



Ilgaz Çayı Havzası Derelerinin (Kastamonu) Bazı Fiziko-Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar

Adnan TOT, Ali Eslem KADAK*, Sıdki ARAS

Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Kastamonu, TÜRKİYE

*e-posta: akadak@kastamonu.edu.tr

Geliş tarihi: 07/06/2017 Kabul tarihi: 25/12/2017

Öz: Ilgaz Çayı havzasında bulunan derelerin fiziko-kimyasal özelliklerini konu edinen bu çalışma, havzayı oluşturan ana dereler olan Sarıpınar, Obruk ve Kızıleller Dereleri ile Ilgaz Çayı'nda Kasım 2014- Aralık 2015 tarihleri arasında bir yıl müddetle sürdürülmüştür.

Dereler üzerinde belirlenen 7 istasyonda yürütülen çalışmalarda, mevsimlerin suyun çeşitli fiziko-kimyasal özellikleri üzerine etkisi belirlenerek, bilimsel verilerin tespitiyle birlikte, ileride kurulacak suni üretim tesisleri için müteşebbislere yol göstermek, hedeflerden birini teşkil etmiştir.

Yürütülen çalışmalarda, her mevsim ayrı ayrı yapılan ölçümler, su tahlilleri ve incelemeler sonucunda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir: 1. Suni üretimlerde çok önemli bir kriter olan su sıcaklığı yönünden en düşük değer Şubat ayında, günün çeşitli saatlerine göre, 4,5 ile 8 °C arasında, en yüksek değer ise Ağustos ayında 19,1 °C olarak tespit edilmiştir. İlkbahar ve sonbahar mevsimlerinde ise bunların arasında ölçümler kaydedilmiştir. Bu değerlerden hareketle ölçümler genelde alabalık üretimi için uygun değerler olarak kabul edilmektedir. Yani sıcaklık üzerinden suni üretimler için herhangi bir problem mevzubahis gözükmemektedir. 2. Suni üretimde önemli bir kriter olan pH yönünden ise 7 istasyonumuzdan 6'sının değerleri 7,64 ile 8,73 arasında seyretmiş, yani suni üretim için uygun değerler vermişlerdir. Sadece 2 istasyonun (Sarıpınar Deresi) 8,89 bulunmuştur ki bu derede alabalık bulunmamasının sebebi de buna bağlanmıştır. 3. Sertlik yönünden 7 istasyonda çeşitli tarihlerde yapılmış olan ölçümler sonucunda değerlerin 14,4 ile 18,8 FrS arasında değiştiği görülmüştür. Bu değerlere göre sularımız hafif sert sular grubuna girmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ilgaz Çayı havzası, fiziko-kimyasal özellikler, su kalite analizleri.

Research on Physico-Chemical Properties of Ilgaz River Basin (Kastamonu)

Abstract: The research based on the physico-chemical properties of Ilgaz River Basin was lasted in between than October 2014 to December 2015 that one year's time on the main runnels of the basin Sarıpınar, Obruk, Kızıleller Runnels and Ilgaz Watercourse.

The effects of seasons on the physico-chemical characteristics of water was determined at seven stations on the runnels and with the help of this scientific data. Guiding to the entrepreneurs of future farming facilities is aimed here. According to the measurements, water analysis and examinations that are conducted separately for each season, the findings are listed below: 1. Water temperature, one of the most important factors of production, was measured as minimum in February between 4.5 °C, 8 °C, maximum in August 19.1 °C. In spring and fall, the temperature is between these figures. Based on these finding, the degrees generally are favourable for production of trout. It means temperature is not a problem for production. 2. One of other important factor is pH for trout production. The pH was measured between 7.64 and 8.73 at six stations. Only one station, Sarıpınar, was 8.89 and the reason for not finding any trouts was predicted for this. 3. Total hardness of water cis between 14.4 and 18.8 FrS at seven stations at different times. It means the water is mild-hard water here.

Keywords: Ilgaz River basin, physico-chemical properties, water quality analysis.

GİRİŞ

Türkiye sanıldığı gibi su zengini bir ülke değildir. Kişi başına düşen yıllık su miktarı 1.519 m³ olan ülkemiz, bu miktarla su azlığı yaşayan ülkeler sınıfına girmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2030 yılında ülkemiz nüfusunun 100 milyon olacağını tahmin edilmektedir. Bu durumda 2030 yılında kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su miktarı 1.120 m³'e düşecektir (URL).

Su ürünlerimizin, özellikle balık istihsalimizin tabii üretimin yanı sıra kültür yoluyla da sağlanması gerekmektedir. Ülkemizde bu yönde mevcut olan potansiyelimizin iyi değerlendirilmesi için derinlemesine incelenmelerine ihtiyaç vardır. İşte bütün bunlardan ötürü, çalışmamızda kültür balıkçılığında esas teşkil edecek konular olan suların kimyasal yapılarının incelenmeleri, sıcaklıklarının mevsimden mevsime değişme seyirleri ve benzeri özelliklerine yer verilmiştir. Böylece çalışmamızın geleceğin üreticilerine de büyük ölçülerde ışık tutabileceğine inanmaktayız.

Akarsular yönünden Kastamonu İli oldukça şanslı olmakla birlikte bugüne kadar ciddi olarak araştırılmamıştır. İşte bu nedenle çevrenin en önemli alabalık derelerinden biri olan Ilgaz Çayı ve havzası incelemeye alınmıştır. Çalışmamızda dere sularının sertlik, alkalilik, mineral varlığı gibi kimyasal özellikleri ile sıcaklığın mevsimlere göre değişmesi, debi, bulanıklık, buz tutma gibi fiziksel özellikleri incelenmeye çalışılmıştır. Bütün bunlarla bu dereler üzerine kurulacak olan suni balık üretim tesislerine de bir nevi ışık tutulmuştur.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmamız Kastamonu ve Çankırı'nın önemli sayfiye ve turizm alanlarından olan Ilgaz Dağı sınırları içerisinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanları ve sondajlama noktaları Şekil 1 ve 2'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Kastamonu ilinin haritadaki yeri



Şekil 2. Araştırma bölgesi olan Ilgaz Çayı Havzası ve sondajlama noktaları

Üzerinde çalıştığımız dereler 3 yan kol ile bunların birleşmesinden meydana gelen ve ana kol olan Ilgaz Çayı'ndan oluşmaktadır. Özet olarak her birinin genel özellikleri şu şekildedir:

Sarıpınar Deresi: İhsangazi İlçesinde bulunan Sarıpınar Deresi, menbainı Ilgaz Dağı'ndan almaktadır. Ilgaz Dağının zirve noktasının kuzeyinden başlayarak kuzeybatıya doğru akan dere, menbaından yaklaşık 4,5 kilometre sonra Sarıpınar Köyü'nden geçmektedir. Dere ve yan kollarının debileri düzensiz olup ilkbaharda karların erimesi ile ve sonbahar yağmurlarında daha yüksek şiddette olmak üzere seller gelmektedir. Özellikle yaz sonunda, sonbahar yağmurlarına kadar olan dönemde derenin debisinin azaldığı, ancak tamamen kesilmediği gözlemlenmiştir.

Kızıleller Deresi: Menbainı Ilgaz Dağı'ndan almaktadır. Menbaından Kızıleller Köyü'ne mesafesi yaklaşık 4,5 kilometredir. Derenin devamında Kızıleller Köyü mevkiinde batı yönünden gelen ve Eynilaslan veya Eğilaslan adı verilen önemli bir dere ile birleşmektedir.

Kızıleller Deresi, debi yönüyle havzanın en büyük deresi konumunda olup havzanın asıl kısmını oluşturmaktadır. Hızlı akışkan, berrak sulara sahip derenin suları yaz aylarında da fazla azalma göstermemektedir.

Obruk Deresi: Ilgaz Çayı havzasında yer alan diğer dereler gibi menbainı Ilgaz Dağı'ndan almaktadır. Menbaından itibaren 4,2 kilometre mesafe sonra Obruk Köyü'nden geçmektedir. Kızıleller Deresi kadar debiye sahip olmayan Obruk Deresi, yine Kızıleller Deresi'ne göre daha sakin akışa sahiptir.

Ilgaz Çayı: Yukarıda bahsedilen 3 derenin birleşmesinden meydana gelmekte ve havzaya adını vermektedir. İhsangazi'de bulunan Ilgaz Çayı, Sarıpınar, Kızıleller ve Obruk Çayları ile doğudan gelen Arazya Çayı'nın birleşmesiyle oluşmuştur ve İlçe Merkezi'nden geçerek Araç İlçesi'ne doğru akar (Anonim, 2013a). Ilgaz Çayı, 21,92 km uzunluğa sahiptir (Anonim, 2013b).

İhsangazi ilçesinden geçen Ilgaz Dere, burada yerleşim yeri kaynaklı kirliliğe maruz kalmakla birlikte, İhsangazi Belediyesi'ne ait doğal arıtma tesisi sayesinde atık suların zararlı etkilerinden kısmen korunmaktadır. Yine aynı yerleşim yerinde bulunan iki adet süt ürünleri imalat tesisi tarafından, endüstriyel kirliliğe karşı Biyolojik ve Kimyasal + Biyolojik Arıtma Sistemi kullanılmaktadır (Anonim, 2014).

Kızıleller ve Obruk Derelerinin üst kısımlarında alabalıklar yaşamaktadır. Sarıpınar Deresinde ise alabalık veya başka bir balık türüne rastlanmamıştır. Sarıpınar ve Kızıleller Derelerinin birleşmesinden sonra bu derelere

Obruk Deresi de katılmaktadır. Obruk Deresi'nin diğer dere ile birleştiği ve Obruk Köprüsü olarak bilinen bu mevkide Kızılcıdam Regülatör ve HES'i yer almaktadır.

Araştırma Kasım 2014-Aralık 2015 tarihleri arasında bir yıl süreyle yürütülmüştür. Çalışma boyunca 7 istasyon üzerinde gerekli incelemeler, ölçümler ve su analizleri yapılmış, ayrıca balık materyalleri toplanarak incelenmiştir. Ölçüm ve analizlerin yapıldığı saha çalışmalarının özellikle 4 ayrı mevsimde ve üçer ay arayla yapılmasına dikkat edilmiş olup bu çalışmaların tarihleri 28 Şubat 2015, 31 Mayıs 2015, 31 Ağustos 2015 ve 27 Kasım 2015'tür. Böylece mevsimlerin derelerin üzerine olan genel etkilerinin belirlenmesine çalışılmıştır.

Araştırma için belirlenen istasyonlarda 4 mevsim periyodu halinde 4 ayrı saha çalışmasında multimetre cihazıyla yerinde ölçümler yapılmıştır. Bu çalışmalarda şu değerlerin ölçümleri gerçekleştirilmiştir:

1. Sudaki erimiş oksijen miktarı (LDO)
2. Su sıcaklığı
3. Suyun PH değeri

Ayrıca suyun bulanıklılık durumu, debisi ve diğer çevre faktörleri gözlemlenerek ve ölçülerek kayıt altına alınmıştır.

Aynı şekilde araştırma için belirlenen istasyonların her birinden 4 mevsim periyodu halinde 2'şer adet su numunesi alınmıştır. Numune kapları olarak, yeterli büyüklükte, koyu renkli cam şişeler kullanılmıştır. Şişeler önceden temizlenip dezenfekte edilerek durulanmış ve kurutulmuştur. Üzerine etiketler yapıştırılarak istasyon numarası, adı ve numune alma tarihi yazılmıştır. Numune alınırken numune kaplarının en az 3 kez numune suyu ile doldurulup boşaltılmasına ve hava kabarcığı kalmayacak şekilde doldurulmasına dikkat edilmiştir.

Alınan su numuneleri muhafaza edilmiş ve analiz edilmek üzere laboratuvara getirilmiştir. Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Laboratuvarına getirilen su numunelerinin analizleri aynı gün yapılarak analizlerde Nitrat (mg/l), Nitrit (mg/l), Amonyum (mg/l), Fosfat (mg/l), KOİ parametrelerine bakılmıştır.

Laboratuvarda su numunelerinin analizi HACH-LANGE marka, DR6000 model spektrofotometre cihazı ve her analiz için cihaza ait hazır kitlerle yapılmıştır.

Ayrıca Spektrofotometrik yöntemde küvet testlerini ve reaksiyon kaplarını ısıtmak için yine HACH LANGE marka, LT 200 model termoreaktörden yararlanılmıştır.

Araştırmada, yerinde (arazide) yapılan ölçümlerde (Sudaki erimiş oksijen miktarı, Su sıcaklığı, Suyun PH değeri, Kondüktivite), HACH LANGE markalı, HQ40D model portatif ölçüm cihazları (multimetre) kullanılmıştır. Değiştirilebilir problemleriyle otomatik parametre tanıma özelliğine sahip cihaz ile elde edilen ölçümler, istasyon numarası, ölçüm tarih ve saatiyle birlikte kaydedilmiştir.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Metod bahsinde belirttiğimiz üzere 4 ayrı mevsimde ve üçer ay arayla su analizleri yapılmış ve su sıcaklığı değerleri aşağıdaki şekilde tespit edilmiştir:

Tablo 1. Materyal Sularda Tespit Edilen Sıcaklık Değerleri

Derenin Adı	İstasyon No	Mevsime Göre Su Sıcaklığı °C			
		Kış (Şubat)	İlkbahar (Mayıs)	Yaz (Ağustos)	Sonbahar (Kasım)
Sarıpınar Deresi	1	4,5	9,5	18,0	7,6
	2	6,0	11,2	19,1	8,9
Kızıleller Deresi	3	5,4	10,0	15,4	6,9
	4	6,8	10,7	15,5	8,5
Obruk Deresi	5	3,8	9,1	14,7	5,7
	6	6,5	11,8	17,4	8,4
İlgaz Çayı	7	8,0	13,2	19,0	9,8

Tablodaki değerlerden anlaşılacağı üzere Şubat ayında en soğuk günlerde dahi, İlgaz Çayı 8 °C olarak tesbit edilmiştir ki bu her ne kadar balık üretimi için ideal bir sıcaklık değilse de, yine de 5 °C'nin üzerinde olup suni üretimde balıkları az da olsa büyütebilecek bir durum arz etmektedir.

Bu ölçümde diğer derelerin de her birinin ikinci istasyonları, yine 5 °C'nin üzerinde ölçülmüşlerdir. Yani bunlar da balıklara yaşama payının üzerinde yem alabilme imkanı sağlayacak durumdadırlar.

Tablodaki rakamlardan anlaşılacağı üzere Mayıs ayında yine en yüksek değer 13,2 °C ile Ilgaz Çayı'nda tespit edilmiştir. Diğerlerine göre Ilgaz Çayı'nın sıcaklığının bariz olarak farklı olması, karışan kaynaklarla birlikte havanın sıcaklığından da etkinlenmiş olduğunu düşündürmektedir. 13,2 °C ise suni üretimde ideale yakın bir değerdir. Diğer dereler de 10 °C civarında ölçümler vermişlerdir ki bu değerler de optimum olmasa bile balıkları yeterince büyütebilecek sıcaklıklardır.

Ağustos ölçümünde Ilgaz Çayı haricinde diğer dereler suni üretim için ideal sıcaklıklardadır. Ilgaz Çayı ise 19 °C olup her ne kadar optimumun bir miktar üzerinde ise de yine de suni üretimde ölüm riski vermeyecek bir durum arz etmektedir. Bu araştırmada aşağı inildikçe suyun ısınmış olması havanın sıcaklığından kaynaklanmaktadır.

Son ölçümde de bütün rakamlar 5 °C'nin üzerinde olup balıkları büyütecek durumdadırlar. Özellikle Ilgaz Çayı 10 °C dolaylarına ulaşmaktadır ki rahatlıkla suni üretimde kullanılabilir durumdadır.

Bütün bunlardan anlaşılacağı üzere materyal sular, özellikle de Ilgaz Çayı en az yılda 8 ay müddetle suni üretimde optimum sıcaklık taşımaktadır. Dolayısıyla rahatlıkla alabalık üretiminde bu yönden herhangi bir risk taşımadan değerlendirilebilecek duruma geçmektedir.

pH Üzerine Bulgular

Yapmış olduğumuz araştırmada, pH ölçümleri aşağıdaki şekildedir:

Tablo 2. Materyal Sularda Tespit Edilen PH Değerleri

Derenin Adı	İstasyon No	Mevsimplere Göre Suyun PH Değeri			
		Kış (Şubat)	İlkbahar (Mayıs)	Yaz (Ağustos)	Sonbahar (Kasım)
Sarıpınar Deresi	1	8.71	8.74	8.68	8.89
	2	8.76	8.68	8.69	8.88
Kızıleller Deresi	3	7.64	8.65	8.71	8.55
	4	8.63	8.64	8.69	8.79
Obruk Deresi	5	8.48	8.57	8.06	8.69
	6	8.60	8.73	8.65	8.71
İlgaz Çayı	7	8.72	8.67	8.59	8.61

Tablo 2'den anlaşılacağı üzere Sarıpınar Deresi hariç diğerlerinin hepsinde pH değeri, yukarıda ifade etmiş olduğumuz kritik nokta olan 8.80'in altındadır. Sarıpınar Deresi haricinde diğerleri de normalden yüksek olmakla beraber yine de eşik sınırın altında olduğundan yaz aylarında sıcak günlerde dikkatli olmak şartıyla suni üretimde kullanılabilir durumdadırlar. Sarıpınar Deresi'nde ise oldukça yüksektir. Zaten araştırmamızda, söz konusu dereye balık yaşamadığı tespit edilmiştir. Bunun sebebi de pH değerine bağlanmaktadır.

Oksijen Üzerine Bulgular

Araştırma bölgesinde ve araştırma tarihlerde tespit edilmiş olan oksijen varlığı mg/l olarak aşağıdaki şekildedir:

Tablo 3. Materyal Sularda Tespit Edilen Oksijen Değerleri

Derenin Adı	İstasyon No	Mevsimplere Göre Sudaki LDO (Erimiş Oksijen Miktarı) mg/l			
		Kış (Şubat)	İlkbahar (Mayıs)	Yaz (Ağustos)	Sonbahar (Kasım)
Sarıpınar Deresi	1	10,30	9,61	7,55	9,73
	2	10,22	9,43	7,68	9,49
Kızıleller Deresi	3	10,07	9,47	7,93	9,66
	4	10,03	9,38	7,88	9,61
Obruk Deresi	5	10,29	9,42	7,57	9,96

	6	9,92	9,12	7,91	9,69
Ilgaz Çayı	7	9,98	9,06	7,55	9,60

Tablodan anlaşılacağı üzere oksijen varlığı 7,55-10,30 mg/l arasında değişmektedir. Bilindiği üzere sulara gazların erimesi sıcaklıkla ters orantılıdır. Yani su soğudukça gazların erime kapasitesi yükselmektedir. Bulgularımızda bu durum bariz şekilde göze çarpmaktadır. Tablolardan anlaşılacağı üzere en düşük değer yaz ölçümünde, en yüksek değer ise kış ölçümünde tespit edilmiştir. Suni üretimde asgari oksijenin 7 ppm (mg/l) olması aranmaktadır. Anlaşılacağı üzere ölçümlerimizde tüm bulgular bunun çok üzerinde bulunmaktadır. Dolayısıyla oksijen varlığı yönünden herhangi bir problem olmayacağı düşünülmektedir.

Sertlik Üzerine Bulgular

Balık üretimi açısından materyal sulara irdelenmesi gereken kriterlerden biri de suyun sertliğidir. Bilindiği üzere sertlik, sulara kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) tuzlarının varlığına bağlıdır. Genellikle karbonat bileşikler kalıcı, bikarbonatlar ise geçici sertliği belirlemektedir. İkisinin toplamı ise toplam sertliği meydana getirmektedir. Her ne kadar dünyada Alman, İngiliz ve Amerikan Sertlikleri kullanılmakta ise de Türkiye’de daha çok Fransız Sertliği kriter olarak alınmaktadır. Bunlardan alabalıklar için uygun olanının hafif sert (14,5-21,5) olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmamızda materyal suların sertlik dereceleri çeşitli tarihlerde ölçülerek aşağıdaki gibi tesbit edilmiştir:

Tablo 4. Materyal Sularda Tespit Edilen Toplam Sertlik Değerleri

Derenin Adı	İstasyon No	Suyun Toplam Sertliği
Sarıpınar Deresi	1	18,0
	2	18,2
Kızıleller Deresi	3	14,4
	4	15,2
Obruk Deresi	5	17,8
	6	18,8
Ilgaz Çayı	7	17,2

Anlaşılacağı üzere ölçümlerimizin birçoğu ideal sertliğin içerisinde, diğerleri ise ideale yakın değerlerde seyretmiştir.

Dolayısıyla sertlik yönünden de kurulacak olan herhangi bir suni üretim tesisinde bir problem olmayacağı kanaati uyanmıştır.

Nitrit, Nitrat, Amonyum ve Fosfat Üzerindeki Bulgular

Araştırmamızda mevsimlere göre nitrit, nitrat, amonyum, fosfat ve ağır metal değerleri ölçülmüş olup bu değerler şu şekilde belirlenmiştir:

Tablo 5. Materyal Sularda Mevsimlere Göre Tespit Edilen Nitrit, Nitrat, Amonyum ve Fosfat Değerleri

Mevsimler/ İstasyonlar	Nitrit (NO ₂) (mg/l)	Nitrat (NO ₃) (mg/l)	Amonyum (NH ₄) (mg/l)	Fosfat (PO ₄) (mg/l)
Kış				
1	0,002	0,2	0,015	0,11
2	0,001	0,2	0,016	0,83
3	0,002	0,2	0,007	0,67
4	0	0,1	0,012	0,85
5	0,001	0,2	0,010	1,49
6	0,001	0,1	0,013	0,41
7	0	0,1	0,021	1,26
İlkbahar				
1	0,001	1,0	0,102	0,15



2	0,216	0,7	0,132	0,38
3	0,013	0,2	0,038	0,06
4	0,027	0,3	0,032	0,08
5	0,011	0,1	0,031	0,08
6	0,005	0,3	0,033	0,13
7	0,001	0,1	0,040	0,69
Yaz				
1	0,007	0,2	0,024	0,07
2	0,012	0,3	0,029	0,10
3	0,015	0,2	0,022	0,41
4	0,007	0,2	0,032	0,32
5	0,006	0,3	0,034	0,14
6	0,002	0,2	0,046	0,28
7	0,006	0,2	0,055	0,15
Sonbahar				
1	0,002	0,1	0,033	0,07
2	0,008	0,3	0,030	0,10
3	0,006	0,1	0,019	0,41
4	0,004	0,1	0,023	0,32
5	0,007	0,2	0,020	0,14
6	0,008	0,2	0,016	0,28
7	0,014	0,2	0,017	0,15

Ölçülmüş olan bütün bu değerler, Çelikkale (1994) tarafından verilmiş olan alabalık üretiminde kullanılan sular için belirtilen sınırlar içerisinde seyretmektedir.

KOİ ve BOİ Üzerindeki Bulgular

Araştırmamızda materyal suların KOİ ve BOİ değerleri çeşitli tarihlerde ölçülerek aşağıdaki gibi tesbit edilmiştir:

Tablo 6. Materyal Sularda Mevsimlere Göre Tespit Edilen KOİ Değerleri

Derenin Adı	İstasyon No	Mevsimlere Göre Suyun KOİ Değerleri			
		Kış (Şubat)	İlkbahar (Mayıs)	Yaz (Ağustos)	Sonbahar (Kasım)
Sarıpınar Deresi	1	5,77	5,10	3,06	1,06
	2	7,35	6,78	5,21	3,44
Kızıleller Deresi	3	6,31	6,21	5,99	1,59
	4	8,81	7,65	4,09	1,25
Obruk Deresi	5	8,94	8,90	5,15	4,40
	6	8,58	5,75	3,57	3,96
İlgaz Çayı	7	3,73	6,89	7,11	7,34

Tablo 7. Materyal Sularda Tespit Edilen BOİ Değerleri

Derenin Adı	İstasyon No	Suyun BOİ Değerleri
Sarıpınar Deresi	1	11
	2	1
Kızıleller Deresi	3	0
	4	0



Obruk Deresi	5	2
	6	0
Ilgaz Çayı	7	0

Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ), sudaki tüm maddelerin oksidasyonu için gerekli olan oksijen miktarını gösterir (Atay ve Pulatsü, 2000). KOİ, su ve atık suların kirlilik derecesini belirlemede kullanılan önemli bir parametredir (Mutlu, Demir ve Yanık, 2013).

Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ) ise oksijenli koşullarda bakterilerin organik maddeyi parçalaması için gereken oksijen çokluğudur (Atay ve Pulatsü, 2000). Su niteliği açısından BOİ ölçümü organik kirlenmenin bir ölçüsüdür (Egemen ve Sunlu, 1999).

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nin Kıtaçi Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri tablosunda 1. Sınıf sular için KOİ değeri 25 mg/l, BOİ değeri ise 4 mg/l olarak tespit edilmiştir (T.C. Resmi Gazete, 31.12.2014, 25687).

Çalışmamızda KOİ açısından anormal bir değere rastlanmamış olup en yüksek KOİ değeri, 8,94 mg/l ile Şubat ayında 5. istasyonda; en düşük KOİ değeri ise 1,06 mg/l değeri ile Kasım ayında 1. istasyonda belirlenmiştir. Kasım ayından Şubat ayına doğru ölçüm yapılan istasyonlarda genel olarak KOİ değerinin artması, Mutlu, Demir ve Yanık'ın (2013) anlattığı üzere; derenin üst kısmında bulunan yerleşim yerinden dereye organik kirlilik oluşturabilecek evsel ve hayvansal atıkların karışmasının yanı sıra, ölçüm yapılan derelerin çevresinde bulunan tarım arazilerine sonbahar aylarında atılan ikincil gübrenin kar ve yağmur suları ile dereye karışmasından kaynaklanabileceğini düşündürmektedir.

Çalışmamızda en yüksek BOİ değeri ise 1. istasyonda 11 mg/l olarak tespit edilmiş olup, bu değer yüksekliği, söz konusu istasyonda ölçüm yapılan dönemde organik kirliliğin söz konusu olduğunu göstermektedir. Söz konusu ölçümün yapıldığı dereye alabalık bulunmamasının da bu organik kirlilikle ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmadan elde edilen bulgular neticesinde üç derenin sularında ölçümü yapılan fiziko-kimyasal parametrelerin geneli alabalık yetiştiriciliği açısından ve Su Kirliliği ve Kontrol Yönetmeliğinde belirtilen yüzey suları kalite limitleri içerisinde sorun teşkil etmeyecek düzeydedir. Buna karşın sadece pH değeri Sarıpınar deresinde nispeten diğer derelerden ve yetiştiricilik limitlerinin üzerinde bulunmuştur. Özellikle belirtilen dereye alabalığa rastlanmamış olması kısmen bu sebep bağlanmıştır.

Nihai olarak çalışmanın yürütüldüğü üç dereye de gözlemlere göre kirlilik unsurları bulunsa da dereler üzerinde kritik bir kirlilik baskısı oluşturmayacak düzeydedir. Fakat bu derelerin birleşiminden ortaya çıkan su kaynağının ileri mesafelerde aynı seviyede kirlilik düzeyinde bulunmadığı tahmin edilmekle birlikte çalışılması gerekliliği kanaati hasıl olmuştur. Neticede üzerinde çalışılan derelerde rahatlıkla kültür yetiştiriciliği yapılabilecek su kriterlerine sahiptir.

KAYNAKLAR

- Altuner, Z. (1982). Tortum Gölü Fitoplankton ve Bentik Algleri Üzerinde Bir Çalışma. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Biyoloji Bölümü, Erzurum.
- Anonim, (1983). Bafra Balık Göllerinin (Balık Gölü- Uzun Göl) Limnolojik Özelliklerinin Tespiti. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Su Ürünleri Daire Başkanlığı Samsun Su Ürünleri Bölge Müdürlüğü, Proje Rapor No:1, Samsun.
- Anonim, (2013a). İhsangazi İlçe Analizi. Kuzey Anadolu Kalkınma Ajansı. Hazırlayan: Vedide Zeynep Ünal.
- Anonim, (2013b). 2013 Taşkın Riski Ön Değerlendirmesi Taslak Raporu. AB Eşleştirme Projesi "Taşkın Direktifinin Uygulanması İçin Kapasitenin Geliştirilmesi" TR 10 IB EN 01. Su Yönetimi Genel Müdürlüğü.
- Anonim, (2014). Kastamonu İli 2014 Yılı Çevre Durum Raporu. Kastamonu Valiliği İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü. Kastamonu.
- Aras, N.M., Kocaman, E.M., Aras, M.S., (2000). Genel Su Ürünleri ve Kültür Balıkçılığının Temel Esasları, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 216, Erzurum.



- Aras, M.S. (1988). Aras Nehri ve Karasu Irmağında Yaşayan Tatlı Su Kefallerinin (*Leuciscus cephalus*) Büyüme Durumları ve Et Verimi Özelliklerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. Yayınlanmamış Profesörlük Tezi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Erzurum.
- Aras, M.S., Karaca, O. ve Yanar, M. (1986). Aras Nehrinin Kaynak Kollarından Madrek Deresinde Yaşayan Alabalıkların (*Salmo trutta L.*) Biyokolojileri Üzerine Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17 (1-4): 69-77.
- Atay, D. ve Pulatsü, S. (2000). Su Kirlenmesi ve Kontrolü. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını. Yayın No: 1513, Ankara.
- Çelikkale, M.S. (1994). İçsu Balıkları ve Yetiştiriciliği. Cilt 1, Karadeniz Teknik Üniv. Basımevi. Trabzon.
- Daoulas, C. and Economidis, P. (1989). Age, growth and feeding of *Barbus albanicus* STEINDACHNER in the Kremasta reservoir, Greece. *Archiv für Hydrobiologie*, 114 (4), 591-601.
- Egemen, O. ve Sunlu, U. (1999). Su Kalitesi Ders Kitabı. III. Baskı, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No:14, İzmir, 153.
- Kosswig, C. (1970). Su Ürünleri Ders Notları (Yayınlanmamış). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Erzurum.
- Meske, C. (1978). Die Vorlesung Von Aquakultur. Institut Für Tierzucht und Haustier Genetik. Göttingen Universität, Duchland.
- Mutlu, E., Demir, T. ve Yanık, T. (2013). Çermik Deresi (Hafik-Sivas) Su Kalitesi Özellikleri ve Aylık Değişimleri. İç Anadolu Bölgesi 1. Tarım ve Gıda Kongresi, Bildiriler Kitabı, III. Cilt, Niğde. 57-67.
- Philippart, P.C. and Melard, Ch. (1983). Premiere operation de rempoissonnement au moyen barbeux et de chevaines produits en pisciculture experimentale note technique. *Cahiers d’Ethologie appliquee*, 3, 230-233.
- Riley, S.C., Fausch, K.D. and Gowan, G. (1992). Movement of brook trout (*Salvelinus fontinalis*) in four small subalpine streams in northern Colorado. *Ecology of Freshwater Fish*, 1, 112-122.
- Sönmez, A. Y., Hisar, O., Karataş, M., Arslan, G., Aras, M.S., (2008). Sular Bilgisi. Nobel Yayın Dağıtım A.Ş. Ankara.
- Şevik, R. (1993). Atatürk Barajı ile Suriye Sınırı Arasındaki Fırat Sularında Yaşayan *Chondrostoma regium* ve *Capoeta trutta* Türlerinin Biyo-Ekolojileri ve Et Verimleri Üzerine Araştırmalar. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı, Erzurum.
- Türkmen, M. (1997). Karasu Irmağından Yakalanan *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843) Balığının Populasyon Yapısı, Büyüme Özellikleri ve Avlanma Bölgesi Suyunun Bazı Fiziko-Kimyasal Parametrelerinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı, Erzurum.
- URL. Toprak Su Kaynakları. 15.03.2016 tarihinde <http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari> adresinden alınmıştır.
- Yanar, M. (1984). Karasu Irmağının Menba Kısmını Oluşturan Derelerde Yaşayan *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordman, 1840) ile *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)’nın Biyo-ekolojisi Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı, Erzurum, 56.
- Yaramaz, Ö. (1992). Su Kalitesi. Ege Üniv. Basımevi, Bornova- İzmir.