

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Özlem FINDIK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BERDAN BARAJ GÖLÜ (İÇEL) BENTİK FAUNASI

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI
96663

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

ADANA,2000

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BERDAN BARAJ GÖLÜ (İÇEL) BENTİK FAUNASI

ÖZLEM FINDIK
YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

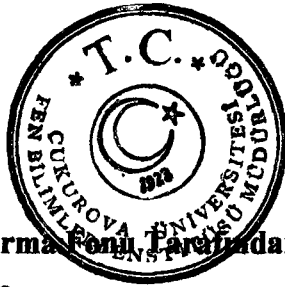
Bu tez 4/9/2000 Tarihinde Aşağıdaki Juri Üyeleri Tarafından Oybirliği ile
Kabul Edilmiştir.

İmza.....
Doç.Dr.M.Z.Lugal GÖKSU
DANIŞMAN

İmza.....
Doç.Dr.Ferit KARGIN
ÜYE

İmza.....
Yrd.Doç.Dr.Cem ÇEVİK
ÜYE

Bu tez Enstitümüz Su Ürünleri Ana Bilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No: 1751



Prof.Dr. Melih BORAL
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç.Ü. Araştırma Fonu Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: FBE.98.YL.93

Not : Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
1.GİRİŞ.....	1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	2
3.MATERYAL VE METOD.....	6
3.1.Çalışma Alanının ve İstasyonların Tanımı.....	6
3.2.Materyallerin Toplanması ve Değerlendirilmesi.....	7
3.2.1.Göl Çalışmaları.....	8
3.2.2.Laboratuvar Çalışmaları.....	8
3.2.2.1.Nitel Analizler.....	8
3.2.2.2.Nicel Analizler.....	9
3.3.İstatistik Analizler.....	10
4.BULGULAR VE TARTIŞMA.....	13
4.1.Bulgular.....	13
4.1.1.Fizikokimyasal Özellikler.....	13
4.1.1.1.Dip Suyu Sıcaklığı.....	14
4.1.1.2.Sediment Sıcaklığı.....	16
4.1.1.3.pH.....	17
4.1.1.4.Çözünmüş Oksijen.....	19
4.1.2.Baraj Gölü'nde Saptanan Bentik Fauna İle İlgili Bulgular.....	21
4.1.2.1.Nitel Bulgular.....	21
4.1.2.2.Nicel Bulgular.....	24
4.1.2.2.(1).Chironomidae ve Oligochaeta Faunasının Birlikte İncelenmesi.....	25
4.1.2.2.(2).Chironomidae Faunasına Ait Bulgular.....	26
4.1.2.2.(3).Oligochaeta Faunasına Ait Bulgular.....	29

4.1.3. Toplam Profundal Faunanın Fizikokimyasal Özellikler İle	
İlişkisi.....	32
4.2. Tartışma.....	34
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	37
KAYNAKLAR.....	38
ÖZGEÇMİŞ.....	42



ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BERDAN BARAJ GÖLÜ (İÇEL) BENTİK FAUNASI

ÖZLEM FINDIK

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

Danışman: Doç.Dr.M.Z.Lugal GÖKSU

Yıl:2000, Sayfa: 42

Juri :Doç.Dr.M.Z.Lugal GÖKSU

:Doç.Dr. Ferit KARGIN

:Yrd.Doç.Dr. Cem ÇEVİK

Çalışma, Eylül 1998-Ağustos 1999 döneminde yürütülmüştür. Çalışmada, Berdan Baraj Gölü bentik faunasının nitel ve nicel özellikleri ile bunların aylık değişimleri ortaya konulmuştur. Gölün bentik faunasının, Bivalvia, Gastropoda, Crustacea, Oligochaeta, Insecta olarak 5 sınıf ve bunlara ait 22 türden oluştuğu; profundal faunanın, m²'de yıllık ortalama 1412 adet olarak bulunduğ; faunanın %52.77'sinin Chironomidae ve %47.23'ünün ise, Oligochaeta türlerinden oluştuğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bentik Fauna, Chironomidae, Oligochaeta, Berdan Baraj Gölü.

ABSTRACT

MSc THESIS

BENTHIC FAUNA OF BERDAN DAM LAKE (İÇEL)

ÖZLEM FINDIK

DEPARTMENT OF FISHERIES
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF CUKUROVA

Supervisor : Assoc.Prof.Dr.M.Z.Lugal GÖKSU

Year:2000, Pages: 42

Jury : Assoc.Prof.Dr. M.Z.Lugal GÖKSU

: Assoc.Prof.Dr. Ferit KARGIN

: Asist.Prof.Dr. Cem ÇEVİK

In this study, which carried out between September 1998 and August 1999, the qualitative and quantitative properties and the monthly distribution of the benthic fauna were determined by monthly interval in Berdan Dam Lake. It was determined that the benthic fauna of the lake consist of five animal classis; Bivalvia, Gastropoda, Crustacea, Oligochaeta, Insecta and 22 species of these. It was found that the annual mean value of profundal fauna as the animal number per m² was 1412. Of these 52.77% were Chironomidae and 47.23% were Oligochaeta species.

Key Words: Benthic Fauna, Chironomidae,Oligochaeta,Berdan Dam Lake.

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tezim süresince bana her türlü yardımını ve desteğini gösteren danışman hocam sayın Doç.Dr.M.Z.Lugal GÖKSU'ya teşekkür ederim. Desteğini her zaman gördüğüm sayın hocam Prof.Dr.Ercan SARIHAN'a, bentoz konusuna ilgi duymamı sağlayan ve desteğini esirgemeyen Yrd.Doç.Dr. Fatma ÇEVİK'e, istatistik analizlerde hiçbir zaman yardımını esirgemeyen sayın hocam Prof.Dr.Mustafa AKAR'a, Chironomidae türlerinin tanımlanmasında yardımları olan Prof.Dr.Yalçın ŞAHİN'e ve Yrd.Doç.Dr. Naime POLATDEMİR'e, Mollusca ve Oligochaeta türlerinin tanımlanmasında yardımları dolayısıyla Ar.Gör. Murat ÖZBEK'e ve Ar.Gör. Seray YILDIZ'a, arazi çalışmam süresince yardımlarını esirgemeyen Ar.Gör.Caner Enver ÖZYURT'a, öğrenci arkadaşlarıma, Berdan Baraj Gölü balıkçılarına, fakülte şoförlerimize ve DSİ 6.Bölge Müdürlüğü Su Ürünleri Baş Mühendisi Yük.Ziraat Müh.Yusuf SAĞAT'a teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge.4.1.Berdan Baraj Gölüne Ait Bazı Fizikokimyasal Özelliklerin İstasyonlara Göre Aylık Değişimleri.....	13
Çizelge.4.2.Regresyon Analizinde Fizikokimyasal Özelliklerle İlgili Kullanılan İstasyon Ortalamalarının Aylara Göre Değişimi.....	14
Çizelge.4.3.Dip Suyu Sıcaklığı İçin Aylara ve İstasyonlara Ait Varyans Analiz Tablosu.....	14
Çizelge.4.4. Dip Suyu Sıcaklığına Ait Regresyon Analiz Sonuçları.....	15
Çizelge.4.5.Sediment Sıcaklığı İçin Aylara Ait Varyans Analiz Tablosu.....	16
Çizelge.4.6. Sediment Sıcaklığına Ait Regresyon Analiz Sonuçları.....	17
Çizelge.4.7. pH İçin Aylara Ait Varyans Analiz Tablosu.....	18
Çizelge.4.8. pH'a Ait Regresyon Analiz Sonuçları.....	18
Çizelge.4.9. Çözünmüş Oksijen İçin Aylara Ait Varyans Analiz Tablosu.....	19
Çizelge.4.10.Çözünmüş Oksijene Ait Regresyon Analiz Sonuçları.....	20
Çizelge.4.11.Çalışma Alanında Saptanan Bentik Faunaya Ait Türler.....	21
Çizelge.4.12.Çalışma Alanında Saptanan Bentik Faunaya Ait Türlerin Aylık Dağılımları.....	23
Çizelge.4.13.Berdan Baraj Gölü Chironomidae ve Oligochaeta Faunasının Aylara Göre Dağılımı (BS/m ² ve Oransal).....	24
Çizelge.4.14.Berdan Baraj Gölü Chironomidae ve Oligochaeta Faunasının İstasyonlara Göre Dağılımı (BS/m ² ve Oransal).....	25
Çizelge.4.15.Chironomidae Faunasının İstasyonlara Göre Dağılımı (BS/m ² ve Oransal).....	27
Çizelge.4.16.Chironomidae Türlerinin Aylara Göre Dağılımı (BS/m ² ve Oransal).....	28
Çizelge.4.17.Oligochaeta Faunasının İstasyonlara Göre Dağılımı (BS/m ² ve Oransal).....	30
Çizelge.4.18.Oligochaeta Türlerinin Aylara Göre Dağılımı (BS/m ² ve Oransal).....	31

Çizelge.4.19.Fizikokimyasal Özelliklerin Toplam Profundal Fauna İle İlişkisine Ait Belirleme Katsayıları.....	32
Çizelge.4.20.Fizikokimyasal Özelliklerin Toplam Profundal Fauna İle İlişkisine Ait Regresyon Analiz Sonuçlarına Ait Varyans Analiz Tablosu.....	32



ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil.3.1.Berdan Baraj Gölü ve Çalışılan İstasyonlar.....	7
Şekil.4.1.Dip Suyu Sıcaklığına Ait Serpme Diyagramı ve Polinomiyal Regresyon Eğrisi.....	15
Şekil.4.2.Sediment Sıcaklığına Ait Serpme Diyagramı ve Polinomiyal Regresyon Eğrisi.....	17
Şekil.4.3.pH'a Ait Serpme Diyagramı ve Polinomiyal Regresyon Eğrisi....	19
Şekil.4.4.Çözünmüş Oksijene Ait Serpme Diyagramı ve Polinomiyal Regresyon Eğrisi.....	20
Şekil.4.5.Berdan Baraj Gölü Profundal Faunasının Yüzde Dağılımı.....	24
Şekil.4.6.Chironomidae Faunasının Aylara ve İstasyonlara Göre Dağılımı.	26
Şekil.4.7.Oligochaeta Faunasının Aylara ve İstasyonlara Göre Dağılımı....	29
Şekil.4.8.Toplam Profundal Fauna ile Fizikokimyasal Özelliklerin Serpme Diyagramı.....	33

1.GİRİŞ

Mevcut su kaynağından su ürünleri ve balıkçılık bakımından ne ölçüde yararlanılabileceğinin anlaşılması için, temel biyolojik verimliliğinin hangi düzeyde olduğunun bilinmesi ve bu nedenle, su kaynağındaki canlı gruplarının hem birbirleriyle hem de içinde bulundukları suyun fiziksel ve kimyasal özellikleriyle nasıl bir ilişki içinde olduğunun araştırılması gerekmektedir (Kırgız, 1984).

Ayrıca, bir göl ekosisteminde yaşayan bentik omurgasız organizmaların, göldeki besin zincirinin fitoplanktonik ve zooplanktonik organizmalardan sonraki üçüncü halkasını oluşturduğu, fitoplanktonik ve zooplanktonik organizmalar gibi göldeki besin maddesi çevriminde önemli rolü bulunduğu ve gölün biyolojik verimliliğinde etken olduğu belirtilmektedir (Sözen ve Yiğit,1999).

Bentik omurgasız organizmalarının tür kompozisyonu, biyomas değerleri, bunlarda meydana gelen mevsimsel değişimler ve bazı türler, göllerin genel ekolojik yapısını, trofik düzeyini, su kalitesini ve kirliliğini belirleyen önemli indikatörler olarak kabul edilmektedir.

Bu kapsamda, bugüne kadar üzerinde çalışılmamış olan Berdan Baraj Gölü'nün bentik faunasının araştırılmasının yararlı olacağı düşüncesiyle bu çalışma yapılmıştır.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yaptığımız araştırmada, önceki yıllarda Berdan Baraj Gölü'nde 1984'de DSI tarafından yapılan limnolojik etüd dışında herhangi bir başka limnolojik çalışmaya rastlanılamamıştır. Bununla birlikte, benzer özelliklere sahip olan iç sularda yapılmış olan bazı bentik çalışmalar belirlenmiştir. Aşağıda bu çalışmaların bir kısmından bahsedilmiştir.

Gölcük Gölünün zemin faunası üzerine yapılan bir çalışmada, gölün ötrofik karakterde olmasına karşın zemin faunasının gerek nitel, gerekse nicel bakımdan fakir olduğu; en zengin dönemin Nisan ayı olduğu; tabakalaşmanın gözlemlendiği Eylül ayında O₂ azalmasına paralel olarak H₂S'ün artması sonucu zemin faunasının fakirleştiği ve bu dönemde sadece Oligochaeta ve *Chironomus tentans* gibi H₂S'e karşı dayanıklı bazı türlerin bulundukları belirlenmiştir (Geldiay ve Tareen, 1972).

Kırgız (1984), Seyhan Baraj Gölü bentik organizmalarını ve bunların nitel ve nicel dağılımlarını araştırmış ve bentik faunanın 6 gruba dahil 27 türle temsil edildiğini; bu gruplar içinde %77.27 ile Chironomidae larvalarının dominant olduğunu; bunu %18.6 ile Oligochaeta grubu örneklerinin izlediğini ve diğer hayvan gruplarının da %4.13 ile temsil edildiğini bildirmektedir.

Marmara ve Ege bölgeleri ile Sakarya sistemi içinde yer alan akarsulardan toplanan Chironomidae örneklerinin değerlendirildiği ve 145 türün yayılışlarının belirlendiği bir araştırmada, 72'si Türkiye için yeni kayıt olmak üzere, *Ablabesmyia aequidensi* sp., *Potthastia alternis* sp. ve *Thienemanniella brevidensi* sp. türleri yeni tür olarak bildirilmektedir (Şahin, 1987b).

Harper ve Cloutier (1986), Cromwell Gölü'nün bentik böcekleri üzerinde çalışmışlar, 153 tanesi Chironomidae (Diptera) türü olan 212 tür tanımlanmışlar ve bir kıyı, iki littoral, bir sublittoral ve bir de profundal olmak üzere beş farklı bölge belirlemişlerdir.

Şahin (1987), Egridir Gölü'ndeki Chironomidae larvalarını ve onların yayılışlarını araştırmış, Tanypodinae ve Chironominae alt familyalarına ait 10 farklı türün bulunduğunu ve bu türler içinde verimsiz göller ve akarsularda bulunan *Procladius (Psilotanypus) sp.*'nin dominant olduğunu belirtmektedir.

Keban Baraj Gölü *Procladius (Holotanypus) sp.* ve *Chironomus halophilus* larvalarının mevsimsel dağılımlarının incelendiği bir araştırmada, en yüksek dağılım değerinin 572 birey/m² ile kış mevsiminde; en düşük değerin ise, 44 birey/m² ile yaz mevsiminde gözlemlendiği bildirilmektedir (Özdemir ve Şen,1991).

Gözler ve Şen (1992) Cip balık üretim ve yetiştirme tesisinde Chironomidae larvalarını ve larvaların mevsimsel dağılımını araştırmışlar, Chironomidae familyasına ait 9 tür bulduklarını ve larvaların en fazla ilkbaharda, en az sonbaharda bulunduğunu bildirmektedirler.

Türkiye'nin önemli bir kuş barınak alanını teşkil eden Seyfe gölünün bentik faunası üzerine yapılan bir çalışmada, bentik faunanın sadece Chironomidae (Diptera) larvalarından ve Gastropoda kabuklarından oluştuğu; Chironomidae familyasına ait türlerin, *Einfeldia pagana*, *Fleuria lacustris* ve *Dicrotentipes tritonus* olarak saptandığı; Chironomidae larvalarının yıl içinde en fazla miktarlarda bulundukları ayların Haziran, Ağustos ve Kasım olduğu; yıllık ortalama m²'deki birey sayısının 2406 olarak bulunduğu ve Chironomidae larvalarının kuşların yoğun olarak yayılış gösterdiği alanlarda diğer bölgelere oranla daha fazla miktarlarda gözlemlendiği belirtilmektedir (Ahıska ve Karabatak,1994).

Kırgız ve Güher (1994) tarafından Mert ve Erikli (Kırklareli/İğneada) göllerinde yapılan çalışmada, her iki gölün bentik makroomurgasızları karşılaştırılmış, Mert Gölü'nde 10 gruba ait m²'de ortalama 1624 birey sayısı bulunmasına karşılık Erikli Gölü'nde 11 gruba ait m²'de ortalama 600 birey sayısının bulunduğu belirtilmiş, çalışma sonucunda birbirlerine çok yakın olmaları ve hemen hemen aynı ekolojik koşullar altında bulunmalarına rağmen her iki gölün grupların çeşitliliği yönünden birbirlerine benzedikleri, fakat göl tabanının m²'sindeki birey sayısı miktarı bakımından farklılık gözlemlendiği bildirilmektedir.

Kırgız ve Özkan (1995), Edirne Bölgesi'nde Chironomidae larvalarının yayılışları üzerine çalışmış, Chironomidae familyasına ait Chironominae, Prodiamesinae, Tanypodinae ve Orthocladinae alt familyalarının ve bunlara ait 32 türün saptandığını belirlemiş, saptanan türlerden 13 tanesinin Trakya Bölgesi için, *Cricotopus intersectus* Lahman, *Glyptotendipes lobiferus* K. ve *Kiefferulus*

tendipediformis (Goet.) türlerinin ise, Türkiye için, yeni kayıt olduğu bildirilmektedir.

Toksöz (1996) tarafından Gölcük gölünün bentik faunası üzerinde yapılan bir çalışmada, dip faunasının Tubificidae, Chironomidae ve Chaoboridae grupları tarafından temsil edildiği; dip faunada %93.52'lik oran ile Oligochaeta grubunun ilk sırayı aldığı, bunu %3.98 ile Chironomidae ve %2.50 ile Chaoboridae üyelerinin izlediği, Chironomidae larvalarının 2716 birey/m² ile ilkbaharda, Chaoboridae larvalarının 1736 birey/m² ile yazın ve Oligochaeta grubunun 76779 birey/m² ile ilkbaharda, en fazla miktarda bulundukları bildirilmektedir.

Cip Baraj Gölü Chironomidae larvaları ile ilgili bir araştırmada, Tanypodinae, Chironominae ve Orthocladinae alt familyalarına ait 17 türün belirlendiği; Chironomidae larvalarının en fazla bulundukları mevsimin yaz (m²'de 395), en az bulundukları mevsimin ise kış (m²'de 81) olduğu; ancak, bu durumun Chironomidae larvalarının normal dağılış şekline uymadığı, bununla birlikte bölgede oluşan mevsim kaymasının bu olaya sebep olduğu belirtilmektedir (Akıl, Ayvaz ve Şen, 1996).

Eskişehir ve çevresi durgun su sistemlerindeki Chironomidae larvaları üzerinde yapılan bir çalışmada, 500 örnek içinde Tanypodinae, Prodiamesinae ve Chironominae alt familyalarına ait olmak üzere 16 cins ve 25 türün saptandığı; *Chironomus thummi*, *Chironomus viridicollis*, *Chironomus anthracinus* ve *Polypedilum scalaenum*'un en çok yayılış gösteren türler olduğu belirtilmektedir (Polatdemir ve Şahin, 1997).

Lang (1998) tarafından Neuchatel (İsviçre) Gölünde yapılan araştırmada, Oligochaeta ve Chironomidae larvaları incelenmiş, gölde oligotrofik şartlarda bulunan (*Spirosperma velutinus*, *Stylodrilus heringianus*) türlerin bulunma yüzdelerinin 1984'de %16'dan 1992'de %33'e yükselmiş olduğu ve 1997'de ise %11'e düştüğü, göldeki ötrofik durumun iyileşme süreci içine girdiği belirtilmektedir.

Akşehir Gölü bentik faunasında yapılan bir çalışmada, bentik faunanın Insecta, Oligochaeta, Crustacea, Nematoda, Mollusca grupları ve bunlara ait 27 cins tarafından oluşturulduğu; bu gruplar içinde %51.55 ile Chironomidae ve %45.97 ile

Oligochaeta grubu üyelerinin dominant olduğu; birey sayısının m²'deki yıllık ortalama değerinin 1754.08 olarak bulunduğu ve bentik faunanın yaş ağırlığının yıllık ortalama 4.57 g/m² olarak bulunduğu belirtilmektedir (Sözen ve Yiğit,1999).

3.MATERYAL VE METOT

3.1. Çalışma Alanının ve İstasyonların Tanımı

Berdan Baraj Gölü, İçel ili sınırları içinde Berdan nehri üzerinde kurulu bir baraj gölüdür. 670 hektarlık alanı kaplayan baraj gölü 1984'de işletmeye açılmış olup, içme ve sulama amaçlıdır. 1984'de DSİ tarafından yapılan limnolojik etüdde Aynalı sazan (*Cyprinus carpio*), İn balığı (*Capoeta sp.*), Bıyıklı balık (*Barbus sp.*) ve Tatlı su kefali (*Leuciscus cephalus*) belirlenmiştir. Baraj gölüne 1992 ve 1993 yıllarında Aynalı sazan (*Cyprinus carpio*) takviyesi yapılmıştır.

Berdan Baraj Gölü kurulduğu tarihten itibaren çevre halkı için balıkçılık açısından oldukça önemli bir yer teşkil etmektedir. Sağat(1995), üretim miktarının 10ton/yıl olduğunu bildirmektedir.

Baraj Gölü kıyı şeridi büyük su bitkilerinden yoksundur. Kıyısız bölümler yer yer kumlu ve çakıllı olmakla beraber göl zemini mil-çamur karakterindedir.

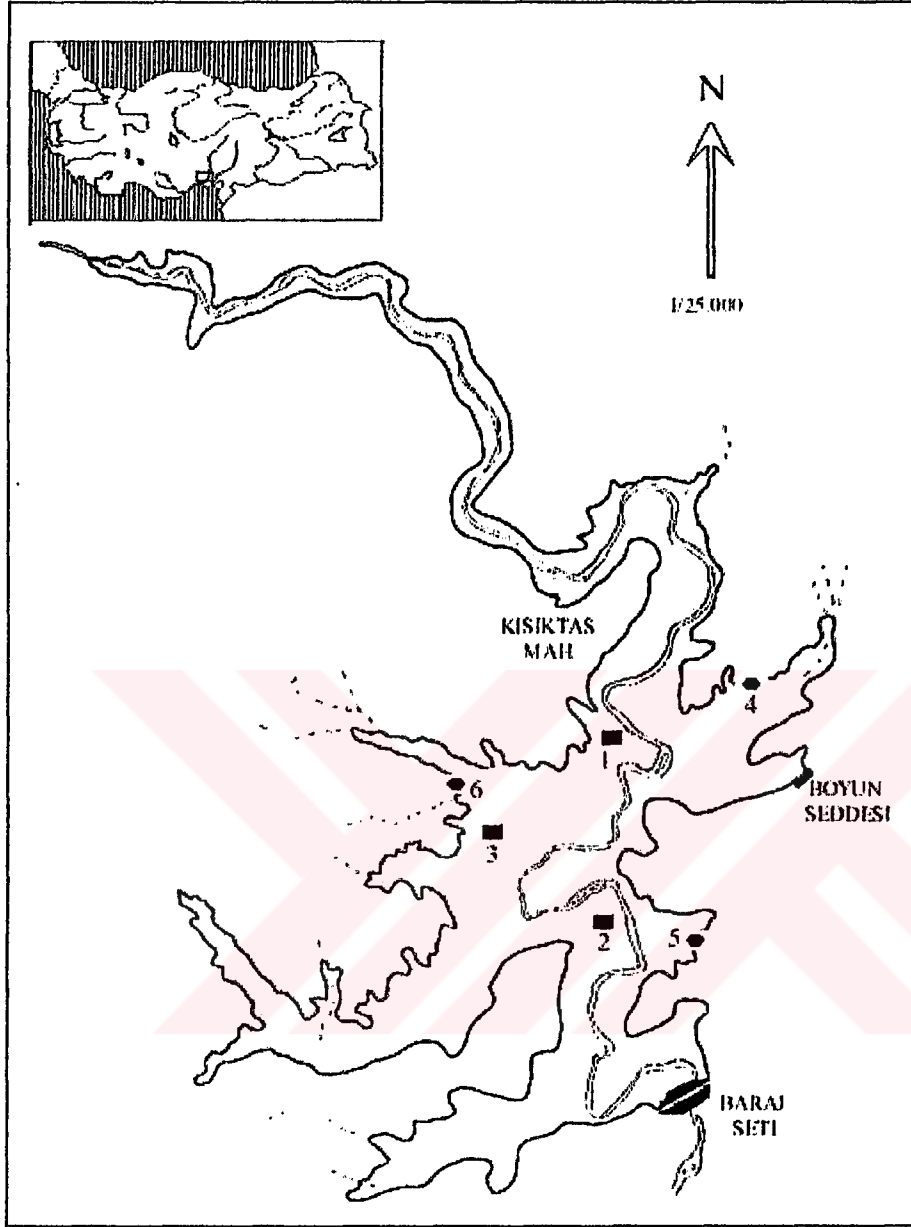
Berdan Baraj Gölü'nde, toros dağlarında eriyen karların Berdan Nehri ile göle girmesi ile ilkbahar sonları ve yaz aylarında su seviyesi yükselmektedir. Yaz sonlarına doğru ve kış aylarında ise su seviyesi düşmektedir.

Çalışma süresince örnekler, tüm gölü tanımlayan 3'ü profundal, 3'ü littoral olmak üzere 6 istasyondan (Şekil.3.1), aylık olarak alınmıştır.

Gölde çalışılan istasyonlardan 1, 2 ve 3 no'lu istasyonlar gölün profundal bölgesinden; 4, 5 ve 6 no'lu istasyonlar ise, gölün littoral bölgesinden seçilmiştir.

1.istasyon, Berdan Nehri ile Baraj gölü sularının karıştığı bölgeden seçilmiş olup, derinliği 10-25 m arasında; 2. istasyon regülatöre yakın bölgeden seçilmiş olup, derinliği 14-26 m arasında; 3.istasyon ise, bu iki istasyonun arasındaki bölgeden seçilmiş olup, derinliği 12-23 m arasında değişmektedir.

4.istasyon 1.istasyona; 5.istasyon 2.istasyona; 6.istasyon ise, 3.istasyona yakın littoral bölgeden seçilmiştir.



Şekil.3.1. Berdan Baraj Gölü ve Çalışılan İstasyonlar

3.2. Materyallerin Toplanması ve Değerlendirilmesi

Çalışma 1998 Eylül ayı ile 1999 Ağustos ayı arasında 12 ay sürmüştür. Ocak ayında iklim koşulları nedeniyle örnek alımı yapılamamıştır. Ancak istatistik yöntemle Ocak Ayına ait veriler tahmin edilmiştir. Çalışma, göl ve laboratuvar çalışmaları olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, örnekler gölün

littoral ve profundal bölgesinden alınmış ve %4'lük formaldehit ile %70'lik etil alkolde korunmuştur.

3.2.1. Göl Çalışmaları

Gölün profundal bölgesinden alınan örnekler, istasyonlardan Hidrobios marka Ekman çamur alma kabıyla iki tekrarlı olarak alınmış; nitel ve nicel olarak incelenmek üzere poşetlere konularak laboratuvara getirilmiştir. Littoral bölgedeki istasyonlardan alınan örnekler, kıydan toplanmış ve nitel olarak incelenmek üzere laboratuvara getirilmiştir. Profundal bölge örnekleri, farklı göz açıklıklarına sahip(0,01-2mm) 3 elekten geçirilerek yıkanmış ve eleklerde kalan organizmalar pens yardımıyla toplanmıştır.

Profundal bölge istasyonlarından, dip suyu örnekleri, Hidrobios marka Nansen Şişesi ile alınmıştır.

Suyun sıcaklık ve çözünmüş oksijen değerleri YSI marka oksijenmetre ile, pH ise Hanna marka pHmetre ile ölçülmüştür.

3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları

3.2.2.1.Nitel Analizler

Örnekler, Euromex (Holland) marka stereoskopik mikroskopta gruplara ayrılmış ve tür teşhisleri yapılmıştır.

Chironomidae grubunun teşhis edilmesinde, organizmalar önce %70-%80-%95'lik etil alkol serilerinden geçirilerek temizlenmiştir. Sonra organizmaların başları gövdelerinden ayrılmış, başların ventral tarafları üste getirilerek üzerlerine laktofenol damlatılarak geçici preparatları yapılmış ve RML5 Askania marka binoküler mikroskopta teşhis edilmiştir (Şahin,1984). Türlerin tanısı için, Usinger(1956), Şahin (1984,1987a,b,1991), Kırgız (1988), Pennak(1989), Thorp ve Covich (1991), Epler(1995), Merritt ve Cummins (1996) bildirilerinden yararlanılmıştır.

Oligochaeta grubunun teşhislerinde ise, organizmalar, stereoskopik mikroskopta lam üzerinde dorso-ventral olarak yatırılmış, üzerine laktofenol damlatılmış ve binoküler mikroskopta ayırıcı yapıları dikkate alınarak incelenmiştir (Brinkhurst,1971). Türlerin tanısında, Sperber(1952), Brinkhurst (1960,1971), Pennak(1989), Thorp ve Covich (1991) ve Milligan(1996) kaynaklarından yararlanılmıştır.

Sayısal olarak değerlendirilemeyen Mollusca grubu üyeleri, direkt olarak lup altında incelenmiş ve Zhadin(1952), Quigley(1977), Howells, Neck ve Murray(1996)'dan yararlanılarak tür teşhisleri yapılmıştır.

Crustacea sınıfının teşhisinde, Gledhill, Sutcliffe ve Williams(1976), Quigley(1977), Pennak(1989)'dan; Ephemeroptera üyelerinin teşhisinde, Usinger(1956), Thorp ve Covich (1991), Merritt ve Cummins (1996)'dan yararlanılmıştır.

3.2.2.2.Nicel Analizler

Nicel analizlerde organizma gruplarına ait tüm değerlendirmeler m²'deki birey sayıları (BS/m²) üzerinden yapılmıştır (Tanyolaç,1993). Buna göre, kullanılan Ekman çamur alma kabının boyutları 15*15cm olduğundan ve ikişer kez örnek alındığından 1 m²'deki birey sayısının bulunması için yapılan işlemler aşağıdaki şekildedir.

$$15*15=225\text{cm}^2$$

$$225*2=450\text{cm}^2$$

$$450\text{cm}^2=0.045\text{m}^2$$

0,045 m²'de Bulunan Birey Sayısı

1 m²'deki Birey Sayısı= _____

0.045

3.3. İstatistik Analizler

Fizikokimyasal özelliklerin analizinde;

$$x_{ij} = \mu + a_i + b_j + e_{ij} \quad (1)$$

modeli uygulanmış olup burada;

x_{ij} = i'inci ayda j'inci istasyondaki fizikokimyasal özelliğinin ölçüm değeri,

(i=1,2,...,11; 1=Aralık,2=Şubat,...,11=Kasım),

(j=1,2,3),

μ = Genel populasyon ortalaması,

a_i = i'inci ayın etkisi

b_j = j'inci istasyonun etkisi

e_{ij} = i'inci ayın j'inci istasyona ait tesadüfî hata olup, ortalaması 0 varyansı σ^2 olan bağımsız bir normal dağılış gösterir.

Model (1), her dört fizikokimyasal özelliğe [Çözünmüş Oksijen(mg/l), pH, Sediment Sıcaklığı(°C), Dip Suyu Sıcaklığı(°C)] ayrı ayrı uygulanmıştır (Bek ve Efe, 1988).

Yapılan varyans analizleri sonucu, her dört fizikokimyasal özelliğe ait ölçüm değerlerinin, istasyonlar arasındaki farkın istatistik olarak önemli olmadığı saptanmıştır. Böylece, her bir fizikokimyasal özelliğe ait değerlerin istasyon ortalamaları hesaplanarak (Ek.1), aylara göre uygun olabilecek regresyon modeli istatistik olarak araştırılmış ve aşağıda verilen üçüncü dereceden polinomiyal regresyon modelin en uygun olduğu belirlenmiştir (Yurtsever,1984).

$$y_i = a_0 + a_1x_i + a_2x_i^2 + a_3x_i^3 + e_i \quad (2)$$

y_i = i'inci aya ait fizikokimyasal özelliğinin istasyon ortalaması (i = 1,2,3,...,11; 1=Aralık,2=Şubat,...,11=Kasım)

x_i = i'inci ay (1=x₁,3=x₂,4=x₃,...,12=x₁₁),

a_0 = Polinomiyal regresyonun y eksenini kestiği noktadan orijine olan

- uzaklığıdır,
- a_1 = Aya göre kısmi regresyon katsayısı,
- a_2 = Ayın karesine göre kısmi regresyon katsayısı,
- a_3 = Ayın küpüne göre kısmi regresyon katsayısı,
- e_i = Tesadüfi hata olup, ortalaması 0 varyansı σ^2 'dir.

Model (2), her dört fizikokimyasal özelliğe [Çözünmüş Oksijen(mg/l), pH, Sediment Sıcaklığı(°C), Dip Suyu Sıcaklığı(°C)] ayrı ayrı uygulanmış olup, belirleme(determinasyon) katsayısı, varyans analizi ile maksimum ve minimum noktaları bulunmuştur.

Model (2)'nin fizikokimyasal özellikler [Çözünmüş Oksijen(mg/l), pH, Sediment Sıcaklığı(°C), Dip Suyu Sıcaklığı(°C)] ile toplam profundal fauna arasındaki ilişkinin belirlenmesi için uygulanan regresyon analizi sonucu en uygun model olduğu bulunmuştur. Daha önce yapılan istatistik testler sonucunda, istasyonlar arasındaki farkın istatistik olarak önemli olmadığı saptanmış olup, bu sebeple regresyon analizinde istasyon ortalamaları kullanılmıştır.

Model (2)'ye göre,

- y_i = i'ninci aydaki toplam profundal fauna miktarını (BS/m²),
- x_i = i'ninci aydaki fizikokimyasal özelliğin istasyon ortalaması($i = 1,2,3,...,11$; 1=Aralık,2=Şubat,...,11=Kasım),
- a_0 = Polinomiyal regresyonun y eksenini kestiği noktadan orijine olan uzaklığıdır,
- a_1 =Fizikokimyasal özelliğe göre kısmi regresyon katsayısını,
- a_2 = Fizikokimyasal özelliğin karesine göre kısmi regresyon katsayısını,
- a_3 = Fizikokimyasal özelliğin küpüne göre kısmi regresyon katsayısını,
- e_i = Tesadüfi hata olup, ortalaması 0 varyansı σ^2 'dir.

Model 2, her dört fizikokimyasal özelliğe [Çözünmüş Oksijen(mg/l), pH, Sediment Sıcaklığı(°C), Dip Suyu Sıcaklığı(°C)] ayrı ayrı uygulanmış olup, belirleme(determinasyon) katsayısı bulunmuş ve varyans analizleri yapılmıştır.

Yukarıdaki istatistik analizler SPSS paket programı kullanılarak yapılmıştır (Anonymous,1993).



4.BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1.Bulgular

Araştırma süresince, Berdan Baraj Gölü'ne ait bazı fizikokimyasal özellikler ile bentik faunaya ait bulgular saptanmıştır.

4.1.1. Fizikokimyasal Özellikler

Çalışmada, dip suyu sıcaklığı, sediment sıcaklığı, çözünmüş oksijen ve pH'a ait veriler, istasyonlara ve aylara göre Çizelge 4.1'de; istasyon ortalamalarının aylara göre değerleri ise Çizelge.4.2'de verilmiştir.

Çizelge.4.1.Berdan Baraj Gölüne Ait Bazı Fizikokimyasal Özelliklerin İstasyonlara Göre Aylık Değişimleri

ÖZELLİKLER	İST	AYLAR										
		Ey	Ek	Ks	Ar	Şb	Mr	Ns	My	Hz	Tm	Ağ
Derinlik (m)	1	18	13	10	15	13	14	16	20	22	23	25
	2	21	16	14	18	18	17	21	23	24	25	26
	3	18	13	12	18	16	15	17	21	20	22	23
Çözünmüş Oksijen (mg/l)	1	7.7	8.3	8.2	9.0	7.3	9.0	8.9	7.9	7.3	7.4	6.8
	2	5.3	8.5	7.2	9.0	8.2	9.3	8.3	8.2	7.1	6.9	6.3
	3	6.5	5.6	7.9	8.9	8.1	8.9	8.5	8.2	7.5	7.2	6.6
PH	1	8.1	8.2	8.1	8.2	8.6	8.5	8.4	8.2	8.3	8.1	8.0
	2	7.8	8.1	8.5	7.9	7.9	7.9	8.1	8.1	7.8	7.8	8.1
	3	7.9	8.0	8.3	8.1	8.3	7.9	8.0	7.8	7.9	8.3	7.9
Dip Suyu Sıcaklığı (°C)	1	24	18	20	15	16	13	15	20	22	22	24
	2	24	16	21	14	14	13	17	16	21	24	25
	3	23	24	21	13	15	12	16	17	20	22	24
Sediment Sıcaklığı (°C)	1	19	15	18	12	12	10	11	18	19	20	22
	2	20	14	17	11	11	9	14	13	18	23	23
	3	21	20	18	12	13	9	12	15	17	21	21

Çizelge.4.2. Regresyon Analizinde Fizikokimyasal Özelliklerle İlgili Kullanılan İstasyon Ortalamalarının Aylara Göre Değişimi

AYLAR	FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLER			
	Çözülmüş Oksijen (mg/l)	PH	Dip Suyu Sıcaklığı (°C)	Sediment Sıcaklığı (°C)
ARALIK	8.97	8.07	14.00	11.67
ŞUBAT	7.87	8.27	15.00	12.00
MART	9.07	8.10	12.67	8.67
NİSAN	8.7	8.16	16.00	12.33
MAYIS	8.10	8.03	17.67	15.33
HAZİRAN	7.30	8.00	21.00	18.00
TEMMUZ	7.17	8.07	22.67	21.33
AĞUSTOS	6.57	8.00	24.33	22.00
EYLÜL	6.50	7.96	23.67	20.00
EKİM	7.47	8.10	19.33	16.33
KASIM	7.77	8.30	20.67	17.67

4.1.1.1. Dip Suyu Sıcaklığı

Dip suyu sıcaklığında en yüksek değer, Ağustos ayında 25 °C ile 2.istasyonda, en düşük değer Mart ayında 12 °C ile 3.istasyonda bulunmuştur (Çizelge.4.1).

Dip suyu sıcaklığı için yapılan varyans analizi sonucunda (Model 1), istasyonlar arasındaki farkın önemsiz, fakat aylar arasındaki farkın önemli olduğu($p<0.01$) saptanmıştır (Çizelge.4.3).

Çizelge.4.3.Dip Suyu Sıcaklığı İçin Aylara ve İstasyonlara Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	K.O
Aylar Arası	10	48.624**
İstasyonlar Arası	2	0.364
Hata	20	2.797

** $p<0.01$

Buna göre, dip suyu sıcaklığına ait değerlerin istasyon ortalamaları hesaplanarak, aylara göre uygun olabilecek regresyon modeli istatistik olarak

araştırılmış ve aşağıda verilen üçüncü dereceden polinomiyal regresyon denklemin (Model 2) en uygun olduğu belirlenmiştir.

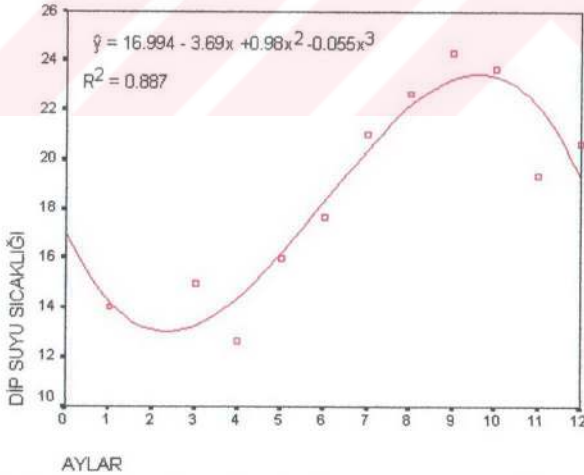
$$\hat{y} = 16.994 - 3.69x + 0.98x^2 - 0.055x^3 \quad (3)$$

Yukarıdaki üç no'lu denkleme göre çizilen ve aylar ile dip suyu sıcaklığı arasındaki ilişkiyi gösteren regresyon eğrisi Şekil.4.1'de verilmiştir. Ayların dip suyu sıcaklığına olan etkisinin önemli olup olmadığı araştırılmış, yapılan analizle ilgili sonuçlar Çizelge.4.4'de gösterilmiştir.

Çizelge.4.4. Dip Suyu Sıcaklığına Ait Regresyon Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	K.O
Regresyon	3	47.9417**
Regresyondan Sapma	7	2.605

**p<0.01



Şekil.4.1.Dip Suyu Sıcaklığına Ait Serpme Diyagramı ve Polinomiyal Regresyon Eğrisi

4.1.1.2. Sediment Sıcaklığı

Sediment sıcaklığında ise, en yüksek değer Ağustos ve Temmuz aylarında 23 °C ile 2.istasyonda, en düşük değer Mart ayında 3.istasyon ve 2.istasyonda 9°C bulunmuştur (Çizelge.4.1).

Sediment sıcaklığı için yapılan varyans analizi sonucunda (Model 1), istasyonlar arasındaki farkın önemsiz, fakat aylar arasındaki farkın önemli olduğu($p<0.01$) saptanmıştır (Çizelge.4.5).

Çizelge.4.5.Sediment Sıcaklığı İçin Aylara Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	K.O
Aylar Arası	10	56.921**
İstasyonlar Arası	2	0.576
Hata	20	2.576

** $p<0.01$

Buna göre, sediment sıcaklığına ait değerlerin istasyon ortalamaları hesaplanarak, aylara göre uygun olabilecek regresyon modeli istatistik olarak araştırılmış ve aşağıda verilen üçüncü dereceden polinomial regresyon denklemin (Model 2) en uygun olduğu belirlenmiştir.

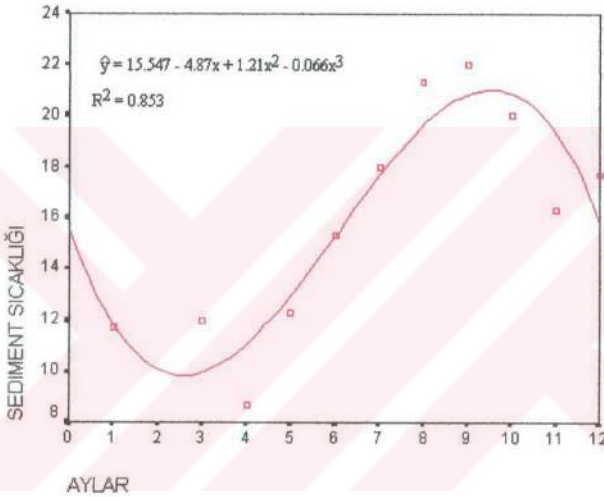
$$\hat{y} = 15.547 - 4.87x + 1.21x^2 - 0.066x^3 \quad (4)$$

Dört no'lu denkleme göre çizilen ve aylar ile sediment sıcaklığı arasındaki ilişkiyi gösteren regresyon eğrisi Şekil.4.2'de verilmiştir. Ayların sediment sıcaklığına olan etkisinin önemli olup olmadığı araştırılmış, yapılan analizle ilgili sonuçlar Çizelge.4.6'da gösterilmiştir.

Çizelge.4.6. Sediment Sıcaklığına Ait Regresyon Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	K.O
Regresyon	3	53.956**
Regresyondan Sapma	7	3.971

**p<0.01



Şekil.4.2.Sediment Sıcaklığına Ait Serpme Diyagramı ve Polinomiyal Regresyon Eğrisi

4.1.1.3. pH

En düşük değer, 7.8 ile Eylül ayında 2.istasyonda, Mayıs ayında 3.istasyonda, Haziran ve Temmuz aylarında 2.istasyonda; en yüksek değer ise, 8.6 ile Şubat ayında 1.istasyonda bulunmuştur (Çizelge.4.1).

pH için yapılan varyans analizi sonucunda (Model 1), istasyonlar arasındaki farkın önemsiz, fakat aylar arasındaki farkın önemli olduğu(p<0.01) saptanmıştır (Çizelge.4.7).

Çizelge.4.7. pH İçin Aylara Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	K.O
Aylar Arası	10	0.184**
Istasyonlar Arası	2	0.0349
Hata	20	0.0376

**p<0.01

Buna göre, pH'a ait değerlerin istasyon ortalamaları hesaplanarak, aylara göre uygun olabilecek regresyon modeli istatistik olarak araştırılmış ve aşağıda verilen üçüncü dereceden polinomiyal regresyon denklemin (Model 2) en uygun olduğu belirlenmiştir.

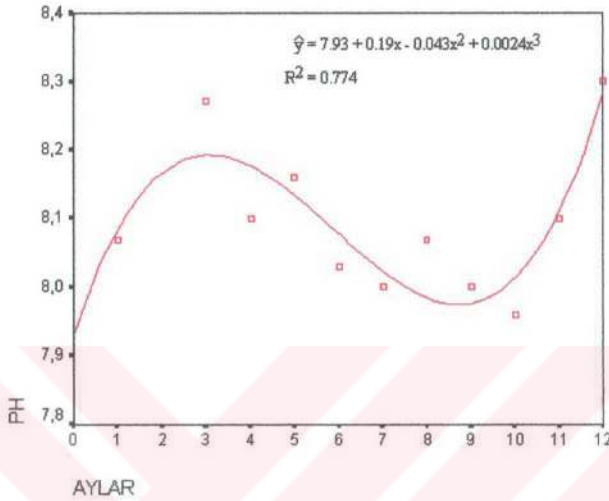
$$\hat{y} = 7.93 + 0.19x - 0.043x^2 + 0.0024x^3 \quad (5)$$

Beş nolu denkleme göre çizilen ve aylar ile pH'ın arasındaki ilişkiyi gösteren regresyon eğrisi Şekil.4.3'te verilmiştir. Ayların pH'a olan etkisinin önemli olup olmadığı araştırılmış, yapılan analizle ilgili sonuçlar Çizelge.4.8'de gösterilmiştir.

Çizelge.4.8. pH'a Ait Regresyon Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	K.O
Regresyon	3	0.0306**
Regresyondan Sapma	7	0.004

**p<0.01



Şekil.4.3.pH'a Ait Serpme Diyagramı ve Polinomiyal Regresyon Eğrisi

4.1.1.4.Çözünmüş Oksijen

En düşük çözünmüş oksijen değeri 5,3 mg/l ile Eylül ayında 2.istasyonda, en yüksek çözünmüş oksijen değeri ise, 9,3mg/l ile Mart ayında 2.istasyonda bulunmuştur (Çizelge.4.1).

Çözünmüş oksijen için yapılan varyans analizi sonucunda (Model 1), istasyonlar arasındaki farkın önemsiz, fakat aylar arasındaki farkın önemli olduğu($p<0.01$) saptanmıştır (Çizelge.4.9).

Çizelge.4.9. Çözünmüş Oksijen İçin Aylara Ait Varyans Analiz Tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	K.O
Aylar Arası	10	2.281**
İstasyonlar Arası	2	0.418
Hata	20	0.449

** $p<0.01$

Buna göre, çözülmüş oksijene ait değerlerin istasyon ortalamaları hesaplanarak, aylara göre uygun olabilecek regresyon modeli istatistik olarak araştırılmış ve aşağıda verilen üçüncü dereceden polinomial regresyon denklemin (Model 2) en uygun olduğu belirlenmiştir.

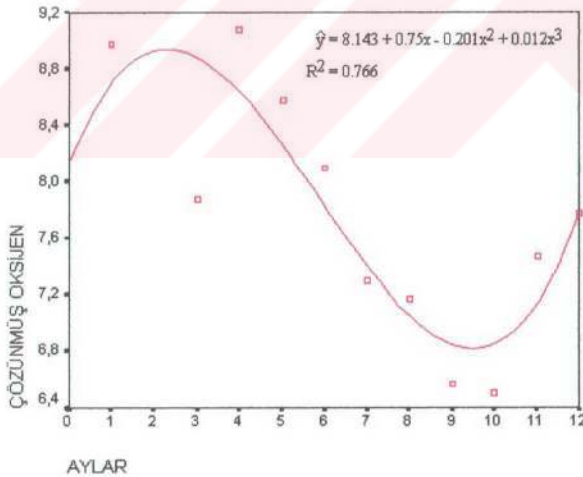
$$\hat{y} = 8.143 + 0.75x - 0.201x^2 + 0.012x^3 \quad (6)$$

Altı nolu denkleme göre çizilen ve aylar ile çözülmüş oksijenin arasındaki ilişkiyi gösteren regresyon eğrisi Şekil.4.4'de verilmiştir. Ayların çözülmüş oksijene olan etkisinin önemli olup olmadığı araştırılmış, yapılan analizle ilgili sonuçlar Çizelge.4.10'da gösterilmiştir.

Çizelge.4.10. Çözülmüş Oksijene Ait Regresyon Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	K.O
Regresyon	3	1.944**
Regresyondan Sapma	7	0.254

**p<0.01



Şekil.4.4.Çözülmüş Oksijene Ait Serpme Diyagramı ve Polinomial Regresyon Eğrisi

4.1.2.Baraj Gölü'nde Saptanan Bentik Fauna İle İlgili Bulgular

Çalışmada, Berdan Baraj Gölü'nde saptanan bentik faunaya ait bulgular, nitel ve nicel olarak incelenmiştir.

4.1.2.1. Nitel Bulgular

Gölün littoral bölgesinde, Insecta'ya dahil 1(bir) ve Crustacea'ya dahil 2(iki) olmak üzere toplam 3(üç); profundal bölgesinde, Insecta'ya dahil 11(onbir), Oligochaeta'ya dahil 3(üç), Bivalvia'ya dahil 3(üç) ve Gastropoda'ya dahil 2(iki) olmak üzere toplam 19(ondokuz) tür belirlenmiştir. Böylece, çalışma süresince Berdan Baraj Gölü bentik faunasının 5(beş) farklı sınıfa ait toplam 22(yirmiiki) tür ile temsil edildiği saptanmıştır (Çizelge.4.11).

Çizelge.4.11. Çalışma Alanında Saptanan Bentik Faunaya Ait Türler

Filum	Mollusca
Class	Bivalvia
Familya	Unionidae
	<i>Unio crassus</i> (PHILIPSSON, 1788)
Familya	Corbiculidae
	<i>Corbicula fluminalis</i> (MÜLLER, 1774)
	<i>Corbicula fluminea</i> (MÜLLER, 1774)
Class	Gastropoda
Familya	Limnaeidae
	<i>Radix ovata</i> (DRAPARNAUD, 1805)
Familya	Melanidae
	<i>Melanopsis praerosa</i> (LINNEAUS, 1758)
Filum	Arthropoda
Class	Crustacea
Ordo	Isopoda
Familya	Asellidae
	<i>Asellus aquaticus</i> (LINNEAUS, 1758)

Class	Crustacea
Ordo	Amphipoda
Familya	Gammaridae <i>Gammarus sp</i> (LINNEAUS,1758)
Filum	Annelidae
Class	Oligochaeta
Familya	Naididae <i>Dero digitata</i> (MÜLLER, 1773)
Familya	Tubificidae <i>Potamothrrix (Ilyodrilus) bavaricus</i> (ÖSCHMANN, 1913) <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> (CLAPAREDE, 1862)
Filum	Arthropoda
Class	Insecta
Ordo	Diptera
Familya	Chironomidae
Subfamilya	Tanypodinae <i>Tanypus puctipennis</i> (MEİGEN,1818) <i>Procladius sp</i> (SKUZE,1889)
Subfamilya	Chironominae <i>Chironomus sp</i> (MEİGEN,1803) <i>Chironomus plumosus</i> (LINNEAUS, 1758) <i>Chironomus anthracinus</i> (ZETT, 1855) <i>Cryptochironomus conjugens</i> (KIEFFER,1921) <i>Cryptochironomus defectus</i> (KIEFFER, 1921) <i>Cryptotendipes holsatus</i> (LENZ, 1941) <i>Dicrotendipes simpsoni</i> (EPLER,1995) <i>Paracladopelma sp</i> (HARN, 1923) <i>Micropsectra notescens</i> (WALK, 1956)
Ordo	Ephemeroptera
Familya	Ephemerellidae <i>Ephemerella sp</i> (ALLEN ve EDMUNDS,1965)

Gerek littoral, gerekse profundal bölgede saptanan bentik faunaya dahil 22 türün aylık dağılımları belirlenmiş ve çizelge.4.12'de verilmiştir.

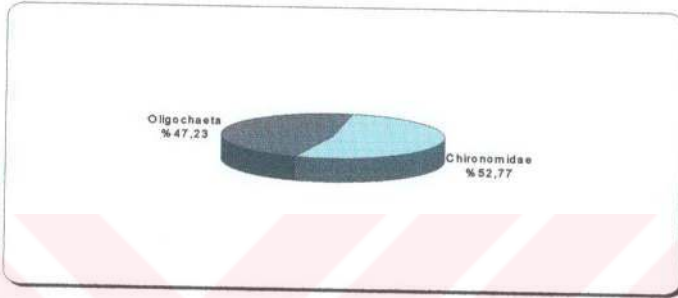
Çizelge.4.12.Çalışma Alanında Saptanan Bentik Faunaya Ait Türlerin Aylık Dağılımları

TÜRLER	E	E	K	A	O	Ş	M	N	M	H	T	A
<i>Unio crassus</i> (PHILIPSSON, 1788)	+	+					+			+	+	+
<i>Corbicula fluminalis</i> (MÜLLER, 1774)	+							+	+	+	+	
<i>Corbicula fluminea</i> (MÜLLER, 1774)	+	+						+	+	+	+	+
<i>Radix ovata</i> (DRAPARNAUD, 1805)	+	+	+				+		+		+	+
<i>Melanopsis praerosa</i> (LINNEAUS,1758)		+		+		+	+		+	+	+	+
<i>Asellus aquaticus</i> (LINNEAUS,1758)	+	+	+				+		+	+	+	+
<i>Gammarus sp</i> (LINNEAUS,1758)	+	+					+	+	+	+		+
<i>Dero digitata</i> (MÜLLER, 1773)	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+
<i>Potamotheix (Ilyodrilus) bavaricus</i> (ÖSCHMANN, 1913)	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> (CLAPAREDE, 1862)	+	+	+	+			+		+	+	+	+
<i>Tanytus punctipennis</i> (MEİGEN,1818)	+		+	+			+	+			+	+
<i>Procladius sp</i> (SKUZE,1889)	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+
<i>Chironomus sp</i> (MEİGEN,1803)												+
<i>Chironomus plumosus</i> (LINNEAUS, 1758)		+		+		+						+
<i>Chironomus anthracinus</i> (ZETT, 1855)		+	+	+						+	+	
<i>Cryptochironomus conjugens</i> KIEFFER,1921)							+	+	+			
<i>Cryptochironomus defectus</i> (KIEFFER, 1921)				+		+					+	
<i>Cryptotendipes holsatus</i> (LENZ, 1941)												+
<i>Dicortendipes simpsoni</i> (EPLER,1995)						+						
<i>Paracladopelma sp</i> (HARN, 1923)				+		+	+					
<i>Micropsectra notescens</i> (WALK, 1956)											+	
<i>Ephemerella sp</i> (ALLEN ve EDMUNDS,1965)	+	+				+	+		+	+		

Buna göre, Insecta'ya dahil *Procladius sp.* ile Oligochaeta'ya dahil *Dero digitata* ve *Potamotheix (Ilyodrilus) bavaricus* türleri tüm çalışma süresince gözlenmiş; Insecta'dan *Chironomus sp* (Ağustos), *Cryptotendipes holsatus* (Ağustos), *Dicortendipes simpsoni* (Şubat) ve *Micropsectra notescens* (Temmuz) türlerine ise, çalışma süresince sadece 1 ay rastlanmıştır.

4.1.2.2. Nicel Bulgular

Berdan Baraj Gölü profundal faunasının %52.77'si Chironomidae ve %47.23'ü Oligochaeta'ya dahil türlerden oluşmuştur (Şekil.4.5).



Şekil.4.5. Berdan Baraj Gölü Profundal Faunasının Yüzde Dağılımı

Gölde m² birim alanda saptanan toplam 15539, aylık ortalama 1412 bentik organizmanın, toplam 8200, aylık ortalama 745 adedinin Chironomidae; toplam 7339, aylık ortalama 667 adedinin Oligochaeta'ya dahil olduğu belirlenmiştir (Çizelge.4.13).

Çizelge.4.13. Berdan Baraj Gölü Chironomidae ve Oligochaeta Faunasının Aylara Göre Dağılımı (BS/m² ve Oransal)

AYLAR	CHIRONOMIDAE		OLIGOCHAETA		TOPLAM	
	BS/m ²	%	BS/m ²	%	BS/m ²	%
OCAK	-	-	-	-	-	-
ŞUBAT	1800	79.40	467	20.60	2267	14.59
MART	1500	75.95	475	24.05	1975	12.71
NİSAN	775	63.27	450	36.73	1225	7.88
MAYIS	475	44.23	599	55.77	1074	6.91
HAZİRAN	450	38.30	725	61.70	1175	7.56
TEMMUZ	375	11.90	2776	88.10	3151	20.28
AĞUSTOS	725	51.79	675	48.21	1400	9.01
EYLÜL	500	58.82	350	41.18	850	5.47
EKİM	575	63.33	333	36.67	908	5.84
KASIM	675	66.96	333	33.04	1008	6.48
ARALIK	350	69.17	156	30.83	506	3.25
TOPLAM	8200	52.77	7339	47.23	15539	100.00
ORTALAMA	745	52.77	667	47.23	1412	100

Bu nedenle, gölün profundal faunasını oluşturan Chironomidae ve Oligochaeta grupları birlikte ve ayrı ayrı incelenmiştir.

4.1.2.2.(1). Chironomidae ve Oligochaeta Faunasının Birlikte İncelenmesi

Berdan Baraj Gölü profundal faunasını oluşturan Chironomidae ve Oligochaeta faunasının aylara göre dağılımı Çizelge.4.13; istasyonlara göre dağılımı Çizelge.4.14'de verilmiştir.

Çizelge.4.13'e göre, çalışma süresince profundal bölgede saptanan toplam Chironomidae ve Oligochaeta türlerinin en fazla bulunduğu ay %20.28 ile Temmuz; en az bulunduğu ay ise, %3.25 ile Aralık ayıdır. Temmuz ayında saptanan m²'deki 3151 bireyin 2776'sı (%88.10) Oligochaeta'ya, 375'i (%11.90) Chironomidae'ya; Aralık ayında saptanan m²'deki 506 bireyin 156'sının (%30.83) Oligochaeta'ya, 350'sinin (%69.17) Chironomidae familyasına dahil türlerden oluştuğu belirlenmiştir.

Çizelge.4.14. Berdan Baraj Gölü Chironomidae ve Oligochaeta Faunasının İstasyonlara Göre Dağılımı (BS/m² ve Oransal)

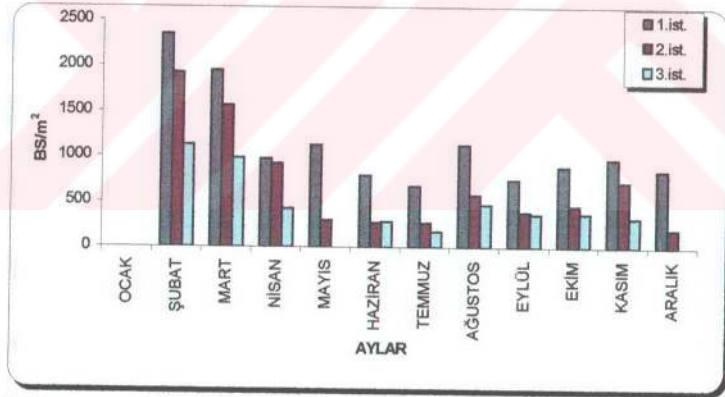
AYLAR	İSTASYON 1		İSTASYON 2		İSTASYON 3		GÖL ORTALAMASI	
	BS/m ²	%	BS/m ²	%	BS/m ²	%	BS/m ²	%
EYLÜL	1095	42.94	865	33.92	590	23.14	2550	5.47
EKİM	1157	42.47	850	31.20	717	26.33	2724	5.84
KASIM	1235	40.84	1058	34.99	731	24.17	3024	6.49
ARALIK	983	64.76	379	24.97	156	10.27	1518	3.26
OCAK	-	-	-	-	-	-	-	-
ŞUBAT	2692	39.59	2362	34.73	1747	25.68	6801	14.59
MART	2135	36.03	2138	36.09	1652	27.88	5925	12.71
NİSAN	1458	39.67	1281	34.86	936	25.47	3675	7.88
MAYIS	1322	41.03	744	23.09	1156	35.88	3222	6.91
HAZİRAN	1082	30.69	830	23.55	1613	45.76	3525	7.56
TEMMUZ	3292	34.82	2364	25.01	3797	40.17	9453	20.28
AĞUSTOS	1662	39.57	1019	24.26	1519	36.17	4200	9.01
TOPLAM	18113	38.85	13890	29.80	14614	31.35	46617	100.00

Çizelge.4.14'e göre, çalışma süresince, profundal bölgedeki üç istasyonda toplam 46617 Chironomidae ve Oligochaeta saptanmış; toplanan organizmaların oransal dağılımları en fazla Aralık ayında 983 BS/m^2 (%64.76) ile 1.istasyonda, en az yine Aralık ayında 156 BS/m^2 (%10.27) ile 3.istasyonda bulunmuştur.

Ayrıca, toplam organizmanın %38.85'i 1.istasyondan; %29.79 'u 2.istasyondan; ve %31.36 'sı ise 3.istasyondan elde edilmiştir.

4.1.2.2.(2). Chironomidae Faunasına Ait Bulgular

Berdan Baraj Gölü profundal faunanın dominant grubunu oluşturan Chironomidae faunasının, aylara ve istasyonlara göre dağılımı Şekil.4.6'da; istasyonlara göre dağılımı Çizelge.4.15'te; Chironomidae'ya dahil türlerin aylara göre dağılımı Çizelge.4.16'da verilmiştir.



Şekil.4.6.Chironomidae Faunasının Aylara ve İstasyonlara Göre Dağılımı

Çizelge.4.15.Chironomidae Faunasının İstasyonlara Göre Dağılımı (BS/m² ve Oransal)

AYLAR	İSTASYON 1		İSTASYON 2		İSTASYON 3		GÖL ORTALAMASI	
	BS/m ²	%	BS/m ²	%	BS/m ²	%	BS/m ²	%
EYLÜL	745	5.98	390	5.12	365	8.06	500	6.10
EKİM	890	7.15	460	6.04	375	8.28	575	7.01
KASIM	975	7.83	725	9.52	325	7.17	675	8.24
ARALIK	850	6.82	200	2.63	-	-	350	4.27
OCAK	-	-	-	-	-	-	-	-
ŞUBAT	2350	18.87	1925	25.28	1125	24.84	1800	21.95
MART	1950	15.66	1565	20.55	985	21.74	1500	18.29
NİSAN	975	7.83	925	12.15	425	9.38	775	9.45
MAYIS	1125	9.03	300	3.94	-	-	475	5.79
HAZİRAN	795	6.38	275	3.61	280	6.18	450	5.49
TEMMUZ	675	5.42	275	3.61	175	3.86	375	4.57
AĞUSTOS	1125	9.03	575	7.55	475	10.49	725	8.84
TOPLAM	12455	50.63	7615	30.95	4530	18.42	24600	100.00

Buna göre, çalışma süresince Berdan Baraj Gölü'nde Chironomidae'ye dahil, 12455 adedi (%50.63) 1.istasyonda, 7615 adedi (%30.95) 2.istasyonda ve 4530 adedi (%18.42) 3.istasyonda olmak üzere toplam 24600 adet birey belirlenmiştir.

Aylık dağılımları incelendiğinde, Chironomidae türlerine, Aralık ve Mayıs aylarında 3. istasyon haricinde tüm aylarda ve istasyonlarda rastlanılmıştır. m²'deki birey sayısının istasyonlara göre dağılımı incelendiğinde, 2350 adet ile Şubat ayında 1.istasyonda en fazla birey gözlenmiştir. Göl ortalaması bakımından en fazla birey, 1800 adet ile Şubat ayında bulunmuştur.

Çizelge. 4 16.Chironomidae Türlerinin Aylara Göre Dağılımı (BS/m² ve Oransal)

[illegible]

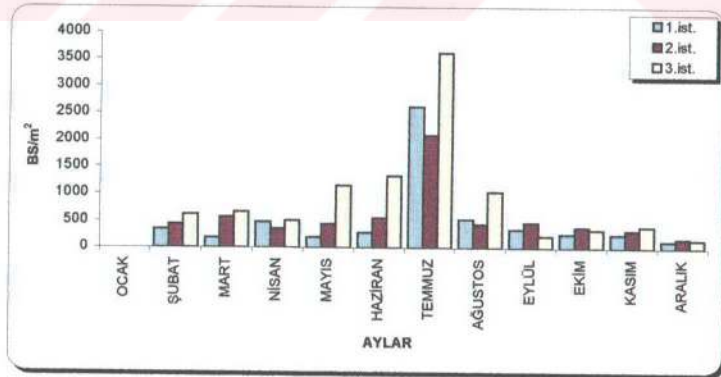
Çizelge.4.16'nın incelenmesi sonucunda görüldüğü üzere, gölde tüm çalışma süresince bulunan Chironomidae türlerinin %82.52'si *Procladius* sp tarafından oluşturulduğu; bu türün 1550 BS/m² ile en fazla Şubat; 150 BS/m² ile en az Aralık ve Temmuz aylarında gözlemlendiği saptanmıştır.

Chironomidae familyasına ait diğer türlerin hiçbirine çalışılan tüm aylarda kesintisiz olarak rastlamak mümkün olmamıştır. Çokluk yönünden Chironomidae içinde %7.01 ortalama ile ikinci sırayı alan *Tanytus punctipennis*, en çok %28.57 ile Aralık ayında, en az %1.67 ile Mart ayında gözlenmiştir.

Çalışmada en düşük oranda rastlanan Chironomidae türü ise, %0.3 ile *Cryptotentipes holsatus* olmuştur. Zaten bu tür, sadece Ağustos ayında gözlenmiştir. Çalışma süresince sadece 1 ay gözlenen diğer türler ise, *Chironomus* sp (Ağustos), *Dicortentipes simpsoni* (Şubat) ve *Micropsectra notescens* (Temmuz) %0.6'şar oranlar ile bulunmuştur.

4.1.2.2.(3).Oligochaeta Faunasına Ait Bulgular

Oligochaeta faunasının, aylara ve istasyonlara göre dağılımı Şekil.4.7'de; istasyonlara göre dağılımı Çizelge.4.17'de; Oligochaetaya dahil türlerin aylara göre dağılımı Çizelge.4.18'de verilmiştir.



Şekil.4.7. Oligochaeta Faunasının Aylara ve İstasyonlara Göre Dağılımı

Çizelge.4.17.Oligochaeta Faunasının İstasyonlara Göre Dağılımı (BS/m² ve Oransal)

AYLAR	İSTASYON 1		İSTASYON 2		İSTASYON 3		GÖL ORTALAMASI	
	BS/m ²	%	BS/m ²	%	BS/m ²	%	BS/m ²	%
EYLÜL	350	33.33	475	45.24	225	21.43	350	4.77
EKİM	267	26.73	390	39.04	342	34.23	333	4.54
KASIM	260	26.03	333	33.33	406	40.64	333	4.54
ARALIK	133	28.42	179	38.25	156	33.33	156	2.13
OCAK	-	-	-	-	-	-	-	-
ŞUBAT	342	24.41	437	31.19	622	44.40	467	6.36
MART	185	12.98	573	40.21	667	46.81	475	6.47
NİSAN	483	35.77	356	26.37	511	37.85	450	6.13
MAYIS	197	10.96	444	24.71	1156	64.33	599	8.16
HAZİRAN	287	13.19	555	25.52	1333	61.29	725	9.88
TEMMUZ	2617	31.43	2089	25.08	3622	43.49	2776	37.82
AĞUSTOS	537	26.52	444	21.93	1044	51.55	675	9.20
TOPLAM	5658	25.70	6275	28.50	10084	45.80	22017	100.00

Buna göre, çalışma süresince Berdan Baraj Gölü'nde Oligochaeta'ya dahil, 5658 adedi (%25.70) 1.istasyonda, 6275 adedi (%28.50) 2.istasyonda ve 10084 adedi (%45.80) 3.istasyonda olmak üzere toplam 22017 adet birey belirlenmiştir.

Aylık dağılımları incelendiğinde, Oligochaeta türlerine tüm aylarda ve istasyonlarda rastlanılmıştır. m²'deki birey sayısının istasyonlara göre dağılımı incelendiğinde, 3622 adet ile Temmuz ayında 3. istasyonda en fazla birey gözlenmiştir. Göl ortalaması bakımından en fazla birey, 2776 adet ile Şubat ayında bulunmuştur.

Çizelge.4.18.Oligochaeta Türlerinin Aylara Göre Dağılımı (BS/m² ve Oransal)

AYLAR	TÜRLER					
	<i>Dero (Dero) digitata</i>		<i>Potamotheix bavaricus</i>		<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	
	BS/m ²	%	BS/m ²	%	BS/m ²	%
EYLÜL	125	35.71	150	42.86	75	21.43
EKİM	111	33.33	156	46.85	66	19.82
KASIM	133	39.94	111	33.33	89	26.73
ARALIK	23	14.74	89	57.05	44	28.21
OCAK	-	-	-	-	-	-
ŞUBAT	140	29.98	260	55.67	67	14.35
MART	142	29.89	333	70.11	-	-
NİSAN	117	26.00	311	69.11	22	4.89
MAYIS	111	18.53	444	74.12	44	7.35
HAZİRAN	267	36.83	356	49.10	102	14.07
TEMMUZ	643	23.16	1622	58.43	511	18.41
AĞUSTOS	75	11.11	444	65.78	156	23.11
TOPLAM	1887	25.72	4276	58.26	1176	16.02

Çizelge.4.18'e göre, gölde tüm çalışma süresince rastlanan türlerin %58.26'sının *Potamotheix bavaricus* türü tarafından oluşturulduğu; türün 1622 BS/m² ile en çok Temmuz, 89 BS/m² ile en az Aralık ayında gözlemlendiği saptanmıştır.

%25.72 ile Oligochaeta türleri içinde 2. sırayı alan *Dero (Dero) digitata*, en çok %39.94 ile Kasım ayında, en az %11.11 ile Ağustos ayında gözlemlenmiştir.

Çalışmada en düşük oranda rastlanan Oligochaeta türü ise, %16.02 ile *Limnodrilus hoffmeisteri* olmuştur. Bu türe, en çok %28.21 ile Aralık ayında, en az %4.89 ile Nisan ayında rastlanmıştır.

4.1.3. Toplam Profundal Faunanın Fizikokimyasal Özellikler İle İlişkisi

Toplam profundal fauna üzerine etkili olduğu düşünülen fizikokimyasal özellikler ile arasındaki regresyon (Model 2)'ye göre açıklanmaktadır.

Fizikokimyasal özelliklere (Dip Suyu Sıcaklığı, Sediment Sıcaklığı, pH, Çözünmüş Oksijen) ait belirleme (determinasyon) katsayıları Çizelge.4.19'da verilmiştir.

Çizelge.4.19. Fizikokimyasal Özelliklerin Toplam Profundal Fauna İle İlişkisine Ait Belirleme Katsayıları

Fizikokimyasal Özellikler	Belirleme(Determinasyon) Katsayıları (R ²)
DipSuyu Sıcaklığı	0.25
Sediment Sıcaklığı	0.30
PH	0.03
Çözünmüş Oksijen	0.25

Buna göre, toplam fauna miktarı üzerine dip suyu sıcaklığının etkisinin %25; sediment sıcaklığının %30; pH'nın %0.3; çözünmüş oksijenin %25 olduğu görülmektedir.

Bu etkilerin, istatistik olarak önemli olup olmadığını saptamak amacıyla varyans analizi yapılmış ve varyans analiz tablosu Çizelge.4.20'de verilmiştir.

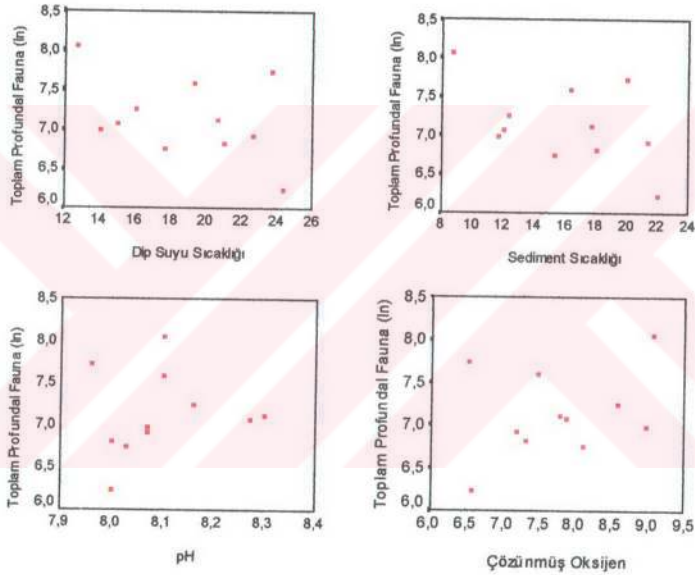
Çizelge.4.20. Fizikokimyasal Özelliklerin Toplam Profundal Fauna İle İlişkisine Ait Regresyon Analiz Sonuçlarına Ait Varyans Analiz Tablosu

Fizikokimyasal Özellikler	Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	K.O.
DipSuyu Sıcaklığı	Regresyon	2	715589.77*
	Hata	8	550046.12
Sediment Sıcaklığı	Regresyon	2	8985798.94*
	Hata	8	504993.83
PH	Regresyon	2	103851.18
	Hata	8	702980.77
Çözünmüş Oksijen	Regresyon	2	733941.51*
	Hata	8	545458.19

*p<0.05

Buna göre, toplam profundal fauna miktarı üzerine, fizikokimyasal özelliklerden dip suyu sıcaklığının, sediment sıcaklığının ve çözünmüş oksijenin etkisinin istatistik olarak önemli olduğu($p<0.05$), pH'nın etkisinin önemsiz olduğu bulunmuştur.

Toplam profundal fauna ile fizikokimyasal özelliklerin serpm diyagramı Şekil.4.8'de verilmiştir.



Şekil.4.8. Toplam Profundal Fauna ile Fizikokimyasal Özelliklerin Serpme Diyagramı

4.2.Tartışma

Bütün Chironomidae bireylerinin kış mevsimini larval safhada geçirdikleri ve ilkbaharda havalar ısınmaya başlar başlamaz derhal pupa ve sonra ergin hale geçerek çoğalmaya başladıkları; bu nedenle, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde larvalara daha fazla rastlandığı belirtilmektedir (Gözler ve Şen,1992). Berdan Baraj Gölü'nde Chironomidae türlerine ait larvaların aylık dağılımları incelendiğinde, yukarıdaki bildirişe uygun bir dağılım gösterdikleri; kış sonuna doğru maksimum miktarlara ulaştıkları; Mayıs, Haziran, Temmuz ve Aralık aylarında m²'deki birey sayısı bakımından düşüş gösterdikleri saptanmıştır.

Chironomidae türlerinden *Procladius* sp. çalışma süresince ve tüm istasyonlarda baskın tür olarak gözlenmiştir. Bu türün, yoğun olarak verimsiz göller ve akarsularda bulundukları bildirilmektedir (Şahin,1987a). Buna göre, Berdan Baraj Gölü'nün bu açıdan verimsiz göller sınıfında yer alabileceği düşünülebilir. Diğer taraftan, *Procladius* sp türünün mevsimsel dağılımı incelendiğinde, türün gölde en yüksek miktarlara ulaştığı mevsimin kış, en az düzeyde bulunduğu mevsimin ise, yaz olduğu saptanmıştır. Türün bu dağılımı, baskın tür olarak bulunduğu bildirilen Eğirdir Gölü'ndeki dağılım (Şahin,1987a) ve Keban Baraj Gölü'ndeki dağılım (Özdemir ve Şen,1991) ile benzerlik göstermektedir.

Diğer taraftan, *Procladius* sp larvalarının Chironomidae içinde baskın tür olarak bulunması, bu türde oluşan aylık değişimlerin, tüm Chironomidae popülasyonuna yansımaya neden olmaktadır (Kırgız,1984). *Procladius* sp. larvalarının karnivor olması, diğer Chironomidae larvalarının m²'deki birey sayılarının azalmasına neden olmaktadır. Nitekim, bu durum Berdan Baraj Gölü'nde de benzer şekilde gözlenmiştir.

Oligochaeta grubuna ait bireylere Chironomidae 'lerin aksine maksimum düzeyde yaz mevsiminde rastlanılmıştır. Özellikle, Chironomidae'lerin birey sayısı olarak en az miktarda bulundukları Temmuz ayında Oligochaeta popülasyonunda aşırı bir artış gözlenmektedir. Baraj Gölü'nde Temmuz ayında belirlenen birey sayısındaki artış, Oligochaeta grubundaki *Potamothrix bavaricus* türünde gözlenen aşırı artıştan kaynaklanmaktadır. Wetzel(1983) bildirişine göre, Oligochaeta'lerden

özellikle *Potamotheirus bavaricus* türünün mayıs ve haziran aylarında üredikleri ve bunun da sediment sıcaklığının yükselmesiyle ilişkili olduğu belirtilmektedir. Buna göre, çalışmamızda, bu türde gözlenen Temmuz ayındaki artışın, bu kapsamda olağan olduğu söylenebilir.

Chironomidae türlerinin, Oligochaeta türlerine oranla daha hızlı çoğaldığı, Oligochaeta'lerin göllerde bulunan sazan baskısından daha fazla etkilendiği ve bu nedenlerle toplam bentoz içindeki Oligochaeta oranının Chironomidae'lere göre az olduğu bildirilmektedir (Kırgız,1984). Ayrıca, Wetzel (1983) bildirişine göre, göllerin profundal bölgesinde bentik organizmalardan iki grubun (Chironomidae ve Oligochaeta) dominant olduğu; oligotrof göllerde, Chironomidae'in gölde bulunma yüzdesinin Oligochaeta'lere göre daha yüksek olduğu; ötrof göllerde ise, bulunma yüzdesinin Oligochaeta lehine değiştiği; başka bir deyişle, ötrof göllerde Oligochaeta'lerin Chironomidae'lere göre daha yüksek bir yüzdeyle bulundukları belirtilmektedir. Buna göre, çalışmamızda saptanan %52.77 Chironomidae oranına karşılık, belirlenen %47.23'lük Oligochaeta oranı, bu kapsamda değerlendirildiğinde Berdan Baraj Gölü'nün oligotrof göl olduğu düşünülmektedir.

Akşehir Gölü'nde, m² 'deki birey sayısının, yıllık 1754.08 olduğu bildirilmektedir (Sözen ve Yiğit,1999). Çalışmamızda, Berdan Baraj Gölü'ndeki'deki m²'de birey sayısı 1412 olarak bulunmuştur. Görüldüğü üzere, saptadığımız değerler Akşehir Gölü ile yakınlık göstermektedir. Diğer taraftan, m²'deki bentik organizma birey sayısı miktarı, Seyhan Baraj Gölü'nde 3000 olarak bulunduğu ve gölün mezotrof olduğu (Kırgız,1984); Gölcük Gölü'nde ise, 51388 olarak bulunduğu ve gölün ötrof olduğu (Toksöz,1996) bildirilmektedir. Bildirilen değerlere göre, Berdan Baraj Gölü'nde saptadığımız m²'deki bentik organizma sayıları oldukça düşük seviyede kalmaktadır.

Jarnfelt ve Chernovskii'e göre, bentik faunanın karakteristik hayvansal dip organizmalarını, oligotrof göllerde Chironomidae grubundan *Orthocladius sp*, *Tanytarsus sp*, *Sergentia sp* türleri ve Oligochaeta' lar; ötrof göllerde Chironomidae grubundan *Chironomus sp*, *Glyptotendipes sp*, *Stichtochironomus sp*, *Cryptochironomus sp* türleri ile yine bir Diptera türü olan *Chaoborus sp* larvası ve Oligochaeta' lar oluşturmaktadır (Kırgız,1984). Numann'a göre, bentik faunada

Chironomus sp'nin dominant olarak bulunması ve incelenen her çamurda *Corethra sp*'ye rastlanılması, gölün ötrofik olduğunun biyolojik bir kanıtı kabul edilmektedir (Sözen ve Yiğit,1999). Çalışmamızda, *Chaoborus sp* larvası ile *Corethra sp*'ye hiç rastlanılmamış olması; *Chironomus* cinsinin, baskın grubu oluşturmaması; ve m²'de belirlenen 1412 adet birey sayısı dikkate alındığında, gölün diğer tüm limnolojik özellikler bakımından da araştırılması gerektiği düşüncesiyle, Berdan Baraj Gölü'nün oligotrof olduğuna dair kanımız kuvvetlenmektedir.

Berdan Baraj Gölü'nde su düzeyinin özellikle, ilkbahar sonları ve yazın yükseldiği gözlenmiştir. Çalışma süresince, en fazla derinlik, 26m ile Ağustos ayında 2.istasyonda saptanmıştır. Bu saptama, karların eriyerek göle ulaşması nedeniyle, genellikle tüm baraj göllerinde yaz döneminde görülmektedir.

Baraj gölünün incelenen su kalite özellikleri değerlendirildiğinde, gölde saptanan dip suyuna ait ortalama 7.96'lık pH değerinin, bentik organizma dağılımında bir olumsuzluk yapmadığı düşünülmektedir. Çünkü, Pinder(1986) bildirişine göre, bentik faunanın çoğunluğunu oluşturan Chironomidae larvalarının genel olarak 6.00-9.00 pH aralığında optimum bir dağılım bildirilmektedir.

Diğer taraftan, dip suyuna ait istasyonlara göre saptanan 18.81 °C'lik aylık ortalama sıcaklık değeri; Ağustos ayında ölçülen en yüksek 24.33 °C'lik değer; sediment sıcaklığı için saptanan istasyonlara göre ortalama aylık 15.94 °C ve en yüksek 22.00 °C sıcaklık değerleri; ve çözülmüş oksijen için belirlenen istasyonlara göre aylık ortalama 7.76 mg/l'lik değerlerin bentik organizmaların dağılımında, istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur.

5.SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmamızda, fizikokimyasal özellikleri, dip suyunun istasyonlara göre aylık ortalaması pH için 7.96, sıcaklık için 18.81°C, çözülmüş oksijen için 7.76mg/l, ve sediment sıcaklığı için 15.94°C olarak belirlenen Berdan Baraj Gölü'nün bentik faunası nitel ve nicel yönden incelenmiştir. Buna göre,

1. Littoral bölgede 3, profundal bölgede 19 olmak üzere, Berdan Baraj Gölü bentik faunasının 5 farklı sınıfa ait toplam 22 tür ile temsil edildiği;
2. Berdan Baraj Gölü profundal faunasının, %52.77'si Chironomidae, %47.23'ü Oligochaeta türlerinden oluştuğu;
3. Gölde baskın tür olarak Chironomidae grubuna dahil %82.52 oran ile *Procladius* sp ve Oligochaeta grubuna dahil %58.26 ile *Potamothenis bavaricus* türlerinin bulunduğu;
4. Gölde, çalışma süresince tüm istasyonlarda ve çalışılan aylarda, Chironomidae'ye dahil *Procladius* sp ile Oligochaeta'ya dahil *Dero digitata* ve *Potamothenis bavaricus* türlerinin gözlemlendiği;
5. Gölde saptanan en yüksek Chironomidae miktarının %79.40 oran ile Şubat ayında, en yüksek Oligochaeta miktarının ise, %88.10 oran ile Temmuz ayında bulunduğu;
6. Profundal faunada saptanan bentik organizma miktarının, gölde homojen bir dağılım gösterdiği belirlenmiştir.
7. Ayrıca, Berdan Baraj Gölü'nün verimlilik sınıflandırmasında oligotrof bir yapıya sahip olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- AHISKA,S.,KARABATAK,M.,1994.Seyfe (Kırşehir) Gölünün Dip Faunası, Doğa TU Biyoloji Derg., 18(1) 61-75s.
- AKIL,A.,AYVAZ,Y.,ŞEN,D.,1996. Cip Baraj Gölü(Elazığ) Chironomidae (Diptera) Larvaları, Tr.j.of Zoology 20 (217-220)
- ANONYMOUS,1993. SPSS for Windows Advanced Statistics Release 6.0.,578s.
- BEK,Y., EFE,E.,1988. Araştırma ve Deneme Metodları I, Ç.Ü.Zir.Fak. Ders Kitabı, Ç.Ü.Z.F. Ofset ve Tek. At., 395s,ADANA.
- BRINKHURST,R.O.,1960. Introductory Studies on the British Tubificidae (Oligochaeta), Arch.Hydrobiol. 56,395-412,Stuttgart.
- BRINKHURST,R.O.,1971. A Guide for the Identification of British Aquatic Oligochaeta, Freshwater Biological Association Scientific Publication, No:22, 55s,Toronto.
- ÇETİNKAYA,O.,1991.Akşehir Gölü Su Kalitesi, Plankton ve Bentik Faunası Üzerine Bir Araştırma. E.Ü.Su Ür.Der.Cilt:8(29-30),66-80.
- EPLER,J.H.,1995. Identification Manual for the Larval Chironomidae (Diptera) of Florida. Final Report for DEP Contract Number WM579.
- GELDİAY,R.,TAREEN,I.U.,1972. Bottom Fauna of Gölcük Lake, 1.Population Study of Chironomids, Chaoborus and Oligochaeta, Ege Üniv.fen Fak.İlmi Raporlar Serisi No:137
- GLEDHILL,T.,SUTCLIFFE,D.W.,WILLIAMS,W.D.,1976. A Revised Key to the British Species of Crustacea-Malacostraca Occurring in Fresh Water with Notes on Their Ecology ana Distribution, Freshwater Biological Association Scientific Publication No:32, 71s.
- GÖZLER,A.,ŞEN,D.,1992. Cip Balık Üretim ve Yetiştirme Tesisinde Bulunan Chironomidae Larvalarının Mevsimsel Dağılımı, Su Ürünleri Derg.,9 (33-36)170-177s.
- HARPER,P.P.,CLOUTIER,L.,1986. Spatial Structure of the Insect Community of a Small Dimictic Lake in the Laurentians (Quebec), Int.Revue Ges.Hydrobiol, 71(5), 655-685s.

- HOWEIS,R.G., NECK,R.W., MURRAY,H.D.,1996. Freshwater Mussels of Texas. Texas Parks ana Wildlife Department, Inland Fisheries Division.
- KIRGIZ,T.,1984. Seyhan Baraj Gölü Bentik Hayvansal Organizmaları ve Bunların Nitel ve Nicel Dağılımları, Ç.Ü.Fen Bil. Enst. Biyoloji ABD Doktora Tezi,Adana
- KIRGIZ,T.,1988. Seyhan Baraj Gölü Bentik Hayvansal Organizmaları ve Bunların Nitel ve Nicel Dağılımları, Doğa TU Zooloji Derg. 12(3)231-245s
- KIRGIZ,T.,GÜHER,H.,1994. Mert ve Erikli Gölleri (Kırklareli/İğneada)nin Bentik Makroomurgasızları Üzerinde Bir Araştırma. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi 6-8 Temmuz,Edirne.
- KIRGIZ,T.,ÖZKAN,N.,1995. Edirne Bölgesi Chironomidae (Diptera) Larvaları ve Yayılışları, Tr. J. of Zoology 19,257-264, Ankara
- LANG,C.,1998. Contrasting Responses of Oligochaetes (Annelidae) and Chironomids (Diptera) to the Abatement of Eutrophication in Lake Neuchatel, Aquatic sci.61, 206-214
- MERRITT,R.W., CUMMINS,K.W.(eds),1996. An Introduction to the Aquatic Insects of North America, (Third Edition), Kendal/Hunt Publishing Company
- MİLLİGAN,M.R.,1996. Identification Manual for the Aquatic Oligochaeta of Florida, Volume,I, II,Final Report for DEP Contract Number WM550.
- MOSS,B.,1988. Ecology of Freshwaters Man and Medium, Second Edition, Blackwell Scientific Publications, 399s.
- ÖZDEMİR,Y.,ŞEN,D.,1991. Keban Baraj Gölü Ova Bölgesinde Bulunan *Procladius* sp. ve *Chironomus halophilus* Larvalarının Mevsimsel Dağılımları,S.Ü.Derg E.Ü:S.Ü.Y.O.,8(29-30), 60-66s.
- PENNAK,R.W.,1989. Freshwater Invertebrates of the United States,Protozoa to Mollusca, Third Edition, John Wiley&Sons,Inc.613s.
- PİNDER,L.C.V.,1986. Biology of Freshwater Chironomidae, Ann. Rev. Entomology 31, (1-23), Annual Reviews Inc.
- POLATDEMİR,N.,ŞAHİN,Y.,1997. Eskişehir ve Çevresi Durgun Su Sistemleri Chironomidae(Diptera) Larvaları,Tr.J.of Zoology,21,315-319

- QUIGLEY,M.,1977. Invertebrates of Streams and Rivers A Key to Identification, Edward Arnold Ltd. 41 Bedford Square,London, 84s.
- SAĞAT,Y.,1995. DSİ Su Ürünleri Çalışmaları ve Akdeniz Bölgesi Baraj Gölleri, FBE Su Ürünleri ABD Yüksek Lisans Semineri,32s.
- SARIHAN,E.,1984. Limnoloji, Ç:Ü:Ziraat Fakültesi Ders Notu Yay. No:110, 71s.
- SÖZEN,M.,YİĞİT,S.,1999. Akşehir (Konya) Gölü Bentik Faunası ve Bazı Limnolojik Özellikler, Tr. J. of Zoology 23(3) 829-847, Ankara
- SPERBER,C.,1952. A Guide for the Determination of European Naididae, Zool. Bidrag. Uppsala Bd. 29.
- ŞAHİN,Y.,1984. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri Akarsu ve Göllerindeki Chironomidae(Diptera) Larvalarının Teşhisi ve Dağılımları, A.Ü.Yay.,No:57, Fen Ed.Fak.Yay.,No:2, Eskişehir
- _____,1986.Marmara, Ege Bölgeleri ve Sakarya Sistemi Akarsuları Chironomidae (Diptera) Larvaları ve Yayılımları,Doğa TU Zooloji Derg.,11(3) 179-188.
- _____,1987. Eğirdir Gölü Chironomidae (Diptera) Larvaları ve Yayılımları,Doğa TU Zooloji D.11,1
- _____,1991. Türkiye Chironomidae Potamofaunası, TUBİTAK, TBAG-869 no'lu Proje,88s.
- TANYOLAÇ,J.,1993. Limnoloji (Tatlı su Bilimi),Hatipoğlu Yay. Ankara,263s.
- THORP,J.H., COVICH,A.P.(eds),1991. Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates, Academic Press,Inc.
- TOKSÖZ,A.,1996. Gölçük Gölünün (Bozdağ-Ödemiş) Bentik Faunası Üzerine Araştırmalar, Ege Üniv: Fen Bil.Enst. Su Ürün.ABD, Yüksek Lisans Tezi,36s.
- USINGER,R.L.,(eds),1956. Aquatic Insects of California with Keys to North American Genera and California Species Univ. of California Press,Berkeley
- WETZEL,R.G.,1983. Limnology, Harcourt College Publishing, USA,p:767.
- YURTSEVER,N.,1984. Deneysel İstatistik Metodlar, T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bak. Köy Hizmetleri Gen.Md. Toprak ve Gübre Araştırma Enst.Md.Yay.,Genel Yay.No.121, Teknik Yay. No.56,Ankara,623s.

ZHADIN, U. I., 1952. Molluscs of Fresh and Brackish Waters of the USSR Zool. Inst.
of the Academy of Sciences of the USSR, No; 46.

ÖZGEÇMİŞ

1974 Yılında Bartın'ın Amasra ilçesinde doğdum. İlk öğrenimimi 27 Mayıs İlkokulunda, orta öğrenimimi ve lise öğrenimimi Amasra Lisesi'nde tamamladım. 1992 Yılında Ç.Ü. Su Ürünleri Fakültesini kazanarak lisans eğitimime başladım. 1996 Yılında mezun oldum, aynı yıl mezun olduğum fakültede Yüksek Lisans eğitimime başladım. 1997 Yılı Ekim ayında Ç.Ü.F.B.E. Su Ürünleri Ana Bilim dalında açılan Araştırma Görevlisi sınavında başarılı oldum. Halen Ç.Ü. Su Ürünleri Fakültesinde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım.