

**ADYAMAN ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ADYAMAN GÖLBAŞI GÖLÜNÜN BENTİK DİYATOMELERİ VE  
BAZI LİMNOLOJİK PARAMETRELERİNİN MEVSİMSEL  
DEĞİŞİMİNİN İNCELENMESİ**

**SEVRAN EROĞLU**

**BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**ADYAMAN**

**2013**

## TEZ ONAYI

Sevran EROĞLU tarafından hazırlanan “Adıyaman Gölbaşı Gölünün Bentik Diyatomeleri ve Bazı Limnolojik Parametrelerinin Mevsimsel Değişiminin İncelenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile Adıyaman Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. E.Rıdvan SIVACI

Jüri Üyeleri :

Prof. Dr. Erhan ÜNLÜ

Dicle Üniversitesi, Biyoloji Bölümü

Doç. Dr. E. Rıdvan SIVACI

Adıyaman Üniversitesi, Biyoloji Bölümü

Yrd. Doç. Dr. Mustafa GÖÇER

Adıyaman Üniversitesi, Su Ürünleri Bölümü

**Yukarıdaki sonucu onaylarım**

**Doç. Dr. Mustafa ÖZDEN**



## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### ADİYAMAN GÖLBAŞI GÖLÜNÜN BENTİK DİYATOMELERİ VE BAZI LİMNOLOJİK PARAMETRELERİNİN MEVSİMSEL DEĞİŞİMİNİN İNCELENMESİ

Sevran EROĞLU

Adıyaman Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

99+ix sayfa 2013

Danışman: Doç. Dr. E. Rıdvan SIVACI

Adıyaman Gölbaşı Gölü'nün bentik diyatomeleleri ve bazı fiziko-kimyasal özellikleri Temmuz 2011 – Haziran 2012 tarihleri arasında araştırılmıştır. Belirlenen 4 istasyondan aylık periyotlarla epilitik, epifitik ve epipelik örnekler incelenmiştir. Gölbaşı Gölü'nde 51 genusa ait 152 tür tespit edilmiştir. Arazi periyodu boyunca epilitik örnekler için en baskın genuslar *Cymbella*, *Gomphonema*, *Navicula*, *Encyonopsis* ve *Fragilaria*, epifitik örneklerde *Achnanthesidium*, *Encyonopsis*, *Cymbella*, *Gomphonema*, *Navicula* ve epipelikte ise *Navicula*, *Nitzschia* olarak bulunmuştur. Bentik floranın tür kompozisyonundaki en baskın taksonlar ise *Encyonopsis microcephala* (Grunow) Krammer, *Achnanthesidium minuttissimum* (Kützing) Czarnecki, *Cocconeis placentula* var. *placentula* Ehrenberg, *Fragilaria acus* Kützing, *Gomphonema angustatum* (Kützing) Rabenhorst, *Navicula cryptocephala* var. *veneta* (Kützing) Rabenhorst, *Fragilaria capucina* var. *vaucheria* (Kützing) Lange-Bertalot, *Cyclotella krammeri* Håkansson ve *Nitzschia palea* (Kützing) W.Smith olarak tespit edilmiştir. Ayrıca Gölbaşı gölünün tür çeşitlilik (en yüksek 3,33, en düşük 1) Dominantlık (en yüksek 0,58, en düşük 0,06) indeksleri, Fosfat ( $0,21 \text{ mgL}^{-1}$ ), Nitrat ( $2,39 \text{ mgL}^{-1}$ ), Silisyum ( $7,41 \text{ mgL}^{-1}$ ) ve Kalsiyum ( $108,1 \text{ mgL}^{-1}$ ) miktarları belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bentik Diyatome, Gölbaşı Gölü, Fiziko-kimyasal özellikler

## ABSTRACT

Master of Science Thesis

### THE INVESTIGATION OF SEASONAL VARIATION IN BENTIC DIATOMS AND SOME LIMNOLOGICAL PARAMETERS OF GOLBASİ LAKE IN ADIYAMAN

Sevran EROĞLU

Adiyaman University

Institute of Science

Department of Biology

97+ix page 2013

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. E. Rıdvan SIVACI

The seasonal variation of benthic diatoms and some physicochemical features in Gölbaşı lake were investigated from July 2011 to June 2012. Epipelagic, epilithic and epifaunal diatoms samples were examined approximately per month from chosen four station. A total of 152 taxa belonging to 51 genera were identified in Gölbaşı Lake. *Cymbella*, *Gomphonema*, *Navicula*, *Encyonopsis* and *Fragilaria* were found the most dominant genera in epilithic, *Achnanthes*, *Encyonopsis*, *Cymbella*, *Gomphonema* and *Navicula* in epifaunal and *Navicula*, *Nitzschia* in epipelagic during periods of samples. *Encyonopsis microcephala* (Grunow) Krammer, *Achnanthes minutissimum* (Kützing) Czarnecki, *Cocconeis placentula* var. *placentula* Ehrenberg, *Fragilaria acus* Kützing, *Gomphonema angustatum* (Kützing) Rabenhorst, *Navicula cryptocephala* var. *veneta* (Kützing) Rabenhorst, *Fragilaria capucina* var. *vaucheria* (Kützing) Lange-Bertalot, *Cyclotella krammeri* Håkansson and *Nitzschia palea* (Kützing) W.Smith have been identified the most important taxa in the species composition of benthic flora. Also Shannon-Weaver (max 3,33, min 1), Dominance indices (max 0,58, min 0,06), Phosphate (0,21 mgL<sup>-1</sup>), Nitrate (2,39 mgL<sup>-1</sup>), Silicium (7,41 mgL<sup>-1</sup>) and Calcium (108,1 mgL<sup>-1</sup>) were calculated to Gölbaşı Lake.

**Key Words:** Benthic diatoms, Gölbaşı Lake, Physicochemical features

## TEŞEKKÜR

Bu çalıőmanın yűrűtűlmesinde baőından sonuna dek her adımda maddi ve manevi yardım ve katkılarını esirgemeyen tez danıőmanım Sayın Doç. Dr. E.Rıdvan SIVACI' ya sonsuz saygı ve teőekkűrlerimi sunarım.

Tez çalıőmalarım sırasında gerekli imkânı ve kolaylıkları saėlayan Adıyaman Ŭniversitesi Fen Edebiyat Fakűltesi Biyoloji Bűlűmű Baőkanı Sayın Doç. Dr. E.Rıdvan SIVACI' ya ve Kimya Bűlűm Baőkanı Murat KOCA' ya ve Adıyaman Ŭniversitesi Merkez Laboratuvarı Műdűrű Doç. Dr. Cumhuri KIRILMIŐ' a, Uzm. Fatih AYMELEK' e ve Merkez Laboratuvar personeline teőekkűrlerimi sunarım.

Ayrıca bu çalıőma sűresince benden yardımlarını esirgemeyen sevgili dostlarım, Didem OVAYOLU, Arő. Gűr. Ekin DEMİRAY, Arő Gűr. A.Osman AYAŐ, Arő. Gűr. Őzge ERKEN, Mustafa YARDIMCI ve Sevcan DUMAN'a ve bu çalıőma boyunca bana yardımcı olan tűm hocalarım ve arkadaşlarıma teőekkűrlerimi sunarım.

Son olarak yaőamım boyunca daima benimle birlikte olan ailemin tűm fertlerine, maddi manevi desteklerinden ve anlayıőlarından űtűrű teőekkűrű bir borç bilirim.

## KISALTMALAR DİZİNİ

Epl	Epilitik
Epf	Epifitik
Epp	Epipelik
Org	Organizma
mgL <sup>-1</sup>	Miligram/Litre
mm	Milimetre
m	Metre
ml	Mililitre
µgL <sup>-1</sup>	Mikrogram/Litre

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
TABLOLAR DİZİNİ.....	ix
KISALTMALAR DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Gölbaşı Gölü'nün Coğrafik ve Jeolojik Yapısı.....	4
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	6
3. MATERAL METOT.....	12
3.1. Örnek Alma İstasyonları.....	12
3.2. Örnek Alma, Sayım, Tanımlama.....	16
3.2.1. Epipelik Diyatomelerin Toplanması.....	16
3.2.2. Epilitik Diyatomelerin Toplanması.....	17
3.2.3. Epifitik Diyatomelerin Toplanması.....	17
4. BULGULAR.....	20
4.1. Kimyasal Değişimler.....	20
4.2. İstasyonlardaki Toplam Organizmaların Mevsimsel Değişimler.....	32
4.2.1. I. İstasyon Epilitik ve Epifitik Mevsimsel Değişimi.....	32
4.2.2. II. İstasyon Epilitik, Epifitik ve Epipelik Organizmanın Mevsimsel Değişimi.....	38
4.2.2.1. Epilitik.....	38
4.2.2.2. Epifitik.....	40
4.2.2.3. Epipelik.....	41
4.2.3. III. İstasyon Epilitik, Epifitik ve Epipelik Organizmanın Mevsimsel Değişimi.....	44
4.2.3.1. Epilitik.....	44
4.2.3.2. Epifitik.....	45
4.2.3.3. Epipelik.....	45
4.2.4. IV. İstasyon Epilitik ve Epifitik Organizmanın Mevsimsel Değişimi.....	47
4.2.4.1. Epilitik.....	47
4.2.4.2. Epifitik.....	49

4.3.	İstasyonlara göre Shannon-Weaver İndeks Değerleri.....	56
4.3.1.	I. İstasyon Shannon-Weaver İndeks Değerleri.....	56
4.3.1.1.	Epilitik .....	56
4.3.1.2.	Epifitik .....	56
4.3.2.	II. İstasyon Shannon-Weaver İndeks Değerleri .....	57
4.3.2.1.	Epilitik .....	57
4.3.2.2.	Epifitik .....	58
4.3.2.3.	Epipelik.....	58
4.3.3.	III. İstasyon Shannon-Weaver İndeks Değerleri.....	59
4.3.3.1.	Epilitik .....	59
4.3.3.2.	Epifitik ve Epipelik.....	59
4.3.4.	IV. İstasyon Shannon-Weaver İndeks Değerleri.....	60
4.3.4.1.	Epilitik .....	60
4.3.4.2.	Epifitik .....	61
4.4.	İstasyonlara Göre Simpson Dominantlık İndeks Değerleri.....	62
4.4.1.	I. İstasyon Simpson Dominantlık İndeks Değerleri .....	62
4.4.1.1.	Epilitik .....	62
4.4.1.2.	Epifitik .....	62
4.4.2.	II. İstasyon Simpson Dominantlık İndeks Değerleri.....	63
4.4.2.1.	Epilitik .....	63
4.4.2.3.	Epifitik .....	64
4.4.2.3.	Epipelik.....	64
4.4.3.	III. İstasyon Simpson Dominantlık İndeksi Değerleri .....	65
4.4.3.1.	Epilitik .....	65
4.4.3.2.	Epifitik ve Epipelik.....	65
4.4.4.	IV. İstasyon Simpson Dominantlık İndeksi Değerleri .....	66
4.4.4.1.	Epilitik .....	66
4.4.4.2.	Epifitik .....	67
5.	TARTIŞMA VE SONUÇ .....	78
6.	KAYNAK .....	87
	ÖZGEÇMİŞ .....	98



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Gölbaşı Gölü genel görünüm .....	12
Şekil 3.2 I. İstasyon genel bir görünüm .....	13
Şekil 3.3 I. İstasyon genel bir görünüm .....	13
Şekil 3.4 II. İstasyon genel bir görünüm .....	14
Şekil 3.5 III. İstasyon genel bir görünüm .....	15
Şekil 3.6 IV. İstasyondan genel Bir Görünüm .....	16
Şekil 4.1 I. İstasyon mevsimsel pH değişimleri .....	20
Şekil 4.2 II. İstasyondaki mevsimsel pH değişimleri .....	21
Şekil 4.3 III. İstasyondaki mevsimsel pH değişimleri .....	22
Şekil 4.4 IV. İstasyondaki mevsimsel pH değişimleri .....	23
Şekil 4.5 Gölbaşı Gölünün ortalama alkalinite değerleri .....	24
Şekil 4.6 Gölbaşı Gölünün ortalama kalsiyum sertliği değerleri .....	25
Şekil 4.7 Gölbaşı Gölünün ortalama sülfat değerleri .....	26
Şekil 4.8 Gölbaşı Gölünün ortalama nitrat değerleri .....	27
Şekil 4.9 Gölbaşı Gölünün ortalama nitrit değerleri .....	28
Şekil 4.10 Gölbaşı Gölünün ortalama amonyak değerleri .....	29
Şekil 4.11 Gölbaşı Gölünün ortalama silisyum, ortofosfat ve fosfat değerleri ....	30
Şekil 4.12 I. İstasyon epilitik toplam organizma sayısının mevsimsel değişimi ..	36
Şekil 4.13 I. İstasyon epifitik toplam organizma sayısının mevsimsel değişimi ..	36
Şekil 4.14 I. İstasyon epilitik toplam genus .....	37
Şekil 4.15 I. İstasyon epifitik toplam genus .....	37
Şekil 4.16 II. İstasyon epilitik toplam organizma sayısının mevsimsel değişimi	42
Şekil 4.17 II. İstasyon epifitik ve epipelik toplam organizma sayısının mevsimsel değişimi .....	42

Şekil 4.18 II. İstasyon epilitik toplam genus .....	43
Şekil 4.19 II. İstasyon epifitik toplam genus .....	43
Şekil 4.20 III. İstasyon epifitik, epilitik ve epipelik toplam organizma sayısının mevsimsel değişimi .....	46
Şekil 4.21 III. İstasyon epilitik toplam genus .....	47
Şekil 4.22 IV. İstasyon epilitik toplam organizma sayısının mevsimsel değişimi	51
Şekil 4.23 IV. İstasyon epifitik toplam organizma sayısının mevsimsel değişimi	51
Şekil 4.24 IV. İstasyon epilitik toplam genus .....	52
Şekil 4.25 IV. İstasyon epifitik toplam genus .....	52
Şekil 4.26 Toplam epifitik organizma, silisyum ve ortofosfat .....	53
Şekil 4.27 Toplam epilitik organizma, silisyum ve ortofosfat .....	54
Şekil 4.28 Klorofil- <i>a</i> miktarı .....	55
Şekil 4.29 a) <i>Amphora ovalis</i> b) <i>Amphora libyca</i> .....	72
Şekil 4.30 a) <i>Cocconeis klamathensis</i> b) <i>Cocconeis placentula</i> var. <i>placentula</i> ..	72
Şekil 4.31 a) <i>Cymbella affinis</i> b) <i>Cymbella helvetica</i> .....	73
Şekil 4.32 a) <i>Encyonopsis microcephala</i> b) <i>Cyclotella krammeri</i> .....	73
Şekil 4.33 a) <i>Nitzschia palea</i> b) <i>Gomphonema parvulum</i> .....	74
Şekil 4.34 a) <i>Navicula trivalis</i> b) <i>Navicula viridis</i> .....	74
Şekil 4.35 a) <i>Surirella amphioxys</i> b) <i>Surirella brebissonii</i> .....	75
Şekil 4.36 a) <i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheria</i> b) <i>Achnantheidium minuttissimum</i> .....	75
Şekil 4.37 <i>Fragilaria acus</i> .....	76
Şekil 4.38 a) <i>Placoneis gastrum</i> b) <i>Pinnularia elegans</i> .....	76
Şekil 4.39 a) <i>Navicula exigua</i> b) <i>Navicula cryptocephala</i> var. <i>veneta</i> .....	77

## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo 4.1</b> I. İstasyon epilitik ve epifitik shannon-weaver indeksi .....	<b>57</b>
<b>Tablo 4.2</b> II. İstasyon epilitik, epifitik ve epipelik shannon-weaver indeksi .....	<b>59</b>
<b>Tablo 4.3</b> III. İstasyon epilitik, epifitik ve epipelik shannon-weaver indeksi .....	<b>60</b>
<b>Tablo 4.4</b> IV. İstasyon epilitik ve epifitik shannon-weaver indeksi .....	<b>61</b>
<b>Tablo 4.5</b> I. İstasyon epilitik ve epifitik simpson dominantlık indeksi .....	<b>63</b>
<b>Tablo 4.6</b> II. İstasyon epilitik, epifitik ve epipelik simpson dominantlık indeksi .....	<b>65</b>
<b>Tablo 4.7</b> III. İstasyon epilitik, epifitik ve epipelik simpson dominantlık indeksi .....	<b>66</b>
<b>Tablo 4.8</b> IV. İstasyon epilitik ve epifitik simpson dominantlık indeksi .....	<b>67</b>
<b>Tablo 4.9</b> Gölbaşı Gölü'nde bulunan bentik diyatome türleri .....	<b>68</b>

## 1. GİRİŞ

Yeryüzünde hayatın kaynağını oluşturan su; deniz, okyanuslar, akarsular, göller ve buzullar olarak yeryüzünün dörtte üçünü oluşturur. Bu kütle yaklaşık olarak 1,4 ile 1,7 milyar km<sup>3</sup>'lük bir alanı kaplar (Shiklomanov 1998). Ancak bu su miktarının büyük bir bölümü tuzludur veya buzul halindedir. Geri kalan kullanılabilir suyun, toplam su miktarına oranı ise % 2,5'tur (Shiklomanov 1998, Bhandari, 2003). Suyu sahip olan ülkeler için bu durum stratejik bir üstünlük sağlayan hem ekonomik hem de ekolojik bir kaynak haline gelmektedir. Petrol, nasıl ki stratejik bir kaynak olarak rol oynuyorsa; su da günümüzde petrole eşdeğer bir rol oynamaktadır (Karakılıçık 2008). Bu nedenle suyun ekobiyolojik önemini farkına varan gelişmiş ülkeler ekonomilerine önemli artı değerler katmakta ve refah düzeylerini artırmaktadırlar.

Dünyamızda tatlı su miktarı bu kadar yetersizken insanoğlu tarafından bilinçsiz su kullanımı, sanayinin gelişmesi ile artan endüstriyel atıklar, kentselleşme ve nüfus artışı önemli çevre sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Sanayi ve teknolojinin gelişmesi ile insanoğlu daha iyi yaşam koşullarına sağlamlasına rağmen daha önceden bilinmeyen yepyeni sorunlar ortaya çıkmıştır (Jordao vd. 1996). Buna bağlı olarak tarım alanlarının artması sulak alanların kaybedilmesi ayrıca bu tarım alanlarının bilinçsiz bir şekilde kullanımı gibi nedenlerle mevcut su miktarı sürekli olarak baskıya maruz kalmıştır (Hoff 2009, Postel 2000). Bu baskı, özellikle nüfus yoğunluğu yüksek olan dünya coğrafyasında daha da şiddetli bir şekilde kendini göstermektedir. Sucul bölgelerin kirliliğini arttıran ve ekolojik dengenin bozulmasında en önemli etken olarak antropojenik etkiler gelmektedir (Tang vd. 2006, Hoff 2009). Antropojenik etkiler; suyun niceliğini ve niteliğini, doğal habitatın bozulması, türlerin yok olması ve istilacı türlerin oluşmasını etkilemektedir (Paul ve Mayer 2001)

Sucul sistemlerin incelenmesinde iki temel süreç kullanılmaktadır. Birincisi suyun kimyasal analizlerle izlenmesidir. İkincisi ise biyoindeksör türleri ile yapılmaktadır (Cox 1991). Sucul bir ekosistemde meydana gelen değişim sonucunda bölgeye gelen veya bölgeden uzaklaşan türlere "Gösterge tür" veya "indikatör" adı verilir. Bunlar, toplam biyokütle içerisinde en bol olarak nitelendirildiğimiz gruplar olabildiği gibi en az düzeyde bulunan türleri de kapsamaktadır (Kocataş 1994, Özel

2008). Sucul sistemlerdeki en önemli biyoindikatörler olarak ise algler gösterilmektedir (Bellinger ve Sige 2010).

Alg kelimesi latince kökenli olup yosun anlamına gelmektedir. Algler kök gövde ve yaprak farklılaşması olmayan, fizyolojik açısından ışık enerjisinden ve karbon dioksitten (CO<sub>2</sub>) kompleks karbonlar oluşturarak fotosentezi gerçekleştiren, ototrof yani inorganik kaynaklardan kendi besinlerini elde eden mikroorganizmalardır (Bellinger ve Sige 2010). Algler, su içerisinde kendilerine uygun yaşam koşullarının sağlandığı birçok biyolojik habitatlarda yaşarlar. Bunlar içerisindeki en yaygın olanlardan biri ise bentik habitattır.

Bentik algler ve omurgasızlar, mantarlar, bakteriler, organik ve inorganik cansız materyaller (detritus) sedimentteki taş, çamur yapay yüzeyler ile direkt olarak ilişkisi olan yaşam alanları bentik habitatı meydana getirir (Wetzel 1983, Hecky ve Hesslein 1995). Bu algler akarsular ve göllerdeki su kütlelerinin taban kısmında bulunmaktadır. Ayrıca bentik algler akarsu, göl ve sulak alanlardaki önemli primer üreticilerdir. Birincil üretici olmalarının yanı sıra sucul ekosistemlerde kimyasal düzenleyiciler olarak da karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte birçok inorganik kimyasal maddeyi organik formlara dönüştürmesiyle sucul ekosistemler bir filtre görevini de üstlenmişlerdir (Stevenson vd. 1996, Bellinger ve Sige 2010).

Bentik alg grupları içerisinde önemli bir yere sahip olan diyatome, alg grupları arasında en çok tür çeşitliliğine sahip organizmalardır. Dünya üzerinde yaklaşık 285 cins ve 10.000 – 12.000 arasında tür sayısının olduğu bilinmektedir. Sucul sistemlerdeki primer üretiminde, karbon, silikon, azot ve fosfor gibi birçok elementin biyokimyasal döngülerinde rol oynayan kamçısız tek hücreli basit koloniler veya zincir şeklinde hücrelerden oluşmaktadır (Taylor vd. 2007). Diyatome hem planktonik hem de bentik olarak tüm sularda bol miktarda bulunurlar (Akbulut ve Dügel 2008).

Genellikle sedimanların üzerinde müsilaçlı koloniler ve iplikli kütleler halinde bulunan diyatome; bentik bölgedeki taşların üzerine tutunmuş olarak yaşayan diyatome türleri epilitik, bitkiler üzerine tutunmuş olarak yaşayan diyatome türleri epifitik ve dip kısımda çamurlu ve kumlu ortamlarda yaşayan diyatome türleri epipelik florayı oluşturmaktadır (Dixit vd. 1992).

Diyatomeler çevre değişkenlerine karşı hızlı tepki meydana getirmesinden dolayı biyoidikatör olarak yaygın bir şekilde kullanılırlar (Nogueira 2000, Yarushina vd. 2003). Sucul sistemlerde bioindikatör olarak kullanılmasının üç temel sebebi bulunmaktadır (Smol ve Stoermer 2010).

1- Çevresel koşulların değerlendirmede basit bir araç olmaları ve besin ağı ve sudaki fiziksel ve kimyasal döngüler [sıcaklık, inorganik madde miktarı (karbon, fosfat, silika, demir, azot), organik karbon, organik azot, oksijen konsantrasyonu, pH, tuzluluk gibi] ile ilişki içerisinde olmaları (Eloranta vd. 2002, Duong vd. 2006, Smol ve Stoermer 2010).

2- Zengin tür çeşitliliğine sahip olup, bütün akuatik habitatlarda bulunması (Nehirler, akarsular, göller, sulak alanlar, okyanuslar, haliçler ve hatta kısa ömürlü su habitatları (Poulickova vd. 2004, Smol ve Stoermer 2010).

3-Balık ve bentik makro omurgasızlarına göre çok daha kısa bir hayat döngülerine sahip olmaları (Smol ve Stoermer 2010).

Bir çok diyatome türleri ekolojik tolerans ve isteklerinin bilinmesinden dolayı çok yaygın bir şekilde göllerin trofik statüsünü değerlendirmesinde kullanılmaktadır. Ayrıca sucul sistemlerin fiziksel ve kimyasal değişimlerinin izlenmesinde ve takibinde yaygın olarak yararlanılmaktadır (Tropea vd. 2011, Cantonati vd. 2009).

Gölbaşı Gölü'nün sulak alan koruma bölgesi ve bazı kuşların göç yolu üzerinde olmasından dolayı gölün bölge için ayrı bir önemi bulunmaktadır. Bu çalışma, Gölbaşı Gölü sularının fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki değişimler belirlenerek, epilitik, epifitik ve epipelik diyatome örnekler toplanıp gölünün bentik diyatome florası belirlenirken mevsimsel değişimleri ortaya konulacaktır. Shannon indeksi değişik sistemlerde, sistemin karmaşıklık derecesini ve bilgi içeriğini değerlendirmek amacıyla yaygın olarak kullanılan bir formüldür. Shannon çeşitlilik indeksi kirlilik etkilerine bağlı olmadan organizmaların komünitelerini karşılaştırmak için yaygın olarak kullanılan bir çeşitlilik indeksidir. Ayrıca bu bölgede daha önce böyle bir çalışma yapılmamasından dolayı daha sonraki göl verimi, suyun kullanılabilirliği ve sürdürülebilirliği ile ilgili yeni çalışmalara önemli bir veri parametresi sağlayacaktır.

## 1.1. Gölbaşı Gölü'nün Coğrafik ve Jeolojik Yapısı

Gölbaşı Gölü; Gölbaşı'nın kuzeydoğu ve güneybatı yönünde yer almaktadır. Göl karstik-tektonik kökenli bir göl olup yüzölçümü 2.19 km<sup>2</sup>'dir. Kuzeydoğu-güneybatı istikametinde, bir çöküntü hendeği içinde yer alan gölün deniz seviyesine göre yüksekliği 863 metredir. İlçe üzerinde doğu-batı istikametinde uzanan Gölbaşı Gölü, Pliosen döneminde Göksu tarafından beslenirken günümüzde eriyen kar suları, yağmurlar ve güneyden Yemişen ile Kırkbayır; kuzeydoğudan Nergis, Alikayasım ve Ağ dereleri tarafından beslenmektedir. Derinliği 22 metre olan gölün su seviyesi, iklim şartlarından büyük ölçüde etkilenmektedir. Gölün yüzölçümü, ilkbahar mevsiminde yağışların artmasına bağlı olarak artarken, sonbahar ve yaz aylarında azaldığı görülmektedir. Suyu tatlı, fakat elverişli değildir. Gölün uzanışı, doğu-batı yönlü olup, güneyinde bir ovalık alan, devam ettikten sonra da platoluk alan görülür. Bazı yerlerde alüvyon saha yer alır (Göksu 2008).

Jeolojik oluşumu I. Jeolojik Zaman-Paleozoik devrine ve III. Jeolojik Zaman-terziyer devrine isabet eden Gölbaşı Ovası'nın doğusu, Kretase-Paleosen dönemine ait yaşlı kalker tabaklar ile ofiyolitlerden oluşmuştur. Bu kalkerler, karstlaşmanın etkisi ile dolinlerin de aralarında bulunduğu çok sayıda karstik şekil oluşturmuştur. Ovanın batısı ise altta Eosen dönemine ait flişler ve bunların üzerinde Orta Miyosene ait kalker, kum ve kum taşları ile tabakalanmış durumdadır. Ancak vadide egemen olan marn ise şist, kalker, kırmızı, kahverengi konglomeralardan oluşmuştur (Göksu 2008).

Gölbaşı Ovası'nın oluşumunda, doğusundaki faylanmadan dolayı tektonizmanın etkisinin yanısıra karstlaşmanın da varlığı göz ardı edilmemelidir. Bu yüzden tektonik-karstik bir oluk görünümünde olan ova daha sonra alüvyonların dolması ile meydana gelmiştir (Göksu 2008).

Tektonik kökenli olan Gölbaşı depresyonu Doğu Anadolu Fay Zonu üzerinde Çelikhhan-Gölbaşı ve Gölbaşı-Türkoğlu segmentlerinin orta yerindedir. Bu depresyonun çukur yerlerinde ise göller bulunmaktadır. Faylı bir subsekant depresyon olan Gölbaşı Ovası ve yakın çevresindeki fay hatları güneybatı-kuzeydoğu doğrultusundadır (Göksu 2008).

Gölbaşı bölgesi, Güneydoğu Anadolu kıvrımlanmış kenar kuşağı üzerinde ve Hassa-Kahramanmaraş istikametinden gelen fay zonunun Toros yükselimi ile kesiştiği Gölbaşı civarındadır. Hassa-Kahramanmaraş-Gölbaşı çukurluğu topografik olarak bir graben görünümünde olmasına rağmen, çok yönlü ve doğrultu atımlı bir fay üzerinde yer almaktadır. Bölgede Pliyosen sonrası bir tektonik hareket gözlenmemiştir. Bölgenin en büyük kırık hattı Doğu Anadolu Fayı'dır (Kavak ve Toprak 2011).



## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Anadolu da iç sularla ilgili algler üzerindeki çalışmalar 1970'lerde başlatılmış olup, ilk örnek niteliğindeki araştırmalar Ege bölgesindeki Eğridir Gölü ve Mogan Gölü'nde yapılmıştır (Demirhindi 1972, Tanyolaç ve Karabatak 1972). Bu çalışmalar bir ön çalışma özelliğinde olup, fitoplanktonları genus seviyesinde incelenmiştir.

Elmacı ve Obalı (1998), Akşehir Gölü kıyı bölgesi alg florası çalışmasında epipelik ve epifitik alg grupları olarak incelenmiştir. Çalışmalarında epipelik ve epifitik alg kompozisyonunda Bacillariophyta türleri baskın çıkmıştır.

Kılınç (1998), Hafik Gölü'nde yaptığı çalışmalarda Bacillariophyta türleri baskın olduğunu belirtmiştir. Ayrıca en çok diyatome türlerinin ise *Cyclotella meneghiniana* (Kützing) ve *C. ocellata* (Pantocsek) olduğunu belirtmiştir.

Şahin (1998), Uzun Gölde yaptığı bentik alg çalışmasında epipelik topluluklarında toplam 185 tür belirlemiş ve bunların da 161 türünün Bacillariophyta oluşturduğu tespit edilmiştir. En baskın türler olarak da *Amphora ovalis* (Kützing), *Ceratoneis arcus* (Ehrenberg) Kütz., *Cymbella minuta* (Hilse) ve *Navicula cryptocephala* var. *veneta* (Kützing) Rabenhorst olduğunu ifade etmiştir. Epifitik topluluklarda ise 242 türün 210'nun Bacillariophytaya ait olduğunu belirlemiştir. Bütün istasyonlarda en baskın türlerin *Achanthes minutissima*, *Cocconeis placentula*, *Cymbella amphicephala*, *C. cymbiformis*, *C. minuta*, *C. minuta* var. *silesiaca*, *Diatoma vulgare* var. *brevis* ve *Navicula cryptocephala* var. *veneta* olduğunu belirtmiştir.

Şahin (2000), Balıklı ve Aygır Gölünün alg florası çalışmasında, Aygır gölünde Bacillariophytaya ait 17, balıklı gölünde ise Bacillariophytaya ait 34 tür belirlemiştir. Her iki gölde de Pennales takımının üyelerinin baskın olmadığını, sadece Centrales takımından *Aulacosira italica* yaygın olduğunu belirtmiştir.

Kılınç ve Sıvacı (2001), Hafik ve Tödürge göllerindeki yaptıkları çalışmada, Hafik ve Tödürge göllerinde sırasıyla 94 ve 53 diyatome türü tespit edilmiştir. İki göl arasında benzer diyatome tür kompozisyonları olduğunu belirlemişlerdir. Genel olarak bakıldığında Pennales ordosuna ait türler baskınken Centrales takımından ise *Cyclotella ocellata* ve *C. meneghiniana* türlerinin gözlemlendiğini belirtmişlerdir.

Akbulut (2003), Sultan Sazlığı diyatome florasının tür ve varyete düzeyinde zengin olduğunu belirtmiştir. Toplam olarak 75 diyatome taksonu teşhis etmiştir. *Fragilaria*, *Navicula*, *Gomphonema*, *Nitzschia*, *Epithemia* cinsleri tür sayısı bakımından baskın bulmuştur.

Atıcı vd. (2005), Abant Gölü çalışmasında epipelik, epifitik ve epilitik örneklerinden toplamış ve bütün örnek türlerinde Bacillariophyta diğer divizyolara göre daha baskın olarak bulunmuştur.

Çelekli (2006), Gököy Gölündeki çalışmasında toplam 119 diyatome tanımlamıştır. Baskın türler olarak *Asterionella formosa*, *Aulacoseria granulata*, *Cyclotella praetermis*, *Cymbella cistula*, *Fragilaria biceps*, *F. crotonensis*, *F. dilata* *Navicula radiosa* ve *Nitzschia sigmoidae*'yı bulmuştur. Çalışma süresince, özellikle sonbahar aylarında tür zenginliğinin arttığını belirtilmiştir.

Çelekli ve Külköylüoğlu (2006), Abant Gölü diyatome florası çalışmalarında toplam 123 diyatome taksonu teşhis ettiğini ifade etmişlerdir. Centrales ait 4 genus 11 takson mevcutken, Pennales ordosuna ait 29 genus 112 takson tanımlamışlardır.

Sıvacı vd. (2007), Büyük ve Küçük Lota göllerinde yaptıkları çalışmada sırasıyla 49 ve 46 tür tespit etmiş ve her iki gölde toplam hücre sayılarının benzer olduğunu belirtmiştir. Bazı diyatome türleriyle sıcaklığın,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{SO}_4^{-2}$  ve  $\text{Ca}^{+2}$  artan eğilimiyle *Mastogloia braunii*, *Mastogloia smithii* var. *lacustris*, *Campylodiscus cleypeus*, *Cylotella meneghiniana*, *Pseudostrausira brevistriata*, *Navicula salinarum*, *Amphora coffaeformis*, *Nitzschia solita*, *Amphora commutata*, *Encyonema silesiaca*, *Gomphonema angustatum* ve *Navicula radiosa* diyatome türleri arasında bir ilişki olduğunu ayrıca her iki gölde de yüksek miktarda bu türlerin tespit edildiği bildirilmişlerdir.

Sıvacı vd. (2007), Tödürge Gölü'ndeki iyon konsantrasyonuyla epipelik diyatomeler arasındaki ilişkiyi mevsimsel olarak incelemiştir. Yapılan çalışma sonucunda 29 genusa ait 92 tür tespit edilmiştir. Bütün istasyonlarda *Amphora*, *Achnantheidium*, *Cymbella*, *Gomphonema* ve *Mostogloia* genuslarını dominant ve *Fragillaria*, *Nitzschia*, *Diatoma* ve *Navicula* genuslarını da co-dominant olarak tespit etmişlerdir.

Zaim (2007), Kaz gölünün planktonik diyatomelerini ve göl suyunun bazı fiziksel ve kimyasal parametrelerini incelemiş, planktonik alg topluluğunda Bacillariophyta taksonuna ait 143 tür tespit etmiştir. Toplulukta bacillariophyta'dan *Aulocoseira granulata*, *Aulocoseira italica*, *Cocconeis placentula*, *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Cyclotella meneghiniana*, *Navicula radiosa*, *Fragilaria ulna* dominant olarak bulunduğu ifade edilmiştir.

Ersanlı ve Gönüloğlu (2007), Simenit Gölündeki *Cladophora rivularis* ve *Potamogeton pectinatus* üzerinde epifitik olarak bulunan diyatomelerde sırasıyla 62 ve 52 takson teşhis edilmiştir. Epifitik diyatomeler arasında baskın olarak *Cocconeis pediculus*, *C. placentula*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Fragilaria ulna*, *Amphora ovalis*, *Cyclotella meneghiniana* ve *C. glomerata* türlerini bulmuşlardır. Shannon-Weaver çeşitlilik indeksi (H') ve Evenness (E) indeksleri hesaplanmış *C. rivularis* üzerindeki epifitik diyatome çeşitliliğine bakıldığında Nisan ayında en yüksek (3,8) değere ulaşmıştır. Evenness indeksinin en yüksek değerine (0,8) ise Ekim ayında tespit edilmiştir.

Sömek ve Balık (2009), Karagöl'ün alg florası üzerinde yaptığı çalışmada Bacillariophyceae üyelerinden özellikle *Asterionella formosa*'nın bazı aylarda yoğun olduğunu tespit etmiştir.

Polge vd. (2010), Küçükçekmece lagününde yaptıkları çalışmada toplam 116 tür tespit etmişler ve bunların 64 tanesi Bacillariophyta ait türlerin oluşturduğunu ifade etmişlerdir.

Alp ve Şen (2010), Cip Baraj Gölü'nde yaptıkları çalışmada toplam 120 takson bulmuşlardır. Bunların arasında hem birey sayısı hem de rastlanma sayısı bakımında baskın olan türler; *Achnanthes minutissima*, *Cyclotella meneghiniana* *C. kutzingiana*, *C. ocellata*, *Fragillaria brevistriata* ve *F. pinnata*'nın oluşturduğunu ifade etmişlerdir.

Soylu vd. (2011), Türkiye'deki Ladik, Tatlı ve Gıcı göllerindeki *Nuphar lutea* (Nü lifer) üzerindeki epifitik diyatomları üzerinde yaptıkları çalışmada toplam 40 takson tanımlamışlardır. Tatlı ve Gıcı göllerinde benzer tür kompozisyonları bulmuşlardır. Ayrıca *Cocconis pediculus* ve *C. disculus* en baskın türler olduğunu saptamışlardır.

Karacaoğlu vd (2011), Ulubat Göl'ünün fitoplanktonu çeşitlilik ve zenginlik açısından değerlendirmişlerdir. Yaptıkları çalışmada toplam 331 alg taksonu belirlemiş ve bunların 152 Bacillariophyta, 89 Chlorophyta, 42 Cyanobacteria, 31 Euglenophyta, 11 Dinophyta, 4 Cryptophyta ve 2 Chrysophyta ait türler tespit etmişlerdir. Ayrıca en fazla tür çeşitliliğin diyatomelerde olduğunu belirtmişlerdir.

Soylu vd. (2011), Liman Gölü epifitik diyatome florası belirlenmiştir. *Potamogeton perfoliatus* üzerinde 30 takson belirlerken *P.pectinatus* üzerinde 25 takson belirlenmiştir. Epifitik algler içerisinde *Navicula gregaria*, *N. rhyncocephala*, *N. radiosa*, *Ulnaria ulna*, *Cymbella ventricosa* ve *Diatoma vulgare*'in önemli olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca Shannon-Weaver tür çeşitliliği ve düzenlilik indeksi (Evenness) benzer bir değişim göstermiştir.

Koçer ve Şen (2012), Hazar gölünün pelajik bölgesindeki diyatome kompozisyonunun mevsimsel değişimlerini araştırmışlardır. Mayıs ve eylül aylarında *Epithemia*, *Rhopalodia*, *Cocconeis* ve *Cyclotella* genuslarını, ayrıca ilkbaharın başlarında ve sonbaharın sonlarında ise *Cymbella* genusunu dominant olarak bulmuşlardır. Kış mevsiminde ise suyun sıcaklığının ve pH seviyesindeki azalma ile *Gomphonema*, *Fragilaria*, *Navicula* ve *Nitzschia* genuslarını dominant olarak belirlemişlerdir.

Kagalou vd. (2001), Pamvotis Gölü'nün son on yıl boyunca su seviyesindeki dalgalanmalar, atık su boşaltımı gibi insan kaynaklı etkenlerle gölde değişen fizikokimyasal ve biyolojik parametrelerini incelemişlerdir.

Poulickova vd. (2004), Avusturya'nın yedi perialpine gölünde doğal substrattan alınan örneklerle göllerin trofi seviyelerini belirlemişlerdir. Çalışma boyunca toplam 148 diyatome taksonu tespit edilmiştir. En yaygın türler ise *Achnanthes minutissima*, *Cymbella microcephala*, *Amphora pediculus*, *Fragilaria delicatissima*, *Fragilaria pinnata* ve *Denticula tenuis* olarak belirlenmişlerdir.

Jasprica ve Hafner (2005), Hırvatistan'daki 3 farklı karstik gölde yaptıkları çalışmada göllerin fiziko-kimyasal parametrelerini ve diyatome bolluğunu arasındaki ilişki araştırılmıştır. Çalışma sonucunda 3 gölde de yaygın olarak toplam 41 genustan 137 takson belirlenmiştir. En fazla tür çeşitliliği *Surirella* (13), *Navicula* (12) ve

*Cymbella* (9) genuslarında ve göllerdeki NO<sub>3</sub> konsantrasyonu hariç diğer fizikokimyasal parametreler arasında önemli bir farklılık olmadığını belirtmişlerdir.

Nejadsattari (2005), İran'daki Neure Gölü'ndeki yaptığı çalışma boyunca en baskın olarak *Epithemia sorex* bulunurken, yaz ayları boyunca *Cocconeis placentula*, *Cyclotella meneghiniana* ve *Cymbella cistula* en baskın türler olarak tespit etmiştir.

Cocquyt (2007) Kenya Dağı üzerindeki alpin zonda bulunan buzul bir gölde yaptığı çalışmada göldeki diyatome çeşitliliğini araştırmıştır. Toplam 57 tür bulmuş ve baskın türler olarak *Achnantheidium minutissimum* ve *A. affine* tespit edilmiştir.

Mahar vd. (2009), Manchar Gölü'ndeki çalışmasında Cyanophyta, Chlorophyta, Euglenophyta ve Bacillariophyta ait toplam 16 genus tespit etmişlerdir. Kış mevsiminde diyatomelerden *Cyclotella* genusunu dominant olarak, bulunurken yaz aylarında ise *Gomposphaeria* genusunu baskın olarak oluşturduğunu ifade etmişlerdir.

Singh vd. (2010), Mansagar gölünde farklı mevsimlerde diyatome yoğunluğunu, çeşitliliğini ve mevsimsel dağılımlarını suyun fizikokimyasal özellikleriyle olan ilişkilerini incelemişlerdir. Yaptıkları çalışmada toplam 35 diyatome türü belirlemişlerdir. Shannon-Weaver çeşitlilik indeksi değerini (H') 1,372 Evenness (J) değerini ise 0.903 olarak tespit etmişlerdir.

Cantonati ve Lange-Bertalot (2010) Berchtesgaden Doğa parkında 9 kaynaktan örnekler alarak yaptığı çalışmada toplam 39 genusa ait 104 takson bulunmuşlardır. Shannon-Wiener Çeşitlilik indeksi değerlerini ise 1,2 ile 2,4 arasında oluşturduğunu ifade etmişlerdir. En yaygın türler olarak (nispi bolluğu %5'ten büyük) *Achnantheidium minutissimum*, *Meridion circulare*, *Diatoma mesodon*, *Eucoconeis laevis*, *Navicula leistikowii*, *Denticula tenuis*, *Encyonema sublangbertalotii* sp. nov., *Planothidium lanceolatum*, *Achnantheidium pyrenaicum*, *Eunotia arcubus*, *Navicula cataractarheni*, *Rossithidium petersenii*, *Achnantheidium dolomiticum*, *Diploneis krammeri*, *Navicula cryptotenella* ve *Reimeria sinuata* türlerinin oluşturduğunu ifade etmişlerdir.

Barinova vd. (2011) 2005 ve 2008 yılları arasında Algeti National Parkında 78 alg örnekleme yaptıkları çalışmada, 7 divisio ait 315 tür ve alt tür tespit etmişlerdir. 220 tür ile en baskın olarak diyatomeler belirlemişlerdir. Diyatome grubunda baskın

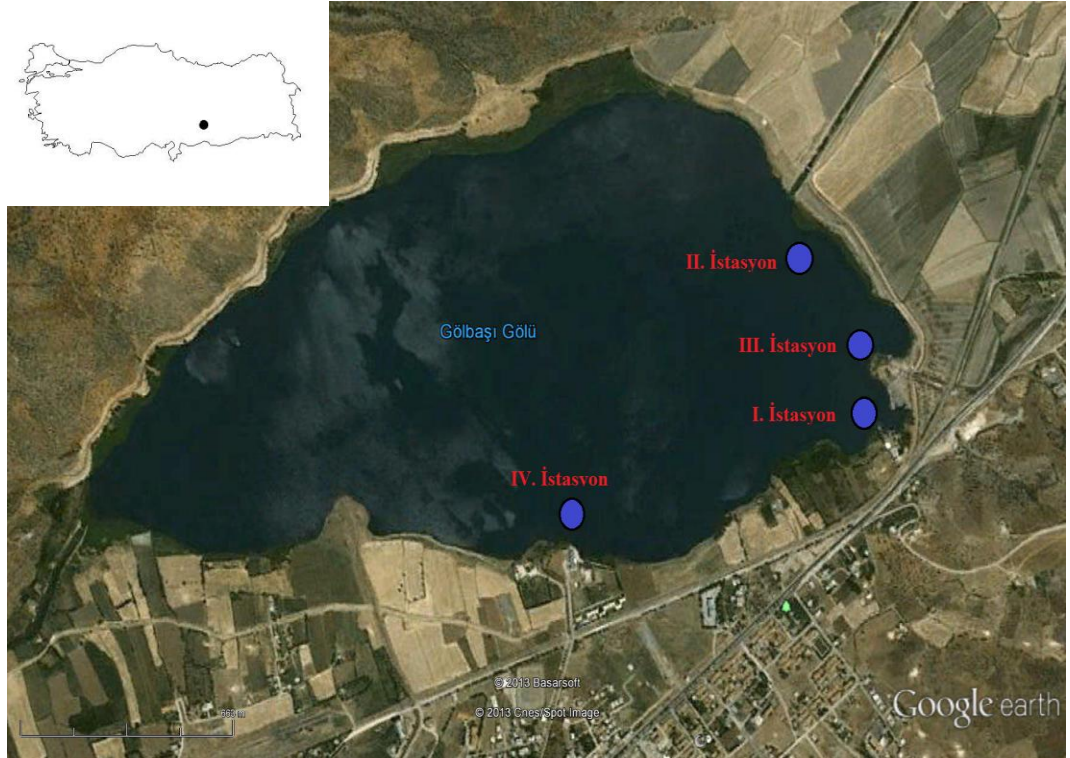
olarak *Nitzschia* genusu bulunmuşlardır. Gürcistan'daki Algeti National Parkı ve diğer 13 Georgian Natural Reserves'te toplam 1063 tür olduğunu belirtmişlerdir.

Vázquez ve Caballero (2013) Meksika'nın doğusundaki besin tuzu bakımından zengin altı tropikal gölde yaptıkları çalışmada, göllerdeki diyatome türlerini ve fizikokimyasal değişkenleri arasındaki ilişkiyi açıklamıştır. Çalışma alanında *A.minutissimum* ve *Cymbella microcephala* türlerinin baskınlığını göldeki değişen iyon konsantrasyonuna göre belirlemiştir.

### 3. MATERIAL METOT

#### 3.1. Örnek Alma İstasyonları

İlk istasyon bölgesi olarak gölün doğu kısmı olan gölbaşı gölü milli park girişinin olduğu bölgedir (Şekil 3.2, Şekil 3.3). Bölge kuzey  $37^{\circ} 47' 54''$  ve güney  $37^{\circ} 39' 41''$  koordinatlarında bulunmaktadır (Şekil 3.1). Örnek istasyonun deniz seviyesinde yaklaşık 885 m'dir. Gölbaşı ve yakın çevredeki halkın bu bölgeyi piknik alanı olarak kullanması ve su kuşlarının yaygın olması istasyon seçiminde etken olmuştur. Bölgenin taban yapısını küçük çakıl, kum ve büyük taşlar bulunmaktadır. İstasyonun çevresinde yüksek yapılı ağaç olan *Salix* spp. ve *Typha* spp. bulunurken suda ise *Chara* spp. ve *Potamogeton* spp. bulunmaktadır.



Şekil 3.1 Gölbaşı Gölü genel görünüm





**Şekil 3.2 I.** İstasyon genel bir görünüm



**Şekil 3.2.13 I.** İstasyon genel bir görünüm



İkinci istasyon olarak gölün biraz daha doğu bölgesi olan, ayrıca parkı ziyaret eden bölge halkı tarafından direk olarak etkileyemeyeceği gölün girişine uzak olan bölge tercih edilmiştir (Şekil 3.2.1). Bölge kuzey  $37^{\circ}47'58''$  ve güney  $37^{\circ}39'39''$  koordinatlarında yer almaktadır (Şekil 3.1).



**Şekil 3.4 II.** İstasyon genel bir görünüm

Üçüncü istasyon olarak su periyodunun değişkenliğe uğradığı suyun bazı zamanlarda bulunmadığı alan olarak belirlenmiştir (Şekil 3.2.1). Örnek istasyonukuzey  $37^{\circ}47'57''$  ve güney  $37^{\circ}39'36''$  koordinatlarında yer almaktadır (Şekil 3.1). Bu istasyonun tabanında irili ufaklı taşlar bulunmaktadır.



**Şekil 3.5** III. İstasyon genel bir görünüm

Dördüncü istasyon olarak ise Adıyaman Üniversitesi Gölbaşı Meslek Yüksek Okulu yerleşkesiyle bağlantılı olan bölge seçilmiştir (Şekil 3.6). Bölge kuzey  $37^{\circ}47'41''$  ve güney  $37^{\circ}38'57''$  koordinatlarında yer almaktadır (Şekil 3.1). Bu istasyonda yılın her mevsiminde yoğun olarak chara spp. bulunurken gölün çevresinde typha spp. bulunmaktadır.



**Şekil 3.6 IV.** İstasyondan genel bir görünüm

### **3.2. Örnek Alma, Sayım, Tanımlama**

Temmuz 2011 ve Haziran 2012 tarihleri arasında periyodik olarak her ay örnekleme yapılmıştır. Her istasyondan klorofil için 1L su örneği, epifitik diyatomeleler için sudan makrofit örnekleri (*Thypha spp.*, *Chara spp.*, *Potamogeton spp.*), epilitik için istasyonun her bölgesini temsil edebilecek şekilde taş örnekleri, epipelik için ise istasyonların kıyı tabanlarından çamur örnekleri alınmıştır.

#### **3.2.1. Epipelik Diyatomelelerin Toplanması**

Sediment örnekleri kıydan ortalama 1m derinliğe kadar olan bölgelerden 11mm çaplı 1 m uzunluğundaki cam boru yardımıyla ışınal olarak sediment yüzeyinden toplanmıştır. Toplanan örnekler plastik toplama kabinlerine aktararak etiketlenmiştir. Çamur örnekleri laboratuvara getirilerek 9 cm çaplı petri kaplarında 1 cm kalınlıkta olacak şekilde boşaltılmıştır. Biraz bekledikten sonra petri kaplarındaki yüzeye çıkan su tekrar pastör pipeti yardımıyla dikkatli bir şekilde alınmıştır. Petrilerdeki çamur ıslak

halde oluncaya kadar çamur üzerinde kalan su boşaltılmıştır. Daha sonra 20x20 cm'lik lameller üzerine kapatılmış ve 24 saat boyunca ışık görebilecek bir yere konulmuştur. 24 saat sonunda fototaksi sonucunda diyatomelerin lamellere tespit olması sağlanmıştır. Lamele yapışmış olan diyatomelerden kontrol sayımları yapılarak ölmüş ya da kabuk formunda olan diyatome furustullarını genel toplamdan düşmek için kayıt altına alınmıştır. Daha sonra lamellerde bulunan diyatomeler alınarak 20 ml distile suda beher konulup fiksasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Organik maddeyi uzaklaştırmak için H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ve karbonatlar için HCl kimyasal maddeleri uygulanmıştır. Kaynatma işleminden sonra asitten kurtarmak için distile su serilerinden geçirilmiş ve santrifüj edilmiştir. Asitten kurtulmuş diyatome kabuklarını kapatma ortamı olan ve kırılma indisi 1,50 entellan ile sürekli preparatlar haline getirilmiştir.

### **2.3.2. Epilitik Diyatomelerin Toplanması**

Epilitik örnekler için her istasyon bölgesinden taşlar toplanmıştır. Taşlar toplanırken yüzeylerinin kaygan olmasına dikkat edilmiş ve yüzey alanı ortalama 20 cm<sup>2</sup> olacak şekilde taşlar poşetlere konulup etiketleme işlemi yapılmıştır. Örnekler laboratuvarında aynı gün içerisinde bir küvetin içine alınarak taşlar 100 ml distile suyla yumuşak bir fırça yardımı ile kazınarak elde edilmiştir. Fiksasyon işlemi için 20 ml örnek behere konulup yukarıda belirtilen kimyasallar ile yapılmıştır. Geriye kalan 80 ml örnek +4 °C'de muhafaza edilmiştir.

### **2.3.3. Epifitik Diyatomelerin Toplanması**

Epifitik örnekler için ise, istasyonlarda bulunan çeşitli su bitkileri toplanarak (*Thypha* spp., *Chara* spp., *Patomegon* spp.) 100 ml saf suyla küvetlere alınmış ve yumuşak uçlu bir fırça yardımı ile kazınarak elde edilmiştir. Elde edilen örneklerden 20 ml alınıp behere konulmuştur. Geriye kalan 80 ml örnek +4 °C'de muhafaza edilmiştir. Yukarıdaki belirtilen kimyasallar kullanılarak fiksasyon işlemi bitirilmiş ve entellan yardımıyla daimi preparat şekline getirilmiştir. Sayım her preparatta dört yüz diyatome kabuğu olacak biçimde üç tekrarlı olarak yapılmıştır (Batterbee, 1986).

Teşhis için Bourrely (1972), Cleve-Euler (1950), Hustedt (1930), Krammer Lange Bertalot, Süßwasserfloravon Mitteleuropa (1991a, 1991b, 1999a, 1999b), Lange

Bertalot (1980), Kobayısı ve Ando (1977;1978), Ando ve Kobayısı (1975), Clair ve Rushrorth (1975), Patrick-Reimer (1966; 1975)'in eserlerinden yararlanılmıştır.

Toplam organizma sayısını bulmak için aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$\text{Org/cm}^2 = A/F \cdot dxL$$

A: Sayım sonucu bulunan organizma sayısı

F.d: mikroskobun görüş alanı

L: Sayım yapılan lamelin uzunluğu

Yapılan sayım sonuçlarına göre bazı çeşitlilik indeksleri uygulanmıştır.

1. Shannon indeksi: Bilgi (information) teorisine dayanarak geliştirilmiş olup  $H' = -\sum P_i \log P_i$  şeklinde formülize edilmiştir.  $P_i$  i türüne ait olan bireylerin sayısının toplam birey sayısına oranıdır.
2. Simpson Dominantlık İndeksi: İstasyonlar arasındaki kominitelerin sayısal ve tür yoğunluğu göz önüne alınarak bunların arasındaki baskınlığı konu alan bir indekstir. Yani komüniteler arasındaki baskınlığı belirtir. Simpson Dominantlık indeksinde değer yüksek olursa o ekosistemde baskınlık yüksek, buna karşılık tür çeşitliliğin az olduğunu göstermektedir.  $n_i$  i türüne ait birey sayısını, N toplam birey sayısını belirtmektedir. Formülü ise;  $D = \sum n_i (n_i - 1) / N(N-1)$  şeklindedir (Odum ve Barrett 2008, Kocataş 1998, Spellerberg 1991).

Klorofil tayini için gölde belirlenen istasyonlardan akıntı ve bulanıklığın olmadığı bölgelerden suyun yüzeyinden cam şişelere 500 ml örnekler alınmıştır. Laboratuvarda getirilen örnekler Whatman GF/C kağıdında vakum pompası yardımıyla süzümüştür. Küçük parçalar halinde kesilmiş GF/C kağıtları porselen havanların içerisine konulmuş ve üzerine 1 - 2 damla  $MgCO_3$  damlatılmıştır. 10 ml %90'lık aseton ile birlikte iyicene ezilmiştir.  $+4^0C$  de 24 saat bekletilip whatman kağıdının %90'lık asetona tamamen temas etmesi sağlanmıştır. 24 saat sonunda örnekler 5000 rpm de 10 dakika santrifüj

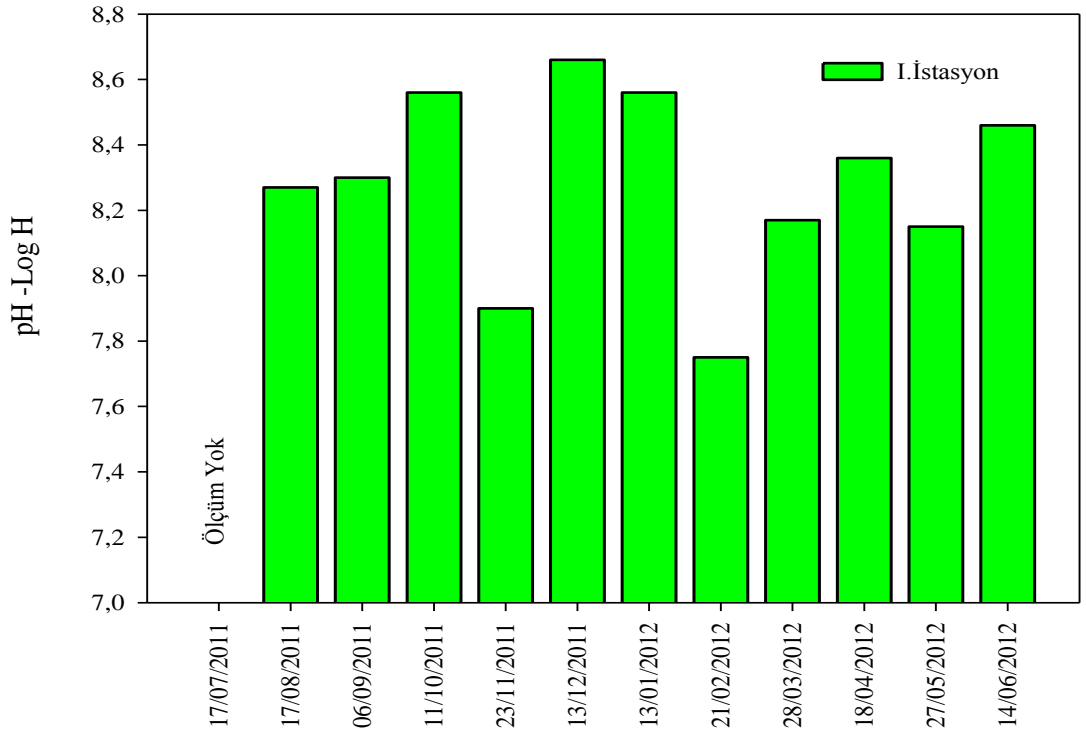
edilmiştir. Supernant kısmı alınıp 665, 645, 630 dalga boylarında ölçüp klorofil a miktarları hesaplanmıştır.

Gölbaşı gölünden 1 litrelik cam şişelere alınan su örnekleriyle suyun ortofosfat, fosfat sülfat, nitrit, nitrat, kalsiyum sertliği, alkalinite, silisyum, amonyak ölçümlerin belirlenmesinde YSI 9500 fotometre ile hazır kit yardımı ile yapılmıştır. pH ölçümleri Orion marka pH metre yardımıyla yapılmıştır.

#### 4. BULGULAR

Arazi periyotları boyunca istasyonların durumuna göre bentik bölgeden alınan örneklerde her örnekleme periyodu için her zaman epipelik, epilitik ve epipelik örnekler alınamamıştır. Bunun nedeni istasyon olarak belirlenen bölgelerdeki suyun alçalması ve yükselmesi sonucunda bentik habitatlarda değişimler meydana gelmesidir. Suyun meydana getirmiş olduğu bu hareketlenme nedeniyle bazen istasyon bölgesinde kum yada çakılın birikimi sonucu epipelik örnek alınamamış bazende dalga hareketi nedeniyle makrofit kaybı olduğundan dolayı böylece epifitik örnekleme yapılamamıştır.

##### 4.1. Kimyasal Değişimler

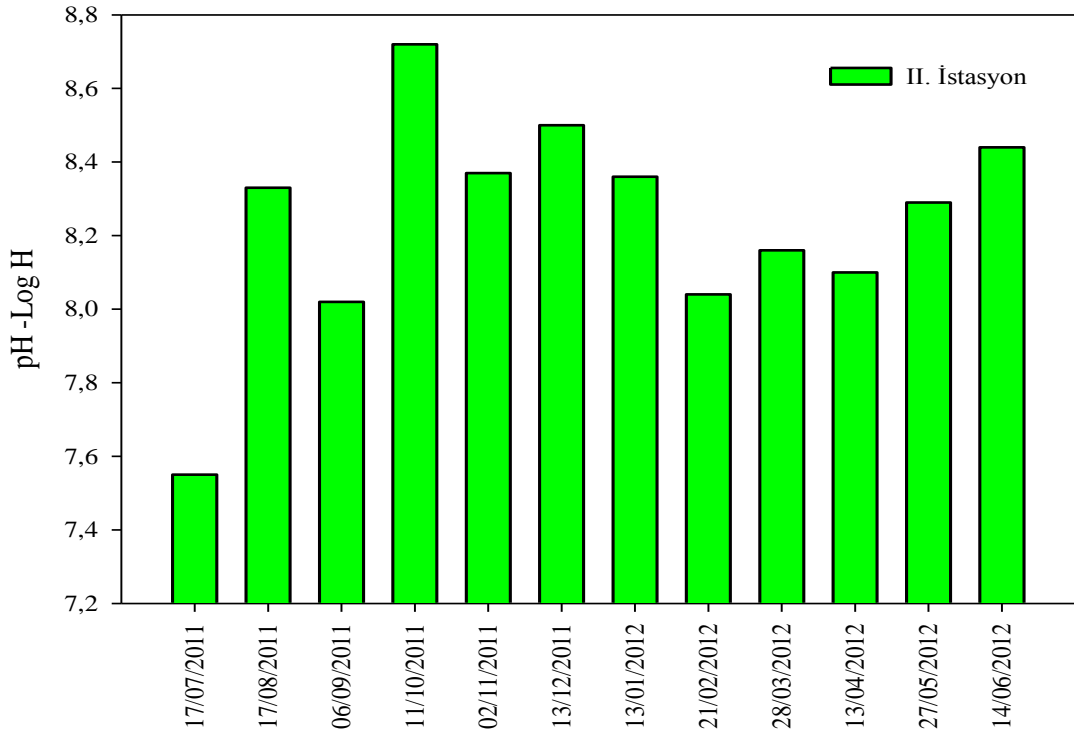


Şekil 4.1 I. İstasyon mevsimsel pH değişimleri

Yaz mevsimi başında pH değeri 8,46 iken Ağustos ayında 8,27'ye gerilerken sonbahar mevsimi başlangıcında pH değeri 8,30 olarak tespit edilmiştir. Devam eden periyotta ise bu değer 8,56'ya ulaşmıştır. Kasım ayında ise 7,90'a kadar gerilemiştir.



Kış mevsiminin ilk ayında pH değeri yükselerek 8,66 ile istasyondaki en yüksek pH değerine ulaşmıştır. Ocak ayındaki pH 8,56 olurken, Şubat ayında ise 7,75 olarak ölçülmüştür. Ayrıca I. İstasyondaki en düşük değer olarak tespit edilmiştir. İlkbahar mevsiminde ise; Mart ayında 8,17'e yükselmiştir. Bu yükselme Nisan ayında devam etmiş ve 8,36'ya kadar ulaşmıştır. Mayıs ayında tekrar azalma görülmüş ve 8,15 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.1).

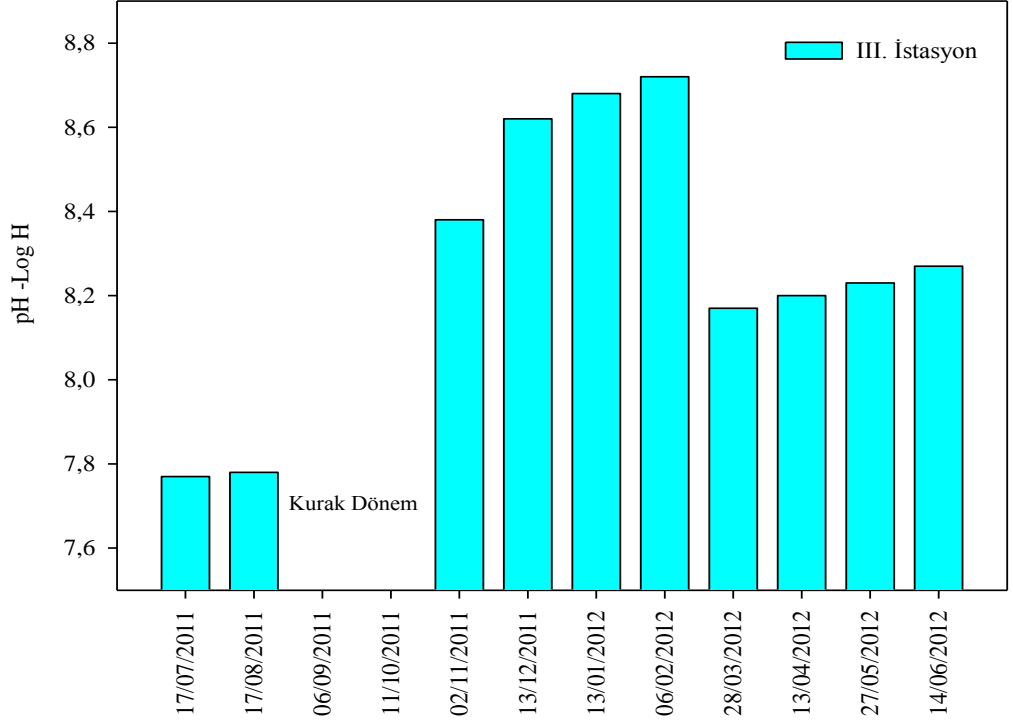


**Şekil 4.2** II. İstasyondaki mevsimsel pH değişimleri

Yaz mevsiminin ilk ayında pH 8,44 olarak ölçülmüş, Temmuz ayında ise en düşük pH değeri olan 7,55 değeri belirlenmiştir. Ağustos ayında tekrar bir yükselme görülmüş ve pH miktarı 8,33'e ulaşmıştır. Sonbahar mevsiminde Eylül ayında düşüş gözlenmiş ve 8,02'ye gerilemiştir. Ekim ayında ise II. istasyon bölgesindeki en yüksek pH değeri 8,72 olarak tespit edilmiştir. Bir sonraki ayda ise pH 8,37'ye gerilemiştir. Kış mevsiminin ilk ayında pH seviyesi 8,5'e yükselmiştir. Ocak ayında azalma görülmüş ve 8,36 olarak ölçülmüştür. Bu azalma Şubat ayında da devam etmiş, pH değeri 8,04' e gerilemiştir. İlkbahar mevsiminin başlangıcında bir miktar yükselme olup 8,16 değerine

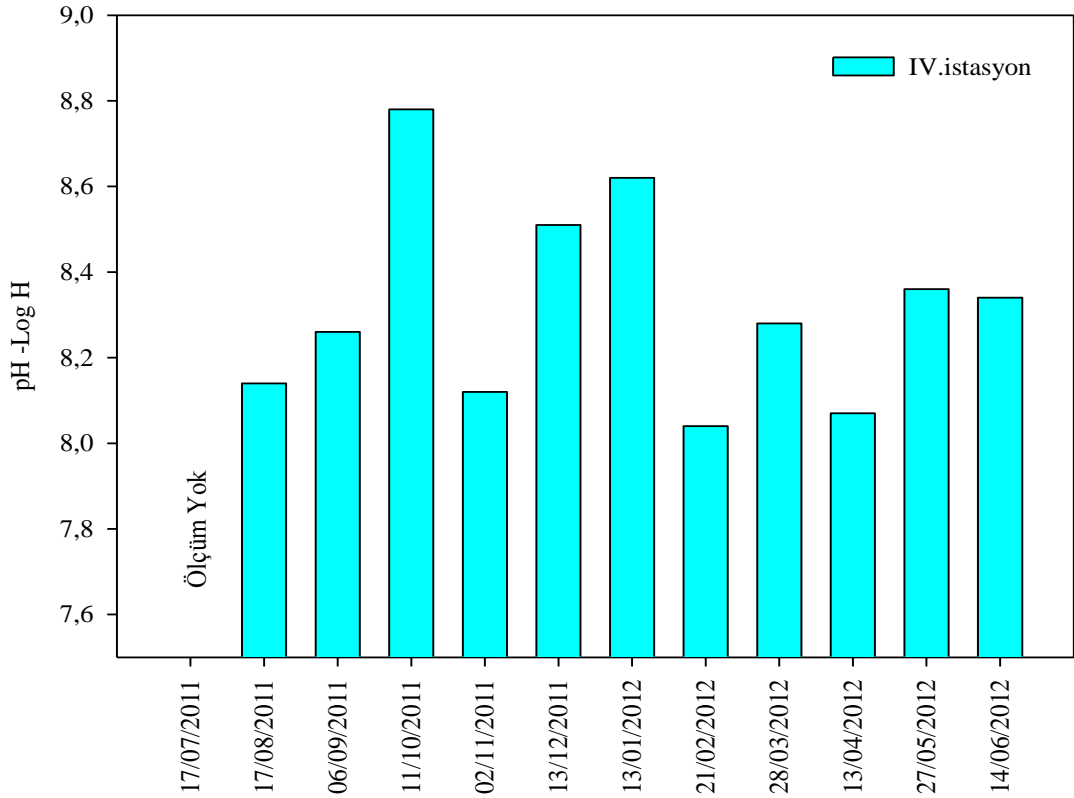


çıkmiştir. Nisan ayında ise değer bir önceki aya göre çok değişmemiş olup 8,1 olarak tespit edilmiştir. Mayıs ayında ise pH değeri 8,44 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.2).



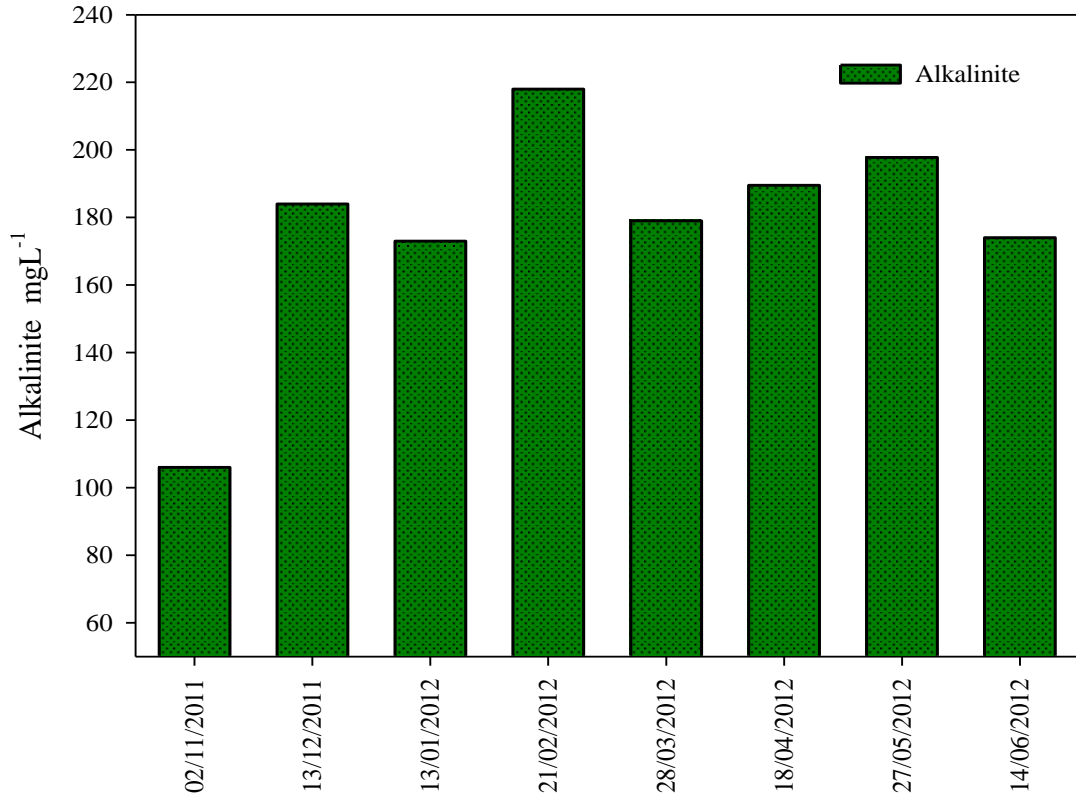
**Şekil 4.3** III. İstasyondaki mevsimsel pH değişimleri

İstasyonun yaz periyodu başlangıcında pH ölçümleri 8,27 olurken diğer iki ay birbirine yakın değerler bulunmuş pH 7,78 olarak ölçülmüştür. En düşük pH değeri Temmuz ayında olup 7,77 olarak belirlenmiştir. Sonbahar mevsiminin ilk iki ayında su çok çekildiği için ölçüm yapılamamıştır. Kasım ayında ise diğer aylara 8,38 bir yükselme belirlenmiştir. Bütün kış mevsimi boyunca pH miktarı sürekli artmıştır. Aralık ayında pH değeri 8,62, Ocak ayında 8,68 ve Şubat ayında ise 8,72 olarak ölçülmüştür. İlkbaharın ilk ayında pH değerinde düşüş gözlenmiştir. Ancak bu düşüşten sonra mevsim boyunca pH değerinde küçük yükselmeler bulunmuştur. Mart ayındaki pH miktarı 8,17, Nisan ayında 8,20 ve Mayıs ayında 8,23 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.3).



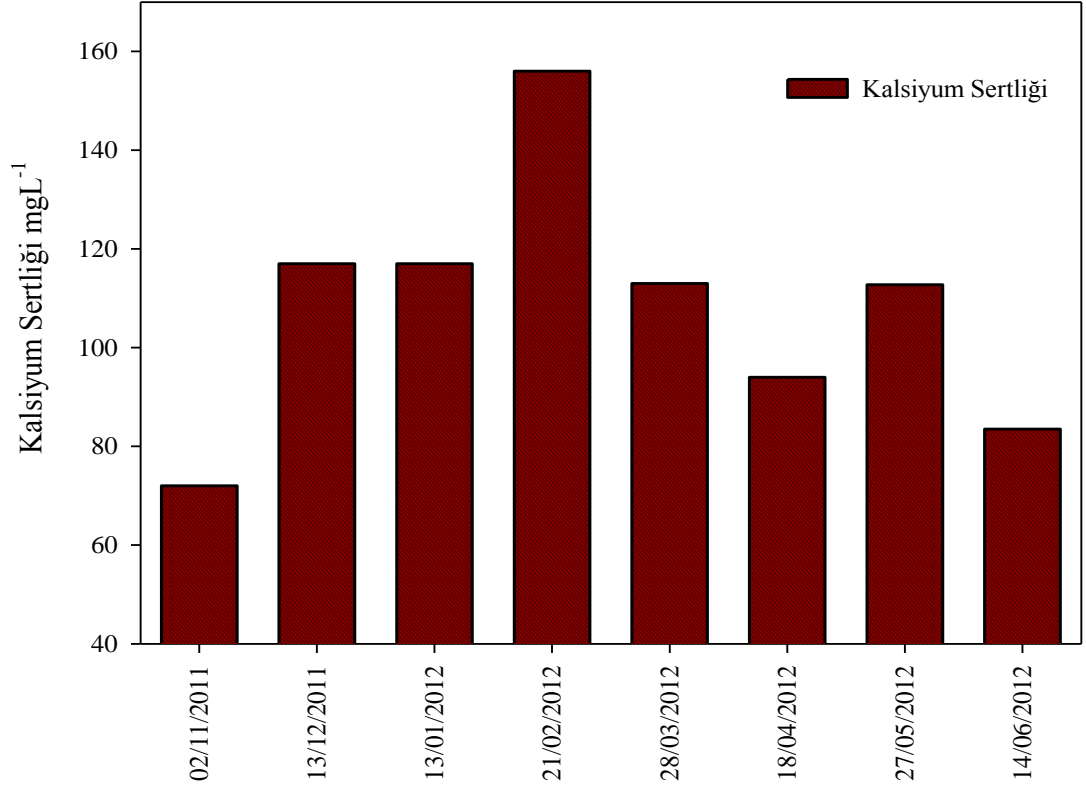
**Şekil 4.4** IV. İstasyondaki mevsimsel pH değişimleri

IV. İstasyonda yaz aylarındaki pH değişimi haziran ayında 8,34 iken ağustos ayında bu değer 8,14'e düşmüştür. Sonbahar mevsiminin ilk iki ayında artış gözlenmiştir. Ekim ayında pH miktarı 8,26 olarak ölçülmüştür. Kasım ayında ise artış devam etmiş 8,78 ile en yüksek değere ulaşmıştır. Sonbaharın son ayında ise bir düşme olup 8,12 değerine gerilemiştir. Kış mevsiminin başlamasıyla bir miktar artış belirlenmiştir. Aralık ayındaki pH değeri 8,51 olarak ölçülmüş, Ocak ayında bu artış devam edip 8,62 değerine kadar yükselmiştir. Şubat ayında ise pH 8,04'e kadar gerilemiştir. İlkbahar mevsiminin ilk ayında bir yükselme görülüp 8,28 değerine ulaşmıştır. Nisan ayında azalma görülürken Mayıs ayında tekrar artmıştır. Bu değerler sırasıyla 8,07 ve 8,36 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.4).



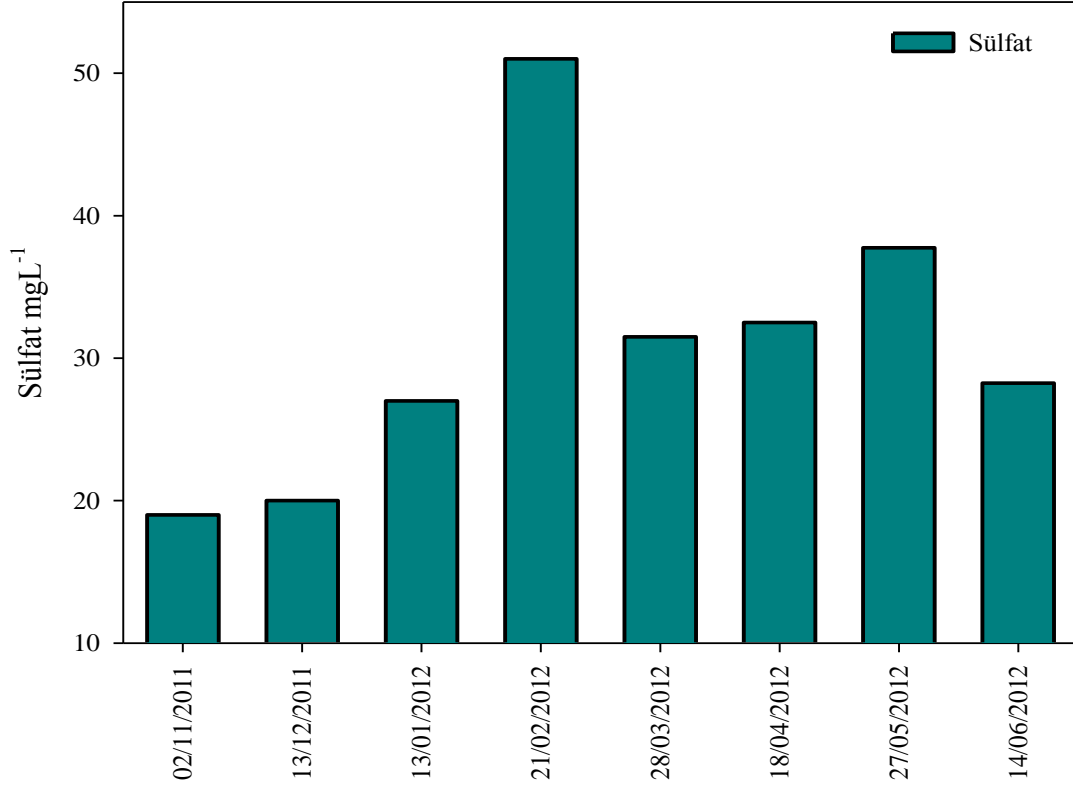
**Şekil 4.5** Gölbaşı Gölü'nün ortalama alkalinite değerleri

Gölbaşı Gölü'nün alkalinite değerleri tüm istasyonlardan alınan su örneklerinin ortalama değeri olarak alınmıştır. Kasım ayında alkalinite değeri 106 mgL<sup>-1</sup> olarak ölçülmüş ve bu değer en düşük alkalinite değeri olarak ölçülmüştür. Aralık ayında alkalinite değerinde belirli bir yükselme gözlenmiş ve 184 mgL<sup>-1</sup> değerine ulaşmıştır. Ocak ayında alkalinite değerinde küçük miktarda azalma görülmüş ve bu azalma sonucunda 173 mgL<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Şubat ayında alkalinite 208 mgL<sup>-1</sup> ile maksimum düzeye ulaşmış ve çalışma boyunca süren ölçümlerin en yüksek değerine ulaşmıştır. İlkbahar ayının başlangıcında tekrar bir gerileme başlamış ve 179 mgL<sup>-1</sup> değerine düşmüştür. Nisan ayında 10,5 mgL<sup>-1</sup>'lik bir artış tespit edilmiştir. Yaz mevsiminin başlangıcında ise yeniden düşüş gözlemlenmiş ve 174 mgL<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir (Şekil 4.5).



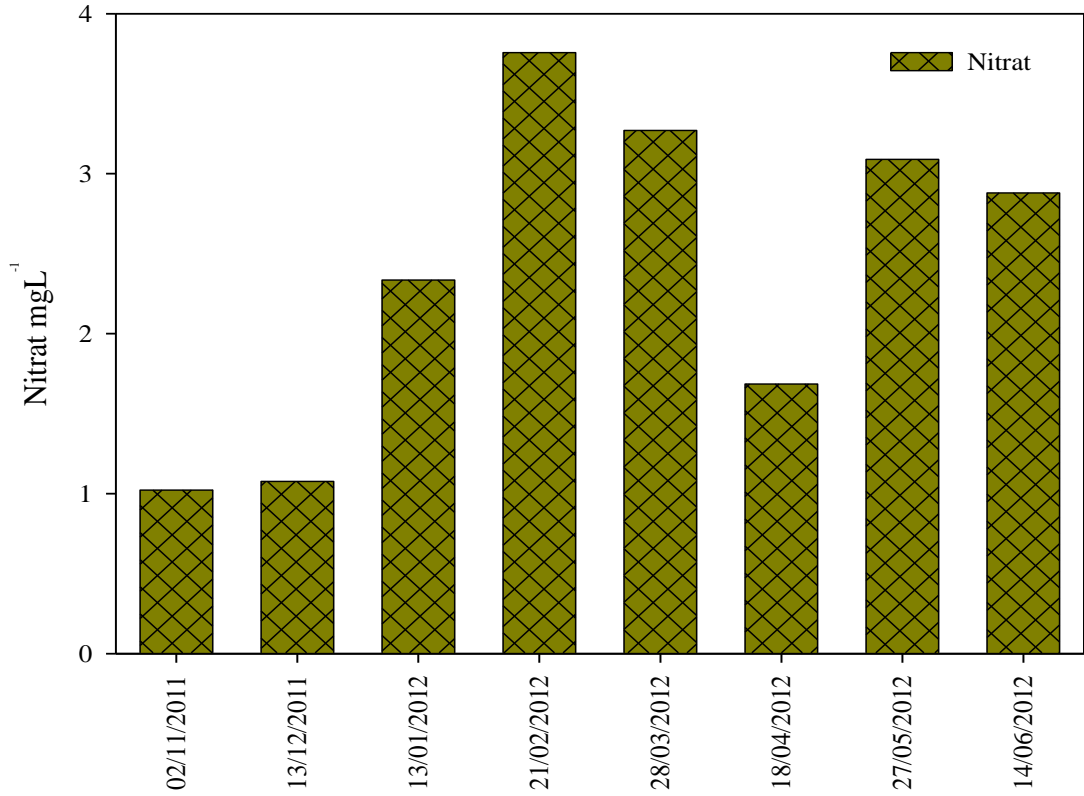
**Şekil 4.6** Gölbaşı Gölü'nün ortalama kalsiyum sertliği değerleri

Alkalinite ölçümlerinde olduğu gibi Kalsiyum da gölün tüm istasyonlarından alınan ve gölün tümünü temsil edecek örnekleme yapılmıştır. Gölbaşı Gölünün kalsiyum sertliğinde en düşük değer Kasım ayında  $72 \text{ mgL}^{-1}$  olarak ölçülmüştür. Kış mevsiminin ilk iki ayında ise kalsiyum sertliğinde bir miktar artış gözlenmiş ve  $117 \text{ mgL}^{-1}$ 'ye yükselmiştir. Şubat ayında ise çalışma dönemi boyunca kalsiyum sertliğinin en yüksek değeri bulunmuş olup bu değer  $156 \text{ mgL}^{-1}$  olarak ölçülmüştür. Mart ayında kalsiyum sertliği miktarları bir düşüş görülmüş ve  $113 \text{ mgL}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. Nisan ayında bu düşüş devam etmiş  $94 \text{ mgL}^{-1}$  değerine kadar gerilemiştir. Mayıs ayında ise tekrar Mart ayına yakın bir değere çıkmıştır. Haziran ayında ise tekrar bir düşme gösterip  $83,5 \text{ mgL}^{-1}$  olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.6).



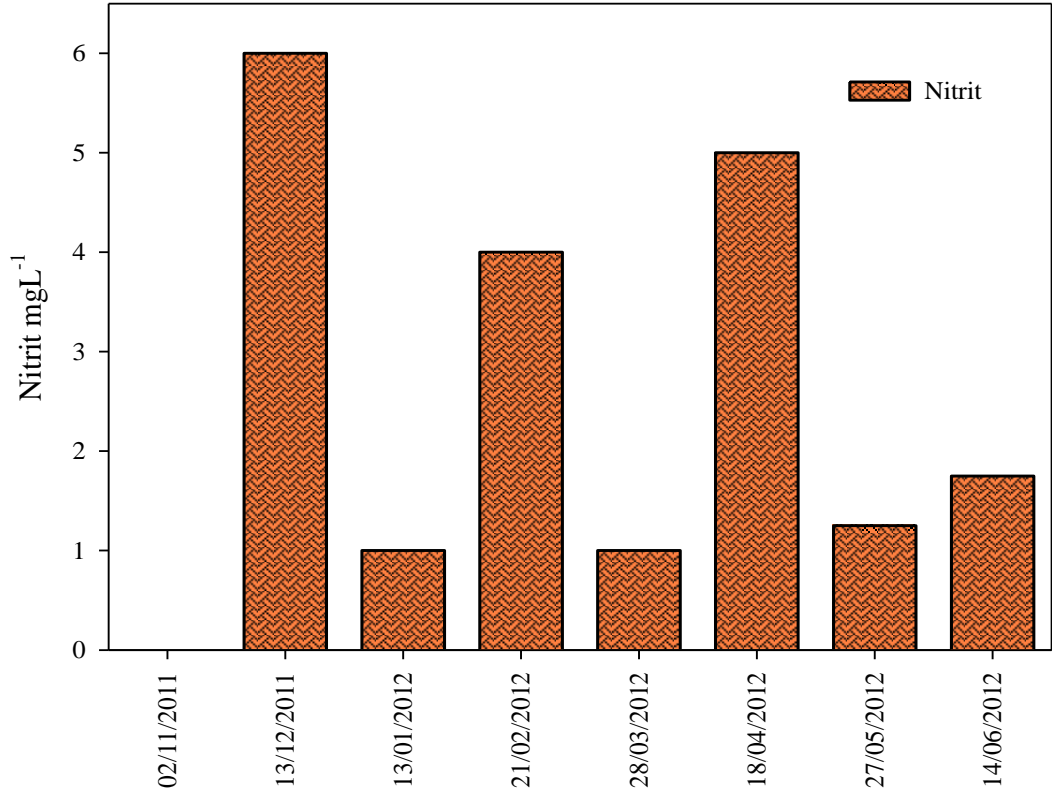
**Şekil 4.7** Gölbaşı Gölü'nün ortalama sülfat değerleri

Alkalinite ve kalsiyum ölçümlerinde olduğu gibi sülfat değerlerinde de gölün tüm istasyonlarından alınan ve gölün tümünü temsil edecek örnekleme yapılarak belirlenmiştir. Gölbaşı Gölü'ndeki en düşük sülfat miktarı Kasım ayında  $19 \text{ mgL}^{-1}$  olarak tespit edilmiştir. Aralık ayında sülfat değerinde önemli bir değişim olmayarak  $20 \text{ mgL}^{-1}$  bulunmuştur. Ocak ayında bu artış devam etmiş sülfat değeri  $27 \text{ mgL}^{-1}$ 'ye ulaşmıştır. Şubat ayı ise çalışma dönemi boyunca en yüksek değerine ulaşmış ve  $51 \text{ mgL}^{-1}$  olarak tespit edilmiştir. İlkbahar mevsiminin ilk ayında sülfat seviyesinde azalma görülmüş ve bu azalma sonucunda değer  $31,5 \text{ mgL}^{-1}$  bulunmuştur. Nisan ve Mayıs aylarında bu değerler birbirine yakın kalmıştır. Sırasıyla sülfat değerleri  $32,5$  ve  $37,75 \text{ mgL}^{-1}$  olarak tespit edilmiştir. Haziran ayında bir miktar daha düşüp, bu değer  $28,5 \text{ mgL}^{-1}$ 'ye gerilemiştir (Şekil 4.7).



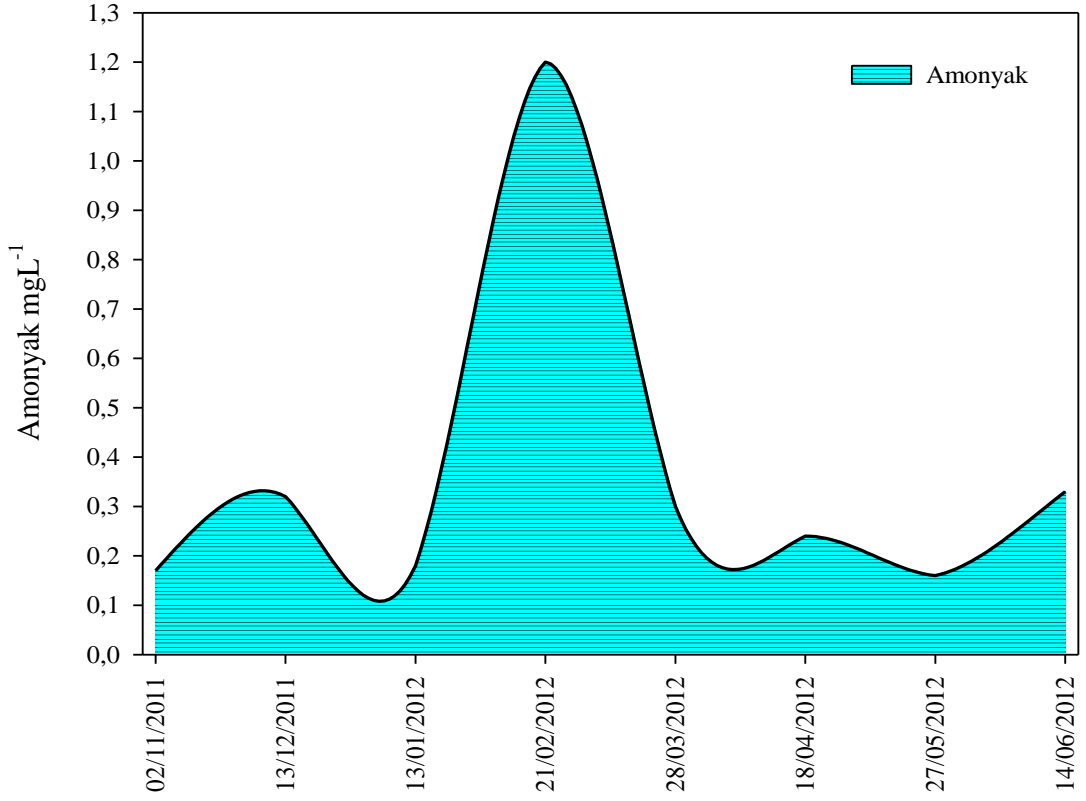
**Şekil 4.8** Gölbaşı Gölü'nün ortalama nitrat değerleri

Nitrat değerleri yine tüm istasyonların ortalama değerleri olarak ölçülmüştür. Gölbaşı Gölü'nün en düşük nitrat değerine kasım ayında rastlanmış,  $1,02 \text{ mgL}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Aralık ayında nitrat miktarı  $1,06 \text{ mgL}^{-1}$  seviyesinde tespit edilmiştir. Ocak ayında bir miktar yükselmiş ve  $2,34 \text{ mgL}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. Bu yükselme bir sonraki ayda devam ederek  $3,76 \text{ mgL}^{-1}$ 'ye ulaşmıştır. Mart ayında bir miktar düşmüş  $3,27$  değerine gerilemiştir. Nisan ayında düşüş devam etmiş  $1,69 \text{ mgL}^{-1}$ 'ye gerilemiştir. Mart ayında nitrat miktarı tekrar artmış  $3,09 \text{ mgL}^{-1}$ 'ye yükselmiştir. Haziran ayında küçük bir miktar azalama görülmüş ve  $2,88 \text{ mgL}^{-1}$  olarak ölçülmüştür (Şekil 4.8).



**Şekil 4.9** Gölbaşı Gölü'nün ortalama nitrit değerleri

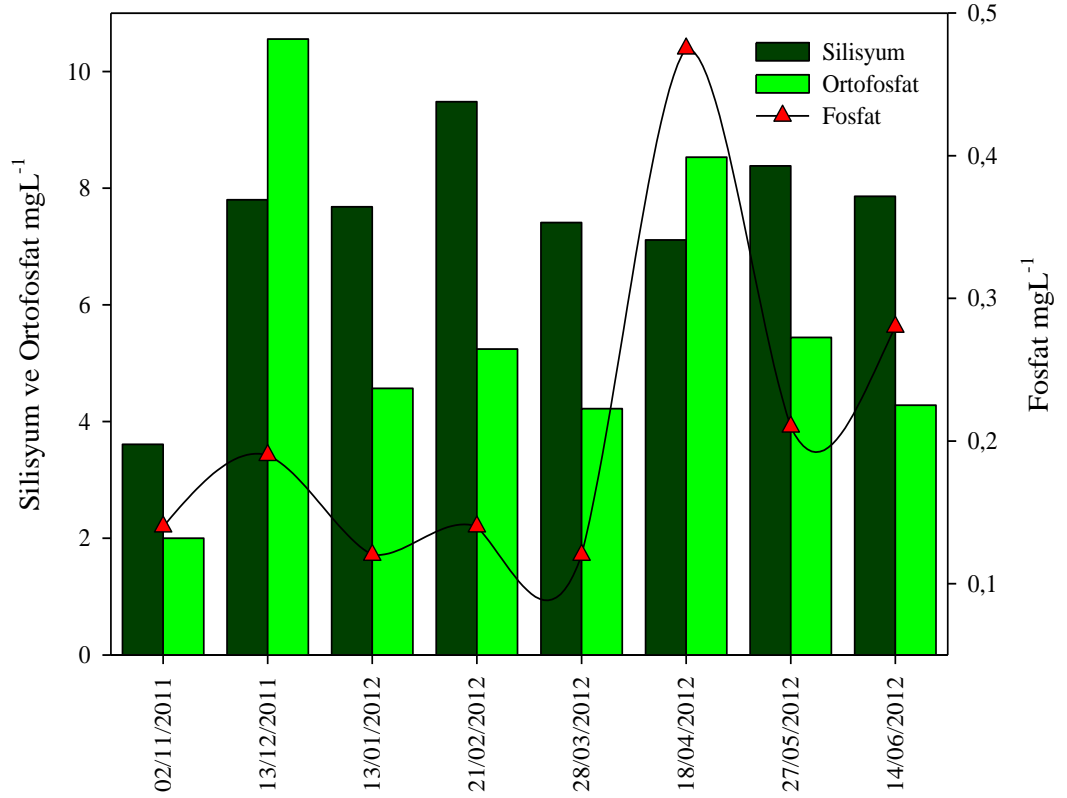
Gölbaşı Gölünün tüm ortalama ölçümleri olarak belirlenen nitrit değerisonbahar mevsiminin Kasım ayında  $0 \text{ mgL}^{-1}$  olarak bulunmuş ve bu değer çalışma dönemi boyunca elde edilen en düşük nitrit değeri olarak tespit edilmiştir. Aralık  $6 \text{ mgL}^{-1}$  değerine ulaşmış bu nitrit miktarı ise en yüksek değer olarak tespit edilmiştir. Ocak ayında nitrit değerinde bir düşme görülerek miktarı  $1 \text{ mgL}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kış mevsiminin sonlarına doğru nitrit değerinde yükselme görülmüş ve  $4 \text{ mgL}^{-1}$  ölçülmüştür. İlkbahar mevsiminin ilk ayı olan Martta ise tekrar nitrit değeri  $1 \text{ mgL}^{-1}$ 'ye düşmüştür. Nisan ayında tekrar artış görülerek  $5 \text{ mgL}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. Mayıs ayında ise  $1 \text{ mgL}^{-1}$ 'ye tekrar düşmüştür. Haziran ayında küçük bir miktar artarak  $2 \text{ mgL}^{-1}$  olarak belirlenmiştir (Şekil 4.9).



**Şekil 4.10** Gölbaşı Gölü'nün ortalama amonyak değerleri

Amonyak ölçümleri Gölbaşı Gölünün tüm ortalama ölçümleri alınarak belirlenmiştir. En düşük amonyak miktarı Kasım ayında  $0,17 \text{ mgL}^{-1}$  olarak tespit edilmiştir. Aralık ayında  $0,32 \text{ mgL}^{-1}$  yükselmiştir. Ancak Ocak ayında tekrar bir azalma görülerek  $0,18 \text{ mgL}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. Şubat ayında ise çalışma periyodu boyunca elde edilen en yüksek amonyak değerine ulaşılmış ve  $1,20 \text{ mgL}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. İlkbahar mevsimi boyunca amonyak değerinde sürekli bir azalma görülmüştür. Mart ayında amonyak miktarı  $0,30 \text{ mgL}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. Nisan ayında ise düşüş devam etmiş ve  $0,24 \text{ mgL}^{-1}$  tespit edilmiştir. Mayıs ayında ise  $0,16 \text{ mgL}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Haziran ayında amonyak miktarında yükselme oluşmuş ve  $0,33 \text{ mgL}^{-1}$  değerine yükselmiştir (Şekil 4.10).





**Şekil 4.11** Gölbaşı Gölü'nün ortalama silisyum, ortofosfat ve fosfat değerleri

Ölçülen fosfat, silisyum ve ortofosfat değerleri bütün gölü temsil edecek ve tüm istasyonlardan alınan karma örnekleme ile yapılmıştır. Gölbaşı Gölü'nde Kasım ayındaki fosfat değeri  $0,14 \text{ mgL}^{-1}$  olarak tespit edilirken Aralık ayında fosfat değerinde bir miktar yükselme gözlenerek  $0,19 \text{ mgL}^{-1}$  değerine ulaşmıştır. Ocak ayında ise çalışma periyodu boyunca yapılan ölçümlerin en düşük fosfat değeri tespit edilerek,  $0,12 \text{ mgL}^{-1}$  olarak ölçülmüştür. Şubat ayında bu değer küçük bir miktar artarak  $0,14 \text{ mgL}^{-1}$ 'ye artmıştır. Mart ayında en düşük değer olan  $0,12 \text{ mgL}^{-1}$  olarak ölçülmüştür. Nisan ayında ise arazi boyunca yapılan ölçümlerin en yüksek değeri olan  $0,48 \text{ mgL}^{-1}$  elde edilmiştir. İlkbahar mevsiminin sonlarına doğru fosfat miktarı tekrar düşüşü geçerek, fosfat değeri  $0,21 \text{ mgL}^{-1}$ 'ye gerilemiştir. Yaz ayında ise fosfat değeri tekrar yükselerek  $0,28 \text{ mgL}^{-1}$ 'ye yükselmiştir (Şekil 4.11).

Bölgede sonbahar mevsiminin Kasım ayındaki silisyum değeri  $3,61 \text{ mg L}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. Bu değer çalışma dönemi boyunca elde edilen en düşük silisyum

değeri olmuştur. Kış mevsiminin başlamasıyla Aralık ayında silisyum değerinde bir artış gözlenmiş ve silisyum değeri  $7,8 \text{ mgL}^{-1}$  ölçülmüştür. Ocak ayında küçük bir miktar azalmayla  $7,68 \text{ mgL}^{-1}$ 'ye düşmüştür. Şubat ayında ise yüksek miktarda artış göstererek  $9,48 \text{ mgL}^{-1}$  değerine ulaşmıştır. Bu değer çalışma dönemi boyunca yapılan ölçümlerin en yüksek değeri olmuştur. İlkbahar mevsiminin başlamasıyla bir düşüş gerçekleşmiş ve silisyum değeri  $7,41 \text{ mgL}^{-1}$ 'ye gerilemiştir. Nisan ayında bu düşüş devam ederek  $7,11 \text{ mgL}^{-1}$  olarak tespit edilmiştir. Mayıs ayında ilkbahar mevsimin en yüksek silisyum değeri olan  $8,38 \text{ mgL}^{-1}$  bulunmuştur. Gölde yaz mevsiminin ilk ayında ise bir azalma görülmüş ve değer  $7,86 \text{ mgL}^{-1}$  olarak ölçülmüştür (Şekil 4.11).

Bölgedeki sonbahar mevsiminin kasım ayındaki ortofosfat değeri  $2 \text{ mgL}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. Bu değer çalışma dönemi boyunca elde edilen en düşük ortofosfat değeri olmuştur. Kış mevsiminin başlangıcında ise ortofosfat değeri en yüksek değerine ulaşarak  $10,56 \text{ mgL}^{-1}$  olarak ölçülmüştür. Ortofosfat değerinde Şubat ayında bir azalma gözlenmiştir. Bu azalma sonucunda ortofosfat değeri  $4,57 \text{ mgL}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Ocak ayında ise küçük bir miktar yükselme görülmüş ve değer  $5,24 \text{ mgL}^{-1}$ 'ye ulaşmıştır. İlkbahar mevsiminin başlangıcında tekrar bir düşüş gözlenmiş ve ortofosfat değeri  $4,22 \text{ mgL}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Nisan ayındaki ortofosfat değerinde yaklaşık 2 kat bir yükselmeyle  $8,53 \text{ mgL}^{-1}$  değerine yükselmiştir. İlkbahar mevsiminin sonlarında bu değer  $5,44 \text{ mgL}^{-1}$ 'ye düşmüştür. Haziran ayında bu düşüş devam etmiş  $4,28 \text{ mgL}^{-1}$  olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.11).

## 4.2. İstasyonlardaki Toplam Organizmaların Mevsimsel Değişimler

### 4.2.1. I. İstasyon Epilitik ve Epifitik Mevsimsel Değişimi

#### 4.2.1.1. Epilitik

I.İstasyon 17.07.2011 tarihinde toplam organizma  $cm^2$ 'de 57.901 birey olarak bulunmuş, baskın genus olarak %24,4 ile *Encyonopsis* , %20,9 *Cymbella* ve % 11,7 *Achnantheidium* tespit edilmiştir (Şekil 4.12, Şekil 4.14). Bu aydaki dominant tür ise %20,8 ile *Cymbella affinis* (Kützing), %19,7 *Encyonopsis microcephala* (Grunow) Krammer ve %11,7 ile *Achnantheidium minutissimum* (Kützing) Czarnecki olarak belirlenmiştir. 17.08.2011 tarihinde  $cm^2$ 'de toplam birey sayısı 30.636 bireye düşmüştür (Şekil 4.12). Ağustos ayındaki en baskın genus %45,5 ile *Encyonopsis* , %12,6 ile *Navicula* ve %9,68 oranıyla *Cyclotella* olarak belirlenmiştir (Şekil 4.14). Bu tarihteki dominant türler olarak %42,5 ile *Encyonopsis microcephala*, %8,9 ile *Cyclotella krammeri* Håkansson ve %8,3 *Cocconeis placentula* var. *placentula* Ehrenberg tespit edilmiştir. 14.06.2012 tarihinde toplam birey sayısı 87.250'e yükselirken Haziran ayındaki dominant genus %22,6 ile *Amphora*, %18,9 *Cymbella* ve %15,9 ile olarak *Encyonopsis* bulunmuştur (Şekil 4.12, Şekil 4.14). 14.06.2012 tarihinde en baskın tür ise %20,9 ile *Amphora libyca* Ehrenberg ardından %15,8 *Cymbella affinis* ve son olarak %15,5 ile *Encyonopsis microcephala* tespit edilmiştir.

I.İstasyon 06.09.2011 tarihinde toplam organizma sayısı  $cm^2$ 'de 44.228 birey bulunmuştur (Şekil 4.12). En baskın genuslar %33,1 *Cocconeis*, %13,9 *Encyonopsis* ve %8,7 *Cyclotella* tespit edilmiştir (Şekil 4.14). Dominant türler ise %33,1 *Cocconeis placentula* var *placentula*, %13,9 *Encyonopsis microcephala* ve %8,3 *Cyclotella krammeri* olarak bulunmuştur. 02.11.2011 tarihinde  $cm^2$ 'de toplam organizma sayısı önceki aya göre pek bir değişim göstermeyerek 42.003 birey sayısı olarak bulunmuştur (Şekil 4.12). En baskın genuslar %28,4 *Encyonopsis* , %20,7 *Cymbella* ve %19,5 *Encyonema* tespit edilmiştir (Şekil 4.14). Dominant türler ise, %16,7 *Encyonopsis subminuta* Krammer & E.Reichardt, %12,4 *Encyonema caespitosum* Kützing ve %10 *Cymbella helvetica* Kützing olarak bulunmuştur.

I.İstasyonda 13.12.2011 tarihinde toplam organizma  $cm^2$ 'de 118.606 birey olarak tespit edilirken, Aralık ayındaki en baskın genus %26,3 ile *Amphora*, %20,3 *Navicula* ve %10,6 *Achnantheidium* olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.12, Şekil 4.14).

13.12.2011 tarihinde en baskın tür ise %26,3 *Amphora libyca*, %14,1 *Navicula reinhardtii* Grunow ve son olarak %10,6 *Achnanthydium minutissimum* belirlenmiştir. 13.01.2012 tarihinde aynı istasyonda cm<sup>2</sup>'de toplam organizma sayısı bakımından Aralık ayına göre biraz düşüş gözlenmiş ve toplam organizma sayısı 92.678 bireye gerilemiştir (Şekil 4.12, Şekil 4.14). Ocak ayındaki en baskın genus ise %24,9 ile *Achnanthydium* %17,4 *Navicula* ve %16,5 *Amphora* olarak tespit edilmiştir. 13.01.2012 tarihinin en baskın tür olarak %24,9 *Achnanthydium minutissimum*, %13,3 *Amphora libyca* ve %12,5 *Encyonopsis microcephala* bulunmuştur. 21.02.2012 tarihinde cm<sup>2</sup>'de toplam organizma sayısı kış aylarındaki en yüksek değerine ulaşmış toplam organizma sayısı 123.694 bireye yükselmiştir (Şekil 4.12). Şubat ayındaki dominant genuslar ise %36,1 ile *Cocconeis* olurken ardından %19 *Navicula* ve son olarak %8,9 ile *Amphora* olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.14). Şubat ayının en baskın türleri ise %30,7 ile *Cocconeis placentula* var. *placentula*, %6,6 ile *Navicula rhynchocephala* Kützing ve %5,9 *Achnanthydium minutissimum* olarak tespit edilmiştir.

I. İstasyonda 28.03.2011 tarihinde toplam organizma cm<sup>2</sup>'de 122.161 bireye ulaşmış ve ilkbahar mevsiminin genelinde sürekli artış görülmüştür (Şekil 4.12). I. istasyonda Mart ayındaki en baskın genus olarak *Encyonopsis* %29,1, *Navicula* %18 ve *Achnanthydium* %12 ile takip etmektedir (Şekil 4.14). Birinci istasyonun mart ayındaki en baskın türleri sırasıyla %21,6 *Encyonopsis submunita*, %12,8 *Navicula venata* ve %12 ile *Achnanthydium minutissimum* olmuştur. 18.04.2011 tarihinde I. istasyondaki cm<sup>2</sup>'deki organizma sayısı 165.833 birey olarak bulunmuştur (Şekil 4.12). Nisan ayındaki en baskın genus olarak *Encyonopsis* %26,7, *Fragilaria* %24,6 ve *Achnanthydium* %9,8'ini oluşturmuştur (Şekil 4.14). En baskın türler olarak ise %15,2 ile *Fragilaria acus* Kützing, %14,4 *Encyonopsis microcephala* ve %12,2 *Encyonopsis subminuta* türleri bulunmuştur. 27.05.2012 tarihinde I. istasyondaki cm<sup>2</sup>'deki organizma sayısı 249.875 birey olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.12). En baskın genus olarak *Achnanthydium* %31,8, *Encyonopsis* %21,6 ve *Fragilaria* %12,8 olarak bulunmuştur (Şekil 4.14). Mart ayında en baskın türler olarak %31,8 *Achnanthydium minutissimum*, %21,6 *Encyonopsis microcephala* ve %12 ile *Fragilaria acus* (Kützing) Lange-Bertalot türleri olmuştur.

#### 4.2.1.2. Epifitik

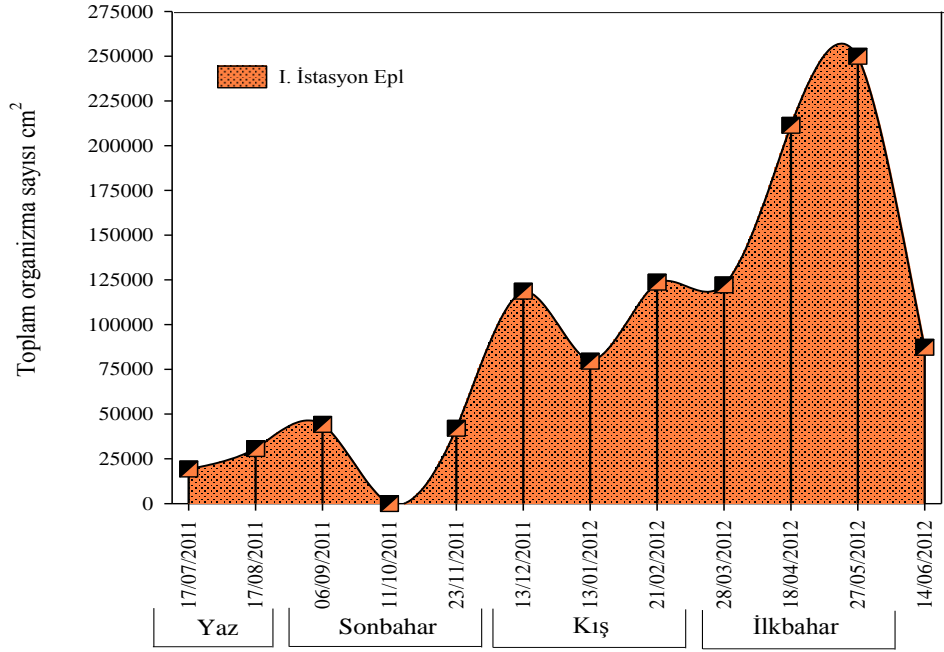
I.İstasyonda 17.07.2011 tarihinde toplam organizma  $cm^2$ 'de 31.703 birey olarak bulunmuş, baskın genus olarak %53,6 ile *Navicula* %12,5 *Nitzschia* ve % 9,1 *Achnantheidium* tespit edilmiştir (Şekil 4.12, Şekil 4.14). Bu aydaki dominant tür ise %29,4 ile *Navicula rhynchocephala* %11,8 *Navicula menisculus* Schumann ve %11,7 ile *Nitzschia palea* (Kützing) W.Smith olarak belirlenmiştir. Diğer ayda toplam organizma  $cm^2$ 'de 38.300 birey olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.13). Ağustos ayındaki dominant genuslar %64,8 *Cocconeis*, %11,9 *Cyclotella* ve %7,9 *Encyonopsis* olarak bulunmuştur (Şekil 4.15). Dominant türler ise %64,8 *Cocconeis placentula* var. *placentula*, %11 *Cyclotella krammeri* Håkansson, %6,6 *Encyonopsis microcephala* olarak tespit edilmiştir. 14.06.2012 tarihinde  $cm^2$ 'de toplam canlı sayısı yaklaşık olarak 2 kat artışı ile 61.417 bireye ulaşmıştır (Şekil 4.13). Haziran ayındaki dominant genuslar %40,3 *Encyonopsis*, %16,3 *Cocconeis* ve %15,3 *Cymbella* olarak belirlenmiştir (Şekil 4.15). En baskın türler ise %39,6 *Encyonopsis microcephala*, %13,6 *Cocconeis placentula* var. *placentula* ve %10,4 *Cymbella affinis* Kützing olarak tespit edilmiştir.

I.İstasyonda 06.09.2011 tarihinde toplam organizma sayısı  $cm^2$ 'de 32.500 birey bulunmuştur (Şekil 4.13). Dominant genuslar %36,9 *Cocconeis*, %19,2 *Cyclotella* ve %17,7 *Navicula* tespit edilmiştir (Şekil 4.15). Eylül ayında en baskın türler ise %36,9 ile *Cocconeis placentula* var. *placentula*, %17,9 *Cyclotella krammeri* ve %11,5 *Navicula cryptocephala* Kützing olarak belirlenmiştir. Kasım ayındaki toplam organizma sayısında artış görülmüş ve 44.892 birey sayısına ulaşmıştır (Şekil 4.13). Bu aydaki dominant genuslar ise %59,2 ile *Cocconeis* % 17,7 *Cyclotella* ve %5,7 *Navicula* olarak bulunmuştur (Şekil 4.15). En baskın türler ise %59,2 *Cocconeis placentula* var. *placentula*, %16,2 *Cyclotella krammeri* ve %1,5 *Cyclotella comta* (Ehrenberg) Kützing olarak tespit edilmiştir.

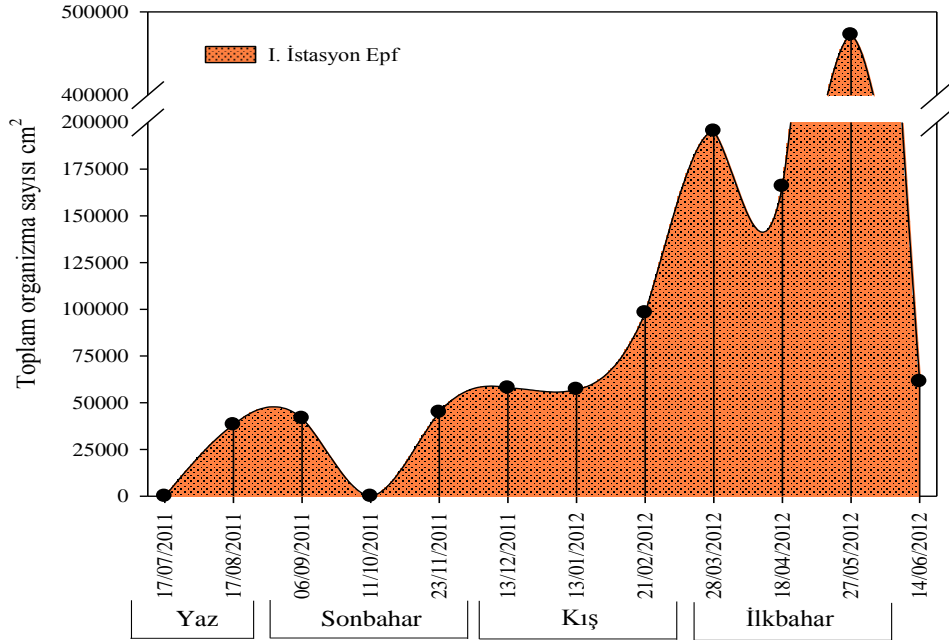
13.12.2011 Tarihinde I. istasyonda  $cm^2$ 'de toplam organizma sayısı 57.881 birey olduğu bulunmuştur (Şekil 4.13). Aralık ayında en baskın %48,8 ile *Cocconeis*, %14,6 *Cyclotella* ve %11,1 *Navicula* cinsleri belirlenmiştir (Şekil 4.15). Ayrıca 13.12.2011 tarihinde en baskın tür ise %45,2 ile *Cocconeis placentula* var. *placentula*, %12 *Cyclotella krammeri* ve %2,7 ile *Amphora libyca* tespit edilmiştir. 13.01.2012 tarihinde I.istasyonda toplam organizma  $cm^2$ 'de 57.175 birey olarak belirlenmiştir (Şekil 4.13).

En baskın genus ise %38,3 *Navicula*, %22,1 *Achnanthydium* ve %7,9 *Cyclotella* olarak belirlenmiştir (Şekil 4.15). Ocak ayının en baskın türleri ise %25,6 *Navicula cryptocephala* var. *veneta*, (Kützing) Rabenhorst %22,1 *Achnanthydium minutissimum* ve %9,5 *Navicula reinhardtii* tespit edilmiştir. 21.02.2012 tarihinde cm<sup>2</sup>'deki toplam organizma sayısı mevsimin en yüksek değerine ulaşarak 98.167 birey olmuştur (Şekil 4.13). Şubat ayının dominant genusları %24,5 ile *Encyonopsis* , %24,4 *Achnanthydium* ve %16,9 oranıyla *Navicula* olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.15). Ayrıca dominant türler ise %24,4 *Achnanthydium minutissimum*, %15,4 *Encyonopsis microcephala* ve % 11,9 *Amphora libyca* olarak belirlenmiştir.

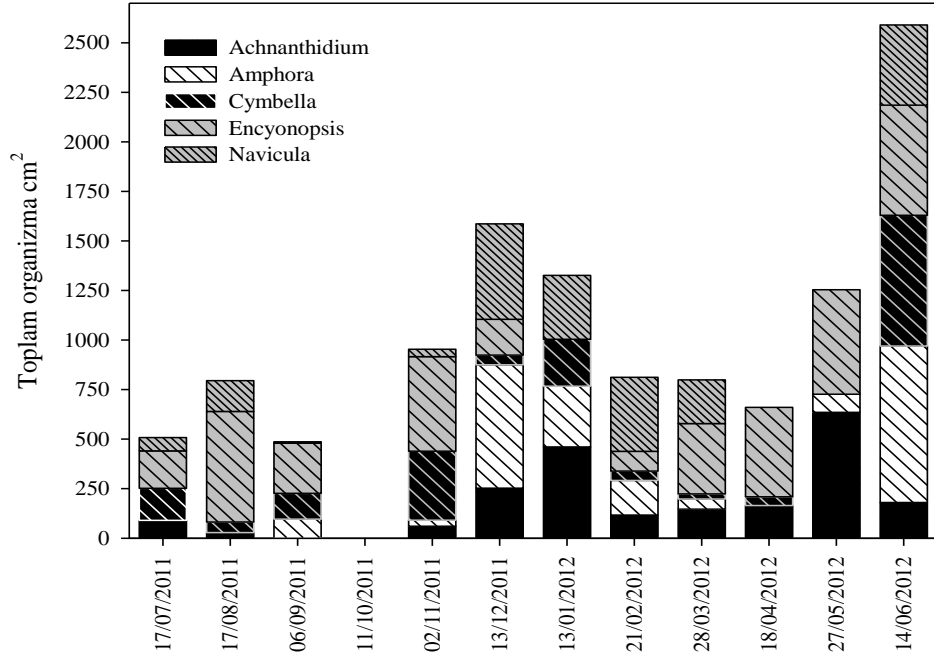
I.İstasyonda Mart 2012 tarihinde toplam organizma cm<sup>2</sup>'de 195.389 birey olarak belirlenmiştir (Şekil 4.13). Bu ayın en baskın genusu %32,4 ile *Cocconeis*, %25,1 *Navicula* ve %8,4 ile *Amphora* olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.15). En baskın türler sırasıyla %25,5 *Cocconeis placentula* var. *placentula*, %9 *Navicula cryptocephala* Kützing ve %6,9 ile *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (Ehrenberg) Grunow olarak bulunmuştur. 18.04.2012 tarihinde I.İstasyonda toplam organizma cm<sup>2</sup>'de 245.417 birey bulunmuştur (Şekil 4.13). Nisan ayındaki en baskın genus %26,7 ile *Encyonopsis*, %24,6 *Fragilaria* ve %9,8 *Achnanthydium* tespit edilmiştir (Şekil 4.15). En baskın türler olarak ise %15,2 oranıyla *Fragilaria acus*, %14,4 *Encyonopsis microcephala* ve %12,2 *Encyonopsis subminuta* olarak bulunmuştur. 27.05.2012 tarihinde cm<sup>2</sup>'de toplam organizma sayısı yaklaşık 2 katına çıkararak 472.306 birey tespit edilmiştir (Şekil 4.13). Bu aydaki en baskın genus ise %45,9 *Encyonopsis* , %14,2 *Achnanthydium* ve %9,5 *Cymbella* olarak bulunmuştur (Şekil 4.15). Mayıs ayındaki en baskın tür ise sırasıyla %34,3 *Encyonopsis microcephala*, %14,2 *Achnanthydium minutissimum* ve %11,5 *Encyonopsis subminuta* olarak tespit edilmiştir.



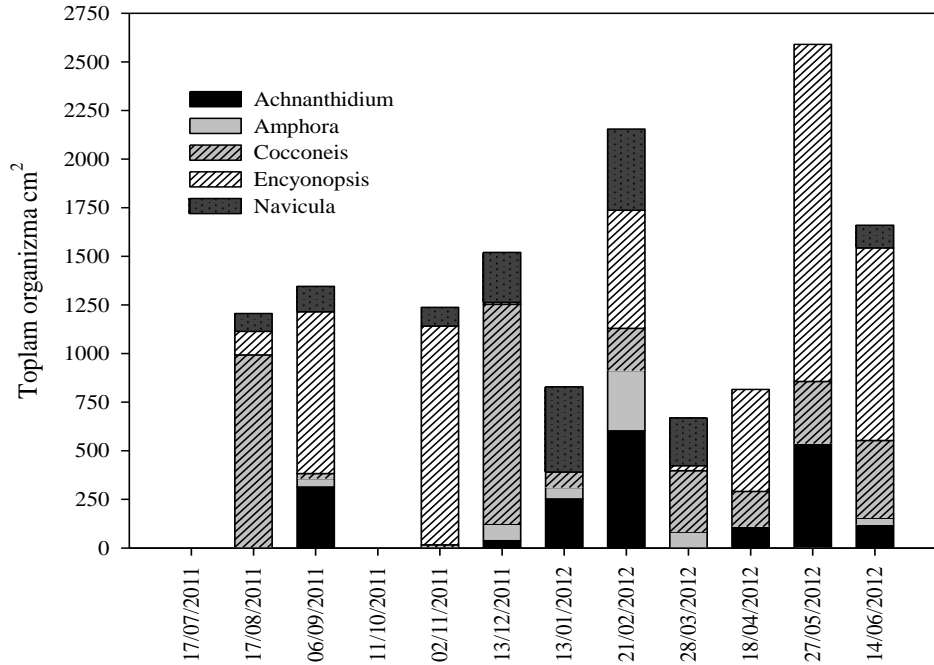
Şekil 4.12 I. İstasyon epilitik toplam organizma sayısının mevsimsel değişimi



Şekil 4.13 I. İstasyon epifitik toplam organizma sayısının mevsimsel değişimi



Şekil 4.14 I. İstasyon epifitik toplam genüs



Şekil 4.15 I. İstasyon epifitik toplam genüs



## 4.2.2. II. İstasyon Epilitik, Epifitik ve Epipelik Organizmanın Mevsimsel

### Değişimi

#### 4.2.2.1. Epilitik

İstasyonun 17.07.2011 tarihinde toplam organizma sayısı  $\text{cm}^2$ 'de 25.100 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.16). Temmuz ayındaki en baskın genus olarak % 69,5 ile *Navicula*, %7,2 ile *Gomphonema* ve %6,4 *Encyonopsis* bulunmuştur (Şekil 4.18). Dominant türler olarak %37,9 ile *Navicula rhynchocephala*, %22 ile *Navicula menisculus* ve %7,2 *Gomphone parvulum* (Kützing) Kützing belirlenmiştir. 17.08.2011 tarihinde toplam organizma sayısı  $\text{cm}^2$ 'de 15.206 bireye gerilerken, Ağustos ayında en baskın genuslar olarak %21,1 oranıyla *Navicula* ardından %20,1 *Encyonopsis* ve son olarak %20 ile *Achnantheidium* bulunmuştur (Şekil 4.16, Şekil 4.18). Bu aydaki dominant türler ise %20 ile *Achnantheidium minutissimum* ve *Encyonopsis microcephala* ve %7,6 ile *Navicula viridula* (Kützing) Kütz. tespit edilmiştir. 14.06.2012 tarihinde toplam birey sayısı 49.813 yükselmiştir (Şekil 4.16). Haziran ayındaki en baskın genuslar %47,2 ile *Cymbella*, %14,1 ile *Gomphonema* ve %10,4 *Encyonopsis* olarak bulunmuştur (Şekil 4.18). Bu aydaki dominant türler ise %46,7 ile *Cymbella affinis* ardından %10,4 ile *Encyonopsis microcephala* ve son olarak %8,5 *Achnantheidium minutissimum* bulunmuştur.

Eylül 2011 tarihinde toplam organizma sayısı  $\text{cm}^2$ 'de 36.350 birey olarak belirlenirken bu ayda %49,4 *Encyonopsis*, %14,3 *Achnantheidium* ve %6,7 *Nitzschia* en baskın genuslar olmuştur (Şekil 4.16, Şekil 4.18). Dominant türler ise %49,2 *Encyonopsis microcephala*, %14,3 *Achnantheidium minutissimum* ve %5,2 *Cyclotella krammeri* olarak bulunmuştur. 11.10.2011 tarihinde  $\text{cm}^2$ 'de toplam organizma sayısı 29.960 birey olarak bulunmuştur (Şekil 4.16). Ekim ayının en baskın genusları olarak %36,7 *Achnantheidium*, %22 *Encyonopsis* ve %11,6 *Nitzschia* olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.18). Dominant türler ise %36,7 *Achnantheidium minutissimum*, %21,6 *Encyonopsis microcephala* ve %8,9 *Nitzschia inconspicua* Grunow olarak bulunmuştur. 02.11.2011 tarihinde toplam canlı sayısı  $\text{cm}^2$ 'de 27.582'ye düşmüştür (Şekil 4.16). Kasım ayındaki dominant genuslar %31,6 *Achnantheidium*, %22,7 *Encyonopsis* %28,3 *Nitzschia* olarak bulunmuştur (Şekil 4.18). Dominant türler ise %31,6 *Achnantheidium*

*minutissimum*, %22,3 *Encyonopsis microcephala* ve %15,2 *Nitzschia inconspicua* olarak tespit edilmiştir.

II. İstasyonda 13.12.2011 tarihinde toplam organizma  $cm^2$ 'de 193.978 birey olarak bulunmuştur (Şekil 4.16). Bu tarihin en baskın genuslarını ise %28,6 *Navicula*, %22,7 *Achnantheidium* ve %7,6 *Gomphonema* oluşturmuştur (Şekil 4.18). Aralık ayının dominant türleri ise %22,7 *Achnantheidium minutissimum* %18,3 *Navicula reinhardtii* ve %6,4 *Rhopalodia gibba* olarak tespit edilmiştir. 13.01.2012 tarihinde toplam organizma sayısı yaklaşık olarak %80 oranında azalarak  $cm^2$ 'de 38.289 bireye gerilemiştir (Şekil 4.16). Bu tarihteki en baskın genus ise %38,3 *Achnantheidium*, %16,9 *Navicula* ve %14,1 *Encyonopsis* olarak belirlenmiştir (Şekil 4.18). Ocak ayının en baskın türü ise %38,3 ile *Achnantheidium minutissimum*, %12,4 *Encyonopsis microcephala* ve %7,2 *Navicula cryptocephala* var. *veneta* tespit edilmiştir. 21.02.2012 tarihindeki toplam organizma  $cm^2$ 'de Ocak ayındaki azalmanın yanı sıra Şubat ayında mevsimin en yüksek değerine ulaşarak 345.522 birey olarak bulunmuştur (Şekil 4.16). Şubat ayındaki dominant genuslar ise %35,2 ile *Surirella*, ardından %31,9 *Gomphonema* ve son olarak %7,8 ile *Navicula* olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.18). Aynı zamanda bu aydaki en baskın türler %27,5 ile *Gomphonema angustatum* (Kützing) Rabenhorst, %24,6 *Surirella brebissonii* Krammer & Lange-Bertalot ve %8,9 ile *Surirella angusta* olarak bulunmuştur.

İlkbaharın ilk ayı olan Mart 2012 tarihinde istasyonun  $cm^2$ 'deki organizma sayısı 49.000 birey olarak bulunmuştur (Şekil 4.16). Bu ayda en baskın genus olarak *Nitzschia*, *Navicula* ve *Surirella* gelmektedir (Şekil 4.18). Mart ayında en yoğun olarak bulunan türler ise %46,4 ile *Nitzschia linearis* (C.Agardh) W.Smith, %10,5 *Surirella brebissonii* ve %5,7 ile *Navicula trivialis* Lange-Bertalot tespit edilmiştir. Nisan ayındaki aşırı yağmur sonucu istasyon alanından örnekleme yapılamamıştır. II. istasyonda 27.05.2012 tarihinde  $cm^2$ 'deki organizma sayısı 32.213 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.16). Bu tarihte en baskın genus olarak %23,2 ile *Gomphonema*, %19,4 *Achnantheidium* ve %14,7 *Nitzschia* olmuştur (Şekil 4.18). En baskın türler ise %19,4 ile *Achnantheidium minutissimum*, %16,7 *Gomphonema vibrio* var. *intricatum* C.Agardh ve %9,9 *Cymbella affinis* türleri gelmektedir.

#### 4.2.2.2. Epifitik

İstasyonda 17.08.2011 tarihinde  $\text{cm}^2$ 'de organizma sayısı 10.800'e düşmüştür (Şekil 4.17). Ağustos ayında en baskın genuslar olarak %19,9 *Encyonopsis* , %16,5 *Navicula* ve %13,8 ile *Cocconeis* bulunmuştur (Şekil 4.19). Dominant türler olarak %18,8 *Encyonopsis microcephala*, 13,9 *Cocconeis placentula* var. *placentula* %10,6 *Achnanthydium minutissimum* tespit edilmiştir. 14.06.2012 tarihinde toplam organizma sayısı  $\text{cm}^2$ 'de yükselerek 24.594 bireye ulaşmıştır (Şekil 4.17). Haziran ayının en baskın genusları %59,3 *Navicula*, %15,6 *Nitzschia* ve %11,9 ile *Sellaphora* bulunmuştur (Şekil 4.19). Dominant türler ise %14,1 *Navicula placentula* (Ehrenberg) Kützing, %12,8 *Nitzschia palea* (Kützing) W.Smith ve %11,9 *Sellaphora pupula* (Kützing) Mereschkovsky tespit edilmiştir.

II. İstasyonda 06.09.2011 tarihinde toplam organizma sayısı  $\text{cm}^2$ 'de 32.500 birey bulunmuştur (Şekil 4.17). Dominant genuslar %36,9 *Cocconeis*, %19,2 *Cyclotella* ve %17,7 ile de *Navicula* tespit edilmiştir (Şekil 4.19). Eylül ayında en baskın türler ise %36,9 ile *Cocconeis placentula* var. *placentula*, %17,9 *Cyclotella krammeri* ve %11,5 *Navicula cryptocephala* olarak bulunmuştur. 11.10.2011 tarihinde  $\text{cm}^2$ 'de toplam organizma sayısı bir önceki ayın değerine yakın çıkmış 28.169 birey olarak bulunmuştur (Şekil 4.17). En baskın genuslar % 16,8 *Surirella*, %12,9 *Navicula* ve %11,1 *Nitzschia* tespit edilmiştir (Şekil 4.19). Ekim ayındaki dominant türler olarak %16,8 *Surirella angusta* Kützing, %8,8 *Rhopalodia gibba* (Ehrenberg) Otto Müller ve %6,9 *Cyclotella krammeri* tespit edilmiştir.

Aralık 2011'de II. istasyonda toplam organizma  $\text{cm}^2$ 'de 87.595 birey olarak bulunmuştur (Şekil 4.17). Bu ayda en baskın genuslar %23,8 ile *Encyonopsis* , %17,1 *Achnanthydium* ve %14,5 ile *Navicula* genusları oluşturmuştur (Şekil 4.19). Ayrıca Aralık ayının dominant türleri ise %19,4 *Encyonopsis microcephala*, %17,1 *Achnanthydium minutissimum* ve %7,7 oranıyla *Ulnaria ulna* (Nitzsch) P.Compère olarak tespit edilmiştir. 13.01.2012 tarihinde  $\text{cm}^2$ 'de toplam organizma sayısı 1.133.750 birey tespit edilmiştir (Şekil 4.17). Ocak ayında en baskın genus ise %65,3 ile *Achnanthydium* , %14,1 *Encyonopsis* ve %5,8 *Navicula* bulunmuştur (Şekil 4.19). Bu aydaki en baskın tür %65,3 *Achnanthydium minutissimum*, %7,6 *Encyonopsis microcephala* ve %6,5 *Encyonopsis subminuta* olarak tespit edilmiştir. 21.02.2012

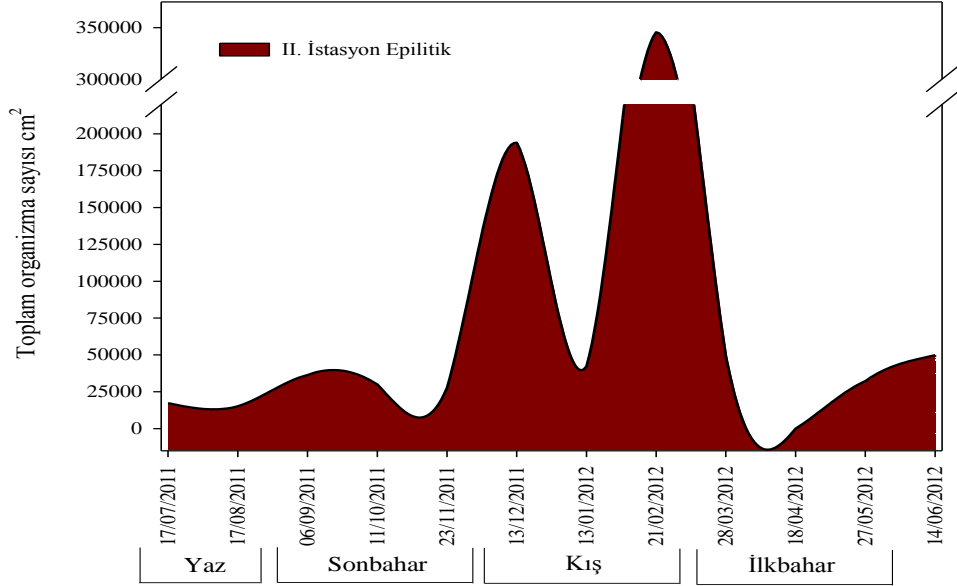
tarihindeki toplam organizma sayısı yaklaşık %90 oranında düşüş göstererek, 174.656 birey bulunmuştur (Şekil 4.17). Şubat ayında en baskın genuslar %50,7 ile *Achnantheidium* , %8,7 *Surirella* ve %8,3 ile *Navicula* genusları bulunmuştur (Şekil 4.19). 21.02.2012 tarihindeki dominant türler ise %50,7 *Achnantheidium minutissimum* ardından %6,9 *Surirella brebissonii* Krammer & Lange-Bertalot ve son tür olarak da %4,4 oranıyla *Encyonopsis microcephala* tespit edilmiştir.

II. İstasyonda 28.03.2012 tarihinde cm<sup>2</sup>'de toplam organizma sayısı 70.417 birey olarak tespit edilirken Mart ayındaki en baskın genus *Surirella*, *Gomphonema* ve *Ulnaria* olarak bulunmuştur (Şekil 4.17). Sırasıyla %43,9 %22,5 ve %9,5 oranlarıyla temsil edilmektedir (Şekil 4.19). Ayrıca Mart ayındaki en baskın tür olarak %43,9 ile *Surirella brebissonii*, %20,2 *Gomphonema angustatum* (Kützing) Rabenhorst ve %9,5 oranıyla *Ulnaria ulna* tespit edilmiştir. II. İstasyonda 27.05.2012 tarihinde toplam organizma cm<sup>2</sup>'de 345.422 birey olarak belirlenmiştir (Şekil 4.17). Mayıs ayındaki en baskın genus ise %17,6 *Encyonopsis* , %17,2 *Surirella* ve %10,6 ile *Achnantheidium* ve *Nitzschia* olarak bulunmuştur (Şekil 4.19). Bu tarihteki en baskın tür %16,9 *Surirella brebissonii*, %13,3 *Encyonopsis microcephala* ve %10,6 *Achnantheidium minutissimum* olarak tespit edilmiştir.

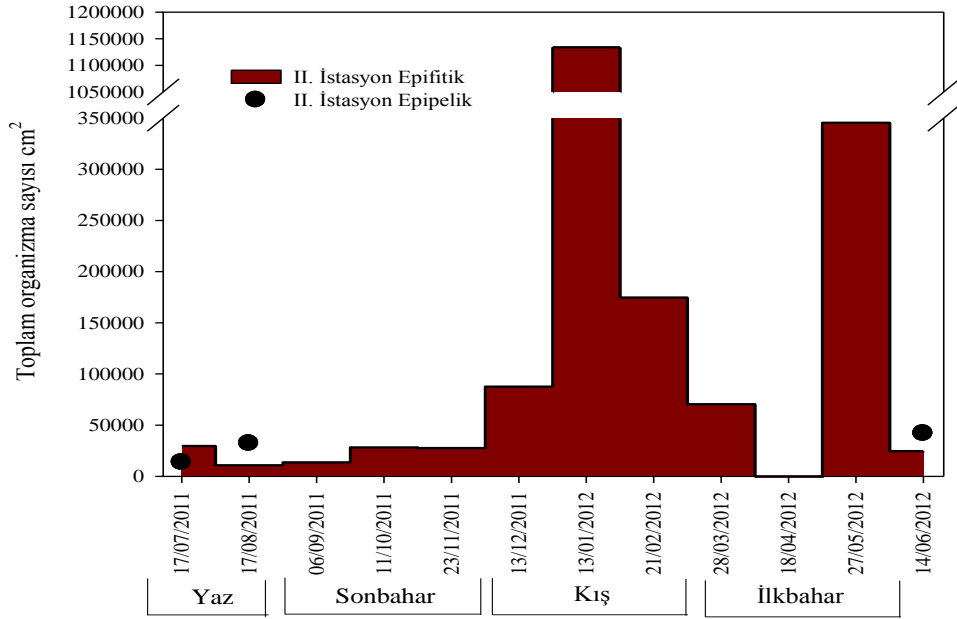
#### 4.2.2.3. Epipelik

Temmuz 2011 tarihinde toplam organizma sayısı cm<sup>2</sup>'de 13.652 birey bulunmuştur (Şekil 4.17). En baskın genuslar % 38,4 *Cymatopleura* ardından %19,8 *Navicula* %15 *Amphora* olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.19). Ayrıca Temmuz ayının dominant türleri %38,4 *Cymatopleura solea* (Brébisson) W.Smith, %14,6 *Amphora libyca* Ehrenberg ve %8,5 *Navicula menisculus* Schumann bulunmuştur. 17.08.2011 tarihinde toplam canlı sayısında bir artış olmuş ve 32.214 birey sayısına ulaşmıştır (Şekil 4.17). Ayrıca bu aydaki dominant genuslar olarak %56,5 *Nitzschia*, %35,1 *Navicula* ve %2,3 *Encyonopsis* olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.19). Ağustos ayındaki en baskın türler ise %33,4 *Nitzschia linearis* (C.Agardh) W.Smith, %26,8 *Navicula cryptocephala*, %19,9 *Nitzschia palea* olarak bulunmuştur. 14.06.2012 tarihinde cm<sup>2</sup>'de toplam organizma sayısı mevsim değerlerinin en yüksek seviyesine ulaşarak 41.963 bireye yükselmiştir (Şekil 4.17). Bu ayın dominant genusları %42,4 *Cocconeis*, %14,2 *Navicula* ve %10,6 *Nitzschia* olarak belirlenmiştir (Şekil 4.19). Haziran ayının en

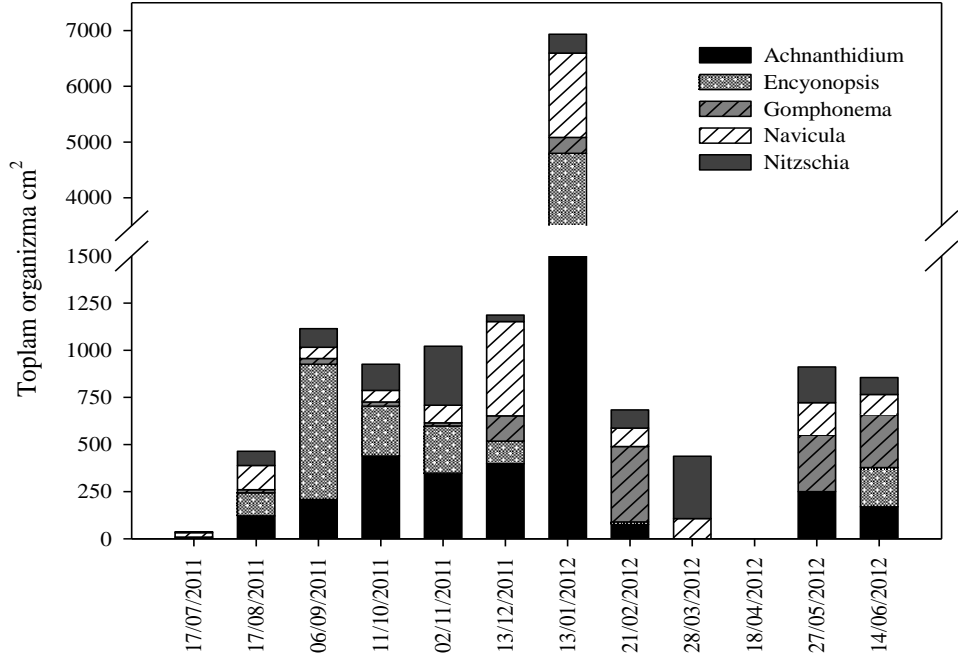
baskın türleri ise %29,6 *Cocconeis placentula* var. *placentula*, %12,8 *Cocconeis placentula* var. *eyglypta* (Ehrenberg) Grunow ve %8,5 *Nitzschia palea* olarak bulunmuştur.



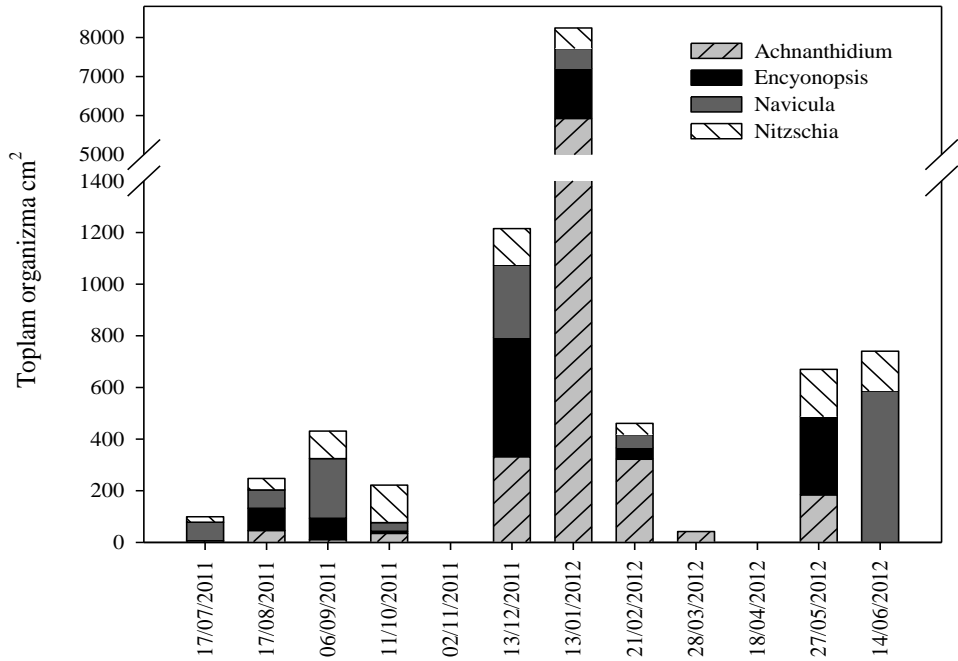
Şekil 4.16 II. İstasyon epilitik toplam organizma sayısının mevsimsel değişimi



Şekil 4.17 II. İstasyon epifitik ve epipelik toplam organizma sayısının mevsimsel değişimi



Şekil 4.18 II. İstasyon epilistik toplam genüs



Şekil 4.19 II. İstasyon epifitik toplam genüs

### 4.2.3. III. İstasyon Epilitik, Epifitik ve Epipelik Organizmanın Mevsimsel Değişimi

#### 4.2.3.1. Epilitik

İstasyonun Temmuz 2011 tarihinde toplam organizma sayısı  $\text{cm}^2$ 'de 30.963 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.20). Ayın en baskın genusu %73,6 ile *Navicula* %15,6 *Nitzschia* %4,2 ile *Gomphonema* olarak bulunmuştur (Şekil 4.21). Dominant türler olarak %23,6 *Gomphonema parvulum*, %22,4 ile *Navicula rhynchocephala* ve %17,8 *Navicula menisculus* belirlenmiştir. 17.08.2011 tarihinde küçük bir miktar artış göstererek 33.177'e yükselmiştir (Şekil 4.20). Ağustos ayındaki en baskın genuslar %42,1 oranıyla *Navicula*, ardından %38,5 *Nitzschia* ve %13 *Sellaphora* bulunmuştur (Şekil 4.21). Dominant türler %35,6 ile *Nitzschia palea*, %16,2 *Craticula cuspidata* (Kützinger) D.G. Mann ve %13 *Sellaphora pupula* tespit edilmiştir. 14.06.2012 tarihinde toplam organizma sayısı  $\text{cm}^2$ 'de 92.875'e yükselerek mevsimin en yüksek değerine ulaşmıştır (Şekil 4.20). Bu ayın en baskın genusları %65 *Cymbella* ardından %10,2 *Gomphonema* ve %7,5 *Achnanthydium* ile tespit edilmiştir (Şekil 4.21). Ayrıca dominant türler olarak %65 *Cymbella affinis*, %7,8 *Gomphonema parvulum* ve %7,5 *Achnanthydium minutissimum* bulunmuştur.

III. İstasyon 02.11.2011 tarihinde toplam organizma sayısı 25.163 birey olarak bulunmuştur (Şekil 4.20). Aynı tarihte en baskın genus olarak %32,7 *Nitzschia*, %19,8 *Gomphonema* ve %12,8 *Navicula* olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.21). Dominant türler olarak %18,3 *Gomphonema parvulum*, %14,5 *Nitzschia amphibia* Grunow ve %12,5 *Nitzschia inconspicua* Grunow olmuştur.

İstasyonun 13.12.2011 tarihinde toplam birey sayısı 106.798 birey olarak tespit edilmiştir. Bu aydaki en baskın genus olarak %33,6 ile *Gomphonema*, %19,9 *Nitzschia* ve %17,2 *Ulnaria* olarak belirlenmiştir. En baskın türler ise %23,6 ile *Gomphonema angustatum*, %17,2 *Ulnaria ulna* ve %9,8 *Gomphonema parvulum* tespit edilmiştir. 13.01.2012 tarihinde III. İstasyondaki toplam organizma sayısı 82.2467 birey tespit edilmiştir (Şekil 4.20). Ocak ayındaki en baskın genusu %36,7 ile *Nitzschia* %28,1 *Achnanthydium* ve %12,3 *Gomphonema* oluşturmaktadır (Şekil 4.21). Bu aydaki en baskın tür ise %28,1 *Achnanthydium minutissimum*, %19,6 *Nitzschia inconspicua* ve %16,5 *Nitzschia palea* olarak bulunmuştur. Şubat 2012 tarihindeki toplam organizma

cm<sup>2</sup>'de yaklaşık %25'lik bir artış göstererek, 125.306 birey tespit edilmiştir (Şekil 4.20). Şubat ayında dominant genuslar ise %71,9 ile *Gomphonema*, %16,8 *Surirella* ve %3 *Achnantheidium* bulunmuştur (Şekil 4.21). Aynı ayda dominant türler olarak %68,1 ile *Gomphonema angustatum*, %16,7 *Surirella brebissonii* ve %3,4 *Gomphonema parvulum* tespit edilmiştir.

28.03.2012 tarihinde istasyon bölgesinin kurak olması ve 18.04.2012'de ise aşırı yağıştan dolayı örnekleme yapılamamıştır. 27.05.2012 tarihinde istasyonundaki cm<sup>2</sup>'deki organizma sayısı 270.667 olarak bulunmuştur (Şekil 4.20). En baskın genus olarak *Surirella*, *Nitzschia* ve *Gomphonema* olarak tespit edilmiştir. Bu genusların yüzde oranları sırasıyla % 26,7, %25,9 ve %18,3 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.21). En baskın türler ise % 26 ile *Surirella brebissonii*, %20 ile *Nitzschia dissipata* (Kützing) Grunow ve %11,4 *Gomphonema vibrio var. intricatum* olmuştur.

#### 4.2.3.2. Epifitik

III. istasyonda 02.11.2011 tarihinde toplam organizma sayısı 34.700 birey olarak bulunmuştur (Şekil 4.20). Aynı tarihte en baskın genus olarak %37,9 *Nitzschia*, %22,9 *Navicula* ve %20,7 *Gomphonema* bulunmuştur. Dominant türler olarak %19,9 *Nitzschia palea*, %18,8 *Gomphonema parvulum* ve %10,7 *Cymbella affinis* tespit edilmiştir

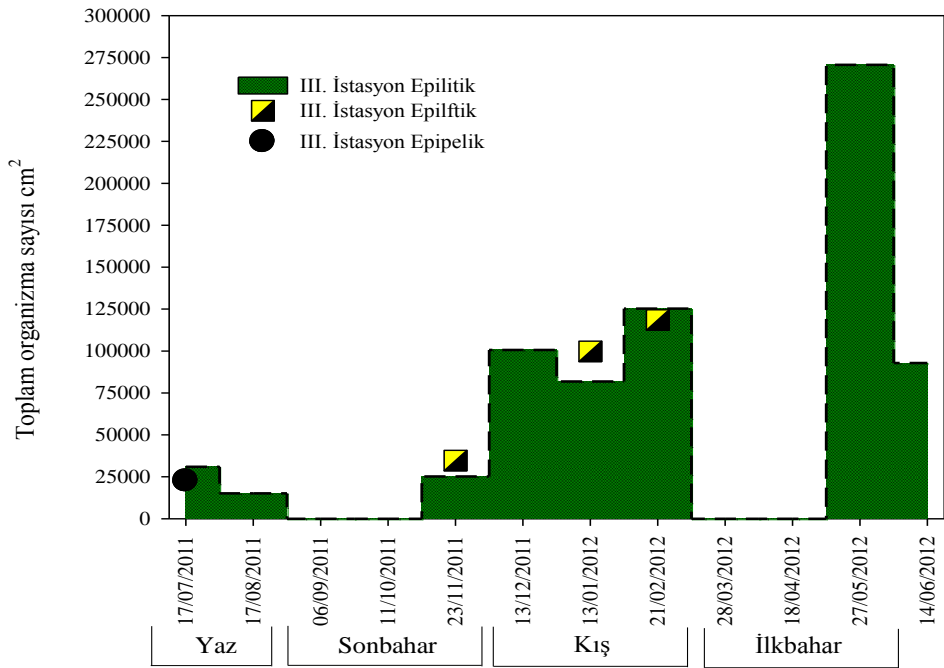
13.01.2012 tarihinde III. istasyonda cm<sup>2</sup>'de toplam organizma sayısı 99.767 birey olarak belirlenmiş ve en baskın cins olarak %45,4 *Navicula*, %30,6 *Achnantheidium* ve %7,6 *Gomphonema* oluşturmuştur (Şekil 4.20). Dominant türler ise %30,6 *Achnantheidium minutissimum*, %18,1 *Navicula cryptocephala* var. *veneta*, %9,3 *Navicula rhynchocephala* türleri tespit edilmiştir. 21.02.2012 tarihindeki cm<sup>2</sup>'de toplam organizma sayısı artmış ve 118.528 birey olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.20). Şubat ayında en baskın genuslar %78,7 *Gomphonema*, %14,2 *Surirella* ve %1,8 ile *Ulnaria* olarak belirlenmiştir. Şubat ayının dominant türleri olarak %76,6 ile *Gomphonema vibrio var. intricatum*, %13,5 *Surirella brebissonii* ve %1,8 ile *Ulnaria ulna* olarak belirlenmiştir.

#### 4.2.3.3. Epipelik

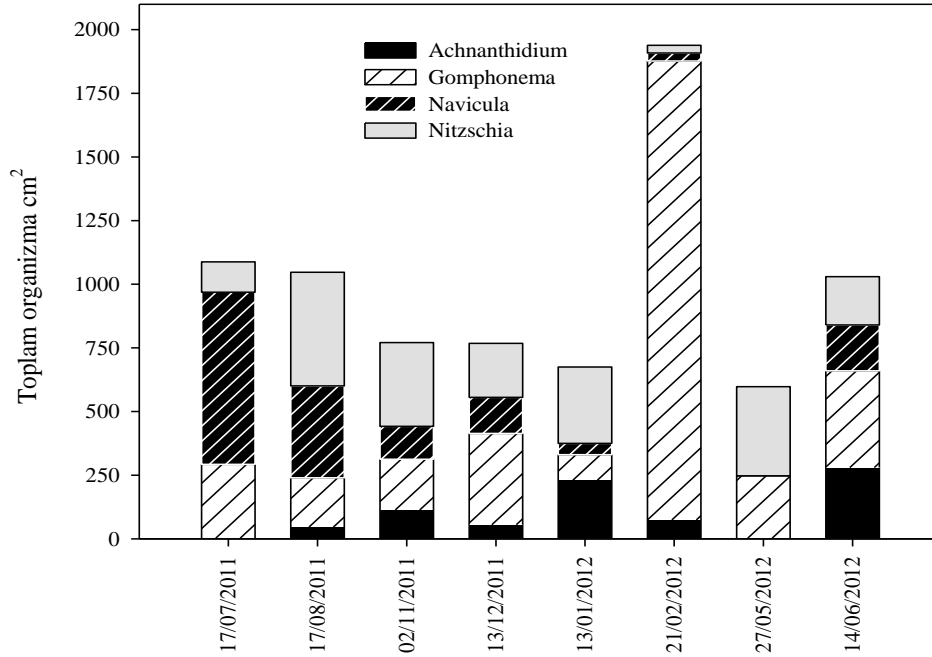
III. istasyonda 17.07.2011 tarihinde toplam organizma sayısı cm<sup>2</sup>'de 22.674 birey sayısına ulaşmıştır (Şekil 4.20). En baskın genuslar %73,6 *Navicula*, %15,6



*Nitzschia* ve %4,2 *Gomphonema* tespit edilmiştir. Dominant türler %30,4 *Navicula rhynchocephala*, %17,6 *Navicula cryptotenella* ve %11,6 *Navicula menisculus* olarak bulunmuştur. 17.08.2011 tarihinde  $\text{cm}^2$ 'de toplam organizma sayısı yaklaşık olarak 2 kat artarak 40.566 birey sayısına ulaşmıştır (Şekil 4.20). Ayrıca bu aydaki dominant genuslar olarak % 42,1 *Navicula*, %38,5 *Nitzschia* ve %13 *Sellaphora* bulunmuştur. Ağustos ayında en baskın türler ise %35,6 *Nitzschia palae*, %16,2 *Craticula cuspidata* ve %13 *Sellaphora pupula* tespit edilmiştir (Şekil 4.20).



**Şekil 4.20** III. İstasyon epifitik, epilitik ve epipelik toplam organizma sayısının mevsimsel değişimi



Şekil 4.21 III. İstasyon epilitik toplam genüs

#### 4.2.4. IV. İstasyon Epilitik ve Epifitik Organizmanın Mevsimsel Değişimi

##### 4.2.4.1. Epilitik

IV. istasyonda 17.08.2011 tarihinde toplam organizma sayısı cm<sup>2</sup>'de 25.550 birey bulunmuştur (Şekil 4.22). Ağustos ayındaki dominant genüsler %57,7 *Encyonopsis*, %11,4 *Cymbella* ve %10,6 *Cyclotella*'dan oluşmuştur (Şekil 4.24). Ayrıca bu aydaki en baskın türler olarak %56 *Encyonopsis microcephala*, %10,6 *Cyclotella krammeri* ve %6,5 *Cymbella cistula* (Ehrenberg) O.Kirchner tespit edilmiştir. 14.06.2012 tarihinde cm<sup>2</sup>'de toplam canlı sayısı 36.938'e yükselmiştir (Şekil 4.22). Haziran ayında en baskın genüsler %29,8 *Cymbella*, %22,8 *Encyonopsis* ve %15,1 ile *Navicula* olarak bulunmuştur (Şekil 4.24). En baskın türler ise %26,9 *Cymbella helvetica* Kützing, %21,3 *Encyonopsis microcephala* ve %8,1 ile *Navicula reinhardtii* Grunow olarak tespit edilmiştir.

IV. istasyonda 06.09.2012 tarihinde cm<sup>2</sup>'de toplam organizma sayısı 33.465 birey olarak bulunmuştur (Şekil 4.22). Eylül ayının dominant genüsler %25,1

*Cocconeis*, %13,2 *Navicula* ve %12,7 *Encyonopsis* olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.24). Bu aydaki en baskın türler ise %25,1 ile *Cocconeis placentula* var. *placentula*, %10,5 *Encyonopsis microcephala* ve %9,6 *Encyononema sileasiacum* (Bleisch) D.G.Mann olarak bulunmuştur. 11.10.2011 tarihinde yaklaşık 2 kat artarak 51.667 birey sayısına ulaşmıştır (Şekil 4.22). Ekim ayının en baskın genusları olarak %23 *Cocconeis*, %16,5 *Navicula* ve %11,5 *Cymbella* tespit edilmiştir (Şekil 4.24). Bu aydaki en baskın türler ise %21,4 ile *Cocconeis placentula* var. *placentula*, %9,7 *Navicula cryptocephala* ve %6,7 *Achnantheidium minutissimum* olarak bulunmuştur. 02.11.2011 tarihinde toplam organizma sayısı 30.331 birey olarak bulunmuştur (Şekil 4.22). En baskın genuslar %22,3 *Navicula*, %13,2 *Epithemia* ve %11,3 *Cymbella* olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.24). Kasım ayının dominant türleri olarak %13,2 *Epithemia adnata* (Kützing) Brébisson, %9 *Cocconeis placentula* var. *placentula* ve %8 *Cymbella helvetica* bulunmuştur.

İstasyonda 13.12.2011 tarihinde toplam organizma  $\text{cm}^2$ 'de 114.867 birey olarak tespit edilirken, Aralık ayının dominant genusları olarak %37,2 *Gomphonema*, %15,5 *Fragilaria* ve %15,2 *Cymbella* olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.22, Şekil 4.24). Ayrıca bu ayın en baskın türleri olarak %30,2 ile *Gomphonema olivaceum* (Hornemann) Brébisson, %15,5 *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae* (Kützing) Lange-Bertalot ve %10,6 *Cymbella affinis* bulunmuştur. 13.01.2012 tarihinde toplam organizma  $\text{cm}^2$ 'de 937.778 birey bulunmuştur (Şekil 4.22). En baskın %38 ile *Gomphonema*, %32 *Fragilaria* ve %15,5 *Navicula* genuslar olmuştur (Şekil 4.24). Ocak ayında en baskın türler ise %36,3 ile *Gomphonema olivaceum*, %27,2 *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae* ve %14,7 *Navicula cryptocephala* var. *veneta* tespit edilmiştir. Şubat 2012 tarihinde toplam organizma sayısı  $\text{cm}^2$ 'de 283.533 bireye gerilerken, baskın genus oranları %35,5 ile *Cymbella*, %24,1 *Gomphonema* ve *Navicula* olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.22, Şekil 4.24). Şubat ayındaki dominant türler olarak %28 ile *Cymbella affinis*, %23,2 *Gomphonema olivaceum* ve %21,7 ile *Navicula cryptocephala* var. *veneta* belirlenmiştir.

28.03.2012 tarihinde istasyonda  $\text{cm}^2$ 'deki organizma sayısı 422.000 birey olarak bulunmuştur (Şekil 4.22). Mart ayında en baskın cins olarak %42,8 ile *Cymbella*, %35,5 *Gomphonema* ve %21,2 *Fragilaria* tespit edilmiştir (Şekil 4.24). En baskın tür olarak

ise %42,4 ile *Cymbella helvetica* belirlenmiştir. Ardından %15 ile *Gomphonema olivaceum* ve % 12,4 ile *Fragilaria acus* gelmiştir. Nisan 2012 de ise cm<sup>2</sup>'deki organizma sayısında yaklaşık %20'lik bir artış göstererek toplam birey sayısı 513.000'e ulaşmıştır (Şekil 4.22). Bu istasyondaki en baskın genus olarak *Cymbella*, *Fragilaria* ve *Navicula* türleri olmuştur. Sırasıyla %38,5, % 24,5 ve %10,8 olarak belirlemiştir (Şekil 4.24). Tür bazında en baskın olan türleri ise %36,6 oranıyla *Cymbella helvetica*, %17 *Fragilaria acus* ve %9,5 ile *Gomphonema olivaceum* oluşturmaktadır. 27.05.2012 tarihinde istasyondaki cm<sup>2</sup>'deki organizma sayısında Nisan ayına göre bir miktar artış göstererek birey sayısı 589.417'ye ulaşmıştır (Şekil 4.22). Mayıs ayında IV. istasyonda en baskın genus olarak %24,1 *Encyonopsis* , %23,2 *Cymbella* ve %14 *Fragilaria* bulunmuştur (Şekil 4.24). En baskın türler olarak ise %23,4 ile *Cymbella helvetica*, %21,3 *Encyonopsis microcephala*, %12,9 *Fragilaria acus* ve %10,9 ile *Achnantheidium minutissimum* türleri olmuştur.

#### 4.2.4.2. Epifitik

Haziran 2012 tarihinde toplam organizma sayısı cm<sup>2</sup>'de 46.875 birey bulunmuştur (Şekil 4.23). En baskın genuslar %21,7 *Cymbella*, %21,3 *Fragilaria* ve %21,1 *Encyonopsis* olarak belirlenmiştir (Şekil 4.25). Bu ayın dominant türleri %20,9 *Encyonopsis microcephala*, %19,35 *Fragilaria acus* ve %19,1 *Cymbella helvetica* olarak tespit edilmiştir.

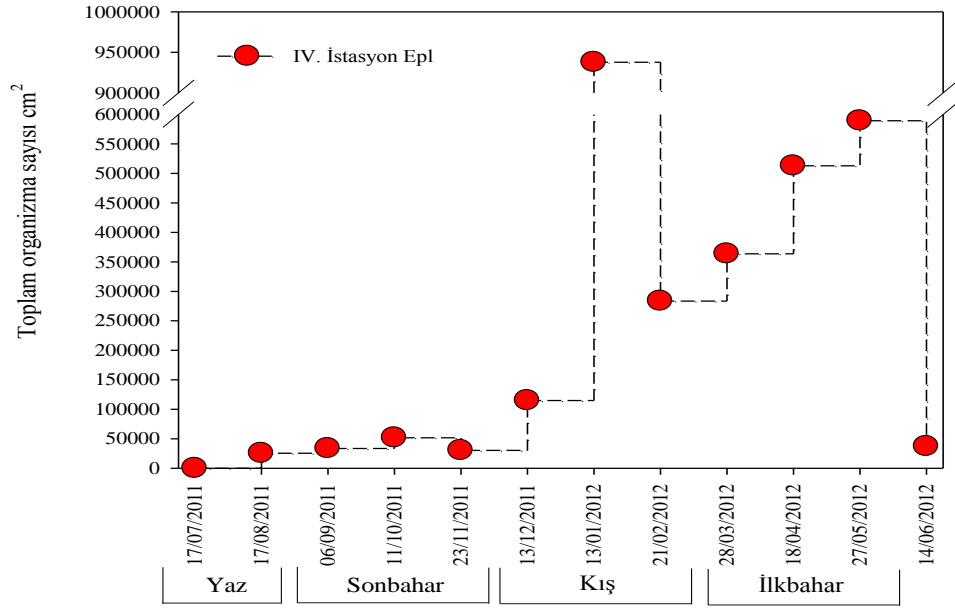
IV. İstasyon 06.09.2011 tarihinde cm<sup>2</sup>'de toplam organizma sayısı 49.063 birey olarak bulunmuştur (Şekil 4.23). En baskın genuslar % 45,5 *Fragilaria*, %21,9 *Cocconeis* ve %8,7 *Navicula* olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.25). Eylül ayında en baskın türler ise %45,5 ile *Fragilaria acus*, %21,9 *Cocconeis placentula* var. *placentula* ve %5,7 *Encyonopsis microcephala* olarak bulunmuştur. Eylül tarihinde ise cm<sup>2</sup>'de toplam organizma sayısında bir miktar düşme tespit edilmiş ve 37.371 birey olarak bulunmuştur (Şekil 4.23). Ekim ayının en baskın genusları olarak %62,5 *Cocconeis*, %11,5 *Cyclotella* ve %5,7 *Gomphonema* tespit edilmiştir (Şekil 4.25). Bu aydaki dominant türler ise %52,2 *Cocconeis placentula* var. *placentula*, %10,3 *Cocconeis placentula* var. *eyglypta* ve %10,1 *Cyclotella krammeri* olarak bulunmuştur. 02.11.2011 tarihinde toplam organizma sayısı 23.625 birey olarak bulunmuştur (Şekil 4.23). En baskın genuslar %25,5 *Cocconeis*, % 16,7 *Navicula* ve %10,1 *Gomphonema* olarak

tespit edilmiştir (Şekil 4.25). Kasım ayının dominant türleri olarak %21,3 *Cocconeis placentula* var. *placentula*, %6,1 *Fragilaria acus* ve %5,6 *Cyclotella kramerii* bulunmuştur.

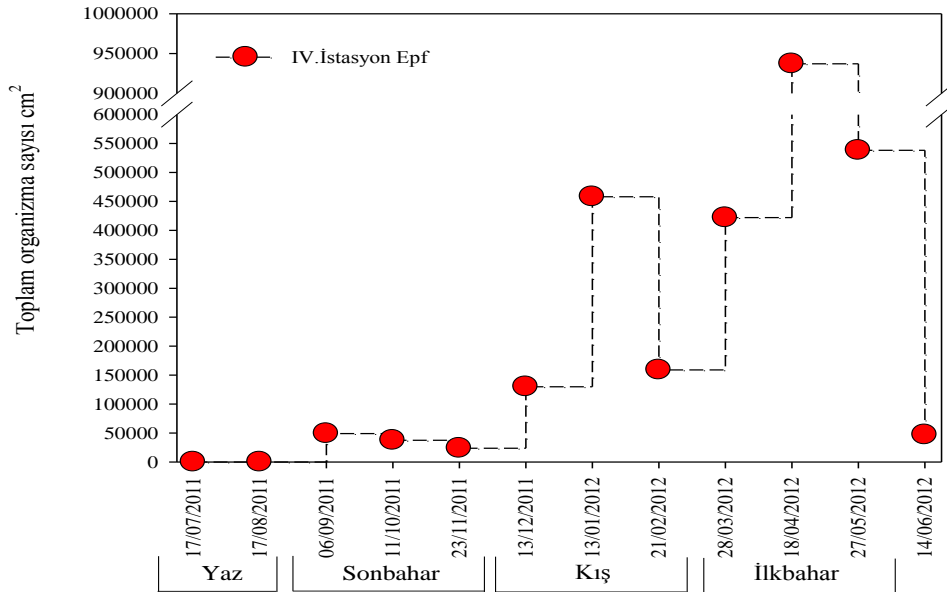
13.12.2011 tarihinde IV. İstasyonda toplam organizma  $cm^2$ 'de 129.917 birey olarak bulunmuştur (Şekil 4.23). Aralık ayında baskın olan genuslar %17,5 *Gomphonema*, %16,1 *Encyonopsis* ve %13,6 *Fragilaria* olarak belirlenmiştir (Şekil 4.25). Bu aydaki en baskın tür ise %15,1 ile *Encyonopsis microcephala* olurken ardından %14,4 *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae* Grunow ve %12,3 *Gomphonema olivaceum* tespit edilmiştir. 13.01.2012 tarihinde  $cm^2$ 'de toplam organizma sayısı 458.056 birey tespit edilmiştir (Şekil 4.23). En baskın %36 *Cymbella*, %31,8 *Fragilaria* ve %9,6 *Gomphonema* genus olarak belirlenmiştir (Şekil 4.25). Ocak ayında IV. İstasyonda en baskın tür ise %34,4 ile *Cymbella affinis*, %24,8 *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae* ve %7,8 oranıyla *Gomphonema olivaceum* bulunmuştur. 21.02.2012 tarihinde  $cm^2$ 'de toplam organizma sayısı 159.050'ye düşmüştür (Şekil 4.23). En baskın genuslar %43 *Cymbella*, %25,3 *Fragilaria* ve %7,5 ile *Gomphonema* olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.25). Şubat ayındaki baskın türler ise %38 ile *Cymbella affinis*, %22,7 *Fragilaria acus* ve %6,3 *Gomphonema olivaceum* olarak bulunmuştur (Şekil 4.23).

IV. İstasyon 28.03.2012 tarihinde  $cm^2$ 'de toplam organizma sayısı 422.000 birey olarak tespit edilirken, bu ayın en baskın genusunu ise % 30,8 *Gomphonema*, %28,6 *Cymbella* ve %24 *Fragilaria* oluşturmuştur (Şekil 4.23, Şekil 4.25). Mart ayının en baskın türü ise %30,2 *Gomphonema olivaceum*, %28,2 *Cymbella helvetica* ve %12,6 *Fragilaria acus* olarak tespit edilmiştir. İstasyonda 18.04.2012 tarihinde  $cm^2$ 'de toplam organizma sayısı 938.444 birey bulunmuştur (Şekil 4.23). Nisan ayındaki en baskın %27,2 *Gomphonema* %25,8 ile *Fragilaria* ve % 25,1 oranıyla *Navicula* genusları tespit edilmiştir (Şekil 4.25). Tür bazında ise % 36,4 ile *Cymbella helvetica* %16,9 *Fragilaria acus* ve %9,4 oranıyla *Gomphonema olivaceum* olarak belirlenmiştir. 27.05.2012 tarihinde IV. İstasyonda  $cm^2$ 'de toplam organizma sayısı olarak 538.333 birey bulunmuştur (Şekil 4.23). Mayıs ayında baskın genus olarak %25,1 *Cymbella*, %23,3 *Navicula* ve %18,9 *Fragilaria* tespit edilmiştir (Şekil 4.25). 27.05.2012 tarihinde en baskın tür olarak *Cymbella helvetica*, *Fragilaria acus* ve *Navicula cryptocephala* var.

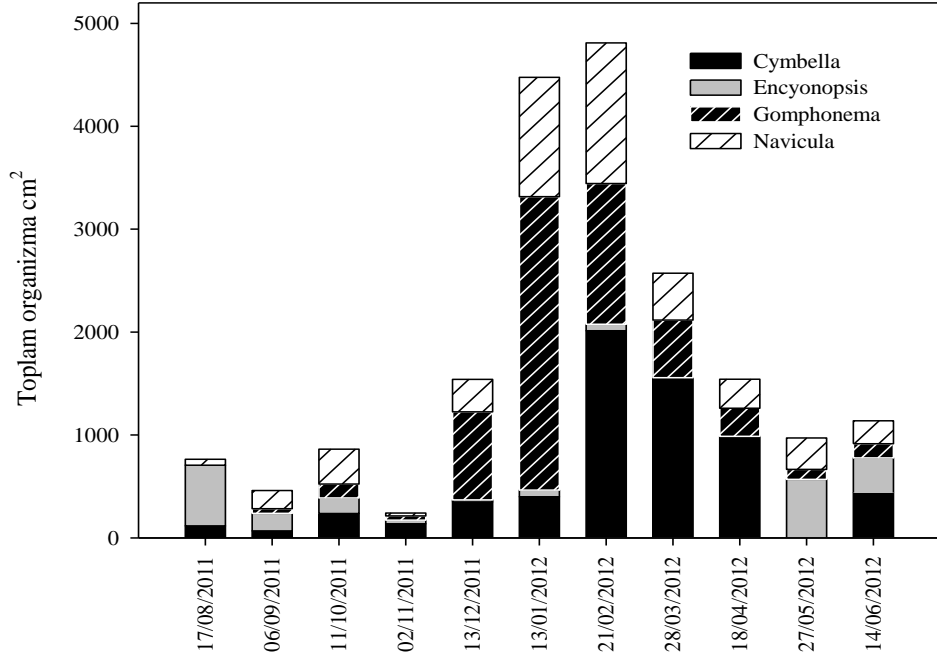
veneta bulunmuştur. Bu türlerin sırasıyla oranları ise %24,1, %17,3 ve %13,6 olarak hesaplanmıştır.



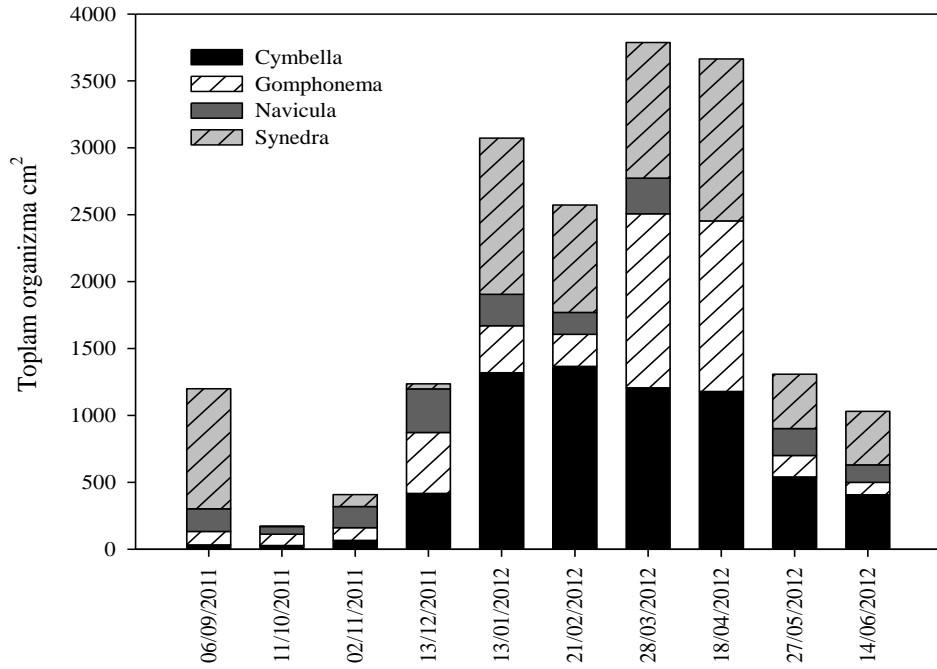
Şekil 4.22 IV. İstasyon epilitik toplam organizma sayısının mevsimsel değişimi



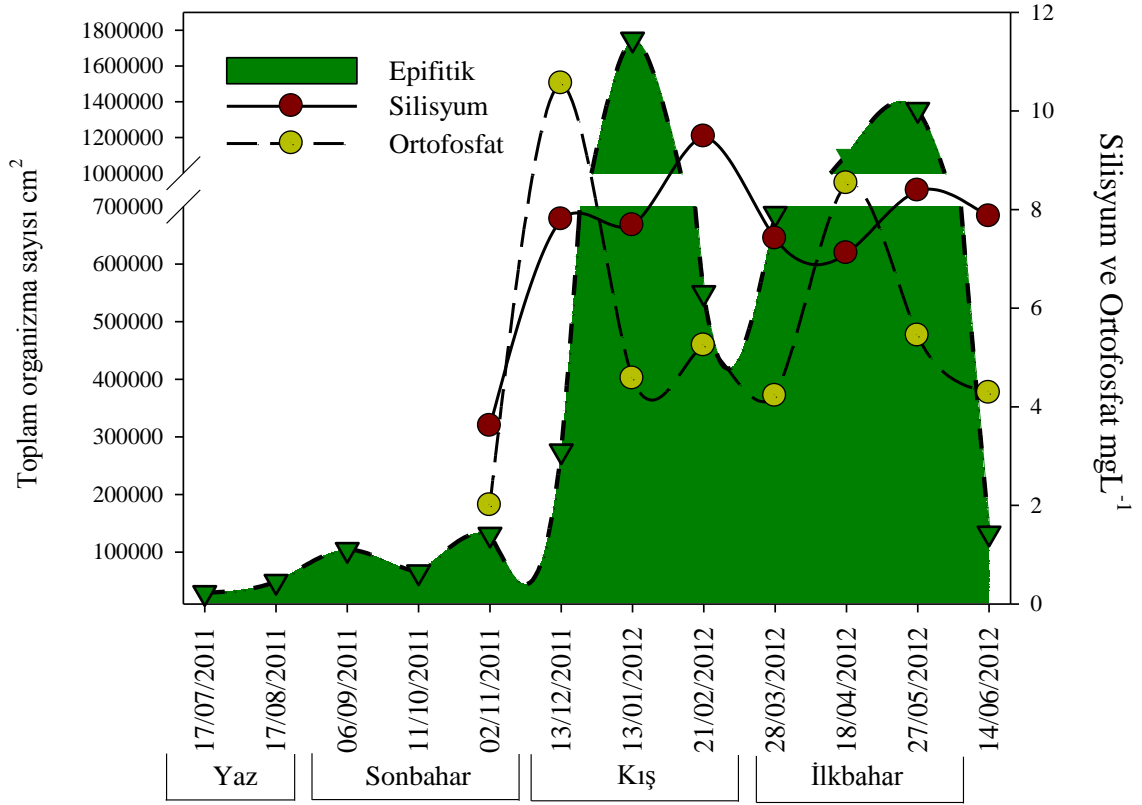
Şekil 4.23 IV. İstasyon epifitik toplam organizma sayısının mevsimsel değişimi



Şekil 4.24 IV. İstasyon epifitik toplam genüs



Şekil 4.25 IV. İstasyon epifitik toplam genüs

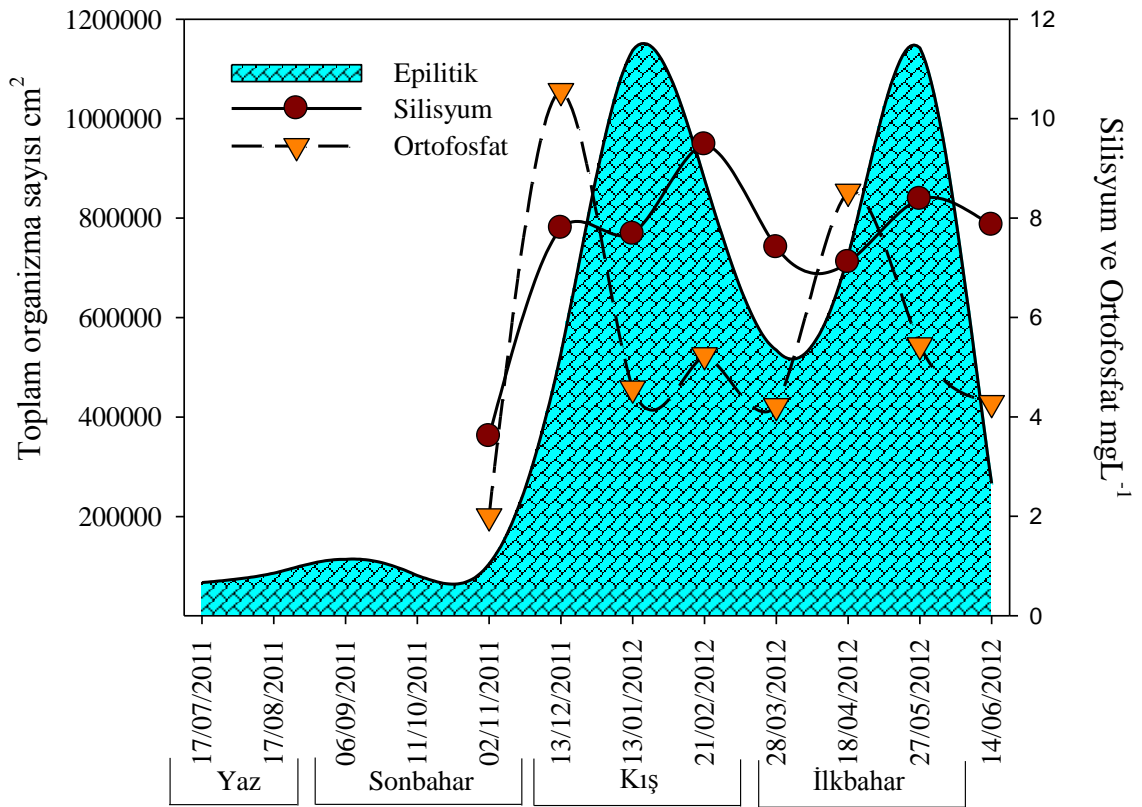


**ekil 4.26** Toplam epifitik organizma, silisyum ve ortofosfat

Kasım ayında  $\text{cm}^2$ 'deki toplam birey sayısı 130.799 olarak hesaplanırken silisyum ve ortofosfat değerleri 3,61 ile 2,00  $\text{mgL}^{-1}$  olarak tespit edilmiştir. Kış mevsiminin ilk ayında hem toplam birey sayısında hem de kimyasal değerlerde yüksek miktarda bir artış olmuştur. Aralık ayının  $\text{cm}^2$  toplam birey sayısı 275.392 miktarına, silisyum 7,80  $\text{mgL}^{-1}$ 'ye ortofosfat ise 10,56  $\text{mgL}^{-1}$  değerine ulaşmıştır. Ocak ayında ise toplam organizma sayısında artış devam ederek 1.748.747 bireye ulaşmıştır. Ancak silisyum ve ortofosfat değerlerinde düşüşler olmuştur. Silisyum değeri 7,68  $\text{mgL}^{-1}$ 'ye ve ortofosfat ise 4,57  $\text{mgL}^{-1}$  değerine düşmüştür. Şubat ayında ise toplam birey sayısında azalma görülmüş ve 550.400 olarak tespit edilmiştir. Bununla birlikte silisyum ve ortofosfat miktarlarında ise yükselmeler görülmüştür. Mart ayında  $\text{cm}^2$ 'deki toplam birey sayısı 687.805 yükselmiş ancak silisyum ve ortofosfat değerlerinde azalmalar belirlenmiştir. Silisyum ve orta fosfat değerleri sırasıyla 7,41 ile 4,22  $\text{mgL}^{-1}$  olarak ölçülmüştür. Nisan ayında toplam birey sayısında küçük bir miktar artış görülmüş, bununla birlikte ortofosfat değeri miktarında da artış gözlenmiştir. Ancak silisyum değeri ise azalma görülmüştür. İlkbahar mevsiminin son ayında ise toplam organizma



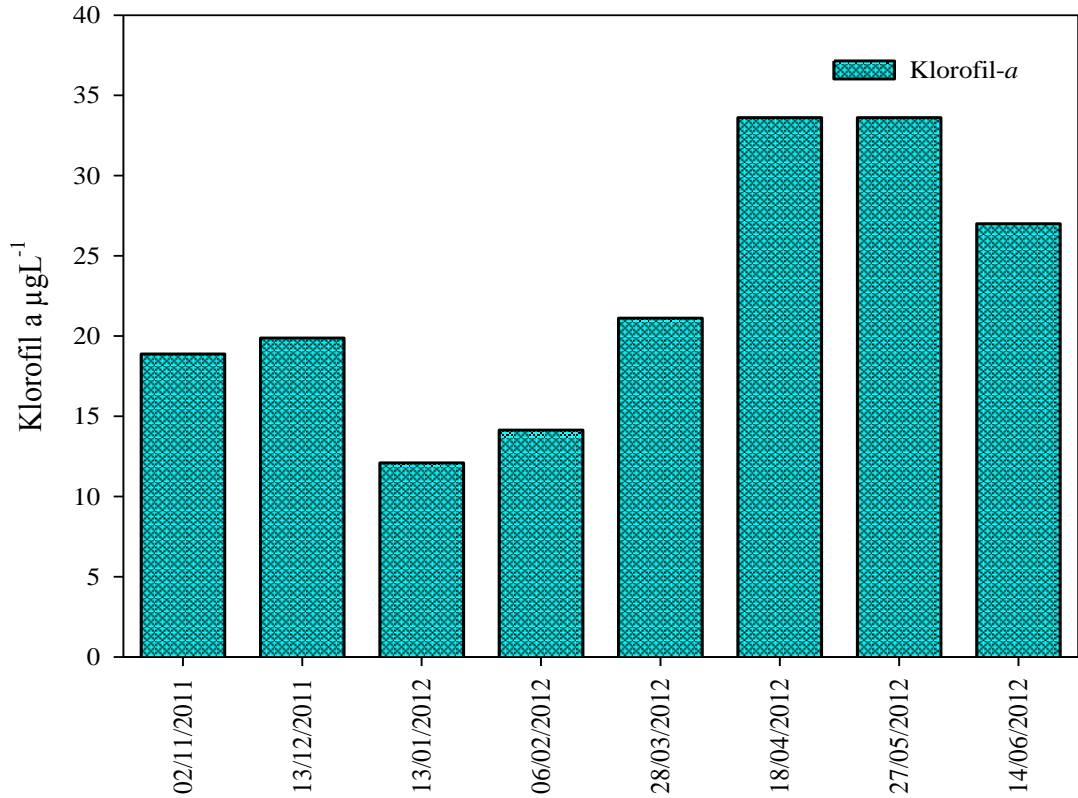
miktarında artış devam etmiştir. Silisyum değerinde yükselme görülürken fosfat değerinde azalma belirlenmiştir. Haziran ayında ise toplam organizma, silisyum ve ortofosfat değerlerinde düşüş tespit edilmiştir (Şekil 4.26).



**Şekil 4.27** Toplam epilitik organizma, silisyum ve ortofosfat

Kasım ayında toplam birey sayısı 105.188 olarak belirlenirken, silisyum ve ortofosfat değerleri ise 3,61 ve 2,00 mgL<sup>-1</sup> olarak tespit edilmiştir. Aralık ayında birey sayısında artış görülmüş ve 528.100 olarak bulunmuştur. Birey sayısı ile birlikte silisyum ve ortofosfat değerlerinde de artış görülmüştür. 13.12.2011 tarihinde organizma sayısındaki artış sonucunda 1.137.411 birey tespit edilmiştir. Ancak ortofosfat ve silisyum değerlerinde azalmalar görülmüştür. Şubat ayında cm<sup>2</sup>'deki toplam birey sayısında bir miktar düşüş görülmüş ve 878.055 birey olarak

belirlenmiştir. Fakat ortofosfat ve silisyum değerinde yükselme görülmüştür. Mart ayında  $\text{cm}^2$ 'yedüşen toplam birey sayısı azalmış ve 534.938 olarak belirlenmiştir. Silisyum ve ortofosfat değerlerinde ise düşüş devam ederek sırasıyla 7,41 ve 4,22  $\text{mgL}^{-1}$  olarak tespit edilmiştir. Nisan ayında toplam birey sayısı artmış ancak silisyum değerinde önemli bir değişiklik görülmemiştir. Ortofosfat değerinde ise bir miktar artış belirlenmiştir. Mayıs ayında toplam birey sayısındaki artış devam etmiştir. Silisyum ve ortofosfat değerlerinde silisyum 8,38  $\text{mgL}^{-1}$  yükselmiş ortofosfat ise 5,44  $\text{mgL}^{-1}$  gerilemiştir. Haziran ilk ayında ise toplam organizma sayısı azalmış ve silisyum ve ortofosfat değerlerinde de düşüş görülmüştür (Şekil 4.27).



Şekil 4.28 Klorofil-a miktarı

Kasım ayında klorofil a değeri 18,88  $\mu\text{gL}^{-1}$  olarak tespit edilmiştir. Kış mevsimi boyunca klorofil a miktarında sürekli bir artış görülmüştür. Aralık ayında klorofil a miktarı 19,88  $\mu\text{gL}^{-1}$ 'ye Ocak ayında 12,09  $\mu\text{gL}^{-1}$ 'ye gerilemiştir. Şubat ayında ise 14,14

$\mu\text{gL}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. Mart ve Nisan aylarında sırasıyla 21,11 ve 33,62  $\mu\text{gL}^{-1}$  bulunmuştur. Mayıs ayında klorofil a miktarında artış devam etmiş ve 33,62  $\mu\text{gL}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. Haziran ayında ise 27,00  $\mu\text{gL}^{-1}$  olarak bulunmuştur (Şekil 4.28)

### **4.3. İstasyonlara göre Shannon-Weaver İndeks Değerleri**

#### **4.3.1. I. İstasyon Shannon-Weaver İndeks Değerleri**

##### **4.3.1.1. Epilitik**

Yaz mevsimin başında Shannon-Weaver İndeksi değeri 2,78 olarak tespit edilmiştir. Mevsimin diğer aylarında ise birbirine yakın değerler bulunmuştur. Eylül ayında ise çalışma periyodu boyunca hesaplanan en düşük değer 1,99 hesaplanmıştır. Sonbaharın son ayında indeks değerinde bir artış olup 2,73'e yükselmiştir. Kış mevsiminde ise; ilk iki ay arasında önemli bir farklılık gözlenmeyerek sırasıyla indeks değerleri; 2,64 ve 2,53 olarak hesaplanmıştır. Şubat ayında ise periyodun en yüksek değeri 3,1 olarak tespit edilmiştir. İlkbahar mevsimine bakıldığında ise ilk iki ay arasında anlamlı bir değişim olmamış 2,83 ve 2,85 değerleri hesaplanmıştır. Ancak Şubat ayına göre bir düşüş görülmüştür. Bu düşüş Mayıs ayında da devam ederek 2,36'ya kadar azalmıştır (Tablo 4.1).

##### **4.3.1.2. Epifitik**

Yaz mevsimin başında Shannon-Weaver İndeksi değeri 3,02 olarak tespit edilmiştir. Mevsimin son ayında ise; çalışma periyodu boyunca hesaplanan en düşük değer 1,52 olarak hesaplanmıştır. Eylül ayında ise indeks değerinde bir artış olup 2,24'e yükselmiştir. Sonbaharın son ayında indeks değerinde bir azalma olup 1,72'e düşmüştür. Kış mevsiminde ise; Aralık ve Ocak ayları arasında önemli bir değişme görülmemiş; sırasıyla indeks değerleri; 2,4 ve 2,44 olarak hesaplanmıştır. Şubat ayında ise yükselme devam ederek indeks değeri 2,8 olarak tespit edilmiştir. İlkbahar mevsimine ise Mart ayında en yüksek değere ulaşarak 3,16 hesaplanmıştır. Daha sonra ki aylarda ise 3,02 ve 2,51 değerine düşmüştür (Tablo 4.1).

**Tablo 4.1 I.** İstasyon epilitik ve epifitik shannon-weaver indeksi

TARİH	Epilitik	Epifitik
17.07.2011	2,38	-
17.08.2011	2,37	<b>1,52</b>
06.09.2011	<b>1,99</b>	2,24
11.10.2011	-	-
02.11.2011	2,73	1,72
13.12.2011	2,66	2,58
13.01.2012	2,53	2,44
21.02.2012	<b>3,1</b>	2,8
28.03.2012	2,83	<b>3,16</b>
18.04.2012	2,85	3,02
27.05.2012	2,36	2,51
14.06.2012	2,78	2,84

### 4.3.2. II. İstasyon Shannon-Weaver İndeks Değerleri

#### 4.3.2.1. Epilitik

Yaz mevsiminin ilk iki ayında indeks değerleri birbirine yakın hesaplanmış, Haziran ayı 2,29 ve Temmuz ayında ise 2,14 olarak tespit edilmiştir. Ağustos ayında bir yükselme görülmüş indeks değeri 2,83'e artmıştır. Sonbahar ayında ise ilk ay çalışma dönemi boyunca en düşük indeks değeri olan 2,12 değeri elde edilmiştir. Bir sonraki ayda ise yükselmiş ve indeks değeri 2,39 hesaplanmıştır. Son ayda ise bir düşme görülmüş ve 2,26 olarak belirlenmiştir. Kış mevsiminde ise; Aralık ayında arazi boyunca en yüksek değer 2,82 olarak hesaplanmıştır Sonraki iki ay boyunca düşüşler görülmüş ayrıca indeks değerleri 2,61 ve 2,5 olarak belirlenmiştir. İlkbaharın ilk ayında bu azalma devam etmiş 2,36 olarak bulunmuştur. Mayıs ayında indeks değeri tekrardan yükselerek 2,73 değerine ulaşmıştır (Tablo 4.2).

#### **4.3.2.2. Epifitik**

Haziran ayında Shannon-Weaver İndeks değeri 2,93 olarak hesaplanmıştır. Temmuz ayında azalma tespit edilmiş ve indeks değeri 2,5'e düşmüştür. Yaz mevsiminin son ayında bu değerde bir artış görülmüş ve 2,83 bulunmuştur. Sonbahar mevsiminin ilk ayında tekrar bir miktar azalma tespit edilmiş ve 2,34 olarak hesaplanmıştır. Sonraki ayda ise en yüksek Shannon-Weaver İndeks değeri 3,33 olarak tespit edilmiştir. Aralık ayında indeks değerinde azalma görülmüş ve 3,09 değeri hesaplanmıştır. Ocak ayında ise çalışma dönemi boyunca elde edilen en düşük değeri 1,76 olarak bulunmuştur. Şubat ayında ise artış görülüp, indeks değeri 2,5 değerine ulaşmıştır. İlkbahar mevsiminin ilk ayında azalma görülmüş 2,03'e gerilemiştir. Mayıs ayında ise Shannon-Weaver İndeks değeri artarak 3,13 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.2).

#### **4.3.2.3. Epipelik**

Yaz mevsimi boyunca yapılan örneklemelelerde en yüksek değer 2,85 ile Haziran ayında, en düşük değer ise 1,95 ile Ağustos ayında hesaplanmıştır. Temmuz ayında ise 2,19 değeri bulunmuştur (Tablo 4.2).

**Tablo 4.2 II.** İstasyon epilitik, epifitik ve epipelik shannon-weaver indeksi

TARİH	Epilitik	Epifitik	Epipelik
17.07.2011	2,14	2,5	2,19
17.08.2011	2,83	2,83	1,95
06.09.2011	<b>2,12</b>	2,34	-
11.10.2011	2,39	<b>3,33</b>	-
02.11.2011	2,26	-	-
13.12.2011	<b>2,82</b>	3,09	-
13.01.2012	2,61	<b>1,76</b>	-
21.02.2012	2,5	2,5	-
28.03.2012	2,36	2,03	-
18.04.2012	-	-	-
25.05.2012	2,73	3,13	-
14.06.2012	2,29	2,93	<b>2,85</b>

### 4.3.3. III. İstasyon Shannon-Weaver İndeks Değerleri

#### 4.3.3.1. Epilitik

Haziran ayında indeks değeri 1,5 olarak hesaplanmıştır. Yaz mevsiminin diğer aylarında bir yükselme görülmüş, sırasıyla Temmuz ayında 2,24 Ağustos ayında ise en yüksek Shannon-Weaver İndeks değeri 2,92 olarak hesaplanmıştır. Kasım ayında ise küçük bir düşüş görülmüş ve 2,84 değerine gerilemiştir. Kış mevsiminde bu düşüş devam etmiş Aralık ayında 2,48, Ocak ayında 2,3 ve Şubat ayında en düşük değer 1,2 olarak hesaplanmıştır. Mayıs ayında yükselme görülmüş ve 2,45 değerine ulaşmıştır (Tablo 4.3).

#### 4.3.3.2. Epifitik ve Epipelik

Kasım ayında en yüksek değer 2,6 olarak bulunmuştur. Ocak ayında bu değerde azalma görülmüş ve 2,4 olarak hesaplanmıştır. Şubat ayında ise 1 değerine gerileyerek

en düşük değere gerilemiştir. Epipelik örneklerde ise Temmuz ve Ağustos aylarında 2,22 ve 2,23 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.3).

**Tablo 4.3** III. İstasyon epilitik, epifitik ve epipelik shannon-weaver indeksi

TARİH	Epilitik	Epifitik	Epipelik
17.07.2011	2,24	-	2,23
17.08.2011	<b>2,92</b>	-	2,22
06.09.2011	-	-	-
11.10.2011	-	-	-
02.11.2011	2,84	<b>2,6</b>	-
13.12.2011	2,48	-	-
13.01.2012	2,3	2,4	-
21.02.2012	<b>1,2</b>	<b>1</b>	-
28.03.2012	-	-	-
18.04.2012	-	-	-
27.05.2012	2,45	-	-
14.06.2012	1,5	-	-

#### 4.3.4. IV. İstasyon Shannon-Weaver İndeks Değerleri

##### 4.3.4.1. Epilitik

Yaz mevsiminin ilk ayında 2,55 olarak bulunan indeks değeri Ağustos ayında en düşük değer olan 1,78'e gerilemiştir. Eylül ayında 2,59'a yükselen Shannon-Weaver İndeksi değeri Ekim ve Kasım aylarında bu yükselişine devam etmiş, sırasıyla 3 ve 3,14 değerlerine ulaşmıştır. Ayrıca Kasım ayındaki 3,14'lük değer çalışma dönemi boyunca elde edilen en yüksek değerdir. Kış mevsiminde ise indeks değerlerinde azalma görülmüştür. Aralık ayında 2,54'e gerilemiş, bu azalma Ocak ayında devam etmiş ve 1,95'e kadar düşmüştür. Şubat ayında ise tekrar yükselmiş ve 2,11 olarak hesaplanmıştır. İlkbahar mevsiminde ise; Mart ayında 1,91 değerine düşmüş Nisan ve Mayıs aylarında sırasıyla 2,19 ve 2,65'e yükselmiştir (Tablo 4.4.).

#### 4.3.4.2. Epifitik

Haziran ayında Shannon-Weaver İndeksi değeri 2,49 olarak tespit edilmiştir. Sonbahar mevsiminin ilk ayında 2,04'e gerilemiştir. Ekim ayında ise indeks değerinde küçük bir miktar artış ile 2,13 ulaşmıştır. Sonbahar mevsiminin son ayında 3,14 değerine yükselerek çalışma dönemi boyunca en yüksek indeks değerine yükselmiştir. İndeks değerinde Aralık ayında tekrar bir azalma görülmüş ve 2,94 değerine gerilemiştir. Bu azalma diğer iki ayda devam etmiş 2,21 ve 2,14 olarak hesaplanmıştır. Mart ayında ise azalmaya devam etmiş ve en düşük değer olan 1,93'e düşmüştür. İlkbahar mevsiminin ikinci ayında bir artış görülmüş ve 2,2 değerine ulaşmıştır. Bu yükselme Mayıs ayında da devam ederek 2,49 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.4.).

**Tablo 4.4** IV. İstasyon epilitik ve epifitik shannon-weaver indeksi

TARİH	Epilitik	Epifitik
17.07.2011	-	-
17.08.2011	<b>1,78</b>	-
06.09.2011	2,59	2,04
11.10.2011	3	2,13
02.11.2011	<b>3,14</b>	<b>3,14</b>
13.12.2011	2,54	2,94
13.01.2012	1,95	2,21
21.02.2012	2,11	2,14
28.03.2012	1,86	<b>1,85</b>
18.04.2012	2,19	2,20
27.05.2012	2,65	2,53
14.06.2012	2,55	2,49



#### **4.4. İstasyonlara Göre Simpson Dominantlık İndeks Değerleri**

##### **4.4.1. I. İstasyon Simpson Dominantlık İndeks Değerleri**

###### **4.4.1.1. Epilitik**

Yaz mevsiminin ilk ayında 0,10 olarak bulunan indeks değeri Temmuz ayında bir miktar artış göstermiş ve 0,12 olarak hesaplanmıştır. 17.08.2012 tarihinde ise yükselme devam etmiş en yüksek değer olan 0,21'e yükselmiştir. Sonbaharın ilk ayında İndeks değeri bir miktar artmış ve 0,27 olarak belirlenmiştir. Ayrıca Kasım ayındaki 0,08'lik değer çalışma dönemi boyunca elde edilen en düşük Simpson Dominantlık İndeks değeri karşımıza çıkmıştır. Kış mevsiminde ise indeks değerlerinde artış görülmüştür. Aralık ayında 0,12'e yükselmiştir. Ocak ayında değerde bir değişiklik görülmemiştir. Şubat ayında ise küçük miktarda azalma görülmüş ve 0,11 olarak hesaplanmıştır. İlkbahar mevsiminde ise; Mart ayında 0,1 değerine düşmüş, Nisan ayında indeks değerinde yükselme görülmüş ve 0,17 değerine yükselmiştir. Mayıs ayında ise tekrar bir düşüş görülmüş 0,1 olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.5).

###### **4.4.1.2. Epifitik**

Yaz mevsimin başında Simpson Dominantlık İndeks değeri 0,17 olarak tespit edilmiştir. Mevsimin son ayında ise; çalışma periyodu boyunca hesaplanan en yüksek değer 0,44 olarak hesaplanmıştır. Eylül ayında önemli bir düşüş olmuştur ve indeks değeri 0,16'ya gerilemiştir. Sonbaharın son ayında ise indeks değerinde bir artış görülmüş olup 0,38'e yükselmiştir. Kış mevsiminde ise; Aralık, Ocak ve Şubat aylarında sürekli bir düşüş görülmüştür. Bu ayların indeks değerleri sırasıyla 0,24, 0,14 ve 0,11 olarak hesaplanmıştır. İlkbahar mevsiminin Mart ayında gerileme devam ederek 0,09 değerine düşmüştür. Nisan ayında ise en düşük değere ulaşarak 0,08 hesaplanmıştır. Mayıs ayında ise artış görülmüş ve Simpson Dominantlık İndeks değeri 0,16 olarak belirlenmiştir (Tablo 4.5).

**Tablo 4.5 I.** İstasyon epilitik ve epifitik simpson dominantlık indeksi

TARİH	Epilitik	Epifitik
17.07.2011	0,12	-
17.08.2011	<b>0,21</b>	<b>0,44</b>
06.09.2011	0,27	0,16
11.10.2011	-	-
02.11.2011	<b>0,08</b>	0,38
13.12.2011	0,12	0,24
13.01.2012	0,12	0,14
21.02.2012	0,11	0,11
28.03.2012	0,10	0,09
18.04.2012	0,09	<b>0,08</b>
27.05.2012	0,17	0,16
14.06.2012	0,10	0,17

#### 4.4.2. II. İstasyon Simpson Dominantlık İndeks Değerleri

##### 4.4.2.1. Epilitik

Yaz mevsiminin ilk iki ayında indeks değerleri birbirine yakın hesaplanmış, Haziran ayı 0,24 ve Temmuz ayında ise 0,21 olarak tespit edilmiştir. Ağustos ayında bir azalma görülmüş indeks değeri 0,10'a gerilemiştir. Sonbahar mevsiminin ilk ayında arazi dönemi boyunca en yüksek indeks değeri olan 0,27 değeri elde edilmiştir. Bir sonraki ayda ise indeks değeri 0,19'a düşmüştür. Son ayda ise bir düşme görülmüş ve 0,17 olarak belirlenmiştir. Kış mevsiminde ise; Aralık ayında arazi boyunca en düşük değer 0,10 olarak hesaplanmıştır. Sonraki ay artış görülmüş ayrıca indeks değerleri 0,17'ye yükselmiştir. Şubat ayında önemli bir değişim görülmemiş ve indeks değeri 0,15 olarak hesaplanmıştır. İlkbaharın ilk ayında artış belirlenmiş ve 0,23 olarak bulunmuştur. Mayıs ayında indeks değeri tekrardan düşerek 0,10 değerine ulaşmıştır (Tablo 4.6).

#### **4.4.2.3. Epifitik**

Yaz mevsiminin ilk ayında indeks değeri 0,08 olarak hesaplanmıştır. Temmuz ayında ise küçük miktarda yükselme görülmüş ve 0,14 olarak tespit edilmiştir. Ağustos ayında bir azalma belirlenmiş indeks değeri 0,09'a gerilemiştir. Sonbahar mevsiminin ilk ayında indeks 0,19 olarak hesaplanmıştır. Ekim ayında ise çalışma dönemi boyunca en düşük indeks olan 0,06 değeri elde edilmiştir. Kış mevsiminde ise; Aralık ayında indeks değerinde önemli bir değim olmamış ve 0,08 olarak belirlenmiştir. Ocak ayında çalışma dönemi boyunca en yüksek indeks değeri 0,43 olarak hesaplanmıştır. Sonraki iki ay boyunca düşüşler görülmüş ayrıca indeks değerleri 0,26 ve 0,24 olarak belirlenmiştir. İlkbaharın son ayında bu azalma devam etmiş ve 0,07 değeri olarak bulunmuştur. Mayıs ayında indeks değerinde önemli bir değişim görülmemiştir. (Tablo 4.6).

#### **3.4.2.3. Epipelik**

Yaz mevsimi boyunca örnekleme yapılmıştır. En düşük değere 0,13 ile Haziran ayında, en yüksek değere 0,22 ile Ağustos ayında hesaplanmıştır. Temmuz ayında ise 0,19 değeri bulunmuştur (Tablo 4.6).

**Tablo 4.6 II.** İstasyon epilitik, epipelik ve epifitik simpson dominantlık indeksi

TARİH	Epilitik	Epifitik	Epipelik
17.07.2011	0,21	0,14	0,19
17.08.2011	<b>0,10</b>	0,09	0,22
06.09.2011	<b>0,27</b>	0,19	-
11.10.2011	0,19	<b>0,06</b>	-
02.11.2011	0,17	-	-
13.12.2011	<b>0,10</b>	0,08	-
13.01.2012	0,17	<b>0,43</b>	-
21.02.2012	0,15	0,26	-
28.03.2012	0,23	0,24	-
18.04.2012	-	-	-
27.05.2012	<b>0,10</b>	0,07	-
14.06.2012	0,24	0,08	0,13

### 4.2.3. III. İstasyon Simpson Dominantlık İndeksi Değerleri

#### 4.2.3.1. Epilitik

Haziran ayında indeks değeri 0,44 olarak hesaplanmıştır. Yaz mevsiminin diğer aylarında bir azalma görülmüş, sırasıyla Temmuz ayında 0,15 Ağustos ayında ise düşük Simpson Dominantlık İndeksi değeri 0,08 olarak hesaplanmıştır. Kasım ayında ise küçük bir artış görülmüş ve 0,11 değerine yükselmiştir. Kış mevsiminde bu artış devam etmiş Aralık ayında 0,12, Ocak ayında 0,16 ve Şubat ayında en yüksek değer 0,48 olarak hesaplanmıştır. Mayıs ayında azalma görülmüş ve 0,14 değerine gerilemiştir (Tablo 4.7).

#### 4.2.3.2. Epifitik ve Epipelik

Kasım ayında en düşük değer olarak 0,09 bulunmuştur. Ocak ayında bu değerde artış görülmüş 0,15 olarak hesaplanmıştır. Şubat ayında ise 0,58 değerine yükselerek en

yüksek değere ulaşmıştır. Epipelik örneklerde ise Temmuz ve Ağustos aylarında 0,16 ve 0,18 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.7).

**Tablo 4.7** III. İstasyon epilitik, epipelik ve epifitik simpson dominantlık indeksi

TARİH	Epilitik	Epifitik	Epipelik
17.07.2011	0,15	-	0,16
17.08.2011	<b>0,08</b>	-	0,18
06.09.2011	-	-	-
11.10.2011	-	-	-
02.11.2011	0,11	<b>0,09</b>	-
13.12.2011	0,12	-	-
13.01.2012	0,16	0,15	-
21.02.2012	0,48	<b>0,58</b>	-
28.03.2012	-	-	-
18.04.2012	-	-	-
27.05.2012	0,14	-	-
14.06.2012	0,44	-	-

#### 4.2.4. IV. İstasyon Simpson Dominantlık İndeksi Değerleri

##### 4.2.4.1. Epilitik

Yaz mevsiminin ilk ayında 0,14 olarak bulunan indeks değeri Ağustos ayında en yüksek değer olan 0,34'e yükselmiştir. Eylül ayında Simpson Dominantlık İndeksi değeri 0,11'e düşmüş, Ekim ve Kasım aylarında bu azalma devam etmiş sırasıyla 0,08 ve 0,06 değerlerine ulaşmıştır. Ayrıca Kasım ayındaki 0,06 değeri çalışma dönemi boyunca elde edilen en düşük değerdir. Kış mevsiminde ise indeks değerlerinde yükselme görülmüştür. Aralık ayında 0,14'e yükselmiş ve bu artış Ocak ayında devam etmiş ve 0,23'e kadar ulaşmıştır. Şubat ayında ise tekrar azalma görülmüş ve 0,19 olarak hesaplanmıştır. İlkbahar mevsiminde ise; Mart ayında 0,23 değerine yükselmiş Nisan ve Mayıs aylarında sırasıyla 0,19 ve 0,12'ye gerilemiştir (Tablo 4.8).

#### 4.2.4.2. Epifitik

Haziran ayında Simpson Dominantlık İndeksi değeri 0,13 olarak tespit edilmiştir. Sonbahar mevsiminin ilk ayında 0,26'ya yükselmiştir. Ekim ayında ise indeks değerinde küçük bir miktar artışla 0,30 ulaşmıştır. Sonbahar mevsiminin son ayında 0,07 değerine düşerek çalışma dönemi boyunca en düşük indeks değerine gerilemiştir. İndeks değerinde Aralık ayında tekrar bir artış görülmüş ve 0,18'e yükselmiştir. Bu yükseliş diğer iki ayda devam etmiş 0,19 ve 0,21olarak hesaplanmıştır. Mart ayında önemli bir farklılık görülmemiş ve indeks değeri 0,20 olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.8.).

**Tablo 4.8** IV. İstasyon epilitik ve epifitik simpson dominantlık indeksi

TARİH	Epilitik	Epifitik
17.07.2011	-	-
17.08.2011	<b>0,34</b>	-
06.09.2011	0,11	0,26
11.10.2011	0,08	<b>0,30</b>
02.11.2011	<b>0,06</b>	<b>0,07</b>
13.12.2011	0,14	0,18
13.01.2012	0,23	0,19
21.02.2012	0,19	0,21
28.03.2012	0,23	0,20
18.04.2012	0,19	0,17
27.05.2012	0,12	0,13
14.06.2012	0,14	0,13

**Tablo 4.9** Gölbaşı Gölü’nde bulunan bentik diyatome türleri

	Epl	Epf	Epp
<i>Achnanthes lanceolata</i> var. <i>rostrata</i> Hustedt	+	+	-
<i>A. ventralis</i> (Krasske) Lange-Bertalot	-	+	-
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	+	+	+
<i>Amphipleura pellucida</i> (Kützing) Kützing	+	+	-
<i>Amphora libyca</i> Ehrenberg	+	+	+
<i>A. ovalis</i> (Kützing) Kützing	+	+	+
<i>A. pediculus</i> (Kützing) Grunow ex A.Schmidt	+	+	-
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen	+	+	+
<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory de Saint Vincent) Cleve	-	+	-
<i>C. bacillum</i> (Grunow) Cleve	+	+	-
<i>C. schumaniana</i> (Grunow) Cleve	-	+	-
<i>C. silicula</i> (Ehrenberg) Cleve	+	+	+
<i>Caloneis</i> spp.	-	+	-
<i>Cocconeis klamathensis</i> H.E.Sovereign	-	+	-
<i>C. placentula</i> var. <i>euglypta</i> (Ehrenberg) Grunow	+	+	+
<i>C. placentula</i> var. <i>placentula</i> Ehrenberg	+	+	+
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G.Mann	+	+	+
<i>C. halophila</i> (Grunow) D.G.Mann	+	+	+
<i>Cyclotella comta</i> (Ehrenberg) Kützing	+	+	+
<i>C. krammeri</i> Håkansson	+	+	+
<i>C. meneghiniana</i> Kützing	+	+	+
<i>C. ocellata</i> Pantocsek	+	-	-
<i>C. radiosa</i> (Grunow) Lemmermann	+	+	-
<i>Cymatopleura brunii</i> Petit	+	+	-
<i>C. solea</i> (Brébisson) W.Smith	+	+	+
<i>Cymbella affinis</i> Kützing	+	+	+
<i>C. aspera</i> (Ehrenberg) Cleve	-	+	-
<i>C. cistula</i> (Ehrenberg) O.Kirchner	+	+	+
<i>C. helvetica</i> Kützing	+	+	+
<i>C. laevis</i> Nägeli	+	+	-
<i>C. turgidula</i> Grunow	+	-	-
<i>Cymbopleura amhicephala</i> (Nägeli) Krammer	+	+	+
<i>C. inaequalis</i> (Ehrenberg) Krammer	-	+	-
<i>C. subaequalis</i> (Grunow) Krammer	-	+	-
<i>Delicata delicatula</i> (Kützing) Krammer	+	+	-
<i>Denticula elegans</i> Kützing	+	+	-
<i>D. kuetzingii</i> Grunow	+	+	-
<i>Diatoma vulgaris</i> Bory de Saint-Vincent	+	+	-
<i>Diploneis elliptica</i> (Kützing) Cleve	+	+	-
<i>D. oblongella</i> (Nägeli ex Kützing) Cleve-Euler	+	+	-
<i>D. ovalis</i> (Hilse) Cleve	-	+	-
<i>Encyonema caespitosum</i> Kützing	+	+	+

**Tablo 4.9** Gölbaşı Gölü’nde bulunan bentik diyatome türleri (Devamı)

<i>E. minutum</i> (Hilse) D.G.Mann	+	+	-
<i>E. prostratum</i> (Berkeley) Kützing	+	+	-
<i>E. silesiacum</i> (Bleisch) D.G.Mann	+	+	+
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	+	+	+
<i>E. subminuta</i> Krammer & E.Reichardt	+	+	-
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson	+	+	+
<i>E. sorex</i> Kützing	+	+	+
<i>Eunotia arcus</i> Ehrenberg	-	+	-
<i>E. glacialis</i> Meister	+	+	+
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) A.J.Stickle & D.G.Mann	+	+	+
<i>Fragilaria acus</i> (Kützing) Lange-Bertalot	+	+	+
<i>F. capucina</i> Desmazières	+	+	-
<i>F. capucina</i> var. <i>vaucheria</i> (Kützing) Lange-Bertalot	+	+	+
<i>F. construens</i> (Ehrenberg) Grunow	+	+	+
<i>Frustulia</i> spp.	+	-	+
<i>Frustulia vulgaris</i> (Thwaites) De Toni	+	+	+
<i>Geissleria decussis</i> (Østrup) Lange-Bertalot & Metzeltin	+	+	+
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg	+	+	+
<i>G. affine</i> Kützing	-	+	-
<i>G. angustatum</i> (Kützing) Rabenhorst	+	+	+
<i>G. augur</i> Ehrenberg	+	+	-
<i>G. clavatum</i> Ehrenberg	+	+	-
<i>G. gracile</i> Ehrenberg emend van Heurck	-	+	-
<i>G. minutum</i> (C.Agardh) C.Agardh	-	+	-
<i>G. olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	+	+	+
<i>G. parvulum</i> (Kützing) Kützing	+	+	+
<i>G. truncatum</i> Ehrenberg	+	+	+
<i>G. vibrio</i> var. <i>intricatum</i> (Kützing) Playfair	+	+	+
<i>Gyrosigma angulatum</i> (Quekett) Griffith & Henfrey	+	+	+
<i>G. nodiferum</i> (Grunow) Reimer	+	+	+
<i>HalAmphora montana</i> (Krasske) Levkov	+	+	+
<i>H. veneta</i> (Kützing) Levkov	+	+	-
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow	+	+	+
<i>Hippodonta capitata</i> (Ehrenberg) Lange-Bertalot, Metzeltin & Witkowski	-	+	-
<i>Mastogloia elliptica</i> (C.Agardh) Cleve	-	+	-
<i>M. smithii</i> Thwaites ex W.Smith	-	+	-
<i>Mayamaea atomus</i> (Kützing) Lange-Bertalot	+	+	-
<i>Melosira varians</i> C.Agardh	-	+	+
<i>Meridion circulare</i> (Greville) C.Agardh	+	+	+
<i>M. lineare</i> D.M.Williams	+	+	-
<i>Navicula accomoda</i> Hustedt	-	+	-



**Tablo 4.9** Gölbaşı Gölü’nde bulunan bentik diyatome türleri (Devamı)

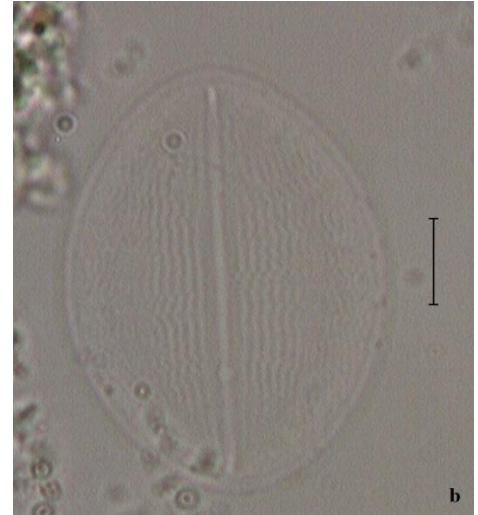
<i>N. angusta</i> Grunow	-	+	+
<i>N. capitatoridata</i> Germain	+	+	+
<i>N. cari</i> Ehrenberg	-	+	-
<i>N. cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs	+	+	-
<i>N. concentrica</i> Carter & Bailey-Watts	-	+	-
<i>N. cryptocephala</i> Kützing	+	+	+
<i>N. cryptocephala var. veneta</i> (Kützing) Rabenhorst	+	+	+
<i>N. cryptotenella</i> Lange-Bertalot	+	+	+
<i>N. digitoradiata</i> (Gregory) Ralfs	-	+	-
<i>N. exigua</i> Gregory	+	+	-
<i>N. menisculus</i> Schumann	+	+	+
<i>N. placentula</i> (Ehrenberg) Kützing	+	+	+
<i>N. radiosa</i> Kützing	+	+	+
<i>N. reinhardtii</i> Grunow	+	+	+
<i>N. rhynchocephala</i> Kützing	+	+	+
<i>N. rotunda</i> Hustedt	+	-	-
<i>N. stankovicii</i> Hustedt	+	+	+
<i>N. subplacentula</i> Hustedt	+	+	
<i>N. tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory de Saint-Vincent	+	+	+
<i>N. trivialis</i> Lange-Bertalot	+	+	+
<i>N. viridula</i> (Kützing) Ehrenberg	+	-	+
<i>Neidium ampliatum</i> (Ehrenberg) Krammer	-	+	-
<i>N. binode</i> (Ehrenberg) Hustedt	+	+	-
<i>N. dubium</i> (Ehrenberg) Cleve	+	+	-
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W.Smith	-	+	+
<i>N.amphibia</i> Grunow	+	+	+
<i>N. angustatula</i> Lange-Bertalot	-	+	-
<i>N. capitellata</i> Hustedt	+	+	+
<i>N. dissipata</i> (Kützing) Grunow	+	+	+
<i>N. frustulum</i> (Kützing) Grunow	+	+	-
<i>N. inconspicua</i> Grunow	+	+	+
<i>N. lanceolata</i> W.Smith	+	+	+
<i>N. linearis</i> (C.Agardh) W.Smith	+	+	+
<i>N. palea</i> (Kützing) W.Smith	+	+	+
<i>N. recta</i> Hantzsch ex Rabenhorst	+	+	-
<i>N. sigma</i> (Kützing) W.Smith	+	-	-
<i>N. sigmoidea</i> (Nitzsch) W.Smith	+	+	-
<i>N. sinuata var. tabellaria</i> (Grunow) Grunow	+	+	-
<i>N. sublinearis</i> Hustedt	+	-	-
<i>N. tryblionella</i> Hantzsch	+	+	-
<i>N. umbonata</i> (Ehrenberg) Lange-Bertalot	-	+	+
<i>Parlibellus cruciculus</i> (W.Smith) Witkowski, Lange-Bertalot & Metzeltin	-	+	-

**Tablo 4.9** Gölbaşı Gölü'nde bulunan bentik diyatome türleri (Devamı)

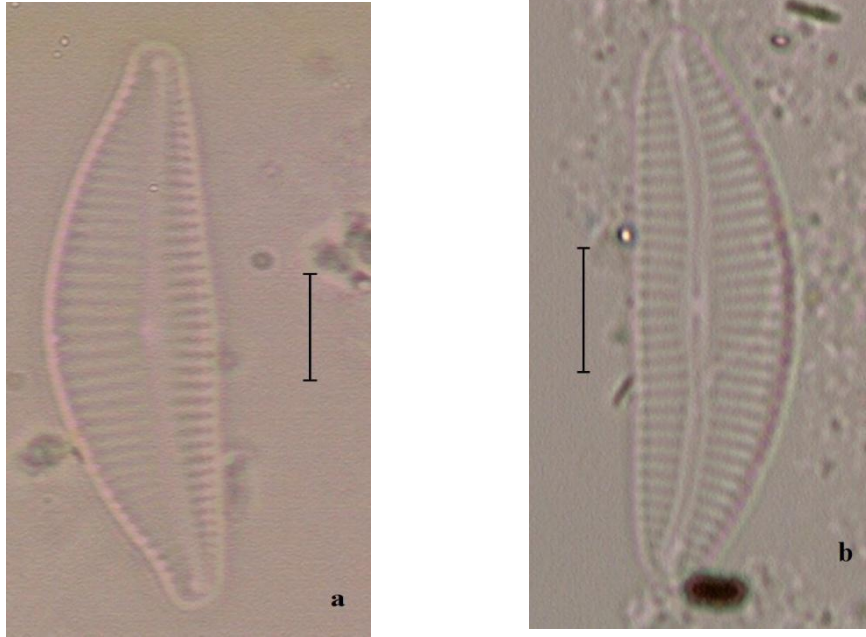
<i>Pinnularia biceps</i> W.Gregory	-	+	-
<i>P. elegans</i> (W.Smith) K.Krammer	+	-	+
<i>P. microstauron</i> (Ehrenberg) Cleve	+	+	-
<i>P. rupestris</i> Hantzsch	-	+	-
<i>P. viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg	+	+	-
<i>P. gastrum</i> (Ehrenberg) Mereschkovsky	+	+	+
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson ex Kützing)	+	+	-
<i>Pleurosigma angulatum</i> (Queckett) W.Smith	-	+	-
<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek & Stoermer	+	+	-
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	+	+	-
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller	+	+	+
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkovsky	+	+	+
<i>Stauroneis phoenicenteron</i> (Nitzsch) Ehrenberg	-	-	+
<i>S. smithii</i> Grunow	+	+	-
<i>Staurosirella leptostauron</i> (Ehrenberg) D.M.Williams & Round	+	+	-
<i>S. pinnata</i> (Ehrenberg) D.M.Williams & Round	+	+	-
<i>Surirella amphioxys</i> W.Smith	+	-	-
<i>S. angusta</i> Kützing	+	+	+
<i>S. biseriata</i> Brébisson	-	+	+
<i>S. brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	+	+	+
<i>S. linearis</i> W.Smith	-	+	-
<i>S. minuta</i> Brébisson	+	+	-
<i>S. ovalis</i> Brébisson	+	+	-
<i>Tryblionella angustata</i> W.Smith	+	+	+
<i>T. apiculata</i> Gregory	+	+	+
<i>T. calida</i> (Grunow) D.G.Mann	+	+	+
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) P.Compère	+	+	+



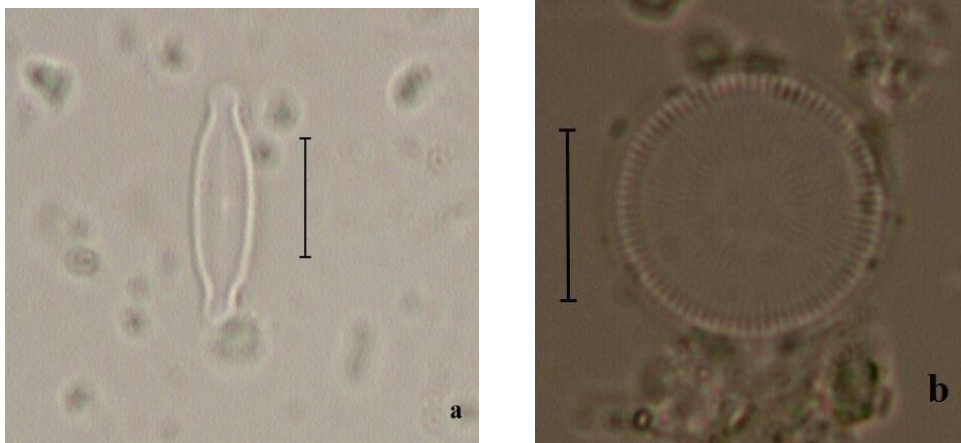
Şekil 4.29 a) *Amphora ovalis* b) *Amphora libyca*



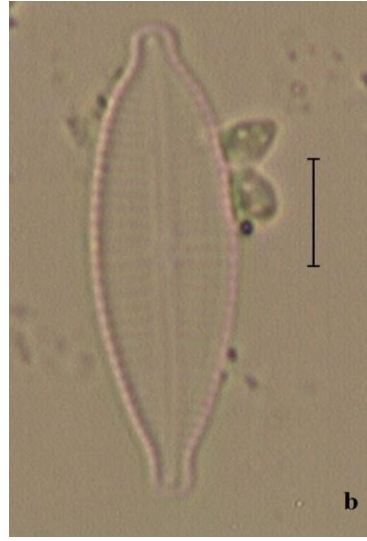
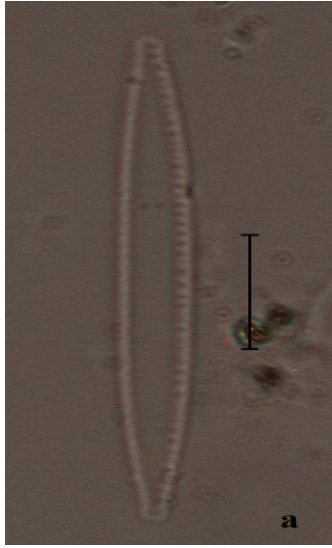
Şekil 4.30 a) *Cocconeis klamathensis* b) *Cocconeis placentula* var. *placentula*



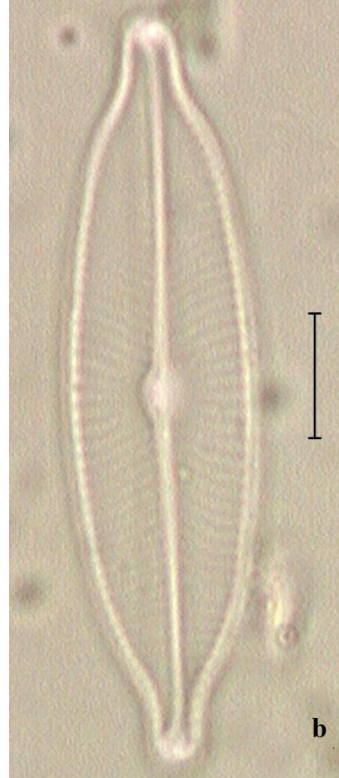
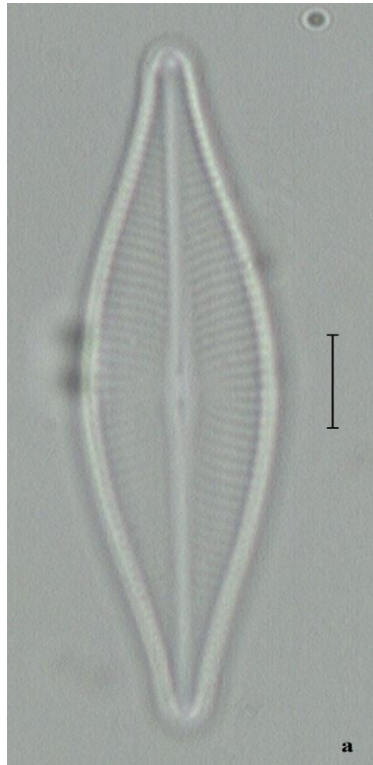
Şekil 4.31 a) *Cymbella affinis* b) *Cymbella helvetica*



Şekil 4.32 a) *Encyonopsis microcephala* b) *Cyclotella krammeri*

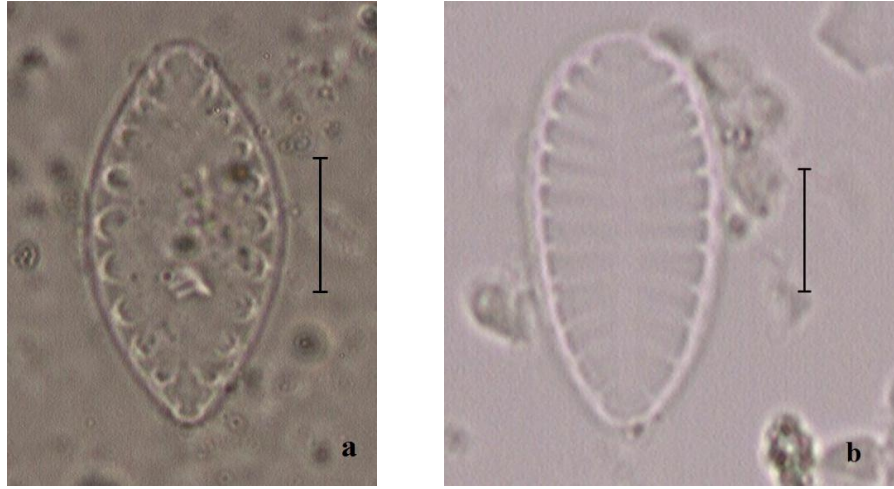


Şekil 4.33 a) *Nitzschia palea* b) *Gomphonema parvulum*

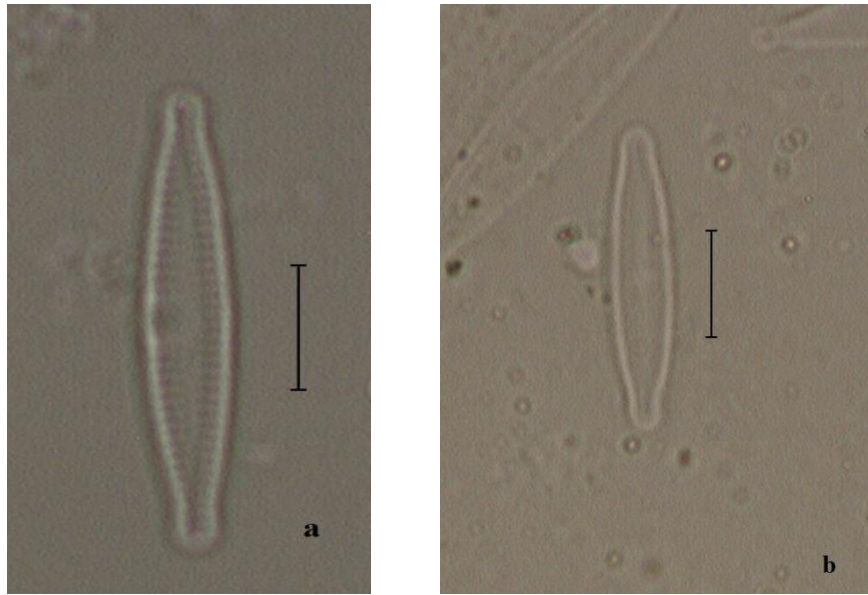


Şekil 4.34 a) *Navicula trivalis* b) *Navicula viridis*

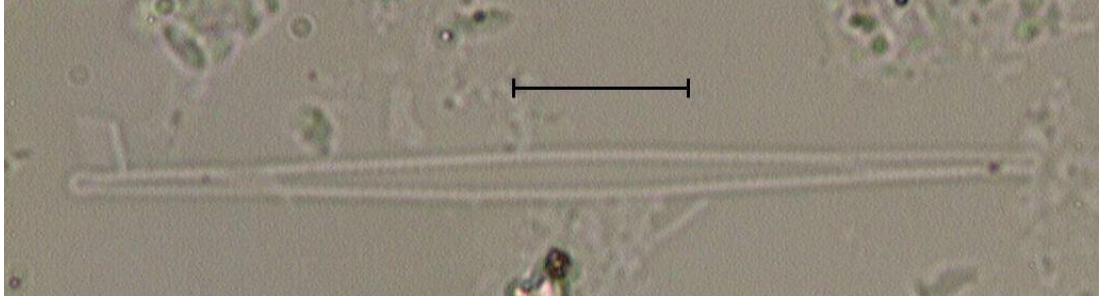




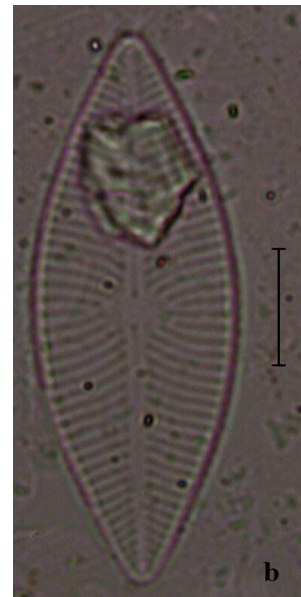
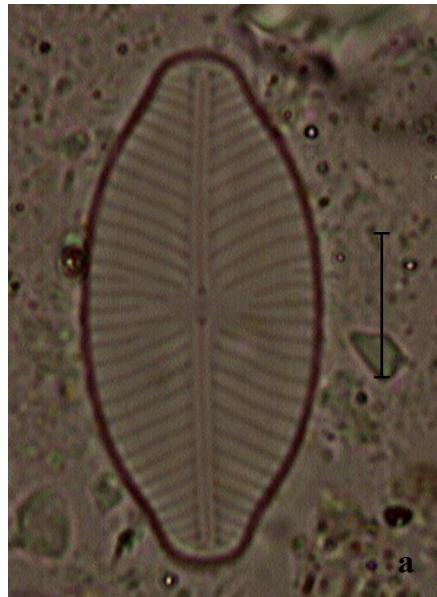
Şekil 4.35 a) *Surirella amphioxys* b) *Surirella brebissonii*



Şekil 4.36 a) *Fragilaria capucina* var. *vaucheria* b) *Achnanthidium minutissimum*

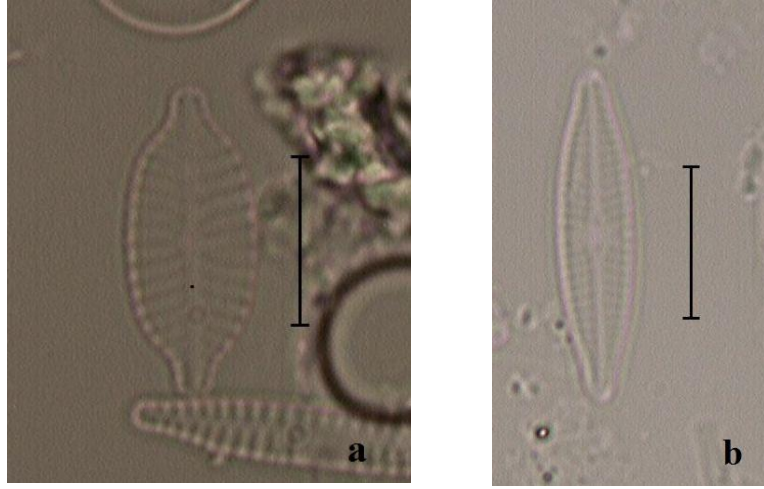


Şekil 4.37 *Fragilaria acus*



,

Şekil 4.38 a) *Placoneis gastrum* b) *Pinnularia elegans*



**Şekil 4.39** a) *Navicula exigua* b) *Navicula cryptocephala* var. *veneta*



## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmalarımız boyunca, genel olarak birçok Anadolu göllerinde olduğu gibi bentik diyatome floralarında hem tür hem de birey sayısı olarak Pennales ordosunun baskın olduğu tespit edilmiştir. Bunun başlıca nedenlerinden biri olarak pennales ordosundaki tür morfolojileri daha çok bentik yapıya uygun olan fusiform ya da mekik şeklindeki yapılarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü iğnemsî ya da mekik şekil, su içerisinde yüzmek için sentrik diyatomlarla kıyaslanınca yüzey alanı olarak daha dar olduğundan batma eğilimi göstermektedir. Bu nedenle planktonik olma yerine bentik habitatta bulunma eğilimi daha fazla olduğunu düşünmekteyiz. Ülkemizdeki bentik diyatome çalışmalarına baktığımızda da pennales ordosunun, centrales ordosuna göre oldukça baskın bir tür çeşitliliğine sahip olduğu görülebilir (Çetin vd. 2003, Akbulut 2003, Yıldırım vd. 2003, Kılınç ve Sıvacı 2001, Çelekli ve Külköylüoğlu 2006, Çelekli 2006). Daha önce 2006 yılında Yıldırım ve Çetin'in Gölbaşı Gölü'nde yaptıkları çalışmada epilitik ve epifitik diyatome örneklerini incelemiş ve 72 tür tespit etmişlerdir. Her iki habitatta da *Cymbella cistula* ve *C.amphicephala* türlerini baskın olarak bulmuşlardır. Ayrıca ilkbahar mevsiminde sürekli olarak toplam birey sayısında artışın olduğunu diğer mevsimlerde ise azalmanın olduğunu belirtmişlerdir. Fakat bizim yaptığımız bentik diyatomelerin mevsimsel döngüsü üzerine olan araştırmada tür kompozisyonu ve çeşitliliği ağırlıklı olarak değişmiş, toplam tür epipelikte 77, epifitikte 141 ve epilitikte 119 olduğu tespit edilmiştir. Epipelik habitatta *N.palea*, epifitik ve epipelik habitatlarda ise *E. microcephala* ve *A.minuttissimum* olarak tespit edilmiştir. Mevsimsel değişimde en fazla birey sayısının Ocak ve Şubat aylarında olduğu, Mart ayında azalmanın görüldüğü ayrıca Nisan ve Mayıs ayında tekrar bir yükselmenin olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.26, Şekil 4.28). Yaz mevsiminde ise toplam birey sayısında azalma olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni ise mevsimsel döngünün değiştiği, daha açık bir ifade ile, genelde beklenen ilkbahar ve sonbahar artışları yerine kış periyotlarında meydana gelen yükselmelerin olabildiği ile ilgili birçok çalışmalar bulunmaktadır (Maraşlıoğlu vd. 2005, Çelik ve Ongun 2006). Benzer durum (Taş vd. 2002), Çernek Gölü'nde yapılmış olan çalışmada alglerin Gölbaşı Gölü'nde olduğu gibi kış periyodunda artmış olduğunu belirtmiş olmaları bulgularımızla paralellik göstermiştir.

Alglerin de içinde bulunduğu organik maddelerin zooplankterler tarafından besin olarak alınması olayına grazing veya hayvanların bir çeşit otlatması olarak bilinmektedir. Süzerek beslenen zooplankterlerin besin olarak aldıkları partüküller; bakteriler, fitoplanktonlar ve parçacıklardan oluşmaktadır. Bu bakımdan fitoplankton ve zooplanktonlar arasında zıt bir ilişki bulunmaktadır. İlkbahar patlamalarından sonra fitoplanktonların zooplanktonlar tarafından besin olarak tüketilmesi sonucu fitoplankton miktarında azalmalar görüldüğü bilinmektedir (Özel 2008). Bu nedenle yaz aylarında artan zooplanktonlar, diyatome miktarındaki azalmanın temel nedenlerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Round 1984). Bizim çalışmamızda toplam birey sayısı bakımından diyatomelerin hem epilitik hem de epifitik örneklerdeki kış mevsiminde aşırı bir artışın olduğu tespit edilmiştir. Bu artış, kış mevsiminde gölde bulunan diğer bentik canlılarla beslenen özellikle herbivor Crustaceans'ların, Gammarid'lerin sayısındaki düşüşlerin, ayrıca Bacillariophyta gurubu dışındaki diğer alglerin ortamda azalması ve besin tuzlarının sadece diyatomeler tarafından kullanılması sonucunda arttığını düşünmekteyiz. Gaedke (1992) Constance Gölü'nde de benzer durumu ifade etmiştir. Bouvy vd. (2006) Guiers Gölü'nde yaptıkları çalışmada fitoplanktonlar üzerindeki iklimsel, fiziksel-kimyasal ve biyolojik faktörlerin etkilerini incelemiş, biyolojik faktörlerden grazing durumunu araştırmışlardır. Bu çalışma sonucunda ilkbahar ve yaz aylarında fitoplankton sayısının belirli dönemlerde azalmasının başlıca nedeni olarak grazing olayı olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmamızda yaz mevsiminde diyatome sayısında bir azalma görülmüş, bunun sebebi olarak ise su sıcaklığının artmasıyla diğer alg gruplarının aşırı çoğalması ve besin tuzu için bir rekabet ortamının oluşması olduğunu düşünmekteyiz.

Doğal sularda, fosfor serbest bir şekilde bulunmakla beraber, fosfatlar şeklinde birçok bileşikte vardır (Ekingen 2001). Fosfat canlılar için enerji transferi, sinyal transdüksiyonu, makro-moleküllerin biyosentezi, fotosentez ve solunum gibi metabolik işlemlerde önemli bir rol oynamaktadır (Shenoy ve Kalagudi 2005). Ayrıca nükleik asit, fosfolipidler ve ATP gibi önemli moleküllerinde bir bileşeni oluşturur (Schachtman 1998). Winter ve Duthie (2000) yaptıkları çalışmada toplam nitrat ve toplam fosfat miktarı *A. Minutissimum* türü ile pozitif bir korelasyon gösterdiğini özellikle toplam

nitrat miktarıyla doğrusal bir ilişki içerisinde olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte *N. palea*'nın da pozitif bir korelasyon gösterdiği belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda *A. minutissimum* türü yukardaki nitrat ve fosfat korelasyonu nedeni ile yoğun miktarda bulunmuştur. Çalışmamız boyunca Gölbaşı Gölü'ndeki ortalama fosfat değeri  $0,21 \text{ mgL}^{-1}$  olarak bulunurken, ortalama nitrat değeri  $2,39 \text{ mgL}^{-1}$  olarak hesaplanmıştır. Pan vd. (1996) yaptıkları çalışmada *A. minutissimum* türünün fosfat tolerans aralığını optimum  $17,26 \text{ } \mu\text{gL}^{-1}$  tolere edebileceğini fosfat değerini ise  $26,92 \text{ } \mu\text{gL}^{-1}$ 'ye kadar belirlemişlerdir.

Silisyum, azot ve fosfor gibi sınırlayıcı bir besin tuzu olmakla beraber diyatomelerin iyi gelişebilmesi için mutlaka ortamda bulunması gereken önemli bir elementtir. Silisyum ağırlıklı olarak toprak ve minerallerin aşınmasıyla doğal sulara  $\text{H}_4\text{SiO}_4$  ve  $\text{H}_3\text{SiO}_4^-$  formlarında bulunurken silikat olarak çözünürler ( $\text{SiO}_2\text{-Si}$ ) (Tappin vd. 2012). Silisyumun bu amorf yapısı bilindiği gibi diyatomelerin furustul denilen kabuklarının yapımında kullanılır ve bu organizmalar için hayati bir maddedir. Tatlı sular için önemli bir besin tuzu olan silisyum bu nedenle diyatomelerin büyümesi için sınırlayıcı bir çevresel faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (Robards vd. 1994, Neal vd. 2005). Gölbaşı Gölü'nde toplam birey sayısı ve silisyum arasındaki ilişki göz önüne alındığında, silisyum değerinin azalması sonucunda toplam birey sayısının arttığı ya da silisyum değerindeki artma ile toplam birey sayısında azalmalar olduğu saptanmıştır (Şekil 4.27). Benzer durum birçok araştırmada tespit edilmiştir. Alp ve Şen (2010) Çip Baraj Gölü'nde yaptığı çalışmada da silisyum miktarının diyatomelerle ters bir orantıya sahip olduğunu belirtmişlerdir. Sömek ve Balık (2009) Kara Gölde yaptıkları çalışmada yine silisyum değerlerindeki azalma ve yükselmelerin sebebini diyatomelerle ilgili olduğunu belirtmişlerdir.

Kalsiyum su kalitesi çalışmalarında önemli bir katyondur ve kalsiyum miktarı  $25 \text{ mgL}^{-1}$  üzerinde olan sular kalsiyum bakımından zengin sular olarak adlandırılmaktadır. Kalsiyum diyatomelerin su içerisindeki dağılımını etkileyen önemli bir elementtir (Pradhan vd. 2012). Tatlı su sistemlerinde normal beklenen kalsiyum miktarı  $6 - 78 \text{ mgL}^{-1}$  olarak yumuşak karakterli suları oluşturur (Moss 1973). Kalsiyum yüksek su sıcaklığında diyatome gelişimine önemli derecede katkıda bulunmaktadır (Pradhan vd. 2012). Birçok diyatome türü özellikle *Fragilaria*, *Cymbella*, *Navicula* (Zaim 2007)

*Amphora*, *Diploneis* ve *Diatoma* genuslarının bazı türleri, ayrıca *A.minuttussimum*, *G.olivaceum* türleri kalsiyum bakımından zengin suları tercih etmektedirler (Patrick ve Reimeria 1975). Patrick ve Reimer (1966) kalsiyum bakımdan fakir ve zengin sularda diyatome komüniteleri arasında farklılıkların olduğunu belirtmiştir. Özellikle bazı türlerin (*Eunotia*, *Pinnularia* ve *Aulacoseira*)  $Ca_2^+$  ve  $Mg_2^+$  konsantrasyonunun düşük olduğu bölgelerde yoğun olarak bulduklarını belirtmiştir. Bizim çalışmamızda ise *Fragilaria*, *Cymbella*, *Navicula* ve *Amphora* genuslarına ait türlerin sıklıkla bulunduğu ancak *Eunotia*, *Pinnularia* ve *Aulacoseira* genuslarına ait türlerin habitatlarda seyrek olarak rastlandığı gözlenmiştir.

Yapılan ölçümler sonucunda gölün pH seviyesi 7,55 ile 8,78 arasında ölçülerek, hafif alkali bir göl olduğu görülmektedir. Gölbaşı Gölü'nde ölçülen pH değerlerinin yüksek olmasının sebebi ise karstik-tektonik kökenli taban yapısından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Kalsiyum sertliği bakımından göl  $72 \text{ mgL}^{-1}$  ile  $156 \text{ mgL}^{-1}$  arasında değişim göstermiştir. Bu verilere dayanarak göl suyunun sert ve hafif alkali olarak tanımlayabiliriz. Round (1960) kalkerli ve hafif alkali sularda dominant olan *Amphora*, *Cocconeis*, *Ulnaria*, *Cymbella*, *Gomphonema*, *Navicula* ve *Sellaphora* cinslerine ait türlerin, yaygın ve dominant olacağını rapor etmiştir. Ayrıca bazı diyatome türleri için suyun hafif alkali olmasının yayılış oranlarını artırdığı belirtilmiştir (Round 1959). Bizim yaptığımız çalışmada da bu genusların baskın olduğu belirlenmiştir. Dixit ve Dickman (1986), Algoma gölünde yapmış olduğu sediment çalışmalarında sediment yüzeyinde ve özellikle alkalın karakterindeki göl yapılarında *Amphora*, *Cyclotella*, *Cymbella* genusuna ait türlere yoğun olarak rastladıklarını belirtmişlerdir. *Amphora ovalis* gibi bazı türlerin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Batterbee (1984) ve Carvolho vd. (1995) tarafından yapılan araştırmalarda *Cyclotella* genusuna ait türlere de çok sık olarak rastladıklarını vurgulamışlardır. Özellikle I.,II. ve IV istasyonlarda bu türlerin sıklıkla rastlanmış olduğumuzdan dolayı belirtilen araştırmalar bulgularımızı destekler nitelikte olmuştur. Ayrıca asidofil türler ise nadiren ve düşük sayılarda bulunmuştur. Gölbaşı Gölü'nde de Round (1984)'un daha çok verimsiz göllerde yayılış gösteren ve asidofil türler olarak tanımladığı *Pinnularia* ve *Neidium* türleri tespit edilmiş fakat yoğunlukları ve sıklıkları az olarak belirlenmiştir.

Doğal göllerin sülfat değerlerinin 3 – 30 mg/L arasında olduğu bilinmektedir (Moss 1973). Gölbaşı Gölü'nde Şubat ayında sülfat miktarı maksimum 51 mgL<sup>-1</sup> değerine ulaşmıştır. Diğer aylarda ise sülfat değeri 19 ile 32,5 mgL<sup>-1</sup> arasında değişmiş ve ortalama sülfat değeri 30,2 mgL<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Bu sonuç ile gölün inorganik anyon ve katyonlar tarafından sürekli olarak baskı altında kaldığı düşünülmektedir. Atıcı vd. (2005) Abant gölünde yaptıkları çalışmada sülfatın 4,55-5,28 değerlerinde olduğunu bunun nedeninin ise inorganik madde birikimine maruz kalmadığını belirtmiştir.

Barbiero (2000) birçok gölde doğal ve yapay yüzeylerdeki epilitik diyatome komünitelerini karşılaştırmıştır. Çalışmasında altı farklı gölden örnekleme yapıp ve doğal epilitik yüzeyler üzerinde baskın genuslar olarak *Cymbella*, *Achnanthydium*, *Navicula* olarak belirlemiştir. Birçok çalışmada olduğu gibi bizimde yaptığımız çalışmada epilitik diyatomelerde en baskın genuslar *Cymbella*, *Gomphonema*, *Navicula*, *Encyonopsis* ve *Fragilaria* olarak belirlenmiştir (Şahin 1998, Şen ve Sönmez 2006, Kılınç ve Sıvacı 2001, Kılınç 1998, Şen vd. 2005, Kolaylı ve Şahin 2007, Enache vd. 2011).

Epilitik diyatomeler, toplam olarak 119 tür ile temsil edilirken bu habitatta en baskın türler olarak, *A. minutissimum*, *E. microcephala*, *G. parvulum*, *C. placentula* var. *placentula*, *N. cryptocephala* var. *veneta*, *F. acus*, *N. inconspicua*, *A. libyca*, *S. brebissonii* ve *G. olivaceum* olarak belirlenmiştir. Bu türlerin birçoğu kozmopolit olmasına rağmen *A. minutissimum* habitatın en baskın türü olarak karşımıza çıkmıştır. Bu tür geniş yayılım alanlarına sahip olması ile beraber tycho planktoniktir ve mezosaprob türler arasında yer almaktadır (Denys 1991, Hofmann 1994). Barbiero (2000) yaptığı çalışmada *A. minutissimum* ve *E. microcephala* türlerini epilitik habitatlarda çok baskın olarak belirlemiştir. Bu durumun nedeni olarak yüzeylere güçlü bir şekilde tutunmalarını ve *A. minutissimum* türünün diğer diyatome türlerine göre baskın bir şekilde kolonize olabilmelerini göstermiştir (Kelly 2002, Martínez de Fabricius vd. 2003). Ayrıca diğer diyatomeler arasında rekabet ortamında yüksek oranda büyüme yeteneğine sahip olduğunda belirtmişlerdir. Bununla birlikte *A. minutissimum* türünün otlama baskısına karşı dayanıklı olduğunda bildirilmiştir (Barbiero 2000).

Gölbaşı Gölü'nün dominant epifitik diyatomeleleri ise *C. placentula* var. *placentula*, *C. krammeri*, *E. microcephala*, *A. minutissimum*, *F. acus*, *S. Brebissonii*, *U. Ulnaria*, *N. cryptocephala*, *G. olivaceum* ve *F. capucina* var. *vaucheria* olarak tespit edilmiştir. Özellikle Anadolu göllerinde yapılan limnolojik floral çalışmalarda kozmopolit olan ve habitat direnci yüksek olan bu türlere oldukça sık rastlanılmıştır (Albay ve Aykulu 2002, Ersanlı ve Gönülol 2007, Denys 2007, Toporowska vd. 2008, Sıvacı vd. 2008). Ayrıca Müller (1995) Belau Gölü'ndeki çalışmada Aralık, Şubat ve Nisan aylarında *G. parvulum*, *G. olivaceum*, *A. minutissimum*, *F. capucina* var. *vaucheria*, *U. ulnaria* ve *C. placentula*'nın dominant olduğunu belirtmiştir. Bu çalışma Gölbaşı Gölü'ndeki epifitik diyatome komunitesiyle benzer bir baskınlık özelliğine sahip olduğunu göstermiştir.

Toporowska vd. 2008 Skomielno Gölü'ndeki *Stratiotes aloides* L., *Potamogeton lucens* L., *Ceratophyllum demersum* ve *Chara* spp. türleri üzerindeki epifitik diyatomeleleri araştırmışlar, yaz mevsiminin yanı sıra kış ve ilkbahar mevsiminde alg biomasında ve klorofil-*a* miktarının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca *E. microcephala* ve *C. placentula* var. *placentula* türlerinin hafif alkali suları tercih ettiklerini ifade etmişlerdir. Van Dam vd. (1994) *C. placentula* var. *placentula* türünün mezo - ötrofik bir tür olduğunu vurgulamış, ayrıca Kelly ve Whitton (1995) *C. placentula*'nın yaygın olarak organik kirleticiler tarafından kirlenmiş sularda bulunduğunu bildirilmişlerdir.

Epipelik diyatome florasında en baskın genuslar *Navicula*, *Nitzschia*, *Gomphonema* olarak belirlenmiştir. Yurdumuzdaki iç sular ile ilgili çalışmalara bakıldığında iyon dağılımı ve su rejimlerinin bilinçsizce kullanımından dolayı habitatların sıklıkla stres altında kalması nedeniyle floralara daha çok tolerans sınırı yüksek olan türlerin yerleştiği görülebilmektedir (Çetin vd. 2003, Sıvacı vd. 2007). Epipelik habitatta belirlediğimiz 77 tür kompozisyonuna baktığımızda *N. palea*, *N. menisculus* ve *S. pupula* en baskın türler olmuştur. Bu türlerin ekolojik tolerans sınırlarının geniş olduğu ve çeşitli su kaynaklarında oldukça yaygın oldukları rapor edilmiştir (Nevo ve Wasser 2000). Epipelik diyatome florasında baskın olan *Navicula* ve *Nitzschia* genusları Chessman (1986) tarafından kozmopolit olduğu belirtilmiştir.

Ülkemizde yapılan birçok çalışmada bu genusların yaygın oldukları bildirilmiştir (Yıldırım vd. 2003)

Göl, gölet ve baraj göllerinin bentik diyatomeleleri üzerine yapılan birçok çalışmada planktonik form olan centrales üyeleri sediment bölgelerinde rastlanmıştır (Şahin 2000, Çetin vd. 2003, Soylu vd. 2011). Bizim çalışmamızda bu gruba ait 3 tür (*C. krammeri*, *C. meneghiniana* ve *C. radiosa*) tespit edilmiştir. Bu türler hem epilitik hemde epifitik habitatlarda belirlenmiştir. Bu türler genel olarak limnetik bölgede planktonik yayılım göstermesine karşın belirli zamanlarda bentik bölgede de görülebilmektedir.

OECD (1982)'ye göre ortalama klorofil a değeri oligotrofik göller için  $<2,5 \mu\text{gL}^{-1}$ ; mezotrofik göller için  $2,5 - 8 \mu\text{gL}^{-1}$ , ötrofik gölleri için  $8 - 25 \mu\text{gL}^{-1}$ , ve hiperötrofik göller için  $>25 \mu\text{gL}^{-1}$  olarak kabul edilmiştir. Gölbaşı Gölü'nün klorofil değerlerinin ortalaması ise  $22,5 \mu\text{gL}^{-1}$  olarak hesaplanmıştır. Bu durumda Gölbaşı Gölü'nün oligotrofik karakterden ötrofik karaktere doğru bir sürecin başladığını belirtebiliriz (Şekil 4.28).

Fitoplankton komunitelerindeki Shannon-Weaver indeks değerleri su kirlilik indikatörü olarak kullanılabilir. İndeks değeri 1'den küçük ise ciddi (ağır) kirlenmiş, 1 – 3 arasında ise orta derece kirlenmiş ve 3'den fazla ise temiz su olarak sınıflandırılmaktadır (Whitton 1975). Genel olarak baktığımızda indeks değerleri epilitik diyatome örneklerinde ortalama 2,44 olarak bulunurken, epifitik örneklerde 2,45 ve epipelik örneklerde 2,29 tespit edilmiştir. Shannon-Weaver indekside göz önüne alındığında Gölbaşı Gölü'nün orta derecede kirlenmiş olduğu açık bir şekilde görülmektedir. Khuantrairong ve Traichaiyaporn (2008) Doi Tao Gölü'nde yaptığı çalışmada Shannon Weaver indeksi değerleri 2,05 ile 3,57 arasında tespit etmiştir. Bu değerlere bakarak Doi Tao Gölü'nün temizden orta derecede kirlenmeye doğru gittiğini belirtmiştir. Gölbaşı Gölü'nün çeşitlilik indeksi incelendiğinde Türkiye yapılan birçok çalışmayla benzerlik göstermektedir (Karacaoğlu vd. 2006, Ersanli ve Gönüloğlu 2007, Çetin 2008, Kıvrak ve Uygun 2012).

Sonuç olarak Gölbaşı Gölü, bölgede bulunan diğer doğal göller içerisinde referans alınacak bir göl olmasının yanısıra limnolojik olarak sürekli olarak izlenmesi

gereken bir göl olduğunu göstermiştir. Her ne kadar Milli parklar tarafından sıkı bir denetim altında tutulmasına rağmen gölün bazı önemli dezavantajları bulunmaktadır;

1-Gölün tarihsel su rejimleri incelendiğinde önemli düzensizlikler olduğu hemen fark edilecek ilk limnolojik parametredir. Bunun başlıca nedenlerinden biri olan çevrede bulunan ve geniş kullanım alanına sahip tarım alanlarıdır. Bu alanlardan sisteme yağmurlar ve sulama ile oldukça yüksek miktarda fosfat ve amonyak gübre girmektedir.

2-Erozyon süreci göl içerisine taşınan madde yükünü oldukça artırmakta olup oksidasyon ve göl içerisindeki yenilenme sürecini ciddi bir biçimde baltalamaktadır. Kimyasal ölçüm sonuçlarımıza bakıldığında bu düzensiz iyon yükünün özellikle bentik habitatlara ciddi zararlar verdiklerini söyleyebiliriz. Bulanıklılığın aşırı ve düzensiz seyri fotosentetik alglerin çoğalmasını ve mevsimsel periyodunu oldukça değiştirmektedir.

3-Ülkemizin birçok bölgesinde görüldüğü gibi suyun bilinçsiz ve geliş güzel kullanımının etkisi Gölbaşı Gölü'nde de görülmektedir. Mevsimsel olarak suyun alçalma ve yükselmesi oldukça belirgin hale gelmiş, istasyon olarak seçtiğimiz yerlerde bile suyun tamamen ortadan kaybolma durumu ile karşılaşmıştır. Bu durum daha çok gölün çıkışında kurulmuş olan bazı tesisler ve kanalın su çıkışının artırılması amacı ile genişletilmesi ile hızlı su kayıplarını meydana getirmektedir. Bu durum gölün mevsimsel su rejiminin akut değişimine neden olmaktadır.

4-Gölbaşı Gölü'nün tamamen bir yerleşim alanı içerisinde kalmış olması antropojenik etkinin oldukça hissedilir şekilde ortaya çıkmasına neden olmuştur. Gölün çevresinde geliş güzel yapılmış binalar, lokantalar ve sosyal tesisler gölde çok düzensiz ve kontrolsüz kirlilik akışını meydana getirmiştir. Bu etki görüleceği gibi ilk olarak bentik habitatta yani kıyı kesiminde hissedilmektedir. İstasyonların ve gölün resimleri incelendiğinde ve su analizlerine bakıldığında bu durum belirgin bir şekilde görülecektir. Bu nedenlerden dolayı habitatlardaki türlere dikkat edildiğinde ekstrem koşullara uyum sağlamış türlerin ancak buralarda yerleşebildiğini açıklamaktadır.

5-Göl bölgesinde oldukça yaygın büyükbaş ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yapılmaktadır. Yasak olmasına rağmen bu hayvanlar hergün istisnasız olarak sulama ve otlatma amaçlı olarak göle getirilmektedir. Binlerce hayvanın habitata girişi ve



dışkılması sonucunda gölün zaten baskı altında kalan iyon yüküne bu girdinin de eklenmesi su rejimini oldukça zorlayacak bir aşamaya getirmiştir.

Gölbaşı gölünün bu kadar baskı altında bulunmasına rağmen güçlü olan bazı yönleri olduğunu arazi gözlemlerimiz ve laboratuvar incelemelerimiz sonunda tespit etmiş durumdayız.

Gölün oturmuş olduğu anakayaç, yapısal olarak göl sistemini desteklemektedir. Anakayacın yapısı giriş kısmında bahsedildiği gibi kalsiyum ve sülfat (marn) karakterinde bir oluşum sergilemektedir. Özellikle Kalsiyum, Şubat ayındaki ölçüme de dikkat edilir ise  $156 \text{ mgL}^{-1}$ 'ye yükselerek negatif yüklü fosfat guruplarına karşı bir tamponlayıcı etki göstermektedir. Buda yük dengesi açısından fosfat ve nitratın artışına bağlı olarak yıkıcı olan ve şiddetli kirliliğe neden olacak ciddi alg patlamalarını durdurucu etki yapmaktadır. Fakat sistemin sınırdaki olduğunun ilk işareti olarak kışın meydana gelen diatom artışının  $\text{cm}^2$ 'de bir milyona yükselmesidir (Şekil4.27, Şekil 4.28). Bu ciddi artış, artık sistemin tamponlayıcı etkisinin yeterli olmadığını bir kanıtı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bentik bölgedeki bu artış göl açıklarında fitoplanktonda daha belirgin şekilde olacağını açık bir kanıttır.

Bu nedenlerden dolayı Gölbaşı Gölü'nde hiç zaman kaybedilmeksizin yerel yönetimle işbirliği ile stratejik bir planlama hazırlanarak koruma ve restorasyon sürecinin başlatılması gerekmektedir.

## 6. KAYNAK

- Akbulut, A. 2003. Planktonic diatom (bacillariophyceae) flora of sultan sazlığı marshes (kayseri). Turkish Journal of Biology, 27, 285 – 301.
- Akbulut, A., Dügel, M. 2008. Planktonic diatom assemblages and their relationship to environmental variables in lakes of salt lake basin (Central Anatolia-Turkey). Fresenius Environmental Bulletin 17(2), 154 – 163.
- Albay, M., Aykulu, G. 2002 Invertebrate Grazer-epiphytic algae interactions on submerged macrophytes in a mesotrophic Turkish lake. Ege University Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 19(1-2), 247-258
- Alp, M.T., Şen, B. A. 2010. Study on the seasonal periodicity of diatoms with relation to silica in the phytoplankton of a dam lake in Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances, 9(14), 1983 – 1989
- Ando, K., Kobayasi, H. 1975. Diatoms from Hozojinuma, and Nakashindennuma Ponds in Hanyu City. Saitama Prefectura Mathematics and Natural Sciences, 27, 177-204
- Atıcı, T., Obalı, O., Elmacı, A. 2005. Abant gölü (bolu) bentik algleri. Ekoloji, 14(56), 9 – 15.
- Barbiero, R.P. 2000. A multi-lake comparison of epilithic diatom communities on natural and artificial substrates. Hydrobiologia, 438, 157–170
- Barinova, S., Kukhaleishvili, L., Nevo, E., Janelidze, Z. 2011. Diversity and ecology of algae in the Algeti National Park as a part of the Georgian system of protected areas. Turkish Journal of Biology, 35, 729 – 774.
- Batterbee R.W., Keister C.M., 1984. The Frustular morphology and Taxonomic relationships of *Cyclotella* quillensis Bailery. In: Proceeding of The 7th International Diatom Symposium (D.G. Mann, ed) 173-184.
- Batterbee, R.W. 1986. Diatom analysis in Handbook of Holocene Palaeojeoloji. Ed. B. E. Berglund, pp. 527-570 Wiley, Chichester.
- Bellinger, E.G., Sigeo, C.D. 2010. Freshwater algae identification and use as bioindicators. Wiley-Blackwell s. 1-5.

- Bhandari, B. 2003. What is happening to our fresh water resources, Module 2: Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Japan.
- Bourrely P. 1972. Les algeus d'eav douce, Tome I., Paris.
- Bourrely P. 1972. Les algeus d'eav douce, Tome II , Paris.
- Bourrely P. 1972. Les algeus d'eav douce, Tome III , Paris.
- Bouvy, M., Ba, N., Ka, S., Sane, S., Pagano, M., Arfii, R. 2006. Phytoplankton community structure and species assemblage succession in a shallow tropical lake (Lake Guiers, Senegal). *Aquatic Microbial Ecology*, 45, 147-161.
- Cantonati, M., Lange-Bertalo, H. 2010. Diatom biodiversity of springs in the Berchtesgaden National Park (North-Eastern Alps, Germany), with the ecological and morphological characterization of two species new to science, *Diatom Research*, 25(2), 251 – 280.
- Carvalho, L.R., Cox, E.J., Fritz, C.S., Gasse, F., Batterbee, R.W. 1995. Standardizing the taxonomy of saline lake *Cyclotella* spp. *Diatom Research*, 10(2), 229 – 240.
- Chessman, B.C. 1986. Diatom community of an australian river system: Spatial Patterns and Environmental Relationships. *Freshwater Biology*, 16, 805-819.
- Clair L.S., Rushforth S.R. 1975. The diatom flora of the goshen playa and wet meadow. Department of Botany and Range Science, Provo, Utah 84602. 191-229.
- Cleve-Euler, A. 1950. Die Diatomen von Schweden und Finnland Sv. Vet. Akad. Handl. 5, (4), 1-232.
- Cocquyt, C. 2007. Diatom diversity in hausburg tarn, a glacial lake on mount Kenya, East Africa. 22(2), 255 – 285.
- 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. & Friedrich, G., editors), 33 –40. Universitat Innsbruck.
- Çelekli, A. 2006. Net diatom (Bacillariophyceae) flora of Lake Gököy (Bolu). *Turkish Journal of Biology*, 30, 359 – 374.

- Çelekli, A., Külköylüoğlu, O. 2006. Net planktonic diatom (Bacillariophyceae) composition of Lake Abant (Bolu). *Turkish Journal of Biology*, 30, 331 – 347.
- Çelik, K., Ongun, T. 2006. Seasonal Dynamics of Phytoplankton Assemblages across Nutrient Gradients in Shallow Hypertrophic Lake Manyas, Turkey. *Lake and Reservoir Management*, 22(3), 250-260.
- Çetin, A.K. 2008. Epilithic, Epipellic, and Epiphytic Diatoms in the Göksu Stream: Community Relationships and Habitat Preferences, *Journal of Freshwater Ecology*, (23)1, 143-149
- Çetin, A.K., Şen, B., Yıldırım, V., Alp, T. 2003. Orduzu Baraj Gölü (Malatya, Türkiye) Bentik yatome Florası. *Fırat Ünivertsitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 15(1), 1-7.
- Demirhindi, Ü. 1972. Türkiye'nin bazı lagün ve acısu gölleri üzerinde ilk planktonik araştırmalar. *Ğ.Ü. Fen Fak. Mec. Seri. B*, 37,(3-4): 205-232.
- 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. I. Introduction, ecological code and complete list. *Geologique de Belgique, Professional Paper 246*: 1–41
- Denys, L. 2007. Water-chemistry transfer functions for epiphytic diatoms in standing freshwaters and a comparison with models based on littoral sediment assemblages (Flanders, Belgium). *Journal of Paleolimnology*, 38, 97–116
- Dixit S.S., Dickman M.D. 1986. Correlation of surface sediment diatoms with the present lake water pH in 28 Algoma Lake, Ontario, Canada. *Hydrobiologia*, 131, 133-143.
- Dixit, S.S., J.P. Smol, J.C. Kingston, and D.F. Charles. 1992. Diatoms: powerful indicators of environmental change. *Environmental Science and Technology*, 26 (1), 22-33.
- Duong, T.T., Coste, M., Feurtet-Mazel, A., Dang, D.K., Gold, C., Park, Y.S., Boudou, A. 2006. Impact of urban pollution from the Hanoi area on benthic diatom communities collected from the Red, Nhue and Tolich rivers (Vietnam). *Hydrobiologia*, 563, 201–216.

- Ekingen, G. 2001. Limnoloji. Mersin Üniversitesi yayınları, s. 208 Mersin.
- Elmacı, A., Obalı, O. 1998. Akşehir gölü kıyı bölgesi alg florası. Turkish Journal of Biology, 22, 81 – 98.
- Eloranta, P., Soininen J. 2002. Ecological status of some Finish rivers eval-uated using benthic diatomcommunities. Journal of Applied Phycology, 14,1–7.
- Enache, M.D., Paterson, A.M., Cummin, B.F. 2011. Changes in diatom assemblages since pre-industrial timesin 40 reference lakes from the Experimental Lakes Area (northwestern Ontario, Canada). Journal of Paleolimnology, 46, 1 – 15.
- Ersanlı, E., Gönülol, A. 2007. Epiphytic diatoms on *Cladophora rivularis* (linnaeus) hoek (Chlorophyta) and *Potamogeton pectinatus* linnaeus (spermatophyta), in Lake Siment (Samsun -Turkey). Diatom Research, 22(1), 27 – 44.
- Gaedke, U. 1992. The size distribution of plankton biomass in a large lake and its seasonal variability. Limnology and Oceanography. 37(6),1202-1220.
- Göksu, C. 2008. Adıyaman ili Gölbaşı ilçesi'nin tarihi, sosyo-ekonomik, kültürel yapısı. Yüksek lisans tezi, Niğde Üniversitesi s. 664, Niğde.
- Hecky, R.E., Hesslein R.H. 1995. Contributions ofbenthic algae to lake food webs as revealed bystable isotope analysis. J. N. Am. Benthol. Soc, 14,631-653.
- Hoff, H. 2009. Global water resources and their management, current opinion in Environmental Sustainability, 1, 141–147.
- Hofmann, G. 1994. Aufwuchs-diatomeen in Seen und ihre Eignung als Indikatoren der Trophie. Biblioth. Diatomol. 30, 1–241.
- Hustedt, F. 1930. Bacillariophyta (Diatomeae) Die Suswasser Flora Mitteleuropas, 10 Ed. A. Pascher. Alle Rechte Vor behaten printed in Germany.
- Jasprica, N., Hafner, D. 2005. Taxonomic composition and seasonality of diatoms in three Dinarickarstic lakes in Croatia. Limnologica, 35, 304 – 319.
- Jordao, C.P, Pereira, J.C., Brune, W., Pereira, J.L., Braathen, P.C. 1996. Heavy Metal Dispersion fromIndustrial Wastes in the Vale Do Aço, Minas Gerais. Brazil. Environmental Technology, 17(5), 489-500.

- Kagalou, I., Tsimarakis, G., Paschos, I. 2001. Water chemistry and biology in a shallow lake (Lake Pamvotis - GREECE). Present state and perspectives. GLOBAL NEST: The International Journal, 3(2), 85 – 94.
- Karacaoğlu, D., Dalkiran, N., Dere, Ş. 2011. Factors affecting the phytoplankton diversity and richness in a shallow eutrophic lake in Turkey. Journal of Freshwater Ecology, 21(4), 575 – 581.
- Karakılçık, Y. 2008. Bölgesel su anlaşmazlıklarının küresel çatışmaya dönüşme riski: firat ve dicle örneği. Uluslararası Hukuk ve Politika, 4 (16); 19-564.
- Kavak, O., Toprak, S. 2011. Gölbaşı Harmanlı (Adıyaman) kömürlerinin organik jeokimyasal ve petrografik özellikleri. Jeoloji Mühendisliği Dergisi, 35(1), 43 – 78.
- Kelly M.G. 2002. Role of benthic diatoms in the implementation of the Urban Wastewater Treatment Directive in the River Wear, North-East England. Journal of Applied Phycology, 14, 9-18.
- Kelly, M.G., Whitton, B.A., 1995. The trophic diatom index: a new index for monitoring eutrophication in rivers. Journal of Applied Phycology, 7, 433-444.
- Khuantrairong, T., Traichaiyaporn, S. 2008. Diversity and Seasonal Succession of the Phytoplankton Community in Doi Tao Lake, Chiang Mai Province, Northern Thailand. The Natural History Journal of Chulalongkorn University 8(2), 143-156
- Kılınç, S. 1998. A study in the seasonal variation of phytoplankton in Hafik Lake (Sivas, Turkey). Turkish Journal of Biology, 22, 35 – 41.
- Kılınç, S., Sıvacı, E.R. 2001. A Study on the past and present diatom flora of two alkaline lakes. Turkish Journal of Biology, 25, 373 – 378.
- Kivrak, E., Uygun, A. 2012. The structure and diversity of the epipelagic diatom community in a heavily polluted stream (the Akarçay, Turkey) and their relationship with environmental variables. Journal of Freshwater Ecology, (27)3, 443-457
- Kobayasi, H. Ando, K., 1978. New species and new combinations in the genus Stauroneis. Japanese Journal of Phycology, 26,13-18.

- Kobayasi, H., Ando, K. 1977. Diatoms from Irrigation Ponds in Musashikyuryoshinrin Park, Saitama Prefectura, Mathematics and Natural Sciences, 29, 231-263.
- Kocataş, A. 1994. Ekoloji çevre biyolojisi İkinci baskı. Ege Üniversitesi Basımevi, s.445 Bornova –İzmir.
- Koçer, A.M.T., Şen, B. 2012. The seasonal succession of diatoms in phytoplankton of a soda lake (Lake Hazar, Turkey). Turkish Journal of Biology, 36, 738 – 746.
- Kolaylı, S., Şahin, B. 2007. A taxonomic study on the phytoplankton in the littoral zone of Karagöl Lake (Borçka-Artvin/Turkey). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 7, 171 – 175.
- Krammer, K., Lange Bertalot, H. 1991a. Süßwasserflora von Mitteleuropa Bacillariophyceae, Band, 2/4 4., Teil: Acnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema* Gesamtliteraturverzeichnis. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Krammer, K., Lange Bertalot, H. 1991b. Süßwasserflora von Mitteleuropa Bacillariophyceae, Band, 2/3 3., Teil: Centrales, Fragillariaceae, Eunotiaceae, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Krammer, K., Lange Bertalot, H. 1999a. Süßwasserflora von Mitteleuropa Bacillariophyceae, Band 2/1, 1.Teil: *Naviculaceae*, SpectrumAcademischer Verlag, Heidelberg, Berlin.
- Krammer, K., Lange Bertalot, H. 1999b. Süßwasserflora von Mitteleuropa Bacillariophyceae, Band 2/2, 2.Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, *Surirellaceae*, Spectrum Academischer Verlag, Heidelberg, Berlin.
- Lange Bertalot, H., 1980. Zur taxonomischen Revision einiger ökologisch wichtiger “*Navicula lineolata*” Die Formenkreise um *Navicula lineolata*, *N.viridula*, *N.cari*, Cryptogamie : Algologie, 1,1:29-50.
- Mahar, M.A., Jafri, S.I.H., Leghari, S.M., Khuhawar, M.Y. 2009. Seasonal periodicity of phytoplankton and chlorophyll content in Lake Manchar. Pakistan Journal of Botany, 41(2), 871 – 884.

- Maraslıoğlu, F., Soylu, E.N., Gonulol, A. 2005. Seasonal variation of phytoplankton of lake Ladik Samsun, Türkiye. *Journal of Freshwater Ecology*, 20, 549-553.
- Martínez de Fabricius A.L., Maidana N., Gómez N., Sabater S. 2003. Distribution patterns of benthic diatoms in a Pampean ri-ver exposed to seasonal floods: the Cuarto River (Argentina). *Biodiversity and Conservation*. 12, 2443-2454.
- Moss, B. 1973. The role of pH and the carbondioxide - bicarbonate system. *Journal Ecology*, 61.157 – 177.
- Müller, U. 1995. Vertical zonation on production rates of epiphytic algae on *Phragmites australis*. *Freshwater Biology*, 34, 69 – 80.
- Neal, C., Reynolds, B., Maberly S.C., May, L., Ferrier, R.C., Smith J., Parke J.E. 2005. Silicon concentrations in UK surface waters. *Journal of Hydrology*, 304, 75–93.
- Nejadsattari, T. 2005. The diatom flora of Lake Neure, IRAN. *Diatom Research* 20(2), 313 – 333.
- Nevo, E., Wasser, P.S. 2000. Biodiversity of cyanoprocaryotes, algae and fungi of Israel. A.R.A. Granter Verlag K. s. 628 Ruggell.
- Nogueira, M.G. 2000. Phytoplankton composition, dominance and abundance as indicators of environmental compartmentalization in Jurumirim Reservoir (Paranapanema River), São Paulo, Brazil. *Hydrobiologia*, 431: 115–128.
- Odum, P.E., Barrett, W. G. 2008. Ekoloji'nin Temel İlkeleri. (Çeviri: Işık K.) Palme Yayıncılık s.596 Ankara.
- OECD (Organization For Economic Cooperation and Development). 1982. Eutrophication of waters. Monitoring, assessment and control. Final Report. Environmental Directorate, OECD Cooperative Programme on Monitoring of Inland Waters (Eutrophication Control), OECD, Paris.
- Özel, İ. 2008. Planktonoloji I Plankton ekolojisi ve araştırma yöntemleri. Yedinci baskı. Ege Üniversitesi Basımevi, s.163 Bornova –İzmir.
- Pan, Y., Stevenson, R. J., Hill, B.H., Herlihy, A.T., Collins, B.G. 1996. Using diatoms as indicators of ecological conditions in lotic systems: a regional assessment. *Journal of the North American Benthological Society* 15,481–495.



- Patrick, R., Reimer, C.W. 1975. The diatoms of the United States Vol 2 pt.1 Sci. Philadelphia Monogr, 13, 213.
- Patrick, R., Reimer, C.W. 1966. The Diatoms of the United States. Exclusive of Alaska and Hawaii Nat. Sci. Philadelphia Monogr 13.
- Paul, M. J., Meyer, J. 2001. Streams in the urban landscape. *Annual Review of Ecology and Systematics* 32: 333–365.
- Polge, N., Sukatar, A., Soylu, E.N., Gönülol, A. 2010. Epipellic algal flora in the Küçükçekmece Lagoon. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 10(39), 39 – 45.
- Postel, S.L. 2000. Entering an era of water scarcity: The challenges ahead. *Ecological Applications*, 10, 941–948.
- Poulickova, A., Duchoslav, M., Dokulil M. 2004. Littoral diatom assemblages as bioindicators of lake trophicstatus: A case study from perialpine lakes in Austria. *European Journal of Phycology*, 39, 143 – 152.
- Pradhan, V., Mohsin, M., Gaikwad, B.H. 2012. Assessment of physico chemical parameters of Chilika Lake water. *International Journal of Research in Environmental Science and Technology*, 2(4), 101-103
- Robards, K., Mckelvie, I.D., Benson, R.L., Worsfold, P.J., Blundell, N.J., CASEY, H. 1994. Determination of carbon, phosphorus, nitrogen and silicon species in waters. *Analytica Chimica Acta*, 287, 147 – 190.
- Round, F.E. 1959. A comparative survey of the epipellic diatom flora of some Irish loughs. *Proceeding of the royal Irish Academy* 60B, 193 – 215.
- Round, F.E., 1960, The epipellic algal flora of some Finnish Lakes, *Archiv für Hydrobiologia* 57,1-2, 161-178.
- Round, F.E., 1984. *The Ecology of the Algae* Cambridge University Press, p. 633.
- Schachtman, P.D., Reid, J.R., Ayling, S.M. 1998. Phosphorus Uptake by Plants: From Soil to Cell. *Plant Physiology*, 116, 447–453.
- Shenoy, V.V., Kalagudi, G.M. 2005. Enhancing plant phosphorus use efficiency for sustainable cropping. *Biotechnology Advances* 23 501–513.

- Shiklomanov, I.A. 1998. A summary of the monograph world water resources. UNESCO, s 39., Paris.
- Sıvacı, E.R., Cankaya, E., Kılnc, S., Dere, S. 2008. Seasonal assessment of epiphytic diatom distribution and diversity in relation to environmental factors in a karstic lake Central Turkey. *Nova Hedwigia*, 86 (1-2), 215-230.
- Sıvacı, E.R., Kılınç, S., Dere, Ş. 2007b. Seasonal change in epiphytic diatom and ionic composition of a karstic Lake Tödürge, in Central Anatolia, Turkey. *International Journal of Botany*, 3(2), 196 – 201.
- Sıvacı, E.R., Kılınç, S., Dere, Ş. 2007a. Relationship between epiphytic diatom taxa (Bacillariophyceae) and nutrients in two karstic lake Central Anatolia, Turkey. *Journal of Freshwater Ecology*, 22(3), 515 – 520.
- Singh, M., Lodha, P., Singh, G.P. 2010. Seasonal diatom variations with reference to physico-chemical properties of water of Mansagar Lake of Jaipur, Rajasthan. *Research Journal of Agricultural Sciences*, 1(4), 451 – 457.
- Smol, J.P., Stoermer, E.F. 2010. The diatoms applications for the environmental and Earth Sciences. Cambridge University Press. s. 58-59 UK.
- Soylu, E.N., Maraşlıoğlu, F., Gönüloğlu, A. 2011a. Epiphytic diatoms on *Nuphar lutea* L. in three shallow Turkish Lakes. *Journal of Freshwater Ecology*, 20(4), 791 – 792.
- Soylu, E.N., Maraşlıoğlu, F., Gönüloğlu, A. 2011b. Liman Gölü (Bafra - Samsun) epifitik diatome florası. *Ekoloji*, 20(79), 57 – 62.
- Sömek, H., Balık, S. 2009. Karagöl'ün (DağGölü, İzmir-Türkiye) alg florası ve çevresel koşullarının mevsimsel değişimi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 26(2), 121 – 128.
- Spellerberg I.F. 1991. *Monitoring Ecological Change*. Cambridge Uni. Press ISBN: 0-521-42407-0, 112-121.
- Stevenson, J.R., Bothwell, M.L., Lowe R.L. 1996. *Algal ecology freshwater benthic ecosystems*. Academic Press s.5-10 London

- Şahin, B. 1998. A study on the benthic algae of Uzungöl (Trabzon). Turkish Journal of Biology, 22, 171 – 189.
- Şahin, B. 2000. Algal flora of Lakes Aygır and Balıklı (Trabzon, Turkey). Turkish Journal of Biology, 24, 35 – 45.
- Şen, B., Pala, G., Çağlar, M. 2005. Özlüce Baraj Gölü (Kiğı/Bingöl) Epilitik Diyatomeleleri ve Mevsimsel Değişimleri. F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 17 (2), 310-318
- Şen, B., Sönmez, F. 2006. A study on the algae in fish ponds and their seasonal variations. International Journal of Science & Technology, 1(1), 25 – 33.
- Tang, T., Qinghua, C., Jiankang, L. 2006. Using epilithic diatom communities to assess ecological condition of Xiangxi River system. Environmental Monitoring and Assessment, 112; 347 – 361.
- Tanyolaç, J., M. Karabatak. 1974 Mogan Gölünün biyolojik ve hidrolojik özelliklerinin tespiti. TÜBİTAK Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubu, Proje No: VHAG– 91, Ankara.
- Tappin, A.D., Mankasingh, U., Mckelvie, I.D., Worsfold, P.J. 2012. Temporal variability in nutrient concentrations and loads in the River Tamar and its catchment (SW England) between 1974 and 2004. Environmental Monitoring and Assessment.
- Taş, B.İ., Gönüloğlu, A., Taş, E. 2002. A study on the seasonal variation of the phytoplankton of Lake Cernek (Samsun-Turkey). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 2, 121-128.
- Taylor, J.C., Harding, W.R., Archibald, C.G.M., 2007. A methods manual for collection, preparation and analysis of diatom sample, p; 4 – 7.
- Toporowska, M., Skowrońska, B.P., Wojtal, A.Z. 2008. Epiphytic algae on *Stratiotes aloides* L., *Potamogeton lucens* L., *Ceratophyllum demersum* L. and *Chara* spp. in a macrophyte-dominated lake. International Journal of Oceanography and Hydrobiology, 37(2), 51-63.

- Tropea, E.A. Paterson, M.A., Keller, W.B., Smol, J.P. 2011. Diatoms as indicators of long-term nutrient enrichment in metal-contaminated urban lakes from Sudbury, Ontario. *Lake and Reservoir Management*, 27, 48–60.
- Van Dam H., Mertens A., Sinkeldam J. 1994. A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology*, 28(1), 117-33.
- Vázquez, G., Caballero, M. 2013. The structure and species composition of the diatom communities in tropical volcanic lakes of eastern Mexico, *Diatom Research*, 28(1), 77 – 91.
- Wetzel, R.G. 1983 *Limnology*. 2nd edn. Saunders College Publishing, Philadelphia.
- Whitton, B. A. 1975. *River ecology*. Blackwell Scientific Publications, London.
- Winter, J.G., Duthie, C.H. 2000. Epilithic diatoms as indicators of stream total N and total P concentration. *Journal of the North American Benthological Society*, 19(1), 32–49
- Yarushina, M.I., Guseva, V.P., Chebotina, M.Y. 2003. Species composition and ecological characteristic of algae from the cooling reservoir of the Beloyarsk nuclear power plant. *Russian Journal of Ecology*, 34, 20–26.
- Yıldırım, V., Cetin, A.K. 2006 Epilithic and epiphytic diatoms of Gölbası Lake (Adiyaman, Turkey). *Freshwater Ecology*. 21, 2, 353-354.
- Yıldırım, V., Şen, B., Çetin, A.K., Alp, M.T. 2003. Hazar Gölü'ne dökülen kürk çayı'nın (Elazığ) epipelik diyatome florası. *F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 15(3), 329-336.
- Zaim, E. 2007. Planktonic (Bacillariophyta) composition of Lake Kaz (Pazar, Tokat). *Turkish Journal of Biology*, 31, 203 – 224.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Sevran EROĞLU

Doğum Yeri: Gaziantep

Doğum Tarihi: 13.04.1986

Medeni Hali: Bekar

Yabancı Dili: İngilizce

### Eğitim Durumu

Lise: Hasan Süzer Lisesi

Lisans: Dumlupınar Üniversitesi

Yüksek Lisans: Adıyaman Üniversitesi (2011-2013)

### Yayınlar

1. Sıvacı R.E., Sıvacı A., Eroğlu, S. (2013) Changes in Photosynthetic Pigments and Species Diversity of Epiphytic Diatoms on Myriophyllum Triphyllum Orchard Exposed to Cadmium. *ScienceAsia* (29): 100-104

### Kongreler

1. **Eroğlu, S**, Tokatlı, C, Solak, C.N. “*Diyatomelerin Kirlilik Açısından Önemine Genel Bir Bakış*”, Üniversite Öğrencileri Çevre Sorunları Sempozyumu Fatih Üniversitesi, İstanbul, 2008
2. **Eroğlu, S**, Tokatlı, C, Solak, C.N. “*Dumlupınar Üniversitesi’si Kampüsünde bulunan su kaynaklarının kalitesinin tespitinde %Nt:Nv:Sr indeksinin uygulanması*” 17.Ulusal Biyoloji Öğrenci Kongresi, 2010
3. Sıvacı, R, Sıvacı, A, Gümüş, F, **Eroğlu S**. “*Myriophyllum Spicatum L.’daki Epifitik Diyatomelelerin, Kadmiyuma Bağlı Olarak Pigment ve Birey Sayısındaki Değişimlerinin İncelenmesi*” X. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, Çanakkale, 2011
4. Sıvacı, R, Sıvacı, A, **Eroğlu S**, Duman S. ”Farklı Fosfat Konsantrasyonlarında *Lemna minor*’ün Fotosentetik Pigmentleri, Fenolik

Bileşikler ve Oransal Su İçeriklerinin Değişimlerinin İncelenmesi” 21.  
Ulusal Biyoloji Kongresi, 2012