

Bozova ilçesi atık suyunun Atatürk Baraj Gölü'nde oluşturduğu kirliliğin tespiti

→ **Erdinç ŞAHİNÖZ**
Zafer DOĞU
Mehmet TAŞ
Zeki DOĞAN

Harran Üniv. Bozova MYO Su Ürünleri Böl., 63850-Şanlıurfa,

ÖZET

Bu araştırma Şanlıurfa ili Bozova ilçesi evsel ve endüstriyel atıklarının Atatürk Baraj Gölü'ne olan etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. İstasyonlardan Ekim 2003-Ekim 2005 tarihleri arasında (iki aylık periyotlarla-toplam 24 ay süreyle) alınan numunelerin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik parametreleri analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik parametrelerin genel ortalamaları pH $7,592\pm 0,122$,

Sıcaklık $17,20\pm 0,52$, Çözünmüş Oksijen $5,5942\pm 0,0983$ mg/Lt, Nitrit Azotu $0,5585\pm 0,0903$ mg/Lt, Nitrat Azotu $1,0233\pm 0,0898$ mg/Lt bulunmuştur. Arasında ilişki olan fiziksel ve kimyasal parametrelerin belirlenmesi için korelasyon ve regresyon, mevsimler arasındaki farklılıkların belirlenmesi için ise varyasyon analizi kullanılmıştır. Atatürk Barajı Bozova Çatak Mevkii'nde toplam koliform bakteri sayıları bakımından 100 ml'de 240'ın üzerinde bulunmuştur.

Elde edilen verilerden bu sulara insan sağlığı bakımından riskli patojen mikroorganizmaların bulunabileceği bu nedenle; gerek içme suyu gerek sulama ve rekreasyonel amaçlı kullanma suyu olarak kullanımının risk oluşturabileceği anlaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Atatürk Baraj Gölü, GAP, Kirlilik

1. GİRİŞ

Güneydoğu Anadolu Projesi kapsamında yapılandırılan Atatürk Barajı, elektrik üretimi, sulama ve içme suyu amaçlı kullanımının yanında stratejik olarak da büyük önem arz etmektedir. Barajların inşa edilmesi ile birlikte çevre üzerindeki değişim kaçınılmaz olup, belli başlı etkileri kısaca suya, toprağa, fauna ve flora üzerinde olmaktadır (1). Kirlenme sonucu etkilenen sucul ekosistemler suların sahip olduğu kendi kendini temizleme kapasitesinin de yok olmasına neden olmaktadır (2)

Son yıllarda artan evsel atıkların ve kanalizasyon sularının arıtılmadan su kaynaklarına verilmesi, bu kaynakların önlem alınamayacak ölçüde kirlenmesine yol açmakta ve su ortamını bozmaktadır. Bazı bölgelerde alt yapının hiç olmaması nedeniyle kanalizasyon suları ve evsel atıklar açık sistemlerle çevreye yayılmaktadır. Bu durum baş-

ta insan sağlığı olmak üzere tüm canlıların sağlığını tehdit eden çok önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (3).

Atatürk Baraj Gölü'nde, toplam su rezervuarının büyük olmasının yanında, suyun giriş ve çıkış debilerinin de çok yüksek düzeyde olması göz önünde bulundurulduğunda, su kalitesindeki sapmalar lokal olarak görülebilmektedir.

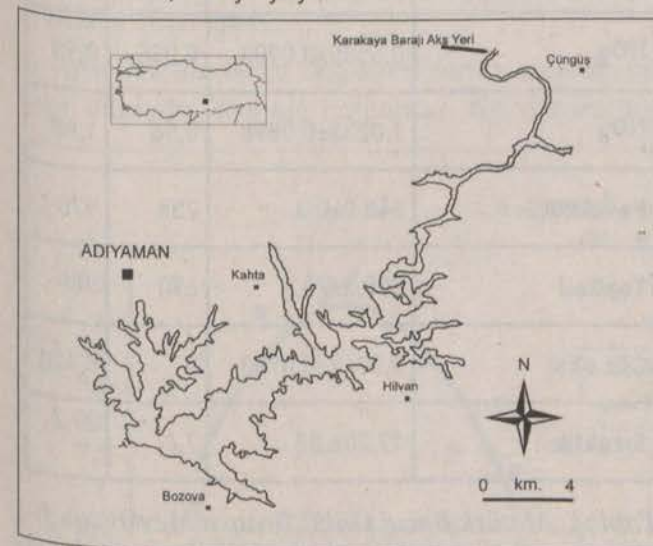
2. MATERYAL VE METOT

2.1. Araştırma Yeri:

Araştırma yeri olarak seçilen Atatürk Barajı, Şanlıurfa ilinin, Bozova ilçesine 24 km mesafededir (Şekil-1). Şanlıurfa, Adıyaman il sınırı üzerinde Şanlıurfa ilinin takriben 60 km. kuzeybatısında Adıyaman il merkezinin 35 km güneyinde, Fırat nehri üzerinde ve Karakaya Barajı'nın 180 km aşağısında inşa edilmiştir (4). Araştırma noktası olarak, Atatürk Baraj Gölü'ne kıyısı bulunan Şanlıurfa ili Bozova ilçesi seçilmiştir. Bozova ilçe merkezinde herhangi bir arıtma mevcut olmayıp atık su direk baraj gölüne bırakılmaktadır. Ekim 2003'-Ekim 2005 tarihleri arasında Atatürk Baraj Gölü'nün bazı fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla seçilen istasyonlardan 2 aylık periyodlarla alınan su örnekleri analiz edilmiştir. pH, çözünmüş oksijen, sıcaklık, istasyonlarda ölçülürken, nitrit, nitrat ve koliform bakteri tayinleri laboratuarda gerçekleştirilmiştir.

Çizelgelerde mevsim kodları; (1) Ekim, (2) Aralık, (3) Şubat, (4) Nisan, (5) Haziran, (6) Ağustos olarak ifade edilmiştir. Çalışma süresi iki yıl olup, grafikleri hazırlarken her iki yılın ortalamalarını kullanılmıştır.

Her mevsim su örnekleri belirli derinlikte günün aynı saatlerinde alınmıştır (5). Üç litrelik plastik bidonlara konulup ağızları sıkıca kapatılarak laboratuara ulaştırılmıştır. Alınan su örneklerinin analizleri, Harran Üniversitesi Bozova Meslek Yüksekokulu ve Hıfzısıhha Kurumu su kirliliği laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Atatürk Baraj Gölü Haritası.

2.2. Su Örneklerinin Analiz Yöntemleri:

2.2.1. Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerin

Tayini:

Sıcaklık (°C): Sıcaklık -5 °C ile +45 °C arasındaki sıcaklıklara 1°C hassasiyetle ölçen taşınabilir oksijen metre ile saptanmıştır.

Çözünmüş Oksijen (mg/lt): Çözünmüş oksijen değeri 0.2 ppm hassasiyetle ölçen taşınabilir oksijen metre kullanılarak saptanmıştır.

pH Tayini: pH ölçümleri ölçüm aralığı 0-14 hassasiyeti 0.01 olan arazi tipi pH metre ile belirlenmiştir.

Nitrit Tayini: Sülfanilik asit metodu ile yapılmıştır (6).

Nitrat Tayini: Nitrat iyonu fenol disülfanik asit ile etkileşerek sarı renkli bir kompleks meydana getirilmesi ile oluşan renkli kompleksin 410 mikrometrek dalgaboyunda optik yoğunluğu ölçülerek nitrat miktarı tespit edilmiştir (6).

2.2.2. Su örneklerinde Mikrobiyolojik

Analizler:

Toplam Koliform Sayısı (TK): Araştırmada kullanılan örnekler, En Muhtemel Sayı (EMS) yönteminin üçlü tüp sistemi kullanılarak Mc Conkey Broth (Difco) sıvı besi yerine ekilmiş ve tüpler 37 °C de 24 ve 48 saat inkübe edildikten sonra, gaz oluşumu ve renk değişimine göre incelenmiştir. (7, 8).

2.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi ve

İstatistikî Analizler:

Atatürk Barajı Gölü Bozova Mevkii'ne ilişkin fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik analiz sonuçlarına ilişkin veriler aylara göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Araştırmada kullanılan tüm istatistikî hesaplamalar ve kontroller için Minitab 5.1 istatistik paket programı kullanılmıştır.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Tablo-1.'de araştırma periyodu boyunca Atatürk Baraj Gölü Bozova Mevkii'nde elde edilen fiziko-

kimyasal parametrelerin sonuçları verilmiştir. Tablo1'den de görüleceği gibi, çalışma sonucunda fiziksel ve kimyasal parametrelerin genel ortalamaları pH 7,592±0,122, sıcaklık 17,20±,52, Çözünmüş Oksijen 5,5942±0,0983 mg/lt, Nitrit Azotu 0,5585±0,0903 mg/lt, Nitrat Azotu 1,0233±0,0898 mg/lt olarak hesaplanmıştır.

Atatürk Baraj Gölü Bozova Mevkii'nde ölçüm yapılan istasyonlarda sıcaklık değerlerine baktığımızda, 7,6 oC ile 27,2 oC arasında değiştiği, ortalama sıcaklık değerinin 17,20±0,52 oC olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda tespit edilen değerler, (Şevik ve ark.,1998)'nin saptadığı değerlerle uyum içerisindedir (Çizelge2).

Yörede çalışma süresince en yüksek değer yaz aylarında normal iklim şartlarında görüldüğünden ve çevrede herhangi bir sanayi kuruluşu bulunmadığından baraj gölünde termal kirlenme sözkonusu değildir.

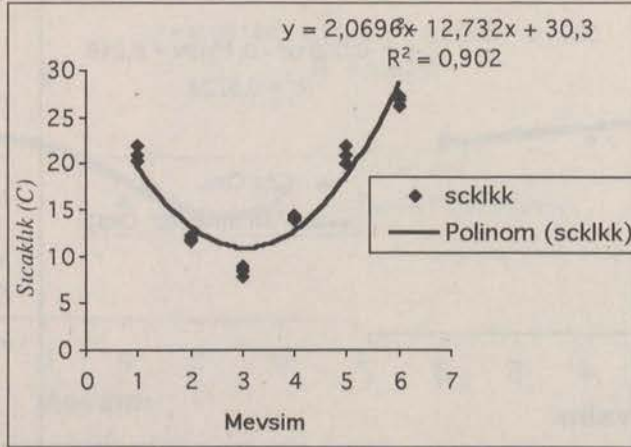
Araştırmamızda, pH 6,2 - 8,2 olarak bulunan pH değerleri, sınır değerler olan pH (2,0-8,5) arasında yer almaktadır (Çizelge3)(9).

Parametreler	Ortalama	Min.	Maks
pH	7,592±0,122	6,22	8,28
NO ₂	0,5585±0,0903	0,025	0,99
NO ₃	1,0233±0,0898	0,56	1,88
Fekalkol	848,0±0,3	755	970
Topkoli	808,3±28,7	690	985
Çöz.oks.	5,5942±0,0983	5	6,45
Sıcaklık	17,20±,52	7,6	27,2

Tablo1. Atatürk Baraj Gölü' Bozova Mevkii' nin fiziko-kimyasal parametreleri analizleri ortalama sonuçları

(EKİM 2003-Ekim 2005)

Çizelge 2-6' da ölçülen fiziko-kimyasal parametrelerin mevsimsel dağılımları verilmiştir.



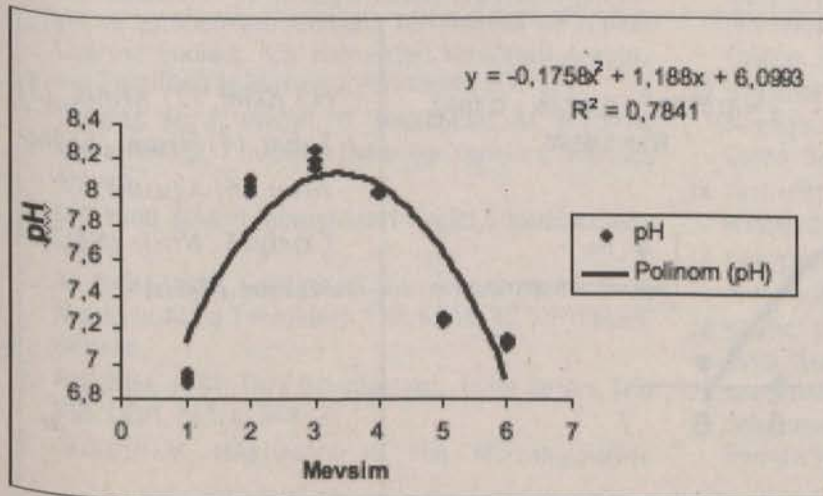
(1) Ekim, (2) Aralık, (3) Şubat, (4) Nisan, (5) Haziran, (6) Ağustos Çizelge2. Sıcaklık - Mevsim İlişkisi

Sulardaki çözülmüş oksijen konsantrasyonu; suyun kirlenme düzeyini, organik madde konsantrasyonunu ve kendi kendini temizleme kapasitesi ve derecesi hakkında fikir vermektedir [10]. Akarsularda atık maddelerin karıştığı noktadan itibaren akarsuyun akımı ile taşınması nedeniyle, sonraki bölgeler mikroorganizmaların bu maddeleri aktif olarak ayrıştırdığı bölgelerdir. Bu ayrıştırma işlemi biyolojik oksijen ihtiyacını artırdığı için sudaki oksijen konsantrasyonunu düşürmektedir [11]. Bu nedenle örnekleme yapılan bölgede istasyonların evsel kanalizasyon atıklarına yakın olması nedeniyle çözülmüş oksijen konsantrasyonunun düşük seviyede kaldığı fikrini doğrulamaktadır. (Çizelge4).

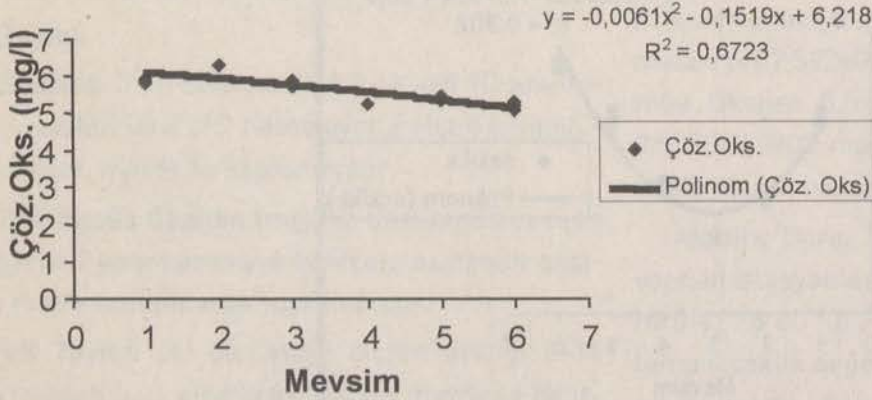
Aynı şekilde Nitrit değerleri temiz sularda ya eser düzeyde veya hiç bulunmaz. Nitrit kararsız

bir bileşik olmasına rağmen ortamda bulunması genellikle evsel ve endüstriyel atıkların bir göstergesidir [12]. Azot bileşiklerinden olan nitrit, sucul canlılar için toksik olduğundan doğal sularda bulunması sakıncalıdır [13]. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğine göre nitrit, 0,05 mg/l'nin üzerinde olduğu takdirde su, çok kirlenmiş kabul edilmektedir [14]. Atatürk Baraj Gölü Bozova Mevkii'nde örnekleme yapılan istasyonlarda nitrit konsantrasyonu bu değerlerin oldukça üzerinde çıkmıştır (Çizelge5).

Araştırmamızda elde edilen nitrat değerlerinin aylara göre değişimleri Çizelge 6.'da verilmiştir. Ölçülen nitrat değerlerinin de nitrite bağlı olarak sınır değerlerden yüksek olduğu görülmektedir. Nitrit ve nitrat değerlerindeki bu artış örnekleme metodundaki hatadan kaynaklanabilir.



(1) Ekim, (2) Aralık, (3) Şubat, (4) Nisan, (5) Haziran, (6) Ağustos Çizelge3. pH - Mevsim İlişkisi



(1) Ekim, (2) Aralık, (3) Şubat, (4) Nisan, (5) Haziran, (6) Ağustos

Çizelge4. Çözünmüş Oksijen - Mevsim İlişkisi

Araştırma süresince, seçilen örnekleme noktalarına 100 ml'deki toplam koliform sayısı değerleri Tablo.2'de verilmiştir.

Koliform bakteri değerleri ise her mevsimde kirlilik arz etmektedir. Yapılan ölçümlerde 100 ml'de 240 adet ten fazla koliform bakteri tespit edilmiştir. Su kirliliği kontrol yönetmeliğinde birinci sınıf su kütlesinde bulunabilecek maksimum toplam koliform bakteri sayısı 100 ml 100 adet olup (15), çalışma bölgesi birinci sınıf kalite kriterlerini sağlayamamaktadır(Tablo2).

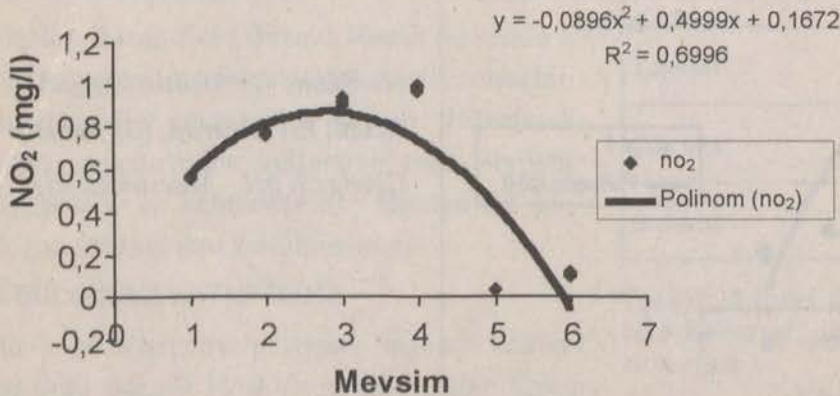
Toplam koliform sayısının yanı sıra koliform tipide aranmış olup çalışmalar sonunda koliform tipi *E. coli* olarak tespit edilmiştir. *E. coli* tipi koliformlar tamamen dışkı kökenli olup bu çalışmaların sonucuna göre Bozova Mevkii baraj sularına sürekli olarak drenaj sularının karıştığı be-

lirlenmiştir.

4. SONUÇ

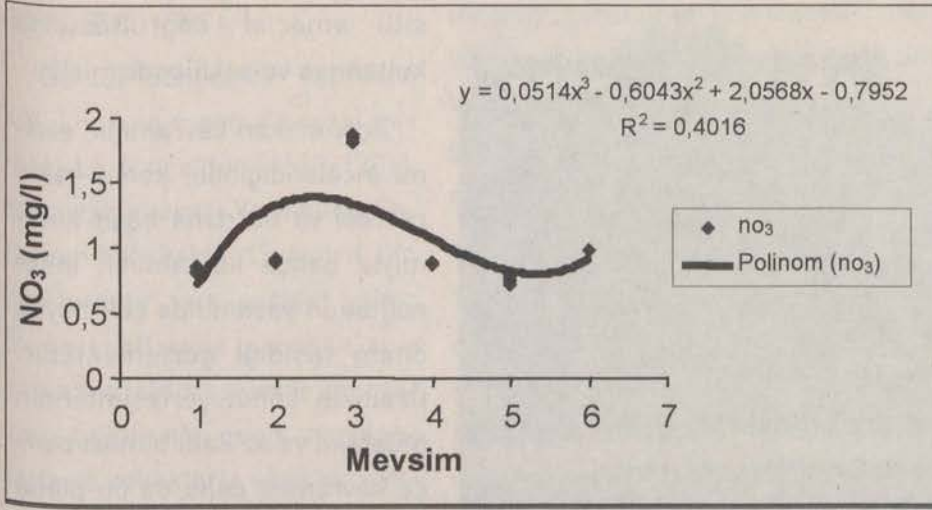
Atatürk Baraj Gölü yapım yılı itibariyle yeni olmasına karşılık, yerleşim yerlerine yakın olan bölgelerde evsel atıkların herhangi bir arıtmaya tabi tutulmaksızın deşarji sonucunda yavaş yavaş kirlenmektedir. Ancak bölgede, yoğun bir endüstriyel yapılaşmanın olmaması ve dolayısıyla sanayi atıklarının sınırlı kalması sebebiyle, bugün için endüstriyel bir kirlenme yoktur. Elde edilen verilerden bu sularda insan sağlığı bakımından riskli patojen mikroorganizmaların bulunabileceği bu nedenle; gerek içme suyu gerek sulama ve rekreasyonel amaçlı kullanma suyu olarak kullanımının risk oluşturabileceği anlaşılmaktadır.

Tüm Atatürk Barajı dikkate alındığında daha detaylı çalışmalara ihtiyaç duyulmakla birlikte,



(1) Ekim, (2) Aralık, (3) Şubat, (4) Nisan, (5) Haziran, (6) Ağustos

Çizelge5. Nitrit (NO₂) - Mevsim İlişkisi



(1) Ekim, (2) Aralık, (3) Şubat, (4) Nisan, (5) Haziran, (6) Ağustos
Çizelge6. Nitrat (NO₃) - Mevsim İlişkisi

TARİH/ İSTASYON	EKİM 2003-4	ARALIK 2003-4	ŞUBAT 2004-5	NİSAN 2004-5	HAZİRAN 2004-5	AĞUSTOS 2004-5
BOZOVA	240 >	240 >	240 >	240 >	240 >	240 >

Tablo2. Koliform Bakteri Değerleri

sahip olunan tatlısu kaynaklarının korunması ve ileride su kirliliği sorunları ile karşılaşılması için ilgili kuruluşların, evsel, endüstriyel ve tarımsal atıkları kontrol altına almaları gerekmektedir.

5.KAYNAKLAR

- ERDAŞ. O., OKATAN. A., YÜKSEL. A., BAŞARAN., M., 2001, K. Maraş Yöresindeki Barajların Çevre Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi, I. Türkiye Su Kongresi, 8-10 Ocak, Cilt II, İstanbul.
- GİRİDİŞLİOĞLU. A., ÇAKIR, R., TOK, H: H., EKİNCİ, H., YÜKSEL, O. 1998. Ergene Nehri ve Kollarının Evsel ve Endüstriyel Atıklarla Kirlenmesi ve Toprak Üzerine Etkileri, Köy Hizmetleri Kırklareli Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Kırklareli, 308-321.
- TOPBAŞ. M., T., BROHL., R., KARAMAN., M., R., 1998, Çevre Kirliliği, T.C. Çevre Bakanlığı Yayınları, No:1, 35, Ankara.
- DİE 2000, GAP İl İstatistikleri Geçici Sonuçları, Ankara.
- ANONİM, 1987. Su Kalitesi Numune Alma, Kısım 2, Numune Alma Teknikleri. TSE Yayın. TS 5090 Mart, Ankara.
- ANONİM, 1984. Türk Standartları . İçme Suları, T.S. 266. UDK, 663. 6. 543
- GÜRGÜN.V., HALKMAN, K.,1988. Mikrobiyolojide

Sayım Yöntemleri,Gıda Teknolojisi Dergisi,Yayın No:7, s.146, Ankara.

- ANANYİMOUS, 1965. Standarts Methots for The Examination of Water and Wastewater, 12th Edition.
- GOLDMAN, C., HORN, A.J. 1983. Limnology. Mc Graw Hill International Book Company, Tokyo, 404s.
- POLAT, M.1997. Ötrifikasyon, Su Kalitesi Yönetimi Semineri Bildiri Kitabı, Ankara, 105-106.
- ÖZBAYRAM, Y. 1997. Ötrifikasyon. Su Kalitesi Yönetimi Semineri Bildiri Kitabı, Ankara, 105-106
- GİRGİN,S., KAZANCI, N. 1994. Ankara Çayı'nda Su Kalitesini Belirlemek İçin Taban Bütün Omurgasızların Fiziko-kimyasal Parametrelerle Birlikte Kullanılması. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi Bildiri Kitabı, Edirne, 235-239.
- STEVENS. R., J., LAUGLIN, R., J. 1994. Determining Nitrogen-15 in Nitrite or Nitrate by Product Nitrous Oxide. Soil Sci. Soc. Am. J. 58: 1108-1116.
- ANONİM. 1988. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği. Resmi Gazete (19 Eylül 1988), Ankara, Sayı 19919.
- TANYOLAÇ, J. 1993. Limnoloji. Hatiboğlu Yayınevi, Ankara,261s.
- ŞEVİK. R., HARTAVİ. H., KILIÇ, Ö.S., YAPALAK. S., 1998, Atatürk Baraj Gölü (Bozova Avlak Sahası)Yüzeysel Sularının Su Ürünleri Yetiştiriciliği Açısından İncelenmesi. Doğu Anadolu Bölgesi III. Su Ürünleri Sempozyumu, s.427-435, 10-12 Haziran, Erzurum.