

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HAZAR GÖLÜ'NÜN DSİ EĞİTİM TESİSLERİ İLE GEZİN BELDESİ
ARASINDA KALAN KISMIN KIYI (LİTTORAL) ALGLERİ VE
MEVSİMSEL DEĞİŞİMLERİ

MEHMET TAHİR ALP

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULUŞU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

116589

DOKTORA TEZİ
SU ÜRÜNLERİ TEMEL BİLİMLER ANABİLİMDALI

ELAZIĞ - 2002

116589

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HAZAR GÖLÜ'NÜN DSİ EĞİTİM TESİSLERİ İLE GEZİN BELDESİ
ARASINDA KALAN KISMININ KIYI (LİTTORAL) ALGLERİ VE
MEVSİMSEL DEĞİŞİMLERİ

MEHMET TAHİR ALP

DOKTORA TEZİ
SU ÜRÜNLERİ TEMEL BİLİMLER ANABİLİMDALI

Bu Tez.....Tarihinde, Aşağıda Belirtilen Juri
Tarafından Oybirliği / Oyçokluğu İle Başarılı / Başarısız Olarak Değerlendirilmiştir.

(İmza)
Danışman
Prof. Dr. Bülent ŞEN

(İmza)
Üye

(İmza)
Üye

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun
...../...../.....tarih ve.....sayılı kararıyla onaylanmıştır.

ÖZET

Doktora Tezi

HAZAR GÖLÜ'NÜN DSİ EĞİTİM TESİSLERİ İLE GEZİN BELDESİ ARASINDA KALAN KISMININ KIYI (LİTORAL) ALGLERİ VE MEVSİMSEL DEĞİŞİMLERİ

Mehmet Tahir ALP

Fırat Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı

2002, Sayfa 129

Bu araştırmada Hazar Gölü'nün DSİ Eğitim Tesisleri'nden Gezin Beldesi'ne kadar olan kısmının kıyı (litoral) algleri ve mevsimsel değişimlerinin belirlenmesi amacıyla 5 istasyon belirlenmiş ve bu istasyonlardan ocak-aralık 2000 tarihleri arasında fitoplankton ve fitobentoz örnekleri alınarak incelenmiştir. Bu araştırma süresince Bacillariophyta' ya ait 70, Chlorophyta' ya ait 14 ve Cyanophyta' ya ait 6 takson olmak üzere toplam 90 takson belirlenmiştir. Diyatomekler (Bacillariophyta), gerek takson sayısı gerekse fitoplankton ve fitobentoz içerisindeki ortaya çıkış sıklıkları ve birey sayıları bakımından Hazar Gölü' nün araştırılan kısmının en önemli algleri olmuştur. Diyatomekler dışında fitoplankton ve fitobentoz içerisinde yalnızca yeşil (Chlorophyta) ve mavi-yeşil alg üyelerine rastlanmıştır. Fitoplanktonda kaydedilen takson sayısı epilitik, epilitik ve epipsammik topluluklar içerisinde kaydedilen taksonlara oranla daha fazla olmasına rağmen, alglere ait en yüksek birey sayıları epilitik topluluk içerisinde kaydedilmiştir. Kimyasal ve biyolojik verilere bağlı olarak gölün trofik düzeyi değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Fitobentoz, Fitoplankton, Hazar Gölü, Elazığ.

ABSTRACT**Ph.D. Thesis****ALGAE AND THEIR SEASONAL VARIATIONS IN THE
LITTORAL AREA (BETWEEN DSI EDUCATION CAMP AND
GEZİN SETTLEMENT) OF LAKE HAZAR****Mehmet Tahir ALP**

Fırat University
Fen Bilimleri Enstitüsü
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Aquaculture
2002, Page: 129

In this study, species composition of phytoplankton and phytobenthos and their seasonal variations were investigated in samples taken from five sampling stations in the littoral region (between DSI education camp and Gezin settlement) of lake Hazar, between January and December 2000.

A total of 90 taxa belong to Bacillariophyta (70 taxa), Chlorophyta (14 taxa) and Cyanophyta (6 taxa) were identified throughout the study. Of all, Bacillariophyta was the most conspicuous algal group in terms of number of taxa both in phytoplankton and phytobenthos followed by Chlorophyta and Cyanophyta. Diatoms were also the most noticeable in their occurrence in almost every season with higher cell numbers than other algal groups.

Diatoms (Bacillariophyta), in terms of taxon numbers occurrence in phytoplankton and phytobenthos and individual numbers of diatoms in epilithon were by far higher than those recorded in epipsammon and phytoplankton. Green and Blue-green algae occurred generally during summer and early autumn. However, growths of these algae were more noticeable in summer.

Correlation between growths of algae and physical and chemical features of the littoral region studied appeared to be complex. Trophic level of the lake was discussed according to chemical and biological features of the studied region of the lake.

Anahtar Kelimeler : Phytoplankton, Phytobenthos, Lake Hazar, Elazığ.

TEŞEKKÜR

Tüm lisansüstü öğrenim hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini benden esirgemeyen ve bu tez konusunu bana öneren, araştırmanın bütün aşamalarında beni yönlendiren danışman hocam sayın Prof Dr. Bülen ŞEN'e içtenlikle teşekkür ederim

Çalışmamın başından itibaren arazi ve laboratuvar çalışmaları için gerekli tüm olanakları kullanmama imkan tanıyan Su Ürünleri Fakültesi'ndeki tüm hocalarıma ve çalışma arkadaşlarıma teşekkür borçluyum.

Son olarak, meslek hayatımın tüm aşamalarında yanımda olan ve bana katlanmak zorunda kalan sevgili eşim Nuray ALP'e ve küçük yaşına rağmen bana özveriyle sabır gösteren biricik kızım Ş. Bengisu ALP'e çok teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

Sayfa No

1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL ve METOT	9
2.1. Çalışma Yerinin Tanıtımı.....	9
2.1.1. Hazar Gölü'nün Oluşumu ve Yaşı.....	9
2.1.2. Gölün Morfometrik Özellikleri.....	11
2.2. Numunelerin Alınması.....	13
2.2.1. Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerin İncelenmesi.....	14
2.2.1.1. Numunelere Uygulanan Koruma ve Saklama Önlemleri.....	15
2.2.1.2. Analiz Metotları.....	16
2.2.1. Alglerin İncelenmesi.....	17
2.2.2.1. Alg Örneklerinin Alınması Ve İncelenmesi.....	17
2.2.2.2. Diyatome Örnekleri İçin Sürekli Preparatların Hazırlanması.....	18
3. BULGULAR.....	20
3.1. Hazar Gölü'nün Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	20
3.1.1. Yüzey Su Sıcaklığı.....	20
3.1.2. pH.....	21
3.1.3. Elektriksel İletkenlik.....	23
3.1.4. Çözünmüş Oksijen.....	24
3.1.5. Toplam Sertlik.....	26
3.1.6. Organik Madde Miktarı.....	27
3.1.7. Nitrit (NO ₂ ⁻).....	29
3.1.8. Nitrat (NO ₃ ⁻).....	31
3.1.9. Ortofosfat.....	32
3.1.10. Toplam Fosfor.....	34
3.1.11. Sülfat.....	35
3.1.12. Silikat.....	37
3.1.13. Klorofil- <i>a</i>	38
3.2. Hazar Gölü'nün Araştırılan Kesimindeki Alg Florası.....	40
3.3. Araştırmada Hazar Gölü'nde Kaydedilen Alglerin Nisbi Yoğunlukları Mevsimsel Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları.....	40
3.3.1. Diyatome (Bacillariophyta).....	43
3.3.1.1. I. İstasyonda Kaydedilen Planktonik Alglerin Nisbi Yoğunluklarının Aylık Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları.....	44
3.3.1.2. I. İstasyonda Kaydedilen Epipsammik Alglerin Nisbi Yoğunlukları, Aylık Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları.....	48
3.3.1.3. I. İstasyonda Kaydedilen Epilitik Alglerin Nisbi Yoğunluklarının Aylık Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları.....	51
3.3.1.4.1. II. İstasyonda Kaydedilen Planktonik Alglerin Nisbi Yoğunluklarının Aylık Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları.....	56
3.3.1.5. II. İstasyonda Kaydedilen Epilitik Alglerin Nisbi Yoğunluklarının Aylık Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları.....	59
3.3.1.6.1. III. İstasyonda Kaydedilen Planktonik Alglerin Nisbi Yoğunluklarının Aylık Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları.....	63
3.3.1.7. III. İstasyonda Kaydedilen Epipsammik Alglerin Nisbi Yoğunluklarının Aylık Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları.....	66

3.3.1.8. IV. İstasyonda Fitoplanktonda Kaydedilen Alglerin Nisbi Yoğunluklarının Aylık Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları	69
3.3.1.9.1. IV. İstasyonda Kaydedilen Epipsammik Alglerin Nisbi Yoğunluklarının Aylık Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları	73
3.3.1.10.1. IV. İstasyonda Kaydedilen Epilitik Alglerin Nisbi Yoğunluklarının Aylık Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları.....	76
3.3.1.11. V. İstasyonda Kaydedilen Planktonik Alglerin Nisbi Yoğunluklarının Aylık Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları	80
3.3.1.12. V. İstasyonda Kaydedilen Epilitik Alglerin Nisbi Yoğunluklarının Aylık Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları.....	83
3.3.2. Ortaya Çıkış Sıklığı Bakımından Önemli Olan Türlerin İstasyon ve Mevsimlere Göre Dağılımları	87
3.3.3. Bazı Fiziksel ve Kimyasal Faktörlerin Alglerin Tür Kompozisyonları Üzerine Etkileri	97
3.3.4. Diyatomeler Dışında Kalan Algler.....	105
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	108
5. KAYNAKLAR	123



Şekil 2.1.1. Hazar Gölü' nün Türkiye' deki konumu ve araştırmanın yürütüldüğü istasyonlar	11
Şekil 2.1.2. Hazar Gölü ve havzasının uzaydan çekilen fotoğrafı	11
Şekil 2.1.2.1. Hazar Gölü' nün jeolojik haritası.	13
Şekil 2.1.2.2. Hazar Gölü' nün derinlik eğrileri	14
Şekil 2.2.1. Örnekleme için seçilen istasyonların fotoğrafları.....	15
Şekil 3.1.1.1. Yüzey su sıcaklık değerlerinin istasyonlara göre aylık değişimleri.....	20
Şekil 3.1.2.1. Araştırma süresince her istasyon için kaydedilen pH' ın aylık değişimleri.....	22
Şekil 3.1.3.1. Araştırma süresince her istasyon için kaydedilen elektriksel iletkenlik değerlerinin aylık değişimleri.	23
Şekil 3.1.4.1. Araştırma süresince istasyonlar için kaydedilen çözünmüş oksijen miktarlarının aylık değişimleri.....	25
Şekil 3.1.5.1. Araştırma süresince tüm istasyonlar için tayin edilen toplam sertlik miktarları.....	26
Şekil 3.1.6.1. Araştırma süresince istasyonlar için belirlenen organik madde miktarının aylara göre değişimi.....	28
Şekil 3.1.7.1. Araştırma süresince tüm istasyonlar için kaydedilen nitrit (NO ₂ -) miktarlarının aylık değişimleri.....	30
Şekil 3.1.8.1. Araştırma süresince tüm istasyonlar için kaydedilen nitrat değerlerinin aylık değişimleri.....	31
Şekil 3.1.9.1. Araştırma süresince tespit edilen ortofosfat fosforu miktarlarının aylık değişimleri.....	33
Şekil 3.1.10.1. Araştırma süresince istasyonlarda kaydedilen toplam fosfor değerlerinin aylık değişimleri.....	34
Şekil 3.1.11.1. Araştırma süresince istasyonlarda kaydedilen sülfat miktarlarının aylık değişimleri.....	36
Şekil 3.1.12.1. Araştırma süresince istasyonlarda belirlenen silikat miktarlarının aylık değişimleri.....	37

Şekil 3.1.13.1. Araştırma süresince istasyonlarda belirlenen klorofil-a miktarının aylık değişimleri.....	39
Şekil 3.3.1.1.1. I. istasyonda kaydedilen bazı planktonik alglerin nisbi yoğunlukları ve aylık değişimleri.....	36
Şekil 3.3.1.2.1. I. istasyonda kaydedilen epipsammik alglerin nisbi yoğunlukları ve aylık değişimleri.....	49
Şekil 3.3.1.3.1. I. istasyonda kaydedilen bazı epilitik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	54
Şekil 3.3.1.4.1. II. istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	58
Şekil 3.3.1.5.1. II. istasyonda kaydedilen epilitik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	61
Şekil 3.3.1.6.1. III.istasyonda kaydedilen önemli planktonik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	65
Şekil 3.3.1.7.1. III. istasyonda kaydedilen önemli epipsammik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	68
Şekil 3.3.1.8.1. IV. istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	72
Şekil 3.3.1.9.1. IV. istasyonda kaydedilen önemli epipsammik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	75
Şekil 3.3.1.10.1. IV. istasyonda kaydedilen önemli epilitik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	79
Şekil 3.3.1.11.1. V. istasyonda kaydedilen önemli planktonik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	82
Şekil 3.3.1.12.1.V. istasyonda kaydedilen bazı epilitik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	85
Şekil 3.3.3.1.1. Yüzey su sıcaklığı ile fitoplanktondaki takson sayılarının mevsimsel değişimi.....	97
Şekil 3.3.3.1.2. Silikat miktarı ve fitoplanktonda kaydedilen takson sayılarının mevsimsel değişimi.....	98
Şekil 3.3.3.1.3. Toplam-P miktarı ve fitoplanktonda kaydedilen takson sayılarının mevsimsel değişimi.....	98

Şekil 3.3.3.1.4. Nitrat azot miktarı ile fitoplanktonda kaydedilen takson sayısının mevsimsel değişimi.....	99
Şekil 3.3.3.2.1. Yüzey su sıcaklığı ile epipsammik alg topluluğu içinde kaydedilen takson sayısının mevsimsel değişimleri.....	100
Şekil 3.3.3.2.2. Silikat miktarı ve epipsammik alg topluluğunda kaydedilen takson sayısının mevsimsel değişimleri.....	100
Şekil 3.3.3.2.3. Toplam fosfor miktarı ile epipsammik alg topluluğunda kaydedilen takson sayısının mevsimsel değişimleri.....	101
Şekil 3.3.3.2.4. Nitrat miktarı ile epipsammik alg topluluğundaki takson sayısının mevsimsel değişimleri.....	102
Şekil 3.3.3.3.1. Yüzey su sıcaklığı ile epilitik topluluktaki takson sayısının mevsimsel değişimleri.....	102
Şekil 3.3.3.3.2. Silikat miktarı ve epilitik alg topluluğu içindeki takson sayılarının mevsimsel değişimi.....	103
Şekil 3.3.3.3.3. Toplam fosfor miktarı ile epilitik alg topluluğunda kaydedilen takson sayısının mevsimsel değişimleri.....	103
Şekil 3.3.3.3.4. Nitrat miktarı ve epilitik alg topluluğunda kaydedilen takson sayısının mevsimsel değişimleri.....	104

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 3.2.1. Hazar Gölü'nün araştırılan kesiminde kaydedilen algler, ortaya çıktıkları habitat özellikleri ve istasyonlardaki dağılımları.....	41
Tablo 3.3.1.1.1. I. İstasyonda kaydedilen planktonik alglerin nisbi yoğunlukları, aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	45
Tablo 3.3.1.2.1. I. istasyonda kaydedilen epipsammik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	48
Tablo 3.3.1.3.1. I. istasyonda kaydedilen epilitik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	51
Tablo 3.3.1.4.1. II. istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	57
Tablo 3.3.1.5.1. II. istasyonda kaydedilen epilitik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	60
Tablo 3.3.1.6.1. III. istasyonda planktonda kaydedilen alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	64
Tablo 3.3.1.7.1. III. istasyonda kaydedilen epipsammik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	67
Tablo 3.3.1.8.1. IV. istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	70
Tablo 3.3.1.9.1. IV. istasyonda kaydedilen epipsammik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	73
Tablo 3.3.1.10.1. IV. istasyonda kaydedilen epilitik alglerin nisbi yoğunlukları, aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	77
Tablo 3.3.1.11.1. V. istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	81
Tablo 3.3.1.12. V. istasyonda kaydedilen epilitik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.....	84
Tablo 3.3.4.1. Hazar Gölü'nün araştırılan kısmında diyatomeleler dışındaki algler ve ortaya çıktıkları aylar.....	106

ÖZET

Doktora Tezi

HAZAR GÖLÜ'NÜN DSİ EĞİTİM TESİSLERİ İLE GEZİN BELDESİ ARASINDA KALAN KISMININ KIYI (LİTORAL) ALGLERİ VE MEVSİMSEL DEĞİŞİMLERİ

Mehmet Tahir ALP

Fırat Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı

2002, Sayfa 129

Bu araştırmada Hazar Gölü'nün DSİ Eğitim Tesisleri'nden Gezin Beldesi'ne kadar olan kısmının kıyı (litoral) algleri ve mevsimsel değişimlerinin belirlenmesi amacıyla 5 istasyon belirlenmiş ve bu istasyonlardan ocak-aralık 2000 tarihleri arasında fitoplankton ve fitobentoz örnekleri alınarak incelenmiştir. Bu araştırma süresince Bacillariophyta' ya ait 70, Chlorophyta' ya ait 14 ve Cyanophyta' ya ait 6 takson olmak üzere toplam 90 takson belirlenmiştir. Diyatomekler (Bacillariophyta), gerek takson sayısı gerekse fitoplankton ve fitobentoz içerisindeki ortaya çıkış sıklıkları ve birey sayıları bakımından Hazar Gölü' nün araştırılan kısmının en önemli algleri olmuştur. Diyatomekler dışında fitoplankton ve fitobentoz içerisinde yalnızca yeşil (Chlorophyta) ve mavi-yeşil alg üyelerine rastlanmıştır. Fitoplanktonda kaydedilen takson sayısı epilitik, epilitik ve epipsammik topluluklar içerisinde kaydedilen taksonlara oranla daha fazla olmasına rağmen, alglere ait en yüksek birey sayıları epilitik topluluk içerisinde kaydedilmiştir. Kimyasal ve biyolojik verilere bağlı olarak gölün trofik düzeyi değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Fitobentoz, Fitoplankton, Hazar Gölü, Elazığ.

1. GİRİŞ

Algler, çeşitli nutrientlerden faydalanarak ışık enerjisi yardımıyla yaşamsal aktiviteleri için gerekli kompleks molekülleri sentezleyebilme yeteneğine sahip olan önemli bir bitki grubudur. Akuatik ekosistemlerde fitoplankton ve fitobentoz olarak adlandırılan toplulukların başlıca üyeleri olan algler, akuatik primer üretimi oluşturmaları bakımından oldukça önemlidir. Besin değeri yüksek olan algler, ayrıca akuatik organizmalar için makronutrient, vitamin ve iz elementlerin en önemli kaynağı olmaları bakımından da akuatik ekosistemlerde besin siklusunun ilk halkasını oluştururlar. Bunun yanı sıra, balık ve omurgasız hayvanlarda renklenmenin oluşmasında gerekli olan temel pigmentlerin bir kısmı da yine algler üzerinden elde edilmektedir. Akuatik ortamlarda temel organik madde üretiminin ilk basamağını oluşturmaları ve göllerin su kalitesi üzerine etkili olmaları, alglerin göllerde oluşturdıkları fitoplankton ve fitobentoz toplulukları ve bunların mevsimsel değişimlerinin araştırılmasını zorunlu kılmaktadır.

Gelişen teknoloji ve artan nüfus ile birlikte insanların ihtiyaçlarına daha geniş tabanlı kaynak sağlanabilmesi amacı ile yapılan çalışmalarda önemli hale gelen algler, insanlar için pek çok yararlı endüstri kollarında kullanılmaları ile bilimsel çalışmalarda hak ettiği öneme kavuşmuşlardır.

İhtiva ettikleri yüksek protein miktarları ile algler, insan ve hayvan besini olarak kullanılmalarının yanı sıra tabii gübre yapımı, doğal vitamin elde edilmesi ile ilgili çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Alglerin günümüzde üzerinde en çok çalışılan organizma grupları arasında yer almasının diğer bir nedeni, alglerin kültür ortamlarında kolay ve ucuz olarak üretilmeleridir.

Yurdumuzda alglerle ilgili çalışmalar 1970' lerde başlamış ve bu tip çalışmaların ilk örnekleri Ankara ve çevresindeki akuatik habitatlarda gerçekleştirilmiştir (Aykulu ve Obalı, 1981; Aykulu vd., 1983). Bu bölümde algler ve ekolojileri ile ilgili yapılan çalışmaların bir kısmı özet olarak irdelenmiştir.

Cirik ve Altındağ (1982), üç bölüm halinde gerçekleştirdikleri Marmara Gölü (Manisa) fitoplaktonunu teşkil eden Cyanophyta, Euglenophyta ve Chlorophyta divizyolarını araştırmışlardır. Üç ayrı araştırmada, türlerin genel anlamda kozmopolit kökenli oldukları sonucuna varmışlardır.

Altuner (1984), Tortum Gölü' nde tek istasyondan aldığı örneklerle gölün fitoplankton yoğunluğunun sonbaharda diğer mevsimlere oranla fazla olmasına rağmen, maksimumlarına yaz ortalarına doğru ulaştıklarını belirtmiştir.

Obalı (1984), Mogan Gölü' nün fitoplanktonunu oluşturan alg gruplarının mevsimsel değişimini klorofil-*a* miktarı ile birlikte araştırmış ve göl fitoplanktonunun yüzeyden derine doğru yayılımında kompozisyon ve bolluk bakımından önemli bir değişiklik göstermediğini ifade etmiştir. Çalışma süresince Bacillariophyta üyelerinin yaz ve sonbahar, Chlorophyta ve Cyanophyta üyelerinin ise yaz aylarında önemli popülasyonlar oluşturduklarını belirtmiştir.

Ünal (1984), Beytepe ve Alap Gölet' leri fitoplanktonunun mevsimsel değişimini incelemiş ve her iki gölette de sentrik formların baskın olduğunu tespit etmiştir. Bacillariophyta divizyoları ile birlikte, Chlorophyta, Chryptophyta ve Dinophyta üyelerinin plankton içerisinde önemli bir kısmı oluşturduğuna dikkat çekmiştir. Aynı göletlerdeki bentik alglerin de mevsimsel değişimlerini inceleyen araştırmacı (Ünal, 1985), bentik alglerin her iki göletin kıyı sedimanları üzerinde çok yaygın olarak bulunduğunu ifade etmiştir.

Yıldız (1985), 16 ay süren çalışmasında Meram Çayı sedimanları üzerinde gelişen algleri kalitatif ve kantitatif olarak incelemiştir.

Gönüloğlu (1985), fitoplanktonun mevsimsel değişimini ve çeşitliliğini değerlendirdiği çalışmasında, Bayındır Baraj Gölü' nün fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yanı sıra, klorofil-*a* düzeyini de incelemiştir.

Ergün v.d. (1986), Mert Irmağı (Samsun)' nın, evsel ve endüstriyel atıklarla kirletildiği bölümünde yaptıkları çalışmada, yaklaşık olarak ırmağın 4.5 km' lik bir alanında oluşan kirliliğin giderilebilmesi için gerekli önlemler hakkında bazı öneriler getirmişlerdir.

Yıldız (1987 a), 1978-1982 yılları arasında Altınapa Baraj Gölü ve bu gölden çıkan Meram Çayı' ndan topladığı örneklerde alg topluluklarını ve bu topluluklardaki değişimleri incelemiştir.

Yıldız (1987 b), Porsuk Çayı' nda yaptığı çalışmada Bacillariophyta dışında Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta' ya ait toplam 27 tür tespit etmiştir.

Gönüloğlu (1987), Bayındır Baraj Gölü kıyı bölgesi algleri üzerinde gerçekleştirdiği çalışmada, Chlorophyta, Euglenophyta, Dinophyta ve Cryptophyta

üyelerinin Bacillariophyta üyelerine oranla daha az önemli populasyonlar oluşturduklarını ifade etmiştir.

Cirik ve Cirik (1989), Gölcük Gölü'nün planktonik alg florasını incelemişler ve bu çalışmada çeşitli alg divizyolarına ait 48 takson belirlemişlerdir. Ötrofik karakterinden dolayı Chlorococcales (Chlorophyta) ve Centrales (Bacillariophyta) üyelerinin gölde zayıf populasyonlar oluşturdukları sonucuna varmışlardır

Altuner ve Gürbüz (1989, 1990, 1991), mart 1988-ocak 1989 tarihleri arasında yaptıkları örneklemelerde Karasu Nehri üzerinde belirledikleri sabit istasyonlardan nehrin planktonik, epifitik, epilitik ve epipelik alg florasını incelemişlerdir.

Şahin (1992), 1 göl ve 6 dereden aldığı örneklerle Trabzon yöresi tatlısu diyatome florasını incelemiştir. Aynı araştırmacı (1993) Trabzon yöresinin Bacillariophyta dışındaki bentik alglerini ayrı bir çalışma olarak yayınlamıştır.

Yıldız ve Özkıran (1991), Çubuk Çayı'ndan alınan örneklerde diyatomeleri araştırmışlar ve çalışma süresince Epipelik, Epifitik, Epilitik, Plankton toplulukları içerisinde toplam 111 takson tespit edilmişlerdir.

Yıldız ve Özkıran (1991), Kızılırmak Nehri'nde yaptıkları çalışmada toplam 122 diyatome taksonunun varlığını tespit etmişlerdir.

Gönülol ve Arslan (1992), Samsun İncesu Dere' sinin alg florasını incelemişler ve en baskın populasyonların Bacillariophyta' ya ait türler tarafından oluşturulduğunu belirlemişlerdir. Çalışmada Bacillariophyta ile birlikte çeşitli alg gruplarına ait 150 takson kaydetmişlerdir.

Temel (1992), Sapanca Gölü fitoplankton topluluğunu oluşturan Bacillariophyta, Chlorophyta, Chrysophyta, Cryptophyta, Cyanophyta, Euglenophyta ve Pyrrophyta divizyolarına ait toplam 138 takson kaydetmiş ve Bacillariophyta grubu alglerin diğerlerine oranla her mevsim daha baskın olduklarını ortaya koymuştur.

Elmacı ve Obalı (1992), Kırşehir-Seyfe Gölü'nün bentik alg florasını inceledikleri çalışmalarında organizmaların tür çeşitliliği ve hücre sayısı bakımından Bacillariophyta üyelerinin dominant olduğunu rapor etmişlerdir.

Gönülol ve Çomak (1992) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Bafra Balık Göllerinde fitoplankton içerisinde 38 alg türünün varlığını tespit etmişler ve çalışmalarında Cyanophyta üyelerine ait bir teşhis anahtarı sunmuşlardır.

Altuner ve Gürbüz (1996), mart 1988-ocak 1989 tarihleri arasında Tercan Baraj Gölü bentik alg topluluklarının kompozisyonu ve mevsimsel değişimini incelemişlerdir. Gölün alg florasının, Chlorophyta, Bacillariophyta, Dinophyta ve Euglenophyta bölümlerinden meydana geldiğini ortaya koymuşlardır.

Şahin (1998), Uzungöl'ün bentik alg kormunitelerinin kompozisyonu ve epipelik alglerin mevsimsel değişimini incelemiş ve Bacillariophyta' nın bentik alg popülasyonlarında dominant alg grubu olduğunu ortaya koymuştur.

Ertan ve Morkoyunlu (1998), Aksu Deresi'nin alg florasını 4 istasyondan aldıkları örneklerde incelemişlerdir. Florada Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta ve Euglenophyta bölümlerine ait toplam 73 takson tespit etmişlerdir. Bacillariophyta grubu içerisinde *Navicula* Bory., *Nitzschia* Hassall, *Surirella* Turpin, *Amphora* Ehr., *Cymbella* Agardh, *Cocconeis* Ehr., *Fragilaria* Lyngbya cinslerine ait türler ile *Synedra ulna* (Nitzsch.) Ehr., türü bol miktarda bulunmuştur.

Elazığ İli yüzey su kaynaklarında alglerle ilgili olarak yürütülen çalışmalar 1980'li yıllardan sonra başlatılmış olup, son zamanlarda giderek yaygınlaşmıştır.

Hazar Gölü ve çevresi hakkında yapılan yayınların 1900'lü yılların başlarına kadar gittiği savunulmuş ise de, çalışmalar son 20-30 yıl içerisinde artmıştır. Hazar Gölü ile ilgili ilk limnolojik çalışma, gölün balık faunasını araştıran Numann (1955)'a ait görünmektedir. Gölün morfometrik özellikleri hakkında en eski çalışma Akşiray (1971)'ın yayını olup, çalışmada gölün morfolojisi yanında jeolojisi ve oluşumu hakkında da bilgi verilmiştir.

Keban Baraj Gölü' nün limnolojik verilerini ortaya çıkarmak amacı ile DSİ (1983) tarafından yapılan çalışmada, algler sadece genus seviyesinde ve planktonik, pelajik ve bentik formlar olarak verilmiştir.

Gündüz ve Çukur (1984) göldeki ağır metal kirliliğini araştırmış ve göl suyunda canlı organizmalar için toksik düzeyde elementlere rastlanmadığını bildirmişlerdir.

Şen ve Özdemir (1986) Hazar Gölü'ndeki *Capoeta capoeta umbla*'nın sindirim aygıtı muhteviyatı ile ilgili çalışmalarında bu alt türün besinini oluşturan 36 cins organizmanın 23'ünün bitkisel ve 13'ünün hayvansal kökenli olduğunu kaydetmişlerdir.

DSİ tarafından 1987 tarihinde Cip Baraj Gölü' nün limnolojik etüdü yapılmış, gölün biyolojik yapısının tespiti amacıyla, planktonik formlar da araştırılmıştır. Çalışma sırasında fitoplanktona ait 19, zooplanktona ait 21 takson kaydedilmiş, ancak

organizmalar yalnızca genus seviyesinde verilmiştir. Fitoplanktonda en baskın grubun Bacillariophyta, zooplanktonda ise Copepoda' ya ait oldukları ifade edilmiştir. Ayrıca gölde fitoplankton yoğunluğu da ölçülmüştür.

Çetin (1987), Cip Baraj Gölü' nde yaptığı çalışmada baraj gölünde farklı sediment özelliğine sahip üç ayrı istasyondan Mayıs 1986-Nisan 1987 tarihleri arasında alınan örneklerde litoral bölge alg florasını incelemiştir. Chlorophyta, Euglenophyta ve Dinophyta üyelerinin sedimanlar üzerinde nadiren ve düşük sayılarda ortaya çıktığını belirlemiş ve floranın başlıca, Bacillariophyta ve Cyanophyta üyelerince oluşturulduğunu rapor etmişlerdir. Çalışma süresince gölde alglere ait toplam 71 taksonun varlığını ortaya çıkarmıştır.

Şen (1988), Hazar Gölü (Elazığ) alg florası ve mevsimsel değişimleri üzerine yaptığı çalışmada, bir istasyondan alınan örneklerde litoral bölgenin planktonik ve epilitik alglerini incelemiş ve incelenen bölgedeki litoral fitoplanktonun başlıca diatomlardan ibaret olduğunu ortaya koymuştur.

Şen vd. (1990) Elazığ İli Safran mahallesinde evlerden gelen deterjanlı suların boşaldığı bir kanal içindeki alg gelişimlerini gözlemişler ve çalışmada epilitik ve epipelik olmak üzere 2 ayrı alg topluluğu belirlemişlerdir.

Köksal (1990) tarafından Keban Baraj Gölü' nde yürütülen bir araştırmada, gölde yaşayan bazı balıkların beslenmeleri ile fitoplankton arasındaki ilişki incelenmiştir.

Say (1991), Elazığ kentsel atık suları ile kirlenen Haringet Çayı'nın göle döküldüğü Uluova bölgesinin ağır metallerce kirlendiğini ve bu tip kirliliğin bölgeyi olumsuz etkilediğini ifade etmiştir.

Şen ve Nacar (1992) göle boşalan ve gübre fabrikası atıklarının karıştığı toprak bir kanal içindeki alg florası üzerine bir çalışma yapmışlar, kanal içindeki alg florasının başlıca Bacillariophyta ve Euglenophyta bölümlerine ait türler olduğunu bildirmişler ve toplam 34 takson kaydetmişlerdir. Kanal içinde tespit edilen bazı alglerin kirli sularda yaygın olarak bulunan alglere benzerlik gösterdiğini vurgulamıştır.

Çetin (1993), Ocak 1991-Aralık 1992 tarihleri arasında Keban Baraj Gölü' nün İçme ve Keban bölgelerinde yayılım gösteren planktonik algleri ve alglerin mevsimsel değişimini incelemişlerdir. Her iki bölgedeki fitoplankton ve bentik alglerin büyük ölçüde aynı alg divizyonlarına (Bacillariophyta, Chlorophyta, Chrysophyta, Cyanophyta, Dinophyta ve Euglenophyta) ait taksonlar tarafından oluşturulduğunu belirterek, bentik

alg florasının fitoplanktonik formlara nazaran tür çeşitliliği ve populasyon yoğunluğu bakımından daha önemli olduğu sonucuna varmışlardır.

Akbay (1993), Keban Baraj Gölü' nün ova kısmında gelişen fitoplanktonun horizontal ve vertikal dağılımını incelemiştir.

Şen ve Topkaya (1993) Elazığ ili çevresindeki göllerin kirlilik düzeyleri üzerine yaptıkları araştırmalarında, göl suyunun oligotrofik göl karakteristiklerine uygun olarak düşük miktarlarda bitki besin maddesi içerdiğini ve henüz kirlenmenin başlangıcında olduğunu rapor etmişlerdir. Bununla birlikte, eski verilerle karşılaştırıldığında gölde nutrient miktarının ve kirliliğin arttığını bildirmişlerdir.

Güven (1994) Hazar Gölü'nde su kirliliği ve zooplankton gelişimi üzerine etkisi konulu araştırmasında, gölde Rotatoria, Copepoda ve Cladocera olmak üzere 3 zooplanktonik grup bulunduğunu kaydetmiştir.

Akbay ve Anul (1995) Hazar Gölü'nde 4 ay süreli bir çalışma yapmış ve çalışma süresince gölün limnolojik özelliklerini araştırmışlardır. Gölde, fitoplanktonun Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Dinophyta ve Euglenophyta taksonları, zooplanktonun Rotatoria, Copepoda ve Cladocera'ya ait taksonlarından oluştuğunu saptamışlardır. Dip çamurunda ise *Chironomus* sp., Nematoda ve İnvertebrata'ya ait türlere rastlandığını kaydetmişlerdir. Gölde *Capoeta capoeta umbla*, *Alburnus heckeli*, *Leuciscus cephalus*, *Alburnus* sp., *Barbus plebejus escherichii* ve *Onchorynchus mykiss* olmak üzere 6 balık türünün yaşadığını rapor etmişlerdir. Ancak *Onchorynchus mykiss*'in Sivrice Kaymakamlığına ait kafeslerden kaçtığını ifade etmişlerdir.

Cici (1995) Hazar Gölü'nün 6 noktasındaki örnekleme ile su kalitesi üzerine bir araştırma yapmış, elde ettiği sonuçlara dayanarak gölde kirliliğin başladığını ve bir an önce önlem alınması gerektiğini bildirmiştir.

Günek ve Yiğit (1995) Hazar Gölü havzasının hidrografik özellikleri üzerine yaptıkları çalışmalarında, göl çevresine düşen yağışın % 57'sinin yüzeysel akışa geçtiğini bildirmiştir. Hesaplamaları sonucu, herhangi bir müdahale yapılmadığı takdirde, mevcut iklim koşullarına göre göl çanağının her yıl 26 cm yükseleceğini, bu yükselme sonucunda yaklaşık 30 yıl sonra gölün, 1248 m kodundaki tahliye kanalından akışa geçeceğini ifade etmişlerdir. Bununla birlikte gölün 1252.70 m yüksekliğinde bulunan doğal gidegeninden tahliye olacak su miktarının, çeşitli nedenlerden dolayı daha az olacağını tahmin etmişlerdir.

Özdemir (1995) Hazar Gölü ve çevresinin jeomorfolojisi üzerine bir çalışma yapmış ve Hazar Hidroelektrik Santrali etkisiyle gölün kıyı şekillerinde meydana gelen değişiklikleri değerlendirmiştir.

Sağıroğlu ve Çetindağ (1995) Hazar Gölü'nün Kürk ve Mogal derelerinden kaynaklanan siltlenmeyi araştırmışlardır. Bu iki akarsuyun göle 30.000.000 m³/yıl su boşalttığını ve 2.65 ± 0.15 g/L süspanse katı madde içeriğine sahip akarsuların göle yılda 80.000 ton kil ve silt taşıdığını belirtmişlerdir. Gerekli önlemler alınmazsa, şimdilik 5 km² 'lik kadar bir alanı kaplayan Sivrice Deltası'nın göle doğru birkaç metre ilerleyeceğini bildirmişlerdir.

Şen ve ark., (1995) Hazar Gölü algleri ve trofik düzeyi üzerine yaptığı çalışmalarında, diyatomelerin gölde hem fitoplankton hem de fitobentozun en önemli ترکیبی olduğunu rapor etmişlerdir. Gölün alg florası içerisinde diyatomeler dışında Chlorophyta, Cyanophyta, Dinophyta ve Euglenophyta bölümlerine ait alglerin yer aldığı da bildirilmiştir. Gölde belirlenen algler ve göl suyunun kimyasal özelliklerini dikkate alarak gölün trofik düzeyi tartışılmış ve Hazar Gölü'nün trofik düzey bakımından oligotrofik durumdan çıkıp ileri mezotrofik bir göl karakterine geçmekte olduğu sonucuna varılmıştır.

Yıldırım (1995), ocak 1991- aralık 1992 tarihleri arasında gerçekleştirdiği çalışmasında, Hazar Gölü' nün Sivrice İlçesi tarafındaki koyun temiz ve kirli kesimlerinde ortaya çıkan bentik ve planktonik alglerin mevsimsel gelişmelerini, sözü edilen bölgenin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile birlikte incelemiştir. Bentik ve planktonik alg toplulukları arasında Chlorophyta, Cyanophyta, Euglenophyta ve Dinophyta üyelerine nazaran, aynı habitatlarda Bacillariophyta temsilcilerinin daha büyük ve önemli populasyonlar oluşturduğunu kaydetmiştir. Çalışma süresince *Gomphonema olivaceum*, *Cymbella helvetica*, *C. ventricosa* ve *Navicula cryptocephala* nın en dikkat çekici türler olduğunu ifade etmiştir.

Alp (1996) Cip Baraj Gölü'nün set kısmından eylül 1994-eylül 1995 tarihleri arasında belirlenen 5 istasyondan bir yıl süreyle aldığı örneklerle baraj gölündeki fitoplanktonu ve mevsimsel değişimlerini araştırmış ve çalışmasında Bacillariophyta' ya ait 121, Cyanophyta' ya ait 7, Dinophyta'ya ait 1 ve Euglenophyta'ya ait 9 takson olmak üzere toplam 167 takson belirlemiştir.

Şen vd. (1996), organik madde ile kirlenen bir çay (Selli Çayı, Elazığ) içindeki kirlilik ve algler üzerine yaptıkları çalışmalarında, organik kirlilik ve bu kirliliğe bağlı olarak alglerin tür çeşitliliklerinde gösterdikleri mevsimsel değişimleri araştırmışlardır. Bu çalışmada çayın temiz ve kirli kısımlarında ortaya çıkan alglerin tür çeşitliliğinde belirlenen mevsimsel değişimler arasındaki farklılıklar ortaya konulmuştur.

Ercan (1998) Hazar Gölü'ne dökülen Zıkkım Deresi'nin algleri ve alglerin mevsimsel değişimleri konulu araştırmasında akarsuda Bacillariophyta bölümüne ait 41, Cyanophyta bölümüne ait 14 ve Chlorophyta bölümüne ait 4 olmak üzere toplam 59 takson kaydetmiştir.

Şen ve ark. (1999) Kürk ve Zıkkım çayları tarafından Hazar Gölü'ne taşınan bitki nutrientleri ve organik madde miktarları üzerine yaptıkları çalışmalarında, göle giren yıllık toplam nitrat, ortofosfat ve organik madde miktarlarını ve bunlara bağlı olarak göle taşınan yıllık yükü hesaplamışlardır. Gelecekte Hazar Gölü'nde oluşacak organik kirliliğin en önemli kaynakları olarak Kürk Çayı ve Zıkkım Deresini gördüklerini ifade etmişlerdir.

Bu araştırmada, Hazar Gölü'nün DSI Eğitim Tesisleri ile Gezin Beldesi arasında kalan kısmının kıyı (litoral) algleri ve mevsimsel değişimlerini ve bu değişimlere etki eden fiziksel ve kimyasal faktörler ocak-aralık 2000 tarihleri arasında araştırılmıştır.

2. MATERYAL ve METOT

2.1. Çalışma Yerinin Tanıtımı

Hazar Gölü Elazığ ve yakın çevre iller için en önemli doğal yüzey su kaynaklarından olup rekreasyon amaçlı kullanımı ile yöre halkı için büyük önem arz etmektedir. Hazar Gölü, kıyılarındaki irili ufaklı pek çok koyları ve doğa güzelliği ile önemli bir sayfiye yeri niteliğinde olan mavi bayrak kapsamına alınmış bir göldür. Gölde yapılan balıkçılığın ise, yöre ekonomisine katkısı söz konusudur.

Elazığ ilinin güneydoğusunda bulunan ve il merkezine 26 km uzaklıkta Elazığ-Diyarbakır karayoluna paralel olan Hazar Gölü tektonik bir göldür. Güneyinde Hazarbaba Dağı bulunan göl, ortalama 4 km genişliğinde, 20 km uzunluğundadır. Maksimum derinliği 219 m olup, ortalama derinliği 98 m'dir. Hazar Gölü'nün Türkiye'deki konumu ve araştırmanın yürütüldüğü istasyonlar ile havzanın uzaydan çekilmiş fotoğrafı Şekil 2.1.1, ve Şekil 2.1.2' de verilmiştir.

Bu araştırma için Hazar Gölü'nün Diyarbakır karayolu boyunca uzanan kuzey kıyısı boyunca bütün kıyıyı kapsayacak şekilde beş istasyon belirlenmiştir (Şekil 2.1.1). I. İstasyon, Turpol Turistik Tesisleri'ne ait plajdan; II. İstasyon, Emniyet Müdürlüğü'ne ait dinlenme tesislerinin yan tarafından; III. İstasyon, incelenen kuzey kıyı şeridinin ortasına yakın bir yerden; IV. İstasyon, Karayolları Bölge Müdürlüğü'ne ait dinlenme tesisinin önündeki koydan; V. İstasyon ise, Gezin Beldesi yakınındaki İller Bankası'na ait dinlenme tesislerinin bulunduğu yerden seçilmiştir.

Bütün istasyonlardan planktonik örnekler almak mümkün olurken, sediment ve substratum özelliğinden dolayı I. ve IV. İstasyonlarda epilitik ve epipsammik, II. ve V. İstasyonlarda yalnızca epilitik, III. İstasyonda ise epipsammik örnekler toplanabilmiştir.

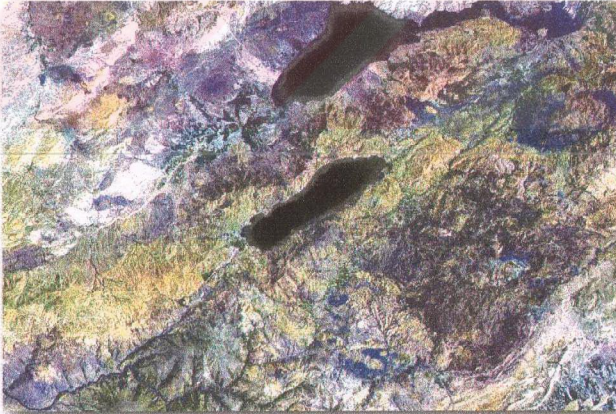
2.1.1. Hazar Gölü'nün Oluşumu ve Yaşı

Doğu Anadolu Bölgesi'nin en büyük göllerinden olan Hazar Gölü deniz seviyesinden 1248 m yükseklikte Güneydoğu Toros Dağları arasında tektonik bir

çukurluk içerisine yerleşmiş olup kendine özgü tektonik yapısı ile jeologlar tarafından ülkemizin ilginç yörelerinden biri olarak kabul edilmektedir.



Şekil 2.1.1. Hazar Gölü' nün Türkiye' deki konumu ve araştırmanın yürütüldüğü istasyonlar.



Şekil 2.1.2. Hazar Gölü ve Havzasının uzaydan çekilen fotoğrafı.

Bu yöre tamamiyle kırıkların denetimindedir. Bu kırıkların başında yer alan Doğu Anadolu Fay Kuşağı (DAFK), Hazar Gölü'nün oluşumunda temel etken olmuştur. Gerçekten, gölün Doğu Anadolu fayının sol yönlü yatay fay hareketine bağlı olarak oluştuğu kabul edilmektedir (Tatar vd. 1995).

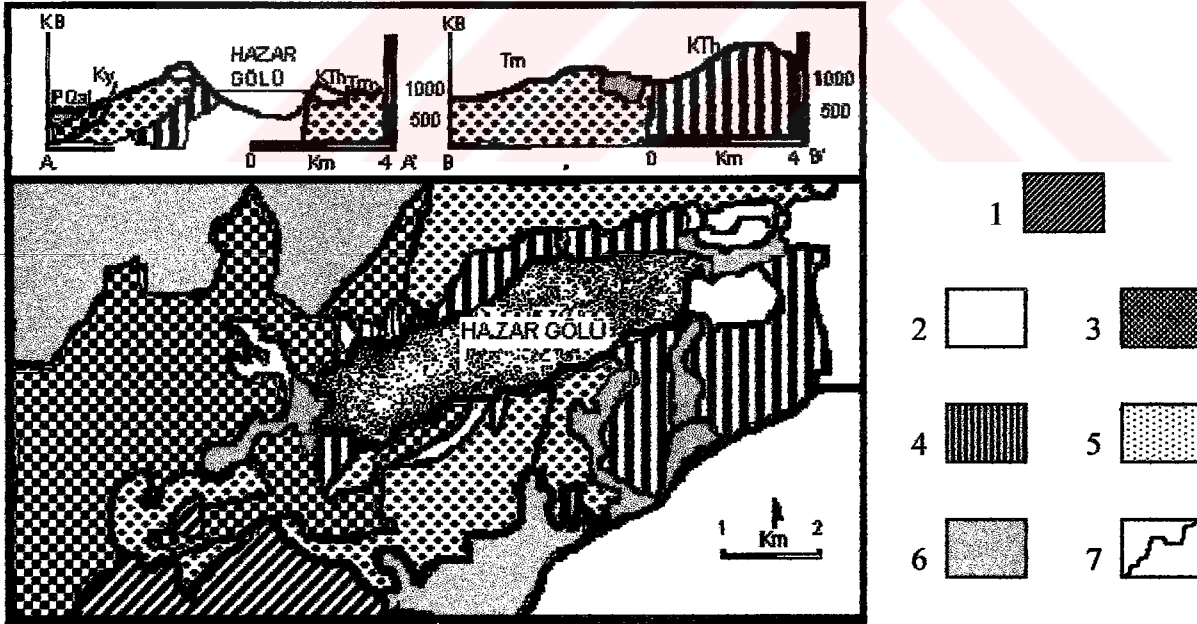
Hazar Gölü'nün genel olarak doğrultu atılımlı sol yönlü bir fay kuşağı olan Doğu Anadolu Fay Kuşağı (DAFK) üzerinde meydana gelmiş bir çek-ayır (pull-apart) havza olduğu benimsenmektedir. Arazi gözlemleri ve LANDSAT görüntüsü üzerinde yapılan gözlemlerin de saptadığı üzere, gölün yaklaşık kuzey kenarına paralel bir ana fay kolunun gölün kuzeydoğu köşesinde, güney kenarına paralel bir ana fay kolunun da güneybatı köşesinde göle kavuştuğu belirtilmektedir (Hempton vd., 1983). Bu iki ana fay kolu arasında, gölün kısa eksenine paralel, yaklaşık 3 km kadar bir kademelenme, bir sıçrama bulunmaktadır. Ana fay kollarının bu kademelenmesine bağlı olarak, sol yanal hareketin Hazar Gölü çöküntüsünü oluşturduğu yorumu benimsenmiştir (Herece ve Akay, 1992). Gölün yakın çevresinin jeolojik haritası Şekil 2.1.2.1'de verilmiştir.

Hazar Gölü'nün oluşum yaşı, DAFK'nın oluşum yaşı ile ilişkili olup, faylanmanın Üst Miyosen-Pliyosen, hatta Üst Pliyosen (yaklaşık 5-3 milyon yıl) de olduğu kabul edilmektedir. Gölün oluşumunun da, en erken faylanmanın oluşumundan hemen sonra başladığı ve aradan geçen süre içerisinde uzunluğunun artarak bugünkü uzunluğu olan 20 km'ye ulaşmış olduğu belirtilmektedir (Tatar vd., 1995).

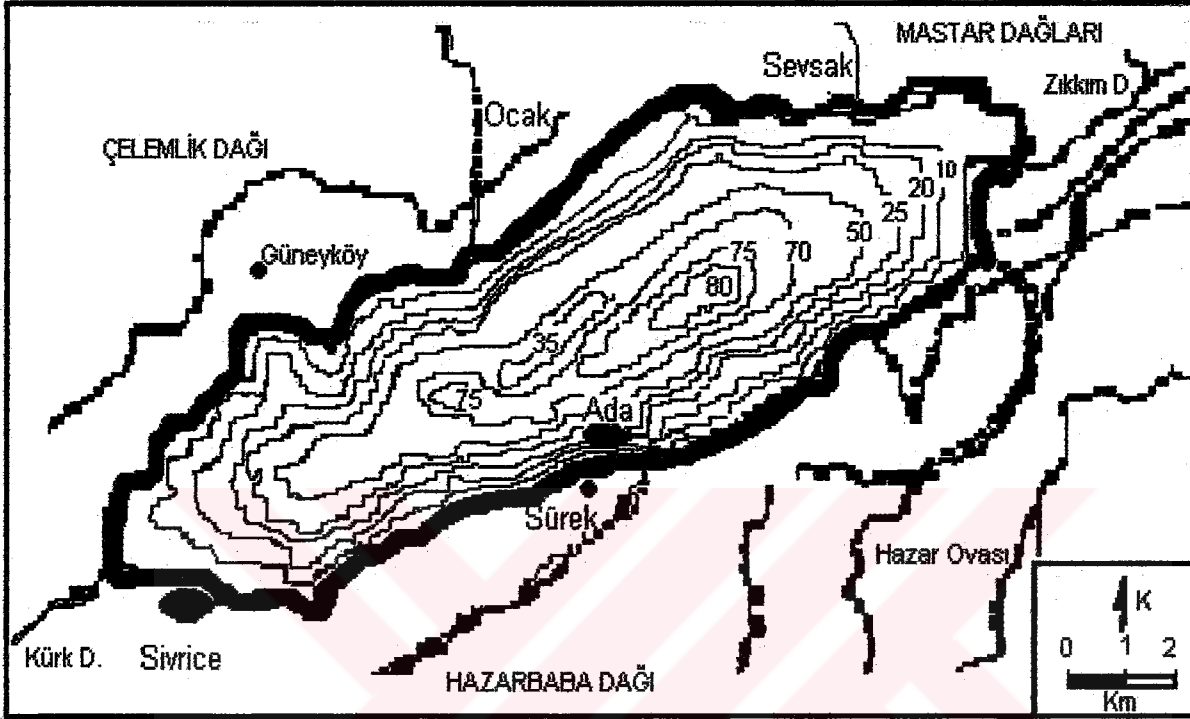
2.1.2. Gölün Morfometrik Özellikleri

Doğu Anadolu fay kuşağı üzerinde oluşmuş ve yurdumuzun en önemli tektonik göllerinden olan Hazar'ın en uzun ekseni Doğu güneydoğu-Batı kuzeybatı (DGD-BKB) doğrultusunda 20 km, eni ise ortalama 4 km'dir (Şekil 2). En geniş yeri (5.4 km) doğu, en dar yeri (3.8 km) ise batı kısmındadır. Göl alanı, 1238 m seviyesinde planimetre ile yapılan ölçümlere göre, 80 km² havzası ise 273 km² 'dir. Hazaraba Dağı güneyinde önceden Dicle Nehri'ne dökülen Kavak çayının 1957 yılından sonra bir kanalla Hazar Gölü'ne akıtılması ile göl havzası yapay olarak 273 km² 'den 403 km² 'ye çıkmıştır. Göldeki su kotu 1240 m civarında değişmekte olup, gölün mevcut su hacmi 1248 m kot itibarıyla 7.5 x10⁹ m³ olarak bildirilmiştir (DSİ, 1971).

Hazar Gölü'nün, 1957 yılına kadar Kuzeydoğu (KD) köşesinde Dicle Nehri'ni besleyen gideğeni varken, günümüzde göl seviyesinin düşmesi ile alüvyon örtü altında killi birimler ortaya çıktığından gölün Dicle'yi beslemesi imkansız hale gelmiş ve göl kapalı bir havzaya dönüşmüştür. Hazar Gölü'nün derinliği tam olarak bilinmemekle beraber 80 ile 300 m arasında değişen rakamlar verilmektedir. En derin yeri Akşiray'a (1971) göre 216 m D.S.İ. (1960) kayıtlarına göre ise 150 m civarındadır. Gölün derinlik eğrileri Şekil 2.1.2.2'de gösterilmiştir. Hazar Gölü'nün değişken seviyesi kıyı şekillerine de yansımaktadır. Göl seviyesi 1959-1994 yılları arasında DSİ tarafından düzenli bir şekilde ölçülmüştür. 1959 yılında 1247.50 m olan Hazar Gölü'nün seviyesi gölden Uluova'ya su verilmesi sonucunda yavaş yavaş alçalarak 1969 yılında 1245.60 m'ye, bu tarihten itibaren hızlı bir şekilde düşerek 1974 yılında minimum 1236.83 m 'ye düşmüştür. Gölden alınan suyun azaltılması veya santralin daha kısa süreli çalıştırılması sonucunda 1980 yılında tekrar 1239.38 m'ye yükselmiştir. 1980-1981 yıllarında seviye biraz daha hızlı yükselerek 1240.60 m'ye ulaşmış ve 1981-1994 yılları arasında nisbeten istikrarlı bir çizgi izlemiştir. Açıkça görüldüğü üzere son 13 yıl içerisinde en düşük seviye 1238.70 m, en yüksek seviye ise 1242.16 m olmuştur. Günümüzde ise, ortalama 1240 m ile kararlı bir seviyeye ulaşmış görünmektedir.



Şekil 2.1.2.1. Hazar Gölü' nün jeolojik haritası. 1- Pütürge metamorfikleri (Peleozoik-Mezozoik), 2- Guleman grubu (Jura-Kretase), 3- Yüksek ova karmaşığı (Senoniyen), 4- Hazar grubu (Maastrichtiyen-Alt Eosen), 5- Maden karmaşığı (Orta Eosen), 6- Alüvyon (Pliyo-Kuvaterner), 7- Formasyon sınırı (Tatar vd., 1995).



Şekil 2.1.2.2. Hazar Gölü' nün derinlik eğrileri (Tatar vd., 1995).

2.2. Numunelerin Alınması

Bu araştırmada Hazar Gölü'nün DSİ Eğitim Tesisleri'nden Gezin Beldesi'ne kadar olan kısmının kıyı (litoral) algleri ve mevsimsel değişimlerinin belirlenmesi amacıyla 5 istasyon belirlenmiş (Şekil 2.2.1) ve bu istasyonlardan ocak-aralık 2000 tarihleri arasında örneklemeler yapılmıştır. İstasyon seçimlerinde bölge halkının rekreasyon amacıyla yaz aylarında yoğun olarak kullandığı turistik tesisler ve devlet kurumlarına ait kamplar tercih edilmiştir.



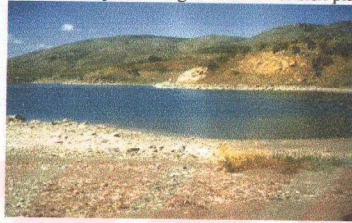
a) I. İstasyon : Tur-Pol Turistik Tesisleri plajı



b) II. İstasyon: Mavigöl Turistik Tesisleri plaj



c) III.İstasyon: Pembe Evler Tatil Sitesi plajı



d) IV. İstasyon: Karayolları Kampı plajı



e) V. istasyon İller Bankası Kampı plajı

Şekil 2.2.1. Örnekleme için seçilen istasyonların fotoğrafları

2.2.1. Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerin İncelenmesi

Hazar Gölü'nün fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacı ile ocak-aralık 2000 tarihleri arasında her istasyon için ayrı ayrı örneklemler yapılmış, alınan numuneler arazide ve laboratuvarında çeşitli ölçüm ve analizlere tabii tutulmuştur. Kıyı bölgelerinden su örnekleri hacmi belirli ağzı kapaklı cam kavanozlarla alınmıştır. Araştırma süresince göl suyunda yüzey su sıcaklığı, pH, elektiriksel iletkenlik,

çözünmüş oksijen, toplam sertlik, organik madde, nitrit, nitrat, ortofosfat, toplam fosfor, sülfat, silisyum ve klorofil *a* miktarları tespit edilmiştir.

Araştırmanın son 4 ayında filtrasyondan sonra örneklerde hemen tayin yapılamadığı için, karanlıkta ve buzdolabında korunan filtre kağıtlarından daha sonra yapılan ekstraksiyon işleminde anlamlı değerler elde edilemediği için değerlendirmeye alınmamıştır.

2.2.1.1. Numunelere Uygulanan Koruma ve Saklama Önlemleri

Yerinde ölçümü ve analizi yapılmayan parametreler için, numuneler laboratuvara getirildikten hemen sonra analizlere başlanmıyorsa, aşağıda verilen gerekli koruma ve saklama önlemleri alınmıştır. Bu önlemler şunlardır (APHA, 1985):

- Toplam sertlik analizleri, numuneler laboratuvara getirildikten sonra hemen yapıldığından, numunelere hiçbir koruma ve saklama işlemi uygulanmamıştır.
- Toplam alkalinite, organik madde, silikat, sülfat, analizleri için yeterli miktarda numune plastik şişeye alınarak 4°C’ de buzdolabında ve karanlıkta saklanmıştır.
- Nitrit analizi için numunelere herhangi bir koruyucu eklenmeden plastik şişeye alınmış ve -20°C’ de dondurucuda saklanmıştır.
- Nitrat analizi için konsantr H₂SO₄ ile numuneler pH 2’nin altına düşürülerek plastik şişeye alınmış ve 4°C’ de buzdolabında saklanmıştır.
- Toplam reaktif fosfor ve toplam fosfor analizleri için ise numune HNO₃ (1+1) ile durulanmış cam şişeye alındıktan sonra -20°C’ de dondurucuda saklanmıştır.

2.2.1.2. Analiz Metotları

Elektriksel iletkenlik, pH ve sıcaklık Hanna HI 8314 model pH metre ile, çözünmüş oksijen ise YSI 52 model çözünmüş oksijen metre ile yerinde ölçülmüştür.

Toplam sertlik EDTA titrimetrik metotla; organik madde permanganat titrimetrik metotla ve toplam alkalinite, metil orange indikatörünün dönüm noktası olan pH 4.6'ya kadar standart bir asit solüsyonu ile yapılan titrasyonla tayin edilmiştir (APHA, 1985).

Nitrit azotu tayini, numune sülfanilamid ile diazo şekillendirildikten sonra NED reaktifi ile renklendirilerek spektrofotometrik olarak yapılmıştır (APHA, 1985). Nitrat azotu tayini ise, fenoldisülfonik asit metodu ile spektrofotometrik olarak yapılmıştır (TSE, 1984). Toplam reaktif fosfor, kalay klorür metodu kullanılarak, toplam fosfor ise nitrik asit + sülfürik asit parçalama işlemi ardından kalay klorür metodu kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Silikat tayini molibdosilikat metodu ile, sülfat tayini de bulanıklık türbidimetrik metot kullanılarak spektrofotometrik olarak yapılmıştır (APHA, 1985). Spektrofotometrik analizlerde Jasco V-530 UV/Vis model spektrofotometre kullanılmıştır.

Klorofil α tayini için 1 L su numunesi GF/C filitre kağıdından perfiltrasyonla süzölmüştür. Süzme işleminden önce filitre kağıdının asitliğini gidermek için 1ml %1'lik $MgCO_3$ süspansiyonu ile ıslatılmıştır. Daha sonra filtre kağıdı kapaklı bir santrifüj tüpü içerisine alınmıştır. Hazırlanan bu tüplere % 90'lık aseton (450ml aseton + 50ml saf su) 6 ml ilave edilip iyice karıştırıldıktan sonra soğuk bir yerde bir gece bekletilmiştir. Hazırlanan tüplerdeki örnekler pipetle ölçüm yapılacak küvetlere alınmadan önce %90'lık asetonla 10ml'ye tamamlanmıştır. Daha sonra numuneler ve blank spektrofotometrede önce 665 nm'de Abs_0 ve 2 damla 1N HCl ilave edilmiş Abs_a değeri tespit edilmiştir. Daha sonra 700 nm'de Abs_0 ve 2 damla 1N HCl ilave edilmiş Abs_a saptanmıştır. Bu Abs değerleri doğrultusunda ilgili formüller uygulanarak Klorofil α hesaplamaları gerçekleştirilmiştir (Egemen ve Sunlu, 1999).

2.2.1. Alglerin İncelenmesi

Hazar Gölü'nün alglerle ilgili özelliklerinin incelenmesi amacı ile ocak-aralık 2000 tarihleri arasında kalitatif ve kantitatif fitoplankton ve bentik alg örnekleri alınmıştır.

2.2.2.1. Alg Örneklerinin Alınması Ve İncelenmesi

Kalitatif fitoplankton örnekleri plankton ağı yardımı ile her istasyon için ayrı ayrı alınmıştır. Plankton ağı ile toplanan örnekler, planktonik alglerin teşhisinde ve diyatome örneklerinin sürekli preparatlarının hazırlanmasında kullanılmıştır. Fitoplankton türlerinin yoğunluğunun belirlenmesi amacı için kantitatif örneklerin alınmasında ağız geniş ve kapaklı önceden steril edilmiş cam kavanozlar kullanılmıştır.

Planktonik alglerin sayımları için "Leitz" marka sayım mikroskobu kullanılırken, bentik alglerin sayımları Nikon marka araştırma mikroskopunda yapılmıştır. Planktonik alglerin sayımlarında birim hacim göl suyu içerisindeki alglerin tamamı sayılırken, bentik alglerin sayımlarında nisbi yoğunluk sistemi esas alınmıştır. Planktonik alg sayımlarının sonuçları birey/ml olarak, bentik alglerin sayım sonuçları ise %birey olarak verilmiştir.

Planktonik alglerin sayılarının belirlenmesi amacı ile sayımlar yapılmış, birim hacim su içerisindeki plankter sayısı çok düşük olduğundan ya da çoğunlukla plankterlere rastlanılamadığından yüksek miktarda su numunesi santrifüj yöntemiyle yoğunlaştırılarak sayımlar yapılmıştır. Ancak yine de katitatif açıdan uygun veriler elde edilemediğinden alglerin sayıları ile ilgili özellikler zorunlu olarak nisbi yoğunluk sistemine göre verilmiştir.

Epipsammik alglerin toplanmasında Round (1953) tarafından geliştirilmiş metot uygulanmıştır. Bunun içinde 1 cm çapında 100 cm uzunluğunda silindirik cam çubuğun üst ucu baş parmakla kapatılıp su içine daldırılarak, sediman üzerinde hafifçe gezdirilmiştir.

Cam boru sediman su karışımı ile dolunca, çubuğun üst ucu parmak ile kapatılarak su içinden çıkarılmış ve alınan sediman örnekleri cam kavanozlara

üzerindeki su dökülerek alttaki çamur petri kutularına boşaltılmıştır. Çamurlu suyun petri kutularının dibine çökmesinde4n sonra çammur üzerindeki fazla su pipetle dikkatlice alınmıştır. Her istasyon için iki petri hazırlanmıştır.petrilerden birinin çamur yüzeyine lameller yerleştiririlmiş, diğerine ise petriyi tamamen kaplayacak şekilde tülbent kapatılmıştır, daha sonra petri kutuları güneş alan bir yere taşınarak ertesi güne kadar burada bekletilmiştir.

Fototaksi ile lamellere ve tülbente yapışmış algler ince uçlu bir pens ile kaldırılarak lameller %40'lık gliserinle muamele edilip geçici preperat haline getirilmiş ve Nikon marka araştırma mikroskobunda incelenmiştir. Geçici preperatlar diyatometer dışındaki alglerin teşhisleri için hazırlanmıştır. Diyatometer dışındaki alglerin teşhisleri için hazırlanmıştır.Diyatometer için ise sürekli preperat hazırlanmıştır.

Taşlar üzerinde yaşayan algleri incelemek için her örnek almada eşit miktarda olmasına dikkat edilerek taş parçaları alınmıştır. Laboratuvarında taşların yüzeyindeki algler kazınıp %40'lık gliserin ile geçici preperatları yapılmış ve nispi yoğunlukları belirlenmiştir. Epilitik algler de eşit hacimde H_2SO_4 ve HNO_3 asit karışımı ile kaynatıldıktan sonra sürekli prepaeratları yapılmıştır. Epilitik algler x1500 büyütme Nikon marka mikroskopta her preperatta lamelin ortasından geçen düz hat üzerinde en az 100 diyatoma kabuğu sayılmış ve iştirak eden türlerin bullunuş sıklıkları yüzde (%) olarak hesaplanmıştır.

2.2.2.2. Diyatome Örnekleri İçin Sürekli Preparatların Hazırlanması

Diyatometerin tam olarak teşhislerinin yapılabilmesi ve daha uzun süreli incelenebilmeleri için sürekli preparatları hazırlandı. Bu organizmaların früstül adı verilen kabuk yapılarının daha detaylı biçimde gözlenebilmesi için belli hacimde alınan (10ml) numuneler asit ile (5 ml HNO_3 + 5 ml H_2SO_4) muamele edilerek, bir ısı tablası üzerinde (120 °C'de) 15 dakika süre ile kaynatmaya tabii tutulmuştur. Böylece diyatome hücreleri içerisindeki organik yapıların oksidasyonu sağlanmış olup geriye yalnızca silisyumdan oluşan kabukları kalmıştır. Kaynatılan numuneler, önceden steril

edilmiş ve saf sudan geçirilmiş erlenlerin içine konulmuştur. Kaynatılmış örneklerin asitliği saf su ile nötr hale gelinceye kadar değiştirildi. Saf su ile nötrleştirme işlemi sırasında, diyatome kabuklarının her yıkama sonunda beherin dibine çökmesi beklenmiş ve çöken kabuklar üzerindeki fazla su dökülerek yerine yine saf su eklenmiştir (Round, 1953).

Diyatome süspansiyonundan bir miktar alınıp, lamel üzerine aktarılmış ve kurumaya terk edilmiştir. Kuruyan diyatome früstülleri üzerine entellan konulmuş ve lamellerin lamin üzerine yapışması sağlanmıştır. Preparatta hava kabarcığı bırakmamak için yapıştırma işleminden sonra lamelin üzerine hafifçe baskı uygulanmıştır.

Alglerin teşhisleri için, el çizimlerinin yanı sıra Carl Zeiss marka Jenamed 2 model ışık mikroskobu kullanılarak fotoğraf çekimleri yapılmıştır.

Araştırmanın yapıldığı göl suyunda tespit edilen alglerin tür teşhisleri için başlıca Bourrelly (1968, 1972), Geitler (1925), Hustedt (1932), Prescott (1961), Germain (1981), Grimes ve Rushforth (1982), Patrick ve Reimer (1966, 1975)' den faydalanmıştır.

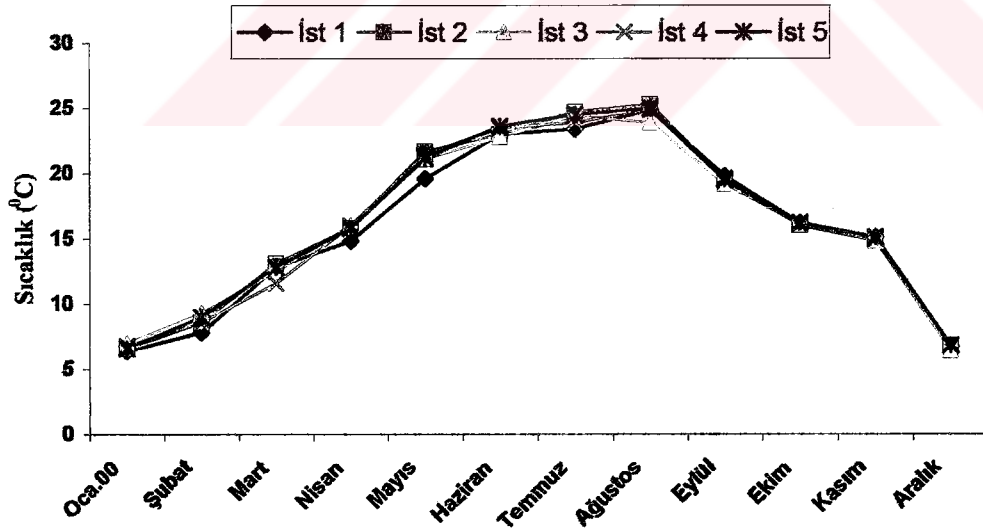
3. BULGULAR

3.1. Hazar Gölü'nün Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Bu araştırmada Hazar Gölü'nün DSİ Eğitim Tesisleri'nden Gezin Belde'sine kadar olan kısmının kıyı bölgesi (litoral) algleri ve mevsimsel değişimlerinin belirlenmesi amacıyla belirlenen 5 istasyondan ve ocak-aralık 2000 tarihleri arasında örneklemeler yapılmıştır. Araştırma süresince göl suyunda yüzey su sıcaklığı, pH, elektriksel iletkenlik, çözülmüş oksijen, toplam sertlik, çözülmüş organik madde, nitrit, nitrat, ortofosfat, toplam fosfor, sülfat, silisyum ve klorofil-*a* miktarlarının aylık değişimleri tespit edilmiştir.

3.1.1. Yüzey Su Sıcaklığı

Yüzey su sıcaklığı aylık olarak ölçülmüş ve her istasyon için kaydedilen yüzey su sıcaklık değerlerinin aylık değişimleri şekil 3.1.1.1 de verilmiştir.



Şekil 3.1.1.1. Yüzey su sıcaklık değerlerinin istasyonlara göre aylık değişimleri.

Grafikten de görüldüğü gibi yüzey su sıcaklığının aylık değişimleri tüm istasyonlarda araştırma boyunca aynı olmuştur. Yüzey su sıcaklıkları ocak-ağustos ayları arasındaki dönemde sürekli olarak artmış ve ağustos-aralık ayları arasındaki dönemde ise sürekli olarak azalmıştır.

I. istasyonda 6,4 °C ile ocak ayında en düşük değerinde olan yüzey su sıcaklığı hava sıcaklığına paralel olarak artmaya başlamış ve ağustos ayında 24,9 ° C ile en yüksek değerine ulaşmıştır (Şekil 3.1.1.1). Sonraki aylarda düzenli olarak azalmalar kaydedilen yüzey su sıcaklığı aralık ayında 7,4 ° C' ye kadar düşmüştür.

II. istasyonda I. istasyonda olduğu gibi yüzey su sıcaklığı 6,6 °C ile ocak ayında minimum değerindeyken ağustos ayına kadar düzenli olarak artmış ve bu ay içinde 25,3 °C ile maksimum değerine ulaşmıştır (Şekil 3.1.1.1). Aralık ayına kadar sürekli olarak azalan yüzey su sıcaklığı yıl bitiminde 7,6 °C olarak ölçülmüştür.

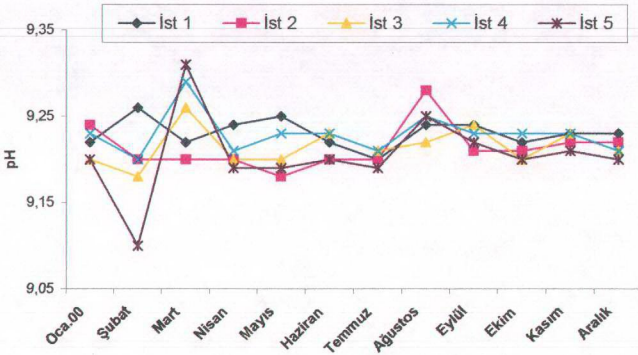
Diğer istasyonlarda olduğu gibi III. istasyonda da ocak ayı içerisinde 7 °C ile en düşük değeri kaydedilen yüzey su sıcaklığı ağustos ayında 24,4 °C ile en yüksek değerine ulaşmıştır (Şekil 3.1.1.1). Örneklemlerin son ayı olan aralık ayında yüzey su sıcaklığında 7,4 °C' ye kadar bir gerileme kaydedilmiştir.

IV. istasyonda en düşük yüzey su sıcaklığı 6,8 °C ile ocak ayı içerisinde, en yüksek yüzey su sıcaklığı 24,9 °C ile ağustos ayında tespit edilmiştir (Şekil 3.1.1.1).

V. istasyonda ocak ayında 6,6 ° C olarak kaydedilen yüzey su sıcaklığı ağustos ayına kadar düzenli olarak artmış ve 25 °C ile maksimum seviyesine ulaşmıştır (Şekil 3.1.1.1).

3.1.2. pH

Çalışma süresince istasyonlar arasında pH değerleri açısından çok büyük farklılıklar gözlenmediği gibi, mevsimsel olarak pH değerlerinde önemli sayılabilecek ölçüde değişimler kaydedilememiştir. Araştırma boyunca her istasyondaki göl suyunun pH özelliklerinin aylık değişimlerini gösteren grafikler Şekil 3.1. 2.1' de verilmiştir.



Şekil 3.1.2.1. Araştırma süresince her istasyon için kaydedilen pH' ın aylık değişimleri.

I. istasyonda, ocak ayında 9,22 olarak ölçülen pH değeri, şubat ayında 9,26'ya çıkmışsa da daha sonraki aylarda 9,22-9,25 arasında bir değişim göstermiştir (Şekil 3.1.2.1). Bu istasyon için ölçülen en düşük pH değeri 9,20 olarak temmuz ayında kaydedilmiş olup, bu istasyon pH bakımından en yüksek değere 9,26 ile şubat ayında ulaşmıştır.

II. istasyonda, I. istasyonda olduğu gibi pH değerlerinde çok önemli değişimler kaydedilmemiştir. II. istasyonda pH değerleri 9,18-9,28 arasında değişimler göstermiştir (Şekil 3.1.2.1). I. istasyondan farklı olarak II. istasyonun pH'ındaki değişimler nispeten daha düzenli olmuştur. Ocak ayında 9,24 olan pH değeri sürekli azalmış ve mayıs ayında 9,18 ile bu istasyon için ölçülen en düşük değerine inmiştir. Bu ayı takip eden dönemlerde artma eğiliminde olan pH, ağustos ayında 9,28 ile bu istasyonda kaydedilen en yüksek pH değerine ulaşmıştır.

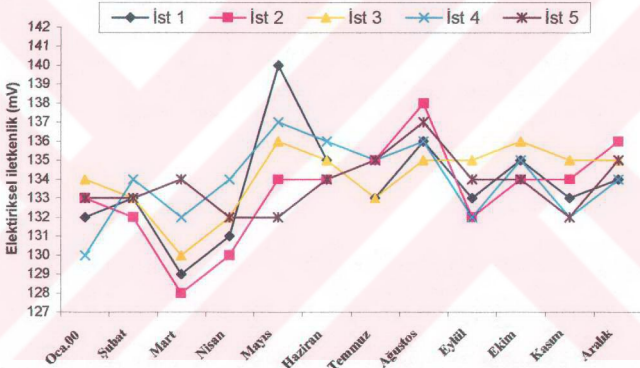
III. istasyonda pH değeri oldukça düzensiz değişimler göstermiş, ancak bu değişimler önemli olmamıştır. Bu istasyonda pH 9,18-9,26 arasında değişim göstermiştir (Şekil 3.1.2.1). En düşük pH (9,18) şubat ayında ölçülürken, bu istasyon için en yüksek pH değeri mart ayında 9,26 olarak kaydedilmiştir.

IV. istasyonda pH değeri 9,20 ile 9,29 arasında değişim göstermiş ve bu değişimler I ve III istasyonlara oranla daha düzenli olmuştur. pH için bu istasyonda kaydedilen en düşük değer 9,20 ile şubat ayında en yüksek değer ise 9,29 olarak mart ayında ölçülmüştür (Şekil 3.1.2.1).

Araştırma süresince tüm istasyonlar arasında ölçülen en düşük ve yüksek pH V. istasyonda ölçülmüştür. Bu istasyon için en düşük pH 9,10 olarak şubat ayında, en yüksek pH ise 9,31 olarak mart ayında kaydedilmiştir.

3.1.3. Elektriksel İletkenlik

Çalışma süresince her istasyon için kaydedilen elektriksel iletkenlik değerleri ve bunların mevsimsel değişimleri Şekil 3.1.3.1.'de verilmiştir. Araştırma süresince tüm istasyonlarda ölçülen elektriksel iletkenlik değerleri 128-140 mV arasında değişimler sergilemiştir.



Şekil 3.1.3.1. Araştırma süresince her istasyon için kaydedilen Elektriksel iletkenlik değerlerinin aylık değişimleri.

I. istasyonda ocak ayında 132 mV olarak ölçülen elektriksel iletkenlik, mart ayında araştırma süresince bu istasyon için kaydedilen en düşük elektriksel iletkenlik değeri olan 129 mV'ye kadar düşmüştür (Şekil 3.1.3.1). Mayıs ayına kadar düzenli olarak artmış ve bu ay içerisinde 140 mV olarak bu istasyon için kaydedilen en yüksek değerine ulaşmıştır.

II. istasyonda da, I. istasyonda olduğu gibi, elektriksel iletkenlik için en düşük değer (128 mV) mart ayında ölçülmüştür. Nisan ayından itibaren düzenli olarak artan elektriksel iletkenlik, ağustos ayında 138 mV olarak en yüksek değerine ulaşmıştır

(Şekil 3.1.3.1). Eylül ayında 132 mV'ye düşen elektriksel iletkenlik, yıl sonuna doğru küçük ve düzenli artışlarla 136 mV'ye kadar yükselmiştir.

III. istasyonda diğer istasyonlarda olduğu gibi elektriksel iletkenlik için önemli sayılabilecek değişimler gözlenmemiştir. Ocak ayında 134 mV olarak ölçülmüş olan elektriksel iletkenlik düzenli bir şekilde azalmış ve mart ayında 130 mV ile minimum değere düşmüştür (Şekil 3.1.3.1). Bu istasyon için en yüksek değer olan 136 mV Mayıs ve ekim aylarında iki kez kaydedilmiştir.

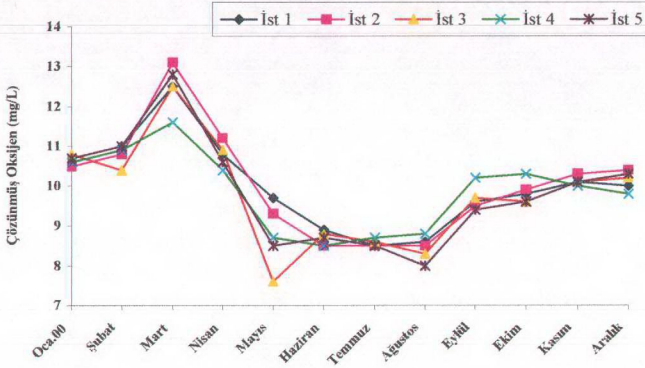
IV. istasyona ait en düşük elektriksel iletkenlik 130 mV ile ocak ayında ölçülmüş olup, daha sonraki aylarda yapılan ölçümlerde elektriksel iletkenlik değerleri 132-134 mV arasında değişim göstermiştir. Araştırma süresince bu istasyon için en yüksek elektriksel iletkenlik değeri (137 mV) Mayıs ayı içerisinde belirlenmiştir.

V. istasyonda elektriksel iletkenlik değerleri 132-137 mV arasında değişim göstermiştir (Şekil 3.1.3.1). Bu istasyonda diğer istasyonlardan farklı olarak yıl içerisinde elektriksel iletkenlik nisan, Mayıs ve Kasım aylarında olmak üzere üç kez 132 mV olarak minimum düzeyde kaydedilmiştir.

3.1.4 Çözünmüş Oksijen

Çalışma süresince her istasyon için kaydedilen çözünmüş oksijen değerlerinin mevsimsel değişimleri Şekil 4'te verilmiştir. Tüm istasyonlarda maksimum çözünmüş oksijen değerleri mart ayında kaydedilmişse de istasyonlara ait minimum çözünmüş oksijen değerleri yaz mevsiminde farklı zamanlarda ölçülmüştür.

I. istasyonda ocak ayında 10,7 mg/L olan çözünmüş oksijen miktarı, bu ayı takip eden iki ay içerisinde düzenli olarak artmış ve mart ayında 12,5 mg/L ile maksimum konsantrasyonuna ulaşmıştır (Şekil 3.1.4.1). Daha sonraki aylarda düzenli bir şekilde azalan çözünmüş oksijen konsantrasyonu, Temmuz ayında bu istasyon için minimum değer olan çözünmüş oksijen konsantrasyonu 8,5 mg/L seviyesine kadar düşmüştür. Bu istasyonda çözünmüş oksijen konsantrasyonu Ağustos-Aralık arasındaki dönemde yeniden artmaya başlamış ve yıl sonu itibarıyla çözünmüş oksijen konsantrasyonu 10 mg/L olarak ölçülmüştür.



Şekil 3.1.4.1. Araştırma süresince istasyonlar için kaydedilen çözünmüş oksijen miktarlarının aylık değişimleri.

Ocak ayında II. istasyonda 10,5 mg/L olarak belirlenmiş olan çözünmüş oksijen değeri 13,1 mg/L ile maksimum konsantrasyonuna ulaştığı mart ayına kadar düzenli olarak artmıştır (Şekil 3.1.4.1). Bu maksimum, bütün araştırma boyunca tüm istasyonlar için ölçülmüş en yüksek oksijen konsantrasyonudur. Nisan ayından itibaren azalmaya başlayan çözünmüş oksijen konsantrasyonu, temmuz ayında bu istasyon için kaydedilen en düşük konsantrasyon değeri olan 8,5 mg/L seviyesine kadar düşmüştür. Çözünmüş oksijen miktarında eylül ve aralık ayları arasındaki dönemde yeniden artışlar kaydedilmiş ve yıl sonunda çözünmüş oksijen miktarı 10,4 mg/L'ye ulaşmıştır.

III. istasyonda ocak ayında 10,8 mg/L olan çözünmüş oksijen miktarı, mart ayına kadar düzenli olarak artmış ve bu ay içinde 12,5 mg/L ile bu istasyonda ölçülebilen en yüksek konsantrasyonuna ulaşmıştır (Şekil 3.1.4.1). Bu istasyonda nisan ayı ile birlikte hızla azalmaya başlayan çözünmüş oksijen miktarı, mayıs ayında tüm istasyonlar arasında ölçülen en düşük değer olan 7,6 mg/L'ye düşmüştür. Haziran ayı ile beraber sürekli artan çözünmüş oksijen miktarı aralık ayında 10,2 mg/L'ye kadar çıkmıştır.

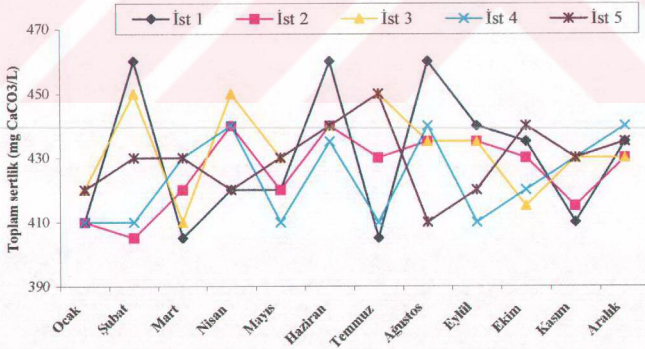
IV. istasyonda çözünmüş oksijen konsantrasyonu diğer istasyonlarda olduğu gibi, şubat ve mart aylarında artmış ve mart ayında en yüksek çözünmüş oksijen miktarı olan 11,6 mg/L'ye ulaşmıştır (Şekil 3.1.4.1). Takip eden aylarda hava sıcaklığındaki

artışla ters orantılı olarak azalmaya başlayan çözünmüş oksijen miktarı haziran ayında 8,5 mg/L ile bu istasyon için belirlenen en düşük değerine inmiştir.

V. istasyonda ölçülen çözünmüş oksijen miktarları, diğer istasyonlarda ölçülenler ile paralellik göstermiştir. Ocak ayında 10,7 mg/L olarak ölçülen çözünmüş oksijen miktarı kademeli olarak artmış ve mart ayında bu istasyon için belirlenen en yüksek değer olan 12,8 mg/L'ye ulaşmıştır (Şekil 3.1.4.1). Ağustos ayında, araştırma süresince belirlenen en düşük değer olan 8,0 mg/L'ye kadar azalan çözünmüş oksijen miktarı, takip eden aylarda sürekli olarak artmış ve aralık ayında 10,3 mg/L seviyesine kadar ulaşmıştır.

3.1.5. Toplam Sertlik

Her istasyon için toplam sertlik miktarları aylık olarak tayin edilmiş ve yıl içerisindeki değişimleri Şekil 3.1.51.'de verilmiştir. Araştırma süresince tüm istasyonlar için tayin edilen toplam sertlik miktarları 405-460 mg CaCO_3/L arasında değişim göstermiştir. Bu durumda göl suyu karakteristik olarak sert su özelliği göstermektedir.



Şekil 3.1.5.1. Araştırma süresince tüm istasyonlar için tayin edilen toplam sertlik miktarları.

I. istasyonda düzensiz değişimler gösteren toplam sertlik, bu istasyon için en yüksek miktarlarına (460 mg CaCO_3/L) şubat, haziran ve ağustos aylarında ulaşmıştır

(Şekil 3.1.5.1). Aynı istasyon için kaydedilen en düşük toplam sertlik miktarı 405 mg CaCO_3/L olup, araştırma süresince mart ve temmuz olmak üzere iki ayrı ayda belirlenmiştir.

II. istasyon için belirlenen en yüksek toplam sertlik 440 mg CaCO_3/L olup, bu miktar nisan ve haziran aylarında kaydedilmiştir (Şekil 3.1.5.1). Bu istasyonda en düşük toplam sertlik miktarı 405 mg CaCO_3/L olarak şubat ayında ölçülmüştür.

III. istasyonda da diğer istasyonlarda olduğu gibi düzensiz olarak artan ve azalan toplam sertlik miktarları, 410-450 mg CaCO_3/L arasında değişmiştir (Şekil 3.1.5.1). Araştırma süresince bu istasyonda tayin edilen en yüksek toplam sertlik (450 mg CaCO_3/L) şubat, nisan ve temmuz ayları içerisinde kaydedilirken, en düşük toplam sertlik (410 mg CaCO_3/L) ise, mart ayı içerisinde belirlenmiştir.

IV. istasyonda tayin edilen toplam sertlik 410-440 mg CaCO_3/L arasında düzensiz değişimler sergilemiştir (Şekil 3.1.5.1). Toplam sertlik nisan, ağustos ve aralık aylarında olmak üzere üç kez 440 mg CaCO_3/L ile en yüksek seviyede belirlenmiştir. En düşük toplam sertlik 410 mg CaCO_3/L olarak ocak, şubat, mayıs, temmuz ve eylül aylarında tayin edilmiştir.

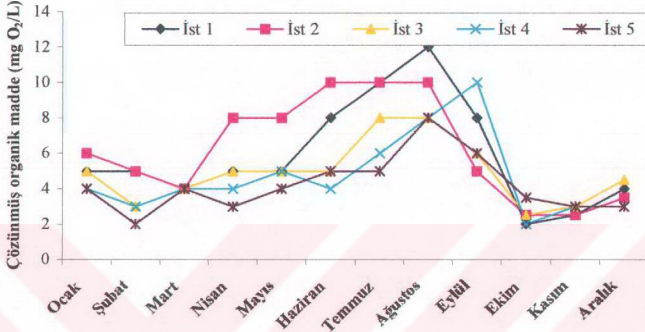
V. istasyonda diğer istasyonlardan farklı olarak, toplam sertlik yıl içerisinde yalnızca bir kez en düşük ve yalnızca bir kez en yüksek miktarda tespit edilmiştir (Şekil 3.1.5.1). En yüksek toplam sertlik 450 mg CaCO_3/L ile temmuz ayında, en düşük toplam sertlik 410 mg CaCO_3/L olarak ağustos ayında kaydedilmiştir.

3.1.6. Organik Madde Miktarı

Araştırma süresince istasyonlar için belirlenen organik madde miktarının aylara göre değişimini gösteren grafikler Şekil 3.1.6.1'de verilmiştir. Yıl boyunca yapılan organik madde analizlerinde tüm istasyonlar için en yüksek miktarlar yaz aylarında, en düşük miktarlar ise sonbahar ve kış aylarında tespit edilmiştir. Organik madde miktarlarının istasyonlardaki yıllık değişimleri birbirine paralellik göstermiştir.

I. istasyondaki ocak ayında 5 mg/L olan organik madde miktarı mayıs ayına kadar önemli bir değişiklik göstermemiştir. Haziran ayından itibaren düzenli olarak artan organik madde miktarı ağustos ayında tüm istasyonlar için kaydedilen en yüksek

değer olan 12 mg/L'ye ulaşmıştır (Şekil 3.1.6.1). Takip eden aylarda hızlı bir şekilde azalan organik madde miktarı ekim ayında 2 mg/L olarak en düşük seviyeye gerilemiştir. Yıl sonu itibariyle bu istasyondaki organik madde miktarı 4 mg/L belirlenmiştir.



Şekil 3.1.6.1. Araştırma süresince istasyonlar için belirlenen organik madde miktarının aylara göre değişimi.

II.istasyonda organik madde miktarları 2,5-10 mg/L arasında değişmiştir (Şekil 3.1.6.1). Ocak ayında 6 mg/L olan organik madde miktarı mart ayına kadar düzenli olarak azalmış ve yaz aylarına kadar hızla yükselmiştir. Bu istasyon için kaydedilmiş olan en yüksek organik madde miktarı haziran, temmuz ve ağustos aylarında 10 mg/L olarak belirlenmiştir. Sonbahar aylarında azalmaya başlayan organik madde miktarı ekim ve kasım aylarında bu istasyon için belirlenen en düşük değerine (2,5 mg/L) düşmüştür.

Diğer istasyonlarda olduğu gibi III. istasyonda da organik madde miktarı ocak ile haziran ayları arasında 3-5 mg/L arasında önemsiz değişimler sergilemiştir (Şekil 3.1.6.1). Bu istasyondaki en yüksek organik madde miktarı temmuz ve ağustos aylarında 8 mg/L olarak tespit edilmiştir. Takip eden aylarda hızla azalan organik madde miktarı ekim ayında, araştırma süresince tayin edilen en düşük değerine (2,5 mg/L) düşmüştür. Bu istasyonda organik madde miktarı, yıl sonu itibariyle 4,5 mg/L olarak belirlenmiştir.

IV. istasyonda organik madde miktarları 2-10 mg/L arasında değişim göstermiş olup, ocak–nisan ayları arasında 4 mg/L olarak tayin edilmiştir (Şekil 3.1.6.1). Bu istasyon için tespit edilen en yüksek organik madde miktarı 10 mg/L olup, diğer istasyonlardan farklı olarak eylül ayında kaydedilmiştir. IV. istasyon için ölçülen en düşük organik madde miktarı 2 mg/L olarak ekim ayında kaydedilmiştir.

V. istasyonda organik madde miktarları 2-8 mg/L arasında değişim göstermiştir (Şekil 3.1.6.1). Araştırmada yer alan diğer istasyonlarda olduğu gibi, en yüksek organik madde miktarı 8 mg/L ile ağustos ayında kaydedilmiştir. Bu istasyon için belirlenen en düşük organik madde miktarı 2 mg/L olup, diğer istasyonlardan farklı olarak şubat ayında tespit edilmiştir.

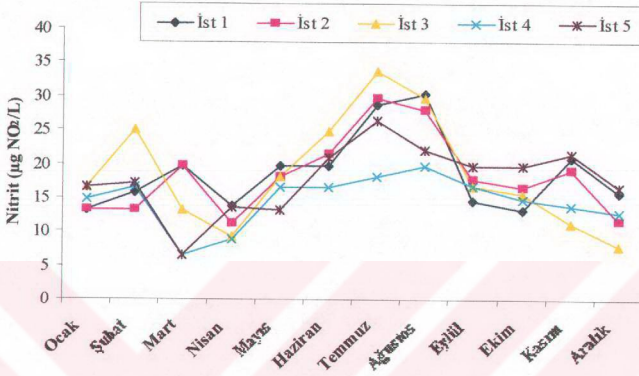
3.1.7. Nitrit (NO₂⁻)

Araştırma süresince tüm istasyonlar için kaydedilen nitrit (NO₂⁻) miktarlarının aylık değişimleri Şekil 3.1.7.1’de verilmiştir. Yapılan araştırmada nitrit miktarları Hazar Gölü’nde 7-34 µg/L arasında değişim göstermiştir. Yıl boyunca mart ayı haricinde genellikle tüm istasyonlardaki nitrit miktarının aylık değişimleri birbirine paralellik göstermiştir. Mart ayında I. ve II. istasyonda nitrit miktarlarında artış gözlenirken diğer istasyonlarda düşüşler kaydedilmesi, bu araştırmada istasyonlar arasındaki nitrit miktarlarının değişimleri açısından göze çarpan bir farklılık olmuştur.

Ocak ayında I. istasyonda 13,2 µg/L olarak tayin edilen nitrit miktarı, mart ayına kadar artarak 19,8 µg/L’ye kadar yükselmiştir (Şekil 3.1.7.1). Nisan ayında yeniden 13,96 µg/L’ye düşen nitrit miktarı, takip eden aylarda tekrar artmaya başlamış ve temmuz ayında 30,36 µg/L ile bu istasyondaki en yüksek değerine ulaşmıştır. Daha sonra azalmalar gösteren nitrat miktarı ekim ayında, ocak ayında olduğu gibi ve bu istasyon için kaydedilen en küçük değer olan 13,2 µg/L’ye düşmüştür. Araştırmanın son ayı olan aralık ayında bu istasyonda nitrat miktarı 15,84 olarak ölçülmüştür.

I. istasyonda olduğu gibi II. istasyonda da ocak ayı itibariyle 13,2 µg/L olan nitrit miktarı şubat ayında 19,8 µg/L’ye kadar yükselmişse de, nisan ayında ani bir düşüş göstererek bu istasyonda ölçülen en düşük değer olan 11,22 µg/L’ kadar düşmüştür (Şekil 3.1.7.1). Takip eden aylarda düzenli olarak artan nitrit miktarı temmuz

ayında 29,7 $\mu\text{g/L}$ ile istasyondaki en yüksek değerine ulaşmıştır. Bu istasyonda nitrit miktarı kasım ayı (18,14 $\mu\text{g/L}$) dışında yıl sonuna kadar düzenli olarak azalmış ve aralık ayında 11,55 $\mu\text{g/L}$ olarak ölçülmüştür.



Şekil 3.1.7.1. Araştırma süresince tüm istasyonlar için kaydedilen nitrit (NO_2^-) miktarlarının aylık değişimleri.

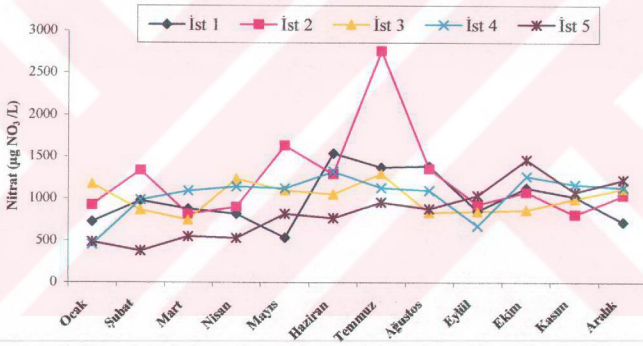
Ocak ayında III. istasyonda 16,5 $\mu\text{g/L}$ olarak belirlenen nitrit miktarı. Şubat ayında ani bir artış göstererek, 25,1 $\mu\text{g/L}$ ' ye ulaşmıştır (Şekil 3.1.7.1). Takip eden aylarda ise nitrit miktarı düzenli olarak azalmış ve nisan ayında 9,24 $\mu\text{g/L}$ ye kadar düşmüştür. Bu aydan sonra artış gösteren nitrat miktarı temmuz ayında 33,66 $\mu\text{g/L}$ ' ye ulaşmıştır. III. istasyonda kaydedilen bu miktar aynı zamanda araştırma süresince tüm istasyonlarda ölçülmüş olan en yüksek nitrit miktarı olmuştur. Yılın geri kalan aylarında düzenli olarak azalan nitrit miktarı aralık ayında 7,92 $\mu\text{g/L}$ ile bu istasyondaki en düşük değere inmiştir.

IV. istasyonda 14,85 $\mu\text{g/L}$ olan ocak ayı nitrit miktarı, mart ayına kadar sürekli azalmış ve bu istasyon için tespit edilen en düşük nitrit miktarı olan 6,6 $\mu\text{g/L}$ ' ye düşmüştür (Şekil 3.1.7.1). Takip eden aylar içerisinde sürekli artan nitrit miktarı en yüksek değerine (19,8 $\mu\text{g/L}$) ağustos ayında ulaşmıştır. Yılın diğer aylarında düzenli olarak azalan nitrit miktarı yıl sonunda 12,8 $\mu\text{g/L}$ olarak ölçülmüştür.

IV. istasyonda olduğu gibi, V. istasyonda da ölçülen en düşük nitrit miktarı, 6,6 $\mu\text{g/L}$ ile mart ayında kaydedilmiştir (Şekil 3.1.7.1). Nisan ayından başlayarak düzenli bir artış gösteren nitrit miktarı, temmuz ayında bu istasyondaki en yüksek değerine (26,4 $\mu\text{g/L}$) ulaşmıştır. Yıl sonuna doğru genel olarak azalan nitrit miktarı aralık ayında 16,5 $\mu\text{g/L}$ ' ye kadar inmiştir.

3.1.8. Nitrat (NO_3)

Araştırma süresince tüm istasyonlar için kaydedilen nitrat değerlerinin aylık değişimleri Şekil 3.1.8.1' de verilmiştir. Araştırmada istasyonlarda ölçülen nitrat miktarları 378-2763 $\mu\text{g/L}$ arasında değişim göstermiştir.



Şekil 3.1.8.1. Araştırma süresince tüm istasyonlar için kaydedilen nitrat değerlerinin aylık değişimleri.

I. istasyonda ocak ayında 726 $\mu\text{g/L}$ olan nitrat miktarı, şubat ayında biraz artmışsa da (977 $\mu\text{g/L}$), mayıs ayında 532 $\mu\text{g/L}$ seviyesine inmiştir (Şekil 3.1.8.1). Bu değer, aynı zamanda bu istasyonda belirlenen en düşük nitrat miktarı olmuştur. Nitrat miktarı ağustos ayında ise 1373 $\mu\text{g/L}$ ile bu istasyondaki en yüksek değerine ulaşmıştır. Yılın geri kalan kısmında düzensiz olarak azalan nitrat miktarı, aralık ayında 722 $\mu\text{g/L}$ ' ye kadar düşmüştür.

II. istasyonda, ocak ayında 324 $\mu\text{g/L}$ olan nitrat miktarı I. istasyonda olduğu gibi, şubat ayında 1338 $\mu\text{g/L}$ yükselmışse de, mart (818 $\mu\text{g/L}$) ayında yeniden

düşmüştür. Araştırmada yer alan bütün istasyonlar arasında araştırma süresince tespit edilen en yüksek nitrat miktarı, 2794 $\mu\text{g/L}$ ile ağustos ayında bu istasyonda ölçülmüştür. Yılın geri kalan kısmında düzensiz değişimler gösteren nitrat miktarı kasım ayında 810 $\mu\text{g/L}$ ile bu istasyonda tayin edilen en düşük miktara inmiştir.

III. istasyonda başlangıçta 1175 $\mu\text{g/L}$ olan nitrat miktarı düzenli olarak azalmış ve mart ayında 748 $\mu\text{g/L}$ olarak bu istasyon için kaydedilen en düşük miktara gerilemiştir (Şekil 3.1.8.1). Bu aydan sonra düzenli bir artış sergileyen nitrat miktarı, bu istasyonda belirlenen en yüksek miktarına (1298 $\mu\text{g/L}$) temmuz ayı içerisinde ulaşmıştır. Daha sonra ani olarak düşen nitrat miktarı yılın geri kalan aylarında biraz yükselme göstermiş ve aralık ayında 1118 $\mu\text{g/L}$ seviyesine ulaşmıştır.

En düşük nitrat miktarı ocak ayında 453 $\mu\text{g/L}$ olarak tayin edilen IV. istasyonda, daha sonraki aylarda nitrat miktarı düzenli olarak artış göstermiştir (Şekil 3.1.8.1). Bu istasyonda tayin edilen en yüksek miktar haziran ayında 1320 $\mu\text{g/L}$ ile ulaşmıştır. Eylül ayına kadar düşüş gösteren ve 678 $\mu\text{g/L}$ 'ye kadar inen nitrat miktarı, yılın geri kalan kısmında artışlar göstermiş ve yıl sonunda 1135 $\mu\text{g/L}$ 'ye yükselmiştir.

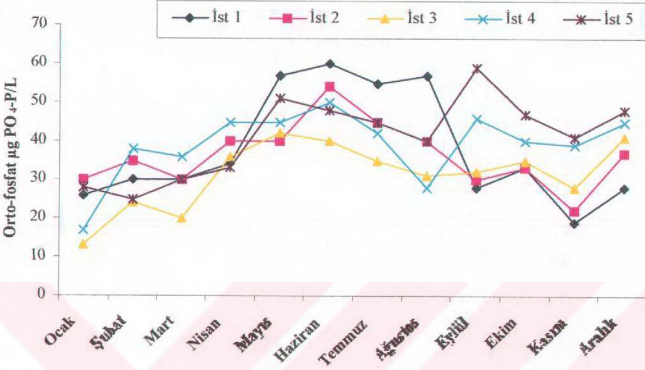
V. istasyonda en düşük nitrat miktarı 378 $\mu\text{g/L}$ olarak şubat ayında belirlenmiş olup, bu istasyondaki nitrat miktarı düzenli olarak artmıştır (Şekil 3.1.8.1). Ekim ayında tayin edilen miktar olan 1465 $\mu\text{g/L}$ bu istasyon için belirlenen en yüksek nitrat miktarı, yıl sonuna doğru biraz azalmışsa da aralık ayında 1223 $\mu\text{g/L}$ 'e yükselmiştir.

3.1.9. Ortofosfat

Araştırma süresince tespit edilen ortofosfat fosforu miktarlarının aylık değişimleri Şekil 3.1.9.1'de verilmiştir. Araştırmada istasyonlar için kaydedilen ortofosfat fosforu miktarları 13-60 $\mu\text{g/L}$ arasında değişim sergilemiştir.

Araştırmanın başlangıcında I. istasyonda 26 $\mu\text{g/L}$ olan ortofosfat fosforu miktarı haziran ayına kadar düzenli bir şekilde artmış ve bu ay içerisinde 60 $\mu\text{g/L}$ ile bu istasyon için ölçülen en yüksek değerine ulaşmıştır (Şekil 3.1.9.1) Bu değer aynı zamanda araştırma süresince tüm istasyonlar için kaydedilen en yüksek ortofosfat fosforu miktarı olmuştur. Temmuz ayından itibaren düzenli bir şekilde azalan ortofosfat

fosforu miktarı kasım ayında 19 $\mu\text{g/L}$ ile bu istasyondaki en düşük değerine inmiştir. Aralık ayında yeniden artmış ve 28 $\mu\text{g/L}$ 'ye yükselmiştir.



Şekil 3.1.9.1. Araştırma süresince tespit edilen ortofosfat fosforu miktarlarının aylık değişimleri.

II. istasyonda ocak-mayıs döneminde 30-40 $\mu\text{g/L}$ arasında değişim gösteren ortofosfat fosforu miktarları, haziran ayında 54 $\mu\text{g/L}$ ile bu istasyondaki en yüksek değerine ulaşmıştır (Şekil 3.1.9.1). I. istasyonda olduğu gibi, temmuz ayı ile beraber düzenli olarak azalan ortofosfat fosforu miktarı kasım ayında 22 $\mu\text{g/L}$ ile bu istasyondaki en düşük değer olarak tespit edilmiştir. Aralık ayında ortofosfat fosforu miktarı az bir artışla 37 $\mu\text{g/L}$ olarak tayin edilmiştir.

III. istasyonda ocak ayında tayin edilen en düşük miktar olan 13 $\mu\text{g/L}$ ile ortofosfat fosforu miktarı, aynı zamanda, araştırma süresince tüm istasyonlar için kaydedilmiş olan en düşük miktar olmuştur (Şekil 3.1.9.1). Mayıs ayına kadar artan ortofosfat fosforu miktarı, bu ay itibarıyla III. istasyonda kaydedilen en yüksek değer olan 42 $\mu\text{g/L}$ ' ulaşmıştır. Diğer istasyonlarda olduğu gibi, düzenli olarak azalan ortofosfat fosforu miktarı, kasım ayında 28 $\mu\text{g/L}$ seviyesine kadar düşmüştür.

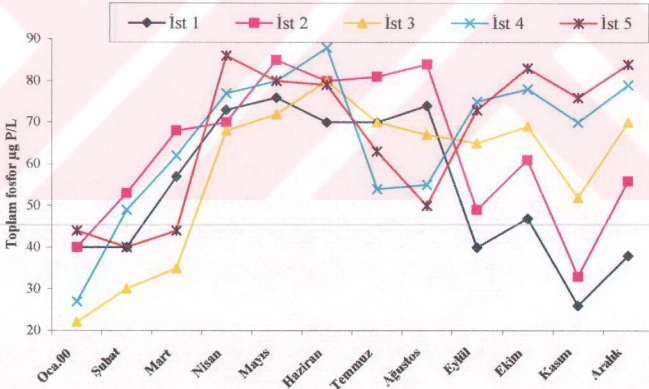
III. istasyonda olduğu gibi IV. istasyonda da, en düşük ortofosfat fosforu miktarı ocak ayında 17 $\mu\text{g/L}$ olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.1.9.1). Haziran ayına kadar yükselen ortofosfat fosforu miktarı 50 $\mu\text{g/L}$ ile bu istasyonda tayin edilen en yüksek miktarına bu

ay içerisinde ulaşmıştır. Yaz aylarında azalmaya başlayan ortafosfat fosforu miktarı ağustos ayında $28 \mu\text{g/L}$ 'ye düşmüşse de, yıl sonuna doğru yeniden artmıştır.

V. istasyonda kaydedilen en düşük ortofosfat miktarı şubat ayında $25 \mu\text{g/L}$ olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.1.9.1). Eylül ayında $59 \mu\text{g/L}$ ile en yüksek değerine ulaşınca kadar düzenli şekilde artan ortofosfat miktarı, aralık ayında $48 \mu\text{g/L}$ 'ye inmiştir.

3.1.10. Toplam Fosfor

Araştırma süresince istasyonlarda kaydedilen, toplam fosfor değerlerinin aylık değişimleri Şekil 3.1.10.1' de verilmiştir. Araştırmada toplam fosfor değerleri istasyonlarda $22-88 \mu\text{g/L}$ arasında değişim göstermiştir. Genellikle en yüksek toplam fosfor miktarları ilkbahar sonu ve yaz başında, en düşük toplam fosfor değerleri ise, sonbahar sonu ve kış mevsimi başında tespit edilmiştir.



Şekil 3.1.10.1. Araştırma süresince istasyonlarda kaydedilen toplam fosfor değerlerinin aylık değişimleri.

I. istasyondaki toplam fosfor miktarı $26-76 \mu\text{g/L}$ arasında değişim göstermiştir (Şekil 3.1.10.1). Ocak ayında $40 \mu\text{g/L}$ olan toplam fosfor miktarı ilkbahar sonuna kadar düzenli olarak artmış ve mayıs ayında $76 \mu\text{g/L}$ ile bu istasyondaki en yüksek değerine

ulaşmıştır. Haziran ayından itibaren fosfor miktarında azalmalar kaydedilmiş ve fosfor miktarı 26 $\mu\text{g/L}$ ile kasım ayında bu istasyon için belirlenen en düşük değere gerilemiştir. Aralık ayında biraz artış gösteren toplam fosfor miktarı 38 $\mu\text{g/L}$ ' ye yükselmiştir.

I. istasyonda olduğu gibi, II istasyonda da ocak ayında 40 $\mu\text{g/L}$ olarak tespit edilen toplam fosfor miktarı, düzenli olarak artmış ve mayıs ayında 85 $\mu\text{g/L}$ ile istasyondaki en yüksek değerine ulaşmıştır (Şekil 3.1.10.1). Yılın geri kalan kısmında genellikle düzenli olarak azalan toplam fosfor miktarı kasım ayında bu istasyondaki en düşük seviyesine (33 $\mu\text{g/L}$) inmiştir. Yılın sonunda tekrar artmış ve 56 $\mu\text{g/L}$ ' ye ulaşmıştır.

I. ve II. istasyondan farklı olarak, en düşük değerinin ocak ayında 22 $\mu\text{g/L}$ olarak belirlendiği III. istasyonda toplam fosfor miktarı, düzenli bir şekilde artmış ve haziran ayında 80 $\mu\text{g/L}$ ile istasyondaki en yüksek değerine ulaşmıştır (Şekil 3.1.10.1). Yılın geri kalan kısmında düzenli olarak azalan toplam fosfor miktarı, kasım ayında 52 $\mu\text{g/L}$ 'ye gerilemişse de aralık ayında tekrar 70 $\mu\text{g/L}$ 'ye kadar yükselmiştir.

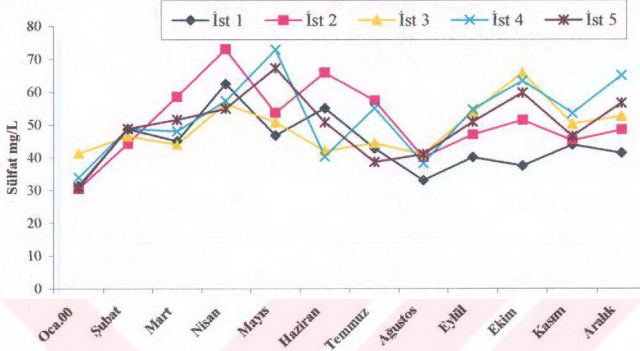
III. istasyonda olduğu gibi, IV. istasyonda da toplam fosfor için ölçülen en düşük değer 27 $\mu\text{g/L}$ ile ocak ayında belirlenmiştir (Şekil 3.1.10.1). Şubat ayı ile beraber istasyonda artan toplam fosfor miktarı en yüksek değerine (yine III. istasyonda olduğu gibi) 88 $\mu\text{g/L}$ ile haziran ayında ulaşmıştır. Temmuz ayında 54 $\mu\text{g/L}$ ' ye kadar hızla düşen toplam fosfor miktarı yılın geri kalanında düzenli olarak artmış ve aralık ayında 79 $\mu\text{g/L}$ kadar tekrar artmıştır.

V. istasyonda ocak ayında 44 $\mu\text{g/L}$ olan toplam fosfor miktarı, şubat ayında bu istasyon için belirlenen en küçük değerine (40 $\mu\text{g/L}$) inmiştir (Şekil 3.1.10.1). Nisan ayında 86 $\mu\text{g/L}$ ile istasyondaki en yüksek değerine ulaşan toplam fosfor miktarı, ağustos ayına kadar azalmıştır. Yılın geri kalan aylarında artan toplam fosfor miktarı aralık ayında 84 $\mu\text{g/L}$ ' ye yükselmiştir.

3.1.11. Sülfat

Araştırma süresince istasyonlarda kaydedilen sülfat miktarlarının aylık değişimleri Şekil 3.1.11.1' de verilmiştir. Araştırma da istasyonlardaki sülfat miktarları

30,5-73,0 mg/L arasında değişim göstermiştir. Araştırmada bütün istasyonlarda en düşük sülfat değerleri ocak ayında tespit edilmiştir.



Şekil 3.1.11.1. Araştırma süresince istasyonlarda kaydedilen sülfat miktarlarının aylık değişimleri.

I. istasyonda en düşük sülfat miktarı 31,4 mg/L ile ocak ayında tespit edilmiştir (Şekil3.1.11.1). Takip eden aylarda artan sülfat miktarı bu istasyondaki en yüksek değerine 62,5 mg/L ile nisan ayında ulaşmıştır. Yılın geri kalanında istasyonda ölçülen sülfat miktarları 33-55 mg/L arasında değişimler göstermiştir.

II. istasyonda da sülfat miktarının değişimi I. istasyondakine benzerlik göstermiş ve bu istasyonda da en düşük sülfat miktarı 30,5 mg/L ile ocak ayında belirlenmiştir (Şekil 3.1.11.1). Bu değer aynı zamanda, araştırma süresince tüm istasyonlarda ölçülen en düşük sülfat miktarıdır. Nisan ayında ölçülen sülfat miktarı (73 mg/L), araştırma süresince bütün istasyonlarda ölçülen en yüksek değer olmuştur. Yılın diğer aylarında düzensiz iniş ve çıkışlar gösteren sülfat miktarı, 40,1-65,8 arasında değişim göstermiş ve aralık ayında 48,4 kadar inmiştir.

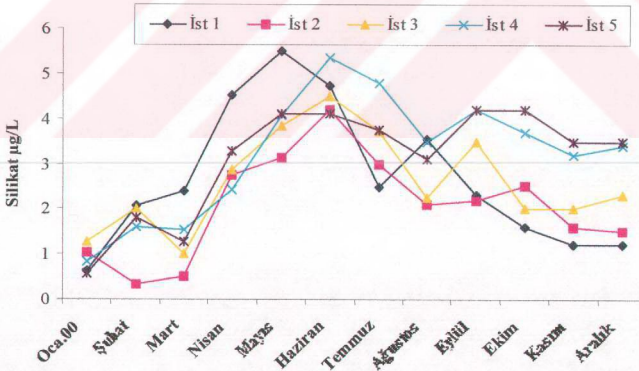
III. istasyonda, ocak ayında kaydedilen en düşük sülfat miktarı (41,2 mg/L)'ından sonra nisan ayına kadar sülfat miktarı artmış ve nisan ayında 56,3 mg/L ulaşmıştır (Şekil3.1.11.1). Mayıs ayından itibaren tekrar düşerek ağustos ayında 41,1 mg/L' ye inmiştir. Bu istasyondaki en yüksek sülfat miktarı 65,8 mg/L ile ekim ayında tespit edilmiş olup, aralık ayında 52,6 mg/L' ye kadar inmiştir.

IV. istasyonda en düşük sülfat miktarı 34,0 mg/L ile ocak ayında ölçülmüştür (Şekil 3.1.11.1). 72,9 mg/L ile en yüksek değerinin ölçüldüğü mayıs ayına kadar düzenli olarak artan sülfat miktarı, ağustos ayında 38,2mg/L'ye kadar inmişse de yıl sonuna doğru yeniden artmış ve aralık ayında 65,1 mg/L'ye çıkmıştır.

Sülfatın V. istasyondaki değişimi dördüncü istasyondakine benzerlik göstermiş ve tüm istasyonlarda olduğu gibi bu istasyonda da en düşük sülfat miktarı 30,8 mg/L ile ocak ayında ölçülmüştür (Şekil3.1.11.1). Mayıs ayına kadar sürekli olarak artan istasyondaki sülfat miktarı 67,2 mg/L ile en yüksek değerine ulaşmışsa da, ağustos ayında 41,0 mg/L' ye kadar gerilemiştir. Yılın sonuna doğru yeniden artan sülfat miktarı, aralık ayında 56,6 mg/L seviyesine kadar yükselmiştir.

3.1.12. Silikat

Araştırma süresince istasyonlarda belirlenen silikat miktarlarının aylık değişimleri Şekil 3.1.12.1'de verilmiştir. Çalışmada, istasyonlarda kaydedilen silikat miktarları 0,32-5,50 mg/L arasında değişim göstermiştir.



Şekil 3.1.12.1. Araştırma süresince istasyonlarda belirlenen silikat miktarlarının aylık değişimleri.

I. istasyonda silikat miktarına ait en düşük değer 0,62 mg/L ile ocak ayında belirlenmiştir (Şekil 3.1.12.1). Mayıs ayına kadar hızla artan silikat miktarı 5,50 mg/L ile tüm istasyonlardaki en yüksek değerine bu ay içinde ulaşmıştır. Yılın geri kalan

kısımında düzenli olarak azalan silikat miktarı, aralık ayında 1,2 mg/L' ye kadar inmiştir.

II. istasyonda ocak ayında 1,03 mg/L olan silikat miktarı, şubat ayında 0,32 ile tüm istasyonlardaki en düşük değerine inmiştir (Şekil 3.1.12.1). Haziran ayına kadar düzenli bir şekilde artan silikat miktarı, bu ay içinde 4,20 mg/L ile bu istasyondaki en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Yıl sonuna kadar düzenli olarak azalan silikat miktarı, aralık ayında 1,50 mg/L'ye kadar azalmıştır.

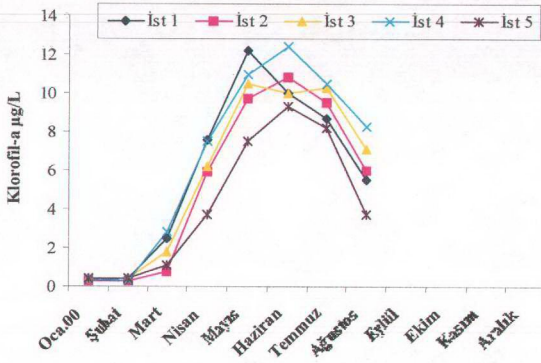
III. istasyonda en düşük silikat miktarı, mart ayında 1,00 mg/L olarak kaydedilmiş olup, bu aydan itibaren artarak 4,50 mg/L ile haziran ayında istasyondaki en yüksek değerine ulaşmıştır (Şekil 3.1.12.1). Silikat miktarı kasım ayına kadar sürekli düşmüş ve kasım ayında 2,00 mg/L seviyesine inmiştir, aralık ayında önemsiz bir artış göstermiş ve 2,30 mg/L ye yükselmiştir.

IV. istasyona ait en düşük silikat miktarı değer 0,84 mg/L ile ocak ayında belirlenmiştir (Şekil 3.1.12.1). Bu tarihten sonra 5,34 mg/L ile istasyondaki en yüksek değerinin tespit edildiği haziran ayına kadar sürekli olarak artmıştır. İstasyondaki silikat miktarı, yılın son ayında 3,70 mg/L' ye kadar düşmüştür.

Ocak ayı itibariyle 0,55 mg/L olan silikat miktarı, V. istasyonda düzensiz artış ve azalmalarla eylül ayında 5,10 mg/L ile en yüksek seviyesine ulaşmıştır (Şekil 3.1.12.1). Yılın kalan diğer aylarında biraz düşen silikat miktarı aralık ayında 4,10 mg/L' ye inmiştir.

3.1.13. Klorofil-*a*

Araştırma süresince istasyonlarda belirlenen klorofil-*a* miktarının aylık değişimleri Şekil 3.1.13.1' te verilmiştir. Klorofil *a*'nın en düşük değerleri kış aylarında, en yüksek değerleri ise ilkbahar ve yaz başlarında kaydedilmiştir. Araştırmanın son 4 ayında filtrasyondan sonra örneklerde hemen tayin yapılamadığı için, karanlıkta ve buzdolabında korunan filtre kağıtlarından daha sonra yapılan ekstraksiyon işlemi ile anlamlı değerler elde edilemediği için değerlendirmeye alınmamıştır.



Şekil 3.1.13.1. Araştırma süresince istasyonlarda belirlenen klorofil-*a* miktarının aylık değişimleri.

I. istasyonda klorofil *a*'nın en düşük değerleri 0,35 µg/L ile ocak ayında tayin edilmiştir (Şekil 3.1.13.1). 12,2 µg/L ile en yüksek klorofil *a* miktarının belirlendiği mayıs ayına kadar düzenli olarak artan klorofil *a* miktarı, araştırmanın geri kalan kısmında sürekli olarak azalmış ve 5,5 µg/L'ye kadar inmiştir.

II. istasyonda ocak ve şubat aylarında tespit edilen miktar (0,30 µg/L) bu istasyon için kaydedilmiş en düşük değerini alan Klorofil *a* miktarı olmuştur (Şekil 3.1.13.1). Haziran ayına kadar olan sürede hızlı bir şekilde artmış ve 10,8 µg/L ile bu ay içerisinde istasyondaki en yüksek değerine ulaşmıştır. Bundan sonraki aylarda düşüşe geçen Klorofil *a* miktarı ağustos ayı itibarı ile 6,0 µg/L olarak tayin edilmiştir.

Ocak ayında 0,40 µg/L ile III. istasyondaki en düşük değerde belirlenen Klorofil *a* miktarı, mayıs ayına kadar düzenli olarak artmış ve bu ay içerisinde 10,5 µg/L olarak bu istasyondaki en yüksek değerine ulaşmıştır (Şekil 3.1.13.1). Diğer aylarda fazla değişim göstermeyen Klorofil *a* miktarı ağustos ayında 7,1 µg/L'ye kadar gerilemiştir.

IV. istasyonda ocak ayında 0,35 µg/L olan Klorofil *a* miktarı, şubat ayında 0,30 µg/L olarak bu istasyonda kaydedilen en düşük değerine inmiştir (Şekil 3.1.13.1). Haziran ayına kadar düzenli olarak artan Klorofil *a* miktarı, bu ayda 12,4 µg/L ile bu istasyondaki en yüksek değerine ulaşmıştır. Kalan aylarda azalan Klorofil *a* miktarı ağustos ayında 8,3 µg/L'ye inmiştir.

Klorofil *a* için V. istasyon da belirlenen en düşük miktar 0,40 µg/L ile ocak ve şubat aylarında kaydedilmiştir (Şekil 3.1.13.1). Mart ayından itibaren artışa geçen Klorofil *a* haziran ayında bu istasyondaki en yüksek seviyesine (9,30 µg/L) ulaşmıştır. Diğer aylarda da hızla azalan Klorofil *a* miktarı, ağustos ayında 3,7 mg/L' ye kadar düşmüştür.

3.2. Hazar Gölü'nün Araştırılan Kesimindeki Alg Florası

Araştırma süresince Hazar Gölü'nün araştırılan kesiminde kaydedilen alglerin istasyonlardaki dağılımları ve ortaya çıktıkları habitat özellikleri ile birlikte Tablo 3.2.1' de verilmiştir. Algler her bir Ordo içerisinde alfabetik sıraya göre listelenmiştir.

Planktonik alglerin birey sayılarının belirlenmesi amacı ile yapılan sayımlarda, birim hacim su içerisindeki birey sayıları çok düşük olduğundan ya da çoğunlukla plankterlere rastlanılmadığından su numuneleri santrifüj yöntemiyle yoğunlaştırılmıştır. Ancak birey sayıları yine de çok düşük kaldığından planktonik alglerin sayımları ile ilgili özellikler zorunlu olarak nisbi yoğunluk sistemine göre verilmiştir.

3.3. Araştırmada Hazar Gölü'nde Kaydedilen Alglerin Nisbi Yoğunlukları Mevsimsel Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

Hazar Gölü'nde farklı habitatlarda kaydedilen alglerin nisbi yoğunluklarındaki değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları her istasyon için ayrı ayrı incelenmiş ve sonuçlar tablo ve grafikler halinde verilmiştir. Taksonların ortaya çıkış sıklıkları ile ilgili veriler aşağıda verilen bolluk sıklasına (Odum, 1971) göre değerlendirilmiştir.

%	1-20	Nadir bulunan türler
%	21-40	Seyrek bulunan türler
%	41-60	Genellikle bulunan türler
%	61-80	Çoğunlukla bulunan türler
%	81-100	Devamlı bulunan türler

Tablo 3.2.1. Hazar Gölü'nün araştırılan kesiminde kaydedilen algler, ortaya çıktıkları habitat özellikleri ve istasyonlardaki dağılımları .

*S: Epipsammik algler; P: Planktonik algler; T: Epilitik algler.

Taksonlar	İstasyonlar			I			II			III			IV			V		
	S	P	T	S	P	T	S	P	T	S	P	T	S	P	T	S	P	T
Bacillariophyta																		
Centrales																		
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	+	+	+	+	+					+	+	+	+	+	+			
<i>Cyclotella ocellata</i> Pantocksek			+		+					+	+		+	+				
<i>Aulacosira granulata</i> (Ehr) Simonsen										+			+			+	+	
<i>Stephanodiscus hanitschii</i> Grun.	+	+	+	+	+					+	+	+	+	+				
Pennales																		
<i>Achnanthes exigua</i> Grun.		+	+	+						+	+	+				+		
<i>Achnanthes exilis</i> Kütz.	+	+	+				+			+	+		+	+		+		
<i>Achnanthes hungarica</i> Grun.		+														+		
<i>Achnanthes lanceolata</i> v. <i>dubia</i> Grun.	+	+	+	+	+					+	+	+	+	+		+		
<i>Achnanthes microcephala</i> (Kütz) Grun.							+						+	+				
<i>Amphiprora</i> sp.							+											
<i>Amphora copulata</i> (Kütz) Schoeman	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Amphora ovalis</i> Kütz.		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		
<i>Amphora</i> sp.		+			+	+	+	+										
<i>Caloneis ventricosa</i> (Ehr) Meister	+		+															
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.		+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cocconeis placentula</i> v. <i>euglypta</i> (Ehr.) Cleve	+		+				+						+					
<i>Cymatopleura solea</i> (Brebiss) W. Smith																		+
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cymbella cistula</i> (Hemrich) Grun.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cymbella cuspidata</i> Kütz.						+							+	+				+
<i>Cymbella helvetica</i> Kütz.	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cymbella microcephala</i> Grun.						+												
<i>Cymbella müelleri</i> f. <i>Ventricosa</i> (Temp & Perag) Reimer		+			+		+		+		+		+	+				+
<i>Cymbella sinuata</i> Greg.									+									
<i>Cymbella tumidula</i> Grun.							+	+					+	+			+	
<i>Cymbella ventricosa</i> Kütz.		+																
<i>Epithemia adnata</i> (Kütz) Rabenhorst			+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Epithemia argus</i> v. <i>longicornis</i> Grun.			+										+					
<i>Epithemia simithii</i> (Stoemer)					+		+						+				+	

Tablo 3.2.1. (Devam)

Taksonlar	İstasyonlar	I		II		III		IV			V		
		S	P	T	P	T	P	T	S	P	T	P	T
<i>Epithemia sorex</i> Kütz.						+			+		+	+	+
<i>Epithemia turgida</i> (Ehr.) Kütz.		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Fragilaria brevistriata</i> Grun.		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Fragilaria constricta</i> f. <i>stricta</i>			+										
<i>Fragilaria construens</i> (Ehr.) Grun.					+								
<i>Fragilaria intermedia</i> Grun.					+	+						+	+
<i>Fragilaria pinnata</i> Ehr.		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Fragilaria vaucheria</i> (Kütz) Petersen		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gomphoneis olivacea</i> (Lyngby) Dawson		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gomphonema</i> sp.				+					+	+			
<i>Gomphonema angustatum</i> (Kütz) Rebenhorst				+	+	+	+	+	+		+	+	
<i>Gomphonema constrictum</i> v. <i>capitata</i> Ehr.		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gomphonema gracile</i> Ehr.						+			+				+
<i>Gomphonema longiceps</i> v. <i>subclavata</i>		+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Lyngby) Kütz.		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gomphonema ventricosum</i> Gregory													+
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr) Grun.				+									
<i>Navicula cuspidata</i> Kütz.			+										
<i>Navicula</i> sp.		+		+									
<i>Navicula cuspidata</i> v. <i>ambigua</i> (Ehr)DG.Mann		+		+	+								
<i>Navicula dicephala</i> (Ehr.) W. Smith			+	+			+				+	+	+
<i>Navicula lanceolata</i> (Agardh) Ehr.			+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
<i>Navicula menisculus</i> Schumann				+			+		+				
<i>Navicula radiosa</i> Kütz.		+	+	+	+	+	+						
<i>Navicula reinhardtii</i> Grun.		+		+			+			+	+		+
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F. Muell.) Bory.		+	+	+		+	+	+	+	+	+		+
<i>Nitzschia apiculata</i> (Gregory) Grun.							+						
<i>Nitzschia gandersheimiensis</i> Kreske		+	+										
<i>Nitzschia hantzschiana</i> Rabh.						+	+						+
<i>Nitzschia hungarica</i> Grun.											+	+	
<i>Nitzschia intermedia</i> Hantzsch.											+		
<i>Nitzschia linearis</i> W.Smith		+	+	+					+				+
<i>Nitzschia minuta</i> Rbenhorst							+						
<i>Nitzschia romana</i> Grun.		+	+			+					+	+	+
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.)		+		+	+	+	+		+	+	+		+
<i>Rhoicosphenia curvata</i> (Kütz.) Rabh			+	+	+	+			+	+	+	+	+
<i>Surirella bistiriata</i> De Breb.				+									
<i>Surirella ovalis</i> De Breb.							+						
<i>Synedra acus</i> Kütz.				+									
<i>Synedra rumpens</i> Kütz.		+	+						+	+		+	
<i>Synedra ulna</i> (Nitz) Ehr.							+	+			+		+

Tablo (3.2.1 Devam)

Taksonlar	İstasyonlar									
	I			II		III		IV		
	S	P	T	P	T	P	T	S	P	T
Chlorophyta										
Chlorococcales										
<i>Actinastrum hantzschii</i> Legerheim		+		+						+
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> v. <i>mirabilis</i> W.U.G.S.West				+				+		+
<i>Chlorella</i> sp.		+				+				
<i>Coelastrum microphorum</i> Naegeli				+				+		
<i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirchner) Moebius				+				+		+
<i>Scenedesmus intermedius</i> v. <i>acaudatus</i> Hortob						+				
<i>Oocystis apiculata</i> Lemm.						+				
<i>Oocystis gigas</i> v. <i>Borgei</i> Lemm.		+								
Cladophorales										
<i>Cladophora glomerata</i> (L.) Kütz.				+	+	+	+	+	+	+
Desmidiiales										
<i>Cosmarium angulosum</i> Breb.						+				
Ulotrichales										
<i>Geminella</i> sp.		+		+		+		+	+	+
<i>Ulotrix</i> sp.		+	+			+				
Volvokales										
<i>Chlamydomonas</i> sp.				+		+				+
<i>Volvox aureus</i> Ehr.				+						
Cyanophyta										
Chroococcales										
<i>Chroococcus turgidus</i> (Kütz.) Naeg.								+		
Nostocales										
<i>Anabaena planctonica</i> Brunnth.								+		
<i>Anabaena spiroides</i> Klebahn								+	+	+
<i>Nodularia spinigera</i> v. <i>minor</i> Fritsch				+		+		+		+
Oscillatoriales										
<i>Lyngbya contorta</i> Lemm				+				+		
<i>Oscillatoria affinis</i>		+				+		+		+

3.3.1. Diyatmeler (Bacillariophyta)

Araştırma süresince Hazar Gölü'nün araştırılan kesiminde 4'ü Centrales 66'sı Pennales olmak üzere Bacillariophyta'ya ait toplam 70 takson tespit edilmiştir.

Araştırmada sentrik diyatomelerden *Cyclotella* 2, *Aulocosira* 1, *Stephanodiscus* 1, pennat diyatomelerden *Achnanthes* 5, *Amphiprora* 1, *Amphora* 3, *Caloneis* 1, *Cocconeis* 2, *Cymatopleura* 1, *Cymbella* 9, *Epithemia* 5, *Fragilaria* 6, *Gomphonema* 8, *Hantzschia* 1, *Navicula* 9, *Nitzschia* 8, *Rhaphalodia* 1, *Rhicosphenia* 1, *Surirella* 2 ve *Synedra* 3 taksonla temsil edilmiştir.

Achnanthes hungarica, *Cymbella ventricosa*, *Fragilaria constircta* f. *stricta*, *Gomphonema ventricosum*, *Navicula cuspidata* ve *Nitzschia hungarica* sadece fitoplanktonda yer alırken; *Achnanthes lanceolata* var. *dubia*, *Amphiprora costata*, *Amphora* sp., *Caloneis ventricosa*, *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Cymatopleura solea*, *Cymbella mikrocephala*, *Cymbella sinuata*, *Epithemia argus* var. *longicornis*, *Epithemia simithii*, *Gomphonema gracile*, *Hantzschia amphioxys*, *Navicula* sp., *Navicula menisculus*, *Nitzschia intermedia*, *Nitzschia minuta*, *Surirella bistrata*, *Surirella ovalis*, *Synedra acus* ve *Synedra ulna* bentik habitatlarda ortaya çıkmıştır (Tablo 3.2.1). Ayrıca, *Amphora* sp., *Cymatopleura solea*, *Cymbella mikrocephala*, *Cymbella ventricosa*, *Gomphonema ventricosum*, *Hantzschia amphioxys*, *Navicula cuspidata*, *Nitzschia hungarica*, *Nitzschia intermedia*, *Nitzschia intermedia*, *Surirella bistrata*, *Surirella ovalis* ve *Synedra acus* araştırma süresince sadece bir istasyonun tek bir habitatında tespit edilebilmiştir (Tablo 3.2.1).

3.3.1.1. I. İstasyonda Kaydedilen Planktonik Alglerin Nisbi Yoğunluklarının Aylık Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

I. istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nisbi yoğunlukları, aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları Tablo 3.3.1.1.1' de verilmiştir.

Araştırma süresince I. istasyonda litoral planktonda 4'ü sentrik 28'i pennat olmak üzere toplam 32 diyatome taksonu kaydedilmiştir. *S. hantzschii*, *C. affinis*, *F. brevistrata*, *F. pinnata*, *G. constrictum* var. *capitata*, *G. olivaceum* ve *N. lanceolata* ortaya çıkış sıklığı ve nisbi yoğunlukları bakımından I istasyonun planktonik Bacillariophyta üyeleri içerisinde dikkat çeken türleri olmuştur (Tablo 3.3.1.1.1).

Tablo 3.3.1.1.1. I. İstasyonda kaydedilen planktonik alglerin nisbi yoğunlukları, aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.

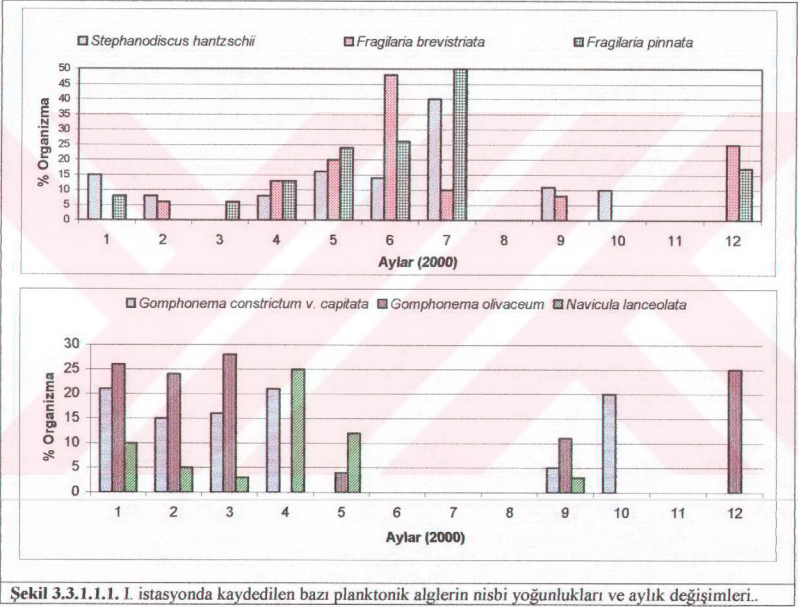
Taksonlar	AYLAR											ORTAYA ÇIKIŞ SIKLIĞI (%)
	0	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	4		6									16,6
<i>Cyclotella ocellata</i>	2	8										16,6
<i>Aulacosira granulata</i>									13	20		16,6
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	15	8		8	16	14	40		11	10		66,6
<i>Achnanthes exigua</i>						4						8,3
<i>Achnanthes exilis</i>											8	8,3
<i>Achnanthes hungarica</i>						4						8,3
<i>Amphora copulata</i>					4							8,3
<i>Amphora ovalis</i>			3									8,3
<i>Amphora sp.</i>									5			8,3
<i>Cocconeis placentula</i>						4						8,3
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	4								18	20	17	33,3
<i>Cymbella cistula</i>									11			8,3
<i>Cymbella helvetica</i> Kütz.	2											8,3
<i>Cymbella mülleri</i> f. <i>ventricosa</i>			3									8,3
<i>Epithemia turgida</i>			3	4						10	8	33,3
<i>Fragilaria brevistriata</i>		6		13	20	48	10		8		25	58,3
<i>Fragilaria constricta</i> f. <i>stricta</i>			3									8,3
<i>Fragilaria pinnata</i>	8		6	13	24	26	50				17	58,3
<i>Fragilaria vaucheria</i>	8		13	4					8			33,3
<i>Gomphonema olivacea</i>		16	3		4							25,0
<i>Gomphonema constrictum</i> v. <i>capitata</i>	21	15	16	21					5	20		50,0
<i>Gomphonema longiceps</i> v. <i>subclavata</i>		3			4							16,3
<i>Gomphonema olivaceum</i>	26	24	28		4				11		25	50,0
<i>Navicula dicephala</i>			6	4	8							25,0
<i>Navicula lanceolata</i>	10	5	3	25	12				3			50,0
<i>Navicula radiosa</i>		5			4							16,6
<i>Navicula tripunctata</i>		3		8								16,6
<i>Nitzschia linearis</i>		3								20		16,6
<i>Nitzschia romana</i>		2										8,3
<i>Rhopalodia gibba</i>									5			8,3

A. exigua, *A. exilis*, *A. hungarica*, *A. copulata*, *A. ovalis*, *Amphora sp.*, *C. placentula*, *C. helvetica*, *C. mülleri* f. *ventricosa*, *F. constricta* f. *stricta*, *N. romana*, *R. gibba* ve *R. curvata* araştırma süresince bu istasyonda sadece bir örneklemede ortaya çıkmış ve *A. exilis* (8) ile *C. cistula* (11) hariç nisbi yoğunlukları hiçbir zaman %5' i geçememiştir.

Aulocosira granulata, ortaya çıkış sıklığı bakımından önemsiz takson olmasına rağmen, sonbahar döneminde eylül ve ekim aylarında oluşturduğu populasyonların nisbi yoğunlukları dikkat çekici (eylül %13, ekim %20) olmuştur.

Ortaya çıkış sıklığı bakımından önemli olmayan *Nitzschia linearis* sadece nisbi yoğunluğu bakımından ekim ayında (%20) dikkat çekici olmuştur. Bu diyatome tüm yıl boyunca sadece planktonda iki örnekte ortaya çıkmıştır.

Fitoplanktonda önemli olan taksonların nisbi yoğunluklarındaki aylık değişimler ve ortaya çıkış sıklıkları Şekil 3.3.1.1.1' de verilmiştir.



Nisbi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklığı bakımından I. istasyonda kaydedilen planktonik diyatomeler içerisinde dikkat çeken bir tür olmuştur *Stephanodiscus hantzschii*'nin ocak ayında %15 olan nisbi yoğunluğu şubat ayında azalmış ve bu tür mart ayı örneğinde planktonda gözlenememiştir. Nisan ayıyla beraber yeniden planktonda yer alan *S. hantzschii*, yaz ortalarına kadar nisbi yoğunluğunu arttırmış ve temmuz ayında araştırma süresince I. istasyonda plankton içerisindeki en yüksek nisbi yoğunluğuna (%40) ulaşmıştır (Şekil 3.3.1.1.1).

I. istasyonda plankton içerisinde dikkat çeken diğer bir diyatome türü ise *Cymbella affinis* olmuştur. Bu diyatome sonbahar ve kış döneminde ortaya çıkmış ve nisbi yoğunluk bakımından genellikle % 17' nin (ocak ayı hariç %4) üzerinde olmuştur (Şekil 3.3.1.1.1.1).

F. brevistriata planktonda ilkbahar ve yaz döneminde sürekli gözlenirken, sonbahar ve kış dönemlerinde ender olarak kaydedilmiştir. Planktonda ortaya çıktığı aylarda en düşük nisbi yoğunluğu %6 ile şubat ayında, en yüksek nisbi yoğunluğu (%48) haziran ayında tespit edilmiştir.

Bu istasyonda ortaya çıkış sıklığı ve nisbi yoğunluğu bakımından önemli olan bir başka diyatome *Fragilaria pinnata*' dır. Bu diyatome planktonda sonbahar haricinde hemen hemen her mevsimde ortaya çıkmıştır. Şubat ayında planktonda yer almayan bu diyatome ilkbahar başlangıcında planktonda tekrar ortaya çıkmış ve temmuz ayında %50 nisbi yoğunluğa ulaşmıştır. Ağustos ayı ile birlikte planktondan kaybolan bu diyatome aralık ayında planktonda yeniden ortaya çıkmış ve %17'lik bir nisbi yoğunluğa erişmiştir (Şekil 3.3.1.1.1.1).

Gomphonema constrictum var. *capitata*' nın nisbi yoğunlukları ocak-nisan döneminde %15-21 arasında değişmiştir. Mayıs ayı örneğinde gözlenemeyen *G. constrictum* var. *capitata* ekim ayında düşük bir nisbi yoğunlukla (%5) yeniden planktonda ortaya çıkmış, ekim ayında nisbi yoğunluğunu %20'ye kadar arttırabilmiştir. Yılın son iki ayında planktondan yeniden kaybolmuştur (Şekil 3.3.1.1.1.1).

Sonbahar ve yaz haricinde planktonda yer alan *Gomphonema olivaceum* en iyi çoğalmasını kış aylarında gerçekleştirmiş ve kış mevsimi içerisinde nisbi yoğunluğu hiçbir zaman %24'ün altına düşmemiştir. Bu diyatomenin nisbi yoğunluğu mart ayında da %28 olmasına rağmen, ilkbahar geri kalan kısmında ve sonbahar döneminde sadece iki kez planktonda gözlenebilmiş (mayıs %4, eylül %11), ancak nisbi yoğunluk açısından hiçbir zaman kış dönemindeki kadar önemli olmamıştır (Şekil 3.3.1.1.1.1).

Navicula lanceolata nisbi yoğunluğu bakımından olduğu kadar ortaya çıkış sıklığı bakımından da I. istasyon planktonunda yer alan önemli diyatomelerden biri olmuştur. *N. lanceolat* planktonda genellikle kış ortası ve tüm ilkbaharı kapsayan dönemde kaydedilmiştir. Bu dönemde en düşük nisbi yoğunluğu mart ayında (%3), en yüksek nisbi yoğunluğu ise nisan ayında (%25) tespit edilmiştir. Ekim ayı dışında (%3)

yaz ve sonbahar döneminde bu diyatome planktonda hiç gözlenmemiştir (Şekil 3.3.1.1.1).

3.3.1.2. I. İstasyonda Kaydedilen Epipsammik Alglerin Nisbi Yoğunlukları, Aylık Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

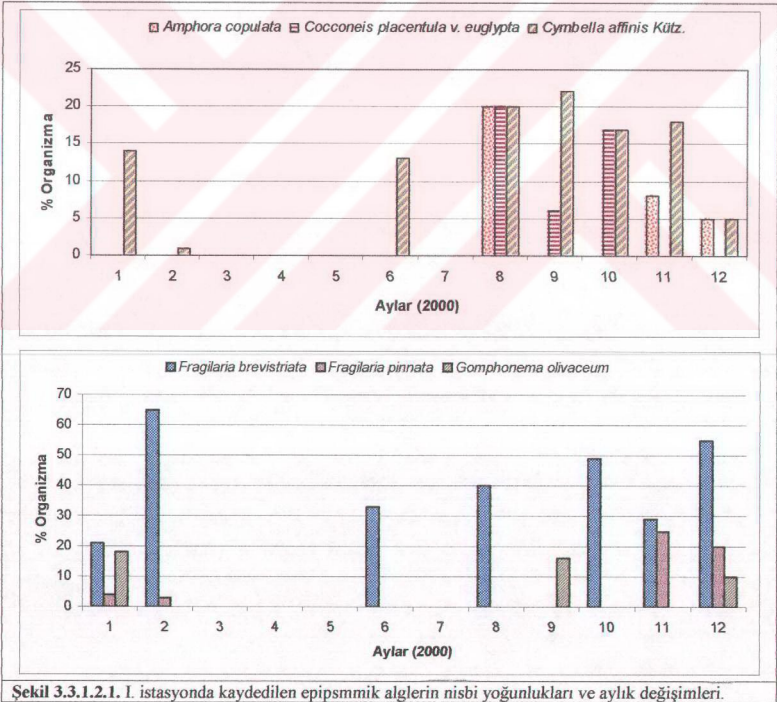
I. istasyonda kaydedilen epipsammik alglerin nisbi yoğunlukları, aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları Tablo 3.3.1.2.1' de verilmiştir.

Tablo 3.3.1.2.1. I. istasyonda kaydedilen epipsammik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.

Taksonlar	AYLAR											ORTAYA ÇIKIŞ SIKLIĞI	
	0	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K		A
<i>Cyclotella meneghiniana</i>		4											8,3
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>		8							22				16,6
<i>Achnanthes exilis</i>										8			8,3
<i>Acananthes lanceolata</i> v. <i>dubia</i>	7												8,3
<i>Amphora copulata</i>							20			8	5		25,0
<i>Caloneis ventricosa</i>						7							8,3
<i>Cocconeis placentula</i> v. <i>euglypta</i>								20	6	17			25,0
<i>Cymbella affinis</i>	14	1				13		20	22	17	18	5	66,6
<i>Cymbella cistula</i>									11				8,3
<i>Cymbella helvetica</i>	4												8,3
<i>Epithemia turgida</i>		1								8	5		25,0
<i>Fragilaria brevistriata</i>	21	65				33		40		49	29	55	58,3
<i>Fragilaria pinnata</i>	4	3									25	20	33,3
<i>Fragilaria vaucheria</i>									11				8,3
<i>Gomphoneis olivacea</i>		1											8,3
<i>Gomphonema constrictum</i> v. <i>capitata</i>	14								6				16,6
<i>Gomphonema longiceps</i> v. <i>subclavata</i>		11											8,3
<i>Gomphonema olivaceum</i>	18								16		10		25,0
<i>Navicula</i> sp.						7				4			16,6
<i>Navicula radiosa</i>		3											8,3
<i>Navicula reinhardtii</i>		1											8,3
<i>Navicula tripunctata</i>	7	1											16,6
<i>Nitzschia gandersheimiensis</i>		1											8,3
<i>Nitzschia linearis</i>	4								6				16,3
<i>Nitzschia romana</i>	7					13							16,3
<i>Rhopalodia gibba</i>										17			8,3
<i>Synedra rumpens</i>						26							8,3

Araştırma süresince I. istasyonun kumlu sedimentleri üzerinde 2'si sentrik 25'i ise pennat olmak üzere toplam 27 epipsammik diyatome taksonu belirlenmiştir. I. istasyon epipsammik alg florası içerisinde *C. affinis* ve *F. brevistriata* ortaya çıkış sıklıkları ve birey sayıları bakımından; *S. hantzschii*, *A. copulata*, *C. placentula* var. *euglypta*, *F. pinnata* ve *G. olivaceum* ise nisbi yoğunlukları bakımından dikkat çeken türler olmuştur. *C. meneghiniana* (%4), *A. exilis* (%8), *A. lanceolata* var. *dubia* (%7), *C. ventricosa* (%7), *C. cistula* (%11), *C. helvetica* (%4), *F. vaucheria* (%11), *G. longiceps* var. *subclavata* (%11), *N. radiosa* (%3), *N. reinhardii* (%1), *N. gandersheimiensis* (%1), *R. gibba* (%17) ve *S. rumpes* (%26) araştırma süresince I. istasyon epipsammik alg florası içerisinde sadece bir kez ortaya çıkmıştır.

Nisbi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklıkları bakımından önemli olan türlerin aylık değişimi Şekil 3.3.1.2.1' de verilmiştir.



Ortaya çıkış sıklığı bakımından I. istasyonun epipsammik florasında dikkat çeken *C. affinis*, oluşturduğu nisbi yoğunluk bakımından aynı başarıyı gösterememiştir. Araştırma süresince ilkbahar mevsimi dışında yılın geri kalanında I. istasyon epipsammik alg topluluğu içerisinde sürekli olarak yer alan bu algin nisbi yoğunluğu %1-22 arasında değişim göstermiştir. Bu diyatomenin en düşük nisbi yoğunluğu şubat ayında (%1) en yüksek nisbi yoğunluğu ise eylül ayında (%22) kaydedilmiştir.

C. placentula var. *euglypta* araştırma süresince yalnızca yaz sonu ve sonbahar ortasına kadar olan dönemde epipsammik flora içerisinde yer almış, yılın geri kalan kısmında ise gözlenememiştir. Ortaya çıkış sıklığı bakımından önemsiz bulunan bu diyatome, ilk olarak %20'lik nisbi yoğunlukla ağustos ayında gözlenmiştir. Eylül ayında (%6) nisbi yoğunluğunda azalma kaydedilmişse de ekim ayında yeniden %17'lik nisbi yoğunluğa ulaşabilmiştir (Şekil 3.3.1.2.1).

F. brevistriata I. istasyon epipsammik florasında ortaya çıkış sıklığı ve ulaştığı nisbi yoğunluklar itibarıyla en önemli türlerinden biri olmuştur. İlkbahar mevsimi dışında kalan diğer mevsimlerde yüksek nisbi yoğunluklarla epipsammik topluluk içerisinde dikkat çeken bu diyatomenin nisbi yoğunluğu hiçbir zaman %20' nin altına düşmemiştir. Bu diyatomenin en düşük nisbi yoğunluğu ocak ayında (%21) en yüksek nisbi yoğunluğu ise şubat ayında (%65) kaydedilmiştir. Yılın geri kalanında *F. brevistriata*'nın nisbi yoğunluğu %29-55 arasında değişim göstermiştir.

F. pinnata sonbahar sonu ve kış aylarında I. istasyonun epipsammik florasında yer alırken diğer dönemlerde gözlenememiştir. *F. pinnata*'nın kasım (%25) ve ağustos (%20) aylarında birey sayıları bakımından ulaştığı nisbi yoğunluk, ocak (%4) ve şubat (%3) aylarına nazaran daha dikkat çekici olmuştur (Şekil 3.3.1.2.1).

I. istasyon epipsammik florasında ortaya çıkış sıklığı bakımından önemsiz ancak ulaştığı birey sayılarının nisbi yoğunluğu bakımından epipsammik flora içerisinde dikkat çeken diğer bir tür *G. olivaceum*'dur. Yıl boyunca sadece üç örnekte rastlanan *G. olivaceum* bahar ve yaz döneminde örneklerden tamamen kaybolmuştur. Ortaya çıktığı dönemlerde nisbi yoğunluğu hiçbir zaman %10'un altına düşmemiştir (ocak %18, eylül %16 ve aralık %10) (Şekil 3.3.1.2.1).

Bu istasyonun epipsammik florasında ortaya çıkış sıklığı bakımından önemli olmayan *S. hantzschii* örneklemelemlerde yalnızca iki kez (şubat ve eylül) ortaya çıkmasına rağmen ve eylül ayında ulaştığı %22'lik nisbi yoğunlukla dikkat çekmiştir.

Araştırma süresince ilk defa ağustos ayında %20'lik nisbi yoğunlukla ortaya çıkan *A. copulata* eylül ve ekim aylarında alınan örneklerde kaybolmuş ve yılın son iki ayında (kasım %8, aralık %5) yeniden ortaya çıkmıştır. Ancak, bu tür I. istasyon epipsammik algler arasında ortaya çıkış sıklığı bakımından çok önemli olmamıştır (Şekil 3.3.1.2.1).

3.3.1.3. I. İstasyonda Kaydedilen Epilitik Alglerin Nisbi Yoğunluklarının Aylık Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

I. istasyonda kaydedilen epilitik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları Tablo 3.3.1.3.1 'de verilmiştir.

Tablo 3.3.1.3.1. I. istasyonda kaydedilen epilitik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.

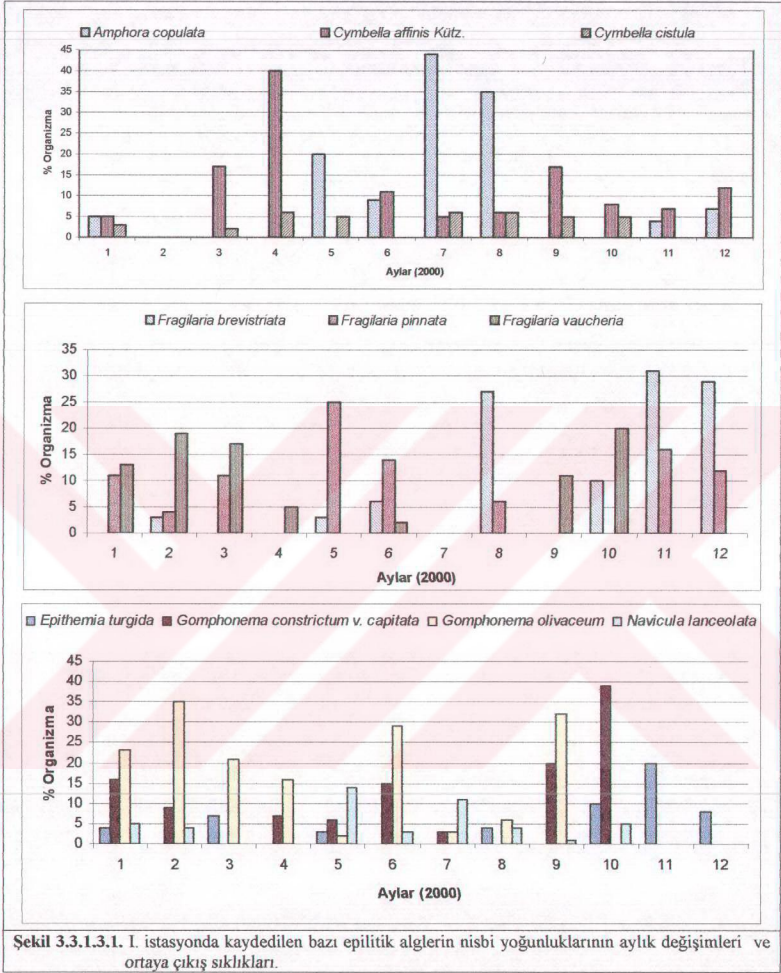
Taksonlar	AYLAR													ORTAYA ÇIKIŞ SIKLIĞI
	0	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A		
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	3	3	6	1			3		2				50,0	
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>		5		1			10						25,0	
<i>Achnanthes exigua</i>		1											8,3	
<i>Achnanthes exilis</i>											20	7	16,6	
<i>Achnanthes lanceolata</i> v. <i>dubia</i>		4		2									16,6	
<i>Amphora copulata</i>	5				20	9	44	35			4	7	58,3	
<i>Amphora ovalis</i>												3	8,3	
<i>Caloneis ventricosa</i>					1								8,3	
<i>Cocconeis placentula</i>			4				1						16,6	
<i>Cocconeis placentula</i> v. <i>euglypta</i>												2	8,3	
<i>Cyclotella ocellata</i>					7								8,3	
<i>Cymbella affinis</i>	5		17	40		11	5	6	17	8	7	12	83,3	
<i>Cymbella cistula</i>	3		2	6	5		6	6	5	5			66,6	
<i>Cymbella helvetica</i>				4			2						16,6	
<i>Epithemia adnata</i>	1				2						2	5	33,3	
<i>Epithemia argus</i> v. <i>longicornis</i>									1				8,3	
<i>Epithemia turgida</i>	4		7		3			4		10	20	8	58,3	
<i>Fragilaria brevistriata</i>		3			3	6		27		10	31	29	58,3	
<i>Fragilaria pinnata</i>	11	4	11		25	14		6			16	12	66,6	
<i>Fragilaria vaucheria</i>	13	19	17	5		2			11	20			58,3	
<i>Gomphoneis olivacea</i>		10		11	5				11				33,3	
<i>Gomphonema</i> 54	3												8,3	
<i>Gomphonema angustatum</i>								6					8,3	

Araştırma süresince I. istasyonda 3'ü sentrik 37'i ise pennat olmak üzere toplam 40 epilistik diyatome taksonu belirlenmiştir. I. istasyon epilistik florası içerisinde *C. meneghiniana*, *C. cistula*, *E. turgida*, *G. longiceps* var. *subclavata* ve *N. lanceolata* ortaya çıkış sıklıkları bakımından; *A. exilis* nisbi yoğunlukları bakımından; *A. copulata*, *C. affinis*, *F. brevistirata*, *F. pinnata*, *F. vaucheria*, *G. constrictum* var. *capitata* ve *G. olivaceum* hem ortaya çıkış sıklıkları hem de nisbi yoğunlukları bakımından dikkat çeken türler olmuştur. Araştırma süresince, *C. ocellata* (%7), *A. exigua* (%1), *A. ovalis* (%3), *C. ventricosa* (%1), *C. placentula* var. *euglypta* (%2), *E. argus* var. *longicornis* (%1), *Gomphonema* sp. (%3), *G. angustatum* (%6), *H. amphioxys* (%2), *Navicula* sp. (%2), *N. cuspidata* var. *ambigua* (%1), *N. menisculus* (%3), *N. radiosa* (%3), *N. reinhardii* (%3), *R. gibba* (%5), *S. histiriata* (%1) ve *S. acus* (%3) I. istasyon epilistik alg florası içerisinde yalnızca bir kez ortaya çıkmış ve nisbi yoğunlukları hiçbir zaman %7'yi geçememiştir.

Nisbi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklıkları bakımından önemli olan türlerin aylık değişimi Şekil 3.3.1.3.1 'de verilmiştir.

I. istasyon epilistik alg florası içerisinde gerek ortaya çıkış sıklığı gerekse nisbi yoğunluğu bakımından dikkat çeken bir diyatome olan *A. coppulata* ilk olarak ocak (%5) ayında küçük bir nisbi yoğunlukla kaydedilmiş olup şubat-nisan döneminde epilistik flora içerisinden tamamen kaybolmuştur. Mart ayında (%20) yeniden epilistik flora içerisinde yer almaya başlayan *A. coppulata* en yüksek nisbi yoğunluğunu temmuz (%44) ayında ulaşmış ve ağustos (%35) ayında da nisbi yoğunluğu yüksek olmuştur. Eylül ve ekim aylarında epilistik florada gözlenemeyen bu diyatome kasım (%4) ve aralık (%7) aylarında yeniden ortaya çıkmasına rağmen ilkbahar sonu yaz başında ulaştığı nisbi yoğunluklara yaklaşamamıştır (Şekil 3.3.1.3.1).

I. istasyon epilistik alg florası içerisinde gerek ortaya çıkış sıklığı gerekse nisbi yoğunluğu bakımından önemli olan başka bir diyatome de *C. affinis*'tir. Şubat ve mayıs ayları dışında bütün örneklemelerde gözlenen *C. affinis* en yüksek nisbi yoğunluğuna ilkbahar döneminde ulaşmış ve maksimum nisbi yoğunluğuna %40 ile nisan ayında erişmiştir. Diğer dönemlerde epilistik flora içerisinde bu diyatomenin nisbi yoğunluğu %5-17 arasında değişim göstermiştir (Şekil 3.3.1.3.1).



Ortaya çıkış sıklığı bakımından I. istasyon epilistik alg florası içerisinde önemli olan *C. cistula*'nın nisbi yoğunluğu bu istasyonun epilistik alg florası içerisinde hiçbir zaman %6'nın üzerine çıkamamıştır (Şekil 3.3.1.3.1).

E. turgida'da *C. cistula* gibi I. istasyon epilistik alg florası içerisinde ortaya çıkış sıklığı bakımından önemli olmasına rağmen araştırma süresince nisbi yoğunluk

açısından sadece kasım ayında %20'ye ulaşabilmiştir. Ortaya çıktığı diğer dönemlerde ise epilistik flora içerisindeki nisbi yoğunluğu genellikle %10'un altında kalmıştır (Şekil 3.3.1.3.1).

F. brevistriata I. istasyon epilistik alg florası içerisinde en iyi nisbi yoğunluklarına ağustos (%27), kasım (%31) ve aralık (%29) aylarında ulaşmıştır. Bu diyatome epilistik alg florası içerisinde ortaya çıktığı diğer dönemlerde nisbi yoğunlukları bakımından %10'un altında kalmıştır (Şekil 3.3.1.3.1).

I. istasyon epilistik alg florası içerisinde ortaya çıkış sıklığı ve birey sayıları nisbi yoğunlukları bakımından *F. pinnata* önemli bir diyatome olmuştur. En yüksek nisbi yoğunluğuna mayıs ayında ulaşan *F. pinnata* genellikle ortaya çıktığı dönemlerde birey sayıları bakımından *F. brevistriata*'nın aksine %10'un altına pek düşmemiştir. Yalnızca şubat ve ağustos aylarında nisbi yoğunluğu bakımından %10'un altına düşmüştür (Şekil 3.3.1.3.1).

Diğer *Fragilaria* türlerinde olduğu gibi *F. vaucheria*'da I. istasyon epilistik florasında ortaya çıkış sıklığı ve nisbi yoğunluk bakımından göze çarpan bir başka diyatome olmuştur. Genellikle kış ve ilkbaharın ortasına kadar olan dönemde iyi bir gelişim göstermiştir. Ocak ayında %13 olan nisbi yoğunluk değeri, şubat ayında %19'a çıkmışsa da takip eden aylarda düzenli olarak azalmış ve haziran ayında gerçekleştirdiği %2'lik nisbi yoğunluk ihmal edilirse mayıs-ağustos döneminde örneklerden tamamen kaybolmuştur. Eylül (%11) ve ekim (%20) aylarında dikkate değer bir nisbi yoğunlukla epilistik florada yeniden yer alan *F. vaucheria*, kasım ve aralık aylarında örneklerden tekrar kaybolmuştur (Şekil 3.3.1.3.1).

I. istasyon epilistik florasında ortaya çıkış sıklığı ve nisbi yoğunluk bakımından önemli diyatomelerden biri olan *G. constrictum* var. *Capitata*, en yüksek nisbi yoğunluğuna sonbaharda erişmiş ve maksimum nisbi yoğunluğu ekim ayında (%39) kaydedilmiştir. Ortaya çıktığı diğer dönemlerde nisbi yoğunluğu çoğunlukla %10'un altında kalan *G. constrictum* var. *capitata* yalnızca ocak (%16) ve haziran (%15) aylarında nisbi yoğunluk bakımından %10'un üzerine çıkabilmiştir (Şekil 3.3.1.3.1).

G. longiceps var. *subclavata* I. istasyon epilistik florasında, ortaya çıkış sıklığı bakımından önemli bir diyatome olarak göze çarparken, birey sayılarının nisbi yoğunluğu bakımından diğer diyatomelerle rekabet edememiş, ortaya çıktığı dönemlerde nisbi yoğunluğu daima %10'un altında kalmıştır (Şekil 3.3.1.3.1).

G. olivaceum gerek ortaya çıkış sıklığı gerekse birey sayılarının nisbi yoğunluğu bakımından I. istasyonun epilitik florası içerisinde yer alan en önemli diyatome türü olmuştur. Ocak-eylül dönemindeki tüm örneklemelerde epilitik florada yer alan *G. olivaceum*'un ocak ayında %23 olan nisbi yoğunluğu şubat ayında artarak %35 olarak kaydedilmiştir. Takip eden aylarda nisbi yoğunluğunda düzenli azalmalar gözlenmiş ve mayıs ayında en düşük nisbi yoğunluğuna düşmüştür. Haziran ayında nisbi yoğunluğunu hızla arttırmışsa da yaz ayları boyunca nisbi yoğunluğu düşük (%3-6) seyretmiştir. Eylül ayında epilitik florada kaydedilen ikinci büyük nisbi yoğunluğuna (%32) ulaşan bu diyatome, yılın geri kalan aylarında örneklerde gözlenememiştir (Şekil 3.3.1.3.1).

Ortaya çıkış sıklığı bakımından epilitik flora içerisinde dikkat çeken *N. lanceolata* nisbi yoğunluk değerleri bakımından aynı başarıyı gösterememiştir. Zaman zaman örneklerden kaybolan *N. lanceolata* birey sayıları bakımından en yüksek nisbi yoğunluğuna %14 ile mayıs ayında ve ikinci büyük nisbi yoğunluğuna ise %11 ile temmuz ayında ulaşmıştır. Araştırmada ortaya çıktığı diğer aylarda birey sayılarının nisbi yoğunluğu hiçbir zaman %5'i geçememiştir.

C. meneghiniana I. istasyon epilitik alg florasında ortaya çıkış sıklığı bakımından önemli bir diyatome olmasına rağmen, ortaya çıktığı dönemlerde birey sayıları bakımından nisbi yoğunluğu hiçbir zaman %6'yı geçememiştir.

A. exilis tüm yıl boyunca sadece kasım ve aralık ayında epilitik florada yer almış ve kasım ayında ulaştığı %20'lik nisbi yoğunluğu ile dikkat çekmiştir.

3.3.1.4.1. II. İstasyonda Kaydedilen Planktonik Alglerin Nisbi Yoğunluklarının Aylık Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

II. istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları Tablo 3.3.1.4.1' de verilmiştir.

Araştırma süresince II. istasyonda 2'si sentrik 18'i ise pennat olmak üzere toplam 20 planktonik diyatome taksonu belirlenmiştir. II. istasyon planktonik algler arasında *F. vaucheria*, *G. angustatum* ve *R. curvata* nisbi yoğunlukları bakımından; *C. affinis*, *F. brevistirata*, *F. pinnata* ve *G. olivaceum* ortaya çıkış sıklığı ve nisbi

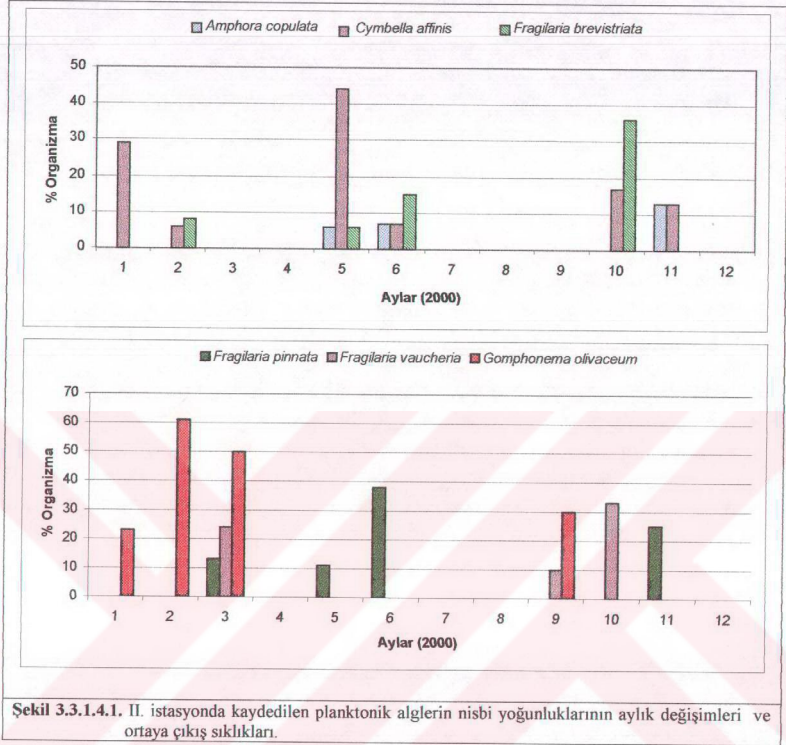
yoğunlukları bakımından dikkat çeken türler olmuştur. *C. meneghiniana* (%13), *A. exigua* (%2), *A. lanceolata* var. *dubia* (%12), *A. ovalis* (%5), *F. construens* (%6), *F. intermedia* (%8), *G. angustatum* (%17), *G. longiceps* var. *subclavata* (%6), *N. cuspidata* var. *ambigua* (%2), ve *R. gibba* (%7) II. istasyon planktonik alg florası içerisinde yalnızca bir kez tespit edilebilmişlerdir.

Tablo 3.3.1.4.1. II. istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.

Taksonlar	AYLAR												ORTAYA ÇIKIŞ SIKLIĞI
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
<i>Cyclotella meneghiniana</i>			13										8,3
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>		11				14							16,6
<i>Achnanthes exigua</i>						2							8,3
<i>Achnanthes lanceolata</i> v. <i>dubia</i>	12												8,3
<i>Amphora copulata</i>					6	7					13		25,0
<i>Amphora ovalis</i>			5										8,3
<i>Cymbella affinis</i>	29	6			44	7				17	13		50,0
<i>Cymbella cistula</i>	12				16								16,6
<i>Fragilaria brevistriata</i>		8			6	15				36			33,3
<i>Fragilaria construens</i>		6											8,3
<i>Fragilaria intermedia</i>		8											8,3
<i>Fragilaria pinnata</i>			13		11	38					25		33,3
<i>Fragilaria vaucheria</i>			24						10	33			25,0
<i>Gomphonema angustatum</i>										17			8,3
<i>Gomphonema longiceps</i> v. <i>subclavata</i>	6												8,3
<i>Gomphonema olivaceum</i>	23	61	50						30				33,3
<i>Navicula cuspidata</i> var. <i>ambigua</i>						2							8,3
<i>Navicula lanceolata</i>					11	2			10				25,0
<i>Rhopalodia gibba</i>						7							8,3
<i>Rhoicosphenia curvata</i>						5			20				16,6

II. istasyonda nisbi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklıkları bakımından önemli olan planktonik türlerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri Şekil 3.3.1.4.1' de verilmiştir.

II.istasyon plankton örnekleri içerisinde ortaya çıkış sıklığı bakımından önemsiz kalan *S. hantzschii*, araştırma süresince yalnızca şubat (%11) ve haziran (%14) aylarında ortaya çıkmıştır (Şekil 3.3.1.4.1).



Nisbi yoğunluğu ve ortaya çıkış sıklığı bakımından II. istasyonun plankton örnekleri içerisinde dikkat çeken en önemli diyatomelerden biri olan *C. affinis* periyodik olarak örneklerden kaybolmasına rağmen ortaya çıktığı dönemlerde yüksek nisbi yoğunluklara erişmiştir. Ocak ayında %29'luk bir nisbi yoğunlukla kaydedilen bu diyatome mart ve nisan aylarında örneklerden kaybolmuştur. Mayıs ayında planktonda yeniden ortaya çıkmış ve %44 ile en büyük nisbi yoğunluğuna ulaşmıştır. Temmuz-eylül döneminde örneklerden tekrar kaybolan *C. affinis* ortaya çıktığı eylül ve ekim aylarında %10'un üzerinde bir nisbi yoğunluk gerçekleştirmiştir (Şekil 3.3.1.4.1).

II. istasyon planktonunda ortaya çıkış sıklığı ve nisbi yoğunluğu bakımından dikkat çeken diğer bir diyatome ise *F. brevistriata*'dır. Temmuz-ocak döneminde (ekim ayı dışında) planktonda gözlenmeyen bu diyatome en yüksek nisbi yoğunluğunu %36

ile ekim ayında gerçekleştirmiştir. Düzensiz olarak planktondan kaybolan ve tekrar ortaya çıkan *F. brevistriata* ortaya çıktığı diğer aylarda nisbi yoğunluk bakımından %15'i geçememiştir (Şekil 3.3.1.4.1).

F. pinnata ortaya çıkış sıklığı ve nisbi yoğunluğu bakımından diyatomelere oranla daha çok göze çarpmıştır. Ortaya çıktığı dönemlerde nisbi yoğunluğu bakımından hiçbir zaman %10'un altına düşmeyen bu diyatome, en yüksek nisbi yoğunluğuna %38 ile haziran ayında ulaşmıştır. Temmuz-ekim döneminde planktondan kaybolan *F. pinnata* ikinci büyük nisbi yoğunluğunu %25 ile kasım ayında gerçekleştirmiştir. Kış mevsimi boyunca bu diyatome türüne planktonda rastlanılmamıştır (Şekil 3.3.1.4.1).

Planktonda ortaya çıkış sıklığı bakımından çok önemli olmayan *F. vaucheria*, ortaya çıktığı aylarda oluşturduğu nisbi yoğunluklar ile dikkat çekmiştir. Kış ve yaz mevsimlerinde planktonda gözlenmeyen bu diyatome diğer dönemlerde nisbi yoğunluk bakımından hiçbir zaman %10'un altına düşmemiştir. *F. vaucheria*'nın en düşük nisbi yoğunluğu %10 ile eylül ayında, en yüksek nisbi yoğunluğu ise %33 ile ekim ayında kaydedilmiştir (Şekil 3.3.1.4.1).

Araştırma süresince yalnızca iki örnekte rastlanan *R. curvata* ortaya çıkış sıklığı bakımından önemsiz olmasına rağmen eylül ayında oluşturduğu %20'lik nisbi yoğunluğu bakımından II. istasyon planktonik florası içerisinde dikkat çekmiştir.

3.3.1.5. II. İstasyonda Kaydedilen Epilitik Alglerin Nisbi Yoğunluklarının Aylık Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

II. istasyonda kaydedilen epilitik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları Tablo 3.3.1.5.1' de verilmiştir.

Araştırma süresince II. istasyonda 3'ü sentrik 34'ü ise pennat olmak üzere toplam 37 epilitik diyatome taksonu belirlenmiştir. Epilitik flora içerisinde *C. meneghiniana*, *A. copulata*, *G. olivacea* ve *G. constrictum* var. *capitata* ortaya çıkış sıklıkları bakımından; *S. hantzschii* ve *R. curvata* nisbi yoğunlukları bakımından; *C. affinis*; *C. cistula*, *E. turgida*, *F. brevistriata* ve *G. olivaceum* hem ortaya çıkış sıklığı hem de nisbi yoğunlukları bakımından dikkat çeken türler olmuştur.

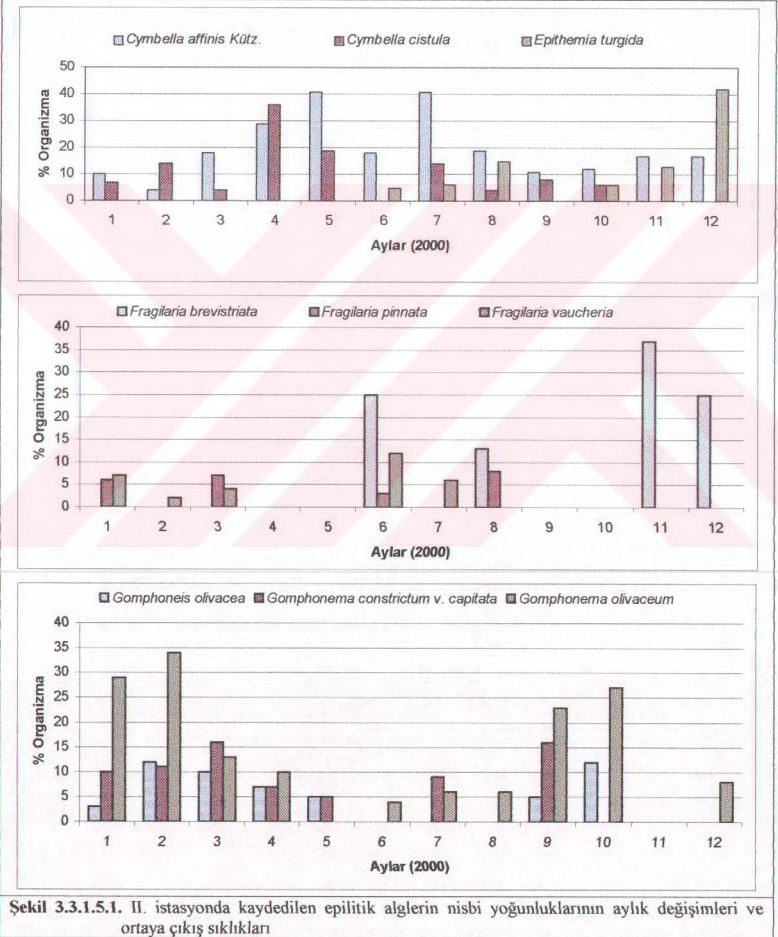
Tablo 3.3.1.5.1. II. istasyonda kaydedilen epilitik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.

Taksonlar	AYLAR												ORTAYA ÇIKIŞ SIKLIĞI
	0	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
<i>Cyclotella meneghiniana</i>		1	4	5			3		1	3			50,0
<i>Cyclotella ocellata</i>	4												8,3
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	18					5			3	15			33,3
<i>Acanthos lanceolata</i> v. <i>dubia</i>		2											8,3
<i>Amphiprora costata</i>			1										8,3
<i>Amphora copulata</i>					5	3	6	10	11				41,6
<i>Amphora ovalis</i>								4					8,3
<i>Amphora</i> sp.									5				8,3
<i>Cocconeis placentula</i>								6			17		16,6
<i>Cocconeis placentula</i> v. <i>euglypta</i>								2					8,3
<i>Cymbella affinis</i>	10	4	18	29	41	18	41	19	11	12	17	17	100,0
<i>Cymbella cistula</i>	7	14	4	36	19		14	4	8	6			75,0
<i>Cymbella cuspidata</i>									1				8,3
<i>Cymbella helvetica</i>			5	7									16,6
<i>Cymbella müelleri</i> f. <i>ventricosa</i>			1										8,3
<i>Cymbella tumidula</i>			2										8,3
<i>Epithemia adnata</i>								1			4		16,6
<i>Epithemia simithii</i>								2					8,3
<i>Epithemia sorex</i>								6	1	3		8	33,3
<i>Epithemia turgida</i>						5	6	15		6	13	42	50,0
<i>Fragilaria brevistriata</i>						25		13			37	25	41,6
<i>Fragilaria intermedia</i>		2											8,3
<i>Fragilaria pinnata</i>	6		7			3		8					33,3
<i>Fragilaria vaucheria</i>	7	2	4			12	6						41,6
<i>Gomphonema olivacea</i>	3	12	10	7	5				5	12			58,3
<i>Gomphonema angustatum</i>									3	9			16,6
<i>Gomphonema constrictum</i> v. <i>capitata</i>	10	11	16	7	5		9		16				58,3
<i>Gomphonema gracile</i>		5											8,3
<i>Gomphonema longiceps</i> v. <i>subclavata</i>			2		14			4					25,0
<i>Gomphonema olivaceum</i>	29	34	13	10		4	6	6	23	27		8	75,0
<i>Navicula lanceolata</i>		5	9		8			7					33,3
<i>Navicula radiosa</i>			2										8,3
<i>Navicula tripunctata</i>	6		1					5					25,0
<i>Nitzschia hantzschiana</i>		1											8,3
<i>Nitzschia romana</i>											4		8,3
<i>Rhopalodia gibba</i>						7	9			6	8		33,3
<i>Rhoicosphenia curvata</i>			1			18							16,6

C. ocellata (%4), *A. lanceolata* var. *dubia* (%2), *A. costata* (%1), *A. ovalis* (%4), *Amphora* sp. (%5) *C. placentula* var. *euglypta* (%2), *C. cuspidata* (%1), *C. müelleri* f.

ventricosa (%1), *C. tumidula* (%2), *E. simithii* (%2), *F. intermedia* (%2), *G. gracile* (%5), *N. radiosa* (%2), *N. hatschiana* (%1) ve *N. romana* (%4) II. istasyon epilitik alg florası içerisinde yalnızca bir kez tespit edilmiş ve nisbi yoğunlukları bakımından hiçbir zaman %5'in üzerine çıkamamışlardır.

Nisbi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklıkları bakımından önemli olan alglerin nisbi yoğunluklarındaki aylık değişimler Şekil 3.3.1.5.1' de verilmiştir.



C. meneghiniana II. istasyon epilitik algleri içerisinde ortaya çıkış sıklığı ile göze çarpan bir diyatome olmasına rağmen, araştırma süresince birey sayılarının nisbi yoğunluğu bakımından hiçbir zaman %5'i geçememiş ve epilitik flora içerisinde önemsiz kalmıştır.

A. coppulata, ilkbahar sonu ve sonbahar başına kadar olan dönemde II. istasyon epilitik florası içerisinde yer almış yılın diğer dönemlerinde ise gözlenememiştir. Epilitik flora içerisinde ortaya çıkış sıklığı ile dikkat çeken bu diyatome nisbi yoğunluk olarak hiçbir zaman %11'i aşamamıştır.

II. istasyon epilitik florası içerisinde tüm örneklemelerde ortaya çıkan *C. affinis* nisbi yoğunluğu bakımından da epilitik florasının en önemli türü olmuştur. Sonbahar ve kış döneminde nisbi yoğunluğu %10-17 arasında değişen *C. affinis*'in en düşük nisbi yoğunluğu %4 ile şubat ayında tespit edilmiştir. İlkbahar döneminde epilitik flora içerisinde nisbi yoğunluğunu sürekli olarak arttıran bu diyatome yıl içerisinde mart ve temmuz aylarında olmak üzere iki kez maksimum nisbi yoğunluğa ulaşmış ve bu maksimumlar %41 olarak belirlenmiştir (Şekil 3.3.1.5.1).

II. istasyon epilitik florası içerisinde ortaya çıkış sıklığı ve nisbi yoğunluk bakımından dikkat çeken diğer bir diyatome *C. cistula*'dır. En yüksek nisbi yoğunluğuna ilkbahar döneminde (nisan %36) ulaşan *C. cistula* haziran, kasım ve aralık aylarındaki örneklerde gözlenememiştir. Ortaya çıktığı diğer dönemlerde nisbi yoğunluğu bir kez %20'ye (mart) yaklaşmışsa da genelde %15'in altında kalmıştır (Şekil 3.3.1.5.1).

Ortaya çıkış sıklığı bakımından göze çarpan *E. turgida*, kış ve ilkbahar döneminde alınan örneklerde bulunmazken, yaz ve sonbahar döneminde epilitik alg florası içerisinde yer almıştır. Ortaya çıktığı dönemlerde birey sayılarının nisbi yoğunluğu bakımından genellikle %15'i geçmeyen bu diyatome aralık ayında en yüksek nisbi yoğunluğuna ulaşmış ve bu nisbi yoğunluk %42 olarak tespit edilmiştir (Şekil 3.3.1.5.1).

F. brevistriata ortaya çıkış sıklığı bakımından diğer türlere oranla daha önemsiz kalmışsa da oluşturduğu nisbi yoğunluklar bakımından dikkat çekici bulunmuştur. *E. turgida*'da olduğu gibi, *F. brevistriata*'da kış-ilkbahar döneminde epilitik alg florasında gözlenemezken yaz-sonbahar döneminde epilitik alg florasında zaman zaman yer almış ve zaman zaman kaybolmuştur. Ağustos ayı (%13) hariç tutulursa ortaya çıktığı diğer

dönemlerde nisbi yoğunluğu %25 ile %37 arasında değişim göstermiştir (Şekil 3.3.1.5.1).

G. olivacea, ilkbahar ve kış döneminde ve sonbaharın ilk yarısında II. istasyon epilittik alg florası içerisinde gözlenen bir diyatome türü olmuştur. Ortaya çıkış sıklığı bakımından dikkat çeken bu diyatomenin birey sayılarının nisbi yoğunluğu hiçbir zaman %12'yi geçmemiştir (Şekil 3.3.1.5.1).

II. istasyon epilittik alg florası içerisinde ortaya çıkış sıklığı bakımından dikkat çeken başka bir diyatome ise *G. constrictum* var. *capitata*'dır. Nisbi yoğunluğu bakımından aynı başarıyı gösteremeyen bu diyatome ortaya çıktığı dönemlerde nisbi yoğunluk bakımından hiçbir zaman %16'yı geçmemiştir (Şekil 3.3.1.5.1).

II. istasyon epilittik alg florasının en önemli diğer bir türü ise *G. olivaceum* olmuştur. Nisan ve kasım ayları haricindeki tüm örneklerde kaydedilen *G. olivaceum* nisbi yoğunluk açısından kış ve sonbahar aylarında daha dikkat çekici olmuştur. Ortaya çıktığı diğer dönemlerde ise nisbi yoğunluğu genelde %10'nun altında kalmıştır. *G. olivaceum* kış aylarındaki en yüksek nisbi yoğunluğuna %34 ile şubat ayında, sonbaharda ise %27 ile kasım ayında ulaşmıştır (Şekil 3.3.1.5.1).

3.3.1.6.1. III. İstasyonda Kaydedilen Planktonik Alglerin Nisbi Yoğunluklarının Aylık Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

III. istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları Tablo 3.3.1.6.1' de verilmiştir.

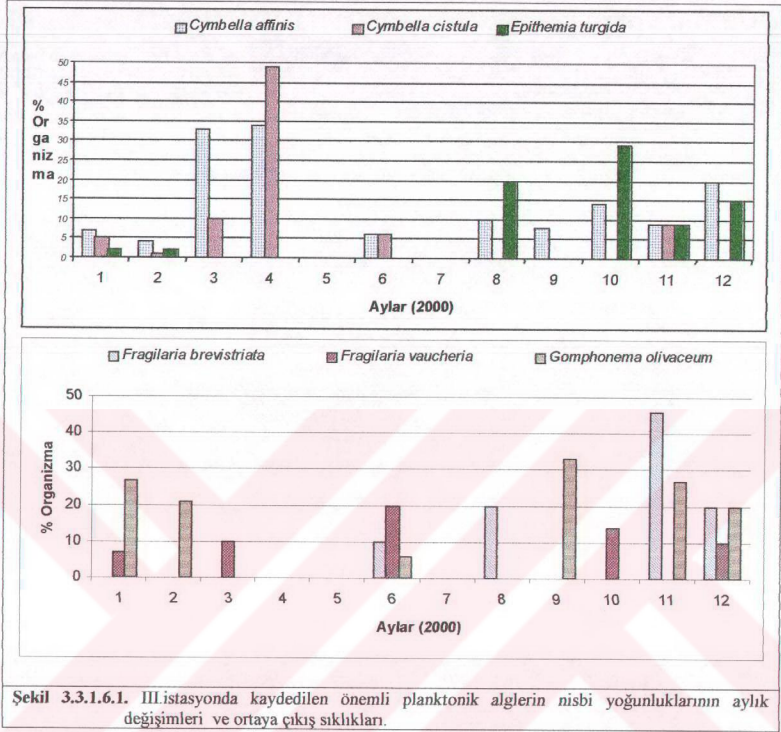
Araştırma süresince III. istasyonun fitoplanktonunda 2'si sentrik, 21'i ise pennat olmak üzere toplam 23 diyatome taksonu belirlenmiştir. III. istasyon fitoplanktonu içerisinde *C. ocellata*, *F. pinnata*, *G. constrictum* var. *capitata* ve *R. curvata* nisbi yoğunlukları bakımından; *C. affinis*, *C. cistula*, *E. turgida*, *F. brvistrata*, *F. vaucheria* ve *G. olivaceum* ortaya çıkış sıklığı ve nisbi yoğunlukları bakımından göze çarpan diyatome türleri olmuştur. *A. ovalis* (%5), *C. microcephala* (%14), *C. tumidula* (%13), *E. sorex* (%10), *F. consricta* f. *stricta* (%5), *Gomphonema* sp. (%4), *N. romana* (%20) ve *R. gibba* (%7) III. istasyon planktonik alg florası içerisinde yalnızca bir kez tespit edilebilmiştir.

Tablo 3.3.1.6.1. III. istasyonda planktonda kaydedilen alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.

Taksonlar	AYLAR												ORTAYA ÇIKIŞ SIKLIĞI
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
<i>Cyclotella ocellata</i>	11							20					16,6
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	11	4											16,6
<i>Amphora copulata</i>						6		10		14			25,0
<i>Amphora ovalis</i>			5										8,3
<i>Cymbella affinis</i>	7	4	33	34		6		10	8	14	9	20	83,3
<i>Cymbella cistula</i>	5	1	10	49		6					9		50,0
<i>Cymbella microcephala</i>			14										8,3
<i>Cymbella tumidula</i>			13										8,3
<i>Epithemia sorex</i>								10					8,3
<i>Epithemia turgida</i>	2	2						20		29	9	15	50,0
<i>Fragilaria brevistriata</i>						10		20			46	20	33,3
<i>Fragilaria constricta f. stricta</i>			5										8,3
<i>Fragilaria intermedia</i>		2		17									16,6
<i>Fragilaria pinnata</i>	23	12				3							25,0
<i>Fragilaria vaucheria</i>	7		10			20				14		10	41,6
<i>Gomphoneis olivacea</i>	7	20							25				25,0
<i>Gomphonema sp.</i>		4											8,3
<i>Gomphonema constrictum v. capitata</i>		16								33	29		25,0
<i>Gomphonema longiceps v. subclavata</i>		10				10							16,6
<i>Gomphonema olivaceum</i>	27	21				6			33		27	20	50,0
<i>Nitzschia romana</i>		20											8,3
<i>Rhopalodia gibba</i>						7							8,3
<i>Rhoicosphenia curvata</i>						5			20				16,6

Nisbi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklıkları bakımından önemli olan türlerin aylık değişimi Şekil 3.3.1.6.1' de verilmiştir.

III. istasyon fitoplanktonu içerisinde yer alan en önemli diyatome *C. affinis* olmuştur. Mayıs ve temmuz ayları dışında tüm örneklerde kaydedilen bu diyatome en iyi gelişimini ilkbahar döneminde göstermiş ve bu mevsimde nisbi yoğunluğu %30'un üzerine çıkmıştır. Nisbi yoğunluk bakımından aralık ayı (%20) hariç tutulursa ortaya çıktığı diğer dönemlerde nisbi yoğunluk açısından genellikle %14'ün altında kalmıştır (Şekil 3.3.1.6.1).



Şekil 3.3.1.6.1. III istasyonda kaydedilen önemli planktonik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.

Fitoplankton içerisinde ortaya çıkış sıklığı ve nisbi yoğunluğu bakımından dikkat çeken diğer bir tür *C. cistula*'dır. Genellikle kış ve ilkbahar döneminde ortaya çıkan bu diyatome, kasım (%9) haricinde, yaz ve sonbahar döneminde fitoplanktondan tamamen kaybolmuştur. En yüksek nisbi yoğunluğuna %49 ile nisan ayında ulaşan *C. cistula* ortaya çıktığı diğer aylarda planktondaki nisbi yoğunluğunu hiçbir zaman %10'un üzerine çıkaramamıştır (Şekil 3.3.1.6.1).

Ortaya çıkış sıklığı ve nisbi yoğunluğu bakımından fitoplankton içerisinde dikkat çeken diğer bir diyatome de *E. turgida*'dır. İlkbahar ve yaz ortalarına kadar fitoplanktonda gözlenmeyen *E. turgida* en iyi çoğalmasını ağustos ve ekim aylarında gerçekleştirmiş ve nisbi yoğunluğu bu aylarda sırasıyla %20 ve %29 olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.3.1.6.1).

F. brevistriata fitoplankton içerisinde yer aldığı dönemlerde nisbi yoğunlukları ile dikkat çekici olmuştur. Kasım ayında %46 olan bu diyatomenin nisbi yoğunluğu aralık ayında %20'ye düşmüş ve bu tarihten haziran ayına kadar plankton içerisinde tekrar gözlenememiştir (Şekil 3.3.1.6.1).

F. vaucheria'nın nisbi yoğunluğu genellikle %10 ile %20 arasında değişim göstermiştir. Periyodik olarak III. istasyon fitoplanktonu içerisinde ortaya çıktığı aylardan sonra planktondan kaybolması dikkat çekici bulunmuştur (Şekil 3.3.1.6.1).

G. olivaceum genellikle sonbahar ve kış döneminde ortaya çıkmış ve haziran ayı (%6) haricinde ilkbahar ve yaz döneminde planktonda gözlenememiştir. Bu diyatomenin sonbahar ve kış dönemi birey sayıları nisbi yoğunlukları %20 ile %33 arasında değişim göstermiştir (Şekil 3.3.1.6.1).

Araştırma süresince fitoplankton içerisinde sadece üç kez gözlenen *F. pinnata* ocak ayında %23 nisbi yoğunluğa ulaşmıştır.

F. pinnata'da olduğu gibi *G. olivacea*'da fitoplanktonda sadece üç kez yer almıştır. Bu diyatome şubat (%20) ve eylül (%25) aylarında ulaştığı nisbi yoğunluklarla dikkat çekmiştir.

G. constrictum var. *capitata* yıl boyunca sadece üç kez ortaya çıkmıştır. En yüksek nisbi yoğunluğuna %33 ile ekim ayında ulaşan bu diyatomenin kasım ayındaki nisbi yoğunluğu %29, şubat ayındaki nisbi yoğunluğu ise %16 olarak tespit edilmiştir.

C. ocellata araştırma sürecince sadece ocak ve ağustos aylarında ortaya çıkmış ve ağustos ayında %20'lik nisbi yoğunlukla dikkat çekici olmuştur.

3.3.1.7. III. İstasyonda Kaydedilen Epipsammik Alglerin Nisbi Yoğunluklarının Aylık Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları.

III. istasyonda kaydedilen epipsammik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları Tablo 3.3.1.7.1' de verilmiştir.

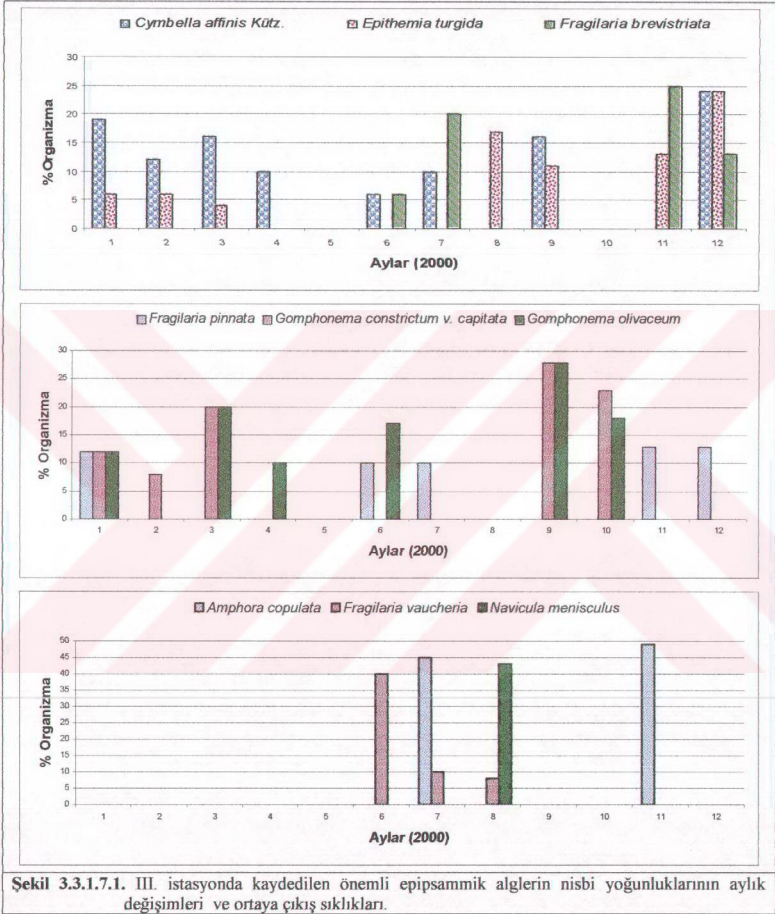
Tablodan da görüldüğü üzere araştırma süresince III. istasyonun kumlu sedimentleri üzerinde tamamı pennat olmak üzere toplam 31 epipsammik diyatome taksonu belirlenmiştir. III. istasyon epipsammik flora içerisinde *A. copulata*, *C. helvetica*, *F. brevistriata*, *F. vaucheria*, *G. olivacea* ve *N. menisculus* nisbi

yoğunlukları bakımından; *F. pinnata* ortaya çıkış sıklığı bakımından; *C. affinis*, *E. turgida*, *G. constrictum* var. *capitata* ve *G. olivaceum* ortaya çıkış sıklığı ve nisbi yoğunlukları bakımından göze çarpan diyatome türleri olmuştur. *A. microcephala* (%18), *C. helvetica* (%20), *C. tumidula* (%8), *C. sinuata* (%6), *G. angustatum* (%8), *G. longiceps* var. *subclavata* (%6), *N. menisculus* (%43), *N. radiosa* (%12), *N. mimulata* (%18), *N. romana* (%6), *R. gibba* (%6) ve *S. ovalis* (%5) III. istasyon epipsammik alg florası içerisinde yalnızca bir kez tespit edilebilmiştir (Tablo 3.3.1.7.1).

Tablo 3.3.1.7.1. III. istasyonda kaydedilen epipsammik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.

Taksonlar	AYLAR												ORTAYA ÇIKIŞ SIKLIĞI
	0	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
<i>Achnanthes exilis</i>									18		13		16,6
<i>Achnanthes microcephala</i>		18											8,3
<i>Amphora copulata</i>							45				49		16,6
<i>Amphora ovalis</i>			16			6			6	6			33,3
<i>Amphora</i> sp.										11		13	16,6
<i>Cocconeis placentula</i>				10				8					16,6
<i>Cymbella affinis</i>	19	12	16	10		6	10		16			24	66,6
<i>Cymbella cinnata</i>										6			8,3
<i>Cymbella cistula</i>		5	4	10									25,0
<i>Cymbella helvetica</i>				20									8,3
<i>Cymbella tumidula</i>			8										8,3
<i>Epithemia adnata</i>						3		8					16,6
<i>Epithemia turgida</i>	6	6	4					17	11		13	24	58,3
<i>Fragilaria brevistriata</i>						6	20				25	13	33,3
<i>Fragilaria pinnata</i>	12					10	10				13	13	41,6
<i>Fragilaria vaucheria</i>						40	10	8					25,0
<i>Gomphonema olivacea</i>	9			20									16,6
<i>Gomphonema angustatum</i>								8					8,3
<i>Gomphonema constrictum</i> v. <i>capitata</i>	12	8	20						28	23			41,6
<i>Gomphonema longiceps</i> v. <i>subclavata</i>						6							8,3
<i>Gomphonema olivaceum</i>	12		20	10		17			28	18			50,0
<i>Navicula lanceolata</i>	9	18	12										25,0
<i>Navicula menisculus</i>								43					8,3
<i>Navicula radiosa</i>		12											8,3
<i>Navicula reinhardtii</i>									11	18			16,6
<i>Navicula tripunctata</i>	12	12											16,6
<i>Nitzschia mimulata</i>		18											8,3
<i>Nitzschia romana</i>	6												8,3
<i>Rhopalodia gibba</i>						6							8,3
<i>Surirella ovalis</i>						5							8,3
<i>Synedra ulna</i>			12					8					16,6

Nisbi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklıkları bakımından önemli olan türlerin aylık değişimi Şekil 3.3.1.7.1' de verilmiştir.



Şekil 3.3.1.7.1. III. istasyonda kaydedilen önemli epipsammik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.

III. istasyon epipsammik alg florası içerisinde ortaya çıkış sıklığı ve nisbi yoğunluğu bakımından en önemli diyatome türlerinden bir olan *C. affinis* hemen hemen her mevsim örneklerde gözlenmiş ve nisbi yoğunluğu genellikle %10'un üstünde tespit edilmiştir. Bu diyatomenin epipsammik flora içerisindeki en yüksek nisbi yoğunluğu

%24 ile aralık ayında, en düşük nisbi yoğunluğu %6 ile haziran ayında belirlenmiştir (Şekil 3.3.1.7.1).

Kış ortası-ilkbahar sonuna kadar olan dönemde alg florası içerisinde yer almayan *F. brevistriata* ilk kez %6 nisbi yoğunlukla haziran ayında ortaya çıkmış ve nisbi yoğunluğunu temmuz ayında %20'ye çıkarmıştır. Ağustos-ekim döneminde epipsammik floradan kaybolan bu diyatome kasım ayında %25'lik bir nisbi yoğunluğa ulaşmıştır. Bu diyatomenin aralık ayı nisbi yoğunluğu %13 olarak belirlenmiştir (Şekil 3.3.1.7.1).

III: istasyonda ortaya çıkış sıklığı bakımından ikinci derecede göze çarpan *G. constrictum* var. *capitata* nisbi yoğunluğu ocak ayında %12 seviyelerinde tespit edilmişken mart ayında nisbi yoğunluğu %20'ye kadar yükselmiştir. Nisan-ağustos döneminde epipsammik topluluk içerisinde kaybolan bu diyatome sonbahar başlarında florada yeniden ortaya çıkmış ve nisbi yoğunluğu %28 olarak tespit edilmiştir. Nisbi yoğunluğu ekim ayında %23'e kadar düşen *G. constrictum* var. *capitata* yılın son iki ayında örneklerden tekrar kaybolmuştur (Şekil 3.3.1.7.1).

Araştırma süresince sadece bir kez ağustos ayında epipsammik alg florası içerisinde ortaya çıkan ve nisbi yoğunluk olarak %43'e ulaşan *N. menisculus* epipsammik floranın dikkat çeken diyatomelerinden birisi olmuştur (Şekil 3.3.1.7.1).

A. coppulata temmuz ve kasım aylarında sadece iki kez III. istasyon epipsammik alg florası içerisinde ortaya çıkmışsa da, ulaştığı nisbi yoğunluklarla dikkat çekmiştir. *A. coppulata* temmuz ayında %45 kasım ayında ise %49'luk bir nisbi yoğunluğa ulaşmıştır. Yılın geri kalan kısmında epipsammik florada gözlenememiştir.

3.3.1.8. IV. İstasyonda Fitoplanktonda Kaydedilen Alglerin Nisbi Yoğunluklarının Aylık Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

IV. istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nisbi yoğunlukları, aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları Tablo 3.3.1.8.1' de verilmiştir.

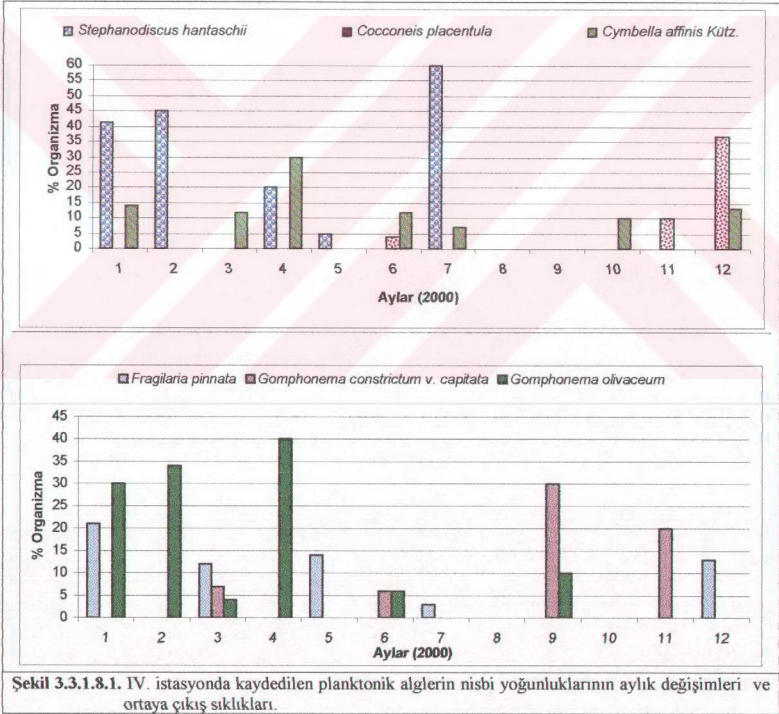
Tablo 3.3.1.8.1. IV. istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.

Taksonlar	AYLAR												ORTAYA ÇIKIŞ SIKLIĞI
	0	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
<i>Cyclotella ocellata</i>							27						8,3
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	21	10											16,6
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	41	45		20	5		60						41,6
<i>Amphora copulata</i>			19		18		3						25,0
<i>Cocconeis placentula</i>						4					10	37	25,0
<i>Cymbella affinis</i>	14		12	30		12	7			10		13	58,3
<i>Cymbella cistula</i>		12											8,3
<i>Cymbella cuspidata</i>											10		8,3
<i>Cymbella helvetica</i>		12											8,3
<i>Cymbella müelleri</i> f. <i>ventricosa</i>						4							8,3
<i>Cymbella tumidula</i>			8										8,3
<i>Epithemia turgida</i>			3			2					30	13	33,3
<i>Fragilaria brevistriata</i>									30				8,3
<i>Fragilaria pinnata</i>	21		12		14		3					13	41,6
<i>Fragilaria vaucheria</i>				10		23					20		25,0
<i>Gomphonema olivacea</i>		11	8										16,6
<i>Gomphonema</i> sp.			3										8,3
<i>Gomphonema constrictum</i> v. <i>capitata</i>			7			6			30		20		33,3
<i>Gomphonema longiceps</i> v. <i>subclavata</i>											10		8,3
<i>Gomphonema olivaceum</i>	30	34	4	40		6			10				50,0
<i>Navicula reinhardtii</i>										10			8,3
<i>Rhopalodia gibba</i>										10			8,3
<i>Rhoicosphenia curvata</i>						23						24	16,6
<i>Synedra rumpens</i>						20							8,3

Araştırma süresince IV. istasyonun fitoplanktonunda 3'ü sentrik ve 21'i pennat olmak üzere toplam 24 planktonik diyatome taksonu belirlenmiştir. Fitoplankton içerisinde *C. ocellata*, *C. meneghiniana*, *C. placentula*, *E. turgida*, *F. brevistriata*, *F. vaucheria*, *R. curvata* ve *C. rumpens* nisbi yoğunlukları bakımından; *S. hantzschii*, *C. affinis*, *F. pinnata*, *G. constrictum* var. *capitata* ve *G. olivaceum* ortaya çıkış sıklığı ve nisbi yoğunlukları bakımından göze çarpan diyatome türleri olmuştur. *C. ocellata* (%27), *C. placentula* (%4), *C. cistula* (%12), *C. cuspidata* (%10), *C. helvetica* (%12), *C. müelleri* f. *ventricosa* (%4), *C. tumidula* (%8), *F. brevistriata* (%30), *Gomphonema* sp. (%3), *G. longiceps* var. *subclavata* (%10), *N. reinhardtii* (%10), *R. gibba* (%10) ve *S. rumpens* (%20) IV. istasyon planktonik alg florası içerisinde yalnızca bir kez tespit edilebilmiştir (Tablo 3.3.1.8.1).

Nisbi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklıkları bakımından önemli olan türlerin aylık değişimi Şekil 3.3.1.8.1' de verilmiştir.

Ortaya çıkış sıklığı ve nisbi yoğunluğu bakımından en çok dikkat çeken diyatome türlerinden biri olan *S. hantzschii* yalnızca yılın ilk yedi ayında IV. istasyon fitoplanktonu içerisinde yer almıştır. Ocak ayında %41 olan nisbi yoğunluğu şubat ayında %45'e kadar yükselmiştir. Mart ayında örneklerden kaybolan diyatome nisan ayında yeniden ortaya çıkmış ve %20'lik bir nisbi yoğunluğa ulaşmıştır. Haziran ayında yeniden ortadan kaybolan *S. hantzschii* temmuz ayında araştırma süresince IV. istasyon planktonik alg florası içerisindeki en yüksek nisbi yoğunluğuna ulaşmış ve bu nisbi yoğunluk %60 olarak belirlenmiştir (Şekil 3.3.1.8.1).



C. placentula ilk olarak haziran ayında %4'lük bir nisbi yoğunlukla ortaya çıkmıştır. Temmuz-ekim döneminde örneklerden kaybolan bu diyatome, kasım ayında

(%10) yeniden fitoplankton içerisinde gözlenmiştir. Ortaya çıkış sıklığı bakımından önemli olmayan bu diyatome, aralık ayında ulaştığı %37'lik nisbi yoğunlukla dikkat çekmiştir (Şekil 3.3.1.8.1).

Fitoplankton içerisindeki en yüksek ortaya çıkış sıklığına sahip olan *C. affinis*'in, planktonda ortaya çıktığı dönemlerde nisbi yoğunluğu genellikle %15'in altında kalmıştır. Bu diyatome en yüksek nisbi yoğunluğuna %30 ile nisan ayında ulaşmıştır (Şekil 3.3.1.8.1).

Fitoplankton içerisinde ortaya çıkış sıklığı bakımından dikkate değer bulunan *F. pinnata* nisbi yoğunluk bakımından ocak ayı (%21) dışında, hiçbir zaman %15'in üzerine çıkamamıştır. Bu diyatome yaz sonu ve sonbahar mevsimi boyunca fitoplankton içerisinde gözlenememiştir (Şekil 3.3.1.8.1).

IV. istasyonun fitoplanktonu içerisinde ortaya çıkış sıklığı bakımından ikinci derecede önemli olan *G. constrictum* var. *capitata*, eylül (%30) ve kasım (%20) aylarında eriştiği nisbi yoğunluklarla (% 20) dikkat çekmiştir (Şekil 3.3.1.8.1).

Fitoplankton içerisinde ortaya çıkış sıklığı ve ulaştığı nisbi yoğunluklar bakımından göze çarpan bir başka diyatome *G. olivaceum*'dur. Çoğunlukla yılın ilk yarısında fitoplanktonda yer alan bu diyatome, eylül (%10) ayı haricinde yılın ikinci yarısında fitoplankton içerisinde gözlenememiştir. *G. olivaceum*'un nisbi yoğunluğu ocak ve şubat aylarında sırası ile %30 ve %34 olarak belirlenmiştir. Ancak, mart ayı içerisinde yapılan gözlemlerde nisbi yoğunluk olarak %4'e kadar gerileyen bu diyatome, tespit edilen en yüksek nisbi yoğunluğuna %40 ile nisan ayında ulaşmıştır (Şekil 3.3.1.8.1).

F. vaucheria ortaya çıkış sıklığı bakımından önemli bulunmasa da haziran (%23) ve kasım (% 20) aylarında ulaştığı nisbi yoğunluklarla fitoplanktonda dikkat çekmiştir (Tablo 3.3.1.8.1).

Fitoplankton içerisinde araştırma süresince sadece bir kez ortaya çıkan *F. brevistriata* %30 nisbi yoğunluk ile planktonik floranın ilgi çeken türlerinden biri olmuştur (Tablo 3.3.1.8.1).

Araştırma süresince IV. istasyon planktonik alg florası içerisinde yalnızca bir kez temmuz ayında belirlenen *C. ocellata* ulaştığı %27'lik nisbi yoğunluk ile dikkate değer bulunmuştur (Tablo 3.3.1.8.1).

Kasım ayında ulaştığı %30 nisbi yoğunlukla dikkat çeken *E. turgida* ortaya çıkış sıklığı bakımından fazla önemli olmamıştır (Tablo 3.3.1.8.1).

Ortaya çıkış sıklığı bakımından IV. istasyon planktonik alg florası içerisinde önemli olmayan *C. meneghiniana* sadece ocak ve şubat aylarında ortaya çıkmış ve %21'lik nisbi yoğunluğu ile dikkat çekmiştir (Tablo 3.3.1.8.1).

Haziran (%23) ve aralık (%24) aylarında ulaştığı nisbi yoğunluklarla dikkat çeken *R. curvata* araştırma süresince planktonik flora içerisinde sadece iki kez yer almıştır. *S. rumpens* ise araştırma süresince sadece bir kez ortaya çıkmışsa da %20'lik (haziran) nisbi yoğunluğu ile dikkat çekmiştir.

3.3.1.9.1. IV. İstasyonda Kaydedilen Epipsammik Alglerin Nisbi Yoğunluklarının Aylık Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

IV. istasyonda kaydedilen epipsammik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları Tablo 3.3.1.9.1' de verilmiştir.

Tablo 3.3.1.9.1. IV. istasyonda kaydedilen epipsammik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları

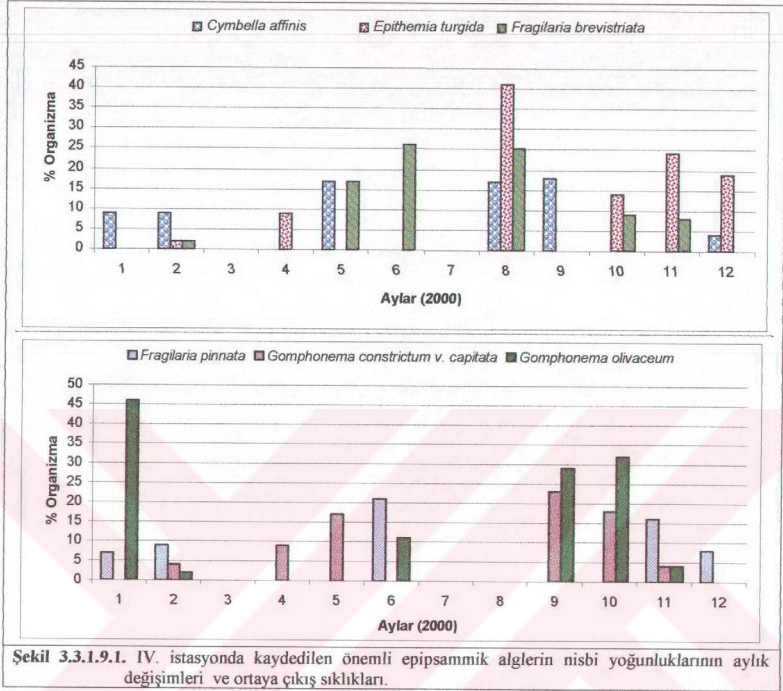
Taksonlar	AYLAR												ORTAYA ÇIKIŞ SIKLIĞI
	0	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
<i>Cyclotella ocellata</i>												4	8,3
<i>Cyclotella meneghiniana</i>		20											8,3
<i>Aulacosira granulata</i>									9	18			16,6
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	9												8,3
<i>Achnanthes exigua</i>						21							8,3
<i>Achnanthes exilis</i>								17					8,3
<i>Achnanthes lanceolata</i> v. <i>dubia</i>		4											8,3
<i>Amphora copulata</i>		4				16							16,6
<i>Caloneis ventricosa</i>												4	8,3
<i>Cocconeis placentula</i>		2											8,3
<i>Cymbella affinis</i>	9	9			17			17	18			4	50,0
<i>Cymbella cistula</i>	5			46	49								25,0
<i>Cymbella cuspidata</i>		2											8,3
<i>Epithemia adnata</i>				18									8,3
<i>Epithemia sores</i>												4	8,3
<i>Epithemia turgida</i>		2		9				41		14	24	19	50,0
<i>Fragilaria brevistriata</i>		2			17	26		25		9	8		50,0

Tablo 3.3.1.9.1 (devam)

Taksonlar	AYLAR													ORTAYA ÇIKIŞ SIKLIĞI
	0	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A		
<i>Fragilaria pinnata</i>	7	9				21					16	8	41,6	
<i>Fragilaria vaucheria</i>	9	19									8	8	33,3	
<i>Gomphoneis olivacea</i>	5	6		18					5				33,3	
<i>Gomphonema angustatum</i>									9	9	8		25,0	
<i>Gomphonema constrictum</i> v. <i>capitata</i>		4		9	17				23	18	4		50,0	
<i>Gomphonema gracile</i>	5												8,3	
<i>Gomphonema longiceps</i> v. <i>subclavata</i>		4									4		16,6	
<i>Gomphonema olivaceum</i>	46	2				11			29	32	4		50,0	
<i>Navicula lanceolata</i>	5					5			9				25,0	
<i>Navicula menisculus</i>		2											8,3	
<i>Navicula tripunctata</i>		11											8,3	
<i>Nitzschia linearis</i>												4	8,3	
<i>Rhopalodia gibba</i>											12	8	16,6	
<i>Rhoicosphenia curvata</i>												37	8,3	

Araştırma süresince IV. istasyonda 4'ü sentrik ve 27'i pennat olmak üzere toplam 31 epipsammik diyatome taksonu belirlenmiştir. Bu istasyonda epipsammik flora içerisinde belirlenen 31 taksonun 16'sı yalnızca bir örneklemede kaydedilmiştir. IV. istasyon epipsammik flora içerisinde *C. meneghiniana*, *A. exigua*, *C. cistula* ve *R. curvata* nisbi yoğunlukları bakımından; *C. affinis*, *E. turgida*, *F. brevistriata*, *F. pinnata*, *G. constrictum* var. *capitata* ve *G. olivaceum* ortaya çıkış sıklığı ve nisbi yoğunlukları bakımından göze çarpan diyatome türleri olmuştur. *C. ocella* (%4), *C. meneghiniana* (%20), *S. hantzschii* (%9), *A. exigua* (%21), *A. exilis* (%17), *A. lanceolata* var. *dubia* (%4), *C. ventricosa* (%4), *C. placentula* (%2), *C. cuspidata* (%2), *E. adnata* (%18), *E. sores* (%4), *G. gracile* (%5), *N. menisculus* (%2), *N. linearis* (%4) ve *R. curvata* (%37) IV. istasyon epipsammik alg florası içerisinde yalnızca bir kez tespit edilebilmiştir (Tablo 3.3.1.9.1).

Nisbi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklıkları bakımından önemli olan türlerin aylık değişimi Şekil 3.3.1.9.1' de verilmiştir.



Şekil 3.3.1.9.1. IV. istasyonda kaydedilen önemli epipsammik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.

Ortaya çıkış sıklığı bakımından IV. istasyon epipsammik alg florası içerisinde göze çarpan *C. affinis*, ulaştığı nisbi yoğunluklar bakımından çok önemli olmamış ve nisbi yoğunluğu hiçbir zaman %20'ye ulaşamamıştır (Şekil 3.3.1.9.1).

Epipsammik topluluk içerisinde ortaya çıkış sıklığı ile fazla göze çarpmayan *C. cistula* nisan (%46) ve mayıs (%49) aylarında ulaştığı yüksek nisbi yoğunluk ile dikkat çekmiş ve araştırma süresince sadece üç kez epipsammik alg florası içerisinde kaydedilmiştir (Şekil 3.3.1.9.1).

Ortaya çıkış sıklığı ve nisbi yoğunluk bakımından en önemli diyatomelerden biri olan *E. turgida*, ağustos ayında ulaştığı %41'lik nisbi yoğunluk hariç tutulursa nisbi yoğunluğu genellikle %20'nin altında kalmıştır. Çoğunlukla yaz sonu ve sonbahar döneminde ortaya çıkan bu diyatome düzensiz olarak örneklerden kaybolmuş ve tekrar ortaya çıkmıştır (Şekil 3.3.1.9.1).

F. brevistriata epipsammik alg florası içerisindeki en iyi gelişimini ilkbahar sonu ve yaz mevsimi dönemlerinde gerçekleştirmiş olup nisbi yoğunluğu, haziran ayında %26 ve ağustos ayında ise %25 seviyelerine yükselmiştir. Zaman zaman epipsammik alg florasında kaybolan bu diyatomenin ortaya çıktığı diğer dönemlerde nisbi yoğunluğu genellikle %10'nun altında kalmıştır (Şekil 3.3.1.9.1).

Haziran ayında ulaştığı %21'lik nisbi yoğunlukla dikkat çeken *F. pinnata*, haziran ayı hariç tutulursa mart-ekim döneminde tamamen örneklerden kaybolmuştur. Sonbahar sonu ve kış mevsiminde tekrar ortaya çıkan bu diyatomenin nisbi yoğunluğu %15'i aşmamıştır.

G. constrictum var. *capitata* ortaya çıkış sıklığı bakımından IV. istasyon epipsammik alg florası içerisinde göze çarpan diyatomelerden biri olurken sadece ekim ayında %23'lük bir nisbi yoğunluğa ulaşmıştır (Şekil 3.3.1.9.1).

IV. istasyon epipsammik alg florası içerisinde ortaya çıkış sıklığı ve nisbi yoğunluk bakımından en önemli diyatomelerinden biri olan *G. olivaceum*, genellikle sonbahar ve kış mevsimlerinde yüksek nisbi yoğunluklara erişmiştir. Haziran (%11) ayı dışında ise ilkbahar ve yaz döneminde örneklerden kaybolmuştur. Bu diyatomenin sonbahar döneminde tespit edilen en yüksek nisbi yoğunluğu ekim ayında %32 olurken, kış mevsiminde tespit edilen en yüksek nisbi yoğunluğu %46 ile ocak ayında belirlenmiştir (Şekil 3.3.1.9.1).

C. meneghiniana (şubat %20), *A. exigua* (haziran %21) ve *R. curvata* (aralık %37) IV. istasyon epipsammik alg florası içerisinde bir kez ortaya çıkmalarına rağmen oluşturdukları nisbi yoğunluklarla dikkat çekmişlerdir (Tablo 3.3.9.1.).

3.3.1.10.1. IV. İstasyonda Kaydedilen Epilitik Alglerin Nisbi Yoğunluklarının Aylık Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

IV. istasyonda kaydedilen epilitik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları Tablo 3.3.1.10.1' de verilmiştir.

Tablo 3.3.1.10.1. IV. istasyonda kaydedilen epilistik alglerin nisbi yoğunlukları, aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları

Taksonlar	AYLAR												ORTAYA ÇIKIŞ SIKLIĞI
	0	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	2	5											16,6
<i>Aulacosira granulata</i>									3				8,3
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>		9	7				2	8					33,3
<i>Achnanthes exigua</i>		1											8,3
<i>Achnanthes exilis</i>								14					8,3
<i>Achnanthes lanceolata</i> v. <i>dubia</i>	3	10											16,6
<i>Achnanthes microcephala</i>								5					8,3
<i>Amphora copulata</i>						4		12	19	24		8	41,6
<i>Amphora ovalis</i>	2	1	1				4	7	3	10			58,3
<i>Cocconeis placentula</i>	3			2	3	9	4	7			5		58,3
<i>Cocconeis placentula</i> v. <i>euglypta</i>		1											8,3
<i>Cymbella affinis</i>	8	7	11	7	5	9	6	5	4	4	5	11	100
<i>Cymbella cistula</i>	6	5	12	26	5		2		4				58,3
<i>Cymbella helvetica</i>	2	3	3	10									33,3
<i>Cymbella müelleri</i> f. <i>ventricosa</i>		1	3										16,6
<i>Cymbella tumidula</i>			5										8,3
<i>Epithemia adnata</i>		1		2	4								25,0
<i>Epithemia argus</i> v. <i>longicornis</i>								2					8,3
<i>Epithemia smithii</i>			1										8,3
<i>Epithemia sores</i>		1			4			7	1	2			41,6
<i>Epithemia turgida</i>	6	3	3	12	24		38	24		7	16	19	83,3
<i>Fragilaria brevistriata</i>	10					7			3		16	14	41,6
<i>Fragilaria pinnata</i>	8		1			3	9		10		5		50,0
<i>Fragilaria vaucheria</i>	3	13	11	3		32			3	10	23	8	75,0
<i>Gomphonema olivacea</i>		5	5	5									25,0
<i>Gomphonema</i> sp.				2									8,3
<i>Gomphonema angustatum</i>									13	4			16,6
<i>Gomphonema constrictum</i> v. <i>capitata</i>	11	8	13	7	4	5			19	10			66,6
<i>Gomphonema gracile</i>					5								8,3
<i>Gomphonema longiceps</i> v. <i>subclavata</i>			4		6	7	4		6				41,6
<i>Gomphonema olivaceum</i>	23	27	9	12	6	7	8	7	13	25	7	8	100
<i>Navicula dicephala</i>		1											8,3
<i>Navicula lanceolata</i>	2												8,3
<i>Navicula reinhardtii</i>					3								8,3
<i>Navicula tripunctata</i>	6	1	4										33,3
<i>Nitzschia hungarica</i>	3												8,3
<i>Nitzschia intermedia</i>			1										8,3
<i>Nitzschia romana</i>										7	3		16,6
<i>Rhopalodia gibba</i>					2	16			4		8		33,3
<i>Rhoicosphenia curvata</i>		2	3		6	7	10				8		50,0

Tablodan da görüldüğü üzere araştırma süresince, IV. istasyonda 3'ü sentrik ve 37'si pennat olmak üzere toplam 40 epilistik diyatome taksonu belirlenmiştir. IV. istasyon epilistik flora içerisinde *A. copulata*, nisbi yoğunluğu bakımından; *A. ovalis*, *C. placentula*, *C. affinis*, *F. pinnata*, *F. vaucheria*, *G. constrictum* var. *capitata* ve *R.*

curvata ortaya çıkış sıklığı bakımından; *C. cistula*, *E. turgida* ve *G. olivaceum* ortaya çıkış sıklığı ve nisbi yoğunlukları bakımından göze çarpan diyatome türleri olmuştur. Bu istasyonda epilitik flora içerisinde belirlenen 40 taksonun 14'ü yalnızca bir örneklemede kaydedilmiştir. *A. granulata* (%3), *A. exigua* (%1), *A. exilis* (%14), *A. microcephala* (%5), *C. placentula* var. *euglypta* (%1), *C. tumidula* (%5), *E. argus* var. *longicornis* (%2), *E. simithii* (%1), *Gomphonema* sp. (%2), *G. gracile* (%5), *N. dicephala* (%1), *N. lanceolata* (%2), *N. reinhardii* (%3), *N. hungarica* (%3) ve *N. intermedia* (%1) yalnızca bir kez tespit edilebilmiş olup, *A. exilis* (%14) haricinde diğerleri nisbi yoğunluk olarak %5'i aşamamışlardır.

Nisbi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklıkları bakımından önemli olan türlerin aylık değişimleri Şekil 3.3.1.10.1' de verilmiştir.

İlk kez haziran ayında %4'lük nisbi yoğunlukla ortaya çıkan *A. copulata*, epilitik flora içerisinde en yüksek nisbi yoğunluklarına yaz sonu-sonbahar ortasına kadar olan dönemde ulaşmıştır. Maksimum nisbi yoğunluğuna %24 ile ekim ayında ulaşan bu diyatome, kasım ayında kaybolmuş ve aralık ayında %8'lik nisbi yoğunlukla epilitik flora içerisinde tekrar ortaya çıkmıştır (Şekil 3.3.1.10.1).

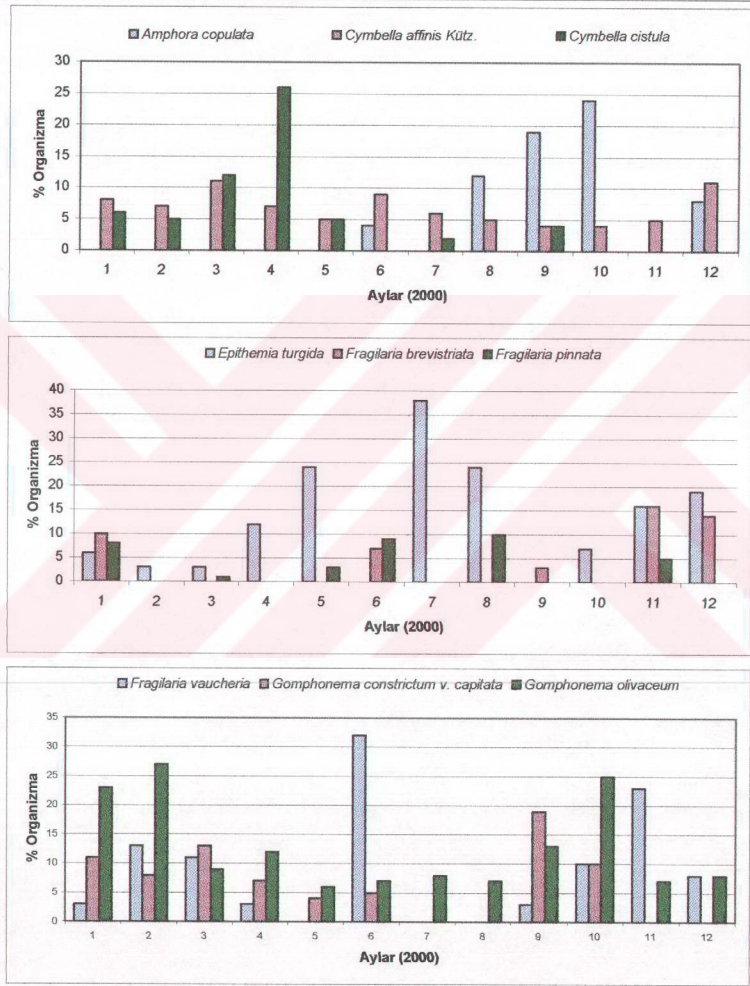
Nisbi yoğunlukları bakımından dikkate değer bulunmasa da yüksek ortaya çıkış sıklığı oranıyla IV. istasyon epilitik flora içerisinde göze çarpan diğer bir diyatome *C. placentula* araştırma süresince ilkbaharın ikinci yarısı ve yaz mevsimi boyunca örneklerde yer almıştır. Kasım ve ocak ayları dışında IV. istasyon epilitik florasından kaybolan bu diyatomenin nisbi yoğunluğu daima %10'un altında kalmıştır (Şekil 3.3.1.10.1).

Ortaya çıkış sıklığı bakımından araştırmadaki en önemli iki türden biri olan *C. affinis* IV. istasyon epilitik flora içerisinde tüm örneklemeelerde yer almış, ancak nisbi yoğunluk bakımından %11'i aşamamıştır (Şekil 3.3.1.10.1).

Ortaya çıkış sıklığı bakımından özellikle yılın ilk yarısında dikkat çeken *C. cistula* en yüksek nisbi yoğunluğuna %26 ile mart ayında ulaşmıştır. Bu diyatomeye yaz ve sonbahar döneminde yalnızca temmuz (%2) ve ekim (%4) ayları içerisinde ve çok düşük nisbi yoğunluklarda rastlanılmıştır (Şekil 3.3.1.10.1).

Nisbi yoğunluk bakımından en çok dikkati çeken türlerden biri olan *E. turgida*, en yüksek nisbi yoğunluklarına mayıs (%24), temmuz (%38) ve ağustos (%24) aylarında ulaşmıştır. Ortaya çıktığı diğer dönemlerde ise nisbi yoğunluğu %20'nin

altında kalmıştır. Bu diyatome, haziran ve eylül ayları haricinde tüm örneklemelerde yer almıştır. Bu diyatomenin kış dönemindeki nisbi yoğunluğunun araştırmanın diğer dönemlerine oranla daha düşük olmuştur (Şekil 3.3.1.10.1).



Şekil 3.3.1.10.1. IV. istasyonda kaydedilen önemli epilitik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları

F. vaucheria en yüksek nisbi yoğunluğuna ulaştığı haziran ayı dışında sadece bir kez nisbi yoğunluk bakımından %20'nin (kasım %23) üzerine çıkabilmiştir. Ortaya çıktığı diğer aylarda daima %15'in altında kalmıştır. Mayıs, temmuz ve ağustos aylarında epilitik floradan kaybolmuştur.

G. constrictum var. *capitata* yılın ilk yarısında sürekli olarak örneklerde yer almış, ancak nisbi yoğunluğu %15'in altında kalmıştır. Bu diyatome, temmuz, ağustos, kasım ve aralık aylarında örneklerde gözlenememiştir. *G. constrictum* var. *capitata* en yüksek nisbi yoğunluğuna ise, %19 ile eylül ayında ulaşmıştır.

IV. istasyon epilitik flora içerisinde sürekli bulunan diğer bir tür ise *G. olivaceum* olmuştur. Nisbi yoğunluk bakımından çoğunlukla %15'in altında kalan bu diyatome, araştırma süresince birey sayıları bakımından nisbi yoğunluğunu yalnızca üç kez %20'nin üzerine (ocak %23, şubat %27, ekim %25) çıkarabilmiştir (Şekil 3.3.1.10.1).

R. curvata, ortaya çıkış sıklığı bakımından dikkate değer bulunsa da, araştırma süresince epilitik flora içerisinde nisbi yoğunluğu hiçbir zaman %10'nun üzerine çıkamamıştır. Bu diyatome, ocak, nisan ayları ve ağustos-ekim dönemindeki örneklerde ise kaybolmuştur (Tablo 3.3.1.10.1).

A. ovalis, ortaya çıkış sıklığı ile dikkat çekmiş ancak nisbi yoğunluk bakımından araştırma süresince hiçbir zaman %10'u aşamamıştır. Diyatome nisan-haziran ve kasım-aralık aylarında epilitik floradan tamamen kaybolmuştur (Tablo 3.3.1.10.1).

3.3.1.11. V. İstasyonda Kaydedilen Planktonik Alglerin Nisbi Yoğunluklarının Aylık Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

V. istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları Tablo 3.3.1.11.1' de verilmiştir.

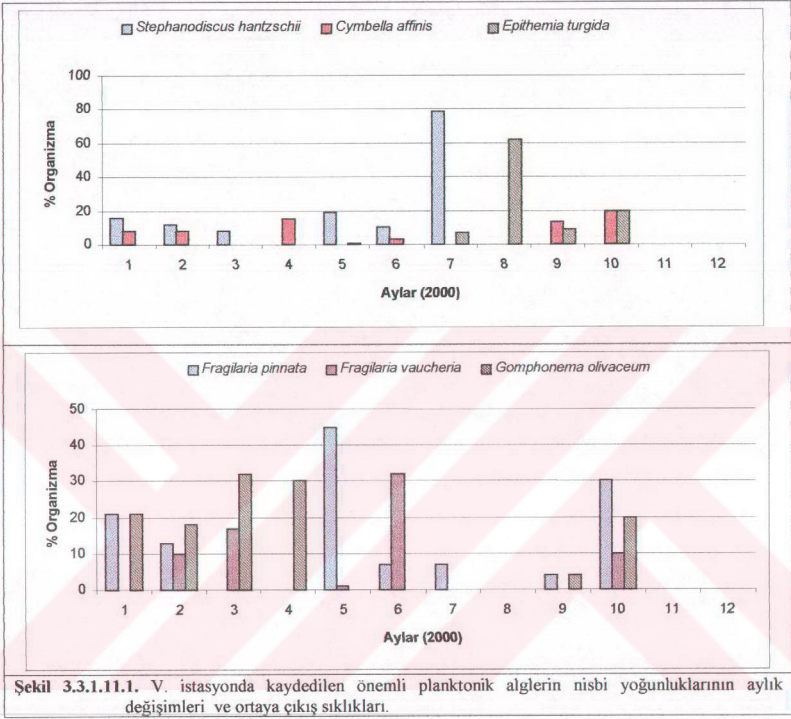
Tabloda da görüldüğü üzere araştırma süresince V. istasyonda 4'ü sentrik ve 27'si pennat olmak üzere toplam 31 planktonik diyatome taksonu belirlenmiştir. V. istasyon planktonik flora içerisinde *G. angustatum* nisbi yoğunluğu bakımından; *S. hantzschii*, *C. affinis*, *E. turgida*, *F. pinnata*, *F. vaucheria*, ve *G. olivaceum* ortaya çıkış sıklığı ve nisbi yoğunlukları bakımından göze çarpan diyatome türleri olmuştur. Bu

istasyonda planktonik flora içerisinde belirlenen 31 taksonun 13'ü yalnızca bir örneklemede kaydedilmiştir. *A. microcephala* (%3), *C. placentula* (%17), *C. helvetica* (%17), *E. adnata* (%3), *E. sores* (%13), *F. intermedia* (%5), *G. angustatum* (%22), *G. ventricosum* (%5), *N. dicephala* (%8) *N. hantzchiana* (%5), *N. hungarica* (%1), *R. curvata* (%14) ve *S. rumpens* (%7) V. istasyon planktonik alg florası içerisinde yalnızca bir kez ortaya çıkmıştır.

Tablo 3.3.1.11.1. V. istasyonda kaydedilen planktonik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları

Taksonlar	AYLAR												ORTAYA ÇIKIŞ SIKLIĞI
	0	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
<i>Cyclotella ocellata</i>	4					3							16,6
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	17	3											16,6
<i>Aulacostira granulata</i>								6	17				16,6
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	16	12	8		19	10	79						50,0
<i>Acanthes lanceolata</i> v. <i>dubia</i>		5					7						16,6
<i>Acanthes microcephala</i>					3								8,3
<i>Amphora copulata</i>					8				9				16,6
<i>Cocconeis placentula</i>						17							8,3
<i>Cymbella affinis</i>	8	8		15		3			13	20			50,0
<i>Cymbella cistula</i>			8						4				16,6
<i>Cymbella helvetica</i>			17										8,3
<i>Epithemia adnata</i>						3							8,3
<i>Epithemia sores</i>								13					8,3
<i>Epithemia turgida</i>					1		7	62	9	20			41,6
<i>Fragilaria brevistriata</i>		18			20	3							25,0
<i>Fragilaria intermedia</i>			5										8,3
<i>Fragilaria pinnata</i>	21	13			45	7	7		4	30			58,3
<i>Fragilaria vaucheria</i>		10	17		1	32				10			41,6
<i>Gomphonema olivacea</i>				15	1								16,6
<i>Gomphonema angustatum</i>									22				8,3
<i>Gomphonema constrictum</i> v. <i>capitata</i>				15					9				16,6
<i>Gomphonema longiceps</i> v. <i>subclavata</i>		3							9				16,6
<i>Gomphonema olivaceum</i>	21	18	32	30					4	20			50,0
<i>Gomphonema ventricosum</i>			5										8,3
<i>Navicula dicephala</i>			8										8,3
<i>Navicula lanceolata</i>	13	5						6					25,0
<i>Nitzschia hantzschiana</i>		5											8,3
<i>Nitzschia hungarica</i>					1								8,3
<i>Nitzschia romana</i>					1			13					16,6
<i>Rhoicosphenia curvata</i>						14							8,3
<i>Synedra rumpens</i>						7							8,3

Nisbi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklıkları bakımından önemli olan türlerin aylık değişimi Şekil 3.3.1.11.1' de verilmiştir.



Şekil 3.3.1.11.1. V. istasyonda kaydedilen önemli planktonik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.

Araştırmanın ilk yedi aylık dönemindeki örneklerde sürekli olarak yer alan *S. hantzschii*, araştırmanın geri kalan bölümünde fitoplanktonda gözlenememiştir. Bu diyatomenin fitoplankton içerisinde en düşük nisbi yoğunluğu %8'le mart ayında, en yüksek nisbi yoğunluğu ise %79'la temmuz ayında kaydedilmiştir. Bu nisbi yoğunluk, araştırma süresince bütün istasyonlarda belirlenen en yüksek nisbi yoğunluk olmuştur (Şekil 3.3.1.11.1).

Fitolanktonda ortaya çıkış sıklığı ile dikkat çeken *C. affinis*, en iyi gelişimini sonbahar mevsiminde gerçekleştirmiş olup, en yüksek nisbi yoğunluğuna % 20 ile ekim ayında ulaşmıştır. Bu diyatome ortaya çıktığı diğer aylarda nibi yoğunluğu ekim ayındaki seviyesine ulaşamamıştır (Şekil 3.3.1.11.1).

E. turgida, ortaya çıkış sıklığı bakımından ikinci derecede önemli olmuş ve araştırma süresince yaz ve sonbahar mevsimlerinde planktonda yer almıştır. En yüksek nisbi yoğunluğuna %62 ile ağustos ayında ulaşan bu diyatome, kış ve ilkbahar mevsiminde fitoplanktondan kaybolmuştur (Şekil 3.3.1.11.1).

Ortaya çıkış sıklığı bakımından dikkat çeken en önemli diyatomelerinden biri olan *F. pinnata*, zaman zaman fitoplanktondan kaybolmasına rağmen yüksek nisbi yoğunlukları ile de göze çarpmıştır. En yüksek nisbi yoğunluğuna mayıs ayında (%45) ulaşan diyatomenin nisbi yoğunluğu, zaman zaman %10'un altına düşmüştür. Bununla birlikte ekim (%30) ve ocak (%21) aylarında nisbi yoğunluğu %20'nin üzerine çıkmıştır (Şekil 3.3.1.11.1).

G. olivaceum fitoplankton içerisinde özellikle sonbahar ve ilkbahar mevsimlerinde ortaya çıkmıştır. Yılın diğer dönemlerinde ise, fitoplanktondan kaybolmuştur. Bu diyatomenin nisbi yoğunluğu ilkbahar mevsiminde, sonbahar mevsimindekine oranla daha iyi olmuştur. Bu diyatome, en yüksek nisbi yoğunluğuna %32 ile mart ayında ulaşmıştır. Eylül ayı (%4) dışında, ortaya çıktığı aylarda nisbi yoğunluğu genellikle %20'nin üzerine olmuştur (Şekil 3.3.1.11.1).

Araştırma süresince planktonik flora içerisinde sadece bir kez kaydedilen *G. angustatum*, ekim ayında ulaştığı %22'lik nisbi yoğunlukla dikkat çekmiştir (Tablo 3.3.1.11.1).

3.3.1.12. V. İstasyonda Kaydedilen Epilitik Alglerin Nisbi Yoğunluklarının Aylık Değişimleri ve Ortaya Çıkış Sıklıkları

V. istasyonda kaydedilen epilitik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları Tablo 3.3.1.12.1' de verilmiştir.

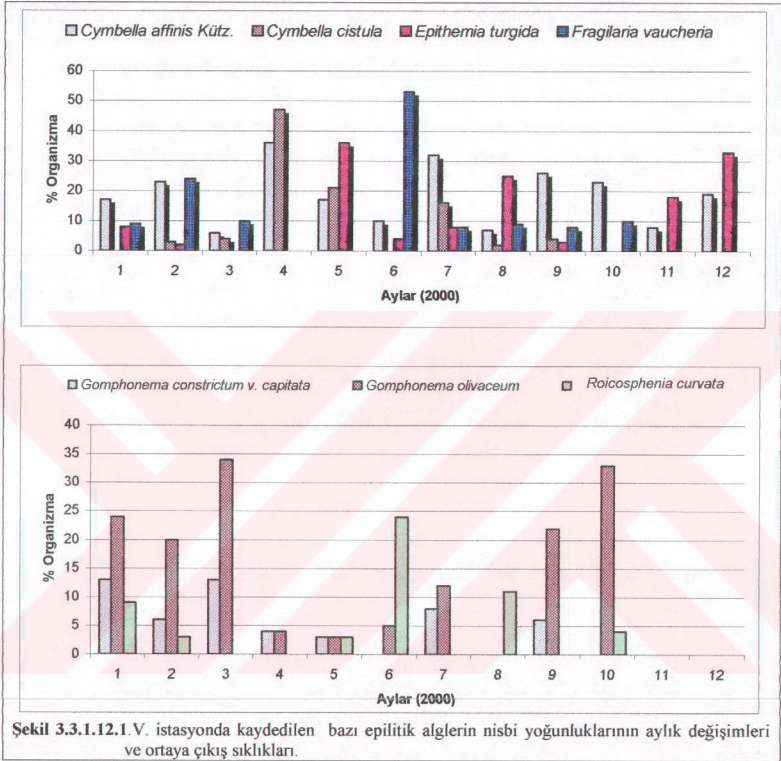
Araştırma süresince V. istasyonda 2'si sentrik ve 33'ü pennat olmak üzere toplam 35 epilitik diyatome taksonu belirlenmiştir. V. istasyon epilitik flora içerisinde *C. placentula* nisbi yoğunluğu bakımından; *G. constrictum* var. *capitata* ortaya çıkış sıklığı bakımından; *C. affinis*, *C. cistula*, *E. turgida*, *F. vaucheria*, *G. olivaceum* ve *R. curvata* ortaya çıkış sıklığı ve nisbi yoğunlukları bakımından göze çarpan diyatome türleri olmuştur. Bu istasyonda epilitik flora içerisinde belirlenen 35 taksonun 10'u yalnızca bir örneklemede kaydedilmiştir. *A. exigua* (%3), *C. helvetica* (%5), *C. müelleri*

f. ventricosa (%1), *C. tumidula* (%17), *G. gracile* (%4), *N. dicephala* (%6), *N. reinhardi* (%4), *N. tripunctata* (%3), *N. romana* (%6) ve *R. curvata* (%1) V. istasyon epilistik alg florası içerisinde yalnızca bir kez ortaya çıkmış ve *C. tumidula* (%17) dışında nisbi yoğunluk olarak %6'yı aşamamışlardır.

Tablo 3.3.1.12. V. istasyonda kaydedilen epilistik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları

Taksonlar	AYLAR												ORTAYA ÇIKIŞ SIKLIĞI
	0	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
<i>Cyclotella meneghiniana</i>		2	2										16,6
<i>Aulacosira granulata</i>								11	6				16,6
<i>Achnanthes exigua</i>	3												8,3
<i>Achnanthes exilis</i>								7	3	6			25,0
<i>Amphora copulata</i>								11			14	6	25,0
<i>Amphora ovalis</i>	1				7		8					6	33,3
<i>Cocconeis placentula</i>	3	3				2		4			26		41,6
<i>Cymatopleura solea</i>											4	3	16,6
<i>Cymbella affinis</i>	17	23	6	36	17	10	32	7	26	23	8	19	100
<i>Cymbella cistula</i>		3	4	47	21		16	2	4				58,3
<i>Cymbella cuspidata</i>		2							1				16,6
<i>Cymbella helvetica</i>				5									8,3
<i>Cymbella müelleri</i> f. <i>ventricosa</i>	1												8,3
<i>Cymbella tumidula</i>			17										8,3
<i>Epithemia adnata</i>	3					2		2	1			3	41,6
<i>Epithemia smithii</i>		2						4					16,6
<i>Epithemia sores</i>								7			6		16,6
<i>Epithemia turgida</i>	8	2			36	4	8	25	3		18	33	75,0
<i>Fragilaria brevistriata</i>			4			3				10	8	8	41,6
<i>Fragilaria pinnata</i>		5	8			2					16		33,3
<i>Fragilaria vaucheria</i>	9	24	10			53	8	9	8	10			66,6
<i>Gomphonema olivacea</i>		4		3	3								25,0
<i>Gomphonema constrictum</i> v. <i>capitata</i>	13	6	13	4	3		8		6				58,3
<i>Gomphonema gracile</i>		4											8,3
<i>Gomphonema longiceps</i> v. <i>subclavata</i>			2	1					18				25,0
<i>Gomphonema olivaceum</i>	24	20	34	4	3	5	12		22	33			75,0
<i>Navicula dicephala</i>	6												8,3
<i>Navicula lanceolata</i>	3				7								16,6
<i>Navicula reinhardii</i>										4			8,3
<i>Navicula tripunctata</i>	3												8,3
<i>Nitzschia linearis</i>			2									3	16,6
<i>Nitzschia romana</i>												6	8,3
<i>Rhopalodia gibba</i>							8			10			16,6
<i>Rhoicosphenia curvata</i>	9	3			3	24		11		4			50,0
<i>Synedra ulna</i>									1				8,3

Nisbi yoğunlukları ve ortaya çıkış sıklıkları bakımından önemli olan türlerin aylık değişimi Şekil 3.3.1.12.1' de verilmiştir.



Şekil 3.3.1.12.1.V. istasyonda kaydedilen bazı epilitik alglerin nisbi yoğunluklarının aylık değişimleri ve ortaya çıkış sıklıkları.

Epilitik alg florasında ortaya çıkış sıklığı bakımından tek süreklilik gösteren *C. affinis*, nisbi yoğunluğu açısından da dikkat çekici olmuştur. Bu diyatomenin en düşük nisbi yoğunluğu %6 ile mart ayında, en yüksek nisbi yoğunluğu ise %36 ile nisan ayında tespit edilmiştir. Nisbi yoğunluğu bakımından çoğunlukla %15'in üzerine çıkmayı başaran *C. affinis*, her mevsimde bulunma özelliği ile, ekolojik yayılış özelliğinin geniş olduğunu göstermiştir (Şekil 3.3.1.12.1).

Ortaya çıkış sıklığı bakımından dikkat çeken diğer bir *Cymbella* türü ise *C. cistula*'dır. Bununla birlikte bu diyatome, sonbahar ve kış mevsimlerinin birer ayında

(eylül %4, şubat %3) oluşturduğu nisbi yoğunluklar dışında, araştırma süresince epilitik florada gözlenememiştir. En iyi nisbi yoğunluğunu ilkbahar mevsiminde gerçekleştiren bu diyatome, en yüksek nisbi yoğunluğuna %47 ile nisan ayında ulaşmıştır. Yaz mevsiminde oluşturduğu nisbi yoğunlukları ise %20 seviyesine bile çıkamamıştır (Şekil 3.3.1.12.1).

E. turgida, en iyi gelişimini mayıs (%36) ve aralık (%33) aylarında gerçekleştirmiştir. Ağustos ayı (%25) dışında kalan diğer aylarda nisbi yoğunluk olarak hiçbir zaman %10'u aşamamıştır (Şekil 3.3.1.12.1).

F. vaucheria, nisan, mayıs, kasım ve aralık ayları dışında tüm örneklemelerde epilitik flora içerisinde yer almış ve en iyi gelişimini %53 ile temmuz ayında yakalamıştır. İkinci en iyi nisbi yoğunluğuna %24 ile şubat ayında ulaşan bu diyatome, araştırmanın geri kalanında hiçbir zaman nisbi yoğunluk bakımından %10'u aşamamıştır (Şekil 3.3.1.12.1).

Epilitik alg florası içerisinde kış ve ilkbahar aylarında sürekli olarak yer alan *G. constrictum* var. *capitata*, özellikle sonbahar döneminde epilitik floradan kaybolmuştur. Ortaya çıktığı örneklemelerde hiçbir zaman nisbi yoğunluk olarak %15'in üzerine çıkamamıştır (Şekil 3.3.1.12.1).

Ortaya çıkış sıklığı bakımından en yüksek oranlardan birine sahip olan *G. olivaceum*, eylül ayına kadar sürekli olarak gözlenmiştir. En iyi gelişimini kış sonu, ilkbahar başı ve sonbahar aylarında göstermiş ve bu dönemlerde nisbi yoğunluğu %20'nin altına inmemiştir. Araştırmada kaydedilen bu diyatomeye ait en yüksek nisbi yoğunluk %34 ile mart ayında, en düşük nisbi yoğunluk ise %3 ile mayıs ayında tespit edilmiştir. Bu diyatome, ağustos, kasım ve aralık aylarında epilitik floradan kaybolmuştur (Şekil 3.3.1.12.1).

Haziran ayında ulaştığı %24'lük nisbi yoğunluk dışında fazla bir varlık gösteremeyen *R. curvata*, ortaya çıktığı diğer dönemlerde ise nisbi yoğunluğunu %11'in üzerine çıkarmıştır. Ancak, epilitik florada ortaya çıkış sıklığı bakımından dikkate çekici olmuştur (Şekil 3.3.1.12.1).

C. placentula epilitik florada ortaya çıkış sıklığı bakımından fazla önemli olmasa da kasım ayında eriştiği %20'lik nisbi yoğunluk ile dikkat çekmiştir. Düzensiz olarak epilitik floradan kaybolan ve tekrar ortaya çıkan bu diyatomenin, ortaya çıktığı aylarda, nisbi yoğunluğu %5'i aşamamıştır (Tablo 3.3.1.12.1).

3.3.2. Ortaya Çıkış Sıklığı Bakımından Önemli Olan Türlerin İstasyon ve Mevsimlere Göre Dağılımları

Fitoplankton, epilitik ve epipsammik topluluklar içerisinde yer alan taksonlar mevsimlere göre ortaya çıkış sıklıkları bakımından farklılıklar sergilemişlerdir.

3.3.2.1 Fitoplankton

I. istasyonda kış mevsiminde fitoplanktonda kaydedilen toplam 19 taksondan sadece 8 tanesi (*C. ocellata*, *S. hantzschii*, *C. affinis*, *F. brevistriata*, *F. pinnata*, *G. constrictum* var. *capitata*, *G. olivaceum*, *N. lanceolata*) kış fitoplanktonu içerisinde %50'den daha yüksek ortaya çıkış sıklığına sahip olmuştur. *G. olivaceum* bu istasyonda fitoplankton içerisinde kış mevsimi boyunca her ay yapılan örneklemelerde yer almasıyla I. istasyonun en dikkat çeken türü olmuştur.

II. istasyonda kış mevsiminde fitoplankton içerisinde kaydedilen toplam 9 taksondan sadece *C. affinis* ve *G. olivaceum* ortaya çıkış sıklığı bakımından %50'nin üzerine çıkabilmiştir. Ancak, her iki diyatomede kış mevsiminde aylık olarak gerçekleştirilen üç örneğin sadece ikisinde kaydedilmiştir.

III. istasyonda kış mevsimi fitoplanktonu içerisinde toplam 15 takson kaydedilmiştir. *C. meneghiniana*, *C. affinis*, *C. cistula*, *E. turgida*, *F. pinnata*, *F. vaucheria*, *G. olivacea* ve *G. olivaceum* III. istasyon kış fitoplanktonunda ortaya çıkış sıklığı bakımından %50'nin üzerine çıkarak dikkat çeken türlerdir. Bu taksonlardan *C. affinis*, *E. turgida* ve *G. olivaceum* kış mevsimi içerisinde yapılan tüm örneklemelerde bulunmalarıyla daha önemli olmuşlardır.

IV. istasyon kış fitoplanktonu içerisinde toplam 11 takson belirlenmiştir. Bunlardan *C. meneghiniana*, *S. hantzschii*, *C. affinis*, *F. pinnata* ve *G. olivaceum* kış mevsimi boyunca ortaya çıkış sıklığı bakımından %50'yi geçen türler olmuşlardır.

V. istasyon kış fitoplanktonu içerisinde belirlenen toplam 12 taksonun sadece yarısı (*C. meneghiniana*, *S. hantzschii*, *C. affinis*, *F. pinnata*, *G. olivaceum*, *N. lanceolata*) %50'nin üzerinde ortaya çıkış sıklığına sahip olmuştur. Bu istasyonda

ortaya çıkış sıklığı bakımından önemli olan bütün taksonlar, *N. lanceolata* dışında, IV. İstasyon kış fitoplanktonundaki taksonlarla aynı olmuştur. Bu istasyonda kış fitoplanktonu içerisinde hiçbir tür %100 ortaya çıkış sıklığına sahip olamamıştır.

C. affinis, ve *G. olivaceum* kış fitoplanktonu içerisinde tüm istasyonlarda ortaya çıkış sıklığı bakımından önemli olan ortak türler olmuşlardır. Bu bulgu, bahsi geçen bu diyatomelerin araştırılan bütün kıyı boyunca iyi bir yayılım özelliğine sahip olduklarını ortaya koymaktadır.

İlkbahar fitoplanktonu içerisinde belirlenen toplam takson sayısı 8-11 arasında değişim göstermiş, en yüksek takson sayıları I. ve IV. istasyonlarda (18 takson), en düşük takson sayısı ise III. İstasyonda (8 takson) tespit edilmiştir.

I. istasyon ilkbahar fitoplanktonu içerisinde belirlenen toplam 18 taksondan 10 tanesi (*S. hantzschii*, *E. turgida*, *F. brevistriata*, *F. pinnata*, *F. vaucheria*, *G. olivacea*, *G. constrictum* var. *capitata*, *G. olivaceum*, *N. dicephala*, *N. lanceolata*) %50'nin üstünde ortaya çıkış sıklığına sahip olmuştur. *F. pinnata*, *N. dicephala* ve *N. lanceolata* bu istasyondaki ilkbahar mevsiminde yapılan bütün örneklemelerde yer almalarıyla ilkbahar fitoplanktonunun daimi algleri olmayı başarmışlardır.

II. istasyon ilkbahar fitoplanktonu içerisinde belirlenen toplam 10 taksondan sadece *F. pinnata* % 50'nin üzerinde ortaya çıkış sıklığı ile dikkat çekmiştir. II. istasyon fitoplanktonunda yer alan diğer taksonlar ise ilkbahar mevsimi içerisinde sadece bir örnekte gözlenebilmiştir.

III. istasyon ilkbahar fitoplanktonu içerisinde belirlenen toplam 8 taksondan sadece *C. affinis* ve *C. cistula*'nın ortaya çıkış sıklıkları %50'nin üzerinde olmuştur. Bu diyatomeler dışında kalan diğer türler, ilkbahar fitoplanktonu içerisinde sadece bir örnekte yer almalarıyla ortaya çıkış sıklığı bakımından önemsiz kalmışlardır.

IV. istasyon ilkbahar fitoplanktonu içerisinde belirlenen toplam 11 taksondan sadece dört tanesi (*S. hantzschii*, *A. copulata*, *F. pinnata* ve *G. olivaceum*) ortaya çıkış sıklığını %50'nin üzerine çıkarabilmişlerdir.

I. istasyonda olduğu gibi, V. istasyon ilkbahar fitoplanktonu içerisinde de toplam 18 takson belirlenmiş ancak bunlardan sadece *S. hantzschii*, *F. vaucheria*, *G. olivacea* ve *G. olivaceum* %50'nin üzerinde ortaya çıkış sıklığına sahip olmuştur. Bunların dışında kalan taksonlar ise sadece bir örnekte ilkbahar fitoplanktonu içerisinde yer almıştır.

Bütün istasyonlar için, ilkbahar fitoplanktonunda yer alan ortak bir takson belirlenememiştir. Ancak, *S. hantzschii* ve *G. olivaceum* I., IV. ve V.; *F. pinnata* ise I., II. ve IV. istasyonların ortak türleri olarak dikkat çekmişlerdir.

Yaz fitoplanktonu içerisinde yer alan toplam takson sayıları istasyonlara göre 6-16 arasında değişmiştir. En düşük takson sayısı I. İstasyonda (6 takson), en yüksek takson sayısı ise V. istasyonda (16 takson) belirlenmiştir. Yaz mevsimi boyunca fitoplanktonda ortaya çıkan hiçbir takson bu mevsimde gerçekleştirilen örneklemelerin tamamında yer alamamış ve %100 ortaya çıkış sıklığı sergileyememiştir.

I. istasyon yaz fitoplanktonu içerisinde belirlenen toplam 6 taksondan *S. hantzschii*, *F. brevistriata* ve *F. pinnata* ortaya çıkış sıklığı bakımından %50 oranını aşabilmiştir. Diğer taksonlar yaz mevsimi boyunca fitoplankton içerisinde sadece bir örnekte yer almalarıyla önemsiz olmuştur.

II. istasyon yaz fitoplanktonu içerisinde belirlenen toplam 10 taksondan hiçbirisi ortaya çıkış sıklığı bakımından %35'i aşamamıştır.

III. istasyon yaz fitoplanktonu içerisinde belirlenen toplam 13 taksondan sadece *A. copulata*, *C. affinis* ve *F. brevistriata* ortaya çıkış sıklığı bakımından %50 oranını aşabilmiştir. Diğer taksonlar yaz mevsimi boyunca fitoplankton içerisinde sadece bir örnekte yer alacak kadar önemsiz olmuşlardır.

IV. istasyon yaz fitoplanktonu içerisinde belirlenen toplam 13 taksondan sadece *C. affinis* ortaya çıkış sıklığı bakımından %50 oranını aşabilmiştir. Diğer taksonlar yaz mevsimi boyunca fitoplankton içerisinde sadece bir örnekte yer almalarıyla önemsiz olmuşlardır.

V. istasyon yaz fitoplanktonu içerisinde toplam 16 taksondan belirlenmiştir. Bu taksonlardan sadece *S. hantzschii*, *E. turgida* ve *F. pinnata* ortaya çıkış sıklığı bakımından %50 oranını aşabilmiştir. Diğer taksonlar yaz mevsimi boyunca fitoplankton içerisinde sadece bir örnekte yer almıştır.

Yaz fitoplanktonu içerisinde II. istasyonda ortaya çıkış sıklığı bakımından hiçbir takson %50'yi aşamamıştır. Ayrıca, yaz fitoplanktonu içerisinde tüm istasyonlar için ortaya çıkış sıklığı bakımından önemli ortak taksonların belirlenememiş olması, istasyonlar arasındaki bir farklılık olarak göze çarpmıştır.

Sonbahar fitoplanktonu içerisinde yer alan toplam takson sayıları istasyonlara göre 9-15 arasında değişmiştir. En düşük takson sayısı II. İstasyonda (9 takson), en yüksek takson sayısı ise I. istasyonda (15 takson) belirlenmiştir.

I. istasyon sonbahar fitoplanktonu içerisinde toplam 15 takson belirlenmiş olup, bunlardan sadece 4 tanesi (*A. granulata*, *S. hantzschii*, *C. affinis* ve *G. constrictum* var. *capitata*) ortaya çıkış sıklığı bakımından %50'nin üzerine çıkabilmiş diğerleri ise bu mevsimde yapılan örneklemelerde yalnızca bir örnekte ortaya çıkarak önemsiz kalmışlardır.

II. istasyon sonbahar fitoplanktonu içerisinde toplam 9 takson belirlenmiştir. Bunlardan yalnızca *C. affinis* ve *F. vaucheria* ortaya çıkış sıklığı bakımından %50'nin üzerine çıkabilmiştir.

III. istasyon sonbahar fitoplanktonu toplam 10 takson olarak belirlenmiş olup, bunlardan sadece *C. affinis*, *E. turgida*, *G. constrictum* var. *capitata* ve *G. olivaceum* ortaya çıkış sıklığı bakımından %50'nin üzerine çıkabilmiştir. *C. affinis* ise bu mevsimde yapılan tüm örneklemelerde ortaya çıkmasıyla diğer taksonlara oranla daha da dikkat çekici olmuştur.

IV. istasyon sonbahar fitoplanktonu içerisinde toplam 11 takson belirlenmiştir. Bu taksonlardan yalnızca *G. constrictum* var. *capitata* bu mevsimde yapılan üç örneklemeden ikisinde yer almış olmasıyla dikkat çekmiştir. IV istasyon sonbahar fitoplanktonu içerisinde yer alan diğer algler, örnekleme yapıldığı sonbahar mevsim içerisinde sadece bir kez ortaya çıkmasıyla önemsiz olmuşlardır.

V. istasyon sonbahar fitoplanktonu içerisinde toplam 11 takson belirlenmiş olup, bunlardan sadece *C. affinis*, *E. turgida*, *F. pinnata* ve *G. olivaceum* ortaya çıkış sıklığı bakımından %50'nin üzerine çıkabilmiştir. *C. affinis*, sonbahar mevsimi boyunca yapılan tüm örneklemelerde ortaya çıkmasıyla fitoplanktonda önemli alg taksonu olmuştur.

3.3.2.2. Epipsammik

Epipsammik florada istasyonlara ve mevsimlere göre toplam takson sayısı 0-26 arasında değişim göstermiştir. Epipsammik flora içerisinde I. istasyonda ilkbahar mevsiminde hiçbir takson kaydedilmemişken, en yüksek takson sayısı (26) IV.

İstasyonda kış mevsiminde tespit edilmiştir. Diyatomelerin genelde en iyi çoğalmalarının ilkbahar mevsiminde gerçekleştiği bulgusuna zıtlık yaratmaktadır.

I. istasyon, kış mevsimi epipsammik alg florasında kaydedilen toplam 19 taksondan yalnızca 6 tanesi (*C. affinis*, *E. turgida*, *F. brevistriata*, *F. pinnata*, *G. olivaceum* ve *N. tripunctata*) ortaya çıkış sıklığı bakımından %50'nin üzerine çıkma başarısını gösterebilmişlerdir. *C. affinis*, *F. brevistriata* ve *F. pinnata* kış epipsammik alg florası içerisinde ulaştığı %100'lük ortaya çıkış sıklığı ile I. İstasyonun en önemli alg taksonları olarak dikkat çekmişlerdir.

III. istasyon, kış mevsimi epipsammik alg florası içerisinde toplam 16 takson kaydedilmiş olup bunlardan sadece 6 tanesinin (*C. affinis*, *E. turgida*, *F. pinnata*, *G. constrictum* var. *capitata*, *N. lanceolata* ve *N. tripunctata*) ortaya çıkış sıklığı %50'nin üzerine çıkabilmiştir. *C. affinis* ve *E. turgida* kış mevsiminde gerçekleştirilen tüm örneklemlerde yer almalarıyla bu istasyonda önemli olmuşlardır.

Epipsammik alg florası içerisinde kış mevsiminde tespit edilen en yüksek takson sayısı (26 takson) V. İstasyona ait olup, bunlardan sadece 6 tanesi %50 ortaya çıkış sıklığını aşabilmiştir. Ortaya çıkış sıklığı bakımından önemli olan bu diyatomelerden *C. affinis*, *F. pinnata* ve *F. vaucheria* %100 ortaya çıkış sıklığı ile V. İstasyon kış epipsammik alg florasının karakteristik türleri olmuşlardır.

Ayrıca, *C. affinis* ve *F. pinnata* tüm istasyonlarda bütün kış mevsimi boyunca ortaya çıkmalarıyla bu mevsimin ortaya çıkış sıklığı bakımından önemli ortak epipsammik türleri olmuşlardır.

I. istasyonda, ilkbahar mevsimi boyunca epipsammik alg florası içerisinde hiçbir alg taksonunun belirlenememiş olması bu tez çalışmasının ilginç bulgularından biridir.

III. istasyon, ilkbahar mevsimi epipsammik alg florası içerisinde toplam 12 takson kaydedilmiş olup, bunlardan sadece *C. affinis*, *C. cistula* ve *G. olivaceum* ortaya çıkış sıklığı bakımından %50'nin üzerine çıkma başarısını gösterebilmişlerdir. Bu diyatomeler dışında kalan algler ise ilkbahar epipsammik alg florası içerisinde sadece bir kez yer alarak önemsiz kalmışlardır. III. istasyon epipsammik flora içerisinde yer alan alglerden hiçbiri bu mevsimde ortaya çıkış sıklığı bakımından %100 bulunuş özelliği sergileyememiştir.

IV. istasyon, ilkbahar mevsimi epipsammik alg florası içerisinde toplam 7 takson kaydedilmiş olup, bunlardan sadece *C. cistula* ve *G. constrictum* var. *capitata*

ortaya çıkış sıklığı bakımından %50' i geçebilmiştir. III. İstasyonda olduğu gibi, bu istasyonda da hiçbir takson ortaya çıkış sıklığı bakımından %100'e ulaşamamıştır. *C. cistula* ve *G. constrictum* var. *capitata* dışında kalan diğer taksonlar ise bu mevsim içerisinde gerçekleştirilen örneklemelerde yalnızca bir kez ortaya çıkmalarıyla önemsiz kalmışlardır.

I. istasyon yaz mevsimi epipsammik alg florası içerisinde toplam 8 takson kaydedilmiştir. Bu taksonlardan sadece *C. affinis* ve *F. brevistriata* ortaya çıkış sıklığı bakımından %50' i geçebilmiştir. Bu algler dışında kalan diğer taksonlar ise bu mevsim içerisinde gerçekleştirilen örneklemelerde yalnızca bir kez ortaya çıkmışlardır.

III. istasyon yaz epipsammik alg florası içerisinde toplam 16 takson kaydedilmiş olup, bunlardan sadece 5 takson (*C. affinis*, *E. adnata*, *F. brevistriata*, *F. pinnata* ve *F. vaucheria*) %50 ortaya çıkış sıklığını aşabilmiştir. *F. vaucheria* bu mevsimde yapılan aylık örneklemelerin tamamında yer almasıyla yaz epipsammik alg florasının bu istasyon için karakteristik türü olmuştur.

Yaz mevsiminde epipsammik alg florası içerisinde IV. İstasyonda toplam 9 takson belirlenmiştir. Bu taksonlardan yalnızca *F. brevistriata* ortaya çıkış sıklığı bakımından %50' i aşabilmiştir. Bu alg dışında kalan diğer taksonlar ise bu mevsim içerisinde gerçekleştirilen örneklemelerde yalnızca bir kez ortaya çıkmalarıyla önemsiz kalmışlardır.

I. istasyon sonbahar mevsimi epipsammik alg florası içerisinde toplam 15 takson kaydedilmiş olup, bunlardan sadece *C. placentula* var. *euglypta*, *C. affinis* ve *F. brevistriata* ortaya çıkış sıklığı bakımından %50' i geçebilmiştir. *C. affinis* bu mevsimde yapılan aylık örneklemelerin tamamında yer almasıyla yaz epipsammik alg florasının bu istasyon için karakteristik diğer bir türü olmuştur.

III. istasyon sonbahar mevsimi epipsammik alg florası içerisinde toplam 16 takson kaydedilmiş olup, bunlardan sadece 5 takson (*A. ovalis*, *E. turgida*, *G. constrictum* var. *capitata*) %50 ortaya çıkış sıklığını aşabilmiştir. Bu istasyonda, sonbahar epipsammik florasında hiçbir takson ortaya çıkış sıklığı bakımından %100'e ulaşamamıştır.

Sonbahar mevsiminde epipsammik alg florası içerisinde, IV. İstasyonda belirlenen toplam takson sayısı 17 olmuştur. Bunlardan yalnızca 6 tanesi (*A. granulata*, *E. turgida*, *F. brevistriata*, *G. angustatum*, *G. constrictum* var. *capitata* ve *G.*

olivaceum) ortaya çıkış sıklığı bakımından %50' i aşabilmiştir. *G. angustatum*, *G. constrictum* var. *capitata* ve *G. olivaceum* bu mevsimde yapılan aylık örneklemelerin tamamında yer almalarıyla sonbahar epipsammik alg florasının bu istasyon için karakteristik türleri olmuşlardır.

3.3.2.3. Epilitik

Bu tez çalışmasında araştırma süresince epilitikte belirlenen gerek takson sayısı, gerekse bu taksonların ortaya çıkış sıklığı her istasyon için fitoplankton ve epipsammik alg topluluklarındakine oranla daha yüksek ve önemli olmuştur.

I. istasyon kış mevsimi epilitik alg florası içerisinde toplam 25 takson kaydedilmiş olup, bunlardan 11 tanesi (*C. meneghiniana*, *A. copulata*, *C. affinis*, *E. adnata*, *E. turgida*, *F. brevistriata*, *F. pinnata*, *F. vaucheria*, *G. constrictum* var. *capitata*, *G. olivaceum* ve *N. lanceolata*) ortaya çıkış sıklığı bakımından %50' i geçebilmiştir. *F. pinnata* bu mevsimde yapılan aylık örneklemelerin tamamında yer almasıyla kış epilitik alg florasının bu istasyon için karakteristik türü olmuştur.

II. istasyon kış mevsimi epilitik alg florası içerisinde toplam 19 takson kaydedilmiş olup, bunlardan sadece 6 takson (*C. affinis*, *C. cistula*, *F. vaucheria*, *G. constrictum* var. *capitata*, *G. olivacea* ve *G. olivaceum*) %50 ortaya çıkış sıklığını aşabilmiştir. *C. affinis* ve *G. olivaceum* Bu istasyonda sonbahar epipsammik florasında ortaya çıkış sıklığı bakımından %100'e ulaşma başarısı göstererek diğer taksonlara oranla daha dikkat çekici olmuşlardır.

Kış mevsiminde epilitik alg florası içerisinde, IV. İstasyonda belirlenen toplam takson sayısı 28 olmuştur. Bunlardan 13 tanesi (*C. meneghiniana*, *A. lanceolata* var. *dubia*, *A. ovalis*, *C. affinis*, *C. cistula*, *C. helveticum*, *E. turgida*, *F. brevistriata*, *F. vaucheria*, *G. constrictum* var. *capitata*, *G. olivaceum*, *N. tripunctata* ve *R. curvata*) ortaya çıkış sıklığı bakımından %50' i aşabilmiştir. *C. affinis*, *F. vaucheria*, ve *G. olivaceum* kış mevsiminde yapılan aylık örneklemelerin tamamında yer almalarıyla kış epilitik alg florasının bu istasyon için karakteristik türleri olmuşlardır.

V. istasyon kış mevsimi epilitik alg florası içerisinde toplam 26 takson kaydedilmiş olup, bunlardan 9 tanesi (*A. ovalis*, *C. placentalis*, *C. affinis*, *E. adnata*, *E.*

turgida, *F. vaucheria*, *G. constrictum* var. *capitata*, *G. olivaceum* ve *R. curvata*) ortaya çıkış sıklığı bakımından %50' i geçebilmiştir. *C. affinis* ve *E. turgida* ise bu mevsimde yapılan örneklemelerin tamamında yer almalarıyla kış epilitik alg florasının bu istasyon için karakteristik türleri olarak önem kazanmışlardır.

C. affinis, *F. vaucheria*, *G. constrictum* var. *capitata* ve *G. olivaceum* kış mevsimi boyunca bütün istasyonlarda epilitik flora içerisinde yer alan ve ortaya çıkış sıklığı bakımından %50' yi aşabilen ortak türler olmuşlardır.

I. istasyon ilkbahar mevsimi epilitik alg florası içerisinde toplam 29 takson kaydedilmiştir. Bu alglerden 10 tanesi (*C. meneghiniana*, *C. affinis*, *C. cistula*, *F. pinnata*, *F. vaucheria*, *G. constrictum* var. *capitata*, *G. longiceps* var. *subclavata*, *G. olivacea*, *G. olivaceum* ve *N. dicephala*) ortaya çıkış sıklığı bakımından %50' i geçebilmiştir. *C. cistula* ve *G. olivaceum* bu mevsimde yapılan örneklemelerin tamamında yer alarak, ilkbahar epilitik alg florasının bu istasyon için karakteristik algleri olmuşlardır.

II. istasyon ilkbahar mevsimi epilitik alg florası içerisinde toplam 18 takson kaydedilmiş olup, bunlardan sadece 9 takson (*C. meneghiniana*, *C. affinis*, *C. cistula*, *C. helvetica*, *F. vaucheria*, *G. constrictum* var. *capitata*, *G. longiceps* var. *subclavata*, *G. olivacea*, *G. olivaceum* ve *N. lanceolata*) %50 ortaya çıkış sıklığını aşabilmiştir. *C. affinis*, *C. cistula*, *G. constrictum* var. *capitata* ve *G. olivacea* bu istasyonun ilkbahar epilitik florası içerisinde, %100 ortaya çıkış sıklığına sahip olmalarıyla dikkat çekmişlerdir.

İlkbahar mevsiminde epilitik alg florası içerisinde, IV. İstasyonda belirlenen toplam takson sayısı 24 olmuştur. kış mevsiminde olduğu gibi, bu mevsimde de, belirlenen 24 alg taksonundan 13'ü (*C. placentula*, *C. affinis*, *C. cistula*, *C. helvetica*, *E. adnata*, *E. turgida*, *F. pinnata*, *F. vaucheria*, *G. constrictum* var. *capitata*, *G. longiceps* var. *subclavata*, *G. olivacea*, *G. olivaceum* ve *R. curvata*) ortaya çıkış sıklığı bakımından %50' i aşabilmiştir. *C. affinis*, *C. cistula*, *E. turgida*, *G. constrictum* var. *capitata* ve *G. olivaceum* ilkbahar mevsiminde yapılan örneklemelerin tamamında yer almalarıyla ilkbahar epilitik alg florasının bu istasyon için karakteristik türleri olmuşlardır.

V. istasyon ilkbahar mevsimi epilitik alg florası içerisinde toplam 17 takson kaydedilmiş olup, bunlardan 6 tanesi (*C. affinis*, *C. cistula*, *G. constrictum* var. *capitata*,

G. longiceps var. *subclavata* ve *G. olivaceum*) ortaya çıkış sıklığı bakımından %50' i geçebilmiştir. *C. affinis* *C. cistula*, *G. constrictum* var. *capitata* ve *G. olivaceum* bu mevsimde yapılan örneklemelerin tamamında yer almış ve ilkbahar epilitik alg florasının bu istasyon için karakteristik türleri olmuşlardır.

C. affinis, *C. cistula*, *G. constrictum* var. *capitata*, *G. longiceps* var. *subclavata*, *G. olivacea* ve *G. olivaceum* ilkbahar mevsimi boyunca epilitik topluluk içerisinde bütün istasyonlarda ortaya çıkış sıklığı bakımından %50' yi aşabilen ortak türler olmuştur.

I. istasyon yaz mevsimi epilitik alg florası içerisinde toplam 19 takson kaydedilmiştir. Bu alglerden 10 tanesi (*A. copulata*, *C. affinis*, *C. cistula*, *F. brevistriata*, *F. pinnata*, *G. constrictum* var. *capitata*, *G. longiceps* var. *subclavata*, *G. olivaceum*, *N. dicephala* ve *N. lanceolata*) ortaya çıkış sıklığı bakımından %50' i geçebilmiştir. *A. copulata*, *C. affinis*, *G. longiceps* var. *subclavata*, *G. olivaceum* ve *N. lanceolata* bu mevsimde yapılan örneklemelerin tamamında yer almış ve yaz epilitik alg florasının bu istasyon için karakteristik algleri olmuşlardır.

II. istasyon ilkbahar mevsimi epilitik alg florası içerisinde toplam 22 takson kaydedilmiş olup, bunlardan sadece 9 takson (*A. copulata*, *C. affinis*, *C. cistula*, *E. turgida*, *F. brevistriata*, *F. vaucheria*, *G. olivaceum* ve *R. gibba*) %50 ortaya çıkış sıklığını aşabilmiştir. *A. copulata*, *C. affinis*, *E. turgida* ve *G. olivaceum* bu istasyonun ilkbahar epilitik florasın içerisinde, %100 ortaya çıkış sıklığına ulaşarak dikkat çekmişlerdir.

IV. istasyon yaz mevsimi epilitik alg florası içerisinde toplam 19 takson kaydedilmiştir. Sadece 11 takson (*S. hantzschii*, *A. copulata*, *A. ovalis*, *C. placentula*, *C. affinis*, *E. turgida*, *F. pinnata*, *G. longiceps* var. *subclavata*, *G. olivaceum*, *R. gibba* ve *R. curvata*) %50 ortaya çıkış sıklığını aşabilmiştir. *C. placentula*, *C. affinis* ve *G. olivaceum* bu istasyonun yaz epilitik florasın içerisinde, %100 ortaya çıkış sıklığına ulaşma başarısı göstererek diğer taksonlara oranla daha dikkat çekici olmuşlardır.

Yaz mevsiminde epilitik alg florası içerisinde, V. İstasyonda belirlenen toplam takson sayısı 18 olmuştur. Belirlenen bu taksonlardan 6'sı (*C. affinis*, *C. cistula*, *E. turgida*, *F. vaucheria*, *G. olivaceum* ve *R. curvata*) ortaya çıkış sıklığı bakımından %50' i aşabilmiştir. *C. affinis*, *E. turgida* ve *F. vaucheria*, yaz mevsiminde yapılan

örneklemelerin tamamında yer almalarıyla yaz epilistik alg florasının bu istasyon için karakteristik türleri olmuşlardır.

C. affinis ve *G. olivaceum* yaz mevsimi boyunca ortaya çıkış sıklığı bakımından bütün istasyonlarda %50' yi aşabilen ortak epilistik türler olmuşlardır.

I. istasyon sonbahar mevsimi epilistik alg florası içerisinde toplam 17 takson kaydedilmiştir. Bu alglerden 7 tanesi (*C. affinis*, *C. cistula*, *E. turgida*, *F. brevistriata*, *F. vaucheria*, *G. constrictum* var. *capitata* ve *N. lanceolata*) ortaya çıkış sıklığı bakımından %50' i geçebilmiştir. *C. affinis*, bu mevsimde yapılan örneklemelerin tamamında yer almış ve ortaya çıkış sıklığı bakımından yaz epilistik alg florasının bu istasyon için karakteristik algі olmuştur.

II. istasyon sonbahar mevsimi epilistik alg florası içerisinde toplam 19 takson kaydedilmiş olup, bunlardan sadece 10 takson (*C. meneghiniana*, *S. hantzschii*, *C. affinis*, *C. cistula*, *E. sores*, *E. turgida*, *G. angutatum*, *G. olivaceum* ve *R. gibba*) %50 ortaya çıkış sıklığını aşabilmiştir. I. İstasyonda olduğu gibi, bu istasyonun sonbahar epilistik florasın içerisinde de *C. affinis* %100 ortaya çıkış sıklığına ulaşma başarısı göstermiştir.

Sonbahar mevsiminde epilistik alg florası içerisinde, IV. İstasyonda belirlenen toplam takson sayısı 17 olmuştur. Belirlenen bu taksonlardan 10'u (*A. copulata*, *A. ovalis*, *C. affinis*, *E. sores*, *E. turgida*, *F. brevistriata*, *F. vaucheria*, *G. angutatum*, *G. constrictum* var. *capitata* ve *G. olivaceum*) ortaya çıkış sıklığı bakımından %50' i aşabilmiştir. Bu istasyonda, sonbahar mevsiminde epilistik alg florasında yapılan örneklemelerin tamamında yer alan hiç bir takson tespit edilememiştir.

Sonbahar mevsiminde epilistik alg florası içerisinde, V. İstasyonda belirlenen toplam takson sayısı 22 olmuştur. Belirlenen 22 epilistik alg taksonundan 6'sı (*A. exilis*, *C. affinis*, *E. turgida*, *F. brevistriata*, *F. vaucheria* ve *G. olivaceum*) ortaya çıkış sıklığı bakımından %50' i aşabilmiştir. *C. affinis*, *F. vaucheria* ve *G. olivaceum*, sonbahar mevsiminde yapılan aylık örneklemelerin tamamında yer almalarıyla yaz epilistik alg florasının bu istasyon için karakteristik türleri olmuşlardır.

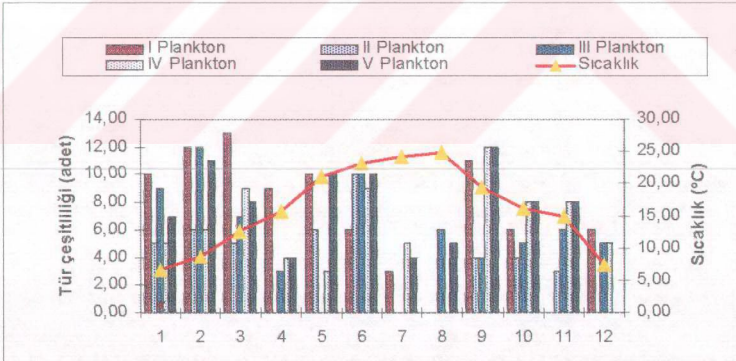
C. affinis ve *E. turgida* sonbahar mevsimi boyunca bütün istasyonlarda ortaya çıkış sıklığı bakımından %50' yi aşabilen ortak epilistik türler olmuşlardır.

3.3.3. Bazı Fiziksel ve Kimyasal Faktörlerin Alglerin Tür Kompozisyonları Üzerine Etkileri

Bazı fiziksel ve kimyasal faktörlerin alglerin tür kompozisyonları üzerine etkilerini belirlemek amacıyla araştırma süresince belirlenen sıcaklık, silikat, toplam-P ve nitrat-N değerleri ile her istasyonun farklı habitatlarında kaydedilen toplam takson sayılarının mevsimsel değişimleri karşılaştırılarak aralarındaki ilişki açıklanmaya çalışılmıştır. Bu parametreler ile toplam takson sayılarının mevsimsel değişimleri grafikler halinde verilmiştir.

3.3.3.1. Fitoplankton

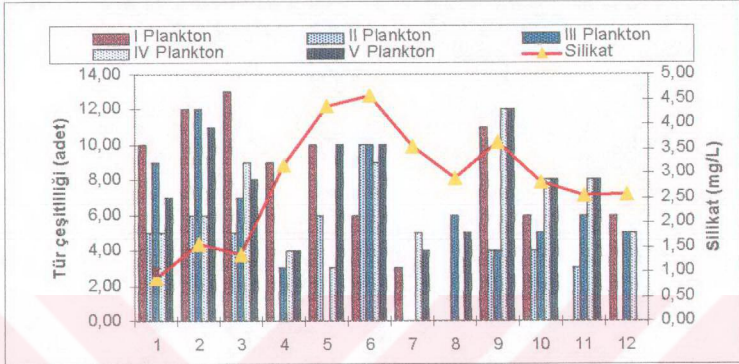
Bu tez çalışmasında kaydedilen sıcaklık, silikat, toplam-P ve nitrat-N değerleri ile toplam takson sayılarının mevsimsel değişimleri Şekil 3.3.3.1.1-3.3.3.1.4'te verilmiştir.



Şekil 3.3.3.1.1. Yüzey su sıcaklığı ile fitoplanktondaki takson sayılarının mevsimsel değişimi.

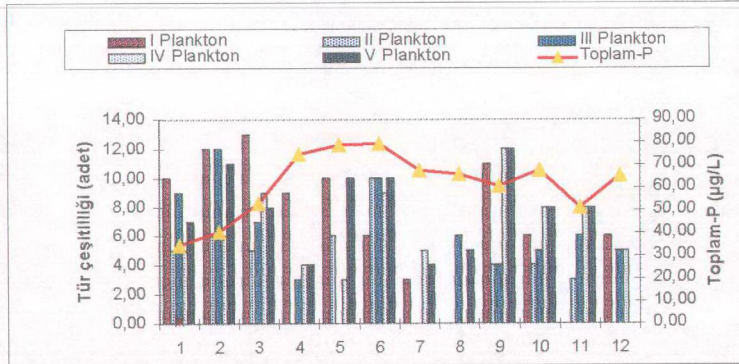
Sıcaklık ve fitoplanktonda kaydedilen takson sayılarının mevsimsel değişimleri arasındaki ilişki Şekil 3.3.3.1.1'de verilmiştir. Şekilden de görüldüğü üzere, I, III. ve

V. istasyonlarda genellikle sıcaklığın düşük olduğu aylarda fitoplanktonda kaydedilen takson sayısı fazla olurken, bazı aylar haricinde II. ve IV. istasyonlarda bunun tersi bir durum gözlenmiştir.



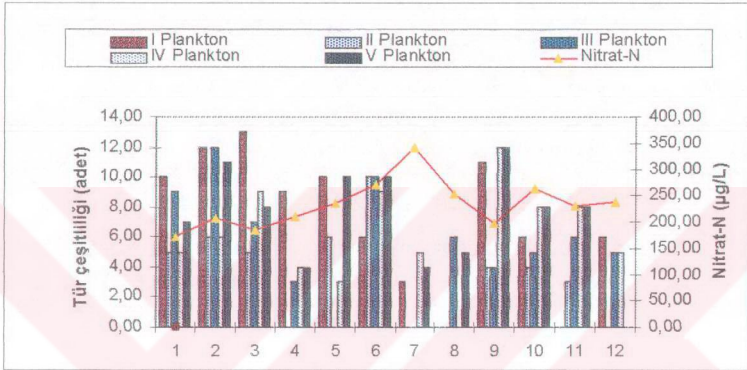
Şekil 3.3.3.1.2. Silikat miktarı ve fitoplanktonda kaydedilen takson sayılarının mevsimsel değişimi.

Silikat ile fitoplanktonda kaydedilen takson sayılarının mevsimsel değişimleri arasında bütün istasyonlar itibariyle net bir ilişki gözlenmemiştir (Şekil 3.3.3.1.2). Silikat miktarı ve fitoplanktonda kaydedilen takson sayılarının mevsimsel değişimi arasındaki en tipik ilişki I, II. ve V. istasyonlarda gözlenmiştir. II. ve V. istasyonlarda fitoplankton içerisindeki tür çeşitliliği ve silikat miktarının değişimleri arasında doğrusal bir ilişki gözlenirken I. istasyonda ters bir ilişki belirlenmiştir.



Şekil 3.3.3.1.3. Toplam-P miktarı ve fitoplanktonda kaydedilen takson sayılarının mevsimsel değişimi.

Toplam fosfor miktarı ve fitoplanktonda kaydedilen takson sayılarının mevsimsel değişimleri arasındaki ilişki Şekil 3.3.3.1.3'de verilmiştir. Şekilden de görüldüğü üzere, toplam fosfor ile fitoplanktonda kaydedilen takson sayısı arasında net bir ilişki belirlenememiştir. Fitoplanktondaki tür çeşitliliği toplam fosfor miktarının artış ve azalışına bağlı olmadan düzensiz değişimler sergilemiştir.

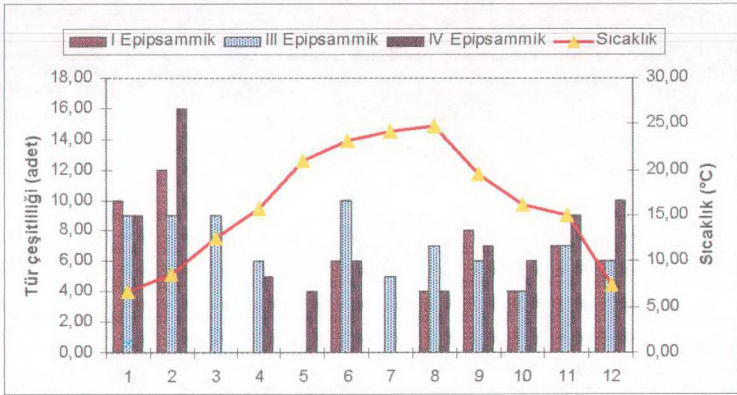


Şekil 3.3.3.1. 4. Nitrat azot miktarı ile fitoplanktonda kaydedilen takson sayısının mevsimsel değişimi.

Nitrat miktarı ile fitoplanktonda kaydedilen takson sayılarının mevsimsel değişimleri arasındaki ilişki Şekil 3.3.3.1.4'de verilmiştir. Şekilden de görüldüğü üzere, toplam fosfor örneğinde olduğu gibi istasyonlarda nitrat azotu ile tür kompozisyonu arasında yılın bütünü itibarıyla net bir ilişki gözlenememiştir.

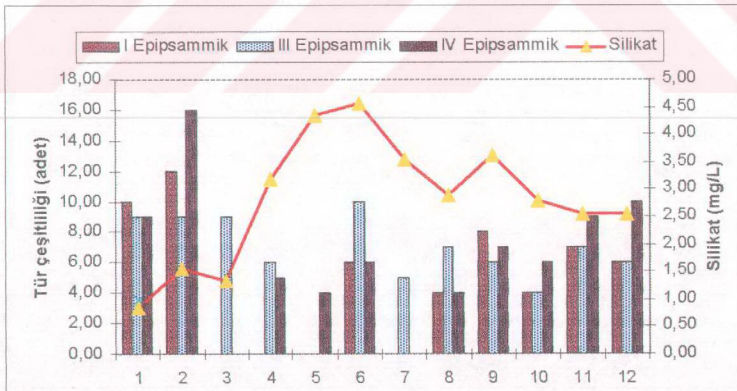
3.3.3.2 Epipsammik

Bu tez çalışmasında kaydedilen sıcaklık, silikat, toplam-P ve nitrat-N değerleri ile epipsammik alg topluluğunda kaydedilen toplam takson sayılarının mevsimsel değişimleri grafikler halinde verilmiştir.



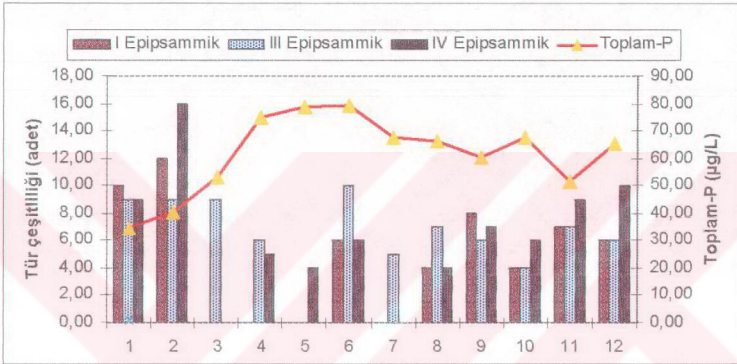
Şekil 3.3.3.2.1. Yüzey su sıcaklığı ile epipsammik alg topluluğu içinde kaydedilen takson sayısının mevsimsel değişimleri.

Sıcaklık ile epipsammik alg topluluğundaki takson sayısının mevsimsel değişimleri arasındaki ilişki Şekil 3.3.3.2.1’de verilmiştir. Şekilden de görüldüğü üzere, çalışmanın başlangıcında kış mevsiminde yüzey su sıcaklığının artışına bağlı olarak tür çeşitliliğinde doğrusal bir artış gözlenmişse de, ilerleyen aylarda tür çeşitliliği ile yüzey su sıcaklığı arasında bu uyum kaybolmuştur.



Şekil 3.3.3.2.2. Silikat miktarı ve epipsammik alg topluluğunda kaydedilen takson sayısının mevsimsel değişimleri.

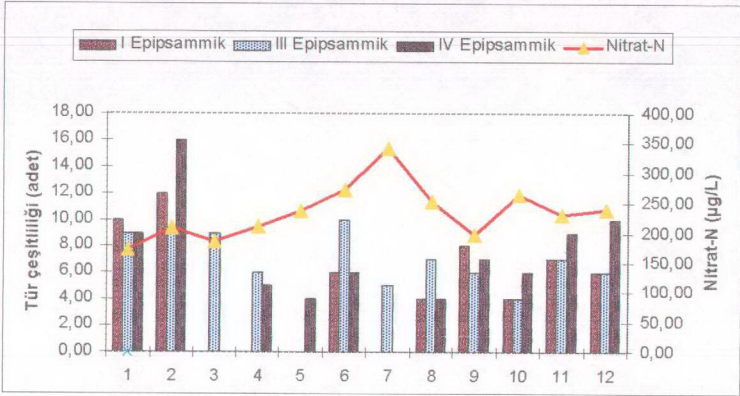
Silikat miktarı ile epipsammik alg topluluğunda kaydedilen takson sayısının mevsimsel değişimleri arasındaki ilişki Şekil 3.3.3.2.2'de verilmiştir. Şekilden de görüldüğü üzere, yalnızca IV. istasyonda silikat miktarı ile tür çeşitliliği arasında belirgin bir ilişki gözlenmiştir. Silikat miktarının arttığı dönemlerde IV. istasyon epipsammik topluluk içerisindeki tür çeşitliliğinde gözle görülür bir azalma gözlenmiştir.



Şekil 3.3.3.2.3. Toplam fosfor miktarı ile epipsammik alg topluluğunda kaydedilen takson sayısının mevsimsel değişimleri.

Toplam fosfor miktarı ile epipsammik alg topluluğunda kaydedilen takson sayılarının mevsimsel değişimleri arasındaki ilişki Şekil 3.3.3.2.3'de verilmiştir. Şekilden de görüldüğü üzere, fitoplanktonda olduğu gibi epipsammik topluluk içerisinde de istasyonlardaki tür çeşitliliği ile toplam fosfor miktarları arasında belirgin bir ilişki gözlenmemiştir.

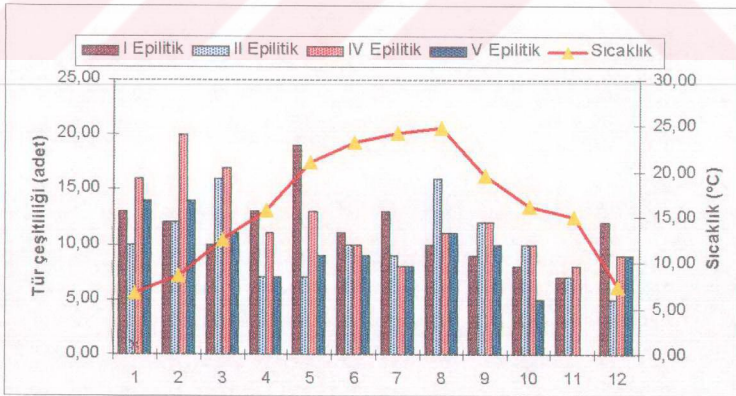
Nitrat miktarı ile epipsammik alg topluluğunda kaydedilen takson sayısının mevsimsel değişimleri arasındaki ilişki Şekil 3.3.3.2.4'de verilmiştir. Çok belirgin olmasa da, nitrat miktarı ve tür çeşitliliğinin değişimleri arasında ters bir ilişki belirlenmiştir. Nitrat miktarının arttığı dönemlerde tür çeşitliliğinde genelde bir azalma gözlenmiştir.



Şekil 3.3.3.2.4. Nitrat miktarı ile epipsammik alg topluluğundaki takson sayısının mevsimsel değişimleri.

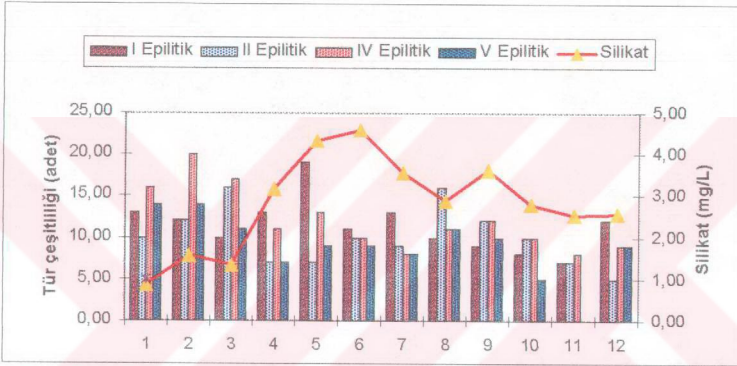
3.3.3.3 Epilitik

Bu tez çalışmasında kaydedilen sıcaklık, silikat, toplam fosfor ve nitrat miktarları ile epilitik toplulukta kaydedilen takson sayısının mevsimsel değişimleri Şekil 3.3.3.3.1-3.3.3.3.4' te verilmiştir.



Şekil 3.3.3.3.1. Yüzey su sıcaklığı ile epilitik topluluktaki takson sayısının mevsimsel değişimleri.

Sıcaklık ile epilistik alg topluluğunda mevsimsel olarak kaydedilen toplam takson sayılarının mevsimsel değişimleri arasındaki ilişki Şekil 3.3.3.3.1’de verilmiştir. II. istasyonda ilkbahar dönemi haricinde tür çeşitliliği yüzey su sıcaklığına genelde paralel olarak artış ve azalış göstermiştir. IV. ve V. istasyonlarda ise, II. istasyondakinden farklı olarak, başlangıçta su sıcaklığı artarken tür çeşitliliğinde azalma gözlenmiş, yılın geri kalan kısmında ise tür çeşitliliği yüzey su sıcaklığının artış ve azalışına bağlı kalmadan hemen hemen aynı kalmıştır.



Şekil 3.3.3.2. Silikat miktarı ve epilistik alg topluluğu içindeki takson sayılarının mevsimsel değişimi.

Silikat miktarı ile epilistik alg topluluğunda kaydedilen takson sayısının mevsimsel değişimleri arasındaki ilişki Şekil 3.3.3.3.2’de verilmiştir. Şekilden de görüldüğü üzere, tüm yıl itibariyle silikat miktarı ve epilistik topluluktaki takson sayısı arasında belirgin bir ilişki gözlenmemiştir. Bununla birlikte yılın ilk 8 ayında II., IV ve V. istasyonlarda silikat miktarı ve takson sayısı arasında zıt bir ilişki olduğu görülmüştür. I. istasyonda ise, silikat miktarına artışına paralel olarak tür çeşitliliği azda olsa değişim göstermiştir.

taksonlarının yalnızca bir topluluk içerisinde yer almaları, Hazar Gölü'nde bazı diyatomelerin spesifik ortaya çıkış özelliğine sahip olduklarına dikkat çekmektedir. Ancak, yalnızca bir topluluk içerisinde ortaya çıkan bu alg taksonlarının çoğunluğu sadece bir veya iki örnekte ortaya çıkarak bu özelliği gösterdiğinden, ortaya çıkışlarında sergiledikleri bu seçici davranma özelliğini genellemek yanıltıcı olabilir. Gerçekten bazı alglerin araştırma süresince yalnızca bir örnekte ve çok düşük birey sayılarıyla düşük sayılarda ortaya çıkmalarıyla da dikkat çekmişlerdir. Dolayısıyla bu diyatomelerin bu istasyonlara bir şekilde karıştıkları ancak çoğalma şansı bulamadıklarını düşündürmektedir. Alglerin ortaya çıkışlarında göstermiş oldukları spesifik özelliklerin belirlenmesi uzun süren araştırmalar gerektirdiği bilinen bir gerçektir.

Bu tez çalışmasında *Achnanthes hungarica*, *Cymbella ventricosa*, *Fragilaria constricta* f. *stricta*, *Gomphonema ventricosum*, *Navicula cuspidata*, *Nitzschia minuta* ve *Nitzschia hungarica* sadece fitoplanktonda yer alırken; *Achnanthes lanceolata* var. *dubia*, *Amphiprora costata*, *Amphora* sp. *Caloneis ventricosa*, *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Cymatopleura solea*, *Cymbella microcephala*, *Cymbella sinuata*, *Epithemia argus* var. *longicornis*, *Epithemia simithii*, *Gomphonema gracile*, *Hantzschia amphioxys*, *Navicula* sp., *Navicula menisculus*, *Nitzschia apiculata* *Nitzschia intermedia*, *Nitzschia minuta*, *Surirella bistrata*, *Surirella ovalis*, *Synedra acus* ve *Synedra ulna* yalnızca bentik habitatlarda ortaya çıkmıştır. Yıldırım (1995)' in araştırmasında da 12 alg taksonu sadece fitoplanktonda, 40 alg taksonu ise yalnızca fitobentozda yer alarak ortaya çıkışlarında spesifik özellik sergilemişlerdir. Bununla birlikte, her iki çalışmada yalnızca tek bir topluluk içerisinde de yer alan alg taksonlarından biri hariç diğerleri birbirine benzememiştir. Gerçekten yalnızca, *Caloneis ventricosa* her iki araştırmada sadece bentik form olarak ortaya çıkmasıyla önem kazanmıştır. *Caloneis ventricosa*'nın tek bir topluluk içerisinde yer alacak kadar spesifik özellik göstermesi araştırmanın dikkat çekici bulgularından birini teşkil etmiştir.

Cyclotella meneghiniana, *C. ocellata*, *Aulacosira granulata*, *Stephanodiscus hantzschii*, *Achnanthes exigua*, *Achnanthes exilis*, *Achnanthes lanceolata* v. *dubia*, *Amphora copulata*, *Cocconeis placentula*, *C. placentula* v. *euglypta*, *Cymbella affinis*, *C. cistula*, *C. cuspidata*, *C. helvetica*, *Epithemia adnata*, *E. sorex*, *E. turgida*, *Fragilaria brevistriata*, *F. pinnata*, *F. vaucheria*, *Gomphoneis olivacea*, *Gomphonema angustatum*,

G. constrictum v. *capitata*, *G. gracile*, *G. longiceps* v. *subclavata*, *G. olivaceum*, *Navicula cuspidata* v. *ambigua*, *Navicula lanceolata*, *N. radiosa*, *N. reinhardtii*, *N. tripunctata*, *Nitzschia linearis*, *N. romana*, *Rhopalodia gibba*, *Rhoicosphenia curvata*, *Synedra rumpens* ve *S. ulna* bu araştırmada epilitik, epipsammik ve fitoplankton topluluklarının hepsi içerisinde ortaya çıkmalarıyla dikkat çekmişlerdir. Yıldırım (1995) alışmasında da benzer bulgular yer almıştır. *C. meneghiniana* *A. ovalis*, *C. placentula*, *C. cistula*, *C. cuspidata*, *C. helvetica*, *E. turgida*, *G. olivacea*, *G. olivaceum*, *N. radiosa*, *N. linearis*, *R. Gibba* ve *S. ulna* her iki çalışmada da hem bentik hem de planktonik topluluklar içerisinde yer almalarıyla ortak özellik sergilemişlerdir.

Bu tezde, gölün araştırılan kısımda kaydedilen toplam 70 diyatome taksonundan 38 tanesi gölün daha önce araştırılan Sivrice Koyu' ndaki litoral algleri araştıran Yıldırım (1995)'ın çalışmasında yer almamıştır. *Cyclotella ocellata*, *Aulacosira granulata*, *Stephanodiscus hantzschii*, *Achnanthes exigua*, *Achnanthes exilis*, *Achnanthes lanceolata* v. *dubia*, *Achnanthes microcephala*, *Amphora copulata*, *Cocconeis placentula* v. *euglypta*, *Cymbella microcephala*, *Cymbella müelleri* f. *ventricosa*, *Cymbella sinuata*, *Cymbella tumidula*, *Epithemia adnata*, *Epithemia argus* v. *longicornis*, *Epithemia smithi*, *Fragilaria brevistriata*, *Fragilaria constricta* f. *stricta*, *Fragilaria construens*, *Fragilaria intermedia*, *Fragilaria pinnata*, *Fragilaria vaucheria*, *Gomphonema angustatum*, *Gomphonema gracile*, *Gomphonema longiceps* v. *subclavata*, *Gomphonema ventricosum*, *Navicula cuspidata* v. *ambigua*, *Navicula dicephala*, *Navicula lanceolata*, *Navicula tripunctata*, *Nitzschia gandersheimiensis*, *Nitzschia intermedia*, *Nitzschia minuta*, *Nitzschia romana*, *Rhoicosphenia curvata*, *Surirella bistiriata*, *Synedra acus* ve *Synedra rumpens* gölün kuzey kesiminde yürütülen bu tez çalışmasında ortaya çıkan ancak Yıldırım (1995)'ın rapor ettiği tür listesinde yer almayan alg taksonlarıdır. Bu farklılığın, her iki çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasındaki zaman farkından ve bu süre içerisinde alglerin tür kompozisyonu ve çoğalmaları üzerinde etkili olan faktörlerin değerlerindeki değişimlerden kaynaklanabileceği düşünülebilir. Bununla birlikte, bu bulgu sayesinde gölün araştırılan her iki bölgesinde litoral bölge alg kompozisyonunun farklı olduğu gerçeği ortaya konulmuştur. Gölün farklı kesiminde kaydedilen alglere ait tür sayısı bakımından böyle büyük bir sayısal farklılığın olması, gölün bu kesimlerindeki fiziksel ve kimyasal özelliklerin farklı olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca, bu algler gle giren sular

vasıtasıyla da gölün litoral bölgesine karışmış olabilir. Gölün bu tezde araştırılan kısmının, Sivrice Koyu' na oranla daha uzun kıyı şeridinde, dolayısıyla daha geniş bir litoral alana sahip olması gölün kuzey kısmında farklı alg taksonlarının ortaya çıkmasında etkili olan önemli bir faktör olarak kabul edilebilir. Ayrıca, her iki bölge arasındaki alglerin tür sayısı bakımından farklı olması üzerinde su hareketlerinin de etkili olabileceğini dikkate almak gerekir.

Her iki çalışmada kaydedilen ortak alg takson sayısı (28 takson) gölün iki farklı kesiminde kaydedilen farklı alg takson sayısından (38 takson) daha düşük olmuştur. *C. meneghiniana*, *A. hungarica*, *A. ovalis*, *Caloneis ventricosa*, *C. placentula*, *C. solea*, *C. affinis*, *C. cistula*, *C. cuspidata*, *C. helvetica*, *C. ventricosa*, *E. sorex*, *E. turgida*, *G. olivacea*, *G. constrictum* v. *capitata*, *G. olivaceum*, *H. amphioxys*, *N. cuspidata*, *N. menisculus*, *N. radiosa*, *N. reinhardtii*, *N. apiculata*, *N. hantzschiana*, *N. hungarica*, *N. linearis*, *R. gibba*, *S. ovalis* ve *S. ulna* bu tezde araştırılan gölün kuzey kısmı ile daha önce araştırılan Sivrice Koyu' nda (Yıldırım, 1995) kaydedilen ortak diyatomeleler olmuşlardır. Yaz mevsimi haricinde diğer mevsimlerde su hareketleri açısından aktif olan gölde bir bölgedeki alglerin su hareketleri ile diğer bölgelere taşınması ihtimali yüksektir. Böyle göllerde bir bölgede ortaya çıkan algler su hareketleriyle gölün diğer bölgelerine kolayca taşınabilir.

Her iki çalışmada ortak taksonlar olarak kaydedilen diyatomeleler ortaya çıkış özellikleri bakımından gölün araştırılan her iki kesiminde bazı farklılıklar göstermişlerdir. *C. solea*, *H. amphioxys* ve *N. apiculata* bu tezde sadece bentik form olarak ortaya çıkarken, Sivrice Koyu'nda yapılan çalışmada (Yıldırım, 1995) hem fitoplankton hem de fitobentoz içerisinde kaydedilmiştir. Buna karşılık, *C. affinis*, *E. sorex*, *G. constrictum* v. *capitata*, *N. menisculus*, *N. reinhardtii*, *N. hantzschiana* ve *N. hungarica* bu tez çalışmasının gerçekleştirildiği gölün kuzey kıyısında litoral bölge içerisinde hem bentik hem de planktonik topluluklarda tespit edilmelerine rağmen, Sivrice Koyu'nda yapılan çalışmada sadece fitobentoz içerisinde yer almışlardır. *A. hungarica* *Cymbella ventricosa* ve *S. ovalis* bu tez çalışmasında sadece fitoplankton içerisinde ortaya çıkmışken, Yıldırım (1995)'ın çalışmasında yalnızca fitobentoz içerisinde gözlenmiştir. Aslında bu türlerin büyük bir çoğunluğu bentik formlardır. Bu alglerin, fitobentoz dışında fitoplankton içerisinde de gözlenmeleri muhtemelen bentik bölgeden planktona su hareketleri ile taşınmaları yüzündendir.

Bu tez çalışmasında bazı alg taksonları yalnızca tek bir mevsim içerisinde ortaya çıkarak o mevsimin karakteristik türlerini teşkil etmişlerdir. *F. Construens*, *F. intermedia*, *N. gandershemiansis*, *N. hantzschiana* ve *S. acus* kış mevsimini; *A. costata*, *C. microcephala*, *C. tumidula*, *F. constricta* var. *stricta*, *G. ventricosum* ve *N. intermedia* ilkbahar mevsimini; *A. hungarica*, *C. ventricosa*, *H. amphioxys*, *S. ovalis* ve *S. rumpens* yaz mevsimini; *C. cinuata* ve *G. angustatum* sonbahar mevsimini karakterize eden türler olarak önem kazanmışlardır. Bununla birlikte bu türlerin ortaya çıktıkları mevsimlerdeki birey sayılarının düşük olması ortaya çıktığı mevsimleri tam olarak karakterize ettikleri görüşünü zayıf bırakmıştır.

Bazı algler ise yalnızca iki mevsim içerisinde ortaya çıkmıştır. *C. cuspidata* ve *C. Solea* sonbahar-kış; *G. Gracile* ve *N. Hungarica* kış-ilkbahar; *A. granulata* ve *E. argus* var. *longiceps* yaz-sonbahar; *N. hungarica* ise kış ve yaz mevsimlerinde ortaya çıkan alg taksonları olmuştur. *N. hungarica* haricinde diğer algler birbirini takip eden iki mevsim içerisinde ortaya çıkarken, bu takson yaz ve kış gibi limnolojik şartların birbirine zıt olduğu iki ayrı mevsim içerisinde ortaya çıkmasıyla daha dikkat çekici olmuştur.

Fitoplanktonda bütün istasyonlarda her mevsim kaydedilen toplam takson sayısı birbirine çok yakın olup 26-31 arasında değişmiştir. Buna rağmen, istasyonlarda mevsimlere göre fitoplanktonda kaydedilen ortak tür sayısı çok az olmuştur. *C. affinis* ve *G. olivaceum* kış; *F. vaucheria* ilkbahar, *F. pinnata* yaz; *C. affinis*, *F. brevistriata*, *F. vaucheria* ve *G. olivaceum* ise sonbahar mevsimlerinde fitoplanktonda tüm istasyonlarda kaydedilen ortak algler olmuşlardır. Bu diyatomelerin bütün istasyonlarda yalnızca bir mevsim içerisinde ortaya çıktıkları dikkate alınrsa, bu diyatomelerin fitoplankton açısından ortaya çıktıkları mevsimin karakteristik türleri olarak kabul edilebilirler.

Epipsammik ve epilitik alg toplulukları içerisinde bütün istasyonlarda her mevsimde kaydedilen toplam tür sayısı planktondakine oranla daha yüksek olmuştur. Epipsammik topluluk içerisindeki takson sayısı mevsimlere göre 11 ile 35 arasında değişmiş ve bu taksonların büyük bir çoğunluğu diyatomelere ait olmuştur. Toplam takson sayısının diyatomeler açısından ilkbaharda en düşük (11 takson), kışın en yüksek (35 takson) olması ilginç bulunmuştur. Ayrıca, ilkbahar mevsimi içerisinde tüm

istasyonlar için ortak bir tür kaydedilmemiş olması, epipsammik topluluk için belirlenen diğer ilginç bir bulgudur.

Epipsammik topluluk içerisinde bütün istasyonlarda kaydedilen ortak tür sayısı kış ve sonbahar mevsimlerinde yazdan daha fazla olmuştur. İlkbahar mevsiminde ise epipsammik flora içerisinde ortak takson kaydedilmemiştir. *C. affinis*, *E. turgida*, *F. brevistriata*, *F. pinnata*, *G. olivacea* ve *G. constrictum* var. *capitata* kışın; *A. copulata*, *C. affinis* ve *F. brevistriata* yaz; *C. affinis*, *E. turgida*, *F. brevistriata*, *F. pinnata*, *G. olivaceum* ve *G. constrictum* var. *capitata* sonbahar mevsimlerinde epipsammik alg florası içerisinde belirlenen ortak algler olmuşlardır. *C. affinis* ve *F. brevistriata* tüm istasyonların epipsammik alg florası içerisinde ilkbahar hariç her mevsimde kaydedilen ortak taksonlardır. *C. affinis* ve *F. Brevistriata*'nın bütün istasyonlarda ilkbahar haricinde tüm mevsimlerde ortaya çıkmış olması, bu diatomelerin yıl içerisinde iyi bir yayılım özelliğine ve geniş bir ekolojik toleransa sahip olduklarının bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Epilitik flora içerisinde kaydedilen takson sayısı hem fitoplankton hem de epipsammik flora içerisinde tespit edilen toplam takson sayılarından daha yüksek olmuştur. Epilitik florada toplam takson sayısı yıl boyunca 29-42 arasında değişmiştir. En yüksek takson sayısı kış (42) ve ilkbahar (41), en düşük takson sayısı ise yaz (30) ve sonbahar (29) mevsimlerinde tespit edilmiştir.

Beş istasyonun epilitik topluluğu içerisinde kaydedilen ortak tür sayısında mevsimler arasında farklılık gözlenmiştir. Kış mevsimindeki ortak tür sayısı 11, ilkbahar mevsiminde 6, yazın 10 ve sonbaharda 6 olmuştur. *C. meneghiniana*, *C. affinis*, *C. cistula*, *E. turgida*, *F. brevistriata*, *F. pinnata*, *F. vaucheria*, *G. olivacea*, *G. constrictum* var. *capitata*, *G. olivaceum* ve *N. lanceolata* kış mevsiminde; *C. affinis*, *C. cistula*, *C. helvetica*, *F. pinnata*, *F. vaucheria* ve *G. olivacea* ilkbahar; *A. copulata*, *C. placentula*, *C. affinis*, *C. cistula*, *E. turgida*, *F. brevistriata*, *F. pinnata*, *F. vaucheria*, *G. constrictum* var. *capitata* ve *G. olivaceum* yaz; *A. copulata*, *C. affinis*, *C. cistula*, *E. turgida*, *G. constrictum* var. *capitata* ve *G. olivaceum* ise sonbaharda epilitik topluluk içerisinde tüm istasyonlarda gözlenen ortak taksonlar olmuşlardır. Dikkat edildiği üzere, *C. affinis* epipsammik flora içerisinde olduğu gibi, epilitik flora içerisinde de bütün istasyonlarda ve her mevsimde kaydedilen ortak tür olmuştur. Bu bulgu, *C. affinis*' in iyi bir yayılım özelliğine ve geniş bir ekolojik toleransa sahip olduğu düşüncesini

kuvvetlendirmektedir. *C. cistula*’ da epilitik flora içerisinde her mevsim süresince bütün istasyonlarda kaydedilen ortak tür olarak *C. affinis*’e eşlik etmiştir.

Fitoplankton, epilitik ve epipsammik topluluklar içerisinde yer alan taksonlar mevsimlere göre ortaya çıkış sıklıkları bakımından farklılıklar sergilemişlerdir.

Fitoplankton içerisinde kaydedilen toplam 75 taksondan yalnızca birkaç tanesi mevsimlere göre %100 ortaya çıkış sıklığı sergileyebilmişlerdir. Yaz mevsimi boyunca fitoplanktonda hiçbir takson bu mevsimde gerçekleştirilen örneklemelerin tamamında yer alamamıştır. Buna karşılık, *C. affinis*, *E. turgida*, *G. olivaceum* Kış fitoplanktonunda; *F. pinnata*, *N. dicephala*, *N. lanceolata* ilkbahar fitoplanktonunda; *C. affinis* ise sonbahar fitoplanktonunda %100 ortaya çıkış sıklığı gösteren alg taksonları olmuşlardır. Ayrıca, *C. affinis*, ve *G. olivaceum* kış fitoplanktonu içerisinde tüm istasyonlarda ortaya çıkış sıklığı bakımından önemli olan ortak türler olmuşlardır. Bu bulgu, bahsi geçen bu diyatomelerin araştırılan bütün kıyı boyunca iyi bir yayılım özelliğine sahip olduklarını ortaya koymaktadır.

Epipsammik flora içerisinde kaydedilen toplam 42 taksondan çok azı mevsimlere göre %100 ortaya çıkış sıklığı sergileyebilmişlerdir. *C. affinis*, *E. turgida*, *F. pinnata*, *F. brevistriata* ve *F. vaucheria* kış mevsiminde; *F. vaucheria* yaz; *C. affinis* *G. angustatum*, *G. constrictum* var. *capitata* ve *G. olivaceum* ise sonbahar epipsammik alg topluluğu içerisinde %100 ortaya çıkış sıklığı gösteren alg taksonları olmuşlardır.

Epilitik alg florası içerisinde toplam 63 takson kaydedilmiş olup, bunlardan sadece çok az bir kısmı %100 ortaya çıkış sıklığı sergileyebilmiştir. *C. affinis*, *E. turgida*, *F. pinnata*, *F. vaucheria* ve *G. olivaceum* kış mevsimi; *C. affinis*, *C. cistula*, *G. constrictum* var. *Capitata*, *G. olivacea* ve *G. olivaceum* ilkbahar; *A. copulata*, *C. affinis*, *C. placentula*, *E. turgida*, *F. vaucheria*, *G. longiceps* var. *subclavata*, *G. olivaceum* ve *N. lanceolata* yaz mevsimi; *C. affinis*, *F. vaucheria* ve *G. olivaceum* ise Sonbahar epilitik alg topluluğu içerisinde %100 ortaya çıkış sıklığı gösteren alg taksonları olmuşlardır. Fitoplanktonda olduğu gibi, *C. affinis* ve *G. olivaceum* epilitik topluluk içerisinde de tüm istasyonlarda her mevsim ortaya çıkış sıklığı bakımından önemli olan ortak türler olmuşlardır. Bu bulgu, bahsi geçen bu diyatomelerin araştırılan bütün kıyı boyunca iyi bir yayılım özelliğine ve geniş ekolojik toleransa sahip olduklarını ortaya koymaktadır.

Gölün araştırılan kuzey kısmında diyatomeler dışında yalnızca Chlorophyta ve Cyanophyta üyelerine rastlanmıştır. Bu divizyolara ait kaydedilen takson sayısı diyatomelere oranla çok düşük olmuştur. Gölün Sivrice Koyu' nu araştıran Yıldırım (1995)' in araştırmasında da Chlorophyta ve Cyanophyta diyatomelerden sonra ikinci derecede önemli alg divizyoları olmuşlardır. Her iki araştırmada görülen bu benzerliğin yanısıra bazı farklılıklarda ortaya çıkmıştır. Yıldırım (1995) araştırmasında Dinophyta (2) ve Euglenophyta (3)'ya ait toplam 5 takson tespit edilmiş olmasına rağmen bu tez çalışmasında Dinophyta ve Euglenophyta'ya ait hiçbir taksona rastlanılmamış olması her iki çalışma arasındaki farklılıklardan biri teşkil etmiştir. Her iki çalışma arasında 10 yıl gibi uzun bir süre olduğu dikkate alındığında alglerin tür kompozisyonlarında ve populasyon yuğunluklarında bazı farklılıkların olması normal karşılanmalıdır. Gerçekten, araştırmanın bulguları fitoplanktonu ve fitobentozu oluşturan alglerin ve bunların yayılış özelliklerinin 10 yılda değiştiğini ortaya koymaktadır.

Yıldırım (1995)'in araştırmasında Cyanophyta; *Gleocapsa* (1); *Chroococcus* (1), *Microcystis* (1), *Merismopedia* (4), *Oscillatoria* (2) ve *Anabaena* (1) genuslarına ait toplam 10 taksonla temsil edilmiştir. Araştırmacının rapor ettiği *Gleocapsa*, *Microcystis* ve *Merismopedia*, bu tez çalışmasında gözlenmezken; *Oscillatoria*, *Anabaena*, *Chroococcus* her iki araştırmanın ortak mavi-yeşil alg genusları olmuştur. Bu bulguya zıt olarak, *Nodularia* ve *Lyngbya* genusları yürütülen bu tez çalışmasında kaydedilirken, Yıldırım (1995)'in verdiği listede yer almamıştır.

Bu tez çalışmasında gölün araştırılan kuzey kısmında Chlorophyta'ya ait 14 takson kaydedilmiştir. Bu alglerin büyük bir çoğunluğu Chlorococcales (8) üyeleri olurken, diğerleri Ulotrichales (2) Volvocales (2), Cladophorales (1) Desmidiaceae (1) üyeleridir. Yıldırım (1995) yaptığı araştırmada kaydedilen Chlorophyta üyelerinin çoğunluğunda yine Chlorococcales (5) üyeleri olmuştur. Bunun dışında Yeşil alglerden Volvocales'e ait 2 takson daha belirlenmiştir. Yıldırım (1995) yaptığı araştırmada yeşil algler *Volvox* (1), *Eudorina* (1), *Pediastrum* (2), *Tetraedron* (1) ve *Scenedesmus* (2) genuslarına ait olurken, gölün kuzey kısmında kaydedilen yeşil alg genusları *Cladophora* (1), *Cosmarium* (1), *Geminella* (1), *Ulotrix* (1), *Chlamydomonas* (1), *Volvox* (1) *Actinastrum* (1), *Ankistrodesmus* (1) *Coelastrum* (1), *Kirchneriella* (1) *Scenedesmus* (1) *Oocystis* (2) olmuştur. Görüldüğü üzere yalnızca *Volvox* ve *Scenedesmus* her iki araştırma da kaydedilen ortak yeşil alg genusları olurken, diğer genuslar gölün her iki

tarafında farklı olmuştur. Gölün Sivrice Koyu' nda kaydedilen yeşil algler arasında *Eudorina*, *Pediastrum* ve *Tetraedoron* bu tez çalışmasında algal flora içinde gözlenmemiştir. Buna karşın bu araştırmada kaydedilen *Cladophora*, *Cosmarium*, *Geminella*, *Ulothrix* ve *Chlamydomonas* genuslarındaki Yıldırım (1995)'in çalışmasında rastlanılmamıştır. Gölde yapılan her iki çalışmanın arasında uzun bir zaman farkının olması, gölün her iki kısmında belirlenen mavi-yeşil ve yeşil alglerin tür kompozisyonunda görülen bu farklılık üzerinde etkili olduğu kanısını uyandırmaktadır.

Yapılan bu tez çalışmasında kaydedilen mavi-yeşil alglerden *Anabaena spiroides* ve *Oscillatoria affinis* ; yeşil alglerden *Cladophora glomerata*, *Geminella* sp. ve *Ulothrix* sp. hem fitoplanktonik hemde bentik formlar olarak ortaya çıkmışken, bunların dışında kalan mavi-yeşil ve yeşil alglere ait diğer taksonlar sadece fitoplanktonda yer almıştır.

Hazar Gölü fitoplanktonunda pennate diyatomeleler tür ve birey sayıları bakımından sentrik diyatomelelere oranla daha zengin olmuşlardır. Kairesalo ve Koskimes (1985), Pennales ordosu üyelerinin gerçek planktonik türler olmadığını ifade ederek pennat diyatomelelerin daha çok göllerde su hareketleri ve su karışımlarının yüksek olduğu zamanlarda fitoplanktonda yoğun olarak bulunduğunu ifade etmişlerdir. Round (1981) da, pennate diyatomelelerin gerçekte bentik formlar olduklarını ve su karışımları ile fitoplanktona yükseldiklerini ileri sürmüştür. Yürütülen bu tez çalışmasında da plankton kaydedilen diyatomelelerin büyük bir çoğunluğu pennat diyatomelelerden oluşurken, sentrik diyatomelelerin sadece dört taksonla temsil edilmiştir. Araştırılan kıyı bölgesinde bentik diyatomelelerin büyük bir çoğunluğunun pennat form olması ve bu formlara fitoplankton içerisinde de rastlanması, Round (1981) ve Kairesalo ve Koskimes (1985)'in bulgularını desteklemektedir.

Diyatomelelerin, biri ilkbahar diğeri sonbaharda olmak üzere iki maksimum gerçekleştirdikleri ve ilkbahar maksimumlarının sonbahardakinden daha yüksek olduğu çeşitli çalışmalarla (Hutchinson, 1967; Round, 1981; Şen, 1982) ortaya konulmuştur. Bu tez çalışmasında diyatomeleler her mevsim ortaya çıkmış ve birey sayıları bakımından mevsimler arasında büyük farklılıklar gözlenememiştir. Bu durum, Hazar Gölü'nde diyatomelelerin çoğalması için ortam şartlarının henüz tam olarak oluşmadığını düşündürmektedir. Bu olumsuzluk üzerinde suyun alkalinitesi ve pH'nın yüksek olması birinci derecede önemli görünmektedir.

Cox (1984), diyatomelerin mevsimsel dağılımında ışığın en önemli faktör olduğunu ifade ederken, Round (1973), diyatomelerin ilkbahar ve yaz başlarında fitoplanktonda iyi geliştiklerini temmuz-ekim ayları arasındaki devrede ise daha az gelişme gösterdiklerini belirtmiştir. Ayrıca Lund (1965) da, alglerin gelişmeleri üzerinde etkili faktörlerin başında sıcaklık ve ışığın geldiğini ve bu faktörlerin alglerin gelişmeleri üzerinde önemli etkilere sahip olduğunu ifade etmiştir. Araştırılan kıyı bölgesinde diyatomelerin tür zenginliği ve birey sayıları mevsimler itibariyle birbirinden farklı olmamıştır. Ayrıca gölde diyatomelerin tür kompozisyonunun en zengin olduğu dönem kış mevsimi olmuştur. Bu bulgular, Hazar Gölü'nün araştırılan kuzey litoral bölgesinde, hem düşük hem de yüksek su sıcaklığı ve ışık şiddetinin diyatomelerin tür kompozisyonu ve çoğalması üzerinde etkili olmadığını düşündürmektedir. Bu durum, sıcaklık ve ışık şiddeti dışında diğer bazı faktörlerin diyatomelerin Hazar Gölü'nde çoğalmasını etkilediği düşüncesini kuvvetlendirmektedir. Hazar Gölü'nde diyatomelerin çoğalması ile ilgili bu bulgu, Lund (1965), Round (1973) ve Cox (1984)'ün çalışmalarını destekler nitelikte olmamıştır.

Lovstad (1986), *Cyclotella* spp. ve *Asterionella formosa* gibi diyatomelerin pH 9'da, *Fragilaria crotonensis*' in ise pH 9-10 arasında daha yüksek çoğalma gösterdiğini belirtmiştir. Keban Baraj Gölü'nde her iki diyatomenin varlığı belirlenmiş olmasına rağmen, bu diyatomelere Hazar Gölü'nde rastlanmamıştır. Halbuki Hazar Gölü'nün pH değerleri 9,1-9,3 arasında değişecek kadar yüksek olmuştur.

Lund (1965), diyatomelerin gelişmeleri esnasında sularda silisyum miktarının azaldığını vurgulamıştır. Diyatomeler Hazar Gölü'nün araştırılan kısmın kıyı bölgesindeki taşlar üzerinde epilitik formlar olarak kıyıdaaki tüm taşların üzerini kaplayacak derecede iyi çoğaldıkları dönemlerde sudaki silisyum miktarının azalması Lund (1965)'in bulgusunu desteklemiştir.

Chessman (1986), *Navicula* ve *Nitzschia* türlerinin kozmopolit olduğunu belirtmiştir. Yurdumuzda yapılan çeşitli çalışmalarda (Şen vd., 1996) da *Navicula* ve *Nitzschia* türlerinin yaygın olarak bulunduğu rapor edilmiştir. Hazar Gölü'nde *Navicula* ve *Nitzschia*'nın *Cymbella*, *Gomphonema* ve *Fragilaria* ile birlikte en fazla türle temsil edilen genuslar arasında yer almaları yukarıdaki bulguyu desteklemiştir.

Sandgren (1988), yeşil alglerden, *Pediastrum* ve *Scenedesmus* türlerinin toplam fitoplanktonun ancak %5' i kadar olacağını ifade etmiştir. Bu tez çalışmasında araştırma

süresince *Scenedesmus* genusuna ait sadece bir tek takson kaydedilirken, *Pediastrum* genusuna ait üyelere rastlanamamıştır. Her iki genus üyelerinin de ötrofik karakterdeki göllerde yaygın olarak bulunduğu bilinmektedir. Bu genus üyelerinin Hazar Gölü'nde şimdilik çok az veya hiç bulunmaması gölün alkali karakterinin bir sonucu olabilir.

Hutchinson (1967), *Scenedesmus* türlerinin ötrof sularda iyi dağılım gösterdiğini ifade etmiştir. Hazar Gölü'nün kuzey kıyı litorali alg florası içerisinde bu genusun tek bir türle yalnızca bir kez belirlenmiş olması araştırılan bölgenin trofik statü bakımından ötrof olmadığına bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Round (1981), mavi-yeşil alglerden *Microcystis*, *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Lyngbya* ve *Oscillatoria* türlerinin özellikle yaz aylarında oldukça yaygın olduğunu belirterek bu alglerin ötrofik sularda daha iyi gelişme gösterdiklerini vurgulamıştır. Bu tez çalışmasında *Chroococcus turdus* ve *Oscillatoria* sp. dışında kalan diğer Cyanophyta üyelerinin yaz mevsiminde fitoplanktonda yer almaları Round (1981)'in bulgusunu desteklemektedir.

Round (1981), yeşil algler (*Chlorococcales*)' den *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Dictyosphaerium*, *Tetraëdron* ve *Chlorella*'nın, diyatomelerden *Asterionella formosa*, *Fragilaria crotonensis*, *Melosira granulata* ve *Stephanodiscus astrea*'nın ötrof göllerde yaygın olarak bulunduğunu belirtmektedir. Bahsi geçen taksonların bu tez çalışmasında ağırlıklı olarak yer almaması Hazar Gölü'nün biyolojik açıdan oligotrof bir göl olduğu kanısını büyük ölçüde doğrulamaktadır.

Round (1973), *Achnanthes minutissima*, *A. lanceolata* ve *Gomphonema intricatum*'un alkali suların indikatörü olduğunu belirtmiştir. Bunun yanı sıra *Aphanizomenon flos-aquae*, *P. duplex*, *Eudorina elegans*, *Dictyosphaerium pulchellum*, *Scenedesmus quadricauda*, *Stephanodiscus dubius*, *S. astrea*, *Asterionella formosa* ve *Synedra ulna*'nın kalsiyumca zengin, ötrof sularda oldukça fazla olduğunu göstermiştir. Hazar Gölü'nde yapılan bu çalışmada ise, yukarıda sayılan türlerden yalnızca *Achnanthes minutissima*, *A. lanceolata* ve *Synedra ulna* türlerine rastlanılmıştır. Dolayısıyla Round (1973)'ün bulgusu bu çalışmada kısmen desteklenmiştir.

Fitoplanktonun tür sayısı ve nisbi yoğunluk bakımından diyatomelere oranla önemli olmayan Cyanophyta (mavi-yeşil algler) kış mevsimi ve ilkbaharda çok düşük sayılarda, yaz mevsiminde ise daha yüksek sayılarda olmak üzere hemen hemen her mevsim mevcut olmuşlardır. Çalışma süresince bütün istasyonlarda *Oscillatoria* sp.,

hem ortaya çıkış sıklığı hem de birey sayıları bakımından diğer mavi-yeşil alglerden daha önemli olmuşlardır.

Cyanophyta üyeleri sıcak ve besin tuzlarınca zengin sularda iyi çoğalan algler olarak bilinirler (Hutchinson, 1967). Hazar gölünde mavi-yeşil alglerin iyi çoğalma göstermedikleri gözlenmiştir. Oysa besin tuzları yönünden gölün araştırılan kısmı mavi-yeşil alglerin çoğalmalarını destekleyecek kadar yüksek olmuştur. besin tuzlarınınca zengin olmasına rağmen, gölde mavi-yeşil alglerin iyi çoğalamamaları, mavi-yeşil alglerin çoğalmasını destekleyen diğer şartların gölde henüz oluşmadığını ortaya koymaktadır.

Coesel (1983), Desmidiaceae üyelerinin bir suda bulunuşunun o suyun oligotrofik karekterde olabileceğinin bir göstergesi olabileceğini ifade etmiştir. Ayrıca Sandgren (1988), Desmidlerin pH'ı 4-7 arasında değişen sularda daha iyi geliştiğini belirtmiştir. Bizim çalışmamızda Desmidiaceae sadece tek bir taksonla temsil edilmiş olması, oligotrofik statüye sahip olduğunu düşündüğümüz Hazar gölünün Coesel'in bulguları açısından çelişmektedir. Ancak Hazar Gölü'nün pH değeri ortalamasının yaklaşık 9 olduğu göz önünde bulundurulduğunda Desmidiaceae üyelerinin araştırmada ortaya çıkmamasının bu grubun pH konusundaki tercihini ileri süren Sandgren (1988)'in bulgusunu desteklemektedir.

Palmer (1980), *Chlamydomonas*, *Euglena*, *Oscillatoria*, *Phormidium* ve *Synedra* genuslarına ait türlerin kirliliğe karşı toleranslarının yüksek olduğunu belirterek *Nitzschia palea*, *Oscillatoria limosa* ve *Oscillatoria tenuis*' in organik kirlenmenin mevcut olduğu sularda daha fazla bulunduğunu ifade etmiştir. Çalışmamızda da yukarıda bahsedilen türlerin kaydedilmiş olması Keban Baraj Gölü' nün araştırılan bölgesinde de kirliliğin mevcudiyetini ortaya koymaktadır.

Bu tez çalışmasının gerçekleştirildiği araştırma süresince Hazar Gölü'nün kuzey kıyı litoral bölgesinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiş ve elde edilen veriler gölün araştırılan kısmının su kalitesi ve trofik statüsünün belirlenmesi amacıyla çeşitli kaynaklarda verilen su kalitesi skalalarıyla karşılaştırılmıştır.

OECD (1982)' nin ortalama toplam fosfor değeri; oligotrofik göller için 8.0 µg/L; mezotrofik göller için 26.7 µg/L; ötrof göller için 84.4 µg/L ve hipertrofik göller için ise 750-1000 µg/L olarak verilmiştir. Whittaker (1975)'de verdiği su kalitesi standartlarında toplam fosfor değerini oligotrofik göllerde <1-5 µg/L; mezotrofik

göllerde 5-10 µg/L; ötrofik göllerde 10-30 µg/L; tuzlu göllerde 30-100 µg/L ve distrofik göllerde ise 1-10 mg/L olduğunu ifade etmiştir. Bir başka kaynakta ise (Vollenweider ve Kerekes,1980) toplam fosfor miktarı oligotrofik göllerde 3-18 µg/L; mezotrofik göllerde 11-96 µg/L ve ötrofik göllerde ise 16-390 µg/L olarak belirtilmiştir. Bu tez çalışmasında ise araştırmanın gerçekleştirildiği bölgede toplam fosforun yıllık ortalama değeri 61.61 µg/L olarak belirlenmiştir.

OECD (1982)' ye göre ortalama klorofil *a* değeri oligotrofik göller için <2.5 µg/L; mezotrofik göller için 2.5-8 µg/L; ötrofik göller için 8-25 µg/L ve hipertrofik göller için ise >25 µg/L olarak kabul edilmiştir. Whittaker (1975)'de verdiği su kalitesi standartlarında klorofil *a* miktarının oligotrofik göllerde 0.3-3 µg/L; mezotrofik göllerde 2-15 µg/L; ötrofik göllerde 10-500 µg/L; tuzlu göllerde 50-1000 µg/L distrofik göllerde ise 0.01-2.0 µg/L olarak rapor etmiştir. Bir başka kaynakta ise (Vollenweider ve Kerekes,1980) klorofil *a* miktarı oligotrofik göllerde 0.3-4.5 µg/L; mezotrofik göllerde 3-11 µg/L ve ötrofik göllerde ise 2.7-78 µg/L olarak değişebileceği belirtilmiştir. Hazar Gölü'nün araştırılan kuzey litoral bölgesinde ise yıllık klorofil *a* ortalaması 5.66 µg/L olarak tespit edilmiştir.

Whittaker (1975)'de toplam organik madde miktarına göre de göllerin sınıflandırılabilceğini belirtmiştir. Sınıflandırmasında bu kriteri baz alarak oligotrofik göllerde toplam organik madde miktarının 1-5 mg/L; mezotrofik göllerde 2-10 mg/L; ötrofik göllerde 10-100 mg/L; tuzlu göllerde 20-200 mg/L ve distrofik göllere ise 20-100 mg/L olabileceğini ifade etmiştir. Tez araştırmasına konu olan Hazar Gölü'nün kuzey litoralinde tespit edilen yıllık ortalama organik madde miktarı 5.19 mg/L olmuştur.

Bu tez çalışmasında belirlenen toplam fosfor, klorofil *a* ve toplam organik madde miktarları dikkate alındığında Hazar Gölü'nün kuzey litorali toplam organik madde açısından Whittaker (1975)'e göre mezotrofik bir statüye sahiptir. Toplam fosforun yıllık ortalaması açısından Whittaker (1975)'e göre tuzlu göl; OECD (1982)'ye göre ötrofik ve Vollenweider ve Kerekes (1980)'e göre ise çalışmanın gerçekleştirildiği bölgenin mezotrofikten ötrofiğe geçiş aşamasında olduğu söylenebilir. Klorofil *a*'nın yıllık ortalaması açısından her üç literatüre göre de Hazar Gölü'nün kuzey litoralının mezotrofik bir karaktere sahip olduğu ortaya çıkmaktadır.

Sadece kimyasal özelliklerine bakılarak bir gölün veya rezervuarın su kalitesi hakkında bir fikir sahibi olmak tam olarak mümkün değildir. Özellikle suyun trofik

statüsü belirlenirken o kaynağın kimyasal özelliklerinin biyolojik verilerle desteklenmesi gerekmektedir.



5. KAYNAKLAR

- Akbay, N., 1993, Keban Baraj Gölü' nün ova kısmında fito ve zooplanktonun horizontal vertikal dağılımı. F. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ.
- Akbay, N. ve Anul, N., 1995, Hazar (Gölcük) Gölü'nün Su Ürünleri Yönünden Değerlendirilmesi. 1. Hazar Gölü ve Çevresi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Sivrice Kaymakamlığı Yayınları Yayın No:2, Sivrice. s, 111-121.
- Akşiray, F., 1971, Hazar Gölünün Değişik Şartları Hakkında. TÜBİTAK III. Bilim Kongresi. Ankara
- Alp, M. T., 1996, Cip Baraj Gölü (Setin Ön Kısım) planktonik alglerinin araştırılması. F. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ.
- Alp, M.T. ve Şen, B., 1999, A study the periodicity of diatoms in the phytoplankton of a Dam Lake in Turkey, 2nd European Phycological Congress, Montecatini Terme, Italy, p.86
- Altuner, Z., 1984, Tortum Gölü'nde bir istasyondan alınan fitoplanktonun kalitatif ve kantitatif incelenmesi. Doğa Bilim Dergisi, A2, 8, 2, 162-182.
- Altuner, Z., ve Aykulu., G., 1987, Tortum Gölü Epipelik Alg Florası Üzerine Bir Araştırma, İ.Ü. Su Ürünleri Dergisi, İstanbul, 1(1):s120-138.
- Altuner, Z. ve Gürbüz, H., 1989, Karasu (Fırat) Nehri fitoplankton topluluğu üzerinde bir araştırma. İstanbul Üniv. Su Ürünleri Dergisi, 3, 1-2: 151-176.
- Altuner, Z. ve Gürbüz, H., 1990, Karasu (Fırat) Nehri epilitik ve epifitik algleri üzerinde bir araştırma. X. Ulusal Biyoloji Kongresi Botanik Bildirileri, 193-203.
- Altuner, Z. ve Gürbüz, H., 1991, Karasu (Fırat) Nehri epipelik alg florası üzerinde bir araştırma. Doğa-Tr. J. of Botany, 15, 253-267.
- Altuner, Z., Gürbüz, H., 1996. Tercan Baraj Gölü bentik alg florası üzerinde bir araştırma, Tr. J. of Botany, 20 (1996) 41-51.
- American Public Healt Association (APHA), 1985, Standart methods for the examination of water and wastewater. 16 th. Edition, Washington, 1268 p.
- Aykulu, G., ve Obalı, O., 1981, Phytoplankton Biomass in the Kurtboğazi Dam Lake. Communications. C2, 24, pp 29-45.

- Bourelly, P., 1968, Les Algues D' eau Douce Algues Jaunes Et Brunes. N. Baues. Paris, 439p.
- Bourelly, P., 1972, Les Algues D' eau Douce Tome:1, Editions N. Boubee and Cie 3, Place Saint-André-Des-Arts, Paris, 569 p.
- Chessman, B.C., 1986, Diatom Flora of an Australian River System: Spatial Patterns and Environmental Relationships. Freshwater Biology, 16, 805-819.
- Cici, M., 1995, Hazar Gölü Su Kalitesi. 1. Hazar Gölü ve Çevresi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Sivrice Kaymakamlığı Yayınları Yayın No:2, Sivrice. s, 23-27.
- Cirik, Ş. ve Altındağ, S., 1982, Manisa-Marmara Gölü fitoplanktonu I - Cyanophyta. Doğa Bilim Dergisi : Temel Bilimler, 6, 3, 67-81.
- Cirik, S., ve Cirik, Ş., 1989, Gölcük' ün (Bozdağ/İzmir) planktonik algleri, İ. Ü. Su Ürünleri Dergisi, 3, 1-2: 131-150.
- Coesel, P. F. M., 1983, The significance of esmids as indicators of the trophic status of freshwaters. Schweiz. Z. hydrol., 45/2, 388-393.
- Cox, E.J., 1984, Observations on some benthic diatoms from north German Lakes : the effect of substratum and light regime. Verh internat. Verein. Limnol., 22, 924-928.
- Çetin, K. A., 1987, Cip Baraj Gölü (Elazığ) Bentik Alg Florasının Mevsimsel Dağılımları, F. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ
- Çetin, K. A., 1993, Keban İlçesi ve Elazığ Şehir Kanalizasyonunun Keban Baraj Gölü'ne Döküldüğü Kesimdeki Alglerin Mevsimsel Değişimleri. F. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Elazığ
- DSİ, 1971, Elazığ-Uluova Sulama Projesi. Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı DSİ Genel Müdürlüğü İst. ve Bak. Dairesi Başk. Yayınları, Ankara.
- DSİ., 1983, Keban Dam Lake reservoir limnological report, DSİ printing work, shope of press and photo-film, Ankara.
- DSİ., 1987, Cip Baraj Gölü Limnolojisi, Keban.
- Egemen, Ö. Ve Sunlu, U., 1999, Su Kalitesi, E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Yayın no:14., Bornova – İzmir.

- Elmacı, A., ve Obalı, O., 1992, Kırşehir-Seyfe Gölü bentik alg florası, İ. Ü. Su Ürünleri Dergisi, 1: 41-64.
- Ercan, Y., 1998, Hazar Gölü'ne Dökülen Zıkkım Deresi'nin Algleri ve Mevsimsel Değişimleri. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Elazığ. 46s. (yayınlanmamış)
- Ergun, O., Öz, N., ve Alkan, U., 1986, Samsun Mert Irmağı kirlilik araştırması çevre dergisi, 2, 33-38.
- Ertan, O. Ö., Morkoyunlu, A., 1998, The algae flora of Aksu Stream (Isparta-Turkey), Tr. J. of Botany, 22 (1998) 239-255.
- Geitler, L., 1925, Cyanophyceae, Helf: 12 in Pascher, Die Süßwasser Flora Mitteleuropas, Gustav Fischer Pub. Tena Germany.
- Germain, 1981, Flora Des Diatomees Diatomophycees. Societe Nouvelle Des Editions Boubee, Paris.
- Gönülol, A. ve Arslan, N., 1992, Samsun-İncesu deresinin alg florası üzerinde araştırmalar. Doğa Tr. J. Botany, 16, 311-314.
- Gönülol, A. ve Çomak, Ö., 1992, Bafra balık gölleri (Balık Gölü ; Uzun Göl) fitoplanktonunun araştırılması, X. Ulusal Biyoloji Kongresi, 2, 121-130, Erzurum.
- Gönülol, A., 1985, Studies on the phytoplankton of the Bayındır Dam Lake. Communications, serie C, 3, 21-38.
- Gönülol, A., 1987, Studies on the benthic algae of the Bayındır Dam Lake. TUJ. Botany, 11, 1, 38-55.
- Grimes, J., ve Rushforth, S.R., 1982, Diatoms of Recent Bottom Sediments of Utah Lake Utah U.S.A. Bibliotheca phycologica Germany.
- Gündüz, T. ve Çukur, A., 1984, Hazar Gölü Ağır Metal Kirlenmesi. Sempozyum VI, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Su Kaynakları ve Sorunları Sempozyumu, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Günek, H. ve Yiğit, A., 1995, Hazar Gölü Havzasının Hidrografik Özellikleri. 1. Hazar Gölü ve Çevresi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Sivrice Kaymakamlığı Yayınları Yayın No:2, Sivrice. s,91-105.

- Güven, A., 1994, Hazar Gölü'nde Su Kirliliği ve Zooplankton Gelişimi Üzerine Etkisi. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Elazığ. 54s. (yayınlanmamış)
- Hempton, M.R., Dunne, L.A. and Devey, J.F., 1983. Sedimentation in an active strikeslip basin, Southeastern Turkey. Jour. of Geol., 91,401-412.
- Herece, E. ve Akay, E., 1992, Karlıova-Çelikhan Arasında Doğu Anadolu Fayı. Türkiye 9. Petrol Kong. Bildr., s: 361-372.
- Husdeth, F., 1932, Bacillariophyta (Diatome) Heft. 10 in pascher, Die Süßwasser Flora Mitteleuropas, Gustav Fischer Pub, Jena, Germany.
- Hutchinson, G.E., 1967, A. treatise on Limnology. Vol II. Introduction to Lake Biology and the Limnoplankton. John Wiley & Sons, New York.
- Kairesalo, T., ve Koskimies, I., 1985, Vernal succession of litoral and nearshore phytoplankton : significance of interchange between the two communities, Aqua fennica, 15, 1, 115-126.
- Köksal, M., 1990, Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordman 1840), F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Elazığ.
- Lovstad. Q., 1986, Growth-limiting factors for diatoms and blue-green algae in Norwegian lakes. Hydrobiologia, 134, 201-206.
- Lund, J.W.G., 1965, The Ecology of the Freshwater Phytoplankton, Biological Reviews. Vol. : 40, 231-293.
- Numann, W., 1955, Hazar Gölü'nün ve Murat Suyu'nun Balıkçılık Bakımından Ehemmiyeti. EBK. Balık ve Balıkçılık Dergisi, Cilt III.Sayı10-11-12,s,1-5.
- Obalı, O.,1984, Mogan Gölü fitoplanktonunun mevsimsel değişimi. Doğa Bilim Dergisi, A2, 8, 91-104.
- Odum, E., P., 1971 Fundamentals of Ecology. V.B. Sanders Comp., Philedelphia and London, 547s.
- OECD, 1982, Eutrophication of waters, monitoring, assessment and control, OECD cooperative programmen monitoring of inland waters (Eutrphication control) environmental directorate, OECD, Paris, 154p.
- Özdemir, M.A., 1995, Hazar Gölü (Elazığ) Havzasının Jeomorfolojisi ve Gölün Oluşumu. 1. Hazar Gölü ve Çevresi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Sivrice Kaymakamlığı Yayınları Yayın No:2 Sivrice. s,121-149.

- Palmer, C. M., 1980, *Algae and Water Pollution*, Castle House Pub. Ltd. New York.
- Patrick, R. and Reimer, C.W., 1966, *The Diatoms of the United States, Exclusive of Alaska and Hawaii*. Monographs of the academy of national sciences of Philandephia no : 13. Pennyslyvania, U.S.A. 688 pp.
- Patrick, R. and Reimer, C.W., 1975, *The Diatoms of the United States. Volum II*. Acad. Sci. Phyladelphia.
- Prescott, G. W., 1961, *Algae of the Western Great Lake Area*. Brown comp. Pub. Dubuque Iowa.
- Round, F. E., 1953, *An Investigation of Two Benthic Algal Communities in Malharm Tarn, Yorkshire*, J. Ecol., 41, 97-174.
- Round, F. E., 1973, *The Biology of The Algae*, Edward Arnold, London.
- Round, F. E., 1981, *The Ecology of Algae*, Cambridge University press. U.S.A.
- Sağıroğlu, A. ve Çetindağ, B., 1995, *Hazar Gölü'nün Kürk ve Mogal Derelerinden Kaynaklanan Şiltlenmesi*. 1. Hazar Gölü ve Çevresi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Sivrice Kaymakamlığı Yayınları Yayın No:2 Sivrice, s,33-41.
- Sandgren, C. D., 1988, *Growth and Reproductive Strategies of Freshwater Phytoplankton*. Cambridge University press, Cambridge.
- Say, H., 1991, *Elazığ Kanalizasyonunun ve Ferrokrom Fabrikası Atıklarının Keban Baraj Gölü'ne Döküldüğü Bölgelerde Ağır Metal Analizleri*, F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Elazığ.
- Şahin, B., 1992, *Trabzon yöresi tatlısu diyatome florası üzerinde bir araştırma*. Doğa Tr. J. of Botany, 16, 104-116.
- Şahin, B., 1993, *Trabzon yöresinin Bacillariophyta dışındaki tatlısu bentik algleri*, Doğa Tr. J. of Botany, 17,103-107.
- Şahin, B., 1998, *A study on the benthic algae of Uzungöl (Trabzon)*, Doğa Tr. J. of Botany, 22 (1998) 171-189.
- Şen, B., 1982, *Phytoplankton of Shearwater with special consideration of fungal parasites and epiphytes*, University of Bristol Faculty of Science Depertmant of Botany PhD Thesis Britol, England.
- Şen, B. ve Nacar, V., 1992, *Gübre Fabrikası (Sivrice, Elazığ) Atıklarının Karıştığı Toprak Bir Kanal İçindeki Alg Florasına Ait Bulgular*. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 1,143-153.

- Şen, B. ve Topkaya, B., 1993, Elazığ İli Çevresindeki Göllerin Kirlilik Düzeyleri. II. Uluslar arası Ekoloji ve Çevre Sempozyumu. Türk-Alman Kültür İşleri Yayın Kurulu Yayın Dizisi No:3, Ankara, s,70-75.
- Şen, B., 1988, Hazar Gölü (Elazığ) Alg Florası ve Mevsimsel Değişimi Üzerine Gözlemler. Kısım I. Litoral Bölge. IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, Sivas, 3,289-298.
- Şen, B., Alp, M.T., Özrenk, F., Ercan, Y. ve Yıldırım, V., 1999, A Study on the Amounts of Plant Nutrients and Organic Matter Carried into Lake Hazar (Elazığ-Turkey). Fresenius Envir. Bull. 8:272-279.
- Şen, B., Çetin, A.K., Nacar, V., 1990, Evlerden gelen deterjanlı suların karıştığı küçük bir kanal içindeki alglerin gelişmeleri üzerine gözlemler, X. Ulusal biyoloji kongresi, 18-20 temmuz, cilt 2, 85-94, Erzurum.
- Şen, B., Topkaya, B. ve Nacar, V., 1995, Hazar Gölü Algleri ve Trofik Düzeyi. 1. Hazar Gölü ve Çevresi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Sivrice Kaymakamlığı Yayınları Yayın No:2 Sivrice, s,149-153.
- Şen, B., Topkaya, B., Alp, M.T., Sönmez (Özrenk), F., 1996, Organik madde ile kirlenen bir çay (Selli Çayı, Elazığ) içindeki kirlilik ve algler üzerine bir araştırma. II. Ulusal ekoloji ve çevre kongresi bildiriler kitabı, s: 599-610, Ankara, 1995.
- Şen, D. ve Özdemir, N., 1986, Elazığ Hazar Gölü'ndeki *Capoeta capoeta umbla* (Heckel,1843)'nın (Pisces:Cyprinidae) Sindirim Aygıtı Muhteviyatı. VIII. Ulusal
- Tatar, Y., Turan, M. ve Aksoy, E., 1995, Hazar Gölü'nün Oluşumu ve Jeolojik Özellikleri 1. Hazar Gölü ve Çevresi Sempozyumu Bildiriler Kitabı. Sivrice Kaymakamlığı Yayınları Yayın No: 2, s: 1-15.
- Temel, M., 1992, Sapanca Gölü fitoplanktonu. İstanbul Ü. Su Ürünleri Dergisi, 1: 25-40.
- TSE, 1984, TSE 266, İçme Suyu . Türk Standartları Enstitüsü, Ankara. 98s.
- Ünal, Ş., 1984, Beytepe ve Alap Göletlerinde bentik alglerin mevsimsel değişimi. C. Ü. Fen Ed. Fak. Fen Bil. Der., 3, 211-236.

- Ünal, Ş., 1985, Beytepe ve Alap Göletlerinde fitoplanktonun mevsimsel değişimi. Doğa bilim dergisi, A2, 8, 1, 121-137.
- Vollenweider, R. A. and Kerekes, J., 1980: OECD cooperative programme on monitoring of inland waters (eutrophication control). Synthesis Rep. (from: PETERS, 1986).
- Whittaker, R.H., 1975, Communities and Ecosystems, 2nd edition, MacMillan Publishing Co., New York, 387p.
- Yıldırım, V., 1995, Hazar Gölü (Gölcük) Sivrice İlçesi tarafındaki koyun temiz ve kirli kesimlerindeki fitoplankton ve bentik alg florasının araştırılması, F. Ü. fen bilimleri enstitüsü doktora tezi, Elazığ.
- Yıldız, K. ve Özkıran, Ü., 1991, Kızılırmak Nehri diyatomeleleri, Doğa Tr. J. of Botany, 15, 166-188.
- Yıldız, K., 1985, Altınapa Baraj Gölü alg toplulukları üzerinde araştırmalar Kısım I: fitoplankton topluluğu, Doğa bilim dergisi, A2, 9, 2, 419-427.
- Yıldız, K., 1986, Altınapa Baraj Gölü alg toplulukları üzerinde araştırmalar Kısım II: sedimentler üzerinde yaşayan alg topluluğu, Doğa bilim dergisi, 10, 3, 547-554.
- Yıldız, K., 1987a, Altınapa Baraj Gölü ve bu gölden çıkan Meram Çayı alg toplulukları üzerinde bir araştırma., C. Ü. Fen-ED: Fak. Fen Bil. Der., 5, 191-207.
- Yıldız, K., 1987b, Porsuk Çayı' nın Bacillariophyta dışındaki algleri, Doğa TU. Botanik D., 11, 1, 204-210.

