

Çoruh Havzası Farklı Alabalık Derelerinin Bazı Su Kalite Parametreleri Yönünden Karşılaştırılması

Serdar BEKTAŞ^{1*}

Ayhan YILDIRIM¹

Zehra Arzu BECER ÖZVAROL²

¹ Atatürk Üniversitesi İspir Hamza Polat M.Y.O. Su Ürünleri Bölümü, Erzurum

² Akdeniz Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Antalya

*Sorumlu Yazar

e-posta: sbektas@atauni.edu.tr

Geliş Tarihi : 24.07.2010

Kabul Tarihi : 18.09.2010

Özet

Bu çalışma da Çoruh havzasının önemli alabalık derelerinden olan Cenker, Mülk ve Kan derelerinden 2008 yılı Kasım ve Ağustos aylarında su örnekleri alınmış ve alınan örnekler, bulanıklık, pH, sıcaklık, çözünmüş madde, nitrat, nitrit ve toplam sertlik yönünden incelenmiştir, elde edilen sonuçlara göre Mülk deresi, bulanıklık ve nitrat değerleri bakımından diğer derelerden önemli derecede düşük, toplam sertlik bakımından ise diğerlerinden yüksek bulunmuştur. Ayrıca Kan deresi Çözünmüş madde miktarı diğer istasyonlardan önemli derecede düşük bulunmuştur. İncelenen diğer parametreler bakımından ise dereler arasında önemli farklılıklar bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Akarsu, Su Kalitesi

Compression of Some Water Quality Parameters of the Different Trout Streams in Çoruh Basin

Abstract

Some water quality parameters such as turbidity, pH, temperature, solved solids, nitrate, nitrite and total hardness were monitored in November and August in 2008 from the important trout streams Cenker, Mülk and Kan in Çoruh basin.

Obtained data demonstrate that while turbidity and nitrate levels in Mülk stream are found significantly lower than the other streams total hardness levels found higher. Also solved solids in Kan stream were found significantly lower than the other streams. Other parameters examined, weren't found significantly important between the streams.

Key Words: Stream, Water quality

GİRİŞ

Akarsu, göl ve nehirler yer üstü sularını oluşturlar. Dünya nüfusundaki hızlı artışa rağmen su kaynaklarının sabit olması bu kaynakların kirletilmemesini ve çok iyi kullanılmasını gerektirmektedir. Kişi başına düşen kullanılabilir suyumuz 1735 m³, su potansiyeli ise 3690 m³ civarındadır. Dünya ortalamasının 7600 m³ Batı Avrupa ortalamasının ise 5000 m³ olduğu düşünülürse Türkiye'nin kişi başına düşen kullanılabilir su varlığı bakımından su sıkıntısı bulunan ülkeler arasında yer aldığı görülmektedir. Ülkemiz suları; endüstriyel ve evsel atıkların bazen yetersiz bazen de hiç atılmadan alıcı ortamlara verilmesi sonucu hızla kirlenmektedir. Yöre insanı tarafından bundan sadece 30 yıl öncesine kadar içilebilir olduğu ifade edilen Çoruh nehri suları bugün bu vasfından oldukça uzak görülmektedir. Çalışmanın yürütüldüğü Çoruh nehrinin önemli kollarından Cenker, Mülk ve kan alabalık derelerinin bulunduğu bölgede sanayi tesisinin bulunmaması endüstri kaynaklı bir

kirliliğin oluşmadığını düşündürdüğünden sevindirici olsa bile çok önemli bir kirlilik kaynağı olan evsel atıkların arıtma işlemine tabi tutulmadan alıcı su ortamlarına deşarj edilmesi mevcut sulardaki kirliliğin ana nedenini teşkil etmektedir. Evsel atıkların yanı sıra bölgemizde ki tarım faaliyetleri sonucu uygulanan kimyasal gübrelerin bilinçsizce ve aşırı şekilde kullanımı, zirai mücadele için yapılan ilaçlamalar Çoruh nehrini kirletmektedir. Su kirliliği kontrol yönetmenliği'ne göre kıta içi yüzeysel su kategorisine giren akarsular kirlilik derecelerine göre dört sınıfa ayrılmış ve suların kirlenme derecelerine göre hangi amaçlar için kullanılabileceği belirlenmiştir [1].

Doğu Anadolu bölgesi az yağış almasına rağmen, akarsu varlığı yönünden dünyanın en zengin yörelerindendir. Yapılan hesaplamalara göre her saniye bölgeden 22,000 m³ su çıkmakta ve yılda 75 milyar m³ su denizlere ve göllere ulaşmaktadır. Bu miktar Türkiye akarsu varlığının %35'i kadardır [2].

Akarsular çevre kirliliğinden birinci derecede etkilenen ekosistemlerdir. Evsel, endüstriyel ve tarımsal

aktivitelerden kaynaklanan kirleticiler ilk olarak akarsulara karışmaktadır. İnsan nüfusunun az olduğu dönemlerde akarsulara karışan atık maddeler kısa bir zamanda seyreltilip doğal yollardan parçalanabiliyordu. Ancak kalkınma ile beraber gelen aşırı nüfus artışı ve sanayileşme ile evsel ve endüstriyel atıklar da çoğalmış ve akarsular kendi kendini temizleyemez duruma gelmiştir [3].

Akarsu ortamına atık su girdisi olması durumunda, su ortamında özelliklerini kirlenmeden önceki kalitesine doğru götüren bir doğal arıtım işlemi başlar. Bu süreç, akarsuyun özellikleri ve iklim koşulları ile yakından ilgilidir. Kararlı kimyasal atıkların bu doğal arıtmayla temizlenmesi hemen tümüyle akarsu akışına bağlıdır. Akarsu boyunca ilerlerken drenaj alanın dolayısıyla su miktarının artışıyla derişim düşer. Pek çok kimyasal madde reaktif özellikte olduğundan, adsorpsiyon, reaksiyon ve biyolojik ayrışma gibi olaylarla uzaklaşmaktadır [4].

Bir akarsu sisteminin kirlilik yükünün belirlenebilmesi amacıyla çeşitli parametrelerden yararlanılmaktadır. Bu parametreler çoğunlukla kirliliğe yol açan unsurların kaynaklarına göre belirlenir, kirlilik nedeni; evsel atıklar, endüstri atıkları, zirai faaliyetler şeklinde özetlenebilir. Ülkemizde akarsuların kirlilik derecelerinin belirlenmesine yönelik çok sayıda çalışma mevcuttur.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çoruh havzasının önemli alabalık derelerinden olan Cenker, Mülk ve Kan derelerinin bazı su kalitesi parametreleri yönünden karşılaştırılması ve mevcut durumun ortaya konulmasına yönelik olarak yapılan bu çalışmada 2008 yılı Kasım ve Ağustos aylarında her bir dere 300 m boyunca taranmış başlangıç, orta ve bitiş kısmı olmak üzere 3 ayrı noktadan su örnekleri alınmıştır.

Örnekler, akarsuyun kenarından en az 1m uzaklıkta ve yüzeyin yaklaşık 50 cm derinliğinden steril bir kap daldırılarak, akarsuyun durgun olan kısımlarından ve türbülans noktalarından örnekleme yapmamaya dikkat edilerek alınmıştır [5,6]. Su sıcaklığı ve p^H istasyon başında Delta HD 2156 marka p^H /Kondüktometre ile ölçülmüştür. Nitrit (NO_2^-), nitrat (NO_3^-), fosfat, toplam sertlik ve çözünmüş madde miktarları ise soğuk muhafaza koşullarında steril saklama kapları ile laboratuara getirilmiş su örneklerinden Nova 60 marka su analiz cihazı kullanılarak ölçülmüştür.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Çalışmamızda, ilgili istasyonlardan elde edilen fiziksel ve kimyasal parametrelere ait değerler Tablo 1 ve Şekil 1,2'de verilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre; Mülk deresi, bulanıklık ve nitrat değerleri bakımından diğer derelerden önemli derecede düşük, toplam sertlik bakımından ise diğerlerinden yüksek bulunmuştur. Ayrıca Kan

deresi Çözünmüş madde miktarı diğer istasyonlardan önemli derecede düşük bulunmuştur. İncelenen diğer parametreler bakımından ise dereler arasında önemli farklılıklar bulunmamıştır.

Sıcaklık sucul ortam üzerine etkili olan en önemli parametrelerden birisidir, bu etki sadece sucul organizmalar üzerine olan etki değil aynı zamanda su ortamında meydana gelen çoğu fiziksel, kimyasal ve biyolojik olaylar da oynadığı rol olarak düşünülmelidir. Sıcaklığın sucul ortamlarda yükseklik, iklim, atmosfer şartları ve akıntı hızına bağlı olarak değiştiği bilinmektedir [7]. Yapılan çalışmada her üç dere içinde sıcaklıkta meydana gelen değişimler normal sınırlar içerisinde mevsimsel olarak değişmiştir. Su kirliliği kontrol yönetmeliğinde sıcaklık için kritik değerin $25^{\circ}C$ ve üzeri olduğu belirtilmektedir [1]. Çalışmamızda maksimum sıcaklık değeri $20.1^{\circ}C$ ile Ağustos ayında cenker de tespit edilmiştir (Tablo1, Şekil 1). Bu değer bile normal sınırlar içerisindedir. Kan deresi $12.76 \pm 7.70^{\circ}C$ 'lık sıcaklık ortalaması ile diğer iki dereye oranla daha düşük bulunmuştur. Bunun nedenin Kan deresinin kaynağını Ovit dağından alması ve bölgenin yoğun kar yağışına maruz kalması şeklinde düşünülebilir.

Sudaki asit ve bazlar arasındaki dengeyi gösteren pH her türlü su kimyası ve kirliliği çalışmalarında ölçülmesi gereken temel parametrelerden birisidir. Canlı organizmalardaki birtakım kimyasal reaksiyonlarda rol aldığı gibi, asidik sular bazı kimyasallar ve metaller ile bir araya geldiğinde bu kimyasalların ve metallerin toksik etkisini artırıcı bir özelliğe sahiptir.

Çalışmamızda pH değeri bakımından incelenen istasyonlar arasında önemli farklılıklar saptanmamış olup her üç dereye ait suların hafif alkali sular grubuna girdiği tespit edilmiştir (Tablo1, Şekil 1). Taşdemir ve Göksu [8] Asi nehrinin bazı su kalite özelliklerini inceledikleri bir çalışmalarında Asi nehri sularını hafif alkali olarak nitelendirmişler, bu durumun tatlı sulardaki optimum pH aralığının 6.5-9.0 arasında ifade edildiği EPA bildirisi ile uyumlu olduğunu belirtmişlerdir.

Nitrat ve nitrit insan ve hayvan kaynaklı organik maddelerin dekompozisyonu sonucu oluşmaktadır, nüfus artışı ve sanayileşmeye bağlı olarak bu maddelerin sulara bulunma olasılığı artar [9]. Çalışmamızda nitrit değerleri bakımından istasyonlar arasında herhangi bir farklılık tespit edilmemiş olmasına rağmen aynı durum nitrat değerleri bakımından söz konusu değildir. En yüksek nitrat değeri 1.08 ± 0.31 ortalama ile Cenker deresinde tespit edilirken en düşük nitrat değeri ise 0.70 ± 0.24 ortalama ile Mülk deresinde tespit edilmiştir (Tablo 1, Şekil, 1). Toprakta oluşan nitratin bitkiler tarafından kısmen tüketilmesi durumunda kalan nitrat yağmur suları ile topraktan suya geçmekte hem yer altı hem de yüzey sularını kirliletmektedir [10]. Çalışmanın yapıldığı bölgeler gerek su akış hızının yüksek olması gerekse zemin yapısından kaynaklanan olumsuzluklar nedeniyle yoğun miktarda erozyona maruz kalmaktadır,

Tablo 1. İstasyonlara ait bazı su kalite parametreleri

Parametreler	İstasyonlar		
	Cenker (Ort ±SS)	Mülk (Ort ±SS)	Kan (Ort ±SS)
Sıcaklık (C°)	14.15±6.30 ^a (8.31-20.1)	14.35±5.82 ^a (9-19.7)	12.76±7.70 ^a (5.7-20)
p ^H	8.55±0.21 ^a (8.08-8.8)	7.59±1.00 ^a (6.64-8.7)	8.28±0.11 ^a (8.1-8.4)
NO ₂ ⁻ (mg/l)	0.03±0.02 ^a (0.01-0.05)	0.03±0.02 ^a (0.01-0.05)	0.03±0.02 ^a (0.01-0.05)
NO ₃ ⁻ (mg/l)	1.08±0.31 ^a (0.70-1.6)	0.70±0.24 ^b (0.50-1.1)	0.88±0.28 ^{ab} (0.62-1.2)
Askıda Katı Madde (mg/l)	46.76±12.60 ^a (34-59.2)	72.55±60.46 ^a (18-145.5)	27.61±10.35 ^b (17.95-37.2)
Toplam Sertlik (f°)	7.10±2.01 ^a (5-9)	26.53±7.94 ^b (18-34.6)	4.81±2.21 ^a (2.7-7.1)
Bulanıklık (FAU)	13.66±9.52 ^a (4-23)	12.33±8.09 ^a (4-21)	2.66±2.65 ^b (1-8)

SS: Standart sapma; Ort.: Ortalama

Farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (p<0.05)

Parantez içerisindeki değerler minimum ve maksimum değerleri ifade etmektedir.

dolayısıyla derelerde tespit edilen nitratin, topraktan suya geçtiği söylenebilir. Nitrat bakımından incelenen sular Su Kirliliği ve Kontrolü Yönetmeliğine göre 1. Sınıf sular sınıfına girmekle beraber her üç derecede elde edilen nitrit miktarı ortalama 0.03±0.02 değeri ile aynı yönetmeliğe göre 2. Sınıf sular olarak değerlendirilmektedir (Tablo 1, Şekil 2). Nitrit miktarının yüksek olma sebebinin, çalışma bölgesi boyunca birçok irili ufaklı yerleşim birimlerinin kanalizasyon atıklarını hiçbir arıtma işlemine tabi tutmadan su ortamına deşarj etmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir, zira kararsız bir bileşik olan nitritin ortamda sürekli bulunması genellikle evsel ve endüstriyel atıkların bir göstergesidir [11].

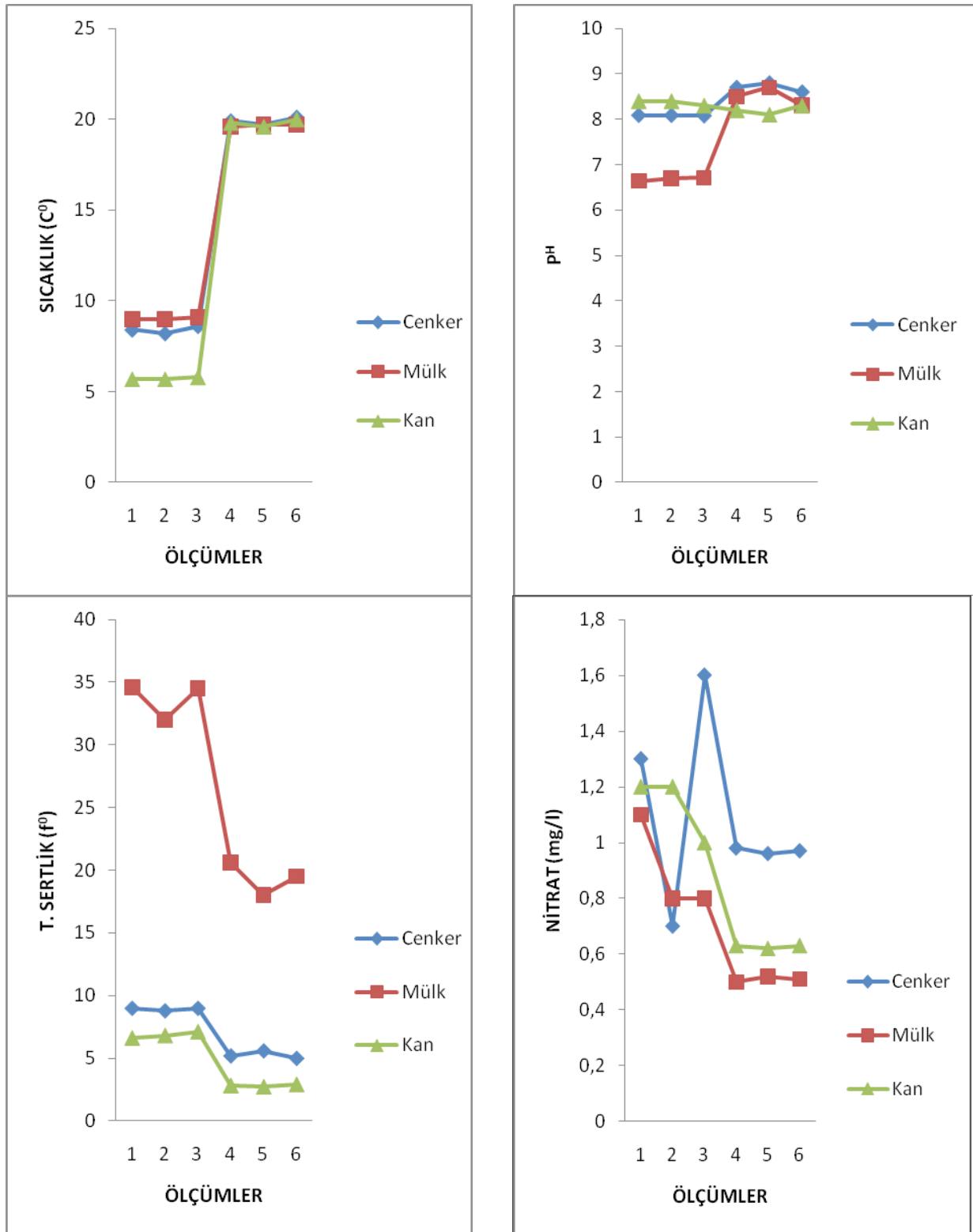
Mevcut çalışmada, en yüksek Askıda Katı Madde miktarı (AKM) 72.55±60.46 ile Mülk deresinde bulunurken bunu 46.76±12.60 ile Cenker deresi ve 27.61±10.35 ile Kan deresi takip etmiştir (Tablo 1, Şekil 2). Kan deresi AKM bakımından diğer derelerden önemli ölçüde düşük bulunmuştur. İnceleme yapılan her üç dereye ait AKM değerleri 100mg/l'nin altında kaldığından kirlilik bakımından herhangi bir sorun teşkil etmemektedir. AKM değerleri bulanıklıkla beraber incelendiğinde ise bulanıklık değerlerinin en düşük olduğu Kan deresinde AKM miktarı da en düşük olarak göze çarpmaktadır.

AKM, kil ve çamur gibi inorganik maddelerden kaynaklanır, başka bir ifade ile su içerisinde askıda

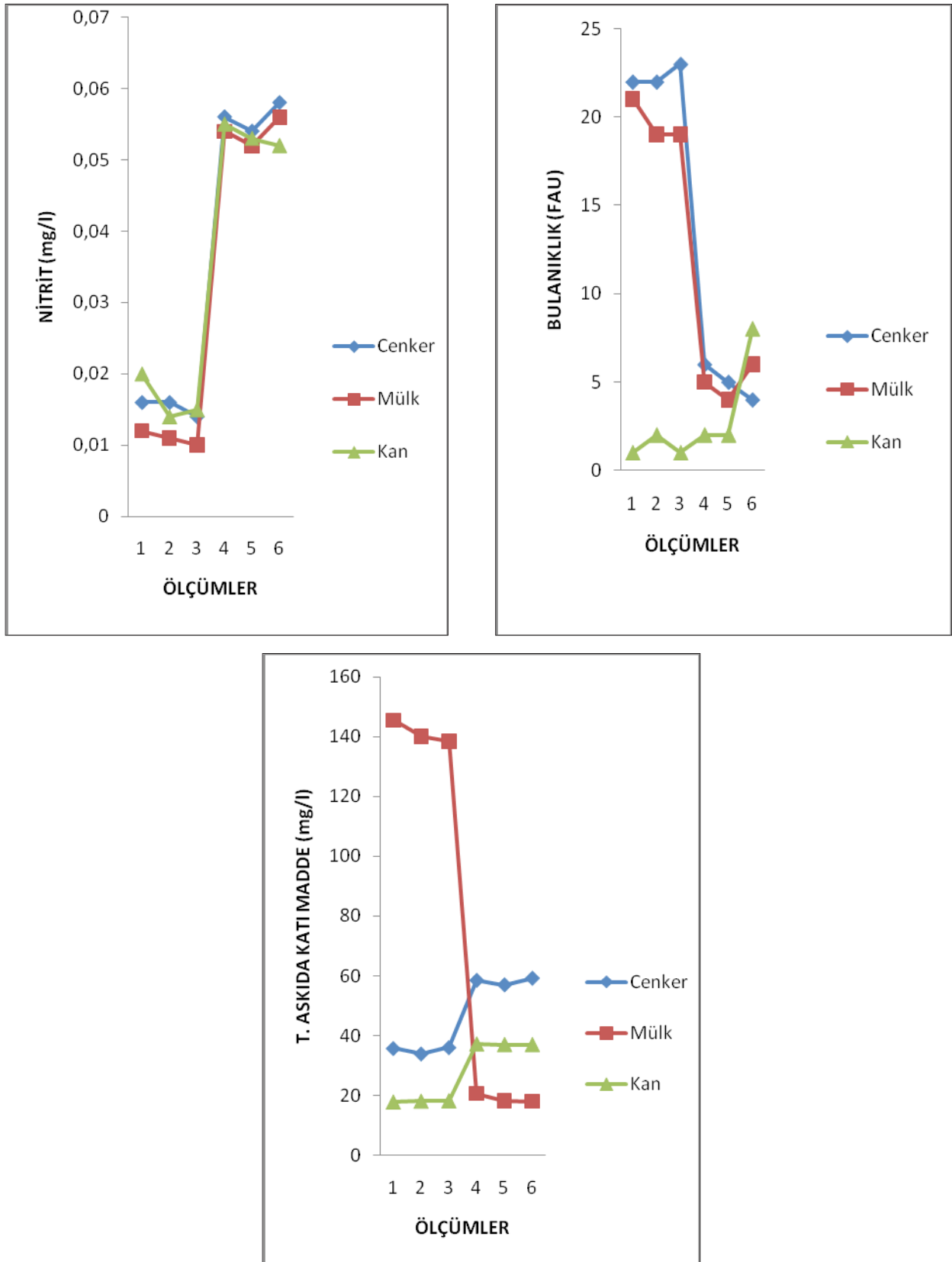
kalan değişik materyallerin partikülleridir. AKM miktarı arttıkça sularındaki bulanıklık miktarı da artmaktadır, bu iki parametre arasında yakın bir ilişki vardır, AKM için kabul edilebilir sınır değeri 100mg/l'dir [12].

Toplam sertlik sulara bulunan karbonat ve bikarbonatların toplamı şeklinde ifade edilmektedir, 14,5 ile 21,5 arasında olan sular, Fransız sertliğine göre hafif sert sular olarak değerlendirilmektedir [13]. Sertlik bakımından elde edilen veriler değerlendirildiğinde Mülk deresinin diğer iki dereden daha yüksek sertlik değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu veriler ışığında Mülk deresi sularının suların hafif sert, Cenker ve Kan dereleri sularının ise yumuşak sular sınıfına girdiği söylenebilir. (Tablo 1, Şekil 1).

Çalışmamızda bulanıklık bakımından elde edilen değerler incelendiğinde, bulanıklık miktarlarının sırasıyla Cenker deresinde 13.66±9.52, Mülk deresinde 13.66±9.52 ve Kan deresinde 2.66±2.65 olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1, Şekil 2). Bu sonuçlara göre Kan deresi bulanıklık değerinin diğer derelere göre önemli miktarda az olduğu belirlenmiştir. Bulanıklık sudaki süspansiyon maddeler nedeniyle oluşan opaklık derecesidir. Bütün doğal sularda süspansiyon halinde madde bulunmakla beraber su içerisindeki miktarları çeşitli faktörlere bağlı olarak değişim gösterdiğinden bulanıklık derecesi de farklılık gösterir [14].



Şekil 1. İncelenen derelere göre sıcaklık, pH, toplam sertlik ve nitrat miktarlarındaki değişiklikler



Şekil 2. İncelenen derelere göre nitrit, bulanıklık ve toplam askıda katı madde miktarlarındaki değişiklikler.

Işık, fotosentez de oynadığı rol nedeniyle sucul yaşam, özellikle su bitkileri için son derece önemlidir, şayet sudaki bulanıklığın sebebini oluşturan süspansiyon halindeki maddeler güneş ışığının sulara ulaşmasını engelleyecek kadar çok olursa bu durum fotosentez olayının dolayısıyla balıklar ve diğer sucul organizmalar için gerekli olan oksijen üretiminin sekteye uğramasına neden olur.

Kürk çayının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine yapılan bir çalışmada toplam beş istasyondan alınan örnekler, fiziksel ve kimyasal bazı su parametreleri bakımından incelenmiştir. Araştırma sonucunda bulanıklık değerlerini akarsuyun üst bölgelerini oluşturan birinci ve ikinci istasyonlarda 20 NTU'nun altında, diğer istasyonlarda ise 20 NTU'nun üzerinde olduğunu rapor etmişler, birinci ve ikinci istasyonların düşük bulanıklığa sahip akarsu özeliği gösterdiği sonucuna varmışlardır [15].

Bulanıklık bakımından incelemesi yapılan dere sularının hiçbirinde bulanıklık için öngörülen üst sınırlar aşılmamış ve çalışılan bütün derelerin, USEPA. tarafından bildirilen düşük bulanıklığa sahip akarsular sınıfına girdiği tespit edilmiştir [16].

KAYNAKLAR

- [1] Anonim. 2004. Türkiye Çevre Atlası. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Çed ve Planlama Genel Müdürlüğü Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- [2] Ergene A. 1982. Doğu Anadolu Bölgesinin Su ve Toprak Varlığı. Ziraat Fak. Toprak Bölümü, Bölüm Semineri, Erzurum (Basılmamış).
- [3] Kara C, Çömlekçioglu U. 2004. Karaçay (Kahramanmaraş)'ın kirliliğinin biyolojik ve fiziko-kimyasal parametrelerle incelenmesi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi: 7: 1-7.
- [4] Akyurt İ, Ayık Ö. 1995. Su kirliliği ve kontrolü. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No:143/56, Erzurum.
- [5] Demirtaş A. 1997. Su Analizleri için su örneklerinin Alınması ve Korunması. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Erzurum.
- [6] Sümer B, İleri R, Şamandar A, Şengörür B. 2001. Büyük Melen ve kollarındaki su kalitesi, Ekoloji: 10 (39): 13-18.
- [7] Cirik S, Cirik Ş. 1995. Limnoloji, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 166s.
- [8] Taşdemir M, Göksu ZL. 2001. Asi Nehri'nin (Hatay, Türkiye) Bazı Su Kalite Özellikleri. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi: 18 (1-2): 55-64.
- [9] Ağaoğlu S, Alişarlı M, Alemdar S, Dede S. 2007. Van Bölgesi İçme ve Kullanma Sularında Nitrat ve Nitritin Düzeylerinin Araştırılması, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi: 18(2): 17-24.
- [10] Akkurt F, Alıcılar A, Şendil O. 2002. Sularda Bulunan Nitratın Adsorpsiyon Yoluyla Uzaklaştırılması, Gazi Üniversitesi Mühendislik, Mimarlık Dergisi. 17:83-91.
- [11] Girgin S, Kazancı N. 1994. Ankara Çayı'nda Su Kalitesini Belirlemek İçin Taban Büyük Omurgasızlarının Fiziko-Kimyasal Parametrelerle Birlikte Kullanılması. XII.Ulusal Biyoloji Kongresi Bildiri Kitabı, Edirne, 235-239.
- [12] Ntengwe FW. 2006. Pollutant loads and water quality in streams of heavily populated and industrialised towns, Physics and Chemistry of the Earth: 31: 832-839.
- [13] Aras SM, Bircan R, Aras MN. 1997. Genel Su Ürünleri ve Balık Üretimi Esasları. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:173/28, Erzurum.
- [14] Ekingen G. 2001. Limnoloji, Mersin Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No:2, Mersin, 208s.
- [15] Şen B, Gölbaşı S. 2008. Hazar gölüne dökülen Kürk çayı'nın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi: 4:353-358.
- [16] USEPA., 1999. Turbidity in source water, United States Environmental Protection Agency, Guidance manual turbidity provisions Washington, 13s.