

ÇAMLIGÖZE BARAJ GÖLÜ'NÜN (SİVAS) BAZI FİZİKO-KİMYASAL ÖZELLİKLERİ VE CLADOCERA TÜRLERİ ÜZERİNE BİR ÖN ÇALIŞMA

Seher DİRİCAN^{§*} Haldun MUSUL[§]

Geliş Tarihi: 08.09.2008

ÖZET

Bu ön çalışma, Çamlığöze Baraj Gölü'nün bazı fiziko-kimyasal özelliklerinin ve Cladocera türlerinin araştırılması amacıyla yapılmıştır. Araştırma alanında seçilen iki istasyondan su ve zooplankton örnekleri alınmıştır. Çamlığöze Baraj Gölü'nde 4 familyaya ait toplam 7 Cladocera türü (*Daphnia longispina*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Simocephalus vetulus*, *Macrothrix laticornis*, *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Disparalona rostrata*) tespit edilmiştir. Alınan su örneklerinde su sıcaklığı, elektriksel iletkenlik, Secchi disk derinliği, pH ve çözünmüş oksijen analiz edilmiştir. Bu ön çalışma sonucunda, Çamlığöze Baraj Gölü'nde önemli bir kirlilik probleminin olmadığı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fiziko-kimyasal Özellikler, Cladocera, Çamlığöze Baraj Gölü, Sivas.

A PRELIMINARY STUDY ON SOME PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES AND CLADOCERA SPECIES OF ÇAMLIGÖZE DAM LAKE (SİVAS)

ABSTRACT

This preliminary study was performed to investigate some physico-chemical properties and Cladocera species of Çamlığöze Dam Lake. The water and zooplankton samples were taken from two stations in the research area. A total of 7 Cladocera species (*Daphnia longispina*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Simocephalus vetulus*, *Macrothrix laticornis*, *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Disparalona rostrata*) belonging to 4 families were determined in Çamlığöze Dam Lake. In the water samples water temperature, electrical conductivity, Secchi disc depth, pH and dissolved oxygen were analyzed. As a result of this preliminary study, Çamlığöze Dam Lake was found there are no important a pollution problem.

Keywords: Physico-chemical Properties, Cladocera, Çamlığöze Dam Lake, Sivas.

GİRİŞ

Su, tüm canlıların yaşaması için hayati öneme sahip olan, tatsız ve kokusuz bir maddedir. Dünya'da yaşamın sürdürülebilmesi için bulunan bileşiklerden hiçbirisi su kadar önemli değildir. Canlıların yapısında yaklaşık olarak % 60-90 oranında su vardır. Canlılar, metabolik aktivitelerini sürdürebilmek için hücre ve dokularında belli oranda su bulundurmaları zorundadır. Bununla birlikte su, sucul canlıların barındıkları, yiyecek buldukları, üredikleri, yavrularına baktıkları ve çözünmüş gazlardan yararlandıkları bir ortam oluşturmaktadır. Dolayısıyla, susuz bir yaşam düşünülemez. Su içindeki yaşamı anlayabilmek için sadece organizmayı bilmek yeterli değildir. Aynı zamanda, organizmaya doğrudan veya dolaylı olarak etki eden dış etmenler de bilinmelidir. Her canlının

varlığını koruyabilmesi için uygun bir yaşam ortamına ihtiyacı vardır. Çünkü, yaşam organizma ile çevresi arasında temel maddelerin düzenli ve devamlı olarak değişimine bağlıdır (Tanyolaç, 2006).

Yeryuvarında 1.4 milyar km³ suyun bulunduğu varsayılmaktadır. Yeryuvarında bulunan su kütlesi sabit olup, hiçbir su molekülü yeryuvarı ve atmosfer dışına çıkamaz. Ancak, güneş enerjisi ve yer çekiminin etkisiyle doğada düzenli çevrim halindedir. Yeryuvarının büyük bir bölümü sularla kaplı olmasına rağmen, sadece % 2.5'i tatlı sudur. Bu suların yaklaşık % 70'i tarımsal, % 20'si endüstriyel ve % 10'u ise evsel olarak kullanılmaktadır. Canlılar, mevcut olan suya doğrudan veya dolaylı olarak ihtiyaç duymaktadır. Günümüzde, hızlı nüfus artışı ve ileri teknoloji su ihtiyacını çok arttırmıştır

[§] Cumhuriyet Üniversitesi Suşehri Meslek Yüksekokulu Su Ürünleri Bölümü, 58600 Suşehri, Sivas

^{*} Sorumlu yazar: sdirican@cumhuriyet.edu.tr

(Kocataş, 1999).

Anadolu yarımadasının ortasında bulunan Sivas ili, İç Anadolu Bölgesinde yer almaktadır. Sivas ilinde karasal iklim görülmektedir. Kış ayları soğuk ve sert, yaz ayları ise sıcak ve kurak geçmektedir. Kış mevsimi, uzun sürmektedir ve yağışlar ise genellikle kar halinde olmaktadır. Her ne kadar kışlar soğuk geçse de ilin kuzey bölümünde, Koyulhisar ve Suşehri ilçelerinde karasal iklimden tipik Karadeniz iklimine geçiş görülmektedir. Bu nedenle buralarda havalar, iç kesimlere göre daha ılık geçmektedir. Sivas'ta yağışlar kış, ilkbahar ve sonbahar aylarına rastlamaktadır. Sivas il sınırları içerisinde Kızılırmak, Kelkit Çayı ve Çaltı Çayı olmak üzere 3 önemli vadi yer almaktadır. Su bakımından oldukça zengin kaynaklara sahip olan Sivas ilinde en önemli akarsu kaynakları Kızılırmak, Yeşilirmak, Çaltı Çayı, Kelkit Çayı ve Tohma Çaylarıdır. En önemli durgun su kaynakları ise Tödürge, Hafik, Seyfe, Gökpınar ve Lota gölleridir. Sivas il sınırları içinden toplam uzunlukları 972 km olan akarsu ve kolları geçmektedir. Ayrıca, Sivas ilinde 38 tane gölet, 6 tane baraj gölü ve 9 tane doğal göl bulunmakta olup, bunların kapladıkları alan toplam 92652 dekar civarındadır (Anonim, 2003, 2004, 2006).

Çamlığöze Baraj Gölü Sivas ilinin yaklaşık 140 km kuzey-doğusunda ve Suşehri ilçesine 10 km mesafede Kelkit Çayı üzerinde yer almaktadır. Çamlığöze Barajı enerji, sulama ve taşkın koruma amacı ile Kılıçkaya Barajı'nın mansabında 1987 yılında inşaatına başlanmış ve 1998 yılında tamamlanmıştır. Çamlığöze Barajı, kil çekirdekli kaya gövde dolgu tipindedir. Yükseklik 32 m, normal su kotunda göl hacmi 59 hm³ ve normal su kotunda gölalanı ise 5 km² kadardır. Çamlığöze Baraj Gölü'nün maksimum derinliği ise 30 m civarındadır. Çamlığöze Barajı Göl sularının seviyesinde yıl içerisinde hiç değişiklik olmaz. Çünkü, Kılıçkaya Barajı'ndan bırakılan su Çamlığöze Baraj Gölü'ne gelir ve aynı miktarda su Çamlığöze Hidroelektrik Santrali'nde kullanıldıktan sonra tekrar akarsu yatağına bırakılmaktadır. Çamlığöze Barajı Göl suları, Kılıçkaya Barajı'nın derinliklerinden gelmesi ve iki baraj gölü arasındaki mesafenin kısa olması nedeniyle Kılıçkaya Barajı Göl sularına göre biraz daha soğuk olmaktadır. Çamlığöze Hidroelektrik Santrali'nin yıllık ortalama enerji üretimi 102 GWh yıl⁻¹ civarındadır (Aydoğar, 2004).

Cladocera alt takımı, Crustacea alt şubesi ve Branchiopoda sınıfına aittir. Cladocera, genellikle tatlı sularda yaşayan 0.2–3 mm büyüklüğünde olan mikroskobik hayvansal can-

lıları içermektedir. Cladocera grubunda yer alan organizmaların vücutları lateral olarak tipik bir şekilde yassılaşmış olup, dorsal vücut duvarı vücudu ve her iki taraftan bacakları içine alacak şekilde bir kıvrım yaparak bir çeşit kabuk oluşturmaktadır. Baş, kabukla örtülü olmayıp serbesttir. Cladocera grubu, tatlı sularda planktonu oluşturan hayvanların büyük çoğunluğunu içersine almaktadır. Cladocera grubunu oluşturan türlerin büyük kısmı göl, gölcük ve bataklıklardaki bitkiler arasında bulunmaktadır. Ancak, birkaç form tabanda çamur içerisinde yaşarken bazıları da planktonik olmasına rağmen küçük balıkların en önemli besin kaynağını oluşturmaktadır (Timur, 1992).

Balık yetiştiriciliğinde, özellikle bazı balık türü larvaları canlı yeme gereksinim duymaktadır. Zooplankton ile beslenen balık larvaları yapay besinlerle beslenenlerden daha yüksek bir yaşama oranı göstermektedir. Cladocera grubu doğal sucul ortamlarda tatlısu balıklarının vazgeçilmez besin kaynağını oluşturmaktadır. Zooplanktonun önemli bir grubunu oluşturan Cladocera içerisinde ekolojik önemleri ve besinsel değerleri nedeniyle yetiştiricilik çalışmalarında en çok *Daphnia* türleri kullanılmaktadır. Sazan balığı larvaları, başlangıçta Rotifer ve Infusoria ile beslenmekte 7 mm'den itibaren *Cydorus*, *Ceriodaphnia*, *Bosmina* ve *Moina* türleri, 13 mm'den itibaren ise *Daphnia* türlerini tüketmektedirler (Steffens, 1981; Dave, 1989; Vijerberg, 1989; Çelikkale, 1994; Şanal ve Köksal, 2005).

Bu ön çalışma, Sivas ili Suşehri ilçesinde Kelkit Çayı üzerinde bulunan Çamlığöze Baraj Gölü'nün bazı fiziko-kimyasal özellikleri ve Cladocera türlerinin belirlenebilmesi amacıyla yapılmıştır.

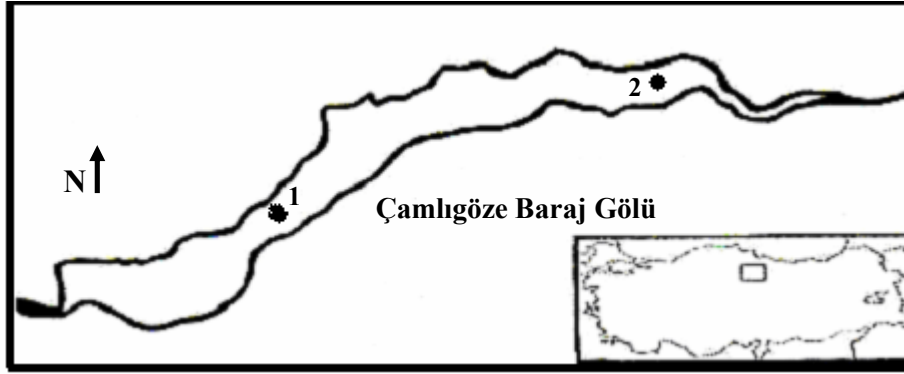
MATERYAL ve METOT

Çamlığöze Baraj Gölü'nde 16 Mayıs 2007 ile 16 Kasım 2007 tarihlerinde yapılan bu ön çalışmada, gölde seçilen 2 istasyondan su ve zooplankton örnekleri alınmıştır. 1. istasyon akarsuyun baraj gölüne karıştığı yere yakın olan bölgede seçilmiştir. 2. istasyon ise gölün en derin olan ve baraj kısmına yakın olan bölgede seçilmiştir. Çamlığöze Baraj Gölü ve seçilen istasyonlar Şekil 1'de gösterilmiştir. Ayrıca, Çamlığöze Baraj Gölü'nde su sıcaklığı, elektriksel iletkenlik, ışık geçirgenliği, pH ve çözünmüş oksijen derişimi ölçülmüştür. Su sıcaklığı termometre ile, elektriksel iletkenlik LF 92 WTW marka kondüktivitimetre ile, ışık geçirgenliği Secchi diski ile, pH 340-A WTW marka pHmetre ile, çözünmüş oksijen derişimi ise YSI 51 model Hydrobios marka oksijen-

metre ile belirlenmiştir. Su ve zooplankton örneklemeleri gündüz 13:00 ile 15:00 saatleri arasında yapılmıştır. Zooplankton örnekleri, göz açıklığı 55 μ ve ağız çapı 25 cm olan plankton kepçesi ile horizontal olarak su yüzeyinden ve vertikal olarak ise 5 m ile 10 m derinlikten alınmıştır. Alınan zooplankton örnek-

leri % 4'lük formaldehid ile muhafaza edilmiştir.

Cladocera türlerinin teşhis edilmesinde ise Scourfield ve Harding (1966), Smirnov (1974, 1992, 1996), Orlova-Bienkowskaja (2001), Benzie (2005), Kaya ve Altındağ (2007)'den yararlanılmıştır.



Şekil 1. Çamlığöze Baraj Gölü ve İstasyonlar.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Çamlığöze Baraj Gölü'nde seçilen istasyonlarda ölçülen bazı fiziko-kimyasal parametrelerin istasyonlara göre ortalama değişim değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Araştırma alanında, her iki örneklemede yapılan gözlemlerde ise havanın açık ve az bulutlu olduğu, su yüzeyinin durgun olduğu ve su renginin ise mavimsi-yeşil renkte olduğu görülmüştür.

Çamlığöze Baraj Gölü'nde, 4 familyaya ait toplam 7 tane Cladocera türü belirlenmiştir. Çamlığöze Baraj Gölü'nde teşhis edilen Cladocera türlerinin sistematikteki yerleri aşağıda verilmiştir.

Regnum: Animalia

Phylum: Arthropoda Latreille, 1829

Subphylum: Crustacea Brunnich, 1772

Classis: Branchiopoda Latreille, 1817

Subclassis: Phyllopoda Preuss, 1951

Ordo: Diplostraca Gerstaecker, 1866

Subordo: Cladocera Latreille, 1829

Familia: Daphniidae Sars, 1865

Daphnia longispina (O.F. Müller, 1875)

Ceriodaphnia quadrangula (O.F. Müller, 1785)

Simocephalus vetulus (O.F. Müller, 1776)

Familia: Macrothricidae Norman & Brady, 1867

Macrothrix laticornis (Fischer, 1848)

Familia: Bosminidae Baird, 1845

Bosmina longirostris (O.F. Müller, 1785)

Familia: Chydoridae Stebbing, 1902

Chydorus sphaericus (O.F. Müller, 1776)

Disparalona rostrata (Koch, 1841)

Çamlığöze Baraj Gölü'nde belirlenen Cladocera türlerinin istasyonlara göre dağılımı Çizelge 2'de verilmiştir. Çamlığöze Baraj Gölü'nde, seçilen istasyonlara göre Cladocera türlerinin dağılımı incelendiğinde 1. istasyonda 4 tür bulunmuştur. Çamlığöze Baraj Gölü'nde seçilen 2. istasyonda ise 6 Cladocera türü bulunmuştur. Buna göre, araştırma alanında tür sayısı bakımından 2. istasyonun biraz daha zengin olduğu bulunmuştur.

Çamlığöze Baraj Gölü'nde seçilen her iki istasyonda da belirlenen Cladocera türleri *Daphnia longispina*, *Bosmina longirostris* ve

Çizelge 1. Gölde ölçülen fiziko-kimyasal parametrelerin istasyonlara göre değişimi.

Fiziko-kimyasal özellikler/istasyonlar	1. istasyon	2. istasyon
Su Sıcaklığı ($^{\circ}$ C)	15.8	14.1
Elektriksel İletkenlik (μ s cm $^{-1}$)	340	332
Secchi Disk Derinliği (m)	1.70	2.30
pH	8.03	8.3
Çözülmüş Oksijen Miktarı (mg l $^{-1}$)	8.2	8.3

Çizelge 2. Gölde belirlenen Cladocera türlerinin istasyonlara göre dağılımı.

Cladocera türleri/istasyonlar	1. istasyon	2. istasyon
<i>Daphnia longispina</i> O.F. Müller, 1785	+	+
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O.F. Müller, 1785)	+	-
<i>Simocephalus vetulus</i> (O.F. Müller, 1776)	-	+
<i>Macrothrix laticornis</i> (Fischer, 1848)	-	+
<i>Bosmina longirostris</i> (O.F. Müller, 1785)	+	+
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Müller, 1776)	-	+
<i>Disparalona rostrata</i> (Koch, 1841)	+	+

Disparalona rostrata olmuştur (Çizelge 2). Bu türlere her iki istasyonda da rastlanılmıştır.

Çamlığöze Baraj Gölü'nde sadece 1. istasyonda belirlenen Cladocera türü *Ceriodaphnia quadrangula* olmuştur. Araştırma alanında, sadece 2. istasyonda belirlenen Cladocera türleri ise *Simocephalus vetulus*, *Macrothrix laticornis* ve *Chydorus sphaericus* olmuştur (Çizelge 2).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Çamlığöze Baraj Gölü'nde belirlenen su sıcaklığı ortalama değerleri 14.1 °C ile 15.8 °C arasında bulunmuştur (Çizelge 1). Su sıcaklığı, hava sıcaklığına bağlı olarak değişim göstermekte olup, Çamlığöze Baraj Gölü'nde seçilen istasyonlara göre belirlenen su sıcaklığı değerleri arasında çok az bir farkın olduğu söylenebilir.

Çamlığöze Baraj Gölü'nde ortalama pH değerleri 8.03 ile 8.3 arasındadır (Çizelge 1). Buna göre, Çamlığöze Baraj Gölü sularının hafif alkali özellikte olduğu söylenebilir. Berzins ve Pejler (1987), zooplankton dağılımında pH değerinin önemli derecede etkili olduğunu ve yoğunluk bakımından alkali pH sınırının 8.5 olduğunu bildirilmektedir. Buna göre, Çamlığöze Baraj Gölü sularının pH değerinin 8.5'dan az olması nedeniyle zooplankton içerisinde yer alan Cladocera türleri bakımından uygun olduğu söylenebilir. Sucul bir ekosistemin pH değerinin canlı yaşamını tehlikeye sokmaması ve bu sucul ortamının balık yetiştiriciliği amacıyla kullanılabilir olması için 6.5–8.5 sınır değerlerini geçmemesi gereklidir (Goldman ve Horne, 1983; Çelikkale, 1994; Kara ve Çömlekçioğlu, 2004; Verap ve ark., 2005). Buna göre, Çamlığöze Baraj Gölü sularının pH değerleri bu belirtilen sınır değerleri arasında bulunması nedeniyle sucul canlılar için uygun bir yaşam ortamı oluşturduğu söylenebilir.

Araştırma alanında, elektriksel iletkenlik ortalama değerleri 332 $\mu\text{S cm}^{-1}$ ile 340 $\mu\text{S cm}^{-1}$ arasında bulunmuştur (Çizelge 1). Elektriksel iletkenlik, suda bulunan tuzların veya çözünür maddelerin miktarlarının toplamıdır. Su-

yun elektriksel iletkenliği, hem jeolojik etkenlere hem de dışarıdan gelen etkilere bağlıdır. Elektriksel iletkenlik, tuzluluk ve sıcaklık artışına paralel olarak artış göstermektedir (Barlas ve ark., 1995). Sulardaki kirlilik arttıkça elektriksel iletkenlik değeri 1000 $\mu\text{mhos cm}^{-1}$ değerini aşmaktadır (Polat, 1997). Çamlığöze Baraj Gölü'nde, ölçülen elektriksel iletkenlik değerleri bu sınır değerinin altında kalmaktadır.

Çamlığöze Baraj Gölü'nün Secchi disk ortalama derinliğinin 1.70 m ile 2.30 m arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Işığın suya nüfuzu; yer, zaman, suyun saydamlık derecesi, yüzey sularının durgun veya dalgalı oluşuna, suyun bulanıklılığına, alg ve mikro-organizmaların varlığına bağlı olarak değişim göstermektedir. Işık, su içerisinde hem absorpsiyon hem de dağılma yoluyla kayba uğrayacağından ancak belli derinliklere kadar inebilmektedir (Egemen ve Sunlu, 1999). Çamlığöze Baraj Gölü'nde 1. istasyonun Secchi disk derinliğinin, 2. istasyona göre daha az olduğu belirlenmiştir.

Çamlığöze Baraj Gölü'nde çözünmüş oksijen miktarı ortalama değerleri 8.03 mg l^{-1} ile 8.3 mg l^{-1} arasında bulunmuştur (Çizelge 1). Herhangi bir zamanda suda saptanan çözünmüş oksijen miktarı; o andaki suyun sıcaklığına, su yüzeyine değen atmosferdeki gazın kısmi basıncına, suda çözünmüş tuz yoğunluğuna ve biyolojik olaylara bağlı olarak değişim göstermektedir (Tanyolaç, 2006). Bütün canlıların yaşamlarını sürdürebilmek için oksijene ihtiyaçları vardır. Tatlı sularda, akuatik hayat için en az 5 mg l^{-1} çözünmüş oksijen miktarı olmasıdır (Egemen ve Sunlu, 1999). Buna göre, Çamlığöze Baraj Gölü'nde çözünmüş oksijen miktarının akuatik hayat için uygun olduğu söylenebilir. Anonim (1988) yani Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğine göre suda çözünmüş oksijen miktarı 8 mg l^{-1} ise I. sınıf yüksek kaliteli su, 6 mg l^{-1} ise II. sınıf az kirlenmiş su, 3 mg l^{-1} ise III. sınıf kirli su ve <3 mg l^{-1} ise IV. sınıf çok kirlenmiş su sınıfına girmektedir. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğine göre, Çamlığöze Baraj Gölü'nde ölçülen çözünmüş oksijen miktarı değerleri I. sınıf yani yüksek kaliteli su

sınıfında yer almaktadır. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinde I. sınıfa dâhil olan suların yalnız dezenfeksiyon ile içme suyu temini, rekreasyonel amaçlar, alabalık üretimi, hayvan üretimi, çiftlik ihtiyacı ve diğer amaçlar için uygun olduğu bildirilmektedir.

Bu ön çalışma süresince, Çamlığöze Baraj Gölü'nde 4 familyaya ait toplam 7 Cladocera türü belirlenmiştir. Bunlar *Daphnia longispina*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Simocephalus vetulus*, *Macrothrix laticornis*, *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus* ve *Disparalona rostrata* türleridir. Ustaoglu (2004) tarafından yapılan "Türkiye İçsuları Zooplankton Kontrol Listesi" incelendiğinde Çamlığöze Baraj Gölü'nde belirlenen Cladocera türlerinin tümü Türkiye içsularında daha önceden yapılan çalışmalarda tespit edilmiş türler olduğu belirlenmiştir.

Tarım sektörünün içinde yer alan su ürünlerinden gereği kadar yararlanabilmek için her şeyden önce sucul ekosistemlerin fiziko-kimyasal özellikleri ve biyolojik kapasitelerinin bilinmesi gereklidir. Çamlığöze Baraj Gölü'nde yapılan bu ön çalışmanın ileride yapılacak olan daha detaylı çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çamlığöze Baraj Gölü gibi çok az çalışma yapılmış olan tatlısu ekosistemlerinin korunması, sürdürülebilir gelişmenin sağlanması ve akılcı kullanılması için daha detaylı izleme çalışmalarının devam ettirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Kaynaklar

- Anonim. 1988. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği. 19919 sayılı Resmi Gazete, 04.09. 1988, 965-1026.
- Anonim. 2003. Sivas İli Tarım Master Planı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara, 160 sayfa.
- Anonim. 2004. Sivas İli Çevre Durum Raporu. Sivas Valiliği, Çevre ve Orman İl Müdürlüğü, Sivas, 398 sayfa.
- Anonim. 2006. Sivas Tarım ve Kırsal Kalınma Stratejisi. Sivas Valiliği, Tarım İl Müdürlüğü, Sivas, 64 sayfa.
- Aydoğar, Ş.İ. 2004. *Türkiye'de İlçelerin İl Olma Çalışmaları Suşehri*. Acar Matbaacılık A.Ş., İstanbul, 160 sayfa.
- Barlas, M., İkiel, C. ve Özdemir, N. 1995. Gökova Körfezine akan tatlısu kaynaklarının fiziksel ve kimyasal açıdan incelenmesi. *Doğu Anadolu Bölgesi I. ve II. Su Ürünleri Sempozyumu*, 14-16 Haziran, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 704-712.
- Benzie, J.A.H. 2005. *Cladocera: The genus Daphnia (including Daphniopsis) (Anomopoda: Daphniidae)*. *Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World* 21. Dumont, H.J.F. (ed.), Backhuys Publishers, Leiden, 376 sayfa.
- Berzins, B. ve Pejler, B. 1987. Rotifer occurrence in relation to pH. *Hydrobiology*, **147**, 107-116.
- Çelikkale, M.S. 1994. *İçsu Balıkları ve Yetiştiriciliği, Cilt I*. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Yayın No: 128, Trabzon, 460 sayfa.
- Dave, G. 1989. Experiences with wastewater-cultured *Daphnia* in the start-feeding of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *Aquaculture*, **79**, 337-343.
- Egemen, Ö. ve Sunlu, U. 1999. *Su Kalitesi (Ders Kitabı)*. Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Yayın No: 14, III. Baskı, İzmir, 153 sayfa.
- Goldman, C.R. ve Horne, A.J. 1983. *Limnology*. McGraw-Hill Inc., New York, 464 sayfa.
- Kara, C. ve Çömlekçioğlu, U. 2004. Karaçay (Kahramanmaraş)'ın kirliliğinin biyolojik ve fiziko-kimyasal parametrelerle incelenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, **7**, 1, 1-7.
- Kaya, M. ve Altındağ, A. 2007. Some Cladoceran species from Turkish inland waters. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **2(1)**, 60-67.
- Kocataş, A., 1999. *Ekoloji ve Çevre Biyolojisi*. Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 51, Ders Kitabı Dizini No: 20, İzmir, 564 sayfa.
- Orlova-Bienkowskaja, M.Y. 2001. *Cladocera: Anomopoda: Daphniidae: Genus Simocephalus*. *Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World* 17. Dumont, H.J.F., Backhuys Publishers, Leiden, 130 sayfa.
- Polat, M. 1997. Akarsu ve göllerde izlenen fiziksel ve kimyasal parametreler. *Su Kalitesi Yönetimi Semineri*, Bildiri Kitabı, D.S.İ. Genel Müdürlüğü, Ankara, 45-57.
- Scourfield, D.J. ve Harding, J.P. 1966. *A Key to The British Freshwater Cladocera*. Freshwater Biological Association Scientific Publication, **No: 5**, 52 sayfa.
- Smirnov, N.N. 1974. *Fauna of USSR Crustacea, Chydoridae. Vol. I*. Scientific Transbition, Jerusalem, 515 sayfa.
- Smirnov, N.N. 1992. *The Macrothricidae of the World. Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental*

- Waters of the World 11*. Dumont, H.J.F., SPB Academic Publishing, Amsterdam, 143 sayfa.
- Smirnov, N.N. 1996. *Cladocera: The Chydorinae and Sayciinae (Chydoridae) of the World. Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World 11*. Dumont, H.J.F., SPB Academic Publishing, Amsterdam, 197 sayfa.
- Steffens, W. 1981. *Moderne Fischwirtschaft-Grundlagen und Praxis*. Verlag Neumann-Neudamm, Melsungen, Berlin, 375 sayfa.
- Şanal, M. ve Köksal, G., 2005. Farklı besin ortamlarının *Daphnia pulex*'in üreme randımanı üzerine etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi* **11(2)**, 173-177.
- Tanyolaç, J. 2006. *Limnoloji (Tatlısu Bilimi)*. Hatiboğlu Basım ve Yayım San. Tic. Ltd. Şti., 4. Baskı, Ankara, 237 sayfa.
- Timur, G. 1992. *Plankton Bilgisi ve Plankton Kültürü*. Akdeniz Üniversitesi Basımevi, Yayın No: 40, Antalya, 374 sayfa.
- Ustaoglu, M.R. 2004. A check-list for zooplankton of Turkish inland waters. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **21(3-4)**, 191-199.
- Verep, B., Serdar, O., Turan, D. ve Şahin, C. 2005. İyidere (Trabzon)'nin fizik kimyasal açıdan su kalitesinin belirlenmesi. *Ekoloji Çevre Dergisi*, **14**, 26-35.
- Vijverberg, J. 1989. Culture techniques for studies on the growth, development and reproduction of Copepods and Cladocerans under laboratory and *in situ* conditions: a review. *Freshwater Biology*, **21** 317 -373.