

Bildiriler Kitabı

Cilt - II

# Türkiye 2012 Kıyıları

14-17 Kasım 2012 Antakya-Hatay



**Editörler**

Lale BALAS

Aslı N.GENÇ

**IX.**  
**Türkiye'nin**  
**Kıyı ve**  
**Deniz Alanları**  
**Ulusal**  
**Kongresi**

**Bildiriler  
Kitabı**

**Cilt - II**

**Türkiye Kıyıları  
2012**

**Türkiye'nin  
Kıyı ve Deniz Alanları**

**IX.  
Ulusal  
Kongresi**

**14 - 17 Kasım 2012 / Antakya - Hatay**

*Editörler*  
*Lale BALAS*  
*Aslı Numanoğlu GENÇ*



KAY

Kıyı Alanları Yönetimi  
Türkiye Milli Komitesi



T.C.  
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK  
BAKANLIĞI

Türkiye Cumhuriyeti  
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı



Mustafa Kemal Üniversitesi



TÜBİTAK

Türkiye Bilimsel ve  
Teknolojik Araştırma  
Kurumu

# Batıayaz Deresi (Samandağ) Su Kalitesinin Fiziko-Kimyasal Yöntemlerle Belirlenmesi

Ekrem MUTLU<sup>(1)</sup> , Prof. Dr. Telat YANIK<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü,58760, Hafik, Sivas.

Tel : 346-8412017 Faks: 346-8412395

E-posta :ekrem-mutlu@hotmail.com

<sup>(2)</sup> Atatürk Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi 25240, Erzurum.

Tel : 442-2314726 Faks : 442-2361128

E-posta : tyanik@atauni.edu.tr.

## Özet

Akdeniz'in kuzeydoğusunda bulunan Musa Dağı eteklerinden doğan Samandağ ilçesi girişinde Asi Nehri ile birleşerek Akdeniz'e dökülen, Batıayaz Deresi'nin su kalitesi özelliklerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmaya Haziran 2004 tarihinde başlanmış ve 12 ay boyunca yürütülmüş olup, su örnekleri aylık olarak toplanmıştır. Su kalitesi parametrelerinden sıcaklık , pH, çözünmüş oksijen , tuzluluk, kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ), biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ), toplam alkanite, toplam sertlik, askıda katı madde (AKM), amonyak azotu, nitrit, nitrat, fosfat, sülfat, sülfit, sülfat, klor, potasyum, sodyum ve silis analizleri yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda Batıayaz Deresi'nin suyunun su kalitesi parametrelerinin aylara göre değişimleri belirlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Su kalitesi, Batıayaz Deresi, Samandağ, Hatay.

## 1.Giriş

Tamamen ikame edilemeyen bir kaynak olan su; yasayan bütün canlılar için en önemli kaynaklardan biridir. Diğer bir ifadeyle su; hayatın ve canlıların kaynağıdır. Hızla artan dünya nüfusu, yükselen sanayi ve zirai faaliyetlerin ihtiyaçları tatlı su kaynaklarına olan ihtiyacı tüm dünyada artış göstermektedir (Aksungur, N. ve Firidin, Ş. 2008).

**Tablo 1.** Dünyadaki Su Kaynakları

Karalardaki suyun bulunduğu mekan	Miktar (Milyon km <sup>3</sup> )	Toplam tatlı su miktarına oranı(%)
Buzullar	24	1.74
Yer altı suları	23	1.66
Göller, akarsular ve atmosfer	1	0.10
TOPLAM	48	3.50

Yukarıdaki sayısal değerlerden anlaşılacağı üzere, kullanılabilir tatlı su miktarı toplam suların ancak % 3.5', kadardır. Bu miktarında % 1.74'ü buzullarda katı hale bağlanmış bulunmaktadır. Geriye kalan sıvı haldeki suyun %97'sini "Aküfer" adı verilen yer altı boşluklarında depolanan sular oluşturmaktadır (Sampat 2001). Dünyada mevcut suyun ancak % 3.5 kadarlık kısmı kullanılabilir durumdadır. Okyanuslar, denizler ve kutuplardaki buzullar bir tarafta kalacak olursa kullanılabilir tatlı su miktarının göller ve akarsular olarak kalmaktadır ve bu miktar da az ve sınırlıdır.

Su insan tarafından; içme suyu, tarım arazilerin sulanması ve su ürünleri gibi çok çeşitli şekillerde kullanılmaktadır. Günümüzde kullanılabilir su kaynaklarına endüstriyel, tarımsal ve evsel kirleticilerin karışması sonucunda suların özellikleri olumsuz yönde değişmektedir. Yaşam için gerekli ve değerli olan su maalesef günümüzde en fazla tehdit altında olan madde haline gelmiştir (Cirik ve Cirik, 2005). Yaşamı direkt etkileyen suyun varlığı yanında suyun kalitesi de en az varlığı kadar teşkil etmektedir. Sucul ekosistemlerde kendi içinde oluşan veya dışarıdan katılan pek çok zararlı maddeler bulunabilmektedir. Bu maddeler kısmen ekosistem içerisinde zararsız hale getirilebilmektedir veya yok edilebilmektedir. Ancak ekosistem için zararlı maddelerin miktarı o ortam tarafından yok edilemeyecek ulaşırsa bu durum sistemdeki tüm canlılar için olumsuz bir yapıya dönüşebilmektedir (Tanyolaç 2006). Sularda meydana gelen kirlenmeyi ve etkilerini belirleme çalışmalarına su kalitesinin fiziksel ve kimyasal açıdan değerlendirilmesi suyun o anki durumu hakkında bilgi vermesi açısından oldukça önem taşımaktadır (Barlas, 1995).

Akdeniz kapladığı 2.5 milyon km<sup>2</sup> alanı ve 46.000 km sahil şeridi ile dünya su yüzeyinin % 0.7'sini oluşturur. Türkiye'de başlıca 36 akarsu bulunmakta olup bunlar toplam 178.000 km uzunluğundadır (Cirik ve Cirik 2005).

Samandağı ilçesi Türkiye'nin en eski yerleşim merkezlerinden biri olup M.Ö. 305 yılında Selevrus İcator tarafından Musa dağı eteklerinde deniz kıyısına uzanan alanda Antakya'nın bir liman kenti olarak kurulmuştur. İlçeye tipik bir Akdeniz iklimi hakim olup, ilçe merkezi 12 belde ve 31 köyden oluşmaktadır. İlçenin ekonomisinin temelini narenciye ve seracılık ve sebzeçilik oluşturmaktadır. İlçenin yüz ölçümü 382 km<sup>2</sup>, toplam nüfusu ile 106.754'dür. İlçede yıllık yağış 1130 m<sup>3</sup>, ortalama sıcaklık 18.7°C, yıllık buharlaşma 1840 mm ve ortalamaya bağlı nem %69'dur.

Batıayaz Deresi konumu itibariyle bölgede büyük öneme sahiptir. Batıayaz Deresi, Akdenizin kuzeydoğusunda bulunan Musa dağı eteklerinden doğmaktadır. Bölgede bulunan tarım arazilerinin ve seraların sulamasında kullanılan su ayrıca Batıayaz beldesi ve çevresindeki köylerin içme suyu ihtiyacını da karşılamaktadır.

Batıayaz Deresi dik yamaç ve sık ormanlık alanlardan geçerek, Samandağ ilçesi girişinde Asi nehri ile birleşerek Akdeniz'e dökülmektedir.

Batıayaz deresinin yatağı boyunca ve çevresinde narenciye bahçeleri ve yılda en az iki ürün alınan bitkisel ürün alanları bulunmaktadır. Bu bölgedeki tarımsal alanların sulanmasında Batıayaz deresinin katkısı çok fazladır.

Denizde ve tarla balıkçılığında suyun amaca uygun olup olmadığı, fiziksel ve kimyasal parametrelerin bir şekilde analiz edilmesiyle mümkündür (Tepe ve Boyd, 2002).

Bölgedeki önemi dikkate alınarak, daha önce fiziksel ve kimyasal özellikleri hiç araştırılmamış Batıayaz deresine ait bazı su kalitesi özelliklerinin saptanması gelecekte yapılacak çalışmalar açısından yararlı olacağı düşünüldüğü için istasyondan alınan su örneklerinin su kalitesi parametrelerinin aylara ve mevsimlere göre değişimleri belirlenmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Doğu Akdeniz Bölgesi, Hatay ili, Samandağ ilçesi sınırları içerisinde bulunan Batıayaz (Tekpınar) doğal su kaynakları ile ünlü bir yayladır. Antakya 'ya 15 km. uzaklıkta olan Batıayaz yaylası günümüzde piknik ve yerleşim alanı olarak kullanılmaktadır. Batıayaz deresinin kaynağı Musa Dağı'dır. Batıayaz deresi, derin bir vadiden ve sık ormanlık alanlardan geçerek Samandağ ilçesi girişinde Asi nehri ile birleşerek Akdenize dökülmektedir. Batıayaz ve çevresindeki köylerin içme suyu ihtiyaçlarını karşılayan Batıayaz deresi, ayrıca bölgede tarım arazileri için önemli bir sulama kaynağıdır.

**Şekil 1.** Hatay İli ve Batıayaz Deresi Konumu



Haziran 2004 tarihinde başlanan bu çalışma 1 yıl sürdürülmüştür. Su kalitesini oluşturan parametrelerin analizlerinde kullanılacak numuneler ayda 1 toplanmış olup, Haziran 2005 tarihine kadar devam etmiştir. Numune toplamaya çıkmadan en az bir gün önce, arazide kullanılacak tüm ekipmanlar, arazi tipi ölçüm cihazları ve numune şişelerinin bakım ve temizliği sağlanarak hazır hale getirilmiştir. Örneklem kapları asit solüsyonuna daldırılarak ve saf sudan geçirilerek etüvde kurutulmuştur. Su örneklemeleri numune kaplarının çalkalanarak derenin akış yönüne ters ve

yüzeiden 20 cm içine daldırılması yolu ile suyun kendi doğal akışıyla kapları doldurulması sağlanmıştır. Sıcaklık, pH, çözülmüş oksijen ve tuzluluk gibi su kalitesi parametreleri sahada direkt ölçülmüştür. pH Orion marka 420A model pHmetre, sıcaklık ve Oksijen YSI 52 marka ve model oksijenmetre, tuzluluk ise yine YSI 30 marka ve model bir salinometre cihazı ile ölçülmüştür.

Su örneğinde bulunan nitrat iyonları ile burcine sülfat arasındaki reaksiyon sonucu oluşan sarı rengin spektrofotometre ile 420 nm dalga boyunda ölçülmesiyle sudaki nitrat ( $\text{NO}_3$ ) hesaplanmıştır (Boyd and Tucker, 1992). Nitrit iyonları ile sulfanilik asit reaksiyonu girerek diazo bileşiğini oluşturur, diazo bileşiği ile alfa naftimalin bileşerek kırmızı bir renk meydana gelir, bu bileşik spektrofotometrede 523 nm dalga boyunda ölçülerek sudaki nitrit ( $\text{NO}_2$ ) hesaplanmıştır (Tepe, Y. ve ark.,2006b). Spektrometre ile belirlenen diğer su kalitesi parametreleri toplam amonyak azotu ( $\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$ ), sülfat ve sülfid seviyeleridir. Titrimetrik yöntemler kullanılarak sudaki seviyeleri hesaplanan diğer su kalitesi parametreleri ise alkanite, toplam sertlik, fosfat( $\text{PO}_4^{-3}$ ), klor, potasyum ve sodyumdur. Spektrometrik ölçümler Shimadzu marka UV-1601 PC model spektrofotometre ile yapılmıştır.

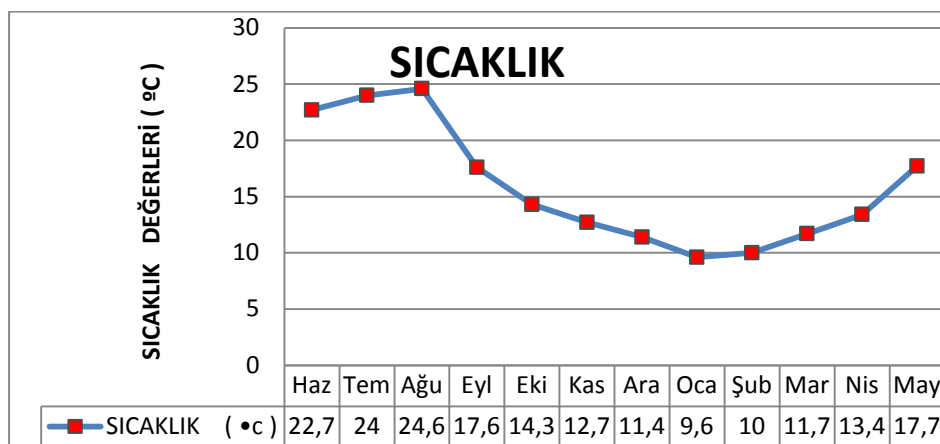
### İstatiksel Analizler

Araştırmada ölçülen su kalitesi parametrelerinin aylık ve mevsimlere göre değişimlerinin değerlendirilmesi tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile yapılmıştır. Varyans analizi yapılmadan önce, normalite ve varyansların eşitliği kontrol edilerek verilerin ön değerlendirilmesi yapılmıştır (Armitage, P. And Berry, G., 1994).

### Bulgular

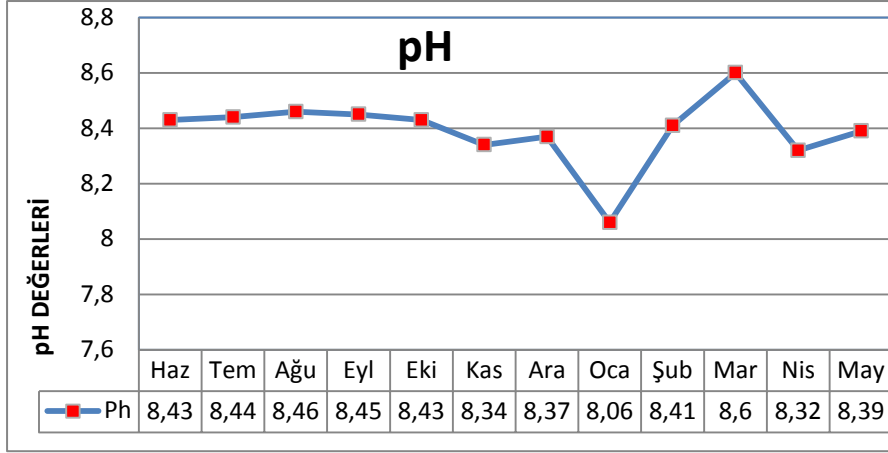
Batıyaz deresinin sıcaklık seviyeleri yıl boyunca önemli farklılık göstermiştir. Yıl boyu ortalaması 15.8 °C'dir. Ocak 2005'te 9.6 °C en düşük Ağustos 2004'te 24.6 °C ile en yüksek değere ulaşmıştır. Ayrıca mevsimsel olarak hesaplanan ortalamalar sırası ile yaz 23.7 °C, güz 14.08 °C, kış 10.30 °C ve ilkbahar ayları ortalaması 14.2 °C olarak ölçülmüştür.

Şekil 3.1 Aylık Sıcaklık (°C) seviyeleri



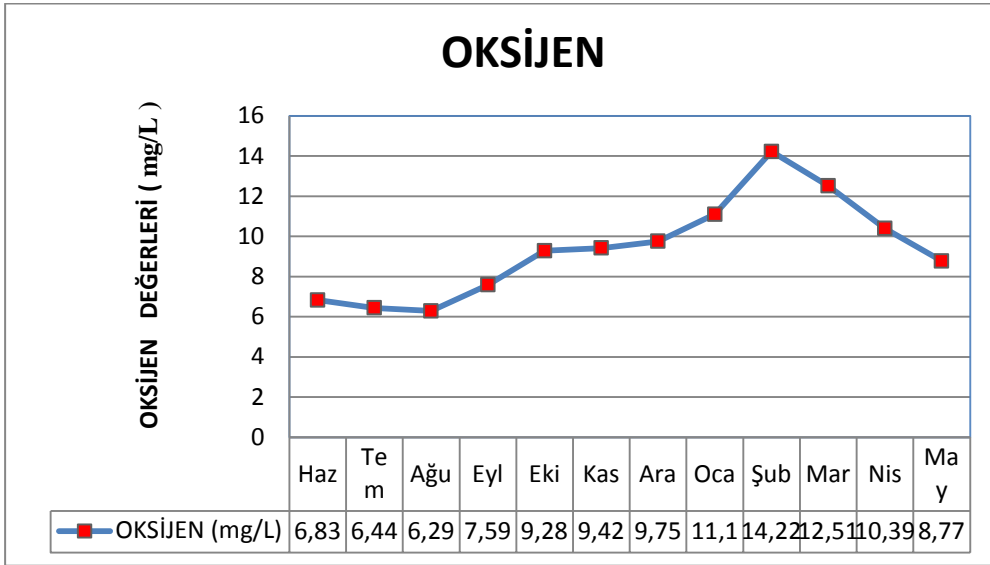
Suların asidik ve bazik durumunu gösteren pH ise Batıyaz deresinde nispeten bazik olduğunu göstermiştir. Yıllık ortalama pH değerleri 8.39 'dir. Derenin pH değeri minimum 8.06 ve maksimum 8.60 olarak ölçülmüştür

Şekil 3.2 Aylık pH seviyeleri



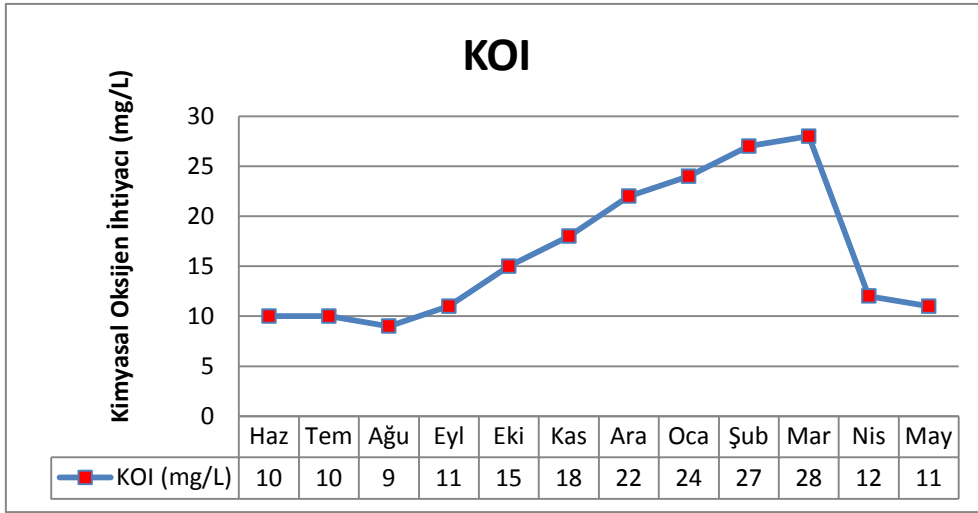
Yıl boyunca deredeki çözülmüş oksijen seviyeleri mevsimlere göre belirgin farklılıklar göstermiş olup, yıllık ortalama 9.38 mg/L olarak tespit edilmiştir. Dereye çözülmüş oksijen miktarı en düşük Ağustos 2004'te 6.29 mg/L , en yüksek Şubat 2005'te 14.22 mg/L olarak ölçülmüştür. Dereye; yaz, güz, kış ve bahar mevsimleri çözülmüş oksijen ortalama seviyeleri sırası ile 6.52 mg/L, 8.76 mg/L, 11.69 mg/L ve 10.55 mg/L bulunmuştur.

Şekil 3.3 Aylık Çözülmüş Oksijen Seviyeleri



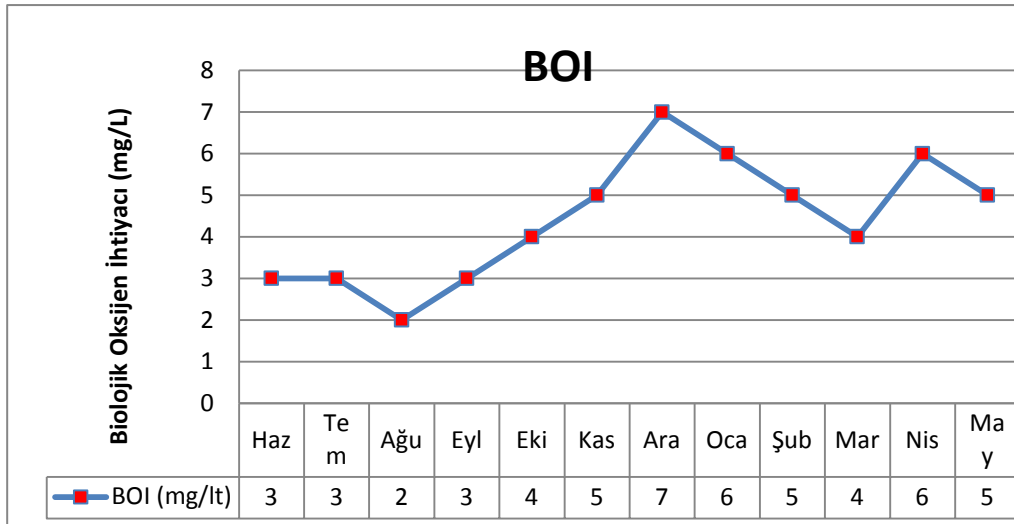
Derenin kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) değeri; yıllık ortalama 16.4 mg/L seviyesinde çıkmıştır. Dereye KOİ değeri minimum Ağustos 2004 tarihinde 9 mg/L, maksimum ise Mart 2005'de 28 mg/L olarak tespit edilmiştir. Derenin mevsimsel KOİ değerleri ortalaması; Yaz 9.66 mg/L, Güz 14.66 mg/L, Kış 24.3 mg/L ve Bahar 17 mg/L olarak ölçülmüştür.

Şekil 3.4 Aylık Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ) seviyeleri



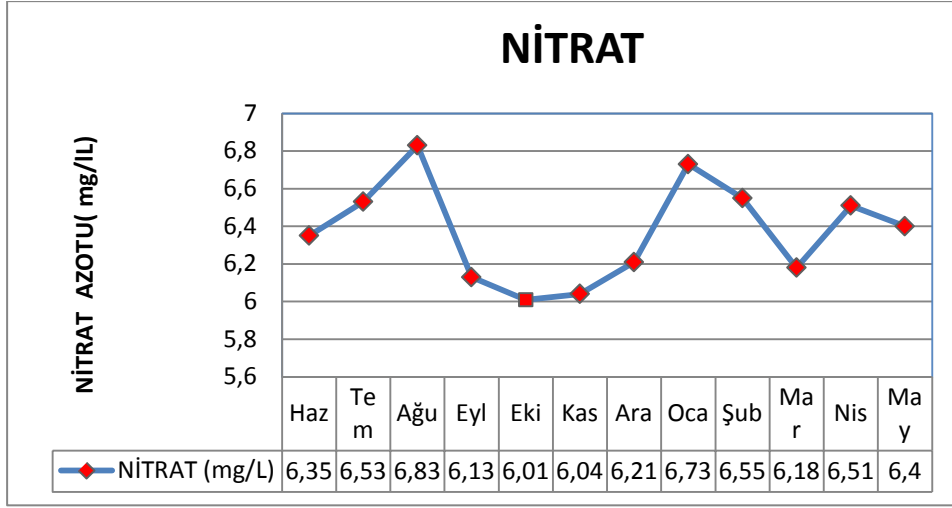
Batıyaz deresinin biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ) değeri ; en düşük Ağustos 2004'te 2 mg/L, en yüksek Aralık 2005 tarihinde 7 mg/L ve ortalama değeri ise 4.41 mg/L olarak tespit edilmiştir. Derenin mevsimsel BOİ değerleri sırasıyla; Yaz 2.66 mg/L, Güz 4 mg/L, Kış 6 mg/L ve Bahar 5 mg/L olarak tespit edilmiştir.

**Şekil 3.5** Aylık Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ) seviyeleri



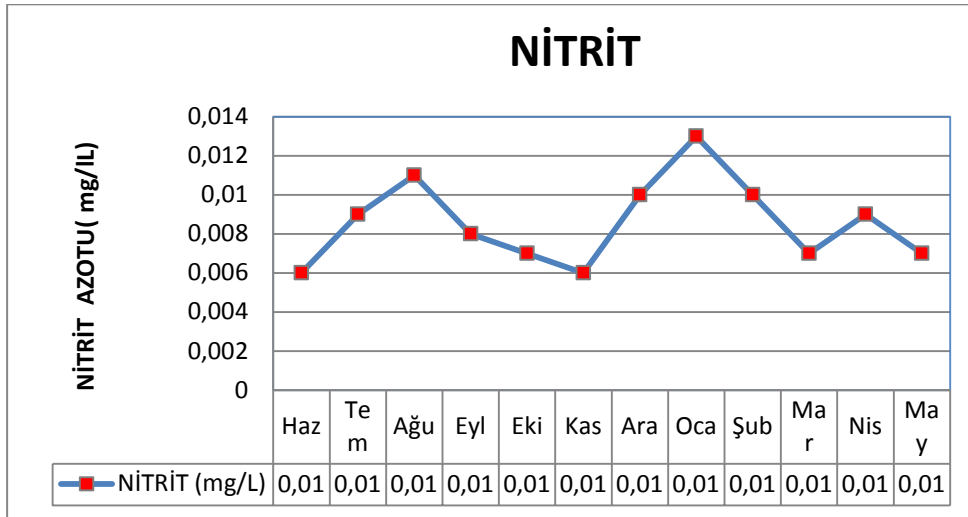
Batıyaz deresinin nitrat seviyeleri yıl boyu ölçümlerle önemli bir farklılık göstermemiştir. Derenin yıllık ortalama değeri 6.37 mg/L'dir. Nitrat Ekim 2004'te 6.01 mg/L ile minimum seviyede, Ocak 2005 tarihinde 6.73 mg/L ile maksimum seviyede ölçülmüştür.

**Şekil 3.6** Aylık Nitrat Değerleri



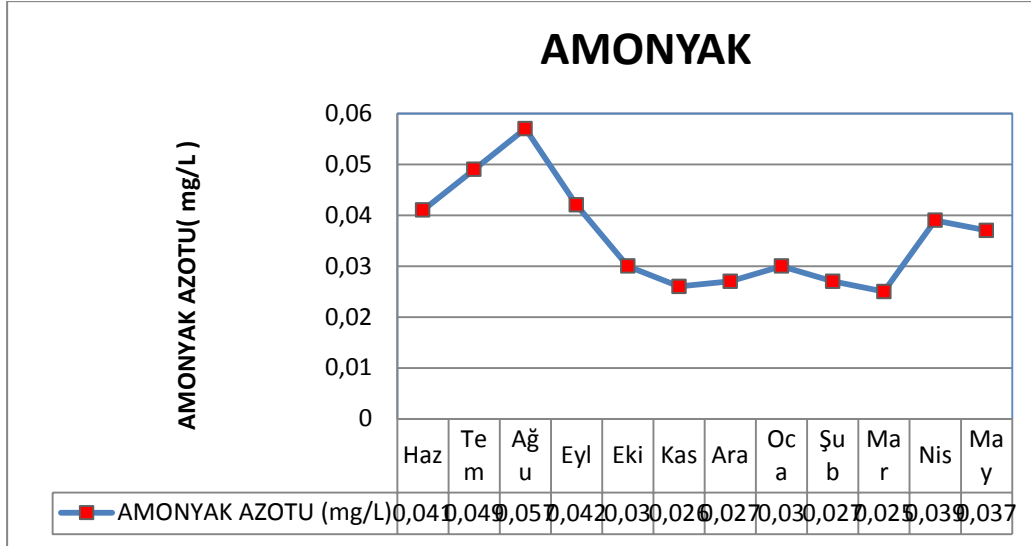
Derenin nitrit seviyeleri sifira yakin seyretmiştir. Nitritin yıl boyu seviyelerinde büyük bir farklılık gözlenmemiştir.

**Şekil 3.7** Aylık Nitrit Değerleri



Nitrit'te olduğu gibi amonyak seviyelerinde dereye sifira yakin değerlerde bulunmuştur.

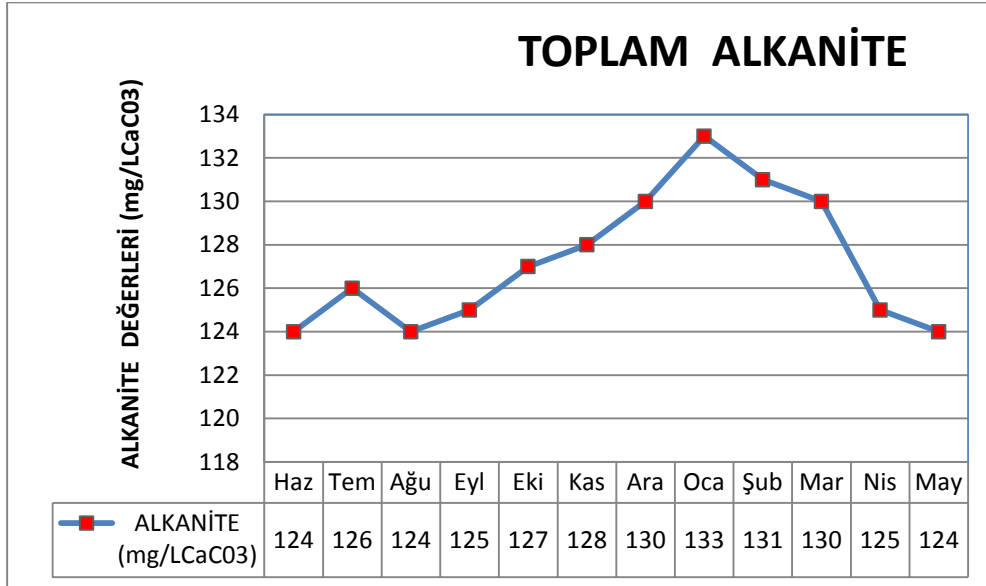
**Şekil 3.8** Aylık Amonyak Değerleri



Deredeki tuzluluk değerinin; bahar, yaz ve güz ayları ortalaması 0.2 ppt, kış ayları ortalaması ise 0,1 ppt çıkmıştır. Tuzluluğun yıllık ortalaması 0,19 ppt olarak ölçülmüştür.

Alkanite yıllık ortalama değeri 126,35 mg/L CaCO<sub>3</sub> olarak bulunmuştur. Alkanitenin mevsimsel ortalamaları ise sırasıyla; yaz 125 mg/L CaCO<sub>3</sub>, güz 126.6 mg/L CaCO<sub>3</sub>, kış 128,5 mg/L CaCO<sub>3</sub> ve Bahar 125.5 mg/L CaCO<sub>3</sub> olarak hesaplanmıştır.

Şekil 3.9 Aylık Alkanite değerleri



Batıyaz deresinin toplam sertliği yıllık ortalama değeri 125,75 mg/L CaCO<sub>3</sub> olarak hesaplanmıştır. Derenin alkanite ve toplam sertlik değerleri birbirine yakın bulunmuştur.

Şekil 3.10 Aylık Toplam Sertlik Değerleri



Batıayaz Deresinin araştırma yapılan su kalitesi parametrelerinden; sülfat, sülfid ve AKM değerleri yüksek çıkmıştır. Sülfat; yıllık ortalama 29 mg/L, en düşük Şubat 2005'te 15 mg/L ve en yüksek Temmuz 2004'de 35 mg/L bulunmuştur. Sülfid'in yıllık ortalama değeri 1.97 mg/L'dir. Derede en düşük sülfid değeri Temmuz 2004'de 1.5 mg/L, en yüksek Şubat 2005'de 2.4 mg/L tespit edilmiştir.. Sülfid değerinin Batıayaz Deresindeki mevsimsel ortalamaları; bahar 1.9 mg/L, yaz 1.8 mg/L, güz 2.0 mg/L ve kış 2.2 mg/L olarak belirlenmiştir.

Batıayaz Deresinde yıl boyunca ölçüm yapılan askıda katı madde (AKM) miktarının ortalaması 3.50 mg/L belirlenirken, derede en düşük AKM miktarı Temmuz 2004'te 1 mg/L ve en yüksek Şubat 2005 tarihinde 7.2 mg/L olarak kaydedilmiştir.

Derede AKM'nin mevsimsel ortalamaları; bahar 2.9 mg/L, yaz 1.8 mg/L, güz 3.3 mg/L ve kış 6 mg/L olarak bulunmuştur.

#### 4. Sonuçlar ve Tartışma

Hatay ili Samandağ ilçesi Batıayaz Deresi'nde yapılan yıllık bir çalışmanın her ay ölçülen su kalitesi parametrelerinin ortalama değeri tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Batıayaz Deresi'nin Ortalama Su Kalite Parametre Değeri

Parametre	Ortalama Değeri
Sıcaklık (°C)	15.8
pH	8.39
Çözünmüş Oksijen (mg/L)	9.38
KOİ (mg/L)	16.4
BOİ ( mg/L)	4.41
Nitrat (mg/L)	6.37
Nitrit (mg/L)	0.08
Tuzluluk (ppt)	0.19
Toplam Alkanite (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	126.35
Toplam Sertlik (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	125.75
Fosfat (mg/L)	9.46
Silisyum (mg/L)	2.5
Potasyum (mg/L)	3.42
Sodyum (mg/L)	3.97
Sülfat (mg/L)	29
Sülfid (mg/L)	1.97
Askıda Katı Madde (mg/L)	3.50
Klor (mg/L)	0.009

Su sıcaklığı, balıkların biyolojik faaliyetlerini etkileyen en önemli faktördür. Su sıcaklığındaki değişimler mevsimsel ısı değişimlerinden ileri gelmektedir. Yıl boyunca belirlenen sıcaklık farklılıkları, dereye yaşayan türleri olumsuz yönde etkileyecek düzeyde olmamıştır.

Dere sularında pH; fiziksel ve kimyasal açıdan önemli faktörlerin başında yer alır. pH'ın suda artması veya azalması suda bulunan bazı bileşiklerin toksitesini etkiler. Batıayaz Deresinde; pH değişimleri fazla olmamakta birlikte hafif bazik seviyelerde seyretmiştir. Yazın artan pH değerleri, kış aylarında düşüşe geçmiştir. Dereye bu durumun nedeni; yazın suda bulunan bitkiler tarafından fotosentez yoluyla CO<sub>2</sub>'nin tüketilmesi sebebiyle pH artmış olabileceği, kış aylarında ise yağmur sularının taşıdığı maddelerin yapısından dolayı pH düşmesine sebep olduğu kanısındır.

Tepe ve ark., (2006)' de belirtildiği gibi; Batıayaz Deresinde yaz aylarında sıcaklığın artması, dereye giren su miktarının azalması gibi değişik nedenlerden dolayı, çözülmüş oksijen miktarı bahar aylarından yaz aylarının sonuna kadar düşüş göstermiştir. Kış aylarından ise sıcaklığın azalması, oksijene zengin yağmur sularının dereye girmesi çözülmüş oksijen miktarının artmış olması düşüncesidir. Dereye yıl boyu ölçülen çözülmüş oksijen miktarı birçok balık türünün yaşaması için uygundur.

Batıayaz deresinde Ocak, Şubat, Mart aylarında KOİ değerinin giderek artmasının sebebi yağışlarla oluşan organik maddelere zengin yüzey suların dereye katılmasıdır. Bu yüzey akışları ormanlık ve tarımsal arazilerden dereye organik kirlilik yaratıcı kaynakları (gübre ,hayvan atıkları vb.)taşıyabilir.

Toplam alkanite ve toplam sertlik değerleri Batıayaz deresinde yıl boyunca birbirine yakın ve paralel seyretmiştir. Kireçli topraklarda sularda toplam alkanite ve sertlik değeri çoğu zaman birbirine yaklaşık ve eşittir( Boyd and Tucker 1998 ). Dereye kış aylarında alkali ve kireç girdiler fazla olduğundan dolayı bu ayarda az miktarda artış göstermiştir.

Yüzey sularına karışan azot kaynakları temel olarak doğal, evsel endüstriyel ve tarımsal kaynaklıdır. Azot türevleri olan amonyak nitrit ve nitrat seviyelerinde yıl içerisinde oluşan artış ve azalış birbirine paralel seyrederek kış aylarında yüksek, yaz aylarında düşük olmuştur. Azot birleşikleri su kirliliğinde önemli etkilere sahip olup oksijen ve ötrofikasyona etkileri çok büyüktür. Batıayaz deresinde azotlu bileşikler su ürünleri açısından tehlikeli durumda değildir.

Su kaynaklarında bulunan fosfor ötrofikasyonun en temel elementidir (Herper, 1992). Fosfordan kaynaklanan su kirlenmesinin en büyük faktörü %83'lük bir yüzde ile endüstri ve kanalizasyon atık suları olduğu bilinmektedir. Fosfat seviyesinde yaz aylarındaki yükselme havadaki fosfat bağlayabilen mavi-yeşil alglerdeki artıştan veya fosfatlı gübrelerin kullanımından kaynaklandığı şekliyle yorumlanabilir. (Tepe ve Boyd, 2001). Diatom miktarının fazla olduğu ilkbahar aylarında silisyum değişimi çok düşük düzeyde bulunmasına karşın, fotosentez aktivitesinin az olduğu kış aylarında bu değişimde bir yükselme görülür (Egemen ve Sunlu, 1996). Doğal sularda silisyum 1.80 mg/L şeker alır. Batıayaz deresinin ortalama silisyum değeri 2.50 mg/L olup, çok düşüktür. Kış aylarında dereye yükselme, yaz aylarında ise bir düşme gözlenmiştir.

Potasyum doğal sularda 1 - 10 mg/L, sodyum değeri ise 2 - 200 mg/L arası değişim gösterir (Boyd,1998). Bu çalışmada ortalama potasyum değeri 3.42 mg/L, ortalama sodyum tuzu değeri ise 3.97 mg/L olarak hesaplanmıştır. Potasyum ve sodyum değerleri kış aylarında yükselmiş, yaz aylarında ise düşmüştür. Bu iki parametre araştırmada kirliliğe sebep olacak seviyelerde çıkmıştır.

Klorun balık türleri için öldürücü seviyesi balık türlerine göre değişmekte olup 0.3 - 0.4 mg/L arasında değişir. Klor, yapılan araştırmalarda çok düşük tespit edilmiştir. Klorun yüksek dozları balığın solungaç epitellerine ve derinin ren epitellerine zarar verebilir (Egemen ve Sunlu, 1996). Araştırmada ortalama sülfid değeri 1.87 mg/L bulunmuştur. Ölçülen sülfid değeri Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> sodyum sülfittir. Doğal sularda sülfat değeri; 5 - 100 mg/L arası değişim gösterip, yapılan araştırmada 29 mg/L olarak tespit edilmiştir. Araştırma boyunca sülfid ve sülfat tehlikeli bir değere çıkmamıştır.

Batıyaz Deresinde askıda katı madde miktarı; yüksek seviyede çıkmıştır. Derede AKM miktarı en düşük yaz mevsiminde görülürken, en yüksek ise kış mevsiminde 7.2 mg/l olarak kaydedilmiştir. Bunun sebebi ,yağmurlu mevsimlerde suyun taşıdığı maddelerden olabileceği düşüncesidir.

## 5. Kaynaklar

- 1) Aksungur, N. ve Firidin, Ş., 2008. Su Kaynaklarının Kullanımı ve Sürdürülebilirlik 2008. SUMEA YUNUS Araştırma Bülteni;, 8;2 Haziran 2008.
- 2) Armitage, P. And Berry, G.,1994. In Statistical methods in medical Research. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1234 p.
- 3) Barlas, M., 1995. Akarsu Kirlenmesinin Biyolojik Ve Kimyasal Yönden Değerlendirilmesi ve Kriterleri. Doğu Anadolu bölgesi I Ve II Su Ürünleri Sempozyumu, 465-479 sayfa, Erzurum.
- 4) Bazen, R., Corral, M., Pogat, M., Rodriguez, A., Orona, C., Rodriguez, Ml., Larrosa, N., Cossanalla, A., Del Olma, S., Bondati, E., Busso, F., 2005. Remote Sensing and Numerical Modeling for The Water Quality Analysis of The Los Molinos Reservoir in Cordoba, Argentina. Ingemieria Hidravlica En Mexico,20(2) : 121-135 Apr-Sun.
- 5) Boyd, C.E., 1998. Water Quality for Pond Aquaculture, Alabama Agricultural Experiment Station, Research and Development Series, No:43
- 6) Boyd, C.E. and Tucker, C.S., 1998. Pond Aquaculture Water Quality Management. Kluwer Academic Publishers. 700p.
- 7) Boyd, C.E. and Tucker, C.S.,1992. Water Quality and Pond Soil Analyses For Aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Sotation, Auburn University, Alabama, USA
- 8) Cirik, S. ve Cirik, Ş., 2005. Limnoloji Ders Kitabı. Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:21, Bornova, İzmir, 166.sayfa.
- 9) Egemen, Ö. ve Sunlu, U., 1996. Su Kalitesi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi yayın No:14, Ege Üniversitesi Basımevi ,Bornova-İzmir
- 10) Harper. D., 1992. Freshwater Principles, Problems and Restoration Chapman & Hall. 78p.
- 11) Sampat, P., 2001. Yer Altı Sularının Kirlenmesi. Dünyanın Durumu 2001. TEMA Yayını No; 35, İstanbul
- 12) Tanyolaç, S., 2006. Limnoloji (TATLI SU BİLİMİ), Hatipoğlu Basım ve Yayımlar San. Tic. Ltd. Şti., 4 Baskı, Ankara, sayfa 237.

- 13) Tepe, Y. and Boyd, C.E., 2001. A. Sodium-Nitrate Based Water-Soluble Granular Fertilize For Sport Fish Ponds, North American Journal of Aquaculture, 63. 322-328
- 14) Tepe, Y. and Boyd, C.E., 2002. Sediment Quality in Arkansas Bay Fish Minnuws Ponds. Journal of World Aquaculture Society. Vol.33, No.3.
- 15) Tepe,Y., Ateş, A., Mutlu, E. ve Töre, Y., 2006. Hasan Çayı (Erzin-Hatay) Su Kalitesi Özellikleri ve Aylık Değişimleri. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi Cilt:23, Ek,149-154.
- 16) Tepe, Y., Ateş, A., Mutlu, E. ve Töre, Y., 2006. Karagölün (Erzin-Hatay) Bazı Fiziksel-Kimyasal Özellikleri. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi Cilt:23 Ek (1/1), Sayfa 155-161