üretici olabilir ve litoral bölgenin ötrofikasyona tepkileri ile ilgili bilgileri sağlayabilir. Besin artışı perifitonun miktarını ve dağılımını önemli ölçüde etkiler. Göllerin litoral bölgelerindeki perifitik toplulukları, gerçekte pelajik bölgelerde ölçülen göstergelere oranla ötrofikasyona daha hassas ve daha hızlı cevap verebildiklerinden son zamanlarda daha çok önem kazanmışlardır. Ancak akarsularda ötrofikasyonu değerlendirmek için diyatomlara dayalı metotlar geliştirilmiş olmasına rağmen, göller için aynı durum söz konusu değildir (Smol ve Stoermer 2010).

1949'lardan beri, diyatomlar su kalitesinin indikatörü olarak kullanılmaktadır. Birçok cins kirlenmeye karşı tolerans ve duyarlılıklarına göre sınıflandırılmıştır. Silis içermeleri nedeniyle hücreleri kolayca parçalanmaz, kısa süreli olduğu kadar uzun dönemli değişimlerinde indikatördürler (Round 1991, Cox 1991). Özellikle pH,

iletkenlik, tuzluluk ve trofik yapı göstergesi olarak indikatör diyatomeler kullanılmaktadır (Cox 1991).

Diyatomelerin, kirlenmenin olduğu bölgelerde gösterdikleri farklı bolluklar kirlilik göstergesi olarak bilinmektedir (Şen ve Nacar 1988). Sakarya Nehri'nde tespit edilen alglerden *Navicula* ve *Synedra* cinslerine ait türler kirliliğe karşı toleransı yüksek olan diyatomelerdir (Atıcı 1997).

Çevik (1993), Kasım 1991-Ekim 1992 tarihleri arasında Seyhan Nehri'nin Adana Merkez İlçe sınırları içerisindeki kısmı ile Sarıçam Deresi'nin su kalitesi ve alg popülasyonunu araştırmış, kirlilik ve algler arasında ilişki kurmaya çalışmıştır. Çalışma sonucunda fiziksel ve kimyasal verilere göre, Seyhan Nehri'nin kirlenme tehdidi altında olduğu, Sarıçam Deresi'nin ise kirli olduğu bildirilmiştir. Araştırma süresince alınan örneklerde Bacillariophyta'ya ait 28 cins olmak üzere toplam 58 cins saptanmıştır. Bunlar arasında kirlilik indikatörü algler tespit edilmiş, bunlarında fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları ile ortaya konan kirliliği desteklediği belirtilmiştir.

Palmer (1969), organik kirlenmeye en toleraslı alg cins ve türleri arasında Bacillariophyceae sınıfından *Nitzschia* (bentik veya planktonik), *Navicula* (bentik) ve *Synedra* (planktonik ve epifitik türler) cinslerini, tür bazında ise *Nitzschia palea* (göl ve nehirlerde) ve *Ulnaria ulna* (göl fitoplankton) türlerini göstermiştir. Akarsularda bulunan diyatomeler arasında 20 yaygın tür, temizden kirliye doğru şöyle bulunmaktadır: *Fragilaria capucina*, *Achnanthes minutissima*, *Cocconeis placentula*, *Diatoma vulgare*, *Suriella ovata*, *Gomphonema parvulum*, *Ulnaria ulna*, *Nitzschia palea* (Palmer 1969, Bellinger ve Sigeo 2010).

Round (1993) İngiltere'deki nehirleri artan kirlilik açısından beş ana bölgeye ayırmıştır (Çizelge 2.2) (Bellinger ve Sigeo 2010). Bu tip belirli türlerin kullanıldığı yaklaşımlar son yıllarda yerini daha karmaşık ancak daha detaylı bilgilerin alınabildiği, indeksler gibi sayısal esaslara dayalı yaklaşımlara bırakmıştır.

Çizelge 2.2 Round (1993)'e göre İngiltere'deki nehirlerin kirlilik açısından sınıflandırılması (Bellinger ve Sige 2010)

Bölgeler	Özellikleri	Dominant türlere örnek
<b>1. Bölge</b>	Temiz su, nehirlerin en üst tabakası, düşük pH	<i>Eunotia exigua</i> , <i>Achnanthes microcephala</i>
<b>2. Bölge</b>	Besin maddelerince nispeten zengin ve biraz yüksek pH (5.6-7.1)	<i>Fragilaria capucina</i> var <i>lanceolata</i> , <i>Achnanthes minutissima</i> <i>Hannaea arcus</i>
<b>3. Bölge</b>	Besince zengin ve yüksek pH (6.5-7.3)	<i>Achnanthes minutissima</i> <i>Cymbella minuta</i> <i>Cocconeis placentula</i>
<b>4. Bölge</b>	Ötrofik	<i>Cocconeis</i> , <i>Reimeria</i> ve <i>Amphora</i> grupları <i>Gomphonema parvulum</i>
<b>5. Bölge</b>	Çok kirli bölgeler, diyatome florası çok kısıtlı	Küçük <i>Navicula</i> türleri <i>Navicula atomus</i> , <i>Navicula pelliculosa</i>

Günümüzde, diyatomeler akarsu ve nehirlerin ekolojik koşullarını değerlendirmede kullanılmaktadır (Bellinger ve Sige 2010). Son zamanlarda, bentik diyatomeler çoğu Avrupa Birliği ülkesinde SÇD ile ilgili araştırmalarda, durgun ve akarsuların ekolojik kalitesinin izlenmesinde anahtar organizmalar olarak kullanılmaktadır (Pouličková vd. 2004). Kitner ve Pouličková (2003), Çek Cumhuriyeti'nde ötrofik sığ göllerin litoral bölgelerinde, Pouličková vd. (2004), Avusturya alpin göllerinde diyatomelerin indikatör rollerini çalışmışlardır. Blanco vd. (2004), İspanya'daki 6 gölün farklı su kalitelerini trofik ve saprobik durumlarını değerlendirmek için diyatomelerin indikatör özelliklerinden faydalanmışlardır.



### 2.3.1 Su kalitesinin izlenmesinde diyatomelerin kullanımının avantaj ve dezavantajları

- Diyatomelere derelerden denizlere, temiz sulardan kirli sulara kadar tüm su kaynaklarında rastlanır.
- Besin zincirinde birincil üreticiler olarak yer aldıklarından buldukları ortamların fiziksel, kimyasal ve biyolojik unsurlarından doğrudan etkilenirler.
- Substratlar üzerinde yapışık olarak bulduklarından göç ya da başka şekilde buldukları ortamlardan kaçamazlar, ortama ya tolerans gösterirler ya da ölürlür.
- Yapılan çalışmalar, diyatomelerde populasyon çeşitliliğinin, makroomurgasızlardan daha fazla olduğunu ve diyatomelerin daha rahat örneklenebildiğini göstermiştir.
- Diyatomeler çok sayıda farklı form içerdiklerinden tüm substrat tiplerinde bulunup, kolayca örneklenebilirler. Ayrıca diyatomeler küçük yüzeylerden de çok sayıda ve kolayca örneklenebilmektedir.
- Su içine yerleştirilen yapay yüzeylerden örnekleme yapılabilir.
- Sabit preparatlar veya küçük şişelerde uzun dönemli saklanabilirler.
- Diyatomelerin önemli bir özelliği su kalitesindeki değişikliklere hızlı yanıt vermeleridir. Yaşam sürelerinin kısa olmasından dolayı diyatome toplulukları su kalitesindeki değişikliklere makroomurgasızlar veya diğer biyoindikatör organizmalardan daha hızlı yanıt verirler.
- Diyatomeler uzun yıllardır örneklendiğinden su kalitesindeki değişimlere hassasiyet ve toleransları kullanılarak çok sayıda diyatome indeksi tanımlanmıştır. Ayrıca diyatome indeks değerlerinden daha çabuk sonuca ulaşıldığı saptanmıştır (Örneğin; CEE, TDI).
- Dezavantajları ise, teşhislerin taksonomik bilgi gerektirmesi ve canlı/ölü hücre ayrımı yapılmasının güçlüğüdür.

Diyatomelerin biyoindikatör olarak kullanımındaki pratik zorluklardan biri çevresel örneklemelemlerde karşımıza çıkan çok sayıda türün varlığıdır. Bu durumun çözümünde iki

ana yol izlenebilir (Anonymous 1982b, Round 1993, Cox 1996, Smol ve Stoermer 2010, Bellinger ve Sige 2010).

1. Tür bazında indekslerin kullanımından ziyade, cins bazında indekslerin kullanımı. Pek çok araştırmacıya göre bu iki yöntem arasında önemli bir fark yoktur.
2. Tür tayininin çok yoğun olan türler arasında sınırlandırılması. Örneğin İngiltere’de yaklaşık 20 anahtar tür kullanılmıştır (Bellinger ve Sige 2010).

## **2.4 Diyatomelerin Genel Özellikleri**

Alglerin bir bölümü olan silisli alglar, diyatomeler genellikle çıplak gözle görülmeyen mikroskopik canlılardır, küçük kahverengi noktalar şeklinde görülebilirler. Nehirlerde taşların kayganlığına yoğun diyatome popülasyonları ve bunların salgıları neden olur. Nehir planktonunun büyük çoğunluğunu diyatomeler oluşturur. Bunlar birçok küçük nehir hayvanının başlıca besin kaynağıdır (Tanyolaç 2011).

Diyatomeler; göllerde, nehirlerde ve sulak alanlarda son derece önemli birincil üreticilerdir. Baharda tatlı sularda çok sayıda bulunurlar. Genellikle yıl boyunca oligotrofik-mesotrofik göllerde, göllerin nehirlerin ve sulak alanların bentosunda bahar boyunca plankton topluluklarında baskındırlar (Dodds 2002).

Diyatomeler denizel ortamlarda çeşitlilik ve yoğunluk bakımından en önemli fitoplankton gruplarından. Bunlar, özellikle besince zengin sularda yoğun olarak bulunmaktadır ve yüksek besin ihtiyaçlarından dolayı ilkbaharda ilk artan grup olma özelliğindedir (Lalli ve Parsons, 1993).

Diyatomeler genellikle birkaç mikrondan 1 mm’ye kadar değişen uzunluğa sahiptirler. Dünyanın toplam primer produktivitesinin % 20-25’ini oluşturdukları bilinmektedir. Diyatomeler, özellikle besince zengin ve karışan su sütunlarında bulunur (Cirik ve Gökpınar 2008). Yaşam alanlarına göre tatlı su, bataklık, acısu ve denizlerde bulunabilen diyatomelerin dünya çapında kayıtlı 285 cinsi kapsayan 10000-12000 tür

(Bellinger ve Sigeo 2010) ve bunun yanında fosil türlerle birlikte 40000 türü (Bat vd. 2008) vardır.

Diyatomeler, fotosentez yaptıkları için oksijen açığa çıkarır ve su canlılarının yaşayabilmesine önemli katkıda bulunurlar. Kirli suların temizlenmesinde süzgeç görevi yapar ve zararlı maddeleri absorbe ederek bir çeşit doğal arıtma görevi görürler. Çolak ve Kaya (1988) tarafından atık suların arıtılmasında diyatomelerin kullanılabilirlikleri araştırılmış ve zararlı maddelerin absorpsiyonunda rahatlıkla kullanılabilecekleri tespit edilmiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda sadece diyatomelerin değil diğer alg gruplarının da özellikle ağır metal arıtımında kullanıldıkları tespit edilmiştir (Satoh vd. 2005, Vijayaraghavan vd. 2005, Herrero vd. 2006, Perales-Vela vd. 2006).

Silikatlı hücre duvarına sahip olduklarından ortamda yüksek silikat derişimine gereksinim duyarlar. Diyatomelerin sert silikatlı frustülü hücrelerin çok uzun zaman bozulmadan kalmasına neden olduğundan palaeolimnolojik analizlerde, diğer alg gruplarına göre daha çok kullanılırlar. Tatlı su ortamlarında belirli tür tahminleri, frustül morfolojisiyle ilgili tanımlanma kolaylığı ve frustülün biyolojik parçalanmasına dayanır (Bellinger ve Sigeo 2010, Smol ve Stoermer 2010).

Hücre duvarı, kapağı üzerine geçen bir kutu gibi iki kabuktan (valv) meydana gelmiştir. Bu valvlerden yaşlı ve büyük olanına hipoteka, bunun içine tam uyan daha genç ve daha küçük olana epiteka adı verilir. Valvlerin üzerinde kuşağın dışında bir veya daha fazla, ikinci derecede bantlar bulunabilir. Bunlara interkalar bant da denir. Frustül üzerinde üç eksen ayırt edilir. Epi ve hipotekanın merkez noktalarını birleştiren eksen, hücrenin uç noktalarını birleştiren uzun eksen apikal (tepe) eksen, pennat diyatomelerde apikal eksene dik geçen eksene transapikal eksen adı verilir (Cirik ve Gökpınar 2008).

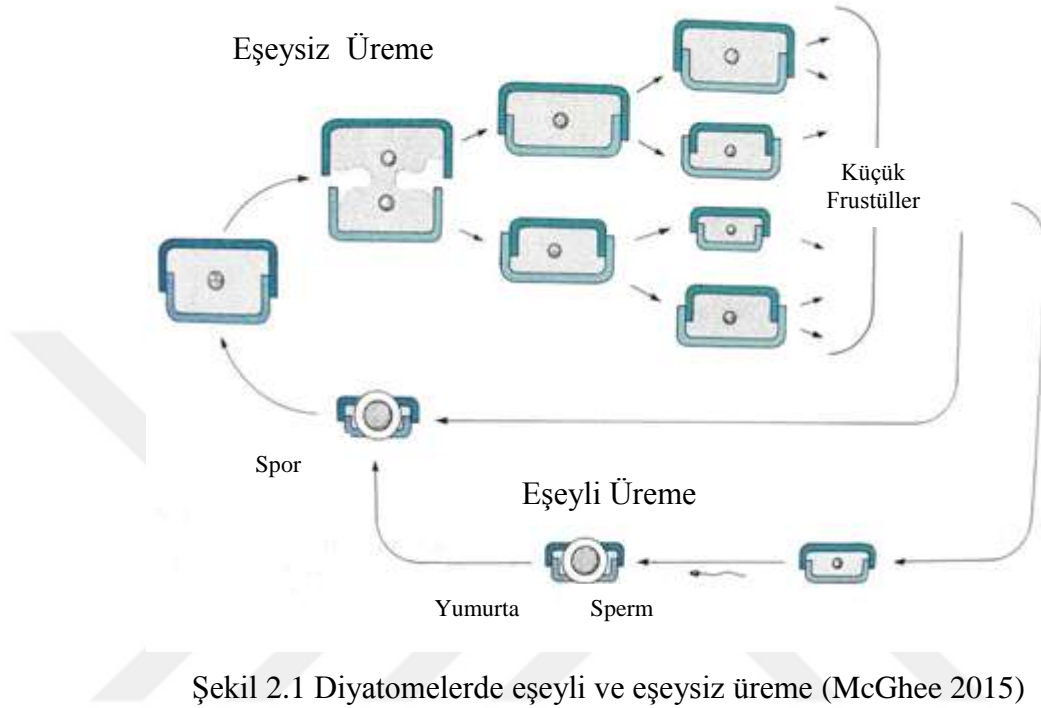
Bir diyatome hücresinin üstten ve yandan görünüşü farklıdır. Valvlerin üst (yüz) tarafında rafe denilen uzun bir yarıktır. Valvlerin üzerinde bulunan girinti, çıkıntı ve delikçikler silis çepere süslü bir görünüm kazandırır. Valvler üzerindeki noktalar ve açıklıklar, kısmen besin almaya kısmen de müsilağ salmaya yarar. Birçok diyatome türleri, valv köşelerinden saldıkları protoplazma iplikleri ve müsilağ saplar ile yan yana

gelerek büyük veya küçük koloniler meydana getirirler. Sert yüzeyler üzerinde sürünerek hareket ederler. Bu hareket, hücre protoplazmasının rotasyon hareketi yaparken rafeden dışarı çıkıp tekrar geri dönmesi ile olmaktadır. Diyatome hücresi tek çekirdeklidir, vejetatif fazlarda daima diploiddir (Aydın 1991, du Buf ve Bayer 2002).

Diyatome hücresi, protoplast ve etrafını çevreleyen hücre duvarından oluşur. Protoplast, golgi aygıtı, mitokondri, kloroplast ve çekirdekte dahil olmak üzere ökaryotların tüm organellerini kapsar. Çekirdek çoğunlukla merkezin yakınında yer alır. Diyatomelerin kloroplastları çok sayıda karotenoid ile altın, kahverengi ve yeşilimsi sarı rengindedir. Özellikle; karoten, fukoksantin, diatoksantin ve diadinoksantin içerir. Planktonik türlerde, genellikle çok küçük kloroplastlar vardır. Bentik cinsleri daha büyük, daha ayrıntılı ve daha az (1, 2 veya 4 ) kloroplasta sahiptir ve hücre döngüsü boyunca şekilleri değişir (Mann 1996, du Buf ve Bayer 2002). Bu organizmaların fotosentetik pigmentleri klorofil *a* ve *c* ile  $\beta$  karoten ve fukoksantindir (Cirik ve Gökpinar 2008). Diyatomelerde, kloroplast morfolojisi hem sınıflandırmada hem de tanımlamada kullanılabilir (Cox 1996).

Diyatomeler eşeyli ve eşeysiz olarak üreyebilirler (Şekil 2.1). Eşeysiz çoğalma hücre bölünmesiyle olur. Valvler birbirinden ayrılır, mitoz ile iki nükleus oluşur, sonra protoplazma bölünür. Hücre duvarı iki yarıma bölünmüş şekilde oluşur. Her yarım içine girebilecek şekilde yeni bir kapak parçası oluşturduğundan hücrenin büyüklüğü her bölünmede azalır. Büyüklükteki bu azalma, vejetatif hücre genişlemesi ile giderilebilir. Giderek küçülen diyatomelerin vejetatif olarak büyümesine telafi olayı adı verilmektedir. Sentrik diyatomelerin bir kısmında ise küçük iki kamçılı, silisleşmiş membranı olmayan mikrosporlar oluşur. Bunlar yüzerler ve zigotu oluşturmak için birleşerek normal bir hücre meydana getirirler. Diyatomelerin üremesinde diğer bir yöntemde dinlenme sporlarıdır. Sentrik diyatomelerin pek çok türünde aktif vejetatif dönemin sonunda dinlenme sporları oluşur. Başka bir deyişle vejetatif büyüme için uygun olmayan koşullarda, hücre içinde olumsuz koşullara dayanıklı endospor oluşur. Yoğun olarak besin elementi içeren bu sporlar protoplast tarafından oluşturulmuş çok ince duvarlara sahiptir. Bu sporların valvlerinden biri ya da her ikisi dikenlidir, rafe oluşumu yoktur ve şekilleri türler için karakteristiktir. Vejetatif büyüme için uygun

koşullar geri geldiğinde bu sporlar aynı türün devamını sağlayan önemli oluşumlar olarak nitelendirilir. Bu kistlerin yoğunluğuna bağlı olarak zaman zaman alg patlamaları meydana gelebilir (Cirik ve Gökınar 2008).



Şekil 2.1 Diyatomelerde eşeyli ve eşeysiz üreme (McGhee 2015)

Bu alglerde görülen vegetatif üreme (hücre bölünmesi) daha çok geceleri olurken, eşeyli üremeleri ise dönemsel olarak meydana gelmektedir (Erençin ve Köksal 1981). Pekçok diyatome türü hücre bölünmesinden sonra bitişik kalır. Uzun zincirler, koloniler oluştururlar. Bazen sadece uçlarda zig-zag şeklinde dizilerek bağlanırlar (Egmond 2012). Diyatomeler tek hücre olmakla beraber bazıları, *Asterionella* türünde olduğu gibi, ışınal koloni oluşturur veya *Tabellaria* veya *Melosira* gibi zincir şeklinde koloni yaparlar (Tanyolaç 2011).

## 2.5 Diyatomelerin Sistematığı

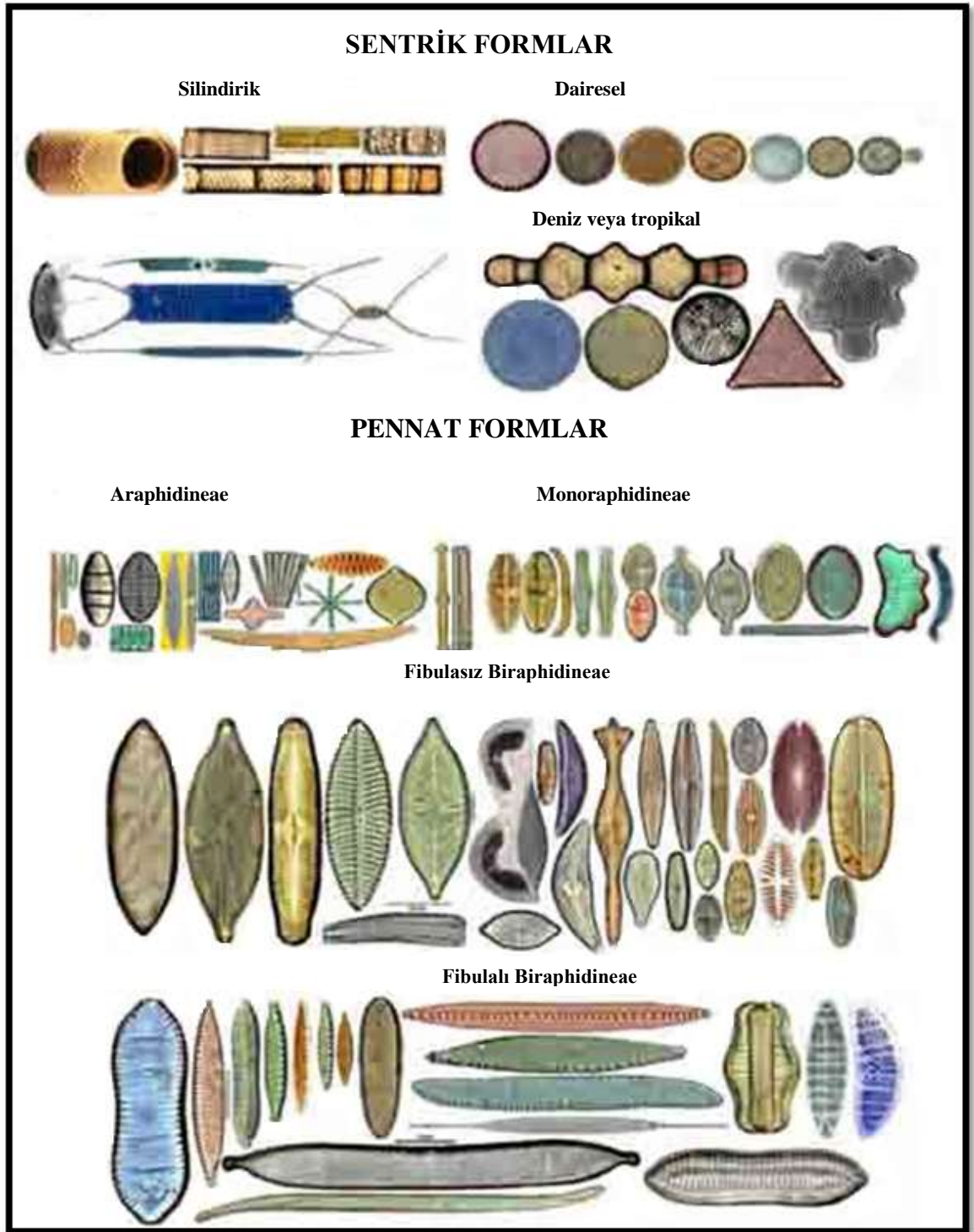
Diyatomelerin sınıflandırma sistemi Simonsen (1979) tarafından başlatılmış ve Round vd. (1990) tarafından geliştirilmiştir (Krammer ve Lange Bertalot 1991a). Diyatomelerle ilgili ilk araştırmalar 18. yüzyıldan itibaren başlamıştır. Buna karşın mikroskop ile ilk çalışmalar 19. yüzyılda olmuştur. 19. yüzyılın sonlarına doğru Cleve,

Ehrenberg, Grunow, Schmidt ve Van Heurck diyatome konusunda çalışma yapmışlardır. 20. yüzyıl başlarında ise fosil diyatomeleler çalışılmaya başlanmıştır. Hustedt (1927-66)'in diyatomelelerin ekolojileri ve taksonomileri üzerine yaptığı çalışmalar bugün hala referans olarak kullanılmaktadır (Anonymous 2015a).

Kloroplastın biçimi ve durumu, çekirdeğin durumu ve yeri, hücre duvarının şekli, üreme şekli ve son zamanlarda moleküler genetik çalışmalar diyatome sistematğinde önemlidir. Birçok diyatome uygulaması ve diyatome sınıflandırması frustülün özelliklerine bağlı olarak yapılmaktadır. Frustül şekli diyatomenin cinsine göre silindir, eliptik, çizgisel, üçgen, kare şeklinde olabilir (Bellinger ve Sige 2010).

Frustül yapısının güzel görülebilmesi için en iyi yol, hücreden içeriği uzaklaştırmaktır. Bunun için hidrojen peroksit ( $H_2O_2$ ) kullanılabilir. Belli diyatome türlerinin frustülündeki son derece küçük delikler, mikroskop lenslerinin çözünürlük gücünü test etmek için de kullanılır (Egmond 2012).

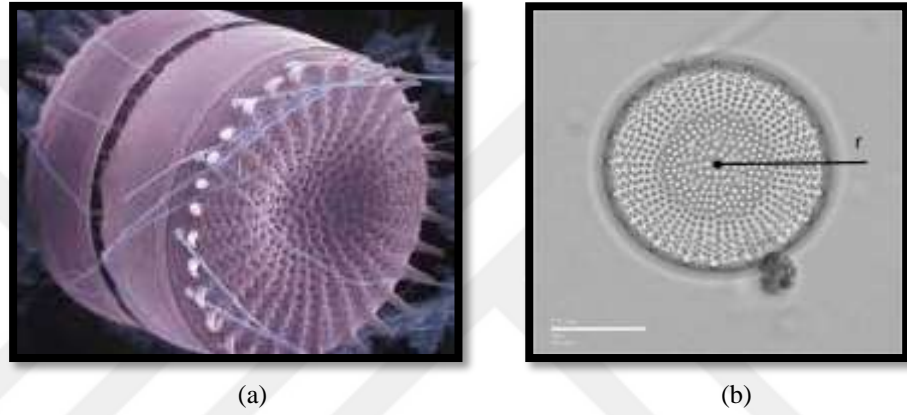
Diyatomelerde, frustül iki yarım parçadan oluşur. Bu yarım parçalar pennat veya sentrik form oluşumunu sağlayacak şekilde birleşir. Sentrik formlar planktonda yaygınken pennat formlar bentosta yaygındır. Frustüller filamentli pek çok hücre veya zincir formlarında tutunabilirler. Bu frustüller çözünmeye karşı dirençlidirler, bu yüzden bir süre sedimentte kalabilirler. Bu özellik peleolimnoloji ve adli tıp açısından çok değerlidir (Dodds 2002). Diyatomelelerin sistematik sınıflandırılması tamamen frustülün yapısına bağlı olarak yapılır ve genel olarak iki formda bulunur (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 Diyatome formları (Bere 2015)

### 2.5.1 Centrales takımı

Sentrik diyatomeler tipik olarak silindirik ya da disk yapısına sahiptirler. Centrales takımı üyelerinde rafe bulunmaz. Kapaklar yuvarlak petri kutusu gibidir ve radial simetri gösterir şekildedir (Şekil 2.3). Hücreler tek ya da müsülaj yardımıyla bağlantılıdır. Sentrik diyatomeler çoğunlukla planktoniktir. Oogami ile üreme görülür. Genellikle açık sularda ve oldukça düşük çözünmüş organik madde derişimlerinde bulunurlar (Bellinger ve Sigeo 2010, Anonymous 2015a).

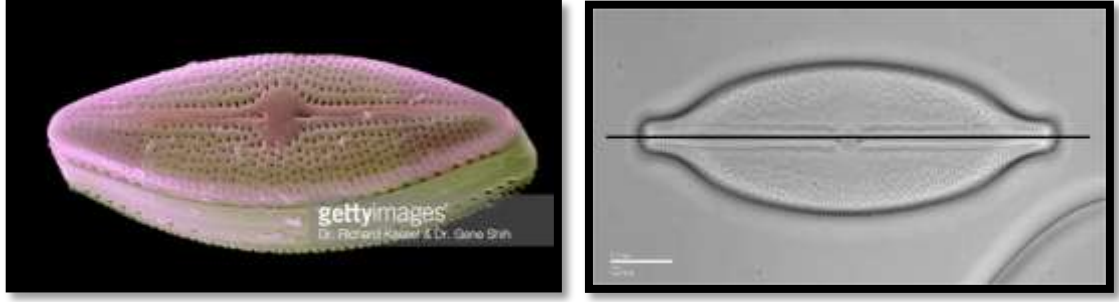


Şekil 2.3 Radial simetri gösteren sentrik diyatomeler (Anonymous 2015b, Anonymous 2015c)

### 2.5.2 Pennales takımı

Pennat diyatomeler boylamasına ya da enine ekseninde iki taraflı uzanan yapıya sahiptir. Pennales takımı üyeleri, bilateral simetriktir (Şekil 2.4). Tek hücre veya koloni oluştururlar. Koloniler zincir oluşturabilir. Kapaklarının şekli kare, dikdörtgen, çubuk, kayık şeklinde olabilir. Rafeleri veya yalancı rafeleri mevcuttur. Rafe sayesinde hareket ederler. İzogami ile üreme görülür. Pennat diyatomeler ağırlıklı olarak bentik veya epifitik (bitki üzerinde) ve çözünmüş organik maddece zengin ortamlarda bulunur (Bellinger ve Sigeo 2010, Anonymous 2015a).





(a)

(b)

Şekil 2.4 Bilateral simetri gösteren pennat diyatomer (Anonymous 2015c, Anonymous 2015d)

Rafenin yeri ve biçimi türlere göre değişir. Rafe bazen tek valvde, bazen valvlerin kenarında veya ortasında olabilir. Bazı diyatome türlerinde valv eksen alanının hafif olmasından dolayı rafe varmış gibi görünür. Buna yalancı rafe (pseudoraphe) denir. Rafelerin iki ucunda rafe duvarının kalınlaşmasından oluşan kutup nodülü ve merkezdeki kalınlaşmadan oluşmuş merkezi sentral nodülleri vardır (Cirik ve Gökpinar 2008).

Pennate diyatomer hücre boyunca yavaşça hareket ederler. Bu mekanizma hala anlaşılammakla birlikte orta kısımdaki yarıktaki yer alan küçük mikrofibrillerin çıkıntısından kaynaklandığı düşünülmektedir. Böylece bir yüzey üzerinde hareket edebilirler (Egmond 2012).

Çizelge 2.3 Centrales ve Pennales takımlarının karşılaştırılması (Bellinger ve Sigeo 2010)

Özellikler	Centrales	Pennales
<b>Simetri</b>	Radial	Bilateral
<b>Örnekler</b>	<i>Stephanodiscus, Cyclotella</i>	<i>Pinnularia, Navicula</i>
<b>Kayma Hareketi</b>	Hareket yok	Bazı diyatomeler aktif olarak hareket eder.
<b>Plastidler</b>	Disk şeklinde plastidler	Levha şekline benzeyen iki büyük plastid
<b>Eşeyli Üreme</b>	Ebeveyn hücrelerinden bağımsız gamet oluşur	
<b>Yumurta Hücreleri</b>	Oogami	İzogami
<b>Sperm Hücreleri</b>	Her ebeveyn hücre 4-128 sperm oluşturur.	Bazıları ameboid, sperm hücreleri flagellasız
<b>Ekoloji</b>	Çoğunlukla planktonik	Planktonik, epifitik, bentik

## 2.6 Diyatomelerin Gelişimini Etkileyen Bazı Fizikokimyasal Faktörler

### 2.6.1 Işık

Optimum büyüme için gerekli olan ışık miktarı ve ışık süresi türlere bağlı olarak çeşitlilik gösterir. Bazı türler fazla ışığı tercih ederken bazıları düşük ışık yoğunluğuna sahip bölgelerde yaşarlar. Diyatomelerde farklı ışık şiddetlerine uyum ise, fotosentezin ışık doymuşluğu oranına bağlıdır. Yüksek ışık yoğunluğunu tercih eden diyatomeler genellikle planktonik olarak sığ littoral bölgede bulunurlar. Güneş ışığının *Cyclotella meneghiniana*, *Fragilaria capucina* ve *Navicula cryptocephala* türlerinin gelişmelerini desteklediği bildirilmektedir. Düşük ışık koşullarını tolere eden diyatomelere örnek olarak; *Melosira roeseana* verilebilir. Ayrıca derin sularda ve göl yataklarında yaşayan *Campylodiscus* ve *Suriella* cinsinin türleri de düşük ışık koşullarına uyum sağlayabilen türlerdir. *Asterionella formosa* yüksek ışık ve düşük sıcaklıkta büyümektedir (Patrick 1977, Werner 1977).

Işık ayrıca diyatomelerin mevsimsel gelişimlerinde de etkilidir. İlkbahar aylarından itibaren diyatomelerin çoğalmaya başlaması ışığın artmasıyla gerçekleşmektedir (Cirik ve Gökpınar 2008).

## 2.6.2 Sıcaklık

Işıkla birlikte sıcaklık, fotosentezin ve fitoplanktonun gelişmesi için birbirini tamamlayan iki fiziksel faktördür. Birçok diyatome türü az ışık ve düşük sıcaklık sever. Beyşehir Gölü'ndeki bazı planktonik ve bentik alglerin doğada rastlanan maksimum ve minimum yaşama sıcaklıkları belirtilmiştir. Bunlardan *Melosira varians*, *Navicula hungarica*, *Navicula gracilis* türlerinin minimum ve maksimum yaşama sıcaklıkları sırasıyla 7°C ve 21°C olarak belirtilmiştir (Cirik ve Gökpınar 2008).

Sıcaklık optimum koşullardan uzaklaştığı zaman çeşitlilik azalır ve biyoması da etkiler. Bazı diyatomelerin geniş sıcaklık aralıklarında gelişimlerini sürdürebildikleri görülürken, diğer diyatomelerin sıcaklık toleranslarının düşük aralıkta olduğu görülür. Ilıman bölgelerde yaşayan diyatomelerin 30°C'den az sıcaklıkları tercih ettikleri görülmüştür. Bunun yanında bazı istisnalar vardır. Barker (1935), *Nitzschia palea* türünün 30°C'de maksimum fotosentez oranına ulaştığını, fakat 40°C'de fotosentez oranının düştüğünü bulmuştur. Wallace (1955) yaptığı bir çalışmada, *Nitzschia linearis* gelişiminin 30°C'de büyük ölçüde azaldığını buna rağmen *Nitzschia filiformis* türünün 34°C'de iyi gelişme gösterdiğini bulmuştur. Ayrıca *Gomphonema parvulum* 34°C'de çok iyi gelişme gösterebilir. Patrick (1969), sıcaklık artışıyla diyatome türlerinin oluşumunun belirgin bir şekilde değiştiğini bulmuştur. Sıcaklık, diyatome toplulukları üzerinde birçok dolaylı etkilere neden olabilir. Örneğin, suyun sıcaklığı arttıkça suyun viskozitesi düşer ve bu planktonik diyatomelerin batış oranını arttırır. Ilık suda yaşayan diyatomeler soğuk suda yaşayanlara göre hücre duvarlarında daha az silikata sahip olabilirler. Ayrıca sıcaklık arttıkça kimyasal difüzyon oranları etkilenir ve suyun oksijen miktarı azalır. Diyatomelerin yaşadığı çevre koşullarındaki bu değişiklikler üreme oranlarını ve metabolizmalarını etkiler (Patrick 1977, Werner 1977).

### 2.6.3 Bulanıklık

Su içindeki organik detritus, inorganik partiküller (toz, kil, balçık, silt) ve askıda katı maddeler bulanıklığa sebep olurlar. Böylece güneş ışığının su içinde dağılımı etkilenir. Işık şiddetinin azalması veya önlenmesi de fotosentezi etkiler (Cirik ve Gökıınar 2008). Sudaki askıda katı maddelerin türü, ışığın geçiş miktarında büyük farklılıklar oluşturur (Werner 1977). Sucul sistemlerde bulanıklılık; toprak partiküllerinden ileri gelen bulanıklılık, organik kaynaklı bulanıklılık ve planktonik bulanıklılık olarak görülebilir (Pulatsü vd. 2014). Bulanıklılığa bağlı olarak diyatomelerin gelişiminde ve dağılımlarında farklılıklar olabilir.

### 2.6.4 Çözünmüş oksijen

Sucul ortamlarda en büyük oksijen kaynağı olan atmosfer % 21 oranında oksijen gazı içerir ve atmosferik oksijenin suda çözünürlüğü oldukça yavaştır. Oksijenin suda çözünürlüğü suyun sıcaklığı ve tuzluluğu arttıkça azalır (Pulatsü vd. 2014).

Oksijen, sucul yaşamda birçok canlı için karakteristiktir ve solunum için gereklidir. Fotosentez ile üretilir. Derin göl suları daha az oksijen içerir. Diyatome türlerinin oksijen ihtiyaçları türlere göre farklılık gösterir. *Nitzschia amphibia* ve *Navicula seminulum* düşük oksijen miktarında başarılı bir şekilde büyüyebilirken, *Achnanthes minutissima* yüksek oksijene ihtiyaç duymaktadır. *Nitzschia formalis* ise düşük oksijenli sulara yaşayabilmektedir. Organik kirlilik bulunan sulara yaşayan diyatomelerin bazı türleri daha düşük oksijeni tolere edebilirler. Genellikle, bataklık suları pH'sı nötr olan sulardan daha az oksijen içerir. (Patrick 1977, Werner 1977).

### 2.6.5 pH

Hidrojen iyonları yoğunluğunun artması pH'nın düşmesine, hidrojen iyonlarının azalması veya hidroksit iyonlarının artması ise pH'nın yükselmesine neden olur. Sularda pH düzeyi mevsimlere ve günün farklı zaman dilimlerine göre değişim gösterir. Fotosentez sırasında fitoplanktonlar ve yüksek yapılı bitkiler sudaki karbondioksiti

kullandıklarından suların pH değerleri gündüz yükselir, gece ise düşer (Pulatsü vd. 2014).

Asidik göller yada akarsular, nötr olanlara göre az sayıda türün gelişimini destekler. Düşük pH'lı sularda *Eunotia*, *Actinella*, *Frustulia*, *Stenopterobia* ve *Pinnularia* gibi cinslerin bazı türleri bulunur. *Tabellaria flocculosa* oligotrof, pH değeri yüksek, havuz ve akarsularda, *Diatoma vulgare* besince zengin olan sucul alanlarda, *Ulnaria ulna* mesotrofikten ötrofiğe doğru akarsularda yaygındır (Werner 1977).

### 2.6.6 Azot ve fosfor

Diyatomeler besin elementleri olarak adlandırılan nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) ve fosfatı ( $\text{PO}_4$ ) değişik miktarlarda kullanırlar. Bazı oligotrofik sularda yaşayan diyatome az miktarda fosfat ve nitratı tercih ederler. Doğal habitatlarda belli diyatome türleri en iyi büyümeyi nitrat varlığında gösterir (Patrick 1977).

Nitrit temiz sularda ya hiç bulunmaz veya eser miktarda bulunur, *Diatome* ve *Chlorella* gibi bazı algler nitratı nitrite dönüştürebilirler. Eser miktardaki nitritin ekolojik önemi bilinmemektedir. Ancak büyük miktarda bulunması organik kirlenmeyi akla getirebilir (Tanyolaç 2011).

Doğal sularda yeterli fosfor bulunmaması, besin eksikliğine neden olduğundan, önce fitoplankton gelişmesinin yavaşladığı ve bunun sonucu olarak sistemin veriminin düştüğü görülür. Diyatomelerin oluşumu azot ve fosfor varlığını gerektirir (Werner 1977, Tanyolaç 2011).

Birçok alg türleri ancak belirli derecedeki bir pH ortamında fosfordan yararlanabilir. pH fosforun emilmesini çeşitli şekillerde etkiler; protoplazma içerisindeki enzimleri aktive eder, hücre zarının geçirgenliğini artırır, fosfatların iyonik yapısını değiştirir. Örneğin, diyatomelerden *Asterionella* ancak pH 6-7 arasında iken fosfattan yararlanır (Erençin ve Köksal 1981).

### 2.6.7 Silisyum

Silisyum diyatome hücresinin duvarının oluşumunda gerekli elementtir. Sülfidril grupları eklenmiş diyatome hücreleri tarafından silisik asit ya da silikat olarak yapıya katılır. Bazı türler farklı silikat miktarlarına gereksinim duyarlar (Werner 1977).

Tatlı sularda silisyum element olarak bulunmaz. Genellikle silisyum dioksit halindedir. Dünya yüzeyindeki taş ve toprağın %60'ından fazlası silisyum dioksit (SiO<sub>2</sub>) içerir. Bu oran dikkate alındığında silisyum dioksitce zengin suların kirlenmemiş olduğu söylenebilir. Silisli sedimanlardaki göllerin sularında yüksek yoğunlukta bulunması doğaldır. Silisyum, diğer elementlerin aksine, bitki ve hayvanların protoplazmasının bileşiminde önemli bir element değildir. Ancak diyatome hücresinde bulunur. *Asterionella*, *Melosira*, *Tabellaria* gibi diyatome popülasyonlarının gelişmesi için en azından 0.5 - 0.8 mg/l SiO<sub>2</sub> bulunması gerekir. Bu diyatome cinslerinden bir veya birkaçının aşırı çoğalması sırasında SiO<sub>2</sub>'nin kullanılması sonucu suda önemli SiO<sub>2</sub> azalması olur. Diyatome hücresi kış ve ilkbaharda suda nitrat, fosfat ve silikat çoğaldığı zaman artar (Tanyolaç 2011).

### 2.6.8 B<sub>12</sub> Vitamini

Diyatome hücresinin dış kaynaklı vitamin B<sub>12</sub>'ye gereksinimleri vardır (Erençin ve Köksal 1981). *Nitzschia closterium* gelişimi için B<sub>12</sub> vitaminine ihtiyaç duyarken; *Navicula corymbosa*, *Navicula insecta*, *Navicula meniscula*, *Nitzschia affinis*, *Nitzschia filiformis*, *Nitzschia lanceolata*, *Nitzschia obtusa*, *Nitzschia marginata* gibi türler gelişimleri için vitaminlere ihtiyaç duymazlar (Werner 1977).

### 2.7 Diyatome Topluluklarının Yapısı

Diyatome toplulukları terimi, tüm çevresel faktörlere uyum sağlayan ve aynı koşullarda ve ortamlarda birlikte bulunan diyatome grubunu ifade eder. Türlerin sayıları ya doğrudan (birim alan başına düşen organizmaların sayısı) ya da toplam sayı içinde oransal olarak ifade edilir. Diyatome topluluğu, su kalitesi ile ilgili değerlendirme

amacıyla tür bazında veya çok değişkenli analiz teknikleri kullanarak daha karmaşık istatistiksel yaklaşımlarla incelenebilir.

Diyatomeler, özellikle besince zengin ve karışan su sütunlarında bulunur. Eğer su sütunları tabakalaşmışsa, yüzey sularında besin maddesi derişimi azalacağından diyatome gelişimi de azalır. Diyatomeler yüksek yoğunluğa sebep olan silikatlı bir hücre duvarına sahip olduklarından ortamda yüksek silikat derişimine gereksinim duyarlar. Tatlı sularda ve denizlerde yaşayabilen diyatomeler, en çok deniz tabanında, kaya, kum, çakıl, sediment içerisinde, bitki ve hayvan yüzeylerinde yaşar. Tuzluluk toleransları oldukça yüksek olduğu için tuzlu göllerin nadir organizmalarıdır. Diyatomeler fotosentetik organizmalar olduğundan yaşam habitatları en çok 100 m derinliğe kadardır (Bellinger ve Sigeer 2010).

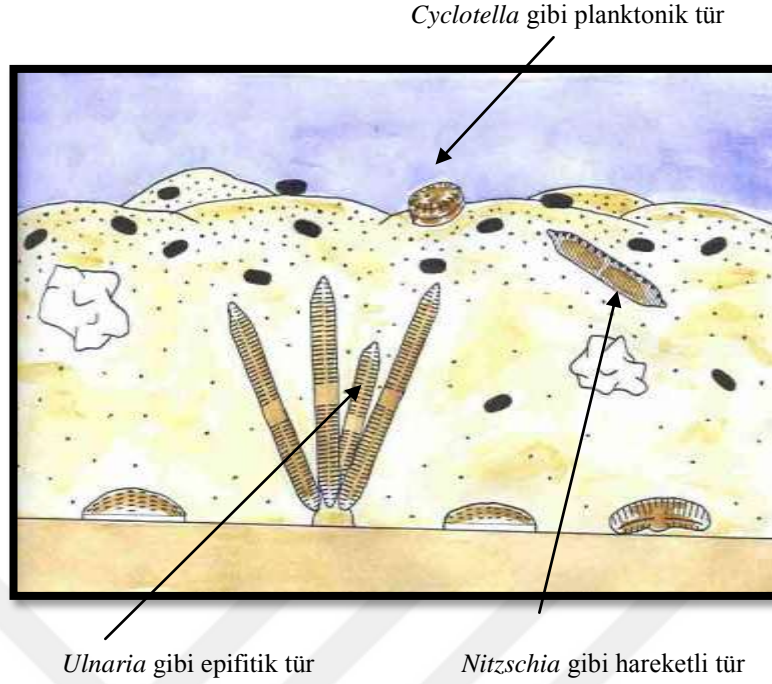
Diyatomeler, yaşam alanlarına göre tatlı su, hafif tuzlu su, deniz veya çok tuzlu su türleri olarak ayrılabilir ve planktonik veya bentik olarak bulunabilir. Okyanuslarda ise tropikal, ılıman veya kutup bölgelerinde bulunmalarına göre sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırmada bazı cinsler veya türler, daha geniş bir dağılım göstererek farklı alanlarda bulunabilir. Örneğin, bazı türler hem planktonik hem de bentik olarak bulunabilirler. Yapışık olarak diyatomeler, buldukları substrata bağlı olarak da adlandırılır ve bu substratlara göre farklı şekillerde incelenirler (Çizelge 2.4) (Bellinger ve Sigeer 2010).

Çizelge 2.4 Diyatome topluluklarının buldukları substrata göre adlandırılması ve toplanması (Bellinger ve Sigeo 2010).

Topluluk adı	Substrat	Toplama metotları
<b>Epiliton</b> (Epilitik diyatome)	Taş, kaya	Taş yüzeyinden bıçakla kazıma veya sert bir fırça ile fırçalama.
<b>Epidendron</b> (Epidentrik diyatome)	Tahta	Tahta yüzeyinden bıçakla kazıma veya sert bir fırça ile fırçalama.
<b>Epipelon</b> (Epipelik diyatome)	Sediment yüzeyi	Sediment yüzeyinden pipet ile yavaşça çekilerek veya uygun bir kap ile sedimentin üst tabakasından toplanır.
<b>Epifiton</b> (Epifitik diyatome)	Bitki yüzeyi	Makrofitlerin yüzeyinden diyatomeleler fırçalanır veya kazınır.
<b>Epipsammon</b> (Epipsammik diyatome)	Kum arasında	Yüzeyden bir miktar kum toplanır ve bir kap içine konarak bir miktar su ile kuvvetlice çalkalanır.
<b>Epizoon</b> (Epizoik diyatome)	Sert-kabuklu canlılar	Konakçı canlı üzerinden kazınarak toplanırlar.

Diyatomeler tipik bir dizi strateji sergileyen, fotosentez yapan organizmaların en bol grubu olan kompleks üç boyutlu topluluklardır (Şekil 2.5) (Pex 2012).





Şekil 2.5 Sedimentte diyatome toplulukları (Pex 2012)

Epipelik diyatomeelerin günlük vertikal göçler yaptığı bilinmektedir. Sediment üzerindeki hücre sayısı sabaha karşı artar, bu oluşum gün çıkınca en üst düzeyi bulur, akşam geceye doğru ise ters yönde gelişir. Sediment üzerindeki hücre sayılarının en üst düzeyde olduğu zaman fotosentez gücü de maksimum olur (Erençin ve Köksal 1981).

Diyatome yoğunluğunu kontrol eden faktörler içinde en önemlileri, fotosentezdeki rolleri dolayısıyla ışık ve sıcaklıktır. Kış aylarında azalan ışık ve güneş süresi, düşük sıcaklıkla birlikte diyatomeelerin çoğalması için uygun olmayan şartları yaratır (Werner 1977).

Swale (1964), gün uzunluğundaki artışın ilkbahardaki diyatome çoğalmasının başlamasındaki en etkili faktör olduğunu belirtmiştir. Kış ayları çok sert geçtiğinde, yani su sıcaklığının çok düşük ve buz örtüsünün uzun süreli olduğu devrelerde suda canlı kalabilen diyatome miktarı çok azaldığından, ilkbaharda meydana gelen çoğalmalar gecikebilir ve yoğunluklar düşük olabilir. Sıcaklığın ve ışık şiddetinin çok yüksek olduğu temmuz sonu ve ağustos aylarında yoğunluklar aralık ayındaki kadar

düşüktür. Bu durumda birçok diyatome için yüksek sıcaklık ve ışık şiddetinin zararlı olduğu, çoğalmayı engellediği düşünülebilir.

Whitford ve Schumacher (1963), genel olarak diyatomelerin ışık şiddeti ihtiyacının ortadan iyiye doğru, sıcaklık isteğinin ise düşük olduğunu belirtmişlerdir. İlkbahar ve sonbahar ayları bu özelliği taşımaktadır. Diyatomelerin bu devrelerde hakim olmaları bu şekilde açıklanabilir. Bunun yanı sıra, ilkbahar ve sonbaharda tabakalaşmanın bozulması yani karışımlar, hipolimniyonda besince zengin suların yüzeye çıkmasına ve dolayısı ile su sütununda besin maddelerinin artmasına yol açar. İlkbahar ve sonbaharda görülen diyatome artışlarının önemli bir etkeni de karışım olayıdır. Göllerde bulanıklık, diyatome artışlarının süresi ve miktarını önemli düzeyde etkiler. Artışları etkileyen bir diğer faktörde besin miktarıdır.

Diyatomelerin farklı türlerinin birbirini takip etmesi geçiş toplulukları oluşturur. Bu da diyatomelerin su ortamında baskın oluşu veya diğer türlerle birlikte buldukları toplulukların gelişiminde anahtar rol oynar. Diyatomelerin alg biyofilmlerinde süksesyonu incelendiğinde farklı türlerin değişik süksesyon grupları gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 2.5).

Çizelge 2.5 Alg biyofilmlerinde diyatome süksesyonu (sıralı değişim) (Bellinger ve Sige 2010)

Türler	Büyüme formu	Büyüme dinamiği	Işık adaptasyonu
<b>İlk koloniler</b>	Yapışan diyatomeler		Yüksek ışık seven türler
<i>Gomphonema angustatum</i>	Hücreleri kısa zincirli	Yerleşim alanı; su sütununda populasyon düzeyi yüksek	
<i>Meridion circulare</i>	Yapışan türler	Yapışmadan sonra hızlı üreyerek gelişme	
<i>Suriella ovata</i>	Hücreler tek veya çift	Yapışmadan sonra hızlı üreyerek gelişme	
<b>Orta-süksesyon türleri (Faz 2)</b>	Yapışan diyatomeler		Düşük ışık seven türler
<i>Cymbella sp.</i> <i>Gomphonema olivaceum</i>	Uzun müsilaj saplar ile dikey büyüme	Yüksek büyüme oranı	
<b>Son-süksesyon türleri (Faz 3)</b>	Bağımsız, yapışık olmayan, karışık türler		Düşük ışık seven türler
<i>Fragilaria vaucheriae</i> <i>Aulacoseira varians</i> <i>Cocconeis placentula</i>	Tek hücreli zincir oluşturan	Yüksek büyüme oranı	

## 2.8 Diyatome İndeksleri

Diyatome indeksleri yaygın olarak su kalitesinin değerlendirilmesi ve tatlı su sistemlerinde insan etkilerinin izlenmesinde kullanılır. İnsan etkisini analiz etmek için, özellikle insan faaliyetlerinden kaynaklanan çevresel değişiklikleri doğrudan yansıtan belirli türler ile diyatome indeksleri kullanılmaktadır. Su kaynaklarında tespit edilen

türler çevresel özelliklere göre çeşitli skorlar alırlar. Biyoindikatörlerde tek bir parametreyle çalışılabileceği gibi (örneğin; toplam fosfor, trofik indeks, TDI), değişik parametrelerle de (organik birikim ve inorganik besin maddesi derişiminin birlikte kullanıldığı IPS, IDG indeksleriyle) çalışılabilir. İndikatör diyatome listelenirken, diğer değişkenler de (tuzluluk, pH, oksijen) girilebilir (Bellinger ve Sigeo 2010).

Diyatomeler, indeks kullanılarak tüm noktaların değerlendirilebilmesi için uygun fitobentoz unsurlarıdır. Belirli diyatome türlerinin temizden kirliye doğru farklı su kütlelerinde bulunması çok çeşitli diyatome indekslerinin kullanılmasına olanak sağlamıştır. Diyatome indeksleri diyatome topluluklarının yapısını kullanarak su kalitesinin tahminine olanak sağlamaktadır. Ancak çok çeşitli diyatome indeksleri bulunduğundan bunların hangilerinin, hangi durumlarda kullanılabileceğinin bilinmesi gerekmektedir. Pratikte kullanılacak diyatome indekslerinin belirlenmesinde anahtar nokta kullanım kolaylığıdır. İndekslerin;

1. Kullanımı kolay olmalı,
2. Farklı indeksler birbirleriyle karşılaştırılabilir,
3. Diyatome indeksleri ve diğer biyoindikatör organizmalara ilişkin indeksler karşılaştırılabilir,
4. Su kalitesindeki değişimleri yansıtabilmeli,
5. Biyoindikatör organizma olarak diyatomeelerin kullanıldığı standart yaklaşımlar oluşturulabilir,
6. Tahminlerin güvenilirliği yüksek olmalıdır.

Biyoindikatör olarak diyatomeelerin kullanıldığı indekslerde karşılaşılan bir problem, örneklerde çok sayıda türün bulunmasıdır. Bu sorun iki şekilde aşılabilir. Bunlardan birisi, IPS veya TDI gibi türe dayalı indeksler yerine cinse dayalı indekslerin (IDG – organik ve inorganik kirliliğın saptandığı bir indekstir) kullanılmasıdır. Ayrıca biyoindikatör olarak diyatomeelerin kullanıldığı çeşitli araştırmalarda tek bir indeks yerine birden çok indeks kullanılmakta ve bu indeksler karşılaştırmalı olarak yorumlanmaktadır. Örneğın; nehir sistemlerinde su kalitesinin incelenmesinde besin düzeyi (özellikle fosfat ve nitratlar) ve tuzluluk, organik kirlenme gibi faktörler ile

metal kirlenmesi veya asidifikasyonu izlemeye yönelik indeksler kullanılmaktadır (Bellinger ve Sigeo 2010). Yunanistan'da akarsularda IPS diyatome indeksi ve CEE indeksleri çevresel koşullardaki değişimi daha iyi yansıtmışlardır (Iliopoulou-Georgudaki vd. 2003).

Biyolojik izleme çalışmalarında diyatomelerin kullanılması, diyatome indekslerinin paket programlar hazırlanması fikrini gündeme getirmiştir. Su kalitesinin değerlendirilmesinde diyatomelerin indikatör özellikleri kullanılarak hazırlanan OMNIDIA programı, indeksleri toplu olarak hesaplayan bir programdır (Lecointe vd. 1993). Bu bağlamda Zelinka ve Marvan (1961) formülüne dayalı pek çok formülasyon belirlenmiştir. Çizelge 2.6'da görülebileceği gibi OMNIDIA yazılım programının 5.3 sürümü ile 18 diyatome temelli indeks hesaplanabilmektedir (Blanco ve Bécars 2010, Solak ve Acs 2011). Ayrıca program ile Håkansson (1993), Hofmann (1994), Lange-Bertalot (1979) ve Van Dam vd. (1994) indekslerine göre ekolojik değerler hesaplanmaktadır. Programdaki indeksler çoğunlukla nehir diyatomeleri kullanılarak geliştirilmiştir ve özellikle akarsularda su kalitesini değerlendirmek için başarılı bir şekilde kullanılmaktadır.

Çizelge 2.6 Çizelge OMNIDIA programında hesaplanan indeksler (Blanco ve Bécères 2010, Solak ve Acs 2011)

İndeksin			
kısaltılmış adı	İndeks	Tanım	Kaynak
<b>IPS</b> (SPI)	Spesifik Kirlilik İndeksi	Zelinka ve Marvan (1961) Formülüne dayanır; Bilinen tüm tatlısu formları kullanılmıştır.	Anonymous (1982b)
<b>IBD</b> (BDI)	Biyolojik Diyatome İndeksi	Zelinka ve Marvan (1961) Formülüne dayanır; 209 yaygın tür kullanılmıştır.	Lenoir ve Coste (1996)
<b>CEE</b> (CEC)	Avrupa İndeksi	223 yaygın tür kullanılmıştır.	Descy ve Coste (1991)
<b>EPI-D</b>	Ötrofikasyon Kirlilik İndeksi - Diyatomeler	Zelinka ve Marvan (1961) Formülüne dayanır; Türlerin hassasiyeti 0'dan 4'e kadar uzanan bütünleşik bir indekstir, ancak güvenilirlik puanı 1- 5 arasındadır.	Dell'Uomo (2004)
<b>SLA</b>	Sládeček İndeksi	Zelinka ve Marvan (1961) Formülüne dayanır; 323 tür kullanılmıştır.	Sládeček (1986)
<b>IDG</b> (GDI)	Cins Düzeyinde Diyatome İndeksi	Cins düzeyinde teşhis yapılır. Tüm tatlısu cinslerini içerir.	Rumeau ve Coste (1988)
<b>DI-CH</b> (SDI)	İsveç Diyatome İndeksi	Zelinka ve Marvan (1961) Formülüne dayanır; 188 tür kullanılmıştır.	Hürlimann ve Niederhauser (2006)

Çizelge 2.6 Çizelge OMNIDIA programında hesaplanan indeksler (Blanco ve Bécars 2010, Solak ve Acs 2011) (devam)

İndeksin kısaltılmış adı	İndeks adı	Tanım	Kaynak
<b>TDI</b>	Trofik Diyatome İndeksi	Zelinka ve Marvan (1961) Formülüne dayanır; Ötrofikasyonu belirlemek için tasarlanmıştır.	Kelly ve Whitton (1995)
<b>SHE</b>	Steinberg ve Schiefele İndeksi	Trofik durum ve kirlilik direncine göre ayrılmış yedi gruptaki 386 tür kullanılmıştır.	Steinberg ve Schiefele (1988)
<b>IDSE (LMA)</b>	Leclercq ve Maquet İndeksi	Zelinka ve Marvan (1961) Formülüne dayanır; 210 yaygın tür kullanılmıştır.	Leclercq ve Maquet (1987)
<b>WAT (DAIpo)</b>	Organik Kirlilik için Diyatome Topluluk İndeksi	Taksonları kirlilik toleransına göre sınıflandırır; 226 takson kullanılmıştır.	Watanabe vd. (1988)
<b>%PT</b>	% Kirliliğe Toleranslı Taksonlar	Organik kirliliği ötrofikasyondan ayırır.	Schiefele ve Kohmann (1993)
<b>IDAP (APDI)</b>	Artois-Picardie Diyatome İndeksi	Zelinka ve Marvan (1961) Formülüne dayanır; 45 tür ve 91 cins kullanılmıştır.	Prygiel vd. (1996)
<b>DESCY (DES)</b>	Descy İndeksi	Zelinka ve Marvan (1961) Formülüne dayanır; 106 yaygın tür kullanılmıştır.	Descy (1979)
<b>IDP (PDI)</b>	Pampean Diyatome İndeksi	Zelinka ve Marvan (1961) Formülüne dayanır; 210 yaygın tür kullanılmıştır.	Gómez ve Licursi (2001)

Çizelge 2.6 Çizelge OMNIDIA programında hesaplanan indeksler (Blanco ve Bécáres 2010, Solak ve Acs 2011) (devam)

İndeksin kısaltılmış Adı	İndeks	Tanım	Kaynak
<b>LOBO</b>	Lobo İndeksi	Zelinka ve Marvan (1961) Formülüne dayanır; 239 yaygın tür kullanılmıştır.	Lobo vd. (2002)
<b>SID</b>	Rott Saprobik İndeksi	Suyun saprobik kalitesini ölçer; 650 yaygın tür kullanılmıştır.	Rott vd. (1997)
<b>TID</b>	Rott Trofik İndeksi	Suyun trofik (besin) durumunu ölçer; 650 yaygın tür kullanılmıştır.	Rott vd. (1999)



Diyatome topluluklarının yapısı, suyun fiziksel ve kimyasal durumu ile doğrudan ilişkilidir. Diyatome indeksleri ve su kalite sınıfları çizelge 2.7 - 2.8 de sunulmuştur.

Çizelge 2.7 Diyatome indeksleri ve su kalite sınıfları (Lecointe vd. 1993, Bellinger ve Sigeo 2010, Bere vd. 2014)

İndeks	Kısaltma ve Kalite Sınıfı Sayısı	İndeks aralığı
<b>Avrupa İndeksi</b>	CEE/10	0 (çok kötü) – 10 (çok iyi)
<b>Descy İndeksi</b>	DESCY/5	1 (çok kötü) - 5 (çok iyi)
<b>Leclercq ve Maquet İndeksi</b>	IDSE/5	1 (çok kötü) - 5 (çok iyi)
<b>Artois-Picardie Diyatome İndeksi</b>	IDAP/5	1 (çok kötü) – 5 (çok iyi)
<b>Kirlenme duyarlık indisi</b>	IPS/5	1 (çok kötü) – 5 (çok iyi)
<b>Cins Diyatome İndeksi</b>	IDG/5	1 (çok kötü) – 5 (çok iyi)
<b>Trofik Diyatome İndeksi</b>	TDI/100	0 (çok iyi) – 100 (çok kötü)
<b>Organik Kirlilik için Diyatome Topluluk İndeksi</b>	WAT/100	0 (çok kötü) – 100 (çok iyi)
<b>Kirliliğe Toleranslı Taksonlar</b>	%PT	0 (çok iyi) – 100 (çok kötü)
<b>Pampean Diyatome İndeksi</b>	IDP/4	0 (çok iyi) – 4 (çok kötü)
<b>Sládeček İndeksi</b>	SLA/4	0 (çok iyi) – 4 (çok kötü)
<b>Ötrofikasyon Kirlilik İndeksi - Diyatomeler</b>	EPI-D/4	0 (çok iyi) – 4 (çok kötü)
<b>İsveç Diyatome İndeksi</b>	DI-CH 4	1 (çok iyi) – 8 (çok kötü)
<b>Lobo İndeksi</b>	LOBO/4	1 (çok iyi) – 4 (çok kötü)
<b>Steinberg ve Schiefele İndeksi</b>	SHE/7	1 (çok kötü) – 7 (çok iyi)
<b>Biyolojik Diyatome İndeksi</b>	IBD/7	1 (çok kötü) – 7 (çok iyi)
<b>Rott Saprobik İndeksi</b>	SID/4	1 (çok iyi) – 3.8 (çok kötü)
<b>Rott Trofik İndeksi</b>	TID/4	0.3 (çok iyi) – 3.9 (çok kötü)

Çizelge 2.8 Descy Diyatome İndeksi ve IDP Pampean Diyatome İndeksi (Descy 1979, Gómez ve Licursi 2001)

Sınıf	Descy Diyatome İndeksi (DESCY)	Pampean Diyatome İndeksi (IDP)	Su Kalitesi	Renk	Bozulma
Çok iyi	>4.5	0-0.5	Kirlilik yok veya çok az, Suyun biyolojik kalitesi çok iyi, Organik kirlenme ve besin maddesi çok az.	Mavi	Çok az, Az insan etkisi
İyi	4.0-4.5	0.5-1.5	Hafif kirlilik veya ötrofikasyon, Besin maddesi ve organik zenginleşme düşük.	Yeşil	Az, Ekstansif hayvancılık ve tarım
Orta	3.0-4.0	1.5-2.0	Orta düzeyde kirlilik ve ötrofikasyon, Besince zengin farklı topluluklar görünür, Hassas türler kaybolur.	Sarı	Orta düzeyde tarım
Kötü	2.0-3.0	2.0-3.0	Yüksek düzeyde kirlenme ve ötrofikasyon, Sadece kirliliğe dirençli türler bol ve baskın, Hassas türler azalmıştır.	Turuncu	Yoğun tarım, hayvancılık, Orta düzeyde endüstri ve nüfus
Çok kötü	1.0-2.0	3.0-4.0 <	Yoğun kirlilik, Sadece toleranslı türler hayatta kalır, Biyçeşitlilik azalmıştır, Organik madde derişimi yüksektir.	Kırmızı	Yoğun endüstri, Nüfus baskısı

Ancak diyatomelerle göl su kalitesini izleme çalışmalarında da OMNIDIA programındaki indekslerin kullanıldığı çalışmalar bulunmaktadır. Blanco vd. (2004), İspanya'da 6 gölde su kalitesini izlemişler ve toplam azot derişimi ile IBD ve IPS indeksleri arasında önemli bir korelasyon olduğunu, bu korelasyonun fosfor derişimine göre daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Acs vd. (2005), Macaristan'da Velence Gölü'nün su kalitesinin izlenmesinde IBD, IPS, IDG indekslerini hesaplamışlar ve sonuçta IBD indeksinin Valence Gölü'nün su kalite analizleri için en uygun indeks olabileceğini bildirmişlerdir. Lirika vd. (2013), Trofik Diyatome İndeksi ve Saprobik İndeks kullanmışlardır. Kavya ve Ulavi (2014), Hindistan'da bulunan Karanji ve Kukkarahalli Göllerinde su kalitesinin ekolojik göstergeleri olarak diyatomelere yönelik IDSE/5 indeksini kullanmışlardır.

Fazla sayıda olmasa da yapılan çalışmalar, OMNIDIA nehir indekslerinin göllerin litoral bölgesinde bulunan diyatome tür kompozisyonlarının trofik durumunu yansıtmakta kullanılabileceğini göstermektedir.

Diyatomeler nehir kirliliğinin incelenmesinde Avrupa'da birçok ülke tarafından kullanılmaktadır. Avrupa'da en yaygın kullanılan diyatome indeksleri çizelge 2.9'da gösterilmiştir.

Su kalitesinin değerlendirilmesinde diyatomelerin kullanımına ilişkin Güney Amerika'da fazla çalışma bulunmamakla birlikte; Lobo vd. (1996) ve Lobo ve Bender (1998), Brezilya nehirlerinin su kalitesinin değerlendirilmesinde sabrobik sistemi kullanırken, Gómez ve Licursi (2001) Arjantin nehirlerinde organik kirliliği değerlendirmek için Pampean Diyatome İndeksini (IDP) geliştirmişlerdir. Uzakdoğu'da nehir ve göllerin su kalitesinin değerlendirilmesinde kullanılması için DAİpo indeksi geliştirilmiştir. Wu, 1999 yılında Tayvan nehirlerinin su kalitesini değerlendirmek için Diyatome Jenerik İndeksini geliştirmiştir (Uygun 2010).

Kwadrans vd. (1998) Polonya'nın güneyinde nehir sistemlerinde su kalitesini tahmin etmede OMNIDIA veri tabanındaki 8 diyatome indeksini kullanmışlardır. Bu indekslerden Sladex indeksinin dışındakilerin organik yük (BOD), oksijen derişimi,

kondüktivite ve trofik düzeyine ilişkin parametreler ile önemli ilişki gösterdiklerini belirtmişlerdir. Özellikle IPS ve IDG indeksleri, su kalitesindeki değişkenlerle ilişkiyi en yüksek çevresel çözünürlükte göstermişlerdir.

Çizelge 2.9 Avrupa’da en yaygın olarak kullanılan diyatome indeksleri (Rimet vd. 2004, Eroğlu vd. 2008).

<b>Kaynak</b>		<b>Ülke</b>
<b>SHE</b>	Steinberg ve Schiefele İndeksi, Schiefele ve Schreiner (1991)	Almanya
<b>CEE</b>	Descy ve Coste İndeksi, Descy ve Coste (1991)	Belçika, İspanya, Fransa, Yunanistan, Macaristan, Lüksemburg, Portekiz
<b>DESCY</b>	Descy İndeksi, Descy (1979)	Belçika
<b>SLA</b>	Sládeček İndeksi, Sládeček (1986)	Macaristan, Portekiz
<b>LMA</b>	Leclercq ve Maquet İndeksi, Leclercq ve Maquet (1987)	Belçika, Macaristan, Lüksemburg, Portekiz
<b>IDG</b>	Generik Diyatome İndeksi, Rumeau ve Coste (1988)	Fransa, Finlandiya, Polonya
<b>EPI-D</b>	Ötrofikasyon/Kirlilik İndeksi, Dell’Uomo (2004)	İspanya, İtalya
<b>SID</b>	Sabrobik İndeks, Rott ve ark. (1997)	Avusturya, İsviçre
<b>TID</b>	Trofik İndeks, Rott ve ark. (1999)	Avusturya
<b>DI-CH</b>	Hürlimann İndeksi, Hürlimann ve Niederhauser (2002)	İsviçre
<b>TDI</b>	Trofik Diyatome İndeksi, Kelly ve Whitton (1995), Kelly vd. (2006)	İngiltere
<b>IPS</b>	Kirlilik Hassasiyet İndeksi, Anonymous (1982b)	Macaristan, Lüksemburg, Portekiz, Polonya
<b>IBD</b>	Biyolojik Diyatome İndeksi, Coste (1996), AFNOR (2000), Prygiel ve Coste (2000)	Fransa, Macaristan, Lüksemburg, Portekiz

## 2.8 Mogan Gölünde Yapılan Çalışmalar

Bakan (1990), Mogan Gölü'nün primer prodüksiyonunu Ağustos 1988 ve Temmuz 1989 tarihleri arasında incelemiştir. Bu araştırmada Mogan Gölü'nde günlük ilk verimlilik 748 mgC.m<sup>2</sup>/gün, yıllık ilk verimlilik 273 gC.m<sup>2</sup>/yıl olarak tahmin edildiği bildirilmiştir. Mogan Gölü fitoplanktonunda *Navicula cryptocephala*, *Epithemia sorex*, *Diatoma vulgare*, *Melosira varians*, *Rhoicosphenia curvata* gibi diyatome türleri baskın olarak bulunmuştur.

Doğdu (1990), Mogan ve bu gölün kirlenmesiyle doğrudan etkilenecek olan Eymir Gölü'nde oluşan kirlenmenin belirlenebilmesi amacıyla Ağustos 1988 – Ağustos 1989 tarihlerinde su örnekleri alarak, değişik kirlilik parametrelerinin analizlerini yapmıştır. Çalışma sonucunda gölde doğal kirlenmenin yanı sıra evsel, besi, tarımsal ve göl çevresindeki sızlıkların ilaçlanmasından oluşan atıklar tarafından kirlenme meydana geldiği ve göldeki suyun elektriksel iletkenlik, çözünmüş oksijen içeriği, pH gibi parametreler açısından, sudaki canlı hayatını etkileyecek derecede düşük kalitede olduğu belirtilmiş ve gerekli önlemler hakkında çeşitli öneriler bildirilmiştir.

Mogan Gölü'nde 1992-1994 yılları arasında yürütülen bir araştırmada sırasıyla; ortalama Secchi derinliği 1.96±0.12 m, 2.23±0.14 m ve 2.10±0.09 m, ortalama çözünmüş oksijen değeri 8.26±0.09 mg/l, 8.59±0.07 mg/l ve 8.19±0.13 mg/l, ortalama pH değeri 8.89±0.05, 8.83±0.04 ve 8.85±0.03, ortalama klorofil *a* değeri 3.49±0.15 mg/m<sup>3</sup>, 5.40±0.38 mg/m<sup>3</sup> ve 5.69±0.58 mg/m<sup>3</sup>, toplam fosfor değeri ise 14.49±0.74 mg/m<sup>3</sup>, 23.47±1.50 mg/m<sup>3</sup> ve 23.07±1.31 mg/m<sup>3</sup> olarak tespit edilmiştir. Gölün toplam fosfor ve klorofil *a* değerine göre meso-ötrofik olduğu bildirilmiştir (Pulatsü ve Aydın 1997).

“Gölbaşı Mogan – Eymir Gölleri İçin Su Kaynakları ve Çevre Yönetim Planı Projesi”nde bölgenin limnolojik etütleri yapılmış, kirlilik yaratan unsurlar belirlenmiş, hidrodinamik ve su kalite modellemesinin uygulanabilirliği tartışılmıştır (Anonim 1995).

Mogan Gölü'nün fosfor bütçesi ve klorofil derişimi tahmin edilmiş, gölde berraklık artışının gelişen su altı bitkilerinin artışı ile paralel olduğu belirtilmiştir (Pulatsü 1995). Burnak ve Beklioğlu (2000), Mart 1997 – Nisan 1998 tarihinde Mogan Gölü'nde yaptıkları çalışma sonunda, gölün düşük toplam fosfor (yıllık ortalama 63 µg/l) ve klorofil *a* (yıllık ortalama 8.47 µg/l) derişimleri, yüksek Secchi derinliği (göl tabanı) ve tüm gölü kaplayan sualtı bitkileriyle, makrofitlerin baskın olduğu berrak su özelliğinde zengin bir sığ göl olduğunu bildirmişlerdir.

Mogan Gölü'ne ulaşan dış kaynaklı besin girdisini azaltmak için alınan bazı restorasyon önlemleri sonrası, Kasım 2001 ve Ekim 2002 tarihleri arasında toplam fosfor (TF), toplam inorganik azot (TİN) ve klorofil *a* konsantrasyonları Karabacak (2003) tarafından araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda yıllık göl içi ortalama TİN konsantrasyonunun  $0.86 \pm 0.04$  mg/l, minimum ve maksimum toplam fosfor ve klorofil *a* konsantrasyonlarının ise sırasıyla, 27.34-101.36 mg/m<sup>3</sup> ve 1.95-7.54 mg/m<sup>3</sup> arasında değiştii ve araştırma bulgularına göre dışsal yükü azaltmak için ilave önlemler alınması ve gölün bu önlemlere tepkisinin izlenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Mogan Gölü'nün trofik durumu Aralık 2001-Ocak 2003 tarihleri arasında Manav (2003), tarafından araştırılmıştır. Araştırmada gölün fiziko-kimyasal özelliklerinin yanı sıra, plankton ve dip çamuru örnekleri alınmış ve yapılan değerlendirmeler ve daha önce yapılan çalışmalar ışığında, Mogan Gölü'nün trofik durumu mezotrofik/ötrofik olarak belirlenmiştir.

Fakioğlu ve Pulatsü (2005), Mogan Gölü'ne ulaşan dış kaynaklı besin girdisini azaltmak için alınan bazı restorasyon önlemleri sonrası, göle ulaşan toplam fosfor yükünü belirlemek amacıyla Ocak 2003-Aralık 2003 tarihleri arasında Sukesen, Yavrucak, Başpınar ve Çölova Dereleri'nden su örnekleri almışlar ve çalışma sonucunda dış kaynaklı fosfor girdilerinin azaltılmasına yönelik ilave önlemler alınması gerektiğini bildirmişlerdir.

Mogan Gölü'nde sualtı makrofitlerinin topraküstü biyokütlesi, tür çeşitliliği, bulunma sıklığı ve örtüsünün aylara göre değişimi, bazı fiziksel ve kimyasal su kalite

parametreleri Temmuz 2003-Haziran 2004 tarihleri arasında incelenmiştir. Araştırma sonunda sualtı makrofit yapısının gölün ötrofik bir göl olduğu yönündeki bulguları desteklediği bildirilmiştir (Köse 2005).

Mogan Gölü'nde litoral sedimentte fosforun mevsimsel ve yersel değişimi ile göle salınım potansiyeli Temmuz 2004 – Haziran 2005 tarihleri arasında araştırılmış ve tüm göl alanı için iç kaynaklı fosfor yükü 86 kg/yıl olarak tahmin edilmiş, ayrıca gölün besin seviyesini koruyabilmesi için öncelikle dış kaynaklı fosfor yükünün azaltılması gerektiği bildirilmiştir (Topçu 2006).

Mangıt (2008), 2006-2007 döneminde Mogan Gölü'nün trofik durumunu izlemiştir. Gölün fiziko-kimyasal özelliklerinin yanı sıra, klorofil *a*, nitrit azotu, nitrat azotu, amonyak azotu ve ortofosfat derişimleri belirlenmiş ve baskın zooplankton ve zoobentos rapor edilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda gölün hipertrofiye dönük ötrofik bir göl olduğu bildirilmiştir.

Sarıemir (2009), Ankara Gölbaşı Mogan Parkı'nın Gölbaşı ÖÇKB'ne (Özel Çevre Koruma Bölgesi) olan etkilerini saptayarak, alanın sürdürülebilir kullanımının nasıl sağlanacağını belirlemesi amacıyla yaptığı çalışmasında alana ait fiziksel verilerle beraber flora ve faunaya ilişkin bilgilerde vermiştir. Topografyadaki değişimi tespit edebilmek amacıyla Mogan Parkı'nın yapımından önceki ve sonraki uydu görüntülerinden faydalanmış ve çalışma sonucunda 2100 m'lik kıyı şeridinde değişim olduğunu, 5400 m<sup>2</sup>'lik sazlık alanın ortadan kaldırıldığını ve Doğa Derneği'nin yaptığı yıllık sayımlar sonucunda da 65 adet göçmen kuş türünün bir daha bölgeye uğramadığını belirtmiştir.

Mogan Gölü'nde Yenilmez vd. (2010), sıcaklık, yağış, günlük güneşlenme şiddeti, rüzgar gibi meteorolojik değişkenler ile su kalitesi parametreleri arasındaki ilişkileri incelemiştir. Çözünmüş oksijen, pH, toplam azot, toplam fosfor ve diğer su kalitesi parametreleri dikkate alınmıştır. Çalışmada 2007-2008 periyoduna ait veriler kullanılmıştır. Su kalite parametrelerinin birbiriyle ve meteorolojik değişkenlerle olan ilişkileri korelasyon analizi ve temel bileşenler analizi yardımıyla incelenmiştir.

Sonuçlar meteorolojik koşulların Mogan Gölü'ndeki su kalitesini etkilediğine işaret etmiştir.

Kapan (2011), Mogan Gölü'nün kirlenmesine neden olan faktörler ile bazı kirletici parametrelerin laboratuvar ortamında incelenip analiz edilerek, önceki çalışmalardan da faydalanarak kirliliğin boyutunun ne derecede olduğunun belirlemeye çalışmıştır. Bu amaçla 2008 yılında gölü besleyen dereler ile Mogan Gölü'nün belli lokasyonlarından alınan 78 adet su numunesi (Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı (ÖÇKKB), 2008 verileri) üzerinde yapılan analizlerden yararlanılmıştır. Mogan Gölü'nde yaptığı kirlilik incelemesinde Gölün orta, kuzey, ve güney uçları ile gölü besleyen dereler incelenmiştir. Araştırma sonunda pH, askıda katı madde, toplam azot ve toplam fosfor değerleri bu dört bölgede Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'ne göre sınır değerlerin üzerinde çıkmış ve kirliliğin daha çok kuzeydeki beslenmeyi gerçekleştiren Sukesen Deresinden kaynaklandığı, derelerin akışının olmadığı kurak mevsimlerde kirletici parametrelerin göle taşınmadığı bildirmiştir.

Olgun ve Kocaemre (2011), tarafından Mogan Gölü ve gölü besleyen derelerin 2009 yılı su kalitesi SKKY Tablo 1 ve Tablo 2 kriterlerine göre incelenmiştir. Gölün trofik durumu tespit edilmiş, göl sedimentinde ağır metal ve toplam fosfor miktarı belirlenmiştir. 2002 yılından 2011 yılına kadar elde edilen çalışmalar kapsamında gölün ve derelerin su kalitesindeki değişimler de değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, 2009 yılı yıllık ortalama değerlere göre SKKY Tablo 1'de yer alan A, B ve C grubu parametrelerde Mogan Gölü su kalitesinin IV. sınıf, D grubu parametrelerde ise II. sınıf su kalitesinde olduğu belirlenmiştir. Mogan Gölü su kalitesi SKKY Tablo 2 sınır değerleri bakımında incelediği "Doğal Koruma Alanı ve Rekreasyon" değerlerini genel olarak aştığı gözlenmiştir. Mogan Gölü'nün trofik durumu hiperötrofiğe dönük ötrofik olarak değerlendirilmiştir. Genel olarak gölün su kalitesinin her geçen sene kötüleştiği, derelerin su kalitesinde ise önemli bir değişiklik olmadığı gözlenmiştir. Son olarak, Mogan Gölü'nde kirliliğin giderilmesi için ve bundan sonra oluşabilecek kirliliğin önüne geçilebilmesi için öneriler getirilmiştir.



Mogan Gölü'nde fitoplankton topluluğu, besin tuzları ve klorofil *a* derişimi Ekim 2005 ve Ekim 2006 arasında incelenmiş ve elde edilen veriler önceki araştırmalardan elde edilen verilerle karşılaştırılmıştır. Son yıllarda, göllerdeki besin tuzu derişimlerinde evsel atıkların göle girişinden dolayı artış olduğu, fitoplankton topluluğunda Chlorophyta ve Cyanobacteria'nın birlikte dominant olduğu belirtilmiştir. *Merismopedia minima*, *Microcystis aeruginosa*, *Sphaerocystis schroeteri* ve *Dictyosphaerium pulchellum* türlerinin sıcak dönemde (Mayıs – Ekim) dominant olduğu belirtilmiştir. Kuzey yarım kürenin ılıman bölgesindeki ötrofik göllerin karakteristiğı olan Cyanobacteria patlamasının Mayıs ayında gözleendiğı ve fitoplankton topluluk yapısındaki değışimlerin, klorofil *a* ve besin tuzu derişimlerinin gölün hala ötrofik olduğunu gösterdiği bildirilmiştir (Yerli vd. 2012).

Velioğlu (2013), Mayıs 2010-Nisan 2011 tarihleri arasında Mogan Gölü'nde zooplanktonun mevsimsel ve aylık değışimleri ile su sıcaklığı, çözünmüş oksijen, pH, Secchi derinliğı, ve elektrik iletkenliğini incelemiştir. Araştırma sonunda Mogan Gölü'nün zooplankton yapısının geçmiş yıllarda yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında, toplam zooplankton tür sayısında azalma olduğu ve gölün biyolojik açıdan meso-ötrofik özellikte olduğu bildirilmiştir.

Atıcı ve Tokatlı (2014), Mogan (Ankara), Karagöl (Ankara), Abant (Bolu) ve Poyrazlar (Sakarya) göllerinin alglerini Ekim - Kasım 2012 ve Mart-Nisan 2013 tarihleri arasında incelemiştir. Göllerin su kalitesini belirlemek için saha ve laboratuvar çalışmalarında bazı fiziksel ve kimyasal su kalite parametreleri (sıcaklık, pH, çözünmüş oksijen, iletkenlik, Secchi derinliğı ve amonyak) ölçülmüştür. Göllerin kirlilik seviyelerini belirlemek için, toplanan tüm fiziksel, kimyasal ve biyolojik veriler kümeleme analiz yöntemine tabi tutularak, göller farklı karakteristik özellikleri ve benzer biyolojik çeşitlilikleri açısından sınıflandırılmıştır. Abiyotik verilere göre Mogan, Karagöl, Abant ve Poyrazlar gölleri araştırılmış tüm limnolojik parametrelerde I. – II. sınıf su kalitesine sahip oldukları belirlenmiştir. Biyotik verilere göre, araştırılan dört gölden alınan plankton örneklerinde toplam 103 Bacillariophyta, 47 Chlorophyta, 20 Streptophyta, 36 Cyanobacteria, 6 Dinoflagellata, 8 Euglenophyta ve 4 Cryptophyta türü teşhis edilmiştir.

Su Çerçeve Direktifi'ne göre göllerin izlenmesinde kullanılan ekolojik kalite unsurlarından birisi de sucul makrofitlerdir. Şanal vd. (2015) sığ bir göl olan Mogan Gölü'nde sualtı makrofitlerini Temmuz 2003 ve Haziran 2004 tarihleri arasında ayda bir kez göle gidilerek, Temmuz 2013'de ise tekrar arazi çalışması yaparak incelemişlerdir. Gölde sualtı makrofitlerden 5 tür (*Ceratophyllum demersum* L., *Chara vulgaris* L., *Najas marina* L., *Myriophyllum spicatum* L. ve *Stuckenia pectinata* (L.) Börner) teşhis edilmiştir. 2003 Temmuz ayında baskın sualtı makrofiti *S. pectinata* türü olurken 2013 Temmuz ayında baskın sualtı makrofiti *N. marina* olarak belirlenmiştir. Makrofit İndeksine göre gölün ekolojik durumu 2003 yılında orta olarak tahmin edilirken 2013 yılında kötü olarak tahmin edilmiştir.

## **2.9 Diyatomelerle İlgili Göllerde Yapılan Çalışmalar**

### **2.9.1 Dünya'da yapılan çalışmalar**

Seele vd. (2000), diyatome ve makrofit indekslerini kullanarak Güney Bavarya'da bulunan 4 küçük alpin gölün besin durumunu araştırmışlardır. Bentik diyatomeler, perifitonun ana parçasıdır ve tek hücreli hızlı çoğalan organizmalar olarak göllerdeki trofik durumun mükemmel göstergeleridir. Diyatome indeksinin örneklemeden önceki son birkaç hafta boyunca littoral bölgenin besin durumunu gösterdiği, makrofit indeksinin ise birkaç yıl gibi daha uzun süreler boyunca besin durumunu yansıttığı, bu iki gösterge sisteminin birleştirilmesi ile alansal besin değişikliklerinin yüksek çözünürlükte belirleneceği bildirilmiştir.

Kitner ve Poulíčková (2003) tarafından, Çek Cumhuriyeti'ndeki sığ su kütlelerinin izlenmesi için litoral perifiton topluluklarının kullanımı bazı balık havuzlarında araştırılmıştır. Bu amaçla litoral perifitik diyatomeler (epifiton, epifiton, epipelon) ile bazı çevresel değişkenler (pH, iletkenlik, nutrien-özellikle toplam fosfor) incelenmiştir. Litoral perifitik diyatomelerin balık havuzlarının su kalitesini belirlemede iyi bir gösterge olduğu ve Çek balık havuzlarının değerlendirilmesi için en iyi indikatör sistemin Van Dam indeksi olduğu belirtilmiştir.

Schaumburg vd. (2004), SÇD'ne göre makrofitleri ve fitobentozu temsilen bentik diyatomeleleri kullanmış ve Almanya'daki göllerde ekolojik durumu tahmin etmeye çalışmışlardır.

Pouličková vd. (2004), farklı doğal substratlardan (taş, çamur, kamış) alınan litoral diyatome topluluklarını Avusturya, Salzburg yakınlarındaki 7 alpin gölde trofik durum tahmini için kullanmışlardır. Kaydedilen dört farklı trofik durum kimyasal verilerle ve yıllık ortalama toplam fosfor derişimiyle karşılaştırılmış ve genç kamış saplarından alınmış epifitik diyatomelelerin toplam fosfor derişimi ile kuvvetli bir ilişkisi olduğu, yani kamışların biyolojik indikatör olarak en uygun kaynak olduğu bildirilmiştir.

Acs vd. (2005), Macaristan'ın üçüncü büyük gölü, Velence Gölü'nün su kalitesinin izlenmesinde kamışlar üzerindeki epifitik diyatomeleleri kullanmışlardır. Diyatome indeksleri (IBD, IPS, IDG) hesaplanmış ve sonuçlar IBD indeksinin Valence Gölü'nün su kalite analizleri için en uygun indeks olabileceğini göstermiştir.

Kovacs vd. (2007), litoral epifitik diyatomeleleri Macaristan'da sığ göllerde biyolojik indikatör olarak kullanarak trofik durumu araştırmışlardır. Bu amaçla 2005 ve 2006 ilkbaharda, epifitik diyatome örnekleri 83 sığ gölden toplanmış ve 4 gölün ekolojik durumunun mükemmel, 25'inin iyi, 21'inin orta, 21'inin tolere edilebilir ve 12'sinin kötü durumda olduğu bildirilmiştir.

Kelly vd. (2008), ekolojik durumun değerlendirilmesinde fitobentozun temsilcisi olarak diyatomeleleri İngiltere'deki bazı göllerde araştırmışlar ve ekolojik durumun değerlendirilmesinde diyatomelelerin fitobentoz için temsilci olarak kullanımının uygun olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

SÇD tüm yerüstü su kütlelerinin ekolojik durumlarına göre sınıflandırılmalarını gerektirir. Biyolojik topluluklar hem yersel (mekansal) hem de zamansal olarak heterojenlik gösterdiği için kaçınılmaz olarak ekolojik durum ifadelerinde belirsizlik unsuru olacaktır. Bu çevresel heterojenliğin bir sonucu, bir veya daha fazla örnekten çıkarılan durumun o su külesinin gerçek durumundan farklı olma riski taşımasıdır.

İngiltere’de, göller ve nehirlerin ekolojik durumlarının belirli bir zaman aralığında toplanan bir dizi örneğe göre tahmin edilmesi tavsiye edilmiştir (Kelly vd. 2009).

Novais vd. (2012), Portekiz’deki 18 baraj gölünde epilitik litoral diyatomelere dayalı biyolojik metotların, Su Çerçeve Direktifine göre ekolojik potansiyelin değerlendirilmesi için diğer biyolojik elementleri tamamlayıcı değerli bir element olduğunu bildirmişlerdir.

Diyatomeler genellikle su kalite indikatörleri olarak kullanılırlar ancak litoraldeki diyatomelerin biyolojik indikatörler olarak önemini değerlendirmek için yalnızca birkaç çalışma yapılmıştır. Bu bağlamda Gottschalk ve Kahlert (2012), İsveç’te 73 gölde çevresel değişimlere bağlı olarak litoral diyatome topluluklarının taksonomik ve topluluk kompozisyonundaki değişiklikleri dikkate alarak yaptıkları çalışma sonucunda; litoral diyatome topluluklarının taksonomik oluşumlarının İsveç göllerinin besin düzeyi ve asitlik durumunu değerlendirmede kullanılabileceğini ve ekolojik toplulukların dağılımındaki farklılığın besin durumu, ışık ve otlayıcılar gibi çeşitli çevresel faktörlerle ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

Lirika vd. (2013), diyatome ve makrofit indekslerini kullanarak Ohrid Gölü’nün su kalitesini değerlendirmişlerdir. Organik kirlilikle ilgili diyatomeler ve sucul makrofitler dikkate alınmış ve organizma gruplarının, organik ve inorganik ötrofikasyon kirlilik eğilimlerine anlamlı bir cevap verdikleri, topluluk yapılarının gerçek çevresel değişiklikleri yansıttığını bildirmişlerdir.

Batı Avrupa sığ göllerinde çevresel değişimler süresince epifitik diyatomeler Blanco vd. (2013) tarafından incelenmiştir. Diyatomelerin kullanıldığı tahminler tüm dünyada göllerin trofik durumu ile başarılı bir şekilde ilişkilendirilmiştir. Çeşitli çalışmalar sığ göller ve sulak alanlardaki besin yükü ile epifitik diyatomeler arasında bir ilişki olduğunu göstermiştir. Araştırmacılar bir grup Batı Avrupa sığ göllerindeki epifitik diyatome topluluklarının yapısını açıklamada çevresel faktörlerin nispi önemini incelemişler ve diyatome toplulukları üzerine gölün fiziksel/kimyasal, morfometrik ve coğrafik değişkenlerin etkilerini test etmişlerdir. Sonuçlar, epifitik diyatome

topluluklarının gölün derinliği, büyüklüğü ve yerinden çok fiziksel/kimyasal değişkenlere yanıt verdiğini göstermiştir. Ayrıca sığ göllerin sınıflandırılmasında epifitik diyatomelerin potansiyel bir metot olarak kullanılabilceği bildirilmiştir.

Bütün algler arasında tatlısu diyatomeeri indikatör olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Diyatome indekslerinin çoğu nehirler için kullanılmaktadır. Hindistan'da Yercaud Gölü'nde 2012 yılında 10 istasyondan diyatome ve su örnekleri yaz boyunca (Mayıs 2012) alınarak diyatomeerin topluluk yapılarıyla suyun fiziksel-kimyasal özellikleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda, 21 diyatome türü teşhis edilmiş ve su kirliliğinin özellikle organik kirlilik ve ötrofikasyonun, pH, elektriksel iletkenlik, ve toplam iyon konsantrasyonunun en önemli çevresel faktörler olduğu ve diyatome tür kompozisyonunu ve topluluk yapılarını etkileyebileceği bildirilmiştir (Venkatachalapathy vd. 2013).

### **2.9.2 Türkiye'de yapılan çalışmalar**

Akçaalan (1999), Manyas Gölü *Phragmites australis* toplulukları üzerinde yaşayan diyatomeerin mevsimsel değişimlerini incelemiştir. Epifitik diyatome biyomasının dikey dağılımı ve bu dağılımı etkileyen abiyotik ve biyotik faktörler Temmuz 1997 – Haziran 1998 tarihleri arasında seçilen dört istasyonda incelenmiştir. Araştırma sonucunda epifitik diyatome biyomasının istasyonlara göre dağılımında ve bitki üzerindeki dikey kolonizasyonunda, sıcaklık, zemin yapısı, su kalitesi, konakçı bitkinin yapısı gibi faktörlerin yanı sıra, ışık ve akıntı hızının en önemli etkenler olduğu bildirilmiştir.

Çevik (1999), Seyhan Baraj Gölü'nde, Şubat 1996-Ocak 1997 tarihleri arasında, bazı fizikokimyasal özellikler, alg kompozisyonu ve bunların mevsimsel değişimini incelemiş, planktonik alglerde 124 takson (Bacillariophyta'ya ait 35), epipelik alglerde 107 takson (Bacillariophyta'ya ait 52), bağımlı yaşayan alglerde 129 takson (Bacillariophyta'ya ait 71), saptamıştır. Planktonik ve bentik algler kış aylarında nitel ve nicel olarak düşük sayılarda bulunmuştur. Yapılan istatistiki analizler sonucunda gölde

toplam birey miktarlarında sıcaklık, ışık geçirgenliği ve fosfat miktarının etkili olduğu saptanmış ve gölün mezotrofik özelliklere sahip olduğu bildirilmiştir.

Türkiye’de diyatome indekslerine göre su kalitesinin izlenmesi çalışmaları özellikle 2000 yılından sonra başlamıştır.

Su kalitesini değerlendirme konusunda yapılan ilk uygulamalarda saprobik indeks kullanılmış ve bu konuda çalışmalar yapılmıştır (Kalyoncu ve Barlas 1997, Barlas vd. 2001, Barlas vd. 2002, Kalyoncu 2002, Kalyoncu 2006). Gürbüz ve Kıvrak (2002), Karasu Nehri’nin (Erzurum) su kalitesini TDI, SI, IDG ve DAIpo indekslerini kullanarak değerlendirmişlerdir. Bu indekslerle yapılan çalışma sonucunda nehirde ötrofikasyon ve organik kirlilik tespit etmişlerdir.

Akbulut ve Yıldız (2002), Çıldır Gölü’nün planktonik diyatome florasını Mayıs 1991 ve Eylül 1993 tarihleri arasında aylık periyotlarla incelemişler ve 94 takson belirlemişlerdir. Çalışma boyunca *Cyclotella meneghiniana* Kütz., *Aulacoseira granulata* (Ehr.) Simonsen, *Melosira varians* C. Agardh ve *Navicula* spp. taksonları bol ve baskın olarak bulunmuştur.

Albay ve Aykulu (2002), İznik Gölü’nde su altı makrofitleri üzerinde omurgasız otlayıcı - epifitik alg ilişkisini araştırmışlardır. Litoral bölgeden toplanan *Potamogeton pectinatus* L. ve *Potamogeton perfoliatus* L. perifitonunda bulunan epifitik alglerle omurgasız hayvanlar arasındaki ilişkiler Mayıs 1993 – Kasım 1994 tarihleri arasında incelenmiştir. Perifitonda bazı omurgasızlar ile epifitik algler arasında yakın bir ilişki gözlemlendiği, su sıcaklığı, yüksek pH, ışık ve su kalitesinin yanı sıra makrofitlerin yapısının epifitik alg kolonizasyonu ve bunların omurgasızlar tarafından tüketilmesini etkilediği bildirilmiştir.

Albay ve Akçaalan (2003), sığ Manyas Gölü’nde *Phragmites australis* ve yapay substratlar üzerindeki perifiton kolonileşmesini karşılaştırmalı olarak araştırmışlardır. Epifitik alglerin *P. australis* ve cam substratlarda kolonileşmesi 24 haftalık süreyle incelenmiştir. Alg türlerinde hızlı bir artış görülmesine karşın yapay substratlarda buna

nispeten yavaş bir kolonileşme görüldüğü, pennat diyatomeleler ve filamentli diyatomeleler (*Navicula tripunctata*, *Navicula radiosa* ve *Aulacoseira muzzanensis*), ve filamentli cyanobacterilerin (*Planktolyngbya limnetica*) kamışlar üzerinde baskın grup olarak kaydedildiği, genellikle epifitik algal biyomasın *P. australis* üzerinde yapay substratlardan daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir. Ayrıca toplam algal biyohacmin klorofil *a* ve çözünebilir reaktif fosfor ile pozitif, su seviyesi ve Secchi disk derinliğiyle negatif ilişkili olduğu belirtilmiştir.

Özlüce Baraj Gölü (Kiğı/Bingöl) epilitik diyatomeleleri Ocak 2001-Aralık 2001 tarihleri arasında Şen vd. (2005) tarafından araştırılmış ve 47 tür kaydedilmiştir. Gölün kıyı bölgesinde *Nitzschia* (8 tür), *Cocconeis* (6 tür) ve *Navicula* (6 tür) en fazla türle temsil edilen diyatomele cinsleri olurken; *Aulocoseria granulata*, *Cocconeis* spp. ve *Gomphonema* spp., epilikon içerisinde ortaya çıkış sıklıkları ve oluşturdukları popülasyonların büyüklüğü bakımından en önemli taksonlar olmuşlardır. Diyatomeleler en iyi gelişmelerini ilkbahar ve yaz mevsimlerinde gerçekleştirirken, sonbahar ve kış, diyatomelelerin birey sayıları bakımından fakir oldukları devreler olarak bildirilmiştir.

Ankara Çayı'nda kirliliğe adapte olmuş türleri belirlemek amacıyla, Ankara Çayı'nın kollarının karıştığı bölgelerde farklı habitatlardan (epipelon, epifiton, epilikon, plankton) alınan örnekler Atıcı ve Ahıska (2005) tarafından araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, Ankara Çayı'ndan alınan örneklerde toplam 151 takson tespit edildiği, bunlardan 86 tanesinin Bacillariophyta, 31 tanesinin Chlorophyta, 25 tanesinin Cyanophyta ve 9 tanesinin Euglenophyta diviziyosuna ait olduğu bildirilmiş ve aynı zamanda Ankara Çayı'nın bu tarihlerdeki fiziksel ve kimyasal parametreleri saptanarak türlerin genel bolluk düzeyleri ve mevcudiyetleri ile ilişkileri kurulmuştur.

Atıcı vd. (2005), Abant Gölü (Bolu) bentik alglerini Ocak 1997-Kasım 1997 tarihleri arasında farklı habitatlardan (epipelik, epifitik ve epilitik) alınan örneklerle incelemişlerdir. Araştırma sonucunda Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Euglenophyta, Chrysophyta, Pyrrophyta divizyolarına ait 138 alg türünün tespit edildiği ve Bacillariophyta, Chlorophyta ve Cyanophyta üyelerinin genel olarak hakim organizma grubu olduğu bildirilmiştir.

Ankara Karagöl’de 1999-2000 yılları arasında yapılan çalışmada alg florası incelenmiş olup, diyatome baskın bulunmuştur. Bu çalışmada epilitik, epifitik, epipelik ve plankton türleri tespit edilmiştir. En baskın olan diyatome topluluğu 104 tür ile epipeliktir. *Cymbella*, *Epithemia*, *Gomphonema* türleri yaygın olarak bulunmuştur. Yaz sonu daha yoğun olarak gözlenen *Epithemia* ve *Rhopalodia* türleri de tüm habitatlarda bol ve yaygın gözlenen diyatomelerdendir. Bentik diyatomelerden *Navicula cryptonella* ve *Nitzschia palea* gibi türler, kendi habitatlarının yanı sıra planktonik türlerin yoğun olduğu istasyonlarda da iyi gelişim göstermiştir (Açıkgöz ve Baykal 2005).

Zaim (2007) tarafından, Kaz Gölü (Pazar-Tokat) planktonik diyatome kompozisyonu, yoğunluğu ve mevsimsel değişimleri Mayıs 2005 – Nisan 2006 tarihleri arasında incelenmiştir. Planktonik alg topluluğunda Bacillariophyta 143 taksonla temsil edilmiş ve Bacillariophyta'dan *Aulocoseira granulata*, *Aulocoseira italica*, *Cocconeis placentula*, *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Cyclotella meneghiniana*, *Navicula radiosa*, *Synedra ulna* dominant olarak bulunmuştur. Florada mevsimlere göre değişiklik gözlemlendiği bildirilmiş ve yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde gölün hafif alkali, yumuşak su özelliğine sahip olduğu, kirliliğin önemli ölçüde olmadığı, ancak tedbir alınmazsa giderek kirlenerek, bataklığa dönme ihtimali olduğu belirtilmiştir.

Türkiye’de OMNIDIA programı ilk defa Solak vd. (2007a) tarafından Muğla - Akçay’da (Büyük Menderes Nehri) uygulanmıştır. Program kapsamında 17 farklı diyatome indeksi kullanılmış ve sonuçta SLA, DESCY, IDP, L&M, WAT, CEE ve IDAP indekslerinin kimyasal değişkenlerle yüksek korelasyon gösterdiği ancak en iyisinin DESCY olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Solak vd. (2007b), Antalya Düden Şelalesi’nde IBD indeksi ve fizikokimyasal parametreler arasında yüksek korelasyon olduğunu bildirilmiştir.

Karacaoğlu vd. (2008) Emet Çayı’nda (Kütahya) Trofik Diyatome İndeksi (TDI)’ni kullanarak su kalitesini belirlemeye çalışmışlar ve indeksin bölgenin diyatome florasını iyi temsil etmesine karşın su kalitesini yeterince iyi yansıtmadığını tespit etmişlerdir. Orhaneli Çayı’nın su kalitesini belirlemek için Dalkıran vd. (2008) tarafından TDI indeksi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda TDI indeksinin topluluk yapılarını



karakterize eden kuvvetli bir metrik olduğu ve TDI indeks verileri ile suda tespit edilen bazı inorganik kirlilik parametrelerinin kuvvetli korelasyonlar gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Albay ve Akçaalan (2008), çevre faktörünün *Sparganium erectum* üzerindeki perifitonların kolonileşmesi üzerine etkisini Manyas Gölü ve Sapanca Gölü'nde Temmuz 1997 – Kasım 1998'de incelemiştir. Sonuçta, fiziksel parametrelerin ve gölün besin düzeyinin perifiton kolonileşmesini etkilediği belirtilmiştir. Perifiton topluluğunun, yoğunluğu, kompozisyonu ve baskınlığının bu iki gölde belirgin farklılıklar gösterdiği, ancak, *Oedogonium* sp., *Mougeotia* sp., *Cylindrocapsa* sp., *Cladophora glomerata* (Linn), *Aulacoseira italica* (Ehr.) Simonsen, *Melosira varians* C. Agard, *Navicula tripunctata* (O. F.Müller) Bory ve *Fragilaria ulna* (Nitzsch) Lange – Bertalot türlerinin Manyas Gölü'nde ve Sapanca Gölü'nde baskın tür olarak bulunduğu belirtilmiştir.

Solak (2009), Kütahya Felent Çayı'nda ve Akbulut vd. (2010), Kızılırmak Nehrinde IDAP, WAT, CEE ve IPS indekslerinin fiziko-kimyasal parametrelerle en yüksek korelasyona sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Kalyoncu vd. (2009a), Isparta ve Darıören akarsularının kalitesini belirlemek için epilitik diyatomeleleri kullanmışlardır. Su kalitesini fiziko-kimyasal parametrelere ve Swiss Diyatome İndeksi (DI-CH), Trofik Diatom İndeks (TDI) ve Saprobik İndekse (SI) göre değerlendirmişlerdir. Çalışma sonunda, bu akarsularda DI-CH ile TDI indekslerinin SI indeksinden daha güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır. Kalyoncu (2009b), Akdeniz'e dökülen Aksu Çayı'nın su kalitesini tespit etmek için 7 indeks (DI-CH, TI, TDI, TI(DIA), SI, EPI-D ve IDP) kullanmıştır. Kalyoncu vd. (2010), Aksu Çayı'nda OMNIDIA programında bulunan 17 indeks ve fiziko kimyasal parametreleri kullanarak su kalitesini belirlemeye çalışmışlardır. Uygun (2010), Akarçay'da (Afyonkarahisar) bentik diyatomeleleri kullanarak EPI-D, SID, TDI ve IDP indekslerini hesaplamış, indeksler ve fizikokimyasal analiz sonuçlarına göre çayın başlangıç kısımlarının orta derecede kirlenmiş, çayın son kısımlarının ise aşırı derecede kirlenmiş olduğunu belirtmiştir.

Soylu vd. (2010), Gıncı Gölü'nde (Samsun Bafra) epipelik alglerin mevsimsel değişimi ve bu değişime etki eden faktörleri Şubat 2000 – Ocak 2001 tarihleri arasında incelemişlerdir. Araştırma alanında Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta divizyonlarına ait toplam 58 takson tespit edildiği, araştırma süresince Bacillariophyta üyelerinin dominant olduğu, bu divizyona ait özellikle *Navicula gregaria*, *Navicula rhynchocephala*, *Nitzschia palea*, *Amphora ovalis* ve *Cymbella affinis* türlerinin önemli sayılara ulaştığı bildirilmiştir.

Atıcı ve Obalı (2010), Nisan 2003-Haziran 2004 tarihleri arasında Asartepe Baraj Gölü (Ankara) kıyı bölgesi bentik diyatomeelerini 7 istasyonda, farklı habitatlardan (epipelik, epifitik ve epilitik) alınan örneklerde incelemişlerdir. Araştırma sırasında toplam 93 takson tespit edilmiş olup, *Cymbella affinis* Kütz., *Navicula radiosa* Kütz., *Ulnaria ulna* (Nitzsch) Compère, *Pinnularia borealis* Ehr., *Amphora ovalis* (Kütz.) Kütz., *Cyclotella ocellata* Pant. ve *Nitzschia dissipata* (Kütz.) Grunow bütün istasyonlarda gözlenmiş diyatome türleri olarak belirtilmiştir. Araştırmada biyolojik parametreler ile suyun fiziksel ve kimyasal parametreleri ilişkilendirilmiştir.

Gün (2011), Değirmendere Çayı'nda epilitik diyatome kompozisyonları ile OMNIDIA programında bulunan; SLA, DESCY, IDSE, SHE, TDI, GENRE, IPS, IBD, EPI-D, DI-CH, IDP, SID ve TID indekslerini kullanmıştır. Çalışma sonucunda fizikokimyasal parametrelerden en fazla sapma gösteren indeksin TDI ve DESCY indeksi olduğu bildirilmiştir. SLA, EPI-D, TDI ve DESCY indeksleri Solak (2011) tarafından Yukarı Porsuk Nehrinde uygulanmıştır.

Tokatlı vd. (2011), 2009 – 2010 yılları arasında Porsuk Baraj Gölü epipelik diyatome frustullerinde makro ve mikro element seviyelerini belirlemeye yönelik çalışmışlardır. Porsuk Baraj Göleti sonuçları, kirlilikten uzak bir alan olarak bilinen Gürleyik Çayı sonuçları ile de karşılaştırılmıştır. Porsuk Baraj Göleti'nden 25 takson tespit edilirken Gürleyik Çayı'ndan 45 takson tespit edildiği bildirilmiştir. Çalışma sonunda Porsuk Baraj Göleti su ve sedimentinin metallerce kontamine olduğu, ayrıca diyatome frustullerinin bazı metalleri (Al, Fe, Se, Zn, B, Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb ve Si) çevrelerinden çok daha fazla biriktirdiği bildirilmiştir.

Soylu vd. (2011), Liman Gölü epifitik diyatome florasını *Potamogeton perfoliatus* L. ve *P. pectinatus* L. üzerinden alınan örneklerde incelemiş ve *P. perfoliatus* üzerinde 30 takson, *P. pectinatus* üzerinde ise 23 takson tespit edilmiştir. Epifitik algler içerisinde *Navicula gregaria*, *N. rhyncocephala*, *N. radiosa*, *Ulnaria ulna*, *Cymbella ventricosa* ve *Diatoma vulgare* önemli bulunmuştur. *P. pectinatus* türünün diğer bitki türlerinden daha düşük epifiton yoğunluğu ve yüksek *Cocconeis placentula* bolluğu ile ayrıldığı bildirilmiştir.

Solak vd. (2012), Türk iç sularında diyatome (Bacillariophyta) üzerine yapılmış olan çalışmaları derlemiştir. Türkiye’de genellikle fitoplanktonların mevsimsel değişimine ilişkin çalışmalara odaklanıldığı, ancak son on yılda su kalitesinin tespitinde diyatomelerin izlenmesinin araştırmacılar arasında hızla önem kazandığını bildirmişlerdir. Çalışmada Türkiye’nin farklı nehir havzalarındaki nehirler, göller ve baraj göllerinden elde edilen verileri içeren literatür listesi ve bu alanlarda en sık rastlanan diyatome tür listesi derlenmiştir.

Tokatlı (2012), Gürleyik Çayı Yukarı Havzası su kalitesinin; TDI indeksine göre mezo – ötrofik, IBD indeksine göre ise mezotrofik karakterde olduğunu bildirmiştir. Kalyoncu ve Şerbetçi (2013), Isparta Darı Deresi’nde OMNIDIA programını kullanarak yaptıkları çalışma sonucunda genel olarak en iyi sonuçları SID ve IBD indekslerinin verdiğini bildirmişlerdir. Tokatlı ve Dayıoğlu (2014), Murat Çayı’nda IBD indeksini kullanmışlardır.

Tokatlı (2013), Porsuk Baraj Gölü’nde epipelik diyatome türleri kullanarak TDI indeksini hesaplamıştır. Araştırma sonucunda *Stephanodiscus agassizensis* Hakansson & Kling, *Epithemia sorex* Kützing ve *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen en baskın türler olmak üzere toplam 25 diyatome taksonu tespit edilmiş ve Porsuk Baraj Gölü’nün su kalitesinin TDI indeksine göre mezotrofik olduğu bildirilmiştir.

Pala (2014), Hazar Gölü (Suluçayır Düzü)’ nün epifitik diyatome florasını belirlemek amacıyla gölden aylık periyotlarla Eylül 2006-Ağustos 2007 tarihleri arasında *Ranunculus rinoii* ve *Ranunculus aquatilis* üzerinden örnekler almıştır. Araştırma

alanında epifitik diyatome florasına ait *R. rinoii* üzerinde 29 takson, *R. aquatilis* üzerinde ise 27 takson tespit edilmiştir. Epifitik algler içerisinde *Amphora ovalis*, *Synedra ulna*, *Cymbella affinis* ve *Epithemia turgida* türleri önemli olmuşlardır.



### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1 Materyal

##### 3.1.1 Araştırma yeri

Mogan Gölü, Sakarya Havzası'nda Ankara İl sınırları içinde İl Merkezi'nin 20 km güneyinde yer alır. 39°44'45" ve 39°47'45" kuzey enlemleri ile 32°46'30" ve 32°49'30" doğu boylamları arasında deniz seviyesinden 972 m yükseklikte bulunan alüvyon bir set gölü olan Mogan Gölü yaklaşık 6 km<sup>2</sup> (5.4 km<sup>2</sup>) göl alanına ve ortalama 2.8 m derinliğe sahiptir. En derin yeri 4 m'dir. Göl uzunluğu 6000 m, genişliği ise 900-1100 m civarındadır. Göl çevresinin uzunluğu ise 14 km kadardır (Anonim 1995, Pulatsü vd. 2008).

Gölbaşı İlçesi yakınında yer alan, bu nedenle yoğun bir kentsel-endüstriyel kirlilik baskısı altında bulunan Mogan-Eymir Gölleri ile çevresinde bulunan sulak-bataklık alanlar (273.94 km<sup>2</sup>) ekolojik ve rekreasyonel önemleri nedeniyle, Çevre Kanununun 9.maddesine dayanılarak 22.10.1990 tarih ve 90/1117 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile "Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi" olarak ilan edilmiştir (Anonim 2015a).

Mogan Gölü'nün hacmi 13-14 milyon m<sup>3</sup>'tür. Göl, yazları genellikle kuruyan küçük dereler ile beslenmekte olup, göl suyu kuzey doğusundaki regülatör kontrolünde Eymir Gölü'ne akmaktadır. Gölün güneyindeki yaklaşık 750 hektarlık bir bataklık ve sulak çayırılık alanlar birçok farklı hayvana, özellikle de kuş türlerine yaşama ortamı sağlamaktadır. Mogan Gölü'nün etrafında geniş sazlıklar ve restoranlar bulunur. Mogan Gölü beton bir kanal vasıtasıyla Eymir Gölü'ne, oradan da İmrahor Deresi ile Ankara Çayı'na boşalmaktadır. Havzada genellikle kuru tarım yapılır, bir bölümünde ise meralar yer alır. Ayrıca havzada çeşitli sanayi tesisleri mevcut olup, tümü Mogan Gölü kuşaklama kolektörüne bağlıdır. Tesislerden göle zamam zaman kontrolsüz deşarjlar olmaktadır (Karaaslan vd. 2010, Velioglu 2013).

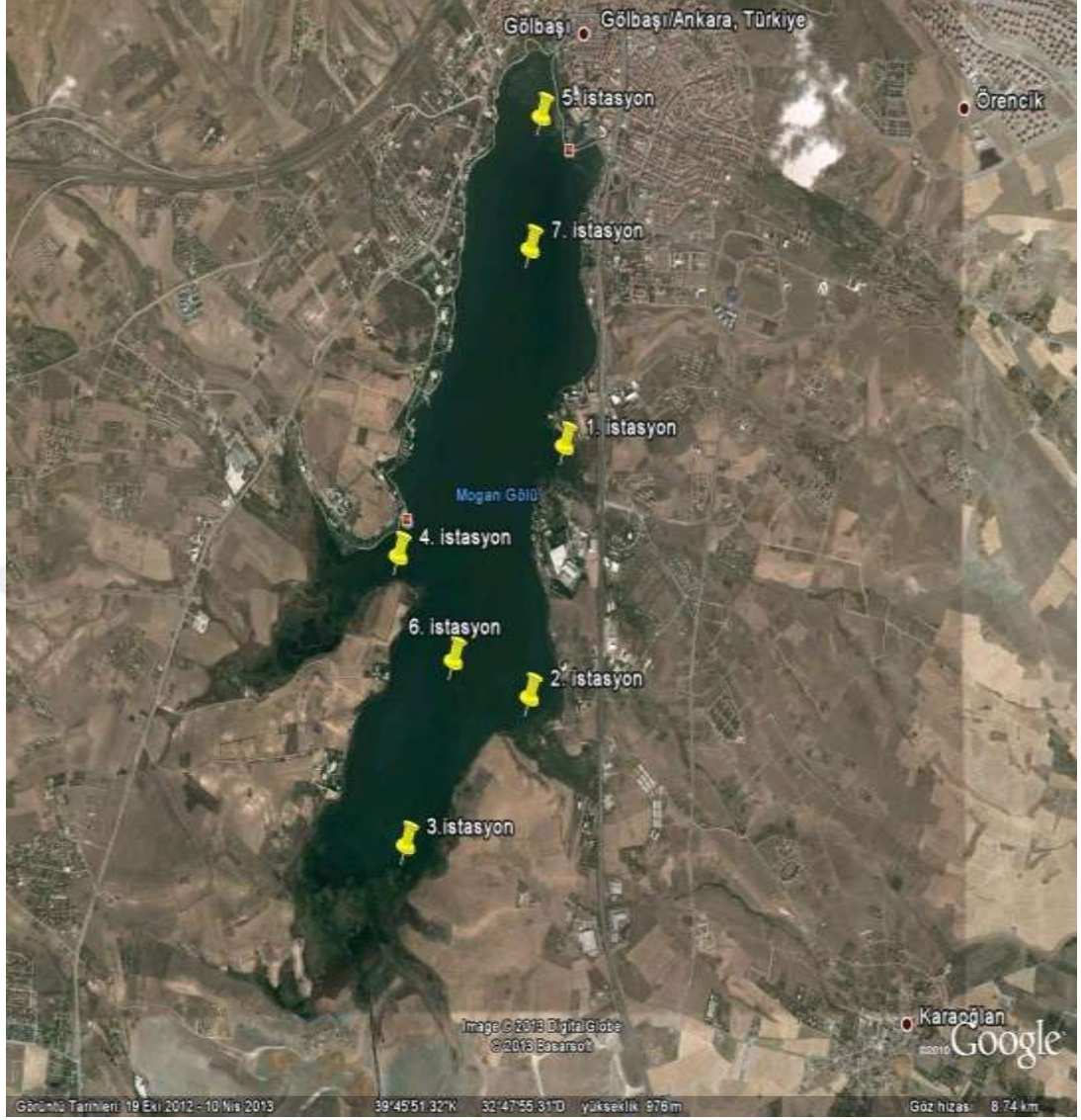
Mogan Gölü'nün su girdisi düzensiz rejimli yazları genelde kuruyan dereler vasıtasıyla olmaktadır. Bu derelerin en önemlileri havzanın doğu-güney-batı kesimlerinde yer alan Sukesen, Başpınar, Gölova, Yavrucak, Çolakpınar, Tatlım, Kaldırım ve Gölcük dereleridir (Anonim 2015a). Sukesen Deresi, batı doğu yönünde akan ve Mogan Gölü'nü besleyen en önemli dere olup, dereye ilişkin ıslah çalışmaları yapılmıştır. Yavrucak ve Başpınar Dereleri, doğu batı yönünde akan yazın kuyuyan dereler olup, Yavrucak Deresi Çökek Bataklığı'na girer. Çölovası Deresi ise Çökek Bataklığı boyunca kuzey güney yönünde akan ve Mogan Gölü'nü besleyen derelerdendir (Fakıoğlu ve Pulatsü 2005).

Bölge bitki örtüsü bakımından bozkır görünümündedir. Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk, az yağışlı karasal iklim tipi hakimdir. Bölgede ortalama yıllık yağış 500 mm. civarındadır. Yıllık sıcaklık ortalamaları en düşük  $-5^{\circ}\text{C}$  olarak Ocak-Şubat, en yüksek  $25^{\circ}\text{C}$  olarak Temmuz-Ağustos aylarında ölçülmektedir. Mogan Gölünü besleyen derelerin göle ulaştığı düşük eğimli alanlar ile Mogan-Eymir bağlantısını sağlayan alanda, hidrojeolojik, hidrolojik, iklimik ve biyolojik açıdan çok büyük önem arz eden bir sulakalan bulunmaktadır. Mogan- Eymir Gölleri ve sulak alanları; 227 kuş türü tarafından barınma, üreme, konaklama amaçlı kullanılan ve Ülkemizde Ramsar'a aday gösterilen önemli kuş alanlarından. Bölgedeki ekolojik dengeleri korumak ve koruma kullanım kararlarına esas olmak amacıyla 1/25 000 ölçekli Çevre Düzeni Planı hazırlanmıştır. Bu planda, sulak alanlara kesin koruma yasağı getirilmiştir (Anonim 2015a).

Ankara için oldukça önemli bir doğal rekreasyon alanı olan Mogan Gölü'nü tehdit eden olaylar arasında, göle havzadan erozyonla sediment taşınımı, çevredeki bir çok kuruluşun atıklarını sızdırmalı fosseptiğe vermesi, kasıtlı olarak sazlıkların yakılması, kaçak avcılık ve sivrisinek mücadele programlarında bilinçsiz şekilde insektisit uygulaması yer alırken, en önemli pay gölü besleyen derelerle taşınan evsel endüstriyel ve tarımsal kirleticilerdir (Fakıoğlu ve Pulatsü 2005).

Mogan Gölü'ne ait harita ve örnek alınan istasyonlar şekil 3.1'de, istasyonlara ait koordinat değerleri ise çizelge 3.1'de sunulmuştur.

Mogan Gölü'nde çalışılan istasyonlara ilişkin 25 Haziran 2013 tarihinde çekilen fotoğraflar şekil 3.2 – 3.8' de verilmiştir.



Şekil 3.1 Mogan Gölü ve istasyonlar

Çizelge 3.1 Mogan Gölü'nde belirlenen istasyonların koordinatları

İstasyonlar	Koordinatlar
1. İstasyon	39° 46.196' K, 32° 48.044' D
2. İstasyon	39° 45.265' K, 32° 47.760' D
3. İstasyon	39° 44.757' K, 32° 47.004' D
4. İstasyon	39° 45.818' K, 32° 46.791' D
5. İstasyon	39° 47.293' K, 32° 47.994' D
6. İstasyon	39° 45.319' K, 32° 47.304' D
7. İstasyon	39° 46.795' K, 32° 47.727' D



Şekil 3.2 Su-epifitik alg örneklerinin alındığı 1. istasyon



Şekil 3.3 Su-epifitik alg örneklerinin alındığı 2. istasyon





Şekil 3.4 Su-epifitik alg örneklerinin alındığı 3. istasyon



Şekil 3.5 Su-epifitik alg örneklerinin alındığı 4. istasyon



Şekil 3.6 Su-epifitik alg örneklerinin alındığı 5. istasyon



(a)



(b)

Şekil 3.7 Su-klorofil *a* örneklerinin alındığı 6. istasyon a. sağ sahil b. sol sahil



(a)



(b)

Şekil 3.8 Su-klorofil *a* örneklerinin alındığı 7. istasyon a. sağ sahil b. sol sahil

## 3.2 Yöntem

### 3.2.1 Araştırmada kullanılan araç ve gereçler

Araştırma alanında ve laboratuarda aşağıda belirtilen gereçler kullanılmıştır:

- Ruttner su alma aleti (Hydrobios), 2 L su örneği alabilen,
- Oksijenmetre, YSI ProPlus Model, çözülmüş oksijen, su sıcaklığı, pH ve iletkenliği uygun problemleri ile ölçen, 5 °C ile + 45 °C arasındaki sıcaklıkları  $\pm 1$  °C hassasiyetle, 0 ppm ile 15 ppm arasındaki çözülmüş oksijen değerlerini  $\pm 0.2$  ppm hassasiyetle, göl suyu pH değerlerini  $\pm 1$  °C hassasiyetle ölçen ve 20-25 °C referans sıcaklığa göre kalibre edilen taşınabilir ölçüm cihazı,
- Leica DM750 Trinoküler mikroskop, Leica DFC295 kamera ve LAS programının kullanıldığı görüntüleme sistemi, 100x, 200x, 400x, 1000x büyütme yapabilen ve fotoğraf çekebilen,
- Spektrofotometre (Shimadzu UV 1240) 400-800 nm dalga boylarında okuma yapabilen,
- PF 12 Fotometre 340-860 nm dalga boylarında okuma yapabilen, toplam fosfor, toplam azot ve silikat ölçümlerine uygun kitleri bulunan,
- Secchi diski (Hydrobios), 20 cm çapında,
- GPS (Magellan Explorist 600), koordinat belirlemeye uygun, 3 eksenli elektronik pusula, barometre, termometresi olan,
- Vakumlu filtrasyon düzeneği,
- Millipor Santrifuj,
- Çeker ocak
- Diyatome örneklerinin muhafazası ve incelenmesinde; kovalar, naylon torbalar, kavanozlar, pensler.

### 3.2.2 Su ve epifitik diyatome örneklerinin alınması

Bu araştırmada, Ocak 2013 – Kasım 2013 tarihleri arasında ayda bir kez olmak üzere Mogan Gölü'nden su ve epifitik diyatome örnekleri alınmıştır. Gölün litoral bölgesinde belirlenen 5 istasyondan (1., 2., 3., 4., ve 5. istasyonlar) su-epifitik alg örnekleri, pelajial

bölgede belirlenen 2 istasyondan (6. ve 7. istasyon) da klorofil *a* derişimini belirlemek için su örnekleri alınmıştır. Aralık ayında havanın aniden soğuması ve gölün donması nedeniyle su ve bitki örnekleri alınamamıştır. 6. ve 7. istasyonda Ocak ayında; pH, iletkenlik, çözünmüş oksijen, oksijen doymuşluğu, toplam fosfor, toplam azot, silikat parametreleri, Şubat ayında ise; pH, iletkenlik, çözünmüş oksijen, oksijen doymuşluğu ölçülmemiştir. Su örnekleri yüzey altından Ruttner su örnek alıcısı ile alınmıştır. Epifitik diyatome örnekleri ise litoral bölgede *Phragmites australis* (Cavanilles) Trinius et Steudel toplulukları üzerinden alınmıştır. King vd. (2006)'nin belirlediği gibi her istasyondan beşer adet bitki toplanmış ve su yüzeyinin altında 30-50 cm derinlikler arasında kalan 20 cm'lik kesitler alınmıştır. Bitkiler plastik torba içine alınmış ve etiketlenmiştir.

### **3.2.2.1 Epifitik diyatome örneklerinin muhafazası**

Örneklerin muhafazasında %70'lik etanol kullanılmıştır.

### **3.2.3 Epifitik diyatomelerin teşhisi ve sayımı**

Saha çalışmasında toplanan *P. australis* kesitleri laboratuara getirildikten sonra bir kap içine alınmış, saf su ve etanol eklenerek çalkalanmış ve epifitik algler bitkiden ayrılarak homojen hale getirilmiştir (Akçaalan 1999, Anonim 2010). Diyatomeler üzerindeki organik maddeyi uzaklaştırmak için H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ile muamele edilmiş ve Naphrax ile sabit preparatlar hazırlanmıştır (Şekil 3.9) (Anonymous 2004).

Diyatome teşhisleri, Leica DM750 Trinokuler mikroskop, Leica DFC295 kamera ve LAS programının kullanıldığı görüntüleme sistemi ile diyatome ölçüleri alınarak ilgili taksonomik literatüre göre yapılmıştır (Cox 1996, Krammer ve Lange-Bertalot, 1985, 1986, 1988, 1991a, 1991b, Lange-Bertalot 2013). Ayrıca bütün latince isimler ve taksonomik bilgiler Guiry ve Guiry (2016)'ya göre 23.02.2016 tarihinde güncellenmiştir. Diyatomelerin sayımında trinoküler mikroskop kullanılmış ve her örnekte en az 400 hücre sayılmıştır. Sayım işleminin ardından OMNIDIA paket programı kullanılarak SLA, DESCY, IDSE, SHE, TDI, CEE, IPS, IBD, IDAP, EPI-D,

DI-CH, IDP, SID, TID, WAT, %PT, IDG, LOBO diyatome indeksleri hesaplanmıştır. Ayrıca program ile Håkansson (1993), Hofmann (1994), Lange-Bertalot (1979) ve Van Dam vd. (1994) indekslerine göre ekolojik değerler belirlenmiştir (Lecointe vd.1993).





(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)

Şekil 3.9 Diyatome preparatlarının hazırlanması

**a.** *P. australis* kesitleri, **b.** H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ile muamele **c.** Santrifüj işlemi, **d.** Kurumaya bırakılan lameller, **e.** Naphrax ile muamele, **f.** Çeker ocakta kaynatma işlemi, **g.** Teşhis ve sayıma hazır hale getirilen bir grup sabit preparat



### 3.2.4 Diyatome indeksleri

#### 3.2.4.1 Zelinka ve Marvan (1961)

IPS, IDG, IDAP, SLA, DESCY, CEE, IDSE, LOBO, ROTT (SID, TID), DI-CH, SHE indekslerinin hesaplanmasında Zelinka ve Marvan (1961) tarafından aşağıda verilen formül temel alınmıştır. Farklı indeksler türlerin hassasiyet ve gösterge değerleri değiştirilerek düzenlenmiştir (Lecointe vd. 1993).

$$ID = \frac{\sum_{j=1}^n A_j \cdot I_j \cdot V_j}{\sum_{j=1}^n A_j \cdot V_j}$$

ID : Diyatome indeksi (Zelinka ve Marvan 1961)

A<sub>j</sub> : j türünün bolluğu

I<sub>j</sub> : j türünün kirlilik hassasiyet indeksi (çoğunlukla 1-5 arasında değişir)

V<sub>j</sub> : j türünün gösterge değeri (1-3 arasında değişir)

Kalite sınıfı	Değer aralığı	Açıklama
İyi kalite -	ID > 4.5	Kirlilik yok
Kabul edilebilir	ID = 4.5 - 4.0	Zayıf kirlilik veya ötrofikasyon
	ID = 4.0 - 3.5	Orta seviyede ötrofikasyon
Kötü kalite-	ID = 3.5 - 3.0	Orta seviyede kirlilik veya ötrofikasyon
Çok kötü	ID = 3.0 - 2.0	Ağır kirlilik
	ID = 2.0 - 1.0	Çok ağır kirlilik

#### 3.2.4.2 Biyolojik Diyatome İndeksi (IBD)

Biyolojik Diyatome İndeksi aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Lecointe vd. 1993).

$$P_{(i)} = \frac{\sum_{AAMB}^{TPSN} abond_{xxx} \cdot P'_{xxxx}(i) \cdot V_{xxxx}}{\sum_{AAMB}^{TPSN} abond_{xxx} \cdot V_{xxxx}}$$

- XXXX : Temizden kirliye su kalite değerleri ile eşleşen taksonlar  
i : 1'den 7'ye su kalite sınıfları  
abond<sub>xxxx</sub> : ‰ olarak ifade edilen eşleşmiş taksonların bolluğu  
P'xxxx(i) : i kalite sınıfı için eşleşmiş xxxx taksonunun bulunuş olasılığı  
V<sub>xxxx</sub> : Taksonun ekolojik değeri

### 3.2.4.3 Ötrofikasyon Kirlenme İndeksi (EPI-D)

Dell'Uomo (2004) tarafından geliştirilen Ötrofikasyon Kirlenme İndeksi aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$EPI - D = \frac{\sum_{j=1}^n a_j \cdot r_j \cdot i_j}{\sum_{j=1}^n a_j \cdot r_j}$$

a<sub>j</sub>: türlerin nispi bolluğu

r<sub>j</sub>: türlerin indikatör değeri

i<sub>j</sub>: türlerin besin tuzları ve organik kirliliğe duyarlılığı

EPI-D değerlerinin tanımı (Lecointe vd. 1993):

Değer aralıkları	Sınıf değerleri
0.0 < EPI-D = 1.0	Mükemmel su kalitesi
1.0 < EPI-D = 1.5	İyi su kalitesi
1.5 < EPI-D = 1.8	Su kalitesi nispeten iyi
1.8 < EPI-D = 2.0	Hafifçe kirli ortam
2.0 < EPI-D = 2.2	Orta seviye kirli ortam
2.2 < EPI-D = 2.5	Ağır şekilde kirli ortam
2.5 < EPI-D = 3.0	Çok ağır şekilde kirli ortam
3.0 < EPI-D = 4.0	Tamamiyle değişmiş ortam

### 3.2.4.4 Trofik Diyatome İndeksi (TDI)

Trofik Diyatome İndeksi aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Lecointe vd. 1993).

$$TDI = \frac{\sum a.s.v}{\sum s.v}$$

a: örnekteki türlerin bolluğu

s : türlerin duyarlılığı (1'den 5'e)

v : türlerin gösterge değeri (1-3)

### 3.2.4.5 % Kirliliğe Toleranslı Taksonlar (% PT)

% Kirliliğe Toleranslı Taksonların oranı aşağıda verilmiştir (Lecointe vd. 1993).

Sayının Oranı	Tanım
< %20 toleranslı taksonlara ait valv oranı	Önemli bir organik kirlilik yok
> %21 ve < %40 toleranslı taksonlara ait valv oranı	Organik kirlilikle ilgili bazı bulgular var
> %41 ve < %60 toleranslı taksonlara ait valv oranı	Organik kirliliğin ötrofikasyona yol açmasına yönelik olasılık yüksek
>%61 toleranslı taksonlara ait valv oranı	Bölge şiddetli bir şekilde organik kirliliğe maruz kalmıştır

### 3.2.4.6 WAT (DAIpo) İndeksi

Watanabe İndeksi aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Lecointe vd. 1993).

$$WAT (1982 - 1990) = 50 + \frac{1}{2} \left( \sum_{i=1}^p X_i - \sum_{j=1}^q S_j \right)$$

$\sum_{i=1}^p X_i = 1$ 'den p'ye saproksen türlerin yüzde toplamı

$\sum_{j=1}^q S_j = 1$ 'den q'ya saprofil türlerin yüzde toplamı

### 3.2.4.7 Steinberg ve Schiefele (SHE) İndeksi

İndeksin hesaplanmasında türlerin besinlere olan duyarlılığı dikkate alınmıştır ve 7 seviye belirlenmiştir (Lecointe vd. 1993).

Seviyeler	Besin duyarlılığı
1 = mt	En çok tolerans sahibi türler (çok dirençli)
2 = ht	Yüksek toleranslı
3 = tt	Toleranslı
4 = ls veya ws	Az hassas
5 = eu	Ötrofik
6 = ss	Hassas
7 = ol	Oligosaprobik

### 3.2.4.8 Pampean Diyatome İndeksi (IDP)

Pampean Diyatome İndeksi aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Lecointe vd. 1993).

$$IDP = \frac{\sum_{j=1}^N I_{idp\ j} \cdot A_j}{\sum_{j=1}^N A_j}$$

$I_{idp\ j}$  :0-4 arasında değişen türlerin oranlamasından her bir tür için elde edilen spesifik indeks değeri

$A_j$  :türün nispi bolluğu

### 3.2.4.9 Saprobik İndeksi (SID)

Rott vd. (1997) tarafından geliştirilen Saprobik İndeks'te Zelinka ve Marvan (1961) formülü temel alınmıştır ve aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Rott vd. 1997).

$$SID = \frac{\sum_{i=1}^n S_i \cdot G_i \cdot P_i}{\sum_{i=1}^n G_i \cdot P_i}$$

$S_i$  : Türlerin saprobik değeri

$P_i$  : Türün yoğunluğu

$G_i$  : Ağırlık faktörü

### 3.2.4.10 Avrupa İndeksi (CEE)

Belçika ve Fransa'daki nehirlerden elde edilen mevcut veriler kullanılarak çeşitli Avrupa nehirlerinde kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Bu indekste 223 diyatome türü bulunmakta olup, bunlardan indikatör değeri düşük olan gruplar ve indikatör değeri yüksek olan alt gruplara bölünmektedir (Descy ve Coste 1991).

### 3.2.5 Klorofil *a* analizi

Klorofil *a* tayininde, spektrofotometrik metot kullanılmıştır. Gölün en derin yerinde ve girişe yakın pelajial bölgede seçilen 2 istasyondan yüzey altından alınan 500 ml'lik su örnekleri, Whatman GF/C filtre kağıtlarından süzildükten sonra, asetonla ekstrakte edilmiş ve ekstratın optik yoğunluğu spektrofotometrede 630, 645, 665 mm dalga boylarında okunmuştur (Strickland ve Parsons 1972, Anonymous 1998).

Klorofil *a* derişimi;

Klorofil *a* ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) =  $C_a \times [v / (V \times 1)]$  formülüyle hesaplanmıştır.

Burada,

$$C_a = 11.6 D_{665} - 1.31 D_{645} - 0.14 D_{630}$$

$V$  = Süzülen suyun hacmi (l),  
 $v$  = Asetonun hacmi (ml),  
 $l$  = Spektrofotometre küvetinin eni (cm),

$D_{665}$ ,  $D_{645}$ ,  $D_{630}$  = Ekstraktın 665, 645 ve 630 dalga boylarındaki optik yoğunlukları (nm)'dir.

### **3.2.6 Suyun bazı fiziksel ve kimyasal analizleri**

#### **3.2.6.1 Secchi derinliği**

İstasyonlarda Secchi derinliği 20 cm çapındaki Secchi diski ile diskin gözden kaybolduğu derinlik olarak ölçülmüştür.

#### **3.2.6.2 Su sıcaklığı**

Su sıcaklığı, YSI ProPlus Çoklu Parametre cihazının ilgili probu kullanılarak yerinde ölçülmüştür.

#### **3.2.6.3 Çözünmüş oksijen ve oksijen doygunluğu**

Çözünmüş oksijen derişimi, YSI ProPlus Çoklu Parametre cihazının ilgili probu kullanılarak yerinde ölçülmüştür.

#### **3.2.6.4 pH**

pH, YSI Proplus Oksijenmetrenin ilgili probu kullanılarak yerinde ölçülmüştür.

#### **3.2.6.5 Elektrik iletkenliği**

İletkenlik, YSI Proplus Oksijenmetrenin ilgili probu kullanılarak yerinde ölçülmüştür.

### **3.2.6.6 Toplam fosfor derişimi**

Su rnemlerinde toplam fosfor analizi, 120°C’da oksidasyon ve asidik hidrolizi takiben molibden mavisi olarak fotometrik tayin metodu ile yapılmıştır. lumde NANOCOLOR (test 0-80) hazır kitleri kullanılmış ve PF-12 Model Fotometre ile ölçümler yapılmıştır.

### **3.2.6.7 Toplam azot derişimi**

Su rnemlerinde toplam azot analizi, 120°C’da oksidatif parçalanmayı takiben sülfürik asit/fosforik asit karışımında 2,6-dimetilfenol olarak fotometrik tayin metodu ile yapılmıştır. NANOCOLOR (test 0-83) hazır kitleri kullanılmış ve PF-12 Fotometre ile ölçümler yapılmıştır.

### **3.2.6.8 Silikat derişimi**

Su rnemlerinde silikat analizi, amonyum molibdatın silikatla silikomolibdik asit oluşturması prensibine bağlı olarak VISOCOLOR eco testi (test 5-33) ile gerçekleştirilmiş ve PF-12 Fotometre ile ölçümleri yapılmıştır.

## **3.3 İstatistik Analizler**

Mogan Gölü’nde su sıcaklığı, Secchi derinliği, çözünmüş oksijen, pH, elektrik iletkenliği, toplam fosfor, toplam azot, silikat ve değerlerinin aylık ve istasyonlara göre değişimleri tek yönlü Varyans Analizi (ANOVA) kullanılarak analiz edilmiştir. Ayrıca, diyatome indeksleri ve fiziko-kimyasal parametreler arasındaki korelasyon Spearman korelasyon analizi ile incelenmiştir. Tüm istatistiki hesaplamalar ve kontroller Kesici ve Kocabaş (2007)’a göre yapılmıştır.

## **4. BULGULAR**

### **4.1 Fiziksel ve Kimyasal Bulgular**

#### **4.1.1 Secchi derinliği**

Mogan Gölü'nde ölçülen en düşük Secchi derinliği değeri 0.64 m ile Mart ayında 5. istasyonda (Çizelge 4.3), en yüksek Secchi derinliği değeri 3.40 m ile Nisan ayında 7. istasyonda (Çizelge 4.4) tespit edilmiştir. Araştırma süresinde ortalama Secchi derinliği değeri ise  $1.40\pm 0.43$  m olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

#### **4.1.2 Derinlik**

Mogan Gölü'nde ölçülen en düşük derinlik değeri 1.07 m ile Kasım ayında 3. istasyonda (Çizelge 4.11), en yüksek derinlik değeri 4.44 m ile Nisan ayında 7. istasyonda (Çizelge 4.4) tespit edilmiştir. Örnek alınan istasyonlarda yapılan ölçümlere göre ortalama derinlik değeri ise  $2.41\pm 0.30$  m olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

#### **4.1.3 Su sıcaklığı**

Mogan Gölü'nde ölçülen en düşük su sıcaklığı değeri 4.5 °C ile Ocak ayında 3. istasyonda (Çizelge 4.1), en yüksek su sıcaklığı değeri 26 °C ile Temmuz ayında 4. istasyonda (Çizelge 4.7) tespit edilmiştir. Araştırmada ortalama sıcaklık değeri ise  $16.84\pm 8.01$  °C olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

#### **4.1.4 pH**

Mogan Gölü'nde ölçülen en düşük pH değeri 7.92 ile Şubat ayında 1. istasyonda (Çizelge 4.2), en yüksek pH değeri 11.18 ile Kasım ayında 1. istasyonda (Çizelge 4.11) tespit edilmiş, ortalama pH değeri ise  $9.51\pm 1.11$  olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12).



#### **4.1.5 Elektrik iletkenliği**

Mogan Gölü'nde ölçülen en düşük elektrik iletkenliği değeri 1221.50  $\mu\text{S/cm}$  ile Temmuz ayında 1. istasyonda (Çizelge 4.7), en yüksek elektrik iletkenliği değeri 1387.50  $\mu\text{S/cm}$  ile Mart ayında 5. istasyonda (Çizelge 4.3) tespit edilmiş, ortalama elektrik iletkenliği değeri ise  $1300.36\pm 45.43 \mu\text{S/cm}$  olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

#### **4.1.6 Çözünmüş oksijen derişimi ve oksijen doymuşluğu**

Mogan Gölü'nde ölçülen en düşük çözünmüş oksijen derişimi 4.85 mg/l ile Temmuz ayında 2. istasyonda (Çizelge 4.7), en yüksek çözünmüş oksijen derişimi 11.70 mg/l ile Kasım ayında 4. istasyonda (Çizelge 4.11) tespit edilmiş, ortalama çözünmüş oksijen derişimi ise  $8.12\pm 1.60 \text{ mg/l}$  olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12). Mogan Gölü'nde ölçülen en düşük oksijen doymuşluğu % 66.50 ile Mart ayında 3. istasyonda (Çizelge 4.3), en yüksek oksijen doymuşluğu % 130 ile Ekim ayında 4. istasyonda (Çizelge 4.10) tespit edilmiştir. Araştırmada ortalama oksijen doymuşluğu ise %  $94.23\pm 16.22$  olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

#### **4.1.7 Toplam fosfor**

Mogan Gölü'nde ölçülen en düşük toplam fosfor derişimi 0.04 mg/l ile Mart ayında 4. istasyonda (Çizelge 4.3), Nisan ayında 2., 3. ve 7. istasyonda (Çizelge 4.4), Mayıs ayında 2. ve 3. istasyonda (Çizelge 4.5), Ağustos ayında 2., 6. ve 7. istasyonda (Çizelge 4.8), Eylül ayında 2., 3. ve 6. istasyonda (Çizelge 4.9), Ekim ayında 7. istasyonda (Çizelge 4.10) ve Kasım ayında 5. ve 7. istasyonda (Çizelge 4.11); en yüksek toplam fosfor derişimi 0.71 mg/l ile Mart ve Mayıs aylarında 1. istasyonda (Çizelge 4.3, 4.5) tespit edilmiştir. Araştırma süresinde ortalama toplam fosfor derişimi ise  $0.09\pm 0.05 \text{ mg/l}$  olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

#### **4.1.8 Toplam azot**

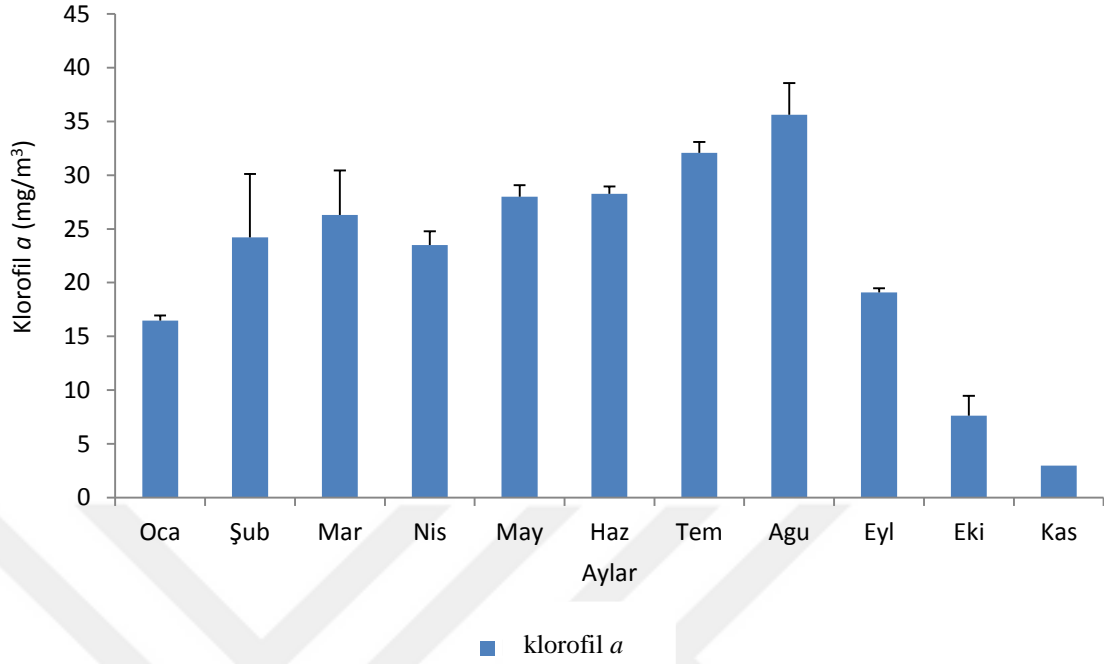
Mogan Gölü'nde ölçülen en düşük toplam azot derişimi 0.35 mg/l ile Mart ayında 1. ve 2. (Çizelge 4.3), Nisan ayında 7. (Çizelge 4.4), Mayıs ayında 2., 3., ve 7. (Çizelge 4.5), Haziran ayında 1. (Çizelge 4.6), Ağustos ayında 1., 2. ve 3. (Çizelge 4.8), Eylül ayında 3. ve 4. (Çizelge 4.9), Ekim ayında ise 3. istasyon hariç diğer istasyonlarda (Çizelge 4.10) ve Kasım ayında bütün istasyonlarda (Çizelge 4.11); en yüksek toplam azot derişimi 0.9 mg/l ile Haziran ayında 3. istasyonda (Çizelge 4.6) tespit edilmiştir. Ortalama toplam azot derişimi ise  $0.51 \pm 11$  mg/l olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

#### **4.1.9 Silikat**

Mogan Gölü'nde ölçülen en düşük silikat derişimi 2 mg/l ile Mart ayında 2. ve 6. istasyonlarda (Çizelge 4.3), en yüksek silikat derişimi 11.50 mg/l ile Kasım ayında 7. istasyonda (Çizelge 4.11) tespit edilmiştir. Ortalama silikat derişimi ise  $6.68 \pm 1.91$  mg/l olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

#### **4.1.10 Klorofil *a***

Mogan Gölü'nde ölçülen en düşük klorofil *a* derişimi 0.86 mg/l ile Kasım ayında 6. istasyonda (Çizelge 4.11), en yüksek klorofil *a* derişimi 38.16 mg/l ile Ağustos ayında 6. istasyonda (Çizelge 4.8) tespit edilmiştir. Araştırma süresinde ortalama klorofil *a* derişimi ise  $22.05 \pm 10.12$  mg/l olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12). Mogan Gölü'nde aylara göre ölçülen klorofil *a* derişimi şekil 4.1'de gösterilmektedir.



Şekil 4.1 Mogan Gölü'nde ölçülen klorofil *a* derişiminin aylara göre değişimi (Ortalama  $\pm$  Standart sapma)

#### 4.1.11 Fiziksel ve kimyasal bulguların Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi

Mogan Gölü'nde toplam fosfor derişiminin aylara göre değişimi istatistik olarak önemli bulunmazken, su sıcaklığı, Secchi derinliği, çözünmüş oksijen, pH, EC, toplam azot ve silikat değerlerinin aylara göre değişimleri önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Bu parametrelerin istasyonlara göre değişimleri de istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Mogan Gölü'nün Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim ve Kasım ayları analiz sonuçlarının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Su Kalite Sınıflarına ve Trofik Durum Kriterlerine göre (Anonim 2015b) değerlendirilmesi çizelge 4.1 - 4.11' de, aylık ölçülen değerlerin ortalamasına göre değerlendirmesi ise çizelge 4.12' de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Mogan Gölü Ocak ayı analiz sonuçlarının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi

MOGAN GÖLÜ													
Numune Alma Tarihi	30.01.2013												
Numune Alınan İstasyonlar	I. İstasyon (Litoral)	II. İstasyon (Litoral)	III. İstasyon (Litoral)	IV. İstasyon (Litoral)	V. İstasyon (Litoral)	VI. İstasyon (Pelajial)	VII. İstasyon (Pelajial)		I*	II*	III*	IV*	
Koordinatları	39° 46.196' K, 32° 48.044' D	39° 45.265' K, 32° 47.760' D	39° 44.757' K, 32° 47.004' D	39° 45.818' K, 32° 46.791' D	39° 47.293' K, 32° 47.994' D	39° 45.319' K, 32° 47.304' D	39° 46.795' K, 32° 47.727' D	ORTALAMA					
Sıcaklık (°C)	4.75	4.85	4.50	5.05	4.95	4.85	4.85	4.83±0.17	≤ 25	≤ 25	≤ 30	> 30	
pH	8.18	8.17	8.19	8.21	8.23	-	-	8.20±0.02	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0	< 6.0 veya > 9.0	
İletkenlik (µS/cm)	1247.0	1250.50	1246.50	1277.0	1291.50	-	-	1262.50±20.56	< 400	1000	3000	> 3000	
Çözünmüş Oksijen (mg O <sub>2</sub> /l)	8.79	9.23	9.04	8.44	7.80	-	-	8.66±0.56	> 8	6	3	< 3	
Oksijen Doymuşluğu (%)	91.25	95.15	94.05	88.25	82.40	-	-	90.22±5.12	>90	70	40	< 40	
Toplam Fosfor (TP) (mg P/l)	0.17	0.06	0.05	0.07	0.06	-	-	0.08±0.05	< 0.03	0.16	0.65	> 0.65	
Silikat (mg/l)	8.50	10.50	5.0	7.50	6.50	-	-	7.60±2.07	Oligotrofik**	Mezotrofik**	Ötrofik**	Hipertrofik**	
Toplam Fosfor (TP) (µg/l)	170.0	60.0	50.0	70.0	60.0	-	-	82.00±50.00	<10	10-30	31-100	>100	
Toplam Azot (TN) (µg/l)	850.0	500.0	500.0	500.0	750.0	-	-	620.00±170	< 350	350-650	651-1200	>1200	
Klorofil a (µg/l)	-	-	-	-	-	14.20	16.46	15.33±1.59	<3.5	3.5-9.0	9.1-25.0	>25.0	
Secchi Derinliği (m)	1.52	0.98	0.98	1.28	0.67	0.93	1.13	1.07±0.27	>4	4-2	1.9-1	<1	
Derinlik (m)	1.98	1.98	1.29	1.67	2.43	2.46	3.78	2.23±0.80					

\* Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 5, Tablo 5; Kıtaçığı Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Su Kalite Sınıfları Sınır Değerleri

\*\* Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 6, Tablo 9; Göl, Gölet ve Baraj Göllerinde Trofik Sınıflandırma Sistemi Sınır Değerleri

Çizelge 4.2 Mogan Gölü Şubat ayı analiz sonuçlarının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi

MOGAN GÖLÜ													
Numune Alma Tarihi	27.02.2013												
Numune Alınan İstasyonlar	I. İstasyon (Litoral)	II. İstasyon (Litoral)	III. İstasyon (Litoral)	IV. İstasyon (Litoral)	V. İstasyon (Litoral)	VI. İstasyon (Pelajial)	VII. İstasyon (Pelajial)		I*	II*	III*	IV*	
Koordinatları	39° 46.196' K, 32° 48.044' D	39° 45.265' K, 32° 47.760' D	39° 44.757' K, 32° 47.004' D	39° 45.818' K, 32° 46.791' D	39° 47.293' K, 32° 47.994' D	39° 45.319' K, 32° 47.304' D	39° 46.795' K, 32° 47.727' D	ORTALAMA					
Sıcaklık (°C)	10.50	10.55	10.05	10.05	10.35	10.05	10.0	10.22±0.23	≤ 25	≤ 25	≤ 30	> 30	
pH	7.92	7.99	8.02	8.04	8.06	-	-	8.01±0.05	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0	< 6.0 veya > 9.0	
İletkenlik (µS/cm)	1259.50	1253.0	1279.50	1263.0	1270.0	-	-	1265.00±10.16	< 400	1000	3000	> 3000	
Çözülmüş Oksijen (mg O <sub>2</sub> /l)	8.77	8.60	8.52	8.47	8.20	-	-	8.51±0.20	> 8	6	3	< 3	
Oksijen Doymuşluğu (%)	90.50	88.35	87.55	87.40	85.20	-	-	87.80±1.90	>90	70	40	< 40	
Toplam Fosfor (TP) (mg P/l)	0.07	0.15	0.08	0.06	0.06	0.07	0.10	0.08±0.03	< 0.03	0.16	0.65	> 0.65	
Silikat (mg/l)	3.0	4.0	4.0	6.50	4.0	3.0	5.0	4.21±1.22	Oligotrofik**	Mezotrofik**	Ötrofik**	Hipertrofik**	
Toplam Fosfor (TP) (µg/l)	70.0	150.0	80.0	60.0	60.0	70.0	100.0	84.29±32.07	<10	10-30	31-100	>100	
Toplam Azot (TN) (µg/l)	500	450	450	650	650	550	550	542.86±83.81	<350	350-650	651-1200	>1200	
Klorofil a (µg/l)	-	-	-	-	-	19.12	29.31	24.22±7.20	<3.5	3.5-9	9.1-25.0	>25	
Secchi Derinliği (m)	1.01	0.83	1.04	0.86	0.66	1.01	0.83	0.89±0.14	>4	4-2	1,9-1	<1	
Derinlik (m)	1.92	2.11	1.45	1.75	2.66	2.65	3.94	2.35±0.83					

\* Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 5, Tablo 5; Kıtaıçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Su Kalite Sınıfları Sınır Değerleri

\*\* Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 6, Tablo 9; Göl, Gölet ve Baraj Göllerinde Trofik Sınıflandırma Sistemi Sınır Değerleri

Çizelge 4.3 Mogan Gölü Mart ayı analiz sonuçlarının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi

MOGAN GÖLÜ													
Numune Alma Tarihi	27.03.2013												
Numune Alınan İstasyonlar	I. İstasyon (Litoral)	II. İstasyon (Litoral)	III. İstasyon (Litoral)	IV. İstasyon (Litoral)	V. İstasyon (Litoral)	VI. İstasyon (Pelajial)	VII. İstasyon (Pelajial)		I*	II*	III*	IV*	
Koordinatları	39° 46.196' K, 32° 48.044' D	39° 45.265' K, 32° 47.760' D	39° 44.757' K, 32° 47.004' D	39° 45.818' K, 32° 46.791' D	39° 47.293' K, 32° 47.994' D	39° 45.319' K, 32° 47.304' D	39° 46.795' K, 32° 47.727' D	ORTALAMA					
Sıcaklık (°C)	9.25	9.20	9.05	9.05	9.05	8.85	9.15	9.09±0.13	≤ 25	≤ 25	≤ 30	> 30	
pH	8.32	8.43	8.43	8.48	8.47	8.48	8.46	8.44±0.05	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0	< 6.0 veya > 9.0	
İletkenlik (µS/cm)	1348.0	1359.0	1358.0	1383.0	1387.50	1379.0	1386.0	1371.50±16.04	< 400	1000	3000	> 3000	
Çözülmüş Oksijen (mg O <sub>2</sub> /l)	7.57	7.35	6.73	7.41	7.56	7.58	7.53	7.39±0.30	> 8	6	3	< 3	
Oksijen Doymuşluğu (%)	75.75	72.75	66.50	73.45	75.65	75.85	75.75	73.67±3.40	>90	70	40	< 40	
Toplam Fosfor (TP) (mg P/l)	0.71	0.06	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.14±0.24	< 0.03	0.16	0.65	> 0.65	
Silikat (mg/l)	3.50	2.0	2.50	3.50	4.50	2.0	4.0	3.14±0.98	Oligotrofik**	Mezotrofik**	Ötrofik**	Hipertrofik**	
Toplam Fosfor (TP) (µg/l)	710.00	60.0	50.0	40.0	50.0	50.0	50.0	144.29±249.52	<10	10-30	31-100	>100	
Toplam Azot (TN) (µg/l)	350.0	350.0	500.0	600.0	450.0	800.0	500.0	507.14±156.60	<350	350-650	651-1200	>1200	
Klorofil a (µg/l)	-	-	-	-	-	22.71	29.87	26.29±5.06	<3.5	3.5-9	9.1-25.0	>25	
Secchi Derinliği (m)	1.05	0.91	1.02	1.04	0.64	0.76	0.95	0.91±0.16	>4	4-2	1.9-1	<1	
Derinlik (m)	2.11	2.23	1.66	2.02	2.80	3.20	4.24	2.61±0.88					

\* Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 5, Tablo 5; Kıtaçı Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Su Kalite Sınıfları Sınır Değerleri

\*\* Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 6, Tablo 9; Göl, Gölet ve Baraj Göllerinde Trofik Sınıflandırma Sistemi Sınır Değerleri

Çizelge 4.4 Mogan Gölü Nisan ayı analiz sonuçlarının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi

MOGAN GÖLÜ													
Numune Alma Tarihi	30.04.2013												
Numune Alınan İstasyonlar	I. İstasyon (Litoral)	II. İstasyon (Litoral)	III. İstasyon (Litoral)	IV. İstasyon (Litoral)	V. İstasyon (Litoral)	VI. İstasyon (Pelaial)	VII. İstasyon (Pelaial)	ORTALAMA	I*	II*	III*	IV*	
Koordinatları	39° 46.196' K, 32° 48.044' D	39° 45.265' K, 32° 47.760' D	39° 44.757' K, 32° 47.004' D	39° 45.818' K, 32° 46.791' D	39° 47.293' K, 32° 47.994' D	39° 45.319' K, 32° 47.304' D	39° 46.795' K, 32° 47.727' D						
Sıcaklık (°C)	21.05	21.55	22.00	22.05	21.05	22.00	21.55	21.61±0.43	≤ 25	≤ 25	≤ 30	> 30	
pH	8.50	8.50	8.47	8.46	8.44	8.44	8.45	8.47±0.02	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0	< 6.0 veya > 9.0	
İletkenlik (µS/cm)	1294.0	1270.0	1274.50	1274.0	1312.0	1341.50	1335.0	1300.14±29.87	< 400	1000	3000	> 3000	
Çözünmüş Oksijen (mg O <sub>2</sub> /l)	8.10	8.20	8.25	8.40	8.35	8.50	8.50	8.33±0.15	> 8	6	3	< 3	
Oksijen Doymuşluğu (%)	81.95	82.35	82.65	83.95	83.70	84.80	84.80	83.46±1.15	>90	70	40	< 40	
Toplam Fosfor (TP) (mg P/l)	0.10	0.04	0.04	0.05	0.07	0.06	0.04	0.06±0.02	< 0.03	0.16	0.65	> 0.65	
Silikat (mg/l)	5.50	5.50	4.50	5.0	5.50	4.0	5.0	5.00±0.57	Oligotrofik**	Mezotrofik**	Ötrofik**	Hipertrofik**	
Toplam Fosfor (TP) (µg/l)	100.0	40.0	40.0	50.0	70.0	60.0	40.0	57.14±22.15	<10	10-30	31-100	>100	
Toplam Azot (TN) (µg/l)	650.0	700.0	650.0	500.0	500.0	450.0	350.0	542.86±127.24	<350	350-650	651-1200	>1200	
Klorofil a (µg/l)	-	-	-	-	-	22.45	24.55	23.50±1.48	<3.5	3.5-9	9.1-25.0	>25	
Secchi Derinliği (m)	2.43	2.56	1.89	1.82	1.66	2.74	3.40	2.36±0.62	>4	4-2	1,9-1	<1	
Derinlik (m)	2.43	2.56	1.89	2.14	2.93	3.43	4.44	2.83±0.87					

\* Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 5, Tablo 5; Kıtaçığı Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Su Kalite Sınıfları Sınır Değerleri

\*\* Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 6, Tablo 9; Göl, Gölet ve Baraj Göllerinde Trofik Sınıflandırma Sistemi Sınır Değerleri

Çizelge 4.5 Mogan Gölü Mayıs ayı analiz sonuçlarının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi

MOGAN GÖLÜ													
Numune Alma Tarihi	28.05.2013												
Numune Alınan İstasyonlar	I. İstasyon (Litoral)	II. İstasyon (Litoral)	III. İstasyon (Litoral)	IV. İstasyon (Litoral)	V. İstasyon (Litoral)	VI. İstasyon (Pelaial)	VII. İstasyon (Pelaial)		I*	II*	III*	IV*	
Koordinatları	39° 46.196' K, 32° 48.044' D	39° 45.265' K, 32° 47.760' D	39° 44.757' K, 32° 47.004' D	39° 45.818' K, 32° 46.791' D	39° 47.293' K, 32° 47.994' D	39° 45.319' K, 32° 47.304' D	39° 46.795' K, 32° 47.727' D	ORTALAMA					
Sıcaklık (°C)	24.05	24.05	24.00	23.55	24.05	23.50	23.05	23.75±0.39	≤ 25	≤ 25	≤ 30	> 30	
pH	9.62	9.63	9.63	9.60	9.61	9.61	9.62	9.62±0.01	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0	< 6.0 veya > 9.0	
İletkenlik (µS/cm)	1366.50	1354.50	1340.0	1361.0	1376.0	1383.50	1368.50	1364.29±14.29	< 400	1000	3000	> 3000	
Çözünmüş Oksijen (mg O <sub>2</sub> /l)	6.13	6.47	6.37	6.42	6.63	6.69	6.92	6.52±0.25	> 8	6	3	< 3	
Oksijen Doymuşluğu (%)	71.40	78.50	77.60	77.70	81.35	81.10	83.45	78.73±3.89	>90	70	40	< 40	
Toplam Fosfor (TP) (mg P/l)	0.71	0.04	0.04	0.09	0.06	0.05	0.06	0.15±0.27	< 0.03	0.16	0.65	> 0.65	
Silikat (mg/l)	6.0	6.50	5.0	6.0	4.0	6.0	4.0	5.36±1.02	Oligotrofik**	Mezotrofik**	Ötrofik**	Hipertrofik**	
Toplam Fosfor (TP) (µg/l)	710.0	40.0	40.0	90.0	60.0	50.0	60.0	150.00±247.5	<10	10-30	31-100	>100	
Toplam Azot (TN) (µg/l)	500.0	350.0	350.0	500.0	500.0	600.0	350.0	450.00±100	<350	350-650	651-1200	>1200	
Klorofil a (µg/l)	-	-	-	-	-	28.60	27.38	27.99±0.86	<3.5	3.5-9	9.1-25.0	>25	
Secchi Derinliği (m)	1.19	1.22	1.84	1.69	1.99	1.49	3.04	1.78±0.63	>4	4-2	1,9-1	<1	
Derinlik (m)	2.32	2.54	1.90	2.13	2.94	3.48	4.37	2.81±0.87					

\* Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 5, Tablo 5; Kıtaçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Su Kalite Sınıfları Sınır Değerleri

\*\* Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 6, Tablo 9; Göl, Gölet ve Baraj Göllerinde Trofik Sınıflandırma Sistemi Sınır Değerleri



Çizelge 4.6 Mogan Gölü Haziran ayı analiz sonuçlarının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi

MOGAN GÖLÜ														
Numune Alma Tarihi	25.06.2013													
Numune Alman İstasyonlar	I. İstasyon (Litoral)	II. İstasyon (Litoral)	III. İstasyon (Litoral)	IV. İstasyon (Litoral)	V. İstasyon (Litoral)	VI. İstasyon (Pelajial)	VII. İstasyon (Pelajial)			I*	II*	III*	IV*	
Koordinatları	39° 46.196' K, 48.044' D	39° 45.265' K, 32° 47.760' D	39° 44.757' K, 32° 47.004' D	39° 45.818' K, 32° 46.791' D	39° 47.293' K, 32° 47.994' D	39° 45.319' K, 32° 47.304' D	39° 46.795' K, 32° 47.727' D		ORTALAMA					
Sıcaklık (°C)	25.05	25.55	25.70	25.55	25.55	25.50	25.55	25.49±0.20		≤ 25	≤ 25	≤ 30	> 30	
pH	9.41	9.50	9.49	9.48	9.50	9.51	9.53	9.49±0.03		6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0	< 6.0 veya > 9.0	
İletkenlik (µS/cm)	1233.0	1248.0	1259.0	1267.50	1327.0	1342.50	1311.50	1284.07±42.46		< 400	1000	3000	> 3000	
Çözülmüş Oksijen (mg O <sub>2</sub> /l)	6.85	6.05	6.30	6.45	6.55	6.60	6.55	6.48±0.25		> 8	6	3	< 3	
Oksijen Doymuşluğu (%)	87.00	87.50	85.05	88.50	87.65	93.50	93.55	88.96±3.28		>90	70	40	< 40	
Toplam Fosfor (TP) (mg P/l)	0.07	0.08	0.51	0.11	0.14	0.11	0.14	0.17±0.15		< 0.03	0.16	0.65	> 0.65	
Silikat (mg/l)	7.5	11.0	8.0	9.0	10.5	7.0	8.0	8.71±1.52		Oligotrofik**	Mezotrofik**	Ötrofik**	Hipertrofik**	
Toplam Fosfor (TP) (µg/l)	70.0	80.0	510.0	110.0	140.0	110.0	140.0	165.71±154.15		<10	10-30	31-100	>100	
Toplam Azot (TN) (µg/l)	350.0	450.0	900.0	800.0	850.0	850.0	750.0	707.14±216.85		<350	350-650	651-1200	>1200	
Klorofil a (µg/l)	-	-	-	-	-	28.62	27.90	28.26±0.50		<3.5	3.5-9	9.1-25.0	>25	
Secchi Derinliği (m)	2.26	2.33	1.78	1.99	2.13	2.17	2.82	2.21±0.32		>4	4-2	1,9-1	<1	
Derinlik (m)	2.26	2.33	1.78	1.99	2.84	3.22	4.29	2.67±0.87						

\* Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 5, Tablo 5; Kıtaçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Su Kalite Sınıfları Sınır Değerleri

\*\* Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 6, Tablo 9; Göl, Gölet ve Baraj Göllerinde Trofik Sınıflandırma Sistemi Sınır Değerleri

Çizelge 4.7 Mogan Gölü Temmuz ayı analiz sonuçlarının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi

MOGAN GÖLÜ													
Numune Alma Tarihi	15.07.2013												
Numune Alınan İstasyonlar	I. İstasyon (Litoral)	II. İstasyon (Litoral)	III. İstasyon (Litoral)	IV. İstasyon (Litoral)	V. İstasyon (Litoral)	VI. İstasyon (Pelajial)	VII. İstasyon (Pelajial)		I*	II*	III*	IV*	
Koordinatları	39° 46.196' K, 32° 48.044' D	39° 45.265' K, 32° 47.760' D	39° 44.757' K, 32° 47.004' D	39° 45.818' K, 32° 46.791' D	39° 47.293' K, 32° 47.994' D	39° 45.319' K, 32° 47.304' D	39° 46.795' K, 32° 47.727' D	ORTALAMA					
Sıcaklık (°C)	25.05	25.55	25.50	26.0	25.60	25.55	25.55	25.54±0.27	≤ 25	≤ 25	≤ 30	> 30	
pH	9.90	9.88	9.86	9.82	9.84	9.83	9.85	9.85±0.02	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0	< 6.0 veya > 9.0	
İletkenlik (µS/cm)	1221.50	1253.0	1236.0	1233.0	1275.50	1274.50	1300.0	1256.21±28.24	< 400	1000	3000	> 3000	
Çözünmüş Oksijen (mg O <sub>2</sub> /l)	6.64	4.85	5.25	4.95	6.65	6.15	6.85	5.91±0.86	> 8	6	3	< 3	
Oksijen Doymuşluğu (%)	88.50	71.50	77.0	71.50	96.00	89.0	98.50	84.57±11.24	>90	70	40	< 40	
Toplam Fosfor (TP) (mg P/l)	0.11	0.12	0.11	0.12	0.11	0.11	0.14	0.12±0.01	< 0.03	0.16	0.65	> 0.65	
Silikat (mg/l)	6.0	8.0	5.50	7.50	4.50	6.0	6.50	6.29±1.18	Oligotrofik**	Mezotrofik**	Ötrofik**	Hipertrofik**	
Toplam Fosfor (TP) (µg/l)	110.0	120.0	110.0	120.0	110.0	110.0	140.0	117.14±11.13	<10	10-30	31-100	>100	
Toplam Azot (TN) (µg/l)	850.0	600.0	550.0	450.0	550.0	450.0	450.0	557.14±142.68	<350	350-650	651-1200	>1200	
Klorofil a (µg/l)	-	-	-	-	-	31.23	32.91	32.07±1.18	<3.5	3.5-9	9.1-25.0	>25	
Secchi Derinliği (m)	1.35	1.12	1.46	1.13	1.56	1.27	2.57	1.49±0.5	>4	4-2	1,9-1	<1	
Derinlik (m)	2.08	2.16	1.54	1.89	2.74	3.25	4.11	2.54±0.89					

\* Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 5, Tablo 5; Kıtaıçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Su Kalite Sınıfları Sınır Değerleri

\*\* Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 6, Tablo 9; Göl, Gölet ve Baraj Göllerinde Trofik Sınıflandırma Sistemi Sınır Değerleri

Çizelge 4.8 Mogan Gölü Ağustos ayı analiz sonuçlarının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi

MOGAN GÖLÜ													
Numune Alma Tarihi	05.08.2013												
Numune Alınan İstasyonlar	I. İstasyon (Litoral)	II. İstasyon (Litoral)	III. İstasyon (Litoral)	IV. İstasyon (Litoral)	V. İstasyon (Litoral)	VI. İstasyon (Pelajial)	VII. İstasyon (Pelajial)		I*	II*	III*	IV*	
Koordinatları	39° 46.196' K, 32° 48.044' D	39° 45.265' K, 32° 47.760' D	39° 44.757' K, 32° 47.004' D	39° 45.818' K, 32° 46.791' D	39° 47.293' K, 32° 47.994' D	39° 45.319' K, 32° 47.304' D	39° 46.795' K, 32° 47.727' D	ORTALAMA					
Sıcaklık (°C)	25.05	25.55	25.35	25.50	25.05	25.05	24.75	25.19±0.29	≤ 25	≤ 25	≤ 30	> 30	
pH	9.86	9.77	9.79	9.78	9.71	9.73	9.81	9.78±0.04	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0	< 6.0 veya > 9.0	
İletkenlik (µS/cm)	1243.0	1276.0	1269.50	1270.0	1286.50	1311.0	1305.50	1280.21±23.26	< 400	1000	3000	> 3000	
Çözülmüş Oksijen (mg O <sub>2</sub> /l)	7.50	7.85	7.75	7.80	8.21	8.05	8.40	7.94±0.30	> 8	6	3	< 3	
Oksijen Doymuşluğu (%)	104.0	107.50	106.50	108.0	111.0	109.0	113.50	108.50±3.08	>90	70	40	< 40	
Toplam Fosfor (TP) (mg P/l)	0.14	0.04	0.10	0.07	0.07	0.04	0.04	0.07±0.03	< 0.03	0.16	0.65	> 0.65	
Silikat (mg/l)	7.50	8.0	8.0	7.0	8.50	9.0	7.50	7.93±0.67	Oligotrofik**	Mezotrofik**	Ötrofik**	Hipertrofik**	
Toplam Fosfor (TP) (µg/l)	140.0	40.0	100.0	70.0	70.0	40.0	40.0	71.43±3.76	<10	10-30	31-100	>100	
Toplam Azot (TN) (µg/l)	350.0	350.0	350.0	650.0	650.0	450.0	650.0	492.86±151.19	<350	350-650	651-1200	>1200	
Klorofil a (µg/l)	-	-	-	-	-	38.16	33.07	35.62±3.59	<3.5	3.5-9	9.1-25.0	>25	
Secchi Derinliği (m)	0.98	0.89	0.75	0.73	1.05	0.91	1.41	0.96±0.23	>4	4-2	1,9-1	<1	
Derinlik (m)	1.99	2.06	1.48	1.72	2.51	3.07	3.86	2.38±0.84					

\* Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 5, Tablo 5; Kıtaçığı Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Su Kalite Sınıfları Sınır Değerleri

\*\* Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 6, Tablo 9; Göl, Gölet ve Baraj Göllerinde Trofik Sınıflandırma Sistemi Sınır Değerleri

Çizelge 4.9 Mogan Gölü Eylül ayı analiz sonuçlarının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi

MOGAN GÖLÜ													
Numune Alma Tarihi	26.09.2013												
Numune Alınan İstasyonlar	I. İstasyon (Litoral)	II. İstasyon (Litoral)	III. İstasyon (Litoral)	IV. İstasyon (Litoral)	V. İstasyon (Litoral)	VI. İstasyon (Pelajial)	VII. İstasyon (Pelajial)		I*	II*	III*	IV*	
Koordinatları	39° 46.196' K, 32° 48.044' D	39° 45.265' K, 32° 47.760' D	39° 44.757' K, 32° 47.004' D	39° 45.818' K, 32° 46.791' D	39° 47.293' K, 32° 47.994' D	39° 45.319' K, 32° 47.304' D	39° 46.795' K, 32° 47.727' D	ORTALAMA					
Sıcaklık (°C)	18.05	18.20	18.15	18.05	18.55	18.05	18.55	18.23±0.22	≤ 25	≤ 25	≤ 30	> 30	
pH	10.60	10.65	11.03	11.11	11.11	11.12	11.08	10.96±0.22	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0	< 6.0 veya > 9.0	
İletkenlik (µS/cm)	1249.0	1264.50	1289.0	1275.0	1256.0	1267.50	1270.50	1267.36±12.97	< 400	1000	3000	> 3000	
Çözülmüş Oksijen (mg O <sub>2</sub> /l)	8.20	8.25	8.45	8.40	8.25	8.70	8.50	8.39±0.17	> 8	6	3	< 3	
Oksijen Doymuşluğu (%)	105.0	105.50	108.0	107.50	104.50	110.0	107.0	106.79±1.93	>90	70	40	< 40	
Toplam Fosfor (TP) (mg P/l)	0.06	0.04	0.04	0.05	0.05	0.04	0.08	0.05±0.01	< 0.03	0.16	0.65	> 0.65	
Silikat (mg/l)	8.0	7.50	7.50	7.50	9.0	10.50	9.0	8.43±1.13	Oligotrofik**	Mezotrofik**	Ötrofik**	Hipertrofik**	
Toplam Fosfor (TP) (µg/l)	60.0	40.0	40.0	50.0	50.0	40.0	80.0	51.43±14.64	<10	10-30	31-100	>100	
Toplam Azot (TN) (µg/l)	450.0	550.0	350.0	350.0	450.0	450.0	450.0	435.71±69.01	<350	350-650	651-1200	>1200	
Klorofil a (µg/l)	-	-	-	-	-	19.38	18.83	19.11±0.38	<3,5	3.5-9	9.1-25.0	>25	
Secchi Derinliği (m)	1.08	0.88	0.99	1.16	1.24	0.98	1.26	1.08±0.14	>4	4-2	1,9-1	<1	
Derinlik (m)	1.56	1.69	1.12	1.36	2.19	2.76	3.62	2.04±0.88					

\* Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 5, Tablo 5; Kıtaçığı Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Su Kalite Sınıfları Sınır Değerleri

\*\* Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 6, Tablo 9; Göl, Gölet ve Baraj Göllerinde Trofik Sınıflandırma Sistemi Sınır Değerleri

Çizelge 4.10 Mogan Gölü Ekim ayı analiz sonuçlarının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi

MOGAN GÖLÜ													
Numune Alma Tarihi	26.10.2013												
Numune Alınan İstasyonlar	I. İstasyon (Litoral)	II. İstasyon (Litoral)	III. İstasyon (Litoral)	IV. İstasyon (Litoral)	V. İstasyon (Litoral)	VI. İstasyon (Pelajial)	VII. İstasyon (Pelajial)		I*	II*	III*	IV*	
Koordinatları	39° 46.196' K, 32° 48.044' D	39° 45.265' K, 32° 47.760' D	39° 44.757' K, 32° 47.004' D	39° 45.818' K, 32° 46.791' D	39° 47.293' K, 32° 47.994' D	39° 45.319' K, 32° 47.304' D	39° 46.795' K, 32° 47.727' D	ORTALAMA					
Sıcaklık (°C)	14.05	14.05	13.55	14.05	14.05	13.85	13.25	13.84±0.31	≤ 25	≤ 25	≤ 30	> 30	
pH	10.81	10.88	10.88	10.85	10.92	10.88	10.87	10.87±0.03	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0	< 6.0 veya > 9.0	
İletkenlik (µS/cm)	1281.50	1279.50	1274.50	1295.0	1304.0	1309.50	1293.0	1291.00±13.07	< 400	1000	3000	> 3000	
Çözülmüş Oksijen (mg O <sub>2</sub> /l)	9.90	10.50	9.95	10.75	10.60	9.85	10.0	10.22±0.38	> 8	6	3	< 3	
Oksijen Doymuşluğu (%)	117.0	126.0	118.50	130.0	127.0	116.0	118.50	121.86±5.63	>90	70	40	< 40	
Toplam Fosfor (TP) (mg P/l)	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.04	0.05±0.007	< 0.03	0.16	0.65	> 0.65	
Silikat (mg/l)	9.5	7.0	7.5	8.0	8.5	8.0	10.5	8.43±1.20	Oligotrofik**	Mezotrofik**	Ötrofik**	Hipertrofik**	
Toplam Fosfor (TP) (µg/l)	50.0	60.0	60.0	60.0	50.0	60.0	40.0	54.29±7.89	<10	10-30	31-100	>100	
Toplam Azot (TN) (µg/l)	350.0	350.0	550.0	350.0	350.0	350.0	350.0	378.57±75.59	<350	350-650	651-1200	>1200	
Klorofil a (µg/l)	-	-	-	-	-	6.04	9.22	7.63±2.24	<3.5	3.5-9	9.1-25.0	>25	
Secchi Derinliği (m)	1.28	1.26	1.08	1.17	1.08	1.35	1.47	1.24±0.14	>4	4-2	1,9-1	<1	
Derinlik (m)	1.57	1.61	1.08	1.32	2.08	2.74	3.64	2.01±0.90					

\* Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 5, Tablo 5; Kıtaçığı Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Su Kalite Sınıfları Sınır Değerleri

\*\* Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 6, Tablo 9; Göl, Gölet ve Baraj Göllerinde Trofik Sınıflandırma Sistemi Sınır Değerleri

Çizelge 4.11 Mogan Gölü Kasım ayı analiz sonuçlarının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi

MOGAN GÖLÜ													
Numune Alma Tarihi	26.11.2013												
Numune Alınan İstasyonlar	I. İstasyon (Litoral)	II. İstasyon (Litoral)	III. İstasyon (Litoral)	IV. İstasyon (Litoral)	V. İstasyon (Litoral)	VI. İstasyon (Pelajial)	VII. İstasyon (Pelajial)		I*	II*	III*	IV*	
Koordinatları	39° 46.196' K, 32° 48.044' D	39° 45.265' K, 32° 47.760' D	39° 44.757' K, 32° 47.004' D	39° 45.818' K, 32° 46.791' D	39° 47.293' K, 32° 47.994' D	39° 45.319' K, 32° 47.304' D	39° 46.795' K, 32° 47.727' D	ORTALAMA					
Sıcaklık (°C)	7.55	7.25	7.05	7.05	7.75	7.55	7.65	7.41±0.28	≤ 25	≤ 25	≤ 30	> 30	
pH	11.18	11.03	11.02	10.84	10.79	10.87	10.84	10.94±0.14	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0	< 6.0 veya > 9.0	
İletkenlik (µS/cm)	1349.0	1333.0	1364.50	1385.50	1371.50	1363.50	1365.0	1361.71±16.68	< 400	1000	3000	> 3000	
Çözünmüş Oksijen (mg O <sub>2</sub> /l)	10.45	11.50	11.05	11.70	10.05	11.40	10.50	10.95±0.62	> 8	6	3	< 3	
Oksijen Doymuşluğu (%)	108.0	116.0	111.0	119.0	103.50	117.50	109.0	112.00±5.67	>90	70	40	< 40	
Toplam Fosfor (TP) (mg P/l)	0.06	0.05	0.08	0.05	0.04	0.06	0.04	0.05±0.01	< 0.03	0.16	0.65	> 0.65	
Silikat (mg/l)	11.0	7.50	7.50	8.0	8.50	5.0	11.50	8.43±2.22	Oligotrofik**	Mezotrofik**	Ötrofik**	Hipertrofik**	
Toplam Fosfor (TP) (µg/l)	60.0	50.0	80.0	50.0	40.0	60.0	40.0	54.29±13.97	<10	10-30	31-100	>100	
Toplam Azot (TN) (µg/l)	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.00±0.00	<350	350-650	651-1200	>1200	
Klorofil a (µg/l)	-	-	-	-	-	0.86	4.28	2.57±2.41	<3.5	3.5-9	9.1-25.0	>25	
Secchi Derinliği (m)	1.32	1.57	1.07	1.24	1.14	1.76	1.70	1.40±0.28	>4	4-2	1.9-1	<1	
Derinlik (m)	1.63	1.69	1.07	1.41	2.12	2.69	3.49	2.01±0.83					

\* Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 5, Tablo 5; Kıtaçığı Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Su Kalite Sınıfları Sınır Değerleri

\*\* Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 6, Tablo 9; Göl, Gölet ve Baraj Göllerinde Trofik Sınıflandırma Sistemi Sınır Değerleri

Çizelge 4.12 Mogan Gölü Ocak – Kasım ayları arasında ölçülen parametrelerin aylık ortalamalarının Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği su kalite sınıflarına ve trofik durum kriterlerine göre değerlendirilmesi (ortalama ± standart hata)

MOGAN GÖLÜ (Ocak - Kasım 2013)													I*	II*	III*	IV*
Numune Alınan Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	GENEL ORTALAMA				
Sıcaklık (°C)	4.83 ±0.17	10.22 ±0.23	9.09 ±0.13	21.61 ±0.43	23.75 ±0.39	25.49 ±0.20	25.54 ±0.27	25.19 ±0.29	18.23 ±0.22	13.84 ±0.31	7.41 ±0.28	16.84±8.01	≤ 25	≤ 25	≤ 30	> 30
pH	8.20 ±0.02	8.01 ±0.05	8.44 ±0.05	8.47 ±0.02	9.62 ±0.01	9.49 ±0.03	9.85 ±0.02	9.78 ±0.04	10.96 ±0.22	10.87 ±0.03	10.94 ±0.14	9.51±1.11	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0	< 6.0 veya > 9.0
İletkenlik (µS/cm)	1262.50 ±20.56	1265.00 ±10.16	1371.50 ±16.04	1300.14 ±29.87	1364.29 ±14.29	1284.07 ±42.46	1256.21 ±28.24	1280.21 ±23.26	1267.36 ±12.97	1291.00 ±13.07	1361.71 ±16.68	1300.36±45.43	< 400	1000	3000	> 3000
Çözülmüş Oksijen (mg O <sub>2</sub> /l)	8.66 ±0.56	8.51 ±0.20	7.39 ±0.30	8.33 ±0.15	6.52 ±0.25	6.48 ±0.25	5.91 ±0.86	7.94 ±0.30	8.39 ±0.17	10.22 ±0.38	10.95 ±0.62	8.12±1.60	> 8	6	3	< 3
Oksijen Doymuşluğu (%)	90.22 ±5.12	87.80 ±1.90	73.67 ±3.40	83.46 ±1.15	78.73 ±3.89	88.96 ±3.28	84.57 ±11.24	108.50 ±3.08	106.79 ±1.93	121.86 ±5.63	112.00 ±5.67	94.23±16.22	>90	70	40	< 40
Toplam Fosfor (TP) (mg P/l)	0.08 ±0.05	0.08 ±0.03	0.14 ±0.24	0.06 ±0.02	0.15 ±0.27	0.17 ±0.15	0.12 ±0.01	0.07 ±0.03	0.05 ±0.01	0.05 ±0.007	0.05 ±0.01	0.09±0.05	< 0.03	0.16	0.65	> 0.65
Silikat (mg/l)	7.60 ±2.07	4.21 ±1.22	3.14 ±0.98	5.00 ±0.57	5.36 ±1.02	8.71 ±1.52	6.29 ±1.18	7.93 ±0.67	8.43 ±1.13	8.43 ±1.20	8.43 ±2.22	6.68±1.91	Oligotrofik**	Mezotrofik**	Ötrofik**	Hipertrofik**
Toplam Fosfor (TP) (µg/l)	82.00 ±50.00	84.29 ±32.07	144.29 ±249.52	57.14 ±22.15	150.00 ±247.5	165.71 ±154.15	117.14 ±11.13	71.43 ±3.76	51.43 ±14.64	54.29 ±7.89	54.29 ±13.97	93.82±16.22	<10	10-30	31-100	>100
Toplam Azot (TN) (µg/l)	620.00 ±170	542.86 ±83.81	507.14 ±156.60	542.86 ±127.24	450.00 ±100	707.14 ±216.85	557.14 ±142.68	492.86 ±151.19	435.71 ±69.01	378.57 ±75.59	350.00 ±0.00	507.66±105.39	<350	350-650	651-1200	>1200
Klorofil a (µg/l)	15.33 ±1.59	24.22 ±7.20	26.29 ±5.06	23.50 ±1.48	27.99 ±0.86	28.26 ±0.50	32.07 ±1.18	35.62 ±3.59	19.11 ±0.38	7.63 ±2.24	2.57 ±2.41	22.05±10.12	<3.5	3.5-9	9.1-25.0	>25
Secchi Derinliği (m)	1.07 ±0.27	0.89 ±0.14	0.91 ±0.16	2.36 ±0.62	1.78 ±0.63	2.21 ±0.32	1.49 ±0.5	0.96 ±0.23	1.08 ±0.14	1.24± 0.14	1.40 ±0.28	1.40±0.43	>4	4-2	1.9-1	<1
Derinlik (m)	2.23 ±0.80	2.35 ±0.83	2.61 ±0.88	2.83 ±0.87	2.81 ±0.87	2.67 ±0.87	2.54 ±0.89	2.38 ±0.84	2.04 ±0.88	2.01 ±0.90	2.01 ±0.83	2.41±0.30				

\* Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 5, Tablo 5; Kıtaçi Yerüstü Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Su Kalite Sınıfları Sınır Değerleri

\*\* Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 6, Tablo 9; Göl, Gölet ve Baraj Göllerinde Trofik Sınıflandırma Sistemi Sınır Değerleri

## 4.2 Diyatomelere İlişkin Bulgular

### 4.2.1 Tür kompozisyonu

Mogan Gölü'nden alınan örneklerde Bacillariophyta divizyonu, Bacillariophyceae sınıfına ait 58, Coscinodiscophyceae sınıfından 1 ve Mediophyceae sınıfından 2, olmak üzere toplam 61 tür teşhis edilmiştir. Diyatome türlerine ait liste çizelge 4.13'de verilmiştir.

Gölde teşhis edilen türlerden bazılarının ilişkili fotoğrafları EK 1-14' de sunulmuştur.





Çizelge 4.13 Mogan Gölü'nde teşhis edilen epifitik diyatome türlerinin listesi

<b>Divizyo: BACILLARIOPHYTA</b>	
<b>Smf: BACILLARIOPHYCEAE</b>	
<b>Takım: Eunotiales</b>	
<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehrenberg) Schaarschmidt	
<b>Takım: Bacillariales</b>	<b>Takım: Surirellales</b>
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow <i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst <i>Nitzschia palea</i> Kützing W. Smith <i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith <i>Nitzschia tryblionella</i> Hantzsch <i>Tryblionella hungarica</i> (Grunow) Frenguelli	<i>Campylodiscus bicostatus</i> W. Smith ex Roper <i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W. Smith <i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot <i>Surirella ovalis</i> Brébisson
<b>Takım: Cocconeidales</b>	<b>Takım: Thalassiophysales</b>
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki <i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg <i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M.Archibald <i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow ex A. Schmidt
<b>Takım: Cymbellales</b>	<b>Takım: Naviculales</b>
<i>Anomooneis sphaerophora</i> Pfitzer <i>Cymbella compacta</i> Østrup <i>Cymbella excisa</i> Kützing <i>Cymbella helvetica</i> Kützing <i>Cymbella lanceolata</i> (C. Agardh) C. Agardh <i>Cymbella neocistula</i> Krammer <i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst <i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann <i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer <i>Gomphonema brebissonii</i> Kützing <i>Gomphonema italicum</i> Kützing <i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson <i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot <i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve <i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot	<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G.Mann <i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve <i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) A.J.Stickle & D.G.Mann <i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst <i>Navicula cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs <i>Navicula cryptocephala</i> Kützing <i>Navicula cryptonella</i> Lange -Bertalot <i>Navicula gregaria</i> Donkin <i>Navicula radiosa</i> Kützing <i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory <i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst <i>Pinnularia viridiformis</i> Krammer <i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkovsky
<b>Takım: Rhopalodiales</b>	<b>Takım: Mastogloiales</b>
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson <i>Epithemia sorex</i> Kützing <i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing <i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	<i>Mastogloia elliptica</i> (C. Agardh) Cleve <i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith
<b>Takım: Fragilariales</b>	<b>Takım: Tabellariales</b>
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières <i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot <i>Fragilaria famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot	<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) D.M. Williams <i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh
	<b>Takım: Licmophorales</b>
	<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal <i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P. Compère <i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère
<b>Smf: COSCINODISCOPHYCEAE</b>	
<b>Takım: Melosirales</b>	
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	
<b>Smf: MEDIOPHYCEAE</b>	
<b>Takım: Stephanodiscales</b>	
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing <i>Lindavia comta</i> (Kützing) Nakov, Gullory, Julius, Theriot&Alverson	

Mogan Gölü'nde epifitik diyatome türlerinin ay ve istasyonlara bağlı değişimi incelendiğinde, Ocak ayında 1. istasyonda *N. dissipata* toplam epifitik diyatome topluluğunun ‰ 167.45'ini oluştururken, bunu *R. abbreviata* ve *U. acus* takip etmektedir (Çizelge 4.14). 2. istasyonda ise *A. minutissimum* türünün (‰ 183.55) baskın olduğu tespit edilmiştir. Bunu, *D. moniliformis* ve *N. dissipata* türleri takip etmiştir. 3. istasyonda *N. dissipata* yoğun olarak bulunurken, bunu *D. tenuis* ve *N. palea* türleri izlemiştir. 4. istasyonda ise *A. minutissimum* türünü, *G. acuminatum* var. *brebissonii* ve *U. acus* türleri izlemiştir. 5. istasyondan alınan örneklerde ise, *A. minutissimum* türünü *N. dissipata* ve *R. abbreviata* türlerinin takip ettiği tespit edilmiştir.

Mogan Gölü'nde epifitik diyatome türlerinin aylara bağlı değişimi incelendiğinde, Ocak ayında 52 tür teşhis edilmiştir. Epifitik diyatome türlerinin binde dağılımı dikkate alındığında *A. minutissimum* türünün ortalama ‰ 117 oranında bulunduğu, bunu yaklaşık ‰ 105 ile *N. dissipata* ve ‰ 69 ile *U. acus* türlerinin izlediği görülmektedir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.14 Ocak ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu (%o değişimi)

TÜR	İstasyonlar				
	1	2	3	4	5
<b>OCAK</b>					
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	56.34	183.55	53.63	182.31	114.79
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	167.45	74.89	145.33	55.96	86.09
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	68.86	51.4	48.44	68.59	55.19
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	43.82	45.52	67.47	7.22	52.98
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	81.38	41.12	38.06	39.71	70.64
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	50.08	41.12	79.58	43.32	46.36
<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) D.M.Williams	37.56	110.13	5.19	16.25	57.4
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M.Archibald	56.34	16.15	29.41	43.32	66.23
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	26.6	52.86	44.98	21.66	41.94
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	17.21	19.09	72.66	52.35	52.98
<i>Gomphonema brebissonii</i> Kützing	31.3	27.9	10.38	81.23	19.87
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	34.43	23.49	67.47	28.88	19.87
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère	34.43	39.65	13.84	34.3	22.08
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	10.95	41.12	36.33	39.71	11.04
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	35.99	24.96	13.84	9.03	52.98
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	18.78	29.37	27.68	37.91	39.74
<i>Mastogloia elliptica</i> (C. Agardh) Cleve	3.13	11.75	55.36	16.25	6.62
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	3.13	14.68	8.65	14.44	24.28
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith	4.69	10.28	32.87	23.47	4.42
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow ex A. Schmidt	15.65	2.94	8.65	-	19.87
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	1.56	2.94	31.14	27.08	2.21
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	18.78	10.28	8.65	9.03	17.66
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	9.39	10.28	3.46	18.05	28.7
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	9.39	16.15	5.19	19.86	2.21
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	12.52	7.34	22.49	3.61	2.21
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	21.91	7.34	-	21.66	8.83
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	4.69	4.41	6.92	10.83	17.66
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	14.08	7.34	3.46	1.81	8.83
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	9.39	4.41	3.46	7.22	6.62
<i>Tryblionella hungarica</i> Grunow Frenguelli	6.26	5.87	6.92	1.81	2.21
<i>Pinnularia viridiformis</i> Krammer	4.69	4.41	8.65	18.05	-
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P. Compère	7.82	4.41	3.46	5.42	2.21
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	6.26	7.34	1.73	5.42	4.42
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	7.82	1.47	1.73	7.22	13.25
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	21.91	2.94	-	-	2.21
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> Pfitzer	3.13	2.94	5.19	5.42	-
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	6.26	1.47	1.73	1.81	2.21
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	3.13	13.22	-	-	2.21

Çizelge 4.14 Ocak ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu (%o değişimi) (devam)

TÜR	İstasyonlar				
	1	2	3	4	5
<b>OCAK</b>					
<i>Gomphonema italicum</i> Kützing	6.26	2.94	3.46	1.81	2.21
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	1.56	2.94	3.46	1.81	-
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	1.56	1.47	1.73	-	-
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkovsky	-	1.47	-	-	-
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W.Smith	1.56	2.94	1.73	1.81	-
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	3.13	-	-	1.81	4.42
<i>Fragilaria famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot	1.56	1.47	3.46	1.81	2.21
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst	3.13	2.94	5.19	-	-
<i>Nitzschia sigmaidea</i> (Nitzsch) W. Smith	3.13	1.47	3.46	-	2.21
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) A.J.Stickle & D.G.Mann	1.56	1.47	1.73	3.61	-
<i>Cymbella compacta</i> Østrup	1.56	-	-	1.81	-
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve	1.56	1.47	-	1.81	-
<i>Cymbella helvetica</i> Kützing	3.13	1.47	1.73	1.81	-
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot	3.13	1.47	-	1.81	-

Çizelge 4.15 Ocak ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu

Tür	Kompozisyon (%)
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	116.75
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	104.91
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	69.37
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	55.84
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	52.45
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	50.76
<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) D.M.Williams	45.69
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M.Archibald	40.61
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	37.23
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	35.53
<i>Gomphonema brebissonii</i> Kützing	33.84
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	33.84
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère	28.76
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	28.76
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	25.38
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	25.38
<i>Mastogloia elliptica</i> (C. Agardh) Cleve	18.61
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	16.92
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith	15.23
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow ex A. Schmidt	11.84
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	11.84
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	11.84
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	11.84
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	10.15
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	10.15
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	8.46
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	8.46
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	6.77
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	6.77
<i>Tryblionella hungarica</i> Grunow Frenguelli	5.08
<i>Pinnularia viridiformis</i> Krammer	5.08
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P. Compère	5.08
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	5.08
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	5.08
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	5.08
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> Pfitzer	3.38
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	3.38
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	3.38
<i>Gomphonema italicum</i> Kützing	3.38
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	1.69
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	1.69
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkovsky	1.69
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W.Smith	1.69
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	1.69
<i>Fragilaria famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot	1.69
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst	1.69
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith	1.69
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) A.J.Stickle & D.G.Mann	1.69
<i>Cymbella compacta</i> Østrup	1.69
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve	1.69

Çizelge 4.15 Ocak ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu (devam)

<b>Tür</b>	<b>Kompozisyon (%o)</b>
<i>Cymbella helvetica</i> Kützing	1.69
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot	1.69
<b>Tür Sayısı</b>	<b>52</b>

Şubat ayında 1., 2., 4. ve 5. istasyonlarda *A. minutissimum* yoğun olarak tespit edilmiş olup, bunu 1. istasyonda *N. dissipata* ve *R. abbreviata*, 2. istasyonda *N. cryptonella* ve *N. dissipata*, 4. istasyonda *R. abbreviata* ve *U. acus*, 5. istasyonda ise *D. moniliformis* ve *N. dissipata* takip etmiştir (Çizelge 4.16). 3. istasyonda ise *N. dissipata* en yoğun tür olarak tespit edilmiş ve bunu *N. tripunctata* ve *N. dissipata* izlemiştir.

Şubat ayında 51 tür teşhis edilmiştir. Epifitik diyatome türlerinin binde dağılımı dikkate alındığında *A. minutissimum* türünün Şubat ayında tespit edilen yaklaşık %o 177 oranında bulunduğu, bunu yaklaşık %o 88 ile *N. dissipata* ve %o 71 ile *N. cryptonella* türlerinin izlediği görülmektedir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.16 Şubat ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu (%o değişimi)

TÜR	İstasyonlar				
	1	2	3	4	5
<b>ŞUBAT</b>					
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	186.01	154.55	54.05	253.11	237.7
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	84.26	92.73	149.69	45.64	67.62
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	60.41	136.36	72.77	12.45	65.57
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	65.18	50.91	58.21	58.09	38.93
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	42.93	45.45	54.05	58.09	61.48
<i>Diatoma moniliformis</i> Kützing D.M.Williams	30.21	47.27	31.19	31.12	96.31
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	38.16	56.36	43.66	33.2	47.13
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	31.8	47.27	37.42	37.34	61.48
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	30.21	18.18	41.58	24.9	38.93
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	33.39	23.64	85.24	4.15	6.15
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère	30.21	20	35.34	24.9	36.89
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	27.03	32.73	37.42	26.97	6.15
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	17.49	27.27	27.03	51.87	8.2
<i>Gomphonema brebissonii</i> Kützing	42.93	7.27	14.55	35.27	24.59
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M.Archibald	19.08	29.09	18.71	31.12	8.2
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	14.31	14.55	6.24	24.9	43.03
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	25.44	9.09	24.95	20.75	10.25
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	25.44	10.91	14.55	20.75	8.2
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	14.31	14.55	12.47	16.6	12.3
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	25.44	7.27	12.47	12.45	4.1
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	17.49	5.45	18.71	8.3	10.25
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	14.31	9.09	10.4	16.6	8.2
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	12.72	10.91	14.55	18.67	4.1
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	14.31	10.91	16.63	8.3	6.15
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith	7.95	3.64	14.55	14.52	6.15
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow ex A. Schmidt	1.59	16.36	10.4	8.3	2.05
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	7.95	5.45	8.32	8.3	4.1
<i>Mastogloia elliptica</i> (C. Agardh) Cleve	-	12.73	8.32	-	6.15
<i>Tryblionella hungarica</i> Grunow Frenguelli	9.54	3.64	8.32	4.15	6.15
<i>Pinnularia viridiformis</i> Krammer	4.77	3.64	6.24	10.37	-
<i>Fragilaria famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot	3.18	7.27	4.16	2.07	8.2
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	1.59	3.64	2.08	6.22	4.1
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) A.J.Stickle & D.G.Mann	-	1.82	6.24	6.22	4.1
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> Pfitzer	-	3.64	4.16	4.15	4.1
<i>Cymbella compacta</i> Østrup	-	1.82	4.16	6.22	4.1
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	4.77	5.45	-	8.3	-
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	4.77	5.45	-	20.75	6.15
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	1.59	5.45	4.16	4.15	4.1

Çizelge 4.16 Şubat ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu (%o değişimi) (devam)

TÜR	İstasyonlar				
	1	2	3	4	5
ŞUBAT					
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	4.77	10.91	-	2.07	2.05
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve	7.95	3.64	2.08	4.15	2.05
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot	9.54	-	-	2.07	2.05
<i>Gomphonema italicum</i> Kützing	4.77	3.64	6.24	2.07	2.05
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	3.18	1.82	2.08	-	4.1
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	7.95	1.82	2.08	-	-
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst	-	3.64	-	4.15	-
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith	1.59	1.82	2.08	-	-
<i>Cymbella helvetica</i> Kützing	1.59	3.64	2.08	-	2.05
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P. Compère	3.18	1.82	2.08	4.15	2.05
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W.Smith	-	1.82	2.08	-	2.05
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	3.18	3.64	2.08	-	4.1
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	1.59	-	4.16	2.07	6.15



Çizelge 4.17 Şubat ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu

Tür	Kompozisyon (%)
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	177.48
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	87.79
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	70.61
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	55.34
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	51.53
<i>Diatoma moniliformis</i> Kützing D.M.Williams	45.8
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	43.89
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	41.98
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	30.53
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	30.53
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère	28.63
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	26.72
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	26.72
<i>Gomphonema brebissonii</i> Kützing	24.81
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M. Archibald	20.99
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	20.99
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	19.08
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	17.18
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	13.36
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	13.36
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	11.45
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	11.45
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	11.45
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	11.45
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex. W. Smith	9.54
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow ex A. Schmidt	7.63
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	7.63
<i>Mastogloia elliptica</i> (C. Agardh) Cleve	5.73
<i>Tryblionella hungarica</i> Grunow Frenguelli	5.73
<i>Pinnularia viridiformis</i> Krammer	5.73
<i>Fragilaria famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot	5.73
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	3.82
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) A.J.Stickle & D.G.Mann	3.82
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> Pfitzer	3.82
<i>Cymbella compacta</i> Østrup	3.82
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	3.82
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	3.82
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	3.82
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	3.82
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve	3.82
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot	3.82
<i>Gomphonema italicum</i> Kützing	3.82
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	1.91
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	1.91
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst	1.91
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith	1.91
<i>Cymbella helvetica</i> Kützing	1.91
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P. Compère	1.91
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W.Smith	1.91
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	1.91
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	1.91
<b>Tür Sayısı</b>	<b>51</b>

Mart ayında tüm istasyonlarda *A. minutissimum* türü yoğun olarak tespit edilirken, bu türü 1. istasyonda *N. cryptonella* ve *N. dissipata*, 2. ve 5. istasyonlarda *N. cryptonella*, 3. istasyonda ise *N. tripunctata* ve 4. istasyonda *N. radiosa* izlemektedir (Çizelge 4.18).

Mart ayında 54 tür teşhis edilmiştir. Epifitik diyatome türlerinin binde dağılımı dikkate alındığında *A. minutissimum* türünün tespit edilen yaklaşık % 201 oranıyla baskın olduğu, bunu yaklaşık % 67 ile *N. cryptonella* ve % 62 ile *N. dissipata* türlerinin izlediği görülmektedir (Çizelge 4.19).



Çizelge 4.18 Mart ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu (%o değişimi)

TÜR	İstasyonlar				
	1	2	3	4	5
<b>MART</b>					
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	222.97	137.39	192.98	305.26	155.79
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	65.32	101.35	65.79	16.84	94.74
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	65.32	90.09	63.6	33.68	67.37
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	60.81	33.78	57.02	46.32	67.37
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	15.77	45.05	30.7	63.16	50.53
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	40.54	54.05	35.09	37.89	33.68
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	20.27	22.52	54.82	37.89	63.16
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	31.53	45.05	83.33	8.42	14.74
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	40.54	45.05	28.51	25.26	25.26
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	27.03	20.27	26.32	18.95	67.37
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	15.77	15.77	24.12	75.79	18.95
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	31.53	24.77	30.7	21.05	31.58
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M.Archibald	24.77	36.04	8.77	14.74	31.58
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	36.04	31.53	26.32	23.16	2.11
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	27.03	11.26	28.51	21.05	23.16
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	22.52	24.77	30.7	18.95	8.42
<i>Diatoma moniliformis</i> Kützing D.M. Williams	20.27	20.27	19.74	12.63	29.47
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	11.26	15.77	17.54	23.16	14.74
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère	20.27	13.51	15.35	16.84	16.84
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	13.51	6.76	17.54	16.84	21.05
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	13.51	15.77	24.12	12.63	8.42
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	22.52	20.27	8.77	12.63	6.32
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith	13.51	18.02	10.96	8.42	-
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	9.01	20.27	8.77	8.42	6.32
<i>Gomphonema brebissonii</i> Kützing	9.01	13.51	8.77	12.63	10.53
<i>Fragilaria famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot	9.01	4.5	2.19	6.32	29.47
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	13.51	9.01	4.39	4.21	8.42
<i>Cymbella compacta</i> Østrup	4.5	4.5	4.39	8.42	6.32
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	6.76	6.76	6.58	8.42	4.21
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	20.27	9.01	-	-	6.32
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	6.76	6.76	4.39	4.21	12.63
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	6.76	11.26	2.19	6.32	2.11
<i>Tryblionella hungarica</i> Grunow Frenguelli	4.5	6.76	6.58	6.32	6.32
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow ex W. Smith	6.76	6.76	1096	2.11	8.42
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	4.5	6.76	2.19	2.11	2.11
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	-	4.5	4.39	6.32	8.42
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	4.5	2.25	2.19	6.32	6.32
<i>Mastogloia elliptica</i> (C. Agardh) Cleve	6.76	11.26	2.19	4.21	-

Çizelge 4.18 Mart ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu (% değişimi) (devam)

TÜR	İstasyonlar				
	1	2	3	4	5
<b>MART</b>					
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve	4.5	2.25	4.39	4.21	2.11
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	-	-	-	2.11	-
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	2.25	4.5	2.19	2.11	2.11
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P. Compère	2.25	2.25	-	2.11	4.21
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkovsky	-	-	-	2.11	2.11
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> Pfitzer	2.25	4.5	2.19	6.32	-
<i>Pinnularia viridiformis</i> Krammer	2.25	2.25	4.39	4.21	-
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst	-	2.25	-	4.21	-
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith	-	-	-	2.11	2.11
<i>Cymbella helvetica</i> Kützing	4.5	4.5	2.19	2.11	2.11
<i>Gomphonema italicum</i> Kützing	2.25	2.25	4.39	-	2.11
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot	-	-	-	2.11	4.21
<i>Fallacia pygmaea</i> Kützing) A.J.Stickle & D.G.Mann	-	-	4.39	2.11	-
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G.Mann	-	-	-	2.11	2.11
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	2.25	-	4.39	2.11	6.32
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W.Smith	2.25	2.25	-	2.11	-

Çizelge 4.19 Mart ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu

Tür	Kompozisyon (%)
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	200.86
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	66.95
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	62.63
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	51.84
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	41.04
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	38.88
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	38.88
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	36.72
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	32.4
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	32.4
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	30.24
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	28.08
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M.Archibald	23.76
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	23.76
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	21.6
<i>Epithemia sores</i> Kützing	21.6
<i>Diatoma moniliformis</i> Kützing D.M.Williams	19.44
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	17.28
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère	17.28
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	15.12
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	15.12
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	12.96
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith	10.8
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	10.8
<i>Gomphonema brebissonii</i> Kützing	10.8
<i>Fragilaria famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot	10.8
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	8.64
<i>Cymbella compacta</i> Østrup	6.48
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	6.48
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	6.48
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	6.48
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	6.48
<i>Tryblionella hungarica</i> Grunow Frenguelli	6.48
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow ex W. Smith	6.48
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	4.32
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	4.32
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	4.32
<i>Mastogloia elliptica</i> (C. Agardh) Cleve	4.32
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve	4.32
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	2.16
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	2.16
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P. Compère	2.16
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkovsky	2.16
<i>Anomooneis sphaerophora</i> Pfitzer	2.16
<i>Pinnularia viridiformis</i> Krammer	2.16
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst	2.16
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith	2.16
<i>Cymbella helvetica</i> Kützing	2.16
<i>Gomphonema italicum</i> Kützing	2.16
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot	2.16
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) A.J.Stickle & D.G.Mann	2.16

Çizelge 4.19 Mart ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu (devam)

<b>Tür</b>	<b>Kompozisyon (%)</b>
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G. Mann	2.16
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	2.16
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W.Smith	2.16
<b>Tür Sayısı</b>	<b>54</b>

Nisan ayında *A. minutissimum* türü 1., 2., 4, ve 5. istasyonlarda baskın olarak bulunurken, bu türü 1., 4. ve 5. istasyonlarda *U. acus* türünün, 2. istasyonda *N. cryptonella* türünün takip ettiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.20). 3. istasyonda ise *N. crptonella* türü yoğun olarak bulunurken bu türü *U. acus* türünün izlediği gözlenmiştir.

Nisan ayında 53 tür teşhis edilmiştir. Epifitik diyatome türlerinin binde dağılımı dikkate alındığında *A. minutissimum* türünün artış göstererek ortalama ‰ 232 oranında bulunduğu, bunu yaklaşık ‰ 105 ile *U. acus* türü ve ‰ 90 ile *N. cryptonella* türünün izlediği tespit edilmiştir (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.20 Nisan ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu (%o değişimi)

TÜR	İstasyonlar				
	1	2	3	4	5
<b>NİSAN</b>					
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	203.42	282.94	93.95	333.98	238.51
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	87.45	92.87	102.3	104.25	137.86
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	76.05	161.99	144.05	17.37	56.89
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	47.53	60.48	50.1	57.92	78.77
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	36.12	38.88	60.54	40.54	30.63
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	53.23	25.92	31.32	32.82	24.07
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère	28.52	23.76	29.23	48.26	28.45
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	22.81	15.12	27.14	38.61	50.33
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	32.32	25.92	25.05	23.17	37.2
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	30.42	34.56	33.4	21.24	17.51
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot	24.71	32.4	37.58	15.44	17.51
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	28.52	12.96	20.88	34.75	15.32
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	9.51	17.28	27.14	19.31	26.26
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	7.6	10.8	52.19	9.65	8.75
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	1.9	2.16	12.53	32.82	30.63
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F. Müller) Bory	13.31	12.96	45.93	-	6.56
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	15.21	8.64	10.44	11.58	21.88
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	15.21	12.96	16.7	13.51	15.32
<i>Cymbella compacta</i> Østrup	11.41	10.8	12.53	11.58	13.13
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	9.51	19.44	22.96	11.58	2.19
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P. Compère	19.01	8.64	6.26	17.37	13.13
<i>Cymbella helvetica</i> Kützing	7.6	8.64	8.35	11.58	10.94
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M. Archibald	7.6	12.96	10.44	13.51	10.94
<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) D.M. Williams	9.51	10.8	10.44	-	21.88
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	7.6	4.32	27.14	7.72	8.75
<i>Gomphonema italicum</i> Kützing	7.6	8.64	6.26	11.58	6.56
<i>Gomphonema brebissonii</i> Kützing	5.7	6.48	6.26	9.65	-
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith	5.7	4.32	12.53	5.79	2.19
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	7.6	2.16	8.35	5.79	10.94
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve	11.41	6.48	6.26	1.93	6.56
<i>Fragilaria famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot	5.7	6.48	6.26	-	10.94
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	9.51	2.16	8.35	7.72	6.56
<i>Tryblionella hungarica</i> Grunow Frenguelli	9.51	2.16	4.18	1.93	2.19
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	3.8	4.32	6.26	5.79	2.19
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	7.6	2.16	2.09	1.93	2.19
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	1.9	2.16	2.09	3.86	2.19
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	1.9	-	-	-	2.19
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> Pfitzer	1.9	-	-	-	-

Çizelge 4.20 Nisan ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu (%o değişimi) (devam)

TÜR	İstasyonlar				
	1	2	3	4	5
<b>NİSAN</b>					
<i>Pinnularia viridiformis</i> Krammer	3.8	-	2.09	3.86	-
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst	5.7	-	-	-	-
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	1.9	-	-	1.93	2.19
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith	-	-		3.86	2.19
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	1.9	-	2.09	-	-
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow ex W. Smith	-	-	2.09	-	-
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	1.9	-	-	-	-
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	1.9	-	2.09	-	-
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G. Mann	1.9	-	-	1.93	2.19
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) A.J.Stickle & D.G.Mann	5.7		2.09	-	-
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W. Smith	-	-	-	-	2.19
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	-	-	-	1.93	4.38
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	87.45	2.16	-	-	6.56
<i>Mastogloia elliptica</i> (C. Agardh) Cleve	1.9	-	-	1.93	2.19
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot	-	2.16	2.09	-	-



Çizelge 4.21 Nisan ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu

Tür	Kompozisyon (%)
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	231.56
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	104.51
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	90.16
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	59.43
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	40.98
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	34.84
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère	32.79
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	28.69
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	28.69
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	26.64
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	24.59
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	22.54
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	20.49
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	18.44
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	16.39
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	16.39
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	14.34
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	14.34
<i>Cymbella compacta</i> Østrup	12.3
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	12.3
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P. Compère	12.3
<i>Cymbella helvetica</i> Kützing	10.25
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M.Archibald	10.25
<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) D.M.Williams	10.25
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	10.25
<i>Gomphonema italicum</i> Kützing	8.2
<i>Gomphonema brebissonii</i> Kützing	8.2
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith	6.15
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	6.15
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve	6.15
<i>Fragilaria famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot	6.15
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	6.15
<i>Tryblionella hungarica</i> Grunow Frenguelli	4.1
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	4.1
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	4.1
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	2.05
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	2.05
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> Pfister	2.05
<i>Pinnularia viridiformis</i> Krammer	2.05
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst	2.05
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	2.05
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith	2.05
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	2.05
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow ex W. Smith	2.05
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	2.05
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	2.05
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G. Mann	2.05
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) A.J.Stickle & D.G.Mann	2.05
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W.Smith	2.05
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	2.05
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	2.05
<i>Mastogloia elliptica</i> (C. Agardh) Cleve	2.05
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot	2.05
<b>Tür Sayısı</b>	<b>53</b>

Mayıs ayında 1. ve 2. istasyonlarda *A. minutissimum* yoğun olarak gözlemlenirken bu türü *U. acus* takip etmiştir. 3. istasyonda *C. excisa* artış göstererek baskın olarak tespit edilmiş, bu türü *A. minutissimum* izlemiştir. 4. istasyonda ise *U. acus* en yoğun tür olurken, *A. minutissimum* onu izlemiştir, 5. istasyonda ise *U. acus* tüm türler içinde baskın olarak gözlemlenmiş ve bu türü *N. cryptonella* takip etmiştir (Çizelge 4.22).

Mayıs ayında 51 tür teşhis edilmiştir. Epifitik diyatome türlerinin binde dağılımı dikkate alındığında *A. minutissimum* türünde biraz azalma olduğu ve ortalama ‰ 166 oranında bulunduğu, bunu yaklaşık ‰ 134 ile *U. acus* ve ‰ 88 ile *U. ulna* türlerinin izlediği tespit edilmiştir (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.22 Mayıs ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu (%o değişimi)

TÜR	İstasyonlar				
	1	2	3	4	5
<b>MAYIS</b>					
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	188.91	181.62	180.29	159.19	123.05
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	141.68	160.26	67.09	174.89	132.81
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère	112.94	121.79	20.96	82.96	97.66
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	78.03	51.28	96.44	109.87	78.13
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	41.07	44.87	197.06	49.33	39.06
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	49.28	72.65	39.83	44.84	130.86
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	30.8	21.37	48.22	29.15	35.16
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	30.8	17.09	16.77	44.84	39.06
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	20.53	19.23	25.16	11.21	19.53
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	16.43	12.82	8.39	51.57	11.72
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	8.21	8.55	33.54	22.42	23.44
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot	20.53	25.64	23.06	8.97	17.58
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	20.53	17.09	10.48	17.94	25.39
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P. Compère	20.53	21.37	-	22.42	13.67
<i>Gomphonema brebissonii</i> Kützing	14.37	12.82	10.48	17.94	9.77
<i>Cymbella compacta</i> Østrup	6.16	8.55	33.54	6.73	5.86
<i>Cymbella helvetica</i> Kützing	10.27	12.82	18.87	8.97	13.67
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	14.37	17.09	10.48	6.73	9.77
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot	-	8.55	35.64	6.73	5.86
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M. Archibald	12.32	10.68	10.48	11.21	3.91
<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) D.M. Williams	6.16	12.82	6.29	4.48	23.44
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	10.27	10.68	14.68	4.48	11.72
<i>Gomphonema italicum</i> Kützing	6.16	2.14	10.48	8.97	11.72
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F. Müller) Bory	16.43	8.55	6.29	6.73	5.86
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	16.43	34.19	16.77	11.21	15.63
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	2.05	14.96	10.48	4.48	13.67
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	8.21	10.68	6.29	11.21	1.95
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	14.37	6.41	6.29	11.21	3.91
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	2.05	2.14	2.1	-	21.48
<i>Fragilaria famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot	2.05	17.09	-	-	9.77
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	12.32	2.14	6.29	2.24	1.95
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	4.11	2.14	6.29	4.48	3.91
<i>Tryblionella hungarica</i> Grunow Frenguelli	-	-	-	6.73	9.77
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	8.21	4.27	2.1	6.73	3.91
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith	6.16	2.14	8.39	2.24	1.95
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	6.16	2.14	2.1	6.73	1.95
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	6.16	4.27	2.1	4.48	1.95
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve	6.16	2.14	2.1	2.24	5.86

Çizelge 4.22 Mayıs ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu (%o değişimi) (devam)

TÜR	İstasyonlar				
	1	2	3	4	5
<b>MAYIS</b>					
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	2.05	2.14	2.1	2.24	1.95
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	2.05	-	-	-	1.95
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkovsky	2.05	-	-	-	-
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	4.11	2.14	2.1	2.24	1.95
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> Pfitzer	4.11	2.14	-	-	1.95
<i>Pinnularia viridiformis</i> Krammer	2.05	2.14	-	-	-
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst	2.05	-	-	2.24	-
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) A.J.Stickle & D.G.Mann	2.05	2.14	-	2.24	-
<i>Mastogloia elliptica</i> (C. Agardh) Cleve	2.05	-	-	2.24	-
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	2.05	-	-	-	1.95
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	2.05	-	-	-	1.95
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G. Mann	2.05	2.14	-	2.24	1.95
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow ex A. Schmidt	-	2.14	-	-	-

Çizelge 4.23 Mayıs ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu

Tür	Kompozisyon (%)
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	165.97
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	134.45
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère	88.24
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	81.93
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	73.53
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	69.33
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	33.61
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	29.41
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	18.91
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	18.91
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	18.91
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	18.91
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	18.91
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P. Compère	14.71
<i>Gomphonema brebissonii</i> Kützing	12.61
<i>Cymbella compacta</i> Østrup	12.61
<i>Cymbella helvetica</i> Kützing	12.61
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	12.61
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot	10.5
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M.Archibald	10.5
<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) D.M.Williams	10.5
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	10.5
<i>Gomphonema italicum</i> Kützing	8.4
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	8.4
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	8.4
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	8.4
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	8.4
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	8.4
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	6.3
<i>Fragilaria famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot	6.3
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	4.2
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	4.2
<i>Tryblionella hungarica</i> Grunow Frenguelli	4.2
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	4.2
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith	4.2
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	4.2
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	4.2
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve	4.2
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	2.1
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	2.1
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkovsky	2.1
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	2.1
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> Pfitzer	2.1
<i>Pinnularia viridiformis</i> Krammer	2.1
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst	2.1
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) A.J.Stickle & D.G.Mann	2.1
<i>Mastogloia elliptica</i> (C. Agardh) Cleve	2.1
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	2.1
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	2.1
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G. Mann	2.1
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow ex A. Schmidt	2.1
<b>Tür Sayısı</b>	<b>51</b>

Haziran ayında 1. ve 5. istasyonlarda *U. acus* sayıca yoğun bulunmuş, bu türü 1. istasyonda *U. ulna*, 5. istasyonda ise *N. cryptonella* izlemiştir (Çizelge 4.24). 2., 3. ve 4. istasyonlarda *A. minutissimum* baskın tür olarak gözlenmiş, bu türü 2. ve 4. istasyonlarda *U. acus*, 3. istasyonda ise *E. microcephala* takip etmiştir.

Haziran ayında 54 tür teşhis edilmiştir. Epifitik diyatome türlerinin binde dağılımı dikkate alındığında *A. minutissimum* türünün yaklaşık ‰ 184 oranında bulunduğu, bunu yaklaşık ‰ 122 ile *U. acus* ve ‰ 96 ile *U. ulna* türlerinin izlediği tespit edilmiştir (Çizelge 4.25).



Çizelge 4.24 Haziran ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu (%o değişimi)

TÜR	İstasyonlar				
	1	2	3	4	5
<b>HAZİRAN</b>					
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	119.92	311.72	216.48	164.24	124.24
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	176.83	75.31	63.22	162.16	140.53
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère	138.21	56.49	30.65	155.93	107.94
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	75.2	73.22	90.04	66.53	132.38
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	20.33	64.85	136.02	43.66	71.28
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	4.07	37.66	76.63	18.71	30.55
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	52.85	16.74	26.82	27.03	40.73
<i>Gomphonema brebissonii</i> Kützing	48.78	50.21	11.49	29.11	24.44
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	20.33	23.01	45.98	14.55	26.48
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	10.16	46.03	19.16	22.87	18.33
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	30.49	20.92	17.24	24.95	22.4
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	14.23	14.64	19.16	14.55	18.33
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	18.29	12.55	11.49	24.95	30.55
<i>Gomphonema italicum</i> Kützing	18.29	16.74	17.24	12.47	18.33
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot	4.07	4.18	22.99	24.95	10.18
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	12.2	29.29	13.41	8.32	12.22
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	10.16	16.74	21.07	6.24	18.33
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	10.16	16.74	11.49	18.71	14.26
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P. Compère	34.55	6.28	-	12.47	12.22
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	12.2	4.18	17.24	16.63	6.11
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M.Archibald	14.23	8.37	15.33	14.55	12.22
<i>Cymbella helvetica</i> Kützing	8.13	10.46	7.66	10.4	12.22
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	10.16	4.18	9.58	12.47	-
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	6.1	6.28	13.41	-	12.22
<i>Tryblionella hungarica</i> Grunow Frenguelli	10.16	-	5.75	10.4	12.22
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	8.13	8.37	9.58	2.08	6.11
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	4.07	-	7.66	10.4	10.18
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	8.13	6.28	7.66	4.16	8.15
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	10.16	2.09	-	12.47	10.18
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith	8.13	4.18	3.83	8.32	-
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith	6.1	-	3.83	12.47	-
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	-	2.09	9.58	2.08	4.07
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	6.1	2.09	13.41	-	-
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	8.13	-	1.92	6.24	2.04
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	4.07	2.09	1.92	2.08	6.11
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	10.16	2.09	1.92	4.16	-
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	4.07	-	1.92	4.16	10.18
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve	4.07	6.28	3.83	2.08	6.11

Çizelge 4.24 Haziran ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu (% değişimi) (devam)

TÜR	İstasyonlar				
	1	2	3	4	5
<b>HAZİRAN</b>					
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst	6.1	2.09	1.92	2.08	-
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) A.J.Stickle & D.G.Mann	6.1	-	-	2.08	2.04
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> Pfitzer	6.1	4.18	1.92	2.08	-
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	2.03	2.09	1.92	-	-
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	4.07	2.09	1.92	2.08	2.04
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	-	2.09	-	-	-
<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve	6.1	2.09	-	-	-
<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) D.M.Williams	-	4.18	1.92	-	-
<i>Fragilaria famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot	-	8.37	-	-	-
<i>Cymbella compacta</i> Østrup	-	-	-	2.08	-
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W.Smith	2.03	2.09	-	-	-
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow ex A. Schmidt		4.18	-	2.08	-
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	2.03	2.09	-	-	-
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G.Mann	2.03	-	1.92	-	-
<i>Mastogloia elliptica</i> (C. Agardh) Cleve	-	2.09	1.92	-	4.07
<i>Campylodiscus bicostatus</i> W.Smith ex Roper	2.03	-	-	-	-



Çizelge 4.25 Haziran ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu

Tür	Kompozisyon (%)
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	184.37
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	122.24
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère	96.19
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	86.17
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	68.14
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	34.07
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	32.06
<i>Gomphonema brebissonii</i> Kützing	32.06
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	26.05
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	22.04
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	22.04
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	20.04
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	20.04
<i>Gomphonema italicum</i> Kützing	16.03
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot	14.03
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	14.03
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	14.03
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	14.03
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P. Compère	12.02
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	12.02
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M.Archibald	12.02
<i>Cymbella helvetica</i> Kützing	10.02
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	8.02
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	8.02
<i>Tryblionella hungarica</i> Grunow Frenguelli	8.02
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	6.01
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	6.01
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	6.01
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	6.01
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith	6.01
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith	4.01
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	4.01
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	4.01
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	4.01
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	4.01
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	4.01
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	4.01
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve	4.01
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst	2
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) A.J.Stickle & D.G.Mann	2
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> Pfitzer	2
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	2
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	2
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	2
<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve	2
<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) D.M.Williams	2
<i>Fragilaria famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot	2
<i>Cymbella compacta</i> Østrup	2
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W.Smith	2
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow ex A. Schmidt	2
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	2
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G. Mann	2
<i>Mastogloia elliptica</i> (C. Agardh) Cleve	2
<i>Campylodiscus bicostatus</i> W.Smith ex Roper	2
<b>Tür Sayısı</b>	<b>54</b>

Temmuz ayında *A. minutissimum* türü bütün istasyonlarda baskın olarak tespit edilmiştir. Bu türü 1. istasyonda *N. cryptonella*, 2., 3., 4. ve 5. istasyonlarda *E. microcephala* takip etmiştir (Çizelge 4.26).

Temmuz ayında 54 tür teşhis edilmiştir. Epifitik diyatome türlerinin binde dağılımı dikkate alındığında *A. minutissimum* türünün artış göstererek yaklaşık % 251 oranında bulunduğu, bunu yaklaşık % 126 ile *E. microcephala* türü ve % 106 ile *N. cryptonella* türünün izlediği tespit edilmiştir (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.26 Temmuz ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu (%o değişimi)

TÜR	İstasyonlar				
	1	2	3	4	5
<b>TEMMUZ</b>					
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	218.61	313.25	258.77	257.21	204.08
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	95.24	140.56	144.74	117.52	126.98
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	155.84	94.38	98.68	70.95	113.38
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	82.25	54.22	43.86	44.35	92.97
<i>Gomphonema brebissonii</i> Kützing	80.09	32.13	19.74	73.17	15.87
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère	56.28	28.11	15.35	24.39	68.03
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	19.48	34.14	61.4	53.22	22.68
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	4.33	14.06	35.09	35.48	15.87
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot	54.11	20.08	15.35	19.96	43.08
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	12.99	48.19	43.86	44.35	15.87
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	10.82	24.1	28.51	13.3	24.94
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	19.48	12.05	21.93	26.61	13.61
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	15.15	10.04	15.35	37.69	20.41
<i>Gomphonema italicum</i> Kützing	12.99	6.02	10.96	8.87	27.21
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	4.33	6.02	8.77	22.17	13.61
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	8.66	20.08	2.19	11.09	13.61
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot	6.49	4.02	10.96	11.09	11.34
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M. Archibald	10.82	4.02	8.77	8.87	9.07
<i>Fragilaria famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot	2.16	16.06	21.93	4.43	6.8
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	2.16	8.03	13.16	6.65	18.14
<i>Tryblionella hungarica</i> Grunow Frenguelli	4.33	8.03	13.16	8.87	4.54
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	12.99	10.04	4.39	13.3	6.8
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	8.66	6.02	4.39	2.22	6.8
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	4.33	4.02	6.58	4.43	11.34
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	2.16	2.01	10.96	6.65	9.07
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve	6.49	8.03	4.39	4.43	9.07
<i>Cymbella helvetica</i> Kützing	6.49	6.02	4.39	4.43	9.07
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	10.82	8.03	6.58	4.43	6.8
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P. Compère	10.82	2.01	-	6.65	13.61
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F. Müller) Bory	2.16	4.02	10.96	-	-
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	6.49	2.01	8.77	6.65	2.27
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith	-	2.01	6.58	8.87	2.27
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	8.66	4.02	2.19	4.43	4.54
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	2.16	201	-	4.43	9.07
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith	6.49	6.02	6.58	2.22	4.54
<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehrenberg) Schaarschmidt	-	-	2.19	2.22	-
<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve	6.49	2.01	2.19	-	-
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	2.16	-	-	2.22	-

Çizelge 4.26 Temmuz ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu (% değişimi) (devam)

TÜR	İstasyonlar				
	1	2	3	4	5
<b>TEMMUZ</b>					
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	-	-	-	2.22	-
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	-	-	-	-	2.27
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkovsky	-	-	-	2.22	-
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	4.33	2.01	2.19	2.22	2.27
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> Pfitzer	2.16	2.01	2.19	2.22	2.27
<i>Pinnularia viridiformis</i> Krammer	-	2.01	2.19	2.22	-
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst	6.49	-	-	-	-
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) A.J.Stickle & D.G.Mann	2.16	4.02	2.19	2.22	2.27
<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) D.M.Williams	2.16	10.04	-	-	2.27
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	-	-	8.77	-	2.27
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W.Smith	2.16	-	-	-	2.27
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	-	2.01	-	4.43	6.8
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G. Mann	2.16	2.01	-	2.22	-
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	2.16	4.02	-	2.22	-
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	2.16	2.01	2.19	-	-
<i>Mastogloia elliptica</i> (C. Agardh) Cleve	-	4.02	6.58	-	-

Çizelge 4.27 Temmuz ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu

Tür	Kompozisyon (%)
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	251.08
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	125.54
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	106.06
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	49.78
<i>Gomphonema brebissonii</i> Kützing	43.29
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère	38.96
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	38.96
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	30.3
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	30.3
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	28.14
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	19.48
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	19.48
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	19.48
<i>Gomphonema italicum</i> Kützing	12.99
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	10.82
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	10.82
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot	8.66
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M.Archibald	8.66
<i>Fragilaria famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot	8.66
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	8.66
<i>Tryblionella hungarica</i> Grunow Frenguelli	8.66
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	8.66
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	6.49
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	6.49
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	6.49
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve	6.49
<i>Cymbella helvetica</i> Kützing	6.49
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	6.49
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P. Compère	6.49
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	4.33
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	4.33
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith	4.33
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	4.33
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	4.33
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith	4.33
<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehrenberg) Schaarschmidt	2.16
<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve	2.16
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	2.16
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	2.16
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	2.16
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkovsky	2.16
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	2.16
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> Pfitzer	2.16
<i>Pinnularia viridiformis</i> Krammer	2.16
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst	2.16
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) A.J.Stickle & D.G.Mann	2.16
<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) D.M.Williams	2.16
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	2.16
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W.Smith	2.16
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	2.16
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G.Mann	2.16
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	2.16
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	2.16
<i>Mastogloia elliptica</i> (C. Agardh) Cleve	2.16
<b>Tür Sayısı</b>	<b>54</b>

Ağustos ayında tüm istasyonlarda *A. minutissimum* baskın olarak tespit edililirken, bu türü *N. cryptonella* izlemiştir (Çizelge 4.28).

Ağustos ayında 58 tür teşhis edilmiştir. Epifitik diyatome türlerinin binde dağılımı dikkate alındığında *A. minutissimum* türünün yaklaşık % 223 oranıyla baskın olduğu, bu türü yaklaşık % 126 ile *N. cryptonella* ve % 89 oranıyla *E. microcephala* türünün izlediği tespit edilmiştir (Çizelge 4.29).



Çizelge 4.28 Ağustos ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu (%o değişimi)

TÜR	İstasyonlar				
	1	2	3	4	5
<b>AĞUSTOS</b>					
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	259.4	225.41	231.28	254.79	152.34
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	156.02	149.59	101.32	97.7	132.81
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	86.47	125	101.32	49.81	87.89
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	46.99	36.89	33.04	82.38	64.45
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	33.83	45.08	55.07	42.15	13.67
<i>Gomphonema brebissonii</i> Kützing	28.2	38.93	33.04	30.65	41.02
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	16.92	16.39	35.24	19.16	74.22
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	56.39	22.54	13.22	36.4	11.72
<i>Lindavia comta</i> (Kützing) Nakov, Gullory, Julius, Theriot&Alverson	16.92	24.59	26.43	24.9	35.16
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	7.52	10.25	46.26	40.23	23.44
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	13.16	32.79	19.82	5.75	35.16
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	13.16	12.3	17.62	36.4	25.39
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	13.16	16.39	24.23	21.07	15.63
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	30.08	18.44	6.61	15.33	19.53
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	13.16	22.54	6.61	22.99	23.44
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M.Archibald	9.4	8.2	28.63	5.75	27.34
<i>Gomphonema italicum</i> Kützing	13.16	8.2	6.61	15.33	27.34
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère	18.8	20.49	-	11.49	11.72
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	11.28	18.44	8.81	9.58	13.67
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	5.64	10.25	15.42	15.33	11.72
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	13.16	12.30	2.2	15.33	17.58
<i>Tryblionella hungarica</i> Grunow Frenguelli	1.88	8.2	19.82	11.49	3.91
<i>Fragilaria famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot	5.64	12.3	17.62	1.92	3.91
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	1.88	14.34	8.81	11.49	5.86
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	22.56	2.05	6.61	1.92	9.77
<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) D.M.Williams	9.4	8.2	8.81	5.75	5.86
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith	7.52	4.1	13.22	7.66	3.91
<i>Navicula cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs	-	-	13.22	1.92	1.95
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	3.76	10.25	6.61	9.58	3.91
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	5.64	2.05	8.81	11.49	3.91
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	7.52	6.15	2.2	3.83	5.86
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	3.76	4.1	2.2	5.75	11.72
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	1.88	4.1	8.81	9.58	9.77
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve	1.88	14.34	4.41	3.83	9.77
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P. Compère	7.52	-	-	13.41	9.77
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot	1.88	2.05	6.61	3.83	3.91
<i>Mastogloia elliptica</i> (C. Agardh) Cleve	7.52	4.1	8.81	-	-
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst	1.88	2.05	4.41	7.66	1.95

Çizelge 4.28 Ağustos ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu (%o değişimi) (devam)

TÜR	İstasyonlar				
	1	2	3	4	5
<b>AĞUSTOS</b>					
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	3.76	-	-	1.92	9.77
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	3.76	-	2.2	5.75	3.91
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	-	4.1	17.62	-	1.95
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow ex A. Schmidt	-	-	2.2	-	1.95
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> Pfitzer	1.88	2.05	2.2	5.75	1.95
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkovsky	1.88	2.05	-	3.83	-
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	1.88	2.05	-	-	-
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	1.88	2.05	2.2	1.92	1.95
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	1.88	2.05	4.41	1.92	-
<i>Caloneis amphibaena</i> (Bory) Cleve	-	2.05	-	1.92	1.95
<i>Campylodiscus bicostatus</i> W.Smith ex Roper	-	-	-	1.92	-
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith	-	-	6.61	3.83	1.95
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G.Mann	1.88	-	2.2	1.92	-
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W.Smith	1.88	-	-	-	1.95
<i>Cymbella compacta</i> Østrup	11.28	2.05	-	-	-
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	3.76	4.1	4.41	1.92	-
<i>Cymbella helvetica</i> Kützing	5.64	-	-	-	3.91
<i>Cymbella lanceolata</i> (C. Agardh) C. Agardh	-	-	-	-	3.91
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) A.J.Stickle & D.G.Mann	1.88	2.05	-	1.92	3.91
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	1.88	2.05	2.2	1.92	-



Çizelge 4.29 Ağustos ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu

Tür	Kompozisyon (%)
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	223.32
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	126.48
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	88.93
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	53.36
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	37.55
<i>Gomphonema brebissonii</i> Kützing	33.6
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	31.62
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	27.67
<i>Lindavia comta</i> (Kützing) Nakov, Gullory, Julius, Theriot&Alverson	25.69
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	25.69
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	21.74
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	21.74
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	17.79
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	17.79
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	17.79
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M.Archibald	15.81
<i>Gomphonema italicum</i> Kützing	13.83
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère	11.86
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	11.86
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	11.86
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	11.86
<i>Tryblionella hungarica</i> Grunow Frenguelli	7.91
<i>Fragilaria famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot	7.91
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	7.91
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	7.91
<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) D.M.Williams	7.91
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith	7.91
<i>Navicula cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs	5.93
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	5.93
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	5.93
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	5.93
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	5.93
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	5.93
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve	5.93
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P. Compère	5.93
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot	3.95
<i>Mastogloia elliptica</i> (C. Agardh) Cleve	3.95
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst	3.95
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	3.95
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	3.95
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	3.95
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow ex A. Schmidt	1.98
<i>Anomooneis sphaerophora</i> Pfitzer	1.98
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkovsky	1.98
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	1.98
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	1.98
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	1.98
<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve	1.98
<i>Campylodiscus bicostatus</i> W.Smith ex Roper	1.98
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith	1.98
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G.Mann	1.98
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W.Smith	1.98
<i>Cymbella compacta</i> Østrup	1.98
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	1.98
<i>Cymbella helvetica</i> Kützing	1.98
<i>Cymbella lanceolata</i> (C. Agardh) C. Agardh	1.98

Çizelge 4.29 Ağustos ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu (devam)

Tür	Kompozisyon (%o)
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) A.J.Stickle & D.G. Mann	1.98
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	1.98
<b>Tür Sayısı</b>	<b>58</b>

Eylül ayında 1. istasyonda *N. cryptonella* sayıca baskın olarak bulunurken, bu türü *D. moniliformis* ve *A. minutissimum* takip etmiştir. 2. istasyonda *A. minutissimum* yoğun olarak bulunmuş bunu *R. gibba* ve *D. moniliformis* izlemiştir. 3. istasyondan alınan örneklerde ise *R. gibba* ve *E. sorex* baskın türler olarak tespit edilmiş ve bu türleri *A. minutissimum* takip etmiştir. 4. ve 5. istasyonlarda ise *A. minutissimum* yoğun olarak belirlenirken bu türü *E. sorex* ve *N. cryptonella* izlemiştir (4.30).

Eylül ayında 57 tür teşhis edilmiştir. Epifitik diyatome türlerinin binde dağılımı dikkate alındığında *A. minutissimum* türünün yaklaşık % 128 oranıyla baskın olarak karşımıza çıktığı, bu türü % 97 ile *R. gibba* ve % 95 oranıyla *N. cryptonella* türlerinin izlediği görülmektedir (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.30 Eylül ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu (%o değişimi)

TÜR	İstasyonlar				
	1	2	3	4	5
<b>EYLÜL</b>					
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	96.23	166.98	113.87	130.6	137.93
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	77.41	149.91	130.43	76.02	52.74
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	146.44	79.7	89.03	77.97	89.25
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	52.3	41.75	130.43	128.65	113.59
<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) D.M.Williams	98.33	83.49	8.28	13.65	70.99
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	43.93	62.62	26.92	68.23	52.74
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith	41.84	37.95	33.13	56.53	38.54
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	73.22	22.77	39.34	23.39	48.68
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	18.83	17.08	33.13	42.88	34.48
<i>Gomphonema brebissonii</i> Kützing	39.75	18.98	12.42	66.28	16.23
<i>Mastogloia elliptica</i> (C. Agardh) Cleve	33.47	30.36	12.42	29.24	34.48
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	8.37	22.77	51.76	17.54	10.14
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	16.74	20.87	24.84	9.75	26.37
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M.Archibald	20.92	13.28	41.41	17.54	8.11
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	18.83	15.18	14.49	21.44	24.34
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	16.74	20.87	8.28	17.54	28.4
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	20.92	20.87	18.63	15.59	16.23
<i>Navicula cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs	12.55	11.39	26.91	9.75	12.17
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	8.37	7.59	6.21	7.8	30.43
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith	14.64	3.8	6.21	3.9	2.03
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	12.55	18.98	8.28	9.75	8.11
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	16.74	11.39	16.56	3.9	8.11
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	4.18	15.18	16.56	7.8	18.26
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	10.46	7.59	18.63	1.95	10.14
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère	8.37	9.49	4.14	7.8	18.26
<i>Fragilaria famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot	12.55	7.59	12.42	3.9	12.17
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	2.09	7.59	28.99	1.95	2.03
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P. Compère	2.09	1.9	-	7.8	14.2
<i>Tryblionella hungarica</i> Grunow Frenguelli	6.28	3.8	8.28	11.7	2.03
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	4.18	5.69	8.28	11.7	2.03
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	6.28	1.9	2.07	5.85	12.17
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> Pfitzer	2.09	3.8	4.14	7.8	2.03
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst	4.18	1.9	6.21	5.85	-
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	2.09	5.69	2.07	3.9	2.03
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	2.09	1.9	2.07	5.85	6.09
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) A.J.Stickle & D.G.Mann	6.28	3.8	2.07	5.85	4.06
<i>Lindavia comta</i> (Kützing) Nakov, Gullory, Julius, Theriot&Alverson	8.37	7.59	-	1.95	-

Çizelge 4.30 Eylül ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu (%o değişimi) (devam)

TÜR	İstasyonlar				
	1	2	3	4	5
<b>EYLÜL</b>					
<i>Gomphonema italicum</i> Kützing	2.09	3.8	2.07	5.85	2.03
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve	6.28	3.8	2.07	5.85	2.03
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	2.09	3.8	2.07	7.8	4.06
<i>Pinnularia viridiformis</i> Krammer	-	1.9	2.07	1.95	-
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow ex A. Schmidt	-	-	2.07	-	-
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkovsky	-	5.69	2.07	5.85	-
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	2.09	-	8.28	-	2.03
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	2.09	1.9	-	1.95	-
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	2.09	1.9	2.07	1.95	-
<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve	-	1.9	-	-	-
<i>Campylodiscus bicostatus</i> W.Smith ex Roper	-	-	-	3.9	
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W.Smith	4.18	-	-	5.85	2.03
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot	2.09	1.9	4.14	3.9	-
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	2.09	-	-	-	2.03
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G.Mann	-	-	-	3.9	2.03
<i>Cymbella lanceolata</i> (C. Agardh) C. Agardh	2.09	-	-	-	2.03
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	-	3.8	2.07	5.85	-
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	-	1.9	4.14	5.85	2.03
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	2.09	3.8	-	-	4.06
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	-	-	-	-	6.09

Çizelge 4.31 Eylül ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu

Tür	Kompozisyon (%)
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	128.21
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	96.65
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	94.67
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	90.73
<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) D.M. Williams	53.25
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	51.28
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith	41.42
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	39.45
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	29.59
<i>Gomphonema brebissonii</i> Kützing	29.59
<i>Mastogloia elliptica</i> (C. Agardh) Cleve	27.61
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	21.7
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot	19.72
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M. Archibald	19.72
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	17.75
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	17.75
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	17.75
<i>Navicula cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs	13.81
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	11.83
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith	11.83
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	11.83
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	11.83
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	11.83
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	9.86
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère	9.86
<i>Fragilaria famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot	9.86
<i>Navicula tripunctata</i> (O. F. Müller) Bory	7.89
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P. Compère	5.92
<i>Tryblionella hungarica</i> Grunow Frenguelli	5.92
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	5.92
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	5.92
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> Pfitzer	3.94
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst	3.94
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	3.94
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	3.94
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) A.J. Stickle & D.G. Mann	3.94
<i>Lindavia comta</i> (Kützing) Nakov, Gullory, Julius, Theriot & Alverson	3.94
<i>Gomphonema italicum</i> Kützing	3.94
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve	3.94
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	3.94
<i>Pinnularia viridiformis</i> Krammer	1.97
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow ex A. Schmidt	1.97
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkovsky	1.97
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	1.97
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	1.97
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	1.97
<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve	1.97
<i>Campylodiscus bicostatus</i> W. Smith ex Roper	1.97
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W. Smith	1.97
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot	1.97
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	1.97
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G. Mann	1.97
<i>Cymbella lanceolata</i> (C. Agardh) C. Agardh	1.97
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	1.97
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	1.97
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	1.97

Çizelge 4.31 Eylül ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu (devam)

Tür	Kompozisyon (%)
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	1.97
<b>Tür Sayısı</b>	<b>57</b>

Ekim ayında 1. ve 5. istasyonlarda *D. moniliformis* ve *A. minutissimum* yoğun olarak belirlenirken bu türleri 1. istasyonda *R. gibba*, 5. istasyonda ise *N. cryptonella* izlemiştir. 2. istasyonda *A. minutissimum* baskın olarak belirlenmiş ve bu türü *R. abbreviata* ve *D. moniliformis* takip etmiştir. 3. istasyondan alınan örnekte ise *R. gibba*, 4. istasyonda ise *U. acus* fazla sayıda bulunurken bu türleri *N. cryptonella* ve *A. minutissimum* izlemiştir (Çizelge 4.32).

Ekim ayında 57 tür teşhis edilmiştir. Epifitik diyatome türlerinin binde dağılımı dikkate alındığında *A. minutissimum* türünün yaklaşık % 123 oranıyla baskın olduğu, bu türü % 115 ile *R. gibba* ve % 91 oranıyla *N. cryptonella* türlerinin izlediği tespit edilmiştir (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.32 Ekim ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu (%o değişimi)

TÜR	İstasyonlar				
	1	2	3	4	5
<b>EKİM</b>					
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	116.28	232.91	91.84	93.12	99.81
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	109.94	126.23	191.84	70.85	76.78
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	69.77	83.33	120.41	103.24	78.69
<i>Diatoma moniliformis</i> Kützing D.M. Williams	152.22	85.47	44.9	28.34	124.76
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	69.77	38.46	24.49	109.31	65.26
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	21.14	34.19	67.35	48.58	28.79
<i>Gomphonema brebissonii</i> Kützing	48.63	47.01	10.2	50.61	42.23
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	44.4	17.09	22.45	52.63	49.9
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	33.83	14.96	26.53	46.56	46.07
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith	25.37	32.05	63.27	28.34	17.27
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	35.94	32.05	28.57	12.15	24.95
<i>Mastogloia elliptica</i> (C. Agardh) Cleve	23.26	38.46	46.94	10.12	9.6
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	12.68	14.96	24.49	40.49	15.36
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	14.8	10.68	10.2	16.19	49.9
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	8.46	12.82	16.33	40.49	15.36
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	23.26	10.68	14.29	14.17	17.27
<i>Navicula cineta</i> (Ehrenberg) Ralfs	14.8	8.55	36.73	12.15	7.68
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	14.8	12.82	10.2	8.1	32.63
<i>Rhicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot	14.8	14.8	12.24	16.19	26.87
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M. Archibald	8.46	6.41	12.24	30.36	11.52
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère	16.91	12.82	10.2	20.24	15.36
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	10.57	10.68	14.29	2.02	19.19
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	10.57	12.82	4.08	16.19	3.84
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	4.23	2.14	6.12	6.07	21.11
<i>Fragilaria famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot	14.8	8.55	12.24	2.02	7.68
<i>Navicula tripunctata</i> O. F. Müller Bory	8.46	8.55	24.49	-	1.92
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	4.23	6.41	4.08	20.24	7.68
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P. Compère	4.23	4.27	-	10.12	7.68
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W. Smith	10.57	4.27	-	2.02	1.92
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith	6.34	6.41	2.04	2.02	1.92
<i>Tryblionella hungarica</i> Grunow Frenguelli	2.11	-	10.2	8.1	3.84
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	2.11	6.41	2.04	8.1	1.92
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> Pfitzer	2.11	2.14	2.04	8.1	1.92
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	4.23	2.14	2.04	6.07	9.6
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve	2.11	4.27	2.04	2.02	5.76
<i>Gomphonema italicum</i> Kützing	2.11	2.14	4.08	4.05	7.68
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot	4.23	2.14	2.04	10.12	-
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	2.11	-	2.04	2.02	1.92

Çizelge 4.32 Ekim ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu (%o değişimi) (devam)

TÜR	İstasyonlar				
	1	2	3	4	5
<b>EKİM</b>					
<i>Nitzschia tryblionella</i> Hantzsch	2.11	-	-	2.02	3.84
<i>Pinnularia viridiformis</i> Krammer	2.11	2.14	2.04	6.07	1.92
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	-	2.14	2.04	2.02	1.92
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	-	-	2.04	-	-
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkovsky	2.11	2.14	-	2.02	1.92
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst	-	-	-	2.02	-
<i>Campylodiscus bicostatus</i> W.Smith ex Roper	-	-	-	2.02	-
<i>Lindavia comta</i> (Kützing) Nakov, Gullory, Julius, Theriot&Alverson	-	2.14	-	2.02	-
<i>Cymbella lanceolata</i> (C. Agardh) C. Agardh	2.11	-	-	-	3.84
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	-	4.27	-	6.07	3.84
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G.Mann	2.11	-	-	2.02	-
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	2.11	4.27	2.04	-	1.92
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) A.J.Stickle & D.G.Mann	2.11	-	-	2.02	3.84
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	2.11	6.41	2.04	2.02	-
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow ex A. Schmidt	2.11	2.14	2.04	-	1.92
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	4.23	-	-	-	1.92
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	-	-	-	-	5.76
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	-	4.27	4.08	2.02	3.84
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	2.11	-	4.08	6.07	1.92



Çizelge 4.33 Ekim ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu

Tür	Kompozisyon (%)
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	123.23
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	115.15
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	90.91
<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) D.M. Williams	86.87
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	60.61
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	40.4
<i>Gomphonema brebissonii</i> Kützing	38.38
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	36.36
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	34.34
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith	32.32
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	26.26
<i>Mastogloia elliptica</i> (C. Agardh) Cleve	2424
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	22.22
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	20.2
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	18.18
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	16.16
<i>Navicula cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs	16.16
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	16.16
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot	16.16
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M. Archibald	14.14
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère	14.14
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	12.12
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	10.1
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	8.08
<i>Fragilaria famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot	8.08
<i>Navicula tripunctata</i> (O. F. Müller) Bory	8.08
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	8.08
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P. Compère	6.06
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W. Smith	4.04
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith	4.04
<i>Tryblionella hungarica</i> Grunow Frenguelli	4.04
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	4.04
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> Pfitzer	4.04
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	4.04
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve	4.04
<i>Gomphonema italicum</i> Kützing	4.04
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot	4.04
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	2.02
<i>Nitzschia tryblionella</i> Hantzsch	2.02
<i>Pinnularia viridiformis</i> Krammer	2.02
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	2.02
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	2.02
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkovsky	2.02
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst	2.02
<i>Campylodiscus bicostatus</i> W. Smith ex Roper	2.02
<i>Lindavia comta</i> (Kützing) Nakov, Gullory, Julius, Theriot & Alverson	2.02
<i>Cymbella lanceolata</i> (C. Agardh) C. Agardh	2.02
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	2.02
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G. Mann	2.02
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	2.02
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) A.J. Stickle & D.G. Mann	2.02
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	2.02
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow ex A. Schmidt	2.02
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	2.02
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	2.02

Çizelge 4.33 Ekim ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu (devam)

Tür	Kompozisyon (%)
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	2.02
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	2.02
<b>Tür Sayısı</b>	<b>57</b>

Kasım ayında 1. ve 3. istasyonlarda *R. gibba* yoğun olarak bulunurken, bu türü 1. istasyonda *N. cryptonella* 3. istasyonda ise *A. minutissimum* takip etmiştir. 2. istasyonda *A. minutissimum* baskın olarak izlenmiş ve bu türü *R. gibba* ve *N. cryptonella* takip etmiştir. 4. istasyonda ise yoğun türler *N. cryptonella*, *U. acus* ve *R. gibba* olarak tespit edilmiştir. 5. istasyondan alınan örnekte ise *D. moniliformis* yoğun olarak belirlenirken, bu türü *A. minutissimum* ve *N. crptonella* izlemiştir (Çizelge 4.34).

Kasım ayında 54 tür teşhis edilmiştir. Epifitik diyatome türlerinin binde dağılımı dikkate alındığında *R. gibba* sayısında artış olduğu ve türün yaklaşık % 115 oranıyla baskın olarak karşımıza çıktığı, bu türü yaklaşık % 111 ile *A. minutissimum* ve % 93 oranıyla *N. cryptonella* türlerinin izlediği tespit edilmiştir (Çizelge 4.35).

Çizelge 4.34 Kasım ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu (%o değişimi)

TÜR	İstasyonlar				
	1	2	3	4	5
<b>KASIM</b>					
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	137.21	153.23	167.35	77.24	52.24
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	74.84	221.77	97.96	67.07	100.75
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	91.48	70.56	95.92	113.82	98.88
<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) D.M. Williams	62.37	54.44	81.63	42.68	111.94
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	74.84	38.31	57.14	79.27	83.96
<i>Gomphonema brebissonii</i> Kützing	45.74	38.31	14.29	67.07	70.9
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	47.82	32.26	20.41	46.75	59.7
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	22.87	26.21	61.22	40.65	52.24
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith	51.98	40.32	26.53	24.39	22.39
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	39.5	30.24	38.78	32.52	20.52
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	33.26	12.1	34.69	28.46	31.72
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	12.47	8.06	16.33	77.24	14.93
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	35.34	26.21	22.45	6.1	33.58
<i>Mastogloia elliptica</i> (C. Agardh) Cleve	29.11	34.27	16.33	12.2	14.93
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot	18.71	26.21	18.37	20.33	26.12
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M. Archibald	16.63	14.11	20.41	54.88	9.33
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère	16.63	18.15	12.24	18.29	20.52
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	12.47	6.05	18.37	30.49	20.52
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	22.87	24.19	12.24	18.29	11.19
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	24.95	14.11	12.24	22.36	9.33
<i>Navicula cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs	10.4	8.06	24.49	12.2	11.19
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	14.55	10.08	12.24	10.16	24.25
<i>Fragilaria famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot	10.4	8.06	16.33	6.1	13.06
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	10.4	2.02	18.37	2.03	5.6
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	6.24	2.02	2.04	10.16	22.39
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	10.4	8.06	4.08	8.13	9.33
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F. Müller) Bory	2.08	4.03	30.61	-	-
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	4.16	4.03	2.04	6.1	11.19
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> Pfitzer	2.08	10.08	8.16	2.03	3.73
<i>Tryblionella hungarica</i> Grunow Frenguelli	6.24	10.08	6.12	4.07	-
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	6.24	4.03	6.12	6.1	1.87
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P. Compère	4.16	2.02	-	6.1	5.6
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	-	4.03	4.08	6.1	1.87
<i>Pinnularia viridiformis</i> Krammer	2.08	2.02	4.08	4.07	-
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst	-	-	2.04	-	1.87
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	4.16	8.06	-	-	1.87
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith	8.32	2.02	-	2.03	-

Çizelge 4.34 Kasım ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin istasyonlara bağlı kompozisyonu (%o değişimi) (devam)

TÜR	İstasyonlar				
	1	2	3	4	5
<b>KASIM</b>					
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	2.08	4.03	2.04	4.07	1.87
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	4.16	2.02	-	2.03	1.87
<i>Campylodiscus bicostatus</i> W.Smith ex Roper	-	2.02	-	-	-
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) A.J.Stickle & D.G.Mann	2.08	2.02	-	-	1.87
<i>Cymbella lanceolata</i> (C. Agardh) C. Agardh	2.08	-	-	-	-
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve	2.08	2.02	2.04	4.07	3.73
<i>Cymbella compacta</i> Østrup	-	-	-	-	-
<i>Gomphonema italicum</i> Kützing	2.08	6.05	-	2.03	1.87
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot	-	-	-	4.07	-
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	-	-	-	2.03	-
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W.Smith	6.24	-	-	-	1.87
<i>Lindavia comta</i> (Kützing) Nakov, Gullory, Julius, Theriot&Alverson	-	-	-	2.03	-
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	-	-	-	2.03	5.6
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	-	4.03	-	4.07	1.87
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G.Mann	2.08	-	2.04	2.03	-
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	2.08	-	4.08	-	-
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	2.08	-	4.08	6.1	-

Çizelge 4.35 Kasım ayında Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu

Tür	Kompozisyon (%)
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	114.85
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	110.89
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	93.07
<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) D.M. Williams	71.29
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	65.35
<i>Gomphonema brebissonii</i> Kützing	47.52
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	41.58
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	39.6
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith	31.68
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	31.68
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	27.72
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	25.74
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	23.76
<i>Mastogloia elliptica</i> (C. Agardh) Cleve	21.78
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot	21.78
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M. Archibald	21.78
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère	17.82
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	17.82
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	17.82
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	15.84
<i>Navicula cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs	13.86
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	13.86
<i>Fragilaria famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot	9.9
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	7.92
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	7.92
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	7.92
<i>Navicula tripunctata</i> (O. F. Müller) Bory	7.92
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	5.94
<i>Anomooneis sphaerophora</i> Pfister	5.94
<i>Tryblionella hungarica</i> Grunow Frenguelli	5.94
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	3.96
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P. Compère	3.96
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	3.96
<i>Pinnularia viridiformis</i> Krammer	1.98
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst	1.98
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	1.98
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith	1.98
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	1.98
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	1.98
<i>Campylodiscus bicostatus</i> W. Smith ex Roper	1.98
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) A.J. Stickle & D.G. Mann	1.98
<i>Cymbella lanceolata</i> (C. Agardh) C. Agardh	1.98
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve	1.98
<i>Cymbella compacta</i> Østrup	1.98
<i>Gomphonema italicum</i> Kützing	1.98
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot	1.98
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	1.98
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W. Smith	1.98
<i>Lindavia comta</i> (Kützing) Nakov, Gullory, Julius, Theriot & Alverson	1.98
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	1.98
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	1.98
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G. Mann	1.98
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	1.98
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	1.98
<b>Tür Sayısı</b>	<b>54</b>

Araştırma süresince Mogan Gölü'nde toplam 61 diyatome türü teşhis edilmiştir. Epifitik diyatome türlerinin binde dağılımı dikkate alındığında ortalama ‰ 170 ile *A. minutissimum* türünün baskın olduğu, bu türü yaklaşık ‰ 85 ile *N. cryptonella* ve yaklaşık ‰ 73 ile *U. acus* türlerinin izlediği tespit edilmiştir (Çizelge 4.36).

Ocak – Kasım ayları kompozisyondaki yoğunluk sırasına göre (Çizelge 4.36); *A. minutissimum*, *N. cryptonella*, *U. acus*, *E. microcephala*, *R. gibba*, *N. dissipata* (Haziran 5. istasyon hariç), *U. ulna*, *D. moniliformis* (Nisan 4. ist., Haziran 1,4,5. ist. ve Temmuz 3,4. ist. hariç), *R. abbreviata*, *G. acuminatum* var. *brebissonii* (Nisan 5. ist. hariç), *C. excisa*, *D. tenuis*, *E. sorex*, *N. cryptocephala*, *F. capucina* var. *vaucheriae*, *N. palea* (Haziran 2. ist hariç), *A. copulata*, *M. smithii* (Mart ve Haziran 5. ist hariç), *F. capucina* (Ocak 2, 3. ist., Şubat 2. ist. Nisan 3., 4. ist hariç), *G. olivaceum*, *C. neocistula*, *E. turgida* (Nisan 2., 3.,5. ist. hariç), *N. radiosa* (Eylül 1., 5., Ekim 2., Kasım 2.,5. ist. hariç), *E. auerswaldii*, *G. italicum* (Mart 4. ist. ve Kasım 3. ist. hariç), *N. amphibia* (Haziran 5. ist. hariç), *F. famelica* (Nisan 4., Mayıs 3.,4. ve Haziran 1., 3., 4., ve 5. ist. hariç), *G. intricatum* var. *vibrio* (Ocak 3. ve 5. ist. hariç) bütün aylarda ve istasyonlarda tespit edilirken *E. bilunaris* Temmuz (3. ve 4. ist.), *N. tryblionella* ise Ekim ayında (1., 4. ve 5. ist.) tespit edilmiştir.

Mogan Gölü'nde teşhis edilen 61 tür dikkate alınarak yapılan değerlendirmede Mogan Gölü'nde insan kaynaklı ötrofikasyon orta düzeyde çıkmıştır. Ocak – Kasım ayları ekolojik su kalite değerleri ise çizelge 4.37'de sunulmuştur.

Çizelge 4.36 Ocak - Kasım ayları Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu

Tür	Kompozisyon (%)
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	169.96
<i>Navicula cryptonella</i> Lange-Bertalot	84.98
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	73.12
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	51.38
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	41.5
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Rabenhorst	35.57
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P. Compère	33.6
<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) D.M. Williams	33.6
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C. Agardh) Lange-Bertalot	31.62
<i>Gomphonema brebissonii</i> Kützing	29.64
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	27.67
<i>Diatoma tenuis</i> C. Agardh	27.67
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	27.67
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	23.72
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	23.72
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	19.76
<i>Amphora copulata</i> (Kützing) Schoeman & R.E.M. Archibald	17.79
<i>Mastogloia smithii</i> Thwaites ex W. Smith	15.81
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	15.81
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	15.81
<i>Cymbella neocistula</i> Krammer	15.81
<i>Navicula tripunctata</i> (O. F. Müller) Bory	13.83
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	11.86
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	9.88
<i>Encyonema auerswaldii</i> Rabenhorst	9.88
<i>Mastogloia elliptica</i> (C. Agardh) Cleve	9.88
<i>Gomphonema italicum</i> Kützing	7.91
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	7.91
<i>Tryblionella hungarica</i> Grunow Frenguelli	5.93
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst	5.93
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) P. Compère	5.93
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann	5.93
<i>Fragilaria famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot	5.93
<i>Cymbella helvetica</i> Kützing	3.95
<i>Navicula cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs	3.95
<i>Lindavia comta</i> (Kützing) Nakov, Gullory, Julius, Theriot & Alverson	3.95
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow ex A. Schmidt	3.95
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve	3.95
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W. Smith	3.95
<i>Cymbella compacta</i> Østrup	3.95
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot	3.95
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	3.95
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> Pfitzer	3.95
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	3.95
<i>Melosira varians</i> C. Agardh	3.95
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	3.95
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	3.95
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G. Mann	1.98
<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve	1.98
<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehrenberg) Schaarschmidt	1.98
<i>Campylodiscus bicostatus</i> W. Smith in Roper	1.98
<i>Cymbella lanceolata</i> (C. Agardh) C. Agardh	1.98
<i>Nitzschia tryblionella</i> Hantzsch	1.98
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	1.98

Çizelge 4.36 Ocak - Kasım ayları Mogan Gölü epifitik diyatome türlerinin kompozisyonu (devam)

Tür	Kompozisyon (%)
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) A.J.Stickle & D.G.Mann	1.98
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst	1.98
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W.Smith	1.98
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkovsky	1.98
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	1.98
<i>Surirella ovalis</i> Brébisson	1.98
<i>Pinnularia viridiformis</i> Krammer	1.98
<b>Tür Sayısı</b>	<b>61</b>

Çizelge 4.37 Mogan Gölü'nde Ocak -Kasım ayları diyatome topluluğuna göre ekolojik su kalitesi tahminleri (Lecointe vd. 1993)

<b>Van Dam vd. (1994)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>				<b>DOMINANT</b>
pH	0	2	253	472	146	0					<b>4</b> alkalifil (alkali seven)
Tuzluluk	0	753	57	63							<b>2</b> hafif acı
Azot alımı	204	462	18	20							<b>2</b> ototrof azot toleranslı
Oksijen gereksinimi	271	196	200	36	4						<b>1</b> yüksek
Sabrobite	67	575	126	40	20						<b>2</b> Beta-mezosaprobik
Trofik durum	0	0	26	117	362	20	322				<b>5</b> ötrofik
Nem	109	261	443	6	0						<b>3</b> sucul
<b>Lange-Bertalot (1979)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>					
	53	75	24	2	283	53					<b>5</b> daha duyarlı (bol)
<b>Hofmann (1994)</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	
Trofik durum	172	0	8	0	103	292	405	0	20		<b>6</b> toleranslı
Sabrobite	184	8	123	235	14	289	4	91	34	20	<b>5</b> alfa-beta mezosaprobik
<b>Håkansson (1993)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>		
pH sınıfı	0	0	2	2	117	180	391	16	40		<b>7</b> alkalifil
<b>Denys (1991)</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>		
Habitat	166	0	45	482	132	174	0	0	0		<b>3</b> tikoplanktonik, eponik orjinli
Akım	184	0	0	32	773	12					<b>4</b> farksız

Mogan Gölü diyatome topluluğu Van Dam vd. (1994) ve Håkansson (1993)'e göre pH açısından alkalifil olarak sınıflandırılmıştır. Oksijen gereksinimi Van Dam vd. (1994)'ne göre yüksek olarak belirlenirken, tuzluluk açısından hafif acı, azot alımı açısından ototrof azot toleranslı olarak ifade edilmiştir. Sabrobite düzeyi Van Dam vd. (1994)'ne göre beta-mezosaprobik, Hofmann (1994)'a göre ise alfa-beta mezosaprobik



olarak tahmin edilmiştir. Trofik durum Van Dam vd. (1994)'ne göre ötrofik, Hofmann (1994)'a göre ise ötrofikasyona toleranslı türlerin bol olduğu belirlenmiştir. Denys (1991)'e göre organizmalar tikoplanktonik ve epontik orjinli olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.37).

### **4.3 Diyatome İndekslerine Göre Mogan Gölü Su Kalitesi**

Ocak 2013 ile Kasım 2013 tarihleri arasında Mogan Gölü'nde farklı istasyonlardan alınan diyatomelerin sayısal değerleri Lecointe vd. (1993)'ne göre değerlendirilmiş ve aylara ve istasyonlara göre diyatome indeksleri hesaplanmıştır (Çizelge 4.38).

Bu çalışma periyodu süresince IDG indeksinin hesaplanmasında tespit edilen türlerin %100'ü, IPS indeksinde %97.22-100'ü, EPI-D indeksinde %88-95.65'i, IBD indeksinde %81.40-89.13'ü TDI indeksinde %76.32-85.11'i, TID indeksinde %74.36-84.78'i, CEE indeksinde %69.77-82.61'i, SID indeksinde %62.79-73.33'ü, IDSE indeksinde %61.36-73.33'ü, SLA indeksinde, %60.00-72.73'ü, SHE indeksinde %58.14-70.00'i, DI-CH indeksinde %53.33-67.39'u, IDP indeksinde %43.90-57.45'i, DESCY indeksinde %38.10-50.00'si, LOBO indeksinde %34.69-51.35'i, IDAP indeksinde %27.08-42.50'si, WAT indeksinde %20.45-32.61'i kullanılmıştır.

Çizelge 4.38 Mogan Gölü'nde diyatome indekslerinin aylara ve istasyonlara göre değişimleri

Ay	İstasyon	Tür sayısı	SLA/4	DESCY/5	IDSE/5	SHE/7	WAT/100	TDI/100	%PT	IDG/5	CEE/10	IPS/5	IBD/7	IDAP/5	EPI-D/4	DI_CH/4	IDP/4	IDP Su kalitesi	LOBO/4	SID/4	TID/4
OCAK	1	51	1.48	4.21	3.56	5.27	71.99	70.6	2.7	3.1	6.9	2.94	3.76	3.78	1.57	4.28	1.98	III	3.23	1.97	2.89
	2	50	1.25	3.95	3.86	5.34	71.07	52.4	2.3	3.62	7.1	3.49	4.63	4	1.4	3.72	1.67	III	3.64	1.95	2.56
	3	44	1.50	3.72	3.38	5.07	63.67	66.4	7.6	2.98	6.4	2.77	3.72	3.83	1.74	4.59	2.25	IV	3.27	1.86	2.83
	4	45	1.33	3.58	3.59	5.27	67.42	50.1	6	3.51	7.1	3.54	4.43	4.15	1.43	4.69	1.82	III	3.61	1.88	2.7
	5	40	1.35	3.89	3.65	5.22	68.54	62.2	6	3.28	6.9	3.25	4.35	3.86	1.41	4.39	1.98	III	3.5	1.95	2.8
ŞUBAT	1	45	1.2	3.92	3.79	5.38	70.43	58.9	3.2	3.51	7	3.25	4.25	4.02	1.31	3.98	1.69	III	3.68	1.96	2.67
	2	49	1.23	4.02	3.84	5.46	71.36	65.5	2.4	3.4	7.1	3.3	4.48	3.98	1.37	3.67	1.75	III	3.58	1.89	2.6
	3	46	1.41	4.17	3.63	5.12	66.74	70.9	4.6	3.1	6.7	2.94	3.89	3.8	1.56	3.98	2.04	IV	3.36	2	2.83
	4	44	1.18	3.67	3.7	5.52	72.93	49.1	2.9	3.68	7.1	3.49	4.52	4.16	1.34	4.09	1.69	III	3.68	1.93	2.72
	5	46	1.16	3.71	3.87	5.45	72.75	50.9	4.3	3.57	6.8	3.37	4.78	4.05	1.35	3.76	1.62	III	3.8	1.92	2.4
MART	1	46	1.17	3.98	3.85	5.52	72.18	54.2	2	3.67	7.7	3.49	4.49	4.16	1.26	4	1.64	III	3.65	1.85	2.54
	2	47	1.28	4.02	3.81	5.44	69.26	61.2	2.7	3.43	7.4	3.4	4.42	4	1.43	3.79	1.83	III	3.54	1.84	2.73
	3	45	1.21	3.91	3.77	5.3	67.98	58.2	5.9	3.48	7	3.26	4.39	4.08	1.33	4.09	1.81	III	3.69	1.91	2.63
	4	52	1.09	3.63	3.84	5.55	73.05	45.7	4.4	3.73	7.7	3.59	4.75	4.34	1.19	3.93	1.58	III	3.71	1.79	2.32
	5	46	1.26	3.63	3.72	5.32	69.16	60.8	7.2	3.38	6.7	3.08	4.48	3.93	1.39	4.34	1.92	III	3.62	1.95	2.5

Çizelge 4.38 Mogan Gölü'nde diyatome indekslerinin aylara ve istasyonlara göre değişimleri (devam)

Ay	İstasyon	Tür sayısı	SLA/4	DESCY/5	IDSE/5	SHE/7	WAT/100	TDI/100	%PT	IDG/5	CEE/10	IPS/5	IBD/7	IDAP/5	EPI-D/4	DI_CH/4	IDP/4	IDP Su kalitesi	LOBO/4	SID/4	TID/4
NİSAN	1	48	1.25	3.9	3.86	5.54	69.39	50.1	2.7	3.76	7.4	3.4	4.57	4.06	1.28	3.79	1.55	III	3.7	1.86	2.5
	2	38	1.04	3.75	4.01	5.71	75.05	54.8	1.9	3.81	7.9	3.57	4.78	4.22	1.11	3.69	1.48	II	3.87	1.72	2.38
	3	42	1.32	3.7	3.8	5.56	66.39	61.1	3.3	3.68	6.9	3.31	4.33	3.83	1.44	4.11	1.89	III	3.62	1.78	2.65
	4	39	1.01	3.47	3.85	5.6	75.39	45.3	4.4	3.86	7.7	3.44	4.63	4.34	1.11	4.03	1.58	III	3.82	1.79	2.41
	5	43	1.15	3.38	3.79	5.56	72.54	51.1	5.3	3.71	7.1	3.45	4.85	4.13	1.22	3.88	1.71	III	3.77	1.79	2.34
MAYIS	1	48	1.22	3.59	3.78	5.66	72.59	49.4	1.6	3.93	7.6	3.53	4.57	4.04	1.26	3.67	1.68	III	3.71	1.81	2.59
	2	44	1.24	3.61	3.8	5.64	72.22	51.7	1.3	3.94	7.4	3.59	4.71	4.01	1.2	3.91	1.59	III	3.73	1.87	2.48
	3	37	0.99	3.55	3.92	5.85	66.67	46.8	3.6	4.14	7.3	2.85	3.86	4.33	1.12	3.58	1.58	III	3.75	1.78	2.45
	4	42	1.29	3.42	3.73	5.73	71.75	47.8	2.9	3.88	7.4	3.52	4.59	4.16	1.26	3.81	1.75	III	3.64	1.73	2.43
	5	45	1.29	3.34	3.77	5.53	67.58	57.5	2.7	3.81	6.9	3.44	4.65	3.89	1.33	3.72	1.83	III	3.75	1.85	2.57
HAZİRAN	1	47	1.46	3.41	3.6	5.35	69.61	59.3	0.6	3.7	7.2	3.82	4.68	3.79	1.42	4.29	1.79	III	3.65	2.02	2.8
	2	45	0.93	3.81	4.03	5.75	74.9	44.6	0.2	4.11	8.1	3.73	4.76	4.36	1.07	3.22	1.35	II	3.86	1.71	2.3
	3	43	1	3.88	4	5.83	72.99	47.2	0.8	3.99	7.8	3.53	4.67	4.22	1.11	3	1.48	II	3.72	1.7	2.41
	4	42	1.33	3.32	3.67	5.51	69.33	53.8	1	3.74	7.3	3.66	4.58	3.86	1.31	4.36	1.73	III	3.74	1.96	2.78
	5	36	1.29	3.52	3.75	5.67	69.55	55.9	1	3.85	7.2	3.73	4.66	3.87	1.27	3.7	1.7	III	3.66	1.82	2.64

Çizelge 4.38 Mogan Gölü'nde diyatome indekslerinin aylara ve istasyonlara göre değişimleri (devam)

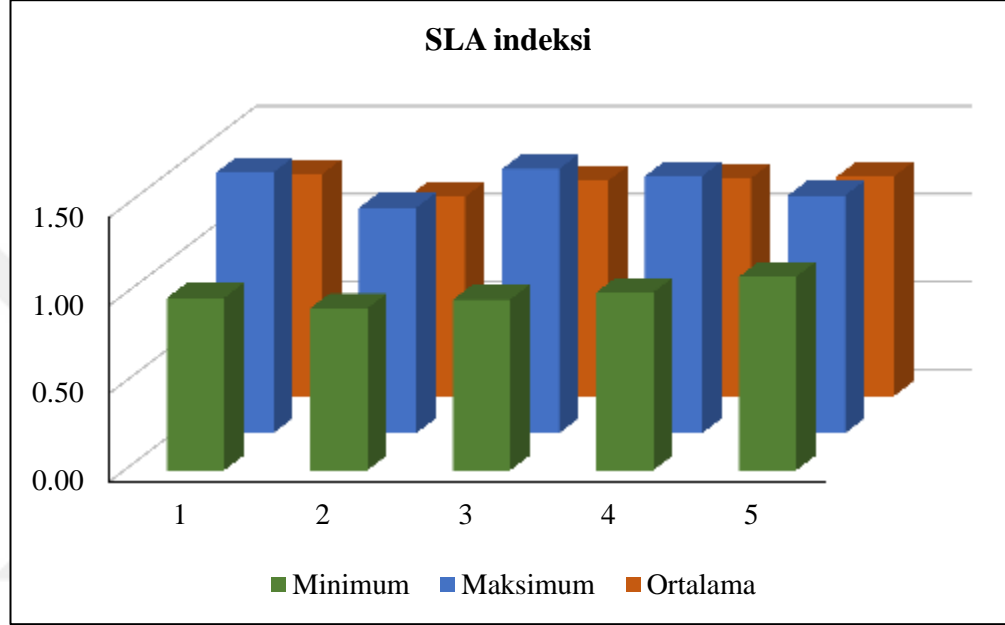
Ay	İstasyon	Tür sayısı	SLA/4	DESCY/5	IDSE/5	SHE/7	WAT/100	TDI/100	%PT	IDG/5	CEE/10	IPS/5	IBD/7	IDAP/5	EPI-D/4	DI_CH/4	IDP/4	IDP Su kalitesi	LOBO/4	SID/4	TID/4
TEMMUZ	1	45	1.11	3.62	3.96	5.81	73.59	50.8	0.6	3.92	7.8	3.93	5.02	4.2	1.2	3.38	1.48	II	3.85	1.72	2.4
	2	46	0.92	3.9	4.05	5.93	78.82	40.9	0.8	4.06	7.9	3.86	5.21	4.28	1.08	2.88	1.32	II	3.82	1.68	2.1
	3	42	0.97	4	4.05	5.8	75.44	44.3	1.1	3.94	7.9	3.59	4.92	4.21	1.12	2.95	1.4	II	3.76	1.7	2.2
	4	45	1.02	3.77	3.96	5.76	72.51	42.5	2.2	3.95	7.6	3.53	4.73	4.2	1.17	3.38	1.6	III	3.77	1.76	2.4
	5	42	1.1	3.64	3.91	5.77	73.81	49.1	1.4	3.92	7.4	3.76	4.99	4.08	1.18	3.3	1.53	III	3.8	1.73	2.5
AĞUSTOS	1	51	0.98	3.68	4.06	5.78	70.77	45.5	1.7	4.02	8.1	3.77	4.89	4.32	1.06	3.2	1.44	II	3.86	1.64	2.27
	2	47	0.96	3.74	4.02	5.82	71.21	48.3	1.6	3.91	7.8	3.64	4.84	4.14	1.16	2.86	1.47	II	3.8	1.66	2.31
	3	46	1.04	4.14	4.04	5.83	71.81	46.3	0.7	3.86	7.7	3.71	4.9	4.18	1.22	3.02	1.43	II	3.73	1.75	2.34
	4	50	1.12	3.77	3.93	5.71	71.17	46.1	1.7	3.87	7.7	3.61	4.7	4.18	1.22	3.87	1.51	III	3.79	1.79	2.38
	5	49	1.15	3.83	3.85	5.67	69.43	54.9	1.8	3.8	7.2	3.84	4.92	4.11	1.25	3.25	1.62	III	3.65	1.77	2.5
EYLÜL	1	48	1.28	3.95	3.96	5.61	61.92	48.5	0.6	3.78	7.2	3.81	4.95	4.06	1.47	2.89	1.62	III	3.56	1.73	2.46
	2	49	1.24	4.04	3.88	5.58	65.18	44	0.4	3.89	7.7	3.89	4.7	4.15	1.32	3.33	1.42	II	3.48	1.75	2.41
	3	46	1.3	4.2	3.81	5.53	63.25	44.4	0.6	3.75	7.8	3.76	4.39	4.01	1.36	3.41	1.59	III	3.3	1.69	2.69
	4	50	1.35	3.88	3.81	5.57	61.7	40.2	1.2	3.79	7.6	3.78	4.49	3.89	1.51	4.08	1.56	III	3.56	1.68	2.57
	5	46	1.27	4.04	3.9	5.59	64.4	40.4	1.4	3.91	7.3	3.79	4.89	4.11	1.39	3.3	1.51	III	3.65	1.71	2.38

Çizelge 4.38 Mogan Gölü'nde diyatome indekslerinin aylara ve istasyonlara göre değişimleri (devam)

Ay	İstasyon	Tür sayısı	SLA/4	DESCY/5	IDSE/5	SHE/7	WAT/100	TDI/100	%PT	IDG/5	CEE/10	IPS/5	IBD/7	IDAP/5	EPI-D/4	DI_CH/4	IDP/4	IDP Su kalitesi	LOBO/4	SID/4	TID/4
EKİM	1	49	1.32	4.17	3.91	5.54	63	45.3	0.6	3.86	7.2	3.92	4.99	4.04	1.38	3.06	1.39	II	3.45	1.81	2.32
	2	45	1.18	3.98	3.99	5.52	73.4	51.6	1.1	3.81	7.1	3.79	5.1	4.25	1.35	3.4	1.43	II	3.88	1.88	2.37
	3	44	1.34	4.28	3.81	5.49	59.69	45.9	0.8	3.79	7.6	3.95	4.64	4.01	1.46	3.19	1.48	II	3.22	1.69	2.55
	4	50	1.46	3.83	3.69	5.41	62.65	52.7	2.4	3.6	7.1	3.54	4.33	3.81	1.52	4.42	1.72	III	3.44	1.81	2.66
	5	50	1.35	4.16	3.84	5.47	64.01	46.7	1.5	3.84	7	3.91	4.97	3.86	1.39	3.26	1.47	II	3.34	1.86	2.37
KASIM	1	45	1.39	3.76	3.74	5.42	60.71	45.5	2.7	3.75	7.1	3.82	4.66	3.89	1.45	3.66	1.62	III	3.27	1.77	2.5
	2	43	1.18	3.79	3.87	5.63	66.43	38.6	1.4	3.92	8	3.98	4.8	4.23	1.29	3.5	1.43	II	3.6	1.74	2.42
	3	39	1.36	4.05	3.78	5.46	60.71	46	1.6	3.81	7.5	4	4.79	3.91	1.38	3.35	1.53	III	3.25	1.75	2.49
	4	45	1.43	3.97	3.71	5.42	61.89	56.4	2.2	3.49	7.3	3.53	4.22	3.87	1.43	4.18	1.79	III	3.33	1.78	2.67
	5	41	1.35	3.96	3.88	5.55	64.37	46.2	0.9	3.86	7.1	3.92	5	3.98	1.38	3.38	1.51	III	3.56	1.82	2.3

### 4.3.1 SLA indeksi

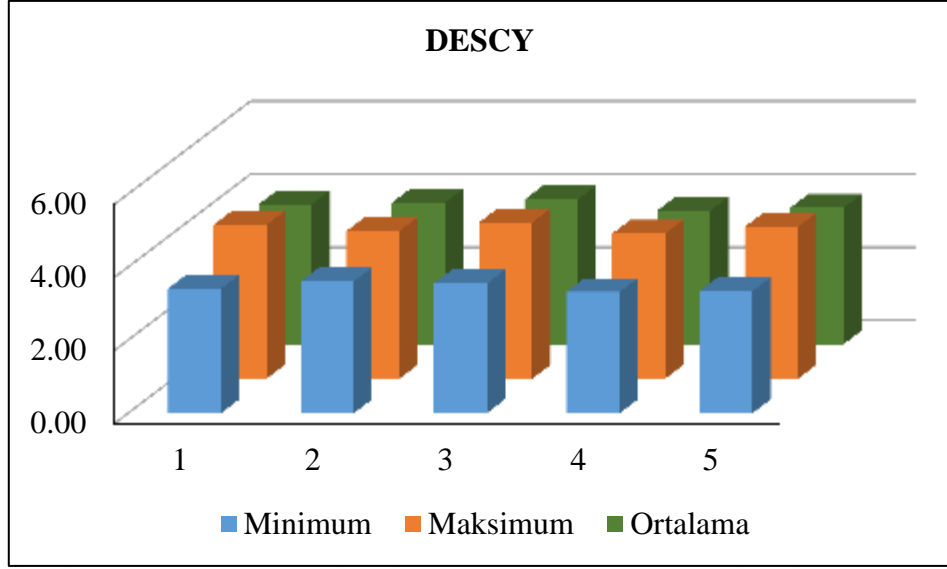
Mogan Gölü'nde epifitik diyatomelere bağlı olarak ortalama SLA indeksi 1.22 olarak hesaplanmıştır. En düşük indeks değeri 0.92 ile Temmuz ayında 2. istasyonda, en yüksek indeks değeri ise 1.50 ile Ocak ayında 3. istasyonda tespit edilmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2 Mogan Gölü'nde SLA indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri

### 4.3.2 DESCY indeksi

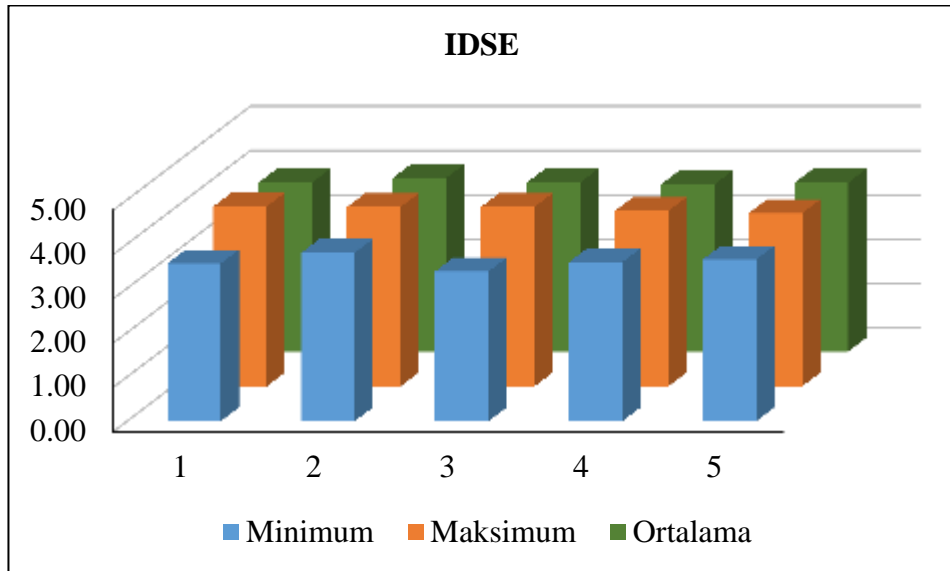
Mogan Göl'ünde epifitik algilere bağlı olarak ortalama DESCY/5 indeksi 3.81 olarak hesaplanmıştır. En düşük indeks değeri 3.32 ile Haziran 4. istasyonda, en yüksek indeks değeri ise 4.28 ile Ekim ayında 3. istasyonda tespit edilmiştir. (Şekil 4.3).



Şekil 4.3 Mogan Gölü'nde DESCY indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri

#### 4.3.3 IDSE indeksi

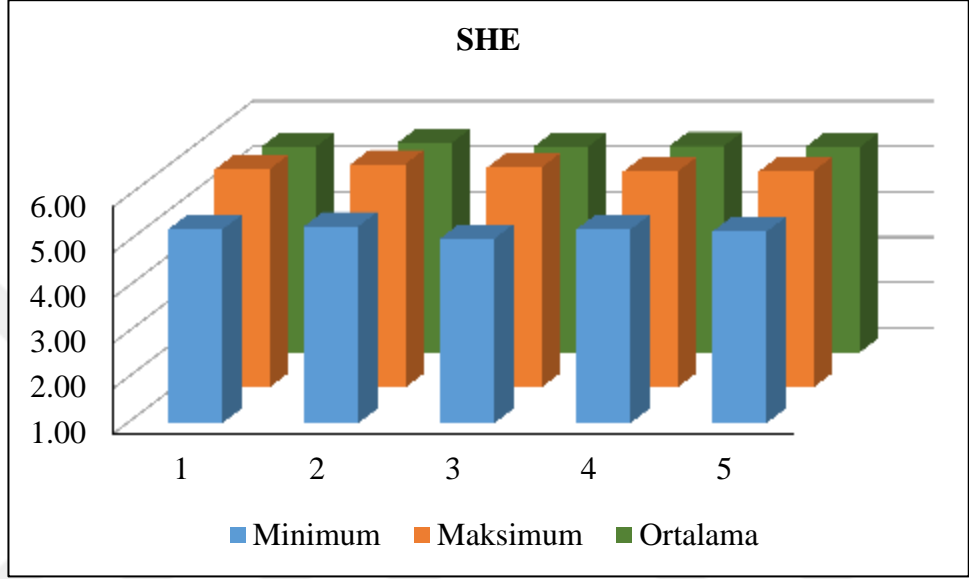
Mogan Gölü'nde epifitik alglerle bağılı olarak ortalama IDSE indeksi 3.83 olarak hesaplanmıştır. En düşük indeks değeri 3.38 ile Ocak ayında 3. istasyonda, en yüksek indeks değeri 4.06 ile Ağustos 1. istasyonda tespit edilmiştir. (Şekil 4.4).



Şekil 4.4 Mogan Gölü'nde IDSE indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri

#### 4.3.4 SHE indeksi

Mogan Gölü'nde epifitik alglere bağlı olarak ortalama SHE indeksi 5.55 olarak hesaplanmıştır. En düşük indeks değeri 5.07 ile Ocak ayında 3. istasyonda, en yüksek indeks değeri 5.93 ile Temmuz ayında 2. istasyonda tespit edilmiştir. (şekil 4.5).

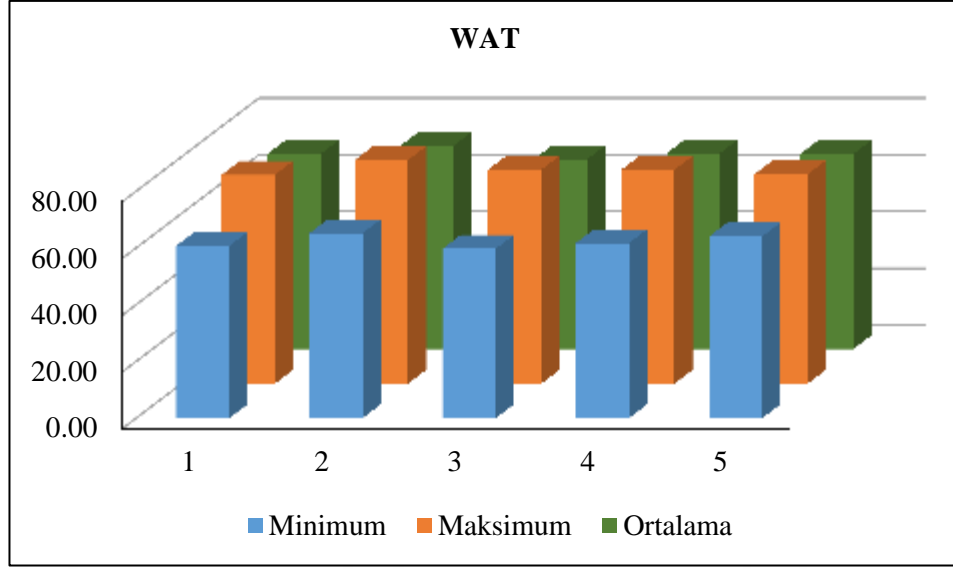


şekil 4.5 Mogan Gölü'nde SHE indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri

#### 4.3.5 WAT indeksi

Mogan Gölü'nde epifitik alglere bağlı olarak ortalama WAT indeksi 69.02 olarak hesaplanmıştır. En düşük indeks değerini 59.09 ile Ekim ayında 3. istasyonda, en yüksek indeks değerini ise 78.82 ile Temmuz ayında 2. istasyonda tespit edilmiştir (şekil 4.6).

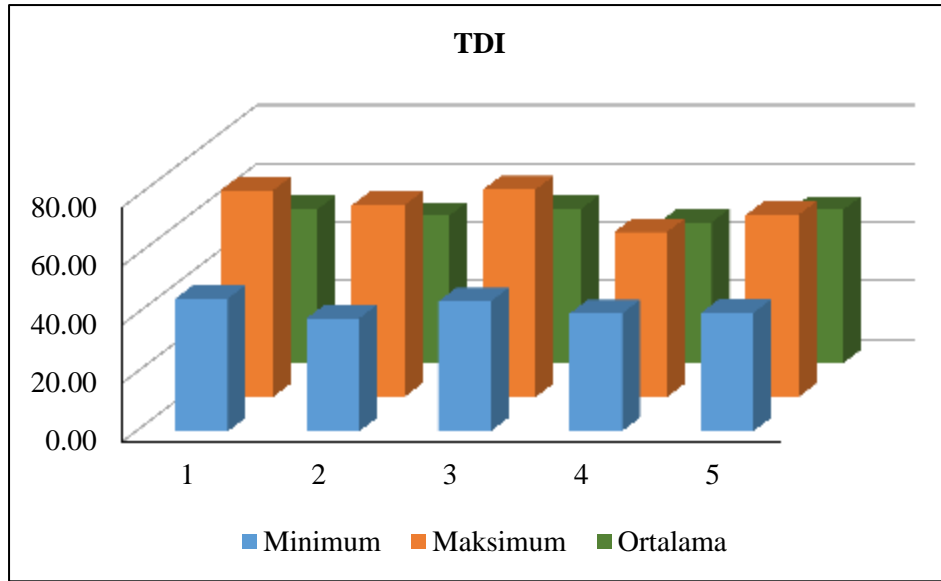




Şekil 4.6 Mogan Gölü'nde WAT indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri

#### 4.3.6 TDI indeksi

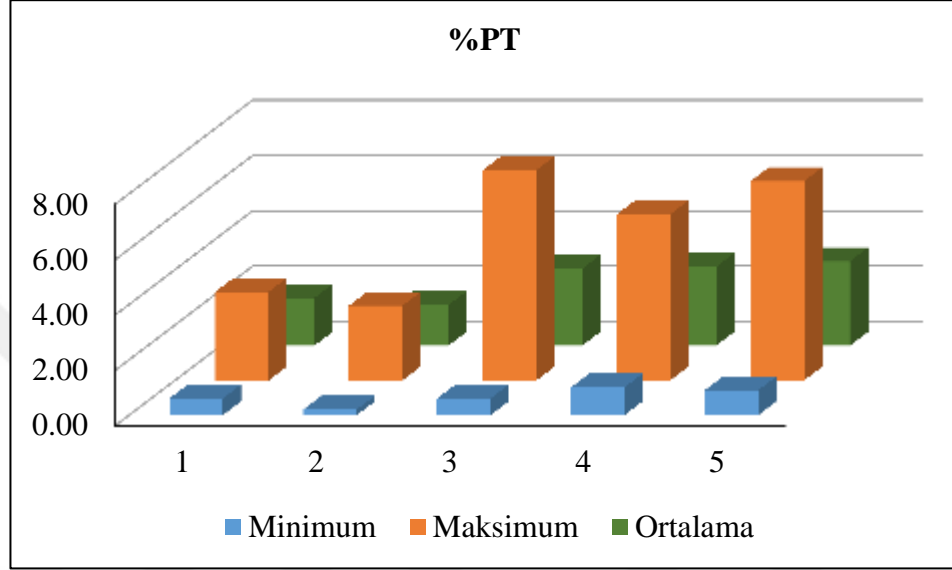
Mogan Göl'ünde epifitik alglerle bağılı olarak ortalama TDI indeksi 51.17 olarak hesaplanmıştır. En düşük indeks değeri 38.60 ile Kasım ayında 2. istasyonda, en yüksek indeks değeri ise 70.90 ile Şubat ayında 3. istasyonda tespit edilmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7 Mogan Gölü'nde TDI indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri

#### 4.3.7 %PT indeksi

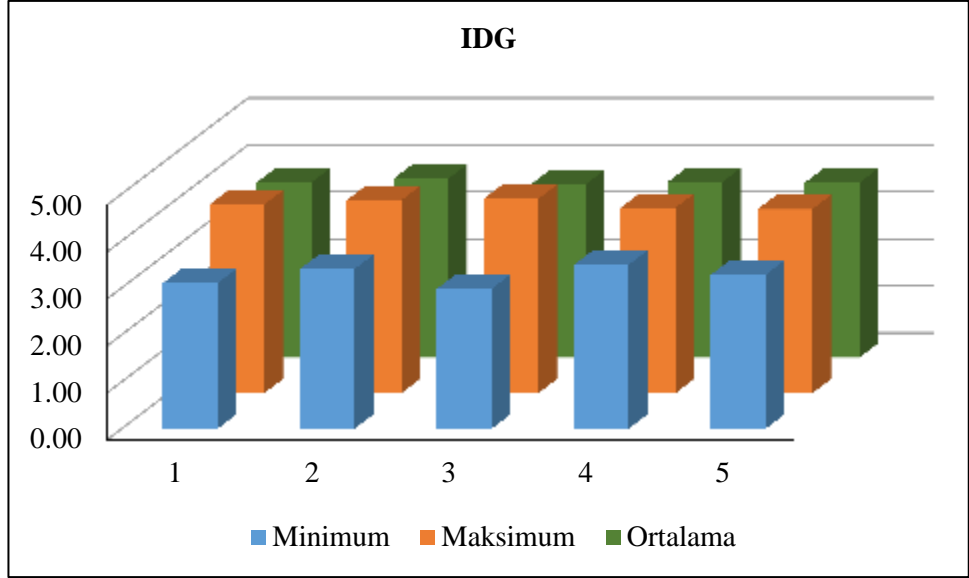
Mogan Göl'ünde epifitik alglere baęlı olarak ortalama %PT indeksi 2.37 olarak hesaplanmıřtır. En dūřuk indeks deęeri 0.20 ile Haziran ayında 2. istasyonda, en yūksek indeks deęeri ise 7.60 ile Ocak ayında 3. istasyonda tespit edilmiřtir. (řekil 4.8).



şekil 4.8 Mogan Göl'ünde %PT indeksinin istasyonlara gōre minimum, maksimum ve ortalama değerleri

#### 4.3.8 IDG indeksi

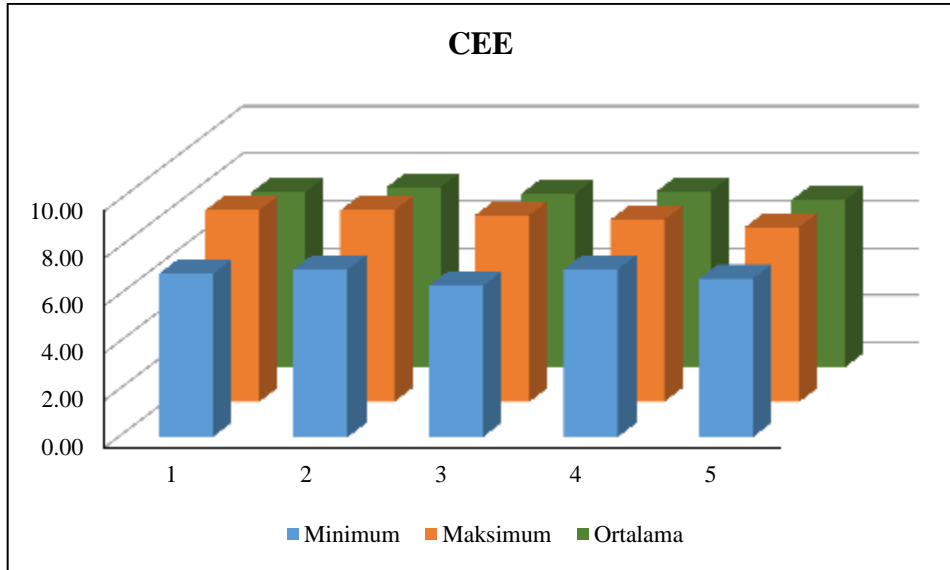
Mogan Göl'ünde epifitik alglere baęlı olarak ortalama IDG indeksi 3.74 olarak hesaplanmıřtır. En dūřuk indeks deęeri 2.98 ile Ocak ayında 3. istasyonda, en yūksek indeks deęeri ise 4.14 ile Mayıs ayında 3. istasyonda tespit edilmiřtir (řekil 4.9).



Şekil 4.9 Mogan Gölü'nde IDG indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri

#### 4.3.9 CEE indeksi

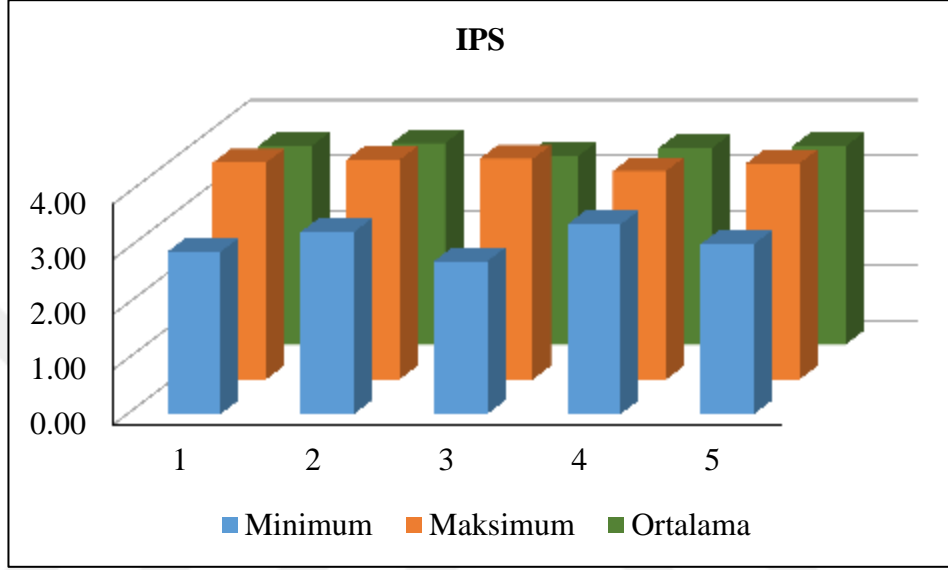
Mogan Gölü'nde epifitik alglere bağlı olarak ortalama CEE indeksi 7.35 olarak hesaplanmıştır. En düşük indeks değeri 6.40 ile Ocak ayında 3. istasyonda, en yüksek indeks değeri ise 8.10 ile Ağustos ayında 1. istasyonda tespit edilmiştir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10 Mogan Gölü'nde CEE indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri

#### 4.3.10 IPS indeksi

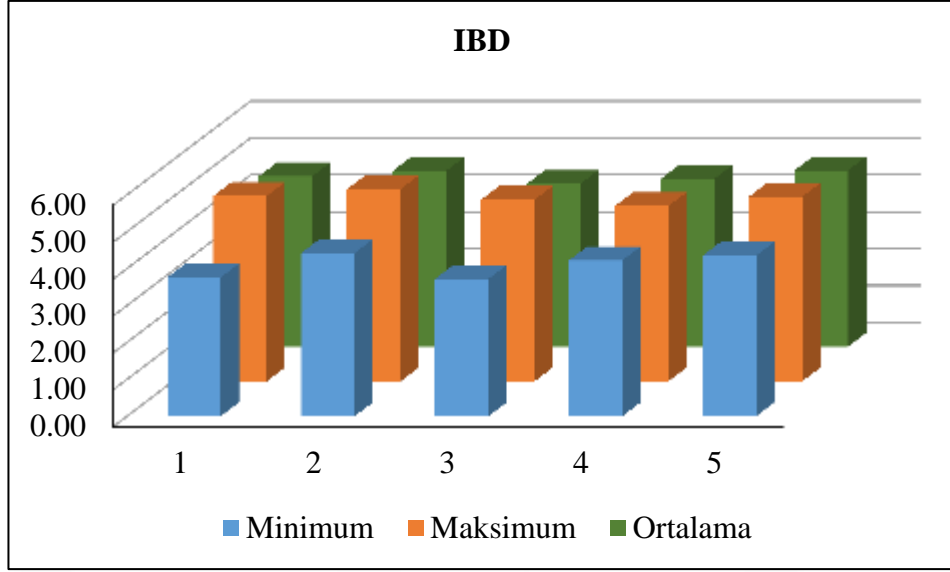
Mogan Gölü'nde epifitik algilere bağlı olarak ortalama IPS indeksi 3.57 olarak hesaplanmıştır. En düşük indeks değeri 2.77 ile Ocak ayında 3. istasyonda, en yüksek indeks değeri ise 4.00 ile Kasım ayında 3. istasyonda tespit edilmiştir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11 Mogan Gölü'nde IPS indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri

#### 4.3.11 IBD indeksi

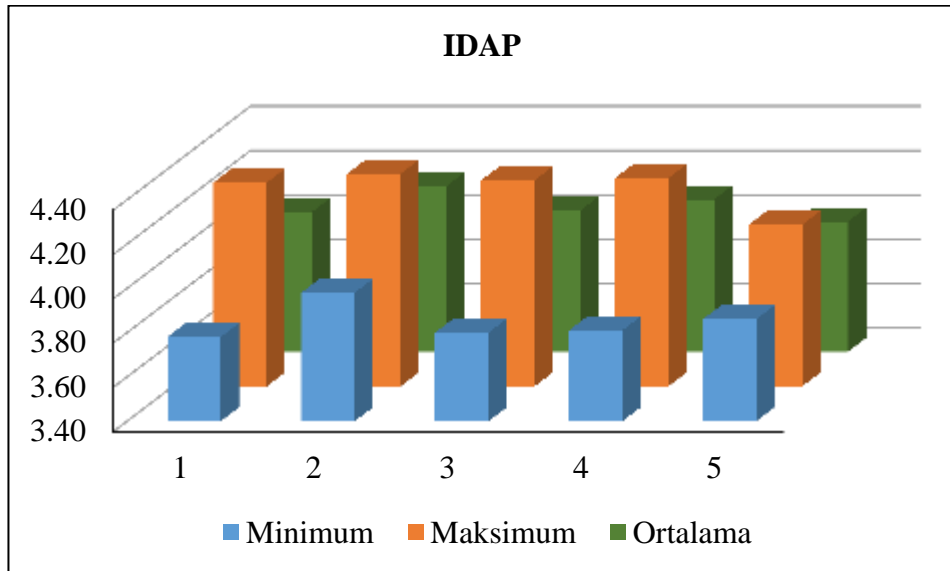
Mogan Gölü'nde epifitik algilere bağlı olarak ortalama IBD indeksi 4.62 olarak hesaplanmıştır. En düşük indeks değeri 3.72 ile Ocak ayında 3. istasyonda, en yüksek indeks değeri ise 5.21 ile Temmuz ayında 2. istasyonda tespit edilmiştir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12 Mogan Gölü'nde IBD indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri

#### 4.3.12 IDAP indeksi

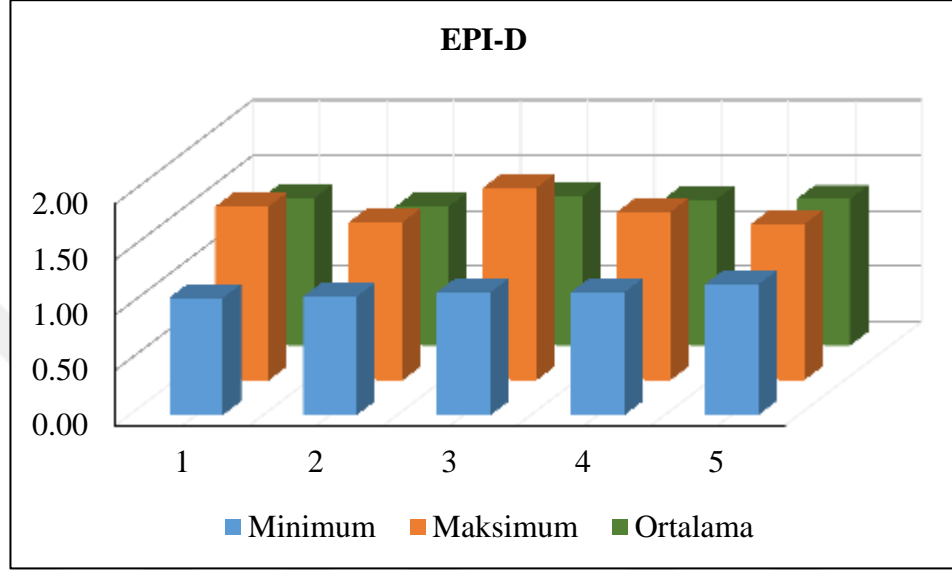
Mogan Göl'ünde epifitik alglere bağlı olarak ortalama IDAP indeksi 4.06 olarak hesaplanmıştır. En düşük indeks değeri 3.78 ile Ocak ayında 1. istasyonda, en yüksek indeks değeri ise 4.36 ile Haziran ayında 2. istasyonda tespit edilmiştir (Şekil 4.13).



Şekil 4.13 Mogan Gölü'nde IDAP indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri

#### 4.3.13 EPI-D indeksi

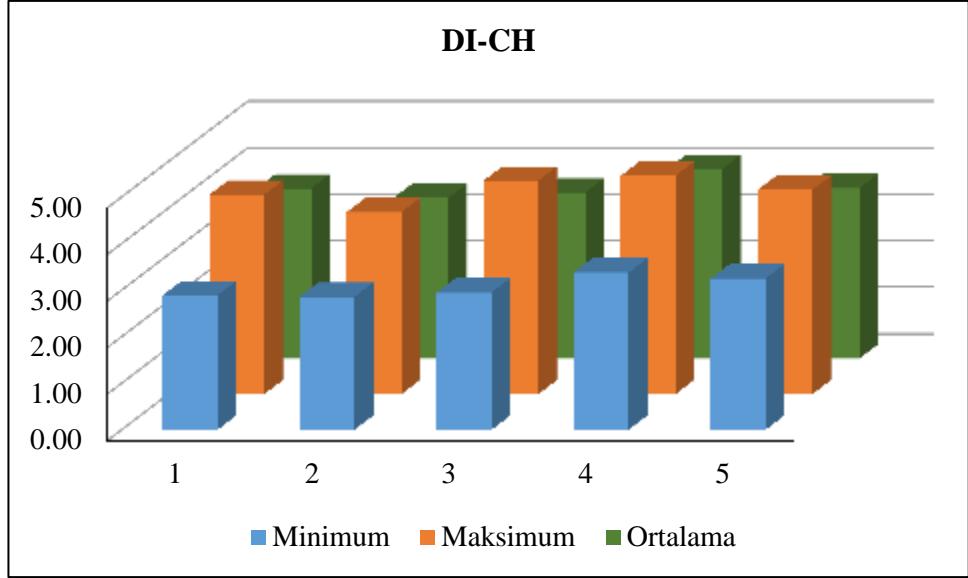
Mogan Göl'ünde epifitik algelere bađlı olarak ortalama EPI-D indeksi 1.32 olarak hesaplanmıřtır. En dūřuk indeks deđeri 1.06 ile Ađustos ayında 1. istasyonda, en yūksek indeks deđeri ise 1.74 ile Ocak ayında 3. istasyonda tespit edilmiřtir (řekil 4.14).



şekil 4.14 Mogan Göl'ünde EPI-D indeksinin istasyonlara gōre minimum, maksimum ve ortalama değerleri

#### 4.3.14 DI-CH indeksi

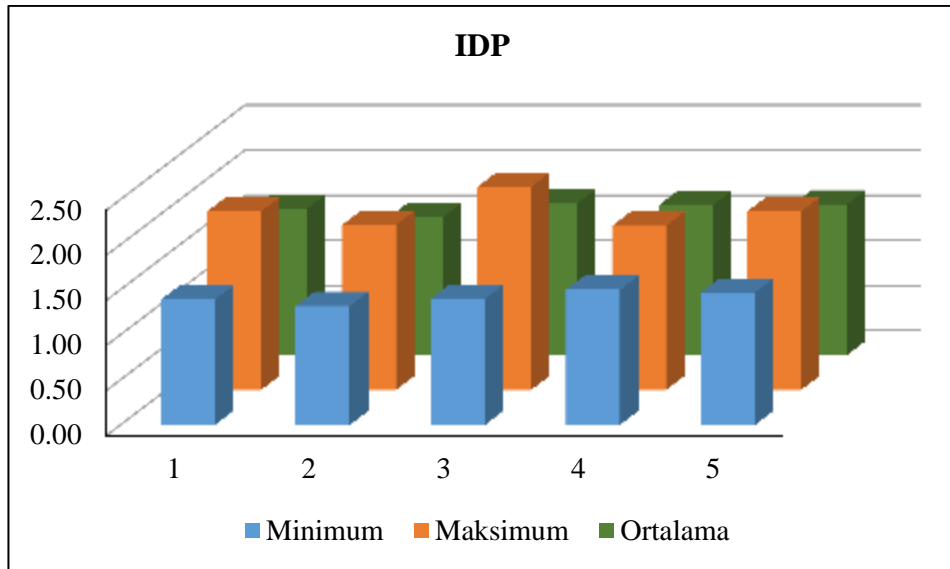
Mogan Göl'ünde epifitik algelere bađlı olarak ortalama DI-CH indeksi 3.68 olarak hesaplanmıřtır. En dūřuk indeks deđeri 2.86 ile Ađustos ayında 2. istasyonda, en yūksek indeks deđeri ise 4.69 ile Ocak ayında 4. istasyonda tespit edilmiřtir (řekil 4.15).



Şekil 4.15 Mogan Gölü'nde DI-CH indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri

#### 4.3.15 IDP indeksi

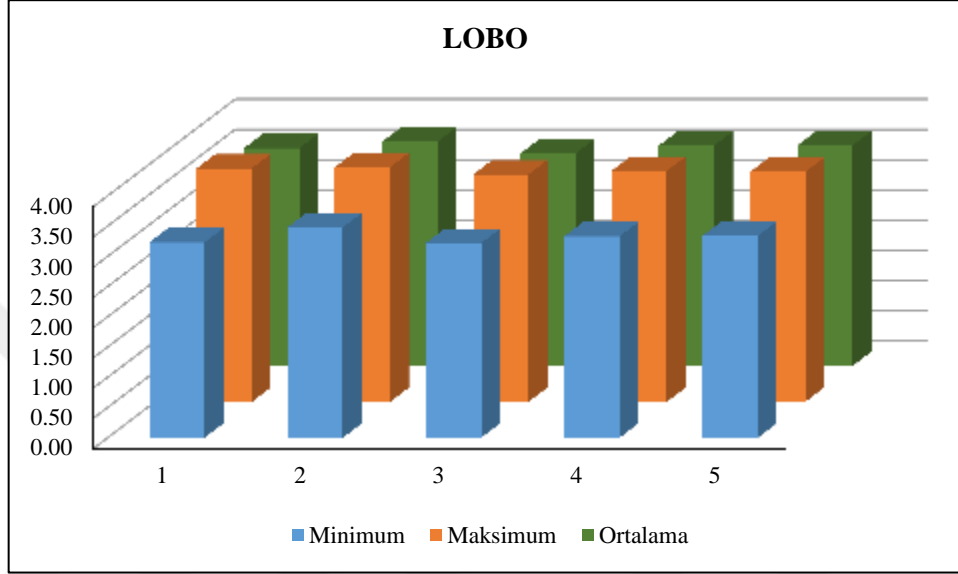
Mogan Göl'ünde epifitik algilere bağlı olarak ortalama IDP indeksi 1.63 olarak hesaplanmıştır. En düşük indeks değeri 1.32 ile Temmuz ayında 2. istasyonda, en yüksek indeks değeri ise 2.25 ile Ocak ayında 3. istasyonda tespit edilmiştir (Şekil 4.16).



Şekil 4.16 Mogan Gölü'nde IDP indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri

#### 4.3.16 LOBO indeksi

Mogan Göl'ünde epifitik alglere bağlı olarak ortalama LOBO indeksi 3.62 olarak hesaplanmıştır. En düşük indeks değeri 3.22 ile Ekim ayında 3. istasyonda, en yüksek indeks değeri 3.88 ile Ekim ayında 2. istasyonda tespit edilmiştir (şekil 4.17).

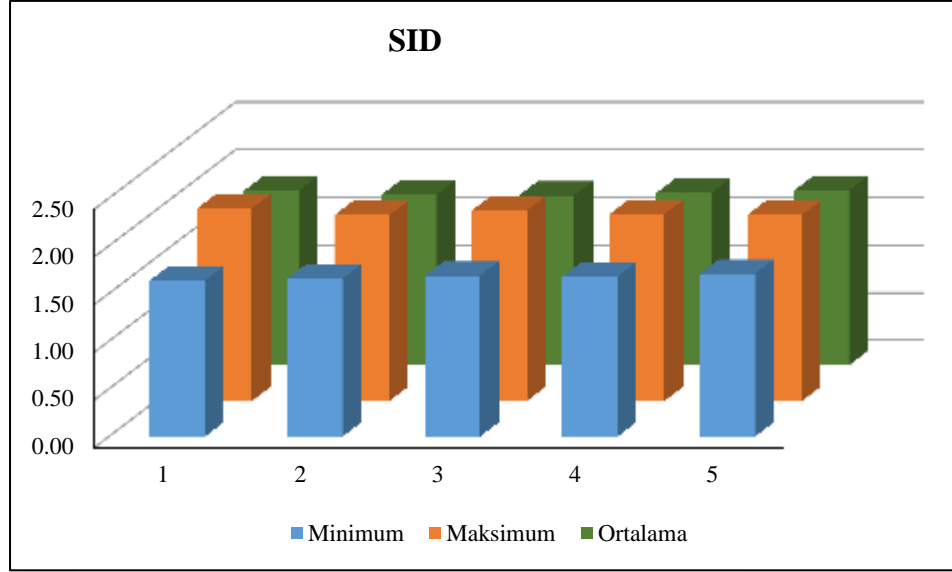


şekil 4.17 Mogan Gölü'nde LOBO indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri

#### 4.3.17 SID indeksi

Mogan Göl'ünde epifitik alglere bağlı olarak ortalama SID indeksi 1.81 olarak hesaplanmıştır. En düşük indeks değeri 1.64 ile Ağustos ayında 1. istasyonda, en yüksek indeks değeri 2.02 ile Haziran ayında 1. istasyonda tespit edilmiştir (şekil 4.18).

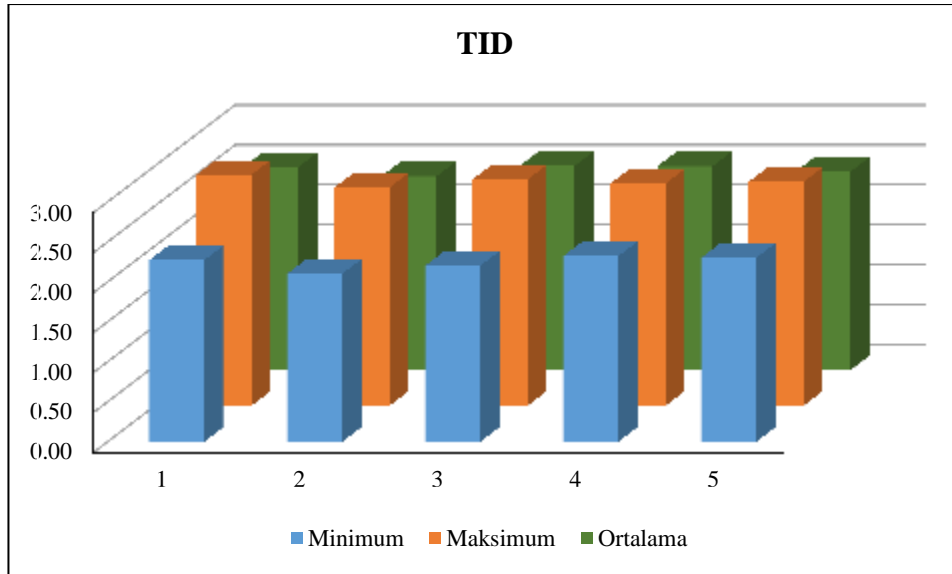




Şekil 4.18 Mogan Gölü'nde SID indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri

#### 4.3.18 TID indeksi

Mogan Gölü'nde epifitik algere bağlı olarak ortalama TID indeksi 2.51 olarak hesaplanmıştır. En düşük indeks değeri 2.10 ile Temmuz ayında 2. istasyonda, en yüksek indeks değeri ise 2.89 ile Ocak ayında 1. istasyonda tespit edilmiştir. (Şekil 4.19).



Şekil 4.19 Mogan Gölü'nde TID indeksinin istasyonlara göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri

#### 4.4 İndeksler Arası İlişkiler

Mogan Gölü'nde Ocak 2013 ile Kasım 2013 tarihleri arasında hesaplanan diyatome indeksleri arasında Spearman korelasyon analizi yapılarak incelenmiş ve indekslerin birbirleriyle korelasyonlarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Analiz sonucuna göre indeksler arasındaki pozitif yönde en yüksek korelasyonun ( $p < 0.01$  durumuna göre) SLA ile EPI-D ( $r = 0.895$ ;  $n = 55$ ), negatif yönlü en yüksek korelasyonun ise ( $p < 0.01$  durumuna göre) IDAP ile SLA ( $r = -0.875$ ;  $n = 55$ ) indeksleri arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.39). Bu durum bazı indekslerde düşük skorların kötü kaliteyi, bazılarında ise çok iyi kaliteyi göstermesinden veya aynı şekilde yüksek indeks skorlarının çok iyi kaliteyi veya bazı indekslerde çok kötü kaliteyi göstermesinden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.39 Mogan Gölü'nde diyatome indeksleri arasındaki korelasyonlar (n=55)

İndekster	SLA	DESCY	IDSE	SHE	WAT	TDI	%PT	IDG	CEE	IPS	IBD	IDAP	EPI-D	DI_CH	IDP	LOBO	SID	TID
SLA	1	0.214	-0.770**	-0.743**	-0.737**	0.375**	0.132	-0.606**	-0.604**	-0.018	-0.447**	-0.875**	0.895**	0.497**	0.575**	-0.829**	0.429**	0.658**
DESCY		1	0.190	-0.221	-0.328*	-0.122	-0.284*	-0.166	0.13	0.191	0.029	-0.150	0.358**	-0.344*	-0.254	-0.505**	-0.088	-0.027
IDSE			1	0.765**	0.399**	-0.577**	-0.513**	0.713**	0.652**	0.390**	0.692**	0.726**	-0.649**	-0.801**	-0.851**	0.587**	-0.630**	-0.828**
SHE				1	0.451**	-0.571**	-0.491**	0.889**	0.736**	0.363*	0.574**	0.686**	-0.794**	-0.668**	-0.684**	0.628**	-0.736**	-0.686**
WAT					1	-0.002	-0.009	0.319*	0.348**	-0.183	0.305*	0.589**	-0.722**	-0.125	-0.239	0.793**	-0.023	-0.363**
TDI						1	0.487**	-0.713**	-0.660**	-0.625**	-0.528**	-0.567**	0.383**	0.593**	0.793**	-0.164	0.700**	0.660**
%PT							1	-0.584**	-0.568**	-0.782**	-0.585**	-0.161	0.208	0.650**	0.671**	-0.091	0.487**	0.370**
IDG								1	0.707**	0.522**	0.629**	0.630**	-0.723**	-0.709**	-0.784**	0.533**	-0.674**	-0.711**
CEE									1	0.482**	0.411**	0.676**	-0.675**	-0.532**	-0.715**	0.409**	-0.753**	-0.532**
IPS										1	0.733**	0.178	-0.104	-0.599**	-0.680**	-0.032	-0.527**	-0.460**
IBD											1	0.461**	-0.453**	-0.738**	-0.752**	0.442**	-0.449**	-0.803**
IDAP												1	-0.792**	-0.466**	-0.650**	0.684**	-0.502**	-0.692**
EPI-D													1	0.441**	0.565**	-0.822**	0.424**	0.639**
DI_CH														1	0.798**	-0.242	0.676**	0.703**
IDP															1	-0.396**	0.653**	0.825**
LOBO																1	-0.203	-0.540**
SID																	1	0.567**
TID																		1

\* = Korelasyon 0.05 düzeyinde önemli

\*\* = Korelasyon 0.01 düzeyinde önemli

#### 4.5 Diyatome İndeksleri ile Fiziksel ve Kimyasal Parametreler Arası İlişkiler

Mogan Gölü'nde yapılan çalışmada ölçülen fiziksel ve kimyasal parametreler ile diyatome indeksleri arasındaki korelasyon incelenmiş, diyatome indekslerinin çoğunun fiziksel ve kimyasal parametreler ile yüksek korelasyon gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.40).

Secchi derinliği açısından negatif yöndeki en yüksek korelasyon DESCY ( $r = - 0.379$ ;  $n = 55$ ,  $p < 0.01$ ) ve pozitif yöndeki en yüksek korelasyon ise IDG ( $r = 0.338$ ;  $n = 55$ ,  $p < 0.05$ ) indeksi arasında tespit edilmiştir.

Sıcaklık değeri bakımından negatif yöndeki en yüksek korelasyon EPI-D ( $r = -0.691$ ;  $n = 55$ ,  $p < 0.01$ ) ve pozitif yöndeki en yüksek korelasyon ise SHE ( $r = 0.798$ ;  $n = 55$ ,  $p < 0.01$ ) indeksi arasında tespit edilmiştir.

pH değeri bakımından negatif yöndeki en yüksek korelasyon TDI ( $r = - 0.673$ ;  $n = 55$ ,  $p < 0.01$ ) ve pozitif yöndeki en yüksek korelasyon ise IPS ( $r = 0.797$ ;  $n = 55$ ) indeksi arasında tespit edilmiştir.

Elektriksel iletkenlik değeri açısından negatif yöndeki en yüksek korelasyon IDS ( $r = - 0.347$ ;  $n = 55$ ,  $p < 0.01$ ) ve pozitif yöndeki en yüksek korelasyon ise %PT ( $r = 0.311$ ;  $n = 55$ ,  $p < 0.05$ ) indeksi arasında tespit edilmiştir.

Çözünmüş oksijen değeri bakımından negatif yöndeki en yüksek korelasyon LOBO ( $r = - 0.614$ ;  $n = 55$ ,  $p < 0.01$ ) ve pozitif yöndeki en yüksek korelasyon ise EPI-D ( $r = 0.633$ ;  $n = 55$ ,  $p < 0.01$ ) indeksi arasında tespit edilmiştir.

Toplam fosfor derişimi bakımından pozitif yöndeki en yüksek korelasyonun WAT ( $r = 0.409$ ;  $n = 55$ ,  $p < 0.01$ ) indeksi arasında olduğu tespit edilmiştir. Toplam azot derişimi bakımından ise pozitif yöndeki en yüksek korelasyonun WAT ( $r = 0.414$ ;  $n = 55$ ,  $p < 0.01$ ) indeksi arasında olduğu tespit edilmiştir.

Silikat değeri bakımından negatif yöndeki en yüksek korelasyon % PT ( $r = - 0.568$ ;  $n = 55$ ,  $p < 0.01$ ) ve pozitif yöndeki en yüksek korelasyon ise IPS ( $r = 0.593$ ;  $n = 55$ ) indeksi arasında tespit edilmiştir.



Çizelge 4.40 Mogan Gölü'nde diyatome indeksleri ile fiziksel-kimyasal parametreler arasındaki korelasyonlar (n=55)

İndeksler	SLA	DESCY	IDSE	SHE	WAT	TDI	%PT	IDG	CEE	IPS	IBD	IDAP	EPI-D	DI-CH	IDP	LOBO	SID	TID
<b>Derinlik</b>	-0.296*	-0.503**	0.050	0.191	0.492**	0.253	0.142	0.126	-0.058	-0.185	0.199	0.084	-0.396**	0.043	0.121	0.475**	0.185	-0.140
<b>Secchi</b>	0.006	-0.379**	0.005	0.277*	0.135	-0.073	-0.193	0.338*	0.168	0.125	0.096	0.073	-0.209	0.002	-0.084	0.234	-0.146	-0.051
<b>Sıcaklık</b>	-0.578**	-0.347**	0.521**	0.798**	0.466**	-0.298*	-0.487**	0.716**	0.523**	0.237	0.426**	0.387**	-0.691**	-0.468**	-0.444**	0.666**	-0.462**	-0.411**
<b>pH</b>	0.065	0.250	0.358**	0.378**	-0.388**	-0.673**	-0.626**	0.546**	0.417**	0.797**	0.504**	0.101	-0.011	-0.540**	-0.606**	-0.129	-0.645**	-0.422**
<b>İletkenlik</b>	0.257	-0.104	-0.347**	-0.195	-0.317*	0.121	0.311*	-0.151	-0.191	-0.074	-0.178	-0.182	0.122	0.224	0.262	-0.260	0.150	0.094
<b>Çözünmüş O<sub>2</sub></b>	0.550**	0.465**	-0.286*	-0.561**	-0.561**	0.061	0.132	-0.467**	-0.372**	0.149	-0.128	-0.379**	0.633**	0.163	0.090	-0.614**	0.191	0.205
<b>Toplam Fosfor</b>	-0.170	-0.027	0.040	0.148	0.409**	0.112	-0.124	0.100	0.141	-0.051	0.068	0.068	-0.223	-0.120	0.021	0.208	0.043	0.072
<b>Toplam Azot</b>	-0.180	-0.248	-0.059	0.091	0.414**	0.220	0.145	-0.068	-0.055	-0.235	-0.054	0.077	-0.194	0.128	0.143	0.248	0.097	0.124
<b>Silikat</b>	0.182	0.201	0.139	0.160	-0.255	-0.380**	-0.568**	0.302*	0.164	0.593**	0.341*	-0.099	0.094	-0.363**	-0.362**	-0.195	-0.260	-0.195

\* = Korelasyon 0.05 düzeyinde önemli.

\*\* = Korelasyon 0.01 düzeyinde önemli.

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Mogan Gölü'nde yapılan bu araştırmada, epifitik diyatomelere ve bazı su kalite parametrelerine bağlı olarak Mogan Gölü'nün ekolojik kalitesi tahmin edilmiştir. Sucul ekosistemlerde üretici organizmalar arasında önemli bir yer tutan ve bentik habitatların büyük bölümünde bulunan diyatomeler su kalitesinin önemli indikatörüdürler. Bu nedenle, suların izlenmesinde ve ekolojik kalite tahmininde diyatomelerin kullanımına ve buna yönelik metotların geliştirilmesine ilişkin araştırmalar giderek önem kazanmaktadır.

Mogan Gölü'nde epifitik diyatome örnekleri litoral bölgede belirlenen istasyonlardan alınmıştır. Suyun çok sıg ve ışık geçirgenliğinin çok yüksek olduğu litoral bölgeler sıcaklık ve besin elementlerindeki artışa bağlı olarak su kalitesinde hızlı bir bozulmanın olası olduğu alanlardır. Diyatome yoğunluğunu kontrol eden faktörler arasında en önemlileri, fotosentezdeki rolleri dolayısıyla ışık ve sıcaklıktır. Bu çalışmada Mogan Gölü'nde ölçülen Secchi derinliği, en yüksek Nisan ayında 7. istasyonda 3.40 m; en düşük Mart ayında 5. istasyonda 0.64 m ölçülmüştür. Gölün ortalama Secchi derinliği değeri ise  $1.40 \pm 0.43$  m olarak tahmin edilmiştir. Mogan Gölü, ortalama Secchi derinliği esas alındığında, Anonymous (1982a) ve Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 5, Tablo 10; Göl Gölet ve Baraj Göllerinde Trofik Sınıflandırma Sistemi Sınır Değerlerine göre, ötrofik besin düzeyini göstermiştir (Anonim 2015b). Bakan (1990), Mogan Gölü'nde yaptığı çalışmada Secchi derinliğini en fazla 240 cm ile Aralık ayında, en düşük Ocak ayında buzun altında 40 cm, ortalama Secchi derinliğini ise  $135 \pm 8$  cm olarak bildirmiştir. Burnak ve Beklioğlu (2000), gölde en yüksek Secchi derinliğini 315 cm ile Aralık ayında belirlemişler, su altı bitkilerinin olmadığı ilkbahar, sonbahar ve kış aylarında ise  $\leq 100$  cm ölçmüşlerdir. Manav (2003), gölün ortalama Secchi derinliğini 123 cm olarak bildirmiştir. Köse (2005), gölde Secchi derinliğini en yüksek 230 cm ile Mayıs ayında, en düşük 50 cm ile Eylül ayında, ortalama Secchi derinliği ise  $115 \pm 18$  cm olarak belirlemiştir. Mangıt (2008), Mogan Gölü'nde Secchi derinliğinin 50 cm ile 250 cm arasında değiştiğini, ortalama 135 cm olarak ölçüldüğünü bildirmiştir. Yerli vd. (2012), gölde Secchi derinliğini en yüksek  $200 \pm 029$  cm ile sonbaharda, en düşük  $77 \pm 36$  cm ile yaz mevsiminde ölçmüşlerdir. Velioğlu (2013) ise, gölde ortalama Secchi

derinliğini en yüksek Nisan ayında  $207\pm 34$  cm, en düşük Ekim ayında  $57\pm 4$  cm ile Kasım ayında  $58\pm 2$  cm olarak bildirmiştir. Ölçülen en yüksek Secchi derinliği, araştırmacıların tespit ettiği en yüksek Secchi derinliğinden yüksek, en düşük Secchi derinliği ise Bakan (1990), Köse (2005), Mangıt (2008), Velioğlu (2013)'na göre yüksek olup, Yerli vd. (2012)'ne göre daha düşük ölçülmüştür. Ortalama Secchi derinliği ise Bakan (1990), Manav (2003), Köse (2005) ve Mangıt (2008)'in çalışmasından daha yüksek ölçülmüştür. Mogan Gölü'nde diğer araştırmacıların ölçümlerine göre Secchi derinliğindeki farklılıkların istasyonlar arasındaki farklılıklardan kaynaklanabileceği gibi ötrofikasyondan kaynaklanabileceği veya iklimsel farklılıklardan dolayı geliştiği söylenebilir.

Bu çalışmada Mogan Gölü'nün ortalama su derinliği  $2.41\pm 0.30$  m olarak hesaplanmıştır. Örnek alınan istasyonlar içinde en düşük su derinliği Kasım ayında 3. istasyonda 1.07 m, en yüksek su derinliği ise 7. istasyonda 4.44 m ile Nisan ayında ölçülmüştür. Köse (2005), gölde yaptığı çalışmada en yüksek su derinliğini 4.20 m ile Mart ayında, en düşük 1.40 m ile Eylül ve Mayıs ayında, ortalama su derinliğini ise  $2.53\pm 0.6$  m olarak bildirmiştir. Velioğlu (2013), gölün ortalama en yüksek su derinliğini Mart ayında  $4.35\pm 0.42$  m, en düşük Eylül ayında  $3.10\pm 0.48$  m olarak ölçmüştür. Araştırmada ölçülen en yüksek su derinliği Köse (2005) ve Velioğlu (2013)'na göre yüksek saptanırken, ölçülen en düşük ve ortalama su derinliği ise her iki araştırmacının ölçümlerinden düşük tespit edilmiştir. Mogan Gölü'nde su seviyesinin azaldığı ve su kaynaklarındaki değişimler nedeniyle gölün sığlaştığı çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmektedir. Ayrıca yağışlı ve kuru geçen yıllarda su seviyesinde değişimler olduğu bildirilmektedir (Beklioğlu vd. 2006). Bu çalışmada diatomelerin incelendiği 5 istasyonun litoral bölgede olmasından dolayı ortalama derinlik daha düşük olarak belirlenmiştir.

Mogan Gölü su sıcaklığı değişiminde mevsim şartları ve atmosferik koşullar doğrudan etkili olmuştur. Bu çalışmada Mogan Gölü'nde en yüksek su sıcaklık değeri Temmuz ayında 4. istasyonda  $26^{\circ}\text{C}$  ve en düşük Ocak ayında 3. istasyonda  $4.5^{\circ}\text{C}$  olarak ölçülmüştür. Gölde araştırma süresince ölçülen ortalama sıcaklık değeri ise  $16.84\pm 8.01^{\circ}\text{C}$  olarak tespit edilmiştir. Mogan Gölü ortalama su sıcaklık değeri açısından



ele alındığında, Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 5, Tablo 5; Kıta içi Yüzeysel Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Su Kalite Sınıfları Sınır Değerlerine göre I. Kalite olarak tahmin edilmiştir. Bakan (1990), gölde su sıcaklığını en yüksek 26°C ile Temmuz ve Ağustos aylarında, en düşük Ocak ve Şubat aylarında buzun hemen altında 1°C, yıllık ortalama su sıcaklığını ise 15.42±0.86°C olarak bildirmiştir. Burnak ve Beklioğlu (2000) en yüksek su sıcaklık değerini yaz mevsimi için 22°C olarak bildirmişlerdir. Köse (2005), gölde en düşük su sıcaklığını Mart ayında 4°C, en yüksek su sıcaklığını Ağustos ayında 27°C, gölde ortalama yıllık su sıcaklığını ise 18.1±3.3°C olarak ölçmüştür. Mangıt (2008), Mogan Gölü'nde yaptığı çalışmada en yüksek su sıcaklığı değerini 29.14°C, en düşük 3.78°C ve ortalama su sıcaklığı değerini ise 15.46°C olarak ölçmüştür. Yerli vd. (2012) gölün sıcaklık değerlerini mevsimlik olarak ölçmüşlerdir. Gölde en yüksek ortalama su sıcaklık değeri yaz mevsiminde 21.93±0.84°C, en düşük ortalama su sıcaklık değeri ise kış mevsiminde 5.36±0.40°C olarak bildirilmiştir. Velioğlu (2013), Mogan Gölü'nde yaptığı çalışmada en yüksek sıcaklık değerini Temmuz ayında 25.60±0.10°C olarak, en düşük sıcaklık değerini ise Ocak ayında 3.90±0.10°C olarak ölçmüştür. Araştırmada tespit ettiğimiz en yüksek sıcaklık değeri Bakan (1990) ve Velioğlu (2013)'ün çalışmalarıyla uyumlu olurken, Burnak ve Beklioğlu (2000) ve Yerli vd. (2012)'nin ölçümlerinden yüksek, Köse (2005) ve Mangıt (2008)'in ölçümlerinden düşük olmuştur. Ortalama sıcaklık değeri ise Bakan (1990) ve Mangıt (2008)'den yüksek, Köse (2005)'den düşük ölçülmüştür. Mogan Gölü'nde meydana gelen sıcaklık farklılığının yıllara göre değişen iklim koşullarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu araştırmada Mogan Gölü'nde en yüksek pH değeri Kasım ayında 1. istasyonda 11.18, en düşük pH değeri ise Şubat ayında 1. istasyonda 7.92 tespit edilmiştir. Gölün ortalama pH değeri 9.51±1.11 olarak belirlenmiştir. Mogan Gölü ortalama pH değeri açısından ele alındığında Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 5, Tablo 5; Kıta içi Yüzeysel Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Su Kalite Sınıfları Sınır Değerlerine göre IV. Kalite olarak tahmin edilmiştir. Bakan (1990), gölün pH değerinin 7.76-9.23 arasında değiştiğini ve gölün ortalama pH'sının 8.62±0.03 olarak bildirmiştir. Köse (2005), Mogan Gölü'nde en düşük pH değerini Mayıs ayında 8, en yüksek Eylül ve Ekim aylarında 8.7, ortalama pH değerini ise, 8.3 ± 0.1 olarak ölçmüştür. Mangıt

(2008), gölde pH değerlerinin 7.54 ile 10.01 arasında değiştiğini bildirmiştir. Kapan (2011), yapılan pH değeri ölçümlerine göre ~9-10 olarak hesaplanarak gölün bazik karakterde olduğu sonucuna varmıştır. Yerli vd. (2012) en yüksek pH değerini sonbaharda  $9.25 \pm 0.08$ , en düşük değeri ise yazın  $8.50 \pm 0.02$  olarak ölçmüşlerdir. Velioğlu (2013), Mogan Gölü'nün en düşük pH değerini  $8.01 \pm 1.14$  ile Mayıs ayında, en yüksek  $8.77 \pm 0.01$  ile Haziran ayında ölçmüştür. Araştırmada ölçülen en yüksek pH değeri araştırmacıların tespit ettiği en yüksek pH değerlerinden yüksek olurken, tespit edilen en düşük pH değeri, Bakan (1990), Köse (2005), Mangıt (2008) ve Velioğlu (2013) ile benzer, Yerli vd. (2012)'den düşük olarak tespit edilmiştir. Ortalama pH değeri ise Kapan (2011) ile uyumlu Bakan (1990) ve Köse (2005)'nin ölçümlerinden yüksek olmuştur. Mogan Gölü su kalitesi açısından alkali özellik göstermektedir.

Bu araştırmada en yüksek elektrik iletkenliği değeri Mart ayında 5. istasyonda  $1387.50 \mu\text{S/cm}$ , en düşük elektrik iletkenliği değeri ise Temmuz ayında 1. istasyonda  $1221.50 \mu\text{S/cm}$  ölçülmüştür. Mogan Gölü'nün ortalama elektrik iletkenliği  $1300.36 \pm 45.43 \mu\text{S/cm}$  olarak tespit edilmiştir. Mogan Gölü ortalama iletkenlik açısından ele alındığında, Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 5, Tablo 5; Kıtaçi Yüzeysel Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Su Kalite Sınıfları Sınır Değerlerine göre III. Kalite olarak tahmin edilmiştir. Mangıt (2008), Mogan Gölü'nün elektrik iletkenliği değerlerinin  $2.94 \text{ mS/cm}$  ile  $4.71 \text{ mS/cm}$  arasında değiştiğini bildirmiştir. Yerli vd. (2012) en yüksek elektrik iletkenliği değerini yazın  $3.01 \pm 0.07 \text{ mS/cm}$  en düşük değeri ise kışın  $2.27 \pm 0.14 \text{ mS/cm}$  olarak ölçmüşlerdir. Velioğlu (2013), Mogan Gölü'nde elektrik iletkenliği değerini en düşük  $1579.00 \pm 2.64 \mu\text{S/cm}$  ile Mart ayında, en yüksek  $3359.00 \pm 1.00 \mu\text{S/cm}$  ile Eylül ayında ölçmüştür. Araştırmamızda tespit ettiğimiz en düşük ve en yüksek elektrik iletkenliği değerleri diğer araştırmacıların ölçümlerinden düşük bulunmuştur.

Sularda çözünmüş oksijen miktarı, su sıcaklığı ve kirletici unsurlarla ilişkili olup, biyolojik olayları etkilemektedir. Bu araştırmada Mogan Gölü'nde en yüksek çözünmüş oksijen derişimi Kasım ayında 4. istasyonda  $11.70 \text{ mg/l}$ , en düşük çözünmüş oksijen derişimi ise Temmuz ayında 2. istasyonda  $4.85 \text{ mg/l}$  olarak belirlenmiştir. Araştırma süresince yapılan ölçümler sonucunda Mogan Gölü'nün ortalama çözünmüş oksijen

derişimi  $8.12 \pm 1.60$  mg/l olarak tespit edilmiştir. Mogan Gölü ortalama çözünmüş oksijen değeri açısından ele alındığında, Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 5, Tablo 5; Kıtaıçi Yüzeysel Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Su Kalite Sınıfları Sınır Değerlerine göre I. Kalite olarak tahmin edilmiştir. Bakan (1990), gölde en yüksek çözünmüş oksijen derişimini Kasım ayında 11.6 mg/l, en düşük Ocak ayında buzun hemen altında 3.5 mg/l ortalama çözünmüş oksijen derişimini ise  $8.92 \pm 0.16$  mg/l olarak belirtmiştir. Burnak ve Beklioğlu (2000), Mogan Gölü'nde yaptığı çalışmada en yüksek oksijen derişimini 13.2 mg/l ile su bitkilerinin yoğun olduğu Temmuz ayında, en düşük 2.8 mg/l ile su bitkilerinin olmadığı kış aylarında ölçüldüğünü bildirmişlerdir. Köse (2005) gölde en yüksek oksijen derişimini 11.9 mg/l ile Mart ve Nisan aylarında, en düşük 5 mg/l ile Haziran ayında ölçmüştür. Yerli vd. (2012) Mogan Gölü'nde en yüksek oksijen derişimini  $13.04 \pm 0.80$  mg/l ile ilkbaharda en düşük derişimini ise  $11.20 \pm 1.64$  mg/l ile yazın ölçmüşlerdir. Velioğlu (2013), gölde oksijen derişimini en yüksek  $11.10 \pm 0.01$  mg/l ile Ocak ayında, en düşük  $2.00 \pm 0.03$  mg/l ile Temmuz ayında ölçmüştür. Mogan Gölü'nde ölçtüğümüz en yüksek oksijen derişimi Bakan (1990) ve Köse (2005)'nin bulgularıyla uyumlu, Burnak ve Beklioğlu (2000) ve Yerli vd. (2012)'nin ölçümlerinden düşük, Velioğlu (2013)'ndan yüksek olarak tespit edilmiştir. En düşük oksijen değerleri karşılaştırıldığında Köse (2005)'nin ölçümüyle benzer, Bakan (1990), Burnak ve Beklioğlu (2000), Velioğlu (2013)'den yüksek, Yerli vd. (2012)'den düşük olarak ölçülmüştür. Mangıt (2008), Mogan Gölü'nde yaptığı çalışmada en düşük oksijen derişimini 0.21 mg/l, % 2.80 doygunluk ile 26 Temmuz 2007 tarihinde ölçülmüştür. Aynı tarihte su altı makrofitlerinin baskın olduğu istasyonlarda ölçülen değerler de (ortalama 20.59 mg/l, % 256.77) dikkat çekici olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada Mogan Gölü'nde ortalama oksijen doymuşluğu değeri ise %94.23 olarak tespit edilmiştir. Mogan Gölü oksijen doymuşluğu değeri açısından ele alındığında Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 5, Tablo 5; Kıtaıçi Yüzeysel Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Su Kalite Sınıfları Sınır Değerlerine göre I. Kalite olarak tahmin edilmiştir. Mogan Gölü'nde yoğun olarak bulunan *A. minutissimum* yüksek oksijene ihtiyaç duymaktadır (Werner 1977). Benzer şekilde *Encyonopsis microcephala* türünün de yüksek oksijene sahip habitatlarda bulunduğu bildirilmiştir (Krammer ve Lange Bertalot 1986). Gölde yoğun su bitkisi gelişimi nedeniyle gündüz saatlerinde oksijen doymuşluğu genellikle yüksektir.

Mogan Gölü'nde silikat derişimi 2 - 11.50 mg/l arasında değişim göstermiştir. Bu değer diyatome populasyonlarının gelişebilmesi için bildirilen sınır değer olan 0.5-0.8 mg/l'den yüksektir (Tanyolaç 2011). Mogan Gölü'nde silikat derişimi diyatome topluluklarının gelişimi için yeterli düzeydedir.

Toplam fosfor derişimi göl suyundaki çözünmüş fosfor formları ile partiküler fosforun tamamını temsil etmektedir. Bir gölün biyolojik verimliliği taşıdığı çözünmüş ya da partiküler fosfora bağlıdır. Göl sularındaki fosforun büyük bir kısmı (%90), organik fosfor olarak canlıların hücre yapısında ve ölü organik maddeler içerisinde (Topçu, 2006). Sedimentte bulunan fosfor, göl suyu ile sürekli dolaşım halindedir. Bu dolaşım, fosforun sedimentten suya geçmesi ve sudaki fosforun yeni baştan sedimente dönmesi şeklinde oluşur. Sedimentin fosfor içeriğinin sudaki miktardan daha fazla olabildiği tespit edilmiştir. Fosforun sedimentten göl suyuna salınması sığ ve tabakalaşmayan göller için önem taşır (Pulatsü vd. 2008). Bu çalışma boyunca Mogan Gölü'nde ölçülen toplam fosfor derişimi 0.04 mg/l ile 0.71 mg/l arasında tespit edilmiştir. Gölün ortalama toplam fosfor derişimi ise  $0.09 \pm 0.05$  mg/l ( $90 \text{ mg/m}^3$ ) olarak ölçülmüştür. Ortalama toplam fosfor değeri açısından ele alındığında, Mogan Gölü'nün besin düzeyi Anonymous (1982a)'a göre ötrofik, Wetzel (1983)'e göre ise hipertrofik olarak belirlenmiştir. Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 5, Tablo 5; Kıtaıçi Yüzeysel Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Su Kalite Sınıfları Sınır Değerlerine göre, su kalitesi II. sınıf olarak belirlenirken, aynı yönetmeliğin Ek 6, Tablo 9; Göl, Gölet ve Baraj Göllerinde Trofik Sınıflandırma Sistemi Sınır Değerlerine göre gölün trofik düzeyi ötrofik olarak tahmin edilmiştir. Burnak ve Beklioğlu (2000), Mogan Gölü'nde yürüttükleri çalışmada gölün yıllık ortalama toplam fosfor miktarını  $63 \mu\text{g/l}$  olarak ölçmüşlerdir. Karabacak (2003), gölde toplam fosfor derişimini 27.34-101.36  $\text{mg/m}^3$  arasında ölçmüştür. Mangıt (2008), gölde ölçülen toplam fosfor (ortofosfat) ortalamasını 0.19 mg/l olarak ölçmüştür ve yaz mevsiminde büyük bir artış gözlendiğini bildirmiştir. Olgun (2010), Mogan Gölü'nde 2009 yılında en düşük TP derişimini kışın 0.09 mg/l, en yüksek TP derişimini ise yazın 0.44 mg/l olarak ölçmüştür. Gölün mevsimlik ortalamaları dikkate alındığında ise en düşük TP değerinin kışın 0.12 mg/l, en yüksek ise yazın 0.33 mg/l olduğunu bildirmiştir. Kapan (2011), gölün tamamı düşünöldüğünde toplam fosfor derişiminin Mogan Gölü orta, kuzey ve orta ucundaki

verilere göre ortalama 0.08 mg/l olarak bildirmiştir. Bu çalışmada ölçtüğümüz en düşük toplam fosfor derişimi Olgun (2010)'dan düşük Karabacak (2003)'den yüksek ölçülürken, en yüksek toplam fosfor derişimi Olgun (2010) ve Karabacak (2003)'den yüksek tespit edilmiştir. Ortalama fosfor derişimi ise Burnak ve Beklioğlu (2000)'nun belirttiği değerden yüksek, diğer araştırmacıların tespit ettiği ortalama değerlerden ise düşüktür. Toplam fosfor derişiminde ötrofikasyon, iklimsel farklılıklar, kirlenmeye bağlı kısa ve uzun süreli değişimler olabilir.

Bu araştırmada toplam azot derişimi 0.35 mg/l ile 0.9 mg/l ile arasında tespit edilmiştir. Gölün ortalama toplam azot derişimi ise  $0.51 \pm 11$  mg/l olarak belirlenmiştir. Ortalama toplam azot değeri dikkate alındığında, Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 6, Tablo 9; Göl, Gölet ve Baraj Göllerinde Trofik Sınıflandırma Sistemi Sınır Değerlerine göre Mogan Gölü mezotrofik olarak tahmin edilmiştir. Olgun (2010), Mogan Gölü'nde 2009 yılında toplam azot derişimini en düşük sonbaharda 2.58 mg/l, en yüksek yazın 9.41 mg/l, gölün mevsimlik toplam azot ortalamasını ise en yüksek yazın 7.34 mg/l, en düşük sonbaharda 2.87 mg/l olarak bildirmiştir. Kapan (2011), Mogan Gölü orta, kuzey ve güney ucundan alınan su numunelerinin ortalama toplam azot değerini  $\sim 1.4$  mg/l olarak bildirmiştir. Araştırmada ölçülen toplam azot değerleri araştırmacıların bildirdiği değerlerden düşük olarak tespit edilmiştir.

Göllerin besin seviyesine göre sınıflandırılmasında klorofil *a* değeri önemli bir göstergedir. Bu çalışma boyunca Mogan Gölü'nde ölçülen en düşük klorofil *a* derişimi 0.86 mg/l ile Kasım ayında en yüksek klorofil *a* derişimi 38.16 mg/l ile Ağustos ayında ölçülmüştür. Gölün ortalama klorofil *a* derişimi ise  $22.05 \pm 10.12$  mg/l olarak tespit edilmiştir. Anonymous (1982a), klorofil *a* derişimi 8 – 25 mg/m<sup>3</sup> arasında değişen gölleri ötrofik olarak tanımlarken, Wetzel (1983) 10 - 500 mg/m<sup>3</sup> arasında değişen gölleri ötrofik ve Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ek 6, Tablo 9; Göl, Gölet ve Baraj Göllerinde Trofik Sınıflandırma Sistemi Sınır Değerlerine göre ise 9.1 – 25.0 µg/l arasında değişen gölleri ötrofik olarak değerlendirmiş olup, her üç sınıflandırma sistemine göre Mogan Gölü ötrofik olarak tahmin edilmiştir. Bakan (1990), Mogan Gölü'nde yaptığı çalışmada, klorofil *a* değerini en düşük Şubat ayında 1.52 mg/m<sup>3</sup>, en yüksek değeri Kasım ayında 15.96 mg/m<sup>3</sup>, ortalama yıllık klorofil *a* değerini ise

7.21±0.37 mg/m<sup>3</sup> olarak ölçmüştür. Burnak ve Beklioğlu (2000), Mogan Gölü'nde Mart 1997- Nisan 1998 tarihleri arasında yürüttükleri çalışmada gölün yıllık ortalama klorofil *a* değerini 8.47 µg/l olarak bildirmişlerdir. Manav (2003), gölde klorofil *a* değerini 1.7-4 µg/l arasında, Karabacak (2003), 1.95-7.54 mg/m<sup>3</sup> arasında ölçmüştür. Mangıt (2008), Mogan Gölü'nde klorofil *a* değerini en yüksek 2006 Ağustos ayında, 51.18 µg/l olarak belirtmiştir. Bu çalışmada tespit ettiğimiz en yüksek klorofil *a* derişimi; Bakan (1990), Manav (2003) ve Karabacak (2003)'ün ölçümlerinden yüksek Mangıt (2008)'dan düşük, en düşük klorofil *a* derişimi ise Bakan (1990) ve Manav (2003) ve Karabacak (2003)'dan düşük, ortalama klorofil *a* derişimi karşılaştırıldığında ise Bakan (1990) ve Burnak ve Beklioğlu (2000)'den yüksek olarak tespit edilmiştir. Gölde ötrofikasyon nedeniyle ortalama klorofil derişiminin arttığı düşünülmektedir.

Trofik durum sınıflandırmasında özellikle toplam fosfor derişimi ve klorofil *a* kullanıldığından Mogan Gölü'nün besin düzeyinin ötrofik olduğu sonucuna varılmıştır. Gölün besin düzeyinin ötrofik olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Fakioğlu ve Pulatsü 2005, Barbaros vd. 2007, Yerli vd 2012, Demir vd. 2008, 2014).

Mogan Gölü'nde epifitik diyatomeler incelendiğinde Bacillariophyta divizyonundan, Bacillariophyceae (58 tür), Coscinodiscophyceae (1 tür) ve Mediophyceae (2 tür) sınıflarına ait toplam 61 tür teşhis edilmiştir. Alınan örneklerde teşhis edilen tür sayısı aylara göre değişim göstermiş, en yüksek tür sayısı Mart ayında 4. istasyonda 52, en düşük tür sayısı ise Haziran ayında 5. istasyonda 36 olarak belirlenmiştir. Mogan Gölü epifitik diyatome florasında *Navicula* cinsine ait 6 tür, *Nitzschia* cinsine ait 5 tür, *Cymbella* cinsine ait 5 tür ve *Surirella* cinsine ait 2 tür tespit edilmiştir. Solak vd. (2012), Türkiye'de tatlısu diyatome tür sayısının son yıllardaki çalışmalarla birlikte 631'e yükseldiğini bildirmişlerdir. Bu tatlısu diyatomeleri arasında *Navicula* (16 tür), *Nitzschia* (13 tür), *Cymbella* (8 tür) ve *Surirella* (8 tür) cinslerinin en yaygın ve bol bulunan diyatomeler olduğu belirtilmiştir.

Yerli vd. (2012), Mogan Gölü'nde 88 fitoplankton türünden 32 türün Bacillariophyta divizyonuna mensup türlerden oluştuğunu ve bunların büyük bir kısmının pennat diyatomeler olduğunu bildirilmişlerdir. Demir vd (2014) tarafından ise, Mogan Gölü

sıg, iletkenliği yüksek ve sucul bitkilerin baskın olarak bulunduğu bir göl olarak belirtilmiş, bu nedenle fitoplanktonda pennat diyatomelerin oluşturduğu MP fonksiyonel grubunun yer aldığı, ancak bu grubun toplam biyokütle içinde %1-2 gibi düşük bir oranda bulunduğu bildirilmiştir.

Mogan Gölü'nde baskın olan diyatome türü, *Achnantheidium minutissimum* çok çeşitli su kalitelerinde yaygın olarak bulunan, temizden atık suya ve  $\alpha$ - ve  $\beta$ -mesosaprobik koşullara kadar yaşamını sürdüren bir türdür. Gölde yaygın olarak bulunan diğer türlerin ekolojik özellikleri ise şöyledir: *Navicula cryptonella* orta düzeyde elektrolit içeriğine sahip tatlı sularda yaygındır. Kirliliğe karşı duyarlıdır ve sadece  $\beta$ -mesosaprobik ve  $\beta$ -mesosaprobikten daha iyi koşullarda bulunur. *Ulnaria acus* ve *U. ulna* genellikle mesotrofik sulardan ötrofik sulara kadar bulunur, epifitiktir (Cox 1996). Kavya ve Ulavi (2014), *Ulnaria ulna* türünün antropojenik kirliliği gösteren en yaygın tür olduğunu bildirmişlerdir. *Encyonopsis microcephala*, farklı tuz içeriğine sahip oksijence zengin sularda bulunur. *Nitzschia dissipata* oldukça yaygın, durgun ve akarsularda, orta ve yüksek elektrolit içeren ötrofik suları tercih eden bir tür olarak tanımlanmaktadır. *Rhopalodia gibba* genellikle kıyıda, ortadan yükseğe elektrolit içeriğine sahip durgun ve yavaş akışlı sularda bulunmaktadır. Kirlenme indikatörü diyatomelerden *Nitzschia palea* ise polisaprobik koşullara bile toleranslı bir tür olarak tanımlanmaktadır. *Diatome moniliformis* yüksek elektrolit içeriğine sahip sularda bulunur, epifitiktir. *Diatome tenuis* orta ve yüksek elektrolit içeren sularda bulunur, planktonik ve epifitiktir. *Epithemia sorex* durgun sularda ve yavaş akışlı sularda orta ve yüksek elektrolit içeriğine sahip suların kıyı kesiminde yaygındır, epifitiktir. *Fragilaria capucina* oligotrofik ve hafif mezotrofik özellikte, düşükten orta düzeyde elektrolit içeriğine sahip sularda bulunur (Cox 1996). *Rhoicosphenia abbreviata* ve *Gomphonema brebissonii* türleri yüksek besin düzeyine sahip, alkali sularda yaşarlar. *R. abbreviate*  $\alpha$ - $\beta$  mesosaprobik suların *G. acuminatum* var. *brebissonii* ise  $\alpha$ - $\beta$  mesosaprobik suların indikatörüdürler. *Navicula cryptocephala*  $\alpha$ - $\beta$  mesosaprobik sularda bulunur. *Cymbella excise*, genellikle mezotrofik ve hafif ötrofik özellikte, orta dereceli elektrolit içeriğine sahip akar ve durgun sularda bulunur. Akarsularda göllerden daha nadir görülür (Lange-Bertalot 2013). Soïnien (2002), bu türün yaygın bir şekilde ötrofik ve kirlenmiş sularda bulunduğunu bildirmiştir. *Ulnaria ulna* türünün organik kirliliğe toleranslı olduğu kabul

edilmektedir. *Navicula tripunctata* elektrolitçe zengin koşullardan acı sulara kadar bulunabilen, ancak  $\beta$  ve  $\alpha$ -mesosaprobikten daha kötü koşullarda bulunmayan bir türdür. *Gomphonema olivaceum* ise kirlenme açısından kritik bir türdür ve  $\alpha$ -  $\beta$  mesosaprobik sulara toleranslıdır (Lange-Bertalot 2013). Bu türlerin baskın tür olarak bulunuşu Mogan Gölü'nde organik kirlenme ve ötrofikasyon ile su kalitesine ilişkin ölçümlerle uyum göstermektedir.

Mogan Gölü'nde bulunan cinslerden *Amphora* ve *Encyonema* cinsleri Bellinger vd. (2006) tarafından ötrofikasyona toleranslı cinsler olarak kabul edilmektedir. Ankara Çayı'nda belirlenen diyatomelerden, *Cyclotella*, *Synedra*, *Navicula*, *Nitzschia* ve *Gomphonema* cinslerine ait türler kirliliğe karşı tolerans derecesi yüksek olan diyatomeler olarak bildirilmiştir (Atıcı ve Ahıska 2005). Palmer (1969), organik kirlenmeye en toleranslı alg cins ve türleri arasında Bacillariophyceae sınıfından *Nitzschia*, *Navicula* ve *Ulnaria* cinslerini, tür bazında ise *Nitzschia palea* ve *Ulnaria ulna* türlerini göstermiştir. Bu araştırmada Mogan Gölü epifitik diyatome florasında söz konusu cinslere ait türler bulunmaktadır.

Bu araştırmanın yürütüldüğü sığ bir göl olan Mogan Gölü'nde tespit edilen *Navicula gregaria* ve *Nitzschia palea* türleri, Soylu vd. (2010)'nin sığ bir göl olan Gıcı Gölü'nde Bacillariophyta üyelerinden baskın olarak bildirdikleri türler arasındadır.

Mogan Gölü'nde yürütülen bu araştırmada belirlenen türlerin kompozisyonu dikkate alındığında teşhis edilen türlerin çoğunun, Van Dam vd. (1994)'ne ve Håkansson (1993)'a göre alkali seven, oksijen gereksinimleri yüksek türlerden oluştuğu belirlenmiştir. Bu durum Mogan Gölü'nde pH ve oksijen değerleri ile desteklenmektedir. Ayrıca elektrolitçe zengin suları tercih eden tatlı-acı su türlerini içerdiği, organik kirlenme açısından  $\beta$ -mesosaprobik ve  $\alpha$ -mesosaprobik ortamlarda bulunan türlerin çoğunlukta bulunduğu, trofik düzey açısından ise ötrofik ve organik kirlenmeye toleranslı türlerin çoğunluğu oluşturduğu belirlenmiştir. Bu durum fizikokimyasal analiz sonuçları ile de örtüşmektedir.



Bu araştırmada, epifitik diyatomelere göre hesaplanan ortalama SLA ve SHE indekslerine göre Mogan Gölü I. sınıf su kalitesini işaret etmektedir. Ortalama LOBO indeksine göre ise Mogan Gölü V. sınıf su kalitesini işaret etmektedir. SLA, SHE ve LOBO indeks değerleri sonuçları su kalite parametreleri ve diğer diyatome indeksleri ile uyum göstermemektedir. Bu nedenle SLA, SHE ve LOBO indekslerinin Mogan Gölü'nde ileride yapılacak su kalitesi izleme çalışmalarında kullanımının uygun olmadığı söylenbilir.

Mogan Gölü'nde tespit edilen epifitik diyatomelere göre hesaplanan ortalama IBD, EPI-D, DI-CH, SID, CEE, IDAP ve IDSE indekslerine göre Mogan gölü II. sınıf su kalitesini işaret ederken, ortalama TID indeksi II-III. sınıf su kalitesini göstermektedir.

Mogan Gölü ortalama WAT indeksine göre ( $\alpha$  – mesosaprobik) III. sınıf su kalitesini göstermektedir. DESCY indeksine göre 3 ve 4, IDP indeksine göre ise 1.5 ve 2.0 arasındaki değerler orta düzeyde besince zengin suları işaret etmekte, hassas türlerin azaldığı belirtilmektedir (Descy, 1979, Gmez ve Licursi 2001). Mogan Gölü'nde ortalama DESCY indeksi 3.81, IDP indeksi ise 1.63 olarak tahmin edilmiştir. Bu değerlere göre Mogan Gölü III. sınıf su kalitesi (orta düzeyde kirlenme ve ötrofikasyon) sınıfına girmektedir. Epifitik diyatomelere göre hesaplanan ortalama IDG, IPS, TDI indeksleri Mogan Gölü'nde III. sınıf su kalitesini işaret etmektedir.

Mogan Gölü klorofil *a* ve toplam fosfor derişimine göre ötrofik, çözünmüş oksijen dışında diğer parametrelere göre II., III. ve IV. sınıf su kalitesindedir. Epifitik diyatomelere göre hesaplanan WAT, DESCY, IDG, IPS, IDP, TDI indeksleri III. Sınıf su kalitesini belirtmektedir. Ötrofik ve kirlenmeye toleranslı türlerin bulunması ile indekslerin çoğunda ekolojik kalitenin orta ile kötü arasında değişmesi, Mogan Gölü'nde organik madde artışı, ötrofikasyona işaret etmektedir. Olgun ve Kocaemre (2011), 2009 yılı yıllık ortalama değerlere göre SKKY Tablo 1'de yer alan A, B ve C grubu parametrelerde Mogan Gölü su kalitesinin IV. sınıf, D grubu parametrelerde ise II. sınıf su kalitesinde olduğunu bildirmişlerdir.

Bu araştırmada elde edilen sonuçlara göre Mogan Gölü'nde bundan sonra yapılacak çalışmalarda WAT, DESCY, IDG, IPS, IDP, TDI indekslerinin kullanımının uygun olacağı söylenebilir.

Çeşitli araştırmalar, göllerin litoral bölgesinde bulunan diyatome kompozisyonları ile hesaplanan diyatome indekslerinin göllerin trofik durumunu yansıtmakta kullanılabileceği göstermiştir. Blanco vd. (2004), İşpanya'da 6 gölde su kalitesini izlemişler ve toplam azot derişimi ile IBD ve IPS indeksleri arasında önemli bir korelasyon olduğunu, bu korelasyonun fosfor derişimine göre daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Acs vd (2005), Macaristan'da Velence Gölü'nün su kalitesinin izlenmesinde IBD, IPS, IDG indekslerini hesaplamışlar ve sonuçta IBD indeksinin en uygun indeks olabileceğini bildirmişlerdir. Lirika vd. (2013), Ohrid Gölü'nün su kalitesini belirlemede Trofik Diyatome İndeksi (TI<sub>DIA</sub>) ve Saprobik İndeksi (SI) kullanmışlardır. Kavya ve Ulavi (2014), Hindistan'daki Karanji ve Kukkarahalli Gölleri'nde Louis Leclercq IDSE indeksini kullanmışlardır. Ülkemizde ise Tokatlı (2013), Porsuk Baraj Gölü'nün su kalitesini hesaplamada TDI indeksini kullanmış ve gölün su kalitesinin mezotrofik olduğu bildirilmiştir.

Bu araştırma ile Mogan Gölü için hesaplanan WAT, DESCY, IDG, IPS, IDP, TDI indekslerinin gölün su kalitesinin belirlenmesinde uygun olacağı sonucuna varılmıştır. Bu sonuç, Blanco vd. (2004)'nin İşpanya'da 6 gölde uyguladığı IPS İndeksi, Acs vd. (2005) Velence Gölü'nde uyguladığı IPS ve IDG İndeksleri, Tokatlı (2013)'nin Porsuk Baraj Gölü'nde uyguladığı TDI indeks sonuçları ile benzerlik göstermiştir.

Bu araştırmada toplam fosfor ve toplam azot derişimleri ile WAT indeksi arasında önemli bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Ülkemizde akarsularda epilitik diyatomelere göre yapılan bazı çalışmalarda ise, Solak vd. (2007a) Muğla - Akçay (Büyük Menderes Nehri)'da, SLA, DESCY, IDP, L&M, WAT, CEE ve IDAP indekslerinin kimyasal değişkenlerle yüksek korelasyon gösterdiğini bildirmişlerdir. Solak (2009), Kütahya Felent ayı'nda ve Akbulut vd. (2010) Kızılırmak Nehrinde IDAP, WAT, CEE ve IPS indekslerinin fiziko-kimyasal parametrelerle en yüksek korelasyona sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Uygun (2010), Akarçay'da

(Afyonkarahisar) EPI-D, SID, TDI ve IDP indekslerini hesaplamış ve Türkiye'deki akarsuların su kalitesini değerlendirmede Akarçay'da kullanılan, organik kirlenmeye duyarlı bu dört indeksin başarıyla kullanılabileceğini bildirmiştir. Gün (2011), Değirmendere Çayı'nda SLA, DESCY, IDSE, SHE, TDI, GENRE, IPS, IBD, EPI-D, DI-CH, IDP, SID ve TID indekslerini kullanmıştır. Çalışma sonucunda fizikokimyasal parametrelerden en fazla sapma gösteren indeksin TDI ve DESCY indeksi olduğu bildirilmiştir. Tokatlı (2012), Gürleyik Çayı Yukarı Havzası su kalitesinin; TDI indeksine göre mezo – ötrofik, IBD indeksine göre ise mezotrofik karakterde olduğunu bildirmiştir.

Ülkemizde Tokatlı'nın (2013), Trofik Diyatome İndeksi (TDI)'ni kullanarak Porsuk Baraj Gölü'nün su kalitesini belirlemeye yönelik yaptığı çalışma dışında OMNIDIA programındaki indekslerin kullanıldığı herhangi bir göl su kalitesi izleme çalışmasına rastlanamamıştır. Sonuç olarak epifitik diyatome Mogan Gölü gibi sucul makrofitlerce zengin sığ göllerde ekolojik kalitenin izlenmesinde kullanılabilir.

Mogan Gölü, kirlenme tehditi altında olan sığ göllere önemli bir örnek oluşturmaktadır. Ayrıca Mogan Gölü, koruma statüsü olan bir göldür. Yapılan araştırmanın gölün korunması ve restorasyonuna ilişkin bilgi birikimine katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Gölün sürdürülebilir kullanımı açısından biyolojik izleme çalışmalarına devam edilmeli, gölün kirlenmesini önleyecek adımlar atılmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Ács, É., Szabó, K., Tóth, B. and Kiss, K.T. 2004. Investigation of benthic algal communities, especially diatoms of some Hungarian streams in connection with reference conditions of the Water Framework Directives. *Acta Botanica Hungarica*, 46 (3-4): 255-277.
- Ács, É., Rescone, N.M., Szabó, K., Taba, G.Y. and Kiss, K.T. 2005. Application of Epiphytic Diatoms in Water Quality Monitoring of Lake Velence-Recommendations and Assignments. *Acta Botanica Hungarica*, 47 (3-4), 211-223
- Açıkgöz, İ. ve Baykal, T. 2005. Karagöl (Çubuk, Ankara) Alg Florası. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, Cilt (1); 1-19.
- Agale, M.C and Patel N.G 2014. Diatoms and their correlation with physicochemical parameters and seasonal variations of Budki M.I.Tank, Shirpur (M.S) India. *Indian Journal of Plant Sciences* ISSN:2319-3824 (Online). An open Access, Online International Journal Available at <http://www.cibtech.org/jps.htm> Vol.3(3) July-September 44-51. Erişim tarihi: 01.12.2015
- Akbulut, A. and Yıldız, K. 2002. The Planktonic Diatoms of Lake Çıldır (Ardahan-Turkey). *Turkish Journal of Botany* 26: 55–75.
- Akbulut, N., Akbulut, A., Günsel, S. and Solak, C.N. 2010. Use of epilithic diatoms to evaluate water quality of Kızılırmak River. – Hacettepe University Fund, No: 0701601006, Final Report (in Turkish).
- Akçaalan, R. 1999. Manyas Gölü *Phragmites australis* (Su Sazı) Toplulukları Üzerinde Yaşayan Diyatomelerin Mevsimsel Değişimleri. İstanbul Üniv. Fen Bil. Ens. Yüksek Lisans Tezi, 46 s., İstanbul.
- Albay, M. and Aykulu, G. 2002. Invertebrata grazer epiphytic algae interactions on submerged macrophytes in a mesotrophic Turkish Lake. *E. U. Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 19 (1-2), 247-258.
- Albay, M. and Akçaalan, R. 2003. Comparative study of periphyton colonisation on common reed (*Phragmites australis*) and artificial substrate in shallow lake, Manyas. *Hydrobiologica*, 506-509, 531-540.
- Albay, M. and Akçaalan, R. 2008. Effects of water quality and hydrologic drivers on periphyton colonization on *Sparganium erectum* in two Turkish lakes with different mixing regimes. *Environ. Monit. Assess.* 146, 171-181.
- Aldemir, A. ve Boşgelmez, A. 2005. Mogan Gölü Civarında Sivrisinek (Diptera: Culicidae) Üreme Alanları ve Fiziko - Kimyasal Özellikleri. Ulusal Su Günleri. 28-30 Eylül 2005, Trabzon. Akademi. Net Su Ürünleri Akademik Bildiriler Yayım Sistemi. Web Sitesi:

[http://www.akuademi.net/sg/?USG2005:Canli\\_Kaynaklar:ck20](http://www.akuademi.net/sg/?USG2005:Canli_Kaynaklar:ck20) Erişim tarihi: 15.04.2015.

Altuner, Z. 1994. Tohumuz Bitkiler Sistematiği. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Yayınları, Cilt (1), 87 s., Tokat.

Anonim. 1995. Gölbaşı Mogan Eymir Gölleri için su kaynakları ve çevre yönetim planı projesi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 680 s.

Anonim. 2010. TS EN 15708. Su kalitesi -Sığ akarsulardaki Fitobentozların araştırılması, numune alınması ve laboratuvar analizleri için kılavuz Standard.

Anonim. 2013a. Orman ve Su İşleri Bakanlığı. Ormancılık ve Su Şurası 21-23 Mart 2013. Su Kalitesi ve Yönetimi Çalışma Grubu Raporu. Su Yönetimi Genel Müdürlüğü [sura.ormansu.gov.tr/sura/Files/%C3%87G.3-Sukalitesi.pdf](http://sura.ormansu.gov.tr/sura/Files/%C3%87G.3-Sukalitesi.pdf) Erişim Tarihi: 20.04.2015

Anonim. 2013b. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirim. Web Sitesi: <http://iklim.cob.gov.tr/iklim/UB/5.UB.pdf> Erişim Tarihi: 18.04.2015.

Anonim. 2014. 3. İstanbul Uluslararası Su Forumu Program Kitabı. 27-29 Mayıs 2014 İstanbul. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı - Türkiye Su Enstitüsü, 86 s., İstanbul

Anonim. 2015a. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü. Web Sitesi: <http://www.csb.gov.tr/gm/tabiat/index.php?Sayfa=sayfa&Tur=webmenu&Id=195> Erişim tarihi: 18.04.2015.

Anonim. 2015b. Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği. 15.04.2015. Resmi Gazete Sayısı: 29327.

Anonymous. 1982a. Eutrophication of Waters. Monitoring, Assessment and Control. OECD, 154 p., Paris.

Anonymous. 1982b. Etude des méthodes biologiques quantitatives d'appréciation de la qualité des eaux. Rapport Division Qualité des Eaux Lyon – Agence de l'Eua Rhône-Méditerranéen-Corse, Pierre – Bénite, 218 p.

Anonymous. 1998. Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20<sup>th</sup> ed., American Public Health Association, 1193 p., Washington.

Anonymous. 2000. Water Framework Directive, EU. Web Sitesi: <http://www.ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index-en.html> Erişim Tarihi: 24.12.2012.

- Anonymous. 2004. Water quality – Guidance standard for the identification, enumeration, and interpretation of benthic diatom samples from rivers. Comitee Europeen de Normalization, Geneva.
- Anonymous. 2012a. Lake learning. Shallow Lakes: an important yet vulnerable habitat, Web Sitesi: [http://www.rmbel.info./reports/Static/LL\\_shallowlakes.aspx](http://www.rmbel.info./reports/Static/LL_shallowlakes.aspx). Erişim Tarihi: 30.04.2012.
- Anonymous. 2012b. Minnesota’s Natural Heritage – The Shallow Lakes Forum, Web Sitesi: <http://www.shallowlakes.info/images>. Erişim Tarihi 28.04.2012.
- Anonymous. 2015a. Miracle, Microfossil Image Recovery And Circulation for Learning and Education. Diatoms. Web Sitesi: <http://www.ucl.ac.uk/GeolSci/micropal/diatom.html#intro> Erişim Tarihi: 22.03.2015.
- Anonymous. 2015b. Letters from Gondwana. Paleontology books and other stuff. An introduction to diatoms. Web Sitesi: <http://www.paleonerdish.wordpress.com/2013/06/10/an-introduction-to-diatoms> Erişim Tarihi: 15.10.2015
- Anonymous. 2015c. Introduction to the diatom frustule. River diatoms: a multiaccess key. Web Sitesi: <http://www.craticula.ncl.ac.uk/EADiatomKey/html/introduction.html> Erişim Tarihi: 18.10.2015
- Anonymous. 2015d. This algae *Pinnularia* is a large genres of marine and freshwater diatoms. Web Sitesi: <http://www.gettyimages.com/detail/photo/this-algae-pinnularia-is-a-large-genus-of-high-res-stock-photography/vis900184> Erişim Tarihi: 18.10.2015
- Atıcı, T. 1997. Sakarya Nehri Kirliliği ve Algler. Ekoloji ve Çevre Dergisi, 6 (24)(28–32).
- Atıcı, T. and Ahıska, S. 2005. Pollution and Algae of Ankara Stream. G.U. Journal of Science 18 (1): 51-59, Ankara.
- Atıcı, T., Obalı, O. ve Elmacı, A. 2005. Abant Gölü (Bolu) Bentik Algleri. Ekoloji Çevre Dergisi, 14 (56), 9-14.
- Atıcı, T. and Obalı, O. 2010. The diatoms of Asartepe Dam Lake (Ankara), with environmental and some physicochemical properties. Turkish Journal of Botany, 34; 541-548.
- Atıcı, T., Obalı, O., Altındağ, A., Ahıska, S. and Aydın, D. 2010. The accumulation of heavy metals (Cd, Pb, Hg, Cr) and their state in phytoplanktonic algae and zooplanktonic organisms in Beyşehir Lake and Mogan Lake, Turkey. African Journal of Biotechnology 9 (4), 475-487.

- Atıcı, T. and Tokatlı, C. 2014. Algal Diversity and Water Quality Assessment with Cluster Analysis of Four Freshwater Lakes (Mogan, Abant, Karagöl and Poyrazlar) of Turkey. *Wulfenia*, 21(155-169).
- Aydın, A. 1991. Sporlu Bitkiler Sistematığı (Algler). İstanbul Üniversitesi Yayınları.No: 3593, Fen Fakültesi No: 216, 243, İstanbul.
- Bakan, A. N. 1990. Mogan Gölü primer prodüksiyonu üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi Su Ürünleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 77 s., Ankara.
- Barbaros, F., Çetinkaya, C.P. and Harmancıoğlu, N. 2007. Effects of Human Activities on Water Quality: A Case Study-Mogan and Eymir Basin. International Congress on River Basin Management.
- Barlas, M., Mumcu, M.F., Dirican, S. ve Solak, C.N., 2001. Sarıçay (Milas)'da Yaşayan Epilitik Diyatomelelerin Su Kalitesine Bağlı Olarak İncelenmesi, 5-8 Ekim 2001 IV. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, Bodrum.
- Barlas, M., Mumcu, M.F., Solak, C.N. ve Çoban, O., 2002. Akçapınar Deresi ve Kadın Azmağı Deresi (Muğla) Epilitik Alg Florasının Su Kalitesine Bağlı Olarak İncelenmesi. 4-7 Eylül 2002 VI. Ulusal Biyoloji Kongresi, Malatya.
- Bat, L., Satılmış, H. H., Şahin, F., Üstün, F., Özdemir, Z. B. ve Ersanlı, E. 2008. Plankton Bilgisi ve Kültürü. Nobel Yayınları, No: 1287, 248 s., Ankara.
- Baytop, T. 1997. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu. TDK Yayınları: 578, 512, Ankara.
- Beklioglu, M., Altınayar, G. and Tan, C. T. 2006. Water level control over submerged macrophyte development in five Mediterranean Turkey. *Archive für Hydrobiologie*, 166 (4): 535-556.
- Bellinger, B.J., Cocquyt, C.O. and Reilly, C.M., 2006. Benthic diatoms as indicators of eutrophication in tropical streams, *Hydrobiologia*, 573,75–87.
- Bellinger, E.G. and Sigeo, D.C. 2010. Freshwater Algae Identification and Use As Bioindicators. 265 p., United Kingdom.
- Bere, T., Mangadze, T. and Mwedzi, T. 2014. The application and testing of diatom-based indices of stream Water quality in Chinhoyi Town, Zimbabwe. Web Site: <http://www.ajol.info/index.php/wsa/article/view/105845>.
- Bere, T. 2015. Biological monitoring of lotic systems: the role of diatoms. Web Site: <https://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-259.pdf> Erişim Tarihi: 10.10.2015.
- Beyhan, M. ve Kaçkoç, M. 2008. Su Tüketimi Arıtma Yeniden Kullanım Sempozyumu 3-4-5 Eylül İznik Bursa Bildiriler Kitabı. 123-132, Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü DSİ I. Bölge Müdürlüğü.

- Blanco, S., Ector, L. and Bécares, E. 2004. Epiphytic Diatoms as Water Quality Indicators in Spanish Shallow Lakes. *Vie Milieu*, 54 (2-3):71-79.
- Blanco, S. and Bécares, E. 2010. Are biotic indices sensitive to river toxicants? A comparison of metrics based on diatoms and macro-invertebrates. *Chemosphere*, 79: 18-25.
- Blanco, S., Figueiras, C.C., Blanco, I. Á., van Donk, E., Gross, E.M., Hansson, L.A., Irvine, K., Jeppesen E., Kairesalo, T., Moss, B., Nöges, T. Bécares E. 2013. Epiphytic Diatoms along Environmental Gradients in Western European. Web Sitesi: <http://onlinelibrary.wiley.com/enhanced/doi/10.1002/cden.201200630> Erişim Tarihi:11.09.2014.
- Burnak, S.L. and Beklioğlu, M. 2000. Macrophyte-dominated Clearwater State of Lake Mogan. *Turk J. Zool.*, 24, 305-313.
- Cirik, S. ve Gökpınar, Ş. 2008. Plankton Bilgisi ve Kültürü. Ege Üniversitesi Yayınları, No: 47, 274 s., Bornova, İzmir.
- Coops, H., Kerkum, F.C.M., van den Berg, M.S., van Sphender, I. 2007. Submerged macrophyte vegetation and the European Water Framework Directive: assessment of status and trends in shallow, alkaline lakes in the Netherlands. *Hydrobiologia* 584: 395-402.
- Cox, E.J. 1991. What is the basis for using diatoms as monitors of river quality? In: *Use of Algae for Monitoring Rivers*, Whitton, B.A., Rott, E., Fredrich, G. (Editors), Universitat Innsbruck, 33-40.
- Cox, E.J. 1996. *Identification of Freshwater Diatoms from Live Material*. Chapman and Hall, 158 p., London.
- Çevik, F. 1993. Seyhan Nehri'nin (Adana Merkez İlçe) sınırları içerisinde kalan bölgesindeki alg populasyonunun incelenmesi ve kirlilik indikatörü alglerin tespiti. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 82s., Adana.
- Çevik, F. 1999. Seyhan Baraj Gölü alg toplulukları ve bazı su kalitesi özellikleri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 114s., Adana.
- Çolak, Ö. ve Kaya, Z. 1988. Alglerin atık suların biyolojik arıtılmasında kullanılmaları. *Doğa Bilim Dergisi*, 12 (1): 18-29.
- Dalkıran, N., Karacaoğlu, N., Dere, Ş. ve Şentürk, E. 2008. Orhaneli Çayı'nın Kirlilik Düzeyinin Diatomelere Dayandırılarak Saptanması. 23-27 Haziran, 19. Ulusal Biyoloji Kongresi Özet Kitapçığı, 228 s., Trabzon.
- Davis, P.H. 1985. *The flora of Turkey and the East Eagean Islands*. Vols. 1-9. Edinburgh University Press, Edinburg.



- Dell'Uomo, A. 2004. L'indice diatomico di eutrofizzazione/polluzione (EPI-D) nel monitoraggio delle acque correnti. Linee guida, 101, Roma.
- Demir, N. 2010. Biyolojik İndikatörlerle Su Kalitesini Belirleme Metotları. Yüksek Lisans Ders Notları.
- Demir, N., Dural, B. ve Fakıoğlu Ö. 2008. Su Çerçeve Direktifi'ne Göre Göllerin Ekolojik Durumunun İzlenmesinde Fitoplankton Topluluklarının Kullanımı. III. Ulusal Limnoloji Sempozyumu, 43 s., Urla, İzmir.
- Demir A.N., Fakıoğlu Ö. ve Dural B. 2014. Phytoplankton functional groups provide a quality assessment method by the Q assemblage index in Lake Mogan (Turkey). Turkish Journal of Botany, 38: 169-179.
- Denys, L. 1991. A check-list of the diatoms in the Holocene deposits of the western Belgian coastal plain with a survey of their apparent ecological requirements. Professional Paper, Belgian Geological Survey, 246, Belgium.
- Descy, J.P. 1979. A new approach to water quality estimation using diatoms, Nova Hedwigia 64: 305-323.
- Descy, J.P and Coste, M. 1991. A test of methods for assessing Water quality based on diatoms. Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie, 24: 2112-2116.
- Doğdu, H. 1990. Ankara-Mogan Gölü'nün (Gölbaşı) kirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 88 s., Ankara.
- Dodds, W.K. 2002. Freshwater Ecology: Concepts and Environmental Applications, Academic Press, 569 p., USA.
- du Buf, H. and Bayer, M.M. 2002. Automatic Diatom Identification. World Scientific, Series in Machine Perception and Artificial Intelligence Vol. 51, 316, Singapore.
- Egmond, van W. 2012. DIATOMS. Web Sitesi: <http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/wimsmall/diadr.html>. Erişim tarihi: 12.10.2012.
- Eloranta, P. and Soininen, J. 2002. Ecological status of some Finnish rivers evaluated using benthic diatoms. Journal of Applied Phycology, 14, 1-7.
- Erençin, Z. ve Köksal, G. 1981. İç Sular Temel Bilimleri Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, No: 375, 159 s., Ankara.
- Eroğlu, S., Tokatlı, C. ve Solak, C.N. 2008. Diatomelerin Kirlilik Açısından Önemine Genel Bir Bakış. Üniversite Öğrencileri III. Çevre Sorunları Kongresi, 15-16 Mayıs 2008, İstanbul. Erişim tarihi: 15.06.2015.

- Fakıoğlu, Ö. ve Pulatsü, S. 2005. Mogan Gölü'nde (Ankara) Bazı Restorasyon Önlemleri Sonrası Dış Kaynaklı Fosfor Yükünün Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 15, (1): 63-69.
- Fakıoğlu, Ö. 2010. Beyşehir Gölü'nün fitoplankton biyokütlesi ve tür kompozisyonu. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, 139 s., Ankara.
- Gottschalk, S. and Kahlert, M. 2012. Shifts in taxonomical and guild composition of littoral diatom assemblages along environmental gradients. *Hydrobiologia* 694:41-56.
- Gómez N. and Licursi M. 2001. The Pampean Diatom Index (IDP) for assessment of rivers and streams in Argentina. *Aquatic Ecology* 35: 173-181.
- Guiry, M.D and Guiry, G.M. 2016. Algaebase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Web Sitesi: <http://www.algaebase.org>. Erişim Tarihi: 23.02.2016
- Gün, B. 2011. Değirmendere Çayı su kalitesinin fizikokimyasal parametrelere ve epilitik diyatomlara göre belirlenmesi ve su kalitesi indekslerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, 113 s., Isparta.
- Gürbüz, H. and Kıvrak, E. 2002. Use of Epilithic Diatom to Evaluate Water Quality in the Karasu River of Turkey. *J. of Environ. Biol.*, 23 (3); 239-246.
- Håkansson, S. 1993. Numerical Methods for the Inference of pH variations in mesotrophic and eutrophic lakes in Southern Sweden-A Progress Report Diatom Research 8(2): 349-370.
- Herrero, R., Cordero, B., Lodeiro, P., Rey-Castro, C., Sastre de Vicente, M.E. 2006. Interactions of cadmium (II) and protons with dead biomass of marine algae *Fucus* sp.. *Mar. Chem.* 99, 106–116.
- Hofmann, G. 1994. Aufwuchs diatoms in Seen und ihre Eignung als Indikatoren der Trophie. *Bibliotheca Diatomologica* 30: 241 p.
- Iliopoulou-Georgudakig, J., Kantzaris, V. and Katharios, P. 2003. An application of different bioindicators for assessing water quality: a case study in the rivers Alfeios and Pineios, *Ecological Indicators*, 2 (106): 345-360.
- Johnson, R. K., Hering, D., Furse, M. T. and Clarke, R. T. 2006. Detection of ecological change using multiple organism groups: metrics and uncertainty. *Hydrobiologia* 566: 115-137. *Agricultural Research Vol. 4* (10), 1032-1040.
- Kalyoncu, H. 2002. Aksu Çayı'nın Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Olarak İncelenmesi. Doktora Tezi. S.D.Ü. Fen Bilimler Enstitüsü, 155 s., Isparta.

- Kalyoncu, H. 2006. Isparta Deresi Su kalitesinin Fizikokimyasal Parametrelere ve Epilitik Algilere Göre Belirlenmesi. SDU Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi (E-Dergi), 1 (1): 14-25.
- Kalyoncu, H. ve Barlas, M. 1997. Isparta Deresi'nde yoğun olarak belirlenen epilitik diatomların su kalitesine bağlı olarak mevsimsel değişimleri. IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 17-19 Eylül 1997, 310-324, Eğirdir, Isparta.
- Kalyoncu, H., Çiçek L.N., Akköz, C. and Yorulmaz, B. 2009a. Comparative performance of diatom indices in aquatic pollution assessment. African Journal of Agricultural Research, 4 (10), 1032 -1040.
- Kalyoncu, H., Barlas, M. ve Ertan, Ö.O. 2009b. Aksu Çayı'nın su kalitesinin biotik İndekslere (diatomlara ve omurgasızlara göre) ve fizikokimyasal parametrelere göre incelenmesi, organizmaların su kalitesi ile ilişkileri. Tünav Bilim Dergisi, 2 (1), 46-57.
- Kalyoncu H., Barlas M., Şerbetçi B., Gün B., Dayıoğlu H., Yorulmaz B. ve Zeybek M. 2010. Aksu Çayı'nın su kalitesinin OMNIDIA programına göre belirlenmesi, karşılaştırılması ve indekslerin fizikokimyasal parametrelerle ilişkisi. 4. Ulusal Limnoloji Sempozyumu, 4-6 Ağustos, 32 s., Bolu.
- Kalyoncu, H. and Şerbetçi, B. 2013. Applicability of Diatom-Based Water Quality Assessment Indices in Dari Stream, Isparta-Turkey. World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Environmental, Ecological, Geological and Geophysical Engineering Vol:7, No:6.
- Kapan, C. 2011. Mogan Gölü (Ankara) kirlilik incelemesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Anabilim Dalı,107, Konya.
- Karaaslan, Y., Ertürk, F. and Akkoyunlu, A. 2010. Implementation of Aquatox, Pamolare and Wasp Models to Mogan Lake. PhD Research Article / Doktora Çalışması Araştırma Makalesi. Journal of Engineering and Natural Sciences Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi. Sigma 28, 110-123.
- Karabacak, O. N. 2003. Mogan Gölü'nde bazı restorasyon önlemleri sonrası fosfor, toplam inorganik azot ve klorofil *a*'nın belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, 50 s., Ankara.
- Karabatak, M., 2003. M. Doğal ve Yapay Göllerin Koruma-Kullanma Amaçlı Yönetilmesine Yönelik Bilimsel ve İdari Yaklaşımlar. 2003 Mayıs, Ulusal 1.Limnoloji Çalıştayı, İst. Ün. Su Ürünleri Fakültesi.
- Karacaoğlu, N., Dalkıran, N., Dere, Ş. ve Şentürk, E. 2008. Emet Çayı'nın Kirlilik Düzeyinin Diyatomelere Dayandırılarak Saptanması. 23-27 Haziran, 19. Ulusal Biyoloji Kongresi Özet Kitapçığı, 228, Trabzon.

- Kavya, S. and Ulavi, S. 2014. Bacillariophyceae as Ecological Indicators of water Quality in Two lakes of Mysore. *Universal Journal of Environmental Research and Technology*. Vol. 4, 1:1-11.
- Kelly, M.G., King, L., Jones, R.I., Barker, P.A. and Jamieson, B.J. 2008. Validation of diatoms as proxies for phytobenthos when assessing ecological status in lakes. *Hydrobiologia* 610:125-129.
- Kelly, M., Bennion, H., Burgess, A., Ellis, J., Juggins, S., Guthrie, J.J., Adriaenssens, V. and Yallop, M. 2009. Uncertainty in ecological status assessments of lakes and rivers using diatoms. *Hydrobiologia* 633:5-15.
- Kesici, T. ve Kocabaş, Z. 2007. Biyoistatistik. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Biyoistatistik. No: 94. 366, Ankara.
- Kıvrak, E., Uygun, A. ve Kalyoncu, H. 2012. Akarçay'ın (Afyonkarahisar, Türkiye) Su Kalitesini Değerlendirmek için Diyatome İndekslerinin Kullanılması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 12:27-38.
- King, L., Clarke, G., Bennion, H., Kelly, M. and Yallop, M. 2006. Recommendations for sampling littoral diatoms in lakes for ecological status assessments. *Journal of Applied Phycology* 18:15-25.
- Kisambira, M. 2003. The impact of water level fluctuations on the development of submerged plants and their role in the clear-water state of lake Mogan, Turkey. M.Sc. thesis. The Middle East Technical University, 92 p., Ankara.
- Kitner, M. and Pouličková, A. 2003. Littoral diatoms as indicators for the eutrophication of shallow lakes. *Hydrobiologia* 506-509:519-524.
- Kovács, C.S., Buczkó, K., Hájnal, É. and Padisák, J. 2007. Epiphytic, littoral diatoms as bioindicators of shallow lake trophic status: Trophic Diatom Index for Lakes (TDIL) developed in Hungary. *Hydrobiologia* 589: 141-154
- Köse, B. 2005. Mogan Gölü sualtı makrofitlerinde toprak üstü biyokütlesinin mevsimsel değişimleri. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, 72 s., Ankara.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. 1985. Naviculaceae. *Bibliotheca Diatomologia*, Band 9. J. Cramer, 230, Berlin-Stuttgart.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. 1986. Bacillariophyceae. 1. Teil: Naviculaceae. Ed: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. Süßwasser flora von Mitteleuropa, Band 2/1. Gustav Fischer Verlag, 876 p., Stuttgart.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. 1988. Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Ed: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and

- Mollenhauer, D. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/2. VEB Gustav Fischer Verlag, 596 p., Jena.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. 1991a. Bacillariophyceae. 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Ed: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/3. Gustav Fischer Verlag, 576 p., Stuttgart, Jena.
- Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. 1991b. Bacillariophyceae. 4. Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema, Gesamtliteraturverzeichnis Teil 1-4. Ed: Ettl, H., Gärtner, G., Gerloff, J., Heynig, H. and Mollenhauer, D. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/4. Gustav Fischer Verlag, 437 p., Stuttgart, Jena.
- Kwandrans, J., Eloranta, P., Kawecka, B. and Wojtan K. 1998. Use of benthic diatom communities to evaluate water quality in rivers of Southern Poland. *Journal of Applied Physiology* 10:193-210.
- Lalli, C.M. and Parsons, T.R. 1993. *Biological Oceanography An Introduction*, Pergamon Press, 301 p., Oxford.
- Lange-Bertalot, H., 1979. Pollution Tolerance of Diatoms as a Criterion for Water Quality Estimation. *Nova Hedwigia* 64: 285-303.
- Lange-Bertalot H. 2013. *Diatomeen im Süßwasser - Benthos von Mitteleuropa*. Koeltz Sci. Books. 908 p., Germany.
- Lecoq, C., Coste, M. and Prygiel, J. 1993. "Omnidia": software for taxonomy, calculation of diatom indices and inventories management. *Hydrobiologia*, 269/270, 509–513.
- Lirika, K., Alma, I., Magdalena, C. and Dashnor, K. 2013. Ohrid Gölü'ndeki Su Kalitesinin Değerlendirilmesinde Diatome ve Makrofit Endekslerinin Kullanılması. *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der. Cilt* 28, No 2, 393-400.
- Lobo, E.A., Callegaro, V.L.M., Oliveira, M.A., Salomoni, S.E., Schuler, S. and Asai, K., 1996. Pollution Tolerant Diatoms from lotic Systems in the Jacuí Basin, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Sér. Bot. Porto Alegre* 47: 45-72.
- Lobo, E.A. and Bender, P. 1998. Aplicabilidade de sistemas de sapróbio para avaliação da qualidade de águas correntes fortemente poluídas, no sul do Brasil, utilizando diatomáceas, *Anais do IV Congresso Latino Americano de Ficologia*, 1996. Minas Gerais: Brasil 1: 401-422.
- Lowe, R.L., and Pan, Y. 1996. Benthic algal communities and biological monitors. In *Algal Ecology: Freshwater Benthic Ecosystems*. R.J. Stevenson, M. Bothwell, and R.L. Lowe. 705-739 p., Academic Press, San Diego, California, USA.

- Manav, E. 2003. Mogan Gölü Trofik Statüsünün Belirlenmesi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 65 s., Ankara.
- Mangıt, F. 2008. Mogan Gölü Trofik Statüsünün İzlenmesi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 54 s., Ankara.
- Mann, D.G. 1996. Chloroplast morphology, movements and inheritance in diatoms, In Cytology, genetics and molecular biology of algae. B.R. Chaudhary and S.B. Asgrawal, eds. SPB Academic Publishing, 249-274, Amsterdam.
- McGhee, S. 2015. Unicellular Algae. Web Sitesi: (<https://www.pinterest.com/pin/482237072574048592>) Erişim tarihi: 18.10.2015.
- Novais, M.H., Blanco S., Delgado, C., Morais, M., Hofmann, L. and Ector, L. 2012. Ecological assessment of Portugual reservoirs based on diatoms. *Hydrobiologia* 695:265-279.
- Olgun, E. 2010. Mogan Gölü'nün Azot ve Fosfor Kirliliği Açısından İncelenmesi. Çevre ve Orman Uzmanlık Tezi, Çevre ve Orman Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ölçüm ve İzleme Dairesi Başkanlığı, 184 s., Ankara.
- Olgun, E. ve Kocaemre, T.S. 2011. Mogan Gölü Su Kalitesinin İncelenmesi. *Tabiat ve İnsan*. Eylül 2011, Yıl:45, ISSN: 1302-1001, 11-22.
- Pala, G. 2014. Hazar Gölü (Suluçayır Düzü) Epifitik Diyatome Florası. *Fırat Üniv. Fen Bilimleri Dergisi* 26 (1), 45-51.
- Palmer, G. 1969. A composite rating of algae tolerating organic pollution. *Journal of Phycology*, 5, 78-82
- Patrick, R. 1977. *Ecology of Freshwater Diatoms and Diatom Communities*. The Academy of Natural Sciences, Nineteenth and the Parkway, Philadelphia, Pennsylvania 19103, 285-313, USA.
- Perales-Vela, H.V., Peña-Castro, J.M., Cañizares-Villanueva, R.O. 2006. Heavy metal detoxification in eukaryotic microalgae. *Chemosphere*, 64:1-10
- Pex, B. 2012. Su Kalitesi İzleme Konusunda Kapasite Geliştirme Projesi Kapsamında Fitoplankton ve Diyatome Analizi Etkinliği 26-29 Kasım 2012. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü.
- Pouličková, A., Duchoslav, M. and Dokulil, M. 2004. Littoral diatom assemblages as bioindicators of lake trophic status: A case study from perialpine lakes in Austria. *Eur. J. Phycol.* 39: 143-152.
- Prygiel, J. and Coste, M. 1993. The assessment of water quality in the Artois-Picardie water basin (France) by the use of diatom indices. *Hydrobiologia* 269/270, 343-349.

- Pulatsü, S. 1995. Mogan Gölü'nde Fosfor Bütçesi ve Klorofil *a* Konsantrasyonunun Tahmini. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 131 s., Ankara.
- Pulatsü S. and Aydın F. 1997. Water Quality and Phosphorus Budget of Mogan Lake, Turkey. *Acta hydrochim. Hydrobiol.*, 25 (3); 128-134.
- Pulatsü S., Topçu, A., Kırkağaç, M. and Köksal, G. 2008. Sediment phosphorus characteristics in the clearwater state of Lake Mogan, Turkey. *Lake and Reservoirs Research and Management*, 13: 197-205.
- Pulatsü, S., Topçu, A. ve Atay, D. 2014. Su Kirlenmesi ve Kontrolü (Genişletilmiş İkinci Baskı). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü, Ankara Üniversitesi Basımevi, No: 1617, 384 s., Ankara.
- Rimet, F., Ector, L., Cauchie, H-M. and Hofmann, L. 2004. Regional Distribution of Diatom Assemblages in the Headwater Streams of Luxemburg. *Hydrobiologia* 520: 105-117.
- Rott E., Hofmann G., Pall K., Pfister P., Pipp E. 1997. Indikationslisten für Aufwuchsalgen. Teil 1: Saprobielle Indication, Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Wien, 74 .
- Round, F.E. 1991. Use of Diatoms for Monitoring Rivers. In: Whitton B.A., Rott E., Friedrich G. (eds). *Use of Algae for Monitoring Rivers*, STUDIA, Innsbruck, 25-32.
- Round, F.E. 1993. A review and methods for the use of epilithic diatoms for detecting and monitoring changes in river water quality. *Methods for the examination of waters and associated materials*, HMSO Publisher 63 p., London.
- Salomoni, S.E., Rocha, O., Hermany, G. and Lobo, E.A. 2011. Application of water quality biological indices using diatoms as bioindicators in the Gravataí river, RS, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*. Vol.71 No.4
- Sarıemir, İ. 2009. Ankara Gölbaşı Mogan Parkı'nın Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi'ne etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, 151 s., Bartın.
- Satoh, A., Vudikaria, L. Q., Kurano, N. and Miyachi, S. 2005. Evaluation of the sensitivity of marine microalgal strains to the heavy metals, Cu, As, Sb, Pb and Cd. *Environment International*, 31:5, 713-722.
- Schaumburg, J., Schranz, C., Hofmann, G., Stelzer, D., Schneider, S. and Schmedtje, U. 2004. Macrophytes and phytobentos as indicators of ecological status in German lakes – a contribution to the implementation of the Water Framework Directive. *Limnologia* 34, 302-314.

- Seçer, S., Demir, N. ve Karacan, H. 2012. Küresel Isınmanın İçsu Ekosistemlerine Etkisi. Web Sitesi: [http://www.akuastrateji.sumae.gov.tr/downloads/makale\\_tr/Kuresel\\_Isin\\_Ic.pdf](http://www.akuastrateji.sumae.gov.tr/downloads/makale_tr/Kuresel_Isin_Ic.pdf) Erişim Tarihi: 02.04.2012.
- Seele, J., Mayr, M., Staab, F. and Raeder, U. 2000. Combination of two indication in pre-alpine lakes-diatom index and macrophyte index. *Ecological Modelling* 130:145-149.
- Sheffer, M. 1998. *Ecology of Shallow Lakes*. First edition. Published by Kluwer Academic Publishers, 357 p., The Netherland.
- Smol, J. P. and Stoermer, E. F. 2010. *The Diatoms: Applications for the Environmental and Earth Sciences*. 2<sup>nd</sup> Edition, Cambridge University Press, 686 p, Cambridge.
- Soininen, J. 2002. Responses of epilithic diatom communities to environmental gradients in some Finnish Rivers. *International Review of Hydrobiology* 87, 11-24.
- Soininen, J. 2004. Benthic diatom community structure in boreal streams, PhD Thesis, University of Helsinki, 46 p., Helsinki.
- Solak, C.N. 2009. Bazı Akuatik Organizmalara Bağlı Olarak Felent Çayı (Porsuk-Kütahya)'ndaki Kirliliğin Tespiti. Doktora Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, 143 s., Kütahya.
- Solak, C.N. 2011. The Application of Diatom Indices in the Upper Porsuk Creek Kütahya-Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 11:31-36.
- Solak, C.N. and Acs, E. 2011. Water Quality Monitoring in European and Turkish Rivers Using Diatoms. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 11, 329-337.
- Solak, C.N., Fehér, G., Barlas, M. and Pabuçcu, K. 2007a. Use of epilithic diatoms to evaluate water quality of Akçay Stream (Büyük Menderes River) in Mugla/Turkey. *Arch. Für Hydrobiologie Suppl.* 161 (3-4), *Large Rivers* 17 (3-4): 327-338.
- Solak, C.N., Ács, É. and Pabuçcu, K. 2007b. BDI (Biyolojik Diyatome İndeksi) İndeksine Göre Düden Şelalesi (Antalya) Su Kalitesinin Durumu. 10-13 Eylül 2007 7. Ulusal Ekoloji ve Çevre Sempozyumu Özet Kitapçığı 184 s., Malatya.
- Solak, C.N., Ector, L., Wojtal, A.Z., Acs, E. and Morales, E.A. 2012. A review of investigations on diatoms (Bacillariophyta) in Turkish inland waters. *Nova Hedwigia, Beiheft* 141, 431-462.



- Soylu, E.N. 2006. Liman Gölü (Samsun-Türkiye) Fitoplanktonu ve Mevsimsel Değişimi Üzerinde Bir Araştırma Doktora Tezi. 19 Mayıs Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü (Biyoloji), 96 s., Samsun.
- Soylu, E.N., Maraşlıoğlu, F. ve Gönüloğlu, A. 2010. Gıncı Gölü (Samsun-Bafra) Epipelik Algleri ve Mevsimsel Değişimi, Journal of FisheriesSciences.com. Research Article. 4(4): 437-445.
- Soylu, E.N., Maraşlıoğlu, F. ve Gönüloğlu, A. 2011. Liman Gölü (Bafra-Samsun) Epifitik Diyatome Florası. Ekoloji 20, 79, 57-62.
- Strickland, J.D.H. and Parsons, T.R. 1972. A Practical Handbook Of Seawater Analysis. 2<sup>nd</sup> Ed. Bull. Fish. Res. Board. Can., 311 p., Canada.
- Swale, E.M. 1964. A Study Of The Phytoplankton Of A Calcareous River. J. Ecology, 52. 433-446.
- Şanal, M., Köse, B., Coşkun, T., Demir, N. 2015. Mogan Gölü'nde Sucul Makrofitlere Göre Ekolojik Kalitenin Tahmini. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5(4): 51-55.
- Şen, B. ve Nacar, V. 1988. Su Kirliliği ve Algler. Fırat Havzası I. Çevre Sempozyumu Bildiriler Kitabı. 405-421. Elazığ.
- Şen, B., Pala, G.T. ve Çağlar, M. 2005. Özlüce Baraj Gölü (Kiğı/Bingöl) Epilitik Diyatome ve Mevsimsel Değişimleri. F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 17 (2), 310-318.
- Şık, M. 2009. Türkiye'de Göllerde Yapılan Araştırmalar. Dönem Projesi. Ankara Üniversitesi, 137 s., Ankara.
- Taş, B. 2003. Derbent Baraj Gölü (Bafra, Samsun-Türkiye) Fitoplanktonu ve Mevsimsel Değişimi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, 106 s., Samsun.
- Taş, B. ve Gönüloğlu, A. 2007. Derbent Baraj Gölü (Samsun)'nün Planktonik Algleri, Araştırma Makalesi. Journal of FisheriesSciences, 1 (3), 111-123.
- Taş, B., Yılmaz, Ö. ve Kurt, I. 2015. Aşağı Melet Irmağı (Ordu, Türkiye)'nda Su Kalitesinin Göstergesi Olan Epipelik Diyatome. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 3(7): 610-616.
- Tanyolaç, J. 2011. Limnoloji, Tatlı Su Bilimi, Hatiboğlu Yayınları, Yenilenmiş 6. Baskı 294 s., Ankara.
- Tokatlı, C. 2012. Sucul Sistemlerin İzlenmesinde Bazı Diyatome İndekslerinin Kullanılması: Gürleyik Çayı Örneği (Eskişehir). Dumlupınar Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, (29), 21-28 s.

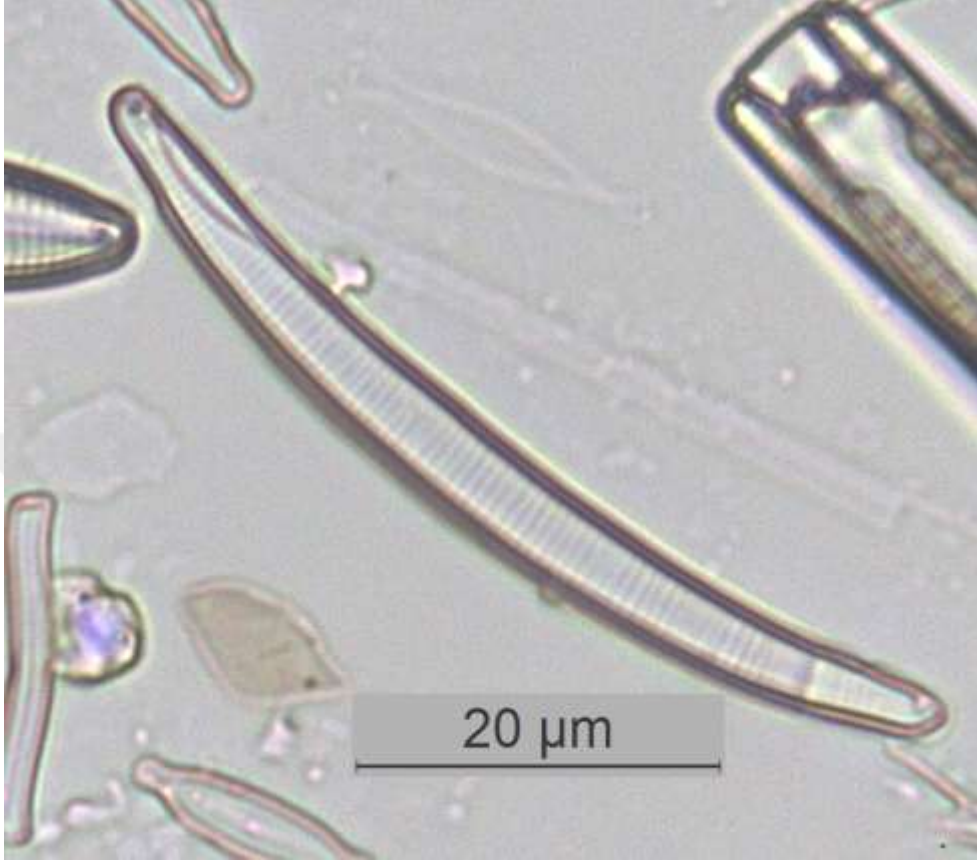
- Tokatlı, C. 2013. Evaluation of Water Quality By Using Trophic Diatom Index: Example of Porsuk Dam Lake. Journal of Applied Biological Sciences 7 (1): 1-4.
- Tokatlı, C., Köse, E., Uysal, K., Çiçek, A. ve Arslan, N. 2011. Porsuk Baraj Gölü Epipelik Diyatome Frustullerinde Makro ve Mikro Element Konsantrasyonlarının Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 4 (2), 1-6.
- Tokatlı, C. and Dayıoğlu, H. 2014. Use of Biological Diatom Index to Evaluate the Water Quality of Lotic Ecosystems: A Case Study of Murat Stream (Kütahya, Turkey) 4th International Conference on Environment Science and Engineering, IPCBEE Vol.68 ,IACSIT Press, Singapore. Web Sitesi: <http://www.ipcbee.com/vol68/004-ICESE2014-E0011.pdf> Erişim Tarihi: 09.12.2015.
- Topçu, A. 2006. Mogan Gölü Litoral Sedimentte Fosforun Mevsimsel ve Yersel Değişimi ile Göle Salınım Potansiyelinin Araştırılması. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su ürünleri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 217 s., Ankara.
- Uygun, A. 2010. Akarçay'ın (Afyonkarahisar) bentik diyatomeleleri ve çay su kalitesi değerlendirilmesinde kullanılması üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, 93 s., Afyonkarahisar.
- Van Dam, H., Mertens, A. and Sinkeldam, J. 1994. A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands, Netherlands Journal of Aquatic Ecology, 28; 117-133
- Venkatachalapathy, R., Nandhakumar, G. and Karthikeyan, P. 2013. Diatoms Community Structure In Relation to Physico-Chemical Factors in Yercaud Lake, Salem District, Tamil Nadu, India. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 2 (4), 220-222.
- Vijayaraghavan K., Jegan J., Palanivelu K. and Velan M. 2005, Biosorption of copper, cobalt and nickel by marine green alga *Ulva reticulata* in a packed column. Chemosphere 60 (3), 419-426.
- Velioğlu, A. 2013. Mogan Gölü Zooplanktonunun Mevsimsel Değişimi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 75 s., Ankara.
- Werner, D. 1977. The Biology of Diatoms. University of California Pres, Berkeley & Los Angeles. Librarian Congress Catalog card-number: 76-55574, 498p Great Britain.
- Wetzel, R.G. 1983. Limnology. 2<sup>nd</sup> Edition, Saunders College, 767 p., Philadelphia.

- Whitford, L.A. and Schumacher, G.J. 1963. Communities of algae in North Carolina streams and their seasonal relations, *Hydrobiologia* 22:133-196.
- Whitton, B.A. and Rott, E. 1996. Use of algae for monitoring rivers II. Proc. International Symposium, Innsbruck, Austria 17-19 September 1995, Inst. Für Botanik, 196 p., Innsbruck.
- Yenilmez, F., Keskin, F. ve Aksoy, A. 2010. Meteorolojik Koşulların Mogan Gölü Su Kalitesine Etkileri. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi* 3 (2): 33-38.
- Yerli, S. V., Kıvrak, E., Gürbüz, H., Manav, E., Mangit, F. and Türkecan, O. 2012. Phytoplankton Community, Nutrients and Chlorophyll *a* in Lake Mogan (Turkey); with Comparison Between Current and Old Data. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 12, 95-104.
- Zaim, E. 2007. Planktonic Diatom (Bacillariophyta) Composition of Lake Kaz (Pazar, Tokat). *Turk. J. Biol.* 31, 203-224.

## EKLER

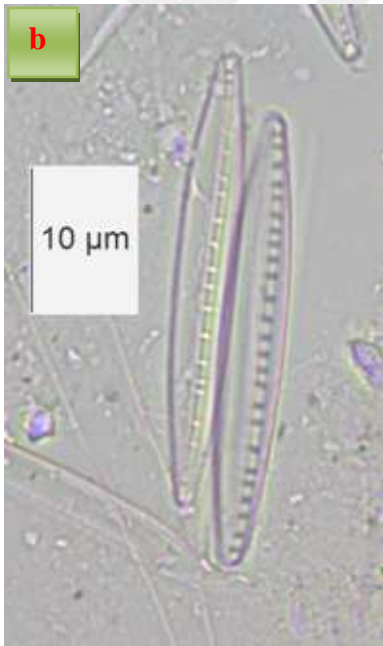
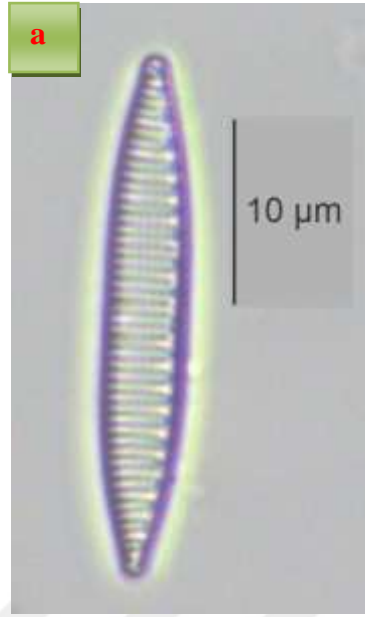
- EK 1 Eunotiales takımına ait fotoğraf
- EK 2 Bacillariales takımına ait fotoğraflar
- EK 3 Cocconeidales takımına ait fotoğraflar
- EK 4 Cymbellales takımına ait fotoğraflar
- EK 5 Rhopalodiales takımına ait fotoğraflar
- EK 6 Thalassiosirales takımına ait fotoğraflar
- EK 7 Melosirales takımına ait fotoğraf
- EK 8 Fragilariales takımına ait fotoğraflar
- EK 9 Surirellales takımına ait fotoğraflar
- EK 10 Thalassiophysales takımına ait fotoğraflar
- EK 11 Naviculales takımına ait fotoğraflar
- EK 12 Mastogloiales takımına ait fotoğraflar
- EK 13 Tabellariales takımına ait fotoğraflar
- EK 14 Licmophorales takımına ait fotoğraflar

**EK 1 Eunotiales takımına ait fotoğraf**



**Şekil 1** *Eunotia bilunaris* (Ehrenberg) Schaarschmidt

**EK 2 Bacillariales takımına ait fotoğraflar**



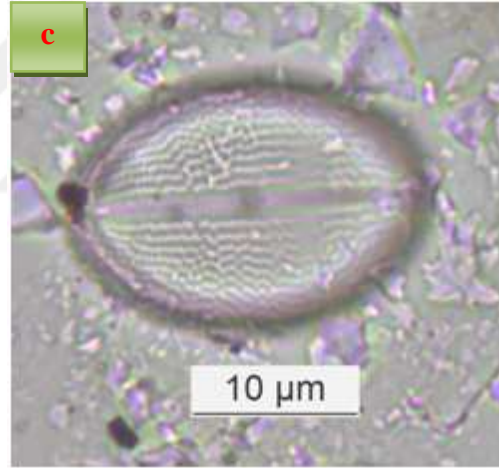
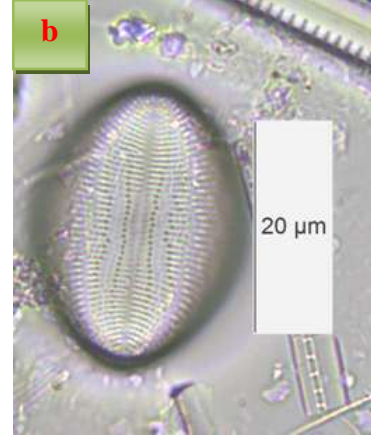
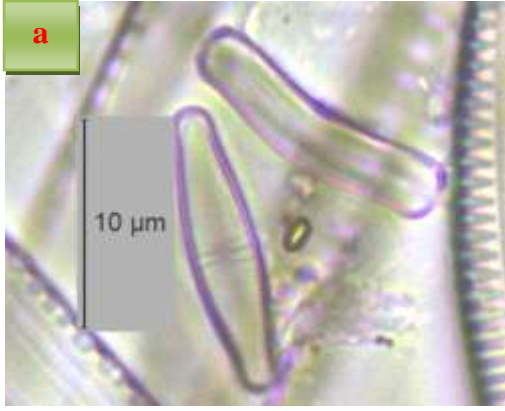
**Şekil 1 a.** *Nitzschia amphibia* Grunow **b.** *Nitzschia dissipata* (Kützing) Rabenhorst  
**c.** *Nitzschia palea* Kützing W. Smith

**EK 2 Bacillariales takımına ait fotoğraflar (devam)**



**Şekil 1 d.** *Nitzschia sigmoidea* (Nitzsch) W. Smith **e.** *Nitzschia tryblionella* Hantzsch  
**f.** *Tryblionella hungarica* (Grunow) Frenguelli

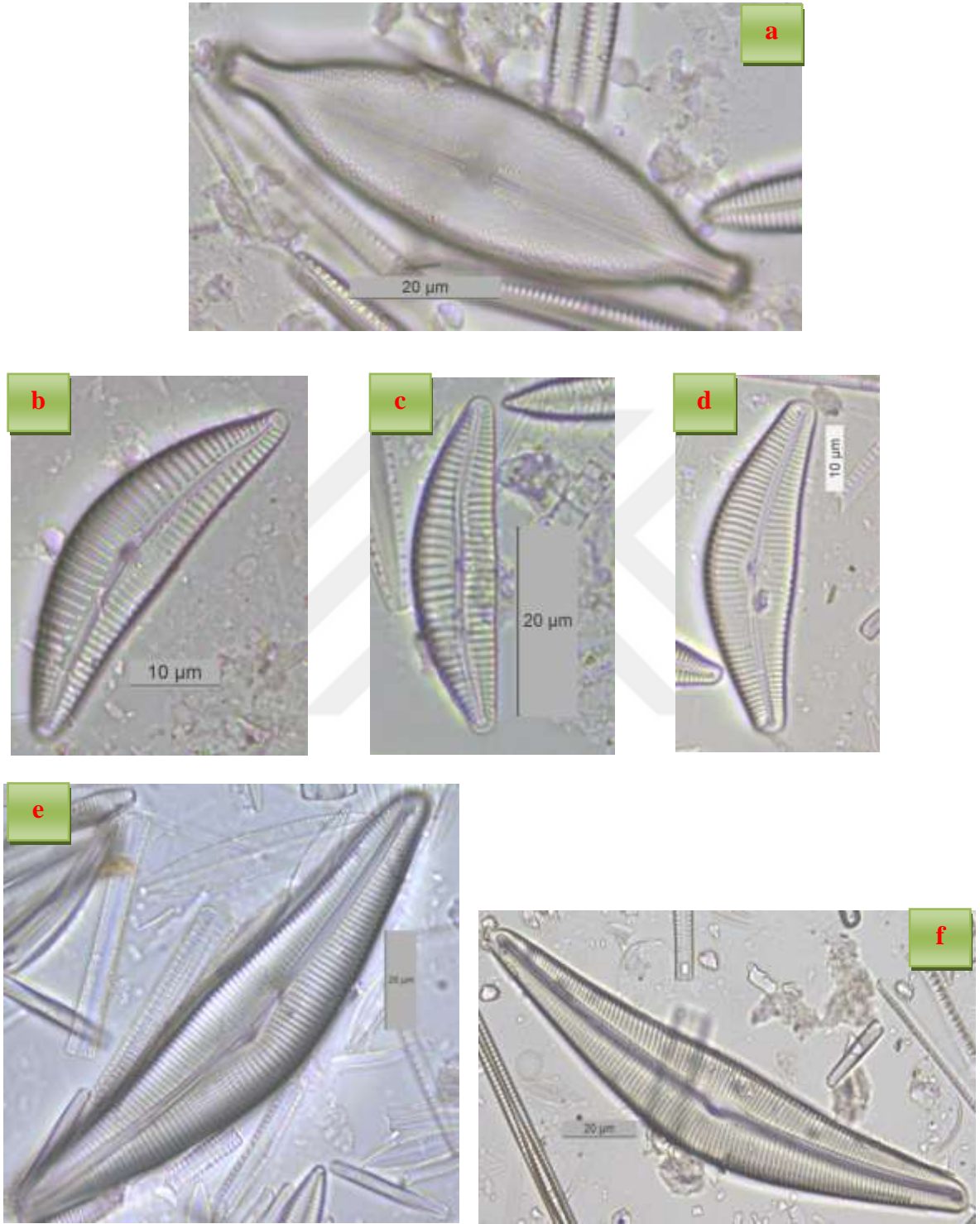
**EK 3 Cocconeidales takımına ait fotoğraflar**



**Şekil 1 a.** *Achnanthidium minutissimum* (Kützing) Czarnecki **b.** *Cocconeis pediculus* Ehrenberg **c.** *Cocconeis placentula* Ehrenberg

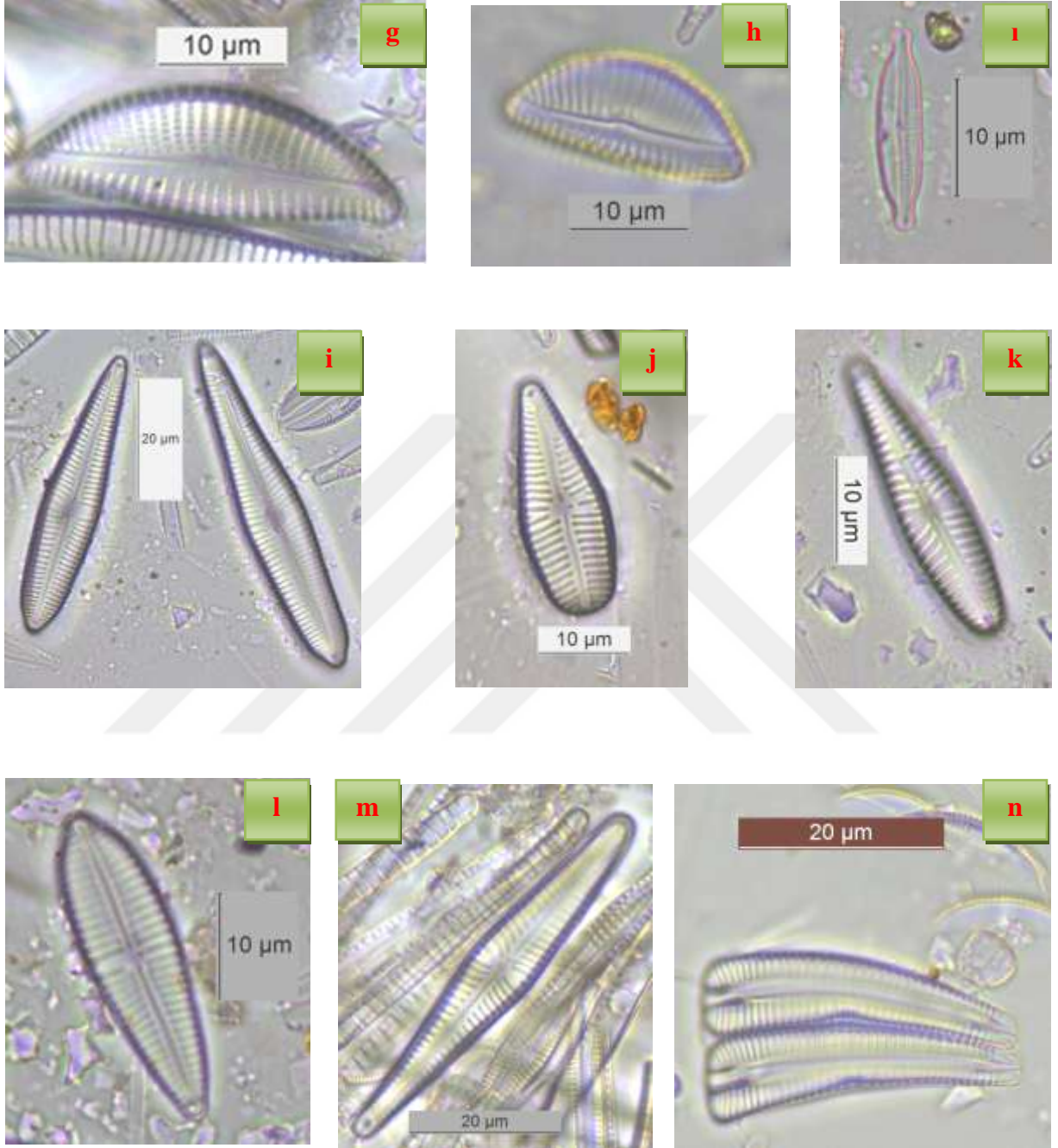


EK 4 Cymbellales takımına ait fotoğraflar



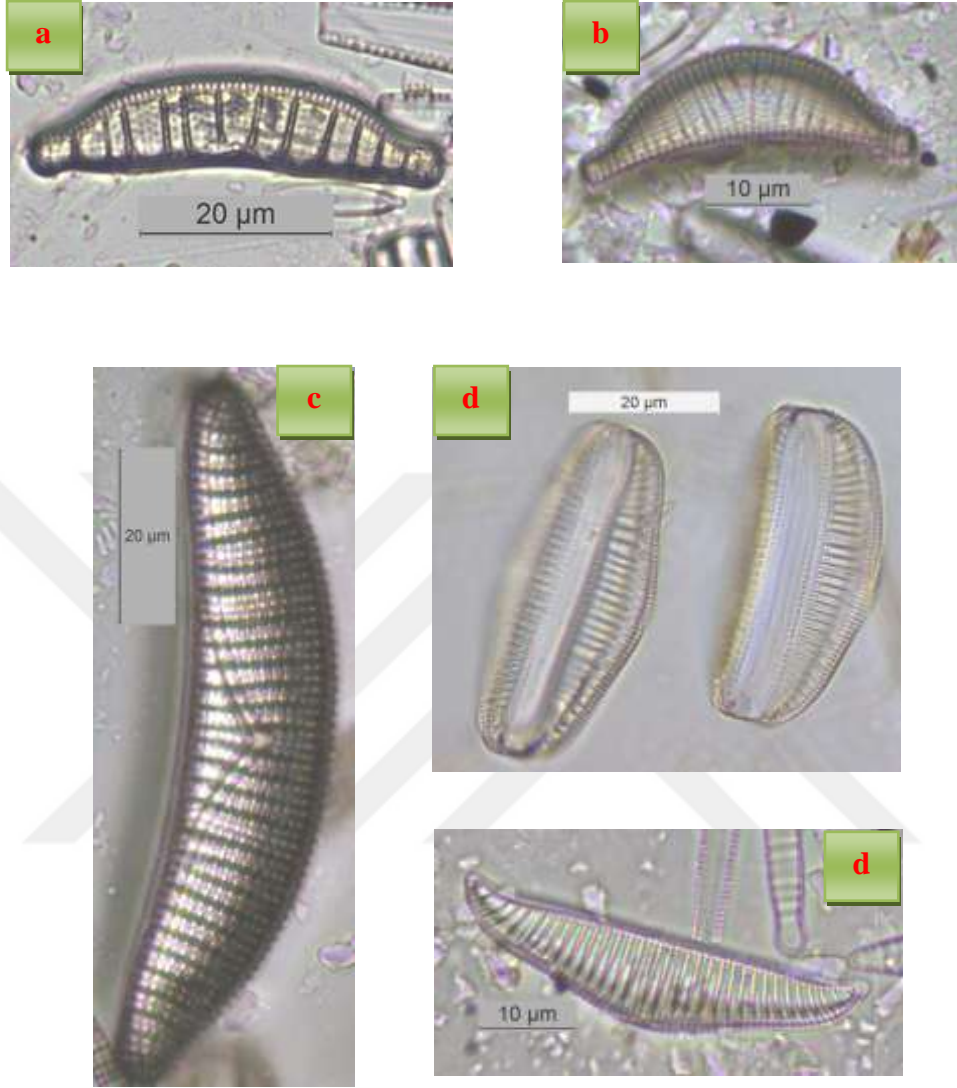
Şekil 1 a. *Anomoeoneis sphaerophora* Pfitzer b. *Cymbella compacta* Østrup c. *Cymbella excisa* Kützing d. *Cymbella neocistula* Krammer e. *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh f. *Cymbella helvetica* Kützing

EK 4 Cymbellales takımına ait fotoğraflar (devam)



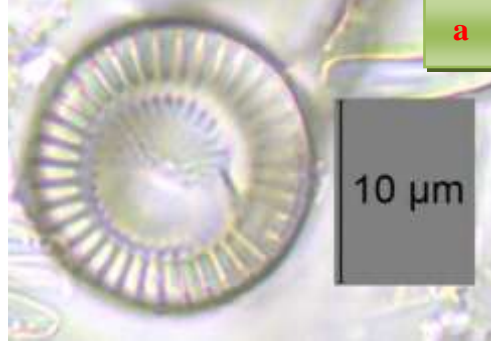
Şekil 1 g. *Encyonema auerswaldii* Rabenhorst h. *Encyonema silesiacum* (Bleisch) D.G. Mann i. *Encyonopsis microcephala* (Grunow) Krammer i. *Gomphonema brebissonii* Kützing j. *Gomphonema italicum* Kützing k. *Gomphonema olivaceum* (Hornemann) Brébisson l. *Gomphonema pseudoaugur* Lange-Bertalot m. *Gomphonema intricatum* var. *vibrio* (Ehrenberg) Cleve n. *Rhoicosphenia abbreviata* (C. Agardh) Lange-Bertalot

EK 5 Rhopalodiales takımına ait fotoğraflar



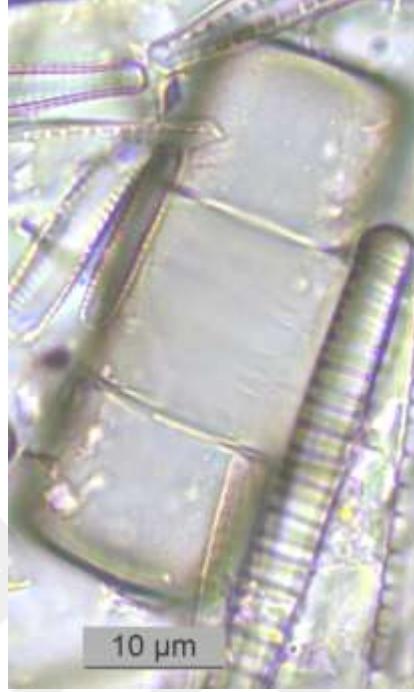
Şekil 1 a. *Epithemia adnata* (Kützing) Brébisson b. *Epithemia sorex* Kützing c. *Epithemia turgida* (Ehrenberg) Kützing d. *Rhopalodia gibba* (Ehrenberg) Otto Müller

**EK 6 Thalassiosirales takımına ait fotoğraflar**



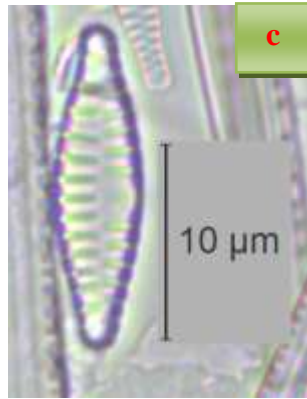
**Şekil 1 a.** *Cyclotella meneghiniana* Kützing **b.** *Lindavia comta* (Kützing) Nakov, Gullory, Julius, Theriot&Alverson

**EK 7 Melosirales takımına ait fotoğraf**



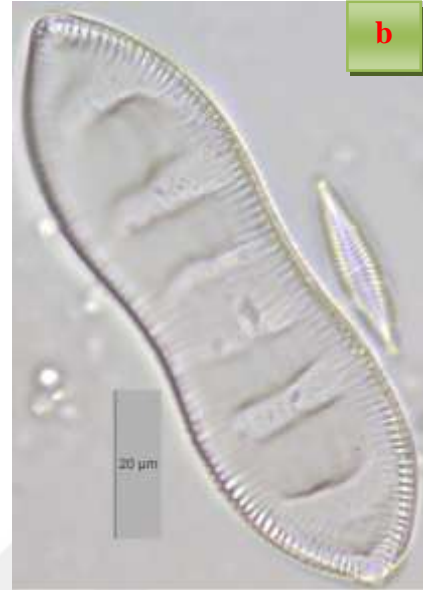
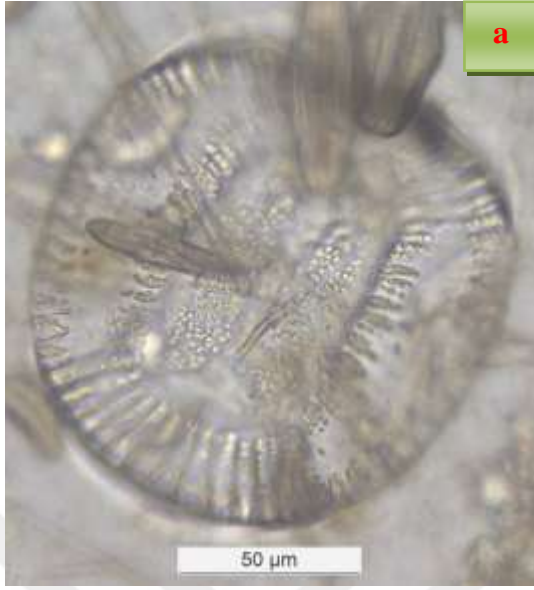
**Şekil 1** *Melosira varians* C. Agardh

**EK 8 Fragilariales takımına ait fotoğraflar**



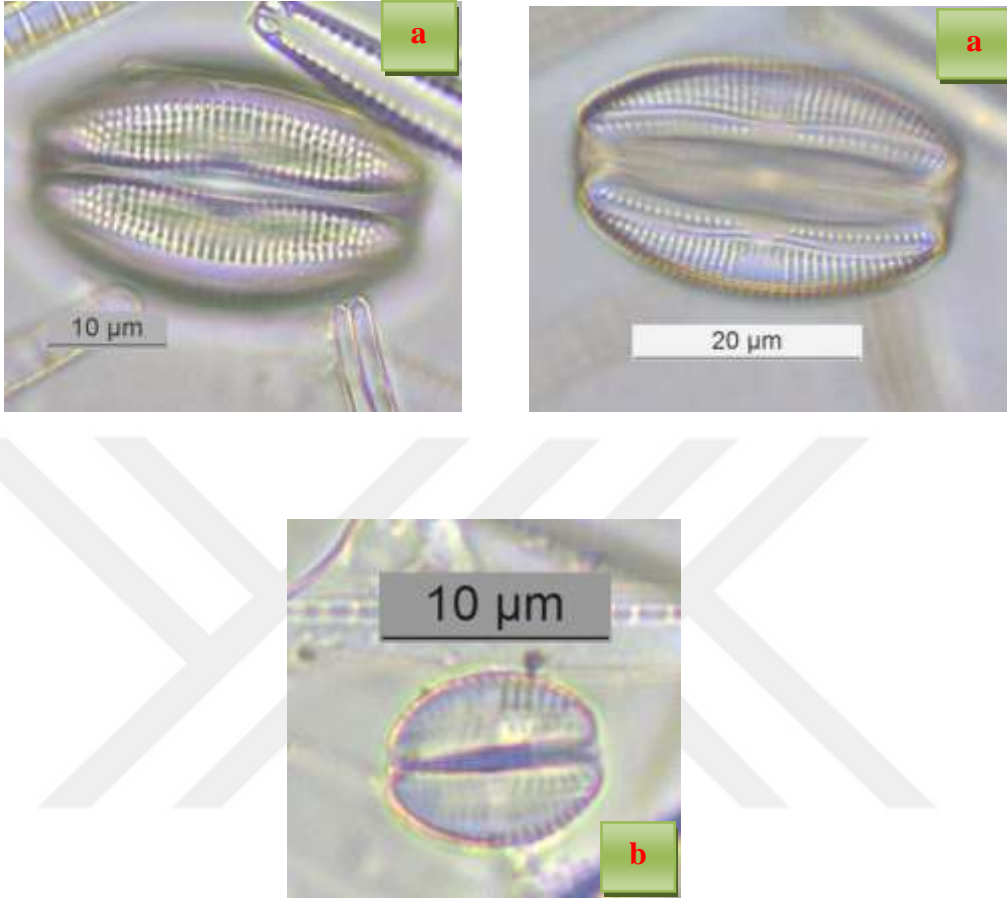
**Şekil 1 a.** *Fragilaria capucina* Desmazières **b.** *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae* (Kützing) Lange-Bertalot **c.** *Fragilaria famelica* (Kützing) Lange-Bertalot

**EK 9 Surirellales takımına ait fotoğraflar**



**Şekil 1 a.** *Campylodiscus bicostatus* W. Smith ex Roper **b.** *Cymatopleura solea* (Brébisson) W. Smith **c.** *Surirella brebissonii* Krammer & Lange-Bertalot **d.** *Surirella ovalis* Brébisson

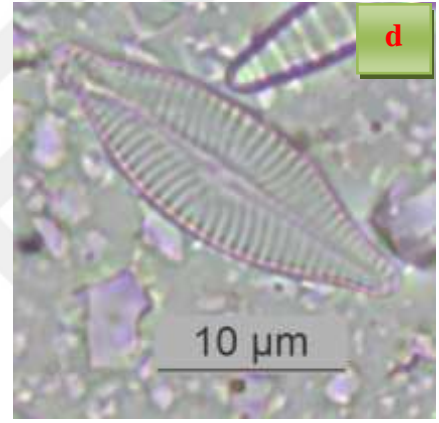
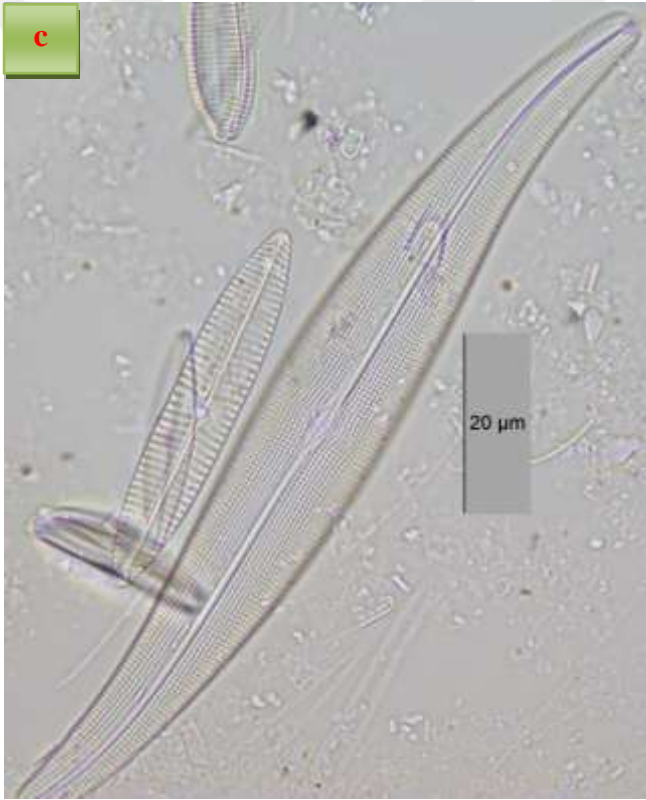
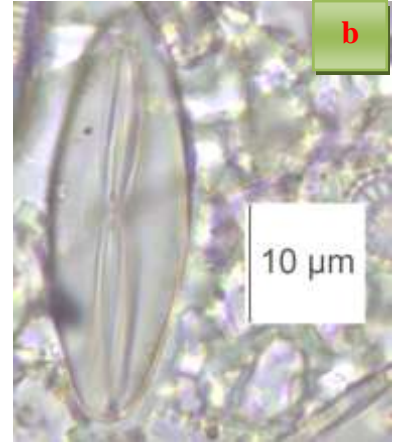
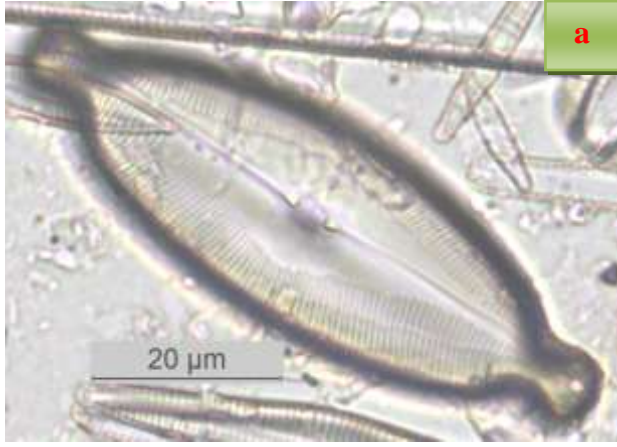
**EK 10 Thalassiophysales takımına ait fotoğraflar**



**Şekil 1 a.** *Amphora copulata* (Kützing) Schoeman & R.E.M.Archibald **b.** *Amphora pediculus* (Kützing) Grunow ex A. Schmidt

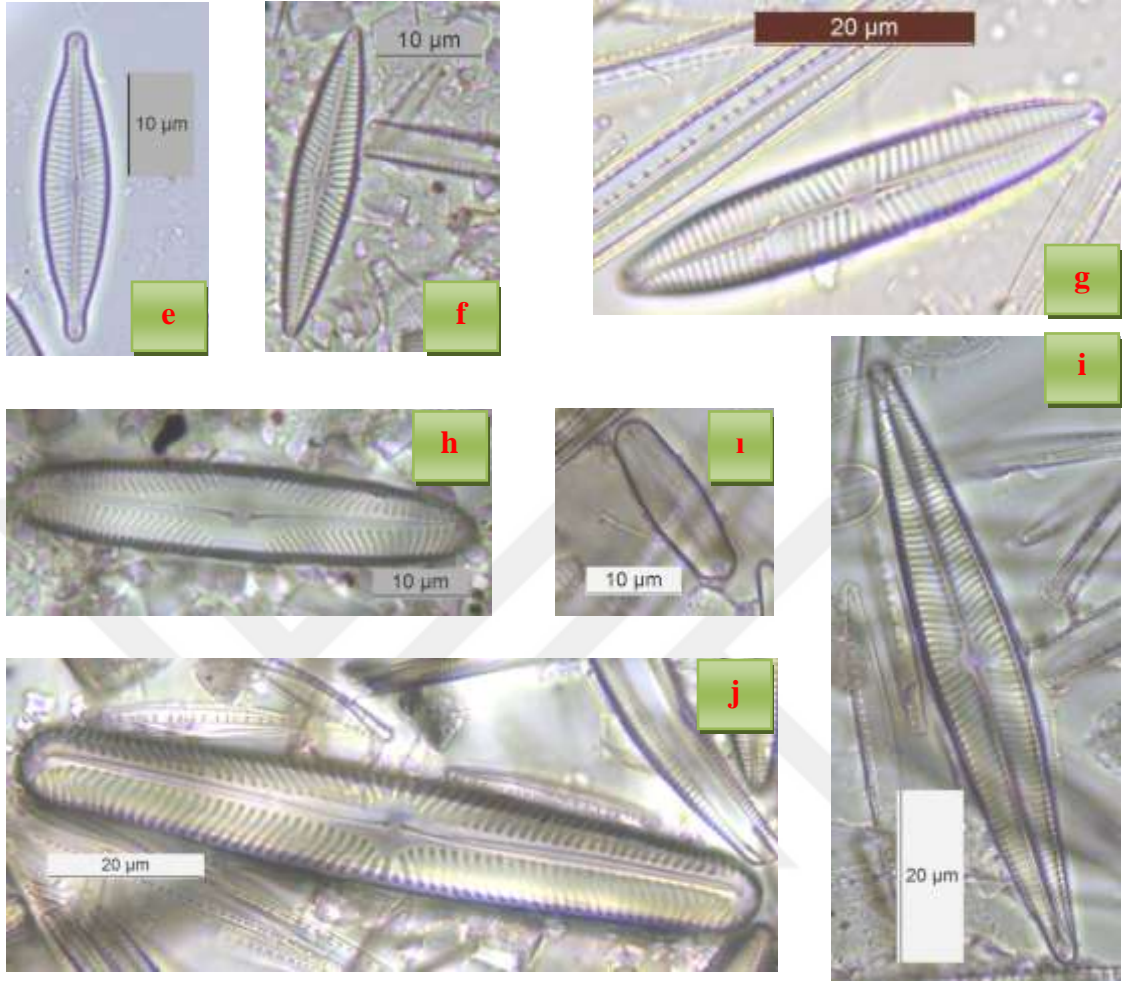


**EK 11 Naviculales takımına ait fotoğraflar**



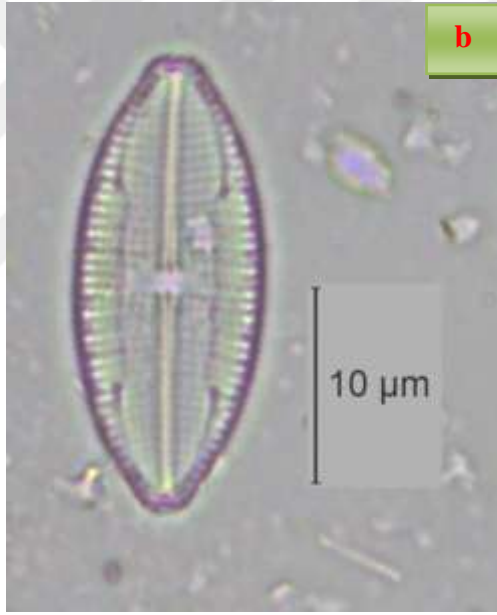
**Şekil 1 a.** *Caloneis amphisbaena* (Bory) Cleve **b.** *Fallacia pygmaea* (Kützing) A.J.Stickle & D.G. Mann **c.** *Gyrosigma acuminatum* (Kützing) Rabenhorst **d.** *Navicula gregaria* Donkin

**EK 11 Naviculales takımına ait fotoğraflar (devam)**



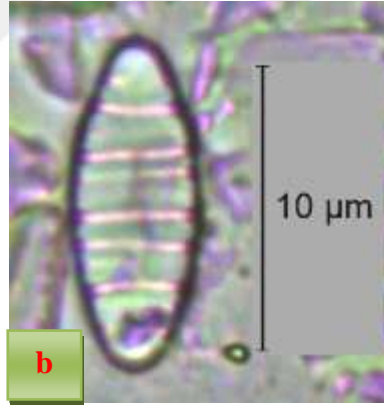
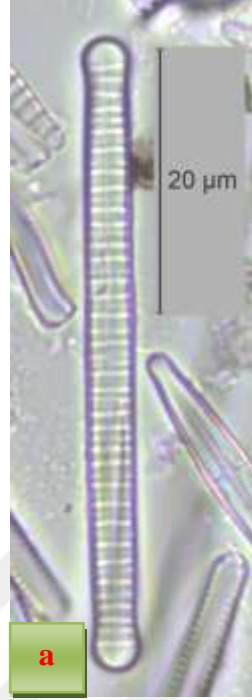
**Şekil 1.** e *Navicula cryptocephala* Kützing f. *Navicula cryptonella* Lange –Bertalot g. *Navicula tripunctata* (O.F.Müller) Bory h. *Pinnularia brebissonii* (Kützing) Rabenhorst i. *Sellaphora pupula* (Kützing) Mereschkovsky i. *Navicula radiosa* Kützing j. *Pinnularia viridiformis* Krammer

**EK 12 Mastogloiales takımına ait fotoğraflar**



**Şekil 1 a.** *Mastogloia smithii* Thwaites ex W. Smith **b.** *Mastogloia elliptica* (C. Agardh) Cleve

**EK 13 Tabellariales takımına ait fotoğraflar**



**Şekil 1 a.** *Diatoma tenuis* C. Agardh **b.** *Diatoma moniliformis* (Kützing) D.M. Williams

**EK 14 Licmophorales takımına ait fotoğraflar**



**Şekil 1 a.** *Ulnaria ulna* (Nitzsch) P. Compère **b.** *Ulnaria acus* (Kützing) Aboal **c.** *Ulnaria capitata* (Ehrenberg) P. Compère

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Müge ŞANAL

Doğum Yeri : Ankara

Doğum Tarihi : 22.03.1974

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

### Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Ankara Atatürk Lisesi (1991)

Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü (1996)

(1996-1997 Ankara Üniversitesi Yüksek Lisans İngilizce Hazırlık)

Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı  
(2000)

### Çalıştığı Kurum ve Yıl

Kültür ve Turizm Bakanlığı Yatırım ve İşletmeler Genel Müdürlüğü (2004 - )

### Yayınlar

- Şanal, M. ve Köksal, G. 2005. Farklı Besin Ortamlarının *Daphnia pulex*'in Üreme Randımanı Üzerine Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 11 (29) 173-177.
- Demir, N., Çetin, T., Gök, C., Şanal, M. 2014. Su Çerçeve Direktifi'ne Göre Akarçay Havzasında Biyolojik İzleme: Fitoplankton ve Fitobentoz. 6. Ulusal Limnoloji Sempozyumu, 25-28.08.2014, Bursa.
- Demir, N., Köse, B., Şanal, M. 2014. Su Çerçeve Direktifi'ne Göre Sualtı Makrofitlerin Ekolojik Kalitenin İzlenmesinde Kullanımı. 6. Ulusal Limnoloji Sempozyumu, 25-28.08.2014, Bursa.
- Şanal, M., Köse, B., Coşkun, T., Demir, N. 2015. Mogan Gölü'nde Sucul Makrofitlere Göre Ekolojik Kalitenin Tahmini. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5(4): 51-55.