

Yayladağı Sulama Göleti (Hatay) Suyunun Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin İncelenmesi

Ekrem MUTLU¹ A. Yalçın TEPE²

¹*Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Kastamonu*

²*Giresun Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Giresun*
e-posta: ekrem-mutlu@hotmail.com

Geliş Tarihi/Received:20.11.2014 Kabul Tarihi/Accepted:21.12.2014

Öz: Bu çalışmada Hatay ili, Yayladağı ilçesi, Güzelyurt köyü sınırları içerisinde Kureyşi Deresinin üzerine kurulmuş olan Yayladağı Sulama Gölet'inin Nisan 2003- Mart 2004 tarihleri arasında bir yıl boyunca aylık olarak göletin bütünü temsil eden iki istasyondan alınan su örneklerinin analizi sonucunda Yayladağı Sulama Gölet'inin bazı fiziksel ve kimyasal değişimlerinin belirlenerek kaydedilmesi ile içme suyu, kullanım suyu ve balık yetiştirici açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Yayladağı Sulama Gölet'inde bir yıl boyunca her ay iki istasyondan alınan örneklerin analizi sonucunda göletin yıl boyunca ılık su balık yetiştiriciliğine, ilkbahar, sonbahar ve kış aylarında ise soğuk su balıkları yetiştiriciliğine uygun olduğunu belirlenerek bundan sonra bu bölgede yapılacak olan balık yetiştirme faaliyetleri başta olmak üzere, diğer su kalitesi çalışmalarında kullanılmak üzere bir veri tabanı oluşturulması sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hatay, Yayladağı Sulama Göleti, Su Kalitesi

Evaluation of Some of Physical and Chemical Characteristics of Yayladağı Irrigation Pond (Hatay).

Abstract: In this study, it was aimed to evaluate the Yayladağı Irrigation Pond constructed on Brook Kureyşi within the borders of Güzelyurt village of Yayladağı district of Hatay city from the aspects of table water, domestic water, and aquaculture by determining physical and chemical changes in water as a result of analysis of water samples taken from 2 stations representing the whole of pond during a year between April 2003 and March 2004. As a result of analysis of water samples taken from 2 stations representing the whole of pond during a year in Yayladağı Irrigation Pond, it has been determined that the pond is suitable for warm-water aquaculture it is also suitable for cold-water aquaculture in spring, autumn and winter seasons, and a database has been constructed to be used in other water quality studies, especially the future aquaculture activities in this region.

Keywords: Hatay, Yayladağı Irrigation Pond, Water Quality

1. GİRİŞ

Yüzeysel su kaynaklarının büyük bir kısmı, özellikle ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelerde endüstriyel, tarımsal ve evsel atıkların desanj edildiği alanlar olmakta birlikte içme, kullanma, sulama ve su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılan kaynaklar durumundadır. Bu kaynakların kullanım biçimi ve belirlemede, yüzey sularının fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin bilinmesi önem teşkil etmektedir.

Baraj gölleri ile sulama göletlerinin ekosisteminin; fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin incelenmesi, inşaları sırasında bazı bitki ve hayvan türlerinin ortadan kaldırılmasının yanı sıra, su çevresindeki populasyonlardaki bir takım değişiklikler yaptığından dolayı sürekli takip edilmesi gerekli alanlardır (Yılmaz Öztürk ve Akköz, 2014).

Baraj gölleri ile sulama göletlerindeki su kalitesi parametrelerinde meydana gelen değişimler doğal göllere nazaran daha hızlı gelişmektedir. Bu hızlı gelişimin nedeni ise insan kaynaklı değişimleri barındırmış olmalarıdır.

Göllerde ve göletlerde bazı fiziksel ve kimyasal parametrelerin değişmesi; sucul canlıların yaşamını ve dağılımını değiştirmekle birlikte, sudaki yaşam dengesinin bozulmasına sebep olmaktadır. Bunun sonucunda da göl ve göletlerdeki suyun kalitesinin bozulmakla birlikte, kirlenmesine de sebep olmaktadır (Mutlu ve ark; 2014).

Sularda meydana gelen kirlenmesi ve etkilerini belirleme çabalarında su kalitesinin fiziksel, kimyasal ve biyolojik açıdan değerlendirilmesi hususları önemli bir olgudur. Çünkü suyun o anki durumu hakkında bilgi vermektedir (Barlas, 1995).

Bu araştırmanın amacı Nisan 2003 - Mart 2004 ayları arasında bir yıl boyunca aylık olarak göletin bütününe temsil eden iki istasyondan alınan su örneklerinin analiz sonucunda Yayladağı sulama göletinin bazı fiziksel ve kimyasal su kalitesi parametrelerinin aylık ve mevsimsel olarak değişiminin incelenmesi, su kalitesi değişimlerinin belirlenerek kaydedilmesi ile sulama, içme suyu, rekreasyon ve balık üretim amaçlı kullanılması açısından değerlendirilmesidir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Yayladağı sulama göleti; Türkiye'nin güneyinde $35^{\circ} 45'$ ile $8^{\circ} 15'$ doğu boylamları arasında, Hatay ili, Yayladağı ilçesi, Güzelyurt köyü sınırları içerisinde bulunmaktadır. Deniz seviyesinden 378 m yükseklikte olan gölet, Yayladağı ilçe merkezine 12 km uzaklıktadır. Bu gölet de önemli bir yer altı su kaynağı yoktur. Gölet; 2000 yılında faaliyete girmiş olup, yapılış amacı içme suyu ve sulamadır. Yayladağı Sulama Gölet'inde, örnekleme istasyonu belirlenirken göletin su özelliklerini; Homojen olarak sağlayabilecek iki nokta belirlenmiştir.

1. İstasyon: Göletin merkezine yakın köprü altı.
2. İstasyon: Kureyşi deresinin göle giriş noktası.

1. istasyonun yerinin seçilmesinin amacı; Yayladağı Sulama Gölet'inin suyunun bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek.

2. istasyonun yerinin seçilmesinin amacı ise; Kureyşi deresinin varsa gölete yapmış olduğu kirliliği belirlemektir.

Araştırma alanında Akdeniz iklimi özelliği hâkimdir. Kışlar ılık ve bol yağışlı, yazlar ise kurak ve sıcak geçer. En yağışlı mevsim kıştır. Genellikle sıcaklık yazın 35°C üzerine çıkmakta, kışın ise 7° altına düşmemektedir. Yıllık ortalama sıcaklık $18,9^{\circ}\text{C}$, ortalama nisbi nem % 66,6 ve ortalama yağış miktarı 55,44 mm'dir (Anonim, 2004).



Şekil 1. Yayladağı Sulama Göleti'nin Konumu

Nisan 2003 tarihinde başlayan bu çalışma; 1 yıl boyunca aylık olarak belirlenen iki istasyonda, su kalitesini oluşturan bazı fiziksel ve kimyasal parametre değerlerinin analizinde kullanılacak numunelerin ayda bir, iki istasyondan toplanması şeklinde olup, Mart 2004 tarihine kadar devam etmiştir. Araziye su örneği almaya çıkmadan 1 gün önce arazide kullanılacak tüm ekipmanlar arazi tip ölçüm cihazları ve polietilen su örnekleme şişelerinin bakım ve temizliği yapılarak hazır hale getirilmiştir. Numuneler araştırma periyodu boyunca her ay, belirlenen istasyonlarda su yüzeyinin yaklaşık 10 cm altına daldırılarak suyun kendi cazibesi ile numune kaplarına doldurulması sağlanmıştır.

Alınan su örnekleri analizi için muhafaza solüsyonları kullanılmadan, içi buz dolu taşıma kaplarında laboratuara getirilmiştir ve analizlerine başlanmıştır.

Sıcaklık, pH, çözülmüş oksijen ve tuzluluk arazi tipi cihazlar yardımıyla arazide ölçülmüştür. Sıcaklık ve çözülmüş oksijen değerleri; WTWOX 330I/SET markalı oksijen metreyle, pH değeri; WTW pH 330i/SET markalı arazi tipi pH metreyle tuzluluk ise YSI markalı arazi tipi salinometre ile ölçümü gerçekleştirilmiştir.

Su kalitesini belirleyen diğer parametrelerden; toplam setlik, toplam alkalinite, nitrit, nitrat, amonyak, fosfat ve sülfat analizlerini yapmak için Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi laboratuvarına getirilmiş ve aynı gün analiz edilmiştir.

Toplam sertlik tayini için EDTA ile titrasyon, toplam alkalinite tayini için ise sülfirik asitle titrasyon yöntemi kullanılmıştır. Sonuç değerleri de mg/L CaCO₃ cinsinden ifade edilmiştir. Toplam fosfor tayini; su örneğinde bulunan toplam fosfor yanları ile potasyum persülfat arasındaki reaksiyon sonucu oluşan pembe rengin kayboluncaya kadar NaOH ilave edilmesiyle belirsiz pembe renge nötraliz edilmesiyle hesaplanmaktadır (Boyd and Tucker, 1992). Amonyak, nitrat ve nitrat tayini ise; Schimaotzu, UV 1601 PC bilgisayar destekli analitik programlı spektrofotometre yardımı ile (Boyd and Tucker, 1992)' ye uygun dalga boyuna göre hesaplanmıştır. Sülfat tayini ise; Standart Methods 1995'e göre, Schimaotzu, UV 1601 PC bilgisayar destekli ve analitik programlı spektrofotometre yardımıyla uygun dalga boyunda hesaplanmıştır.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Yayladağı Sulama Göletinde su sıcaklığı istasyonlar arasında öneli bir fark göstermezken, mevsimsel değişim göstermiştir. En düşük Şubat 2004 tarihinde 2. istasyonda 8,8°C iken en yüksek Ağustos 2003 tarihinde 1. istasyonda 30,5°C olarak tespit edilmiştir.

Göletteki çözülmüş oksijen değeri; 2. istasyonda, 1. istasyona göre her ay daha yüksek seviyede ölçülmüştür. Ölçüm yapılan her iki istasyonda da çözülmüş oksijen değerleri yaz aylarında düşük çıkarken kış aylarında yükselmiştir. Mart ayında her iki istasyonda da 17 mg/L seviyelerine ulaşmıştır.

Göletteki pH konsantrasyonları; yaz aylarında artmış, sonbahar mevsimiyle birlikte düşüşe geçmiştir. pH konsantrasyonu en yüksek Ağustos ayında 1. istasyon da 8,77 seviyesinde ölçülmüştür.

Göletteki tuzluluk, tatlı sularda beklendiği gibi her iki istasyonda da değişmeyip 0,1- 0,2 ppt civarında ölçülmüştür. Yayladağı sulama Göletinde toplam alkalinite değerleri arasında istatistiksel bir fark bulunamamıştır. Gölet'te toplam sertlik değeri ile toplam alkalinite değerleri birbirlerine çok benzer değerlerde belirlenmiştir.

Sulama Gölet'indeki nitrit (NO₂) değeri örnek alınan her iki istasyonda da yaz aylarında düşük çıkmıştır. Nitrit değeri en yüksek iki istasyonda da Ocak ayında tespit edilmiştir. Ortalama NO₂ değeri; 1. istasyonda 0,014 mg/L, 2. istasyonda ise 0,018 mg/L olarak belirlenmiştir.

Yayladağı Sulama Gölet'inde Nitrat (NO₃) değeri nitrat değerine benzer olarak yaz aylarında nispeten düşük çıkmıştır. Nitrat (NO₃) konsantrasyonu mevsimsel olarak istasyonlar arasında istatistiksel bir fark oluşturmamıştır. Ölçüm yapılan tüm aylarda nitrat (NO₃) değeri 2. istasyonda, 1. istasyona göre daha fazla tespit edilmiştir.

Gölet'te diğer bir azot türevi olan amonyak (NH₃), nitrit (NO₂) ve nitrat (NO₃) seviyesine paralel bir dalgalanma çizmiş olup, yaz aylarında düşük seviyelerde iken kış aylarında artış

göstermiştir. Amonyak (NH₃) değeri istasyonlar arası farklılık göstermiş olup 1. istasyonda yıllık ortalama 0,107 mg/L, 2 istasyonda ise 0,101 mg/L olarak belirlenmiştir.

Sulama göletinde doğal kayaların verimliliğini etkileyen bir besleyici mineral olan fosfat (PO₄) tüm yıl boyunca ölçüm yapılan istasyonlar arasında bir fark göstermemiştir. Her iki istasyonda da fosfat (PO₄) seviyeleri yaz aylarında artış gösterirken, Ekim ayından itibaren iki istasyonda da fosfat seviyeleri düşüşe geçmiş olup Ocak, Şubat ve Mart aylarında her iki istasyonda da ölçülebilecek değerin altında tespit edilmiştir.

Yayladağı Sulama Gölet’inde sülfat (SO₄) seviyesi; 1. istasyonda, 2. istasyona nazaran yıl boyunca düşük seviyede seyretmiştir. Gölet ’deki ortalama sülfat (SO₄) değeri 1. istasyonda ortalama 77,41 mg/L, 2. istasyonda ise 83,66 mg/l olarak tespit edilmiştir. Gölet ’deki sülfat değerleri Eylül ayında çok hızlı bir artış göstermiş ve Ekim ayında 2. istasyonda 171mg/L değerine ulaşarak en yüksek seviyesine ulaşmıştır.

Hatay ili, Yayladağı ilçesi, Güzelyurt köyü sınırları içerisinde ulunan Kureyşi Deresinin üzerin kurulmuş olan Yayladağı Sulama Gölet’i, Kureyşi Deresinin suyu yanında kar ve yağmur suları ile beslenmektedir. Yayladağı Sulama Gölet’inde yapılan bir yıllık çalışmanın her ay ölçüm yapılan iki istasyondaki su kalitesi parametrelerinin minimum, maksimum ve ortalama değer Tablo 1.’de verilmiştir.

Tablo 1. Yayladağı Sulama Göletinde Ölçüm Yapılan Su kalitesi Parametrelerinin Minimum, Maksimum ve Ortalama değerleri

| Parametre | İstasyon 1 | | | İstasyon 2 | | |
|---|------------|-------|-------|------------|-------|-------|
| | Ort. | Min. | Max. | Ort. | Min. | Max. |
| Sıcaklık (°C) | 18.65 | 8.8 | 30.5 | 17.95 | 8.6 | 30.0 |
| Çözünmüş Oksijen (mg/L) | 8.03 | 6.65 | 10.5 | 8.14 | 6.62 | 10.78 |
| pH | 8.47 | 7.92 | 8.77 | 8.43 | 7.91 | 8.75 |
| Toplam Sertlik (mg/L CaCO ₃) | 170 | 165 | 176 | 172 | 168 | 177 |
| Toplam Alkanite (mg/L CaCO ₃) | 170 | 165 | 178 | 172 | 167 | 179 |
| NH ₃ -N (mg/L) | 0.107 | 0.020 | 0.203 | 0.101 | 0.018 | 0.194 |
| NO ₂ -N (mg/L) | 0.014 | 0.001 | 0.028 | 0.018 | 0.002 | 0.030 |
| NO ₃ -N (mg/L) | 7.96 | 6.00 | 6.20 | 8.67 | 9.00 | 9.80 |
| Fosfat (mg/L) | 0.002 | 0 | 0.010 | 0.002 | 0 | 0.009 |
| Tuzluluk (ppt) | 0.18 | | | 0.18 | | |
| Sülfat (mg/L) | 77.41 | 47 | 158 | 83.66 | 48 | 171 |

Su sıcaklığı; sucul canlıların ve balıkların biyolojik faaliyetlerini etkileyen en önemli faktördür (Mutlu ve ark., 2013). Yayladağı Sulama Gölet’i Akdeniz iklim özelliği gösteren yerde bulunmaktadır. Bir yıl boyunca her ay ölçüm yapılan iki istasyondaki su sıcaklık farklılıkları, gölet deki sucul yaşamı olumsuz etkileyecek düzeyde olmadığı görülmüştür.

Çözünmüş oksijen değişimleri; dengeli bir sucul faunayı geliştirebilmek için önemli bir ölçüdür. Çözünmüş oksijen sucul yaşam için son derece gerekli bir bileşen olduğu kadar biyokimyasal oksidasyonlar içinde gereklidir. Tatlı sularda sucul yaşam için en az 5 mg/L çözünmüş oksijen olması gerekir (Atay ve Pulatsü, 2000).

Gölet deki sıcaklık ve çözünmüş oksijen değerlerinin değişimi (Tepe ve ark, 2004a)’deki benzer şekilde gerçekleşmiş olup her iki istasyonda da kış ayları hariç diğer aylar arasında fazla bir gözle görünür bir fark göstermezken Ocak, Şubat ve Mart aylarında belirgin bir artış göstermiştir.

Sularda hidrojen iyonu derişiminin ölçüsü olan pH; doğal sularda kimyasal ve biyolojik sistemler açısından önemli faktördür. Sudaki pH miktarı; sıcaklık, tuzluluk ve alkaniliteye bağlı olarak değişir (Pulatsü ve Topçu, 2012).

Sulama göletindeki pH konsantrasyonları, (Tepe ve ark. 2004b)’ e benzer biçiminde yaz aylarında 8,5 değerinin üzerinde seyretmiş, Eylül ayından itibaren azalmaya başlayarak her iki istasyon ’da Ocak 2004 tarihinde en düşük seviyelerine ulaşmıştır. Gölet bazik karakterlik gösterip, içme, kullanma ve su ürünleri yetiştiriciliği için uygun olduğu belirlenmiştir.

Yayladağı Sulama Gölet’indeki tuzluluk değer mevsimler aylar ve istasyonlar arasında tüm yıl boyunca çok az bir farklılık göstermiş olup 0,1 - 0,2 ppt arasında ölçülmüştür. Bu sonuç-

larda göre Yayladağı Sulama Göleti; tuzluluk parametresi gereğince içme, kullanma ve su ürünleri yetiştiriciliğine yıl boyunca uygundur.

Gölet deki toplam alkalinite ve toplam sertlik değerleri yıl boyunca birbirine yakın ve paralel değerlerde seyretmiştir. Doğal suların alkanilitesi 5 ile 500 mg/L CaCO_3 arasındadır ve su havzasının jeolojisi ile yakından ilişkilidir. Çoğu sulara karbonat (CO_3^{2-}) ve bikarbonat (HCO_3^-) sulara alkalilik verir. Suların sertliği ise kalsiyum (Ca^{+2}) ve magnezyum (Mg^{+2}) iyonlarından kaynaklanır. Kireçli topraklar üzerinde kurulan göletler orta ve yüksek seviyelerde toplam alkalinite ve eşittir (Boyd and Tucker, 1998). Yayladağı Sulama Gölet’inde kireçli ve nispeten kurak bir bölgede olduğundan orta-yüksek toplam alkalinite ve sertliğe sahip olup her iki değer eşittir. Yıl boyunca suya alkali ve kireçli girdiler olmadığından her değerde sabit olarak seyredilmiştir. Gölet’in toplam sertliği ve alkalinitesinin ortalaması sırasıyla 170 ve 172 mg/L CaCO_3 olup balık yetiştiriciliği için uygundur.

Sulama gölet inde azot türevleri olan; nitrit (NO_2) ve nitrat (NO_3) ve amonyak (NH_3) seviyeleri yıl içinde oluşan dalgalanmaları ölçüm yapılan her iki istasyonda’ da birbirine paralel seyredip yaz aylarında düşüş, kış aylarında ise artış göstermiştir. Azot türevleri olan; nitrit, nitrat, amonyakın toksik etkilerine pH ve sıcaklığın etkisine bağlı olarak artar. Ancak; nitratın (NO_3) toksik etkisi, amonyak (NH_3) ve nitrit (NO_2) göre daha azdır. Sulama Gölet’inde; azot türevi olan nitrit (NO_2) ve nitrat (NO_3) ve amonyak (NH_3) sıcak mevsimlerde azalma, yağışlı mevsimlerde artma göstermiştir. Tepe ve ark. 2006 ‘ a göre; bunun sebebi azotlu organik maddelerin yüzey akışlarının da az olduğu ve düşük debili yaz aylarında organik madde taşınmasını fazla olmadığına bağlı olabileceğine düşünülmüştür. Azot türevi olan bu parametreler Yayladağı Sulama Gölet’inde tehlike unsuru olacak bir seviyeye çıkmamıştır.

Anahtar bir metabolik ürün olan fosfor; kirlenmemiş doğal sulara oldukça küçük miktarda bulunur ve göllerin verimliliğini belirler (Tepe and Boyd, 2003). Yayladağı Sulama Gölet’inde örnek alınan her iki istasyonda’ da fosfat değeri yaz aylarında artış gösterirken, Ekim ayından itibaren bir azalış göstermiştir. Bunun sebebi; Tepe and Boyd, 2001’de Yaz aylarındaki fosfat seviyelerindeki artışın havadan fosfat bağlayabilen mavi-yeşil alglerin artışından veya fosfatlı gübrelerin kullanımından kaynaklanabileceğini söylemişlerdir. Ayrıca, Boyd 1990’ e göre; yaz aylarında gelişen su bitkileri de topraktaki fosforun suya geçişine yardımcı olabileceğini belirtmiştir.

Gölet deki yıl boyunca her ay ölçüm yapılan iki istasyondaki ortalama toplam fosfat miktarı 0,002 mg/L olup; bu ortalama değerinin, kabul edilebilir değerlerin çok altında olduğu belirlenmiştir. Gölet içme suyu, kullanma, sulama ve su ürünleri yetiştiriciliği için toplam fosfat miktarı bakımından oldukça uygun durumdadır.

Suda sülfatın anlamı; yüksek sertlik, yüksek sodyum tuzu ve yüksek asitedir. Sülfat (SO_4) değeri doğal sulara 5-100 mg/L arasında değişim gösterir. Göletde yapılan mevcut çalışmada 1. istasyon ’un yıllık ortalama sülfat değeri 77,41 mg/L 2. istasyonun ortalama sülfat değeri 83,66 mg/L olup gölet su ürünleri yetiştiriciliği, kullanma ve sulama suyu kriterlerine göre oldukça uygundur.

4. SONUÇ

Sonuç olarak; Bu çalışmalardan elde edilen bulgulara göre, Yayladağı Sulama Göleti (Hatay)’nde yıl boyunca ılık su balık yetiştiriciliğine uygun olduğu belirlenmiştir. Ayrıca; Yayladağı Sulama Göleti’nin sıcaklık, çözünmüş oksijen, pH, tuzluluk, toplam alkalinite ve toplam sertlik nitrit (NO_2) ve nitrat (NO_3) amonyak (NH_3), fosfat (PO_4) ve sülfat (SO_4)’ı kapsayan fizikokimyasal su kalitesi parametrelerine ilişkin ilk aylık veriler elde edilmiştir. Bu çalışmanın; bu bölgede balık yetiştirme faaliyetleri başta olmak üzere bundan sonra yapılacak su kalitesi çalışmalarında kullanılmak üzere bir veri tabanı oluşturulmasıyla birlikte, uzun dönemde oluşabilecek Yayladağı Sulama Göleti değişimlerin izlenebilmesi açısından da yararlı olacağı kanısındır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2004, T.C. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 2003-2004 Yılı Aylık Hava Tahmin Raporları, Ankara
- Atay, D. ve Pulatsü, S.,2000, Su Kirlenmesi ve Kontrolü. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:1513, Ders Kitabı, 292 s., Ankara
- Barlas, M.,1995, Akarsu Kirlenmesinin Biyolojik ve Kimyasal Yönden Değerlendirilmesi ve Kriterleri. Doğu Anadolu Bölgesi I-II Su Ürünleri Sempozyumu, 465-479 s., Erzurum
- Boyd, C.E., and Tucker, C.S., 1998, Pond Aquaculture Water Quality Management. Kluwer Academic Publishers, p.700, Alabama-USA.
- Boyd, C.E., 1990, Water Qualityin Ponds For Aquaculture, Auburn, AL: Auburn Universty Alabama Agricultural Experiment Station Pres. p. 480
- Boyd, C.E., and Tucker, C.S., 1992, Water Quality and Pond Soil Analyses for AquacultureAlabama Aqricultural Experiment Station, Auburn University, Alabama-USA
- Mutlu, E., Yanık, T. ve Demir T., 2013, Karagöl (Hafik-Sivas)'ün Su Kalitesinin İncelenmesi. Alinteri Ziraat Bilimleri Dergisi,Sayı: 24, 35-45 s.,Erzurum
- Mutlu, E., Özdemir, R.C., Yanık, T., Sultan, N.A. and Sönmez, A.Y., 2014, Evaluation of the Water Quality of Yıldız Lagoon (Sivas). International Symposium on Environment and Morality,24-26 October 2014, Adıyaman- Turkey, p. 1311-1320
- Pulatsü, S. ve Topçu, A., 2012, Balık Üretiminde Su Kalitesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1591, Ders Kitabı 543s., Ankara
- Standart Methods., 1998, Standart Methods for the Examination of water and Wastewater, 17th edition, American Public Health Association (APHA) American Water Works Association (AWWA), Water Pollution Control Fedarition (WPCF), Washington-USA
- Tepe, Y. and Boyd, C.E., 2001, A. Sodium – Nitrate – Based, Water Soluble, Granular Fertilizer for Sport Fish Ponds. North American burnal of Aquaculture, Vol.63, p. 322-328
- Tepe, Y. and Boyd, C.E., 2003, A. Reassessment Of Nitrogen Fertilization for sunfish Ponds. Journal of Word Aquarulture Society. Vol. 34, No:4, p. 505-511
- Tepe Y., Mutlu, E., Ateş, A. ve Başusta, N.,2004 a, Samandağ Karamanlı Göleti (Hatay) Su Kalitesi. Türk Sucul Yaşam Dergisi, Yıl:2 Sayı:3, 408-414 s.
- Tepe, Y., Mutlu, E. ve Türkmen, A.,2004b, Yayladağı Görentaş Göleti (Hatay) Su Kalitesi Parametreleri Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, 35(3-4), 201-208s.
- Tepe, Y., Ateş, A., Mutlu, E. ve Töre, Y.,2006, Hasan Çayı(Erzin-Hatay)'nın Su Kalitesi Özellikleri ve Aylık Değişimleri. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, Cilt:23, Ek: (1/1), 149-154 s, İzmir.
- Yılmaz Öztürk, B. ve Akköz, C.,2014, Apa Baraj Gölü(Çumra-Konya)'nun Su kalitesi ve PCA analize göre Değerlendirilmesi. Biological Diversity and Conservation. 7,2 136-147 s.

Bu çalışma Ekrem MUTLU 'nun Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Yetiştiriciliği A.B.D. yapmış olduğu Yüksek Lisans Tezinden üretilmiştir.