T.C.

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SÜLOĞLU BARAJ GÖLÜ'NÜN (EDİRNE) BAZI FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ VE BENTİK MAKROFAUNASININ İNCELENMESİ

EBRU EROLU KARACA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı: DOÇ.DR. BELGİN ELİPEK

EDİRNE-2015

T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Onayı

Prof.Dr. Mustafa ÖZCAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

Prof.Dr. Yılmaz ÇAMLITEPE
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tez tarafımca okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç.Dr. Belgin ELİPEK
Tez Danışmanı

Bu tez, tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından Biyoloji Anabilim Dalında bir Yüksek lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Doç.Dr. Belgin ELİPEK

Doç.Dr. Hüseyin GÜHER

Yrd.Doç.Dr. Mesut BOZ

Tarih: 19 / 01 / 2015

T.Ü. FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
DOĞRULUK BEYANI

İlgili tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin kaynak gösterilerek ilgili tezde yer aldığını beyan ederim.

19 / 01 / 2015

Ebru EROLU KARACA

Yüksek Lisans Tezi

Süloğlu Baraj Gölü'nün (Edirne) Bazı Fizikokimyasal Özellikleri ve Bentik Makrofaunasının İncelenmesi

T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

ÖZET

Bu çalışma, Edirne il sınırları içerinde yer alan ve içme/kullanma suyu temininde de yararlanılan Süloğlu Baraj Gölü'nde gerçekleştirildi. Bunun için, gölü karakterize edecek şekilde seçilen istasyonlardan, Mart 2013 - Şubat 2014 dönemi içerisinde aylık periyotlarla yapılan örneklemelerle, bazı fizikokimyasal özellikler (sıcaklık, seki derinliği, pH değeri, çözünmüş oksijen, elektriksel iletkenlik, biyolojik oksijen ihtiyacı, kalsiyum, magnezyum, total sertlik, tuzluluk, klorür, orto-fosfat, sülfat, nitrat ve nitrit azotları, amonyum azotu, askıda katı madde oranı ve bazı ağır metaller) incelendi ve elde edilen veriler doğrultusunda, baraj gölü su kalitesinin genelde I. sınıf kalite değerinde olduğu gözlendi. Ayrıca, Süloğlu Baraj Gölü'nde yapılan örneklemeler neticesinde Oligochaeta, Bivalvia, Amphipoda, Odonata, Coleoptera, Chironomidae'ye ait toplam 14 takson kaydedilirken, bunlardan Chironomidae ve Oligochaeta'nın en fazla türle temsil edildiği belirlendi.

Sonuç olarak, Süloğlu Baraj Gölü'nün sürdürülebilir kullanımı açısından benzer analizlerin belirli periyotlarla izlenmesinin ve elde edilen verilerin rezervuardaki mevcut canlılarla birlikte değerlendirilmesinin uygun olacağı görüşüne varıldı.

Yıl :2015

Sayfa Sayısı :68

Anahtar Kelimeler :Süloğlu Baraj Gölü, fizikokimyasal özellik, bentoz, makroomurgasız, su kalitesi

Master's Thesis

Examination of Some Physicochemical Features and Benthic Macrofauna of Suloglu Dam Lake (Edirne)

Trakya University Institute of Natural Sciences

Department of Biology

ABSTRACT

This study was performed in Suloglu Dam Lake which is located on Edirne Province and provides tap water to the province. For this reason, some physicochemical features (temperature, secchi depth, pH, dissolved oxygen, conductivity, biological oxygen demand, calcium, magnesium, total hardness, salinity, chloride, ortho-phosphate, sulphate, nitrite and nitrate, ammonium, solid suspended material, and some heavy metals) of water samples from the sampling stations which were chosen for characterised the lake were examined between the dates March 2013 and February 2014 at monthly intervals. According to the obtained data, it was observed that the dam lake has the first class water quality at generally. Also, it was recorded a total of 14 taxa belonging Oligochaeta, Bivalvia, Amphipoda, Odonata, Coleoptera, Chironomidae from the samplings in Suloglu Dam Lake and it was determined Chironomidae and Oligochaeta of them have the most species number.

Consequently, it is suggested that similar studies should be performed periodically in the lake to provide sustainable usage of Suloglu Dam Lake and it should be evaluated with living things in the reservoir.

Year :2015

Number of Pages :68

Keywords :Suloglu Dam Lake, physicochemical features, benthos, macroinvertebrate, water quality

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmalarım sırasında ilgi ve desteğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım değerli hocam Sayın Doç.Dr. Belgin ELİPEK'e en derin teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Ayrıca, lisansüstü eğitimim sırasında büyük desteklerini gördüğüm çok kıymetli hocam Sayın Prof.Dr.Timur KIRGIZ'a sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen, değerli hocalarım sayın Doç.Dr. Hüseyin GÜHER ve Arş.Gör.Dr. Burak ÖTERLER başta olmak üzere, Trakya Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nün tüm değerli elemanlarına, larval Odonata teşhislerindeki yadımlarından dolayı sayın hocam Doç.Dr. Nurten HACET'e (T.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü), Oligochaeta teşhisleri sırasında yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Yrd.Doç. Menekşe TAŞ'a (Cumhuriyet Üniversitesi, Şarkışla Meslek Yüksek Okulu), larval Chironomid teşhislerinde ve bazı kimyasal analizlerdeki desteklerinden dolayı Sayın Arş.Gör. Gazel Burcu AYDIN'a (T.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü), kimyasal analizler konusunda yardımlarını esirgemeyen Kimyager Sayın Güray ALTINDİŞ'e (Edirne Belediyesi İçme Suyu Arıtma Tesisleri) ve desteklerinden dolayı değerli arkadaşım Şehnaz ÇOLAK'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Arazi çalışmalarım sırasında yardımlarını eksik etmeyen Süloğlu Belediyesi'ne ve kimyasal analizleri yapma imkanını sağlayan Edirne Belediyesi'ne de desteklerinden dolayı en samimi teşekkürlerimi sunarım.

Maddi manevi her zaman bana destek olan çok değerli ailem Annem Müesser EROLU, Babam Hasan EROLU ve kardeşim Burcu KASAR'a; arazi çalışmalarım sırasında beni yalnız bırakmayan ve tez çalışmamda da büyük desteğini gördüğüm sevgili kardeşim Tevfik EROLU'na; sevgili eşim Mert KARACA'ya ve biricik oğlum Kaya Mert KARACA'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET…….. i

ABSTRACT…….. ii

TEŞEKKÜR…….. iii

KISALTMALAR…….. v

ŞEKİLLER LİSTESİ…… vi

TABLOLAR LİSTESİ…….. viii

GİRİŞ…….. 1

GENEL BİLGİLER…….. 11

2.1. Çalışma Yerinin Tanımı……... 11

MATERYAL VE METOD……..……. 13

3.1. Arazi Çalışmaları……..... 13

3.2. Laboratuar Çalışmaları…….. 18

BULGULAR …….. 20

4.1. Fiziksel ve Kimyasal Özelliklere ait Bulgular ……..... 20

4.2. Bentik Organizmalara Ait Bulgular ……..... 45

TARTIŞMA VE SONUÇ ……. 47

KAYNAKLAR ……..…… 59

ÖZGEÇMİŞ …….. 68

KISALTMALAR

AKM	: Askıda Katı Madde
B	: Batı
$BOİ_5$	: Biyolojik Oksijen İhtiyacı
ºC	: Santigrat Derece
cm	: Santimetre
Ç.O.	: Çözünmüş oksijen
D	: Doğu
FS°	: Fransız Sertlik Derecesi
g	: Gram
G	: Güney
hm^3	: Hektometreküp
K	: Kuzey
km	: Kilometre
KOI	: Kimyasal Oksijen İhtiyacı
m	: Metre
mm	: Milimetre
mg/L	: Miligram/Litre
NO_3-N	: Nitrat azotu
NO_2-N	: Nitrit azotu
SKKY	: Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
µS/cm	: Mikrosiemens/santimetre

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1. Süloğlu Baraj Gölü'nün Konumu ve Lokasyonu 12

Şekil 2.2. Süloğlu Baraj Gölü'ne Ait Bir Görüntü 12

Şekil 3.1. Süloğlu Baraj Gölü'nde Örnekleme İstasyonları..... 14

Şekil 3.2. Süloğlu Baraj Gölü 1. Örnekleme İstasyonu..... 15

Şekil 3.3. Süloğlu Baraj Gölü 2. Örnekleme İstasyonu..... 15

Şekil 3.4. Süloğlu Baraj Gölü 3. Örnekleme İstasyonu..... 16

Şekil 3.5. Süloğlu Baraj Gölü 4. Örnekleme İstasyonu..... 16

Şekil 3.6. Süloğlu Baraj Gölü'nde Kıyı Kesiminden Bir Görüntü..... 18

Şekil 4.1. Süloğlu Baraj Gölü Hava ve Su Sıcaklıklarının Karşılaştırılması 22

Şekil 4.2. Hava Sıcaklıklarının Aylara Göre Dağılımları..... 23

Şekil 4.3. Yüzey Suyu Sıcaklıklarının Aylara Göre Dağılımları..... 24

Şekil 4.4. 4. Metredeki Su Sıcaklıklarının Aylara Göre Dağılımları..... 25

Şekil 4.5. Seki Disk Derinliklerinin Aylara Göre Dağılımları.....26

Şekil 4.6. pH Değerlerinin Aylara Göre Dağılımları..... 27

Şekil 4.7. Çözünmüş Oksijen Değerlerinin Aylara Göre Dağılımları.....28

Şekil 4.8. Elektriksel İletkenliğe Ait Değerlerin Aylara Göre Dağılımları.....29

Şekil 4.9. $BOİ_5$ Değerlerinin Aylara Göre Dağılımları..... 30

Şekil 4.10. Kalsiyum'a Ait Değerlerin Aylara Göre Dağılımları.....31

Şekil 4.11. Magnezyum'a Ait Değerlerin Aylara Göre Dağılımları..... 32

Şekil 4.12. Tuzluluğa Ait Bulguların Aylara Göre Dağılımları..... 33

Şekil 4.13. Toplam Sertliğe Ait Bulguların Aylara Göre Dağılımları..... 34

Şekil 4.14. Klorür'e Ait Bulguların Aylara Göre Dağılımları..... 35

Şekil 4.15. Orto-Fosfat'a Ait Bulguların Aylara Göre Dağılımları..... 36

Şekil 4.16. Sülfat'a Ait Bulguların Aylara Göre Dağılımları..... 37

Şekil 4.17. Nitrat Azotu'na Ait Bulguların Aylara Göre Dağılımları..... 38

Şekil 4.18. Nitrit Azotu'na Ait Değerlerin Aylara Göre Dağılımları..... 39

Şekil 4.19. Amonyum Azotu'na Ait Değerlerin Aylara Göre Dağılımları.....40

Şekil 4.20. AKM'ye Ait Değerlerin Aylara Göre Dağılımları..... 41

Şekil 4.21. Alüminyum'a Ait Değerlerin Aylara Göre Dağılımları.....42

Şekil 4.22. Demir'e Ait Değerlerin Aylara Göre Dağılımları.....43

Şekil 4.23. Mangan'a Ait Değerlerin Aylara Göre Dağılımları.....44

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 4.1. Süloğlu Baraj Gölü'nde Belirlenen Bazı Fizikokimyasal Özelliklerin Ortalama Değerleri..... 21

Tablo 4.2. Hava Sıcaklıklarına Ait Aylık ve Ortalama Değerler..... 23

Tablo 4.3. Yüzey Suyu Sıcaklıklarına Ait Aylık ve Ortalama Değerler..... 24

Tablo 4.4. İstasyonlarda 4 Metre Derinlikteki Su Sıcaklıklarına Ait Aylık ve Ortalama Değerler 25

Tablo 4.5. Seki Disk Derinliğine Ait Aylık ve Ortalama Değerler..... 26

Tablo 4.6. pH'a Ait Aylık ve Ortalama Değerler.....27

Tablo 4.7. Çözünmüş Oksijen'e Ait Aylık ve Ortalama Değerler.....28

Tablo 4.8. Elektriksel İletkenliğe Ait Aylık ve Ortalama Değerler..... 29

Tablo 4.9. Biyolojik Oksijen İhtiyacı'na Ait Aylık ve Ortalama Değerler..... 30

Tablo 4.10. Kalsiyum'a Ait Aylık ve Ortalama Değerler..... 31

Tablo 4.11. Magnezyum'a Ait Aylık ve Ortalama Değerler..... 32

Tablo 4.12. Tuzluluğa Ait Aylık ve Ortalama Değerler..... 33

Tablo 4.13. Toplam Sertliğe Ait Aylık ve Ortalama Değerler..... 34

Tablo 4.14. Klorür'e Ait Aylık ve Ortalama Değerler..... 35

Tablo 4.15. Orto-Fosfat'a Ait Aylık ve Ortalama Değerler..... 36

Tablo 4.16. Sülfat'a Ait Aylık ve Ortalama Değerler..... 37

Tablo 4.17. Nitrat Azotu'na Ait Aylık ve Ortalama Değerler..... 38

Tablo 4.18. Nitrit Azotu'na Ait Aylık ve Ortalama Değerler..... 39

Tablo 4.19. Amonyum Azotu'na Ait Aylık ve Ortalama Değerler..... 40

Tablo 4.20. Askıda Katı Madde'ye Ait Aylık ve Ortalama Değerler..... 41

Tablo 4.21. Alüminyum'a Ait Aylık ve Ortalama Değerler..... 42

Tablo 4.22. Demir'e Ait Aylık ve Ortalama Değerler..... 43

Tablo 4.23. Mangan'a Ait Aylık ve Ortalama Değerler..... 44

Tablo 4.24. Süloğlu Baraj Gölü'nde Tespit Edilen Bentik Makroomurgasızlara Ait Taksonlar..... 46

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Su, en küçüğünden en gelişmişine kadar, dünyadaki tüm canlı organizmaların temel gereksinimleri arasında en önemlilerinin başında gelir [1]. Canlıların suya olan bu bağımlılıkları gerek solunum, beslenme, boşaltım, üreme, dolaşım gibi yaşamsal faaliyetler için, gerekse bazı canlılar açısından başlı başına bir yaşam ortamı oluşturması nedeniyle oldukça önemlidir [1, 2]. Çünkü sucul ekosistemler, sucul canlıların barındıkları, beslendikleri, üredikleri ve gelişimlerini tamamladıkları bir habitat oluşturmalarının yanı sıra, içerdikleri çözünmüş gazlar ve elementler sayesinde de sucul canlı yaşamı için en önemli alanlardır [2].

Ancak, doğada kimyasal anlamda "saf" sayılabilecek su bulunması neredeyse imkansızdır; çünkü suyun içinde farklı nitelik ve niceliklerde kimyasal maddeler bulunur ki doğal sularda yaşamın sürdürülebilmesi için belli kimyasal maddelerin belirli oranlarda bulunması gerekir [2]. Başka bir deyişle, saf suyun içinde canlının yaşaması pek mümkün olamayacağından, doğal sulardaki biyolojik verimlilik, sudaki çözünmüş maddelerin miktarıyla da doğru orantılıdır [2]. Sudaki çözünmüş maddelerin miktarları ise primer prodüktiviteyi ve dolayısıyla besin zincirinin dengesini belirlediği için, sucul ekosistemin su kalitesini ve o ekosistemde yaşayan canlıların hem tür içeriklerinde hem de dağılımlarında etkili olacaktır [3, 4]. Özellikle, su kalitesindeki değişimlerin bazı canlıların artmasına neden olurken bazılarınınsa azalmasına ve hatta ekosistemden yok olmasına yol açabilir [5].

Sucul ortamlarda yapılan çalışmalar, son yıllarda giderek daha da artmaktadır. Bunun sebebi, özellikle su kaynaklarının gerek küresel iklim değişikliği, gerekse artan nüfusa bağlı olarak büyük bir kirlilik tehdidi nedeniyle yok olmayla karşı karşıya kalmasından dolayı olabilir. İçsu kaynakları üzerinde yapılan çalışmalardan biri de

araştırılan biyotopun doğal zenginliği olan fauna ve florasının ortaya çıkarılması ve bu sayede bu kaynaklardan en iyi şekilde yararlanılmasının sağlanmasıdır [6]. Özellikle son yıllarda, sucul ekosistemlerin kalitesini belirleme ve izleme çalışmalarında sucul organizmalardan yararlanılması oldukça yaygınlaşmıştır [7]. Özellikle bentik makroomurgasızlara ait bazı canlıların hemen her çeşit sucul ortamda bulunabilmeleri ve bulundukları sucul ekosistemdeki kirlilik artışına gösterdikleri tepkilerin yanı sıra, yaşam süreleri ve kolayca teşhis edilebilmeleri, bu canlıların su kalitesi belirleme ve izleme çalışmalarında kullanılmalarında en büyük etken olmuştur [8]. Hareket yetenekleri sınırlı olan sucul bentik organizmalar, çevresel değişimlerden en fazla etkilenerek bu duruma birey veya populasyon bazında tepki verirler [9]. Özellikle bentik makrofauna, su ve sedimentteki bozulmalardan kendilerini koruyamazlar [10]. Hareket yeteneği yüksek olan, balıklar gibi nektonik canlılar ise ortamdan uzaklaşarak bu etkilerden nispeten kurtulabilirlerken, bentik canlılara bağlı olarak beslenen demersal balıkların ise beslenme rejimleri etkileneceğinden, bu durumdan zarar görebilirler [9, 11].

Suyun fizikokimyasal ve biyolojik yapısını etkileyen en önemli faktörlerin başında, sucul ekosistemin lentik veya lotik özellikte olmaları da sayılabilir. Özellikle lentik ortamların lotik ortamlara göre daha durağan bir yapıya sahip olmaları, kalite izleme çalışmalarında daha net sonuçlar verebilir. Lotik ortamlarda su kalitesi akarsu boyunca değişebilirken, lentik ortamlarda özellikle göl çanağının bulunduğu alanda kirlilik unsurlarının toplanması mümkün olabilmektedir [2].

İnsanoğlunun suyu istediği zaman kullanabilmesi adına suyun depolanması amacıyla oluşturdukları barajlar, dünyanın en eski yapılarındandır [12, 13]. Kelime anlamı itibariyle, “Göl” ve “Baraj Gölü” terimleri birbirlerine çok benzerlerse de, baraj gölleri, drenaj havzalarının özelliklerinden, su seviyesi değişimlerine, içe ve dışa akış özelliklerinden, sediment girişine ve fizikokimyasal yapısına kadar doğal göllerden farklı özellikler taşıyabilirler [14]. Örneğin, doğal oluşum göllerinde ana göl çanağı genelde drenaj havzasının tam ortasında yer alırken, baraj göllerinde ise baraj kapakçıklarına yakın olan en derin alanda yer alır [14]. Ayrıca, baraj gölleri, akarsuyun önünün kesilmesiyle oluştuğu için, çevresindeki karasal ekosistemi doğal bir gölden daha fazla etkileyecektir ve bu nedenle su seviyesi takibi baraj gölleri için oldukça önemlidir [14]. Akarsulardan baraj göllerine gelen suyun, beraberinde toprak ve diğer

materyalleri de doğal göllere nazaran daha fazla taşımaları söz konusu olduğundan, baraj göllerindeki primer prodüktivite alloktona daha fazla bağımlı olabilmektedir [15]. Kısacası baraj gölleri de, içermiş oldukları fiziksel ve kimyasal özellikleri sayesinde, bünyelerinde barındırmış oldukları sucul organizmalara doğal bir yaşam alanı oluşturan sucul ekosistemlerdendir [4].

Baraj gölleri de tıpkı diğer sucul ekosistemler gibi gerek yeraltı ve gerek yerüstü su kaynakları ile beslendiğinden, bu kaynaklardan gelen sular sebebiyle sürekli bir alıcı ortam özelliği taşırlar [16]. Ancak, özellikle kentsel kullanımın yanı sıra, tarımsal alanlardan ve sanayi aktivitelerinden sucul ortamlara taşınan atıklar baraj göllerinin de su kalitesinin düşmesine ve canlı dinamiğinin değişmesine sebep olmaktadır. Evsel ve endüstriyel kaynaklı pek çok kimyasal atığın yanı sıra, tarımsal aktivitelerden gelen toksik maddeleri de içeren suların, göl veya baraj gölleri gibi durgun su ekosistemlerine deşarj edilmeleri, sucul organizmaların ölümüne yol açarken, bu sularla sulanan tarım ürünlerine de zarar verebilmektedir [15].

Türkiye'deki baraj göllerinin çoğu genel olarak son 50-100 yıl içinde inşa edildiklerinden, jeolojik olarak göllerden daha genç oluşumlardır [17]. Baraj gibi bir tatlı su rezervuarında, kendi bünyesinden başka, bulunduğu havzanın yapısı ve rezervuarı besleyen akarsular da oldukça önemli olup, bu tip ekosistemlerde sadece otoktonik değil, alloktonik girişlerden de etkilenme söz konusudur. Özellikle baraj gibi rezervuarlarda birkaç yıl içerisinde hızlı bir trofik değişim olurken, doğal göllerde bu süreç daha yavaş işler [17, 18].

Baraj göllerinin gerek gelişmiş gerekse gelişmekte olan ülkelerde giderek artan oranlarına bakıldığında, suya olan talebin artması nedeniyle daha da çok önem kazandıkları görülmektedir. Baraj göllerinin kalitesi, sucul ve karasal ekosistemin direkt veya dolaylı etkisi altında olduğundan, hidrolojik yapıları oldukça değişken olabilir. Suyun sucul ekosistemde bekleme süresi, sıcaklık tabakalaşmasından içerdiği besin tuzlarının miktarına kadar pek çok özelliğini etkilediğinden, baraj gölleri doğal göller kadar tutarlı değillerdir [17]. Bu nedenle daha sıkı takipleri gerekebilir. Baraj göllerinin etki alanları daha geniş bir havzadan olurken, doğal göllerinkine nazaran su seviyeleri daha düzensizdir [17, 18].

Bir su rezervuarından maksimum düzeyde yararlanılabilmesi için, bu rezervuarın temel biyolojik verimliliğinin hangi düzeyde olduğunun bilinmesi gerekir. Su ve sedimentteki fizikokimyasal değerler her ne kadar ekosistemin kalitesi hakkında bilgi verse de, tek başlarına çok fazla şey ifade etmediklerinden, biyolojik verilerle birlikte değerlendirilmeleri ve izlenmeleri önemlidir [5]. Bunun için de rezervuardaki canlı gruplarının hem birbirleriyle, hem de içinde bulundukları suyun fiziksel ve kimyasal özellikleriyle nasıl bir ilişki içinde olduklarının araştırılması giderek daha fazla önem kazanmıştır. Pek çok farklı amaçlarla kurulan baraj göllerinin bentik faunası ise önceleri oldukça zayıf bir yapı gösterirken, zaman içerisinde oturarak nispeten doğal bir gölün bentik faunal özelliklerine sahip olur [19]. Akarsu formu organizmaların pek çoğu da ortama adapte olmak veya tamamen elimine olmak koşuluyla yeni ekosistemin temel elemanları konumuna geçerler [19].

Hem limnolojik parametreler, hem de sucul habitatın yapısındaki farklılıklar, gerek doğal göllerde gerekse baraj göllerinde sucul ekosistemdeki makroomurgasız kompozisyonunu etkileyen faktörlerdir [20]. Bentik omurgasızlar, göldeki besin zincirinde planktonik organizmalardan sonra gelen üçüncü halkayı oluştururlar [21]. İçsularda gerek balıkçılık açısından, gerekse gölün limnoekolojisinde bentik omurgasızlar önemli bir yere sahiptirler [6]. Sucul ekosistemlerde omurgasız türlerin varlığı veya onların aktiviteleri de fiziksel çevreleriyle ilişkili olup, bu aktiviteler kommunitedeki diğer canlıları da etkilediğinden, bentik omurgasızlara ekosistemin mühendisleri de denebilir [22]. Bentik canlıların dağılımlarında ise pek çok fizikokimyasal değişkenin rol aldığı da bildirilir [23, 24]. Kısacası, farklı limnolojik ve yapısal parametrelerin yanı sıra, abiyotik faktörlerine göre de bentik faunası değişecektir [20]. Bu nedenle, sınırlı hareket yetenekleri başta olmak üzere, pek çok özellikleri bakımından bentik makroomurgasız grupları sucul ekosistemin ekolojik kalitesini belirlemede kullanışlı biyoindikatörlerdir [5, 10].

Türkiye'deki baraj gölleri, diğer tatlısu ekosistemlerinde olduğu gibi, su kalitesi değişimlerinin izlenmesinden taksonomik amaçlı çalışmalara dek pek çok amaçla incelenirler. Bu çalışmalardan bazılarında sadece baraj gölüne ait fiziksel ve kimyasal özellikler belirlenirken, bazılarında ise bu özelliklerin bentik faunanın dağılımına olan etkileri de incelenmiş ve/veya rezervuarın trofi düzeyi her iki açıdan da ele alınarak değerlendirilmeye çalışılmıştır. Türkiye'de yer alan baraj göllerinde yapılan bu tip

çalışmaların ise 2000 yılından sonra büyük bir hız kazandığı göze çarpmaktadır. Bunlardan bazıları ise şöyledir:

Baykal ve ark. [25] tarafından yapılan çalışmada, İstanbul'un bazı içme suyu rezervuarlarında su kalitesi araştırılmış, Ömerli, Alibeyköy, Elmalı ve Darlık Barajları'nın fizikokimyasal özellikleri incelenerek, kullanım açısından durumları değerlendirilmiştir.

Fındık [26] tarafından İçel'de bulunan Berdan Baraj Gölü'nde yapılan bir çalışmada ise bentik faunanın nitel ve nicel dağılımları incelenmiş ve baraj gölünde Chironomidae başta olmak üzere, sırasıyla Oligochaeta ve diğer omurgasız grupların bentik faunayı oluşturduğu kaydedilmiştir.

Demir ve ark.'nın [27] Kesikköprü Baraj Gölü'nde gerçekleştirdikleri çalışmada, su kalitesindeki ve bentozdaki değişimler periyodik olarak takip edilmiş ve özellikle göldeki balık yetiştiriciliğinin göle olan etkileri incelenmiştir.

Çömlekçioğlu [28] tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise Sır Baraj Gölü'ndeki kirlilik düzeyi, fizikokimyasal bulgulardan yararlanılarak incelenmiş ve baraj gölündeki kirletici kaynakları ile yoğunlukları belirlenmeye çalışılmıştır.

Yılmaz'ın [3] Muğla-Bodrum'da yer alan Mumcular Barajı'ndaki fizikokimyasal özellikleri 1 yıl boyunca aylık periyotlarla inceledikleri çalışmada, sulama suyu, içme suyu sanayi suyu temininde kullanılan baraj gölü suyunun bazı mineral tuzlarının yetersiz olduğu ve zaman zaman su kıtlığı yaşandığı rapor edilmiştir.

Çınar ve ark.'nın [29] Kahramanmaraş Sır Baraj Gölü'ndeki evsel ve endüstriyel kirliliğin araştırıldığı çalışmada ise, pek çok fizikokimyasal parametre incelenmiş ve kirletici kaynakların arıtıma tabi tutulması gerektiği vurgulanmıştır.

Başaran [17] tarafından yapılan çalışmada ise Kırıkkale'deki Kapulukaya Baraj Gölü'nün bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri su kalitesi açısından incelenmiş ve baraj gölünün suyunun kullanımına dair önerilerde bulunulmuştur.

Taş [30] tarafından Samsun'da yer alan Derbent Baraj Gölü'nün Su Kalitesi incelenmiş ve gölden seçilen tek istasyondan alınan yüzey suyu örneklerinde incelenen toplam 16 parametre neticesinde gölün oligotrof-mezotrof özelliğe sahip olduğu tespit

edilerek, su ürünleri açısından yetiştiricilik amaçlı kullanıma genel olarak uygun bir sucul sistem olduğu belirtilmiştir.

Fındık [31] tarafından Aslantaş Baraj Gölü'nün (Osmaniye) bentik faunasının incelendiği çalışmada, omurgasız grupların nitel ve nicel dağılımları araştırılmış ve fizikokimyasal özelliklerle de ilişkilendirilmiştir.

Elibol ve ark.'nın [32], Ankara'daki Eğrekkaya Baraj Gölü Limnolojisini inceledikleri çalışmada, aylık periyotlarla limnolojik etütler yapılmış ve standartların üzerinde parametreler olmasına rağmen baraj gölünde aşırı kirlenme tespit edilmediğini ancak besleyici yük sebebiyle ileride böyle bir sorunun oluşabileceğini bildirmişlerdir.

Yıldız ve Balık [33] tarafından yapılan bir çalışmada ise Topçam Baraj Gölü'nün (Aydın) bazı fizikokimyasal özellikleri ve Oligochaeta faunası birlikte araştırılmıştır.

Arslan ve ark.'nın [34] Eskişehir Musaözü Baraj Gölü littoralinde bazı fizikokimyasal özelliklerin yanı sıra bentik omurgasızları da inceledikleri çalışmada, organizma çeşitliliğine bu faktörlerin etkileri de araştırılmıştır.

Mert ve ark. [4] ise Konya'daki Apa Baraj Gölü'nde bazı fizikokimyasal özellikleri araştırdıkları ve gölün su kalitesini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, Apa Baraj Gölü'nde önemli bir kirlilik olmadığını ancak yazın tarım alanları için su çekimi nedeniyle su seviyesindeki azalmanın kirlilik parametrelerini artırdığını kaydetmişlerdir.

Yıldız ve ark. [35] Aydın'da yer alan Kemer Baraj Gölü'nde bazı fizikokimyasal özelliklerin yanı sıra makrobentik faunayı incelemişler ve sadece Oligochaet ve chironomidlere ait bireylere rastlandığını bildirilmişlerdir.

Çevik ve ark. [36] ise Adana'da yer alan Çatalan Baraj Gölü'nde su kalitesini incelemeye yönelik yaptıkları çalışmada, Adana'ya içme suyu sağlayan baraj gölünün trofi düzeyini belirlemeye yönelik araştırmalar gerçekleştirmişlerdir.

Dirican'ın [37] Sivas'taki Kılıçkaya Baraj Gölü'nün su kalitesinin değerlendirilmesi için yaptığı çalışmada toplam 13 parametre analiz edilmiş ve Kılıçkaya Baraj Gölü'nün genelde I. sınıf su kalitesinde olduğu, kirlilik açısından önemli bir problem bulunmadığı belirtilmiştir.

Oğuzkurt ve Özhan [38] ise Türkiye'nin üçüncü büyük barajı olan Karakaya Baraj Gölü'nde su kalitesi fizikokimyasal açıdan incelerken, biyoindikatör bentik omurgasızlardan da yararlanmışlardır.

Ersan ve ark. [39] tarafından Ankara Mamasin Baraj Gölü'nde bazı fizikokimyasal özellikler ve zoobentik faunanın mevsimsel değişimleri incelenmiş ve tatlısu bentik omurgasızları arasında özellikle 3 grubun (Oligochaeta, Chironomidae ve Gastropoda) oldukça büyük öneme sahip olduğu vurgulanmıştır.

Aydın ve Ahıska [40] tarafından Sarımsaklı Baraj Gölü'nün trofi düzeyi bazı fizikokimyasal özelliklerinden yararlanılarak belirlenmeye çalışılmıştır.

Küçükyılmaz ve ark.'nın [16] Karakaya Baraj Gölü (Diyarbakır) su kalitesini inceledikleri çalışmada, bazı fizikokimyasal özellikler araştırılarak su kalitesi ve gölün trofi düzeyi belirlenmeye çalışılmış ve neticede mezotrof karakterde olduğu belirlenen baraj gölünün su ürünleri yetiştiriciliğine genel olarak uygun olmadığı belirtilmiştir.

Mert ve ark.'nın [41] Ürgüp'teki Damsa Baraj Gölü sularının bazı fizikokimyasal parametrelerini araştırdıkları çalışmada, gölden seçilen tek bir istasyondan yüzey su örnekleri alarak bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini değerlendirmişler ve önemli bir kirlilik probleminin olmadığı, balıkçılık için uygun olduğunu tespit etmişlerdir.

Taşdemir ve ark. [7] tarafından İzmir Tahtalı Baraj Gölü'nde bazı fizikokimysal özelliklerin yanı sıra özellikle makrobentik faunasının incelendiği çalışmada, Oligochaeta, Chironomidae ve Amphipoda'ya ait bireyler bildirilmiştir.

Akbulut ve ark. [42] Çanakkale Atikhisar Barajı yüzey suyu kalitesinin değerlendirilmesi için pek çok fizikokimyasal parametreyi ölçtükleri bir çalışma gerçekleştirmişlerdir.

Bulut ve ark. [43], Selevir Baraj Gölü'nün (Afyon) bazı limnolojik özelliklerini belirlemek amacıyla, aylık periyotlarla su örnekleri almışlar ve farklı parametrelerde gölün I. ve II. sınıf su kalite özelliği gösterdiğini ancak özellikle nitrit ve fosfat değerleri açısından gelecek yıllar için yeterli oranda koruma ve kullanma stratejilerinin geliştirilmesi ve böylelikle bir izleme programı uygulanmasının gerektiğini bildirmişlerdir.

Gökçe ve Özhan [44] tarafından Karakaya Baraj Gölü'nde yapılan bir çalışmada, gölün limnoekolojik özellikleri, bazı fizikokimyasal ve ağır metal içerikleri araştırılmıştır.

Boztuğ ve ark. [13] Tunceli'deki Uzunçayır Baraj Gölü'nün fizikokimyasal özellikleri ile ilgili yaptıkları çalışmada su kalitesini değerlendirmişler ve yörenin elektrik ihtiyacını karşılamak için kurulan barajdan belirlenen 10 istasyondan 2 ayda bir örnek alarak iyi su kalitesine sahip buldukları baraj gölünde parametrelerin statik durumunun korunması gerektiğini vurgulamışlardır.

Varol ve ark. [45] Dicle Nehri havzası barajlarında yüzey suyu kalitesindeki değişimleri inceledikleri çalışmada, Dicle, Kıralkızı, Batman Baraj Gölleri'nin su kalitesine bir yaklaşımda bulunmuşlardır.

Güher ve ark. [46] tarafından Edirne Keşan Kadıköy Baraj Gölü'nde gerçekleştirilen çalışmada, gölün bazı fizikokimyasal özellikleri periyodik olarak incelenmiştir.

Alpaslan ve ark. [47] Malatya Güzelyurt Baraj Gölü'nün su kalitesini belirlemek için 1 yıl boyunca 3 istasyondan aldıkları su örneklerini Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğine göre değerlendirerek tüm parametrelerin I. Sınıf su kalite özelliği gösterdiğini bildirmişlerdir.

Fındık [48] Batı Karadeniz'in yüksek kesimlerinde yer alan Beyler Barajı'nda gerek fizikokimyasal özellikleri, gerekse littoral ve profundal zondaki makroomurgasızların taksonomik kompozisyonlarıyla biyoçeşitliliklerini incelemiş ve özellikle bazı çevresel parametrelerle organizma dağılımları arasında pozitif korelasyon belirlemiştir.

Varol [49] tarafından Batman Baraj Gölü'nün trofi düzeyi belirlenmeye çalışılmış, yapılan fizikokimyasal analizler sonucunda gölün mezotrofik karakterde olduğu bildirilmiştir.

Arslan ve ark. [50] ise Eskişehir'de yer alan Çatören ve Kunduzlar Baraj Gölleri'nde fizikokimyasal özellikleri ve bentik organizma dağılımlarını incelemişler ve periyodik yapılacak çalışmalarla göllerin durumlarının izlenmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Alpaslan ve ark. [51] ise Kalecik ve Cip Baraj Gölleri'nin su kalitesini inceledikleri çalışmada her iki gölün de yüksek fosfor yükü nedeniyle ötrofik karakter gösterdiğini bildirmişlerdir.

Türkiye'nin Avrupa kıtasında kalan kısmı olan Trakya bölgesinde yer alan baraj göllerinin de birçoğu başlangıçta taşkın koruma ve sulama suyu temini amaçlı da kullanılırlarken, daha sonrasında ise, artan nüfusla beraber talebi karşılamak üzere, içme suyu rezervi olarak da yararlanılmaya başlanmışlardır. Edirne'nin Süloğlu ilçesinde yer alan Süloğlu Baraj Gölü de, önceleri sulama ve taşkın koruma amaçlı kullanılırken, 1994 yılından beri Edirne Merkez İlçe'nin içme suyu ihtiyacının da büyük bir kısmını karşılamak üzere kullanılmıştır. Ancak Edirne ili içme suyu takviyesinin diğer baraj göllerinden de yapılması öngörüldüğünden, son yıllarda Süloğlu baraj gölünün ilk kurulum amacına daha fazla hizmet etmekte olduğu söylenebilir [52].

Şimdiye dek Trakya bölgesinde yapılan taksonomik içerikli çalışmalarda Süloğlu Baraj Gölü'nden de örneklemeler yapılmış olmasına rağmen, gölün fizikokimyasal özelliklerine ve bentik makroomurgasız faunasına ait kapsamlı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Arat [53] tarafından gölde mikrosistin varlığının araştırıldığı bir çalışmada ise, siyanobakterilerin dağılımlarında etkili olabilecek bazı çevresel faktörlerin belirlenmesi amacıyla tek bir istasyondan sınırlı sayıda çevresel faktör vertikal olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada, Süloğlu Baraj Gölü'nün bazı fizikokimyasal özelliklerinin incelenmesi ve böylelikle Avrupa Su Direktifi Çerçevesinde içsu rezervlerimizin izlenme çalışmalarına destek sağlanmasının yanı sıra, bentik makroomurgasızlara ait faunasının da değerlendirilerek Trakya'nın, dolayısıyla da ülkemizin biyolojik çeşitliliğine katkıda bulunulması hedeflendi.

Sonuç olarak, çalışmada ulaşılması planlanan hedefler:

1- Süloğlu Baraj Gölü'nün bazı fizikokimyasal özelliklerinin periyodik olarak izlenmesi ve su kalitesindeki değişimlerin tespit edilmesi,

2- Süloğlu Baraj Gölü'nün omurgasızlara ait bentik makrofaunasının incelenerek ülkenin biyolojik çeşitliliğine katkılar sağlanması ve fizikokimyasal bulguların indikatör türlerle desteklenmesi,

3- Gelecekte Süloğlu Baraj Gölü'nde yapılacak her türlü bilimsel, rekreasyonel ve yetiştiricilik çalışmaları için konuyla ilgili literatür oluşturulması,

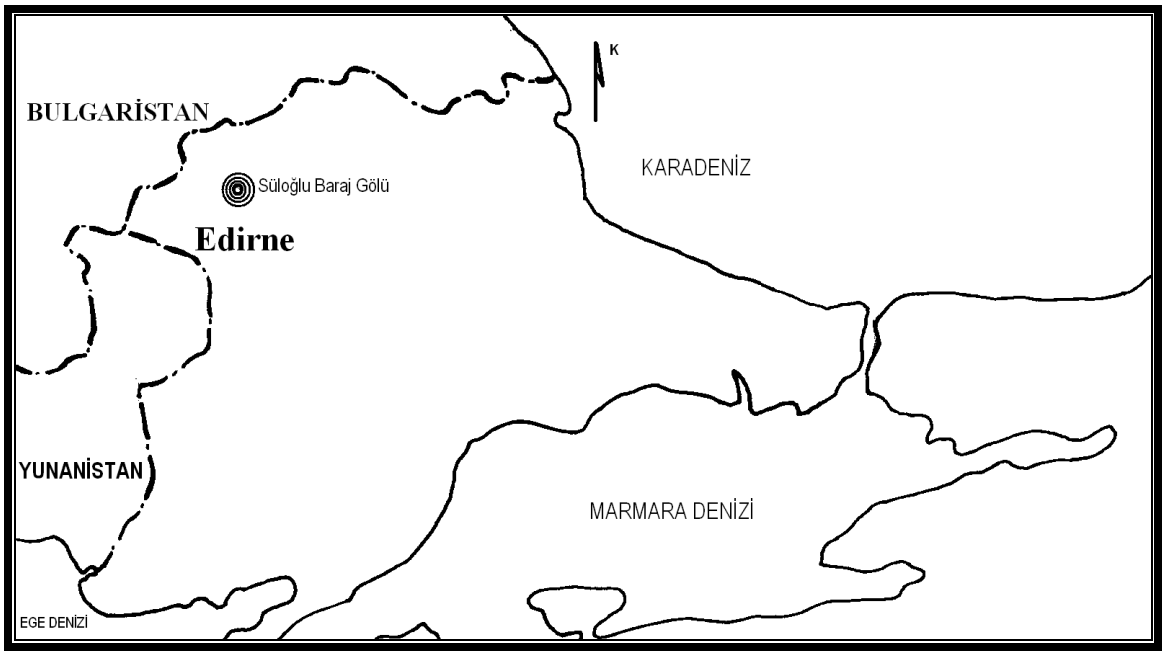
4- Süloğlu Baraj Gölü'nün sürdürülebilir kullanımı için bazı önerilerde bulunulması şeklinde sıralanabilir.

BÖLÜM 2

GENEL BİLGİLER

2.1. Çalışma Yerinin Tanımı:

Süloğlu Baraj Gölü, Türkiye'nin kuzeybatısında, Edirne il sınırları içerisindeki Süloğlu ilçesinde yer alır (Şekil 2.1). Merkez ilçeye yaklaşık 26 km, Süloğlu ilçesine ise 2.5 km uzaklıkta bulunan baraj gölü, Süloğlu Deresi üzerinde inşa edilmiştir [54]. Önceleri tarımsal amaçlı sulamanın yanı sıra, taşkın korumaya yönelik kurulmuş olan baraj gölü, 1981 yılında işletmeye açılmış ve 1994 yılından itibaren Edirne Merkez İlçe'nin içme ve kullanma suyu temininde de yararlanılmıştır [54, 55]. Sahanın yer altı suyu oldukça sınırlı seviyede olduğundan, Süloğlu Baraj Gölü'nü besleyen en önemli yerüstü su kaynağı yan kollarıyla birlikte Süloğlu Deresi ve diğer yan yüzeysel akışlar olup, derenin doğduğu kaynaktan baraj kapaklarının önüne dek olan ortalama uzunluğu 30.8 km'dir [54]. Toprak ve kaya dolgu tipi olan barajın uzunluğu ise yaklaşık 5 km olup, gövde dolgu hacmi 1.34 hm^3, toplam depolama hacmi ise yaklaşık 50 $hm^{3'}$tür [52, 54]. (Şekil 2.2). Barajda ayrıca, sportif amaçlı ve amatör olarak da balıkçılık faaliyetleri zaman zaman yapılmaktadır.



Şekil 2.1. Süloğlu Baraj Gölü'nün Konumu ve Lokasyonu



Şekil 2.2. Süloğlu Baraj Gölü'ne Ait Bir Görüntü

BÖLÜM 3

MATERYAL VE METOD

Bu çalışma için, Süloğlu Baraj Gölü üzerinden, gölü karakterize edecek şekilde seçilen toplam 4 istasyonda Mart 2013 - Şubat 2014 tarihleri arasında aylık periyotlarla ölçümler ve örneklemeler yapıldı. Arazi çalışmaları sırasında arazi tipi aletlerle ölçülen bazı fizikokimyasal parametrelerin yanı sıra, su örnekleme şişeleriyle literatüre uygun olarak alınan su numuneleri, uygun koşullar altında gecikmeden laboratuvarlara getirilerek analize alındı. Ölçümlerin sonucunda Baraj Gölü'nün bazı fizikokimyasal özellikleri ve bazı ağır metal konsantrasyonları belirlenmeye çalışılırken, gölün farklı kesimlerinden alınan sediment örneklerinden elde edilen makroomurgasızlara ait materyal de uygun fiksasyon şartları altında laboratuvara getirilerek taksonomik açıdan değerlendirildi.

Bu amaçlar doğrultusunda araştırma, arazi ve laboratuvar çalışmaları olmak üzere 2 aşamada gerçekleştirildi.

3.1. Arazi Çalışmaları

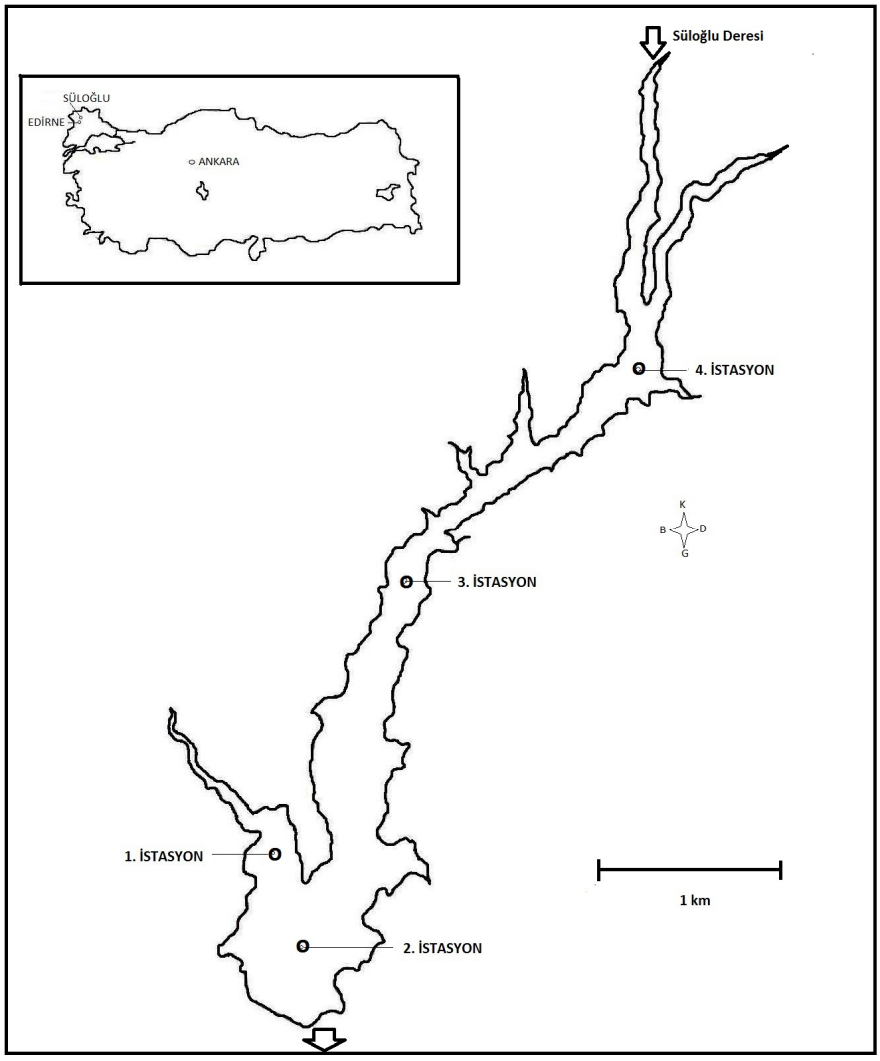
Suyun bazı fizikokimyasal özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla, Süloğlu Baraj Gölü'nden, gölü en iyi karakterize edeceği düşünülen toplam 4 istasyon seçildi (Şekil 3.1). Bu istasyonlara ait genel özellikler şöyledir:

1. istasyon (Koy içi): Süloğlu Baraj kapaklarına yakın olan ve yağmur sularıyla beslenen bir derenin giriş yapmasıyla oluşan koyun ön kısmı, 1. istasyon olarak belirlendi (Şekil 3.2).

2. istasyon (En derin bölge): Süloğlu Baraj Gölü'nün çanak oluşturduğu ve diğer istasyonlara nazaran oldukça derin olan bu bölge, çalışmamızda 2. istasyon olarak belirlendi (Şekil 3.3).

3. istasyon (Göl ortası) : Süloğlu deresinin göl içerisine girdiği alandan itibaren baraj kapaklarının bulunduğu noktaya kadar gölün orta kısmı olan bu istasyon, örnekleme için 3. istasyon olarak belirlendi (Şekil 3.4).

4. istasyon (Süloğlu Deresi önü) : Süloğlu Deresi'nin ve yan kolunun baraja giriş yaptığı alanın hemen ön kısmı, çalışmada 4. istasyon olarak belirlendi (Şekil 3.5).



Şekil 3.1. Süloğlu Baraj Gölü Örnekleme İstasyonları



Şekil 3.2. Süloğlu Baraj Gölü 1. Örnekleme İstasyonu



Şekil 3.3. Süloğlu Baraj Gölü 2. Örnekleme İstasyonu



Şekil 3.4. Süloğlu Baraj Gölü 3. Örnekleme İstasyonu



Şekil 3.5. Süloğlu Baraj Gölü 4. Örnekleme İstasyonu

Yukarıda belirtilen istasyonlara 1 yıllık süre boyunca her ay arazi çalışmaları düzenlendi. Örnekleme istasyonlarına ulaşım kıçtan takmalı bir motor yardımıyla gerçekleştirildi.

Her bir istasyonda hava ve yüzey suyu sıcaklıkları basit bir termometre ile ^{o}C değerinden ölçülürken, yine her bir istasyonun 4. metredeki su sütununa ait sıcaklıklar Nansen su örnekleyicisindeki termometre yardımıyla arazi çalışmaları sırasında ölçülerek ^{o}C değerinden kaydedildi. Ayrıca, istasyonlarda seki disk derinliği, 20x20 cm ebatlarındaki seki disk yardımıyla ölçülerek cm değerinden belirlendi [56]. Örnekleme istasyonlarından Nansen tipi su örnekleyicisi ile 4. metreden alınan su numunelerinde fizikokimyasal parametrelerden çözünmüş oksijen, pH ve elektriksel iletkenlik değerleri arazi tipi aletlerle ölçülerek arazi çalışmaları sırasında kaydedilirken, elde edilen su numuneleri 2 litrelik, ışık geçirmeyen, koyu renkli cam şişeler içerisinde hava almayacak şekilde doldurulduu ve diğer analizlerin yapılması için gecikmeden laboratuvarlara taşındı.

Ayrıca, Süloğlu Baraj Gölü'nün farklı derinliklerinden ve özellikle kıyı kesimlerinden el-çamur kepçeleri ve Ekman Bageri yardımıyla sediment örnekleri de alındı (Şekil 3.6). Alınan sediment örnekleri plastik kova içerisinde hassas bir biçimde homojenize hale getirildikten sonra, yine arazi çalışması sırasında göz aralıkları 0.595 mm ve 1.19 mm çapında olan elek serilerinden geçirildi. Elde edilen materyal, %70 alkol içeren 250 cc'lik plastik toplama kaplarına konularak etiketlendi ve laboratuvara taşındı. Sedimentin alınması, elenerek fiske ve prezerve edilmesi işlemleri literatüre uygun olarak gerçekleştirildi [57]. Ayrıca, göl kıyısında da araştırmalar yapılarak özellikle bentik canlılardan Mollusca ve diğer Crustacea'lere ait materyalin (kabuk, iskelet, vb) de araştırılmasının yanı sıra, gölde amatör ve sportif balıkçılık yapan kişilerle de görüşülerek, bentik makroomurgasızlar üzerinde beslenme baskısı oluşturabilecek demersal balıklar belirlenmeye çalışıldı.

Çalışma süresince, 1 yıllık araştırma periyodu sırasında, 2014 yılı Ocak ayında karşılaşılan elverişsiz koşullar nedeniyle örnekleme yapılamadı.



Şekil 3.6. Süloğlu Baraj Gölü'nde Kıyı Kesiminden Bir Görüntü

3.2. Laboratuvar Çalışmaları

Koyu renkli cam şişeler içerisinde laboratuara getirilen su örneklerinin analiz işlemleri gecikmeden yapılarak kaydedildi. Analizlerden bazıları (Biyolojik Oksijen İhtiyacı ($BOİ_5$ mg/L), Nitrit azotu (NO_2-N mg/L), Nitrat azotu (NO_3-N mg/L), Amonyum azotu (mg/L), Demir (mg/L), Mangan (mg/L), Alüminyum (mg/L) değerleri) Edirne Belediyesi İçme Suyu Arıtma Tesisi Laboratuarında HachLange HQ40D ve DR2800 Marka cihazlar yardımıyla ölçülürken, Klorür (mg/L) miktarı ise klasik titrimetrik yöntemle belirlendi. Ayrıca, Trakya Üniversitesi Biyoloji Bölümü Hidrobiyoloji Araştırma laboratuarına getirilen su örneklerinin Kalsiyum (mg/L), Magnezyum (mg/L), toplam sertlik (FS^0), tuzluluk (‰) ve askıda katı madde (AKM mg/L) değerleri klasik kimyasal titrimetrik yöntemlerle ölçülürken, Sülfat (mg/L) ve orto-Fosfat (mg/L) değerleri ise spektrofotometrik yöntemlerle ölçüldü [56].

İçinde %70 oranında etil alkol bulunan 250 mL ebatındaki plastik şişeler içerisinde Trakya Üniversitesi Biyoloji Bölümü Hidrobiyoloji Araştırma laboratuvarına getirilen bentik örnekler ise, binoküler altında pens yardımı ile sediment artıklarından ayıklanarak %70 alkol içeren cam tüplere aktarıldı. Etiketlenerek kavanozlara alınan

bentik makroomurgasız örnekleri, teşhis işlemleri için bu şartlarda prezerve edildi. Mollusklara ait kabuklar ise kuru materyal olarak kavanozlarda etiketlendi.

Örneklemeler neticesinde elde edilen bentik makroomurgasızlara ait örneklerin teşhislerinde Zhadin [58], Barnard ve Barnard [59], Bouchard [60] gibi literatürlerden yararlanılarak mümkün olan en alt kategoriye kadar teşhisleri yapılırken, Oligochaeta, Odonata ve larval Chironomidlerin tür teşhisi için konu uzmanlarından destek alındı. Tüm örnekler Trakya Üniversitesi Fen Fakültesi'ne ait Biyoloji Bölümü binasında yer alan Hidrobiyoloji Anabilim Dalı Araştırma Laboratuvarı'nda müze materyali olarak muhafaza edildi.

BÖLÜM 4

BULGULAR

Edirne'de yer alan Süloğlu Baraj Gölü'nde gerçekleştirilen bu çalışmada, toplam 4 farklı istasyonda 1 yıl boyunca aylık periyotlarla yapılan su örnekleri fizikokimyasal olarak incelenirken, yapılan örneklemeler neticesinde elde edilen makroomurgasızlara ait bentik materyal de taksonomik açıdan değerlendirildi.

Buna göre, hava ve yüzey suyu sıcaklıkları ^{o}C olarak, gölün bulanıklık durumu ise seki derinliği olarak cm değerinden örneklemeler esnasında belirlenirken, 4. metreden alınan su örneklerinin sıcaklık, pH, çözünmüş oksijen, elektriksel iletkenlik değerleri de yine örneklemeler sırasında ölçülerek kaydedildi. Ayrıca, araziden alınan örneklerin Kalsiyum (mg/L), Magnezyum (mg/L), toplam sertlik (FS^{0}), tuzluluk (‰), askıda katı madde (AKM mg/L), Biyolojik oksijen ihtiyacı ($BOİ_5$ mg/L), Nitrit azotu (NO_2-N mg/L), Nitrat Azotu (NO_3-N mg/L), Amonyum Azotu (mg/L), Sülfat (mg/L), orto-Fosfat (mg/L), Demir (mg/L), Mangan (mg/L), Alüminyum (mg/L) değerleri laboratuvarlarda ölçülürken, elde edilen bentik materyalin değerlendirilmesi sonucunda Süloğlu Baraj Gölü'nde Oligochaeta, Bivalvia, Amphipoda, Odonata, Coleoptera ve Chironomidae'ye ait toplam 14 takson belirlendi.

4.1. Fiziksel ve Kimyasal Özelliklere Ait Bulgular

Mart 2013 - Şubat 2014 tarihleri arasında Süloğlu Baraj Gölü'nde belirlenen toplam 4 istasyonda aylık periyotlarla ölçülen bazı fiziksel ve kimyasal analizlere ait bulguların ortalama değerleri Tablo 4.1'de verildi. Ayrıca, yapılan tüm fiziksel ve kimyasal verilere ait bulgular aşağıdaki başlıklarda ayrıntılandırıldı.

Tablo 4.1. Süloğlu Baraj Gölü'nde Belirlenen Bazı Fizikokimyasal Özelliklerin Ortalama Değerleri

(HS: Hava Sıcaklığı (^oC), 4. m SS: 4. metredeki su sıcaklığı (^oC), YSS: Yüzey suyu sıcaklığı (^oC), SD: Seki disk derinliği (cm), ÇO: çözünmüş oksijen (mg/L), Eİ: elektriksel iletkenlik (µS/cm), BOI_5: Biyolojik oksijen ihtiyacı (mg/L), Ca: Kalsiyum (mg/L), Mg: Magnezyum (mg/L), TS: Total sertlik (FS), Tuz: Tuzluluk (‰), Cl: Klorür (mg/L), o-PO_4: orto-fosfat (mg/L), SO_4: Sülfat (mg/L), NO_3-N: Nitrat azotu (mg/L), NO_2-N :Nitrit azotu, NH_4: Amonyum azotu (mg/L), AKM: Askıda katı madde (mg/L), Al: Aluminyum (mg/L), Fe: Demir (mg/L), Mn: Mangan (mg/L), Ort: Ortalama)

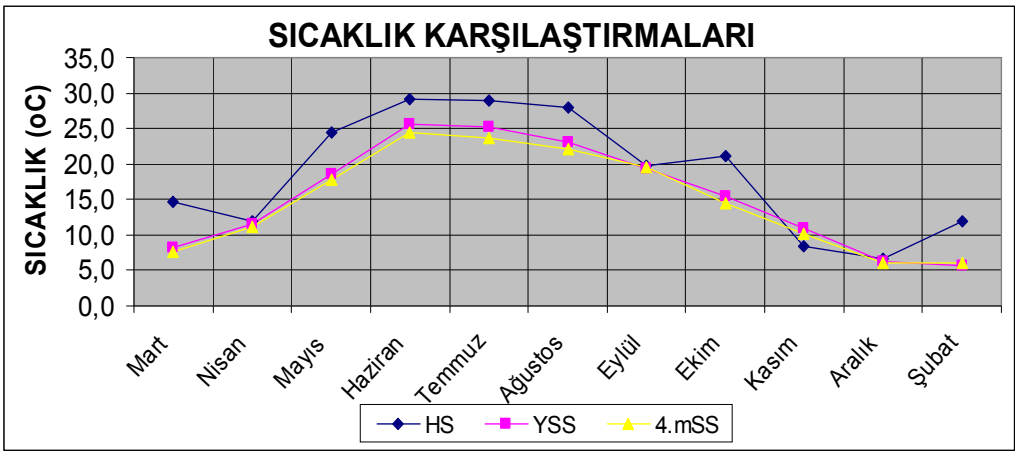
	Mart	**Nis**	**May**	**Haz**	**Tem**	**Ağu**	**Eyl**	**Ekm**	**Kas**	**Ara**	**Şub**	**Ort**
HS	14.6	11.9	24.5	29.1	29.0	28.0	19.8	21.1	8.5	6.6	12.0	18.6
YSS	8.3	11.5	18.6	25.6	25.3	23.0	19.4	15.4	11.0	6.3	5.8	15.5
4.mSS	7.7	11.1	17.8	24.4	23.6	22.1	19.5	14.5	10.1	6.1	6.0	14.8
SD	76.50	97.75	167.50	225.00	107.50	120.00	102.50	138.75	132.50	276.25	200.00	149.48
pH	7.24	8.41	8.48	8.51	9.04	8.89	8.81	8.01	8.14	8.00	7.71	8.29
ÇO	9.34	10.72	8.75	7.82	8.94	8.09	7.69	7.27	9.84	10.53	11.35	9.12
Eİ	221	312	338	327	328	325	334	337	337	340	334	321
BOI_5	-	3.25	3.61	0.34	3.89	2.64	1.92	3.40	0.95	2.81	4.12	2.69
Ca	30.86	18.64	27.05	26.85	25.45	27.45	32.06	33.07	30.86	32.67	29.06	28.55
Mg	12.23	11.02	13.56	14.04	14.77	13.80	13.56	11.86	15.13	15.62	13.08	13.52
TS	12.75	9.20	12.35	12.50	12.45	12.55	13.60	13.15	13.95	14.60	12.65	12.70
Tuz	0.0459	0.0483	0.0448	0.0488	0.0558	0.0465	0.0448	0.0465	0.0485	0.0413	0.0503	0.0474
Cl	19.5	21.5	26.0	28.5	25.5	21.0	21.0	20.0	21.0	19.5	21.5	22.3
o-PO_4	0.5651	0.4783	0.1172	0.0768	0.2064	0.0087	0.0000	0.0109	0.0559	0.0000	0.0716	0.1446
SO_4	0.0000	0.6076	0.7812	0.6958	0.5934	0.2481	0.1864	0.1523	0.0495	0.1789	0.2984	0.3447
NO_3-N	4.23	3.98	4.68	3.45	3.83	3.75	3.83	4.10	4.28	4.00	0.00	3.65
NO_2-N	0.0130	0.0093	0.0303	0.0308	0.0043	0.0040	0.0043	0.0035	0.0065	0.0088	0.0195	0.0122
NH_4	0.08	0.12	0.03	0.03	0.06	0.03	0.02	0.03	0.01	0.03	0.02	0.04
AKM	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02
Al	0.0195	0.0080	0.0100	0.0050	0.0150	0.0110	0.0055	0.0210	0.0175	0.0030	0.0045	0.0109
Fe	0.00	0.04	0.03	0.03	0.28	0.05	0.22	0.04	0.49	0.10	0.00	0.11
Mn	0.0330	0.0103	0.0108	0.0043	0.0343	0.0085	0.0143	0.0063	0.0030	0.0068	0.0078	0.0126

4.1.1. Süloğlu Baraj Gölü Sıcaklık Değerleri Bulguları:

Mart 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında yapılan örneklemelerde Süloğlu Baraj Gölü'nde belirlenen istasyonlarda yüzey suyu sıcaklıklarının yanı sıra 4. metredeki su sıcaklıkları ve her bir istasyonda yapılan örnekleme sırasındaki hava sıcaklıkları da ölçülerek kaydedildi.

Buna göre, örnekleme sırasında ölçülen meteorolojik hava sıcaklıklarının, mevsimsel değişimlerle paralellik gösterip göstermediği ve yine hava sıcaklıklarının su sıcaklıklarıyla ilişkisi de değerlendirilmeye çalışıldı. Yüzeyin hemen altında ve 4. metrede ölçülen su sıcaklıkları ise, birbirleriyle de karşılaştırıldı (Şekil 4.1).

Hava ve su sıcaklıklarına ait bulgular, aşağıda alt başlıklar halinde verildi.



(HS: Hava Sıcaklıkları, YSS: Yüzey Suyu Sıcaklıkları; 4.mSS: 4. Metre Su Sıcaklıkları)

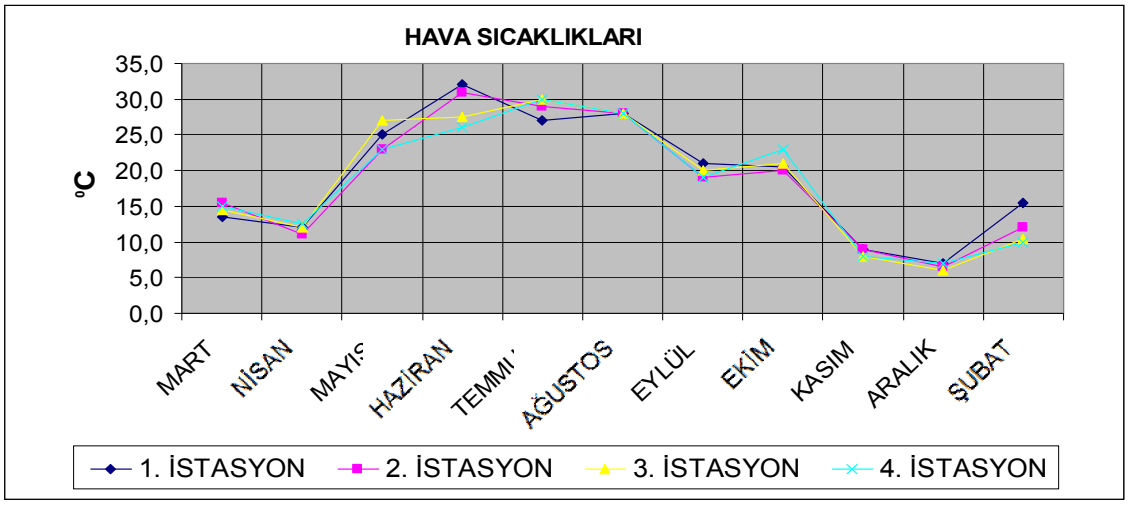
Şekil 4.1. Süloğlu Baraj Gölü'nde Hava ve Su sıcaklıklarının Karşılaştırılması

4.1.1.1. Süloğlu Baraj Gölü Hava Sıcaklıklarına Ait Bulgular:

Gölde örnekleme sırasında en yüksek hava sıcaklığı Haziran ayında 1. istasyonda 32 ^{o}C olarak ölçülürken, en düşük hava sıcaklığı ise Aralık ayında 3. istasyonda 6 ^{o}C olarak kaydedildi. Aylık ortalama değerlere bakıldığında, hava sıcaklığının 6.6 ^{o}C ila 29.1 ^{o}C arasında değiştiği gözlendi (Tablo 4.2 ve Şekil 4.2).

Tablo 4.2. Hava Sıcaklıklarına Ait Aylık ve Ortalama Değerler (^{o}C)

İstasyonlar → Aylar ↓	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon	4. istasyon	ORTALAMA
MART	13.5	15.5	14.5	15	14.6
NİSAN	12	11	12	12.5	11.8
MAYIS	25	23	27	23	24.5
HAZİRAN	**32**	31	27.5	26	**29.1**
TEMMUZ	27	29	30	30	29
AĞUSTOS	28	28	28	28	28
EYLÜL	21	19	20	19	19.75
EKİM	20.5	20	21	23	21.1
KASIM	9	9	8	8	8.5
ARALIK	7	6.5	**6**	7	**6.6**
ŞUBAT	15.5	12	10.5	10	12



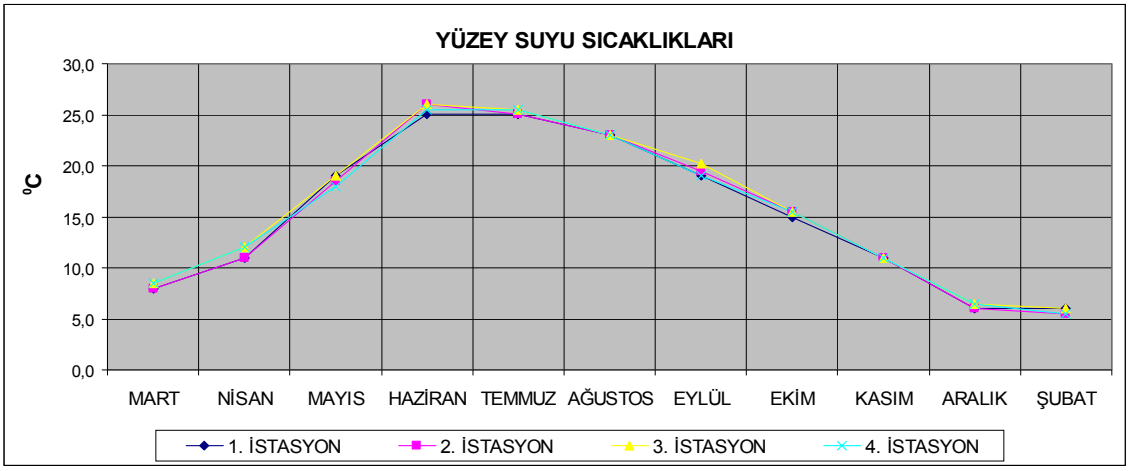
Şekil 4.2. Hava Sıcaklıklarının Aylara Göre Dağılımları

4.1.1.1.2. Süloğlu Baraj Gölü Yüzey Suyu Sıcaklıklarına Ait Bulgular:

Mart 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında yapılan örneklemelerde en yüksek yüzey suyu sıcaklığı Haziran ayında 2. ve 3. istasyonlarda 26 ^{o}C olarak ölçülürken, en düşük sıcaklık ise Şubat ayında 2. ve 4. istasyonlarda 5.5 ^{o}C olarak ölçüldü. Aylık ortalama değerlere bakıldığında yüzey suyu sıcaklığının 5.8 ^{o}C ila 25.6 ^{o}C arasında değiştiği gözlendi (Tablo 4.3 ve Şekil 4.3).

Tablo 4.3. Yüzey Suyu Sıcaklıklarına Ait Aylık ve Ortalama Değerler (^{o}C)

İstasyonlar → Aylar ↓	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon	4. istasyon	ORTALAMA
MART	8	8	8.5	8.5	8.2
NİSAN	11	11	12	12	11.5
MAYIS	19	18.5	19	18	18.6
HAZİRAN	25	**26**	**26**	25.5	**25.6**
TEMMUZ	25	25	25.5	25.5	25.2
AĞUSTOS	23	23	23	23	23
EYLÜL	19	19.5	20.5	19	19.5
EKİM	15	15.5	15.5	15.5	15.4
KASIM	11	11	11	11	11
ARALIK	6	6	6.5	6.5	6.3
ŞUBAT	6	**5.5**	6	**5.5**	**5.8**



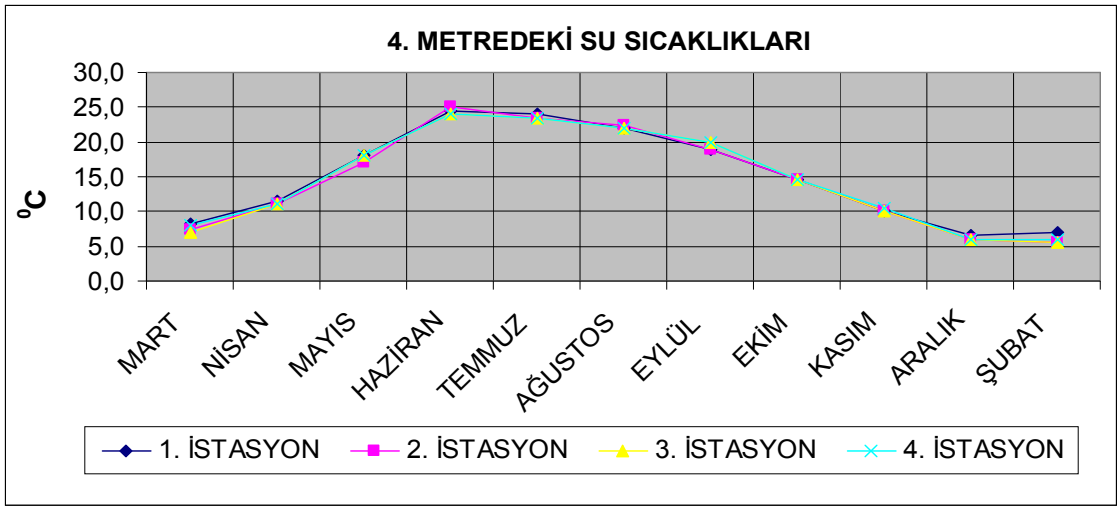
Şekil 4.3. Yüzey Suyu Sıcaklıklarının Aylara Göre Dağılımları

4.1.1.1.3. Süloğlu Baraj Gölü 4 Metre Derinlikteki Su Sıcaklıklarına Ait Bulgular:

Mart 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında yapılan örneklemelerde 4 metre derinlikteki su sıcaklığı en yüksek Haziran ayında 2. istasyonda 25 ^{o}C olarak ölçülürken en düşük Şubat ayında 2. ve 3. istasyonlarda 5.5 ^{o}C olarak ölçüldü. Aylık ortalama değerlerin ise 6 ^{o}C ila 24.4 ^{o}C arasında değiştiği gözlendi (Tablo 4.4 ve Şekil 4.4).

Tablo 4.4. İstasyonlarda 4 Metre Derinlikteki Su Sıcaklıklarına Ait Aylık ve Ortalama Değerler (^{o}C)

İstasyonlar → Aylar ↓	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon	4. istasyon	ORTALAMA
MART	8.2	7.5	7	8	7.7
NİSAN	11.5	11	18	11	12.9
MAYIS	18	17	18	18	18
HAZİRAN	24.5	**25**	24	24	**24.4**
TEMMUZ	24	23.5	24	23.5	24
AĞUSTOS	22	22.5	22	22	22.1
EYLÜL	19	19	20	20	19.5
EKİM	14.5	14.5	14.5	20	15.9
KASIM	10	10	10	10.5	10.1
ARALIK	6.5	6	6	6	6.1
ŞUBAT	7	**5.5**	**5.5**	6	**6**



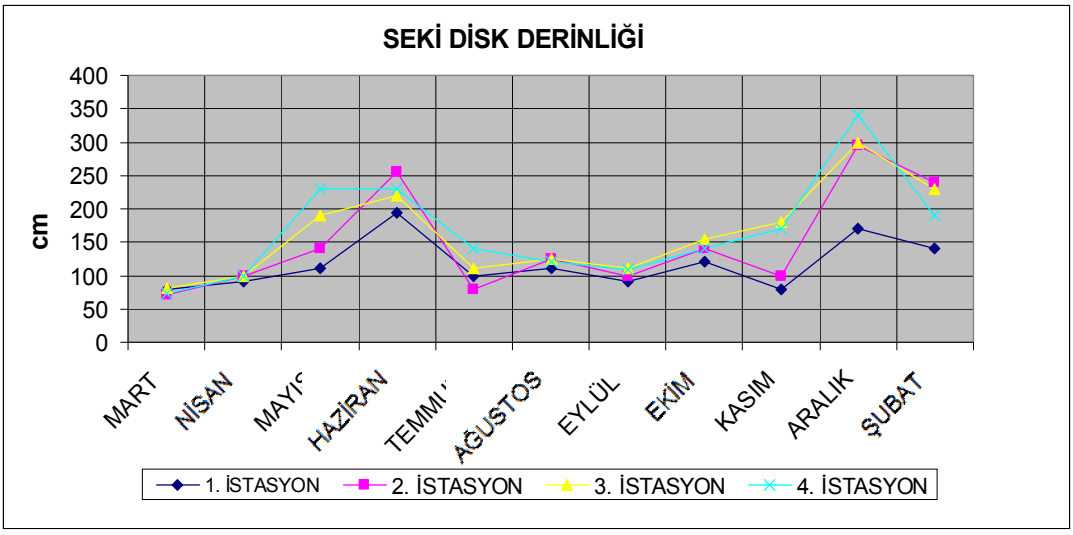
Şekil 4.4. Gölde 4 Metre Derinlikteki Su Sıcaklıklarının Aylara Göre Dağılımları

4.1.2. Süloğlu Baraj Gölü Seki Disk Derinliğine Ait Bulgular:

Mart 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında yapılan örneklemelerde Seki diskin derinliği en yüksek Aralık ayında 4. istasyonda 340 cm olarak ölçülürken en düşük Mart ayında 2. istasyonda 72 cm olarak ölçüldü. Aylık ortalama değerlere bakıldığında seki derinliğinin 76.5 cm ile 276.25 cm arasında değiştiği kaydedildi (Tablo 4.5 ve Şekil 4.5).

Tablo 4.5. Seki Disk Derinliğine Ait Aylık ve Ortalama Değerler (cm)

İstasyonlar → Aylar ↓	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon	4. istasyon	ORTALAMA
MART	79	**72**	82	73	**76.5**
NİSAN	91	100	100	100	97.7
MAYIS	110	140	190	230	168
HAZİRAN	194	256	220	230	225
TEMMUZ	100	80,0	110	140	108
AĞUSTOS	110	125	125	120	120
EYLÜL	92	100	110	108	102.5
EKİM	120	140	155	140	138.75
KASIM	80	100	180	170	132.5
ARALIK	170	295	300	**340**	**276.25**
ŞUBAT	140	240	230	190	200



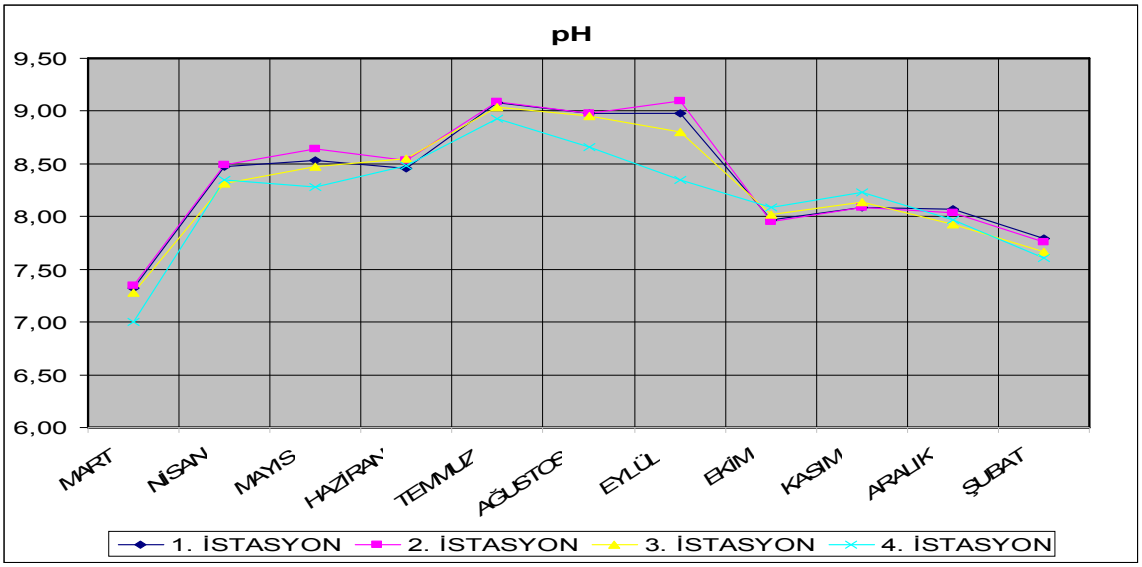
Şekil 4.5. Seki Disk Derinliklerinin Aylara Göre Dağılımları

4.1.3. Süloğlu Baraj Gölü pH Değerlerine Ait Bulgular:

Mart 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında yapılan örneklemelerde pH değerleri en yüksek Eylül ayında 2. istasyonda 9.10 olarak ölçülürken, en düşük Mart ayında 4. istasyonda 7.0 olarak ölçüldü. Aylık ortalama değerlere bakıldığında ise pH değerlerinin 7.24 ila 9.00 arasında değiştiği gözlendi. (Tablo 4.6 ve Şekil 4.6).

Tablo 4.6. pH'a Ait Aylık ve Ortalama Değerler

İstasyonlar → Aylar ↓	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon	4. istasyon	ORTALAMA
MART	7.32	7.35	7.28	**7.00**	**7.24**
NİSAN	8.47	8.49	8.31	8.35	8.41
MAYIS	9.00	8.64	8.47	8.28	8.00
HAZİRAN	8.5	8.53	8.55	8.48	8.50
TEMMUZ	9.00	9.09	9.04	8.93	**9.00**
AĞUSTOS	8.98	8.98	8.95	8.66	8.89
EYLÜL	8.98	**9.10**	8.80	8.35	8.81
EKİM	7.97	7.95	8.02	8.09	8.01
KASIM	8.09	8.09	8.14	8.23	8.14
ARALIK	8.07	8.04	7.93	7.97	8.00
ŞUBAT	7.79	7.76	7.67	7.61	7.71



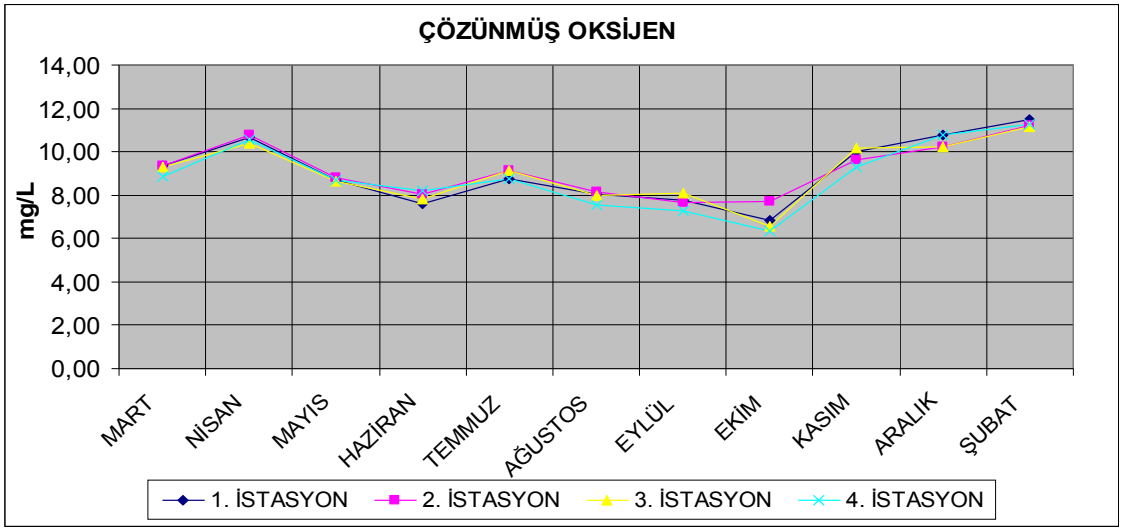
Şekil 4.6. pH Değerlerinin Aylara Göre Dağılımları

4.1.4. Süloğlu Baraj Gölü Çözünmüş Oksijen Değerlerine Ait Bulgular:

Mart 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında yapılan örneklemelerde çözünmüş oksijen değeri en yüksek Şubat ayında 1. istasyonda 11.50 mg/L, en düşük Ekim ayında 4. istasyonda 6.32 mg/L olarak ölçüldü. Aylık ortalama değerlere bakıldığında ise çözünmüş oksijen değerlerinin 6.8 mg/L ila 11.27 mg/L arasında değiştiği gözlendi. (Tablo 4.7 ve Şekil 4.7).

Tablo 4.7. Çözünmüş Oksijen'e Ait Aylık ve Ortalama Değerler (mg/L)

İstasyonlar → Aylar ↓	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon	4. istasyon	ORTALAMA
MART	9.34	9.34	9.31	8.85	9.21
NİSAN	10.64	10.80	10.38	10.58	10.60
MAYIS	8.70	8.80	8.63	8.69	8.71
HAZİRAN	7.60	8.03	7.84	8.22	7.92
TEMMUZ	8.74	9.14	9.16	8.73	8.94
AĞUSTOS	8.03	8.14	7.99	7.54	7.93
EYLÜL	7.75	7.63	8.07	7.26	7.68
EKİM	6.84	7.69	6.57	**6.32**	**6.86**
KASIM	10.02	9.65	10.15	9.30	9.78
ARALIK	10.80	10.25	10.22	10.78	10.51
ŞUBAT	**11.50**	11.19	11.15	11.25	**11.27**



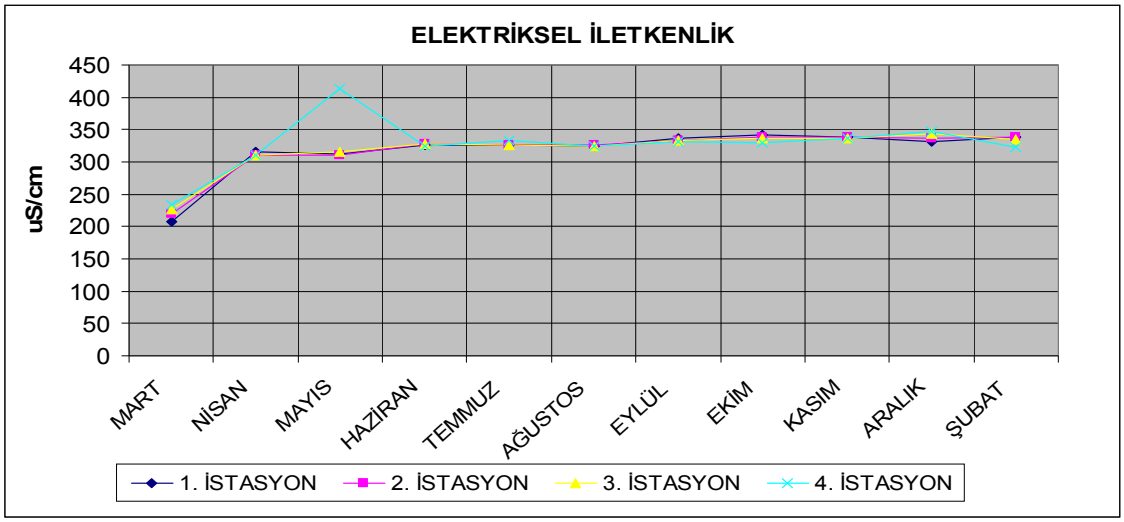
Şekil 4.7. Çözünmüş Oksijen Değerlerinin Aylara Göre Dağılımları

4.1.5. Süloğlu Baraj Gölü Elektriksel İletkenlik Değerlerine Ait Bulgular:

Mart 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında yapılan örneklemelerde elektriksel iletkenlik en yüksek Mayıs ayında 4. istasyonda 413 µS/cm olarak ölçülürken, en düşük Mart ayında 1. istasyonda 207 µS/cm olarak ölçüldü. Aylık ortalama değerlere bakıldığında ise elektriksel iletkenlik değerlerinin 221.25 µS/cm ila 339.50 µS/cm arasında değiştiği gözlendi (Tablo 4.8 ve Şekil 4.8).

Tablo 4.8. Elektriksel İletkenliğe Ait Aylık ve Ortalama Değerler (µS/cm)

İstasyonlar → Aylar ↓	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon	4. istasyon	ORTALAMA
MART	**207**	219	226	233	**221.25**
NİSAN	315	311	310	310	311.50
MAYIS	312	311	315	**413**	337.75
HAZİRAN	326	328	328	325	326.75
TEMMUZ	327	326	327	333	328.25
AĞUSTOS	325	327	324	325	325.25
EYLÜL	336	334	333	332	333.75
EKİM	341	339	336	330	336.50
KASIM	338	338	337	336	337.25
ARALIK	331	336	344	347	**339.50**
ŞUBAT	338	338	335	323	333.50



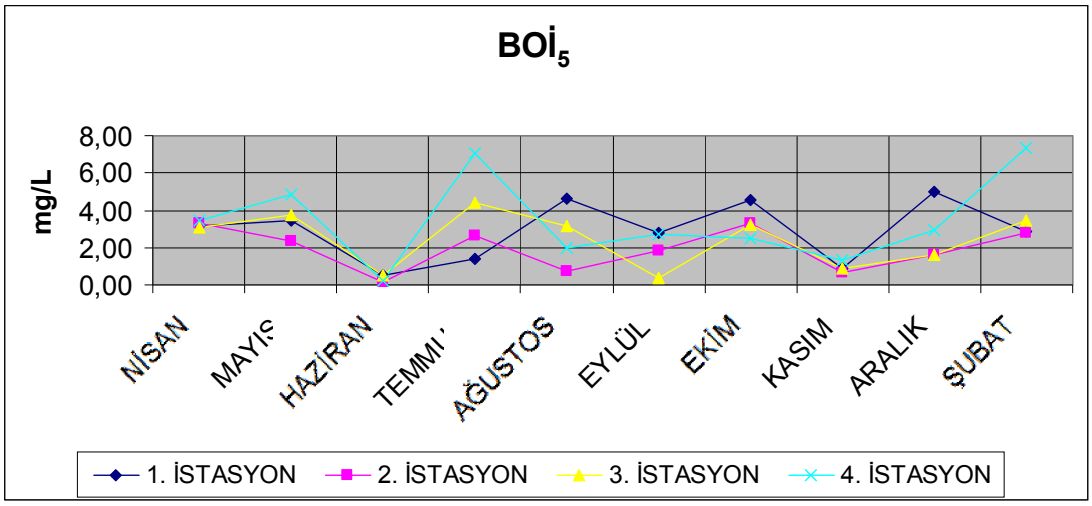
Şekil 4.8. Elektriksel İletkenlik Değerlerinin Aylara Göre Dağılımları

4.1.6. Süloğlu Baraj Gölü Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOI_5) Değerlerine Ait Bulgular:

Mart 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında yapılan örneklemelerde $BOİ_5$ en yüksek Temmuz ayında 4. istasyonda 7.05 mg/L olarak ölçülürken, en düşük Haziran ayında 2. istasyonda 0.13 mg/L olarak ölçüldü. Aylık ortalama değerlere bakıldığında ise BOI_5 değerlerinin 3.89 mg/L ila 0.34 mg/L arasında değiştiği gözlendi. (Tablo 4.9 ve Şekil 4.9).

Tablo 4.9. Biyolojik Oksijen İhtiyacı'na Ait Aylık ve Ortalama Değerler (mg/L)

İstasyonlar → Aylar ↓	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon	4. istasyon	ORTALAMA
NİSAN	3.15	3.29	3.11	3.46	3.25
MAYIS	3.48	2.36	3.77	4.84	3.61
HAZİRAN	0.50	**0.13**	0.50	0.21	**0.34**
TEMMUZ	1.43	2.62	4.44	**7.05**	**3.89**
AĞUSTOS	4.63	0.75	3.18	1.99	2.64
EYLÜL	2.79	1.80	0.37	2.70	1.92
EKİM	4.57	3.31	3.21	2.51	3.40
KASIM	0.87	0.69	0.91	1.32	0.95
ARALIK	5.02	1.61	1.62	2.97	2.81
ŞUBAT	2.89	2.78	3.45	7.37	4.12



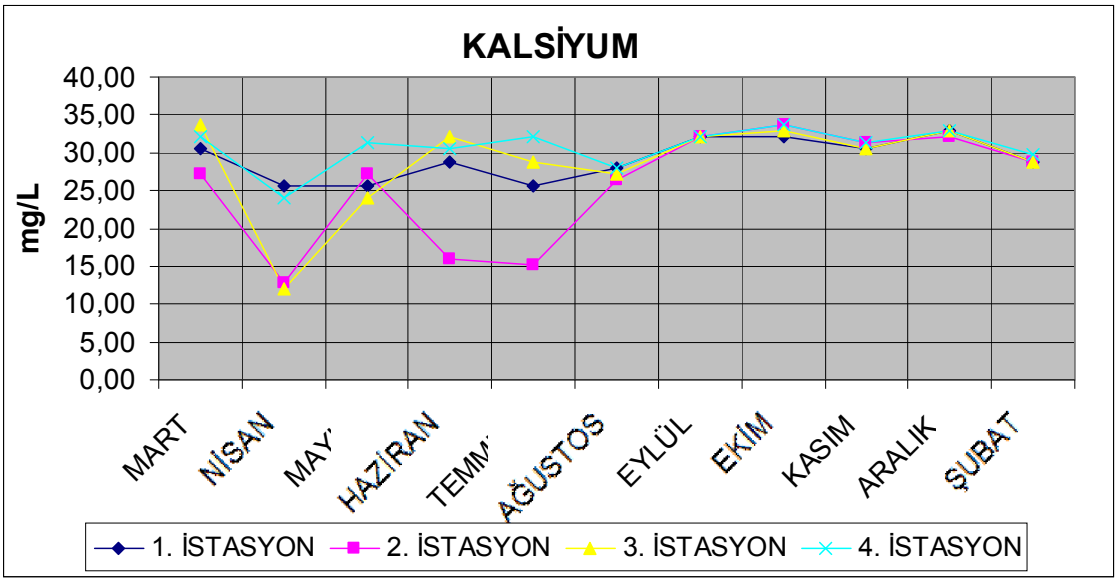
Şekil 4.9. BOI_5 Değerlerinin Aylara Göre Dağılımları

4.1.7. Süloğlu Baraj Gölü Kalsiyum Değerlerine Ait Bulgular:

Mart 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında yapılan örneklemelerde Kalsiyum en yüksek Mart ayında 3. istasyonda ve Ekim ayında 2. ve 4. istasyonlarda 33.67 mg/L olarak ölçülürken, en düşük Nisan ayında 3. istasyonda 12.02 mg/L olarak ölçüldü. Aylık ortalama değerlere bakıldığında ise Kalsiyum değerlerinin 18.64 mg/L ila 33.07 mg/L arasında değiştiği gözlendi (Tablo 4.10 ve Şekil 4.10).

Tablo 4.10. Kalsiyum'a Ait Aylık ve Ortalama Değerler (mg/L)

İstasyonlar → Aylar ↓	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon	4. istasyon	ORTALAMA
MART	30.46	27.25	**33.67**	32.06	30.86
NİSAN	25.65	12.83	**12.02**	24.05	**18.64**
MAYIS	25.65	27.25	24.05	31.26	27.05
HAZİRAN	28.86	16.03	32.06	30.46	26.85
TEMMUZ	25.65	15.23	28.86	32.06	25.45
AĞUSTOS	28.06	26.45	27.25	28.06	27.45
EYLÜL	32.06	32.06	32.06	32.06	32.06
EKİM	32.06	**33.67**	32.87	**33.67**	**33.07**
KASIM	30.46	31.26	30.46	31.26	30.86
ARALIK	32.87	32.06	32.87	32.87	32.67
ŞUBAT	28.86	28.86	28.86	29.66	29.06



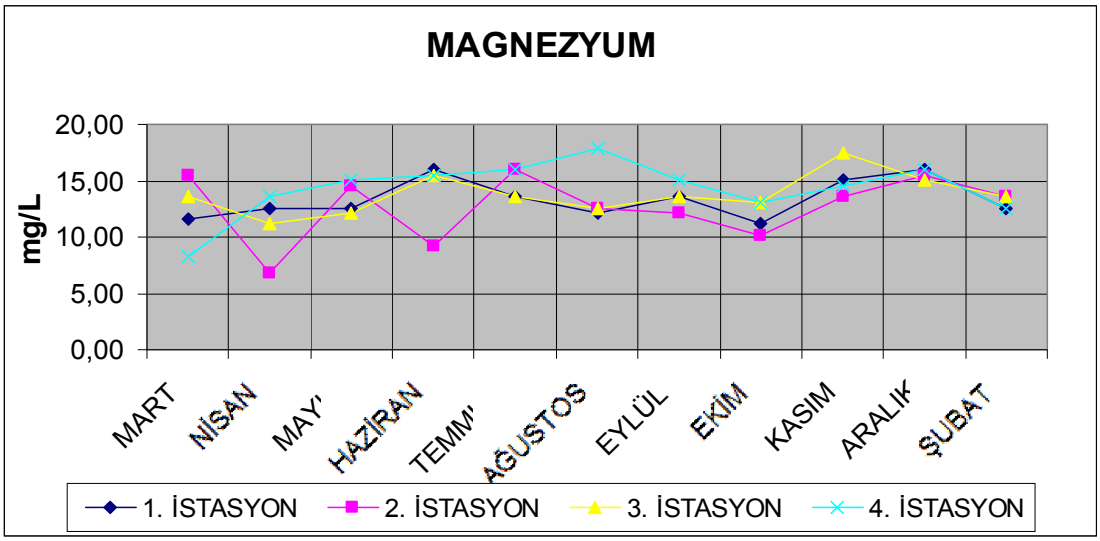
Şekil 4.10. Kalsiyum Değerlerinin Aylara Göre Dağılımları

4.1.8. Süloğlu Baraj Gölü'nde Ölçülen Magnezyum Değerlerine Ait Bulgular:

Mart 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında yapılan örneklemelerde Magnezyum en yüksek Ağustos ayında 4. istasyonda 17.92 mg/L olarak ölçülürken, en düşük Nisan ayında 2. istasyonda 6.78 mg/L olarak ölçüldü. Aylık ortalama değerlere bakıldığında ise Magnezyum değerlerinin 11.02 mg/L ila 15.62 mg/L arasında değiştiği gözlendi (Tablo 4.11 ve Şekil 4.11).

Tablo 4.11. Magnezyum'a Ait Aylık ve Ortalama Değerler (mg/L)

İstasyonlar → Aylar ↓	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon	4. istasyon	ORTALAMA
MART	11.62	15.50	13.56	8.23	12.23
NİSAN	12.59	**6.78**	11.14	13.56	**11.02**
MAYIS	12.59	14.53	12.11	15.01	13.56
HAZİRAN	15.98	9.20	15.50	15.50	14.04
TEMMUZ	13.56	15.98	13.56	15.98	14.77
AĞUSTOS	12.11	12.59	12.59	**17.92**	13.80
EYLÜL	13.56	12.11	13.56	15.01	13.56
EKİM	11.14	10.17	13.08	13.08	11.86
KASIM	15.01	13.56	17.43	14.53	15.13
ARALIK	15.98	15.50	15.01	15.98	**15.62**
ŞUBAT	12.59	13.56	13.56	12.59	13.08



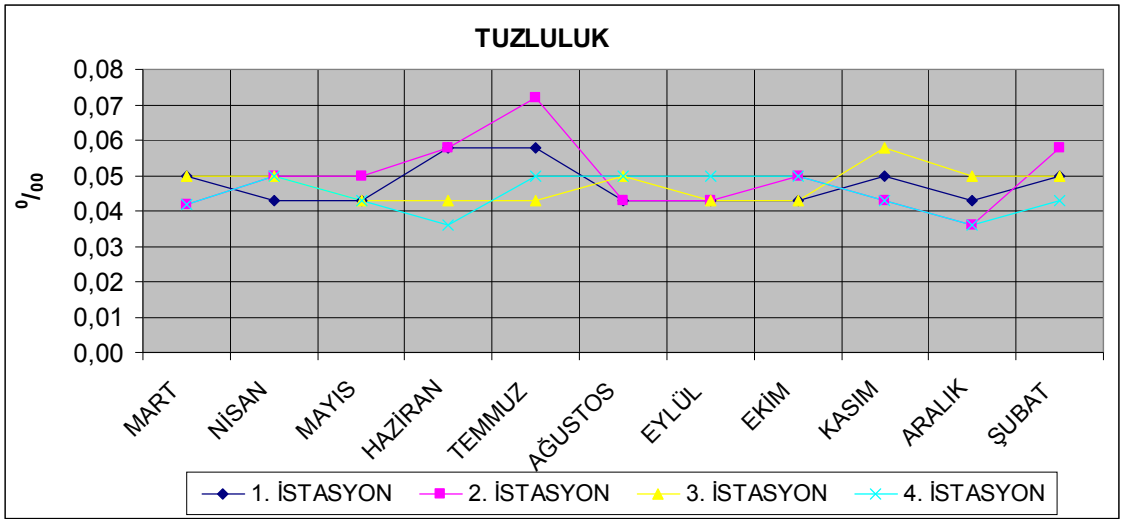
Şekil 4.11. Magnezyum Değerlerinin Aylara Göre Dağılımları

4.1.9. Süloğlu Baraj Gölü'nde Ölçülen Tuzluluk Değerlerine Ait Bulgular:

Mart 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında yapılan örneklemelerde tuzluluk en yüksek Temmuz ayında 2. istasyonda ‰ 0.072 olarak ölçülürken, en düşük Aralık ayında 4. istasyonda ‰ 0.036 mg/L olarak ölçüldü. Aylık ortalama değerlere bakıldığında ise tuzluluk değerlerinin ‰ 0.0557 ila ‰ 0.0412 arasında değiştiği gözlendi (Tablo 4.12 ve Şekil 4.12).

Tablo 4.12. Tuzluluğa Ait Aylık ve Ortalama Değerler (‰)

İstasyonlar → Aylar ↓	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon	4. istasyon	ORTALAMA
MART	0.05	0.0418	0.05	0.0418	0.0459
NİSAN	0.043	0.05	0.05	0.05	0.0482
MAYIS	0.043	0.05	0.043	0.043	0.0447
HAZİRAN	0.058	0.058	0.043	0.036	0.0487
TEMMUZ	0.058	**0.072**	0.043	0.05	**0.0557**
AĞUSTOS	0.043	0.043	0.05	0.05	0.0465
EYLÜL	0.043	0.043	0.043	0.05	0.0447
EKİM	0.043	0.05	0.043	0.05	0.046
KASIM	0.05	0.043	0.058	0.043	0.048
ARALIK	0.043	0.036	0.05	**0.036**	**0.0412**
ŞUBAT	0.05	0.058	0.05	0.043	0.0502



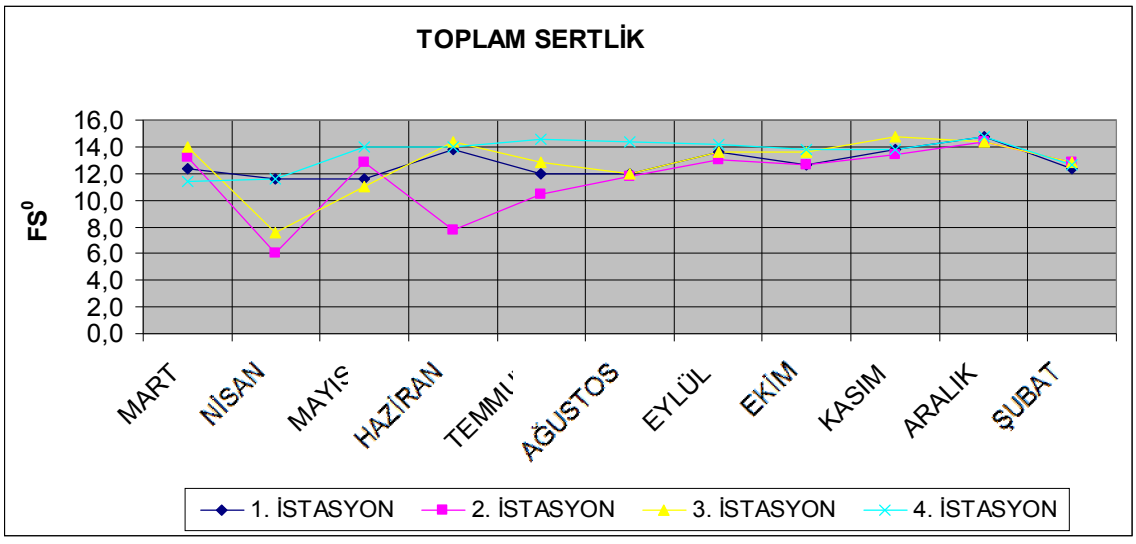
Şekil 4.12. Tuzluluğa Ait Değerlerin Aylara Göre Dağılımları

4.1.10. Süloğlu Baraj Gölü'nde Ölçülen Toplam Sertlik Değerlerine Ait Bulgular:

Mart 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında yapılan örneklemelerde toplam sertlik en yüksek Kasım ayında 3. istasyonda ve Aralık ayında 1. ile 4. istasyonlarda 14.80 FS^0 olarak ölçülürken, en düşük Nisan ayında 2. istasyonda 6.0 FS^0 olarak ölçüldü. Aylık ortalama değerlere bakıldığında ise toplam sertlik değerlerinin 9.2 FS^0ila 14.6 FS^0 arasında değiştiği gözlendi (Tablo 4.13 ve Şekil 4.13).

Tablo 4.13. Toplam Sertliğe Ait Aylık ve Ortalama Değerler (FS^0)

İstasyonlar → Aylar ↓	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon	4. istasyon	ORTALAMA
MART	12.4	13.2	14	11.4	12.75
NİSAN	11.6	**6.0**	7.6	11.6	**9.2**
MAYIS	11.6	12.8	11.0	14.0	12.35
HAZİRAN	13.8	7.8	14.4	14.0	12.5
TEMMUZ	12.0	10.4	12.8	14.6	12.45
AĞUSTOS	12.0	11.8	12.0	14.4	12.55
EYLÜL	13.6	13.0	13.6	14.2	13.6
EKİM	12.6	12.6	13.6	13.8	13.15
KASIM	13.8	13.4	**14.8**	13.8	13.95
ARALIK	**14.8**	14.4	14.4	**14.8**	**14.6**
ŞUBAT	12.4	12.8	12.8	12.6	12.65



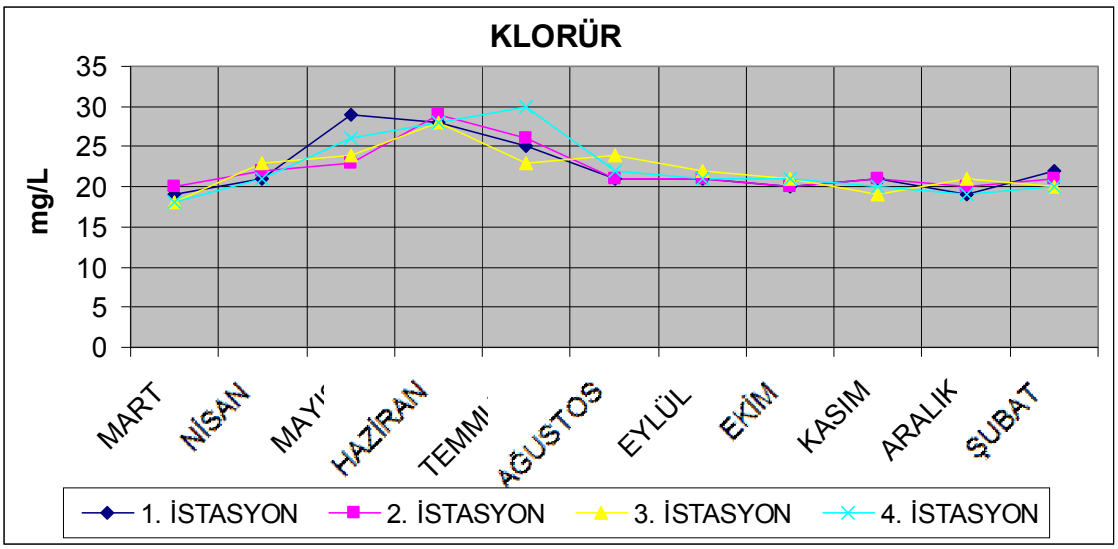
Şekil 4.13. Toplam Sertliğe Ait Değerlerin Aylara Göre Dağılımları

4.1.11. Süloğlu Baraj Gölü'nde Ölçülen Klorür Değerlerine Ait Bulgular:

Mart 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında yapılan örneklemelerde Klorür en yüksek Temmuz ayında 4. istasyonda 30 mg/L olarak ölçülürken, en düşük Mart ayında 3. ve 4. istasyonlarda 18 mg/L olarak ölçüldü. Aylık ortalama değerlere bakıldığında ise Klorür değerlerinin 28.25 mg/L ila 18.75 mg/L arasında değiştiği gözlendi (Tablo 4.14 ve Şekil 4.14).

Tablo 4.14. Klorür'e Ait Aylık ve Ortalama Değerler (mg/L)

İstasyonlar → Aylar ↓	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon	4. istasyon	ORTALAMA
MART	19	20	**18**	**18**	**18.75**
NİSAN	21	22	23	21	21.75
MAYIS	29	23	24	26	25.5
HAZİRAN	28	29	28	28	**28.25**
TEMMUZ	25	26	23	**30**	26
AĞUSTOS	21	21	24	22	22
EYLÜL	21	21	22	21	21.25
EKİM	20	20	21	21	20.5
KASIM	21	21	19	20	20.25
ARALIK	19	20	21	19	19.75
ŞUBAT	22	21	20	20	20.75



Şekil 4.14. Klorür'e Ait Değerlerin Aylara Göre Dağılımları

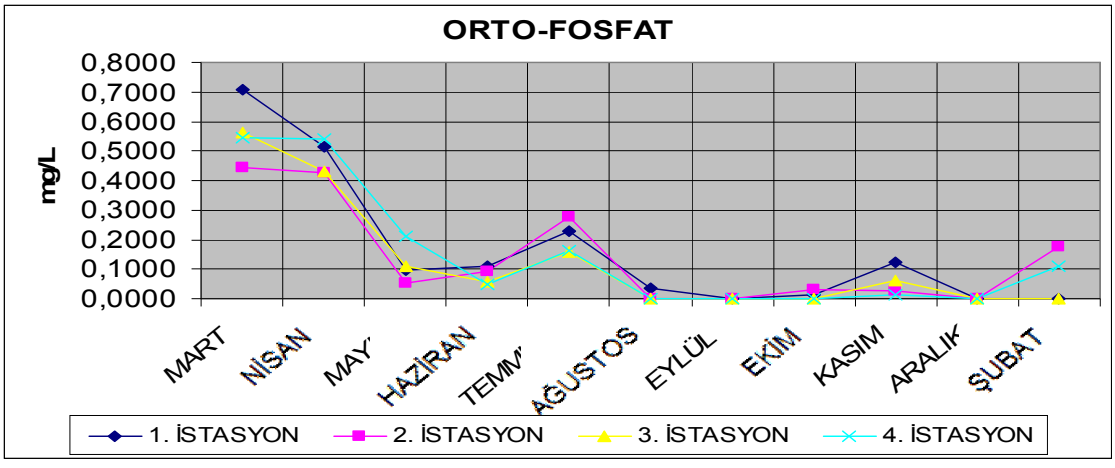
4.1.12. Süloğlu Baraj Gölü'nde Ölçülen Orto-Fosfat Değerlerine Ait Bulgular:

Mart 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında yapılan örneklemelerde fosfat miktarı en yüksek mart ayında 1. istasyonda 0.709 mg/L olarak ölçülürken, en düşük Ağustos ayında 2., 3., ve 4. istasyonlarda, Eylül ayında tüm istasyonlarda, Ekim ayında 3. ve 4. istasyonlarda, Aralık ayında tüm istasyonlarda, şubat ayında 1. ve 3. istasyonlarda Analiz Limitlerinin Altında (ALA) kaydedildi. Aylık ortalama değerlere bakıldığında ise fosfat değerlerinin 0.565 mg/L ila ALA arasında değiştiği gözlendi (Tablo 4.15 ve Şekil 4.15).

Tablo 4.15. Orto-Fosfat'a Ait Aylık ve Ortalama Değerler (mg/L)

İstasyonlar → Aylar ↓	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon	4. istasyon	ORTALAMA
MART	**0.709**	0.443	0.564	0.544	**0.565**
NİSAN	0.514	0.428	0.430	0.541	0.478
MAYIS	0.095	0.053	0.110	0.212	0.117
HAZİRAN	0.111	0.093	0.055	0.047	0.077
TEMMUZ	0.228	0.279	0.158	0.161	0.206
AĞUSTOS	0.035	ALA	ALA	ALA	0.009
EYLÜL	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA
EKİM	0.014	0.030	ALA	ALA	0.011
KASIM	0.124	0.025	0.061	0.014	0.056
ARALIK	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA
ŞUBAT	ALA	0.175	ALA	0.112	0.072

ALA: Analiz Limitlerinin Altında



Şekil 4.15. Orto-Fosfat'a Ait Değerlerin Aylara Göre Dağılımları

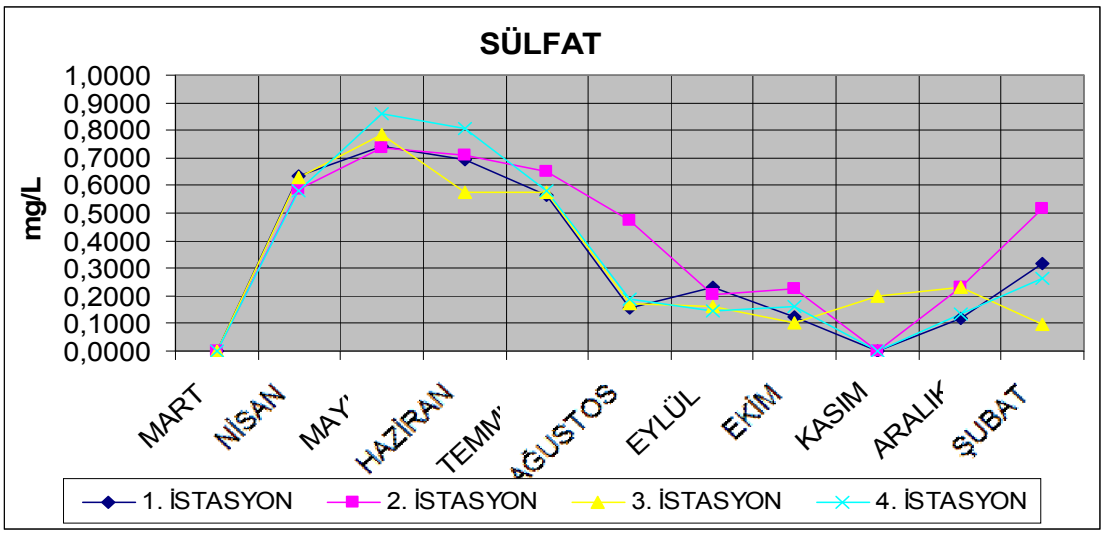
4.1.13. Süloğlu Baraj Gölü'nde Ölçülen Sülfat Değerlerine Ait Bulgular:

Mart 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında yapılan örneklemelerde Sülfat Mayıs ayında 4. istasyonda 0.858 mg/L olarak ölçülürken, en düşük Mart ayında tüm istasyonlarda ve Kasım ayında 1., 2., ve 4. istasyonlarda Analiz Limitlerinin Altında (ALA) kaydedildi. Aylık ortalama değerlere bakıldığında ise Sülfat değerlerinin 0.781 mg/L ila ALA arasında değiştiği gözlendi (Tablo 4.16 ve Şekil 4.16).

Tablo 4.16. Sülfat'a Ait Aylık ve Ortalama Değerler (mg/L)

İstasyonlar → Aylar ↓	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon	4. istasyon	ORTALAMA
MART	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA
NİSAN	0.634	0.585	0.630	0.581	0.608
MAYIS	0.744	0.737	0.786	**0.858**	**0.781**
HAZİRAN	0.695	0.710	0.573	0.805	0.696
TEMMUZ	0.562	0.653	0.577	0.581	0.593
AĞUSTOS	0.156	0.475	0.171	0.190	0.248
EYLÜL	0.232	0.205	0.164	0.145	0.186
EKİM	0.122	0.224	0.103	0.160	0.152
KASIM	ALA	ALA	0.198	ALA	0.049
ARALIK	0.118	0.232	0.232	0.133	0.179
ŞUBAT	0.315	0.517	0.095	0.266	0.298

ALA: Analiz Limitlerinin Altında



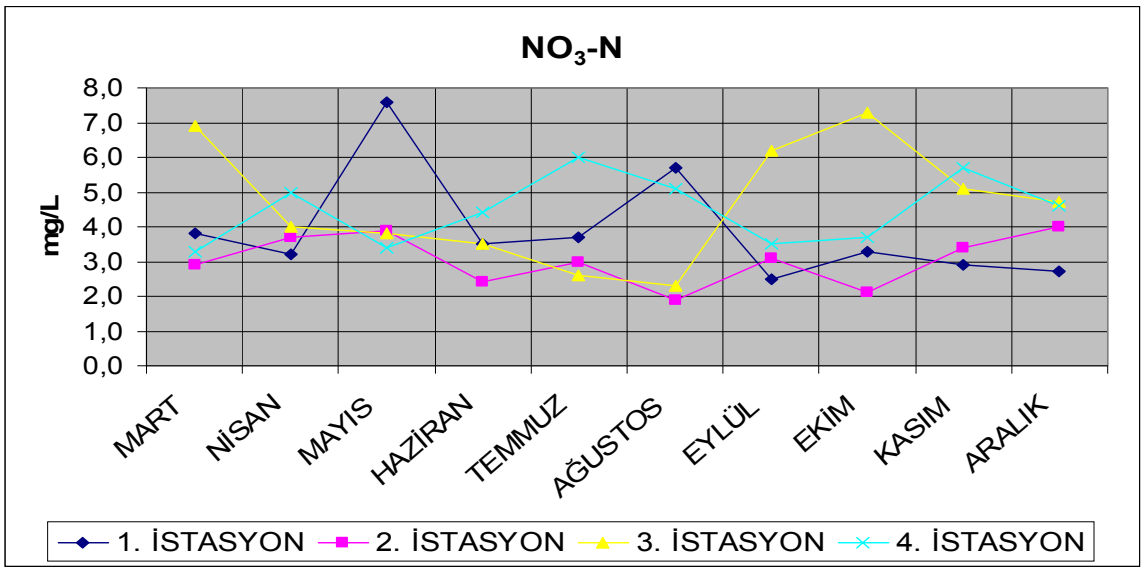
Şekil 4.16. Sülfat'a Ait Değerlerin Aylara Göre Dağılımları

4.1.14. Süloğlu Baraj Gölü'nde Ölçülen Nitrat Azotu Değerlerine Ait Bulgular:

Mart 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında yapılan örneklemelerde Nitrat Azotu en yüksek Mayıs ayında 1. istasyonda 7.6 mg/L olarak ölçülürken, en düşük Ağustos ayında 2. istasyonda 1.9 mg/L olarak ölçüldü. Aylık ortalama değerlere bakıldığında ise Nitrat Azotu değerlerinin 4.675 mg/L ila 3.45 mg/L arasında değiştiği gözlendi (Tablo 4.17 ve Şekil 4.17).

Tablo 4.17. Nitrat Azotu'na ait Aylık ve Ortalama Değerler (mg/L)

İstasyonlar → Aylar ↓	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon	4. istasyon	ORTALAMA
MART	3.8	2.9	6.9	3.3	4.225
NİSAN	3.2	3.7	4	5	3.975
MAYIS	**7.6**	3.9	3.8	3.4	**4.675**
HAZİRAN	3.5	2.4	3.5	4.4	**3.45**
TEMMUZ	3.7	3	2.6	6	3.825
AĞUSTOS	5.7	**1.9**	2.3	5.1	3.75
EYLÜL	2.5	3.1	6.2	3.5	3.825
EKİM	3.3	2.1	7.3	3.7	4.1
KASIM	2.9	3.4	5.1	5.7	4.275
ARALIK	2.7	4	4.7	4.6	4



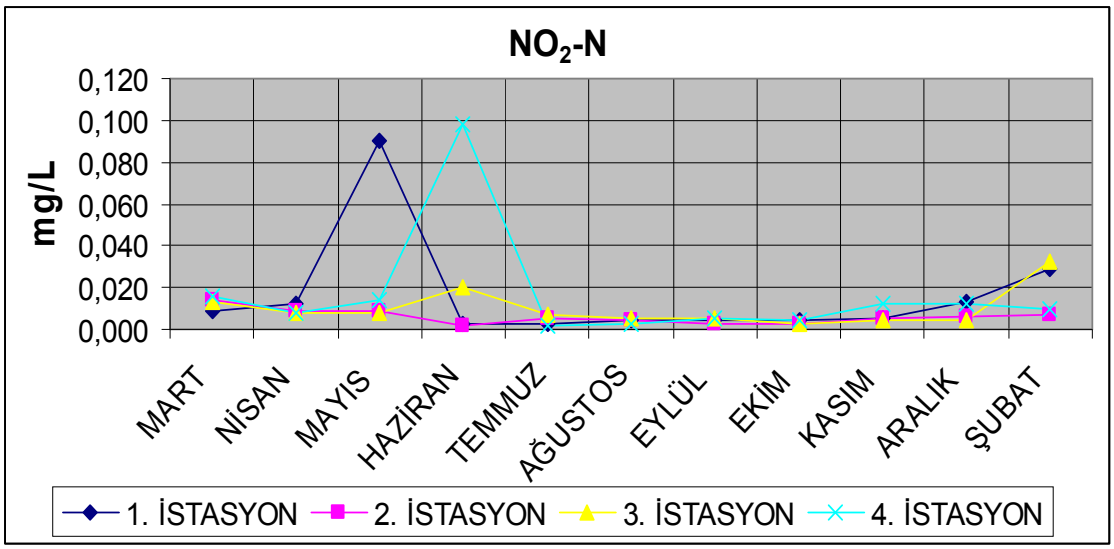
Şekil 4.17. Nitrat Azotu'na Ait Değerlerin Aylara Göre Dağılımları

4.1.15. Süloğlu Baraj Gölü'nde Ölçülen Nitrit Azotu Değerlerine Ait Bulgular:

Mart 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında yapılan örneklemelerde NO_2-N en yüksek Haziran ayında 4. istasyonda 0.098 mg/L olarak ölçülürken, en düşük Haziran ayında 2. istasyonda ve Temmuz ayında 4. istasyonda 0.002 mg/L olarak ölçülmüştür. Aylık ortalama değerlere bakıldığında ise Nitrit Azotu değerlerinin 0.0195 mg/L ila 0.004 mg/L arasında değiştiği gözlendi. (Tablo 4.18 ve Şekil 4.18).

Tablo 4.18. Nitrit Azotu'na Ait Aylık ve Ortalama Değerler (mg/L)

İstasyonlar → Aylar ↓	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon	4. istasyon	ORTALAMA
MART	0.009	0.014	0.013	0.016	0.0130
NİSAN	0.012	0.009	0.008	0.008	0.00925
MAYIS	0.09	0.009	0.008	0.014	0.03025
HAZİRAN	0.003	**0.002**	0.02	**0.098**	0.03075
TEMMUZ	0.003	0.005	0.007	**0.002**	0.00425
AĞUSTOS	0.004	0.004	0.005	0.003	**0.004**
EYLÜL	0.004	0.003	0.005	0.005	0.00425
EKİM	0.004	0.003	0.003	0.004	0.0035
KASIM	0.005	0.005	0.004	0.012	0.0065
ARALIK	0.013	0.006	0.004	0.012	0.00875
ŞUBAT	0.029	0.007	0.032	0.01	**0.0195**



Şekil 4.18. Nitrit Azotu'na Ait Değerlerin Aylara Göre Dağılımları

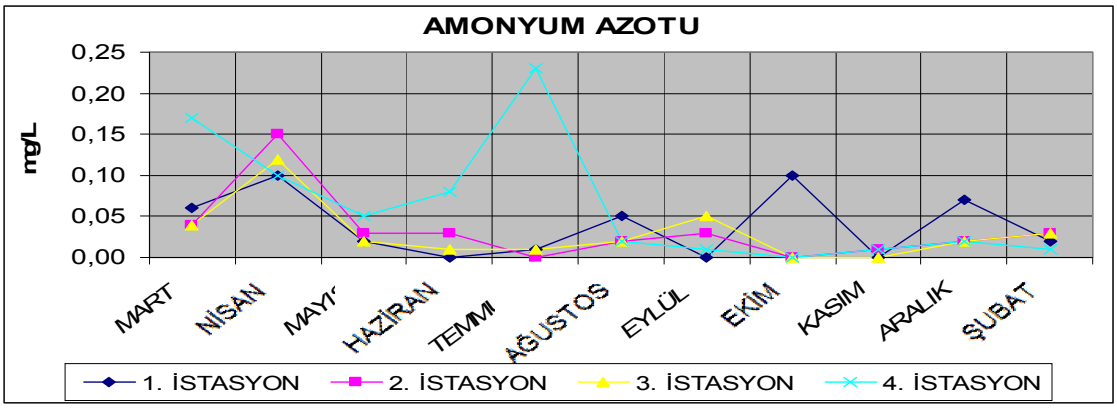
4.1.16. Süloğlu Baraj Gölü'nde Ölçülen Amonyum Azotu Değerlerine Ait Bulgular:

Mart 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında yapılan örneklemelerde Amonyum Azotu oranı en yüksek Temmuz ayında 4. istasyonda 0.23 mg/L olarak ölçülürken, en düşük Haziran ayında 1. istasyonda, Temmuz ayında 2. istasyonda, Eylül ayında 1. istasyonda, Ekim ayında 2., 3. ve 4. istasyonlarda, Kasım ayında 1. ve 3. istasyonlarda Analiz Limitlerinin Altında (ALA) kaydedildi. Aylık ortalama değerlere bakıldığında ise Amonyum azotu değerlerinin 0.1175 mg/L ila 0.0225 mg/L arasında değiştiği gözlendi (Tablo 4.19 ve Şekil 4.19).

Tablo 4.19. Amonyum Azotu'na Ait Aylık ve Ortalama Değerler (mg/L)

İstasyonlar → Aylar ↓	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon	4. istasyon	ORTALAMA
MART	0.06	0.04	0.04	0.17	0.0775
NİSAN	0.1	0.15	0.12	0.1	**0.1175**
MAYIS	0.02	0.03	0.02	0.05	0.03
HAZİRAN	ALA	0.03	0.01	0.08	0.03
TEMMUZ	0.01	ALA	0.01	**0.23**	0.0625
AĞUSTOS	0.05	0.02	0.02	0.02	0.0275
EYLÜL	ALA	0.03	0.05	0.01	**0.0225**
EKİM	0.1	ALA	ALA	ALA	0.025
KASIM	ALA	0.01	ALA	0.01	0.005
ARALIK	0.07	0.02	0.02	0.02	0.0325
ŞUBAT	0.02	0.03	0.03	0.01	**0.0225**

ALA: Analiz Limitlerinin Altında



Şekil 4.19. Amonyum Azotu'na Ait Değerlerin Aylara Göre Dağılımları

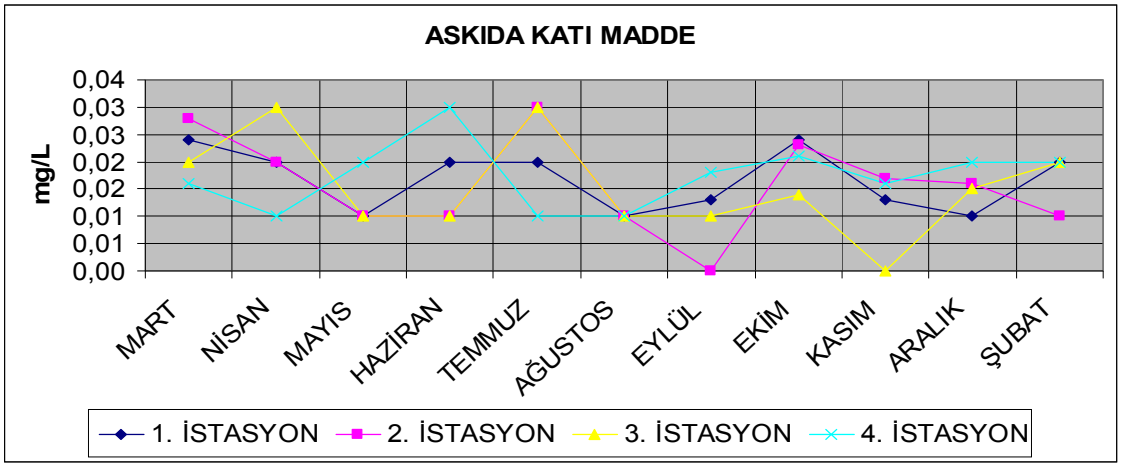
4.1.17. Süloğlu Baraj Gölü'nde Ölçülen Askıda Katı Madde Değerlerine Ait Bulgular:

Mart 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında yapılan örneklemelerde Askıda Katı Madde en yüksek Nisan ayında 3. istasyonda, Haziran ayında 4. istasyonda ve Temmuz ayında 2. ve 3. istasyonlarda 0.03 mg/L olarak ölçülürken, en düşük Eylül ayında 2. istasyonda ve Kasım ayında 3. istasyonda 0.001 mg/L kaydedildi. Aylık ortalama değerlere bakıldığında ise AKM değerlerinin 0.02 mg/L ila 0.01 mg/L arasında değiştiği gözlendi (Tablo 4.20 ve Şekil 4.20).

Tablo 4.20. Askıda Katı Madde'ye Ait Aylık ve Ortalama Değerler (mg/L)

İstasyonlar → Aylar ↓	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon	4. istasyon	ORTALAMA
MART	0.024	0.028	0.02	0.016	0.022
NİSAN	0.02	0.02	**0.03**	0.01	0.02
MAYIS	0.01	0.01	0.01	0.02	0.0125
HAZİRAN	0.02	0.01	0.01	**0.03**	0.0175
TEMMUZ	0.02	**0.03**	**0.03**	0.01	**0.0225**
AĞUSTOS	0.01	0.01	0.01	0.01	**0.01**
EYLÜL	0.013	**0.001**	0.01	0.018	0.0102
EKİM	0.024	0.023	0.014	0.021	0.0205
KASIM	0.013	0.017	**0.001**	0.016	0.0115
ARALIK	0.01	0.016	0.015	0.02	0.0152
ŞUBAT	0.02	0.01	0.02	0.02	0.0175

ALA: Analiz Limitlerinin Altında



Şekil 4.20. AKM'ye Ait Değerlerin Aylara Göre Dağılımları

4.1.18. Süloğlu Baraj Gölü'nde Ölçülen Ağır Metal Konsantrasyonlarına Ait Bulgular:

Mart 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında yapılan örneklemelerde Alüminyum, Demir ve Mangan konsantrasyonları da belirlenmeye çalışıldı.

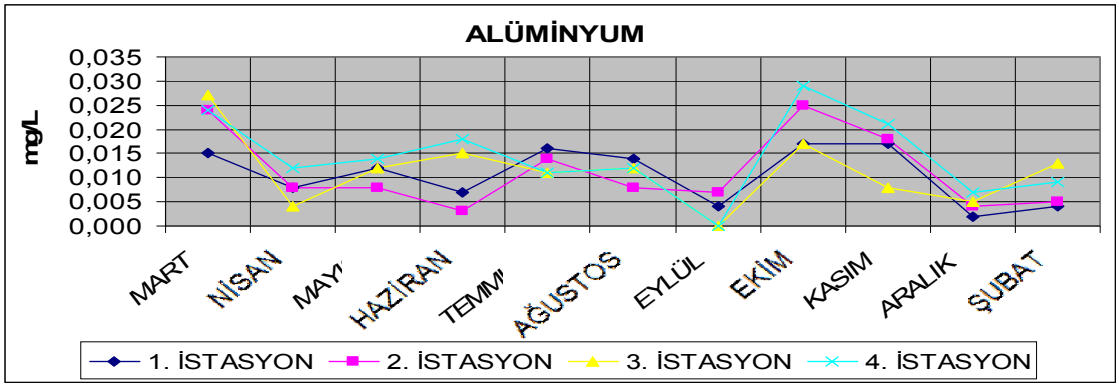
4.1.18.1. Süloğlu Baraj Gölü'nde Ölçülen Alüminyum Değerlerine Ait Bulgular:

Örneklemelerde en yüksek Ekim ayında 4. istasyonda 0.029 mg/L olarak ölçülürken, en düşük Eylül ayında 3. ve 4. istasyonlarda Analiz Limitlerinin Altında (ALA) olarak ölçüldü. Aylık ortalama değerlere bakıldığında ise Alüminyum değerlerinin 0.023 mg/L ila 0.005 mg/L arasında değiştiği gözlendi (Tablo 4.21 ve Şekil 4.21).

Tablo 4.21. Alüminyum'a ait Aylık ve Ortalama Değerler (mg/L)

İstasyonlar → Aylar ↓	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon	4. istasyon	ORTALAMA
MART	0.015	0.024	0.027	0.024	**0.023**
NİSAN	0.008	0.008	0.004	0.012	0.008
MAYIS	0.012	0.008	0.012	0.014	0.012
HAZİRAN	0.007	0.003	0.015	0.018	0.011
TEMMUZ	0.016	0.014	0.011	0.011	0.013
AĞUSTOS	0.014	0.008	0.012	0.012	0.012
EYLÜL	0.004	0.007	ALA	ALA	0.003
EKİM	0.017	0.025	0.017	**0.029**	0.022
KASIM	0.017	0.018	0.008	0.021	0.016
ARALIK	0.002	0.004	0.005	0.007	**0.005**
ŞUBAT	0.004	0.005	0.013	0.009	0.008

ALA: Analiz Limitlerinin Altında



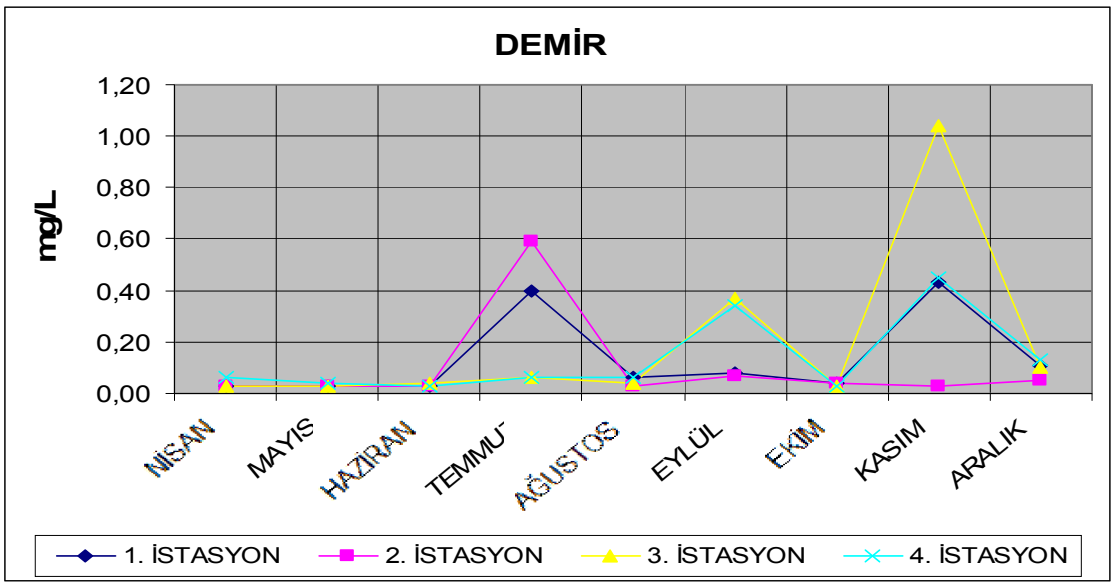
Şekil 4.21. Alüminyum'a Ait Değerlerin Aylara Göre Dağılımları

4.1.18.2. Süloğlu Baraj Gölü'nde Ölçülen Demir Değerlerine Ait Bulgular:

Mart 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında yapılan örneklemelerde Demir en yüksek Kasım ayında 2. istasyonda 1.04 mg/L olarak ölçülürken, en düşük Nisan, Mayıs, Haziran, Ağustos, Ekim ve Kasım aylarında 0.03 olarak ölçüldü. Aylık ortalama değerlere bakıldığında ise Demir değerlerinin 0.4875 ila 0.035 mg/L arasında değiştiği gözlendi (Tablo 4.22 ve Şekil 4.22).

Tablo 4.22. Demir'e Ait Aylık ve Ortalama Değerler (mg/L)

İstasyonlar → Aylar ↓	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon	4. istasyon	ORTALAMA
NİSAN	**0.03**	**0.03**	**0.03**	0.06	0.0375
MAYIS	**0.03**	**0.03**	**0.03**	0.04	**0.0325**
HAZİRAN	**0.03**	**0.03**	0.04	**0.03**	**0.0325**
TEMMUZ	0.4	0.59	0.06	0.06	0.2775
AĞUSTOS	0.06	0.03	0.04	0.06	0.0475
EYLÜL	0.08	0.07	0.37	0.34	0.215
EKİM	0.04	0.04	0.03	0.03	0.035
KASIM	0.43	**0.03**	**1.04**	0.45	**0.4875**
ARALIK	0.11	0.05	0.1	0.13	0.0975



Şekil 4.22. Demir'e Ait Değerlerin Aylara Göre Dağılımları

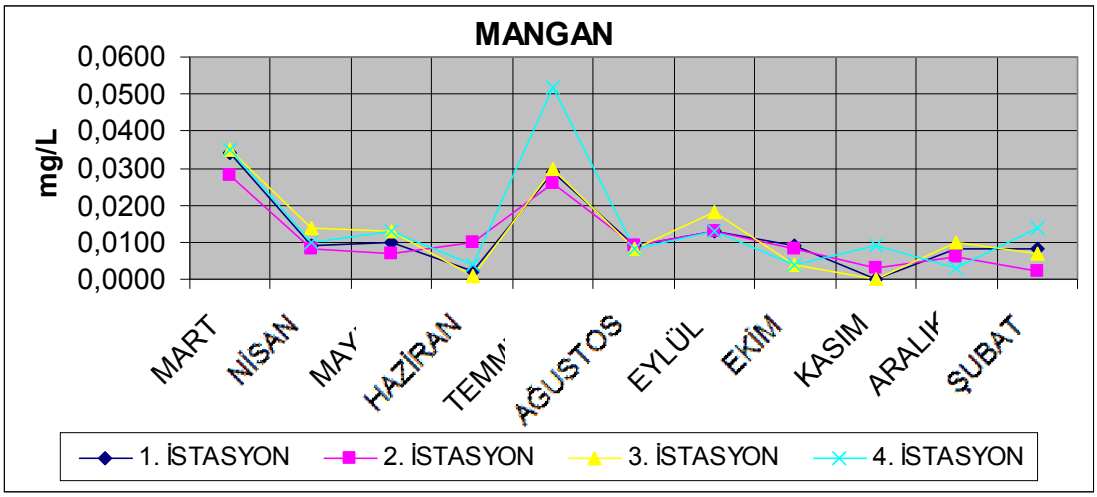
4.1.18.3. Süloğlu Baraj Gölü'nde Ölçülen Mangan Değerlerine Ait Bulgular:

Mart 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında yapılan örneklemelerde Mangan en yüksek Temmuz ayında 4. istasyonda 0.052 mg/L olarak ölçülürken, en düşük ise Kasım ayında ayında 1. ve 3. istasyonlarda Analiz Limitlerinin Altında (ALA) olarak ölçüldü. Aylık ortalama değerlere bakıldığında ise Demir değerlerinin 0.01425 mg/L ila 0.003 mg/L arasında değiştiği gözlendi (Tablo 4.23 ve Şekil 4.23).

Tablo 4.23. İstasyonlarda Ölçülen Mangan'a Ait Aylık ve Ortalama Değerler (mg/L)

İstasyonlar → Aylar ↓	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon	4. istasyon	ORTALAMA
MART	0.034	0.028	0.035	0.035	0.033
NİSAN	0.009	0.008	0.014	0.01	0.01025
MAYIS	0.01	0.007	0.013	0.013	0.01075
HAZİRAN	0.002	0.01	0.001	0.004	0.00425
TEMMUZ	0.029	0.026	0.03	**0.052**	0.03425
AĞUSTOS	0.009	0.009	0.008	0.008	0.0085
EYLÜL	0.013	0.013	0.018	0.013	**0.01425**
EKİM	0.009	0.008	0.004	0.004	0.00625
KASIM	ALA	0.003	ALA	0.009	**0.003**
ARALIK	0.008	0.006	0.01	0.003	0.00675
ŞUBAT	0.008	0.002	0.007	0.014	0.00775

ALA: Analiz Limitlerinin Altında



Şekil 4.23. Mangan'a Ait Değerlerin Aylara Göre Dağılımları

4.2. Bentik Organizmalara Ait Bulgular:

Süloğlu Baraj Gölü'nün genelde taş, kum ve çamurdan oluşan sedimentinden alınan örneklemeler neticesinde Oligochaeta'ya ait 4 takson, Chironomidae'lere ait 6 takson, Odonata'ya ait 1 takson, Amphipoda'ya ait 1 takson, Coleoptera'ya ait 1 takson, Bivalvia'ya ait 1 takson olmak üzere toplam 14 takson tespit edildi (Tablo 4.24).

Buna göre, Oligochaeta'ya ait olan organizmaların Tubificidae familyasından *Limnodrilus hoffmeisteri* ve *Tubifex tubifex* ile Naididae familyasından *Nais elinguis* türlerine ve Enychtheridae familyasından bireylere ait oldukları belirlendi.

Mollusca'ya ait pek fazla bireye rastlanmazken, Bivalvia'ya ait örneklerin Unionidae familyasından *Anodonta* sp.'ye ait oldukları saptandı.

Malacostraca'dan Amphipoda'ya ait odukları tespit edilen örneklerde ise elde edilen tüm erkek ve dişi bireylerin Gammaridae familyasına ait *Dikerogammarus* sp. ile temsil edildiği belirlendi.

Odonatlara ait pek fazla örneğe rastlanmazken, gölde rastlanan odonat nimflerinin *Orthetrum cancellatum* olduğu tespit edildi.

Coleopterlere ait olduğu belirlenen örneğin ise, Dytiscidae familyasının Laccophilinae altfamilyası içerisinde yer alan *Laccophilus* sp. türüne ait olduğu belirlendi.

Dipterler ise Chironomidae familyasına ait larval bireylerle temsil edilirlerken, Oligochaeta bireyleriyle beraber gölde en fazla türle temsil edilen grup oldukları belirlendi. Buna göre, Süloğlu Baraj Gölü'nde larval chironomidlere ait toplam 6 takson (*Cladotanytarsus mancus*, *Chironomus tentans, Cryptochironomus defectus*, *Tanytarsus gregarius*, *Polypedilum nubeculosum* ve *Procladius (Holotanypus)* sp.) kaydedildi.

Ayrıca, göl kıyısında yapılan araştırmalar neticesinde, kerevit ve yengeç gibi Crustacea'lere ait herhangi bir bulguya (dış iskelet, canlı organizma vb) rastlanmazken, Süloğlu Baraj Gölü'nde yapılan amatör ve sportif amaçlı balık avcılığında, bentik omurgasızlarla beslenen demersal balıklardan *Silurus* sp.'ye sıklıkla rastlanmakta olduğu kişisel görüşmeler neticesinde de kaydedildi.

Tablo 4.24. Süloğlu Baraj Gölü'nde Tespit Edilen Bentik Makroomurgasızlara Ait Taksonlar

OLIGOCHAETA

- *Limnodrilus hoffmeisteri* Calaparede, 1862
- *Nais elinguis* Müller, 1774
- *Tubifex tubifex* (Müller, 1774)
- Enychtheridae

BIVALVIA

- *Anodonta* sp.

AMPHIPODA

- *Dikerogammarus* sp.

ODONATA

- *Orthetrum cancellatum* (Linnaeus 1758)

COLEOPTERA

- *Laccophilus* sp.

DIPTERA (Chironomidae)

- *Cladotanytarsus mancus* (Walker, 1856)
- *Chironomus tentans* Fabricius, 1805
- *Cryptochironomus defectus* (Kieffer, 1913)
- *Tanytarsus gregarius* Kieffer, 1909
- *Polypedilum nubeculosum* (Meigen, 1804)
- *Procladius (Holotanypus)* sp.

BÖLÜM 5

TARTIŞMA VE SONUÇ

Süloğlu Baraj Gölü, her ne kadar başlangıçta sulama ve taşkın kontrolü sağlamak amacıyla inşa edildiyse de, daha sonraları artan talebi karşılamak adına içme suyu temininde de yararlanılan önemli bir tatlı su rezervidir.

Süloğlu Baraj Gölü'nde gölü temsil edecek şekilde seçilen istasyonlarda yapılan örneklemeler neticesinde gölün bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri periyodik olarak izlenmiş ve ayrıca, bentik makroomurgasızlara ait faunal bulgular da taksonomik açıdan değerlendirilmiştir. Böylece, bu çalışmayla elde edilen verilerin, Süloğlu Baraj Gölü'nde yapılacak olan benzer amaçlı çalışmalara da kaynak oluşturması hedeflenmiştir.

Suyun kalitesini ve limnolojik durumunu belirlemede pek çok faktör kullanılır [61, 62]. Bu faktörlerden ışık geçirgenliği (yüksek geçirgenlik suyun kaliteli olduğunu işaret eder), besin tuzu konsantrasyonları (düşük değerler iyi kaliteyi gösterir), alglerin niceliği (az sayıda olması istenir), oksijen konsantrasyonu (balıkçılık için yüksek oranlar gerekir), çözünmüş madde miktarı (düşük miktarlar iyi kalitenin bir göstergesi olarak kabul edilir), ve asitlik durumu (nötr pH tercih edilir) sularda izlenmesi gereken en önemli fizikokimyasal faktörlerdir [15].

Sıcaklık, diğer ekosistemlerde olduğu gibi, sucul ekosistemlerde de metabolik aktiviteleri etkileyen en önemli parametrelerdendir. Sulardaki sıcaklık, suyun vizkozitesi ve yoğunluğunun yanı sıra, gazların sudaki eriyebilirliği üzerine de etkili olduğundan sucul ekosistemler için oldukça önemli bir parametredir [13]. Doğal sularda canlıların metabolik aktivite hızlarını artırırken, oksijenin çözünürlüğü azaltıcı da bir etkiye sahiptir [16]. Canlıların fizyolojilerini etkileyen sıcaklık, organizmaların sudaki

dağılımlarının yanı sıra solunum/beslenme/davranış gibi biyolojik aktivitelerine de etkisi olan önemli bir faktördür [13]. Çalışmamızda ölçülen hava ve su sıcaklıkları mevsimlerin gerektirdiği şekilde seyrederken, su yüzeyinin hemen altında ölçülen en düşük ve en yüksek sıcaklık değerleri 5.5 ^{o}C (Şubat) ila 26 ^{o}C (Haziran) arasında ölçülmüştür. Yine 4. metrede ölçülen değerlerin yüzey suyunda ölçülen sıcaklık değerleriyle hemen hemen aynı olduğu gözlenmiştir (en düşük 5.5 ^{o}C ile Şubat ayında, en yüksek 25 ^{o}C ile Haziran ayında). Bu değerlerin Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği (SKKY)'nin kıta içi su kaynakları kalite oranları açısından değerlendirildiğinde, I. Sınıf su kalite değerlerini aşmadığı [63] ve canlılık faaliyetlerinin sürdürülebilmesi için uygun sınırlar arasında olduğu gözlenir [2].

Seki disk derinliği, sularda ışık geçirgenliğini ifade eden bir parametredir. Bulanıklık olarak da ifade edilen bu değeri, suda yüzen ya da asılı halde bulunan biyotik-abiyotik parçacıklar etkilediğinden, organik madde girişi ve allokton orjinli madde miktarı bu değerin artmasına ve bentik omurgasız kommunitelerinin etkilenmesine yol açar [2, 4, 20]. Özellikle 0.8-1.5 m arasındaki seki disk derinliği, ötrofi durumuna işaret ederken; 1.4-2.4 m arasında ölçülen derinlik mezotrofi durumunu; 3.6-5.9 m arası ölçülen derinlik değeri ise oligotrofi durumunu işaret eder [64]. Çalışmamızda seki derinliği, 76.5 cm ile Mart ayında ölçülürken 276 cm ile Aralık ayında ölçülmüştür. Bu durum Mart ayında bulanıklığın diğer aylara oranla en yüksek olduğunu ve ışık geçirgenliğini engelleme kapasitesinde bulunabildiğine işaret eder. Yağışlar ve planktonik canlıların çoğalma dönemleri de ışık geçirgenliğinde önemli faktörlerdendir [65]. Çalışmamızda elde edilen bulgulara, özellikle Mart ayında fitoplankton gelişiminin artmaya başlaması veya bu mevsimde yağıştan kaynaklanan yüzey suyu girişleri nedeniyle olması muhtemeldir.

Suların hidrojen iyonu konsantrasyonuyla ve dolayısıyla asidite durumuyla ilgili olan pH değerinin, sucul canlılar için uygun ortamın sağlanabilmesi ve canlı yaşamını tehlikeye sokmaması adına 6.5 ila 8.5 oranları arasında olması gerektiği bildirilir [16]. Özellikle yüksek pH değerlerinin, sudaki amonyak ve azot bileşiklerinin zararlı etkilerinin artmasına sebep olduğu ve bu nedenle sudaki pH değişimlerinin sucul ortamlarda kimyasal dengenin sağlanması ve bu sayede sucul yaşamın devam etmesi açısından oldukça önemli olduğu vurgulanır [13, 16]. Aslında, pH değerinin 5 ila 9 aralığında olması, özellikle tatlısu organizmaları açısından çok fazla problem yaratmasa

da, pH'daki bu değişimler bazı maddelerin toksisitesini etkileyebilir [43]. Örneğin sucul ortamlarda sülfür ve siyanür tuzlarının toksisite oranı, sucul ortamda pH değerinin azalmasıyla artarken, amonyağın toksisitesi ise pH değerinin yükselmesiyle birlikte artar [43]. Çalışmamızda pH değerlerinin minimum ve maksimum 7.2 (Mart) ila 9 (Temmuz) arasında olduğu saptanmıştır. Ölçümlerde elde edilen veriler SKKY [63] açısından ele alındığında, Süloğlu Baraj Gölü'nün pH değerleri açısından I. ve II. sınıf kalite değerlerini fazla aşmadığı söylenebilir. Ancak genel ortalamalara bakıldığında çalışmamızda ölçülen pH değerlerinin özellikle yaz aylarında 8'in üzerine çıkması, ototrofik canlı gelişimine bağlı etkilerin sonucu olarak değerlendirilebilir.

Çözünmüş oksijen, gerek sucul organizmalar açısından, gerekse kimyasal tepkimeler açısından sucul ekosistemlerde de önemli bir rol oynar. Suyun sıcaklığı ve su yüzeyindeki atmosfer basıncı, sudaki canlılar için önemli bir parametre olan oksijenin sudaki çözünürlüğünü belirlerken, fotosentez ve solunum gibi biyolojik olaylar, çözünmüş tuz miktarı gibi faktörler de suyun oksijen oranını etkiler [2, 3, 13, 16]. Çözünmüş oksijen konsantrasyonu fotosentez, solunum ve /veya dekompozisyon ile direkt ilgili bir limnolojik parametre olmasının yanı sıra ışık yoğunluğu ve sıcaklıkla da ilişkilidir [20]. Sağlıklı bir sucul ekosistem için, sudaki çözünmüş oksijen değerinin en az 5 mg/L olması gerekir ki aksi takdirde duyarlı organizmalar başta olmak üzere, canlılarda boğulmalara neden olur [16]. Çalışmamızda elde edilen çözünmüş oksijen değerleri en düşük Ekim ayında (6.8 mg/L) ve en yüksek Şubat ayında (11.2 mg/L) ölçülmüştür. Özellikle kış döneminde diğer mevsimlere oranla daha yüksek çözünmüş oksijen değerlerine rastlanmış olması, literatürde de belirtilen sıcaklıkla oksijen çözünürlüğünün ters orantılı olduğu bilgisini destekler niteliktedir. SKKY [63] açısından değerlendirildiğinde ise, Süloğlu Baraj Gölü'nde ölçülen bu yüksek çözünmüş oksijen değerleri kıta içi su kaynakları açısından suyun I. sınıf kalitede olduğuna işaret etmektedir.

Sularda elektrik iletkenliği olarak da bilinen kondüktivite, suyun içerdiği tuzların veya sudaki çözünür maddelerin miktarının toplamı olarak değerlendirilir [16]. İletkenliğin oranı, sudaki iyon miktarının yanı sıra jeolojik yapıya ve yağış miktarına göre de değişir [66]. Yıl boyunca süren yağışlarla oldukça yakın ilişkili olan iletkenliğin düşük değerlere sahip olması, çözünmüş iyon konsantrasyonunun da az olduğunu ve alloktonik organik madde girişinin de az olduğunu ifade eder [20]. Tatlısularda

iletkenliğin 1000 µS/cm'in üzerine çıkması, suyun kirlenmeye başladığının bir göstergesi olarak kabul edilir ve bu nedenle, tatlısu ekosistemlerinde iletkenliğin 250-500 µS/cm arasında olması, sucul canlılar için kabul edilebilir aralık değerleridir [16]. Ancak, sularda sıcaklığın ve tuzluluğun artması ise iletkenliğin de artmasına yol açan önemli faktörlerdendir [2, 16]. Çalışmamızda genelde 300 µS/cm civarında ölçülen elektriksel iletkenlik değerine en düşük olarak Mart ayında (221 µS/cm) en yüksek ise Aralık ayında (339.5 µS/cm) rastlanmıştır. Yukarıda verilen bilgiler ışığında, çalışmamızda ölçülen iletkenlik oranları açısından Süloğlu Baraj Gölü'nün tatlı su ekosistemleri ve buradaki canlılar için uygun bir durum sergilemekte olduğu söylenebilir.

Biyolojik oksijen ihtiyacı olarak belirlenen BOI_5 değeri ise, sucul ekosistemdeki biyolojik aktivitelerin bir göstergesidir [3]. Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOI) ise, çevresel kirlenmeyi belirleyen en önemli parametrelerdendir [16]. KOI değeri içerisinde, biyolojik olarak ayrışamayan bazı maddelerin de varlığı mümkün olduğundan, KOI değeri BOI_5 değerinden her zaman daha büyük olacaktır [13]. Çalışmamızda ölçülen BOI_5 değerleri 0.34 mg/L ila 3.39 mg/L arasında bulunmuş olup, SKKY'ne [63] göre 4 mg/L altındaki BOI_5 değerine sahip sular I. sınıf kalitede olarak belirlenmiştir. BOI_5 değerinin artması, ortamın oksijene ihtiyacının olduğunu ifade ettiğinden, kıta içi su kaynaklarında bu değerin düşük olması istenir. Bu durumda, çalışmamızda istasyonlarda ölçülen BOI_5 değerlerinin genelde 4 mg/L'ın altında olması, Süloğlu Baraj Gölü'nün genelde I. sınıf karakterde kaliteye sahip olduğunu ancak zaman zaman ve bazı istasyonlarda II. sınıf su kalitesine de yaklaştığını göstermektedir.

Kalsiyum sudaki floral ve faunal elemanların gelişimini artırırken, özellikle balıkların kemik yapısına girer ve bitki gelişimi için de gereklidir [2, 43, 56]. Özellikle algler ve yüksek bitkiler için çok önemli bir madde olan kalsiyum, tüm canlı organizmaların metabolik aktivitelerinde yer alır [43]. Kalsiyum, doğal sularda oldukça bol bulunan iyonlardan olup, doğal sularda 150 mg/L'a dek ulaşabilir [67]. Kıta içi sularda 25 mg/L kalsiyum içeriği biyolojik üretkenliği maksimum seviyeye çıkartırken, 12 mg/L'ın altında olması ise iki kat azaltır [67, 68]. İçme sularında kalsiyumun tavsiye edilen oranı 75 mg/L olmakla beraber, en fazla 200 mg/L olması tavsiye edilir [3]. Çalışmamızda kalsiyum değerleri 18.06 ila 33.07 mg/L arasında bulunmuştur. Bu

değerlere göre, Süloğlu Baraj Gölü'nde biyolojik üretkenliğin maksimum seviyeye çıkması beklenen bir durumdur [67, 68].

Magnezyum ise özellikle klorofilin yapısına girdiğinden primer prodüktivite elemanları için önemli bir faktördür [3, 4]. Öyle ki, magnezyum iyonunun ekosistemden çekilmesi durumda, ekosistemin işleyişi durur [69]. İçsularda ise magnezyumun azalması, sudaki fitoplanktonik verimin de azalmasına yol açar [43]. İçme sularında magnezyum oranları için 50 mg/L tavsiye edilirken, bunun en fazla 150 mg/L olması bildirilir [3]. Kirlenmemiş suların Ca/Mg oranı ise 4-5/1 olarak bildirilmiştir [37]. Çalışmamızda magnezyum değerleri ortalamada 11 ila 15.62 mg/L arasında değişmektedir. Bu durum suyun sertlik değerinde magnezyumun rolünün daha az olduğuna işaret eder.

Suyun sertlik değeri, büyük oranda kalsiyum ve magnezyum oranlarına bağlıdır [66]. Kalsiyum ve magnezyum tuzlarının oranı, sudaki sertlik değerini belirlerken, canlılar için gerekli olan bu iki maddenin suda aşırı derecede bulunması da toksik etki yaratabilir [2, 16]. İçme/kullanma amaçlı yararlanılan sularda sertlik sınıflandırılması her ülkede farklı yapılırken, ülkemizde Fransız Sertlik Derecesi (FS^0) kullanılmaktadır [56]. Sertlik, sularda çözünmüş (+2) değerlikli iyonların varlığı nedeniyle meydana gelen ve doğal sularda Ca^{+2} ve Mg^{+2} iyonlarının toplamı olarak ifade edilen bir faktördür [2, 13]. Şebeke sularında magnezyum ve kalsiyumun yanı sıra bulunan karbonat ve sülfat iyonları sayesinde kalsiyum karbonat ve sülfat çöker ve böylece su borularının korozyonunu engelleyecek bir kabuk meydana getirerek su borularının iç yüzeyini astarlar [3]. Toplam sertlik ise, sularda özellikle kalsiyum ve magnezyum iyonlarına bağlı bir özellik olup, 0 ila 7.2 FS^0 arası çok yumuşak suları ifade ederken, 7.2-14.5 yumuşak suları, 14.5-21.5 hafif sert suları, 21.5-32.5 orta sert suları, 32.5-54 sert ve 54 üstü çok sert su kalitesini ifade eder [56]. Çalışmamızda total sertlik değeri aylık ortalamalarda 9 ila 14.6 FS^0 arasında bulunduğundan, Süloğlu Baraj Gölü yumuşak su özelliğine sahip olarak nitelendirilebilir [56]. Çalışmada ölçülen en düşük ve en yüksek değerler istasyonlar bazında ele alındığında ise sadece 6 ila 14.8 FS^0 olarak kaydedilmiş olması da suyun bu özelliğini değiştirmemektedir.

Tuzluluk sucul ekosistemlerde canlıların salinite toleransları açısından önem taşımanın yanı sıra, söz konusu su rezervuarından içme suyu olarak yararlanılabilme

durumunu da belirler. Çalışmamızda ‰ 0.04 ila ‰ 0.05 değerleri arasında bulunan tuzluluk oranı, Süloğlu Baraj Gölü'nün bir tatlı su rezervi olarak uygun nitelikte olduğunu destekler [2, 56].

Tatlısu ekosistemlerinde genelde düşük konsantrasyonlarda olan klorür miktarının doğal sucul ekosistemlerde litrede 30 mg'a kadar çıkması normaldir [16, 56]. Sulardaki klorür anyonunun suyun temas ettiği jeolojik kayaçlardan kaynaklandığı bildirilir [43]. Ancak, atıklardan da suya girebilen klorür, bu durumda kirlilik göstergesi olarak değerlendirilebilir. Doğal sularda klorür iyonu değerlerinin 10-20 mg/L arasında değişim göstermesi normal kabul edilir [2, 4, 65, 67]. Doğal sularda ise bu değer 30 mg/L'a kadar olabilir [3]. Çalışmamızda Klorür iyonu değerleri aylık ortalamalarda minimum ve maksimum 18 ila 28 mg/L arasında değerlere sahip olduğundan ve ölçümlerde genelde 30 mg/L'yi aşmadığından, SKKY [63] açısından I. sınıf su kalitesinde bulunmuştur. Literatürde de bu değerler (doğal sucul ekosistemlerde klorür miktarının 30 mg/L'a dek çıkması) oldukça olağan bir durum olarak bildirilir [16, 56].

Fosforun suda bulunuşunu etkileyen en önemli kaynaklar arasında gübreler ve atıksular sayılabilir [16]. Fosforun suda aşırı artışıyla beraber biyolojik verim hızlanacak ve dolayısıyla su kalitesinin değişmesinin ardından ötrofikasyon kaçınılmaz olacaktır [3, 16]. Gerek havzanın morfolojik ve joeolojik yapısı, gerekse suya giren yüzeysel su ve deşarjlar sayesinde fosforlu maddelerin suya geçişi de suların fosfat içeriğini etkileyebilir [16]. Fosfatın 0.3 mg/L'dan yüksek olması durumunda, suyun kirlenmesi söz konusudur [3, 16]. Fosfatın sulardaki varlığı, kirlilik göstergesi olarak bilinirken, ortofosfatların sulara girişi, evsel atıklar, kimyasal gübreler, bitkisel ve hayvansal atıklarla endüstriyel atıklar ve kayaçlardan sağlanır [2]. Sulardaki ortofosfatın 0,05- 0,30 mg/L sınırlarının üzerinde olması, primer prodüktiviteyi artırır [2]. Buna bağlı olarak da koku ve tat problemleri gelişebilir [3]. Çalışmamızda ölçülen ortofosfat değerleri pek çok örneklemede analiz limitlerinin altında bulunurken, en yüksek oran 0.7 mg/L olarak ölçülmüştür. Bu durum, suda primer prodüktiviteyi arttırarak koku ve tat problemlerine yol açabilir.

Sucul ekosistemlerde biyolojik verimin sağlanabilmesi için, suda sülfatın bulunması çok önemli bir durum olup, yeterince olmaması durumunda ise, fitoplankton gelişimi engelleneceğinden, biyolojik verim düşer [16]. Bazı organik maddelerin

yapısına girebilen kükürt, sularda inorganik halde bulunur ve fitoplankton gelişiminin yanı sıra sekonder bitki büyümesinde de etkilidir [69, 70]. Doğal sularda sülfat iyonunun yüksek olması, kirlilik göstergesi olarak kabul edilirken, kirli sularda 250 mg/L'ın üzerine çıkar [4, 63]. Özellikle kirlenmiş sularda bulunan alkali sülfatlar ve magnezyum sülfatların, insanlarda barsak sistemini etkilediği ve 1000 mg/L'dan fazla olması durumunda barsak sisteminin bozulması nedeniyle vücudun su kaybetmesi neticesinde sinir sistemi bozukluklarının başlayacağı bildirilir [3]. Çalışmamızda sülfat değerleri en fazla 0.8 mg/L olarak ölçülmüş olup, SKKY'ne [63] göre 200 mg/L aşmadığı için I. sınıf kalite değerinde bulunmuştur.

İnorganik azot ve azot bileşikleri doğal sularda farklı formlarda bulunurlarken, nitrat azotunun varlığı algal büyümeyi etkileyen önemli bir faktördür [16]. Nitrat azotu bol oksijenli sularda oldukça yaygın görülür ve alg büyümesini arttırıcı bir etkiye sahiptir [71]. Azotlu bileşiklerden özellikle nitrit, nitrat ve amonyak, sucul ekosistemde eğer yüksek oranlarda bulunurlarsa, canlılarda toksik etki yaparlar [43]. Nitrit ise insan vücudunda N-nitrozaminleri oluşturduklarında kansere yol açarlar [72]. Nitrat azotu oranının 1-10 mg/L arasında olması, fitoplanktonun yoğun bir şekilde gelişimi için yeterlidir [16]. Sularda nitrat azotunun 46 mg/L'ı aşması, solunum güçlüklerine neden olurken, nitritin 1 mg/L üzerine çıkması da kirliliğin başladığını gösterir [4, 56]. Çalışmamızda, aylık ortalamalarda 3.4 mg/L ila 4.6 mg/L arasında ölçülen nitrat azotu değerlerinin, SKKY [63] açısından, 5 mg/L geçmemiş olması nedeniyle I. sınıf su kalite değerinde olduğu söylenebilirken, bazı örnekleme istasyonlarında 1.9 ila 7.6 mg/L arasında değişen değerlere de sahip olduğu dikkate alındığında, Süloğlu Baraj Gölü'nün nitrat azotu açısından zaman zaman II. sınıf su kalite değerlerine de yaklaştığı söylenebilir. Nitrit azotu açısından ele alındığında ise, 0.002 ila 0.098 mg/L arasında değişen nitrit azotunun aylık ortalamalarda da 0.0195 mg/L 'a dek çıkması ve yine aylık ortalamalarda 0.004 mg/L olarak tespit edilmesi, Süloğlu Baraj Gölü'nün nitrit azotu bakımından SKKY'ne [63] göre II. ve III. kalite su niteliği taşıdığını ifade etmektedir

Amonyum oranının ise doğal sularda 1 mg/L'ın altında olması durumunda o suyun temizliğinden söz edilebilir [16]. Amonyum sucul organizmaların atık maddesi olup, yine canlılar tarafından geri alınır [4]. Amonyum toksisitesi ise, iyonize olmamış amonyak ile alakalı bir durum olup, pH ve sıcaklıkla da ilişkilidir [56]. Çalışmamızda

ölçülen amonyum azotunun 0.2 mg/L'ı aşmamış olması SKKY [63] açısından Süloğlu Baraj Gölü'nün I. sınıf kaliteye sahip olduğuna işaret eder.

Askıda katı madde (AKM) miktarının sularda belli oranların üzerine çıkması, hem suyun fiziksel kirlenmesine yol açmakta, hem de sularda bulanıklığa, yoğunluk artışına, toksisite durumlarına, ışık geçirgenliğine ve oksijen miktarına da etki etmesi sayesinde fauna ve florayı da dolaylı olarak etkiler [13]. AKM artışıyla birlikte suyun bulanıklığı da artacağından, ışık geçirgenliği de azalır. Çalışmamızda AKM değerleri en yüksek 0.03 mg/L olarak ölçülmüştür. Bu durum, seki diskle ölçülen bulgularla da karşılaştırıldığında, Süloğlu Baraj Gölü'nde bulanıklığa bağlı fiziksel bir kirlenmenin fazla gözlenmediğine işaret eder.

Ağır metaller, canlılar tarafından sucul ortamdan alınarak bünyelerinde biriktirilerek onlara ve dolayısıyla besin zincirindeki diğer organizmalara zarar verebilirler. Baraj gölleri, ağır metal içerikleri açısından da değerlendirilmektedir [73]. Çalışmamızda Aluminyum, Demir ve Mangan'a ait ağır metal konsantrasyonları belirlenmeye çalışılmış ve en yüksek 0.029 mg/L olarak ölçülen Aluminyum konsantrasyonu, en yüksek 1.04 mg/L olarak ölçülen Demir konsantrasyonu, en yüksek 0.052 mg/L olarak ölçülen Mangan konsantrasyonu değerlerinin SKKY [63] açısından herhangi bir risk taşımayarak suyu I. sınıf kalite özelliğinde değerlendirebileceğimizi işaret etmektedir.

SKKY'ne [63] göre sular, I. kaliteden IV. kaliteye dek sınıflandırılır. Buna göre, I. kalite sular dezenfeksiyondan sonra kullanılabilen yüksek kaliteli sular olup, rekreasyonel amaçlı (yüzme gibi) ve alabalık üretimi amaçlı veya diğer kullanım amaçlı yararlanılabilirlerken, II. kalite sular rekreasyonel amaçlı ya da alabalık dışında balık üretimi amaçlı sulama suyu olarak kullanılabilen az kirlenmiş sular olarak nitelendirilirler [25]. Ancak, kirlenmiş su sınıfına giren III. sınıf suların, yiyecek ve tekstil sanayi dışındaki endüstriyel faaliyetlerde kullanılırken, IV. sınıf suların kesinlikle kullanıma elverişli olmayan kirlenmiş sular olduğu bildirilir [25].

Genel olarak bakıldığında, SKKY kıta içi su kaynakları yönetmeliğine göre [63] Süloğlu Baraj Gölü'nün su kalitesinin aylık ortalamalar açısından I. sınıf su kalitesine sahip olduğu söylenebilir. Ancak, zaman zaman özellikle inorganik azot bileşiklerinde meydana gelen dalgalanmalar, suyun kalite özelliğini negatif yönde etkilemektedir.

Ayrıca fizikokimyasal faktörleri, sucul ekosistemlerde bentik omurgasızların dağılımını ve bulunuşlarını da etkileyebilirler [20]. Tatlısularda bentik omurgasızlar arasında genelde 3 grubun (Oligochaeta, Chironomidae ve Gastropoda) önemli role sahip oldukları bildirilmiştir [39].

Tatlısu ekosistemlerinde sıklıkla rastlanan gruplardan olan Oligochaetler, bazı türleri bio-indikatör olarak görev yapan canlılardır. İçsularda özellikle sublittoral ve profundal bölgede yoğun olarak bulunabilen bu grubun üyeleri de besin zincirinde önemli konumdadırlar ve sucul canlılar için temel besin kaynaklarıdırlar [31]. Özellikle Tubificidler ötrofik suları da içeren geniş bir habitat spektrumuna sahiptirler [62]. Oligochaeta'dan *Tubifex tubifex*'in organik madde içeriği yüksek olan sedimentlerde yaşadığı bildirilir [31]. Oligochaeta üyelerinin çokluğu ise göllerin vejetasyondan yoksun ve sedimentin çamurlu- detrituslu olması ile açıklanmaktadır [35]. *Limnodrilus hoffmeisteri* türü ise genelde biyolojik anlamlı organik kirliliği göstermektedir ve göllerin litoral-sublitoral bölgelerinde *Tubifex tubifex*'le beraber aynı ortamlarda bulunmalarıyla bilinirler [74]. *Limnodrilus hoffmeisteri* ötrofik şartların indikatörüdür [7]. Baraj göllerinin nehirlerle göller arası bir özellik göstermesi, organik çöküntülerle birlikte kirlenmeye daha müsait ortamlar olarak nitelendirilebilir [35]. Tubificidlerden de böyle ortamları tercih ettikleri bilinir [74]. Ayrıca, *Limnodrilus'*a ait üyeler kozmopolit olup organik bakımdan zengin habitatları tercih ederler [7]. *Limnodrilus hoffmeisteri* türü en temiz ortamlardan en fazla organik kirlilik içeren alanlara kadar her türlü habitatta bulunabilir [7]. Pek çok Naididae türünün kozmopolit olduğu ve çok geniş çevresel koşullara adapte olduğu bildirilir [75]. Ayrıca bazı Oligochaeta türlerinin (*Tubifex tubifex, Limnodrilus hoffmeisteri* ve *Limnodrilus udekemianus* gibi) kötü çevresel koşullara da kolayca adapte olabildikleri görülür [76]. Çalışmamızda da az sayıda rastlanan *Limnodrilus hoffmeisteri*'nin oldukça kozmopolit bir tür olduğu, ancak *Limnodrilus*'a ait diğer türler kadar bol bulunmadığı literatürde de bildirilir [7]. Çalışmamızda kaydedilen ve *Limnodrilus hoffmeisteri* türü ile genelde aynı ortamlarda bulundukları bildirilen *Tubifex tubifex* ise, biyolojik anlamlı organik kirliliğin göstergesidir ve ötrofik göllerden kaydedilmektedir [74]. Yine çalışmamızda rastlanan bir diğer oligochaet türü *Nais elinguis* olup, diğer Naididler gibi kozmopolit bir dağılıma sahiptir [75]. Enchytraeidae familyası ise genelde semi-akuatic türler içermektedir [77]. Bu bulgular ışığında, Süloğlu Baraj Gölü sediment yapısında organik

bir yükün varlığından söz edilebilir. Özellikle fizikokimyasal bulgulardan azot değerlerine ait veriler, bu sonucu da destekler niteliktedir.

Larval Chironomidler ise erginleşinceye dek sucul ekosistemlerin önemli bir parçasını teşkil ederler [78, 79]. İçsular faunasında önemli bir yere sahip olan Chironomid larvaları, hemen her zaman sucul ekosistemde bulunurlar ve başta balıklar olmak üzere, sucul canlılar için önemli bir besin kaynağıdırlar [31, 80]. Bunlardan çalışmamızda da rastlanan *Procladius (Holotanypus)* sp., genelde verimsiz göllerde bulunurken, durgun ve/veya yavaş akan suları tercih eder [7, 35]. Yine çalışmamızda rastlanan *Chironomus tentans* ise genelde durgun suları tercih eder [7]. Çalışmamızda bu türlere rastlanmış olmasının, kozmopolit dağılım göstermelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca, *Chironomus* cinslerinin nispeten temiz sulardan yüksek kirliliğe sahip sulara dek yumuşak sedimentleri tercih ettikleri de bildirilir [81]. Süloğlu Baraj Gölü'nün bazı kıyı kesimlerinde bu tip habitatlara da rastlanmıştır. Larval Chironomidlerden en sık rastlanan bir diğer tür ise *Chironomus plumosus* olup, baraj göllerinde yaygındır ve *C.anthracinus* ile birlikte ötrofik göllerin indikatörü olarak bilinir [7, 35]. Ayrıca, *Chironomus plumosus* türü akarsuların da dominant türü olup, bitkili ve çamurlu biyotopları tercih eder ve ayrıca ötrofik akarsularda dominant tür olarak da rapor edilir [7, 82]. Ancak çalışmamızda *C. plumosus*'a rastlanmamıştır. Çalışmamızda rastlanan bir diğer tür olan *Polypedilum nubeculosum* ise ötrofik sularda bulunur [7]. Çalışmamızda larval Chironomidlerden *Cladotanytarsus mancus, Cryptochironomus defectus* ve *Tanytarsus gregarius*'a da rastlanmıştır. Bu gruplardan özellikle *Cryptochironomus'*a ait üyelerin bazıları ötrofik göllerden bildirildiği rapor edilmiştir [78].

Çalışmamızda rastlanan bu larval Chironomid bulguları, fizikokimyasal bulgularımızı destekler niteliktedir.

Her ne kadar sucul ekosistemlerde Oligochaeta ve Chironomidae'ye ait türlerin gerek nitel gerekse nicel açıdan baskın olması, ekosistemin ötrofik karaktere sahip olduğuna işaret etse de, gölün trofi düzeyinin belirlenmesinde su kalitesi ve diğer organizma gruplarının da tespit edilmesi önemlidir [19]. Çünkü bentik faunayla ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında, Oligochaeta ve Chironomidlerin bulunma oranlarının göllerin trofi düzeylerinden çok, su ve sedimentin fizikokimyasal yapısından

kaynaklanıyor olduğu bildirilir [62]. Ayrıca, Yıldız ve ark. [35] tarafından yapılan bir çalışmada Kemer Baraj Gölü makrobentik faunası incelenmiş ve sadece Oligochaet ve Chironomidlere ait bireylere rastlandığı bildirilmiştir.

Çalışmamızda ayrıca Amphipoda'ya ait Gammaridlerden olan *Dikerogammarus* örneklerine de rastlanmıştır. Amphipoda grubuna ait türlerin birçoğu, yine sucul ekosistemlerde kullanışlı biyoindikatör olarak bilinirler.

Mollusklar da tatlısu ekosistemlerinde en sık rastlanan organizma grupları arasında yer alsalar da, çalışmamızda bu gruptan *Anodonta* sp.'a ait bireyler dışında başka örneğe rastlanmamıştır.

Diğer Insekta gruplarından olan örnekler ise, oldukça az sayıda olup, sadece Odonata ve Coleoptera'ya ait bireyleri içermektedir. Süloğlu Baraj Gölü'nün bu konuda çok da çeşitli bir yelpazeye sahip olmadığı söylenebilir.

Süloğlu Baraj Gölü'nde sportif amaçlı ve amatör balıkçılık neticesinde demersal yaşayan balıklardan *Silurus* sp'e rastlandığı kaydedilmiştir [83]. Süloğlu Baraj Gölü'nde nicelik olarak da az sayıda bentik omurgasızlara rastlanmış olması, bu balığın omurgasızlar üzerindeki beslenme baskısı nedeniyle de olabilir. Nitekim *Silurus*'a ait bir çalışmada toplam 162 balığın mide içeriği incelenmiş ve toplam 865 organizmanın %61.5'inin Diptera'ya ait olduğu, Odonat larvalarının %23 oranında ve *Gammarus* türlerinin ise %10 oranında mide içeriğinde bulunduğu kaydedilmiştir [84]. Ancak bu baskının Süloğlu Baraj Gölü'nde de değerlendirilebilmesi için, hem bentik makroomurgasızların nicel açıdan da araştırılması, hem de *Silurus* sp.'un baraj gölündeki populasyon yoğunluğunun belirlenmesine yönelik araştırmaların da yapılması daha uygun olacaktır.

Baraj gölleri de tıpkı diğer doğal sucul ekosistemler gibi pek çok farklı amaç için incelenirler. Bunların bazıları baraj gölünün taksonomik açıdan içeriğini belirlemeye yönelik olurken, bazıları ise suyun kullanımı açısından uygunluğunun değerlendirilmesini (gerek içme/kullanma suyu, gerekse balık yetiştiriciliği) hedefler [85].

Çalışmamızda, ulaşılması planlanan hedeflerden, Süloğlu Baraj Gölü'nün bazı fizikokimyasal özelliklerinin periyodik olarak izlenmesi ve su kalitesindeki değişimlerin tespit edilmesi gerçekleştirilmiş olup, ayrıca baraj gölünün barındırdığı omurgasızlara

ait bentik makrofauna da taksonomik açıdan belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca, bu çalışmayla gelecekte Süloğlu Baraj Gölü'nde yapılacak bilimsel, rekreasyonel ve yetiştiricilik çalışmalarına ön veri sağlanması ve baraj gölünün mevcut su kalitesinin korunabilmesi için su kalitesi izleme çalışmalarının periyodik olarak yapılması önerilmektedir.

Sonuç olarak, bilinen bir gerçektir ki, sucul ekosistemler sürekli bir değişimin içerisinde olup, bu değişimin hızı suya giren maddeler tarafından belirlenir. Kirletici unsurların suya girmesiyle beraber değişen su kalitesi, öncelikle bu ortamı kendileri için dünya olarak benimsemiş organizmalar üzerinde etkili olacaktır. Bu nedenle, sucul ekosistemlerin devamlılığının korunabilmesi ve insanlık açısından da maksimum düzeyde yararlanılabilmesi adına, bu ekosistemin dengesinin korunması çok önemlidir. Bunun yapılabilmesi için de, su kaynağının düzenli olarak takip edilmesi ve gerekli tedbirlerin alınabilmesi için çalışmaların periyodik olarak yapılarak yetkililerin zamanında uyarılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

[1] M. Akın, A. Akın, ***Suyun Önemi, Türkiye'de Su Potansiyeli, Su Havzaları ve Kirliliği,*** Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, 47(2): 105-118, (2007).

[2] J. Tanyolaç, ***Limnoloji***, Hatiboğlu Yayınları, Hatipoğlu Basımevi, 6. Baskı, Ankara, 294 s., (2011).

[3] F. Yılmaz, ***Mumcular Barajı (Muğla-Bodrum)'nın Fiziko-Kimyasal Özellikleri***, Ekoloji, 13(50): 10-17, (2004).

[4] R. Mert, S. Bulut, K. Solak, ***Apa Baraj Gölü'nün(Konya) Bazı Fizikokimyasal Özelliklerinin Araştırılması,*** Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 2: 1-10, (2008).

[5] N.S. Başçınar, ***Bentik Canlılar ve Biyoindikatör Tür***, Sümae Yunus Aaraştırma Bülteni, 9(1): 5-8, (2009).

[6] A. Toksöz, M.R. Ustaoğlu, ***Gölcük Gölü'nün (Bozdağ, Ödemiş) Profundal Makrobentik Faunası Üzerine Araştırmalar,*** Ege University Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 22(1-2): 173-175, (2005).

[7] A. Taşdemir, S. Yıldız, M. Özbek, M.R. Ustaoğlu, S. Balık***, Tahtalı Baraj Gölü'nün (İzmir) Makrobentik (Oligochaeta, Chironomidae, Amphipoda) Faunası***, Journal of FisheriesSciences.com, 4(4): 376-383, (2010).

[8] N. Kazancı, G. Türkmen, Ö. Ertunç, P. Ekingen, B. Öz, Y. Gültutan, ***Su Çerçeve Direktifi Kapsamındaki Taban Büyük Omurgasızlarına Dayalı Yöntemlerin Uygulanması ile Yeşilırmak Nehri'nin Ekolojik Kalitesinin Belirlenmesi,*** Review of Hydrobiology, 3(2): 89-110, (2010).

[9] C. Koçak, T. Katağan, ***İzmir körfezi (Ege Denizi, Türkiye)nde Yer Alan 3 Balık Çiftliğinin Makrofauna Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması,*** Ege University Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 22 (3-4): 287-296, (2005).

[10] C.J. Calabretta, C.A. Oviatt, ***The Response of Benthic Macrofauna to Anthropogenic Stres in Narragensett Bay, Rhode Island: A Review of Human Stressors and Assessment of Community Conditions,*** Marine Pollution Bulletin, 56: 1680-1695, (2008).

[11] D.W. Aheto, I. Okyere, N.K. Asare, M.F.A. Dzakpasu, Y. Wemegah, P.Tawiah, J. Dotsey-Brown, M. Longdon-Sagoe, ***A Survey of The Benthic Macrofauna and Fish Species Assemblages in A Mangrove Habitat in Ghana,*** West African Journal of Applied Ecology, 22(1): 1-15, (2014).

[12] J. Kamil, ***The World's Oldest Dam***, Al-Ahram Weekly, 16-22 September: 708, (2004).

[13] D. Boztuğ, T. Dere, N. Tayhan, N. Yıldırım, D. Danabaş, N.C. Yıldırım, A.Ö. Önal, S. Danabaş, C. Ergin, G. Uslu, E. Ünlü, ***Uzunçayır Baraj Gölü (Tunceli) Fizikokimyasal Özellikleri ve Su Kalitesinin Değerlendirilmesi***, Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 2(2): 93-106, (2012).

[14] http://www.unep.or.jp/ietc/publications/short_series/lakereservoirs-1/4.asp Erişim Tarihi 5 Mayıs 2014

[15] http://www.unep.or.jp/ietc/publications/short_series/lakereservoirs-1/5.asp Erişim Tarihi 5 Mayıs 2014

[16] M. Küçükyılmaz, G. Uslu, N. Birici, G.N. Örnekçi, N. Yıldız, T. Şeker, ***Karakaya Baraj Gölü Su Kalitesinin İncelenmesi***, International Sustainable Water and Wastewater Management Symposium, Konya, 26-28 Ekim, (2010).

[17] G. Başaran***, Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki (Kırıkkale) Fiziksel ve Kimyasal Değişikliklerin Su Kalitesine İlişkin Değerlendirilmesi***, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, (2005).

[18] İ. Tüzün, Ö. İnce, G. Başaran, ***Doğal Göl ve Rezervuar Limnolojisindeki Farklılıkların Birleşik Yönetim Planlaması Açısından Değerlendirilmesi: Genel Yaklaşım,*** I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, Antalya, 7-9 Şubat, (2006).

[19] S. Balık, M.R. Ustaoğlu, M. Özbek, A. Taşdemir, S. Yıldız, ***Buldan Baraj Gölü'nün (Denizli- Türkiye) Bentik Faunası***, Ege Üniversity Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 21(1): 139-141, (2004).

[20] J.C.S. Cunha, R.G.B. Filho, R.P. Silva, I.G.A. Santos, G.G. Rodrigues, ***Benthic Macrofauna and The Limnological Parameters of A first-order Stream in Atlantic Forest of Brazilian Northeast***, Acta Limnologica Brasiliensia, 26(1): 26-34, (2014).

[21] M. Sözen, S. Yiğit, ***Akşehir (Konya) Gölü Bentik Faunası ve Bazı Limnolojik Özellikleri,*** Turkish Journal of Zoology, 23(3): 829-847, (1996).

[22] M. Gogina, M.L. Zettler, ***Diversity and Distribution of Benthic Macrofauna in The Baltic Sea Data Intentory and Its Use for SpeciesDdistribution Modelling and Prediction***, Journal of Sea Research, 64: 313-321, (2010).

[23] B. Çamur-Elipek, N. Arslan, T. Kırgız, B. Öterler, ***Benthic Macrofauna of Tunca River (turkey) and Their Relationship with Environmental Variables***, Acta Hydrochimica et Hydrobiologica, 34: 360-366, (2006).

[24] K. Çelik, N. Akbulut, A. Akbulut, D. Özatlı, ***Macro Zoobenthos of Lake Uluabat, Turkey Related to Some Physical and Chemical Parameters***, Pan American Journal of Aquatic Sciences, 5(4): 520-529, (2010).

[25] B.B. Baykal, A. Tanik, I.E. Gönenç, ***Water Quality in Drinking Water Reservoirs of A Megacity, Istanbul***, Environmental Management, 26 (6): 607-614, (2000).

[26] Ö. Fındık, ***Berdan Baraj Gölü (İçel) Bentik Faunası***, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans tezi, 42 s, (2000).

[27] N. Demir, M.U. Kırkağaç, S. Pulatsü, S. Bekcan, ***Influence of Trout Cage Culture on Water Quality, Plankton and Benthos in An Anatolian Dam Lake***, Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh, 53 (3-4): 115-127, (2001).

[28] U. Çömlekçioğlu, ***Sır Baraj Gölü Kirliliğinin Fizikokimyasal Parametrelerle İncelenmesi***, Kahramanmaraş Sütçüimam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, (2003).

[29] Ö. Çınar, A. Bezirgan, F. Yaşarer, A. Alp, M. Dığrak, ***Sır Baraj Gölündeki (Kahramanmaraş) Kirliliğin İncelenmesi,*** I. Kahramanmaraş Sempozyumu, 1473-1478, (2004).

[30] B. Taş, ***Derbent Baraj Gölü (Samsun) Su Kalitesinin İncelenmesi,*** Ekoloji, 15(61): 6-15, (2006).

[31] Ö. Fındık, ***Aslantaş Baraj Gölü (Osmaniye) Bentik Faunası***, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora tezi, 60 s. (2006).

[32] M.İ. Elibol, S. Üstündağ, H. Çevlik, ***Eğrekkaya Baraj Gölü Limnolojisi***, I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, (2006).

[33] S. Yıldız, S. Balık, ***The Oligochaeta (Annelida) Fauna of Topçam Dam Lake (Aydın-Turkey),*** Turkish Journal of Zoology, 30(1): 83-89, (2006).

[34] N. Arslan, S. lhan, Y. Şahin, C. Filik, V. Yılmaz, T. Öntürk, ***Diversity and Distribution of Benthic Invertebrates Community Structure in Relation to Environmental Parameters in The Littoral Zone of Musaözü Dam Lake, Eskişehir,*** J. Appl. Biol. Sci., 1(3): 67-75, (2007).

[35] S. Yıldız, A. Taşdemir, S. Balık, M.R. Ustaoğlu, ***Kemer Baraj Gölü'nün (Aydın) Makrobentik (Oligochaeta, Chironomidae) Faunası***, Journal of FiseheriesSciences.com, 2(3): 457-465, (2008).

[36] F. Çevik, B. Derici, N. Koyuncu, S. Berberoğlu, ***Adana İçme Suyunun Sağlandığı Çatalan Baraj Gölü (Adana)'nün Su Kalite Özellikleri, Fitoplanktonu ve Trofik İndeksi***, III. Ulusal Limnoloji Sempozyumu, (2008).

[37] S. Dirican, ***Kılıçkaya Baraj Gölü (Sivas-Türkiye)'nün Su Kalitesinin Değerlendirilmesi***, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12(4): 25-31, (2008).

[38] D. Oğuzkurt, D. Özhan, ***The Indicator Benthic Macroinvertebrate for Assessing Water Quality: A Case Study on Karakaya Dam Lake,*** Proceedings of Taal 2007: The 12th world lake conference, 2148-2153, (2008).

[39] E. Ersan, A. Altındağ, S. Ahiska, A. Alaş, ***Zoobenthic Fauna and Seasonal Changes of Mamasin Dam Lake (Central Part of Turkey)***, African Journal of Bioechnology, 8(18): 4702-4707, (2009).

[40] D. Aydın, S. Ahiska, ***Determination of Trophic Situation of Sarimsakli Dam Lake (Kayseri, Turkey)***, African Journal of Biotechnology, 8 (22): 6295-6300, (2009).

[41] R. Mert, S. Bulut, G. Yıldırım, M. Yılmaz, A. Gül, ***Damsa Baraj Gölü (Ürgüp) Suyunun Bazı Fizikokimyasal Parametrelerinin Araştırılması***, Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30(2): 295-302, (2010).

[42] M. Akbulut, H. Kaya, E.Ş. Çelik, D.A. Odabaşı, S. Sağır-Odabaşı, K. Selvi, ***Assesment of Surface Water Quality in Atikhisar Reservoir and Sarıçay Creek (Çanakkale, Turkey),*** Ekoloji, 19(74): 139-149, (2010).

[43] S. Bulut, R. Mert, K. Solak, M. Konuk, ***Selevir Baraj Gölü'nün Bazı Limnolojik Özellikleri***, Ekoloji, 20(80): 13-22, (2011).

[44] D. Gökçe, D. Özhan, ***Limno-ecological Properties of Deep Reservoir: Karakaya HEPP, Turkey,*** Gazi University Journal of Science, 24(4): 663-669, (2011).

[45] M. Varol, B. Gökot, A. Bekleyen, B. Şen, ***Spatial and Temporal Variations in Surface Water Quality of The Dam Reservoirs in The Tigris River Basin, Turkey,*** Catena, 92: 11–21, (2012).

[46] H. Güher, B. Öterler, B. Çamur-Elipek, M. Taş, P. Altınoluk, ***Kadıköy Barajı (Edirne) Bazı fizikokimyasal özelliklerinin su kalitesi açısından Değerlendirilmesi***, 5. Ulusal Limnoloji Sempozyumu, Isparta, 27-29 ağustos, (2012).

[47] K. Alpaslan, G. Karakaya, M.A.T. Koçer, N. Yıldız, ***Güzelyurt Baraj Gölü (Malatya) Su Kalitesinin Belirlenmesi*** , BEÜ Fen Bilimleri Dergisi, 2(1): 1-11, (2013).

[48] Ö. Fındık, ***Spatial and Seasonal Distribution of Macroinvertebrates in High Altitude Reservoir (Beyler Reservoir, Turkey),*** Chinese Journal of Oceanology and Limnology, 31(5): 994-1001, (2013).

[49] M. Varol, ***Batman Baraj Gölü'nün Trofik Durumunun Belirlenmesi***, Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi, 4(2): 51-59, (2013).

[50] N. Arslan, D. Kara, C. Akkan-Kökçü, M. Rüzgar, ***Aquatic Oligochaeta (Annelida) of Dam lakes Çatören and Kunduzlar (Turkey),*** Zoosymposia, 9: 070-076, (2014).

[51] K. Alpaslan, G. Karankaya, M. Küçükyılmaz, M.A.T. Koçer, ***Kalecik ve Cip Baraj Gölleri'nin (Elazığ) Kıyı Bölgesinde Su Kalitesinin Mevsimsel Değişimi,*** 5. Doğu Anadolu Bölgesi Su Ürünleri Sempozyumu, Elazığ, 31 Mayıs-1 Haziran, (2014).

[52] http://www.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/Edirne_icdr2012.pdf, ***Edirne İli 2012 Yılı Çevre Durum Raporu*** (T.C. Edirne Valiliği Çevre ve Şehircilik İl müdürlüğü), 104 s, (2013).

[53] S.M. Arat, ***Süloğlu Baraj Gölü'nde (Edirne) Mikrosistin Varlığının Araştırılması,*** Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 50 s, (2014).

[54] www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi11/Edirne.htm (erişim tarihi 5 mayıs 2014)

[55] H. Güher, T. Kırgız, ***Süleoğlu Baraj Gölü ve Korucuköy, Budakdoğanca Eskikadın Göletlerinin Cladosera ve Copepoda (Crustacea) Türleri***, Anadolu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Dergisi, 2(1): 25-43, (1988).

[56] Ö. Egemen, U. Sunlu, ***Su Kalitesi***. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayın no: 14 (İzmir), (1999).

[57] P.S. Welch, ***Limnological Methods***, New York, Mac Graw-Hill Book Company Inc. 381 s, (1948).

[58] V.I. Zhadin, ***Mollusks of Fresh and Brackish Waters of The USSR*** (Translated from Rusian) , Moskva, Leningrad, 368 s, (1965).

[59] J.L. Barnard, C.M. Barnard, ***Freshwater Amphipoda of The World***, Hayfield Associates, 830 s, (1983)..

[60] R.W. Bouchard, ***Guide to Aquatic Invertebrates of The Upper Midwest: Identification Manuel for Students, Citizen Monitors, and Aquatic Resource Professionals***. Water Resources Center, University of Minnosote, 208 s, (2004).

[61] M. Yılmaz, A. Gül, K. Solak, ***Kapulukaya Baraj Gölü (Kırıkkale)' nün Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ve Balıkçılık Açısından Değerlendirilmesi***, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 8(1): 136-152, (1995).

[62] S. Ahıska, ***Kesikköprü (Ankara) Baraj Gölü Bentik Faunası Üzerine Bir Çalışma***, Türk Sucul Yaşam dergisi, 3(4): 122-125, (1999).

[63] Anonim, SKKY (***Su kirliliği Kontrol Yönetmeliği***), Yayımlandığı Resmi Gazete 31 Aralık 2004, sayı: 25687, (2004).

[64] A. Altındağ, S. Yiğit, ***Beyşehir Gölü Zooplankton Faunası ve Mevsimsel Değişimi***, Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24: 217-225, (2004).

[65] A. Kocataş, ***Ekoloji ve Çevre Biyolojisi***, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları 51, 9. Baskı İzmir, ISBN:975-483-177-7, 597 s, (2006).

[66] D. Durhasan, ***Baraj Göllerinden Su Temininde Derinliğin Su Kalitesine Etkileri***, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 68 s, (2006).

[67] Ş.G. Kırankaya, F.G. Ekmekçi, ***Gelingüllü Baraj Gölü'nde Su kalitesinin Balık Yaşamı Açısından Değerlendirilmesi***, Türk Sucul Yaşam Dergisi, 3(4): 333-345, (2005).

[68] M. Taş, M. Çetin, ***Gökgöl (Ordu-Türkiye)'ün Bazı Fiziko-kimyasal Özelliklerinin İncelenmesi***, ODU Fen ve Mühendislik Dergisi, 1(1): 60-69, (2011).

[69] E.P. Odum, G.W. Barett, ***Ekolojini Temel İlkeleri*** trans Ed. Işık K., 5. Baskıdan çeviri, Palme yayıncılık orijinal ISBN: 0-534-42066-4. 598 s., (2008).

[70] A. Çiçek, S. Atik, Y. Yavuz, F. Bilge, S. Gence, M. Banar, T. Döğeroğlu, S. Kara, ***Metal İşlem Sanayii Atıksularının Toksikolojik ve Ekolojik Risklerinin Değerlendirilmesi***, III. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, Kırşehir, 15 s. (1997).

[71] B. Taş, A.Y. Candan, Ö. Can, S. Topkara, ***Ulugöl (Ordu)'ün Bazı Fizikokimyasal Özellikleri,*** Journal of FisheriesSciences.com, 4(3): 254-263, (2010).

[72] S. Ağaoğlu, M. Alişarlı, S. Alemdar, S. Dede, ***Van Bölgesi İçme ve Kullanma Sularında Nitrit ve Nitrat Düzeylerinin Araştırılması,*** Yüzüncüyıl Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi dergisi, 18 (2): 17-24, (2007).

[73] H. Karadede, ***Atatürk Baraj Gölü'nde Bazı Ağır Metal Konsantrasyonlarının Belirlenmesi***, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 65 s, (1997).

[74] R.O. Brinkhurst, ***The Fauna of Pollution***, In: D.V. Anderson (Ed.), the Great Lakes as an Environment, Great Lake Institute University of Toronto, 97-115, (1969).

[75] M.J. Wetzel, R.D.Kathman, S.V. Fend, K.A. Coates, ***Taxonomy, Systematics, and Ecology of Freshwater Oligochaeta***. In: Workbook prepared for North American Benthological Society Technical Information Workshop, 48th Annual Meeting, Keystone Resort, CO., 120 s, (2000).

[76] R.O. Brinkhurst, B.G.M. Jamieson, ***Aquatic Oligochaeta of the World***. University of Toronto Publ., Canada, (1971).

[77] T. Kırgız, B. Çamur-Elipek, N. Arslan, ***Preliminary Study of Enchytraeidae (Oligochaeta) in the Tunca River (Thrace, Turkey)***, Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol., 54 (4): 310-314, (2005).

[78] T. Kırgız, ***Seyhan Baraj Gölü Chironomidae (Diptera) Larvaları Üzerinde Morfolojik ve Ekolojik Bir Çalışma***, Doğa Turk Zoology Dergisi, 12(3): 246-255, (1988).

[79] Özdemir, Y., Şen, D., 1991, ***Keban Baraj Gölü Ova Bölgesinde Bulunan Procladius (Holotanypus) sp. ve Chironomus halophilus Larvalarının Mevsimsel Dağılımları***, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 8(29-30): 60-65, İzmir.

[80] Akıl, A., Ayvaz, Y., Şen, D., ***Cip Baraj Gölü (Elazığ) Chironomidae (Diptera) Larvaları***, Türk Zooloji Dergisi, 20(3): 217-220, 1996

[81] J.H. Epler, ***Identification Manual for the larval Chironomidae (Diptera) of North and South Carolina. A guide to the taxonomy of the midges of the southeastern United States, including Florida,*** Special Publication SJ2001-SP13. North Carolina Department of Environment and Natural Resources, Raleigh, NC, and St. Johns River Water Management District, Palatka, FL. 526 s, (2001).

[82] P. Armitage, P.S. Cranston, L.C.V. Pinder, ***The Chironomidae, The Biology and Ecology of Non-biting Midges***, Chapman and Hall, London 572 s, (1995).

[83] http://www.milliyet.com.tr/2-metrelik-yayin-baligi-yakalandi/gundem/gundem detay/07.10.2011/1447953/default.htm Erişim Tarihi 30 Kasım 2014

[84] N. Doğan-Bora, A. Gül, ***Feeding biology of Silurus glanis (L. 1758) Living in Hirfanli DamLlake***, Turkish Journal of Veterinary Sciences, 28: 471-479, (2004).

[85] F. Yılmaz, A. Alas, K. Solak, ***Lymnological Features of Porsuk Dam Lake and Its Effects on Growth of Fish,*** The Proceedings of the First International Symposium on Fisheries and Ecology, Turkey/Trabzon, 2-4 September, (1998).

ÖZGEÇMİŞ

03.03.1979 tarihinde Edirne'de doğdu. Ortaöğrenimini Edirne Anadolu Lisesi'nde tamamladıktan sonra 1998-2003 yılları arasında İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde lisans eğitimi aldı. 2010 yılında T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda Hidrobiyoloji alanında yüksek lisans eğitimine başladı.

Evli ve bir çocuk annesidir.