

**TC.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KARAKAYA BARAJ GÖLÜ SU KALİTESİNİN ZOOPLANKTON
KOMPOZİSYONU İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

DUYGU ÖZHAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

MALATYA

AĞUSTOS 2007

Tezin Başlığı : Karakaya Baraj Gölü Su Kalitesinin Zooplankton Kompozisyonu ile Değerlendirilmesi

Tezi Hazırlayan : Duygu ÖZHAN

Sınav Tarihi : 23 Ağustos 2007-08-23

Yukarıda adı geçen jürimizce değerlendirerek Biyoloji Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Sınav Jürisi Üyeleri

Prof. Dr. Nuray AKBULUT (Başkan)

Yrd. Doç. Dr. Didem OĞUZKURT (Üye)

Prof. Dr. Murat ÖZMEN (Üye)

Prof. Dr. Ali ŞAHİN
Enstitü Müdürü

Onur Sözü

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum ‘Karakaya Baraj Gölü Su Kalitesinin Zooplankton Kompozisyonu İle Değerlendirilmesi’ başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı bir yardıma başvurmaksızın, tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün kaynakların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Duygu ÖZHAN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KARAKAYA BARAJ GÖLÜ SU KALİTESİNİN ZOOPLANKTON KOMPOZİSYONU İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Duygu ÖZHAN

İnönü Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

81+ xiii

2007

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Didem Oğuzkurt

Fırat Nehri üzerine kurulmuş olan Karakaya Baraj Gölü, Atatürk Barajı ve Keban Barajı'ndan sonra 3. büyüklükteki baraj gölüdür. Malatya İli çevre yerleşim alanları tarafından balıkçılık, sulama ve rekreasyonel amaçlı kullanılmaktadır.

Malatya İli artım tesisinin işletime açılmasına kadar kanalizasyon ve sanayi atıklarına maruz kalan Karakaya Baraj Gölü, yerleşim alanlarına yakın olması nedeni ile tarım alanlarından gelen kirleticilerin doğrudan etkisi altındadır.

Çalışma alanında su sisteminin karakterini belirlemek için altı örnekleme noktası seçilmiştir. Ekim 2005-Kasım 2006 tarihleri arasında belirlenen örnekleme noktalarından aylık olarak 11 örnekleme yapılmıştır. Her örnekleme döneminde suyun fiziksel ve kimyasal değişkenleri ölçülmüştür. Karakaya Baraj Gölü'nde aylık olarak belirlenen örnekleme noktalarına ait zooplankton örnekleri alınmıştır. Zooplanktonik gruplar Rotifera, Cladocera ve Copepoda olmak üzere 20 taksa olarak tanımlanmıştır. Rotifera baraj gölünün en yoğun bulunan grubudur. *Keratella cochlearis*, *Polyarthra vulgaris* ve *Asplanchna priodonta* en yoğun bulunan türlerdir.

Örnekleme noktalarında tanımlanan türlerin dağılımı sıklık, yoğunluk, baskınlık, çeşitlilik ve benzerliklerine göre analiz edilmiştir. Bu sonuçlar UPGMA, CCA (Kanonik Uyum Analizi) ile test edilmiştir. CCA, zooplankton dağılımını etkileyen çevresel faktörler ile zooplankton üzerine iki ayrı veri setine uygulanmıştır. UPGMA analizi ile zooplankton ve çevresel faktörler arasındaki ilişki benzerlik yönünden analiz edilmiştir.

Su kalite değerlerine göre gölün trofik seviyesi, ultraoligotrofik ve mezotrofik seviyede, zooplankton türleri β -mezosaprobik ve oligosaprobik- β -mezosaprobik seviyededir. Sonuç olarak gölün mezotrofik seviyede olduğu bulunmuştur.

ANAHTAR KELİMLER: Limnoloji, su kalitesi, zooplankton, Karakaya Baraj Gölü, biyoçeşitlilik, biyolojik izleme, UPGMA, Kanonik Uyum Analizi (CCA)

ABSTRACT

Master Thesis

EVALUATION OF ZOOPLANKTON COMPOSITION AND WATER QUALITY IN KARAKAYA DAM LAKE

Duygu ÖZHAN

Inönü University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology

81+ xiii

2007

Supervisor: Assistant Professor Dr. Didem OĞUZKURT

Karakaya Dam Lake, the third biggest dam lake after Atatürk and Keban Dam Lakes, was established in 1987 on River Euphrates, Turkey. The lake is mainly used for fishing, recreational activity and irrigation by the neighboring communities of the city of Malatya and Elazığ.

Before the beginning of the treatment of Malatya city sewages in 2004, this lake was polluted directly for many years. Besides this, agricultural pollutants such as pesticides and other chemicals are the main contributing sources for the pollution of the lake.

Six sampling points, representing the whole water body, were selected. Eleven water samples from the selected locations were collected monthly between October 2005 and November 2006, and the physico-chemical characteristics of water were determined. Zooplankton content of water from these points was also determined. The results showed that zooplankton were belong to 20 taxa from Rotifera, Cladocera and Copepoda. Rotifera group members were the most abundant in the lake. *Keratella cochlearis*, *Polyarthra vulgaris* and *Asplanchna priodonta* were the denser species.

Distribution of the identified species among sampling locations were examined according to frequency, density, dominance, diversity and similarity. These results were

tested by Unweighted Pair-Group Method Using Arithmetic Averages (UPGMA) and Canonical Correspondences Analysis (CCA). The CCA was performed on zooplankton and environmental factors that influence the distribution of zooplankton. UPGMA analysis was carried out to detect the relationship between zooplankton and environmental factors. Classification of similar sampling points was based on zooplankton species.

According to water quality values, the trophic level of the Dam Lake was determined as ultra-oligotrophic and mesotrophic level, while zooplankton species were β -mesosaprobic level. These results showed that the lake is found to be as mesotrophic.

KEYWORDS: Limnology, water quality, zooplankton, Karakaya Dam Lake, biodiversity, biomonitoring, UPGMA, canonical correspondence analysis (CCA).

TEŞEKKÜR

‘İşte orada muazzam bir alem vardı karşımızda ve bizim varlığımıza tabi olmaksızın büyük ve ebedi bir bilmece gibi duruyordu’ diyen Einstein’ın sözlerini ilk duyduğumda çok etkilenmiştim. Doğayı merak etme ve araştırma duygusu o zaman başladı bende ve hiçbir zaman terk etmedi.

Doğa yenilgi bilmez, sonunda hep galip gelir ya, ben de öyle olmalıyım dedim. Öğrenmek, bilmek, tanımak için çıktığım bu yolda beni yönlendiren, yardımlarını ve bilgilerini hiçbir zaman esirgemeyen, anlayışlı, sabırlı tavrıyla bana karşı her zaman teşvik edici olan, zorluklar karşısında yılgınlığa kapılmamamı sağlayan, tez konumu belirleyen ve çalışma döneminde her türlü desteği ve ilgiyi gösteren, alan çalışmalarında beni yalnız bırakmayan danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Sayın Didem Oğuzkurt’a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Zooplankton teşhislerinde yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Sayın Nuray Akbulut’a, Biyoloji bölümünün imkanlarından bütünüyle yararlanabilmemi sağlayan hocam Prof. Dr. Sayın Murat Özmen’e teşekkür ederim.

Tez çalışmamı 2003-71 ve 2007/41 numaralı projeler ile destekleyen İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeler birimine, yağış ve sıcaklık verilerini aldığım Malatya İli Meteoroloji Müdürlüğü’ne teşekkür ederim.

Alan çalışması sırasında bizlere yardımcı olan balıkçı arkadaşlara teşekkür ederim.

Çalışmalarım boyunca benimle birlikte olan ve her türlü desteği gösteren sevgili ailem ve arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİN.....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Planktonun Tanımı.....	1
1.1.2. Biyolojik özelliklerine göre plankt.....	1
1.1.3. Büyüklüklerine göre plankton.....	1
1. Zooplanton önemi.....	2
2. Su Kalitesi.....	2
1.2.1 Su kirliliği	3
1.3. Baraj Gölleri ve Önemi.....	4
2. KAYNAK ÖZETİ.....	5
2.1. Kaynak Özeti.....	5
2.2. Alanda Yapılan Çalışmalar.....	12
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	15
3.1. Materyal.....	15
3.1.1. Çalışma Alanının Tanımı.....	15
3.1.2. Örneklem Noktasının Belirlenmesi.....	16
3.1.3. Örneklem Sıklığının Belirlenmesi.....	18
3.2. Yöntem.....	18
3.2.1. Arazi Sırasında Yapılan Çalışmalar.....	18
3.2.1.1. Su Örneklerinin Alınması.....	18
3.2.1.2. Canlı Örneklerinin Alınması.....	18
3.2.2. Laboratuarda Yapılan Çalışmalar.....	18
3.2.2.1. Kimyasal Analizler.....	18
3.2.2.2. Biyolojik Analizler.....	19
3.3. Alan ve Laboratuar Çalışmalarında Kullanılan Araç ve Gereçler.....	19
3.4. Verilerin Değerlendirilmesi.....	19

3.5.	İstatiksel Analizler.....	20
3.5.1.	Sıklık (Frekans).....	20
3.5.2.	Populasyon Yoğunluğu.....	20
3.5.3.	Baskınlık (Dominans).....	20
3.5.4.	Benzerlik.....	21
3.5.5.	Çeşitlilik.....	21
3.5.6.	Çok Değişkenli Analiz Yöntemi (Kanonik Uyum Analizi CCA).....	21
4.	BULGULAR.....	22
4.1.	Meteorolojik Veriler.....	22
4.2.	Fiziksel Değişkenler.....	22
4.2.1.	Derinlik ve Sıcaklık.....	22
4.2.2.	Işık Geçirgenliği.....	23
4.2.3.	Elektiriksel İletkenlik.....	23
4.2.4.	Çözünmüş Oksijen.....	23
4.2.5.	pH Değeri.....	35
4.3.	Kimyasal Değişkenler.....	35
4.3.1.	Nitrat, Nitrit Amonyum Azotu.....	35
4.3.2.	Orto-fosfat Fosforu.....	35
4.3.3.	Sülfat İyonu.....	36
4.3.4.	Kalsiyum ve Magnezyum İyonları.....	36
4.4.	Zooplankton Taksonlarının İncelenmesi.....	37
4.4.1.	Sıklık Dağılımları.....	38
4.4.2.	Yoğunluk.....	52
4.4.3.	Dominans.....	55
4.4.4.	Benzerlik.....	55
4.4.5.	Çeşitlilik.....	56
5.	SONUÇ VE TARTIŞM.....	57
5.1.	Fiziksel Veriler.....	57
5.1.1.	Sıcaklık ve Ter...Tabakalaşma.....	57
5.1.2.	Fiziko-Kimyasal Veriler.....	59
5.2.	Çalışma Alanının Su Kalitesi.....	66
5.3.	Karakaya Baraj Gölü Zooplankton Kompozisyonu.....	68
5.4.	Karakaya Baraj Gölü Zooplankton Kompozisyonunun Su Kalitesi İle İlişkisi.....	69

5.5.	Çalışma Alanının Trofik Düzeyi.....	72
6.	ÖNERİLER.....	73
7.	KAYNAKLAR.....	74
8.	ÖZGEÇMİŞ.....	81

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	Çalışma alanının haritası.....	17
Şekil 4.1.	Malatya İli çalışma dönemi aylık ortalama sıcaklık (°C) ve yağış (mm) verileri.....	22
Şekil 4.2.	Karakaya Baraj Gölü'ne ait Temmuz ayı sülfat miktarının mg/L değeri için regresyon grafiği.....	36
Şekil 4.3.	Karakaya Baraj Gölü zooplankton yoğunluğunun aylık dağılımı.....	37
Şekil 4.4.	Karakaya Baraj Gölü zooplankton yoğunluk dağılımı.....	52
Şekil 4.5.	Karakaya Baraj Gölü zooplanktonik taksonlara göre örnekleme noktalarının (ist.1-ist.6) UPGMA analiz dendrogramına göre benzerlik dağılımı.....	55
Şekil 4.6.	Karakaya Baraj Gölü zooplankton çeşitliliğinin aylara ve örnekleme noktalarına göre dağılımı	56
Şekil 5.1.	Karakaya Baraj Gölü'ne ait Mayıs, Haziran, Temmuz, Eylül aylarında ist.3 örnekleme noktası sıcaklık tabakalaşması.....	58
Şekil 5.2.	Karakaya Baraj Gölü'ne ait Kasım 05, Aralık, Şubat ve Kasım 06 aylarında ist.3 örnekleme noktası sıcaklık tabakalaşması.....	59
Şekil 5.3.	Karakaya Baraj Gölü aylık sıcaklık ve çözülmüş oksijen değerleri.....	60
Şekil 5.4.	Karakaya Baraj Gölü'ne ait Temmuz ayı ist.4 örnekleme noktası klinograd oksijen eğrisi.....	60
Şekil 5.5.	Karakaya Baraj Gölü'nde aylara göre örnekleme noktalarındaki Secchi Disk değişimi.....	61
Şekil 5.6.	Karakaya Baraj Gölü aylara göre azot tuzları değerlerinin değişimi.....	64
Şekil 5.7.	Karakaya Baraj Gölü'ne ait Ekim ayı ist.3 azot tuzları ve ÇO. değerinin değişimi.....	64
Şekil 5.8.	Karakaya Baraj Gölü aylık $PO_4^{3-}P$ miktarı.....	65
Şekil 5.9.	Karakaya Baraj Gölü örnekleme noktalarına ve çevresel değişkenlere ilişkin CCA diyagramı.....	70
Şekil 5.10.	Karakaya Baraj Gölü zooplankton türlerine ilişkin CCA diyagramı.....	71

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1.	Çalışma alanı Ekim ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler.....	24
Çizelge 4.2.	Çalışma alanı Kasım 05 ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler.....	25
Çizelge 4.3.	Çalışma alanı Aralık ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler.....	26
Çizelge 4.4.	Çalışma alanı Şubat ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler.....	27
Çizelge 4.5.	Çalışma alanı Mart ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler.....	28
Çizelge 4.6.	Çalışma alanı Nisan ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler.....	29
Çizelge 4.7.	Çalışma alanı Mayıs ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler.....	30
Çizelge 4.8.	Çalışma alanı Haziran ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler.....	31
Çizelge 4.9.	Çalışma alanı Temmuz ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler.....	32
Çizelge 4.10.	Çalışma alanı Eylül ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler.....	33
Çizelge 4.11.	Çalışma alanı Kasım 06 fiziksel ve kimyasal değişkenler.....	34
Çizelge 4.12.	Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının örnekleme noktalarına göre Ekim ayı dağılımı (birey sayısı/ L).....	39
Çizelge 4.13.	Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının örnekleme noktalarına göre Kasım 05 ayı dağılımı (birey sayısı/ L).....	40
Çizelge 4.14.	Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının örnekleme noktalarına göre Aralık ayı dağılımı (birey sayısı/ L).....	41
Çizelge 4.15.	Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının örnekleme noktalarına göre Şubat ayı dağılımı (birey sayısı/ L).....	42
Çizelge 4.16.	Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının örnekleme noktalarına göre Mart ayı dağılımı (birey sayısı/ L).....	43
Çizelge 4.17.	Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının örnekleme noktalarına göre Nisan ayı dağılımı (birey sayısı/ L).....	44
Çizelge 4.18.	Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının örnekleme noktalarına göre Mayıs ayı dağılımı (birey sayısı/ L).....	45
Çizelge 4.19.	Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının örnekleme noktalarına göre Haziran ayı dağılımı (birey sayısı/ L).....	46
Çizelge 4.20.	Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının örnekleme noktalarına göre Temmuz ayı dağılımı (birey sayısı/ L).....	47
Çizelge 4.21.	Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının örnekleme noktalarına göre Eylül ayı dağılımı (birey sayısı/ L).....	48

Çizelge 4.22.	Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının örnekleme noktalarına göre Kasım 06 ayı dağılımı (birey sayısı/ L).....	49
Çizelge 4.23.	Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının sıklık dağılımları.....	50
Çizelge 4.24.	Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının yoğunluk dağılımları (birey sayısı/ L).....	53
Çizelge 4.25.	Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının dominans dağılımları.	54
Çizelge 5.1.	Karakaya Baraj Gölü örnekleme noktalarının çalışma dönemi boyunca kıta içi kalite kriterlerine göre değerlendirilmesi	66
Çizelge 5.2.	Karakaya Baraj Gölü’nde bulunan zooplanktonik türlerin saprobik düzeyi.....	72

SİMGELER VE KISALTMALAR

ist.1	İstasyon 1 (Boran Köyü açıklığı)
ist.2	İstasyon 2 (Kömürhan köprüsü açıklığı)
ist.3	İstasyon 3 (Çiğdem–iskele açıklığı)
ist.4	İstasyon 4 (Hasırcılar köyü)
ist.5	İstasyon 5 (Kösehöyük önü)
ist.6	İstasyon 6 (Bozdağ açıklığı)
ÇO	Çözünmüş oksijen
EC	Elektriksel iletkenlik
$\text{NO}_3^- \text{-N}$	Nitrat azotu
$\text{NO}_2^- \text{-N}$	Nitrit azotu
$\text{NH}_4^+ \text{-N}$	Amonyum azotu
$\text{PO}_4^{3-} \text{-P}$	Orto-fosfat fosforu
SO_4^{2-}	Sülfat
Ca^{+2}	Kalsiyum
Mg^{+2}	Magnezyum
D	Populasyon yoğunluğu
n	Birey sayısı
a	Alan
t	Zaman
NA	A türüne ait birey sayısı
Nn	Tüm bireylere ait birey sayısı
F	Frekans
Na	A türünü içeren örnekleme sayısı

N	Tüm örnekleme sayısı
H'	Shannon- Wiener çeşitlilik indeksi
n_i	Bir popülasyondaki i türüne ait birey sayısı
i^{th}	Bir popülasyondaki i. tür
CCA	Kanonik uyum analizi
UPGMA	Unweighted pair-group method using arithmetic averages

1. GİRİŞ

1.1.Planktonun tanımı

Suda serbest halde yaşayan, hareket üyeleri olmasına rağmen ancak sınırlı hareket edebilen, su hareketinin etkisiyle pasif şekilde yer değiştirebilen tüm canlılara plankton denilmektedir. Plankton terimi ilk kez Victor Hensen tarafından 1886 yılında kullanılmış ve 1890 yılında Haeckel tarafından bugünkü anlamda yeniden tanımlanmıştır [1].

1.1.2 Biyolojik özelliklerine göre plankton

Planktonik organizmalar, fotosentezle kendi besinini sentezleyebilme yeteneğine sahip olan, yani ototrof olan fitoplankton veya bitkisel plankton; ortamda bulunan organik partikül veya organizmalarla beslenen yani heteretrof olan zooplankton veya hayvansal plankton olmak üzere ikiye ayrılır.

Zooplanktonik organizmalar da yaşamları süresince planktonik durumlarına göre holoplankton ve meroplankton olarak iki alt gruba ayrılır.

Holoplankton, tüm yaşamları süresince planktonik olma özelliklerini koruyabilen zooplanktonik organizmalardan oluşur. Bunların tüm yaşam evreleri pelajik bölgede geçer, bentosla ilişkileri yoktur ve tamamen planktoniktirler.

Meroplakton, yaşamlarının belirli bir evresinde veya evrelerinde yumurta, larva veya ergin olarak planktonik olan, daha sonraki evrelerinde bentosa inen ve zemine bağlı olan veya serbest yaşayan ya da nektonik olan formlar oluşturan canlılardır [1].

1.1.3 Büyüklüklerine göre plankton

Planktonik organizmalar 2 μm . den 2 cm.'ye kadar değişen büyüklükte olabilmektedir. Ancak genellikle çoğu mikroskobik olup büyüklükleri, yaşadıkları su derinliği ile orantılıdır. Genel olarak küçük bireyler yüzey sularında, büyük bireyler ise daha derinde yaşarlar. Planktonik organizmalar, büyüklüklerine göre 6 grupta toplanır [1]:

Ultraplankton: 5 μm . 'den küçük organizmalar bu gruba girer.

Nanoplankton: 5–50 μm . arasında olan organizmalardır. Nanoplanktonun çoğunluğunu çok küçük fitoplanktonik formlar oluşturur.

Mikroplankton: 50–500 µm. arasındaki organizmalardır. Büyük fitoplanktonik türler ve küçük zooplanktonik türler bu gruba girer.

Mesoplankton: 0,5–1 mm. arası büyüklükteki formlardır.

Makroplankton: 1mm.–1 cm. arasındaki zooplanktonik formlar bu gruba girer.

Megaplankton: 1 cm.'den büyük zooplankterlerdir.

1.1.4. Zooplankton önemi

Göl ekosisteminde besin zincirinin fitoplanktonik türlerinden sonra, ikinci halkasını zooplanktonik organizmalar oluşturmaktadır. Zooplanktonik organizmalar, göl ekosistemlerinde, bazı omurgasız canlıların ve balıkların temel besin maddesini oluşturmaktadır [2, 3]. Zooplanktonik türler gölün besinsel tuz miktarı, pH değerleri, balık yoğunluğu, kirleticiler tarafından kontamine olup olmaması ve sediment yapısı hakkında bilgi sağlamaktadır. Ayrıca bazı zooplankton cins ve türleri, içinde bulundukları ortamların su kalitesi, su kirliliği ve ötrofikasyon seviyesinin belirlenmesinde de indikatör olarak rol oynamaktadır [2–4].

Zooplankton yoğunluğu, su sıcaklığı, ışık miktarı, kimyasallar, pH, oksijen, tuzluluk, toksik madde kontaminasyonu, besin varlığı, balık ve omurgasız predasyonu gibi çevresel değişimlere karşı büyük ölçüde duyarlıdır. Zooplankton bolluğu, tür çeşitliliği ya da kommunité yoğunluğunda meydana gelen herhangi bir değişim, çevre şartlarının değişimi ve durumu hakkında önemli bir işarettir [3, 5]. Zooplankton kommunitesi, kısa yaşam döngüsüne sahip olduklarından dolayı çevresel değişimlerden kolaylıkla etkilenir. Zooplanktonik türler arasında özellikle, Rotifera şubesi büyük öneme sahiptir. Çünkü bu türler, su kalitesinde meydana gelen herhangi bir değişime karşı, diğer zooplanktonik türlerden daha kısa sürede etkilenirler [6].

1.2. Su Kalitesi

Göl ortamının bulunduğu alan, enlem derecesi, iklim özellikleri ve beslendiği kaynaklar su kalitesini etkilemektedir. Göllerdeki kirliliğin araştırılmasında ortamın biyolojik, fiziksel ve kimyasal değişkenlerin belirlenmesi ve bu değişkenlerin birbirleriyle olan ilişkileri ve zamana bağlı gösterdikleri değişimlerinin değerlendirilmesi önemlidir.

Göl ekosistemlerinde insan kaynaklı kirleticiler ile nitrat, fosfat, çözülmüş oksijen, pH, sıcaklık, tuzluluk, bulanıklılık gibi fizikokimyasal faktörlerde meydana gelen değişimler, canlı türlerinin hem sayısını hem de yoğunluklarını değiştirmektedir. Göl ortamının ekolojik özelliklerinin kirlilik oluşturacak şekilde değişmesi durumunda ancak, bu değişen ortama uyum sağlayabilen canlılar yaşamlarına devam edeceklerdir [7-9].

1.2.1 Su Kirliliği

Suya karışan maddelerin, suların fiziksel (renk, sıcaklık artışı vb.), kimyasal ve biyolojik özelliklerini, canlı yaşamını olumsuz etkileyecek şekilde değiştirmesine su kirliliği denir. Su kirliliği, insan etkisine bağlı olarak sucul ortamlarda mevcut olan ekolojik dengenin bozulmasıyla, bu ortamların kullanımını azaltan veya kullanılmaz hale getiren su kalitesindeki olumsuz değişimdir [10, 11].

Genel bir kural olarak, aşağıdaki şartların görüldüğü bir su kaynağında, kirlilikten söz edilebilir:

- 1- Evsel atıklar ile hayvansal ve bitkisel atıkları içeren endüstriyel atıkların suya karışarak bozunmaları sonucunda, sudaki oksijenin tüketilmesi,
- 2- Evsel atıklardan kaynaklanan hastalık etmenleri ile endüstriyel atıklardan kaynaklanan çeşitli hastalık etmenlerinin taşınması,
- 3- Alglerin ve su içi bitkilerinin aşırı büyümesine neden olacak besleyicilerin belli düzeyin üzerinde bulunması,
- 4- Deterjan, pestisit gibi sentetik organik kimyasalların karışması,
- 5- Madencilikten kaynaklanan minerallerin, inorganik kimyasalların, fabrika atıklarının, petrol işletmelerinin ve zirai aktivitelerin sonuçlarından kaynaklanan etkenler.

Organik maddelerin suya karışması ile ortaya çıkan organik kirlilik, en çok rastlanan ve en çok araştırılan kirlilik çeşididir. Organik kirliliğin nedeni, evsel atıklar ve besin sanayinden kaynaklanan atıklardır [11]. Sucul ortamlardan göller, akarsulara göre daha durgun ve insan etkisine daha fazla açıktırlar. Bu nedenle insan faaliyetlerinin etkisini çok daha fazla hissetmektedirler [9].

1.3. Baraj Gölleri ve Önemi

Yapay göller (rezervuarlar), çeşitli amaçlar için insanlar tarafından yapılmaktadır. Doğal göller durgun olarak oluşurken, yapay göller genellikle nehir vadileri üzerine kurulmaktadır. Rezervuarlar oldukça değişkendir. Şekil, boyut ve konum benzerlikleri bulunmamaktadır, göller ve nehirler arasında geçiş gösterirler [10].

Rezervuarlar, kuruluş konumuna göre ikiye ayrılmaktadır. Nehir üzerine set çekerek oluşturulan yapay göllere baraj gölleri, nehir vadisi yanına kurulan baraj göllerine ise setleme denilmektedir [10]. Baraj gölleri, gelişmekte olan ülkelerde enerji ihtiyacını sağlama ve sulama suyu taşkınlarından korunmak amacıyla kurulmaktadır. Rezervuarlar, Antarktika hariç dünyanın tüm kıtalarında inşa edilmiştir. Su kaynaklarının yetersiz olduğu bölgeler kadar, suyun aşırı derecede bol olduğu bölgelerde de inşa edilmiştir. Türkiye’de 700’e yakın baraj, 500’ün üzerinde hidro-elektrik santrali kurulmuştur. Yeni oluşan baraj gölleri sonucunda, ekosistem ve iklim gibi çevre faktörleri ve buna bağlı olarak bu alanda yaşayan bazı bitki ve hayvanlarda da bir kısım değişiklikler olmaktadır. Bu değişiklikler sonucu ya bazı hayvan ve bitki türleri ortadan kalkabilmekte ya da tür populasyonlarında değişiklikler meydana gelebilmektedir. Bu açıdan, böyle alanların sürekli izlenmesi ve gerekli önlemlerin alınabilmesi için alan çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

Fiziksel ve kimyasal değişkenlerin belirlenmesi de bu nedenle büyük önem taşımaktadır. Su ortamlarında kirlenmeyi belirleyen belli başlı kriterler, fizikokimyasal ve biyolojik faktörlerdir. Suda yaşayan canlıların, biyolojik çeşitlilik, besin zinciri ve su kalitesi gibi faktörler açısından büyük önemi vardır [12]. Baraj gölleri, sürekli alıcı ortam özelliği gösterirler ve çevre kirliliğinden birinci derecede etkilenirler. Bu kirleticiler, öncelikle suda yaşayan canlıları olumsuz yönde etkilemekte ve bu olumsuz etki, besin zinciri yoluyla insana kadar ulaşmaktadır [7].

Bu nedenle son yıllarda baraj göllerinin incelendiği çalışmaların sayısında büyük artış gözlenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETİ

2.1. Kaynak özeti

Göllerin su kalitesi, kirlilik, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin değişimine bağlı olarak biyotanın değişimi üzerine dünyada ve ülkemizde çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bunlardan bazıları aşağıda özetlenmiştir:

Hawkins [13] tarafından, su sıcaklığı, besin tuzları gibi fiziksel koşullara bağlı olarak, zooplanktonik türlerin yoğunluğu ve mevsimsel dağılımı üzerine bir çalışma yapılmıştır.

Soylu vd. [14] Terkos Gölü'nün zooplankton ve fitoplankton türleri ve dağılımları belirlemişlerdir. Ayrıca göl suyunun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri saptanmış, çözünmüş oksijen, sıcaklık, pH, ışık geçirgenliği gibi parametreler ölçülmüştür. Alınan su örnekleri analiz edilerek, çeşitli azot bileşikleri, orto-fosfat fosforu, toplam katı madde ölçümleri yapılmıştır.

Marneffe vd. [15] tarafından, Bütgenbach Gölü'nün (Belçika) su kalitesi üzerine bir çalışma yapılmıştır. Yapılan bu çalışma sonunda Rotifera, Cladocera ve Copepoda grubuna ait zooplanktonik türler teşhis edilmiştir. Bu türlerin yaz ve ilkbahar aylarında sıcaklığa ve besin tuzlarının artışına paralel olarak sayısal artış gösterdiği gözlenmiştir.

Arjantin'de Markert vd. [16] tarafından, Nahuel Huapi, Gutierrez ve Mascardi Göllerinin fiziksel ve kimyasal değişkenleri ve ağır metal birikimi belirlenmiş ve ayrıca bu değişkenlerin zooplankton ve fitoplankton dağılımı üzerine olan etkileri saptanmıştır.

Altındağ ve Özkurt [17] tarafından, Kunduzlar ve Çatören (Kırka-Eskişehir) Baraj Gölleri'nin zooplankton faunası tespit edilmiştir. Bu çalışma sonucunda Rotifera'dan 8, Cladocera'dan 5 ve Copepoda'dan 2 tür olmak üzere toplam 15 tür teşhis edilmiştir. Ayrıca, baraj göllerinin zooplankton yoğunluğu ve bazı fiziksel ve kimyasal değişkenleri tespit edilmiştir.

Altındağ ve Yiğit [18] tarafından, Yedigöller'in (Büyük Göl, Nazlı Göl, Derin Göl, Serin Göl, İnce Göl, Sazlı Göl, Kuru Göl) zooplankton faunasının mevsimsel değişimi tespit edilmiştir. Sonuç olarak Cladocera'dan 5, Copepoda'dan 3 ve Rotifera'dan 31 tür olmak üzere, toplam 39 tür teşhis edilmiştir. Türlerin aylara göre mevsimsel değişimi ve yoğunluk değerleri ve göllerin bazı fiziksel ve kimyasal değişkenleri belirtilmiştir.

Ünlü ve Uslu [19] tarafından, Hazar Gölü su kalitesinin değerlendirilmesi üzerine bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada Hazar Gölü'nün fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik analizleri, su kirliliği açısından irdelenmiş ve kıta içi su kaynakları kalite kriterlerine göre sınıflandırılmıştır. Göl suyunun I ve II. sınıf su kalite özelliklerini gösterdiği, ancak ötrofikasyon kontrol sınır değerlerinin aşıldığı görülmüştür. Ayrıca göl kirliliğinin önlenmesi için alınması gereken tedbirler sunulmuştur.

Güher [20] tarafından, Trakya Bölgesi (Edirne, Tekirdağ, Kırklareli) tatlısu Cladocera faunasının ortaya çıkarılması amacıyla göl, gölet ve çeşitli su birikintileri olmak üzere toplam 47 lokaliteden toplanan örnekler incelenmiştir. Bunun sonucunda Cladocera grubuna ait, 10'u Trakya bölgesi için yeni kayıt olmak üzere toplam 39 tür teşhis edilmiştir. Ayrıca, bulunan bu türlerin lokalitelere ve illere göre dağılımları da verilmiştir.

Akbulut [21] tarafından, Akşehir Gölü zooplanktonik organizmaların mevsimsel dağılımları ve bollukları incelenmiştir. Toplam zooplanktonun sayısal olarak % 43,3'ünü Copepoda, % 34'ünü Rotifera ve % 26 Cladocera oluşturmaktadır. Copepoda türlerinin genellikle sonbaharda, Rotifera türlerinin ise ilkbaharda ve sonbaharda yoğun olduğu gözlenmiştir.

Burnak ve Beklioğlu [22] tarafından, yapılan araştırma sonucu Mogan Gölü'nün su fiziko-kimyasal karakteri ile zooplankton faunası çalışılmıştır.

Oğuzkurt [23] tarafından, Beyşehir Gölü limnolojisi çalışılmıştır. Gölün zooplankton, fitoplankton, bentik omurgasız canlıların teşhisleri ve bu türlerin biyomas ve istatistiksel analizleri yapılmıştır. Ayrıca gölün pH, ışık geçirgenliği, elektriksel iletkenlik, çözünmüş oksijen gibi bazı fiziksel parametreler ölçülmüş ve nitrat, nitrit, amonyum, orto-fosfat fosforu, sülfat, kalsiyum, magnezyum, klorür, hidroksit, karbonat ve bikarbonat iyonları ile ağır metal gibi kimyasal değişkenler analiz edilmiş, sonuçlar kanonik korelasyon analizi ve çok boyutlu ölçeklendirme (MDS) analizi ile değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucu olarak zooplankton, fitoplankton ve bentik omurgasız canlılara ait türler teşhis edilerek gölün trofik yapısı belirtilmiştir.

Tellioğlu ve Şen [24] tarafından, Hazar Gölü'nün Copepoda ve Cladocera faunası belirtilmiştir. Sonuç olarak Copepoda grubundan 2, Cladocera grubundan 3 tür teşhis edilmiştir. Ayrıca Hazar Gölü'nün ortalama Copepoda ve Cladocera yoğunluğu (birey /m³) ve bazı fiziksel ve kimyasal parametreleri verilmiştir.

Duggan vd. [25] tarafından, Yeni Zelanda'da, 31 gölde Rotifera türlerinin dağılımı ve çevre faktörleri ile olan ilişkileri incelenmiştir. Toplam 78 tür teşhis edilmiştir. Türlerin dağılımı ve çevre faktörleri ile olan ilişkileri Kanonik Uyum Analizi (Canonical Correspondence Analysis, CCA) kullanılarak yapılmıştır.

Akbulut ve Akbulut [26] tarafından, Mogan Gölü plankton kompozisyonu ve mevsimsel dağılımı incelenmiştir. Fitoplanktondan 8'i cins düzeyinde toplam 90 tür, zooplanktondan 21 Rotifera, 6 Cladocera ve 2 Copepoda olmak üzere toplam 29 tür teşhis edilmiştir. Fitoplankton arasında Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Cryptophyta, Euglenophyta ve Dinophyta'ya ait türlerin, zooplanktonik türler arasından ise *Arctodiaptomus bacillifer*, *Diaphanosoma lacustris* ve *Keratella quadrata* türlerinin baskın olduğu görülmüştür. Rotifera türlerinin ilkbahar, Cladocera türlerinin yaz ve Copepoda türlerinin sonbahar aylarında yoğun olduğu belirtilmiştir.

Altındağ ve Yiğit [27] tarafından, Burdur Gölü zooplankton faunası belirtilmiştir. Bu çalışma sonucunda Rotifera'dan 10, Cladocera'dan 5 ve Copepoda'dan 2 olmak üzere toplam 17 zooplankton türü tespit edilmiştir. Ayrıca *Cephalodella catellina*, *C. gibba*, *Colurella adriatica*, *Lecane lamellata*, *Keratella quadrata*, *Synchaeta oblonga*, *Polyarthra vulgaris*, *Diaphanosoma brachyurum* türlerinin Burdur Gölü için yeni kayıt olduğu belirtilmiştir.

Yiğit [28] tarafından, Kesikköprü Baraj Gölü (Ankara) Rotifera faunasının mevsimsel değişimi üzerine bir çalışma yapılmıştır. Bu alanda bulunan 11 Rotifera türünün yıl boyunca göstermiş oldukları bolluk değerleri belirtilmiştir. Buna göre *Polyarthra vulgaris* % 24,5, *Keratella quadrata* % 20,8, *Asplanchna priodonta* % 16, *Brachionus angularis* % 11,2, *Keratella cochlearis* % 8,8, *Synchaeta litoralis* % 7, *Lecane luna* % 4, *Notholca squamula* % 3,8, *Lepadella patella* % 1,6, *Notholca acuminata* % 1,4 ve *Colurella adriatica* % 0,7 oranında bolluk değerleri belirtilmiştir. Rotifera biyomasında ilk ve sonbaharda belirgin iki mevsimsel artış saptanmıştır. Türlerin yıllık bolluğu dikkate alındığında *K. quadrata*, *A. priodonta*, *S. litoralis*, *L. luna*'nın öritermal, *B. angularis* ve *K. cochlearis*'in sıcak-stenotermal, *N. squamula*'nın soğuk -stenotermal türler olduğu saptanmıştır.

Burns ve Schallenberg [29] tarafından, Waiholo ve Waipori (Yeni Zelanda) Gölleri'nde bir yıl boyunca, su kalitesi üzerine etkili olan besinsel tuzlar, fiziksel faktörler ve ayrıca zooplankton komunitası ve sediment yapısını incelenmiştir. Bu çalışma sonunda bu iki gölde toplam 23 Rotifera, 4 Copepoda ve 8 Cladocera türleri teşhis edilmiştir.

Bekleyen [30] tarafından, Göksu Baraj Gölü'nün (Diyarbakır), zooplanktonik faunası araştırılmıştır. Bu araştırmanın sonucu olarak, 47 Rotifera, 16 Cladocera ve 3 Copepoda olmak üzere toplam 47 tür teşhis edilmiştir.

Leland ve Berkas [31] tarafından, Kuzey Dakota'da Devil Gölü'nün fiziko-kimyasal parametreleri ve planktonik canlıların mevsimsel değişimi üzerine bir çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucu, besin tuzları miktarı ve fiziksel faktörlerin zooplankton ve fitoplankton türlerinin dağılımını etkilediği belirtilmiştir. Zooplanktonik türlerden *Keratella cochlearis*, *Keratella quadrata*, *Filinia longiseta*, *Brachionus* sp., *Ceriodaphnia quadrangula*, *Chydorus sphaericus*, *Daphnia pulex*, *Diaphanosoma birgei*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Chydorus sphaericus* ve *Daphnia pulex*'in yoğun olarak bulunduğu görülmüştür.

Ustaoglu vd. [32] tarafından, Sazlıgöl'ün (İzmir) Rotifera faunası çalışılmıştır. Örneklerin kalitatif değerlendirilmeleri sonucunda, 11 familyaya ait 47 takson saptanmış olup *Asplanchnopus multiceps* ve *Notholca salina*'nın Türkiye iç su faunası için yeni kayıt olduğu belirtilmiştir.

Akbulut vd. [33] tarafından, 2004 yılında Uluabat Gölü önemli limnolojik parametreler yönünden incelenmiştir. Gölün seçilen istasyonlarında aylık örneklemeler yapılarak, fitoplanktonik, zooplanktonik organizmalar, bentik omurgasızlar, makrofitler ve göl suyunun fiziksel ve kimyasal parametre analizleri yapılmıştır. Gölde toplam 31 Rotifera, 13 Copepoda, 10 Cladocera türleri teşhis edilmiştir.

Karjalainen vd. [34] tarafından, Finlandiya'da Saimaa Gölü'nde zooplankton, fitoplankton ve su kalitesi arasındaki ilişki incelenmiştir. Yapılan çalışmada, besin tuzları miktarı ve fiziksel faktörlerin planktonik türlerin dağılımını etkilediği, ayrıca fitoplankton üzerinden beslenen zooplanktonik türlerin, fitoplanktonun yoğunluğunu ve dağılımını etkilediği belirtilmiştir.

Saler [35] tarafından, Keban Baraj Gölü'nün batı kesiminde yapılan çalışma sonucu Rotifera faunası aylık olarak incelenmiştir. Bu çalışma sonucu 8 familyaya ait 17 Rotifera türü teşhis edilmiştir. Rotifera türlerinin bolluğunun ilkbahar ve yaz aylarında yüksek değerde olduğu belirtilmiştir.

Ustaoglu [36] tarafından, Türkiye iç sularında yapılmış olan zooplankton araştırmaları bir araya getirilerek bir kontrol listesi hazırlanmıştır. 1940 yılında başlayan ve 2004 yılına kadar yapılan araştırma sonucunda Rotifera'dan 229, Cladocera'dan 92 ve Copepoda'dan 106 tür olmak üzere toplam 427 tür listelenmiştir.

Yiğit [37] tarafından, Kesikköprü Baraj Gölü'nde (Ankara) yapılan çalışmada Cladocera ve Copepoda türlerinin mevsimsel bolluğu ve dağılımları belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonucu 17 Cladocera ve Copepoda türü teşhis edilmiştir. *Daphnia longispina* en bol bulunan Cladocera türü olduğu gözlenmiştir.

Balık vd. [38] tarafından, Birgi Gölet'leri (Urla, İzmir) ve Sazlıgöl'ün (Karaburun, İzmir) sucul faunası hakkında bir ön araştırma yapılmıştır. Toplanan örneklerin değerlendirilmesi sonucunda, toplam 40 takson tespit edilmiş olup, bunlardan 17'si Rotifera, 22'si Arthropoda ve 1'i Chordata şubelerine ait olduğu belirlenmiştir.

Tackx vd. [39] tarafından, Zeeschelde Estuari'si (Belçika) zooplankton faunası araştırılmıştır. Zooplankton türlerinin çevresel faktörlere bağlı olarak dağılımını belirlemede Kanonik Uyum Analizi (Canonical Correspondence Analizi, CCA) kullanılmıştır. Türlerin dağılımında sıcaklık, NH_4^+ , PO_4^{3-}P , $\text{NO}_2^- \text{N}$, $\text{NO}_3^- \text{N}$, pH gibi faktörlerin etkili olduğu belirtilmiştir. Alanda Rotifera baskın olmak üzere toplam 35 zooplankton takssası tanımlanmıştır.

Akbulut [40] tarafından, Ova Çayı'nda (Ankara) Kanonik Uyum Analizi (CCA) kullanılarak abiyotik faktörler ve zooplankton arasındaki ilişki belirlenmiştir. Bu çalışmada Ova Çayı'nda 25 Rotifera, 3 Cladocera ve 2 Copepoda türü teşhis edilmiştir. Zooplanktonik türler arasında Rotifera şubesi baskın olarak bulunmaktadır. CCA sonuçlarına göre, Rotifera şubesine ait *Keratella* ve *Notholca* cinsleri sıcaklık ve kimyasal parametrelerin artışı ile azalma gösterirken, *Brachionus*, *Mytilina*, *Colurella*, ve *Testudinella* cinslerinin ise artış gösterdiği belirtilmiştir.

Tekinalp [9] tarafından, Yenişehir Gölü'nün (Reyhanlı/Hatay) kirliliği ve kirlletici faktörlerin araştırılması üzerine bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada Yenişehir Gölü'nün bazı fiziksel ve kimyasal parametrelerine bakılmış ve zooplanktonik türler

belirlenmiştir. Yapılan araştırma sonunda, Rotifera'dan 24, Cladocera'dan 4, Copepoda'dan 4 tür olmak üzere toplam 32 farklı zooplanktonik türler teşhis edilmiştir.

Tavernini vd. [41] tarafından, İtalya'da 9 göletteki zooplankton türlerinin mevsimsel değişimi incelenmiştir. Bu çalışma sonunda 36 Rotifera, 5 Cladocera ve 6 Copepoda ve olmak üzere toplam 47 taksa teşhis edilmiştir. Ayrıca göletlerin pH, sıcaklık, çözünmüş oksijen gibi fiziksel ve bazı kimyasal parametrelerin zooplanktonik türlerin dağılımı üzerine etkili olduğu belirtilmiştir.

Saygı [42] tarafından, Yeniçağa Gölü zooplankton türlerinin mevsimsel değişimi çalışılmıştır. Çalışma sonucunda 8 Cladocera, 8 Copepoda ve 6 Rotifera olmak üzere toplam 22 taksa teşhis edilmiştir. İlkbahar ayları ve yaz başında Rotifera grubunun baskın olduğu bulunurken yaz sonunda Cladocera ve Copepoda gruplarının baskın olduğu belirtilmiştir.

Demir ve Kırkağaç [43] tarafından, Sakaryabaşı-Batı Göleti'nde zooplankton kompozisyonu çalışılmıştır. Yapılan çalışma sonucu, bu gölette Rotifera'dan 22 tür, Cladocera'dan 2 tür, Copepoda'dan 1 tür teşhis edilmiştir. En yüksek zooplankton bolluğu, Temmuz ayında, en düşük zooplankton bolluğu ise Kasım ayında bulunmuştur. Ayrıca su sıcaklığı, pH, çözünmüş oksijen, Secchi disk derinliği, toplam sertlik, nitrat azotu, nitrit azotu, amonyak azotu, toplam fosfor ve ortofosfat derişimi gibi bazı değişkenler ölçülmüştür.

Demir [44] tarafından, Kurtboğazı ve Çamlıdere Rezervuarlarında zooplankton faunası, fiziksel ve kimyasal parametre analizleri yapılmıştır. Zooplankton bolluğu, Secchi diski ölçümleri, ortofosfat konsantrasyonunun, Çamlıdere Rezervuarı'nda Kurtboğazı Rezervuarı'na göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Abrantes vd. [45] tarafından, Vela Gölü (Portekiz) fitoplankton ve Cladocera türlerinin mevsimsel dağılımı incelenmiştir. Vela Gölü'nün polimiktik, sıg ve ötrofik bir göl olduğu ayrıca alg patlaması nedeni ile balık ölümlerinin görüldüğü belirtilmiştir. Fitoplankton yoğunluğu ve dağılımı üzerine besin tuzlarının etkili olduğu ve buna bağlı olarak alg patlamasının bahar ve yaz aylarında meydana geldiği belirtilmiştir. Cladocera grubunun dağılımında, fitoplanktonik türlerin etkili olduğu gösterilmiştir.

Yiğit ve Altındağ [46] tarafından, Hirfanlı Baraj Gölü, taksonomik olarak çalışılmıştır. Bu çalışma sonucu bu bölgede 32 tür belirlenmiştir. Bunlardan 19 türün Rotifera'ya, 9 türün Cladocera'ya, 4 türün ise Copepoda'ya ait olduğu belirlenmiştir.

Türkmen vd. [47] tarafından, Gölbaşı Gölü'nün (Hatay) zooplankton tür kompozisyonu ve biyoması çalışılmıştır. Yapılan çalışma sonucu Gölbaşı Gölü'nün başlıca zooplanktonunu Rotifera, Cladocera ve Copepoda gruplarının oluşturduğu ve teşhis edilen 27 türün dağılımları, 23 Rotifera, 2 Cladocera ve 2 Copepoda olarak belirlenmiştir. Rotifera şubesinin en yüksek sayısı Mayıs ayında bulunurken, Cladocera şubesine ait bireyler en fazla Kasım ayında bulunmuştur. Gölbaşı Gölü'nün mevsimsel zooplankton dağılımlarına göre mezotrofik-ötrofik olduğu belirtilmiştir.

Baykal vd. [48] tarafından, Hirfanlı Baraj Gölü (Kırşehir) fitoplankton ve zooplankton yoğunluklarının mevsimsel değişimleri arasındaki ilişkiler belirtilmiştir. Yaz aylarında yüzeyde Cladocera, derinde ise Rotifera üyelerinin düşük yoğunluklarda olduğu görülmüştür. Tür kompozisyonu, mevsimsel dağılım ve organizma yoğunluklarındaki değişimler, gölün ileri mezotrofik düzeyde olduğunu göstermektedir.

Mageed ve Heikal [49] tarafından, Nasser Gölü'nün (Mısır) zooplankton kormünitesinin mevsimsel dağılımları incelemiştir. Gölün sıcaklık, pH besin tuzları, çözünmüş oksijen, ışık geçirgenliği gibi değerleri ile zooplankton bolluğu belirlenmiş, Rotifera, Cladocera ve Copepoda türlerine ait toplam 33 zooplankton türü teşhis edilmiştir. Balık yoğunluğunun en fazla olduğu bahar aylarında zooplankton yoğunluğunun en az olduğu gözlenmiştir. Ayrıca göl suyu seviyesinin ve fiziksel faktörlerinde zooplankton yoğunluğunu etkilediği belirtilmiştir.

Bozkurt [2] tarafından, Yenişehir Gölü'nün zooplanktonu ile nitrat, fosfat, çözünmüş oksijen, sıcaklık, ışık geçirgenliği ve pH değeri gibi bazı fiziksel ve kimyasal parametreler araştırılmıştır. Çalışma sonucunda Rotifera'dan 33, Cladocera'dan 5 ve Copepoda'dan 4 olmak üzere toplam 42 taksa tespit edilmiştir.

Taş [50] tarafından, Derbent Baraj Gölü'nün (Samsun) su kalitesi incelenmiştir. Bu çalışma, gölün en geniş rezervuar alanının olduğu yerden seçilen bir istasyondan alınan yüzey sularından gerçekleştirilmiştir. Alınan su örneklerinde, toplam 16 parametre incelenmiştir. Böylece göl suyunun su kalitesi ve verimliliği saptanmıştır. Gölün sıcaklık, çözünmüş oksijen, iletkenlik, toplam alkalinite, toplam sertlik, katyon ve anyon sıralamaları belirtilmiştir. Kimyasal ve fiziksel analiz verileri değerlendirildiğinde Derbent Baraj Gölü'nün mezotrof özelliğe sahip olduğu görülmüştür.

Demirkalp vd. [51] tarafından, Liman Gölü fiziksel, kimyasal, limnolojik ve hidrolojik açıdan araştırılmıştır. Bu çalışma kapsamında gölün fiziksel ve kimyasal özellikleri, trofik seviyesi, fitoplankton ve zooplankton komunitası ve mevsimsel yapısı belirlenmiştir. Liman Gölü'nde çalışma dönemi boyunca 73 fitoplankton ve 35 zooplankton türleri teşhis edilmiştir.

Yıldız vd. [52] tarafından, Marmara Gölü'nün (Manisa) zooplankton faunasındaki mevsimsel değişimler incelenmiştir. Sonuçta, 29 Rotifera (% 81,99), 8 Cladocera (% 12,88) ve 4 Copepoda (% 5,13) olmak üzere toplam 41 tür teşhis edilmiştir. Göldeki dominant zooplankton türlerinin *Keratella tecta* (Rotifera), *Bosmina longirostris* (Cladocera) ve *Eucyclops serrulatus* (Copepoda) olduğu belirlenmiştir.

Özdemir vd. [53] tarafından, Dalaman Çayı üzerindeki Bereket Hidro-Elektrik Santrali Baraj Gölü suyunun bazı fiziko-kimyasal parametrelerinin ve balık faunasının araştırılması üzerine bir çalışma yapılmıştır. Çalışma sonucunda, fiziko-kimyasal veriler, su sıcaklığı, pH, elektriksel iletkenlik, çözünmüş oksijen, nitrat, fosfat ve toplam sertlik tespit edilmiştir. Belirlenen fiziko-kimyasal değişkenlere göre Bereket Hidro-Elektrik Baraj Gölü'nün önemli kirlilik probleminin bulunmadığı görülmüştür.

2.2. Alanda Yapılan Çalışmalar

Karakaya Baraj Gölü, Malatya ili ve çevre yerleşim alanları için önemli bir sucul ekosistemdir. Bu nedenle Baraj Gölü'nün karşılaştığı ya da karşılaşılabileceği sorunlar ve bu sorunların göle olan etkilerini saptayabilmek için gerekli olan araştırmaların yapılması gerekmektedir. Yapılan literatür araştırmasında Karakaya Baraj Gölü ile ilgili olan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir:

DSİ. IX. Bölge Müdürlüğü [54] tarafından, Karakaya Baraj Gölü limnolojisi çalışılmıştır. Mevsimlik olarak yapılan çalışma sonucu gölün çözünmüş oksijen, pH, Secchi disk ölçümleri, amonyak azotu, nitrat azotu, toplam sertlik, kalsiyum, magnezyum, klorür ve organik madde miktarları belirlenmiştir. Aynı zamanda gölün biyolojik yapısını ortaya koymak amacı ile plankton, bentos ve balık örnekleri teşhis edilmiş, yoğunluk ve dağılımları incelenmiştir. Yapılan bu çalışma sonucu baraj gölünün oligotrof bir göl olduğu belirtilmiştir.

Yılmaz [55] tarafından, Karakaya Baraj Gölü'nde bulunan bazı balıkların kan serumu proteinlerinden ve bazı parametrelerden yararlanılarak taksonomik bir araştırma yapılmıştır.

Kalkan [56] tarafından, Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta trutta* Heckel, 1843'nın bazı biyolojik özellikleri belirtilmiştir.

Kalkan [57] tarafından, Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843'in bazı biyolojik özellikleri belirtilmiştir.

Özmen vd. [58] tarafından, Karakaya Barajı'nda mevsimsel kirliliğin belirlenmesi ve balıklarda toksik etkilerin saptanması üzerine bir çalışma yapılmıştır. Türk Çevre Mevzuatına göre baraj suyu 3. kalite olarak belirlenmiştir. Baraj gölünün kirlenmesinde başlıca etkenin Organize Sanayi Bölgesi atıkları ve Malatya ili kanalizasyon deşarjı olduğu belirtilmiştir. Yapılan alan çalışmalarında gölün asidik karakterde olduğu, azotlu ve fosfatlı bileşenlerin yüksek değerler verdiği gözlenmiştir.

Yılmaz vd. [59] tarafından, Karakaya Baraj Gölü'nde farklı istasyonlardan alınan *Cyprinus carpio*'da bazı karaciğer enzimlerinin aktiviteleri üzerine bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada, Karakaya Baraj Gölü'nde meydana gelen kirliliğin, ekonomik öneme sahip *Cyprinus carpio*'nun karaciğer Hekzokinaz, Glukoz-6-fosfat Dehidrogenaz, 6-Fosfoglukonat Dehidrogenaz, Laktat Dehidrogenaz ve Malat Dehidrogenaz enzim aktivitelerine olan etkisi incelenmiştir.

Gaffaroğlu [60] tarafından, Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan Cyprinidae familyasına ait bazı türlerin karyolojik analizleri çalışılmıştır.

Güler [61] tarafından Karakaya Barajı'nda çevresel kirliliğin sazan balığı (*Cyprinus carpio*) üzerine etkilerinin mevsimsel olarak saptanması üzerine bir çalışma yapılmıştır. Çalışma sonucunda Karakaya Baraj Gölü'nün özellikle Hasırcılar ve Boran istasyonlarında kirlilik seviyesinin önemli düzeyde olduğu saptanmıştır.

Eroğlu [62], Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan *Mastacembelus simack* bireylerinin eşeyssel olgunluğa erişme yaşları, üreme zamanları ve yumurta verimliliğini tespit etmiştir. Sonuç olarak eşeyssel olgunluğa dişilerin bir yaşında, erkeklerin ise iki yaşında eriştikleri saptanmış ve üreme periyotlarının Haziran–Temmuz olduğu bulunmuştur.

Çökmez [63] tarafından, Keban ve Karakaya Baraj Gölleri'ndeki *Capoeta trutta* türünün büyüme özelliklerini toplam 402 örnek inceleyerek karşılaştırılmıştır.

Gaffaroğlu ve Yüksel [64] tarafından, Karakaya Baraj Gölü'nün üç ayrı noktasından toplanan *Chalcalburnus mossulensis*'in karyolojik incelemesi yapılmıştır.

Özmen vd. [65] tarafından, Karakaya Baraj Gölü'nde *Cyprinus carpio* üzerine su kirliliğinin etkisi araştırılmıştır. *Cyprinus carpio*'nun karaciğer doku örneklerinde GST (Glutatyon S-Transferaz), CE (Karboksilesteraz), LDH (Laktat Dehidrogenaz), ACP (Asit Fosfataz) ve AST (Aspartat Amino Trasnferaz) enzimlerin aktivite değerlerine göre çevresel kirliliğin derecesi belirlenmiştir.

Kalkan vd. [66] tarafından, Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan *Leuciscus cephalus* popülasyonuna ait 527 adet balık örneği büyüme ve üreme özelliklerinin araştırılması amacıyla bir çalışma yapılmıştır.

Oğuzkurt ve Özhan [67] tarafından, Karakaya Baraj Gölü su kalitesinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Çalışma döneminde yapılan fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarına göre alanın su kalitesi değerlendirilmiştir. Su kalite kriterleri incelenerek fitoplankton zooplankton ve bentik omurgasız canlılarla olan ilişkisi çalışılmıştır. Kış mevsiminde nötrale yakın olan pH, yaz mevsiminde alkali değerlerde bulunmuştur.

Güngördü [68] tarafından, Karakaya Baraj Gölü'nün su kalitesinin ekotoksikolojik yaklaşımla değerlendirilmesi üzerine bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada insan kaynaklı çevre kirleticilerinin Karakaya Baraj Gölü'nde neden olduğu ekotoksikolojik sonuçlar değerlendirilmiştir. Bu amaçla farklı istasyonlardan alınan sazan balıkları ve su örneklerinin çeşitli biyobelirteç değerleri ve suyun fiziko-kimyasal değerleri ölçülmüştür. Suyun fiziko-kimyasal değerleri bulgularına bağlı olarak, Karakaya Baraj Gölü'nde kimyasal kirliliğin belli bir düzeyde olduğu, özellikle kurşun bakımından ileri derecede bir kirliliğin olduğu ifade edilmektedir. Nitrit, toplam organik karbon, bakır ve fosfat değerleri açısından da bazı istasyonlarda dönemsel kirliliğin olduğu belirtilmiştir.

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışma alanının tanımı

Fırat Nehri üzerinde kurulmuş olan Karakaya Baraj Gölü, Malatya'nın merkezine 17 kilometre uzaklıktadır. Göl alanı bakımından Atatürk ve Keban Barajı'ndan sonra 3. büyüklükteki baraj gölüdür. 173 m. yüksekliğe sahip olan Karakaya Barajı, Keban Barajı'nın 166 kilometre mansabında, 1976–1987 yılları arasında enerji sağlamak üzere inşa edilmiş ve 1987 yılında HES olarak işletmeye açılmıştır. Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) içerisinde yer alan Karakaya Baraj Gölü, 9.58×10^9 metreküp su depolama hacmine sahip olup aktif hacim 5.58×10^9 metreküptür. Barajın en derin noktası, Kömürhan Köprüsü civarında olup maksimum 70 m. derinliğe sahiptir. Baraj, yılda 102 hm^3 içme-kullanma ve sulama suyu sağlamaktadır. 1800 MW kurulu gücünde olan Karakaya HES Hidroelektrik santrali, yılda 7.354 GWh elektrik enerjisi üretimi sağlamaktadır. $38^\circ 8' - 39^\circ 13'$ doğu boylamları ile $38^\circ 47' - 38^\circ 8'$ kuzey enlemleri arasında yer almaktadır [54].

Karakaya Baraj Gölü 3 dere, 6 çay ve 1 nehir ile beslenmektedir. Bunlar, Beylerderesi, Sultansuyu, Tohma Suyu, Boğazlı Deresi, Aliğa Çayı, Kuruçay, Uluçay, Aksütlü Çayı, Şıra Çayı ve Fırat Nehri'dir [54, 61].

Karakaya Baraj Gölü, Malatya İli ve çevre yerleşim alanları tarafından sulama, balıkçılık ve rekreasyonel amaçlı olarak kullanılan önemli bir sucul ekosistemdir. Balıkçılık, çevre yerleşim yerleri için önemli geçim kaynağıdır. Karakaya Baraj Gölü'nde 1991 yılı içerisinde DSİ IX. Bölge Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilen çalışma sonucunda rezervuarda *Leuciscus cephalus*, *Capoeta capoeta umbla*, *Capoeta trutta*, *Cyprinus carpio*, *Acanthobrama marmid*, *Chalcalburnus mossulensis*, *Cyprinion macrostomus*, *Chondrostoma regium*, *Barbus capito pectoralis*, *Aspius vorax* ve *Mastacembelus simack* balık türleri tespit edilmiştir. Bu türler Baraj Gölü'nün birim alandan (kg/ ha) avlanan balık miktarı 18,5 kg dır [54].

Karakaya Baraj Gölü'nün Malatya il sınırları içinde kalan bölümünde arazi oldukça düzlük olup, bu arazinin büyük bir bölümü tarımsal amaçla kullanılmaktadır. Baraj gölü çevresinde kayısı yetiştiriciliğinin yanı sıra ilkbahar aylarında su seviyesinin düşmesine bağlı olarak meyve yetiştiriciliği de yoğun olarak yapılmaktadır [58].

Karakaya Baraj Gölü, yerleşim bölgelerine yakınlığı, etrafını çevreleyen tarım alanlarının olması, suyun yaz aylarında azalması, balıkçılık ve gezi amaçlı meydana gelen tekne trafiği gibi sorunlarla karşı karşıya kalmıştır.

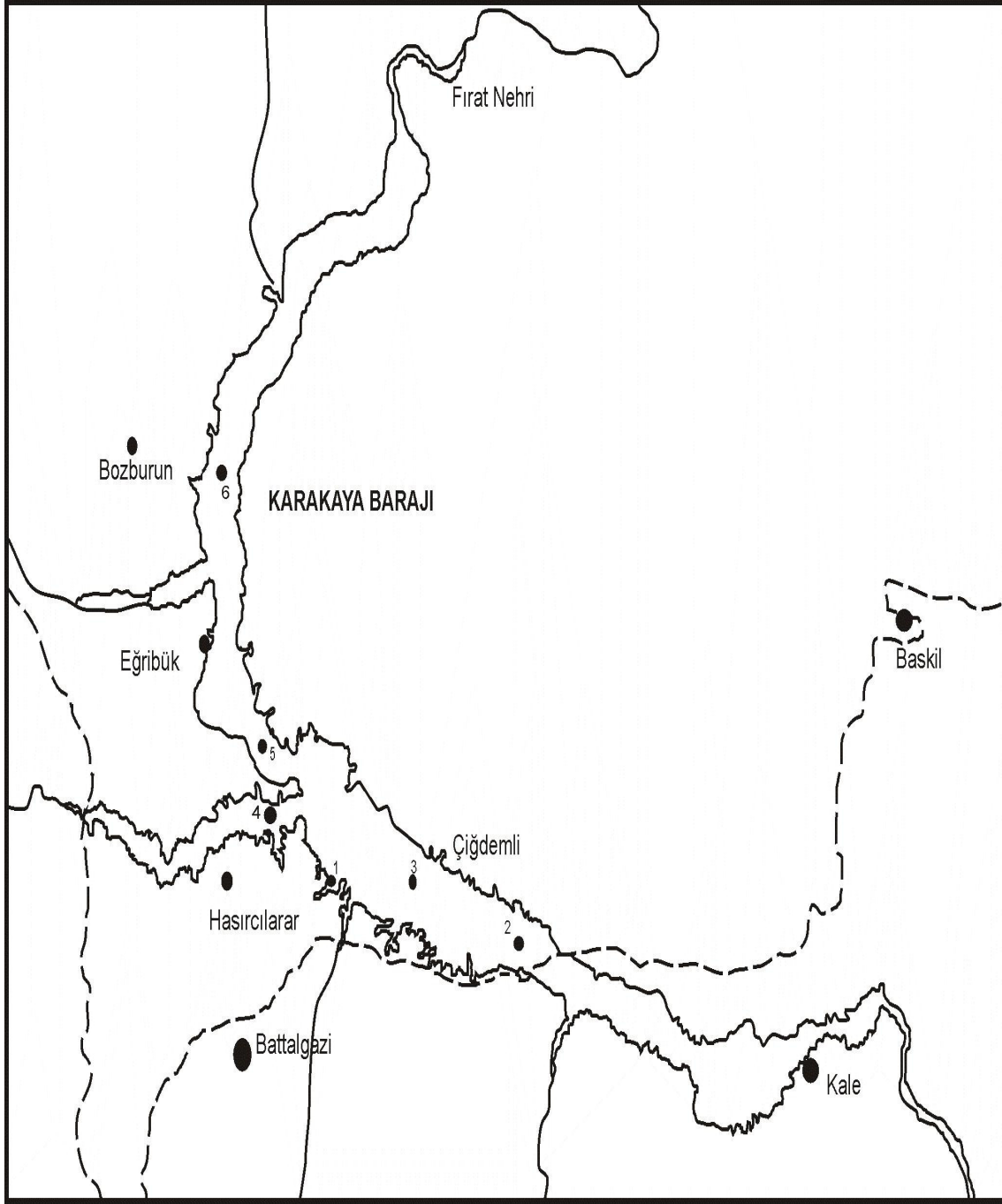
3.1.2. Örnekleme noktalarının belirlenmesi

Karakaya Baraj Gölü'nde örnekleme noktaları, gölün limnolojik yapısının yanı sıra yerleşim alanlarının göle olan etkisini saptayacak şekilde ve barajın yukarı havzasından aşağı havzaya doğru seçilmiştir (Şekil 3.1).

Karakaya Baraj Gölü'nde,	
ist.1, Boran Köyü açıklığı	(N 38° 28'.866- E 38° 23'.498)
ist.2, Kömürhan köprüsü açıklığı	(N 38° 28'.742- E 38° 28'.749)
ist.3, Çiğdem–iskele açıklığı	(N 38° 29'.315- E 38° 26'.744)
ist.4, Hasırcılar köyü	(N 38° 29'.680- E 38° 21'.353)
ist.5, Kösehöyük önü	(N 38° 30'.618- E 38° 24'.861)
ist.6, Bozdağ açıklığı	(N 38° 34'.075- E 38° 21'.744)

olmak üzere 6 adet örnekleme noktası belirlenmiştir (Şekil 3.1).

İst.1 ve ist.4, yerleşim yerlerine olan yakın olan örnekleme noktalarıdır ve kirlilik tehdidi gösteren yerleşim yerlerinin göle olan etkisini saptamak amacıyla seçilmiştir. İst.2 Malatya ile Elazığ arasında feribot seferlerinin yapıldığı alandır, feribot ve tekne trafiğinin göle olan etkisini belirlemek amacı ile örnekleme noktası olarak seçilmiştir. İst.3 ve ist.5 yerleşim yerlerinden uzak olan örnekleme noktalarıdır ve yerleşim alanlarına yakın örnekleme noktaları ile karşılaştırma yapmak amacıyla tercih edilmiştir. İst.6 ise barajın yukarı kısmıdır, Fırat Nehri'nin göle olan etkisini belirlemek amacıyla bu bölge örnekleme noktası olarak tercih edilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışma alanının haritası [69]

3.1.3. Örneklem sıklığının belirlenmesi

Karakaya Baraj Gölü'ndeki alan çalışması, Ekim 2005-Kasım 2006 tarihleri arasında aylık olarak yapılmıştır. Gölün çevre köyler tarafından ne ölçüde kirletildiği, gölün limnolojik özelliklerinin ve fiziko-kimyasal değişkenlerin belirlenmesi amacıyla her ay, alan çalışmasının yapılması uygun görülmüştür. Ocak ve Ağustos aylarında hava koşullarının uygun olmaması nedeni ile alan çalışması yapılamamıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Arazi sırasında yapılan çalışmalar

3.2.1.1 Su örneklerinin alınması

Belirlenen örneklem noktalarından, gölün fiziksel ve kimyasal özelliklerini saptayacak şekilde analizler yapılmıştır. Su örnekleri, yüzeyden başlayarak 5'er m. aralıklarla tabana kadar her derinlikten ruttner su alma kabı ile alınmıştır.

Sıcaklık (°C), çözülmüş oksijen (ÇO.), elektriksel iletkenlik (EC), pH, ışık geçirgenliği gibi fiziksel analizler, alan çalışması sırasında yapılmıştır. ÇO. ve sıcaklık, oksijenmetre ile, pH, pH metre ile, elektriksel iletkenlik, kondüktivimetre ile ölçülürken, ışık geçirgenliği ise 20 cm. çapındaki Secchi diski ile ölçülmüştür.

3.2.1.2 Canlı örneklerinin alınması

Karakaya Baraj Gölü'nde belirlenen örneklem noktalarından zooplankton örnekleri, Ekim 2005-Kasım 2006 tarihleri arasında aylık olarak alınmıştır. Zooplankton örnekleri 55 µm. por çaplı olan plankton kepçesiyle su yüzeyinden, 100 lt'lik göl suyunun süzülmesi ile alınmıştır. Alınan örnekler % 4 formaldehit ilavesi ile 100 ml'lik şişelerde muhafaza edilmiştir.

3.2.2. Laboratuvarda yapılan çalışmalar

3.2.2.1. Kimyasal analizler

Alan çalışması sırasında alınan su örnekleri, herhangi bir kimyasal bozulmanın meydana gelmemesi için arazi çalışması boyunca soğukta muhafaza edilerek İnönü Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Limnoloji Araştırma Laboratuvarı'na getirilmiştir. Kimyasal yönden bozulmalarını önlemek için su örnekleri bekletilmeden süzölmüştür.

Süzölen su örnekleri buzdolabında muhafaza edilerek, amonyum (NH_4^+ , DIN 38405-D10) nitrat, (NO_3^- , DIN 38405-D9-2) [70], nitrit (NO_2^- , DIN 38405-D10) [71] ortofosfat (PO_4^{3-}

³₄, DIN 38405-D11-1) [70], sülfat (SO⁻²₄) [72] analizleri spektrofotometrik yöntemle, magnezyum (Mg⁺²) ve kalsiyum (Ca⁺²) iyonları ise titrasyon metodları kullanılarak yapılmıştır.

3.2.2.2. Biyolojik analizler

Çalışma alanından 100 lt'lik göl suyunun süzülmesi ile toplanan zooplankton örnekleri, incelenmesi için 10 ml'lik çöktürme plaklarına alınmış ve örneklerin çökmesi için 10 dk bekletilmiştir [73]. Çöken örnekler ışık ve inverted mikroskopları yardımı ile incelenmiştir. Zooplankton örneklerinin teşhislerinde Elster ve Ohle [74, 75], Streble ve Krauter [76] Scourfield ve Harding [77], Dussart [78], Lilljeborg [79, 80, 81], Koste [82, 83] ve Illies [84]'den faydalanılmıştır. Teşhis edilen örnekler sayılmış ve sonuçlar birey sayısı/ L olarak verilmiştir.

3.3. Alan ve Laboratuvar Çalışmalarında Kullanılan Araç ve Gereçler

Araştırma alanında ve laboratuvarında aşağıda belirtilen gereçler kullanılmıştır:

- Ruttner su alma aleti (Hydrobios, 2 L)
- pHmetre (sıcaklık kontrollü, YSI-556)
- Oksijenmetre (sıcaklık kontrollü, YSI-55)
- Kondüktivimetre (sıcaklık kontrollü, YSI-30)
- Secchi disk (Hydro-bios, standart 20 cm.)
- Spektrofotometre (Shimadzu UV-1201V)
- Plankton kepçesi (Hydro-bios, 55 µm. por çaplı)
- Plankton sayım çemberi (Hydro-bios)
- İnverted mikroskop (Olympus)
- Işık mikroskobu (Nikon)
- Hassas terazi (Sartorius)
- Milipor filtre (Sartorius)

3.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Karakaya Baraj Gölü'nde bulunan organizmaların nicelik ve niteliksel olarak değerlendirilmesi amacıyla ekosistemden toplanan canlı örnekleri sıklık, yoğunluk, dominans, çeşitlilik ve benzerlik yönünden incelenmiş ve örnekleme noktaları ile olan ilişkileri saptanmıştır.

Sonuçlar istatistiksel açıdan ele alınmıştır.

3.5. İstatistiksel Analizleri

3.5.1. Sıklık (Frekans)

Bir alandan alınan örnekler içinde (Na) türünün bulunduğu örnek sayısının toplam örnek sayısına (N) oranlaması ile söz konusu olan türün frekansı belirlenir [23, 85].

$$F = (Na/N) \times 100$$

F: Frekans

Na: A türünü içeren örnekleme sayısı

N: Tüm örnekleme sayısı

Sıklık bakımından türler beş gruba ayrılır:

% 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

3.5.2. Populasyon Yoğunluğu

Populasyon yoğunluğu belli bir alanda, belli bir zamanda bulunan birey sayısıdır [23, 85].

$$D = (n/a) / t$$

n: birey sayısı

a: alan

t: zaman

3.5.3. Baskınlık (Dominans)

Dominans, organizmanın habitatı üzerindeki etkisi olarak tanımlanır. Bir türe ait bireylerin, tüm türlere ait toplam birey sayısı arasındaki oranın yüzde ifadesidir [23, 85, 86].

$$\text{Dominans} = (NA / Nn) \times 100$$

NA: A türüne ait birey sayısı

Nn: Tüm bireylere ait birey sayısı

3.5.4. Benzerlik

Örnekler ve örnekleme noktaları arasında, tür kompozisyonunun sınıflaması olan benzerlik derecesini saptamak için istatistiksel yöntemlerden UPGMA (unweighted pair-group

method using arithmetic averages) analizi NTSYS 2.10 paket programı kullanılarak uygulanmıştır. Sonuçlar, cluster dendrogram grafiğinde ifade edilmiştir [86, 87].

3.5.5. Çeşitlilik

Shannon-Wiener taksa çeşitlilik indeksi, her örnekleme noktasında zooplanktonik türler için hesaplanmıştır.

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$$

Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi (H') her bireyin birim hacim ya da birim alandaki durumunu bildiren bir sayısal analizdir. i^{th} tür (n_i)'e bağlı bireyin (N), toplam popülasyona olan oranından (n_i / N) p_i hesaplanır ve logaritma 2 tabanı kullanılarak H' hesaplanır [23, 86].

3.5.6. Çok Değişkenli Analiz Yöntemi (Kanonik Uyum Analizi, CCA)

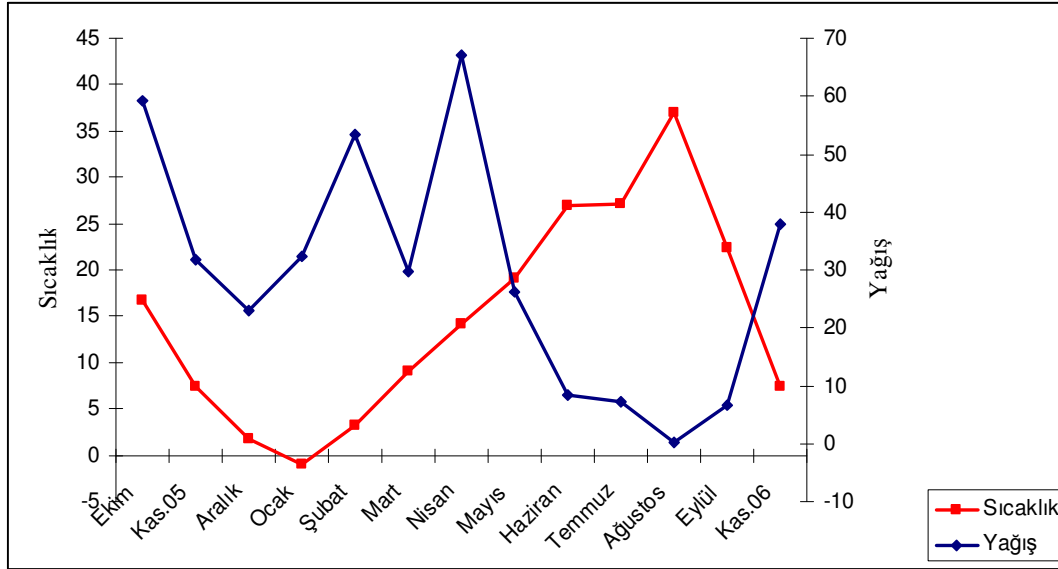
Bir türün, hangi çevresel değişkenlerin hangi değerleri arasında, yoğun olarak bulunduğunu hesaplayan ağırlıklı ortalama yöntemine CCA (Kanonik Uyum Analizi) denir. Bu yöntem ordinasyon yöntemlerinin eksiklerini giderir ve tür kompozisyonu ile çevre arasındaki ilişkiyi en güçlü şekilde ortaya koyar [88].

Karakaya Baraj Gölü zooplanktonik türlerinin örnekleme noktalarına ve çevresel değişkenlere bağlı olarak dağılımlarını belirlemek amacıyla CCA yöntemi ile incelenmiştir. Zooplankton yoğunluğu, tür değişkeni; NO_2^- -N, NO_3^- -N, NH_4^+ -N, PO_4^{3-} -P, sertlik, CO_2 , pH, EC ve sıcaklık ise çevresel değişkenler olarak kullanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen değişkenlerin logaritmik transformasyonları alınmıştır

4. BULGULAR

4.1. Meteorolojik Veriler

Malatya İli Meteoroloji Müdürlüğü'nden alınan, Ekim 2005-Kasım 2006 çalışma dönemine ait hava sıcaklığı (°C) ve yağış (mm.) verileri aylık olarak belirtilmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Malatya İli çalışma dönemi aylık ortalama sıcaklık (°C) ve yağış (mm) verileri

4.2. Fiziksel Değişkenler

4.2.1. Derinlik ve sıcaklık

Çalışma döneminde Karakaya Baraj Gölü'nün derinliği, maksimum 45 m. olarak bulunmuştur.

Derin bir göl olan Karakaya Baraj Gölü'nün su sıcaklığı 7–32,3 °C (Şubat, ist.2 ve Mayıs, ist.4) arasında değişim göstermiştir. Gölün su kütlesi vertikal olarak incelendiğinde, yüzey ve taban su sıcaklığı değerleri gölün tabakalaşma durumuna göre farklılık göstermektedir (Çizelge 4.1–4.11).

4.2.2. Işık geçirgenliği

Secchi disk yardımı ile ölçülen ışık geçirgenliği rüzgar, yağış gibi iklimatik faktörlere bağlı olarak farklılık göstermektedir. Araştırma döneminde ışık geçirgenliği, sonbahar mevsiminde 1–6,3 m. (Ekim, ist.1 ve Kasım 05, ist.2; Çizelge 4.1 ve 4.2), kış mevsiminde ise 1,8–8 m. (Şubat, ist.1-ist.4; Çizelge 4.4) ilkbahar mevsiminde 0,5–2,9 m. (Nisan, ist.1, Mayıs, ist.3; Çizelge 4.6 ve 4.7) yaz mevsiminde gölün durgun olduğu Haziran ayında Secchi disk ölçümü 0,8–2,6 m. (ist.1, ist.2; Çizelge 4.8), Temmuz ayı örneklemesinde ise 0,8–2,2 m. (ist.1, ist.2; Çizelge 4.9) olarak ölçülmüştür.

4.2.3. Elektiksel iletkenlik

Spesifik elektiksel iletkenlik (EC) 1 cm² lik alanda 1 cm. aralıkla duran iki platin elektrot arasındaki direncin ölçümü olarak ifade edilir ve her cm. için 25 °C’de mikroohms veya megaohms olarak belirtilir. 1 cm³ suyun 25 °C’de iletkenliği spesifik iletkenliktir ve sıcaklıkta her 1 °C’lik artış elektiksel iletkenliği yaklaşık % 2 artırır [89]. Örnekleme yapılan dönemlerde göl genelinde vertikal olarak EC değerlerine bakıldığında en yüksek değerin (610 µS/cm) Kasım 05 ayında ist.1’de, en düşük değerin (336,6 µS/cm) Temmuz ayında, ist.2’de olduğu görülmüştür (Çizelge 4.2, 4.9).

4.2.4. Çözünmüş oksijen

Herhangi bir zamanda suda saptanan oksijen miktarı, o andaki suyun sıcaklığına, su yüzeyindeki atmosferik gazın kısmi basıncına, suda çözünmüş tuz yoğunluğuna ve biyolojik olaylara bağlıdır [9, 34, 50, 89].

Çalışma dönemi boyunca çözünmüş oksijen değerleri yüksektir. Çözünmüş oksijen miktarı sonbahar aylarında 1,31–12,36 mg/L (Eylül, ist.4, Kasım 06, ist.5; Çizelge 4.10 ve 4.11), kış aylarında 6,8–13,02 mg/L (Aralık, ist.5, Şubat, ist.4; Çizelge 4.3 ve 4.4), ilkbahar aylarında, 5,96–14,23 mg/L (Mayıs ve Nisan, ist.4, Çizelge 4.7 ve 4.6) ve yaz aylarında 2,68–10,15 mg/L (Temmuz, ist.4 ve ist.1; Çizelge 4.9) olarak ölçülmüştür. Önceki çalışmalarda da kirlilik yükü taşıdığı belirlenen ist.4’de Eylül ve Temmuz ayları ÇÖ. miktarının taban sularında oldukça düşük çıkması ist.4’ün kirlilik yükü taşıdığını bir kez daha göstermiştir.

Çalışma alanı Ekim ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler

Sıcaklık (°C)	ÇO (mg/L)	ÇO (%)	pH	EC (mS/cm)	Salinite (ppt)	NO3 (mg/L)	NO3-N (mg/L)	NO2 (mg/L)	NO2-N (mg/L)	NH4 (mg/L)	NH4-N (mg/L)	PO4 (µg/L)	PO4-P (µg/L)	SO4 (mg/L)	Cl (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Toplam sertlik
19,7	9,76	101,1	9	528,5	0,2	1,153	0,261	0,043	0,013	0,027	0,021	0,459	0,150	5,318	0,094	96,192	4,862	26,000
21	7,95	97,7	10,63	419,1	0,2	1,060	0,240	0,047	0,014	0,034	0,027	0,255	0,083	4,421	0,094	64,128	9,724	20,001
20,2	8,15	92,5	9,3	411,2	0,2	1,581	0,357	0,003	0,001	0,041	0,032	0,153	0,050	4,388	0,094	120,240	4,862	32,000
16,8	5,29	58	8,49	362,7	0,2	1,581	0,357	0,000	0,000	0,018	0,014	0,000	0,000	3,800	0,094	80,160	4,862	22,000
15,7	4,89	50,5	8,35	440,4	0,2	1,293	0,292	0,000	0,000	0,032	0,025	0,408	0,133	3,468	0,094	48,096	4,862	14,000
15,1	5,36	57,3	8,15	351,2	0,2	1,516	0,343	0,000	0,000	0,041	0,032	0,000	0,000	3,512	0,094	80,160	4,862	22,000
14,6	5,25	52,1	8,15	452,5	0,2	1,497	0,338	0,009	0,003	0,041	0,032	0,051	0,017	3,501	0,094	72,144	4,862	20,000
14,4	5,44	54,4	8,27	351,2	0,2	1,479	0,334	0,022	0,007	0,025	0,020	0,051	0,017	3,634	0,094	40,080	4,862	12,000
21,2	7,67	89	8,86	424,3	0,2	1,265	0,286	0,000	0,000	0,043	0,034	0,102	0,033	4,099	0,094	48,096	4,862	14,000
21,5	7,87	89	8,95	394,6	0,2	1,228	0,277	0,000	0,000	0,486	0,377	0,561	0,183	3,911	0,094	40,080	2,431	11,000
17,6	4,38	45,5	8,16	502,9	0,2	1,414	0,319	0,009	0,003	0,504	0,391	0,969	0,316	3,612	0,094	56,112	2,431	15,000
15,2	5,1	52,1	8,12	381,6	0,2	1,283	0,290	0,009	0,003	0,504	0,391	0,204	0,067	3,534	0,094	48,096	2,431	13,000
13,7	5,3	53,1	8,13	436,2	0,2	1,376	0,311	0,000	0,000	0,378	0,293	0,051	0,017	3,922	0,094	48,096	2,431	13,000
16,1	7,15	73	8,03		0,1	1,321	0,298	0,000	0,000	0,027	0,021	0,204	0,067	3,413	0,039	48,096	2,431	13,000
20,1	9,8	120	8,9	468,4	0,2	1,349	0,305	0,016	0,005	0,025	0,020	0,102	0,033	5,662	0,094	56,112	2,431	15,000
20,5	9,7	113	8,5	477,1	0,2	1,060	0,240	0,000	0,000	0,031	0,024	0,000	0,000	5,983	0,094	48,096	2,431	13,000
19,3	8,8	106	8,7	538,3	0,2	1,256	0,284	0,006	0,002	0,031	0,024	0,102	0,033	6,005	0,094	48,096	2,431	13,000
18,1			7,6	602,5	0,3	1,479	0,334	0,158	0,048	0,146	0,113	0,051	0,017	8,144	0,150	40,080	2,431	11,000

Çalışma alanı Kasım 06 ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler

ist.	Derinlik (m)	Seki (m)	Sıcaklık °C	ÇO (mg/L)	ÇO (%)	pH	EC (mS/cm)	Salinite (ppt)	NO3 (mg/L)	NO3-N (mg/L)	NO2 (mg/L)	NO2-N (mg/L)	NH4 (mg/L)	NH4-N (mg/L)	PO4 (µg/L)	PO4-P (µg/L)	SO4 (mg/L)	Cl (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Toplam sertlik
ist.1	1	1,6	12,0	7,100	62,000	7,1	610,4	0,3	1,107	0,250	0,223	0,068	1,561	1,211	1,220	0,399	5,112	0,150	32,064	4,862	10,000
	5		11,9	7,440	69,600	7,5	609,4	0,3	1,023	0,231	0,136	0,042	0,981	0,761	0,810	0,266	4,583	0,150	24,048	4,862	8,000
ist.2	Y	6,3	11,8	6,800	63,400	7,8	459,8	0,2	0,744	0,168	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	4,275	0,094	24,048	4,862	8,000
	1		11,9	7,040	74,500	7,7	461,8	0,2	1,135	0,256	0,000	0,000	0,000	0,000	0,600	1,962	4,090	0,094	32,064	7,293	11,000
	5		11,9	7,380	74,800	7,8	461,7	0,2	0,939	0,212	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	4,189	0,094	24,048	4,862	8,000
	10		11,7	7,170	69,400	7,8	460,0	0,2	0,828	0,187	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,324	0,094	24,048	2,431	7,000
	15		11,8	7,180	69,200	7,8	458,7	0,2	0,781	0,177	0,012	0,004	0,000	0,000	0,000	0,033	3,991	0,094	28,056	2,431	8,000
	20		11,8	7,290	70,500	7,8	459,0	0,2	0,567	0,128	0,016	0,005	0,000	0,000	0,000	0,150	4,065	0,094	32,064	4,862	10,000
	25		11,9	8,000	74,400	7,8	460,0	0,2	7,347	1,660	0,019	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	4,250	0,094	32,064	4,862	10,000
	30		11,8	7,190	67,000	7,8	473,1	0,2	0,121	0,027	0,019	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	4,213	0,094	40,080	4,862	12,000
	35		11,8	7,400	69,300	7,8	469,3	0,2	0,586	0,132	0,019	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	4,213	0,094	48,096	7,293	15,000
	40		11,5	7,320	68,500	7,8	465,9	0,2	0,763	0,172	0,022	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	4,287	0,094	48,096	4,862	14,000
	45		11,5	7,320	68,500	7,8	465,9	0,2	0,763	0,172	0,022	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	4,287	0,094	48,096	4,862	14,000
ist.3	Y	5,8	11,8	8,290	76,900	7,8	459,5	0,2	0,846	0,191	0,016	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	4,189	0,094	40,080	4,862	12,000
	1		11,6	8,270	75,500	7,4	452,8	0,2	0,791	0,179	0,022	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	4,102	0,094	32,064	4,862	10,000
	5		11,7	8,240	75,500	7,7	456,1	0,2	0,846	0,191	0,012	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	4,164	0,094	24,048	4,862	8,000
	10		11,7	7,660	70,000	7,8	457,7	0,2	0,605	0,137	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	4,078	0,094	32,064	4,862	10,000
	15		11,8	7,850	72,900	7,8	459,6	0,2	0,679	0,153	0,009	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	4,250	0,094	32,064	2,431	9,000
	20		11,6	7,100	65,900	7,8	472,2	0,2	0,753	0,170	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	4,607	0,094	40,080	2,431	11,000
	25		11,8	7,180	66,000	7,8	460,5	0,2	0,530	0,120	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,176	0,094	32,064	4,862	10,000
	30		11,8	7,460	70,600	7,8	462,4	0,2	0,502	0,113	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,133	4,028	0,094	52,104	4,862	15,000
	35		11,7	7,360	68,200	7,8	492,1	0,2	0,902	0,204	0,016	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	4,804	0,094	52,104	2,431	14,000
	40		11,7	6,840	67,800	7,8	488,4	0,2	0,744	0,168	0,019	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	4,644	0,094	56,112	2,431	15,000
	45		11,8	6,800	67,400	7,8	484,4	0,2	0,884	0,200	0,019	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	4,644	0,094	56,112	2,431	15,000
ist.4	Y	3,7	11,5	8,310	77,400	7,8	495,7	0,2	1,051	0,238	0,282	0,086	1,658	1,286	0,210	0,715	4,336	0,094	40,080	2,431	11,000
	1		11,5	8,770	79,500	7,8	495,9	0,2	0,837	0,189	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,116	5,001	0,094	44,088	4,862	13,000
	5		11,6	8,680	79,400	7,7	490,3	0,2	0,688	0,156	0,022	0,007	0,000	0,000	0,000	0,017	5,125	0,094	48,096	2,431	13,000
	10		11,6	7,960	71,500	7,7	517,2	0,2	0,763	0,172	0,006	0,002	0,000	0,000	0,000	0,033	5,531	0,094	52,104	2,431	14,000
	15		11,5	7,700	71,000	7,7	520,5	0,2	0,549	0,124	0,025	0,008	0,000	0,000	0,000	0,150	5,728	0,094	56,112	4,862	16,000
	20		11,6	8,670	80,000	7,8	528,4	0,2	0,595	0,135	0,016	0,005	0,009	0,007	0,000	0,116	5,814	0,094	56,112	4,862	16,000
ist.5	25		11,5	8,290	76,300	7,8	563,5	0,2	0,846	0,191	0,025	0,008	0,052	0,041	0,000	0,000	6,442	0,094	52,104	3,403	14,400
	Y	6,0	11,9	7,270	69,000	7,8	458,2	0,2	0,530	0,120	0,009	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	4,176	0,094	40,080	2,431	11,000
	1		11,9	8,100	74,000	7,7	458,0	0,2	0,828	0,187	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,041	0,094	48,096	2,431	13,000
	5		11,8	7,550	73,000	7,8	460,5	0,2	0,400	0,090	0,012	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	3,955	0,094	48,096	2,431	13,000
	10		11,8	7,580	72,800	7,8	462,6	0,2	0,474	0,107	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,017	4,225	0,094	56,112	2,431	15,000
	15		11,8	7,350	71,400	7,7	458,9	0,2	0,474	0,107	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,201	0,094	52,104	2,431	14,000
	20		11,8	7,300	68,600	7,8	462,6	0,2	0,391	0,088	0,016	0,005	0,000	0,000	0,000	0,067	4,262	0,094	44,088	2,431	12,000
	25		11,7	7,830	64,600	7,8	464,8	0,2	0,781	0,177	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,017	4,078	0,094	44,088	2,431	12,000
ist.6	30		11,7	7,200	64,700	7,8	487,7	0,2	0,725	0,164	0,025	0,008	0,000	0,000	0,000	0,083	4,952	0,094	56,112	2,431	15,000
	35		11,6	8,600	79,800	7,8	490,7	0,2	0,530	0,120	0,022	0,007	0,000	0,000	0,000	0,017	4,620	0,094	56,112	2,431	15,000
	Y	6,3	11,4	8,960	82,200	7,8	447,5	0,2	0,967	0,219	0,031	0,009	0,000	0,000	0,100	0,299	3,807	0,094	56,112	2,431	15,000
	1		11,8	7,800	78,200	7,7	444,9	0,2	0,828	0,187	0,022	0,007	0,000	0,000	0,000	0,050	3,881	0,094	44,088	4,862	13,000
	5		11,6	8,300	78,800	7,8	442,8	0,2	0,772	0,174	0,016	0,005	0,000	0,000	0,000	0,017	3,831	0,094	40,080	2,431	11,000
	10		11,5	8,280	76,000	7,8	444,5	0,2	1,097	0,248	0,031	0,009	0,000	0,000	0,000	0,017	3,770	0,094	40,080	3,890	11,600
	15		11,4	8,020	75,800	7,8	444,0	0,2	0,558	0,126	0,006	0,002	0,000	0,000	0,000	0,083	3,782	0,094	40,080	3,403	11,400
	20		11,4	8,010	75,800	7,8	443,3	0,2	0,558	0,126	0,006	0,002	0,000	0,000	0,000	0,083	3,991	0,094	44,088	2,431	12,000
ist.6	25		11,4	7,060	73,300	7,8	443,2	0,2	0,558	0,126	0,016	0,005	0,000	0,000	0,100	0,266	3,942	0,094	40,080	2,431	11,000
	30		11,3	6,810	62,200	7,8	451,5	0,2	0,056	0,013	0,025	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	3,794	0,094	44,088	0,486	11,200
	35		11,3	6,960	64,200	7,7	453,4	0,2	0,632	0,143	0,016	0,005	0,036	0,028	0,000	0,000	4,102	0,094	40,080	2,431	11,000

Çalışma alanı Aralık ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler

ist.	Derinlik (m)	Seki (m)	Sıcaklık °C	ÇO (mg/L)	ÇO (%)	pH	EC (mS/cm)	Salinite (ppt)	NO3 (mg/L)	NO3-N (mg/L)	NO2 (mg/L)	NO2-N (mg/L)	NH4 (mg/L)	NH4-N (mg/L)	PO4 µg/L	PO4-P µg/L	Cl (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Toplam sertlik
ist.1	Y	2,7	11	7,04	63,7	7,5	457,4	0,3	0,270	0,061	0,043	0,013	0,857	0,665	0,4000	0,133	0,150	48,096	26,255	22,802
	1		10	7,35	65,1	7,5	449,3	0,3	0,186	0,042	0,025	0,008	0,724	0,562	0,6000	0,200	0,150	48,096	20,420	20,401
	5		10,8	6,89	61	7,5	406,6	0,2	0,251	0,057	0,034	0,010	0,727	0,564	0,0000	0,000	0,094	52,104	13,127	18,401
ist.2	Y	6,1	10,6	7,28	67,5	7,7	463,3	0,2	0,140	0,032	0,025	0,008	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,094	40,080	2,917	11,200
	1		9,7	7,5	68,3	7,7	463,9	0,2	0,167	0,038	0,006	0,002	0,038	0,029	0,0000	0,000	0,094	42,485	12,155	15,601
	5		10,4	7,45	66,6	7,7	464,0	0,2	0,744	0,168	0,000	0,000	0,011	0,008	0,0000	0,000	0,094	44,088	13,127	16,401
	10		10,5	7,46	66,8	7,7	464,2	0,2	0,130	0,029	0,000	0,000	0,014	0,011	0,0000	0,000	0,094	48,096	3,403	13,400
	15		10,6	7,17	63,7	7,7	453,9	0,2	0,093	0,021	0,000	0,000	0,032	0,025	0,0000	0,000	0,094	50,501	6,807	15,400
	20		10,3	7,49	68,5	7,8	464,4	0,2	0,102	0,023	0,000	0,000	0,023	0,018	0,0000	0,000	0,094	48,096	9,724	16,001
	25		10,3	7,23	63,9	7,8	460,9	0,2	0,121	0,027	0,012	0,004	0,090	0,070	0,0000	0,000	0,094	45,691	7,293	14,400
	30		10,4	6,92	62,4	7,8	460,9	0,2	0,074	0,017	0,040	0,012	0,022	0,017	0,1000	0,033	0,094	48,096	14,586	18,001
	35		10,4	7,06	68	7,8	466,1	0,2	0,102	0,023	0,056	0,017	0,005	0,004	0,0000	0,000	0,094	52,104	8,265	16,401
	40		10,2	7,96	69,8	7,7	463,3	0,2	0,065	0,015	0,022	0,007	0,004	0,003	0,0000	0,000	0,094	32,064	20,907	16,601
	45		10,4	7,09	63,5	7,7	464,0	0,2	0,112	0,025	0,012	0,004	0,036	0,028	0,0000	0,000	0,094	26,453	21,879	15,601
ist.3	Y	6,4	10,6	7,61	71,1	7,7	463,1	0,2	0,047	0,011	0,000	0,000	0,004	0,003	0,0000	0,000	0,094	36,072	16,045	15,601
	1		10,1	7,51	70,7	7,5	455,8	0,2	0,084	0,019	0,000	0,000	0,007	0,006	0,0000	0,000	0,094	36,072	17,017	16,001
	5		10,5	7,43	68,3	7,6	456,7	0,2	0,093	0,021	0,003	0,001	0,005	0,004	0,0000	0,000	0,094	36,072	17,017	16,001
	10		10,4	7,42	68,2	7,7	451,7	0,2	0,074	0,017	0,009	0,003	0,011	0,008	0,0000	0,000	0,094	40,080	16,045	16,601
	15		10,4	7,4	68,8	7,8	450,8	0,2	0,056	0,013	0,000	0,000	0,018	0,014	0,0000	0,000	0,094	44,088	17,017	18,001
	20		10,7	6,99	62,6	7,8	439,2	0,2	0,056	0,013	0,019	0,006	0,016	0,013	0,0000	0,000	0,094	40,080	14,586	16,001
	25		10,7	7,56	68,2	7,7	458,9	0,2	0,149	0,034	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,094	38,477	16,045	16,201
	30		10,6	7,4	70,2	7,9	452,4	0,2	0,056	0,013	0,003	0,001	0,005	0,004	0,0000	0,000	0,094	44,088	7,293	14,000
	35		10,3	7,46	69,9	7,8	453,0	0,2	0,093	0,021	0,016	0,005	0,004	0,003	0,7000	0,216	0,094	68,136	16,045	23,601
	40		10,5	7,52	66,3	7,8	492,2	0,2	0,019	0,004	0,016	0,005	0,083	0,064	0,0000	0,000	0,094	32,064	14,586	14,001
ist.4	Y	5,1	10,1	7,37	75,1	7,8	464,8	0,2	0,084	0,019	0,012	0,004	0,045	0,035	0,0000	0,000	0,094	41,683	13,127	15,801
	1		10	7,42	65,9	7,8	467,3	0,2	0,112	0,025	0,009	0,003	0,016	0,013	0,0000	0,000	0,094	48,096	12,155	17,001
	5		10,3	7,37	65,7	7,7	467,7	0,2	0,112	0,025	0,009	0,003	0,040	0,031	0,0000	0,000	0,094	44,088	12,155	16,001
	10		10,3	8,1	72,3	7,7	467,1	0,2	0,121	0,027	0,012	0,004	0,031	0,024	0,0000	0,000	0,094	41,683	14,290	69,210
	15		10,2	7,51	67,1	7,7	469,1	0,2	0,028	0,006	0,025	0,008	0,027	0,021	0,0000	0,000	0,094	36,072	14,580	69,010
ist.5	Y	7,4	10,5	11,04	97,6	7,4	454,9	0,2	0,028	0,006	0,022	0,007	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,094	44,088	38,890	17,100
	1		10,4	8,01	71,5	7,6	444,2	0,2	0,121	0,027	0,000	0,000	0,004	0,003	0,0000	0,000	0,094	42,485	34,130	15,100
	5		10,7	8,08	72	7,7	456,3	0,2	0,019	0,004	0,000	0,000	0,004	0,003	0,0000	0,000	0,094	44,088	29,120	23,002
	10		10,7	7,61	68,4	7,7	456,3	0,2	0,028	0,006	0,028	0,009	0,005	0,004	0,0000	0,000	0,094	40,080	37,430	16,400
	15		10,7	6,91	63,2	7,7	457,8	0,2	0,019	0,004	0,009	0,003	0,016	0,013	0,0000	0,000	0,094	42,485	17,740	83,612
	20		10,7	6,8	61,5	7,7	459,3	0,2	0,140	0,032	0,009	0,003	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,094	32,064	68,068	36,005
	25		10,7	7,28	65,6	7,7	458,7	0,2	0,065	0,015	0,031	0,009	0,002	0,001	0,0000	0,000	0,094	34,469	24,310	10,860
	30		10,3	7,58	67,7	7,7	467,0	0,2	0,084	0,019	0,003	0,001	0,061	0,047	0,0000	0,000	0,094	40,080	17,989	17,401
	35		10,5	7,4	67,6	7,8	462,7	0,2	0,121	0,027	0,003	0,001	0,018	0,014	0,0000	0,000	0,094	33,667	19,934	16,601
	40		10,1	7,33	64,5	7,8	531,1	0,2	0,102	0,023	0,019	0,006	0,094	0,073	0,0000	0,000	0,094	32,866	20,420	16,601
ist.6	Y	6	9,9	7,51	66,5	7,7	441,4	0,2	0,028	0,006	0,031	0,009	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,094	42,485	13,127	16,001
	1		10,3	8,15	72,9	7,7	443,7	0,2	0,028	0,006	0,000	0,000	0,029	0,022	0,0000	0,000	0,094	48,096	8,265	15,401
	5		10,3	8,07	71,9	7,7	446,3	0,2	0,074	0,017	0,006	0,002	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,094	42,485	12,155	15,601
	10		10,2	7,68	68,9	7,7	445,4	0,2	0,056	0,013	0,028	0,009	0,016	0,013	0,0000	0,000	0,094	48,096	14,586	18,001
	15		10,3	7,71	70,1	7,7	440,7	0,2	0,047	0,011	0,000	0,000	0,016	0,013	0,0000	0,000	0,094	37,675	4,862	11,400
	20		10,3	7,39	66,1	7,7	447,9	0,2	0,065	0,015	0,022	0,007	0,018	0,014	0,0000	0,000	0,094	37,675	9,724	13,401
	25		10,2	7,3	65,8	7,7	439,7	0,2	0,065	0,015	0,009	0,003	0,004	0,003	0,0000	0,000	0,094	37,675	8,265	12,801
	30		10,4	7,72	69,8	7,7	448,1	0,2	0,056	0,013	0,012	0,004	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,094	37,675	12,155	14,401
	35		10	7,74	70,1	7,7	446,2	0,2	0,047	0,011	0,003	0,001	0,009	0,007	0,0000	0,000	0,094	40,080	12,155	15,001

Çalışma alanı Şubat ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler

ist.	Derinlik (m)	Seki (m)	Sıcaklık (°C)	ÇO (mg/l)	ÇO (%)	pH	EC (mS/cm)	Salinite (ppt)	NO3 (mg/L)	NO3-N (mg/L)	NO2 (mg/L)	NO2-N (mg/L)	NH4 (mg/L)	NH4-N (mg/L)	PO4 (µg/L)	PO4-P (µg/L)	SO4 (mg/L)	Cl (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Toplam sertlik
ist.1	Y	1,8	9,2	10,1	85	7,5	431,9	0,3	0,130	0,029	0,428	0,130	0,927	0,719	0,2000	0,914	0,045	0,150	80,160		
	1		9,2	11,3	87	7,6	442,7	0,3	0,084	0,019	0,409	0,125	0,994	0,771	0,2000	0,898	0,044	0,150	84,168		
	5		8,8	12,1	96,5	7,7	567,9	0,2	0,047	0,011	0,189	0,058	0,385	0,299	0,1000	0,466	0,046	0,094	80,160		
ist.2	Y	3,8	8	12,06	96,8	8,1	446,4	0,2													
	1		9	12,18	97	8	461,5	0,2	0,074	0,017	0,006	0,002	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,042	0,094	88,176		
	5		7,9	11,04	92,6	8,1	459,4	0,2	0,047	0,011	0,000	0,000	0,016	0,013	0,0000	0,000	0,043	0,094	72,144		
	10		7,3	11,55	93	8,1	458,2	0,2	0,009	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,043	0,094	60,120		
	15		7,3	10,42	86,8	8	458,6	0,2	0,028	0,006	0,000	0,000	0,009	0,007	0,0000	0,000	0,043	0,094	88,176	24,310	32,002
	20		7	10,3	85,1	8	465,5	0,2	0,009	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,044	0,094	90,581	24,310	32,602
	25		7,8	10,12	84,6	8,1	467,1	0,2	0,009	0,002	0,006	0,002	0,000	0,000	0,3000	0,100	0,043	0,094	120,240		
	30		7,2	10,32	85,5	8	458,2	0,2	0,074	0,017	0,000	0,000	0,032	0,025	0,0000	0,000	0,044	0,094	96,192		
ist.3	Y	5	8,8	10,2	89	7,9	452,4	0,2	0,009	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,041	0,094	96,192	24,310	34,002
	1		8,7	10,66	92,2	7,7	458,2	0,2	0,019	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,041	0,094	32,064		
	5		8,4	11,05	93,1	7,8	449,0	0,2	0,019	0,004	0,053	0,016	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,041	0,094	32,064		
	10		8,2	10,3	87,9	7,6	455,8	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,041	0,094	33,667	2,431	9,400
	15		8,2	11,7	94,2	7,8	456,4	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,004	0,0000	0,000	0,041	0,094	44,088		
	20		8,1	10,42	88,1	7,8	454,7	0,2	0,000	0,000	0,003	0,001	0,014	0,011	0,0000	0,000	0,042	0,094	41,683		
	25		7,3	10,22	84,4	7,8	458,5	0,2	0,000	0,000	0,009	0,003	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,051	0,094	41,683		
	30		7,2	11,6	94,1	7,9	451,7	0,2	0,000	0,000	0,003	0,001	0,007	0,006	0,0000	0,000	0,043	0,094	36,072		
	35		7,1	10,29	84,6	7,9	465,9	0,2	0,009	0,002	0,000	0,000	0,027	0,021	0,0000	0,000	0,044	0,094	36,072	9,724	13,001
	40		7	10,42	85,5	7,8	467,7	0,2	0,028	0,006	0,009	0,003	0,027	0,021	0,0000	0,000	0,046	0,094	32,064	9,724	12,001
	45		7,2	10,98	93,4	7,8	535,9	0,2	0,047	0,011	0,016	0,005	0,094	0,073	0,0000	0,000	0,054	0,094	56,112	2,431	15,000
ist.4	Y	8	12,1	13,02	106,2	8	448,4	0,2	0,000	0,000	0,006	0,002	0,004	0,003	0,0000	0,000	0,042	0,094	60,120		
	1		11,5	12,18	105,1	8	452,8	0,2	0,000	0,000	0,009	0,003	0,011	0,008	0,0000	0,000	0,040	0,094	64,128	2,431	17,000
	5		11	11,9	99,3	8	451,4	0,2	0,074	0,017	0,009	0,003	0,005	0,004	0,0000	0,000	0,042	0,094	60,120	2,431	16,000
	10		10,6	11,9	99,2	8	454,7	0,2	0,028	0,006	0,053	0,016	0,027	0,021	0,0000	0,000	0,041	0,094	68,136	2,431	18,000
	15		9,9	11,4	94,8	8	457,3	0,2	0,000	0,000	0,016	0,005	0,027	0,021	0,0000	0,000	0,044	0,094	64,128	2,431	17,000
	20		9,1	11,3	94,1	8	465,2	0,2	0,000	0,000	0,009	0,003	0,032	0,025	0,0000	0,000	0,044	0,094	64,128	4,862	18,000
	25		8,7	10,7	87,4	8	504,0	0,2	0,000	0,000	0,019	0,006	0,115	0,089	0,0000	0,000	0,049	0,094	64,128	4,862	18,000
ist.5	Y	5,4	11,3	10,85	98,8	8	454,5	0,2	0,000	0,000	0,012	0,004	0,023	0,018	0,0000	0,000	0,041	0,094	48,096	4,862	14,000
	1		9,8	10,75	93,9	7,88	442,0	0,2	0,000	0,000	0,006	0,002	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,042	0,094	40,080	2,431	11,000
	5		9,4	10,56	92,1	7,8	447,2	0,2	0,037	0,008	0,006	0,002	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,041	0,094	64,128		
	10		8,5	10,4	91,6	7,8	444,4	0,2	0,028	0,006	0,009	0,003	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,041	0,094	40,080		
	15		7,7	10,38	90,2	7,7	449,7	0,2	0,000	0,000	0,003	0,001	0,002	0,001	0,0000	0,000	0,041	0,094	36,072		
	20		7,2	11,22	93,5	7,8	452,1	0,2	0,028	0,006	0,016	0,005	0,004	0,003	0,0000	0,000	0,041	0,094	28,056		
	25		7,2	11,25	92,6	7,8	458,3	0,2	0,009	0,002	0,012	0,004	0,013	0,010	0,0000	0,000	0,044	0,094	17,635	2,431	5,400
	30		7,2	9,71	81	7,8	474,5	0,2	0,037	0,008	0,034	0,010	0,036	0,028	0,0000	0,000	0,044	0,094	28,056	2,431	8,000
	35		7,1	10,1	85,4	7,9	498,5	0,2	0,000	0,000	0,028	0,009	0,065	0,050	0,0000	0,000	0,048	0,094	28,056	38,896	23,003
	40		7	11,8	99,1	7,9	523,4	0,2	0,028	0,006	0,050	0,015	0,070	0,054	0,0000	0,000	0,051	0,094	28,056	2,431	8,000
ist.6	Y	5,4	12,3	11,62	96,2	7,9	445,4	0,2	0,000	0,000	0,022	0,007	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,041	0,094	40,080	2,431	11,000
	1		11,2	10,9	94,2	7,9	455,5	0,2	0,009	0,002	0,009	0,003	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,041	0,094	26,453	4,862	8,600
	5		9	10,43	92,1	7,9	440,0	0,2	0,000	0,000	0,006	0,002	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,039	0,094	26,453	4,862	8,600
	10		7,9	10,42	92	7,9	446,8	0,2	0,000	0,000	0,009	0,003	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,040	0,094	28,056	4,862	9,000
	15		7,7	10,17	86,6	7,9	450,6	0,2	0,000	0,000	0,016	0,005	0,007	0,006	0,0000	0,000	0,040	0,094	28,056	2,431	8,000
	20		7,6	10,58	87,2	7,9	448,6	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,007	0,2000	0,067	0,040	0,094	28,056	2,431	8,000
	25		7,7	10,2	84,2	7,9	456,3	0,2	0,000	0,000	0,006	0,002	0,004	0,003	0,3000	0,083	0,042	0,094	32,064	2,431	9,000
	30		7,6	10,25	85,1	8	462,5	0,2	0,000	0,000	0,016	0,005	0,000	0,000	0,0000	0,000	0,042	0,094	48,096		
	35		7,6	10,58	87,4	7,9	463,4	0,2	0,000	0,000	0,016	0,005	0,029	0,022	0,0000	0,000	0,043	0,094	40,080		
	40		7,6	10,12	84,2	8	467,1	0,2	0,000	0,000	0,016	0,005	0,018	0,014	0,0000	0,000	0,043	0,094	40,080		

Çalışma alanı Mart ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler

ist.	Derinlik (m)	Seki (m)	Sıcaklık (°C)	ÇO (mg/L)	ÇO (%)	pH	EC (mS/cm)	Salinite (ppt)	NO3 (mg/L)	NO3-N (mg/L)	NO2 (mg/L)	NO2-N (mg/L)	NH4 (mg/L)	NH4-N (mg/L)	PO4 (µg/L)	PO4-P (µg/L)	SO4 (mg/L)	Cl (mg/L)	Ca (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Toplam sertlik
ist.1	Y	0,7	13,8	12,4	117	8,5	415,5	0,2	0,000	0,000	0,006	0,002	0,000	0,000	0,050	0,017	0,038	0,094	0,600	48,096	2,577	13,060
	1		13,9	12,46	117,4	8,4	407,5	0,2	0,037	0,008	0,006	0,002	0,000	0,000	0,100	0,033	0,038	0,094	0,600	48,096		
	5		13,9	12,9	127,5	8,3	438,4	0,2	0,000	0,000	0,009	0,003	0,601	0,467	0,430	0,150	0,039	0,094	0,900	72,144	2,723	19,120
ist.2	Y	1	14,1	12,99	126	8,6	477,8	0,2	0,037	0,008	0,012	0,004	0,070	0,054	0,000	0,000	0,031	0,094	0,550	44,088	2,674	12,100
	1		13,6	13,42	128,3	8,6	370,8	0,2	0,000	0,000	0,012	0,004	0,000	0,000	0,050	0,017	0,032	0,094	0,650	52,104	2,674	14,100
	5		13,2	12,73	120,9	8,6	378	0,2	0,000	0,000	0,009	0,003	0,000	0,000	0,300	0,100	0,032	0,094	0,600	48,096	2,528	13,040
	10		11,1	11,3	97,9	8,3	393,9	0,2	0,000	0,000	0,050	0,015	0,022	0,017	0,000	0,000	0,027	0,094	0,650	52,104	2,528	14,040
	15		9	9,75	84,2	8,1	399,4	0,2	0,000	0,000	0,034	0,010	0,065	0,050	0,000	0,000	0,031	0,094	0,560	44,890	2,577	12,260
	20		8,6	9,17	78,2	8	408,8	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,081	0,063	0,100	0,033	0,031	0,094	0,670	53,707	2,480	14,420
	25		8,5	9,61	81,7	8	405,6	0,2	0,000	0,000	0,025	0,008	0,025	0,020	0,000	0,000	0,030	0,094	0,670	53,707	2,917	14,600
	30		8	9,87	83,5	8	419,8	0,2	0,009	0,002	0,009	0,003	0,032	0,025	0,000	0,000	0,032	0,094	0,850	68,136	2,917	18,200
	35		8	9,69	81,3	8	415	0,2	0,000	0,000	0,003	0,001	0,052	0,041	0,000	0,000	0,032	0,094	0,700	56,112	2,528	15,040
	40		7,7	10,9	86,6	8	412,4	0,2	0,009	0,002	0,012	0,004	0,014	0,011	0,000	0,000	0,034	0,094	0,900	72,144	2,674	19,100
ist.3	Y	0,9	13,3	13,9	132,8	8,1	377,2	0,2	0,000	0,000	0,009	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,032	0,094	0,650	52,104	2,674	14,100
	1		13,2	14,2	133,2	8,1	377,1	0,2	0,000	0,000	0,009	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,033	0,094	0,600	48,096	2,674	13,100
	5		12,6	13,3	126	8,2	377,9	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,032	0,094	0,750	60,120	2,674	16,100
	10		9,8	11,4	98,4	8,1	395,5	0,2	0,149	0,034	0,016	0,005	0,022	0,017	0,200	0,083	0,030	0,094	0,800	64,128	2,674	17,100
	15		9,1	10,29	90,1	8	394,6	0,2	0,074	0,017	0,028	0,009	0,059	0,046	0,100	0,050	0,028	0,094	0,600	48,096	2,917	13,200
	20		8,6	10,02	85,7	8	395,6	0,2	0,037	0,008	0,016	0,005	0,036	0,028	0,400	0,133	0,031	0,094	0,700	56,112	2,917	15,200
	25		8,3	9,76	83,3	7,9	396,6	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,056	0,043	0,150	0,050	0,030	0,094	0,530	42,485	2,431	11,600
	30		8,1	9,62	81,8	7,8	403,9	0,2	0,000	0,000	0,019	0,006	0,032	0,025	0,200	0,067	0,031	0,094	0,700	56,112	2,917	15,200
	35		8	9,65	82	7,9	404,3	0,2	0,000	0,000	0,006	0,002	0,005	0,004	0,250	0,083	0,032	0,094	0,650	52,104	3,403	14,400
	40		7,7	9,69	82,1	7,8	402,8	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,008	0,200	0,067	0,033	0,094	0,650	52,104	2,674	14,100
	45		7,7	9,6	81,7	7,8	415,5	0,2	0,028	0,006	0,019	0,006	0,011	0,008	0,300	0,116	0,033	0,094	0,600	48,096	2,431	13,000
ist.4	Y	0,9	13,9	12,19	118,7	8,4	435	0,2	0,000	0,000	0,012	0,004	0,000	0,000	0,500	0,166	0,042	0,094	0,600	48,096	2,139	12,880
	1		13,7	12,04	117,8	8,4	433,9	0,2	0,000	0,000	0,006	0,002	0,000	0,000	0,420	0,133	0,042	0,094	0,670	53,707	2,431	14,400
	5		12,5	11,36	106,8	8,2	460,4	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,017	0,046	0,094	0,670	53,707	3,403	14,800
	10		10	10,12	91,5	8,1	421,6	0,2	0,019	0,004	0,016	0,005	0,022	0,017	0,000	0,000	0,038	0,094	0,650	52,104	3,403	14,400
	15		10	10,8	97,1	8	423,4	0,2	0,000	0,000	0,009	0,003	0,023	0,018	0,200	0,067	0,037	0,094	0,600	48,096	2,431	13,000
ist.5	Y	1,2	12,9	13,2	125,9	8,2	378,8	0,2	0,000	0,000	0,016	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,033	0,094	0,570	45,691	2,431	12,400
	1		12,9	12,9	124	8	379,4	0,2	0,074	0,017	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	0,094	0,530	42,485	3,403	12,000
	5		12,5	12,43	117,2	8,1	381,5	0,2	0,009	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	0,094	0,600	48,096	3,403	13,400
	10		9,5	10,8	97,3	8	391,7	0,2	0,000	0,000	0,009	0,003	0,000	0,000	0,050	0,017	0,027	0,094	0,600	48,096	2,917	13,200
	15		8,8	9,63	83,7	8	392,6	0,2	0,009	0,002	0,006	0,002	0,007	0,006	0,120	0,033	0,028	0,094	0,770	61,723	3,403	16,800
	20		8,4	9,6	83,3	7,9	395,3	0,2	0,037	0,008	0,000	0,000	0,009	0,007	0,000	0,000	0,028	0,094	0,750	60,120	3,403	16,400
	25		8,2	9,87	84,85	7,9	396,6	0,2	0,037	0,008	0,000	0,000	0,013	0,010	0,000	0,000	0,030	0,094	0,700	56,112	3,403	15,400
	30		8	9,84	84,3	7,9	402,4	0,2	0,074	0,017	0,456	0,139	0,027	0,021	0,000	0,000	0,030	0,094	0,660	52,906	4,376	15,000
	35		7,9	9,14	77	7,8	401,1	0,2	0,019	0,004	0,425	0,130	0,013	0,010	0,000	0,000	0,031	0,094	0,660	52,906	3,890	14,800
	40		7,6	10,55	88,7	7,8	409,4	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,003	0,000	0,000	0,031	0,094	0,580	46,493	2,431	12,600
ist.6	Y	1,3	13	12,18	118,2	8,4	381,8	0,2	0,000	0,000	0,034	0,010	0,000	0,000		0,000	0,028	0,094	0,700	56,112	3,403	15,400
	1		12,9	12,16	115,7	8,4	380,2	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	0,094	0,600	48,096	4,862	14,000
	5		12,5	12,46	117,3	8,4	380	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,300	0,116	0,029	0,094	0,700	56,112	2,431	15,000
	10		9,9	11,79	106,6	8,4	387,3	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,050	0,028	0,094	0,540	43,286	3,890	12,400
	15		8,9	11,11	96,9	8	389,3	0,2	0,009	0,002	0,009	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	0,094	0,620	49,699	3,890	14,000
	20		8,7	10,62	92,2	8	389,2	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,026	0,094	0,570	45,691	3,890	13,000
	25		8,5	10,2	86,7	8	392,7	0,2	0,000	0,000	0,025	0,008	0,005	0,004	0,000	0,000	0,028	0,094	0,570	45,691	3,403	12,800
	30		8	9,95	85,4	7,9	405,3	0,2	0,000	0,000	0,056	0,017	0,038	0,029	0,000	0,000	0,029	0,094	0,620	49,699	3,890	14,000
	35		7,6	9,88	83,2	7,8	408,2	0,2	0,000	0,000	0,065	0,020	0,011	0,008	0,100	0,050	0,031	0,094	0,620	49,699	9,724	16,401

Çalışma alanı Nisan ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler

ist.	Derinlik (m)	Seki (m)	Sıcaklık (°C)	ÇO (mg/L)	ÇO (%)	pH	EC (mS/cm)	Salinite (ppt)	NO3 (mg/L)	NO3-N (mg/L)	NO2 (mg/L)	NO2-N (mg/L)	NH4 (mg/L)	NH4-N (mg/L)	PO4 µg/L	PO4-P µg/L	SO4 (mg/L)	Cl (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Toplam sertlik
ist.1	Y	0,5	16,5	14,09	133,9	8,3	450,1	0,2	0,149	0,034	0,012	0,004	0,000	0,000	0,710	0,233	0,082	0,094	68,136	2,431	18,000
	1		18,1	11,96	126,8	8,5	443,5	0,2	0,130	0,029	0,019	0,006	0,009	0,007	0,560	0,183	0,077	0,094	64,128	2,431	17,000
	5		17,9	9,45	100,2	7,9	491,5	0,2	0,074	0,017	0,028	0,009	0,041	0,032	1,200	0,399	0,078	0,094	68,136	2,431	18,000
ist.2	Y	1,2	20,4	11,1	123,2	8,6	360,3	0,2	0,065	0,015	0,000	0,000	0,002	0,001	0,100	0,033	0,072	0,094	37,675	2,431	10,400
	1		19,4	10,93	119,2	8,6	357,2	0,2	0,074	0,017	0,000	0,000	0,000	0,000	0,400	0,133	0,074	0,094	37,675	2,431	10,400
	5		17,7	10,96	116,9	8,6	366,4	0,2	0,093	0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,700	0,233	0,073	0,094	44,088	3,890	12,600
	10		14,7	9,3	90,1	8,6	388,8	0,2	0,007	0,001	0,000	0,000	0,004	0,003	0,050	0,017	0,073	0,094	45,691	1,459	12,000
	15		12,7	7,71	73,4	8,4	390,6	0,2	0,009	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,400	0,133	0,073	0,094	56,112	1,945	14,800
ist.3	Y	1	21,1	11,79	132,9	8,7	370,3	0,2	0,019	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,080	0,094	36,072	1,604	9,660
	1		19,6	11,1	121,1	8,5	365,1	0,2	0,037	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,033	0,077	0,094	45,691	1,604	12,060
	5		18,4	12,8	128,1	8,5	364	0,2	0,019	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,065	0,094	22,445	1,799	6,340
	10		17,1	8,62	83,6	8,2	390,4	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,015	0,700	0,233	0,075	0,094	51,302	1,702	13,500
	15		13,1	8,55	83,2	8,1	390,7	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,001	0,000	0,000	0,073	0,094	44,088	1,848	11,760
	20		11,07	9,8	84,9	8,2	392,8	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,001	0,000	0,000	0,073	0,094	46,493	1,848	12,360
	25		11,3	8,97	83,6	8,3	388,8	0,2	0,019	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,210	0,083	0,073	0,094	46,493	1,848	12,360
	30		10,1	9,2	83,9	8,1	391,2	0,2	0,019	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,350	0,116	0,074	0,094	45,691	1,848	12,160
	35		10,3	8,73	79,8	8,2	393,2	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,001	0,000	0,000	0,073	0,094	48,096	1,604	12,660
	40		10,3	8,65	76,4	8,2	398,9	0,2	0,009	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,200	0,067	0,075	0,094	50,501	1,604	13,260
	45		10,3	8,57	75,1	8,2	397,9	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,010	0,050	0,017	0,071	0,094	42,485	1,702	11,300
ist.4	Y	1	22	14,23	163,01	8,8	406,3	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,003	0,000	0,000	0,087	0,094	42,485	1,604	11,260
	1		20,9	8,37	87,1	8,3	409,7	0,2	0,000	0,000	0,003	0,001	0,047	0,036	0,000	0,000	0,077	0,094	47,294	1,604	12,460
	5		13,3	8,4	87,2	8,3	410,3	0,2	0,028	0,006	0,009	0,003	0,002	0,001	0,000	0,000	0,088	0,094	48,096		
	10		10,1	7,55	71,2	8	428,1	0,2	0,047	0,011	0,009	0,003	0,052	0,041	0,000	0,000	0,081	0,094	53,707	1,604	14,060
ist.5	Y	1	22,5	11,33	128,1	8,7	375,7	0,2	0,000	0,000	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,082	0,094	40,080	1,604	10,660
	1		19,4	13,24	143,6	8,7	370,1	0,2	0,009	0,002	0,003	0,001	0,002	0,001	0,300	0,116	0,080	0,094	44,088	1,604	11,660
	5		17,7	10,15	107,1	8,6	374,6	0,2	0,019	0,004	0,003	0,001	0,031	0,024	0,010	0,033	0,077	0,094	50,501		
	10		15,8	8,69	83,7	8,3	390,1	0,2	0,000	0,000	0,012	0,004	0,004	0,003	0,000	0,000	0,077	0,094	44,088	2,285	11,940
	15		13,7	8,69	83,6	8,3	386,6	0,2	0,037	0,008	0,019	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,072	0,094	52,104	1,799	13,740
	20		11,2	8,57	79,6	8,2	384	0,2	0,019	0,004	0,006	0,002	0,000	0,000	0,005	0,017	0,072	0,094	51,302	1,702	13,500
	25		10,2	8,68	80,5	8,2	384,8	0,2	0,000	0,000	0,016	0,005	0,002	0,001	0,000	0,000	0,071	0,094	56,112	2,285	14,940
	30		9,7	8,59	77,9	8,3	399,7	0,2	0,047	0,011	0,003	0,001	0,009	0,007	0,000	0,000	0,076	0,094	56,112	1,848	14,760
	35		9,6	7,45	67,2	8,3	397,4	0,2	0,149	0,034	0,000	0,000	0,009	0,007	0,000	0,000	0,076	0,094	48,096	2,237	12,920
	40		9,3	7,34	66,1	8,3	395,9	0,2	0,056	0,013	0,016	0,005	0,009	0,007	0,000	0,000	0,075	0,094	44,088	2,334	11,960
ist.6	Y	1,3	23,9	10,5	124,8	8,7	372,2	0,2	0,074	0,017	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,079	0,094	40,080	2,431	11,000
	1		20,1	11,81	129,9	8,8	364,2	0,2	0,074	0,017	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,078	0,094	48,096	2,042	12,840
	5		18,3	9,59	98	8,5	376,3	0,2	0,047	0,011	0,006	0,002	0,016	0,013	0,250	0,083	0,075	0,094	50,501	1,945	13,400
	10		17	8,82	88,7	8,4	378,3	0,2	0,074	0,017	0,003	0,001	0,004	0,003	0,000	0,000	0,071	0,094	41,683	2,431	11,400
	15		14,7	8,51	82	8,3	387,5	0,2	0,028	0,006	0,006	0,002	0,002	0,001	0,000	0,000	0,073	0,094	52,104	1,750	13,720
	20		14,1	8,36	80,9	8,2	390,1	0,2	0,009	0,002	0,003	0,001	0,002	0,001	0,100	0,050	0,071	0,094	51,302		
	25		10,6	9,24	83,8	8,3	394,6	0,2	0,047	0,011	0,003	0,001	0,002	0,001	0,250	0,083	0,071	0,094	55,310	1,410	14,380
	30		9,9	8,45	76,5	8,4	391,8	0,2	0,065	0,015	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,072	0,094	58,517	1,507	15,220
	35		9,7	7,86	71,2	8,2	401,7	0,2	0,074	0,017	0,003	0,001	0,002	0,001	0,000	0,000	0,073	0,094	40,882	1,799	10,940
	40		9,2	7,84	70,9	8,3	399,3	0,2	0,093	0,021	0,003	0,001	0,002	0,001	0,000	0,000	0,076	0,094	47,294	1,799	12,540

Çalışma alanı Mayıs ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler

ist.	Derinlik (m)	Seki (m)	Sıcaklık (°C)	ÇO (mg/L)	ÇO (%)	pH	EC (mS/cm)	Salinite (ppt)	NO3 (mg/L)	NO3-N (mg/L)	NO2 (mg/L)	NO2-N (mg/L)	NH4 (mg/L)	NH4-N (mg/L)	PO4 µg/L	PO4-P µg/L	SO4 (mg/L)	Cl (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Toplam sertlik
ist.1	Y	1,1	25,8	10,81	131,1	9,1	381,1	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,027	0,021	0,000	0,000	0,055	0,094	37,675	0,243	9,500
	1		24,5	9,86	118,6	9,3	371,8	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,400	1,131	0,054	0,094	37,675	1,750	10,120
	5		23,9	9,71	116,3	9,1	372,1	0,2	0,121	0,027	0,019	0,006	0,070	0,054	1,300	0,449	0,056	0,094	37,675	2,139	10,280
ist.2	Y	3	28	7,7	96,5	9,1	369,5	0,2	0,000	0,000	0,006	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,054	0,094	33,667	0,243	8,500
	1		25,6	7,3	95,5	9,1	369,1	0,2	0,037	0,008	0,003	0,001	0,000	0,000	0,100	0,050	0,052	0,094	29,659	2,285	8,340
	5		24	7,5	96,7	9,3	365,9	0,2	0,047	0,011	0,012	0,004	0,005	0,004	0,810	0,266	0,053	0,094	32,064	1,799	8,740
	10		21,1	7,78	95,7	9,1	376,3	0,2	0,000	0,000	0,003	0,001	0,068	0,053	0,560	0,183	0,053	0,094	45,691	1,459	12,000
	15		15,9	7,45	74,6	9,2	403,3	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,032	0,025	0,500	0,166	0,048	0,094	41,683	2,188	11,300
	20		12,8	7,31	68,9	9,5	405,6	0,2	0,000	0,000	0,009	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,049	0,094	36,072	2,139	9,880
	25		12,3	7,48	70,1	9,5	409,8	0,2	0,037	0,008	0,012	0,004	0,000	0,000	1,200	0,416	0,048	0,094	44,088	2,139	11,880
	30		12	7,42	69,1	9,7	406,5	0,2	0,047	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,500	0,166	0,047	0,094	48,096	2,431	13,000
	35		11,6	7,3	68,9	9,2	401,8	0,2	0,047	0,011	0,016	0,005	0,000	0,000	2,200	0,748	0,049	0,094	41,683	1,799	11,140
	35		11,6	7,3	68,9	9,2	401,8	0,2	0,047	0,011	0,016	0,005	0,000	0,000	2,200	0,748	0,049	0,094	41,683	1,799	11,140
ist.3	Y	2,9	26,8	7,54	95,4	9	371,6	0,2	0,028	0,006	0,016	0,005	0,000	0,000	0,200	0,067	0,050	0,094	32,064	0,194	8,080
	1		25,1	7,49	93,7	9,1	369,2	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,250	0,083	0,052	0,094	32,064	2,528	9,040
	5		23,7	8,27	96,6	9,1	368,8	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,900	0,948	0,050	0,094	36,072	2,528	10,040
	10		20,5	7,48	82,9	9	384,8	0,2	0,056	0,013	0,000	0,000	0,025	0,020	0,400	0,150	0,053	0,094	46,493	2,674	12,700
	15		16	6,45	65,1	9	395,5	0,2	0,056	0,013	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,094	41,683	2,528	11,440
	20		13	7,8	73,9	9	410,3	0,2	0,009	0,002	0,022	0,007	0,000	0,000	0,700	0,233	0,051	0,094	48,096	2,625	13,080
	25		12,7	7,46	70,3	9	407,9	0,2	0,000	0,000	0,016	0,005	0,000	0,000	0,050	0,017	0,049	0,094	56,112	2,139	14,880
	30		12,6	6,56	62,5	9,1	412,8	0,2								0,000					
	35		11,8	7,27	67	9,4	406,2	0,2	0,065	0,015	0,006	0,002	0,002	0,001	0,000	0,000	0,050	0,094	48,096	2,625	13,080
	40		11,5	7,23	65,4	9,5	400,3	0,2	0,130	0,029	0,012	0,004	0,000	0,000	0,120	0,033	0,049	0,094	35,270	2,188	9,700
ist.4	Y	1,8	32,3	8,27	113	8,9	415,5	0,2	0,093	0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,048	0,094	49,699	0,243	12,500
	1		27,6	9,18	117,1	9,1	397,7	0,2	0,102	0,023	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,059	0,094	32,064	1,945	8,800
	5		25	9,98	120,6	9,3	392,1	0,2	0,130	0,029	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,059	0,094	41,683	2,431	11,400
	10		20	8,16	90,3	9	416,9	0,2	0,288	0,065	0,012	0,004	0,101	0,078	0,300	1,009	0,058	0,094	41,683	2,674	11,500
	15		16	6,39	74,3	9,3	420,8	0,2	0,102	0,023	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,056	0,094	48,096	2,674	13,100
	20		14,1	6,63	62,7	8,7	408,5	0,2	0,140	0,032	0,009	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,051	0,094	48,096	2,771	13,140
	25		12,5	6,55	61,3	9,2	406	0,2	0,102	0,023	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,051	0,094	36,072	2,674	10,100
	30		13,1	5,96	53,7	9,4	410,3	0,2	0,223	0,050	0,025	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,054	0,094	40,080	3,160	11,300
	35		13,1	5,96	53,7	9,4	410,3	0,2	0,223	0,050	0,025	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,054	0,094	40,080	3,160	11,300
	35		13,1	5,96	53,7	9,4	410,3	0,2	0,223	0,050	0,025	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,054	0,094	40,080	3,160	11,300
ist.5	Y	2,5	29,7	6,7	88,9	9	377	0,2	0,140	0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,054	0,094	43,286	0,292	10,920
	1		26,1	8,2	102,1	9,1	370	0,2	0,167	0,038	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,055	0,094	36,072	2,625	10,080
	5		21,6	7,18	80,7	9,3	385,6	0,2	0,084	0,019	0,000	0,000	0,056	0,043	0,000	0,000	0,052	0,094	36,072	2,431	10,000
	10		16,6	7,23	73,5	9	399	0,2	0,214	0,048	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,052	0,094	53,707	2,917	14,600
	15		15,2	7,53	74,8	9,3	402,7	0,2	0,195	0,044	0,025	0,008	0,000	0,000	0,040	0,133	0,054	0,094	56,112	2,625	15,080
	20		13,6	7,3	72,4	9,3	405,8	0,2	0,112	0,025	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,051	0,094	51,302	2,625	13,880
	25		13,5	7,16	68,1	9,3	412,6	0,2	0,102	0,023	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,094	44,890	2,917	12,400
	30		13,6	6,41	60,8	9,2	402,2	0,2	0,093	0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,047	0,094	52,104	2,431	14,000
	35		13,5	6	56,2	8,7	405,3	0,2	0,195	0,044	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,046	0,094	48,096	2,431	13,000
	35		13,5	6	56,2	8,7	405,3	0,2	0,195	0,044	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,046	0,094	48,096	2,431	13,000
ist.6	Y	2,7	30,3	7,43	99,4	9,1	367,3	0,2	0,102	0,023	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,053	0,094	45,691	2,917	12,600
	1		28,4	8,12	98,1	9,1	368,9	0,2	0,102	0,023	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,051	0,094	48,096	2,431	13,000
	5		24	8,79	104,5	9,1	373	0,2	0,140	0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,052	0,094	46,493	2,188	12,500
	10		18,9	7,36	77,9	9,1	398,4	0,2	0,093	0,021	0,006	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,052	0,094	53,707	2,528	14,440
	15		14	8,05	78,6	9,3	409,2	0,2	0,186	0,042	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,051	0,094	52,906	2,431	14,200
	20		13,8	7,8	75,1	9	407,6	0,2	0,140	0,032	0,006	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,051	0,094	56,112	2,285	14,940
	25		12,3	7,06	66	9	405,9	0,2								0,000					
	30		11,6	6,23	58,2	9,4	406,7	0,2	0,047	0,011	0,006	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,049	0,094	52,104	2,431	14,000

Çalışma alanı Haziran ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler

ist.	Derinlik (m)	Seki (m)	Sıcaklık (°C)	ÇO (mg/L)	ÇO (%)	pH	EC (mS/cm)	Salinite (ppt)	NO3 (mg/L)	NO3-N (mg/L)	NO2 (mg/L)	NO2-N (mg/L)	NH4 (mg/L)	NH4-N (mg/L)	PO4 µg/L	PO4-P µg/L	SO4 (mg/L)	Cl (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Toplam sertlik
ist.1	Y	0,8	26,2	7,57	93,9	9,1	418,9	0,2	0,000	0,000	0,0248	0,008	0,326	0,253	12,894	0,166	0,058	0,094	44,088	2,188	11,900
	1		26,1	7,52	93,6	9,2	408,1	0,2	0,000	0,000	0,0248	0,008	0,362	0,281	14,319	0,116	0,056	0,094	44,088	2,188	11,900
ist.2	Y	2,6	29,5	8	103,9	9	350,1	0,2	0,009	0,002	0,0062	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,054	0,094	48,096	2,188	12,900
	1		27,3	7,72	98,1	9,3	347,3	0,2	0,000	0,000	0,0217	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,055	0,094	48,096	1,945	12,800
	5		26,7	8,17	103,3	9	346,6	0,2	0,009	0,002	0,0279	0,009	0,007	0,006	0,285	0,067	0,054	0,094	44,088	1,848	11,760
	10		21,1	6,58	73,6	9	387,9	0,2	0,019	0,004	0,031	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,051	0,094	52,906	2,188	14,100
	15		17,6	6,52	71,4	9	399,1	0,2	0,000	0,000	0,0217	0,007	0,013	0,010	0,499	0,000	0,051	0,094	52,906	0,146	13,260
	20		15,7	7,41	74,6	9,3	399,1	0,2	0,000	0,000	0,0186	0,006	0,000	0,000	0,000	0,017	0,051	0,094	49,699	0,146	12,460
	25		15,6	6,84	68,4	9,3	402,9	0,2	0,056	0,013	0,0155	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,052	0,094	60,922	1,702	15,900
	30		13,6	6,45	61,8	9,4	402,2	0,2	0,000	0,000	0	0,000	0,002	0,001	0,071	0,050	0,052	0,094	49,699	1,945	13,200
	35		12,4	5,93	61	9,6	407,2	0,2	0,000	0,000	0,0062	0,002	0,004	0,003	0,142	0,000	0,053	0,094	52,104	1,848	13,760
	40		12,9	5,84	55,8	9,5	408,6	0,2	0,028	0,006	0,0248	0,008	0,014	0,011	0,570	0,067	0,053	0,094	46,493	1,604	12,260
ist.3	Y	2,4	28,6	7,89	100,6	9	350,6	0,2	0,000	0,000	0,0186	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,055	0,094	37,675	1,459	10,000
	1		27,4	7,35	93	9,1	349,7	0,2	0,000	0,000	0	0,000	0,005	0,004	0,000	0,000	0,056	0,094	26,453	1,945	7,400
	5		26,1	8,03	99,8	9,4	348,4	0,2	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,056	0,094	48,096	1,799	12,740
	10		19,8	5,1	54,2	9	400,5	0,2	0,000	0,000	0,0186	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,052	0,094	44,088	2,188	11,900
	15		16,6	6,7	68,3	9,2	399,6	0,2	0,000	0,000	0,0186	0,006	0,004	0,003	0,000	0,000	0,051	0,094	48,096	1,799	12,740
	20		14,7	7,52	74,9	9,2	400,4	0,2	0,000	0,000	0,0186	0,006	0,025	0,020	0,000	0,000	0,052	0,094	52,104	2,674	14,100
	25		14,6	7,5	73,4	9,2	404,3	0,2	0,000	0,000	0,0155	0,005	0,088	0,068	0,000	0,000	0,052	0,094	44,088	1,945	11,800
	30		13,8	6,96	66,4	9	408,7	0,2	0,019	0,004	0,0031	0,001	0,043	0,034	0,000	0,000	0,052	0,094	40,080	1,848	10,760
	35		12,2	5,99	54,1	9,5	414,5	0,2	0,000	0,000	0,0093	0,003	0,013	0,010	0,000	0,000	0,053	0,094	32,064	1,702	8,700
	40		12,6	6,35	60,3	8,8	406,2	0,2	0,000	0,000	0,0031	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,052	0,094	48,096	1,702	12,700
ist.4	Y	1,9	29,7	9,15	120	9	380,7	0,2	0,000	0,000	0	0,000	0,014	0,011	0,000	0,000	0,059	0,094	37,675	1,848	10,160
	1		26,1	8,21	101,9	9,1	376,8	0,2	0,000	0,000	0,0186	0,006	0,013	0,010	0,000	0,000	0,060	0,094	40,080	1,945	10,800
	5		25,4	9,63	117,4	9,1	371,9	0,2	0,000	0,000	0,0186	0,006	0,007	0,006	0,000	0,000	0,058	0,094	44,088	1,945	11,800
	10		21,7	8,24	102,1	9	433,7	0,2	0,000	0,000	0,0155	0,005	0,011	0,008	0,000	0,000	0,059	0,094	48,096	1,848	12,760
ist.5	Y	2,2	27,8	7,51	95,4	9,1	354	0,2	0,000	0,000	0,0217	0,007	0,007	0,006	0,000	0,000	0,055	0,094	36,072	2,431	10,000
	1		27,2	8,5	106,4	9,1	352	0,2	0,000	0,000	0,0124	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,057	0,094	36,072	1,507	9,620
	5		26,1	8,83	109,5	9,3	351,6	0,2	0,000	0,000	0,0186	0,006	0,013	0,010	0,000	0,000	0,055	0,094	40,080	1,702	10,700
	10		21,1	7,65	80,1	9	406,5	0,2	0,000	0,000	0,0155	0,005	0,000	0,000	0,000	0,050	0,053	0,094	32,064	1,945	8,800
	15		17,3	7,56	76,5	9	402,7	0,2	0,000	0,000	0,0124	0,004	0,000	0,000	0,000	0,067	0,050	0,094	52,104	1,848	13,760
	20		14,3	7,95	79	9	403,2	0,2	0,000	0,000	0,0093	0,003	0,002	0,001	0,000	0,000	0,052	0,094	56,112	1,945	14,800
	25		12,8	7,73	73,2	9,2	408	0,2	0,000	0,000	0,0093	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,053	0,094	52,104	2,188	13,900
	30		12,7	7,57	72,3	9,2	409,3	0,2	0,000	0,000	0,0155	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,052	0,094	28,056	2,431	8,000
ist.6	Y	2	29,2	7,68	104,8	9,3	360,3	0,2	0,000	0,000	0,0155	0,005	0,023	0,018	0,000	0,000	0,057	0,094	40,080	2,188	10,900
	1		26,4	8,61	108,2	9,3	358,1	0,2	0,000	0,000	0,0124	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,055	0,094	40,080	1,848	10,760
	5		25,9	8,35	102,3	9,4	356,7	0,2	0,000	0,000	0,0248	0,008	0,000	0,000	0,000	0,050	0,055	0,094	36,874	1,848	9,960
	10		18,6	6,81	72,8	9,1	400,1	0,2	0,000	0,000	0,0124	0,004	0,016	0,013	0,641	0,100	0,051	0,094	24,048	2,674	7,100
	15		16	7,4	75,3	9,1	405,3	0,2	0,000	0,000	0,0248	0,008	0,000	0,000	0,000	0,133	0,051	0,094	52,906	1,848	13,960
	20		14,9	7,51	75,6	9,1	405,1	0,2	0,000	0,000	0,0124	0,004	0,018	0,014	0,712	0,017	0,051	0,094	40,080	1,945	10,800
	25		13,3	6,76	66,5	9,1	383,2	0,2	0,019	0,004	0,0093	0,003	0,027	0,021	1,069	0,017	0,052	0,094	30,461	2,431	8,600

Çalışma alanı Temmuz ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler

ist.	Derinlik (m)	Seki (m)	Sıcaklık (°C)	ÇO (mg/L)	ÇO (%)	pH	EC (mS/cm)	Salinite (ppt)	NO3 (mg/L)	NO3-N (mg/L)	NO2 (mg/L)	NO2-N (mg/L)	NH4 (mg/L)	NH4-N (mg/L)	PO4 µg/L	PO4-P µg/L	SO4 (mg/L)	Cl (mg/L)	Ca (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Toplam sertlik
İst.1	Y	0,8	27,4	9,93	129,1	9,1	391,5	0,2	0,158	0,036	0,028	0,009	0,004	0,003	0,867	0,283	8,085	0,094	0,450	36,072	2,917	10,200
	1		28,4	10,15	130,7	9,17	391,5	0,2	0,121	0,027	0,003	0,001	0,014	0,011	2,346	0,765	7,785	0,094	0,400	32,064	2,674	9,100
İst.2	Y	2,2	30,8	7,38	98,9	9	336,6	0,2	0,047	0,011	0,003	0,001	0,000	0,000	2,499	0,815	6,125	0,094	0,400	32,064	2,674	9,100
	1		29,1	7,92	104,6	9,02	338,4	0,2	0,047	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,867	0,283	6,030	0,094	0,350	28,056	2,917	8,200
	5		27,7	8,46	109,1	9,1	337,4	0,2	0,167	0,038	0,003	0,001	0,000	0,000	1,989	0,648	5,900	0,094	0,400	32,064	2,188	8,900
	10		18	4,1	43,9	8,9	400,7	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,714	0,233	5,530	0,094	0,600	48,096	2,431	13,000
	15		15,2	6,71	69,6	8	395,0	0,2	0,344	0,078	0,006	0,002	0,000	0,000	0,663	0,216	0,510	0,094	0,550	44,088	2,431	12,000
	20		14,4	6,9	70,7	7,9	390,7	0,2	0,019	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	1,071	0,349	0,505	0,094	0,550	44,088	2,431	12,000
	25		13,9	6,78	69,2	8	400,1	0,2	0,084	0,019	0,000	0,000	0,000	0,000	1,224	0,399	0,505	0,094	0,550	44,088	2,188	11,900
	30		12,2	5,13	48,3	7,9	417,7	0,2	0,195	0,044	0,000	0,000	0,000	0,000	0,816	0,266	0,510	0,094	0,500	40,080	2,431	11,000
	35		11,9	5,79	55,2	7,9	413,3	0,2	0,047	0,011	0,016	0,005	0,004	0,003	0,867	0,283	0,509	0,094	0,550	44,088	1,945	11,800
İst.3	Y	2	30,4	7,91	109	8,97	340,5	0,2	0,102	0,023	0,000	0,000	0,000	0,000	1,122	0,366	6,200	0,094	0,560	44,890	2,431	12,200
	1		28,4	8,6	113,2	9	354,6	0,2	0,047	0,011	0,006	0,002	0,000	0,000	1,734	0,565	6,125	0,094	0,600	48,096	2,674	13,100
	5		26,8	7,8	102,2	8,7	341,3	0,2	0,047	0,011	0,019	0,006	0,000	0,000	1,020	0,333	6,230	0,094	0,670	53,707	2,188	14,300
	10		18,5	3,9	43,2	9	396,6	0,2	0,074	0,017	0,000	0,000	0,000	0,000	1,530	0,499	5,635	0,094	0,500	40,080	1,702	10,700
	15		14,6	6,9	72,2	8,5	396,2	0,2	0,074	0,017	0,000	0,000	0,000	0,000	1,683	0,549	0,510	0,094	0,470	37,675	1,848	10,160
	20		14,4	8,08	77,4	8,5	393,9	0,2	0,047	0,011	0,009	0,003	0,000	0,000	1,428	0,466	0,510	0,094	0,500	40,080	1,945	10,800
	25		13,9	7,6	74,6	8,5	394,0	0,2	0,112	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,867	0,283	0,510	0,094	0,550	44,088	2,188	11,900
	30		14,2	6,84	68,7	8,5	396,1	0,2	0,019	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	2,448	0,798	0,510	0,094	0,480	38,477	1,459	10,200
	35		12,7	5,94	57,5	8	403,9	0,2	0,214	0,048	0,000	0,000	0,000	0,000	2,499	0,815	5,525	0,094	0,500	40,080	1,604	10,660
İst.4	Y	1,6	28	7,88	99,8	8,7	427,3	0,2	0,493	0,111	0,009	0,003	0,000	0,000	1,275	0,416	8,125	0,094	0,500	40,080	2,431	11,000
	1		27,7	7,44	97,4	8,6	429,8	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,071	0,349	8,370	0,094	0,500	40,080	2,334	10,960
	5		26,2	5,83	72	8,3	440,5	0,2	0,112	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,918	0,299	8,205	0,094	0,500	40,080	2,674	11,100
	10		17	2,68	30,4	7,8	471,3	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,007	1,377	0,449	6,680	0,094	0,450	36,072	2,188	9,900
	15		14,3	3,61	35,3	7,8	438,0	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,816	0,266	6,090	0,094	0,450	36,072	2,188	9,900
İst.5	Y	1,9	29,2	7,72	110,4	8,9	395,6	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,004	1,020	0,333	7,435	0,094	0,380	30,461	2,188	8,500
	1		28,4	7,93	105,6	8,9	380,8	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,010	2,091	0,682	7,225	0,094	0,450	36,072	2,431	10,000
	5		27	8,4	79,9	8,8	369,1	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,015	0,765	0,249	6,675	0,094	0,500	40,080	2,431	11,000
	10		20,4	4,85	49,6	8,1	396,2	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,007	2,397	0,781	0,510	0,094	0,550	44,088	1,459	11,600
	15		15	5,85	60,3	7,9	402,4	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014	0,011	4,029	1,313	0,510	0,094	0,450	36,072	1,702	9,700
	20		15,4	6,62	69,4	8	395,1	0,2	0,000	0,000	0,009	0,003	0,014	0,011	1,020	0,333	0,510	0,094	0,450	36,072	1,945	9,800
	25		13,8	6,42	65	7,9	401,5	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,004	4,131	1,347	0,510	0,094	0,350	28,056	2,188	7,900
	30		13,2	6,56	65,1	8	405,9	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,008	1,224	0,399	0,510	0,094	0,400	32,064	2,431	9,000
	35		13	5,15	49,5	7,8	405,6	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,004	1,122	0,366	0,510	0,094	0,500	40,080	2,431	11,000
İst.6	Y	2	28,2	7,62	100,6	8,9	345,9	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,003	1,122	0,366	6,195	0,094	0,350	28,056	2,188	7,900
	1		27,6	7,56	96,6	8,9	352,9	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,004	1,020	0,333	6,125	0,094	0,400	32,064	2,917	9,200
	5		25,6	8,09	102,5	8,8	350,0	0,2	0,000	0,000	0,003	0,001	0,000	0,000	2,346	0,765	5,860	0,094	0,450	36,072	2,431	10,000
	10		17,8	7,86	81,6	8,2	391,6	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,006	1,734	0,565	0,510	0,094	0,450	36,072	2,431	10,000
	15		14,1	7,04	75,4	8	397,7	0,2	0,047	0,011	0,000	0,000	0,014	0,011	2,091	0,682	0,509	0,094	0,400	32,064	1,945	8,800
	20		13,8	7,71	76,3	8,1	400,0	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,016	0,013	1,122	0,366	0,510	0,094	0,350	28,056	2,431	8,000
	25		13,4	7	67,6	8	402,0	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014	0,011	1,632	0,532	6,075	0,094	0,380	30,461	2,431	8,600
	30		13,2	5,76	58,1	8	412,1	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,015	2,193	0,715	0,510	0,094	0,450	36,072	2,674	10,100

Çalışma alanı Eylül ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler

ist.	Derinlik (m)	Seki (m)	Sıcaklık (°C)	ÇO (mg/L)	ÇO (%)	pH	EC (mS/cm)	Salinite (ppt)	NO3 (mg/L)	NO3-N (mg/L)	NO2 (mg/L)	NO2-N (mg/L)	NH4 (mg/L)	NH4-N (mg/L)	PO4 µg/L	PO4-P µg/L	SO4 (mg/L)	Cl (mg/L)	Ca (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Toplam sertlik
İst.1	Y	1,2	22,59	7,69	93,7	9	427,3	0,2	0,047	0,011	0,022	0,007	0,000	0,000	1,479	0,482	0,508	0,094	0,550	44,088	1,459	11,600
	1		22,2	7,5	92,1	9,02	424,9	0,2	0,028	0,006	0,025	0,008	0,000	0,000	0,306	0,100	0,508	0,094	0,500	40,080	1,945	10,800
İst.2	Y	3,75	22,95	8,3	99,7	8,7	379,5	0,2	0,074	0,017	0,022	0,007	0,000	0,000	0,306	0,100	0,507	0,094	0,400	32,064	1,459	8,600
	1		22,37	8,2	99,5	8,8	370,3	0,2	0,000	0,000	0,009	0,003	0,000	0,000	0,714	0,233	0,508	0,094	0,400	44,088	1,459	11,600
	5		22,87	8,12	97	8,8	368,2	0,2	0,009	0,002	0,003	0,001	0,004	0,003	0,765	0,249	0,507	0,094	0,550	40,080	1,702	10,700
	10		18,57	4,26	48,3	8,1	395,0	0,2	0,056	0,013	0,009	0,003	0,000	0,000	0,408	0,133	0,507	0,094	0,500	44,088	1,216	11,500
	15		15,86	4,43	47,7	8	397,6	0,2	0,149	0,034	0,006	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,507	0,094	0,550	48,096	0,194	12,080
	20		14,41	4,8	50,2	7,9	394,5	0,2	0,158	0,036	0,006	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,507	0,094	0,600	36,072	1,459	9,600
	25		13,84	6,13	62,7	7,9	397,4	0,2	0,084	0,019	0,012	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,507	0,094	0,450	48,096	1,459	12,600
	30		13,31	6,1	61,6	7,8	393,3	0,2	0,084	0,019	0,019	0,006	0,009	0,007	0,000	0,000	0,507	0,094	0,600	44,088	1,945	11,800
	35		12,97	5,22	52	7,8	391,6	0,2	0,000	0,000	0,016	0,005	0,004	0,003	0,102	0,033	0,507	0,094	0,550	44,088	1,702	11,700
İst.3	Y	3,8	22,94	7,79	96,5	8,7	372,0	0,2	0,019	0,004	0,006	0,002	0,000	0,000	0,459	0,150	0,507	0,094	0,550	44,088	1,945	11,800
	1		22,53	8,12	99,9	8,9	367,8	0,2	0,000	0,000	0,009	0,003	0,000	0,000	0,153	0,050	0,507	0,094	0,570	45,691	1,945	12,200
	5		22,04	8	97,9	8,9	366,8	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,459	0,150	0,507	0,094	0,600	48,096	1,702	12,700
	10		18,45	4,54	51,1	8,4	395,4	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,507	0,094	0,670	53,707	1,702	14,100
	15		14,92	5,04	53,90	8,1	392,4	0,2	0,000	0,000	0,016	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,507	0,094	0,500	40,080	1,945	10,800
	20		13,64	6,15	62,8	7,9	392,8	0,2	0,074	0,017	0,009	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,507	0,094	0,650	52,104	1,945	13,800
	25		13,3	6,5	66,2	7,9	391,3	0,2	0,028	0,006	0,016	0,005	0,004	0,003	0,306	0,100	0,507	0,094	0,600	48,096	1,702	12,700
	30		13,69	6,58	65,8	7,9	384,1	0,2	0,047	0,011	0,016	0,005	0,004	0,003	0,357	0,116	0,507	0,094	0,650	52,104	1,702	13,700
İst.4	Y	2,6	22,43	12,31	101,12	9	401,6	0,2	0,047	0,011	0,056	0,017	0,306	0,237	0,102	0,033	0,508	0,094	0,700	56,112	1,459	14,600
	1		21,92	8,6	102,9	9,1	406,8	0,2	0,007	0,002	0,050	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,508	0,094	0,560	44,890	1,459	11,800
	5		20,39	4,66	53,3	8,2	514,0	0,2	0,065	0,015	0,043	0,013	0,353	0,274	0,204	0,067	0,508	0,094	0,600	48,096	1,459	12,600
	10		17,13	1,31	14,6	7,7	500,0	0,2	0,037	0,008	0,031	0,009			0,408	0,133	0,509	0,094	0,660	52,906	1,459	13,800
İst.5	Y	3,75	23,39	8,83	109,1	8,8	376,0	0,2	0,056	0,013	0,022	0,007	0,002	0,001	0,000	0,000	0,507	0,094	0,700	56,112	1,216	14,500
	1		22,16	8,94	108,2	8,9	369,5	0,2	0,047	0,011	0,012	0,004	0,004	0,003	0,000	0,000	0,507	0,094	0,650	52,104	1,216	13,500
	5		19,11	6,96	79,4	8,6	396,4	0,2	0,037	0,008	0,019	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,507	0,094	0,650	52,104	1,459	13,600
	10		17,6	5,7	52,5	8,1	385,7	0,2	0,074	0,017	0,025	0,008	0,000	0,000	0,102	0,033	0,507	0,094	0,550	44,088	1,702	11,700
	15		14,36	6,1	60,8	8	382,4	0,2	0,074	0,017	0,019	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,507	0,094	0,600	48,096	1,216	12,500
	20		14,04	6,2	62,1	7,9	385,2	0,2	0,084	0,019	0,000	0,000	0,002	0,001	0,000	0,000	0,507	0,094	0,750	60,120	1,216	15,500
	25		13,66	6	60,9	7,9	382,2	0,2	0,056	0,013	0,019	0,006	0,004	0,003	0,000	0,000	0,507	0,094	0,600	48,096	1,216	12,500
İst.6	Y	3,4	22,9	8,4	103,3	8,9	379,1	0,2	0,047	0,011	0,028	0,009	0,005	0,004	0,000	0,000	0,507	0,094	0,700	56,112	1,459	14,600
	1		23,9	7,9	97,6	8,9	373,6	0,2	0,037	0,008	0,028	0,009	0,014	0,011	0,000	0,000	0,507	0,094	0,700	56,112	1,216	14,500
	5		22,35	8,8	106,3	8,9	377,0	0,2	0,004	0,001	0,022	0,007	0,009	0,007	0,000	0,000	0,507	0,094	0,650	52,104	1,459	13,600
	10		17,6	6,73	74,8	8,5	384,4	0,2	0,000	0,000	0,025	0,008	0,011	0,008	0,000	0,000	0,507	0,094	0,600	48,096	1,702	12,700
	15		15,24	6,56	70,9	8,1	385,8	0,2	0,009	0,002	0,031	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,507	0,094	0,600	48,096	1,216	12,500
	20		13,7	5,89	60,4	8	389,1	0,2	0,019	0,004	0,040	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,507	0,094	0,700	56,112	1,216	14,500
	25		12,82	6	61,1	7,9	389,4	0,2	0,000	0,000	0,025	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,507	0,094	0,750	60,120	1,459	15,600
	30		12,68	5,8	57,3	7,9	390,9	0,2	0,000	0,000	0,022	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,507	0,094	0,650	52,104	1,216	13,500

Çalışma alanı Kasım 06 ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler

ist.	Derinlik (m)	Seki (m)	Sıcaklık (°C)	ÇO (mg/L)	ÇO (%)	pH	EC (mS/cm)	Salinite (ppt)	NO3 (mg/L)	N-NO3 (mg/L)	NO2 (mg/L)	NO2-N (mg/L)	NH4 (mg/L)	NH4-N (mg/L)	PO4 µg/L	P-PO4 µg/L	SO4 (mg/L)	Cl (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Toplam sertlik
ist 1	Y	2,7	12,1	10,5	102,1	8,24	436,0	0,2	0,009	0,002	0,016	0,005	0,005	0,004	0,561	0,183	0,140	0,094	40,080	3,890	11,600
	1		11,6	8,71	84,3	8,26	437,3	0,2	0,009	0,002	0,019	0,006	0,004	0,003	0,051	0,017	0,138	0,094	52,104	3,890	14,600
ist 2	Y	5,2	12,1	6,85	68,3	7,44	419,2	0,2	0,000	0,000	0,012	0,004	0,007	0,006	0,153	0,050	0,132	0,094	64,128	3,647	17,500
	1		12,3	10,27	101,4	7,8	406,0	0,2	0,000	0,000	0,003	0,001	0,000	0,000	0,459	0,150	0,131	0,094	60,120	3,647	16,500
	5		12,4	10,59	104	8	403,6	0,2	0,000	0,000	0,009	0,003	0,000	0,000	0,357	0,116	0,134	0,094	60,120	2,917	16,200
	10		12,2	7,44	74,8	8,1	410,1	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,004	0,051	0,017	0,131	0,094	52,104	3,647	14,500
	15		12,2	7,85	70,5	8,1	425,7	0,2	0,000	0,000	0,003	0,001	0,009	0,007	0,000	0,000	0,133	0,094	56,112	3,160	15,300
	20		12,3	7,18	71	8,1	426,4	0,2	0,000	0,000	0,003	0,001	0,014	0,011	0,204	0,067	0,136	0,094	52,104	3,160	14,300
ist 3	Y	5,6	12,9	7,78	77,8	8,23	404,2	0,2	0,028	0,006	0,003	0,001	0,000	0,000	0,102	0,033	0,136	0,094	60,120	3,890	16,600
	1		12,7	7,97	78,9	8,18	400,6	0,2	0,000	0,000	0,003	0,001	0,000	0,000	0,153	0,050	0,133	0,094	52,104	3,403	14,400
	5		12,2	7,77	76,9	8,21	399,2	0,2	0,009	0,002	0,009	0,003	0,000	0,000	0,255	0,083	0,131	0,094	52,104	3,403	14,400
	10		12,7	7,1	70,5	8,17	400,8	0,2	0,000	0,000	0,006	0,002	0,005	0,004	0,000	0,000	0,132	0,094	60,120	3,647	16,500
	15		12,1	7,17	71,3	8,14	402,5	0,2	0,009	0,002	0,009	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,132	0,094	52,104	3,890	14,600
	20		12,1	7,4	72	8,18	401,4	0,2	0,000	0,000	0,006	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,132	0,094	64,128	3,647	17,500
	25		12,3	7,22	71,1	8,18	398,6	0,2	0,000	0,000	0,012	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,132	0,094	56,112	3,647	15,500
	30		12,5	6,96	69	8,18	435,6	0,2	0,019	0,004	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,132	0,094	64,128	3,890	17,600
	35		12,6	6,58	66,1	8,18	476,1	0,2	0,019	0,004	0,009	0,003	0,007	0,006	0,000	0,000	0,139	0,094	64,128	3,890	17,600
ist 4	Y	3,2	12,3	8,31	81	8,17	437,7	0,2	0,000	0,000	0,003	0,001	0,043	0,034	0,000	0,000	0,145	0,094	60,120	3,890	16,600
	1		11,9	10,36	101,8	8,24	437,1	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,061	0,047	0,000	0,000	0,139	0,094	52,104	3,890	14,600
	5		11,3	7,3	71,6	8,26	461,7	0,2	0,009	0,002	0,009	0,003	0,061	0,047	0,000	0,000	0,140	0,094	52,104	3,890	14,600
ist 5	Y	5,4	13	7,89	79,1	8,25	413,0	0,2	0,037	0,008	0,012	0,004	0,004	0,003	0,000	0,000	0,144	0,094	56,112	4,376	15,800
	1		12,3	7,69	76,2	8,2	409,5	0,2	0,028	0,006	0,003	0,001	0,016	0,013	0,000	0,000	0,133	0,094	56,112	4,376	15,800
	5		12,1	12,36	117,9	8,35	407,5	0,2	0,074	0,017	0,006	0,002	0,018	0,014	0,000	0,000	0,134	0,094	52,104	3,647	14,500
	10		12	8,4	78,6	8,22	408,5	0,2	0,028	0,006	0,003	0,001	0,020	0,015	0,000	0,000	0,135	0,094	60,120	4,133	16,700
	15		12,1	7,93	77,4	8,12	406,3	0,2	0,047	0,011	0,003	0,001	0,007	0,006	0,000	0,000	0,135	0,094	48,096	3,890	13,600
	20		12	7,9	76,9	8,12	416,7	0,2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,031	0,024	0,000	0,000	0,133	0,094	60,120	3,890	16,600
	25		12,2	7,86	77,6	8,2	417,4	0,2	0,065	0,015	0,000	0,000	0,029	0,022	0,000	0,000	0,135	0,094	60,120	3,647	16,500
ist 6	Y	5,2	12,9	8,21	81,9	8,16	404,2	0,2	0,037	0,008	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,155	0,094	52,104	3,890	14,600
	1		12,3	7,94	78,8	8,27	399,6	0,2	0,047	0,011	0,000	0,000	0,002	0,001	0,000	0,000	0,136	0,094	56,112	3,647	15,500
	5		12,3	8,14	79,8	8,24	397,1	0,2	0,047	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,132	0,094	64,128	3,647	17,500
	10		11,8	8,21	80	8,2	395,7	0,2	0,056	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,131	0,094	56,112	3,890	15,600
	15		12	8,27	81,2	8,25	396,8	0,2	0,028	0,006	0,000	0,000	0,004	0,003	0,000	0,000	0,131	0,094	60,120	3,890	16,600
	20		11,8	7,94	78,8	8,26	396,9	0,2	0,028	0,006	0,003	0,001	0,005	0,004	0,000	0,000	0,131	0,094	60,120	4,376	16,800
	25		11,6	6,31	61,4	8,1	397,8	0,2	0,028	0,006	0,012	0,004	0,005	0,004	0,000	0,000	0,131	0,094		0,000	0,000

4.2.5. pH değeri

pH, hidrojen iyonu konsantrasyonunun ifadesidir ($pH = -\log[H^+]$). Bir gölün pH'sı ölçülerek o gölün serbest karbondioksit miktarı, alkali veya asidik düzeyi saptanabilir. pH, suda bulunan iyon dengesinin yanı sıra biyolojik aktiviteden de etkilenmektedir [89, 90].

Karakaya Baraj Gölü pH değeri, 7,1–10,63 (Kasım 05, ist.1 ve Ekim, ist.2; Çizelge 4.2 ve 4.1) arasında değişmektedir. Bu değerlere göre Karakaya Baraj Gölü, nötralden yüksek alkaliye doğru değişen pH özelliği göstermektedir.

4.3. Kimyasal Değişkenler

4.3.1. Nitrat Nitrit ve Amonyum azotu

İnorganik azot ve azot bileşikleri sularda çözünmüş gaz halinde, çözünmüş veya asılı organik bileşik ve mineral şeklinde bulunabilir. Nitrat azotu (NO_3^- -N), alg büyümesini sınırlayabilen veya artırabilen önemli bir faktördür. Fitoplanktonun yoğun bir şekilde gelişmesi için vazgeçilmez bir elementtir [90–92]. Karakaya Baraj Gölü'nün en yüksek nitrat azotu değeri, 0,357 mg/L (Ekim, ist.2; Çizelge 4.1) olarak bulunmuştur. Nitrit azotu (NO_2^- -N), en yüksek Şubat ist.1'de 0,130 mg/L olarak ölçülmüştür. Nisan ist.2 ve ist.3'de ise nitrit azotu bulunmamaktadır (Çizelge 4.4, 4.6).

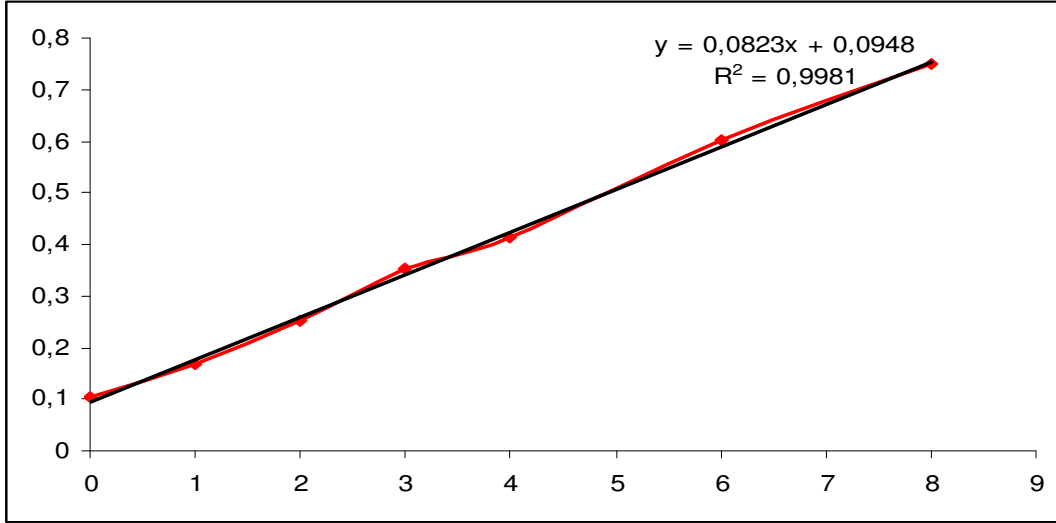
Amonyum azotu (NH_4^+ -N), 1,286 mg/L olarak en yüksek değerde (Kasım 05, ist.4; Çizelge 4.2) ölçülmüştür. Kasım 05'te ist.2 ve Mayıs ayında ist.6'da rastlanmamıştır (Çizelge 4.2, 4.7).

4.3.2. Orto-fosfat fosforu

Fosfor, doğal sularda ya erimiş organik fosfor veya suda asılı halde bulunan organik fosfor şeklinde bulunur. Deterjanlar ve insan artıkları da fosfat kaynağıdır. Orto-fosfat çoğu göllerdeki temel fosfor kaynağıdır [4, 9, 89, 93]. Orto-fosfat fosforu (PO_4^{3-} -P) en yüksek, Kasım ayı 05, ist.2 de 1,962 μ g/L olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.2). Aralık ist.4, 5, 6, Şubat ist.3, 4, 5, Mayıs ist.6, Haziran ist.3, 4, Eylül ist.6 ve Kasım 06 ist.4, 5 ve 6'da orto-fosfat fosforu bulunmamaktadır (Çizelge 4.3, 4.4, 4.7, 4.8, 4.10, 4.11).

4.3.3. Sülfat iyonu

Doğal sularda biyolojik verimin artması için ortamda sülfatın (SO_4^{2-}) bulunması gereklidir. Sülfatın ortamda yeterince bulunmaması fitoplankton gelişimini engeller ve bitkilerin büyümesini yavaşlatır [50]. Sülfat miktarının mg/L değeri, regresyon analizi ile hesaplanmıştır (Şekil 4.2). Karakaya Baraj Gölü en yüksek sülfat değeri 8,370 mg/L (Temmuz, ist.4) olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.9).



Şekil 4.2. Karakaya Baraj Gölü'ne ait Temmuz ayı sülfat miktarının mg/L değeri için regresyon grafiği

4.3.4. Kalsiyum ve magnezyum iyonları

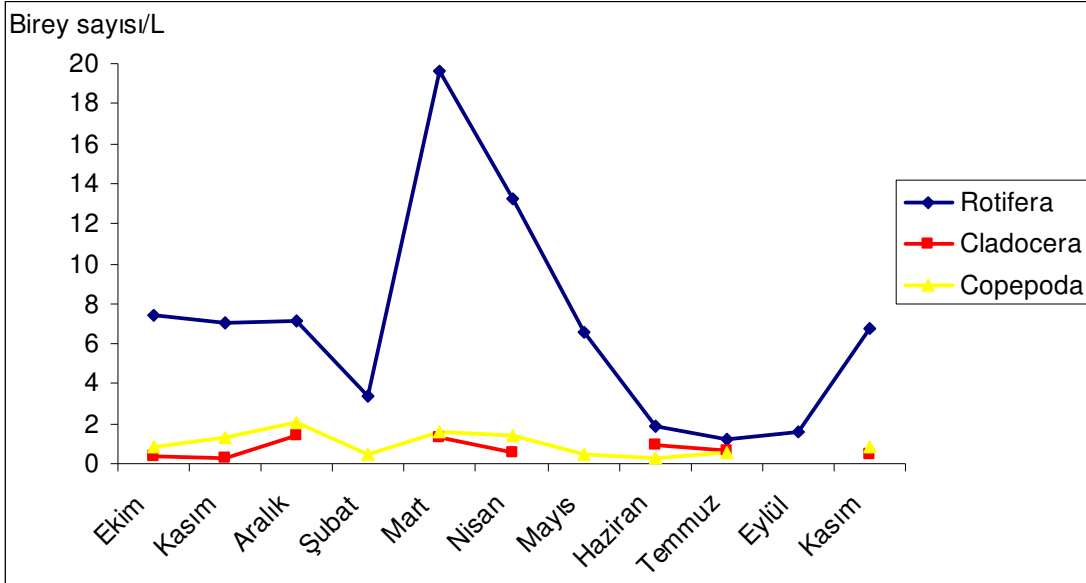
Kalsiyum (Ca^{+2}) ve magnezyum (Mg^{+2}), tatlısularda en bol bulunan alkali minerallerdir. Her iki elementin kimyasal işlevleri, özellikle karbonat tuzlarının oluşumunda birbirine çok benzer. Bu iki iyondan Ca^{+2} , doğal sularda daha çok bulunur. Sularda kalsiyum ve magnezyum iyonlarına bakılarak geçici sertlik analizi yapılır [89, 93].

Karakaya Baraj Gölü'nde Ca^{+2} değerleri, Mg^{+2} değerlerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. En yüksek Mg^{+2} değeri 68,06 mg/L (Aralık, ist.5; Çizelge 4.3), en yüksek Ca^{+2} değeri ise 120,24 mg/L (Ekim, ist.2; Çizelge 4.11) olarak belirlenmiştir.

Göl, Fr° sertlik değerlerine göre hafif yumuşak ve hafif sert su grubunda yer almaktadır [94].

4.4. Zooplankton Taksonlarının İncelenmesi

Geniş göllerde sıcaklık, vejetasyon çeşitliliği, littoral yapı gibi özellikler nedeni ile zooplankton kompozisyonu horizontal dağılım gösterir [95]. Karakaya Baraj Gölü'nde Rotifera şubesine ait 14, Cladocera'ya ait 5, Copepoda'ya ait 1 ve nauplius larvaları olmak üzere toplam 20 zooplankton taksonu teşhis edilmiştir (Çizelge 4.12–4.22). Karakaya Baraj Gölü zooplankton dağılımına bakıldığında ist.1 örnekleme noktasında taksa sayısının diğer örnekleme noktalarına göre daha fazla olduğu görülmüştür. Diğer istasyonlarda ise taksa sayılarının birbirilerine yakın değerlerde oldukları gözlenmiştir (Çizelge 4.23). Aylık olarak değerlendirildiğinde ise zooplanktonik türlerin, özellikle Rotifera'nın ilkbahar aylarında daha yoğun olarak bulunduğu görülmüştür (Şekil. 4.3).



Şekil 4.3. Karakaya Baraj Gölü zooplankton yoğunluğunun aylık dağılımı

4.4.1. Sıklık dağılımları

ROTİFERA

Zooplanktonik taksonların sıklık dağılımları Çizelge 4.23’de belirtilmiştir.

Keratella cochlearis (Gosse, 1886), ist.1, 4 ve 6. örnekleme noktalarında % 81,81 sıklıkla, devamlı bulunan türler, ist.2, 3 ve 5 için ise % 72,72 sıklıkla çoğunlukla bulunan türler grubunda bulunmaktadır. Ilıman bölgelerin ötrofik karakterli en yaygın türlerden biridir. Tüm sıcaklık aralıklarında yaygın olarak bulunur [95] .

Keratella quadrata (Müller, 1786), ist.1, 2, 5 ve 6’da % 9,09 sıklıkla nadir bulunan türler, ist.3 ve ist.4’de ise seyrek bulunan türler grubundadır. *K. quadrata*, ılıman bölgelerin yaygın türleri arasında ötrofik karakterli olarak bulunur. Ancak oligotrofik sularda da görülür [95].

Keratella tropica (Apstein, 1907), tüm istasyonlarda % 9,09 sıklıkla nadir bulunan türler grubundadır. Ötrofik göllerin indikatör türlerinden biridir. Ilık sularda bulunur [9].

Kellicottia longispina (Kellicot, 1879), ist.1’de % 45,45 sıklıkla genellikle bulunan türler, ist.2 ve ist.3 için % 18,18 sıklıkla, nadir bulunan türler arasındadır. ist.5 için ise % 9,09 sıklıkla nadir bulunan türler grubundadır. *K. longispina* soğuk-stenoterm bir türdür [95].

Polyarthra vulgaris (Carlin, 1943), ist.1’de % 100 sıklıkla devamlı bulunan türler, ist.2’de % 54,54 sıklıkla, ist.3 ve ist.5 % 45,45 sıklıkla genellikle bulunan türler, ist.4’te % 81,81 sıklıkla ve ist.6 % 63,63 sıklıkla çoğunlukla bulunan türler grubunda bulunur.

P. vulgaris, perennial bir türdür. Genellikle ilkbahar sonu yaz başlangıcı su sıcaklığı 15–20 °C arası ya da sonbahar aylarında su sıcaklığı 5–10 °C arası değerlerde maksimum düzeyde bulunur [95].

Polyarthra dolicoptera (Idelson, 1925), ist.1 ve ist.4’te % 54,54 sıklıkla genellikle bulunan tür, ist.2 ve ist.3’te % 36,36 sıklıkla, ist.5’te % 27,27 sıklıkla seyrek bulunan türler, ist.6’da ise % 9,09 sıklıkla nadir bulunan tür grubunda bulunur. *P. dolicoptera*, genellikle kış ve ilkbahar başında görülür. Soğuk stenoterm bir türdür [95].

Synchaeta oblonga (Ehrenberg, 1831), ist.1 ve ist.5’te % 36,36 sıklıkla seyrek bulunan tür, ist.2 ve ist.3’te % 18,18 sıklıkla nadir bulunan türler, ist.4’te % 45,45 sıklıkla genellikle bulunan türler, ist.6’da % 27,27 sıklıkla seyrek bulunan türler grubundadır. Yaz aylarında nadir olarak bulunmaktadır [95].

Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının örnekleme noktalarına göre Ekim ayı dağılımı (birey sayısı/L)

ŞUBE	SINIF	TAKIM	FAMILYA	CİNS	TUR	IST.1	IST.2	IST.3	IST.4
Rotifera	Monogononta	Ploima	Brachionidae	<i>Keratella</i>	<i>K. cochlearis</i>	0,04	0,52	0,52	0,48
					<i>K. quadrata</i> <i>K. tropica</i>				
			Synchaetidae	<i>Kellicottia</i>	<i>K. longispina</i>	0,08			
					<i>Polyarthra</i>	0,64 0,48	0,16 0,08		0,24 0,16
			Synchaetidae	<i>Synchaeta</i>	<i>S. oblonga</i>	0,48	0,08	0,08	0,32
					<i>Asplanchna</i>	0,72	0,56	0,24	0,40
			Asplanchnidae	<i>Asplanchna</i>	<i>A. priodonta</i>	0,32	0,32	0,16	0,16
					<i>A. brightwelli</i>				
			Colurellidae	<i>Lepadella</i>	<i>L. patella</i>				
					<i>L. rhomboide</i>				
Arthropoda	Bdelloidea	Bdelloida	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>L. quadridentata</i>				
			Habrotrochidae	<i>Habrotrocha</i>	<i>Habrotrocha</i> sp.				
			Gnesiotrocha	Filiniidae	<i>Filinia</i>				
			Daphniidae	<i>Daphnia</i>	<i>D. cucullata</i>	0,08			
					<i>D. longispina</i>				
			Bosminidae	<i>Bosmina</i>	<i>B. longirostris</i>	0,24			0,08
			Chydoridae	<i>Chydorus</i> <i>Alona</i>	<i>C. sphaericus</i>				
					<i>A. rectangula</i>				
			Copepoda	Cyclopoidae	<i>Cyclops</i>	0,08			
					<i>Cyclops</i> sp. <i>Nauplius larvası</i>	0,24	0,16	0,16	0,24

Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının örnekleme noktalarına göre Kasım 05 ayı dağılımı (birey sayısı/L)

ŞUBE	SINIF	TAKIM	FAMİLYA	CİNS	TÜR	ist.1	ist.2	ist.3	ist.4	ist.5	ist.6
Rotifera	Monogononta	Ploima	Brachionidae	<i>Keratella</i>	<i>K. cochlearis</i>	0,48	0,24	0,24	0,56	0,24	0,16
					<i>K. quadrata</i> <i>K. tropica</i>				0,32 0,08		
			Synchaetidae	<i>Polyarthra</i>	<i>Kellicottia</i> <i>K. longispina</i>						
					<i>P. vulgaris</i> <i>P. dolicoptera</i>	0,56 0,32	0,24 0,16	0,16 0,08	0,56 0,32	0,16 0,16	0,24
			Synchaeta	<i>S. oblonga</i>		0,24			0,24		0,08
			Asplanchnidae	<i>Asplanchna</i> <i>Asplanchna</i>	<i>A. priodonta</i> <i>A. brightwelli</i>	0,32	0,08		0,32	0,08	0,08
			Colurellidae	<i>Lepadella</i>	<i>L. patella</i> <i>L. rhomboide</i>						
Arthropoda	Bdelloidea	Bdelloida	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>L. quadridentata</i>						
					<i>Habrotrocha</i> <i>Habrotrocha</i> sp.	0,08					
			Gnesiotrocha	Filinidae	<i>Filinia</i>	0,16			0,08		
		Diplostraca	Daphniidae	<i>Daphnia</i>	<i>D. cucullata</i> <i>D. longispina</i>	0,08			0,08		
			Bosminidae	<i>Bosmina</i>	<i>B. longirostris</i>				0,08		
			Chydoridae	<i>Chydorus</i> <i>Alona</i>	<i>C. sphaericus</i> <i>A. rectangula</i>						
	Copepoda	Cyclopoida	Cyclopoidae	<i>Cyclops</i>	<i>Cyclops</i> sp.	0,08			0,16		
					<i>Nauplius larvası</i>	0,16	0,08	0,16	0,32	0,16	0,16

Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının örnekleme noktalarına göre Aralık ayı dağılımı (birey sayısı/L)

ŞUBE	SINIF	TAKIM	FAMİLYA	CİNS	TÜR	ist.1	ist.2	ist.3	ist.4	ist.5	ist.6
Rotifera	Monogononta	Ploima	Brachionidae	<i>Keratella</i>	<i>K. cochlearis</i> <i>K. quadrata</i> <i>K. tropica</i>	0,48	0,32	0,24 0,08	0,72 0,08	0,40	0,24 0,08
				<i>Kellicottia</i>	<i>K. longispina</i>			0,08			
			Synchaetidae	<i>Polyarthra</i>	<i>P. vulgaris</i> <i>P. dolicoptera</i>	0,48 0,32	0,24 0,16	0,24 0,32	0,48 0,40	0,24 0,16	0,16
				<i>Synchaeta</i>	<i>S. oblonga</i>						
			Asplanchnidae	<i>Asplanchna</i> <i>Asplanchna</i>	<i>A. priodonta</i> <i>A. brightwelli</i>	0,32	0,24		0,32	0,32	
			Colurellidae	<i>Lepadella</i>	<i>L. patella</i> <i>L. rhomboide</i>						
			Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>L. quadridentata</i>						
			Habrotrochidae	<i>Habrotrocha</i>	<i>Habrotrocha</i> sp.						
			Gnesiotrocha	Filiniidae	<i>Filinia</i>						
					<i>F. longiseta</i>						
Arthropoda	Branchiopoda	Diplostraca	Daphniidae	<i>Daphnia</i>	<i>D. cucullata</i> <i>D. longispina</i>	0,48	0,32	0,16	0,24		
			Bosminidae	<i>Bosmina</i>	<i>B. longirostris</i>					0,16	0,08
			Chydoridae	<i>Chydorus</i> <i>Alona</i>	<i>C. sphaericus</i> <i>A. rectangula</i>						
	Copepoda	Cyclopoida	Cyclopoidae	<i>Cyclops</i>	<i>Cyclops</i> sp. <i>Nauplius larvası</i>	0,56	0,24	0,40	0,48	0,24	0,16

Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının örnekleme noktalarına göre Şubat ayı dağılımı (birey sayısı/L)

ŞUBE	SINIF	TAKIM	FAMİLYA	CİNS	TÜR	ist.1	ist.2	ist.3	ist.4	ist.5	ist.6
Rotifera	Monogononta	Ploima	Brachionidae	<i>Keratella</i>	<i>K. cochlearis</i> <i>K. quadrata</i> <i>K. tropica</i>	0,16	0,08	0,08 0,08	0,16		
				<i>Kellicottia</i>	<i>K. longispina</i>						
			Synchaetidae	<i>Polyarthra</i>	<i>P. vulgaris</i> <i>P. dolicoptera</i>	0,24			0,16		
				<i>Synchaeta</i>	<i>S. oblonga</i>		0,24	0,16	0,32	0,08	
			Asplanchnidae	<i>Asplanchna</i> <i>Asplanchna</i>	<i>A. priodonta</i> <i>A. brightwelli</i>	0,32	0,32		0,32	0,08	0,24
			Colurellidae	<i>Lepadella</i>	<i>L. patella</i> <i>L. rhomboide</i>						
			Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>L. quadridentata</i>	0,08					
			Habrotrochidae	<i>Habrotrocha</i>	<i>Habrotrocha sp.</i>	0,24					
			Gnesiotrocha	Filiniidae	<i>Filinia</i>						
			Filiniidae	<i>Filinia</i>	<i>F. longiseta</i>						
Arthropoda	Branchiopoda	Diplostraca	Daphniidae	<i>Daphnia</i>	<i>D. cucullata</i> <i>D. longispina</i>						
			Bosminidae	<i>Bosmina</i>	<i>B. longirostris</i>						
			Chydoridae	<i>Chydorus</i> <i>Alona</i>	<i>C. sphaericus</i> <i>A. rectangula</i>						
			Cyclopoidae	<i>Cyclops</i>	<i>Cyclops sp.</i> <i>Nauplius larvası</i>	0,16	0,08		0,16	0,08	

Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının örnekleme noktalarına göre Mart ayı dağılımı (birey sayısı/L)

ŞUBE	SINIF	TAKIM	FAMİLYA	CİNS	TÜR	ist.1	ist.2	ist.3	ist.4	ist.5	ist.6
Rotifera	Monogononta	Ploima	Brachionidae	<i>Keratella</i>	<i>K. cochlearis</i>	2,72	1,20	0,72	1,60	0,48	0,72
					<i>K. quadrata</i>		0,16	0,08			
					<i>K. tropica</i>			0,08		0,08	0,08
				<i>Kellicottia</i>	<i>K. longispina</i>	0,08	0,16			0,08	
			Synchaetidae	<i>Polyarthra</i>	<i>P. vulgaris</i>	1,12	0,48	0,40	0,40		0,32
					<i>P. dolicoptera</i>				0,56		
				<i>Synchaeta</i>	<i>S. oblonga</i>	0,40				0,08	
			Asplanchnidae	<i>Asplanchna</i>	<i>A. priodonta</i>	0,80	0,64	0,56	0,72	0,64	0,40
					<i>A. brightwelli</i>	0,72	0,40	0,32	0,64	0,88	0,64
				Colurellidae	<i>Lepadella</i>	<i>L. patella</i>	0,08				
<i>L. rhomboide</i>											
Arthropoda	Bdelloidea	Bdelloida	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>L. quadridentata</i>				0,16		
			Habrotrochidae	<i>Habrotrocha</i>	<i>Habrotrocha</i> sp.						
		Gnesiotrocha	Filinidae	<i>Filinia</i>	<i>F. longiseta</i>						
	Branchiopoda	Diplostraca	Daphniidae	<i>Daphnia</i>	<i>D.cucullata</i>	0,08				0,16	0,08
					<i>D.longispina</i>					0,08	0,08
			Bosminidae	<i>Bosmina</i>	<i>B. longirostris</i>	0,16	0,08		0,16	0,16	
			Chydoridae	<i>Chydorus</i>	<i>C. sphaericus</i>	0,08					
					<i>Alona</i>	<i>A. rectangula</i>	0,16			0,08	
	Copepoda	Cyclopoida	Cyclopoidae	<i>Cyclops</i>	<i>Cyclops</i> sp.	0,08			0,16		0,08
					<i>Nauplius larvası</i>	0,24	0,16	0,16	0,16	0,32	0,24

Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının örnekleme noktalarına göre Nisan ayı dağılımı (birey sayısı/L)

ŞUBE	SINIF	TAKIM	FAMİLYA	CİNS	TÜR	ist.1	ist.2	ist.3	ist.4	ist.5	ist.6
Rotifera	Monogononta	Ploima	Brachionidae	<i>Keratella</i>	<i>K. cochlearis</i> <i>K. quadrata</i> <i>K. tropica</i>	0,72	0,32	0,32 0,08	0,16	0,16 0,08	0,24
				<i>Kellicottia</i>	<i>K. longispina</i>	0,32	0,08	0,08			
			Synchaetidae	<i>Polyarthra</i>	<i>P. vulgaris</i> <i>P. dolicoptera</i>	1,2 2,24	0,24	0,4 0,24	1,04 0,96	0,24	0,16 0,08
				<i>Synchaeta</i>	<i>S. oblonga</i>						
			Asplanchnidae	<i>Asplanchna</i> <i>Asplanchna</i>	<i>A. priodonta</i> <i>A. brightwelli</i>	1,12 0,56	0,24 0,08	0,4	0,72 0,32	0,24	0,08
			Colurellidae	<i>Lepadella</i>	<i>L. patella</i> <i>L. rhomboide</i>	0,08	0,08				
			Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>L. quadridentata</i>						
			Habrotrochidae	<i>Habrotrocha</i>	<i>Habrotrocha</i> sp.						
			Gnesiotrocha	Filiniidae	<i>Filinia</i>						
					<i>F. longiseta</i>						
Arthropoda	Branchiopoda	Diplostraca	Daphniidae	<i>Daphnia</i>	<i>D. cucullata</i> <i>D. longispina</i>				0,08		
			Bosminidae	<i>Bosmina</i>	<i>B. longirostris</i>			0,16	0,16	0,08	
			Chydoridae	<i>Chydorus</i> <i>Alona</i>	<i>C. sphaericus</i> <i>A. rectangula</i>				0,08		
	Copepoda	Cyclopoida	Cyclopoidae	<i>Cyclops</i>	<i>Cyclops</i> sp.	0,08		0,08	0,16		
					<i>Nauplius larvası</i>	0,56	0,08	0,08	0,24	0,08	0,08

Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının örnekleme noktalarına göre Mayıs ayı dağılımı (birey sayısı/L)

ŞUBE	SINIF	TAKIM	FAMİLYA	CİNS	TÜR	ist.1	ist.2	ist.3	ist.4	ist.5	ist.6
Rotifera	Monogononta	Ploima	Brachionidae	<i>Keratella</i>	<i>K. cochlearis</i>	1,12	0,24	0,24		0,24	0,24
					<i>K. quadrata</i>						
					<i>K. tropica</i>	0,4	0,24				
				<i>Kellicottia</i>	<i>K. longispina</i>	0,16					
			Synchaetidae	<i>Polyarthra</i>	<i>P. vulgaris</i>	0,56	0,16				
					<i>P. dolicoptera</i>	0,24					
				<i>Synchaeta</i>	<i>S. oblonga</i>						
			Asplanchnidae	<i>Asplanchna</i>	<i>A. priodonta</i>	0,96		0,24	0,16		
					<i>A. brightwelli</i>	0,24					
			Colurellidae	<i>Lepadella</i>	<i>L. patella</i>						
<i>L. rhomboide</i>											
Arthropoda	Bdelloidea	Bdelloida	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>L. quadridentata</i>	0,08			0,08	0,16	
			Habrotrochidae	<i>Habrotrocha</i>	<i>Habrotrocha</i> sp.						
			Gnesiotrocha	Filinidae	<i>Filinia</i>	<i>F. longiseta</i>	0,8				
	Branchiopoda	Diplostraca	Daphniidae	<i>Daphnia</i>	<i>D.cucullata</i>						
					<i>D.longispina</i>						
		Bosminidae	<i>Bosmina</i>	<i>B. longirostris</i>							
		Chydoridae	<i>Chydorus</i>	<i>C. sphaericus</i>							
				<i>Alona</i>	<i>A. rectangula</i>						
	Copepoda	Cyclopoida	Cyclopoidae	<i>Cyclops</i>	<i>Cyclops</i> sp.						
<i>Nauplius larvası</i>					0,16		0,16	0,16			

ŞUBE	SINIK	Karakaya Barajı	Ölü zooplankton	FAMILYA	GENİŞ	örnekleme	Ürün	Haziran ayı dağılımı (birey sayı/L)	ist.5	ist.6
Rotifera	Monogononta	Ploima	Brachionidae	<i>Keratella</i>	<i>K. cochlearis</i> <i>K. quadrata</i> <i>K. tropica</i>				0,08	0,08
				<i>Kellicottia</i>	<i>K. longispina</i>					
			Synchaetidae	<i>Polyarthra</i>	<i>P. vulgaris</i> <i>P. dolicoptera</i>			0,72 0,16		
			Synchaeta	<i>S. oblonga</i>					0,48	
			Asplanchnidae	<i>Asplanchna</i> <i>Asplanchna</i>	<i>A. priodonta</i> <i>A. brightwelli</i>			0,16	0,16	
Arthropoda	Bdelloidea	Bdelloida	Colurellidae	<i>Lepadella</i>	<i>L. patella</i> <i>L. rhomboide</i>					
			Lecanidae	<i>Lecane</i> <i>Habrotrocha</i>	<i>L. quadridentata</i> <i>Habrotrocha</i> sp.					
			Gnesiotrocha	Filinidae	<i>Filinia</i> <i>F. longiseta</i>					
	Branchiopoda	Diplostraca	Daphniidae	<i>Daphnia</i>	<i>D. cucullata</i> <i>D. longispina</i>			0,08		0,16
			Bosminidae	<i>Bosmina</i>	<i>B. longirostris</i>			0,32 0,24	0,08	0,08
	Copepoda	Cyclopoida	Chydoridae	<i>Chydorus</i> <i>Alona</i>	<i>C. sphaericus</i> <i>A. rectangula</i>					
			Cyclopoidae	<i>Cyclops</i>	<i>Cyclops</i> sp. <i>Nauplius larvası</i>			0,08 0,08	0,08 0,08	0,08 0,08

Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının örnekleme noktalarına göre Temmuz ayı dağılımı (birey sayısı/L)

ŞUBE	SINIF	TAKIM	FAMİLYA	CİNS	TÜR	ist.1	ist.2	ist.3	ist.4	ist.5	ist.6
Rotifera	Monogononta	Ploima	Brachionidae	<i>Keratella</i>	<i>K. cochlearis</i>	0,16			0,16		0,16
					<i>K. quadrata</i>	0,08			0,08		
					<i>K. tropica</i>						
				<i>Kellicottia</i>	<i>K. longispina</i>						
			Synchaetidae	<i>Polyarthra</i>	<i>P. vulgaris</i>	0,08			0,08		0,24
					<i>P. dolicoptera</i>						
				<i>Synchaeta</i>	<i>S. oblonga</i>						0,08
			Asplanchnidae	<i>Asplanchna</i>	<i>A. priodonta</i>		0,08		0,08		
				<i>Asplanchna</i>	<i>A. brightwelli</i>						
			Colurellidae	<i>Lepadella</i>	<i>L. patella</i>						
Arthropoda	Bdelloidea	Bdelloida	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>L. quadridentata</i>						
			Habrotrochidae	<i>Habrotrocha</i>	<i>Habrotrocha</i> sp.						
			Gnesiotrocha	Filinae	<i>F. longiseta</i>						
			Diplostraca	Daphniidae	<i>Daphnia</i>						
					<i>D. cucullata</i>						
					<i>D. longispina</i>						
			Bosminidae	<i>Bosmina</i>	<i>B. longirostris</i>	0,16			0,16	0,16	0,16
			Chydoridae	<i>Chydorus</i>	<i>C. sphaericus</i>						
				<i>Alona</i>	<i>A. rectangula</i>						
	Copepoda	Cyclopoida	Cyclopoidae	<i>Cyclops</i>	<i>Cyclops</i> sp.						
					<i>Nauplius larvası</i>	0,08			0,16	0,16	0,16

Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının örnekleme noktalarına göre Eylül ayı dağılımı (birey sayısı/L)

ŞUBE	SINIF	TAKIM	FAMİLYA	CİNS	TÜR	ist.1	ist.2	ist.3	ist.4	ist.5	ist.6
Rotifera	Monogononta	Ploima	Brachionidae	<i>Keratella</i>	<i>K. cochlearis</i> <i>K. quadrata</i> <i>K. tropica</i>			0,08	0,24	0,16	0,08
				<i>Kellicottia</i>	<i>K. longispina</i>						
			Synchaetidae	<i>Polyarthra</i>	<i>P. vulgaris</i> <i>P. dolicoptera</i>		0,08		0,08	0,16	0,08
				<i>Synchaeta</i>	<i>S. oblonga</i>					0,24	
			Asplanchnidae	<i>Asplanchna</i> <i>Asplanchna</i>	<i>A. priodonta</i> <i>A. brightwelli</i>		0,08	0,08	0,16		
			Colurellidae	<i>Lepadella</i>	<i>L. patella</i> <i>L. rhomboide</i>						
			Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>L. quadridentata</i>		0,08				
			Habrotrochidae	<i>Habrotrocha</i>	<i>Habrotrocha</i> sp.						
			Gnesiotrocha	Filiniidae	<i>Filinia</i>						
Arthropoda	Branchiopoda	Diplostraca	Daphniidae	<i>Daphnia</i>	<i>D. cucullata</i> <i>D. longispina</i>						
			Bosminidae	<i>Bosmina</i>	<i>B. longirostris</i>						
			Chydoridae	<i>Chydorus</i> <i>Alona</i>	<i>C. sphaericus</i> <i>A. rectangula</i>						
	Copepoda	Cyclopoida	Cyclopoidae	<i>Cyclops</i>	<i>Cyclops</i> sp. <i>Nauplius larvası</i>						

Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının örnekleme noktalarına göre Kasım 06 ayı dağılımı (birey sayısı/L)

ŞUBE	SINIF	TAKIM	FAMİLYA	CİNS	TÜR	ist.1	ist.2	ist.3	ist.4	ist.5	ist.6
Rotifera	Monogononta	Ploima	Brachionidae	<i>Keratella</i>	<i>K. cochlearis</i> <i>K. quadrata</i> <i>K. tropica</i>	0.32	0.16		0.24	0.16	0.16
				<i>Kellicottia</i>	<i>K. longispina</i>	0.08					
			Synchaetidae	<i>Polyarthra</i>	<i>P. vulgaris</i> <i>P. dolicoptera</i>	0.48 0.8		0.16	0.4 0.48	0.16 0.24	0.24
				<i>Synchaeta</i>	<i>S. oblonga</i>	0.64			0.4	0.08	0.08
			Asplanchnidae	<i>Asplanchna</i> <i>Asplanchna</i>	<i>A. priodonta</i> <i>A. brightwelli</i>	0.80	0.16		0.32	0.08	0.08
			Colurellidae	<i>Lepadella</i>	<i>L. patella</i> <i>L. rhomboide</i>						
			Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>L. quadridentata</i>	0.08					
		Bdelloidea	Habrotrochidae	<i>Habrotrocha</i>	<i>Habrotrocha</i> sp.						
		Gnesiotrocha	Filiniidae	<i>Filinia</i>	<i>F. longiseta</i>						
		Diplostraca	Daphniidae	<i>Daphnia</i>	<i>D. cucullata</i> <i>D. longispina</i>						
Arthropoda	Branchiopoda	Diplostraca	Bosminidae	<i>Bosmina</i>	<i>B. longirostris</i>	0.48					
			Chydoridae	<i>Chydorus</i> <i>Alona</i>	<i>C. sphaericus</i> <i>A. rectangula</i>						
	Copepoda	Cyclopoida	Cyclopoidae	<i>Cyclops</i>	<i>Cyclops</i> sp.	0.24					
					<i>Nauplius</i> larvası	0.08	0.08	0.16	0.24		

Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının örnekleme noktalarına göre sıklık dağılımları

ŞUBE	SINIF	TAKIM	FAMİLYA	CİNS	TÜR	ist.1	ist.2	ist.3	ist.4	ist.5	ist.6		
Rotifera	Monogononta	Ploima	Brachionidae	<i>Keratella</i>	<i>K. cochlearis</i>	81,81	72,72	72,72	81,81	72,72	81,81		
					<i>K. quadrata</i>	9,09	9,09	36,36	27,27	9,09	9,09		
					<i>K. tropica</i>	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09		
			Synchaetidae	<i>Polyarthra</i>	<i>Kellicottia</i>	45,45	18,18	18,18			9,09		
					<i>P. vulgaris</i>	100,00	54,54	45,45	81,81	45,45	63,63		
					<i>P. dolicoptera</i>	54,54	36,36	36,36	54,54	27,27	9,09		
			Synchaeta	<i>S. oblonga</i>		36,36	18,18	18,18	45,45	36,36	27,27		
					Asplanchnidae	<i>Asplanchna</i>	<i>A. priodonta</i>	81,81	81,81	36,36	100,00	90,90	45,45
							<i>A. brightwelli</i>	36,36	27,27	18,18	27,27	9,09	9,09
			Colurellidae	<i>Lepadella</i>	<i>L. patella</i>	9,09							
<i>L. rhomboide</i>	9,09	9,09											
Arthropoda	Bdelloidea	Bdelloida	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>L. quadridentata</i>	27,27	9,09			9,09	9,09		
			Habrotrichidae	<i>Habrotricha</i>	<i>Habrotricha</i> sp.	18,18							
			Gnesiotrocha	Filinidae	<i>Filinia</i>	18,18			9,09				
			Branchiopoda	Diplostraca	Daphniidae	<i>Daphnia</i>	<i>D.cucullata</i>	36,36	18,18	9,09	27,27	18,18	9,09
							<i>D.longispina</i>					9,09	9,09
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Cyclopoidae	<i>Cyclops</i>	<i>Cyclops</i> sp.	45,45		9,09	27,27	9,09	9,09		
					<i>Nauplius larvası</i>	90,90	63,63	54,54	90,90	72,72	45,45		

Asplanchna priodonta (Gosse, 1850), ist.1 ve ist.2'de % 81,81 sıklıkla, ist.4.de % 100 sıklıkla ve ist.5'te % 90,9 sıklıkla devamlı bulunan türler, ist.3'te % 36,36 ve ist.6'da % 45,45 sıklıkla genellikle bulunan türler grubundadır. Perennial bir türdür [95].

Asplanchna brightwelli (Gosse, 1850), ist.1'de % 36,36 sıklıkla, ist.2 ve ist.4'te % 27,27 sıklıkla seyrek bulunan türler, ist.3'te % 18,18, ist.5. ve ist.6'da % 9,09 sıklıkla nadir bulunan türler grubundadır.

Lepadella patella (Müller, 1826), ist.1'de % 9,09 sıklıkla nadir bulunan tür grubunda yer almaktadır.

Lepadella rhomboides (Gosse, 1886), ist.1 ve ist.2'de % 9,09 sıklıkla nadir bulunan tür grubundadır.

Lecane quadridentata (Ehrenberg, 1832), ist.1'de % 27,27 sıklıkla seyrek bulunan türler, ist.2, ist.5 ve ist.6'da % 9,09 sıklıkla nadir bulunan türler grubundadır.

Habrotrocha sp., ist.1'de % 18,18 sıklıkla nadir bulunan türler grubundadır.

Filinia longiseta (Ehrenberg, 1834), ist.1'de % 18,18 sıklıkla ve ist.4'te % 9,09 sıklıkla nadir bulunan türler grubundadır.

CLADOCERA

Daphnia cucullata (Sars, 1862), ist.1'de % 36,36 sıklıkla ve ist.4'de % 27,27 sıklıkla seyrek bulunan türler, ist.2 ve ist.5'de % 18,18 sıklıkla, ist.3 ve ist.6'da % 9,09 sıklıkla nadir bulunan türler grubunda yer almaktadır.

Daphnia longispina (Müller, 1785), ist.5 ve ist.6'da % 9,09 sıklıkla nadir bulunan türler grubunda yer almaktadır.

Bosmina longirostris (Müller, 1785), ist.1'de % 45, ist.4'de % 54,54 sıklıkla genellikle bulunan türler, ist.5'de % 36,36 sıklıkla seyrek bulunan türler, ist.2, ist.3 ve ist.6'da % 18,18 sıklıkla nadir bulunan türler grubunda bulunmaktadır.

Chydorus sphaericus, (Müller, 1785), ist.1 ve ist.4'de % 9,09 sıklıkla nadir bulunan türler grubunda yer almaktadır.

Alona rectangula (Sars, 1862), ist.1 ve ist.4'de % 9,09 sıklıkla nadir bulunan türler grubunda yer almaktadır.

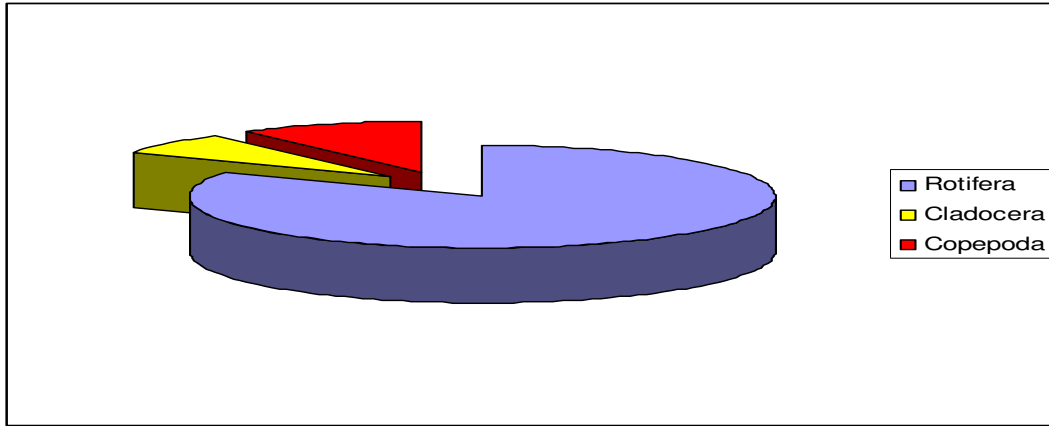
COPEPODA

Cyclops sp., ist.1’de % 45,45 sıklıkla genellikle bulunan türler, ist.4’de % 27,27 sıklıkla seyrek bulunan türler ve ist.3, ist.5 ve ist.6’da % 9,09 sıklıkla nadir bulunan türler grubunda yer almaktadır.

Nauplius larvası, ist.1 ve ist.4’de % 90,90 sıklıkla devamlı, bulunan türler, ist.5’de % 72,72 ve ist.2’de % 63,63 sıklıkla çoğunlukla bulunan türler, ist.3’de % 54,54 sıklıkla ve ist.6’da % 45,54 sıklıkla genellikle bulunan türler grubunda yer almaktadır.

Örnekleme dönemi boyunca Rotifera şubesine ait olan türlerin dağılımı, diğer 2 gruptan daha çok olmuştur. Rotifera yoğunluğu sıcaklığın yüksek olduğu aylar dışında her dönemde yüksek olmuştur (Şekil 4.3 ve 4.4).

Zooplanktonik türlerden, *Keratella cochlearis*, *Polyarthra vulgaris* ve *Asplanchna priodonta*’nın görülme sıklığının diğer türlere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.4. Karakaya Baraj Gölü zooplankton yoğunluk dağılımı

4.4.2. Yoğunluk

Birim alan ya da hacimdeki birey sayısı o türün yoğunluk değerini (birey sayısı/L) vermektedir ve bolluk değeri ile yakından ilişkilidir [86].

Rotifera şubesinden *Keratella cochlearis*, 20,24 yoğunluk değeri ile en yoğun olan türdür. *Polyarthra vulgaris* 14,64 yoğunluk değeri ile *Keratella cochlearis*’ten sonra gelen yoğun ikinci türdür. *Lepadella patella* 0,08 yoğunluk değeri ile en az yoğunluğa sahip olan türdür. Cladocera’da *Bosmina longirostris* 3,44 yoğunluk değeri ile en yoğun olan, *Daphnia longispina* ve *Chydorus sphaericus* ise 0,16 yoğunluk değeri ile en az yoğunlukta bulunan türlerdir (Çizelge 4.24).

Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının yoğunluk dağılımları (birey sayısı/L)

ŞUBE	SINIF	TAKIM	FAMİLYA	CİNS	TÜR	ist.1	ist.2	ist.3	ist.4	ist.5	ist.6	TOPLAM
Rotifera	Monogononta	Ploima	Brachionidae	<i>Keratella</i>	<i>K. cochlearis</i>	6,80	2,88	2,24	4,32	1,92	2,08	20,24
					<i>K. quadrata</i>	0,08	0,16	0,32	0,48	0,08	0,08	1,20
					<i>K. tropica</i>	0,40	0,24	0,08	0,08	0,08	0,08	0,96
			Synchaetidae	<i>Polyarthra</i>	<i>Kellicottia longispina</i>	0,72	0,24	0,16	0,00	0,08	0,00	1,20
					<i>P. vulgaris</i>	6,08	1,36	1,36	3,44	0,96	1,44	14,64
					<i>P. dolicoptera</i>	4,56	0,64	0,64	2,88	0,56	0,08	9,36
			Asplanchnidae	<i>Synchaeta</i>	<i>S. oblonga</i>	1,76	0,32	0,24	1,84	0,48	0,24	4,88
					<i>Asplanchna priodonta</i>	5,52	2,40	1,28	3,68	1,60	0,88	15,36
					<i>Asplanchna brightwelli</i>	1,84	0,80	0,48	1,12	0,88	0,64	5,76
			Colurellidae	<i>Lepadella</i>	<i>L. patella</i>	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
					<i>L. rhomboide</i>	0,08	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16
Arthropoda	Bdelloidea	Bdelloida	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>L. quadridentata</i>	0,24	0,08	0,00	0,16	0,08	0,16	0,72
			Habrotrichidae	<i>Habrotricha</i>	<i>Habrotricha</i> sp.	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32
	Monogononta	Gnesiotrocha	Filinidae	<i>Filinia</i>	<i>F. longiseta</i>	0,96	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	1,04
	Branchiopoda	Diplostraca	Daphniidae	<i>Daphnia</i>	<i>D. cucullata</i>	0,72	0,40	0,16	0,40	0,32	0,08	2,08
					<i>D. longispina</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,08	0,16
			Bosminidae	<i>Bosmina</i>	<i>B. longirostris</i>	1,36	0,32	0,24	0,72	0,56	0,24	3,44
			Chydoridae	<i>Chydorus</i>	<i>C. sphaericus</i>	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,16
					<i>A. rectangula</i>	0,16	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,24
			Cyclopoidae	<i>Cyclops</i>	<i>Cyclops</i> sp.	0,56		0,08	0,16	0,08	0,08	0,96
					<i>Nauplius larvası</i>	2,32	0,88	1,12	2,24	1,28	0,64	8,48

Karakaya Baraj Gölü zooplankton taksonlarının dominans dağılımı

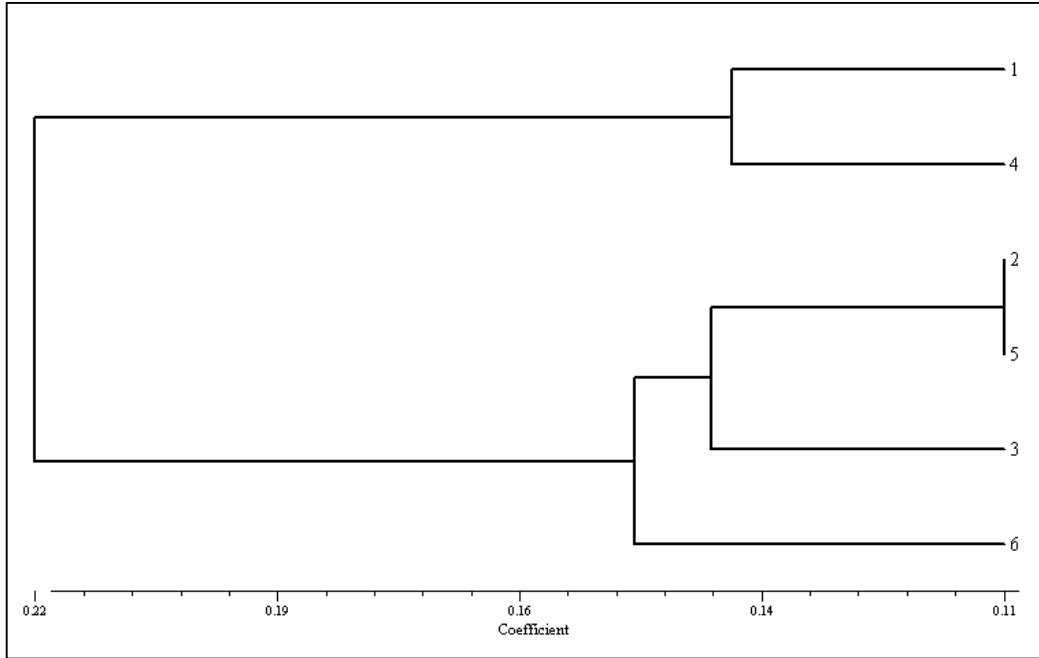
ŞUBE	SINIF	TAKIM	FAMİLYA	CİNS	TÜR	ist.1	ist.2	ist.3	ist.4	ist.5	ist.6	TOPLAM
Rotifera	Monogononta	Ploima	Brachionidae	<i>Keratella</i>	<i>K. cochlearis</i>	24,85	38,30	38,89	39,71	27,59	45,61	214,95
					<i>K. quadrata</i>	0,29	2,13	5,56	4,41	1,15	1,75	15,29
					<i>K. tropica</i>	1,46	3,19	1,39	0,74	1,15	1,75	9,68
			Synchaetidae	<i>Polyarthra</i>	<i>Kellicottia</i>	2,63	3,19	2,78	0,00	1,15	0,00	9,75
					<i>P. vulgaris</i>	22,22	18,09	23,61	31,62	13,79	31,58	140,91
					<i>P. dolicoptera</i>	16,67	8,51	11,11	26,47	8,05	1,75	72,56
			Asplanchnidae	<i>Asplanchna</i>	<i>Synchaeta</i>	6,43	4,26	4,17	16,91	6,90	5,26	43,93
					<i>A. priodonta</i>	20,18	31,91	22,22	33,82	22,99	19,30	150,42
					<i>A. brightwelli</i>	6,73	10,64	8,33	10,29	12,64	14,04	62,67
			Colurellidae	<i>Lepadella</i>	<i>L. patella</i>	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29
					<i>L. rhomboide</i>	0,29	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00	1,36
Arthropoda	Bdelloidea	Bdelloida	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>L. quadridentata</i>	0,88	1,06	0,00	1,47	1,15	3,51	8,07
			Habrotrichidae	<i>Habrotricha</i>	<i>Habrotricha</i> sp.	1,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,17
	Monogononta	Gnesiotrocha	Filinidae	<i>Filinia</i>	<i>F. longiseta</i>	3,51	0,00	0,00	0,74	0,00	0,00	4,24
	Branchiopoda	Diplostraca	Daphniidae	<i>Daphnia</i>	<i>D. cucullata</i>	2,63	5,32	2,78	3,68	4,60	1,75	20,76
					<i>D. longispina</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	1,75	2,90
			Bosminidae	<i>Bosmina</i>	<i>B. longirostris</i>	4,97	4,26	4,17	6,62	8,05	5,26	33,32
			Chydoridae	<i>Chydorus</i>	<i>C. sphaericus</i>	0,29	0,00	0,00	0,74	0,00	0,00	1,03
				<i>Alona</i>	<i>A. rectangula</i>	0,58	0,00	0,00	0,74	0,00	0,00	1,32
	Copepoda	Cyclopoida	Cyclopoidae	<i>Cyclops</i>	<i>Cyclops</i> sp.	2,05	0,00	1,39	1,47	1,15	1,75	7,81
					<i>Nauplius larvası</i>	8,48	11,70	19,44	20,59	18,39	14,04	92,64

4.4.3. Dominans

Çalışma alanından toplanan zooplankton örneklerinde Rotifera şubesinin 735,29 toplam dominansa sahip olduğu görülmüştür. Bu şube içinde *Keratella cochlearis*, 214,95 dominansi değeri ile en baskın olan türdür. *Lepadela patella* ise 0,29 dominansi değeri ile Rotifera şubesinin en az dominansa sahip olan türüdür. *Daphnia cucullata* 20,76 dominansi değeri ile Cladocera şubesinden en baskın olan tür, *Chydorus sphaericus* ise 1,03 dominansi değeri ile en az baskın olan türdür (Çizelge 4.25).

4.4.4. Benzerlik

Karakaya Baraj Gölü zooplanktonik türlerin örnekleme noktalarına göre dağılımları, UPGMA analizi cluster dendogram grafiğinde görüldüğü gibi iki grupta kümelenmiştir (Şekil 4.5). Birinci grupta ist.1 ve ist.4 örnekleme noktalarının birbirlerine benzer olduğu görülmüştür. İkinci grup ise benzerlik katsayısına göre kendi arasında iki alt kümeye ayrılmıştır. ist.2, ist.3 ve ist.5'in yer aldığı birinci alt kümede, ist.2 ve ist.5 birbirlerine daha benzer olduğu görülmüştür. İkinci alt kümede ise ist.6 yer almıştır.



Şekil 4.5. Karakaya Baraj Gölü zooplanktonik taksonlara göre örnekleme noktalarının (ist.1-ist.6) UPGMA analiz dendogramına göre benzerlik dağılımı

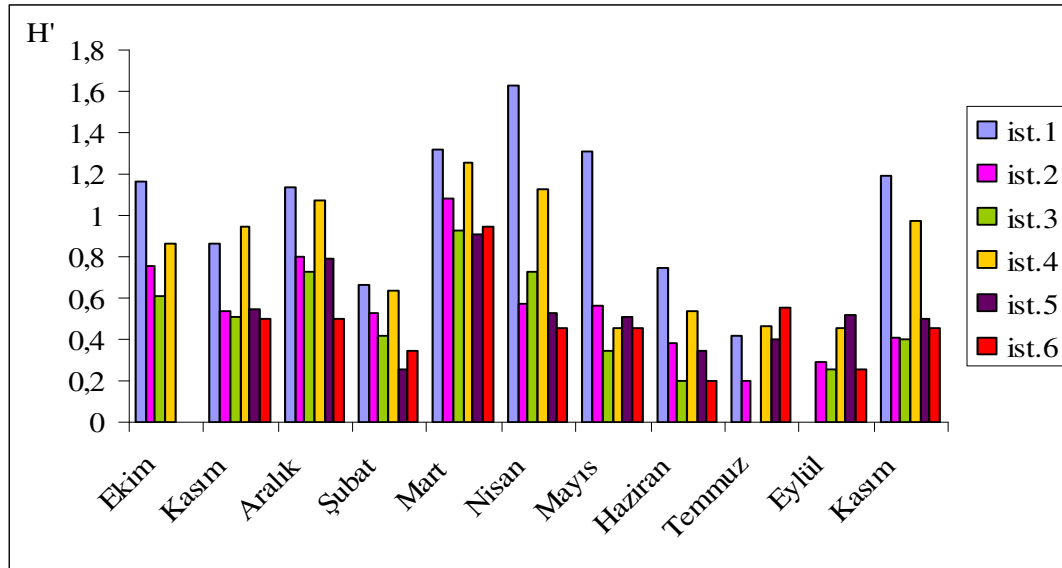
4.4.5. Çeşitlilik

Zooplankton türlerinin Shannon-Wiener çeşitliliğine göre en zengin örnekleme noktasının ist.1 olduğu bulunmuştur ($H' = 0,948$; Şekil 4.6). Çeşitliliğin en düşük olduğu örnekleme noktasının ise ist.3 ($H' = 0,465$) ve ist.6 ($H' = 0,466$) örnekleme noktalarının olduğu bulunmuştur (Şekil 4.6).

Shannon-Wiener çeşitlilik indeksine göre örnekleme noktaları aşağıdaki şekilde sıralanmıştır:

$$\text{ist.1} > \text{ist.4} > \text{ist.2} > \text{ist.5} > \text{ist.6} > \text{ist.3}$$

Karakaya Baraj Gölü Mart ayında en yüksek çeşitliliğine sahiptir ($H' = 1,145$). En düşük çeşitliliğine ise Eylül ayında sahip olduğu görülmüştür ($H' = 0,250$; Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Karakaya Baraj Gölü zooplankton çeşitliliğinin aylara ve örnekleme noktalarına göre dağılımı

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Ekim 2005-Kasım 2006 tarihleri arasında yapılan araştırma sonucu Karakaya Baraj Gölü su kalitesi belirlenmiş ve zooplankton kompozisyonu ile olan ilişkisi değerlendirilmiştir.

5.1. Fiziksel Veriler

5.1.1. Sıcaklık ve termal tabakalaşma

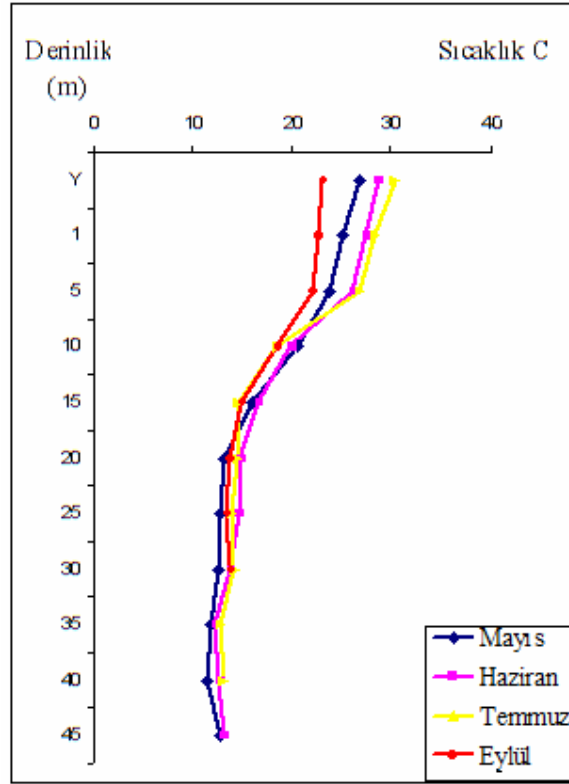
Çalışma periyodu boyunca baraj gölünün su sıcaklığı 7–32,3 °C (ist.2, Şubat ve ist.4 Mayıs, Çizelge 4.4 ve 4.7) arasında değişim göstermiştir. Sıcaklık, atmosfer sıcaklığına bağlı olarak, yaz aylarında artış göstermiştir (Şekil 4.1).

Yaz aylarında sıcaklığın artmasıyla birlikte yüzey suyu daha fazla ısınır ve buna bağlı olarak su yoğunluğu azalır. Böyle göllerde kısa bir süre sonra termal tabakalaşma gerçekleşir ve yüzey suyu ile taban suyu arasında belli sıcaklık farkları gözlenir. Termal tabakalaşma olan göller, üç tabakaya ayrılır. En üst tabakaya epilimniyon denir. [89, 96].

Epilimniyonun altında metalimniyon tabakası bulunur. Su sıcaklığının vertikal yönde ani olarak 1°C'den daha fazla değiştiği tabaka metalimniyonu, en alt durgun olan tabaka ise hipolimniyonu oluşturur [89].

İlkbahar ve sonbahar aylarında, sıcaklık değişimlerine bağlı olarak su yoğunluğunda değişme meydana gelir ve rüzgarın da etkisiyle göl genelinde bir karışım meydana gelir. Bu durumlarda göl geneli sıcaklık değerleri, birbirine yakın değerlerde bulunur. Bu olaya ilkbahar ya da sonbahar sirkülasyonu denir [89].

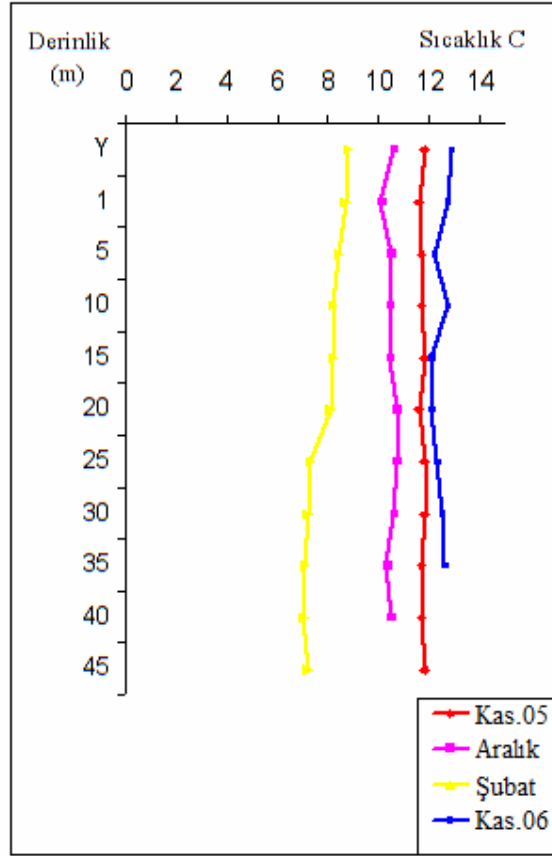
Yaz aylarında Karakaya Baraj Gölü'nde termal tabakalaşma gözlenmiştir. Mayıs, Haziran, Temmuz ve Eylül aylarında örnekleme noktaları, yüzey ve taban suları arasında yüksek sıcaklık farkları kaydedilmiştir. Sıcaklık değerlerine göre gölün yüzey ve 5 m. arası epilimniyon olarak saptanmıştır. 5 m. den sonra ortalama 2–8 °C arası düşüş ile metalimniyon görülmüştür (Şekil.5.1).



Şekil.5.1. Karakaya Baraj Gölü'ne ait Mayıs, Haziran, Temmuz, Eylül aylarında ist.3 örnekleme noktası sıcaklık tabakalaşması

Gölde, Kasım 05 ayında sonbahar sirkülasyonu gözlenirken Aralık, Şubat ve Kasım 06 ayında bu karışım devam etmiştir (Şekil 5.2).

Mart ayında ilkbahar sirkülasyonu gözlenirken bu ay boyunca göl genelinde sıcaklık değerleri birbirine yakın olarak kaydedilmiştir.

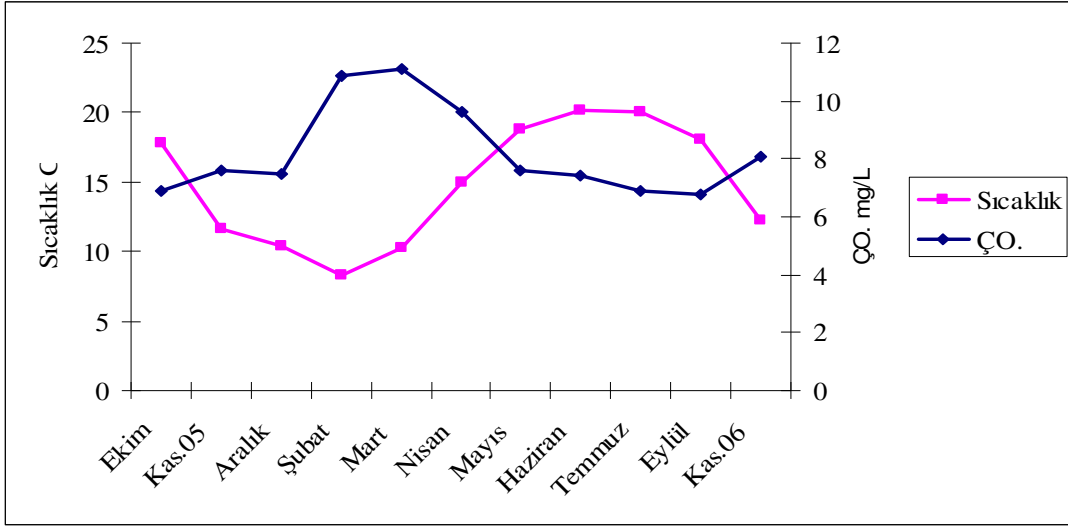


Şekil.5.2. Karakaya Baraj Gölü'ne ait Kasım 05, Aralık, Şubat ve Kasım 06 aylarında ist.3 örnekleme noktası sıcaklık tabakalaşması

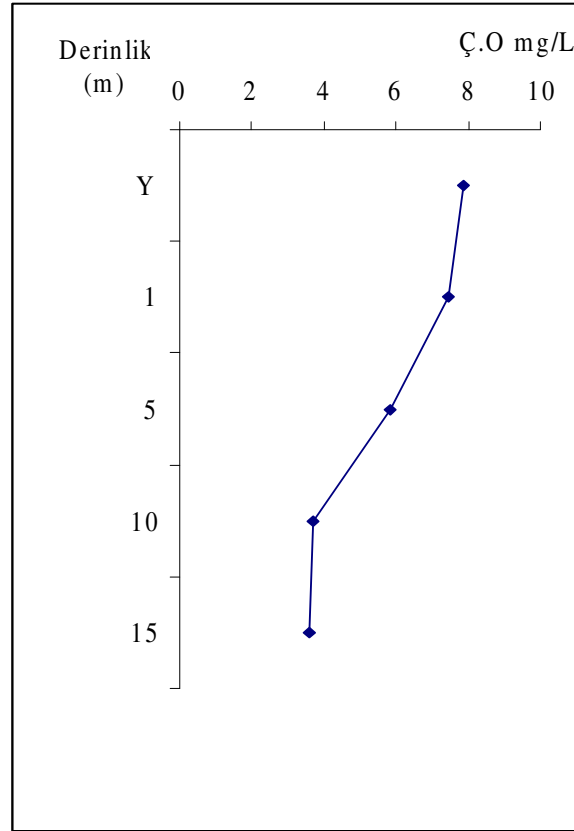
5.1.2. Fiziko-Kimyasal veriler

Araştırma alanında yapılan incelemede çözülmüş oksijen değerlerinde mevsimsel farklılıklar belirgin olarak ortaya çıkmıştır. Şubat (ist.4, Y, 13,02 mg/L ÇO., 12,1 °C) ve Mart (ist.3, Y, 13,9 mg/L ÇO., 1,3 °C, Çizelge 4.4 ve 4.5) aylarında sıcaklığın düşük olması örnekleme döneminde gölün durgun olması ve solunum yapan canlı yoğunluğunun az olması gibi nedenlerden dolayı çözülmüş oksijen değeri, en yüksek seviyede olduğu kaydedilmiştir (Şekil 5.3).

Nisan (ist.1, 1 m., 11,96 mg/L ÇO., 18,1 °C) ve Mayıs (ist.4, Y, 8,27 mg/L ÇO., 32,3 °C, Çizelge 4.6 ve 4.7) aylarında sıcaklığın artması, zooplankton sayısının artması buna bağlı olarak fitoplankton yoğunluğunun düşüşü, çözülmüş oksijen değerlerinde ani bir azalışa neden olmuştur (Şekil 5.3). Aynı durum, Taş tarafından Derbent Baraj Gölü'nde yapılan çalışmada da belirtilmiştir [50].



Şekil.5.3. Karakaya Baraj Gölü, aylık sıcaklık ve çözünmüş oksijen değerleri



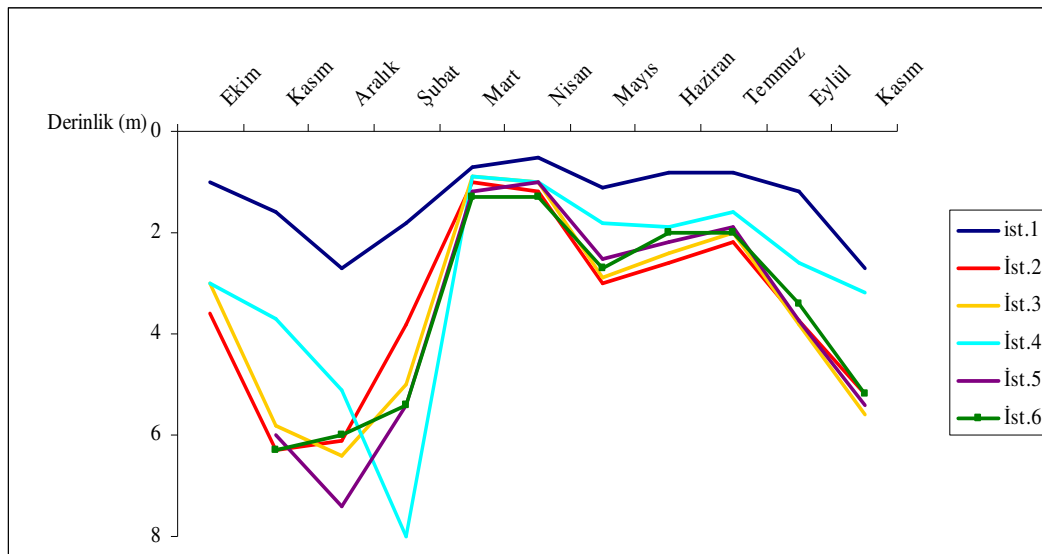
Şekil 5.4. Karakaya Baraj Gölü'ne ait Temmuz ayı ist.4 örnekleme noktası klinograd oksijen eğrisi

Gölde karışımın olduğu dönemlerde ÇO. miktarı, vertikal homojenite gösterirken tabakalaşma döneminde yüzeyden tabana doğru değişim gösterir. Oksijendeki vertikal değişimler, gölün sirkülasyon yapısı ile yakından ilişkilidir [97–100]. Epilimniyonda fazla olan oksijen konsantrasyonunun hipolimniyona doğru azalış göstermesine klinograd (azalan) oksijen eğrisi denir [73, 93]. Bu tip çözünmüş oksijen dağılımı gösteren Karakaya Baraj Gölü, klinograd oksijen profiline sahiptir (Şekil 5.4).

Epilimniyon tabakasının büyük bölümünün ışık alması, buna bağlı olarak fotosentez yapan canlıların bu tabakada bulunması, rüzgarın etkisi ile atmosferik oksijenin girişi, çözünmüş oksijen miktarının artmasına neden olur. Hipolimniyonda ise yukarıda sıralanan koşulların bulunmayışı ve özellikle organik madde oksidasyonundan dolayı çözünmüş oksijen miktarı, epilimniyona göre daha azdır.

Karakaya Baraj Gölü’nde yapılan Secchi disk ölçümleri, ilkbahar aylarında yağışlar ve rüzgarın etkisine bağlı olarak 0,5–2,9 m. (ist.1, Nisan-ist.3, Mayıs) arasında bulunmuştur (Şekil 5.5).

Yaz aylarında, rüzgar ve yağışların olmamasına rağmen planktonik canlıların çoğalması, sıcak havanın etkisiyle göl suyunun buharlaşması ve böylece sudaki askıda katı madde yoğunluğunun artmasından dolayı Secchi Disk ölçümleri düşük değerlerde bulunmuştur (0,8–2,6 m. ist.1 ve ist.2, Haziran, Şekil 5.5). Bu faktörlerin azalarak su seviyesinin arttığı kış aylarında ışık geçirgenliği yüksek değerlerdedir.



Şekil.5.5. Karakaya Baraj Gölü’nde aylara göre örnekleme noktalarındaki Secchi Disk değişimi

Sonbahar aylarında belirlenen yüksek ışık geçirgenliği, planktonik canlıların yoğunluklarındaki azalıştan kaynaklanmaktadır (1 m. Secchi Disk, Ekim, ist.1; 6,3m. Secchi Disk, Kasım 05, ist.2, Şekil 5.5). Benzer sonuçlar Bozkurt tarafından Yenişehir Gölü'nde yapılan çalışmada da belirlenmiştir [2]. Elektriksel iletkenlik, jeolojik yapıya ve yağış miktarına bağlı olarak değişim göstermektedir; buna karşın sudaki besin tuzlarından etkilenmezler. Bu değişken, sudaki iyonlarla yakından ilişkili olup tuzlulukla da bağlantılıdır [50, 101].

Karakaya Baraj Gölü spesifik EC değerleri, genel olarak vertikal ve horizontal olarak yakın değerlerde bulunmuştur. Göl genel olarak değerlendirildiğinde en yüksek EC değeri, Kasım 05 kaydedilmiştir (ist.1 Y, 610 mS /cm, Çizelge 4.2). En düşük EC değeri Temmuz (ist.2, Y, 336,6 mS/cm., Çizelge 4.9) ayında kaydedilmiştir.

Gölün pH değeri özellikle yaz ve sonbahar aylarında yüksek alkali değerlerinde bulunmuştur. (ist.2-1 m., pH 10,63, Ekim; ist.2, 35 m., pH 9,6, Haziran, Çizelge 4.1 ve 4.8). Gölün pH değeri, gölün biyolojik aktivitelerine göre değişim göstermektedir. Göldeki fotosentetik aktivitenin artması pH değerinin de artmasına neden olmaktadır [102–104]. Çünkü pH değeri, CO₂ arttıkça düşerken, O₂ ile doğrusal artış göstererek alkali düzeyde bulunur.

Gölün pH değeri, yüzeyden tabana doğru göl genelinde büyük farklılıklar göstermez. Buna karşın Ekim ayında yüzey derinliklerinde (ist.2'de 1–5 m.) pH'sı 10,63 ve 9,3 olarak ölçülürken tabanda (30 m.) pH 8,1 olarak ölçülmüştür. pH değerinin yüzeyde fazla olmasının nedeni, bu bölgedeki fitoplankton yoğunluğu ve buna bağlı fotosentetik aktivitenin fazla olmasından kaynaklanmaktadır [102, 103].

Besleyici tuzlar olan azot ve fosfor, çalışma alanında NO₃⁻-N, NO₂⁻-N ve NH₄⁺-N ile PO₄⁻³-P olarak incelenmiştir.

Doğal sularda azotlu bileşikler, dış kaynaklardan (allokton) sağlandığı gibi doğrudan göl ekosistemi içinde de oluşabilir (otokton). Allokton azot, insan atıkları dahil karasal azot bileşiklerinin göle geçmesi ile sağlanırken, otokton azot bileşikleri ise planktonik canlıların ve balıkların azotlu boşaltım atık ürünleri ya da bu canlıların ölmeleri sonucu oluşan organik maddelerin bakteriler tarafından ayrıştırılması sonucu amonyağa dönüşmesi ile oluşmaktadır [90].

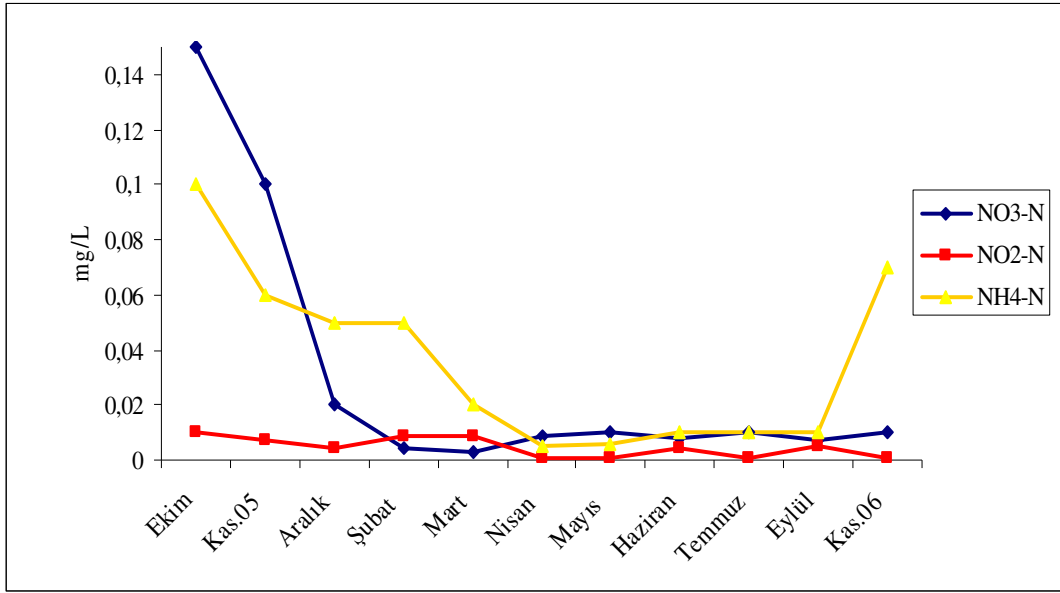
Azot kaynaklarından biri olan NO₃⁻-N dağılımı, mevsimsel ve vertikal olarak farklılık göstermektedir. Oksijen bakımından zengin olan göllerde NO₃⁻-N daha az miktarlarda

bulunur ve plankton tarafından azot kaynağı olarak kullanılmaktadır [89, 104]. NO_2^- -N miktarı, hızlı oksidasyona uğradığı için doğal sularda genellikle çok düşük konsantrasyonlarda bulunur. Ancak oksijen bakımından fakir olan hipolimniyonda indirgenme ile miktarı artmaktadır [104].

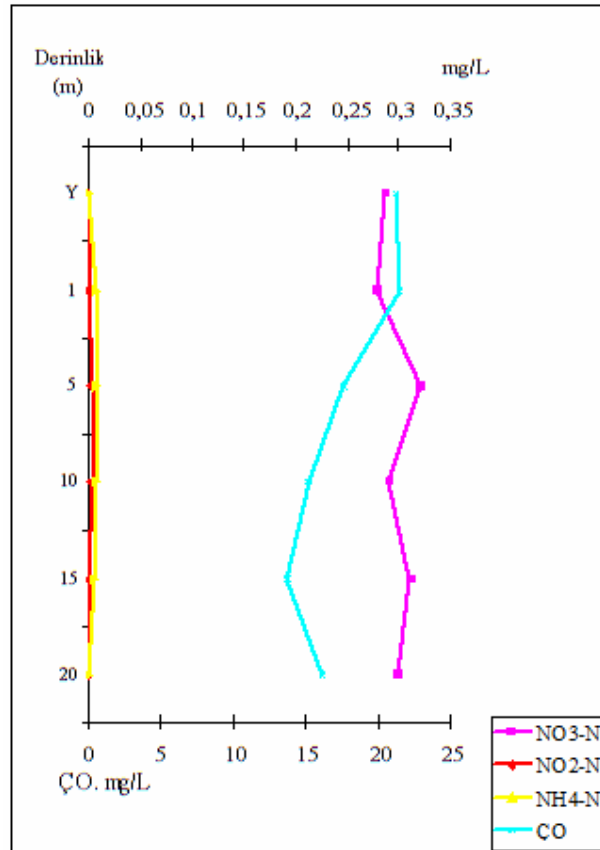
NH_4^+ -N konsantrasyonu, fotik zonda bitkiler tarafından kullanıldığı için genellikle aerobik sularda düşüktür ve varlığı su kirliliğinin bir göstergesidir. Oksijenli ortamda nitrifikasyon ile $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$ dönüşümü meydana gelmektedir. Doğal kaynaklar ve kirlilik kaynakları, azotun farklı bileşiklerini içerdiği için NO_3^- -N, NO_2^- -N ve NH_4^+ -N miktarı değişkendir [89, 104].

Karakaya Baraj Gölü'nde nitrat azotu miktarı, çok düşük değerlerde bulunmaktadır. En yüksek değerler, Kasım 05 (1,660 mg/L, ist.2) ayında bulunmuştur (Çizelge 4.2). Nitrit azotuna ise yukarıda söz edilen koşullara bağlı olarak nitrat azotunun az bulunduğu dönemlerde en yüksek değerleri, Şubat (0,130 mg/L, ist.1) ve Mart (0,139 mg/L, ist.5) aylarında rastlanmıştır (Çizelge 4.4 ve 4.5). Amonyum azotunun en yüksek değerleri Kasım 05 (1,286, ist.4) ayında rastlanmıştır (Çizelge 4.2). NH_4^+ -N'nun ilkbahar ve yaz aylarında belirgin bir düşüş göstermesi, bu dönemlerde amonyum azotunun, artan plankton tarafından besin kaynağı olarak kullanılmasından kaynaklanmaktadır (Şekil 5.6). Azot tuzlarının özellikle sonbahar dönemlerinde yüksek olmasının sebebi, bu dönemlerde yağışın olmaması ve göle giren tarımsal ve evsel kirleticilerden kaynaklanmaktadır. Kış aylarında yağışların artmasıyla beraber azot tuzların da belli bir azalma görülmüştür.

Karakaya Baraj Gölü azot tuzları değeri ÇÖ. değeri ile kıyaslandığında ÇÖ. değerinin azalmasıyla NO_3^- -N değerinin arttığı görülmektedir (Şekil 5.7). Bu durum baraj gölünde bulunan fitoplankton sayısının azalmasından kaynaklanmaktadır. Ortamda çok düşük miktarlarda bulunan NO_2^- -N ve NH_4^+ -N'ün ise ÇÖ. değerinin değişiminden etkilenmediği gözlenmiştir (Şekil 5.7).



Şekil 5.6 Karakaya Baraj Gölü aylara göre azot tuzları değerlerinin değişimi

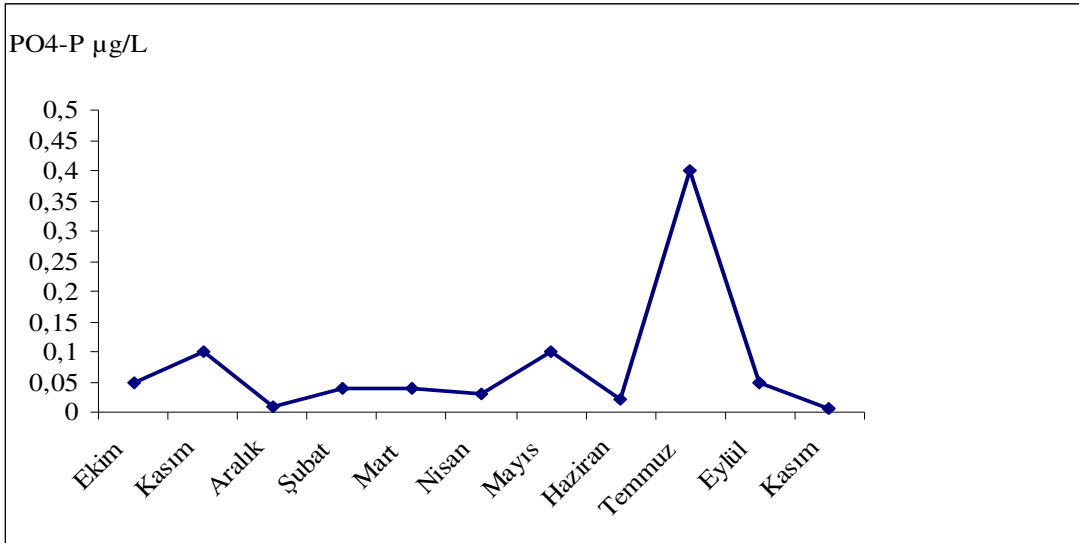


Şekil 5.7. Karakaya Baraj Gölü'ne ait Ekim ayı ist.3 azot tuzları ve ÇO. değerinin değişimi

Fosfor, doğal sularda ya erimiş organik fosfor ya da sestonda organik fosfor şeklinde bulunur. Ayrıca suda demir ve kalsiyum gibi birçok iyonla bileşik yaptığından çözünmemiş inorganik fosfor olarak da bulunmaktadır [89].

Nötr ve alkali şartlarda PO_4^{3-} , Ca^{+2} iyonu ile CaPO_4 bileşiğini oluştururken, yüksek pH koşullarında Na ile NaPO_4 bileşiğini oluşturmaktadır. Ayrıca asidik sularda fosfatın demire ilgisi fazladır ve ferrik fosfat oluşur. Doğal sularda toplam fosfor yoğunluğu, bölgenin jeolojik yapısına, kimyasal içeriğine, sudaki organik maddelere, insan artıkları ve deterjan içeriğine bağlıdır [4, 89, 105, 106].

Alkali özellik gösteren Karakaya Baraj Gölü'nde ortofosfatın Ca^{+2} iyonu ile bileşik oluşturarak çökmesi ve fosfatın planktonik canlılar tarafından kullanılması nedeni ile göl genelinde PO_4^{3-} miktarı tüm örnekleme dönemlerinde düşük miktarda rastlanmış ya da hiç rastlanmamıştır [89]. Aylık olarak değerlendirildiğinde Temmuz ayının PO_4^{3-} -P miktarının diğer aylara göre daha fazla olduğu görülmektedir (Şekil 5.8). Temmuz ayı PO_4^{3-} -P değerleri genellikle yüzey ve taban derinliklerinde daha fazladır (Çizelge 4.9). Bu durum yüzeyde fotosentetik aktivite, tabanda ise organik parçalanmadan kaynaklanmaktadır.



Şekil 5.8. Karakaya Baraj Gölü aylık PO_4^{3-} -P miktarının değişimi

5.2.Çalışma Alanının Su Kalitesi

Karakaya Baraj Gölü çalışma dönemi boyunca yapılan kimyasal analiz sonuçları, kıta içi yüzeysel suların sınıflandırılmasına göre değerlendirilmiştir. Su kalite kriterleri olarak, sucul organizmalar üzerinde sınırlayıcı etkide bulunan ve produktivitenin ana besleyici tuzları olan alanında NO_3^- -N, NO_2^- -N, NH_4^+ -N, PO_4^{3-} -P ve SO_4^{2-} belirlenmiştir [23, 89, 94].

Çizelge 5.1. Çalışma dönemi boyunca Karakaya Baraj Gölü örnekleme noktalarının kıta içi su kalite kriterlerine göre değerlendirilmesi [107]

Ekim	NO_3^- -N	NO_2^- -N	NH_4^- -N	PO_4^- -P	SO_4	Kas.05	NO_3^- -N	NO_2^- -N	NH_4^- -N	PO_4^- -P	SO_4
ist.1	I	II	I	I	I	ist.1	I	III-IV	II-III	I	I
ist.2	I	I-II	I	I	I	ist.2	I	I-II	I	I	I
ist.3	I	I-III	I-II	I	I	ist.3	I	I-II	I	I	I
ist.4	I	I-III	I-II	I	I	ist.4	I	I-IV	I-III	I	I
ist.5	-	-	-	-	-	ist.5	I	I-II	I	I	I
ist.6	-	-	-	-	-	ist.6	I	I-II	I	I	I

Aralık	NO_3^- -N	NO_2^- -N	NH_4^- -N	PO_4^- -P	SO_4	Şubat	NO_3^- -N	NO_2^- -N	NH_4^- -N	PO_4^- -P	SO_4
ist.1	I	II-III	II	I	I	ist.1	I	IV	II	I	I
ist.2	I	I-III	I	I	I	ist.2	I	I	I	I	I
ist.3	I	I-II	I	I	I	ist.3	I	I-III	I	I	I
ist.4	I	II	I	I	I	ist.4	I	I-III	I	I	I
ist.5	I	I-II	I	I	I	ist.5	I	I-III	I	I	I
ist.6	I	I-II	I	I	I	ist.6	I	I-II	I	I	I

Mart	NO_3^- -N	NO_2^- -N	NH_4^- -N	PO_4^- -P	SO_4	Nisan	NO_3^- -N	NO_2^- -N	NH_4^- -N	PO_4^- -P	SO_4
ist.1	I	I-II	I-II	I	I	ist.1	I	I-II	I	I	I
ist.2	I	I-III	I	I	I	ist.2	I	I	I	I	I
ist.3	I	I-II	I	I	I	ist.3	I	I	I	I	I
ist.4	I	I-II	I	I	I	ist.4	I	I-II	I	I	I
ist.5	I	I-IV	I	I	I	ist.5	I	I-II	I	I	I
ist.6	I	I-III	I	I	I	ist.6	I	I	I	I	I

Çizelge 5.1 devam

Mayıs	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₄ -N	PO ₄ -P	SO ₄	Haziran	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₄ -N	PO ₄ -P	SO ₄
ist.1	I	I-II	I	I	I	ist.1	I	II	II	I	I
ist.2	I	I-II	I	I	I	ist.2	I	I-II	I	I	I
ist.3	I	I-II	I	I	I	ist.3	I	I-II	I	I	I
ist.4	I	I-II	I	I	I	ist.4	I	I-II	I	I	I
ist.5	I	I-II	I	I	I	ist.5	I	II	I	I	I
ist.6	I	I	I	I	I	ist.6	I	II	I	I	I

Temmuz	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₄ -N	PO ₄ -P	SO ₄	Eylül	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₄ -N	PO ₄ -P	SO ₄
ist.1	I	I-II	I	I	I	ist.1	I	II	I	I	I
ist.2	I	I-II	I	I	I	ist.2	I	I-II	I	I	I
ist.3	I	I-II	I	I	I	ist.3	I	I-II	I	I	I
ist.4	I	I-II	I	I	I	ist.4	I	II-III	I-II	I	I
ist.5	I	I-II	I	I	I	ist.5	I	I-II	I	I	I
ist.6	I	I	I	I	I	ist.6	I	II-III	I	I	I

Kas.06	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₄ -N	PO ₄ -P	SO ₄
ist.1	I	II	I	I	I
ist.2	I	I-II	I	I	I
ist.3	I	I-II	I	I	I
ist.4	I	I-II	I	I	I
ist.5	I	I-II	I	I	I
ist.6	I	I-II	I	I	I

Karakaya Baraj Gölü'nün, nitrat azotu, orto-fosfat fosforu ve sülfat değerleri bakımından su kalitesi, tüm örnekleme noktalarında yıl boyunca I. sınıf su kalitesindedir. Bu değerler bakımından baraj gölü, yüksek kaliteli su olarak değerlendirilir (Çizelge 5.1).

Baraj gölü NO₂-N değeri, I ve IV. sınıf su kalitesi arasında değişmektedir. NO₂-N değeri bakımından III. ve IV. sınıf su kalitesi olan alanlar, kirli su olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.1).

NH₄⁺-N değeri, göl genelinde I ve II. sınıf su kalitesinde bulunmaktadır. Bu değerlere göre göl NH₄⁺-N bakımından yüksek kaliteli su olarak değerlendirilirken Kasım 05 ayı ist.1, II-III. sınıf su kalitesinde, ist.4 ise I-III. sınıf su kalitesine sahiptir. Aynı dönemde NO₂-N miktarının da ist.1'de III-IV ve ist.4'de I-IV sınıf su kalitesinde olduğu saptanmıştır. Bu

sonuçlara göre Kasım ayında ist.1 ve ist.4 noktalarının kirlilik yükü taşıdığı görülmüştür (Çizelge 5.1).

5.3. Karakaya Baraj Gölü Zooplankton Kompozisyonu

Karakaya Baraj Gölü'nde tespit edilen Rotifera şubesi, tür ve birey sayısı bakımından Cladocera ve Copepoda grubuna göre oldukça çeşitlilik gösterir.

Karakaya Baraj Gölü'nde, 14 Rotifera, 5 Cladocera, 1 Copepoda ve nauplius larvaları teşhis edilmiştir.

Karakaya Baraj Gölü zooplankton dağılımına bakıldığında ist.1 ve ist.4 örnekleme noktalarında zooplankton yoğunluğunun en fazla olduğu, en az ise ist.6 örnekleme noktasında olduğu görülmüştür (Çizelge 4.23).

Rotifera faunası, mevsimsel ve perennial tür olmak üzere ikiye ayrılırken, mevsimsel türler yaz ve kış formu olmak üzere ikiye ayrılırlar. Perennial türler ise yaz başında maksimum artış gösterirken yaz sonu ve kış türleri arasında da yer almaktadır [95].

Rotifera popülasyonu oluşturan türler arasında özellikle ötrofikasyon indikatörü olarak kullanılan *Keratella cochlearis*'in baraj gölünde en yoğun tür olduğu belirlenmiştir (20,24 birey sayısı/L, Çizelge 4.24). *K. cochlearis* tüm, sıcaklık aralıklarında yaygın olarak bulunan kozmopolit bir türdür [95].

Karakaya Baraj Gölü'nde *K. cochlearis*, yıl boyunca yoğun olarak bulunmasına rağmen yaz aylarında büyük oranda azalış göstermektedir. Bunun sebebi yaz aylarında planktonivor balıkların metabolizma hızlarında meydana gelen artıştan dolayı bu canlıların balıklar ve artan Cladocera türleri tarafından besin olarak tüketilmesindendir.

Asplanchna priodonta (15,36 birey sayısı/L) ve *Polyarthra vulgaris* (14,64 birey sayısı/L) göl genelinde bulunan yoğun türlerdendir (Çizelge 4.24). *A. priodonta* ve *P. vulgaris* daha çok sonbahar ve ilkbahar aylarında yoğun olarak bulunmaktadır.

Perennial bir tür olan *P. vulgaris* ist.1 ve ist.4 örnekleme noktalarında daha yoğun olarak bulunurken, kozmopolit bir tür olan *A. priodonta* ise ist.1, ist.2 ve ist.4 örnekleme noktalarında yoğun olarak bulunmaktadır (Çizelge 4.24).

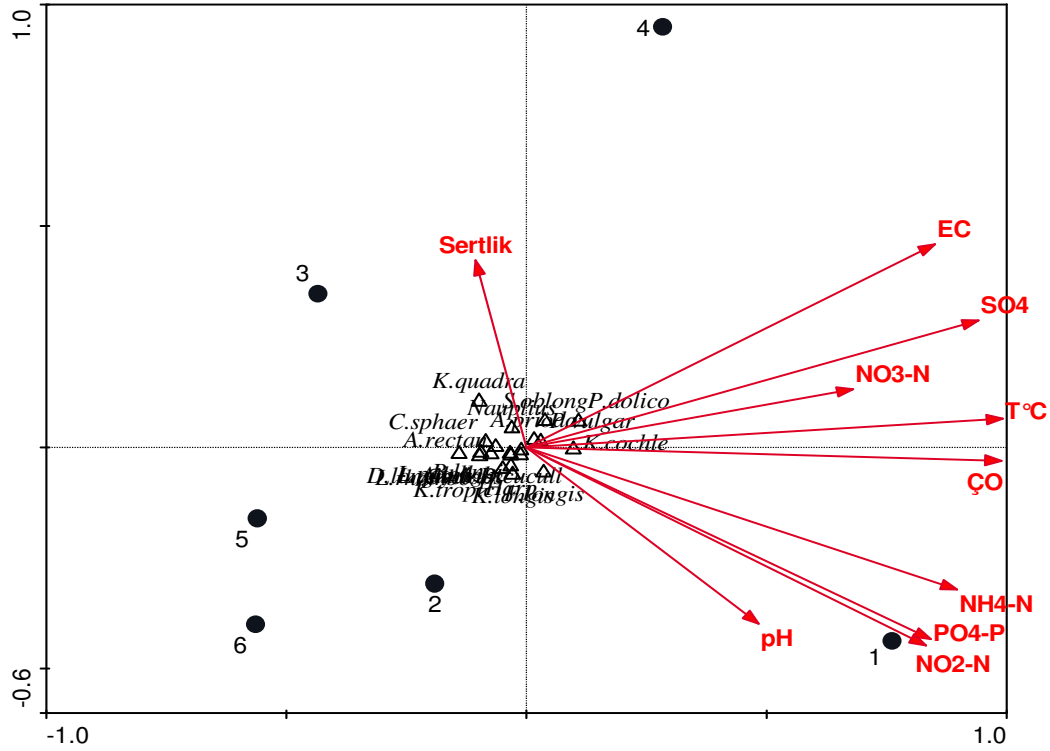
Keratella quadrata ve *Kellicottia longispina* (1,20 birey sayısı/L), *Filinia longiseta* (1,04 birey sayısı/L), *Keratella tropica* (0,96 birey sayısı/L), *Lecane quadridentata* (0,72 birey sayısı/L), *Habrotrocha* sp. (0,32 birey sayısı/L), *Lepadella rhomboide* (0,16 birey sayısı/L) ve *Lepadella patella* (0,08 birey sayısı/L) Karakaya Baraj Gölü'nde en az yoğunlukta bulunan türlerdir (Çizelge 4.24).

Cladocera grubuna ait *Bosmina longirostris* (3,44 birey sayısı/L) ve *Daphnia cucullata* (2,08 birey sayısı/L) diğer Cladocera üyelerine göre daha yoğun olarak bulunmaktadır (Çizelge 4.24).

En önemli besleyici tuzlar olan azot ve fosfat konsantrasyonu ist.1 (Boran) ve ist.4 (Hasırcılar) örnekleme noktalarında diğer örnekleme noktalarına göre daha fazladır. Bu nedenle ist.1 ve ist.4'de zooplankton çeşitliliğinin daha fazla olduğu görülmüştür.

5.4. Karakaya Baraj Gölü Zooplankton Kompozisyonunun Su Kalitesi İle İlişkisi

Bir alanda bulunan bir tür, bu alanda bulunan değişkenlerle karşılaşır ve bu değişkenler hem birbirleriyle hem de bu alanda bulunan canlılarla etkileşim içinde bulunur. Örneğin gölde bulunan bir tür, suyun kimyasal yapısından, akıntı hızından, pH'dan, taban yapısından etkilenebilir. Bu nedenle değişkenler arasında bulunan ilişkiyi ortaya çıkarmak ve değerlendirmek zorlaşır. Ekolojik veriler çok fazla değişken içerdiği için çok değişkenli analiz yöntemlerinin uygulanması gerekmektedir [108].

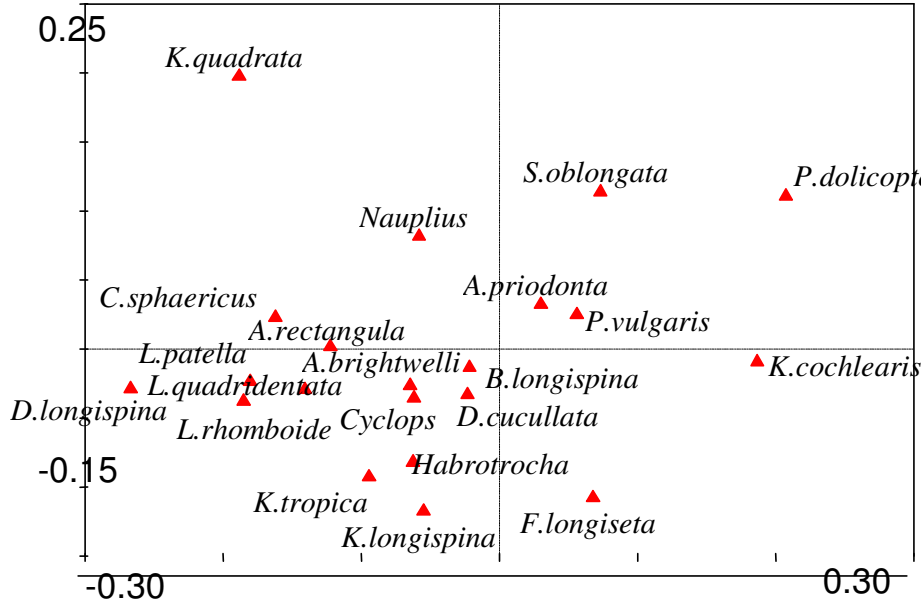


Şekil 5.9 Karakaya Baraj Gölü örnekleme noktalarına ve çevresel değişkenlere ilişkin CCA diyagramı

CCA diyagramına bakıldığında zooplanktonik türlerin dağılımlarının çok fazla farklılık göstermediği ve merkezde toplandığı görülmüştür. Örnekleme noktalarına bakıldığında ist.2, 3, 5 ve 6 örnekleme noktalarının benzer olduğu ist.1 ve ist.4 örnekleme noktalarının da kendi aralarına benzer olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar UPGMA analiz dendogramında da detaylıca görülmüştür (Şekil 4.5 ve Şekil 5.9).

Çevresel değişkenlerle örnekleme noktaları arasındaki ilişki değerlendirildiğinde $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$ ve pH'nın ist.1 ile yakın ilişkili olduğu görülmektedir. İst.1'de $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NH}_4\text{-N}$ ve $\text{PO}_4\text{-P}$ değerleri diğer istasyonlara göre daha fazladır. Bu nedenlerden dolayı CCA analizinde ist.1'in bu değişkenlerle ilişkili olduğu bulunmuştur. EC, SO_4^{2-} , $\text{NO}_3\text{-N}$ ve sıcaklığın ise ist.4 ile ilişkili olduğu görülmektedir. $\text{NO}_3\text{-N}$ değeri ist.4'de diğer örnekleme noktalarına göre daha fazladır. Bu nedenle CCA analizinde ist.4 ile $\text{NO}_3\text{-N}$ ilişkili bulunmuştur. Sertlik değişkeninin ise ist.3 ile yakın ilişkili olduğu diyagramda görülmektedir (Şekil 5.9).

Su kalite kriterleri incelendiğinde ist.1 ve ist.4’de azot ve fosfat konsantrasyonlarının yüksek olduğu görülmüştür. Özellikle ist.1’de Boran Köyünün kanalizasyon atıkları doğrudan göle verilmektedir (Köylülerle sözlü görüşme). Bu durum CCA diyagramına da yansımıştır.



Şekil 5.10. Karakaya Baraj Gölü zooplankton türlerine ilişkin CCA diyagramı

CCA’de türlerin dağılımı ayrıntılı olarak değerlendirildiğinde *Keratella quadrata*, *Keratella cochlearis* ve *Polyarthra dolicoptera*’nın diğer türlerin dağılımından daha ayrı olduğu görülmüştür (Şekil 5.10). *K. quadrata*’nın ist.3 ile yakından ilişkili olduğu görülmektedir. Bununla birlikte *K. quadrata*’nın dağılımının sertlikle de aynı yönde ilişkili olduğu bulunmuştur. *K. cochlearis*’in dağılımında çözünmüş oksijenin etkili olduğu görülmektedir. Aynı zamanda *K. cochlearis* en yoğun olan türdür. Diyagramda benzer yönde bulunan ve nadir bir tür olan *F. longiseta*’nın yüksek alkali özellik gösteren pH ile ilişkili olduğu, *P. dolicoptera* ve *P. vulgaris*’in dağılımını ise EC, SO_4^{2-} , NO_3^- -N ve sıcaklık faktörlerinin etkilediği görülmektedir (Şekil 5.9 ve 5.10).

5.5. Çalışma Alanının Trofik Düzeyi

Su kalitesi çalışmalarında azot ve fosfor miktarında meydana gelen değişimler gölün trofik düzeyini belirlemede kullanılır [23, 89]. Karakaya Baraj Gölü, fosfat miktarına göre ultraoligotrofik seviyede, nitrat miktarına göre mezotrofik ve amonyak miktarına göre ise oligotrofik seviyede bulunmaktadır [89].

Su kalitesinin $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$ bakımından I. sınıf, $\text{NO}_3^- \text{-N}$ bakımından I. sınıf, $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ bakımından I-II. sınıf su kalitesinde bulunması trofik düzeyle paralellik göstermektedir.

Sucul canlıların saprobik düzeyi, trofik düzeyi etkileyen önemli bir faktördür [23, 95]. Karakaya Baraj Gölü'nde bulunan zooplanktonik türlerin saprobik düzeyi incelendiğinde genellikle β -mezosaprobik ve oligosaprobik- β -mezosaprobik düzeyde yer aldığı görülmüştür (Çizelge 5.2) [76].

Çizelge 5.2 Karakaya Baraj Gölü'nde bulunan zooplanktonik türlerin saprobik düzeyi

β -mezosaprobik	oligosaprobik- β -mezosaprobik	α - β -mezosaprobik
<i>Keratella cochlearis</i> <i>Keratella quadrata</i> <i>Asplanchna priodonta</i> <i>Lecane quadridentata</i> <i>Bosmina longirostris</i> <i>Chydorus sphaericus</i> <i>Alona rectangula</i>	<i>Kellicottia longispina</i> <i>Polyarthra vulgaris</i> <i>Polyarthra dolicoptera</i> <i>Lepadella patella</i> <i>Daphnia cucullata</i> <i>Daphnia longispina</i>	<i>Asplanchna brightwelli</i> <i>Filinia longiseta</i>

Açıklanan bu değişkenlere göre Karakaya Baraj Gölü'nün β -mezotrofik düzeyde olduğu belirlenmiştir [76]. Klorofil a sonuçları da (ortalama 4,999-0,188 $\mu\text{g/L}$, Kasım ve Şubat ayı) gölün mezotrofik seviyede olduğunu göstermektedir [69].

6. ÖNERİLER

Karakaya Baraj Gölü Malatya ili çevre yerleşim alanları için önemli olan su rezervuarlarından biridir. Bu nedenle oluşabilecek kirlilik yüküne karşı korunması gerekmektedir.

Karakaya Baraj Gölü, Malatya İli'nin bulunduğu alanlarda düz bir bölgeye yayılmıştır. Bu bölgede tarım alanları ve kayısı bahçeleri mevcuttur. Ancak Baraj Gölü çevresinde yoğun bir bitki örtüsü bulunmamaktadır. Bitki örtüsünün eksikliğinden dolayı Baraj Gölü'nde meydana gelebilecek toprak erozyonu sonucu oluşabilecek sediment birikiminin önlenmesi için ilgili kuruluşlarca gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

Karakaya Baraj Gölü'ne arıtım tesisi kurulmasına rağmen hala Boran (ist.1) ve Hasırcılar (ist.4) köylerinde kanalizasyon atıkları baraj gölüne bırakılmaktadır (Köylülerle sözlü görüşme). Karakaya Baraj Gölü'nde yapılan limnolojik çalışmalar, Boran ve Hasırcılar Köy'lerinin kirlilik yükü taşıdığını göstermiştir (Çizelge 5.1). Bu çalışmanın sonucu Karakaya Baraj Gölü'ne kanalizasyon girdisinin olduğunu doğrulamaktadır. Ayrıca, Karakaya Baraj Gölü Özellikle Tohma Çayı'ndan kaynaklanan ve Malatya Organize Sanayi Bölgesi'nde kurulu bulunan çok sayıda küçük ve orta büyüklükteki sanayi tesislerinden de olumsuz etkilenmiştir [58]. Söz konusu sorunlara karşı, Karakaya Baraj Gölü'ne kirletici unsurların deşarjının tamamen durdurulması için gerekli önlemlerin alınması, bölgede tarımsal faaliyetlerin kontrol altına alınması, erozyonu önlemek için Baraj Gölü çevresi bitki örtüsünün arttırılması ve tarımsal kaynaklı kirletici unsurların Baraj Gölü'ne bulaşmasının önlenmesi gerekmektedir.

Yapılan alan çalışması sırasında, balık avlanma yasağına uyulmadığı görülmüştür. Göl ekosistem dengesinin korunabilmesi için kontrolsüz balıkçılık engellenmeli ve av yasağına uyulmalıdır. Ayrıca avlanma ve gezi amaçlı meydana gelen tekne trafiği kontrol altına alınmalıdır.

Baraj Gölü'nün gelecekteki durumunu belirleyebilmek için sucul ekosistem kalitesi ile canlıların niteliksel ve niceliksel kompozisyonunun uzun dönem izleme çalışmaları ile takip edilmesi ve mevcut olan çalışmalarla karşılaştırılarak gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

7. KAYNAKLAR

- [1] İ.Özel, Planktonoloji, Cilt 1, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, No: 145,1992.
- [2] A.Bozkurt, *Yenişehir Gölü (Reyhanlı, Hatay) zooplanktonu*, **E.Ü. Su Ürünleri Dergisi**, 23: (2006) 39–43.
- [3] I.V. Telesh, *Plankton of the Baltic estuarine ecosystems with emphasis on Neva Estuary a review of present knowledge and research perspectives*, **Marine Pollution Bulletin**, 49:3 (2004) 206-219.
- [4] J.E. Gannon and R.S.Stemberger, *Zooplankton (especially Crustaceans and Rotifers) as indicators of water quality*, **Transactions of the American Microscopical Society**, 97:1 (1978) 16-35.
- [5] R.L. Whitman, M.B. Nevers, M.L. Goodrich, P.C. Murphy and B.M.M. Davis, *Characterization of Lake Michigan coastal lakes using zooplankton assemblage*, **Ecological Indicators**, 4:4 (2004) 277-286.
- [6] S. Yiğit, *Seasonal fluctuation in the Rotifera fauna of Kesiköprü Dam Lake (Ankara, Turkey)*, **Türk J Zool.**, 26: (2002) 341-348.
- [7] F. Yılmaz, *Mumcular Barajı'nın (Muğla-Bodrum) fiziko-kimyasal özellikleri*, **Ekoloji**, 13:50 (2004) 10-17.
- [8] L. G.Williams, *Possible relationships between plankton-diatom species numbers and water-quality estimates*, **Ecology**, 45:4 (1964) 809-823.
- [9] O. Tekinalp, 'Yenişehir Gölü (Reyhanlı/Hatay)'nın kirliliği ve kirlletici faktörlerinin araştırılması' Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, 2005.
- [10] M. Straskraba and J.G. Tundisi, *Reservoir Water Quality Manegement*, ILEC, 2000 pp 229.
- [11] N. Kazancı, S. Girgin, M. Dügel ve D. Oğuzkurt, *Akarsuların Çevre Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesinde ve İzlenmesinde Biyotik İndeks Yöntemi*, Türkiye İç Suları Araştırmaları Dizisi: II, 1997.
- [12] N. Özdemir, F. Yılmaz ve B. Yorulmaz, *Dalaman Çayı üzerindeki Bereket Hidroelektrik Baraj Gölü suyunun bazı fiziko-kimyasal parametrelerinin balık faunasının araştırılması*, **Ekoloji** 16:62 (2007) 30–36.
- [13] P.R. Hawkins, *The zooplankton of a small tropical reservoir (Solomon Dam, North Queensland)*, **Hydrobiologia**, 157:2 (1988) 105–118.
- [14] M. Soylu, M. A. Yükselen, E.Soylu, M. Karpuzcu, A. M. Saatçi, O. Tünay, S. Yeprem ve Z.Can, *Terkos Gölü'nün kimyasal ve biyolojik karakterizasyonu ve modellemesi*, TÜBİTAK DEBAG Proje No. 100: (1996) 104.
- [15] Y.Marneffe, S.Comblin and J.P. Thome, *Ecological water quality assessment of the Bütgenbach lake (Belgium) and its impact on the River Warche using rotifers as bioindicators*, **Hydrobiologia**, 287:388 (1998) 459–467.
- [16] B. Markert, F. Pedrozo, W. Geller, K. Friese, S. Korhammer, G. Baffico, M. Diaz and S.Wölfl, *A contribution to the study of the heavy-metal and nutritional element status of some lakes in the southern Andes of Patagonia (Argentina)*, **Science of The Total Environment**, 206:1 (1997) 1-15.
- [17] A. Altındağ ve Ş. Özkurt, *Study on the Zooplanktonic Fauna of the Dam Lake Kunduzlar and Çatören (Kırka- Eskişehir)*, **Türk. J.Zool.**, 22: (1998) 323-332.

- [18] A. Altındağ ve S. Yiğit, *Yedigöller'in (Bolu) zooplankton faunası ve mevsimsel değişimi*, **Su Ürünleri Dergisi**, 16:3 (1999) 229–243.
- [19] A. Ünlü ve G. Uslu, *Hazar Gölü'nde su kalitesinin değerlendirilmesi*, **Ekoloji**, 8:32 (1999) 7–13.
- [20] H. Güher, *A faunistic study on the freshwater Cladocera (Crustacea) Species in Turkish Thrace (Edirne, Tekirdağ, Kırklareli)*, **Turk. J. Zool.**, 24: (2000) 237–243.
- [21] N. Akbulut, *Community structure of zooplanktonic organisms in Lake Akşehir*, **Turk. J. Zool.**, 24: (2000) 271–278.
- [22] S.L. Burnak ve M. Beklioğlu, *Macrophyte-dominated clearwater state of Lake Mogan*, **Turk. J. Zool.**, (2000), 305–313.
- [23] D.G. Oğuzkurt '*Beyşehir Gölü limnolojisi*', Hacettepe Üniversitesi Doktora Tezi, 2001.
- [24] A. Tellioğlu ve D. Şen, *Seasonal distribution of the Copepoda and Cladocera fauna of Hazar Lake (Elazığ)*, **G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 21: (2001) 7–18.
- [25] I.C. Duggan, J.D. Green and R.J. Shiel, *Distribution of Rotifera assemblages in North Island, New Zealand, lake relationships to environmental and historical factors*, **Freshwater Biology**, 47:2 (2002) 2–206.
- [26] N. Akbulut ve A. Akbulut, *The plankton composition of Lake Mogan*, **Zoology in the Middle East**, 27: (2002) 107–116.
- [27] A. Altındağ ve S. Yiğit, *The zooplankton fauna of Lake Burdur*, **E.Ü. Su Ürünleri Dergisi**, 19:2 (2002) 129–132.
- [28] S. Yiğit, *Seasonal fluctuation in the Rotifera fauna of Kesikköprü Dam Lake (Ankara, Turkey)*, **Turk. J. Zool.**, 26: (2002) 341–348.
- [29] C.W. Burns and M. Schallenberg *A temperate, tidal lake-wetland complex water quality and implications for zooplankton community structure*, **New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research**, 37: (2003) 429–447.
- [30] A. Bekleyen, *A taxonomical study on the zooplankton of Göksu Dam Lake*, **Turk. J. Zool.**, 25: (2001) 251–255.
- [31] H. V. Leland and W. R. Berkas, *Temporal variation in plankton assemblages and physicochemistry of Devils Lake, North Dakota*, **Hydrobiologia**, 377:3 (2004) 57–71.
- [32] M.R. Ustaoglu, S. Balık ve D. M. Özdemir, *The Rotifera fauna of Lake Sazlıgöl (Menemen-İzmir)*, **Turkish Journal of Zoology**, 28:3 (2004) 267–272.
- [33] N. Akbulut, A. Akbulut, N. Barlas, S. Bayarı, S. Karaytuğ, K. Çelik, A. Alper, D. Özatlı ve İ. Yılmaz, *Uluabat Gölü ve gölü besleyen su kaynakları üzerinde limnoekolojik çalışmalar*, TÜBİTAK YDABÇAG Proje No. 101Y040, (2004) 1–159.
- [34] J. Karjalainen, A.L. Holopainen and P. Huttunen, *Spatial patterns and relationships between phytoplankton, zooplankton and water quality in the Saimaa Lake system, Finland*, **Hydrobiologia**, 322: 1–3 (2004) 267–276.
- [35] S. Saler, *Observations on the seasonal variation of Rotifera Fauna of Keban Dam Lake (Çemişgezek Region)*, **F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi**, 16:4 (2004) 695–701.
- [36] M.R. Ustaoglu, *Türkiye içsuları zooplankton kontrol listesi*, **Su Ürünleri Dergisi**, 21:3(4) (2004) 191–199.

- [37] S. Yiğit, *Abundance and seasonal variations of Cladocera and Copepoda fauna of Kesikköprü Dam Lake in Turkey*, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 10:4, (2004) 490-493.
- [38] S. Balık, R. Ustaoglu, A. Taşdemir, D.Özdemir, C. Aygen, M.Özbek ve E.T. Topkara, *Birgi Göletleri (Urla, İzmir) ve Sazlıgöl (Karaburun, İzmir)'ün sucül faunası hakkında bir ön araştırma*, **E.Ü. Su Ürünleri Dergisi**, 21:1-2 (2004) 29-30.
- [39] M.L.M Tackx, N. De Pauw, R.V. Mieghem, F. Azemar, A. Hannouti, S.V. Damme, Fiers, N.Daro and P. Meire, *Zooplankton in the Schelde Estuary, Belgium and The Netherland spatial and temporal patterns*, **Journal of Plankton Research**, 26:2 (2004) 133–141.
- [40] N. Akbulut, *The determination of relationship between zooplankton and abiotic factors using Canonical Correspondence Analysis (CCA) in the Ova Stream (Ankara, Turkey)*, **Acta hydrochimica et hydrobiologica**, 32:6 (2005) 434–441.
- [41] S. Tavernini, G. Mura and G. Rossetti, *Factors influencing the seasonal phenology and composition of zooplankton communities in Mountain Temporary Pools*, **International Review of Hydrobiology**, 90:4 (2005) 358–375.
- [42] Y. Saygı, *Seasonal succession and distribution of zooplankton in Yeniçağa Lake in northwestern Turkey*, **Zoology in the Middle East** 34: (2005) 93-100.
- [43] N. Demir ve M.U. Kırkağaç, *Sakaryabaşı Batı Göletinde fito-zooplankton Kompozisyonu*, Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri, 2005.
- [44] N. Demir, *Kurtboğazı ve Çamlıdere Rezervuarlar'ında zooplankton faunası*, **Türk. J.Zool.**, 29, (2005), 9-16.
- [45] N. Abrantes, S.C. Antunes, M.J. Pereira and F. Gonçalves, *Seasonal succession of Cladocerans and phytoplankton and their interactions in a shallow eutrophic lake (Lake Vela, Portugal)*, **Acta Oecologica**, 29:1 (2006) 54–64.
- [46] S. Yiğit ve A. Altındağ, *A taxonomical study on the zooplankton fauna of Hirfanlı Dam Lake (Kırşehir) Turkey*, **G.Ü. Fen Bilimleri Dergisi**, 18:4 (2006) 563-567.
- [47] M. Türkmen, M. Naz ve Z.M. Dinler, *Gölbaşı Gölü'nün zooplankton tür kompozisyonu ve biyomasi (Hatay, Türkiye)*, **E.Ü. Su Ürünleri Dergisi**, 23: (2006) 163–167.
- [48] T. Baykal, S. Salman ve Ü. Açıkgöz, *The relationship between seasonal variation in phytoplankton and zooplankton densities in Hirfanlı Dam Lake (Kırşehir, Turkey)*, **Türk J Biol.**, 30: (2006) 217-226.
- [49] A.A.A. Mageed and M.T. Heikal, *Factors affecting seasonal patterns in epilimnion zooplankton community in one of the largest man-made lakes in Africa (Lake Nasser, Egypt)*, **Limnologia-Ecology and Management of Inland Waters**, 36:2 (2006) 91–97.
- [50] B. Taş, *Derbent Baraj Gölü (Samsun) su kalitesinin incelenmesi*, **Ekoloji**, 16:61 (2006) 6–15.
- [51] Y. F. Demirkalp, E. Gündüz, S.Selim Çağlar, Y. Saygı ve S.Bayarı, *Liman Gölü (Samsun-Bafra) limnolojisi ve ekonomik öneme sahip balık populasyonları üzerinde araştırmalar*, TÜBİTAK TBAG Proje No: 2196 102T089, 2006 1–150.
- [52] Ş. Yıldız, A. Altındağ ve M.B. Ergönül, *Seasonal fluctuations in the zooplankton composition of a eutrophic lake: Lake Marmara (Manisa), Turkey*, **Türk. J. Zool.**, 31 (2007) 121-126.

- [53] N. Özdemir, F. Yılmaz ve B. Yorulmaz, *Dalaman Çayı üzerindeki Bereket Hidro Elektrik Santrali Baraj Gölü suyunun bazı fiziko-kimyasal parametrelerinin ve balık faunasının araştırılması*, **Ekoloji**, 16: 62 (2007) 30–36.
- [54] DSİ IX. Bölge Müdürlüğü, Karakaya Baraj Gölü limnolojisi, (1991) 53.
- [55] M. Yılmaz, ‘Karakaya Baraj Gölü’nde bulunan bazı balıkların kan serumu proteinlerinden ve bazı parametrelerden yararlanılarak taksonomik bir araştırma’, Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, 1998.
- [56] E. Kalkan, Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan *Capoeta trutta* Heckel, 1843’nin bazı biyolojik özellikleri XV. Ulusal Biyoloji Kong Ankara Üniversitesi, 2000.
- [57] E. Kalkan, Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843’in bazı biyolojik özellikleri. XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu İskenderun-Hatay 2001.
- [58] M. Özmen, Z. Küçükbay, A. Güngördü ve E. Güler, Karakaya Baraj’ında mevsimsel kirliliğin belirlenmesi ve balıklarda toksik etkilerin saptanması üzerine bir çalışma, (2002) 38, (Yayınlanmamış rapor).
- [59] H.R. Yılmaz, E. Yüksel ve İ. Örün, *Karakaya Baraj Gölü’nde farklı istasyonlardan alınan Cyprinus carpio’da bazı karaciğer enzimlerinin aktiviteleri üzerine bir çalışma*, **Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi**, 14:2 (2002) 233–239.
- [60] M. Gaffaroğlu, ‘Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan *Cyprinidae* familyasına ait bazı türlerin karyolojik analizleri’ Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi, 2003.
- [61] R.E. Güler, ‘Karakaya Barajı’nda çevresel kirliliğin sazan balığı (*Cyprinus carpio*) üzerine etkilerinin mevsimsel olarak saptanması’, Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, 2003.
- [62] M. Eroğlu, ‘Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan *Mastacembelus simack*’ın üreme biyolojisi’, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, 2004.
- [63] T. Çökmez, ‘Keban ve Karakaya Baraj Göllerindeki *Capoeta trutta* balık türünün büyüme özelliklerinin karşılaştırılması’, Fırat Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 2004.
- [64] M. Gaffaroğlu ve E. Yüksel, *Chalcalburnus mossulensis* Heckel, 1843 (*Pisces: Cyprinidae*)’in karyotipi, **F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi**, 17:1 (2005) 114-120.
- [65] M. Özmen, A. Güngördü, Z. Küçükbay ve E. Güler, *Monitoring the effects of water pollution on Cyprinus carpio in Karakaya Dam Lake, Turkey*, **Ecotoxicology**, 15:2 (2006) 157-169.
- [66] E. Kalkan, M. Yılmaz ve Ü. Erdemli, *Some biological properties of the Leuciscus cephalus (L.,1758) population living in Karakaya Dam Lake in Malatya (Turkey)*, **Turkish Journal of Veterinary and Animal Science**, 29:1 (2005) 49-58.
- [67] D. Oğuzkurt ve D. Özhan, Karakaya Baraj Gölü (Malatya) su kalitesinin değerlendirilmesi üzerine bir çalışma, II. Ulusal Limnoloji Çalıştayı, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, 2006.
- [68] A. Güngördü, ‘Karakaya Baraj Gölü’nün su kalitesinin ekotoksikolojik yaklaşımla değerlendirilmesi’ Doktora Tezi, 2007.
- [69] D.Oğuzkut ve D. Özhan, Karakaya Baraj Gölü su kalitesi ve planktonik ve bentik omurgasız canlıların mevsimsel incelenmesi, 2003/71-Güz II. BAP. Raporu (Yayınlanmamış rapor).

- [70] E. Merck, Die Untersuchung Von Wasser, 11th Edition, Darmstadt, 1986.
- [71] F.D Snel, and C.T Snel, Colorimetric Methods of Analysis 3rd Edition, Van Nostrand, Princeton, 1957.
- [72] H.H. Rump, and H. Krist, Laboratory Manual for the Examination of Water, Waste Water and Soil. VCH, 1988.
- [73] R.G. Wetzel and G.E. Likens, Limnological Analyses, Second Edition, Springer Verlag, (1991) 391.
- [74] H.J. Elster and W. Ohle, Das Zooplankton der Binnengewasser I Teil, E.Schweizerbart'sche Verlag Sbuchhandlung, Stuttgart, (1972) 294.
- [75] H.J. Elster and W. Ohle, Das Zooplankton der Binnengewasser II Teil, E.Schweizerbart'sche Verlag Sbuchhandlung, Stuttgart, (1979) 380.
- [76] H.Streble and D.Krauter, Das Leben im Wassertropfen Mikroflora und Mikrofauna des Süßwassers ein Bestimmungsbuch. Gesellschaft der Naturfreunde Franckhsche Verlagshandlung, Stutgard, (1988) 400.
- [77] D.J. Scourfield and J.P. Harding, A key to the British Species of Freshwater Cladocera, Freshwater Biological Association, Third Edition, (1966) 47.
- [78] B. Dussart, Les Copepodes des continentales D'europe occidentale. Tome: II. Cyclopoides et Biologie. Edition N.Boubee and Cie, Paris, (1969) 292.
- [79] W. Lilljeborg, Cladocera sueciae I (Ed: W. Rodhe, D.G. Frey), Almqvist and Wiksell International Sweden, (1982a) 352.
- [80] W. Lilljeborg, Cladocera sueciae II (Ed: W. Rodhe, D.G. Frey), Almqvist and Wiksell International Sweden, (1982b) 353-664.
- [81] W. Lilljeborg, Cladocera sueciae III (Ed: W. Rodhe, D.G. Frey), Almqvist and Wiksell International Sweden, (1982c) 665-701.
- [82] W. Koste, Rotatoria Die radertiere Mitteleuropas. I. Textband, Gebrüder Borntraegeer, Berlin, (1978a) 673.
- [83] W. Koste, Rotatoria Die radertiere Mitteleuropas. II. Tafelband, Gebrüder Borntraegeer, Berlin, (1978b) 234 Tafeln.
- [84] J.Illies, Limnofauna Europaea, Second Edition, Gustav Fisher Verlag, Swets and Zeitlinger B.V., (1978) 536.
- [85] N. Şişli, Çevre Bilim, Ekoloji, Yeni Fersa Matbaacılık Ankara, ISBN 975-94939-0-X, (1996) 492.
- [86] C.J. Krebs, Ecological Methodology, Second Edition, Benjamin and Cumming Series, 1999.
- [87] R.R Sokal, and F.J Rohl, Biometry, Principles and Practice of Statistics in Biological Research, Third Edition, W.H. Freeman and Company, 1997.
- [88] C.J.F. ter Braak, Canonical Correspondence Analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. Ecology, 67:5, (1986) 1167-1179.
- [89] R.G. Wetzel, Limnology, Sounders Collage Publishing, NY, (1983) 767.
- [90] J. Tanyolaç, Limnoloji, Hatiboğlu Basım ve Yayım San. Tic. LTD. Şti., 3. Baskı, (2004) 237.

- [91] J. Benndorf, *Food web manipulation without nutrient control: a useful strategy in lake restoration?*, **Aquatic Sciences - Research Across Boundaries**, 49:2 (1987) 237-248.
- [92] W. T. Edmondson and J T. Lehman, *The effect of changes in the nutrient income on the condition of Lake Washington*, **Limnology and Oceanography**, 26:1 (1981) 1-29.
- [93] G.E. Hutchinson, A Treatise on Limnology Vol I: Geography, Physics and Chemistry, Jhon Wiley and Sons Chapman Hall Press, NY, (1967a) 1014.
- [94] O.Uslu ve A. Türkman, Su Kirliliği ve Kontrolü, T.C. Başbakanlık Çevre Genel MüdürlüğüYayınları Eğitim Dizisi, Ankara, 1987.
- [95] G.E. Hutchinson A Treatise on Limnology Vol II: Introduction to Lake Biology and Limnoplankton, Jhon Wiley and Sons Inc., NY, (1967b) 1115.
- [96] K. Addy and L. Green, Dissolved Oxygen and Temperature, Natural Resources Facts, 1997.
- [97] S. R. Carpenter, J. F. Kitchell, J. R. Hodgson, *Cascading trophic interactions and lake productivity*, **BioScience**, 35:10 (1985) 634-639.
- [98] G. Gal, J. Imberger, T. Zohary, J. Antenucci, A. Anis and T. Rosenberg, *Simulating the thermal dynamics of Lake Kinneret*, **Ecological Modelling**, 162:1-2 (2003) 69-86.
- [99] W.R. Green, J.M. Galloway, J.M. Richards and E.A. Wesolowski, *Simulation of hydrodynamics, temperature and dissolved oxygen in table rock Lake, Missouri, 1996-1997*, **USGS**, 2003.
- [100] V.Z. Antonopoulos and S.K. Gianniou, *Simulation of water temperature and dissolved oxygen distribution in Lake Vegoritis, Greece*, **Ecological Modelling**, Vol:160, Issue 1-2, (2003) 39-53.
- [101] D. Gökçe, 'Köyceğiz-Dalyan Estuarin ekosistemindeki bentik makroinvertebratların,incelenmesi', Hacettepe Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, 1993.
- [102] J.F. Talling, *The depletion of carbondioxide from lake water by phytoplankton*, **The Journal of Ecology**, 64:1 (1976) 79-121.
- [103] D. M. Scott, M. C. Lucas and R. W. Wilson, *The effect of high pH on ion balance, nitrogen excretion and behaviour in freshwater fish from an eutrophic lake: A laboratory and field study*, **Aquatic Toxicology**, 73:1 (2005) 31-43.
- [104] B. Moss, Ecology of Fresh Waters, Third Edition, School of Biological Sciences University of Liverpool, UK, 1998.
- [105] N. Kazancı, A. İzbirak, M. Dügel ve D. Gökçe, Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Ekosisteminin Hidrobiyolojik Yönden İncelenmesi, Ankara, 1992.
- [106] R. Q. B. Wood and C. F. McAtamney, *Constructed wetlands for waste water treatment: the use of laterite in the bed medium in phosphorus and heavy metal removal*, **Hydrobiologia**, 340:1-3 (1996) 1-19.
- [107] Resmi Gazete, 2004: Su kirliliği kontrolü yönetmeliği, sayı 25687.
- [108] J.C. Jager and C.W.N. Looman, Data Collection In: Data Analysis in Community and Landscape Ecology. Eds. Jongman, R.H.G., ter Braak, C.J.F., Van Tongeren, O.F.R. Cambridge Univerity Press. Cambridge, (1995) 10-28.

- [109] D. Oğuzkurt, Can Plankton and macroinvertebrate communities be considered as bio-indicators of water quality in shallow Lake Beyşehir, Turkey? 5th International Symposium on Shallow Lakes, The Netherland, 2005.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Duygu Özhan

Doğum Tarihi : 1981

Doğum Yer : Malatya

ÖĞRENİM DURUMU

İlköğretim : Şehit Asteğmen Feyzullah Taşkınsoy İlköğretim Okulu

Lise : Turgut Özal Anadolu Lisesi

Lisans : İnönü Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü (2001-2005)

Yüksek Lisans : İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (2005-2007)

EĞİTİM-ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

1. XVIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Adnan Menderes Üniversitesi, Kuşadası-Aydın, 2006, dinleyici.
2. Karakaya Baraj Gölü (Malatya) su kalitesinin değerlendirilmesi üzerine bir çalışma, D. Oğuzkurt ve D. Özhan, II. Ulusal Limnoloji Çalıştayı, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sinop, 2006.
3. Zooplanktonik organizmaların predatörlerine karşı savunma davranışları, İnönü Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Malatya, Seminer Çalışması, 2007.
4. Biyoloji Eğitiminde Evrim Sempozyumu, İnönü Üniversitesi, Malatya, 2007, dinleyici.

PROJELER

1. Karakaya Baraj Gölü su kalitesi ve planktonik ve bentik omurgasız canlıların mevsimsel incelenmesi, 2003/71-Güz, İnönü Üniversitesi BAP Projesi.
2. Karakaya Baraj Gölü su kalitesinin zooplankton kompozisyonu ile değerlendirilmesi, 2007/41, İnönü Üniversitesi BAP Projesi.

