

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MOGAN GÖLÜ ZOOPLANKTONUNUN MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ

Aylin VELİOĞLU

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

ANKARA

2013

Her hakkı saklıdır

ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

10/01/2014

Aylin VELİOĞLU

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MOGAN GÖLÜ ZOOPLANKTONUNUN MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ

Aylin VELİOĞLU

Ankara Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mine UZBİLEK KIRKAĞAÇ

Mogan Gölü'nde Mayıs 2010-Nisan 2011 tarihleri arasında yürütülen araştırmada, zooplanktonun mevsimsel ve aylık değişimleri incelenmiştir. Zooplankton örnekleri gölden seçilen 5 istasyondan aylık olarak üç tekerrürlü alınmış ve istasyonlarda örnekleme sırasında su sıcaklığı, çözülmüş oksijen, pH, Secchi derinliği, elektrik iletkenliği ve derinlik ölçülmüştür. Gölün buz tuttuğu Şubat ayında örnekleme yapılamamıştır.

Çalışma sonucunda Rotifera'dan 25, Cladocera'dan 7, Copepoda'dan 1 tür teşhis edilmiştir. Zooplankton kompozisyonunun %72,12'sini Rotifera, % 16,81'ini Copepoda, % 11,07'sini Cladocera'ya ait türler oluşturmuştur. Rotifera'dan *Dicranophorus epicharis* (% 32,14), *Keratella quadrata* (% 16,96), *Anuraeopsis fissa* (% 9,77), Cladocera'dan *Chydorus sphaericus* (% 7,25), *Daphnia longispina* (%1,20) türleri baskın olurken, Copepoda tek tür *Arctodiaptomus acutilobatus* ile temsil edilmiştir. Zooplanktonik organizmaların mevsimsel değişiminde en yüksek ortalama bolluk değerlerine yaz mevsiminde ulaşılmış ve bunu sırasıyla sonbahar, ilkbahar ve kış mevsimi izlemiştir. En yüksek ortalama bolluk değeri yaz mevsiminde $15,82 \pm 2,90 \times 10^6$ adet/m³ ile $35,39 \pm 9,20 \times 10^6$ adet/m³ arasında, en düşük ortalama bolluk değeri kış mevsiminde $0,98 \pm 0,36 \times 10^6$ adet/m³ ile $1,37 \pm 0,40 \times 10^6$ adet/m³ arasında değişmiştir. Mogan Gölü'nün zooplankton yapısı geçmiş yıllarda yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında, toplam zooplankton tür sayısında azalma olduğu ve gölün biyolojik açıdan meso-ötrofik özellikte olduğu belirlenmiştir.

Aralık 2013, 65 sayfa

Anahtar Kelimeler: Zooplankton, sıcaklık, çözülmüş oksijen, pH, elektrik iletkenliği, Secchi derinliği, Mogan Gölü

ABSTRACT

Master Thesis

SEASONAL VARIATION OF ZOOPLANKTON OF LAKE MOGAN

Aylin VELİOĞLU

Ankara University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Fisheries and Aquaculture

Supervisor: Prof. Dr. Mine UZBİLEK KIRKAĞAÇ

The study carried out between May 2010 and April 2011 in the Lake Mogan was searched monthly and seasonally changes of zooplankton. Zooplankton samples were taken monthly at 5 selected station at the lake with three recurrence and at the time of sampling water temperature, dissolved oxygen, pH, Secchi depth, electricity conductivity and depth were measured at the stations. The samples was not gotten in February because the lake was frozen.

At this research 25 species from Rotifera, 7 species from Cladocera, 1 species from Copepoda was identified. Zooplankton composition was consist of 72,12 % from Rotifera, 16,81 % from Copepoda, 11,07 % from Cladocera. While *Dicranophorus epicharis* (32,14 %), *Keratella quadrata* (16,96 %), *Anuraeopsis fissa* (9,77 %) from Rotifera, *Chydorus sphaericus* (7,25 %), *Daphnia longispina* (1,20 %) from Cladocera were dominant species, the only species of Copepoda was represented by *Arctodiaptomus acutilobatus*. The highest average values of abundance of seasonal changing of zooplankton organisms were attained in the summer and it reached autumn, spring and winter respectively. The highest average abundance value between $15.82 \pm 2.90 \times 10^6$ no/m³ and $35.39 \pm 9.20 \times 10^6$ no/m³ in summer, the lowest average abundance value between $0.98 \pm 0.36 \times 10^6$ numbers/m³ and $37 \pm 0.40 \times 10^6$ numbers/m³ in the winter season were found. Total zooplankton species was decline and the lake was meso-eutrophic in terms of biological aspects, when zooplankton community of Mogan Lake was compared the other studies about the lake.

December 2013, 65 pages

Key Words: Zooplankton, temperature, dissolved oxygen, pH, electricity conductivity, Secchi depth, Lake Mogan

TEŞEKKÜR

Çalışmam süresince bana bilgi, tecrübesi ile yol gösteren teknik ve manevi desteğini her zaman yanımda hissettiğim değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mine UZBİLEK KIRKAĞAÇ'a (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü), bölümün olanaklarından yararlanmamı sağlayan Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü Başkanlarımızdan Sayın Prof. Dr. Serap PULATSÜ'ye ve Sayın Prof. Dr. Hijran YAVUZCAN'a, çalışmamı destekleyen Sayın Prof. Dr. Nilsun DEMİR'e (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü), istatistik çalışmalarında yardımcı olan Dr. İlknur MERİÇ'e (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü), çalışmam boyunca desteklerini ve yardımlarını her zaman yanımda hissettiğim Sayın Fehmi MERT'e (Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, İyi Tarım Uygulamaları ve Organik Tarım Daire Başkanlığı), tezimin yazımında bana yardımcı olan Hakan VELİOĞLU'na (Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarım Alet ve Makine Test Merkezi Müdürlüğü), arkadaşlarıma ve beni her zaman destekleyen can yoldaşım eşim Ahmet VELİOĞLU'na ve aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

Aylin VELİOĞLU

Ankara, Aralık 2013

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	
ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
SİMGELER DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
2.1 Sığ Göller	4
2.1.1 Sığ göllerde zooplanktonun yeri.....	5
2.1.1.1 Sığ göllerde indikatör zooplankton türleri.....	5
2.1.2 Sığ göllerde zooplankton ile su kalitesi arasındaki ilişki	7
2.1.2.1 Su sıcaklığı ve besin ilişkisi.....	7
2.1.2.2 Secchi derinliği	11
2.1.2.3 Oksijen	12
2.1.2.4 pH	12
2.1.2.5 Elektrik iletkenliği.....	13
2.2 Mogan Gölünde Yürütülen Bazı Çalışmalar.....	13
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	18
3.1 Materyal.....	18
3.1.1 Araştırma yeri	18
3.1.2 Sahada kullanılan araçlar	19
3.1.3 Laboratuarda kullanılan araçlar.....	19
3.2 Yöntem.....	20
3.2.1 Zooplankton ve su örneklerinin alınması	20
3.2.2 Zooplankton tespiti	21
3.2.3 Zooplankton sayımı.....	21
3.2.4 Bazı fiziksel ve kimyasal su kalite analizleri.....	21
3.2.4.1 Secchi derinliği	21
3.2.4.2 Su sıcaklığı	22
3.2.4.3 Çözünmüş oksijen	22
3.2.4.4 pH	22
3.2.4.5 Elektrik iletkenliği.....	22
3.3 İstatistik Analizler.....	22
4. BULGULAR	23
4.1 Zooplankton Türlerinin Dağılımı	23
4.2 Gölün Bazı Fiziksel ve Kimyasal Su Kalite Özelliklerine İlişkin Sonuçlar	45
4.2.1 Su derinliği.....	45
4.2.2 Secchi derinliği	46
4.2.3 Elektrik iletkenliği.....	47
4.2.4 pH	48
4.2.5 Çözünmüş oksijen	49
4.2.6 Su sıcaklığı	50

5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	53
KAYNAKLAR	60
ÖZGEÇMİŞ.....	65

SİMGELER DİZİNİ

%	Yüzde oran
°C	Santigrat derece
≤	Küçük eşittir
<	Küçüktür
>	Büyüktür
±	Artı eksi
π	Pi sayısı (3,141592)
adet/m ³	Metreküpteki birey sayısı
cm	Santimetre
EC	Elektrik iletkenliği
h	Plankton kepçesinin çekim mesafesi (cm)
ha	Hektar
km	Kilometre
km ²	Kilometre kare
m	Metre
m ³	Merteküp
mg/l	Litrede 1 miligram
mgO ₂ /l	Litrede 1 miligram oksijen
mg C/m ² /gün	Günde 1 metrekarede 1 miligram karbon
µg	Mikrogram
µg/l	Litrede 1 mikrogram
µS/cm	Santimetrede mikrosiemens
ml	Mililitre
pH	Hidrojen iyonu değişiminin 10 tabanında logaritması
r	Plankton kepçesinin yarıçapı (cm)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1	Mogan Gölü’nde seçilen istasyonlar ve koordinatları.....	20
Şekil 4.1	Mogan Gölü’ndeki zooplanktonik organizma gruplarının oransal dağılımı (%)......	26
Şekil 4.2	Mogan Gölü’ndeki zooplanktonik organizma gruplarının aylara göre oransal dağılımı (%).....	32
Şekil 4.3	Mogan Gölü’ndeki zooplanktonik organizmaların aylara ve istasyonlara bağlı ortalama bolluk değeri.....	43
Şekil 4.4	Mogan Gölü’ndeki zooplanktonik organizmaların mevsimlere ve istasyonlara bağlı ortalama bolluk değeri.....	44
Şekil 4.5	Mogan Gölü’ndeki ortalama derinlik ve Secchi derinliği değerlerinin aylara göre değişimi	47
Şekil 4.6	Mogan Gölü’nde ortalama sıcaklık ve oksijen değerlerinin aylara göre değişimi	52

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1	Zooplankton örneklerinin taksonomik ayrımı	24
Çizelge 4.2	Mogan Gölü'nde araştırma süresince teşhis edilen zooplankton türlerinin ve toplam oransal bulunurluklarının listesi (%)	26
Çizelge 4.3	Mogan Gölü'nde zooplankton bolluğunun aylara ve istasyonlara bağlı değişimi (Ortalama±standart sapma) ($\times 10^6$) (adet/m ³).....	27
Çizelge 4.4	Mogan Gölü'nde zooplankton grupları ortalama bolluk değerlerinin aylara ve istasyonlara göre oransal değişimi (%)	29
Çizelge 4.5	Mogan Gölü'nde zooplankton gruplarının mevsimlere ve istasyonlara göre ortalama toplam zooplankton bolluğu içindeki göre oransal değişimi (%)	30
Çizelge 4.6	Mogan Gölü'nde zooplankton türleri bolluklarının aylara göre oransal değişimi (%)	31
Çizelge 4.7	Mayıs ayında Mogan Gölü'nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi (%).....	33
Çizelge 4.8	Haziran ayında Mogan Gölü'nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi (%).....	35
Çizelge 4.9	Temmuz ayında Mogan Gölü'nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi (%).....	36
Çizelge 4.10	Ağustos ayında Mogan Gölü'nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi (%).....	37
Çizelge 4.11	Eylül ayında Mogan Gölü'nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi (%).....	37
Çizelge 4.12	Ekim ayında Mogan Gölü'nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi (%).....	38
Çizelge 4.13	Kasım ayında Mogan Gölü'nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi (%).....	39
Çizelge 4.14	Aralık ayında Mogan Gölü'nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi (%).....	39
Çizelge 4.15	Ocak ayında Mogan Gölü'nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi (%).....	40
Çizelge 4.16	Mart ayında Mogan Gölü'nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi (%).....	41
Çizelge 4.17	Nisan ayında Mogan Gölü'nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi (%).....	42
Çizelge 4.18	Derinlik değerlerinin aylara ve istasyonlara bağlı değişimi (Ortalama±standart sapma) (m).....	45
Çizelge 4.19	Secchi derinliği değerlerinin aylara ve istasyonlara bağlı değişimi (Ortalama±standart sapma) (cm).....	46
Çizelge 4.20	Elektrik iletkenliği değerlerinin aylara ve istasyonlara bağlı değişimi (Ortalama±standart sapma) (μ S/cm)	48
Çizelge 4.21	pH değerlerinin aylara ve istasyonlara bağlı değişimi (Ortalama±standart sapma)	49
Çizelge 4.22	Çözünmüş oksijen değerinin aylara ve istasyonlara bağlı değişimi (Ortalama±standart sapma) (mg/l)	50
Çizelge 4.23	Su sıcaklığı değerlerinin aylara ve istasyonlara bağlı değişimi (Ortalama±standart sapma) (°C) (n=5).....	51

1. GİRİŞ

Hayatımızın temel maddesi olan su dünya üzerindeki canlıların kimyasal bileşiminde bulunur. Dünyanın % 71'i suyla kaplıdır. Su kütesinin % 99'u okyanuslarda toplanır. Yaklaşık % 1'i tatlısu gölleri ve akarsuları kapsar (Köksal ve Erençin 1981).

Türkiye, üç tarafı denizlerle çevrili bir ülke olarak; göl, gölet, baraj gölü, akarsu ve kaynak suları itibariyle su ürünleri potansiyeli bakımından çok zengin kaynaklara sahiptir. 8.333 km uzunluğundaki kıyıları ve 177.714 km uzunluğundaki nehirleri ile deniz ve içsu kaynaklarımız, yüzey alanları itibariyle orman alanlarımızdan fazla, tarım alanlarımıza ise hemen hemen eşit olup, su ürünleri avcılığı ve yetiştiriciliğine uygun (iç sular 1.344.759 ha-denizler 24.607.200 ha) yaklaşık 26 milyon hektar civarında su alanımız bulunmaktadır (Anonim 2012).

Anadolu'da flora ve faunanın tür çeşitliliğinin yüksek olduğu 515.000 ha. Alanı kaplayan 900 doğal göl ve gölet bulunmaktadır. Göllerin birçoğu, su kuşları ve balık çeşitliliğinin yüksek olması nedeniyle sulak alanlar bakımından uluslararası önem taşımaktadır. Ancak göl ve göletler, evsel ve tarımsal amaçlı kullanımı açısından çok değerli olduğu için hidrolojileri ve ekosistem dinamikleri ciddi tehdit altındadır (Coops vd. 2003). Tehlike altında olan bu göllerin büyük bir kısmı Mogan Gölü gibi küçük ve sığ göllerdir.

Sığ göller, ekolojik ve rekreasyonel açıdan oldukça önemlidir, ancak çoğu ötrofikasyon veya kuruma tehlikesi altındadır. Bu tehlikelerin anı sıra kimyasal kontaminasyon, biyolojik çeşitlilik kaybı gibi ortaya çıkan sorunlarla mücadele etmek için gerekli restorasyon tedbirleri uygulanmalıdır. Bu tip göllerin ekolojik olarak iyileştirilmesinde atılacak ilk adım biyolojik topluluklarının yapısını analiz ederek, durumlarını ortaya koymaktır. Sucul sistemlerde, fitoplankton ve bakteriyi tüketen zooplankton, balıklara av olmak suretiyle besin zincirinde işlevsel olarak önemli bir role sahiptir. Bu açıdan, ekosistem sağlığının bir göstergesi olarak görev yapmaktadır (Castro vd. 2005).

Sucul bir ortamın organik madde yönünden zenginliği tam olarak besin zincirine bağlıdır. Besin zincirinde ilk halkayı fitoplankton türleri, ikinci halkayı ise zooplankton türleri oluşturmaktadır (Elmacı ve Obalı 1997).

Tatlı suların en önemli zooplankton grupları rotiferler, cladocerler ve copepodlardır. Zooplanktonlar kendi toplulukları içinde şekil ve hareket bakımından değişkenlik gösterirler, bunun nedenleri planktivor balıklar tarafından preditasyona maruz kalmaları, su kalitesi, hidroloji, besinleri ve su altı bitkilerinin mevcudiyeti olarak sıralanabilir. Zooplanktonun göllerde dağılımları heterojendir. Zooplankton grupları içinde rotiferler genellikle tesadüfî dağılım gösterirken, cladocerler ve copepodlar aktif olarak hareket ederler, geceleri yüzeye gündüzleri derinlere günlük vertikal göçler yaparlar (Wetzel 1983, Norlin vd. 2006).

Ankara'ya 20 km uzaklıkta, rekreasyonel açıdan önem taşıyan Mogan Gölü sığ bir göldür. Mogan Gölü'nde son 20 yılda birçok çalışma yapılmıştır (Bakan 1990, Pulatsü 1995, Pulatsü ve Aydın 1997, Akbulut 1998, Burnak ve Beklioğlu 2000, Fakioğlu ve Pulatsü 2005, Karapınar 2005, Köse 2005, Altındağ vd. 2007, Barbaros vd. 2007, Manav ve Yerli 2008, Pulatsü vd. 2008, Topçu ve Pulatsü 2008, Karaarslan vd. 2010, Yerli vd. 2012).

Dünyada yaşanan iklim değişikliği, ülkemizde sığ göllerimizden biri olan Mogan Gölü'nde 2008 yılında su seviyesinin azalmasına neden olmuş, kuraklık tehlikesi ortaya çıkmış ve balık ölümleri yaşanmıştır. Çözüm olarak göle Kızılırmak Nehri'nden günde 750 bin m³ su taşıması planlanan üç boru hattı inşa edilmiştir. 2008 yılında öncelikle 25x10³ m³ su verilmiş, daha sonra yağışlar yeterli düzeyde olduğundan su verilme işlemi durdurulmuştur. Bununla birlikte, Mogan Gölü'nün ıslah çalışması kapsamında 2006 yılında sediment kısmen uzaklaştırılmıştır. Gölde halen düzenli olarak su altı bitkileri mekanik yöntemle uzaklaştırılmaktadır (Anonim 2008).

Mogan Gölü'ndeki ıslah çalışmalarının, gölün zooplankton yapısını etkilediği düşünülmektedir. Bu tez çalışmasında, gölde zooplankton yapısının bir yıl süresince

mevsimsel ve aylık değişimlerinin belirlenmesi, zooplankton kompozisyonunun ve bolluğunun önceki araştırmalardan elde edilen zooplankton verileri ile karşılaştırılarak gölün zooplanktonunun son durumunun ortaya konması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1 Sığ Göller

Sığ göller, sıcaklık tabakalaşmasının olmadığı, suyun her zaman karıştığı, gün ışığının göl tabanına kadar ulaştığı, genellikle $\leq 3 - 5$ m derinlikteki göllerdir. Güneş ışığı göl tabanına ulaşabildiğinden, dipteki bitkiler kolayca gelişir (Scheffer 2001, Şanal 2012). Yoğun sediment-su ve su bitkilerinin olası etkileri sığ göllerin derin göllerden farklılaşmasını sağlar (Scheffer 2001).

Sığ göllerin büyük çoğunluğu, temiz suya ve zengin su bitkilerine sahiptir (Scheffer 2001). Scheffer (2001) ve Castro vd. (2005) sığ göllerde yaptıkları çalışmalarda doğal hayatın korunmasında sığ göllerin önemli rolü olduğu ancak besin girişi yüksek olmasından dolayı ötrofikasyon ile karşılaştıklarını bildirmişlerdir. Bu göller temiz sudan bulanıklığa dönüşür ve bulanıklılığın artması ile sualtı bitkileri kaybolur (Scheffer 2001).

Besin maddesi miktarının düşük olduğu sığ göllerde nispeten küçük bitkiler baskındır. Besin yükünün artmasıyla sucul makrofit biyokütleleri artar ve bitkiler bütün su kütlesini doldurur veya su yüzeyinde baskın olurlar. Su altı bitki kontrol programı ile su bitkileri yok edildiğinde, bulanık sığ göllerde sıklıkla alg patlamasında artış gözlenir. Ayrıca, su bitkileri doğrudan kontrol edilemediğinde göllerde ötrofikasyon artar ve bunu fitoplankton biyokütlesinin artışı ve bitkileri kaplayan perifiton tabakasının artışı izler. Sınırlı ışık koşullarında su bitkilerinde azalma görülür (Scheffer 2001).

Wallsten ve Forsgren (1989), Blindow (1992) ve Beklioglu vd. (2004)'nin belirttiğine göre su seviyesindeki dalgalanmalar temiz suyun bulanıklığa, besleyici bakımından zengin makrofitlerin dominant durumdan, top-down etkisine dönüşmesi katastrofik tahribata neden olabilir (Karapınar 2005). Sığ göller doğal yaşamı korumaları açısından önemlidir ve bununla birlikte ötrofik özellik göstermektedir (Castro vd. 2005).

Scheffer vd. (2006)'nin bildirdiğine göre, düşük biyokütlenin ve yüksek bitki örtüsünün bir sonucu olarak su kuşları, su bitkileri, amfibikleri ve omurgasızların zenginliği küçük sığ, izole göllerde genellikle nispeten yüksektir. Birçok çalışma balıksız göllerin balıklı göllerden daha fazla zooplankton, makroomurgasız ve su kuşları çeşitliliği barındırdığını göstermiştir (Hunter vd. 1986, Havas ve Rosseland 1995).

2.1.1 Sığ göllerde zooplanktonun yeri

Goulden (1971) ve Moss (1988)'a göre zooplankton, sucul ekosistemdeki besin zincirinde, birincil üreticiler ile daha yüksek formlar arasındaki temel besin halkasını oluşturduğundan büyük önem taşırlar (Korkmaz ve Korkmaz 2002). Zooplanktonlar, birçok gölde alglerin top-down kontrolünde en önemli gruptur (Scheffer 2001). Rotifer ve copepod gibi küçük alg ve bakterilerle beslenen zooplankton, balık larvalarının ve cyclopoid copepodlar gibi karnivor zooplanktonun, su böcekleri ve larvaları ile diğer su canlılarının besinidir (Scheffer 2001, Korkmaz ve Korkmaz 2002). Fitoplankton ve zooplankton yoğunlukları arasında ters bir ilişki olduğu belirtilmiştir (Gasiunaite ve Olenina 1998).

Ferrara vd. (2002)'nin yapmış olduğu çalışmada, tatlı sularda zooplankton topluluğunun, göl ekosistemlerinin uzun dönemli tahminlerinde kullanılabileceği bildirilmiştir.

2.1.1.1 Sığ göllerde indikatör zooplankton türleri

Sığ göllerde ötrofik durum sucul organizmaların topluluk yapısını büyük ölçüde değiştirebilir. Tatlı su sistemlerinde, toplam zooplankton miktarı ötrofikliğin yükselişi ile artar (Yıldız vd. 2007). Gannon ve Stremberger (1978) su kalitesinin karakteristik indikatörü olarak bilinen Rotifera'ların, Cladocera ve Copepod'lara göre çevresel değişikliklere daha hassas olduklarını bildirmişlerdir (Kaya ve Altındağ 2007).

Zooplankton toplulukları arasında rotiferler ortam koşullarına duyarlılık derecelerinin yüksek olmasından dolayı özellikle bazı rotifer türleri içinde bulundukları suların su kalitesi, kirlilik ve ötrofikasyon düzeyini belirlemede indikatör olarak ayrı bir önem taşımaktadırlar (Yağcı 2008).

Thunmark (1945)'a göre *Brachionus angularis*, *Trichocerca cylindrica*, *T. pusilla*, *Polyarthra euryptera* ve *Pompholyx sulcata* ötrofikliğin indikatör türleridir. Nogrady (1980), Kanada'daki bazı göllerin trofik seviyesinin rotifer türleri ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. *Brachionus*, *Pompholyx*, *Filinia* cinsleri ile *Polyarthra euryptera*'nın hep birlikte bulunmayışı düşük pH, düşük kalsiyum konsantrasyonu ve düşük besin düzeyini göstermektedir. Diğer taraftan *Euchlanis meneta*, *Keratella serrulata*, *K. taurocephala*, *Monommata phoxa*, *Notommata peridia*, *Polyarthra* minör ve *Tetrasiphon hydrocora* gibi asidik türler bulunmuştur. Kenya'nın doğusundaki hafif alkali göllerde, zengin tipik ılık su rotiferlerden *Brachionus* ve *Filinia*'nın baskın olmasına karşın, yüksek tuzlu sodalı göllerde *Brachionus dimidiatus* baskın bulunmuştur. Mesotrofik Glubokoye Gölü'nde rotifer topluluğunu *Trichocerca*, *Synchaeta*, *Polyarthra*, *Keratella*, *Conochilus*, *Filinia*, *Asplanchna* ve *Euchlanis* oluşturmuştur (Saksena 1987).

Mäemets (1983), Estonya'da 10 gölde 20 yıl boyunca toplanan pelajik rotifer faunası bilgilerinin analizinden, rotifer türleri arasında 3 ana indikatör tür ayırt edilmiştir. Bunlar: 1) oligo- ve mesotrofik göller için *Ploesoma hudsoni*, *Keratella serrulata*, *Synchaeta grandis*, *Asplanchna herricki*, *Ascomorpha ovalis*, *Gastropus styliifer*, *Conochilus hippocrepsis*, 2) meso- ve ötrofik göller için *Trichocerca capucina*, *T. porcellus*, *T. pusilla*, *Filinia longiseta*, *F. limnetica*, *Keratella quadrata*, *K. hiemalis*, *K. cochlearis tecta*, *K. c. hispida*, *Polyarthra euryptera*, 3) ötrofik göller için *Brachionus* sp., *Anuraeopsis fissa*, *Pompholyx sulcata*, *P. comlanata*, *Trichocerca cylindrica* ve *Hexarthra mira*'dır.

Rajagopal vd. (2010) *Monostyla*, *Keratella*, *Leydigia*, *Moinodaphnia*, *Diaptomus*, *Diaphanosoma*, *Cypris* ve *Brachionus* türlerinin ötrofikliğin biyolojik indikatörleri olduğunu belirtmişlerdir (Joseph ve Yamakanamardi 2011).

2.1.2 Sığ göllerde zooplankton ile su kalitesi arasındaki ilişki

Zooplanktonun çeşitli fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörlerle sıkı bir ilişkisi bulunmaktadır. Ayrıca, mevsimsel değişimin yanında planktonlar ve besin mevcudiyeti, topluluğun yapısını etkiler (DeMott 1989, Gliwicz ve Pijanowska 1989, Gasiūnaitė ve Olenina 1998). Benzer olarak, Cladocera’larda biyomasın tür çeşitliliği; besin niteliği ve niceliği, balık ve omurgasızların baskısı gibi biyotik faktörler ile pH, sıcaklık ve çözünmüş oksijen gibi abiyotik faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Erdoğan ve Savaş 2008).

2.1.2.1 Su sıcaklığı ve besin ilişkisi

Şişli (1980) ve Gündüz (1987)’e göre zooplankton bolluğu, çevre koşullarına ve mevsimlere göre değişir. Bu değişim besin piramidinin üst basamaklarındaki canlı gruplarını etkiler (Korkmaz ve Korkmaz 2002). Emir (1991) zooplankton bolluğundaki değişikliklerin, mevsimsel sıcaklık farklılıklarından ve planktonik türlerin bolluğunun yılda bir ya da birkaç defa en yüksek değere ulaşmalarından kaynaklandığını bildirmiştir. Beytepe Göleti’nde Rotifera ve Cladocera grupları ikişer defa en yüksek bolluk değeri göstermiştir. Beytepe Göleti’nde zooplankton bolluğu en düşük değerini sıcaklığın ortalama 4,3 °C olduğu kış aylarında, en yüksek değerini ise ortalama 15,7 °C ile sonbaharda olduğu bildirilmiştir (Korkmaz ve Korkmaz 2002).

Gasiūnaitė ve Olenina (1998)’nın bir lagünde yapmış oldukları çalışmada, toplam zooplankton yoğunluğunun ilk artışının Mayıs sonunda olduğunu, Temmuz başında ise zooplanktonların hızlı bir şekilde maksimum seviyeye ulaştığını belirtmişlerdir.

Castro vd. (2005) ve Buyurgan vd. (2010) zooplanktonların tür zenginliği ile su sıcaklığı arasında pozitif bir korelasyon olduğunu bildirmişlerdir.

Erdoğan ve Savaş (2008), Cladocera’lardan *Ceriodaphnia quadrangula*’nın populasyon artışı üzerine farklı sıcaklık (20, 25 ve 30 °C) ve besin (*Chlorella vulgaris*) yoğunluklarının etkisini incelemişler ve yüksek sıcaklıkta (30 °C) besin yoğunluğunun arttığını, zooplankton bolluğunun azaldığını bildirmişlerdir. Bu durumun yüksek sıcaklıkta Cladocera’ların filtre edici organlarının zarar görmesi sonucu filtrasyon oranının düşmesinden kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir.

Opuszyński (1987)’ye göre zooplankton gruplarından Rotifera’ların kitlesel gelişimi 15-20 °C sıcaklıkta her 15 günden sonra, Crustacea’ların ise her 20 günden sonra en yüksek düzeye ulaşmaktadır. Su sıcaklığının 5-10 °C civarında olduğu bahar ayları başında bu grupların gelişimi normalden 2-3 kat uzun sürer ve Rotifera’ların bahar sonrası değişimleri balık yoğunluğuna bağlıdır. Ayrıca, bahar aylarının başında balıkların tüketim gücü az olduğundan planktonik Crustacea’ların miktarı, balık yoğunluğu ile artar. Ancak belli bir yoğunluğun üstünde özellikle mevsimin ikinci yarısından sonra azalmaktadır.

James ve Forsyth (1990) yapmış olduğu çalışmada, Yeni Zelanda’nın, Rotongio Gölü’nde yaz mevsimi sonlarında, zooplanktonda cladocera’lardan *Ceriodaphnia dubia* ve *Bosmina meridionalis* ile copepodlardan *Boeckella propinqua* türünün baskın olduğunu rotifer türlerinin ise kısa sürelerde baskın olduğunu bildirmişlerdir (Elmacı ve Obalı 1997).

Ventelä vd. (1998)’nin bir gölde yapmış olduğu çalışmada, Crustacea zooplankton topluluğunun kış boyunca düşük olduğunu, Nisan ayı başında önemli ölçüde değiştiğini ve Nisan ayı sonunda Crustacea zooplanktonların cyclopoid ve calanoid naupli dönemlerinden oluştuğunu belirtmişlerdir. *Chydorus sphaericus*’un baskın olduğu gölde, Ağustos ayında zooplankton bolluğunun maksimum seviyede bulunmuş olmasına karşın, *Chydorus sphaericus* Eylül ayında bulunmamıştır.

Eskişehir Sarısu Göleti’nde Mayıs ve Ekim ayları arasında yürütülen çalışma da, gölette zooplanktondan rotiferlerin baskın olduğu, Cladocera’ların küçük bireylerden oluştuğu,

Copepoda üyelerinin ise çoğunlukla nauplii formunda olduğu görülmüştür. Bu durumun gölette omnivor beslenen ve özellikle yavru döneminde besinini önemli ölçüde zooplanktonun oluşturduğu sazan stoğundan kaynaklandığı belirtilmiştir (Demir vd. 2007).

Zooplanktonik organizmaların besin gereksinimleri, bu organizmaların büyüklüğü ve yaşam sürelerine göre değişmektedir. Hem rotiferler (*Keratella cochlearis*) hem de dişi copepodlar, ortamda alg miktarı fazla olduğunda daha fazla yumurta üretirler (Round 1984).

Cushing (1976) İsveç'te bir gölde fitoplanktonları ilkbahar ve sonbaharda sırasıyla rotiferler ve cladocerlerin tükettikleri, ilkbaharda *Peridinium aciculiferum*'un ölüm oranının rotifer miktarı ile bağlantılı olduğu ve chrysomonadlarda ölüm oranının cladocerlerin miktarı ile ilişkili olduğu, ilkbahar ve sonbaharda yeşil alglerin ölüm oranında copepodların miktarı ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. Sonbaharda, dinoflagellatlar cladocerler tarafından tüketilmektedir. Yapılan hesaplamalar; diatom, dinoflagellat ve chrysomonadların ilkbahar patlamasının, rotifer ve cladocerler tarafından kontrol edildiğini göstermektedir. Bütün yıl boyunca, yeşil algler copepodlar tarafından; sonbaharda, diatomlar rotiferler tarafından, dinoflagellatlar cladocerler tarafından; chrysomonadlar ve cryptomonadlarda çeşitli zooplankton grupları tarafından kontrol edilmektedir. Rotiferler bütün mevsimlerde günde kendi vücut ağırlıkları kadar, copepodlar vücut ağırlıklarının bir bölümü kadar, cladocerler sadece ilkbaharda kendi vücut ağırlıkları kadar besin tüketmektedirler (Elmacı ve Obalı 1997).

Zooplankton büyüme oranı, yıl içindeki su sıcaklık değişimlerinden etkilenir. Gillooly (2000)'nin yapmış olduğu laboratuvar çalışmasında, büyük zooplankton türleri küçük zooplankton türlerine göre sıcaklık artışına daha dayanıklıdır. Büyük cladoceralardan *Eurycerus lamellatus* ve rotiferlerden *Notholca caudata* ile generasyon süresindeki farklılık 5 °C'de 88 günden, 20 °C'de 15 güne indiğini belirtmiştir (Straile 2005).

Hall vd. (1976) planktivor balıkların varlığında zooplankton yapısının küçük gövdelilerden meydana geldiğini, bununla birlikte sınırlı besin kaynağı ve preditasyonun rekabetin sonucunu değiştireceğini bildirmiştir. Örneğin büyük yapılı zooplankton türleri planktivor balıklar ortamda bulunmadığında besin kaynaklarını kontrol altına alırlar. Gliwicz ve Lampert (1993) ise ortamda siyano bakter olduğunda büyük dafnidlerin küçük dafnidlere göre beslenmede olumsuz etkileneceğini bildirmişlerdir (Gasiunaite ve Olenina 1998).

Yıllık sıcaklık değerlerinin yüksek olduğu göllerde, balığın büyümesi ve büyük yapılı zooplanktonların preditasyonunun artmasından dolayı, zooplanktonun alg biyoması üzerindeki kontrolünü zayıflatabilir (Karapınar 2005). Yüksek planktivor biyomas ve küçük gövdeli zooplankton alg büyümesini teşvik edebilir (Beklioglu vd. 2003).

Balık yoğunluğu arttıkça crustacea topluluklarının yapısında değişiklikler oluşur. Örneğin ilk önce *Daphnia magna* ve *Daphnia pulex* gibi büyük türlerin oranında bir azalma görülürken, *Daphnia longispina*, *Moina* sp. gibi orta büyüklükteki türler ortaya çıkar. Bunları balıktan kolay kaçabilen *Bosmina* sp., *Chydorus* sp. ve cyclopoid copepodların birkaç üyesinden oluşan küçük bireyler izler (Opuszynski 1987).

Ot sazanının su kalitesi, plankton, makrofit ve bentik makroomurgasızlar üzerine etkilerine ilişkin bir çalışmada, Rotifera'ların Mart-Kasım 2004 tarihleri arasında baskın olduğu bildirilmiştir. Özellikle rotiferlerin bulunurluluğu artınca, vejetasyonun elimine edilmesi veya kademeli düşüşüne paralel olarak zooplankton topluluk yapısı değişmiştir. Bu çalışma ile zooplankton kompozisyonunda ortaya çıkan farklılığın doğrudan ot sazanından değil, sucul bitkilerin uzaklaştırılmasından kaynaklandığı bildirilmiştir (Kırkağaç ve Demir 2006).

2.1.2.2 Secchi derinliği

Tana Gölü (Etiyopya) mikrocrustacea zooplanktonunun 2 yıl süre ile yersel ve zamansal dağılımlarının çalışıldığı araştırmada, bulanıklık ile zooplankton bolluğu arasında güçlü bir korelasyon bulunmuştur. Bulanıklık ile özellikle *Daphnia* spp. ve *Diaphanosoma* spp. türlerinin bolluğu arasında negatif bir korelasyon bulunmuştur. Araştırmada ayrıca, zooplankton bolluğunda zamansal değişimler Kasım ve Nisan aylarında en yüksek bulunmuştur. Sadece Cladocera'lar habitat kullanımı açısından farklılık göstermiş, sublitoral bölgede en yüksek yoğunluklarına ulaşmıştır (Dejen vd. 2004).

Küçük (<20 km²) ılıman göllerde ışık geçirgenliği veya suyun berraklığı küçük alglerle beslenen büyük zooplankton türlerinin planktivor balıklar tarafından tüketilmesi ile azalır. Suyun berraklığı, alglerin ve zooplankton biyoması ve büyüklük dağılımı ile ilişkilendirilir (Mazumder vd. 1989).

Sığ göller, berrak su formunda ya da bulanık olabilir. Berrak su gölleri, yüksek miktarda su altı makrofitleri, pisivor:planktivor balık oranı, zooplankton:fitoplankton oranı ve yaz boyunca düşük klorofil *a* ile karakterize edilir. Bulanık göllerde su altı bitkileri hemen hemen kaybolmuştur. Planktivor balıklar baskın, zooplankton ve fitoplankton oranı düşüktür ve yazın klorofil *a* yüksektir. Zooplankton, fitoplanktonla beslenerek makrofitçe zengin ötrofik göllerde özellikle yazın berrak su koşullarını devam ettirmede büyük bir rol oynar. Zooplankton otlaması, dolaylı veya dolaysız olarak inorganik askıda katı madde ve detritus konsantrasyonlarını azaltır. Makrofitçe zengin göllerde su berraklığı için zooplankton otlaması, gölleri mezotrofikten ötrofik düzeye çıkarabileceği düşünölmektedir (Jeppesen vd. 1999).

Joseph ve Yamakanamardi (2011)'nin yapmış oldukları çalışmada, rotiferlerin su kalite parametreleri ile herhangi bir korelasyonu bulunmamış, Cladocera'lar ile cyclopoid copepodların bolluğu ile bulanıklık arasında ile negatif bir ilişki bulunduğunu bildirmişlerdir.

2.1.2.3 Oksijen

Sucul alanlarda, çözünmüş oksijen içeriği, sıcaklık ve su seviyesindeki dalgalanmalarla değişir. İlkbahar ve yazın görülen düşük çözünmüş oksijen konsantrasyonunun nedeni yüksek sıcaklıklar, dip suyunun oksijen tüketimi ve tarımsal faaliyetlerle ilişkilendirilmiştir (Deveci vd. 2011). Gülle (1999)'ye göre tatlı su ekosistemlerinde sucul yaşam için çözünmüş oksijen minimum 5.0 mg/l'den az olmamalıdır (Kaya ve Altındağ 2007).

Küçük bir göl olan Lunzer Obersee de yapılmış bir çalışmada rotifer grubundan 7 baskın tür, 7 alt baskın tür ve 34 türünde nadiren bulunduğunu bildirmişlerdir. Baskın türlerin sıcaklık ve oksijen ile ilgili toleransları farklı olmuştur: *Filinia hofmanni* geniş aralıklı oksijen konsantrasyonlarında (0,6-13,3 mgO₂/l) ve düşük sıcaklık değerlerinde (4-6 °C), bahar döneminde gölün üst tabakalarında, yaz aylarında ise daha derin anoksik bölgelerde bulunmuştur. *Asplanchna priodonta* ise yüksek oksijen konsantrasyonlarında (>9 mg O₂/l) bulunmuş ve geniş sıcaklık (4-15°C) toleransı göstermiştir (Mikschi 1989).

Deveci vd. (2011)'nin Sünnet Gölü'nde (Bolu) yapmış oldukları araştırmada en düşük çözünmüş oksijen değeri tür çeşitliliğinin yüksek olduğu Mayıs ayında ölçülmüştür. Gölde, *Bosmina longirostris*, *Daphnia longispina*, *Chydorus sphaericus*, *Thermocyclops* sp., *Cyclops* sp., *Lecana lunaris*, *L. luna*, *L. closterocerca*, *Cephalodella gibba*, *Notholca squamula*, *N. acuminata* türleri ile çözünmüş oksijen ve biyolojik oksijen ihtiyacı arasında negatif ilişki bulunmuştur.

2.1.2.4 pH

Berzins ve Pejler (1987) tarafından Kuzey Avrupa da yaklaşık 500 adet çeşitli sulak alanlarda 40 yıl süre ile planktonik, perifitik ve bentik rotiferlerin pH ile ilişkilerini araştırdıkları çalışmada oligotrofik rotifer türlerinin pH 7 ve üstünde, ötrofik türlerin

7'nin altında olduğunu bununla birlikte asidik sularda bulunan rotiferlerin yarı planktonik veya planktonik olmadığını ortaya koymuşlardır.

Joseph ve Yamakanamardi (2011) Cladocera'lar ile cyclopoid copepodların pH ile pozitif bir ilişki gösterdiğini bildirmişlerdir.

2.1.2.5 Elektrik iletkenliği

Deveci vd. (2011) çalışmalarında, pH ve EC ile Cladocera ve Copepoda'lar (*Bosmina longirostris*, *Daphnia longispina*, *Thermocyclops* sp, *Cyclops* sp.) arasında pozitif bir ilişki bulunduğu tespit etmişlerdir.

Didinen (2012) yapmış olduğu çalışmada, Beyşehir Gölü'ndeki yıllık ortalama elektrik iletkenliğini 413,43µS/cm olarak hesaplanmıştır. En düşük elektriksel iletkenlik değeri; 293,2 µS/cm, en yüksek elektriksel iletkenlik değeri; 561,0 µS/cm olarak ölçülmüştür. Elektrik iletkenlik değerinin geniş bir aralıkta dalgalandığını ve bu durumun en önemli nedeninin istasyonlar arasındaki trofik farklılıklar olduğunu ifade edilmiştir.

2.2 Mogan Gölünde Yürütülen Bazı Çalışmalar

Mogan Gölü'nün ekolojik durumu 1980'lerin sonlarından itibaren bozulmuş, gölü su altı bitkileri kaplamış, alg gelişimleri gözlenmiş ve balıkçılık giderek azalmıştır (Barbaros vd. 2007). Tanyolaç ve Karabatak'a ait bir çalışmada, Secchi derinliğinin düşük olması (35-107 cm) nedeniyle göl ötrofik olarak sınıflandırılmıştır (Altındağ vd. 2007). Bakan (1990), aynı göldeki çalışmasında, primer prodüksiyonu düşük (784 mg C/m²/gün) bulmuş, bunun yanında Secchi derinliği, primer prodüksiyon, klorofil *a* ve fitoplankton sayısı arasındaki ilişkinin önemsiz olduğunu saptamış, bunun nedeni olarak gölün sığ olması ve berraklığı, dip çamurundan kaynaklanan inorganik kaynaklı maddelerin azalttığını bildirmiştir. Pulatsü (1995) gölde en düşük Secchi derinliğini 100 cm ölçmüş, gölde berraklık artışının su altı bitkilerinin artışı ile paralel olduğunu

belirtmiştir. Gölde Aralık 2001- Ocak 2003 yıllarında yapılan bir çalışmada gölün su kalitesi açısından mesotrofik özellikte olduğu bildirilmiştir (Manav ve Yerli 2008).

DSİ tarafından yapılan limnolojik çalışmada fosfat konsantrasyonlarının nisbeten düşük olduğu, tespit edilen 50 fitoplankton türünün altı familyaya ait olduğu ortaya konmuştur (Anonim 1993). Yerli vd. (2012)'nin yaptığı çalışmada, Mogan Gölü'nde 88 fitoplankton türünden, 32 türün *Bacillariophyta*'a ait olduğu tespit edilmiş, bunu sırasıyla *Chlorophyta* (27), *Cyanobacteria* (19), *Streptophyta* (5), *Euglenophyta* (3), *Dinoflagellata* (1) ve *Cryptophyta* (1) izlemiştir. Mogan Gölü'nde de bulunan fitoplanktonlar ilkbaharda ve sonbaharın başlarında yüksek oranlarda bulunmuştur. Akbulut'un (1998) Mogan Gölü'ndeki çalışmasında tespit ettiği önemli fitoplanktonlar *Melosira*, *Cyclotella*, *Diatoma*, *Fragilaria*, *Synedra*, *Cocconeis*, *Gyrosigma*, *Stauroneis*, *Navicula*, *Caloneis*, *Cymbella*, *Gomphema*, *Epithemia*, *Rhopalodia*, *Nitzschia*, *Surirella*, *Eudorina*, *Pediastrum*, *Oocystis*, *Monoraphidium*, *Scenedesmus*, *Closterium*, *Cosmarium*, *Microcystis*, *Oscillatoria*, *Cryptomonas*, *Euglena*, *Phacus* ve *Peridinium*'dur.

Tanyolaç ve Karabatak 1971-1973 yılları arasında gölde makrofitlerin litoral bölgede sadece 8-10 m genişliğinde bulunduğunu bildirmişler, 1992 yılında yapılan çalışmada ise göl yüzeyinin % 80'ini kapladığını saptanmışlardır. Bu iki çalışmada gölde tespit edilen makrofitler *Myriophyllum spicatum* L., *Potamogeton pectinatus* L., *Ranunculus saniculifolius* Viv., *Ceratophyllum* sp. ve *Chara* sp.'dir. Burnak ve Beklioğlu (2000) tarafından yapılan çalışmada ise önceki çalışmalarda kaydedilen aynı türden makrofitlerin yaklaşık tüm göl yüzeyini kapladığı belirtilmiştir (Bayar ve Soyupak 1997).

Gölde makrofitlere ilişkin bir yıl süreli çalışmada sualtı bitkilerinden baskın olan tür *Potamogeton pectinatus* L. ve diğerleri *Myriophyllum spicatum* L., *Ceratophyllum demersum* ve *Chara vulgaris*, *Cladophora* spp., *Najas marina* türleri bulunmuştur. Göl tabanının makrofitlerle en yüksek (% 95) Temmuz ve Ağustos aylarında, en düşük (% 25) Mart ayında örtülü olduğu saptanmıştır. Araştırma süresince, su sıcaklığı

4-27 °C, çözülmüş oksijen 5-11,9 mg/l, su derinliği 140-420 cm, Secchi derinliği 50-230 cm, pH 8-8,7 olarak ölçülmüştür (Köse 2005).

Mogan ve Eymir Gölleri Su Kaynakları ve Çevre Yönetim Planı Projesi 1. ara raporunda gölün yüzey sıcaklığının en yüksek 24 °C ve en düşük 16,1 °C, çözülmüş oksijen aralığı 3,3-23 mg/l, iletkenlik 2.230-3.110 µS/cm olduğu ölçülmüştür. Göl suyunun pH değerinin 8,54-9,48 ile alkaline özellikte ve gölün ışık geçirgenliğinin 200-300 cm olduğu belirtilmiştir (Akbulut 1998).

Fakıoğlu ve Pulatsü (2005) tarafından yapılan çalışmada, Mogan Gölü'ne ulaşan dış kaynaklı besleyici element girdisini (yükünü) azaltmaya yönelik girişimler sonrası, göle ilişkin toplam fosfor yükü belirlenmiş ve göle ilişkin 2003 yılı toplam fosfor yükleme değeri 1,52 g/m² .yıl olarak belirlenmiştir. Çalışma sonuçları, dış kaynaklı fosfor girdilerinin azaltılmasına yönelik ilave önlemler alınması gerekliliğini ortaya koymuştur.

Mogan Gölü'nde balık türü olarak sazan (*Cyprinus carpio*), turna (*Esox lucius*), yayın (*Silurus glanis*), kadife (*Tinca tinca*), gümüş (*Alburnus escherrichi*), taş balığı (*Cobitis taenia*), yosun balığı (*Noemecheilus angorae*), tatlı su kereviti (*Astacus letodactylus*) bulunmaktadır. 1960–1980 yılları arasında göle sazan (*Cyprinus carpio*), turna (*Esox lucius*), yayın (*Silurus glanis*), kadife (*Tinca tinca*) balıkları aşılanmıştır (Sarıemir 2009).

Tanyolaç ve Karabatak, Mogan Gölü'nde 1974 yılında yaptıkları çalışmada zooplankton topluluğunda Rotifera'nın % 28,4, Cladocera'nın % 20,4 ve Copepoda'nın % 12 oranında bulunduklarını bildirmişlerdir (Altındağ vd. 2007).

DSİ tarafından yapılan limnolojik etüd çalışmasında; fosfat konsantrasyonlarının nisbeten düşük olduğu, tespit edilen 50 fitoplankton türünün altı familyaya ait olduğu, zooplankton topluluğunda rotiferlerin dominant olduğu ve % 65 oranında bulunurken, bunu Copepoda (% 29) ve Cladocera (% 16)'nın izlediği saptanmıştır (Anonim 1993).

Burnak ve Beklioğlu (2000), Mogan Gölü'nde Mart 1997- Nisan 1998 tarihleri arasında yürüttüğü çalışmasında gölün düşük toplam fosfor (yıllık ortalama 63 µg/l) ve klorofil *a* (yıllık ortalama: 8.47 µg/l) yoğunlukları, yüksek Secchi derinliği (göl tabanı) ve tüm gölü kaplayan su altı bitkileriyle, makrofitlerin baskın olduğu berrak su özelliğinde zengin bir sığ göl olduğunu bildirmiştir. Sonbahardaki sıcaklıklardan 1-2 °C daha yüksek olan ilkbahar ve yazın sıcaklık, Haziran-Ağustos 1998 tarihleri arasında en yüksek 22 °C'ye ulaşmıştır. Çözünmüş oksijen konsantrasyonunun ilkbahar ve yazın sonbahardan daha yüksek olduğu kaydedilmiştir. Secchi derinliği, su altı bitkilerinin bulunmadığı yaz ayları dışında <1m olarak belirlenmiştir. Zooplankton topluluklarından Cladocera'dan *Daphnia pulex*, *Ceriodaphnia* sp, *Bosmina longirostris*, *Diaphanosoma lacustris*, *Chydorus sphaericus* ve *Alona* sp. tespit edilmiştir. Çalışma süresince *D. pulex*, *Ceriodaphnia* sp. yoğunluğu düşük bulunmuş, Haziran 1997'de yoğunluklarda küçük bir yükseliş olduğu bildirilmiştir. Copepoda'dan *Arctodiaptomus* sp. dominant olmuştur, ancak yaz aylarında yoğunluğu azalırken, baharda artmıştır. Ayrıca çalışma kapsamında, Mogan Gölü'nde sıcaklık ve oksijen tabakalaşması görülmediği ve çalışma boyunca suyun devamlı karıştığını bildirilmiştir.

Altındağ vd. (2007), Mogan Gölü'nde zooplankton topluluğunu araştırmışlar, zooplankton topluluğunda Rotifera'nın (% 91,1) dominant olduğunu, bunu Copepoda (% 7,7) ve Cladocera'nın (% 1,2) izlediğini tespit etmişlerdir. Dominant türler, *Filinia longiseta*, *Branchionus angularis*, *Synchaeta pectinata*, *Anureopsis fissa*, *Polyarthra vulgaris*, *Lecane clostrocera*, *Arctodiaptomus acutilobatus*, *Hexarthra oxyuris*, *Polyarthra dolichoptera* ve *Arctodiaptomus bacillifer* olmuştur. Araştırmacılar, 1970'lerden itibaren gölde zooplankton kompozisyonunun değiştiğini rotiferlerin baskın olduğunu bildirmişlerdir.

Ülkemizde ve dünyada 2008 yılında yaşanan kuraklık tehlikesi Mogan Gölü'nün su seviyesinin düşmesine yol açmış, dolayısıyla gölün bataklığa dönüşme tehlikesi ve balık ölümleri ortaya çıkmıştır. Çözüm olarak göle Kızılırmak Nehri'nden günde 750x10³ m³ su taşınması planlanan üç boru hattı inşa edilmiştir. 2008 yılında öncelikle 25x10³ m³ su verilmiş, daha sonra yağışlar yeterli düzeyde olduğundan su verilme işlemi durdurulmuştur. Bununla birlikte, Mogan Gölü'nün ıslah çalışması kapsamında 2006

yılında sediment kısmen uzaklaştırılmıştır. Sarıemir (2009)'ın Ankara-Gölbaşı Mogan Parkı'nın Gölbaşı Özel Çevre Bölgesi'ne etkilerine ilişkin yaptığı çalışmada, 5400 m²'lik sazlık alanın ortadan kaldırıldığı belirlenmiştir. Faunada meydana gelen değişim ise, Doğa Derneği'nin yaptığı yıllık sayımlardan yararlanılarak tespit edilmiş ve 65 adet göçmen kuş türünün bir daha bölgeye uğramadığı belirlenmiştir.

Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı ÖÇKK'ndan (2008) elde edilen Mogan Gölü'nün su kalitesine ilişkin, pH, çözünmüş oksijen, askıda katı madde değerleri ölçülmüş olup, 2006-2007 yılları arasındaki pH değeri; 9,08, çözünmüş oksijen değeri 6,75 mg/l olarak bulunmuştur (Sarıemir 2009).

Mogan Gölünde, karasal materyallerin göle erozyonu, eriyen kar ve çaylardan gelen drenaj suyu gölün derinliği azaltmakta sedimentin kalınlaşmasını sağlamakta, gölün ötrofikasyonuna ve ana su kütlesinin bataklıklaşmasına neden olmaktadır. Sediment birikimi, atık su deşarjı ve araziden yağmur sularıyla göle giren besin maddeleri göldeki biyolojik gelişmeleri hızlandırmıştır. Gölde yer yer bataklıklaşma, su içi yüksek bitkilerinde de aşırı artış ve yayılım başlamış, göldeki sığlaşma hız kazanmıştır (Barbaros vd. 2007, Karaaslan vd. 2010).

Gölün farklı üniversitelerin çeşitli bölümlerince araştırma alanı olarak kullanılması başka bir deyişle araştırma ve bilgi çeşitliliği zaman zaman buraya ait farklı sonuç ve önerilerin geliştirilmesine neden olmuştur. Yapılan çalışmalarda gölün besin düzeyi farklı belirlenmişse de bu çalışmaların ortak noktası, gölü besleyen derelerle göle çok yüksek derecede kirletici taşındığıdır (Pulatsü ve Aydın 1997, Anonim 1999, Burnak ve Beklioğlu 2000, Anonim 2002, Fakıoğlu ve Pulatsü 2005, Barbaros vd. 2007).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Araştırma yeri

Araştırmanın yürütüldüğü Mogan Gölü, Ankara İli sınırları içerisinde il merkezinden yaklaşık 20 km güneyde 39°44'40" ve 39°44'40" kuzey enlemleri ile 32°46'30" ve 32°49'30" doğu boylamları arasında, kuzey-güney istikametinde yer almaktadır. Deniz seviyesinden 972 m yükseklikte alüvyonel bir set gölüdür. Gölün yüzey alanı 5,43 km² olup, maksimum değeri 7,72 km², minimum değeri 4,77 km²'dir. Gölün su hacmi 11,63x10⁶ m³ olup, maksimum değeri 20,24x10⁶ m³, minimum değeri 6,20x10⁶ m³ dür. Gölün ortalama derinliği 2.80 m'dir (Pulatsü 1995, Barbaros vd. 2007, Pulatsü vd. 2008).

Mogan Gölü, yazları genellikle kuruyan küçük dereler ile beslenmekte, göl suyu kuzey doğusundaki regülatör kontrolünde Eymir Gölü'ne akmaktadır. Gölün güneyindeki yaklaşık 750 hektarlık bir bataklık ve ıslak çayırılık alanlar birçok farklı hayvana, özellikle de kuş türlerine yaşama ortamı sağlamaktadır. Mogan ve Eymir gölleri Ankara yakınlarında bulunan sınırlı sayıda sulak alanlardan en büyük ve en önemli olanıdır. Mogan gölü etrafında geniş sazlıklar ve restoranlar bulunur. Mogan Gölü beton bir kanal vasıtasıyla Eymir Gölüne, oradan da İmrahor Deresi ile Ankara Çayı'na boşalmaktadır (Karaaslan vd. 2010).

Göl, birçok akarsu kaynağı tarafından beslenmektedir. Bu akarsuların çoğu devamlı akımı olmayan kuru dereler olup, gölün kuzey ve batı kısımlarında yer almaktadır (Karaaslan vd. 2010). Fakıoğlu (2004) tarafından bildirildiğine göre Çölova deresi, Çökek Bataklığı boyunca kuzey güney yönünde akan ve Mogan Gölü'nü besleyen bir deredir. Mogan-Eymir sistemindeki yıllık akış ortalaması en yüksek olan yüzey suları arasındadır (Korkusuz 1998). Sukesen Deresi batı doğu yönünde akan ve Mogan Gölü'nü besleyen en önemli deredir. Sukesen Deresine ilişkin ıslah çalışmaları

yapılmıştır (Anonim 2002). Korkusuz'a (1998) göre, Başpınar Deresi ile Yavrucak Deresi doğu batı yönünde akan ve yazın kuruyan derelerdir.

3.1.2 Sahada kullanılan araçlar

- Plankton kepçesi; Ağız çapı 25 cm, göz açıklığı 55 µm olan, zooplankton örneklerini toplayan,
- Oksijenmetre; çözülmüş oksijen ve su sıcaklığı ölçümlerinde kullanılacak olan, 5°C ile 45°C arasındaki sıcaklıkları $\pm 1^\circ\text{C}$ hassasiyetle, 0-15 ppm arasındaki çözülmüş oksijen değerlerini $\pm 0,2$ ppm hassasiyetle ölçen, taşınabilir,
- pH metre; pH değerlerinin ölçümlerinde kullanılacak, $\pm 0,1$ hassasiyette, taşınabilir,
- Konduktivitimetre; Elektrik iletkenliğini ölçen, taşınabilir,
- Secchi diski; çapı 20 cm olan, suyun ışık geçirgenliğini ölçen,

3.1.3 Laboratuarda kullanılan araçlar

- Örnek kapları; 250 ml hacminde, zooplankton örneklerinin muhafazasında kullanılan,
- Sayım hücreleri; mikroskop altında zooplankton sayımında kullanılan,
- Lam ve lameller; zooplankton örneklerinin teşhisinde kullanılan,
- İnverted mikroskop; zooplankton örneklerinin sayımı yapılan,
- Binokuler mikroskop; zooplankton örneklerinin teşhisinde kullanılan,

3.2 Yöntem

Araştırma, Mayıs 2010-Nisan 2011 yılları arasında yürütülmüştür. Örneklerin toplanması için gölü temsil edecek 5 istasyon seçilmiştir (Şekil 3.1). Gölün buz tuttuğu Şubat ayında örnekleme yapılamamıştır.



İstasyon Adı	Enlem	Boylam
1. İstasyon	39°45'6''	32°47'67''
2. İstasyon	39°45'23,9''	32°47'5''
3. İstasyon	39°45'57,8''	32°47'45''
4. İstasyon	39°46'41,8''	32°47'30''
5. İstasyon	39°47'8,8''	32°48'6''

Şekil 3.1 Mogan Gölü'nde seçilen istasyonlar ve koordinatları

3.2.1 Zooplankton ve su örneklerinin alınması

Örneklerin toplanması için gölü temsil edecek 5 istasyon seçilmiştir (Şekil 3.1). Zooplankton örnekleri aylık olarak plankton kepçesi ile her istasyondan 3 tekerrürlü olarak vertikal ve horizontal çekimler yapılarak alınmıştır. Sıcaklık, çözülmüş oksijen, pH, Secchi derinliği, elektrik iletkenliği ve derinlik istasyonlarda aylık olarak ölçülmüştür.

3.2.2 Zooplankton teşhisi

Zooplankton örnekleri, 250 ml'lik örnek toplama kaplarında, % 4'lük formaldehitte fikse edilerek laboratuara getirilmiştir. Zooplankton örneklerinin çekilme derinliği ve çekilme mesafesi, istasyon numarası ve örnekleme tarihi kaydedilmiştir (Edmondson ve Winberg 1971, Mc Cauley 1984, Tanyolaç 2006).

Zooplankton örnekleri Rotifera, Cladocera ve Copepoda olmak üzere üç grup altında incelenmiş, cins ve tür teşhisleri gölden vertikal ve horizontal olarak alınan örneklerden yapılmıştır. Edmondson (1959), Harding ve Smith (1974), Kolisko (1974), Smirnov (1974), Koste (1978) ve Smith (2001)'e ait teşhis anahtarları kullanılmıştır.

3.2.3 Zooplankton sayımı

Zooplankton örneklerinin bolluk tespitinde, vertikal olarak alınan örnekler kullanılmıştır. Laboratuara getirilen örnek kaplarından sayım kaplarına alınan her biri 1 ml'lik üç alt örnekleme yapılarak mikroskop altında sayımlar gerçekleştirilmiştir. Zooplankton bolluk değerleri m³'deki birey sayısı olarak verilmiştir. Hesaplama aşağıdaki formüle göre yapılmıştır (Edmondson ve Winberg 1971, Mc Cauley 1984, Tanyolaç 2006).

$$1 \text{ m}^3 \text{'deki birey sayısı} = \frac{250 \text{ ml} \times 1 \text{ ml'deki birey sayısı} \times 10^6}{2\pi r^2 h}$$

r: plankton kepçesinin yarıçapı (cm)

h: plankton kepçesinin çekim mesafesi(cm)

3.2.4 Suyun bazı fiziksel ve kimyasal analizleri

3.2.4.1 Secchi derinliği

Secchi derinliği, istasyonlarda 20 cm çapındaki Secchi diskinin gözden kaybolduğu derinliğin ölçülmesi ile elde edilmiştir.

3.2.4.2 Su sıcaklığı

Su sıcaklığı oksijenmetre probu yardımıyla ölçülmüştür.

3.2.4.3 Çözünmüş oksijen

Çözünmüş oksijen oksijenmetre ile yerinde ölçülmüştür.

3.2.4.4 pH

pH, pH metre ile yerinde ölçülmüştür.

3.2.4.5 Elektrik iletkenliği

Elektrik iletkenliği kondüktivitemetre ile yerinde ölçülmüştür.

3.3 İstatistik Analizler

Araştırmadan elde edilen sonuçların istatistiki olarak değerlendirilmesinde, tek yönlü (One-way Anova) varyans analizi ile SPSS 11.5 istatistik paket programı kullanılmıştır. Zooplankton bolluk değerlerinin istasyonlar ve aylar arasındaki farklılıkları Duncan testi ile incelenmiştir (Kesici ve Kocabaş 2007).

4. BULGULAR

4.1 Zooplankton Türlerinin Dağılımı

Mogan Gölü'nden alınan örneklerde Rotifera'dan Monogononta sınıfına ait 14 familya 25 tür, Cladocera'dan 4 familya 7 tür, Copepoda'dan 1 familya 1 tür teşhis edilmiştir (Çizelge 4.1). Mogan Gölünde araştırma süresince teşhis edilen zooplankton türlerinin oransal (%) dağılımı çizelge 4.2 ve şekil 4.1'de, verilmiş olup, çizelge 4.1'deki bazı türler nadir bulunduğu için çizelge 4.2'ye dahil edilmemiştir.

Çizelge 4.1 Zooplankton örneklerinin taksonomik ayrımı

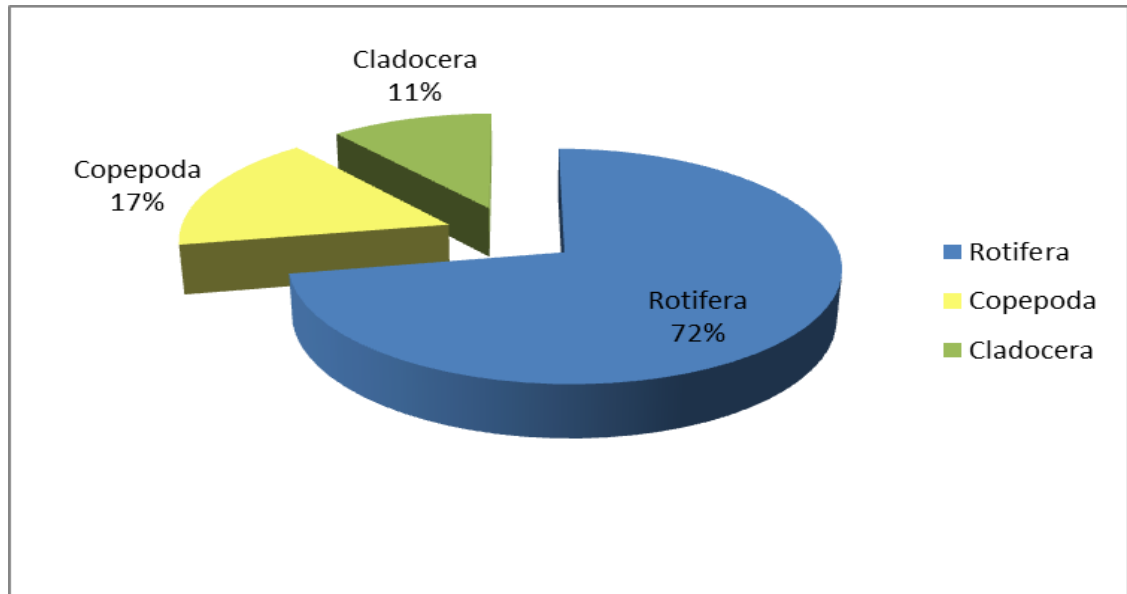
Şube	Sınıf /Altsınıf	Takım/Familya	Tür
Rotifera	Monogononta	Gastropodidae	<i>Ascomorpha saltans</i> (Bartsch, 1870) <i>Gastropus stylifer</i> (Imhof, 1891)
		Brachionidae	<i>Amuraeopsis fissa</i> (Gosse, 1851) <i>Branchionus angularis</i> (Gosse, 1851) <i>B. calyciflorus</i> (Pallas, 1766) <i>B. urceolaris</i> (Müller, 1773) <i>B. plicatilis</i> (Müller, 1786) <i>Keratella quadrata</i> (Müller, 1786) <i>K. tropica</i> (Apstein, 1907) <i>Notholca acuminata</i> (Müller, 1786)
			<i>Cephalodella gibba</i> (Ehrenberg, 1838)
			<i>Colurella adriatica</i> (Ehrenberg, 1831)
			<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)
			<i>Dicranophorus epicharis</i> (Harring & Myers, 1928)
			<i>Euchlanis dilatata</i> (Ehrenberg, 1832)
			<i>Hexarthra mira</i> (Hudson, 1871) <i>Hexarthra oxyuris</i> (Semov, 1903)
		Notommatidae	
		Colurellidae	
		Filimidae	
		Dicranophoridae	
		Euchlanidae	
		Hexarthridae	

Çizelge 4.1 Zooplankton örneklerinin taksonomik ayrımı (devam)

Şube	Sınıf /Altsınıf	Takım/Familya	Tür	
Rotifera	Monogononta	Colurellidae	<i>Lepadella triptera</i> (Ehrenberg, 1832)	
		Mytilinidae	<i>Mytilina ventralis</i> (Ehrenberg, 1830)	
		Philodinidae	<i>Philodina megalotrocha</i> (Ehrenberg, 1832)	
		Flosculariidae	<i>Ptygura melicerta</i> (Ehrenberg, 1832)	
		Testudinellidae	<i>Testudinella patina</i> (Hermann, 1783)	
		Trichocercidae	<i>Trichocerca elongata</i> (Gosse 1886)	
			<i>Trichocerca pusilla</i> (Lauterborn, 1898)	
<i>Trichocerca rattus</i> (Müller, 1776)				
Arthropoda	Crustacea /Branchiopoda	Cladocera/Chydoridae	<i>Alona rectangulara</i> (Sars, 1862)	
			<i>Chydorus sphaericus</i> (Müller, 1776)	
			<i>Pleuroxus aduncus</i> (Jurine, 1820)	
	Crustacea /Branchiopoda	Cladocera/Bosminidae	<i>Bosmina longirostris</i> (Müller, 1785)	
			Cladocera/Daphniidae	<i>Daphnia longispina</i> (Müller, 1785)
				<i>Daphnia pulex</i> (Leydig, 1860)
			Cladocera/Moinidae	<i>Macrothrix laticornis</i> (Fischer, 1848)
		<i>Arctodiaptomus acutilobatus</i>		

Çizelge 4.2 Mogan Gölü’nde araştırma süresince teşhis edilen zooplankton türlerinin ve toplam oransal bulunurluklarının listesi (%)

ROTİFERA	%	CLADOCERA	%
<i>Anuraeopsis fissa</i>	9,77	<i>Alona rectangula</i>	0,30
<i>Ascomorpha saltans</i>	0,18	<i>Bosmina longirostris</i>	0,79
<i>Branchionus angularis</i>	6,81	<i>Chydorus sphaericus</i>	7,25
<i>Branchionus calyciflorus</i>	0,28	<i>Daphnia longispina</i>	1,20
<i>Branchionus urceolaris</i>	0,33	<i>Daphnia pulex</i>	0,72
<i>Dicranophorus epicharis</i>	32,14	<i>Macrothrix laticornis</i>	0,69
<i>Euchlanis dilatata</i>	0,10	<i>Pleuroxus aduncus</i>	0,12
<i>Hexarthra oxyuris</i>	0,04	COPEPODA	
<i>Hexarthra mira</i>	0,35	<i>Arctodiaptomus acutilobatus</i>	16,81
<i>Keratella quadrata</i>	16,96		
<i>Keratella tropica</i>	0,34		
<i>Lepadella triptera</i>	0,02		
<i>Mytilina ventralis</i>	0,13		
<i>Notholca acuminata</i>	0,79		
<i>Ptygura melicerta</i>	3,32		
<i>Testudinella patina</i>	0,30		
<i>Trichocerca elongata</i>	0,26		



Şekil 4.1 Mogan Gölü’ndeki zooplanktonik organizma gruplarının ortalama oransal dağılımı (%)

Çizelge 4.2’de ve şekil 4.1’de görüldüğü gibi Mogan Gölü’nün zooplanktonunun %72,12’sini Rotifera, % 16,81’ini Copepoda, % 11,07’sini Cladocera’ya ait türler oluşturmuştur. Gölde Rotifera tür çeşitliliği açısından en zengin grup olurken, en sık rastlanılan türler sırasıyla *Dicranophorus epicharis*, *Keratella quadrata*, *Anuraeopsis fissa* olmuştur. Cladocera içinde ise en çok bulunan tür *Chydorus sphaericus* olup, Copepoda yalnız *Arctodiaptomus acutirostris* ile temsil edilmiştir.

Mogan Gölünde zooplankton bolluğunun aylara ve istasyonlara bağlı değişimi çizelge 4.3’de verilmiştir. Zooplankton bolluğunun aylara ve istasyonlara bağlı değişimleri istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.3 Mogan Gölü’nde zooplankton bolluğunun aylara ve istasyonlara bağlı değişimi (Ortalama±standart sapma) ($\times 10^6$) (adet/m³)

İstasyon Ay	1	2	3	4	5
Mayıs	3,56±0,63a*BCD**	1,93±0,89 aEDC	3,25±0,95 aDE	3,37±2,15 aCD	2,36±1,10aCDE
Haziran	4,65±0,30 aBCD	2,72±0,88 cCD	3,94±0,16 abCD	2,55±0,55 cCD	2,98±0,67 bcCD
Temmuz	3,40±0,85 cBCD	5,92±0,94 bcB	3,28±0,70 cDE	8,49±3,99 ba	21,34±3,02 aA
Ağustos	12,63±7,20 aA	8,01±1,91 aA	8,60±3,13 aA	7,36±3,07 aAB	11,07±1,96 aB
Eylül	5,27±0,71 abBC	6,31±1,31 aB	6,74±2,53 aAB	3,00±1,74 bCD	3,68±0,89 abC
Ekim	6,58±2,52 aB	2,13±0,9 bEDC	6,06±1,46 aBC	5,00±1,70 aBC	1,85±0,38bCDE
Kasım	0,92±0,37 bCD	1,07±0,47abFED	1,06±0,34 abFE	0,96±0,18 bD	1,63±0,27aCDE
Aralık	0,75±0,24 aCD	0,85±0,14 aFE	0,91±0,20 aFE	0,97±0,48 aD	0,76±0,37 aDE
Ocak	0,23±0,07 bcD	0,17±0,00 cF	0,33±0,09 bcF	0,40±0,16 abD	0,59±0,14 aE
Şubat	-				
Mart	0,83±0,46 aCD	0,71±0,50 aFE	0,42±0,22 aF	0,56±0,24 aD	0,40±0,18 aE
Nisan	2,43±0,32abBCD	3,27±1,28 aC	1,85±0,84 bFDE	1,82±0,52 bCD	3,73±0,95 aC

*Aynı sütunda farklı küçük harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($p<0,05$).

**Aynı satırda farklı büyük harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$).

Çizelge 4.3’de görüldüğü gibi, araştırma süresince Mogan Gölünde örneklerin alındığı ay içerisindeki zooplankton bolluğu 1. istasyonda Mayıs, Haziran, Ağustos, Ekim ve Mart aylarında en yüksek bulunmuş, $0,83 \pm 0,46 \times 10^6$ adet/m³ ile $3,56 \pm 0,63 \times 10^6$ adet/m³ arasında değişmiştir. Temmuz, Kasım, Ocak ve Nisan aylarında ise 5. istasyonda en yüksek bolluk değerleri $3,73 \pm 0,95 \times 10^6$ adet/m³ ile $21,34 \pm 3,02 \times 10^6$ adet/m³ arasında saptanmıştır.

Mogan Gölü’nde zooplankton gruplarının aylara ve istasyonlara göre ortalama bolluk değerlerinin oransal değişimi çizelge 4.4’te verilmiştir. Zooplankton gruplarının aylara ve istasyonlara göre ortalama bolluk değerlerinin oransal değişimi incelendiğinde genel olarak Kasım ayı ve kısmen Mayıs ayı dışında Rotifera grubu bütün aylarda ve istasyonlarda baskın olmuştur. Ocak ayında sadece Copepoda, Mart ayında ise Cladocera ve Copepoda’ya rastlanılmamıştır.

Çizelge 4.4 Mogan Gölü’nde zooplankton grupları ortalama bolluk değerlerinin aylara ve istasyonlara göre oransal değişimi (%)

Aylar	Gruplar	İstasyonlar				
		1	2	3	4	5
Mayıs	Rotifera	0,34	0,47	1,01	0,33	0,57
	Cladocera	0,47	0,21	0,54	0,46	0,28
	Copepoda	1,02	0,32	0,11	0,94	0,36
Haziran	Rotifera	1,47	0,95	0,76	0,65	0,77
	Cladocera	0,50	0,20	1,04	0,27	0,16
	Copepoda	0,41	0,25	0,22	0,39	0,60
Temmuz	Rotifera	0,74	2,86	1,43	3,27	10,13
	Cladocera	0,11	0,08	0,09	0,16	0,73
	Copepoda	0,89	0,89	0,16	0,92	0,08
Ağustos	Rotifera	5,36	3,77	4,21	3,03	4,65
	Cladocera	0,08	0,12	0,14	0,55	0,77
	Copepoda	0,08	0,21	0,06	0,19	0,25
Eylül	Rotifera	2,10	2,86	2,87	1,04	1,43
	Cladocera	0,09	0,12	0,13	0,11	0,31
	Copepoda	0,51	0,25	0,46	0,39	0,15
Ekim	Rotifera	2,52	0,73	2,23	1,69	0,58
	Cladocera	0,13	0,06	0,17	0,15	0,13
	Copepoda	0,72	0,30	0,71	0,73	0,24
Kasım	Rotifera	0,14	0,22	0,21	0,25	0,33
	Cladocera	0,00	0,02	0,02	0,04	0,07
	Copepoda	0,34	0,31	0,31	0,20	0,44
Aralık	Rotifera	0,23	0,10	0,20	0,37	0,23
	Cladocera	0,01	0,02	0,02	0,04	0,03
	Copepoda	0,14	0,17	0,25	0,09	0,13
Ocak	Rotifera	0,10	0,08	0,14	0,18	0,28
	Cladocera	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02
	Copepoda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mart	Rotifera	0,43	0,37	0,22	0,29	0,21
	Cladocera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Copepoda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nisan	Rotifera	0,49	0,76	0,42	0,37	0,73
	Cladocera	0,34	0,32	0,33	0,34	0,81
	Copepoda	0,41	0,60	0,19	0,22	0,37

Mogan Gölü’nde zooplankton gruplarının ortalama toplam zooplankton bolluğu içindeki mevsimlere ve istasyonlara göre oransal değişimi çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5 Mogan Gölü’nde zooplankton gruplarının mevsimlere ve istasyonlara göre ortalama toplam zooplankton bolluğu içindeki oransal oransal değişimi (%)

Mevsimler	Gruplar	İstasyonlar				
		1	2	3	4	5
Kış	Rotifera	0,33	0,18	0,34	0,56	0,51
	Cladocera	0,03	0,03	0,05	0,06	0,05
	Copepoda	0,14	0,17	0,25	0,09	0,13
İlkbahar	Rotifera	1,25	1,59	1,65	0,99	1,51
	Cladocera	0,82	0,52	0,88	0,79	1,09
	Copepoda	1,43	0,91	0,30	1,16	0,73
Yaz	Rotifera	7,56	7,58	6,40	6,95	15,55
	Cladocera	0,69	0,39	1,27	0,98	1,66
	Copepoda	1,39	1,36	0,44	1,50	0,93
Sonbahar	Rotifera	4,75	3,81	5,30	2,98	2,34
	Cladocera	0,22	0,21	0,33	0,30	0,51
	Copepoda	1,57	0,86	1,48	1,32	0,82

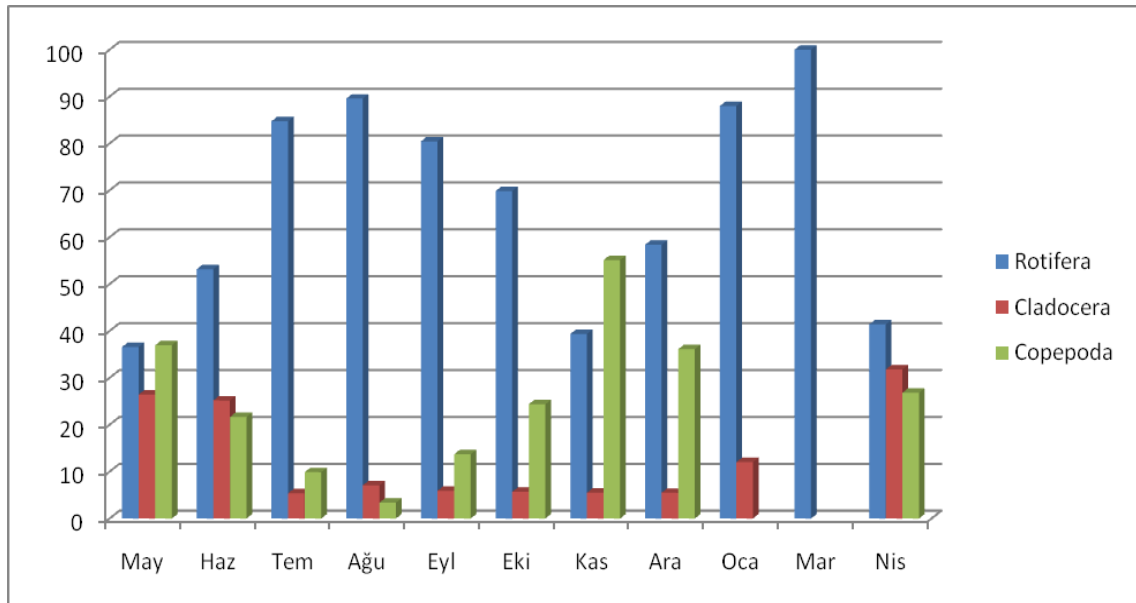
Araştırma süresince zooplankton gruplarının ortalama toplam zooplankton bolluğu içerisindeki mevsimlere ve istasyonlara göre oransal değişimi incelendiğinde, ilkbaharda 1. ve 4. istasyonlar hariç diğer mevsimlerde Rotifera diğer zooplankton grupları içinde egemen olmuş ve en yüksek bulunma oranı yaz aylarında saptanmıştır (Çizelge 4.5). Zooplankton gruplarından Cladocera ise kış mevsiminde en düşük bulunma oranına sahip olmuştur.

Mogan Gölü’nde zooplankton türlerinin aylara bağlı oransal değişimi çizelge 4.6’da ve göldeki zooplanktonik organizma gruplarının aylara göre oransal dağılımı şekil 4.2’de verilmektedir.

Çizelge 4.6 Mogan Gölü’nde zooplankton türleri bolluklarının aylara göre oransal değişimi (%)

Grup	Türler	Aylar										
		May	Haz	Tem	Ağu	Eyl	Eki	Kas	Ara	Oca	Mar	Nis
Rotifera	<i>Anuraeopsis fissa</i>	-	-	-	36,96	-	-	26,03	-	-	9,38	-
	<i>Ascomorpha saltans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,34	-
	<i>Branchionus angularis</i>	20,22	-	6,23	3,10	-	-	7,05	31,17	61,24	67,47	-
	<i>B. calyciflorus</i>	-	-	0,65	-	-	-	-	-	-	-	1,91
	<i>B. urceolaris</i>	0,84	-	-	-	-	-	-	-	-	13,81	-
	<i>Dicranophorus epicharis</i>	5,42	39,22	8,15	49,50	67,08	43,40	-	5,26	-	-	23,41
	<i>Euchlanis dilatata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	9,76	-	-
	<i>Hexarthra oxyuris</i>	-	0,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>H. mira</i>	-	3,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Keratella quadrata</i>	8,18	7,71	66,27	-	3,17	10,95	6,30	14,20	16,98	-	2,31
	<i>K. tropica</i>	1,93	0,14	0,23	-	-	0,35	-	3,80	-	-	-
	<i>Lepadella triptera</i>	-	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Mytilina ventralis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,92
	<i>Notholca acuminata</i>	-	0,39	0,23	-	-	-	-	3,95	-	-	8,12
	<i>Ptygura melicerta</i>	-	-	2,40	-	10,13	15,19	-	-	-	-	-
	<i>Testudinella patina</i>	-	1,67	0,57	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Trichocerca elongata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,73
	Toplam	36,59	53,18	84,73	89,56	80,43	69,86	39,37	58,38	87,98	100	41,4
Cladocera	<i>Alona rectangula</i>	-	-	-	-	-	-	5,50	-	-	-	2,25
	<i>Bosmina longirostris</i>	2,66	2,22	0,48	-	1,42	0,94	-	-	-	-	-
	<i>Chydorus sphaericus</i>	13,66	12,42	4,91	5,80	4,50	4,77	-	5,50	-	-	23,35
	<i>Daphnia longispina</i>	8,94	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	3,88
	<i>D. pulex</i>	1,18	1,60	-	1,27	-	-	-	-	12,02	-	0,53
	<i>Macrothrix laticornis</i>	-	6,93	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Pleuroxus aduncus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,77
	Toplam	26,44	25,17	5,39	7,07	5,92	5,71	5,5	5,5	12,02	0	31,78
Copepoda	<i>Arctodiaptomus acutilobatus</i>	36,97	21,65	9,88	3,37	13,70	24,40	55,12	36,12	-	-	26,82
	Genel Toplam	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Çizelge 4.6’da görüldüğü gibi Rotifera’dan sırasıyla *Branchionus angularis* Mart ayında % 67,47, *Dicranophorus epicharis* Eylül ayında % 67,08, *Keratella quadrata* Temmuz ayında % 66,27 oranı ile en çok bulunan türler olmuştur. En az rastlanılan türler ise Haziran ayında *Lepadella triptera* % 0,13, Temmuz ayında *Keratella tropica* ve *Notholca acuminata* % 0,23 olarak tespit edilmiştir. Cladocera’dan sırasıyla *Chydorus sphaericus* Nisan ayında % 23,35 ve Mayıs ayında % 13,66, *Daphnia pulex* Ocak ayında % 12,02 oranı ile en çok bulunan türler olmuştur. *Bosmina longirostris* Temmuz ayında % 0,48 oranı ile en düşük bulunan tür olmuştur. Araştırma süresince Copepoda’dan bulunan tek tür olan *Arctodiaptomus acutilobatus* Ocak ve Mart ayları dışında araştırma süresince rastlanılan cyclopoid copepod olup, en yüksek bulunma oranı Mayıs ayında % 36,97 ve en düşük bulunma oranı Ağustos ayında % 3,37 ile tespit edilmiştir.



Şekil 4.2 Mogan Gölü’ndeki zooplanktonik organizma gruplarının aylara göre ortalama oransal dağılımı (%)

Mogan Gölü’nde yapılan örneklemelerin ışığında şekil 4.2’de görüldüğü üzere Mayıs ve Kasım ayları dışında en baskın grup Rotifera olmuştur. Mayıs ayında Rotifera ve Copepoda’nın bulunma oranları birbirine yakın olmuş, sadece Kasım ayında Copepoda

baskın bulunmuştur. Ocak ayında Copepoda'ya, Mart ayında ise Cladocera ve Copepoda'ya rastlanmamıştır.

Mogan Gölü'nde zooplankton türlerinin aylık istasyonlara bağlı yüzde değişimi çizelge 4.7 ile çizelge 4.17 arasında verilmektedir.

Mogan Gölü'nde Mayıs ayında zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimine ilişkin çizelge 4.7 incelendiğinde 1. istasyonda Copepoda'nın toplam zooplankton organizmalarının yarıdan fazlasını oluşturduğu, Cladocera'larda *Daphnia longispina* ve Rotifera'larda ise *Branchionus angularis* yoğun olarak bulunmuştur. 2. İstasyonda ise *Arctodiaptomus acutilobatus* ile *B. angularis* eşit olarak bulunmakta iken bunu sırasıyla *C. sphaericus*, *D. epicharis*, *Daphnia longispina*, *Keratella quadrata* izlemektedir. 3. İstasyonda *B. angularis*, *C. sphaericus* ile *K. quadrata* yoğun olarak bulunmuştur. 4. İstasyonda *A. acutilobatus*'un toplam zooplankton organizmalarının yarısını oluşturmakta, diğer baskın tür olarak bunu *D. longispina*, *C. sphaericus*, *B. angularis* izlemektedir. 5. İstasyonda Mayıs ayında bulunan zooplankton organizmaları arasında *A. acutilobatus* ile *B. angularis*'in birbirine yakın değerlerde olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Mayıs ayının genel zooplankton ortalamasına bakıldığında ise *A. acutilobatus*'un baskın olarak bulunduğunu bunu sırasıyla *B. angularis*, *C. sphaericus*, *D. longispina*, *K. quadrata*, *D. epicharis*, *B. longirostris*, *K. tropica*, *D. pulex*, *B. urceolaris*'in izlendiği görülmüştür.

Çizelge 4.7 Mayıs ayında Mogan Gölü'nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi (%)

*	TÜR	İSTASYONLAR					Ort.
		1	2	3	4	5	
R	<i>Branchionus angularis</i>	7,48	31,87	60,44	6,53	27,47	20,22
	<i>Branchionus urceolaris</i>	0,68	-	-	1,30	2,19	0,84
	<i>Dicranophorus epicharis</i>	2,04	9,89	5,22	2,61	10,98	5,42
	<i>Keratella quadrata</i>	4,76	5,49	18,95	3,92	6,58	8,18
	<i>Keratella tropica</i>	3,40	-	0,65	3,92	-	1,93
Cl	<i>Bosmina longirostris</i>	3,40	-	-	4,76	4,39	2,66
	<i>Chydorus sphaericus</i>	6,12	14,29	31,37	6,53	9,90	13,65
	<i>Daphnia longispina</i>	14,29	6,59	1,30	13,07	6,58	8,94
	<i>Daphnia pulex</i>	2,04	-	-	1,30	2,19	1,18
Co	<i>Arctodiaptomus acutilobatus</i>	55,78	31,87	6,53	52,28	29,67	36,97

*R: Rotifera, Cl:Cladocera, Co:Copepoda

Çizelge 4.8 Haziran ayında Mogan Gölü’nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi (%)

*	TÜR	İSTASYONLAR					Ort.
		1	2	3	4	5	
R	<i>Dicranophorus epicharis</i>	46,63	46,88	24,86	37,14	41,46	39,22
	<i>Hexarthra oxyuris</i>	0,96	-	-	-	-	0,27
	<i>Hexarthra mira</i>	6,25	3,91	-	6,67	1,63	3,65
	<i>Keratella quadrata</i>	6,25	10,94	9,39	4,76	7,32	7,71
	<i>Keratella tropica</i>	-	-	-	0,95	-	0,14
	<i>Lepadella triptera</i>	-	0,78	-	-	-	0,13
	<i>Notholca acuminata</i>	-	-	1,66	-	-	0,39
	<i>Testudinella patina</i>	1,44	5,47	1,66	-	-	1,67
Cl	<i>Bosmina longirostris</i>	-	4,69	4,42	2,86	-	2,22
	<i>Chydorus sphaericus</i>	14,42	8,59	16,57	14,29	5,69	12,42
	<i>Daphnia longispina</i>	2,40	-	3,87	-	2,44	2,00
	<i>Daphnia pulex</i>	4,33	0,78	-	0,95	0,81	1,61
	<i>Macrothrix laticornis</i>	-	-	26,52	2,86	1,63	6,93
Co	<i>Arctodiaptomus acutilobatus</i>	17,3	17,97	11,05	29,52	39,02	21,65

*R: Rotifera, Cl:Cladocera, Co:Copepoda

Haziran ayında, 1. ve 2. istasyonlarda *D. epicharis*’in toplam zooplankton organizmalarının yaklaşık yarısını oluşturmuş ve 1. istasyondaki diğer baskın türler *A. acutilobatus* ve *C. sphaericus*, 2. istasyondaki diğer baskın türler *A. acutilobatus* ve *K. quadrata* olarak bulunmuştur (Çizelge 4.8). 3. İstasyonda *M. laticornis* ve *D. epicharis* yoğun olarak bulunmuştur. 4. ve 5. İstasyonlarda *D. epicharis* ve *A. acutilobatus*’un toplam zooplankton organizmalarının yarısından fazlasını (sırasıyla % 66,66 ve % 80,48) oluşturmakta, diğer baskın tür olarak bunu *C. sphaericus* ve *K. quadrata* izlemektedir. Haziran ayının genel zooplankton ortalamasına bakıldığında ise *D. epicharis* ve *A. acutilobatus*’un baskın türler olarak bulunduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.9 Temmuz ayında Mogan Gölü’nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi (%)

*	TÜR	İSTASYONLAR					Ort.
		1	2	3	4	5	
R	<i>Branchionus angularis</i>	6,94	21,89	22,76	-	1,70	6,23
	<i>Branchionus calyciflorus</i>	3,47	1,13	2,76	-	-	0,65
	<i>Dicranophorus epicharis</i>	11,11	25,28	23,45	4,24	2,13	8,15
	<i>Keratella quadrata</i>	11,81	40,38	22,76	68,48	87,93	66,27
	<i>Keratella tropica</i>	0,69	0,38	0,69	-	0,14	0,23
	<i>Notholca acuminata</i>	0,69	0,38	0,69	-	0,14	0,23
	<i>Ptygura melicerta</i>	6,25	3,77	9,66	2,42	0,28	2,40
	<i>Testudinella patina</i>	1,39	1,13	2,07	-	0,28	0,57
Cl	<i>Bosmina longirostris</i>	2,08	0,75	0,69	-	0,28	0,47
	<i>Chydorus sphaericus</i>	4,17	1,89	4,83	3,64	6,39	4,91
Co	<i>Arctodiaptomus acutilobatus</i>	51,39	3,02	9,66	21,21	0,71	9,88

*R: Rotifera, Cl:Cladocera, Co:Copepoda

Mogan Gölü’nde Temmuz ayında zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi incelendiğinde 1. istasyonda *A. acutilobatus*’un toplam zooplankton organizmalarının yarısını oluşturmuş ve bunu *K. quadrata* ve *D. epicharis* izlemiştir (Çizelge 4.9). 2. ve 3. İstasyonlarda ise *K. quadrata*, *D. epicharis* ve *B. angularis* yoğun olarak bulunmuştur. 4. ve 5. İstasyonlarda *K. quadrata* (sırasıyla % 68,48 ve % 87,93) ile baskın tür olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayının genel zooplankton ortalamasına bakıldığında ise % 66,27 ile *K. quadrata* baskın tür olarak bulunmuş, bunu sırasıyla *A. acutilobatus*, *D. epicharis*, *B. angularis*, *C. sphaericus*, *P. melicerta*, *B. calyciflorus*, *T. patina*, *B. longirostris*, *K. tropica* ve *N. acuminata* izlemektedir.

Çizelge 4.10 Ağustos ayında Mogan Gölü'nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi (%)

*	TÜR	İSTASYONLAR					Ort.
		1	2	3	4	5	
R	<i>Anuraeopsis fissa</i>	92,86	86,53	-	-	-	36,96
	<i>Branchionus angularis</i>	4,19	5,44	1,58	2,31	2,06	3,10
	<i>Dicranophorus epicharis</i>	-	-	93,95	78,08	79,94	49,50
Cl	<i>Chydorus sphaericus</i>	-	-	2,37	14,23	12,68	5,80
	<i>Daphnia pulex</i>	1,48	2,87	0,79	0,38	0,88	1,27
Co	<i>Arctodiaptomus acutilobatus</i>	1,48	5,16	1,32	5	4,42	3,37

*R: Rotifera, Cl:Cladocera, Co:Copepoda

Ağustos ayında Mogan Gölü'nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimine ilişkin çizelge 4.10 incelendiğinde, 1. ve 2. istasyonlarda sırasıyla % 92,86 ve % 86,53 ile *A. fissa*'nın baskın tür olduğu bunu 1. istasyonda *B. angularis*, *D. pulex* ve *A. acutilobatus*, 2. istasyonda ise *B. angularis*, *A. acutilobatus* ve *D. pulex* izlemektedir. 3., 4. ve 5. İstasyonlarda *D. epicharis* yoğun olarak tespit edilmiş ve sırasıyla % 93,95, %78,08 ve % 79,94 olarak bulunmuştur. Ağustos ayının genel zooplankton ortalamasına bakıldığında ise *D. epicharis* ile *A. fissa*'nın baskın olarak bulunduğunu bunu sırasıyla *C. sphaericus*, *A. acutilobatus*, *B. angularis*, *D.pulex* izlemektedir.

Eylül ayında Mogan Gölü'nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi incelendiğinde, tüm istasyonlarda *D. epicharis* yoğun olarak bulunduğu, baskın tür olarak bunu 1., 2., 3. ve 4. istasyonlarda *A. acutilobatus* izlemektedir (Çizelge 4.11). 5. İstasyonda ise % 42,31 oranı ile baskın tür olan *P. melicerta*'yı, % 28,85 ile *D. epicharis* takip etmiştir. Eylül ayının genel zooplankton ortalamasına bakıldığında ise *D.epicharis*'in baskın olarak bulunduğunu bunu sırasıyla *A. acutilobatus*, *P. melicerta*, *C. sphaericus*, *K. quadrata*, *B. longirostris* izlemektedir.

Çizelge 4.11 Eylül ayında Mogan Gölü’nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi (%)

*	TÜR	İSTASYONLAR					Ort.
		1	2	3	4	5	
R	<i>Dicranophorus epicharis</i>	71,56	82,31	76,67	52,53	28,85	67,08
	<i>Keratella quadrata</i>	2,84	2,69	2,59	4,04	4,81	3,17
	<i>Ptygura melicerta</i>	3,32	3,46	3,7	11,11	42,31	10,13
Cl	<i>Bosmina longirostris</i>	-	0,77	1,11	3,03	3,85	1,42
	<i>Chydorus sphaericus</i>	3,32	3,08	2,59	4,04	12,5	4,50
Co	<i>Arctodiaptomus acutilobatus</i>	18,96	7,69	13,33	25,25	7,69	13,70

*R: Rotifera, Cl:Cladocera, Co:Copepoda

Çizelge 4.12 Ekim ayında Mogan Gölü’nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi (%)

*	TÜR	İSTASYONLAR					Ort.
		1	2	3	4	5	
R	<i>Dicranophorus epicharis</i>	61,11	36,36	38,00	38,21	20,34	43,40
	<i>Keratella quadrata</i>	7,94	12,50	12,40	10,85	15,25	10,94
	<i>Keratella tropica</i>	0,40	2,27	-	-	-	0,34
	<i>Ptygura melicerta</i>	5,16	15,91	21,20	16,98	25,42	15,18
Cl	<i>Bosmina longirostris</i>	0,40	2,27	0,40	0,94	3,39	0,93
	<i>Chydorus sphaericus</i>	3,57	3,41	5,20	4,72	10,17	4,76
Co	<i>Arctodiaptomus acutilobatus</i>	21,43	27,27	22,80	28,30	25,42	24,39

*R: Rotifera, Cl:Cladocera, Co:Copepoda

Ekim ayında Mogan Gölü’nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi incelendiğinde, tüm istasyonlarda *D. epicharis* ile *A. acutilobatus*’un yoğun olarak bulunduğu, baskın tür olarak bunu sırasıyla *P. melicerta*, *K. quadrata* izlemektedir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.13 Kasım ayında Mogan Gölü’nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi (%)

*	TÜR	İSTASYONLAR					Ort.
		1	2	3	4	5	
R	<i>Anuraeopsis fissa</i>	23,68	27,08	31,91	29,41	20,83	26,03
	<i>Branchionus angularis</i>	5,26	6,25	-	11,76	10,42	7,05
	<i>Keratella quadrata</i>	-	6,25	6,38	8,82	8,33	6,29
Cl	<i>Alona rectangula</i>	-	4,17	4,26	8,82	8,33	5,50
Co	<i>Arctodiaptomus acutilobatus</i>	71,05	56,25	57,45	41,18	52,08	55,12

*R: Rotifera, Cl:Cladocera, Co:Copepoda

Kasım ayında Mogan Gölü’nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimine ilişkin çizelge 4.13 incelendiğinde, tüm istasyonlarda *A. acutilobatus*’un yoğun olarak bulunduğu, baskın tür olarak bunu sırasıyla *A. fissa*, *B. angularis*, *K. quadrata*, *A. rectangula* izlemektedir.

Çizelge 4.14 Aralık ayında Mogan Gölü’nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi (%)

*	TÜR	İSTASYONLAR					Ort.
		1	2	3	4	5	
R	<i>Branchionus angularis</i>	36,36	32,50	13,95	45,00	27,59	31,17
	<i>Dicranophorus epicharis</i>	6,06	7,50	6,98	2,50	3,45	5,26
	<i>Keratella quadrata</i>	15,15	12,50	11,63	15,00	17,24	14,20
	<i>Keratella tropica</i>	3,03	2,50	4,65	5,00	3,45	3,80
Cl	<i>Notholca acuminata</i>	-	-	4,65	7,50	6,90	3,95
	<i>Chydorus sphaericus</i>	3,03	5,00	4,65	7,50	6,90	5,49
Co	<i>Arctodiaptomus acutilobatus</i>	36,36	40,00	53,49	17,50	34,48	36,12

*R: Rotifera, Cl:Cladocera, Co:Copepoda

Mogan Gölü’nde Aralık ayında zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi incelendiğinde 1. istasyonda *B. angularis*, *A. acutlobatus* ile *K. quadrata* yüksek oranda bulunurken bunu sırasıyla *D. epicharis*, *K. tropica*, *C. sphaericus* izlemiştir (Çizelge 4.14). 2. İstasyonda *A. acutlobatus*, *B. angularis*’den nispeten daha yüksek oranda bulunmuştur. 3. İstasyonda *A. acutlobatus* toplam zooplankton organizmalarının yarısını oluşturmuş, diğer organizmaların dağılımı ise birbirlerine daha yakın değerlerde çıkmıştır. 4. İstasyonda ise *B. angularis* türü % 45 olarak bulunmuş, *A. acutlobatus* % 17,50 ile *K. quadrata* % 15 oranında kalmıştır. 5. İstasyonda *A. acutlobatus*, *B. angularis* ile *K. quadrata* yüksek oranda bulunmuştur. Aralık ayının genel zooplankton ortalamasına bakıldığında ise % 36,12 ile *A. acutlobatus*, % 31,17 ile *B. angularis*, % 14,20 ile *K. quadrata* baskın tür olarak bulunmuş, bunu sırasıyla *C. sphaericus*, *D. epicharis*, *N. acuminata*, *K. tropica* izlemiştir.

Çizelge 4.15 Ocak ayında Mogan Gölü’nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi (%)

*	TÜR	İSTASYONLAR					Ort.
		1	2	3	4	5	
R	<i>Branchionus angularis</i>	36,36	44,44	70,59	57,89	73,08	61,24
	<i>Euchlanis dilatata</i>	18,18	11,11	5,88	10,53	7,69	9,76
	<i>Keratella quadrata</i>	27,27	33,33	5,88	21,05	11,54	16,98
Cl	<i>Daphnia pulex</i>	18,18	11,11	17,65	10,53	7,69	12,02

*R: Rotifera, Cl:Cladocera

Mogan Gölü’nde Ocak ayında zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimine çizelge 4.15 incelendiğinde Rotifera’ya ait *B. angularis*, *E. dilatata*, *K. quadrata*, Cladocera’ya ait *D. pulex* bulunmuş olup, Copepoda varlığına ilişkin herhangi bir organizma bulunamamıştır. 1. ve 2. İstasyonlarda *B. angularis* yoğun olarak bulunmuş, bunu sırasıyla *K. quadrata*, *D. pulex*, *E. dilatata* izlemiştir. 3., 4. ve 5. İstasyonlarda *B. angularis* sırasıyla % 70,59, % 57,89 ve % 73,08 oranları ile baskın tür olarak tespit edilmiştir. Ocak ayının genel zooplankton ortalamasına bakıldığında ise % 61,24 ile *B. angularis*, *K. quadrata*, *D. pulex* ve *E. dilatata* izlemektedir.

Çizelge 4.16 Mart ayında Mogan Gölü'nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi (%)

*	TÜR	İSTASYONLAR					Ort.
		1	2	3	4	5	
R	<i>Anuraeopsis fissa</i>	6,82	7,14	15,00	7,14	15,79	9,38
	<i>Ascomorpha saltans</i>	6,82	7,14	10,00	10,71	15,79	9,34
	<i>Branchionus angularis</i>	75,00	71,43	60,00	71,43	47,37	67,47
	<i>Branchionus urceolaris</i>	11,36	14,29	15,00	10,71	21,05	13,81

*R: Rotifera

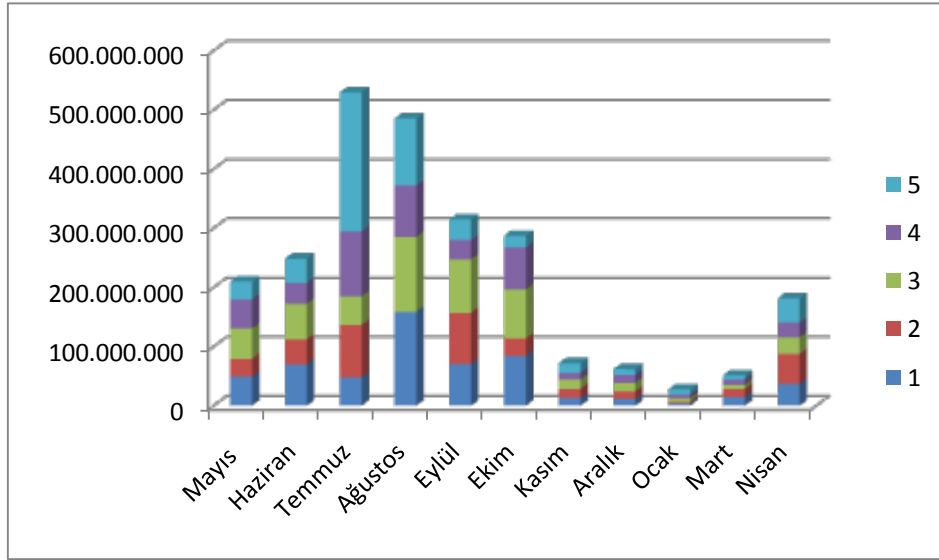
Mart ayında Mogan Gölü'nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi incelendiğinde Rotifera'ya ait *A. fissa*, *A. saltans*, *B. angularis* ve *B. urceolaris* bulunmuş olup, Cladocera ile Copepoda'ya ilişkin organizma bulunamamıştır (Çizelge 4.16). Bütün istasyonlarda *B. angularis* yoğun olarak bulunmuş, bunu sırasıyla *B. urceolaris*, *A. fissa*, *A. saltans* izlemiştir.

Çizelge 4.17 Nisan ayında Mogan Gölü’nde zooplankton türlerinin istasyonlara bağlı yüzde değişimi (%)

*	TÜR	İSTASYONLAR					Ort.
		1	2	3	4	5	
R	<i>Branchionus calyciflorus</i>	1,83	0,65	2,41	2,67	2,44	1,91
	<i>Dicranophorus epicharis</i>	19,27	33,12	14,46	12,00	27,64	23,41
	<i>Keratella quadrata</i>	5,50	0,65	2,41	4,00	0,81	2,31
	<i>Mytilina ventralis</i>	-	-	6,02	2,67	2,44	1,92
	<i>Notholca acuminata</i>	10,09	7,79	15,66	13,33	0,81	8,12
	<i>Trichocerca elongata</i>	2,75	3,25	3,61	5,33	4,07	3,73
Cl	<i>Alona rectangula</i>	0,92	1,30	3,61	4,00	2,44	2,25
	<i>Chydorus sphaericus</i>	18,35	11,69	26,51	24,00	34,96	23,35
	<i>Daphnia longispina</i>	4,59	5,19	2,41	6,67	1,63	3,88
	<i>Daphnia pulex</i>	-	-	2,41	1,33	-	0,53
	<i>Pleuroxus aduncus</i>	3,67	0,65	-	-	3,25	1,77
Co	<i>Arctodiaptomus acutilobatus</i>	33,03	35,71	20,48	24,00	19,51	26,82

*R: Rotifera, Cl:Cladocera, Co:Copepoda

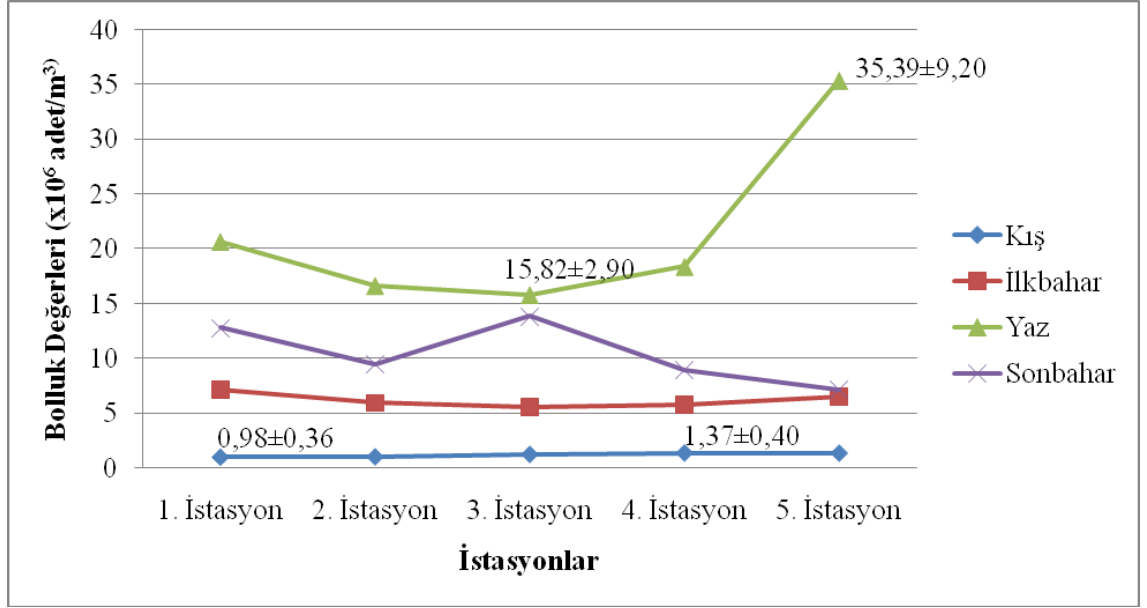
Mogan Gölü’nde Nisan ayında tüm istasyonlarda *A. acutilobatus*, *D. epicharis*, *C. sphaericus* yoğun olarak bulunmuş, bunu sırasıyla *N. acuminata*, *D. longispina*, *T. elongata*, *K. quadrata*, *A. rectangula*, *M. ventralis*, *B. calyciflorus*, *P. aduncus*, *D. pulex* izlemiştir (Çizelge 4.17). Nisan ayında 1., 2. istasyonlarda *A. acutilobatus*, 4. istasyonda *A. acutilobatus* ile *C. sphaericus*, 5. istasyonda ise *C. sphaericus* baskın tür olarak bulunmuştur.



Şekil 4.3 Mogan Gölü’ndeki zooplanktonik organizmaların aylara ve istasyonlara bağlı ortalama bolluk değeri

Mogan Gölü’ndeki zooplanktonik organizmaların aylara ve istasyonlara bağlı bolluk değerine bakıldığında organizmaların Temmuz ve Ağustos ayında en yüksek değerlerde olduğu Eylül ve Ekim aylarında kademeli bir düşüş gösterdiği kış aylarının başlaması ile birlikte düşüşün çok dramatik seviyelerde olduğu görülmektedir (Şekil 4.3). Ocak ayında ise zooplanktonik organizmalar en düşük seviyede olduğu tespit edilmiş olup, su sıcaklıklarının artış gösterdiği Mart ayı ile birlikte organizmalar yükselişe geçmiştir.

Zooplanktonik organizmaların mevsimlere ve istasyonlara göre ortalama bolluk değerleri şekil 4.4’te verilmiştir.



Şekil 4.4 Mogan Gölü’ndeki zooplanktonik organizmaların mevsimlere ve istasyonlara bağlı ortalama bolluk değeri

Zooplanktonik organizmalar en yüksek bolluk değerlerine yaz mevsiminde ulaşmışlardır (Şekil 4.4). Yaz mevsiminde en yüksek bolluk değerine 5. istasyonda, en düşük bolluk değerine 3. istasyonda ulaşılmıştır. Bunu sonbahar mevsimi izlemiş en yüksek ortalama bolluk değerine 3. istasyonda en düşük ortalama bolluk değeri 5. istasyonda bulunmuştur. Araştırma süresince en düşük ortalama bolluk değerleri kış mevsiminde $0,98 \pm 0,36 \times 10^6$ adet/m³ ile $1,37 \pm 0,40 \times 10^6$ adet/m³ olarak belirlenmiştir.

4.2 Gölün Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerine İlişkin Sonuçlar

4.2.1 Su derinliği

Mogan Gölü'nün aylara ve istasyonlara bağlı derinlik değerleri çizelge 4.18'de verilmiştir. Mogan Gölü'nde derinlik değerlerinin aylara ve istasyonlara bağlı değişimleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.18 Derinlik değerlerinin aylara ve istasyonlara bağlı değişimi
(Ortalama±standart sapma) (m)

İstasyon Aylar	1	2	3	4	5
Mayıs	3,5±0,05 c*E**	4±0,05 aC	4±0,05 aB	3,7±0,05 bC	3,26±0,07 dD
Haziran	3,8±0,05 cC	4±0,05 aC	3,9±0,05 bC	3,5±0,05 dE	3,5±0,05 dC
Temmuz	3,6±0,05 bD	3,8±0,5 aD	3,75±0,05 aD	3,30±0,05 cF	2,80±0,05 dE
Ağustos	3,2±0,05 bG	3,7±0,05 aE	3,75±0,05 aD	3±0,05 cG	2,6±0,05 dG
Eylül	3,4±0,05 bF	3,5±0,05 aF	3,4±0,05 bF	2,8±0,05 cH	2,4±0,05 dI
Ekim	3,25±0,05 cG	3,5±0,05 bF	3,5±0,05 bE	3,6±0,05 aD	2,7±0,05 dF
Kasım	3,5±0,05 bE	3,8±0,05 aD	3,75±0,05 aD	3±0,05 cG	2,5±0,05 dH
Aralık	3,75±0,05 bC	4±0,05 aC	4±0,05 aB	3,5±0,05 cE	3,25±0,05 dD
Ocak	4±0,05 bB	4,4±0,05 aB	4,35±0,05 aA	4±0,05 bD	3,75±0,05 cB
Şubat	-				
Mart	4,5±0,05 bA	5±0,05 aA	4±0,05 dB	4,25±0,05 cA	4±0,05 dA
Nisan	3,8±0,05 bC	4±0,05 aC	3,8±0,05 bD	3,5±0,05 cE	2,8±0,05 dE

*Aynı sütunda farklı küçük harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($p<0,05$).

**Aynı satırda farklı büyük harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$).

Araştırma süresince istasyonlar arasında en yüksek derinlik değeri 4,25±0,05 ile 5±0,05 m arasında değişmiş, 3. istasyon dışında en yüksek derinlik değerleri Mart ayında saptanmıştır (Çizelge 4.18). İstasyonlar arasında en düşük derinlik değeri ise Eylül ayında 5. istasyonda 2,4±0,05 ile 3,5±0,05 m arasında değişmiştir.

4.2.2 Secchi derinliği

Mogan Gölü'nün aylara ve istasyonlara bağlı Secchi derinlik değerleri çizelge 4.19'da verilmiştir. Mogan Gölü'nde Secchi derinlik değerlerinin aylara ve istasyonlara bağlı değişimleri istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.19 Secchi derinliği değerlerinin aylara ve istasyonlara bağlı değişimi
(Ortalama±standart sapma) (cm)

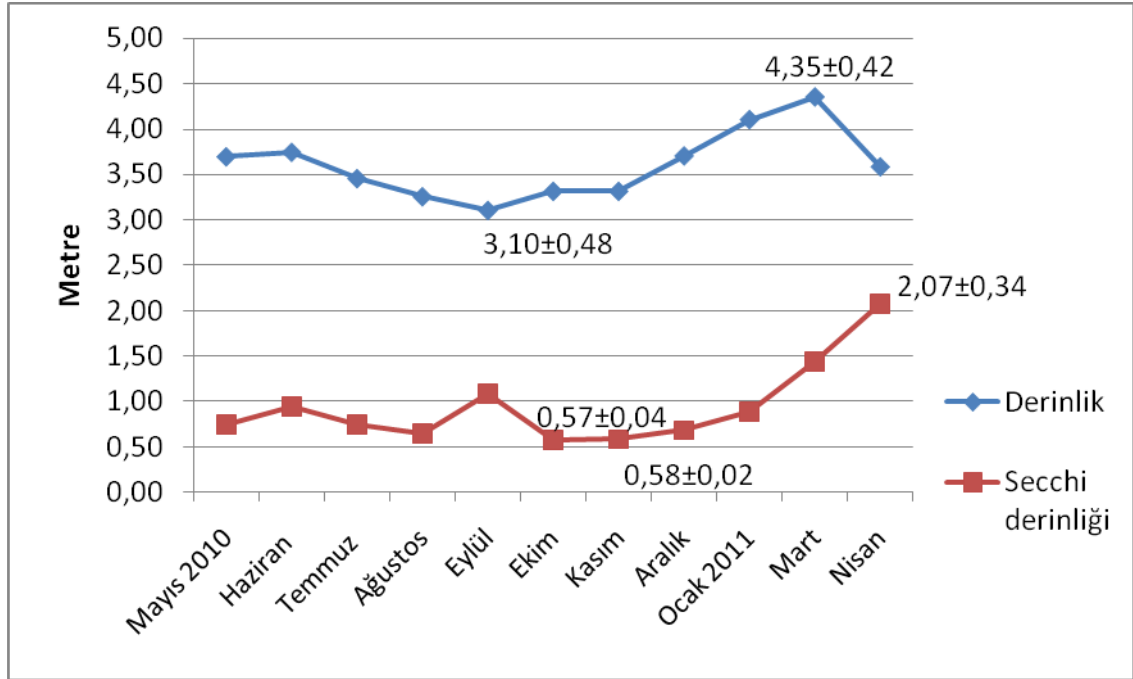
İstasyon Aylar	1	2	3	4	5
Mayıs	70±1,73 c*E**	75±2,02 bE	75±1,00 bD	90±2,00 aD	60±2,64 dEF
Haziran	100±1,00 aC	95±2,00 bD	75±2,00 cD	100±1,00 aC	100±1,00 aE
Temmuz	90±2,00 aD	75±2,00 bE	80±2,00 bD	75±2,00 bE	50±5,00 cG
Ağustos	65±2,00 abEF	60±5,00 bF	60±5,00 bE	70±1,73 aEF	65±2,00 abE
Eylül	100±1,00 cC	110±2,00 bC	90±2,00 dC	120±2,00 aB	120±1,00 aB
Ekim	60±5,00 aF	60±5,00 aF	60±5,00 aE	55±1,73 abG	50±2,64 bG
Kasım	60±5,00 aF	60±5,00 aF	60±5,00 aE	55±1,73 aG	55±1,73 aFG
Aralık	70±1,73 abE	70±1,73 abE	75±2,00 aD	65±2,00 bcF	60±5,00 cEF
Ocak	90±5,00 abD	90±5,00 abD	95±5,00 aC	85±5,00 bcD	80±2,00 cD
Şubat	-				
Mart	150±5,00 bB	150±5,00 bB	180±5,00 aB	120±5,00 cB	115±5,00 cB
Nisan	180±5,00 dA	250±5,00 aA	230±5,00 bA	166,67±7,63 eA	210±5,00 cA

*Aynı sütunda farklı küçük harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($p<0,05$).

**Aynı satırda farklı büyük harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$).

Araştırma süresince istasyonlar arasında en yüksek Secchi derinlik değeri 250±5,00 ile 180±5,00 cm arasında değişmiş ve en yüksek Secchi derinliği değerleri Nisan ayında saptanmıştır (Çizelge 4.19). En düşük değerler ise 50±5,00 ile 60±5,00 cm arasında ölçülmüş, 5. istasyon dışındaki istasyonlarda Ekim ve Kasım aylarında en düşük Secchi derinliği değerleri aynı ölçülmüş, 5. istasyonda Ekim ayının yanı sıra en düşük değer Temmuz ayında saptanmıştır.

Mogan Gölü’nde aylara göre ortalama derinlik ve Secchi derinliğinin değişimi şekil 4.5’te verilmiştir.



Şekil 4.5 Mogan Gölü’ndeki ortalama derinlik ve Secchi derinliğinin aylara göre değişimi

Mogan Gölü’nde ortalama en yüksek su derinlik değeri Mart ayında ($4,35\pm0,42$ m), ortalama en yüksek Secchi derinliği ise Nisan ayında ($2,07\pm0,34$ m) ölçülmüştür (Şekil 4.5). Gölde en düşük ortalama su derinliği Eylül ayında ($3,10\pm0,48$ m), en düşük ortalama Secchi derinliği Ekim ayında $0,57\pm0,04$ m ve Kasım ayında $0,58\pm0,02$ m olarak tespit edilmiştir.

4.2.3 Elektrik iletkenliği

Mogan Gölü’nün aylara ve istasyonlara bağlı elektrik iletkenliği değerleri çizelge 4.20’de verilmiştir. Mogan Gölü’nde elektrik iletkenliği değerlerinin aylara ve istasyonlara bağlı değişimleri istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Araştırma süresince istasyonlar arasında en yüksek elektrik iletkenliği değeri 3312,00±2,64 ile 3359,00±1,00 $\mu\text{S/cm}$ arasında ölçülmüştür, en yüksek değerler ilk dört istasyonda Ağustos ayında 5. istasyonda ise Eylül ayında saptanmıştır (Çizelge 4.20). En düşük değerler ise ilk dört istasyonda Mart ayında 5. istasyonda Nisan ayında 1579,00±2,64 ile 1776,00±2,64 $\mu\text{S/cm}$ arasında ölçülmüştür.

Çizelge 4.20 Elektrik iletkenliği değerlerinin aylara ve istasyonlara bağlı değişimi (Ortalama±standart sapma) ($\mu\text{S/cm}$)

İstasyon Aylar	1	2	3	4	5
Mayıs	2870,00±5,00 D**	2840,00±5,00 cE	2922,00±2,00 aE	2920,00±3,00 aD	2793,33±16,07 dE
Haziran	2899,00±4,58 cC	2922,00±2,00 dD	2930,00±2,00 cD	2976,00±2,00 bC	2983,00±2,64 aD
Temmuz	3275,00±5,00 aB	3250,00±2,00 aC	3251,00±1,00 aC	3240,33±58,62 aB	3260,00±5,00 aC
Ağustos	3330,00±5,00 bA	3335,00±5,00 bA	3346,00±1,00 aA	3312,00±2,64 cA	3303,00±2,64 dB
Eylül	3275,00±5,00 eB	3291,00±2,00 dB	3340,00±1,73 bB	3297,00±2,64 cA	3359,00±1,00 aA
Ekim	2604,00±2,64 cE	2631,00±2,64 bF	2589,33±0,58 eF	2663,00±2,64 aE	2595,00±2,64 dF
Kasım	2314,00±2,64 cF	2306,00±1,73 dG	2363,00±2,64 bG	2360,00±1,00 bF	2372,00±2,00 aG
Aralık	2015,00±2,64 bG	2030,00±1,00 aH	1780,00±2,00 eH	1895,67±4,93 dG	1905,00±1,73 cH
Ocak	1740,00±1,00 eH	1755,00±1,00 dI	1765,00±3,60 bI	1779,00±1,00 aH	1762,00±2,64 cJ
Şubat	-				
Mart	1601,00±1,00 dI	1579,00±2,64 eK	1685,00±1,00 cK	1776,00±2,64 bH	1788,00±1,00 aI
Nisan	1735,00±2,64 dH	1734,00±1,00 dI	1745,00±2,64 cJ	1781,00±1,00 aH	1758,67±3,79 bJ

*Aynı sütunda farklı küçük harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($p<0,05$).

**Aynı satırda farklı büyük harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0,05$).

4.2.4 pH

Mogan Gölü'nün aylara ve istasyonlara bağlı pH değerleri çizelge 4.21'de verilmiştir.

Mogan Gölü'nde pH değerlerinin aylara ve istasyonlara bağlı değişimleri istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.21 pH değerlerinin aylara ve istasyonlara bağlı değişimi (Ortalama±standart sapma)

İstasyon Aylar	1	2	3	4	5
Mayıs	8,70±0,05 a*A**	8,72±0,02 aA	8,69±0,01 aA	8,71±0,01 aB	8,01±1,14 aB
Haziran	8,67±0,01 cAB	8,62±0,02 dD	8,62±0,02 dBC	8,77±0,01 aA	8,73±0,02 bA
Temmuz	8,65±0,02 abBC	8,68±0,03 aBC	8,65±0,02 abB	8,62±0,01 bC	8,55±0,02 cAB
Ağustos	8,56±0,01 bcD	8,66±0,01 aC	8,59±0,02 abC	8,55±0,01 cD	8,60±0,03 bAB
Eylül	8,65±0,01 bBC	8,71±0,01 aAB	8,60±0,03 cC	8,64±0,04 bcC	8,60±0,03 cAB
Ekim	8,62±0,02 aC	8,60±0,03 aD	8,64±0,03 aB	8,62±0,02 aC	8,60±0,03 aAB
Kasım	8,63±0,02 aBC	8,71±0,01 aAB	8,72±0,03 aA	8,63±0,01 aC	8,72±0,13 aA
Aralık	8,40±0,02 cE	8,41±0,03 cE	8,40±0,02 cD	8,53±0,03 bD	8,57±0,01 aAB
Ocak	8,25±0,01 bG	8,28±0,03 bF	8,40±0,01 aD	8,10±0,03 cG	8,25±0,01 bAB
Şubat	-				
Mart	8,28±0,03 bG	8,23±0,01 cG	8,38±0,03 aD	8,24±0,01 bcF	8,50±0,04 dAB
Nisan	8,33±0,03 aF	8,23±0,01 bG	8,30±0,02 aE	8,32±0,02 aE	8,34±0,03 aAB

*Aynı sütunda farklı küçük harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (p<0,05).

**Aynı satırda farklı büyük harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0,05).

Araştırma süresince istasyonlar arasında en yüksek pH değeri 8,77±0,01 ile 8,70±0,05 arasında ölçülmüştür (Çizelge 4.21). En yüksek pH değeri 1. ve 2. istasyonlarda Mayıs ayında, 3. istasyonda Kasım ayında 4. ve 5. istasyonlarda Haziran ayında saptanmıştır. En düşük değerler ise 8,01±1,14 ile 8,30±0,02 arasında ölçülmüştür. 1. ve 4. istasyonlarda en düşük pH değeri Ocak ayında, 2. istasyonda Mart ve Nisan aylarında, 3. istasyonda Nisan ayında ve 5. istasyonda Mayıs ayında saptanmıştır.

4.2.5 Çözünmüş oksijen

Mogan Gölü'nün aylara ve istasyonlara bağlı çözünmüş oksijen değerleri çizelge 4.22'de verilmiştir. Mogan Gölü'nde çözünmüş oksijen değerlerinin aylara ve istasyonlara bağlı değişimleri istatistiki olarak önemli bulunmuştur (p>0,05).

Çizelge 4.22 Çözünmüş oksijen değerinin aylara ve istasyonlara bağlı değişimi
(Ortalama±standart sapma) (mg/l)

İstasyon Aylar	1	2	3	4	5
Mayıs	9,41±0,04 c**C	10,29±0,01 aC	9,31±0,01 dB	9,80±0,02 bB	8,60±0,03 eD
Haziran	4,70±0,02 dK	5,28±0,01 bH	5,00±0,02 cH	5,52±0,03 aI	4,99±0,02 cG
Temmuz	5,62±0,02 aI	5,19±0,01 cI	5,49±0,04 bG	3,41±0,01 dK	2,00±0,03 eK
Ağustos	5,88±0,03 cH	6,42±0,02 aG	6,30±0,01 bF	4,73±0,03 eJ	4,81±0,02 dI
Eylül	5,08±0,03 cJ	5,12±0,01 bJ	4,34±0,03 eI	5,83±0,03 aG	4,94±0,01 dH
Ekim	7,17±0,02 aG	6,90±0,02 bF	6,81±0,03 cE	5,58±0,03 dH	3,90±0,01 eJ
Kasım	8,77±0,03 bE	8,94±0,01 aD	8,01±0,03 cD	7,55±0,01 eE	7,88±0,01 dE
Aralık	8,90±0,02 abD	8,91±0,08 aD	8,00±0,03 cD	8,83±0,01 bC	8,94±0,02 aC
Ocak	11,05±0,02 bA	11,10±0,01 aA	8,84±0,02 dC	7,79±0,01 eD	9,91±0,03 cB
Şubat	-				
Mart	10,34±0,02 dB	10,50±0,03 bB	9,99±0,01 eA	10,65±0,03 aA	10,45±0,02 cA
Nisan	8,51±0,01 aF	7,08±0,03 bE	6,82±0,02 eE	6,89±0,03 dF	6,95±0,01 cF

*Aynı sütunda farklı küçük harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (p<0,05).

**Aynı satırda farklı büyük harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0,05).

Araştırma süresince istasyonlar arasında en yüksek çözünmüş oksijen değerleri 9,99±0,01 ile 11,10±0,01 mg/l arasında değişmiştir (Çizelge 4.22). 1. ve 2. istasyonlarda en yüksek çözünmüş oksijen değerleri Ocak ayında, diğer üç istasyonda Mart ayında saptanmıştır. En düşük değerler ise 1. istasyonda Haziran ayında, 2. ve 3. istasyonlarda Eylül ayında ölçülürken, 4. ve 5. istasyonlarda Temmuz ayında ölçülmüştür. En düşük çözünmüş oksijen değerleri 2,00±0,03 ile 5,12±0,01 mg/l arasında saptanmıştır.

4.2.6 Su sıcaklığı

Mogan Gölü'nün aylara ve istasyonlara bağlı su sıcaklığı değerleri çizelge 4.23'de verilmiştir. Mogan Gölü'nde sıcaklık değerlerinin aylara ve istasyonlara bağlı değişimleri istatistiki olarak önemli bulunmuştur (p<0,05).

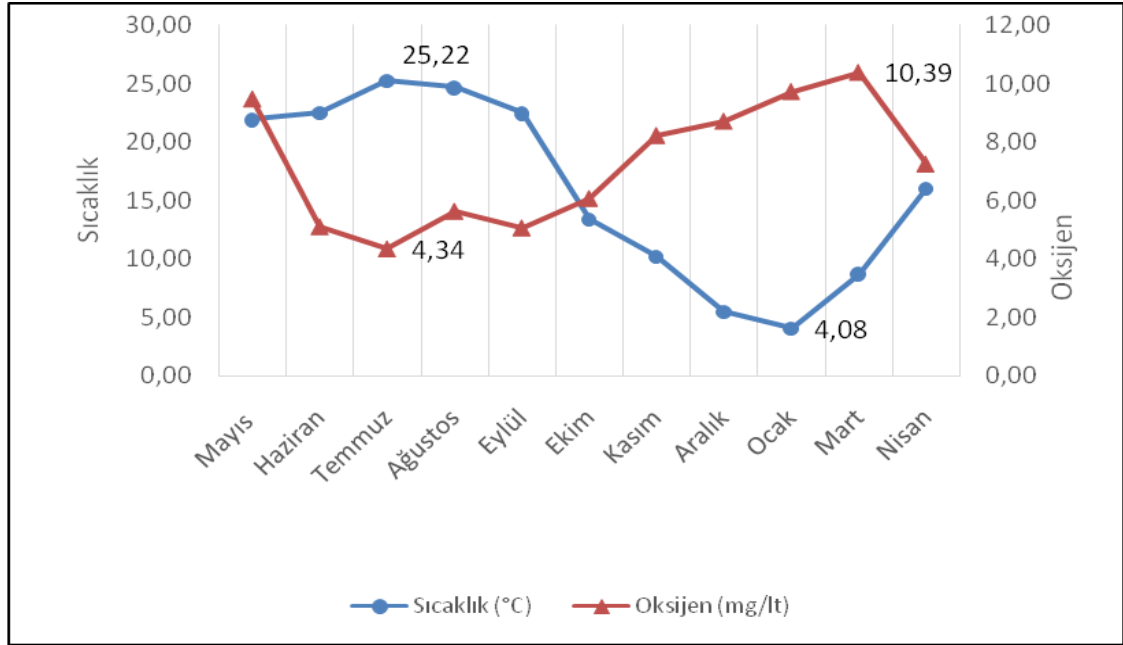
Araştırma süresince istasyonlar arasında en yüksek su sıcaklık değerleri $24,70 \pm 0,10$ ile $25,60 \pm 0,10$ °C arasında, en düşük ise $3,90 \pm 0,10$ ile $4,20 \pm 0,17$ °C arasında değişmiştir (Çizelge 4.23). Bütün istasyonlarda sıcaklıklar en yüksek Temmuz ayında, en düşük Ocak ayında ölçülmüştür.

Çizelge 4.23 Su sıcaklığı değerlerinin aylara ve istasyonlara bağlı değişimi (Ortalama $\pm$ standart sapma) (°C) (n=5)

İstasyon Aylar	1	2	3	4	5
Mayıs	$20,70 \pm 0,21$ cD**	$20,80 \pm 0,17$ cE	$23,00 \pm 0,10$ aC	$22,40 \pm 0,10$ bD	$22,60 \pm 0,20$ bE
Haziran	$22,00 \pm 0,10$ cC	$22,40 \pm 0,10$ bC	$22,30 \pm 0,10$ bE	$22,80 \pm 0,10$ aC	$22,90 \pm 0,10$ aD
Temmuz	$25,50 \pm 0,20$ aA	$25,10 \pm 0,10$ bA	$25,20 \pm 0,10$ bA	$24,70 \pm 0,10$ aA	$25,60 \pm 0,10$ aA
Ağustos	$24,40 \pm 0,10$ bB	$24,80 \pm 0,20$ bB	$24,70 \pm 0,10$ aB	$24,20 \pm 0,17$ aB	$25,00 \pm 0,20$ aB
Eylül	$21,90 \pm 0,31$ cC	$21,60 \pm 0,10$ dD	$22,70 \pm 0,17$ bD	$22,70 \pm 0,10$ bC	$23,20 \pm 0,10$ aC
Ekim	$13,10 \pm 0,10$ cF	$12,60 \pm 0,10$ dG	$13,30 \pm 0,17$ cG	$14,20 \pm 0,10$ aF	$13,80 \pm 0,20$ bG
Kasım	$9,90 \pm 0,10$ dG	$10,00 \pm 0,10$ cdH	$10,20 \pm 0,10$ bcH	$10,40 \pm 0,20$ bG	$10,70 \pm 0,10$ aH
Aralık	$5,20 \pm 0,17$ bI	$5,10 \pm 0,10$ bJ	$5,30 \pm 0,20$ bJ	$5,70 \pm 0,26$ aI	$6,00 \pm 0,26$ aJ
Ocak	$4,00 \pm 0,17$ abJ	$3,90 \pm 0,10$ bK	$4,20 \pm 0,10$ aK	$4,20 \pm 0,17$ aJ	$4,10 \pm 0,10$ abK
Şubat	-				
Mart	$8,80 \pm 0,10$ abH	$8,60 \pm 0,10$ bcI	$8,50 \pm 0,10$ cI	$8,60 \pm 0,17$ bcH	$9,00 \pm 0,20$ aI
Nisan	$15,80 \pm 0,20$ bcH	$15,70 \pm 0,17$ cF	$16,00 \pm 0,10$ bcF	$16,60 \pm 0,20$ aE	$16,10 \pm 0,10$ bF

*Aynı sütunda farklı küçük harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($p < 0,05$).

**Aynı satırda farklı büyük harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p < 0,05$).



Şekil 4.6 Mogan Gölü’nde ortalama sıcaklık ve oksijenin aylara göre değişimi

Çalışmamız süresince ortalama su sıcaklığının en yüksek olduğu Temmuz ayında (25,22 °C), oksijen seviyesinin en düşük olduğu (4,34 mg/l) tespit edilmiştir (Şekil 4.6). Temmuz ayından Ocak ayına kadar su sıcaklık değerleri kademeli olarak düşerken, oksijen değeri ise yükselmiş olup, maksimum düzeyde Mart ayında 10,39 mg/l olarak ölçülmüştür.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Mogan Gölü'nde Mayıs 2010-Nisan 2011 tarihleri arasında yürütülen bu araştırmada Rotifera, Cladocera ve Copepoda olmak üzere 3 grup altında incelenen zooplanktonun tür çeşitliliği, türlerin kompozisyonunun, aylara ve istasyonlara göre değişimi, zooplankton bolluğunun aylara ve mevsimlere göre istasyonlardaki değişimi incelenmiştir.

Mogan Gölü'nde araştırma süresince Rotifera sınıfından 14 familya 25 tür, Cladocera takımından 4 familya 7 tür, Copepoda takımından 1 familya 1 tür olmak üzere toplam 33 tür teşhis edilmiştir. Altındağ vd. (2007) ise Mogan Gölü'nde 59 Rotifera, 10 Cladocera ve 3 Copepoda türü bulmuşlardır. Çalışmamızda toplam zooplankton tür sayısında azalma olduğu belirlenmiştir.

Mogan Gölü'nde yapılan bir araştırmada zooplankton topluluğundan Rotifera'nın (% 91,1) dominant olduğu, bunu Copepoda (% 7,7) ve Cladocera'nın (% 1,2) izlediği tespit edilmiştir. Aynı çalışmada Tanyolaç ve Karabatak'ın Mogan Gölü'nde 1974 yılında Rotifera'nın % 28,4, Cladocera'nın % 20,4 ve Copepoda'nın % 51,2 oranında bulunduğunu bildirilmektedir (Altındağ vd. 2007). DSİ tarafından Mogan Gölü'nde yapılan limnolojik etüd çalışmasında zooplankton topluluğunda rotiferlerin dominant olduğu (% 65), bunu Copepoda (% 29) ve Cladocera (% 16)'nın izlediği saptanmıştır (Anonim 1993). Araştırmamızda ise zooplankton kompozisyonunun %72,12'sini Rotifera, % 16,81'ini Copepoda, % 11,07'sini Cladocera'ya ait organizmaların oluşturduğu tespit edilmiştir. Buna göre çalışmamızda Rotifera oranı, DSİ (1993) ve Tanyolaç ve Karabatak (1974)'a göre yüksek, Altındağ vd. (2007)'ne göre düşük bulunmuştur. Cladocera oranı DSİ (1993) bulgusuna benzer, Tanyolaç ve Karabatak (1974)'a göre düşük, Altındağ vd. (2007)'ne göre yüksek bulunmuştur. Copepoda oranı Altındağ vd. (2007)'ne göre yüksek, DSİ (1993) ve Tanyolaç ve Karabatak (1974)'a göre düşük bulunmuştur.

Çalışmamızda, aylardan elde edilen toplam veriler ışığında Rotifera'ya ait türlerden *Dicranophorus epicharis* (% 32,14), *Keratella quadrata* (% 16,96), *Anuraeopsis fissa* (% 9,77), Cladocera'ya ait türlerden ise *Chydorus sphaericus* (% 7,25) ve *Daphnia longispina* (%1,20), organizma grupları içerisindeki baskın türler olarak belirlenmiştir. Copepoda da ise *Arctodiaptomus acutilobatus* (%16,81) ile tek tür tespit edilmiştir. Altındağ vd. (2007)'de Mogan Gölü'nde rotiferlerden dominant türleri *Filinia longiseta* (% 28,2), *Branchionus angularis* (10,5), *Synchaeta pectina* (% 9,2), *Anuraeopsis fissa* (% 7,1), *Polyarthra vulgaris* (% 6,5), *Lecane clostrocera* (% 5) olarak belirlemişlerdir. Bizim çalışmamızda ise sırasıyla en çok bulunan türler *Dicranophorus epicharis* (% 32,14), *Keratella quadrata* (% 16,96), *Anuraeopsis fissa* (% 9,77), *Branchionus angularis* (%6,81), *Ptygura melicerta* (% 3,32) olarak bulunmuştur. Araştırmamızda elde edilen son veriler doğrultusunda rotiferlerden dominant türler ve bulunma oranlarının değiştiği ortaya konmuştur. Örneğin, çalışmamızda *B. angularis* azalırken, *A. fissa* artmıştır. Bununla birlikte, rotifer tür sayısı Altındağ vd. (2007)'nin yapmış olduğu çalışmaya göre daha az bulunmuştur. *Branchionus* cinsi her iki çalışmada da dört türle temsil edilmiş ancak bizim çalışmamızda *B. urceolaris* nadir bulunurken, diğer çalışma kapsamında yer almayan *B. plicatilis* teşhis edilmiştir. Çalışmamızda *Filinia* tek türle temsil edilmiştir. *Euchlanis dilatata*'nın bulunma oranı Altındağ vd. (2007)'nin çalışması ile aynı olmuştur. Altındağ vd. (2007) çalışmalarında *Asplanchna*, *Lecane*, *Polyarthra*, *Synchaeta*, *Trichotria* türlerinin bulunduğunu bildirmişler ancak bizim çalışmamızda bu türlere rastlanmamıştır.

Burnak ve Beklioğlu (2000), Mogan Gölü'nde Cladocera'dan *Daphnia pulex*, *Ceriodaphnia* sp, *Bosmina longirostris*, *Diaphanosoma lacustris*, *Chydorus sphaericus* ve *Alona* sp. türlerini tespit etmişler ve *D. pulex*, *Ceriodaphnia* sp. yoğunluğunu düşük bulmuşlardır. Altındağ vd. (2007) yukarıdaki çalışmada belirtilen Cladocera türlerine ilaveten bulunma oranları % 0,1'in altında olmakla birlikte *Daphnia longispina*, *Macrotrix laticornis*, *Pleuroxus aduncus*, *Simocephalus vetulus* türlerinin bulunduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise Burnak ve Beklioğlu (2000)'nin sonuçlarına benzer olarak *Pleuroxus aduncus*'a ve diğer iki araştırmada görülen *Ceriodaphnia quandracula*, *Diaphanosoma lacustris* türlerine bizim çalışmamızda rastlanmamıştır. Altındağ vd. (2007) Cladocera grubunda en sık rastlanan türleri sırasıyla *Diaphanosoma*

lacustris (%0,5), *Chydorus sphaericus* (% 0,3), *Ceriodaphnia quadracula* (%0,2) olarak bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise en çok bulunan Cladocera türleri sırasıyla *Chydorus sphaericus* (% 7,25), *Daphnia longispina* (% 1,2), *Bosmina longirostris* (%0,79) olmuştur. Bizim çalışmamızda en sık rastlanılan türlerden *Chydorus sphaericus* önceki verileri desteklemektedir, ancak bulunma oranı daha yüksektir. Mogan Gölü'nde 2006 yılında ıslah çalışmaları başlamış, sediment kısmen uzaklaştırılmıştır. Gölde mekanik yöntemle bitki mücadelesi halen devam etmektedir. Dolayısıyla, Burnak ve Beklioğlu (2000) çalışmalarında su altı makrofitlerinin bulunduğu dönemde büyük gövdeli *Ceriodaphnia* sp. ve *Simocephalus* sp. gibi cladocerleri bildirirken gölde en son yapılan çalışmamızda cladocerler küçük gövdeli türlerden oluşmuştur.

Burnak ve Beklioğlu (2000) Mogan Gölü'nde Copepoda grubunun calanoidlerden *Arctodiaptomus* sp. ve cyclopoidlerden her iki çalışmada sırasıyla *Cyclops* sp. ve *Eucyclops* sp. olmak üzere iki cinsle temsil edildiğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise Copepoda sadece *Arctodiaptomus* sp. ile temsil edilmiştir.

Zooplankton içinde rotiferler özellikle su kalitesinin biyoindikatörleri olarak önemlidir. Araştırmamızda, Saksena (1987)'ya göre ötrofik suların biyoindikatör türlerinden *Branchionus angularis* (% 6,81) ile *Trichocerca elongata* (% 0,26); mesotrofik suların indikatör türlerinden *Brachionus urceolaris* (% 0,33), *Brachionus calyciflorus* (% 0,28), *Keratella quadrata* (% 16,96) ve *K. tropica* (% 0,34) saptanmıştır. Mogan Gölü su kalite kriterlerine göre Fakioğlu ve Pulatsü (2005), Barbaros vd. (2007) tarafından ötrofik, Pulatsü ve Aydın (1997), Manav ve Yerli (2008), tarafından meso-ötrofik olarak bildirilmiştir. Mogan Gölü biyolojik açıdan bulgularımıza göre ortaya konduğu gibi meso-ötrofik özelliktedir. Yerli vd. (2012) gölde klorofil *a* ve besin maddesi konsantrasyonlarını geçmiş yıllara göre en yüksek düzeyde ölçmüşler ve gölün ötrofik olduğunu rapor etmişlerdir. Su kalitesi açısından ise Mogan Gölü'ndeki son çalışmaya göre tarımsal ve evsel atıkların deşarjı ile besin tuzu konsantrasyonlarındaki artıştan dolayı ötrofik özellikte olduğu bildirilmiştir (Yerli vd. 2012).

Çalışmamızda Mogan Gölü'ndeki zooplanktonik organizmaların Temmuz ve Ağustos ayında en yüksek değerlerde olduğu Eylül ve Ekim aylarında kademeli bir azalma gösterdiği, kış aylarının başlaması ile birlikte bu azalmanın çok dramatik seviyelerde olduğu görülmektedir. Ocak ayında ise zooplanktonik organizmaların bolluğunun en düşük seviyede olduğu tespit edilmiş olup, su sıcaklığının artış gösterdiği Mart ayı itibariyle zooplankton bolluğu da artmaya başlamıştır.

Araştırmamızda zooplankton bolluğu ve kompozisyonu çevre koşullarına ve mevsimlere göre değişmiştir. Bu değişim aylara göre sıcaklık farklılıklarından dolayısıyla besin miktarından, zooplankton gruplarının yaşam döngülerinden, göldeki balık türleri ve yoğunluklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Gasiunaite ve Olenina (1998) büyük yapılı zooplankton türlerinin planktivor balıklar ortamda bulunmadığında besin kaynaklarını kontrol altına aldığını belirtmişlerdir. Opuszynski (1987) ortamda bulunan balık türlerinin zooplankton kompozisyonunu etkilediğini; Rotifera'ların bahar sonrası değişimlerinin balık yoğunluğuna bağlı olduğunu, bu değişimin bahar aylarının başında balıkların tüketim gücü az olduğundan Rotifera'ların artışı ile sonuçlandığını, balık yoğunluğu artışının crustacea topluluklarının kalitatif yapısında değişikliklere neden olduğunu, *Daphnia magna* ve *Daphnia pulex* gibi büyük türlerin oranında bir azalma görülürken, *Daphnia longispina*, *Moina* sp. gibi orta büyüklükteki türler ile balıktan kolay kaçabilen *Bosmina* sp., *Chydorus* sp. ve cyclopoid copepodların birkaç üyesinden oluşan küçük bireylerin ortaya çıktığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da araştırma süresince, örnekleme yapılan aylarda Rotifera zooplankton grupları içinde en yüksek oranda bulunmuştur. Göldeki cladocerler ve copepodlar küçük gövdeli türlerden oluşmuştur. Bu durumun gölde bulunan planktivor balıkların büyük gövdeli zooplankton üzerinde beslenme baskısı oluşturmamasından ve doğal olarak rotiferler için besin rekabeti oluşturacak türlerin uzaklaştırılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Dolayısıyla zooplankton kompozisyonuna ilişkin bulgularımız, Opuszynski (1987) ile uyumludur.

Araştırmamızda Mogan Gölü'nün en yüksek sıcaklık değeri (Temmuz ayında) $25,60 \pm 0,10$ °C olarak, en düşük sıcaklık değeri ise (Ocak ayında) $3,90 \pm 0,10$ °C olarak ölçülmüştür. En düşük sıcaklık değerleri Köse (2005) ile uyumludur. Yerli vd. (2012) Mogan Gölü'nün sıcaklık değerlerini mevsimlik olarak ölçmüşlerdir. En düşük ortalama su sıcaklık değerleri kış mevsiminde $5,36$ °C, en yüksek ortalama su sıcaklık değerini yaz mevsiminde $21,93$ °C, Burnak ve Beklioğlu (2000) en yüksek su sıcaklık değerini yaz mevsimi için 22 °C olarak bildirmişlerdir. Bu değerler kış mevsimi için bizim ortalama su sıcaklığı değerimizden ($4,77$ °C) yüksek, yaz mevsimi için ($24,1$ °C) düşük bulunmuştur. Yeryüzünde değişen iklimsel koşullar yıllar itibari ile sıcaklık farklılıklarını oluşturmaktadır. Bu durum doğal olarak su kalite parametrelerini ve biyolojik özelliklerini de etkilemektedir.

Burnak ve Beklioğlu (2000), Mogan Gölü'nde Secchi derinliğini en fazla 315 cm ile Aralık ayında, su altı bitkilerinin olmadığı ilkbahar, sonbahar ve kış aylarında ≤ 100 cm ölçüldüğünü belirtmişlerdir. Köse (2005) gölde Secchi derinliğini en yüksek 230 cm ile Mayıs ayında, en düşük 50 cm ile Eylül ayında ölçmüşlerdir. Yerli vd. (2012), Mogan Gölü'nde yaptığı çalışmada Secchi derinliğini en yüksek 200 ± 29 cm ile sonbaharda, en düşük 77 ± 36 cm ile yaz mevsiminde ölçmüşlerdir. Araştırmamız süresince ortalama Secchi derinliği en yüksek Nisan ayında 207 ± 34 cm, en düşük Ekim ayında $57 \pm 4,00$ cm ile Kasım ayında $58 \pm 2,00$ cm olarak saptanmıştır. Buna göre çalışmamızda saptanan en yüksek Secchi derinliği, Burnak ve Beklioğlu (2000) ve Köse (2005)'ye göre düşük, Yerli vd. (2012)'nin çalışmasına göre yüksek olmuş, en düşük Secchi derinliği ise Köse (2005)'nin çalışmasından yüksek olup, Yerli vd. (2012)'ne göre daha düşük ölçülmüştür.

Köse (2005), Mogan Gölü'nde yaptığı çalışmada su derinliğini en yüksek 4,20 m ile Mart ayında, en düşük 1,40 m ile Mayıs ayında ölçmüşlerdir. Araştırmamız süresince gölün ortalama en yüksek su derinliği aynı şekilde Mart ayında $4,35 \pm 0,42$ m olarak ölçülmüştür. En düşük ortalama derinlik değeri ise Eylül ayında $3,10 \pm 0,48$ m olarak saptanmıştır. Derinliğin en yüksek olduğu Mart ayında gölde aşırı yağışlar olmuştur. Bununla birlikte yıllar itibari ile yapılan çalışmalardaki derinlik değerlerinin

farklılıklarının, 2006 yılından önce gölde iklim koşullarına bağlı olarak su seviyesinin azalmasından ileri geldiği düşünülmektedir.

Mogan Gölü'nde araştırmamız süresince oksijen değerleri en yüksek $11,10 \pm 0,01$ mg/l ile Ocak ayında, en düşük $2,00 \pm 0,03$ mg/l ile Temmuz ayında ölçülmüştür. Burnak ve Beklioğlu (2000), Mogan Gölü'nde yaptığı çalışmada en yüksek oksijen değerlerinin $13,2$ mg/l ile su bitkilerinin yoğun olduğu Temmuz ayında, en düşük $2,8$ mg/l ile su bitkilerinin olmadığı kış aylarında ölçüldüğünü belirtmişlerdir. Köse (2005) en yüksek oksijen değerlerinin $11,9$ mg/l ile Mart ve Nisan aylarında, en düşük 5 mg/l ile Haziran ayında saptandığını bildirmişlerdir. Yerli vd. (2012) 2005-2006 yıllarında yapmış olduğu çalışmada en yüksek oksijen değerinin $13,04 \pm 0,80$ mg/l ile ilkbaharda ölçüldüğü en düşük değerin ise $11,20 \pm 1,64$ mg/l ile yazın ölçüldüğünü bildirmişlerdir. Gölde ölçtüğümüz en yüksek oksijen değerlerinin Köse (2005)'nin bulguları ile aynı olduğu, Burnak ve Beklioğlu (2000), Yerli vd. (2012) yapmış oldukları çalışmalara göre bir düşüş olduğu tespit edilmiştir. En düşük oksijen değerleri açısından çalışmamızdaki bulgumuzun Burnak ve Beklioğlu (2000)'nin bulguları ile yakın olduğu, Köse (2005) ve Yerli vd. (2012)'nin çalışmalarına göre daha düşük olduğu saptanmıştır. Oksijen değerinin en yüksek olduğu Ocak ayında zooplankton bolluğunun en düşük değerlerde, oksijenin en düşük olduğu Temmuz ayında ise zooplankton bolluğunun en yüksek değerlerde olduğu tespit edilmiştir. Kış aylarında azalan su sıcaklıkları ile artan oksijen değerinin zooplanktonların çoğalma ve büyümelerini etkilediği düşünülmektedir. Altındağ ve Yiğit (2004) zooplanktonik organizmaların bulunuşunda ve dağılışında sıcaklık ve oksijenin sınırlayıcı faktörler olduğu belirtmişlerdir.

Mogan Gölü'nün pH değerine ilişkin bazı çalışmalarda; Akbulut (1998) $8,54-9,48$, Köse (2005) $8-8,7$, Yerli vd. (2012) $8,50 \pm 0,02-9,25 \pm 0,08$ arasında ve en yüksek pH değerinin sonbaharda, en düşük değerin ise yazın saptandığını bildirmişlerdir. Mogan Gölü'nde araştırmamız süresince pH değerleri en düşük $8,01 \pm 1,14$ ile Mayıs ayında, en yüksek $8,77 \pm 0,01$ ile Haziran ayında ölçülmüştür. Gölde en yüksek ve en düşük pH değerleri Köse (2005) ile benzer, Akbulut (1998) ve Yerli vd. (2012)'nin pH değerlerine göre bir düşüş olduğu tespit edilmiştir. Berzins ve Pejler (1987), zooplankton dağılımında pH'nın önemli derecede etkili olduğunu bildirmişlerdir. Alkaliniteyi tercih

eden bazı planktonik formların ötrofik durumun indikatörleri olduğu ve bu türlerin : *Keratella cochlearis tecta* (Pejler 1962), *Brachionus angularis*, *Brachionus calyciflorus*, *Filinia longiseta* ve *Trichocerca pusilla* olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda ötrofikliğin indikatör türleri olarak kabul edilen *Keratella* sp., *Brachionus angularis*, *Brachionus calyciflorus* ve *Trichocerca* sp. türlerine rastlanmamıştır.

Mogan Gölü'nde araştırmamız süresince elektrik iletkenliği değeri en düşük 1579,00±2,64 µS/cm ile Mart ayında, en yüksek 3359,00±1,00 µS/cm ile Eylül ayında ölçülmüştür. Mogan ve Eymir Gölleri Su Kaynakları ve Çevre Yönetim Planı Projesi 1. ara raporunda gölün iletkenliği 2230-3110 µS/cm olarak ölçülmüştür (Akbulut 1998). Çalışmamızda saptanan en yüksek elektrik iletkenliği, Akbulut (1998) çalışması ile karşılaştırıldığında daha düşük ve en düşük elektrik iletkenliği ise daha yüksek bulunmuştur.

Sonuç olarak Mogan Gölü'nün zooplankton yapısı geçmiş yıllarda yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında toplam zooplankton tür sayısında azalma saptanmıştır. Bununla birlikte, diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında ve bulgularımızla da ortaya konduğu gibi göl biyolojik açıdan meso-ötrofik özelliktedir. Mogan Gölü'nde zaman içinde yapılan çeşitli ıslah çalışmalarının gölün zooplankton yapısını etkilediği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akbulut, N. E. 1998. Biomass analysis of dominant zooplanktonic organisms living in Lake Mogan (Turkey).
- Altındağ, A. ve Yiğit, S. 2004. Beyşehir Gölü zooplankton faunası ve mevsimsel değişimi. GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 24, Sayı 3 (2004) 217-225.
- Altındağ, A., Yiğit, S. and Ergönül, M.B. 2007. The Zooplankton Community of Lake Mogan, Turkey. Journal of Freshwater Ecology, Vol. 22: 4, 709-711.
- Anonim. 1993. Mogan Gölünün Limnolojik özelliklerini Araştırma Raporu. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim. 2008. Web Sitesi: <http://gundem.milliyet.com.tr/kizilirmak-suyu--mogan-golu-ne-can-veriyor/gundem/gundemdetay/12.06.2008/875697/default.htm>, Erişim tarihi: 14.12.2013.
- Anonim. 2012. Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı, su ürünleri sektör raporu. Sayfa:7, Aralık, 2012.
- Bakan, N. 1990. Mogan Gölü'nün Primer Prodüksiyonu Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Barbaros, F., Çetinkaya, C.P. and Harmancıoğlu, N. 2007. Effects of Human Activities on Water Quality: A Case Study-Mogan and Eymir Basin. International Congress on River Basin Management.
- Beklioğlu, M., Ince, O. and Tuzun, I. 2003. Restoration of the eutropic Lake Eymir, Turkey, by biomanipulation after a major external nutrient control I. Hydrobiologia 489:93-105(2003).
- Bērzinš, B. and Pejler, B. 1987. Rotifer occurrence in relation to pH. Hydrobiologia 147:107-116(1987) .
- Burnak, S.L. and Beklioğlu, M. 2000. Macrophyte-dominated Clear Water State of Lake Mogan. Turk.J.Zool.24:305-313 (2000).
- Buyurgan, Ö., Altındağ, A. and Kaya, M. 2010. Zooplankton community structure of Asartepe Dam Lake (Ankara, Turkey). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 10:135-138 (2010).
- Castro, B.B., Antunes, S.C., Pereira, R., Amadeu, M.V.M. and Gonçalves, S.F. 2005. Rotifer community structure in three shallow lakes: seasonal fluctuations and explanatory factors. Hydrobiologia, 253:221-232.

- Coops, H., Beklioglu, M. and Crisman, T.L. 2003. The role of water-level fluctuations in shallow lake ecosystems – workshop conclusions. *Hydrobiologia* 506-509: 23-27.
- Dejen, E., Vijverberg, J., Nagelkerke, L.A.J. and Sibbing, F.A. 2004. Temporal and spatial distribution of microcrustacean zooplankton in relation to turbidity and other environmental factors in a large tropical lake (L. Tana, Ethiopia). *Hydrobiologia* 513:39-49, 2004.
- Demir, N., Kırkağaç, M. U., Topçu, A., Zencir, Ö., Pulatsü, S. ve Benli, Ç. K. 2007. Sarısu-Mamuca Göleti (Eskişehir) su kalitesi ve besin düzeyi. *Tarım Bilimleri Dergisi* 2007, 13 (4) 385-390.
- DeMott, W. R. 1989. The role of competition in zooplankton succession. In *plankton ecology: Succession in plankton communities*, Berlin. Springer-Verlag :195-252.
- Deveci, A., Dügel, M. and Kulköylüoğlu, O. 2011. Zooplankton of Lake Sünnet (Bolu, Turkey) and determination of some environmental variables. *Review of Hydrobiology* 4,2:115-130 (2011).
- Didinen, H. 2012. Beyşehir Gölü zooplanktonunun sistematik ve ekolojik yönden incelenmesi. Doktora Tezi.
- Edmondson, W.T. 1959. *Freshwater Biology* 2nd Edition. John Wiley and Sons Inc., 1248 p. New York.
- Edmondson, W.T. and Winberg, G.G. 1971. *A Manual on Methods for the Assessment of Secondary Productivity in Fresh Waters*. Blackwell Scientific Publications, 358 p. Oxford.
- Elmacı, A. ve Obalı, O. 1997. Fitoplankton zooplankton ilişkileri. *Ekoloji Çevre Dergisi* Sayı:23 Sayfa 16-21.
- Erdoğan, Ö. ve Savaş, S. 2008. *Ceriodaphnia quadrantula* (O.F. Muller, 1785)'nın popülasyon artışı üzerine sıcaklık ve besin (*Chlorella vulgaris*) yoğunluğunun etkisi. *Journal of Fisheries Sciences*.com 2(3):550-559(2008).
- Fakıoğlu, Ö. 2004. Mogan Gölünde (Ankara) Bazı Restorasyon Önlemleri Sonrası Dış Kaynaklı Fosfor Yükünün Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi.
- Fakıoğlu, Ö. ve Pulatsü, S. 2005. Mogan Gölünde (Ankara) Bazı Restorasyon Önlemleri Sonrası Dış Kaynaklı Fosfor Yükünün Belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.)*, 2005, 15(1): 63-69.
- Ferrara, O., Vagaggini, D. and Margaritora, F.G. 2002. Zooplankton abundance and diversity in Lake Bracciano, Latium, Italy. *J. Limnol.*, 61 (2):169-175, 2002.

- Gasiūnaitė, Z.R. and Olenina, I. 1998 Zooplankton-phytoplankton interactions: a possible Explanation of the seasonal succession in the Kuršiu Marios Lagoon. *Hydrobiologia* 363: 333-339, 1998.
- Gliwicz, Z. M. and Pijanowska, J. 1989. The role of predation in zooplankton succession. In *plankton ecology: Succession in plankton communities*, Berlin. Springer-Verlag :253-296.
- Harding, J.P. and Smith, W.A. 1974. A Key to the British Freshwater Cyclopoid and Calanoid Copepods. 2nd Edition. *Freshwater Biol. Assoc. Sci. Publ.*, 55 p., Cumbria.
- Jeppesen, E., Jensen, J. P., Søndergaard, M. and Lauridsen, T. 1999. Trophic dynamics in turbid and clearwater lakes with special emphasis on the role of zooplankton for water clarity. *Hydrobiologia* 408/409: 217-231, 1999.
- Joseph, B. and Yamakanamardi, S. M. 2011. Monthly changes in the abundance and biomass of zooplankton and water quality parameters in Kukkaralli Lake of Mysore, India. *J. Environ. Biol.* 32, 551-557 (2011).
- Karaaslan, Y., Ertürk, F. and Akkoyunlu, A. 2010. Implementation of Aquatox, Pamolare and Wasp Models to Mogan Lake.
- Karapınar, B. 2005. Role of hydrology, sewage effluent diversion and fish on mass balance of nutrients in a system of shallow lakes Mogan and Eymir, Turkey. The thesis of masters degree.
- Kaya, M. and Altındağ, A. 2007. Zooplankton Fauna and Seasonal Changes of Gelingüllü Dam Lake (Yozgat, Turkey). *Turk J Zool*: 31 (2007) 347-351.
- Kesici, T. ve Kocabaş, Z. 2007. Biyoistatistik. Ankara Üniversitesi Basımevi, 369, Ankara.
- Kırkağaç, M. U. and Demir, N. 2006. Effects of grass carp (*Ctenopharyngodon idella* Val., 1844) on water quality, plankton, macrophytes and benthic macroinvertebrates in a spring pond. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 6:07-15 (2006).
- Kolisko, A. 1974. *Plankton Rotifers. Biology and Taxonomy* Biological Station Lunz of the Austrian Academy of Sciences, 136 p., Austria.
- Korkmaz, S. ve Korkmaz, A. Ş. 2002. Beytepe Göletindeki zooplanktonun mevsimsel kompozisyonu üzerine bir araştırma. *Tarım Bilimleri Dergisi* 2002, 8(4) 338-343.
- Koste, W. 1978. *Rotatoria*. 2 Auflage, Gebrüder Borntraegers, 673 p., Berlin.
- Köksal, G. ve Erençin, Z. 1981 *Limnoloji Kitabı* Sayfa:7, Ankara.

- Köse, B. 2005. Mogan Gölü sualtı makrofitlerinde toprak üstü biyokütlenin mevsimsel değişimleri. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Mäemets, A. 1983. Rotifers as indicators of lake types in Estonia. *Hydrobiologia*. 104, 357-361 (1983).
- Manav, E. and Yerli, S.V. 2008. Remove from marked records an assessment on the trophic status of Lake Mogan, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin* 2008 Vol. 17 No. 1 pp. 3-8.
- Mazumder, A., Taylor, W. D., McQueen, D. J. and Lean, D. R. S. 1989. Effects of fish and plankton on lake temperature and mixing depth. *Science*, Vol. 247:312-315.
- Mc Cauley, E. 1984. The Estimation of the Abundance and Biomass of Zooplankton in Samples. "Editors :J.A Downing and F.H Rigler, A Manual on Methods for the Assembling of Secondary Productivity in Fresh Waters" 2. Edition. Blackwell Scientific Publications, 228-265, Oxford.
- Mikschi, E. 1989. Rotifer distribution in relation to temperature oxygen content. *Hydrobiologia* 186/187:209-214, 1989.
- Norlin, J.I., Bayley, S.E. and Ross, L.C.M. 2006. Zooplankton composition and ecology in westernboreal shallow-water wetlands. *Hydrobiologia*, 560: 197-215.
- Pulatsü, S. 1995. Mogan Gölü'nde fosfor bütçesi ve klorofil *a* konsantrasyonunun tahmini. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Ankara.
- Pulatsü, S. and Aydın, F. 1997. Water quality and phosphorus budget of Mogan Lake, Turkey. *Acta Hydrochim. Hydrobiol.*, 25 (3); 128-134.
- Pulatsü, S., Topçu, A., Kırkağaç, M. and Köksal, G. 2008. Sediment phosphorus characteristics in the clearwater state of Lake Mogan, Turkey. *Lakes and Reservoirs research and management*, 13:197-205.
- Sarıemir, İ. 2009. Ankara-Gölbaşı Mogan Parkı'nın Gölbaşı Özel Çevre Bölgesi'ne etkileri. Yüksek Lisans Tezi.
- Scheffer, M. 2001. Ecology of shallow lakes. Population and community series, 357, UK.
- Scheffer, M., Geest, G. J. V., Zimmer, K., Jeppesen, E., Søndergaard, M., Butler, M. G., Hanson, M. A., Declerck, S. and Meester, L. D. 2006. Small habitat size and isolation can promote species richness:second-order effects on biodiversity in shallow lakes and ponds. *OIKOS* 112:1 (2006):227-231
- Saksena, D.N. 1987. Rotifers as indicators of water quality. *Acta hydrochim. Hydrobiol.* 15 (1987) 5, 481-485.

- Straile, M. 2005. Food webs in lakes-seasonal Dynamics and the impact of climate variability. Aquatic food webs an ecosystem approach. Oxford University Press, New York:41-50.
- Şanal, M. 2012. Büyük ve sığ tatlı su göllerinde fitoplankton toplulukları. Seminer çalışması.
- Tanyolaç, J. 2006. Limnoloji. 4. Baskı. Hatipoğlu Yayınevi, Ankara.
- Topçu, A. and Pulatsü, S. 2008. The effect of dissolved oxygen on sediment-water exchange in Mogan Lake. Symposium on Interactions Between Social, Economic and Ecological Objectives of Inland Commercial, Recreational Fisheries and Aquaculture. 21-24 May 2008, Antalya, Turkey.
- Smirnov, N.N. 1974. Fauna of the USSR Crustacea. Academy of Science of the USSR, Leningrad.
- Smith, D.G. 2001. Pennak's Freshwater Invertebrates of the United States. Porifera to Crustacea, 4th Edition. John Wiley and Sons Inc., 1500 p., United States.
- Wetzel, R.G. 1983. Limnology. 2nd Edition. W.B. Saunders Co., p.1-767, Philadelphia.
- Ventelä, A., Saarikari, V. and Vuorio, K. 1998. Vertical and seasonal distributions of micro-organisms, zooplankton and phytoplankton in a eutrophic lake. *Hydrobiologia* 363: 229-240, 1998.
- Yağcı, M. 2008. İznik Gölü'nün (Bursa) zooplanktonu üzerine araştırmalar. Doktora Tezi.
- Yerli, S.V., Kıvrak, E., Gürbüz, H., Manav, E., Mangıt, F. and Türkecan, O. 2012. Phytoplankton community, nutrients and chlorophyll a in Lake Mogan (Turkey); with comparison between current and old data. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 12:95-103 (2012).
- Yıldız, Ş., Altındağ, A. and Ergönül, M. B. 2007. Seasonal fluctuations in the zooplankton composition of a eutrophic lake: Lake Marmara (Manisa, Turkey). *Turk J Zool* 31 (2007)121-126.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Aylin VELİOĞLU

Doğum Yeri : Mersin

Doğum Tarihi : 23.03.1975

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Mersin Dumlupınar Lisesi, 1992

Lisans : Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Bölümü, 1997

Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri
Anabilim Dalı

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Göksu Sulama Birliği, 1997-1998,

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TÜGEM, 1998-2011

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, BÜGEM, 2011-

Yayınları (SCI ve diğer)

- Göksu Deltasında Balıkçılık Açısından Paradeniz ve Akgöl Lagünlerinin Katkısı Poster Sunumu (Sosyal, Ekonomik, Ekolojik Amaçlı Ticari İçsu Balıkçılığı Etkileşimleri ve Rekreatif Balıkçılık ve Su Ürünleri Yetiştiriciliği Uluslararası Sempozyumu, 21-24 Mayıs 2008)
- Enez Lagün Kompleksi ve Karagöl Lagününde Balıkçılık Yönetimi Poster Sunumu (Türkiye Kıyı Alanları Yönetimi Ulusal Sempozyumu, 26-28 Mayıs 2008)