

**T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KARAÇAY (BARTIN)'IN BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL
ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Harun BİÇERER
(141127101)**

**Anabilim Dalı: Su Ürünleri Temel Bilimleri
Programı: İç Sular Biyolojisi
Danışmanı: Prof. Dr. Bülent ŞEN**

Temmuz-2018

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KARAÇAY (BARTIN)'IN BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL
ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Harun BİÇERER
(141127101)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 25 Temmuz 2018

Tezin Savunulduğu Tarih: 10 Ağustos 2018

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Bülent ŞEN (F.Ü)
Diğer Jüri Üyeleri: Doç. Dr. Memet VAROL (T.Ö.Ü)
Doç. Dr. Feray SÖNMEZ (F.Ü)

Temmuz-2018

ÖNSÖZ

Su yalnızca canlılığın değil aynı zamanda medeniyetin devamı açısından da hayati bir öneme sahiptir. Bu nedenle ülkeler dünya üzerindeki mevcut su kaynaklarının kullanımı ve korunması hususlarında sürekli ortak bilinç ve programlar geliştirmektedir. Gerçekten, suyun tükenebilir olması artan dünya nüfusu ve su kirliliği tehditleri karşısında suyu dolayısıyla su kaynaklarını her geçen gün daha da kıymetli ve değerli kılmaktadır.

Yüzey su kaynaklarının su kalitelerinin belirlenmesi onların kullanım amacının ortaya konulması açısından oldukça önemlidir. Bu tez çalışmasında Bartın sınırları içinde yer alan ve Bartın Çayı'nın önemli kollarından olan Karaçay'ın su kalite özelliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Akarsuyun su kalitesi hususunda ilk çalışma olması Karaçay hakkında gelecekte yapılacak çalışmalara referans olacağını umut ediyoruz.

Bu tez konusunu öneren ve başarılı bir tez çalışması için araştırmanın bütün aşamalarında bana yol gösteren ve destek olan danışman hocam Prof. Dr. Bülent ŞEN ve Doç. Dr. Feray Sönmez hocama içtenlikle teşekkür ediyorum.

Tez çalışmanın gerçekleşmesinde arazi ve laboratuvar çalışmaları için gerekli olanakları sağlayan Bartın İl ve İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüklerine, sayın Müdürüm Mehmet Çakır'a ve çalışma arkadaşlarıma teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Son olarak, hayatımın her aşamasında yanımda olan aileme sevgi ve saygılarımı sunuyorum.

Harun BİÇERER

Elazığ-2018

ÖZET

Karaçay (Bartın)'ın Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Araştırılması

Bu tez çalışmasında, Karaçay (Bartın)'ın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Ocak 2018-Haziran 2018 tarihleri arasında altı ay süreyle araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda akarsuyun üst, orta ve alt akarsu kesimlerinde üç istasyon belirlenmiştir. Su sıcaklığı, pH, elektriksel iletkenlik, çözünmüş oksijen ve akım değerleri arazide yapılan ölçümlerle belirlenirken, toplam sertlik, tuzluluk ve organik madde miktarı titrimetrik metotla, toplam azot, toplam fosfor, nitrit, nitrat, sülfat miktarları spektrofotometrik analizlerle tespit edilmiştir. Karaçay için gerçekleştirilen ölçüm ve analizler sonucunda elde edilen değerler toplam fosfor dışında (bu parametreye göre III. sınıf su kalite özelliğine sahiptir) diğer bütün kalite kriterlerine göre Karaçay'ın araştırılan yukarı, orta ve aşağı akarsu bölgelerinin her üç kısmının da **I sınıf su kalite** özelliğine sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Su kalitesi, Karaçay, Bartın, fiziksel ve kimyasal parametre,

SUMMARY

An Investigation on Some Physical and Chemical Properties of Karaçay (Bartın)

In this study, some physical and chemical properties of Karaçay (Bartın) in relation to water quality was investigated. For this purpose water samples were collected monthly for six months between January 2018-June 2018. Water temperature, pH, electrical conductivity, dissolved oxygen and flow rate were measured directly in study area whilst chemical analysis for total nitrogen, total phosphorus, nitrite, nitrate and sulfate were carried out in water quality laboratory by means of cell test through a spectrophotometer. Total hardness, salinity and organic matter were determined in accordance with standards methods (APHA, 1995). The results of analysis showed that Karaçay Stream has a good quality of water. According to the general chemical and physicochemical parameters of the overland surface water resources reported in the Superior Water Quality Regulation, concentrations of all parameters (exclusive of total phosphorus III. Class) indicated I. Class (high quality water) water quality for Karaçay.

Keywords: Water quality, Karaçay, Bartın Physical and chemical parameters,

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ	II
ÖZET	III
SUMMARY	IV
ŞEKİLLER LİSTESİ	VII
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLGİSİ.....	3
3. MATERYAL ve METOT.....	4
3.1. Örnekleme Noktalarının Tanımlanması	4
3.1.1 I. İstasyon	5
3.1.2 II. İstasyon.....	6
3.1.3 III. İstasyon	7
3.2. Numune Alımı.....	7
3.3. Numunelere Uygulanan Koruma ve Saklama Önlemleri	7
3.4. Ölçüm ve Analiz Metotları.....	8
3.5. Verilerin Değerlendirilmesi.....	8
4. BULGULAR	9
4.1. Su Sıcaklığı	9
4.2. Çözünmüş Oksijen	10
4.3. pH.....	12
4.4. Akım.....	13
4.5. Tuzluluk	15
4.6. Elektriksel İletkenlik	16
4.7. Toplam Azot.....	17
4.8. Nitrat	18
4.9. Nitrit	20
4.10. Toplam Fosfor	21
4.11. Sülfat	22
4.12. Toplam Sertlik.....	24
4.13. Organik Madde.....	25
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	28
KAYNAKLAR	31

ÖZGEÇMİŞ.....	35
---------------	----



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Karaçay'ın ülkemizdeki coğrafi konumu	4
Şekil 2. I. istasyondan bir görünüm	5
Şekil 3. II. istasyon	6
Şekil 4. III. istasyon	7
Şekil 5. Karaçay'ın su sıcaklık (°C) değerlerinin aylara göre değişimi	9
Şekil 6. Karaçay'ın ortalama su sıcaklık (°C) değerlerinin istasyonlara göre değişimi ..	10
Şekil 7. Karaçay'ın çözülmüş oksijen konsantrasyonlarının (mg/L) aylara göre değişimi.....	11
Şekil 8. Ortalama çözülmüş oksijen konsantrasyonlarının (mg/L) istasyonlara göre değişimi.....	11
Şekil 9. Karaçay'ın pH değerlerinin aylara göre değişimi	12
Şekil 10. Karaçay'ın ortalama pH değerlerinin istasyonlara göre değişimi	13
Şekil 11. Karaçay'ın akım değerlerinin (m ³ /sn) aylara göre değişimi	14
Şekil 12. Ortalama akım değerlerinin (m ³ /sn) istasyonlara göre değişim	14
Şekil 13. Karaçay'ın tuzluluk değerlerinin aylara göre değişimi	15
Şekil 14. Ortalama tuzluluk değerlerinin (ppt) istasyonlara göre değişimi	15
Şekil 15. Karaçay'ın Elektriksel iletkenlik değerlerinin (µS/cm) aylara göre değişimi. 16	
Şekil 16. Ortalama Elektriksel iletkenlik değerlerinin (µS/cm) istasyonlara göre değişimi.....	17
Şekil 17. Karaçay'ın toplam azot konsantrasyonlarının (mg/L) aylara göre değişimi ...	18
Şekil 18. İstasyonlardaki ortalama toplam azot konsantrasyonları (mg/L)	18
Şekil 20. İstasyonlardaki ortalama nitrat konsantrasyonları (mg/L)	19
Şekil 21. Karaçay'ın nitrit konsantrasyonlarının (mg/L) aylara göre değişimi.....	20
Şekil 22. İstasyonlardaki ortalama nitrit konsantrasyonları (mg/L)	21
Şekil 23. Karaçay'ın toplam fosfor konsantrasyonlarının (mg/L) aylara göre değişimi 22	
Şekil 24. İstasyonların ortalama toplam fosfor konsantrasyonları (mg/L)	22
Şekil 25. Karaçay'ın sülfat konsantrasyonlarının (mg/L) aylara göre değişimi.....	23
Şekil 26. Ortalama sülfat konsantrasyonları (mg/L)	24
Şekil 27. Toplam sertlik konsantrasyonlarının (mg CaCO ₃ /L) aylara göre değişimi..	25
Şekil 28. Ortalama toplam sertlik konsantrasyonları (mg CaCO ₃ /L)	25

Şekil 29. Organik madde miktarlarının (mg O ₂ /L) aylara göre değişimi	26
Şekil 30. Ortalama organik madde değerleri (mg O ₂ /L)	27



1.GİRİŞ

Dünyada kullanılabilir su miktarı, oldukça az olup (yalnızca 200.000 km³) dünyadaki toplam su miktarının yaklaşık %1'i kadardır (OECD, 1982). Bununla birlikte bir taraftan dünya nüfusunun sürekli artması diğer taraftan tarım ve endüstri faaliyetlerinde daha fazla suya gereksinim duyulması su kullanımına olan talebi artırmaktadır. Bu nedenle ülkeler su kaynaklarının doğru/rantabl kullanılmaları ve korunmaları için ortak bilinç oluşturma yanısıra sürekli su çerçeve direktifleriyle yeni koruma ve izleme programları geliştirmektedirler (EC, 2008). Su kaynaklarımızın sınırlı olduğu gerçeği dikkate alındığında kullanımlar arasında dengenin kurulması gerekliliğinin ne kadar önemli ve yararlı olduğu kendiliğinden anlaşılmaktadır. Bu nedenle yüzey su kaynaklarının su kalitesinin araştırılması ve uygun bir su kalite yönetiminin oluşturulması büyük önem arz etmektedir (SKKY, 2015).

Tarihî ve kültürel kökleri geçmişin derinlerine uzanan Bartın, Türkiye'nin gelişim kaydeden illerinden biridir. Doğal ve kültürel anlamda ülkemizin zengin yörelerinden biri olan bu bölge aynı zamanda araştırmacılar için de yeni bir inceleme alanı oluşturmaktadır. Bununla birlikte yöreyle ilgili bilimsel çalışmaların sayısı maalesef oldukça azdır. Dolayısıyla bilim adamlarının yöreyle ilgili olarak gerçekleştireceği bilimsel çalışmalar önem arz etmektedir. (Ünal, 2014)

Bartın'ın en önemli akarsuyu, M.Ö.'ki yıllarda Parthenios adı ile anılan ve kente adını veren Bartın Irmağı'dır. Türkiye'nin üzerine ticari faaliyet gerçekleştirilebilen sayılı ırmaklarından biri olan Bartın (Parthenios) Irmağı yüzyıllardır birçok kültüre ev sahipliği yapmış ve suladığı coğrafyaya hayat vermiştir. Gerek sulama amaçlı kullanımı gerek üzerinde yüksek tonajlı gemilerin manevra yapabilmesi nedeniyle ticari faaliyetlerin gelişmesi bu ırmağı fevkalade önemli kılmaktadır (Ünal, 2014).

Karadeniz Bölgesinin önemli akarsularından olan Bartın Irmağı Türkiye'de taşımacılığın yapıldığı tek ırmak olmasının yanı sıra üzerinde yoğun balıkçılığın da yapıldığı bir ırmaktır. İki önemli kolu olan Kocaçay ve Kocanazçay'ının birleşerek oluşturduğu Bartın Irmağı 15 km. akarak Karadeniz'e ulaşmaktadır. Kocanazçayı; Güneyden doğup Kozcağız'dan kuzeye doğru akarken, Kocaçay; Kastamonu'dan gelip Ulutan geçen Göksu ve Eldeş çayları ile bunlara katılan derelerden oluşur. Arıt ve

Mevren derelerinden oluşan Kozlu ayı ile birleşen Kışla Deresi Akpınar ve Karaçay Dereleri Kocaçay'ı besleyen akarsulardandır. Karaçay Deresi Bartın iline 10 km uzaklıkta önemli derelerden bir tanesidir (Ünal, 2014).

Ülkemizde, yüzey sularının sahip olduğu su kalite özelliklerinin araştırılması özellikle son yıllarda büyük önem kazanmıştır (Şen ve Koçer, 2003a; Şen ve Koçer, 2003b). Yüzey su kaynakları açısından zengin olan illerde su kalitesine yönelik önemli araştırmalar gerçekleştirilmiş (Şen vd., 1995; Şen vd., 1999; Koçer, 2001; Şen vd., 2002; Şen vd., 2007; Şen ve Gölbaşı, 2008; Varol ve Şen, 2009; Alp vd., 2010; Baytaşoğlu ve Şen, 2015; Varol vd., 2012; Gölbaşı, 2014) olmasına rağmen, ülkemizin birçok şehrinde olduğu gibi, Bartın ve komşu il sınırları içerisinde yer alan pek çok yüzey su kaynağının su kalite özellikleri henüz belirlenmemiştir. Yapılan literatür araştırmalarında, Bartın Irmağının önemli kollarından biri olan Karaçay da yapılan kapsamlı limnolojik herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle Karaçay'ın su kalite özelliklerini ortaya koyacak bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerin belirlenmesi bu yüksek lisans tez çalışmasının araştırma konusu olarak kararlaştırılmıştır. Bu tez çalışmasının bulguları Karaçay'ın su kalite özelliğinin ortaya çıkarılmasının yanı sıra ayın Bartın Irmak'ının su bütçesi ve su kalitesine etkilerinin anlaşılmasına da katkı sağlayacaktır.

2. LİTERATÜR BİLGİSİ

Yurdumuzda tatlısu ekosistemlerinin limnolojik ve su kalite özelliklerinin araştırılması son 50 yıl içerisinde hız kazanmış ve önemli araştırmalar (Kesim vd., 1998; Taşdemir ve Göksu, 2001; Kayar ve Çelik, 2003; Kara ve Çömlekçioğlu, 2004; Tepe vd., 2006; Odabaşı ve Büyükaş, 2009; Bulut vd., 2010; Tokatlı vd., 2016; Yiğitli, 2016; Sönmez ve Battal, 2017) gerçekleştirilmiştir

Kuzey Anadolu bölgesi yüzey su kaynaklarında da önemli araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Samsun Mert Irmağı Karadeniz deşarjında yüzey sediman ve su kalitesini araştıran Bakan ve Şenel (2000), Mert Irmağı'nın, çevre mevzuatı-su kirliliği kontrol yönetmeliği kıta içi su kalite sınıflandırılmasına göre genel olarak kirli su özelliği taşımakta olduğunu, bu kirliliğin ağırlıklı olarak evsel atık sulardan kaynaklandığı rapor etmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, su tabakasının taşıdığı bu kirlilik yükünün akarsu yatağının sediman tabakasında da özellikle yüksek organik madde içeriği ile kendini gösterdiğini bildirmişlerdir.

Trabzon il sınırları içerisinde yer alan Solaklı ve Sürmene Derelerinin nütrient ve askıda katı madde yüklerini Boran ve Sivri (2001) araştırmışlardır.

İyidere (Trabzon)'nin su kalitesinin belirlenmesine yönelik araştırmada (Verep vd., 2005) İyidere'nin su kirliliği mevzuatında bildirilen kıta içi su kalite standartlarına göre incelendiğinde yüksek kaliteli su standartlarında olduğu ortaya koyulmuştur. Ayrıca aynı araştırmada İyidere sularının sadece dezenfeksiyon ile içme suyu temini ve rekreasyonel amaç için kullanılabilir bir su kaynağı özelliğinde olduğu bildirilmiştir. Akarsuyun balık yetiştiriciliği açısından değerlendirildiğinde bazı mineral tuzlar açısından yetersiz olduğu vurgusu yapılmıştır.

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Örnekleme Noktalarının Tanımlanması

Bartın Irmağı Karadeniz Bölgesinin önemli Irmaklarından bir tanesi olup Türkiye de taşımacılığın yapıldığı tek ırmaktır Ayrıca balıkçılığın da yoğun şekilde yapıldığı bir ırmaktır. Kocaçay ve Kocanazçayı'nın oluşturduğu Bartın Irmağı 15 km. akarak Karadeniz'e ulaşır (Şekil 1).



Şekil 1. Karacay'ın ülkemizdeki coğrafi konumu

Bartın Irmağının iki önemli kolu Kocanaz ve Kocaçay'dır. Kocanaz Çayı Güneyden doğup Kozcağız'dan kuzeye doğru akarken, Kocaçay; Göksu ve Eldeş

ayları ile bunlara katılan derelerden oluşur. Kozlu ayı ile birleşen Kışla Deresi Akpınar ve Karaçay, Kocaçay'ı besleyen akarsulardandır. Araştırmanın gerçekleştirildiği Karaçay Bartın iline 10 km uzaklıkta önemli derelerden bir tanesidir.

Araştırmanın yapıldığı alanda Karaçay'ın alt, orta ve st akarsu bölgelerini temsil edecek şekilde istasyonlar belirlenerek ölçümler yapılmış ve su numuneleri alınarak analizleri yapılmıştır (şekil 2-4) .

3.1.1 I. İstasyon

Bu istasyon II. İstasyona 4 km uzaklıkta olan Karaçay parkı yanında bulunmakta olup Amasra-Bartın kara yolu üzerinde bulunmaktadır (şekil 2). İstasyonun 2 km uzağında Alabalık iftliği bulunmaktadır. Yakınındaki köylerde bulunan kolları da sulama amaçlı kullanılmaktadır.



şekil 2. I. istasyondan bir görünüm

3.1.2 II. İstasyon

II. istasyon Bartın-Amasra karayoluna 1 km uzaklıktaki yerleşim alanlarının ve tarımsal faaliyet yapılan alanların bulunduğu Mantarlık Mevkiindedir (Şekil 3). Çayın bu kısmı yoğun olarak taş ve kumdan oluşmuştur.



Şekil 3. II. istasyon

3.1.3 III. İstasyon

III. İstasyon Amasra-Bartın yolu Karaçay'ın kaynağına yakın olan İndere mevki bölgesinde yer almaktadır (Şekil 4).



Şekil 4. III. istasyon

3.2. Numune Alımı

Karaçay üzerinde belirlenen istasyonlarda su kalitesinin belirlenmesine yönelik olarak suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri Ocak 2018-Haziran 2018 tarihleri arasında aylık olarak yapılan yerinde ölçüm ve laboratuvarında yapılan analizlerle belirlenmiştir. Sıcaklık, pH, çözünmüş oksijen, elektriksel iletkenlik değerleri arazide belirlenmiştir. Analize tabii tutulacak su numuneleri için önceden saf su ile yıkanmış 2.5 L 'lik plastik (polietilen) şişeler kullanılmıştır.

3.3. Numunelere Uygulanan Koruma ve Saklama Önlemleri

Su numunelerine hiçbir koruma ve saklama işlemi uygulanmamış ve numuneler laboratuvara getirildikten sonra aynı gün analiz edilmiştir (APHA,1985).

3.4. Ölçüm ve Analiz Metotları

Örnekleme noktalarında su sıcaklığı, pH, elektriksel iletkenlik ve çözünmüş oksijen için YSI 100 ve YSI 55 DO ölçüm cihazları kullanılmıştır. Akım değeri yüzdürme yöntemiyle belirlenmiştir. Laboratuvara getirilen su örneklerinde toplam sertlik (EDTA), organik madde miktarı (potasyum permanganat) ve tuzluluk (gümüş nitrat) titrimetrik metotla tayin edilmiştir. Toplam azot, toplam fosfor, nitrit, nitrat ve sülfat konsantrasyonlarını belirlemek için ise Merck test kitleri kullanılmıştır. Analizler su Analiz Fotometresi Merck Spectroquant Nova 60 A ile spektrofotometrik olarak gerçekleştirilmiştir (APHA 1995).

3.5. Verilerin Değerlendirilmesi

Microsoft Office Excel 2007 programı, verilerin değerlendirilmesi ve grafiklerin çiziminde kullanılmıştır. Araştırma için seçilen ve akarsuyun farklı kesimlerinde yer alan 3 istasyona ait fiziksel ve kimyasal parametrelere ait verilerin aylara göre değişimleri göstermek için sütun grafik tercih edilmiştir. Aynı değişkenlerin istasyonlardaki ortalama değerleri için de sütun grafik hazırlanmıştır.

4. BULGULAR

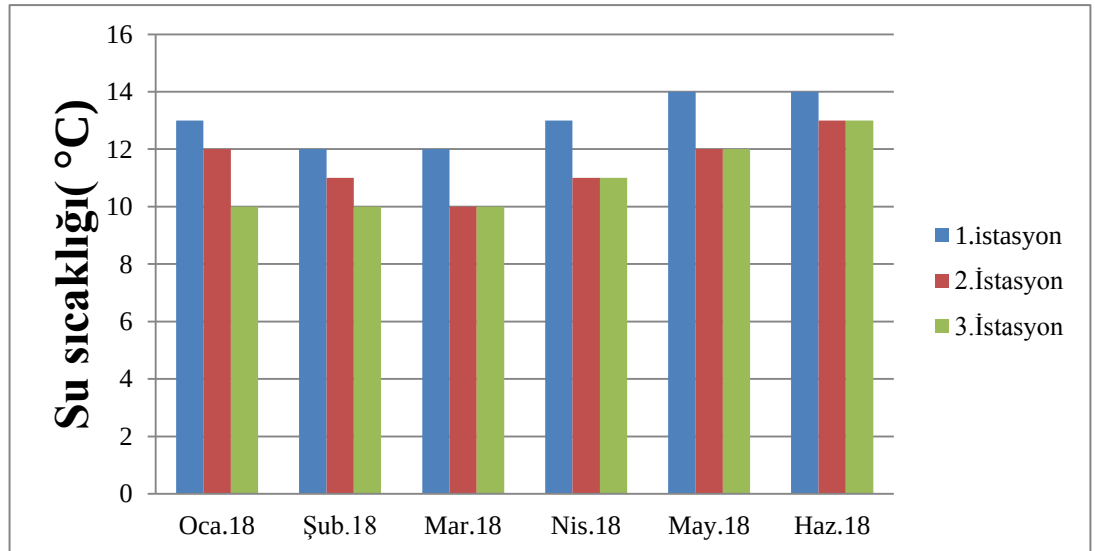
4.1. Su Sıcaklığı

Su sıcaklıklarının Karaçay üzerinde belirlenen istasyonlardaki aylara göre değişimleri ve istasyonlardaki ortalama su sıcaklık değerleri Şekil 5’de ve Şekil 6’da verilmiştir.

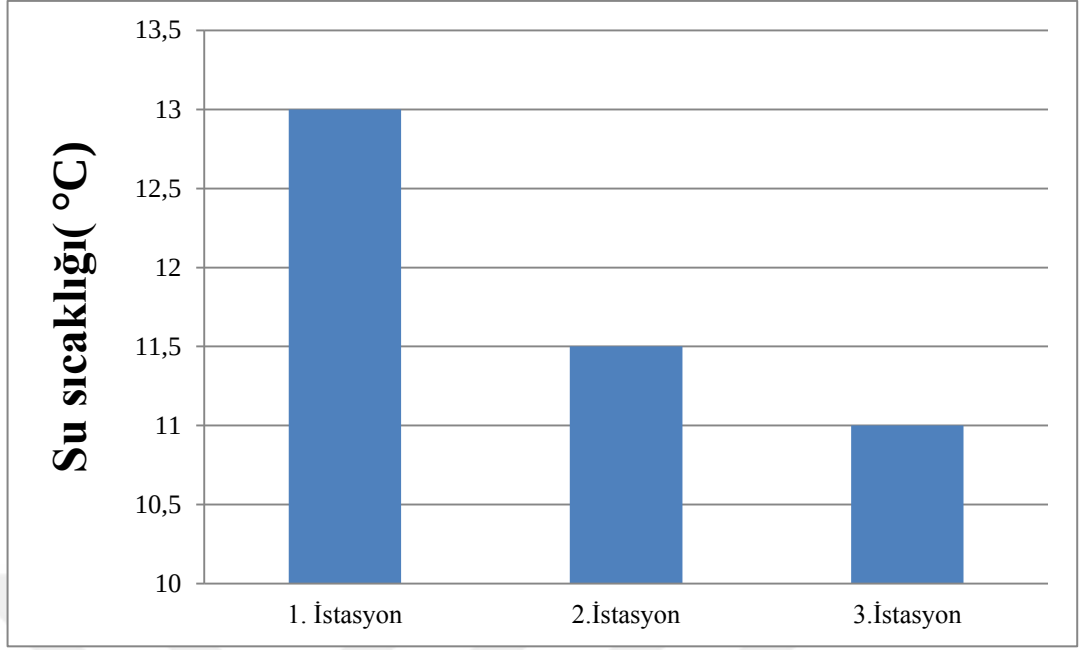
I. istasyonda su sıcaklıkları aylar itibariyle birbirine yakın değerlerde ölçülmüştür. En düşük su sıcaklığı (13 °C) Şubat ayında, en yüksek su sıcaklığı ise (14 °C) Haziran ve Mayıs aylarında ölçülmüştür. İstasyondaki ortalama sıcaklık değeri 13 °C olarak belirlenmiştir (Şekil 5).

II. istasyonda da, I. İstasyonda olduğu gibi, su sıcaklıkları aylar itibariyle birbirine yakın değerlerde ölçülmüştür. II. istasyonda, en düşük su sıcaklığı (10 °C) Mart ayında, en yüksek su sıcaklığı (13°C) ise Haziran ayında gerçekleşmiştir (Şekil 5). Bu istasyondaki ortalama sıcaklık değeri ise 11,50 °C olarak belirlenmiştir (Şekil 5).

III. istasyonda ölçülen su sıcaklıkları I. İstasyondakine oranla daha düşük olmuştur. En düşük su sıcaklığı (10 °C) Ocak, Şubat ve Mart aylarında, en yüksek su sıcaklığı (13 °C) Haziran ayında ölçülmüştür (Şekil 5). İstasyondaki ortalama sıcaklık değeri ise 11 °C olarak belirlenmiştir (Şekil 5).



Şekil 5. Karaçay’ın su sıcaklık (°C) değerlerinin aylara göre değişimi



Şekil 6. Karaçay'ın ortalama su sıcaklık (°C) değerlerinin istasyonlara göre değişimi

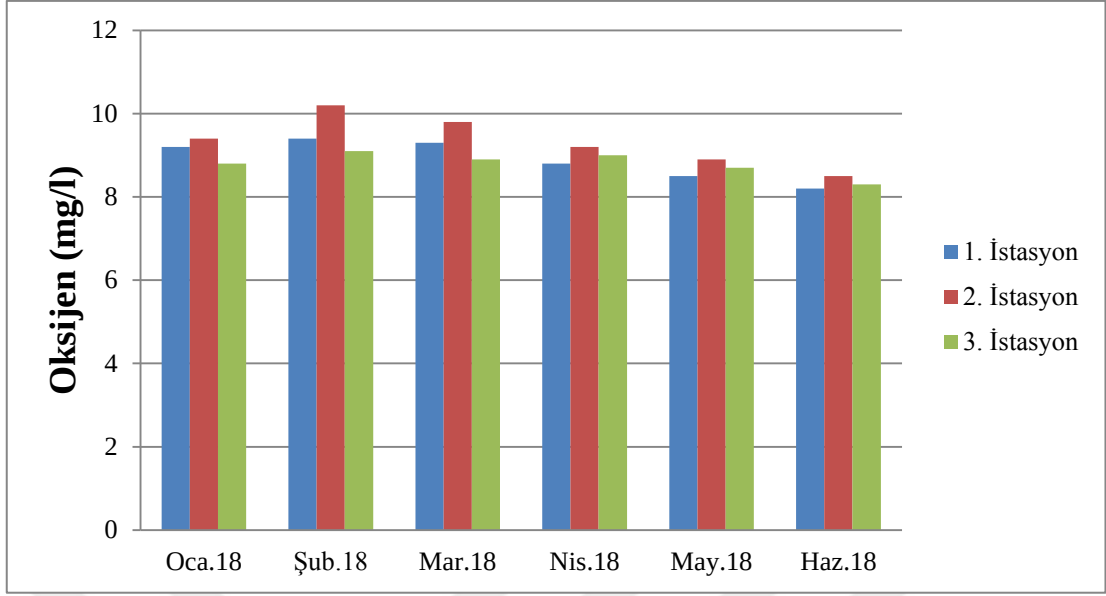
4.2. Çözünmüş Oksijen

Çözünmüş oksijen değerlerinin aylara göre değişimleri Şekil 7'de, ortalama çözünmüş oksijen değerleri ise Şekil 8'de verilmiştir. Her üç istasyonda da çözünmüş oksijen değerleri hiçbir zaman 8 mg/L'nin altına düşmemiştir. II. istasyondaki ortalama çözünmüş oksijen değeri diğer iki istasyondakilerden biraz daha yüksek olmuştur.

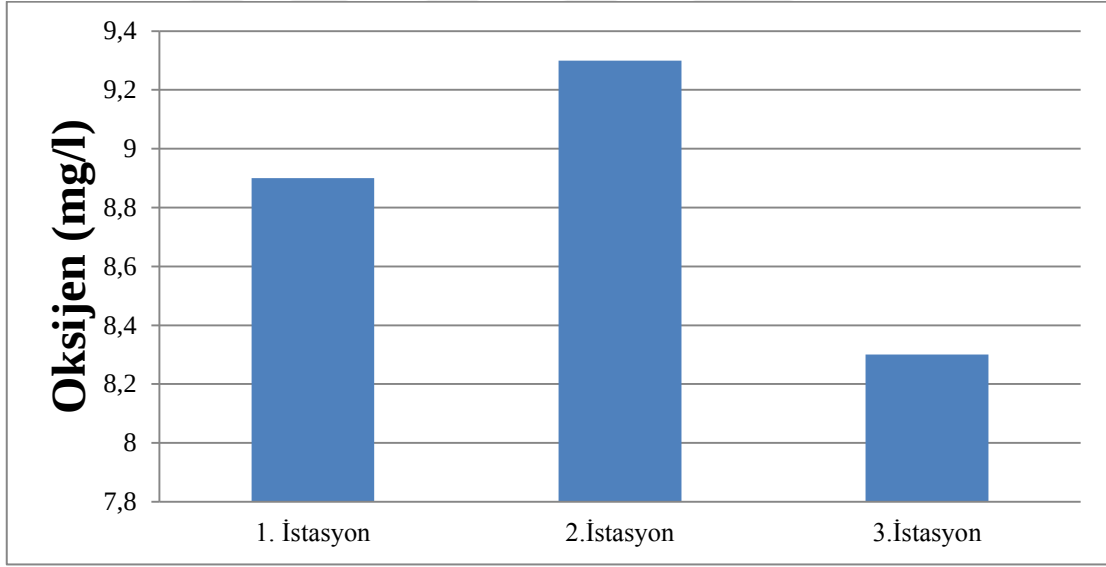
Karaçay'ın üzerinde belirlenen I. istasyonda, en düşük çözünmüş oksijen konsantrasyonu 8,2 mg/L olarak Haziran ayında, en yüksek çözünmüş oksijen konsantrasyonu (9,4 mg/L) ise Şubat ayında ölçülmüştür. İstasyondaki ortalama çözünmüş oksijen miktarı 8,9 mg/L olarak belirlenmiştir.

II. istasyonda, en düşük çözünmüş oksijen konsantrasyonu (8,5 mg/L) Haziran ayında ve en yüksek çözünmüş oksijen konsantrasyonu (10,2 mg/L) Şubat ayında ölçüldü. İstasyondaki ortalama çözünmüş oksijen değeri ise 9,3 mg/L gibi yüksek olarak hesaplanmıştır.

En düşük çözünmüş oksijen konsantrasyonu III. istasyonda (8,3 mg/L) Haziran ayında ve en yüksek çözünmüş oksijen konsantrasyonu (9,1 mg/L) Şubat'ta ölçüldü. İstasyondaki ortalama çözünmüş oksijen değeri ise 8,3 mg/L olarak belirlenmiştir.



Şekil 7. Karaçay'ın çözünmüş oksijen konsantrasyonlarının (mg/L) aylara göre değişimi

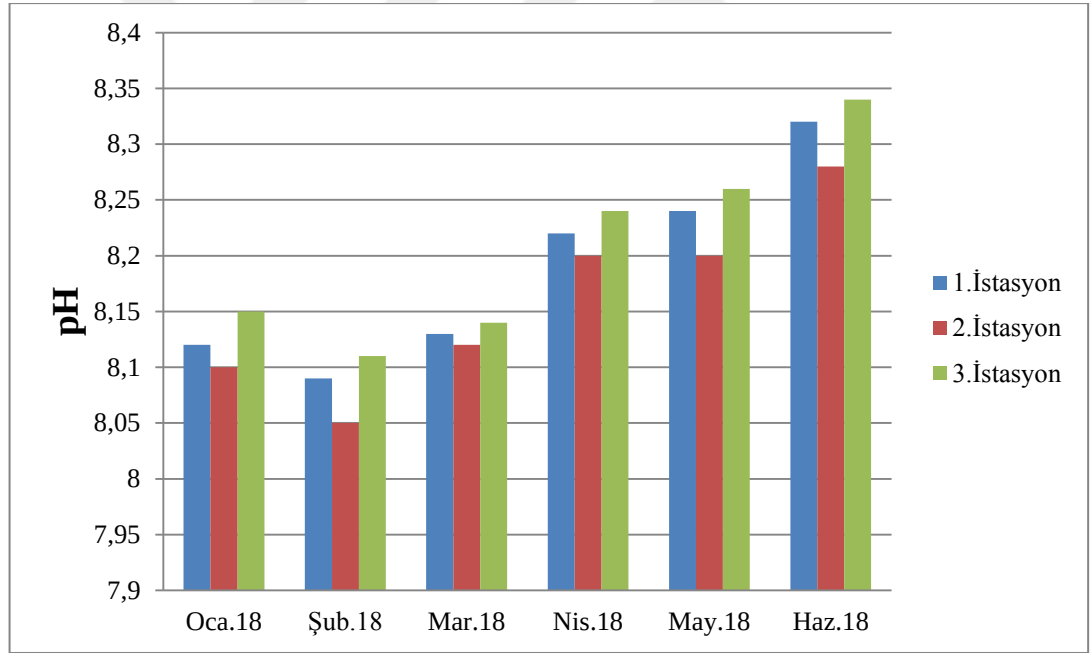


Şekil 8. Ortalama çözünmüş oksijen konsantrasyonlarının (mg/L) istasyonlara göre değişimi

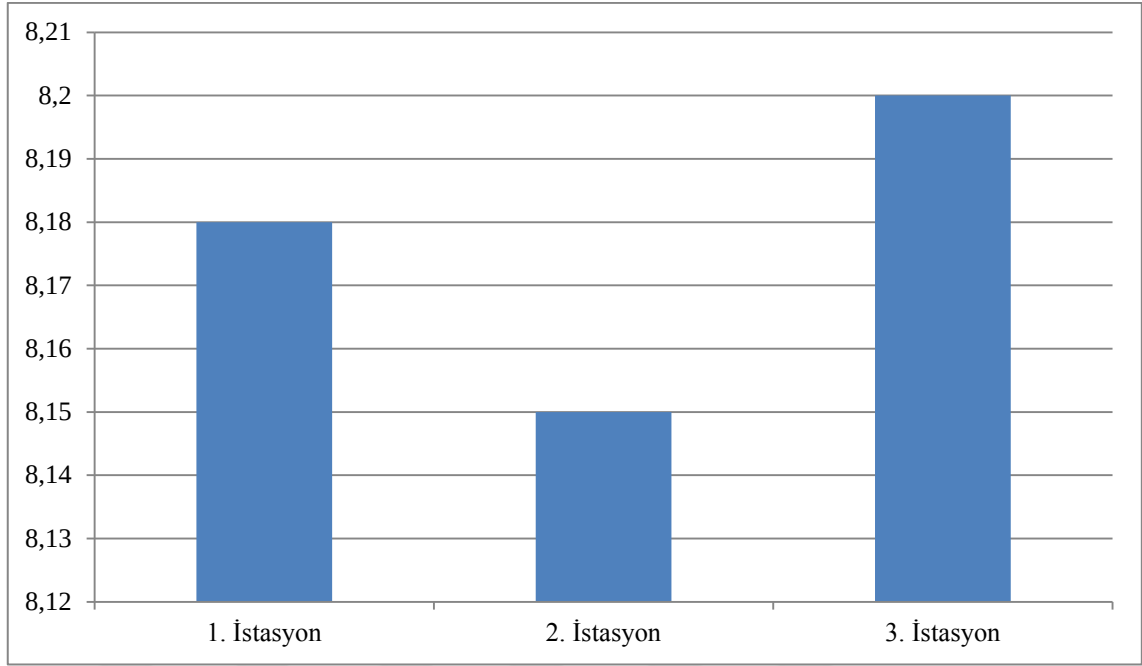
4.3. pH

İstasyonlar için kaydedilen pH değerlerinin aylara göre değişimleri Şekil 9’da ve istasyonların ortalama pH değerleri Şekil 10’da verilmiştir. Şekillerden de görüldüğü üzere, istasyonlar arasındaki pH değerlerinin aylara göre değişimindeki model birbirine benzerlik göstermiştir. Her üç istasyonda da pH değerleri yaz mevsimine doğru düzenli ve kademeli olarak artmıştır. Her üç istasyonda ölçülen pH değerleri hiçbir ölçümde 8’in altına düşmemiştir. Bununla birlikte III. istasyondaki değerler, diğer iki istasyondakilerden daha yüksek çıkmıştır. En düşük pH değerleri ise daima II. istasyonda ölçülmüştür.

I. II. ve III. istasyonlarda en düşük pH değerleri sırasıyla 8,09, 8,05 ve 8,11; en yüksek pH değerleri ise 8,32, 8,28 ve 8,34 olarak ölçülmüştür (Şekil 9). İstasyonların ortalama pH değerleri yine sırasıyla 8,18, 8,15 ve 8,20 olarak belirlenmiştir (Şekil 10).



Şekil 9. Karaçay’ın pH değerlerinin aylara göre değişimi



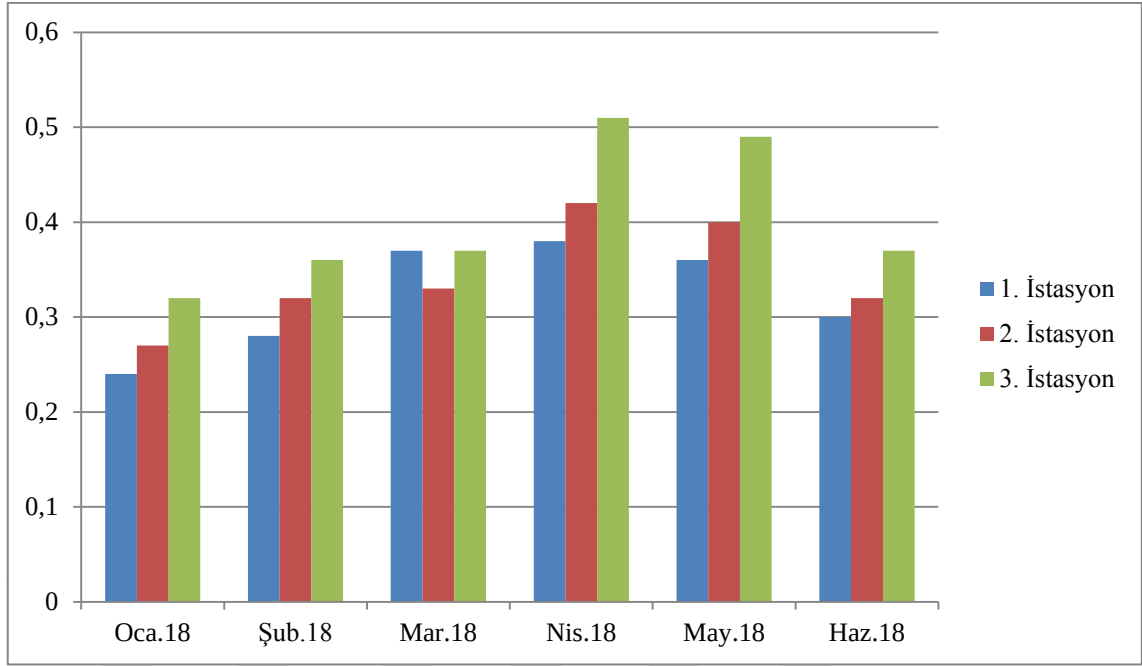
Şekil 10. Karaçay'ın ortalama pH değerlerinin istasyonlara göre değişimi

4.4. Akım

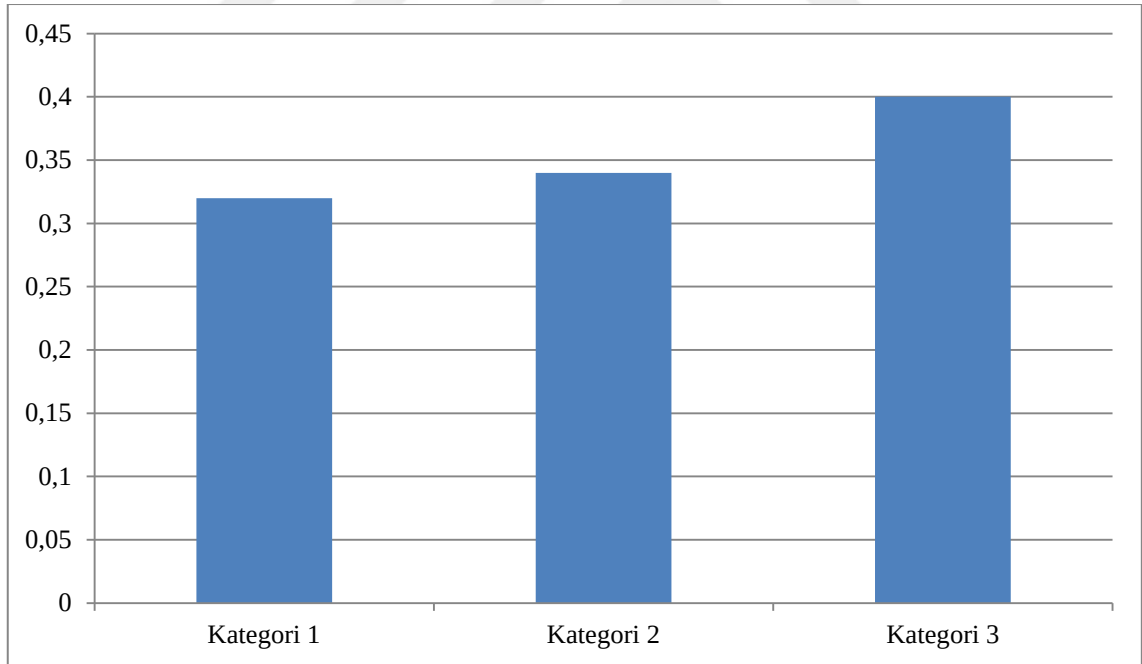
Karaçay üzerinde belirlenen I. istasyonda, en düşük akım değeri $0,24 \text{ m}^3/\text{sn}$ olarak Ocak ayında, en yüksek akım ($0,38 \text{ m}^3/\text{sn}$) ise Nisan ayında ölçülmüştür (Şekil 11). İstasyondaki ortalama akım değeri ise $0,32 \text{ m}^3/\text{sn}$ olarak belirlenmiştir (Şekil 12)

II. istasyonda, en düşük akım değeri ($0,27 \text{ m}^3/\text{sn}$) yine Ocak ayı içinde, en yüksek akım ($0,42 \text{ m}^3/\text{sn}$) ise Nisan'da ölçülmüştür (Şekil 11). İstasyondaki ortalama akım değeri ise $0,34 \text{ m}^3/\text{sn}$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 12).

En düşük akım değeri III. İstasyonda $0,32 \text{ m}^3/\text{sn}$ olarak diğer istasyonlarda olduğu gibi Ocak ayında, en yüksek akım ($0,51 \text{ m}^3/\text{sn}$) ise II .istasyonda olduğu gibi Nisan içinde olarak ölçülmüştür (Şekil 11). Bu istasyondaki ortalama akım değeri $0,40 \text{ m}^3/\text{sn}$ olarak belirlenmiştir (Şekil 12).



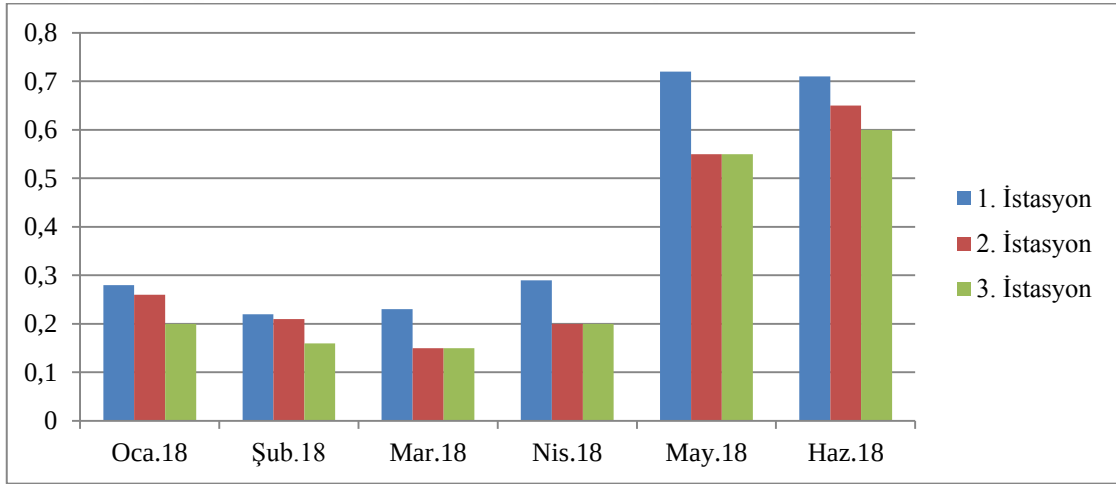
Şekil 11. Karaçay'ın akım değerlerinin (m^3/sn) aylara göre değişimi



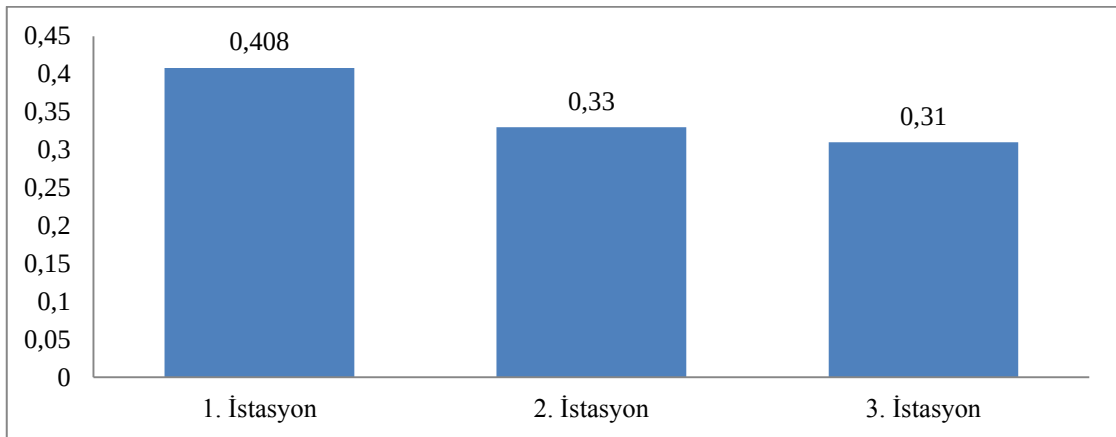
Şekil 12. Ortalama akım değerlerinin (m^3/sn) istasyonlara göre değişim

4.5.Tuzluluk

İstasyonlar arasındaki tuzluluk değerlerinin aylara göre değişimindeki model birbirine benzerlik göstermiştir. En düşük tuzluluklar kış aylarında analiz edilmiştir. Her üç istasyonda da tuzluluk değerleri sıcaklık artışına paralel olarak yaz mevsimine doğru düzenli ve kademeli olarak artmıştır (Şekil 13). Gerçekten tuzluluk Mayıs ve Haziran aylarında diğer aylardan çok daha yüksek (3-4 kat artmıştır) olmuştur. Tuzluluk seviyesi Karaçay’da 0,15-0,72 ppt arasında değişim göstermiştir. Ortalama tuzluluk dereceleri I., II. ve III. İstasyonda sırasıyla 0,41 ppt, 0,33 ppt ve 0,31 ppt olarak belirlenmiştir (Şekil 14).



Şekil 13. Karaçayı’nın tuzluluk değerlerinin aylara göre değişimi

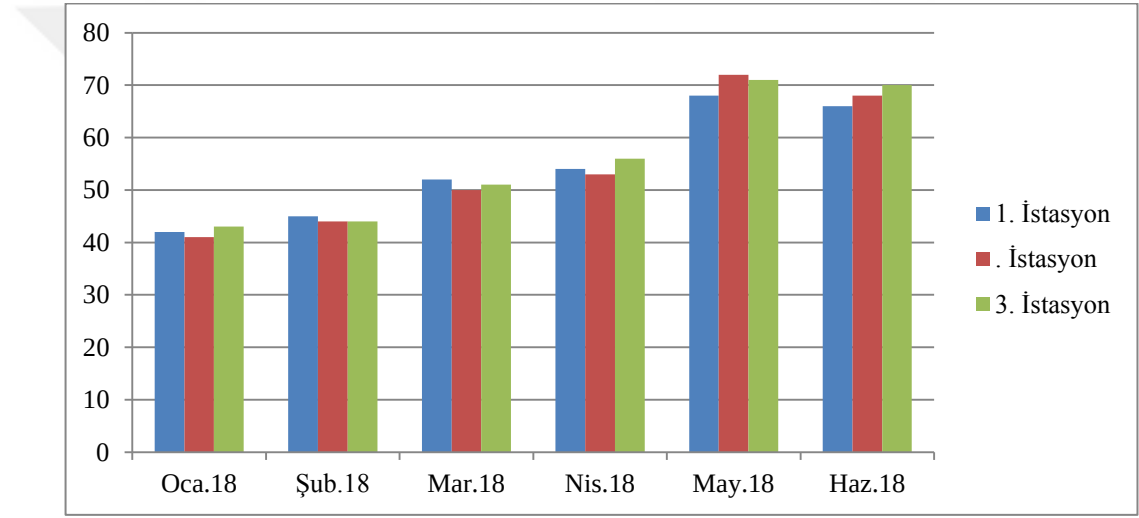


Şekil 14. Ortalama tuzluluk değerlerinin (ppt) istasyonlara göre değişimi

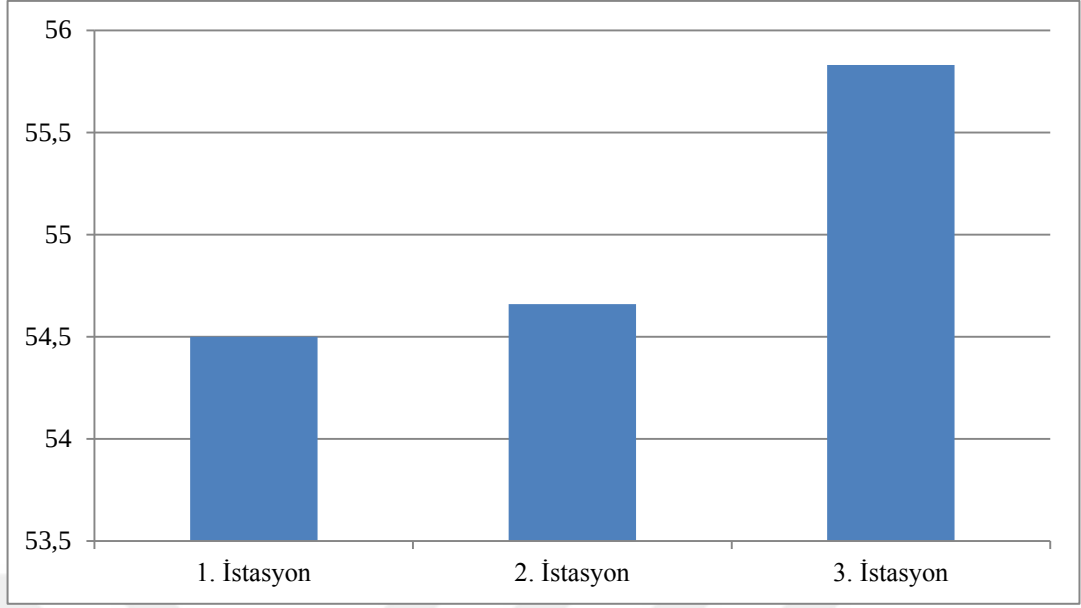
4.6. Elektriksel İletkenlik

I. ve II .istasyonlarda en düşük ($42 \mu\text{S/cm}$ ve $41 \mu\text{S/cm}$) ve en yüksek ($68 \mu\text{S/cm}$ ve $72 \mu\text{S/cm}$) elektriksel iletkenlik değerleri Ocak ve Mayıs ayında ölçölmüştür (Şekil 15). İstasyonlardaki ortalama elektriksel iletkenlik değerleri sırasıyla $54,5 \mu\text{S/cm}$ ve $54,66 \mu\text{S/cm}$ olarak belirlenmiştir (Şekil 16).

III. istasyonda, en düşük elektriksel iletkenlik ($43 \mu\text{S/cm}$) Ocak ayında, en yüksek elektriksel iletkenlik ($71 \mu\text{S/cm}$) ise Mayıs ayında belirlenmiştir (Şekil 15). İstasyondaki ortalama elektriksel iletkenlik değeri $55,83 \mu\text{S/cm}$ olarak belirlenmiştir (Şekil 16).



Şekil 15. Karaçay'ın Elektriksel iletkenlik değerlerinin ($\mu\text{S/cm}$) aylara göre değişimi



Şekil 16. Ortalama Elektriksel iletkenlik değerlerinin (μS/cm) istasyonlara göre değişimi

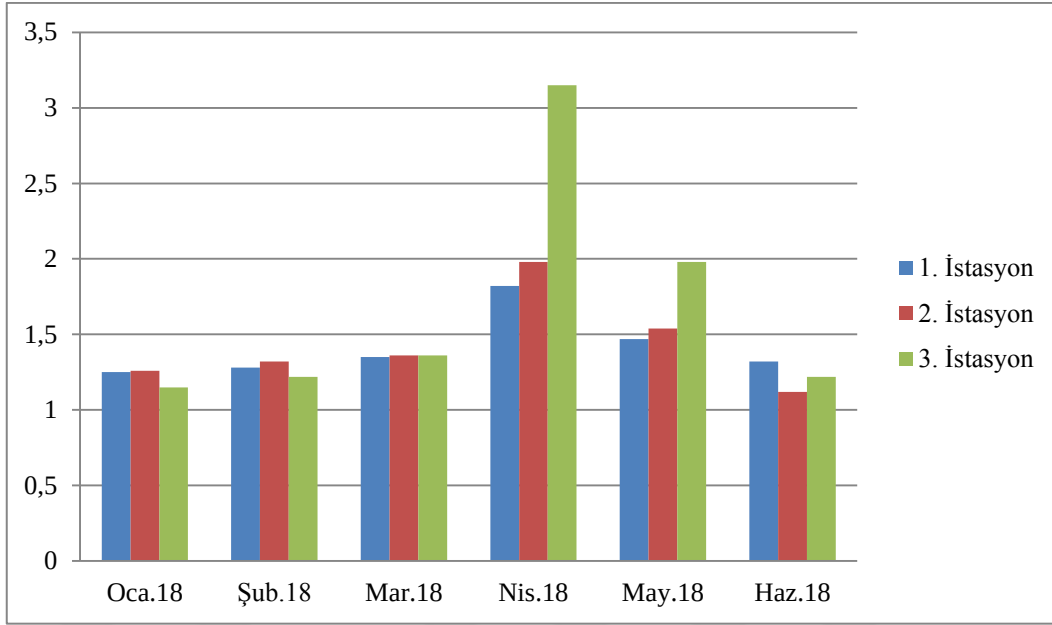
4.7. Toplam Azot

Toplam azot miktarlarının istasyonlardaki aylara göre değişimleri Şekil 17’de ve istasyonlardaki ortalama azot konsantrasyonları ise Şekil 18’de verilmiştir. Karaçay’ da toplam azot miktarları 1,15 mg/L ve 3,15 mg/L arasında değişim göstermiş ve miktarlar yaz mevsimine doğru artış göstermiştir. Bununla birlikte nisan ayında III. İstasyonda belirlenen toplam azot miktarındaki önemli artış dikkat çekici olmuştur.

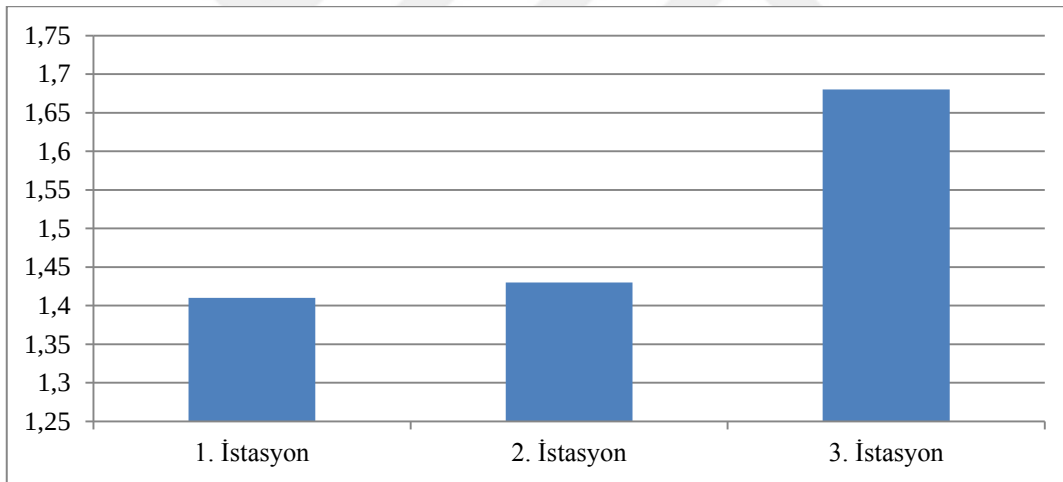
I. istasyonda, en düşük (1,25 mg/L) ve en yüksek (1,82 mg/L) toplam azot konsantrasyonu Ocak ve Nisan aylarında ölçülmüştür (Şekil 17). İstasyondaki ortalama toplam azot değeri ise 1,41 mg/L olarak belirlenmiştir. (Şekil 17).

II. istasyonda I. İstasyonda olduğu gibi en düşük toplam azot konsantrasyonu (1,26 mg/L) Ocak ayında, en yüksek azot konsantrasyonu ise (1,98 mg/L) Nisan ayında analiz edilmiştir (Şekil 17).İstasyondaki ortalama toplam azot değeri ise 1,43 mg/L olarak belirlenmiştir (Şekil 18).

III. istasyonda, en düşük azot konsantrasyonu (1,15 mg/L) yine Ocak ayında, en yüksek azot konsantrasyonu (3,15 mg/L) ise Nisan ayında (Şekil 17), ortalama azot değeri ise 1,68 mg/L olarak belirlenmiştir(Şekil 17).



Şekil 17. Karaçay'ın toplam azot konsantrasyonlarının (mg/L) aylara göre değişimi



Şekil 18. İstasyonlardaki ortalama toplam azot konsantrasyonları (mg/L)

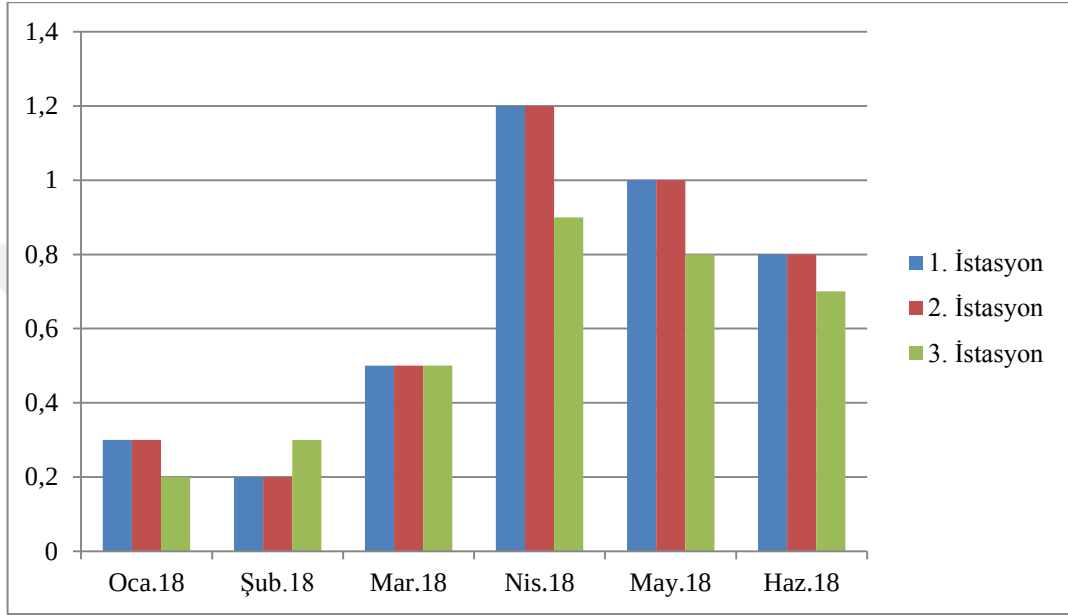
4.8. Nitrat

İstasyonlardaki nitrat miktarları İlkbahar aylarında önemli derecede artmıştır. Bu nedenle en yüksek miktarlar ilkbahar aylarında analiz edilmiştir.

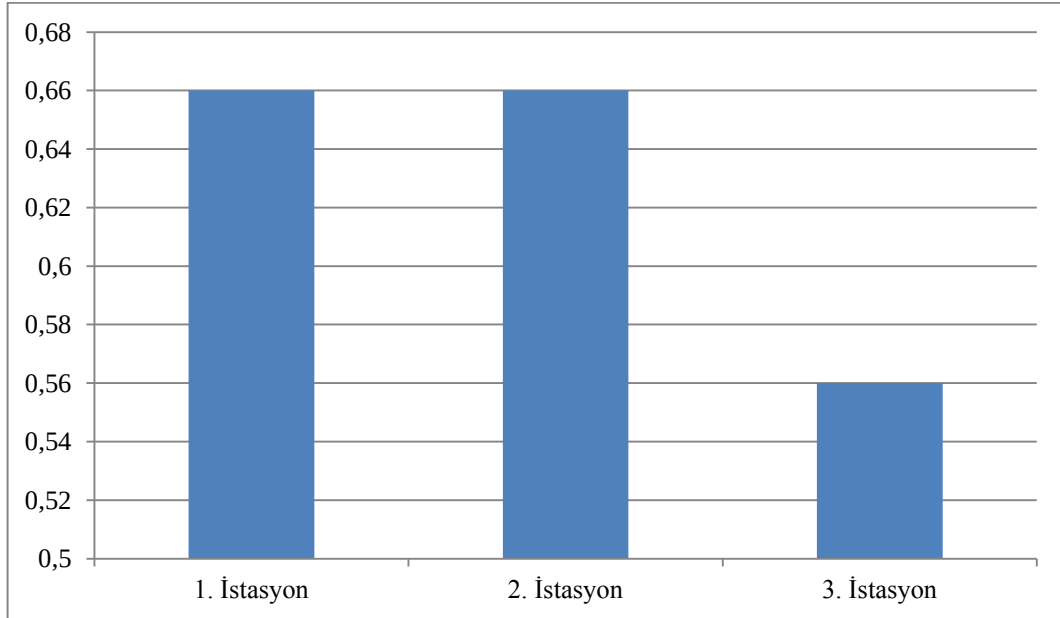
I. ve II. istasyonlardaki en düşük ve en yüksek nitrat miktarları birbirinin aynısı aynı olmuştur. En düşük nitrat konsantrasyonları (0,2 mg/L) Şubat ayında, en yüksek nitrat konsantrasyonları (1,2 mg/L) Nisan ayında ölçülmüştür (Şekil 19). Bu istasyonlardaki ortalama nitrat değeri ise 0,66 mg/L olarak belirlenmiştir (Şekil 20).

Ortalama değerler dikkate alındığında I. ve II. istasyonlardaki miktarlar III. istasyondakinden biraz daha yüksek olmuştur.

III. istasyonda, en düşük nitrat konsantrasyonu (0,2 mg/L) ile Ocak ayında, en yüksek nitrat konsantrasyonu (0,9 mg/L) olarak da Nisan ayında ölçülmüştür. İstasyondaki ortalama nitrat değeri ise 0,55 mg/L olarak belirlenmiştir.



Şekil 19. Karaçay'ın nitrat konsantrasyonlarının (mg/L) aylara göre değişimi

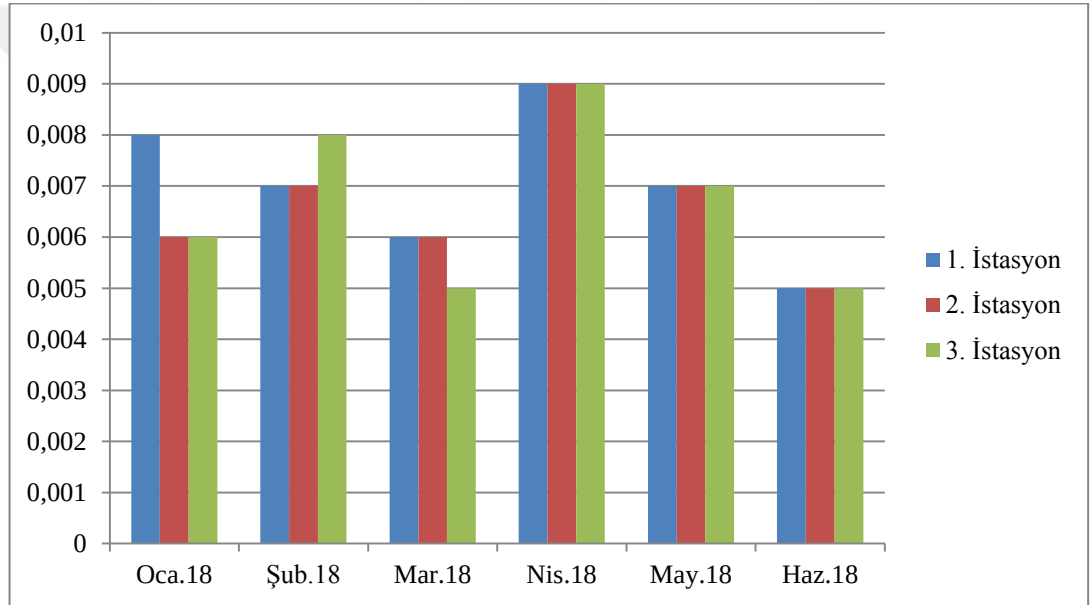


Şekil 20. İstasyonlardaki **ortalama** nitrat konsantrasyonları (mg/L)

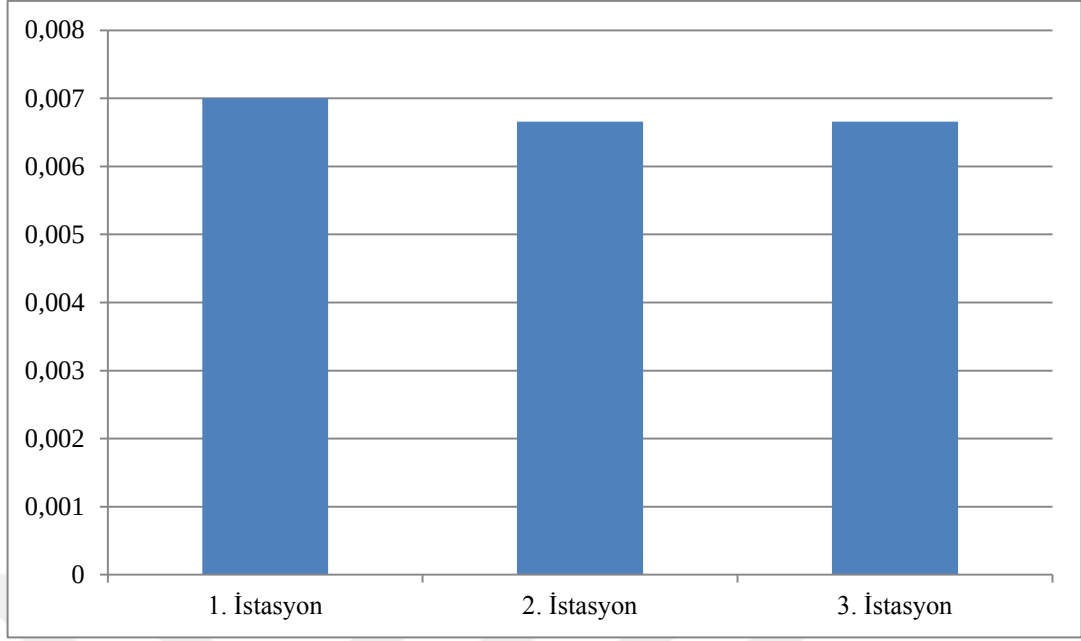
4.9. Nitrit

I. ve II. istasyonlarda, en düşük nitrit konsantrasyonu (0,005 mg/L; 0,004 mg/L) Haziran ayında, en yüksek konsantrasyon (0,009 mg/L; 0,008 mg/L) Nisan ayında ölçülmüştür (Şekil 21). Bu istasyonlardaki ortalama nitrit değeri 0,007 mg/L ve 0,006 mg/L olarak hesaplanmıştır. (Şekil 22).

III. istasyonda, en düşük nitrit konsantrasyonu (0,005 mg/L) Mart ve Haziran aylarında, en yüksek nitrit konsantrasyonu (0,009 mg/L) Nisan ayında analiz edilmiştir (Şekil 21). İstasyondaki ortalama nitrit değeri ise 0,006 mg/L olarak belirlenmiştir (Şekil 22).



Şekil 21. Karaçay'ın nitrit konsantrasyonlarının (mg/L) aylara göre değişimi



Şekil 22. İstasyonlardaki ortalama nitrit konsantrasyonları (mg/L)

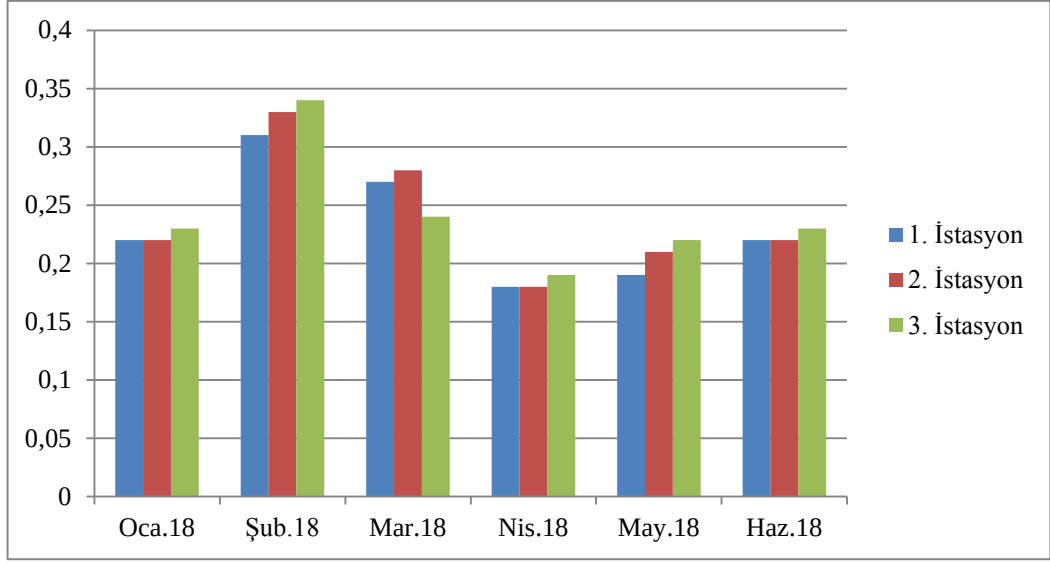
4.10. Toplam Fosfor

İstasyonlardaki toplam fosfor konsantrasyonları 0,18 mg/L- 0,34 mg/L arasında değişim göstermiştir (Şekil 23). Aylara göre değişimler dikkate alındığında Şubat ve Mart aylarındaki miktarlar diğer aylardakinden daha yüksek çıkmıştır. Her üç istasyondaki ortalama toplam fosfor konsantrasyonları birbirine yakın olmuştur.

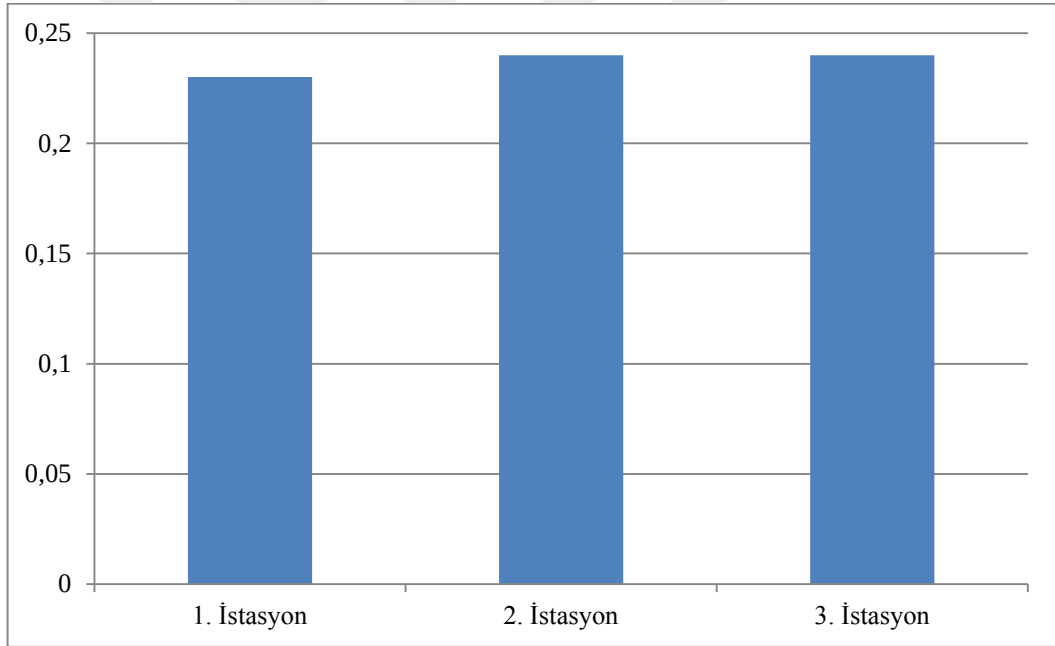
I. istasyonda, en düşük toplam fosfor konsantrasyonu (0,19 mg/L) Nisan ayında, en yüksek toplam fosfor konsantrasyonu (0,31 mg/L) Şubat ayında ölçülmüştür (Şekil 23). İstasyondaki ortalama toplam fosfor değeri ise 0,23 mg/L olarak belirlenmiştir (Şekil 24).

II. istasyonda, en düşük (0,18 mg/L) ve en yüksek (0,33 mg/L) toplam fosfor konsantrasyonları Nisan ve Şubat aylarında kaydedilmiştir (Şekil 23). İstasyondaki ortalama toplam fosfor değeri 0,24 mg/L olmuştur.

En düşük toplam fosfor konsantrasyonu (0,19 mg/L) III. istasyonda, Nisan ayında, en yüksek miktar (0,34 mg/L) ise Şubat ayında belirlenirken (Şekil 23) bu istasyondaki ortalama toplam fosfor değeri 0,24 mg/L dir.



Şekil 23. Karaçay'ın toplam fosfor konsantrasyonlarının (mg/L) aylara göre değişimi



Şekil 24. İstasyonların ortalama toplam fosfor konsantrasyonları (mg/L)

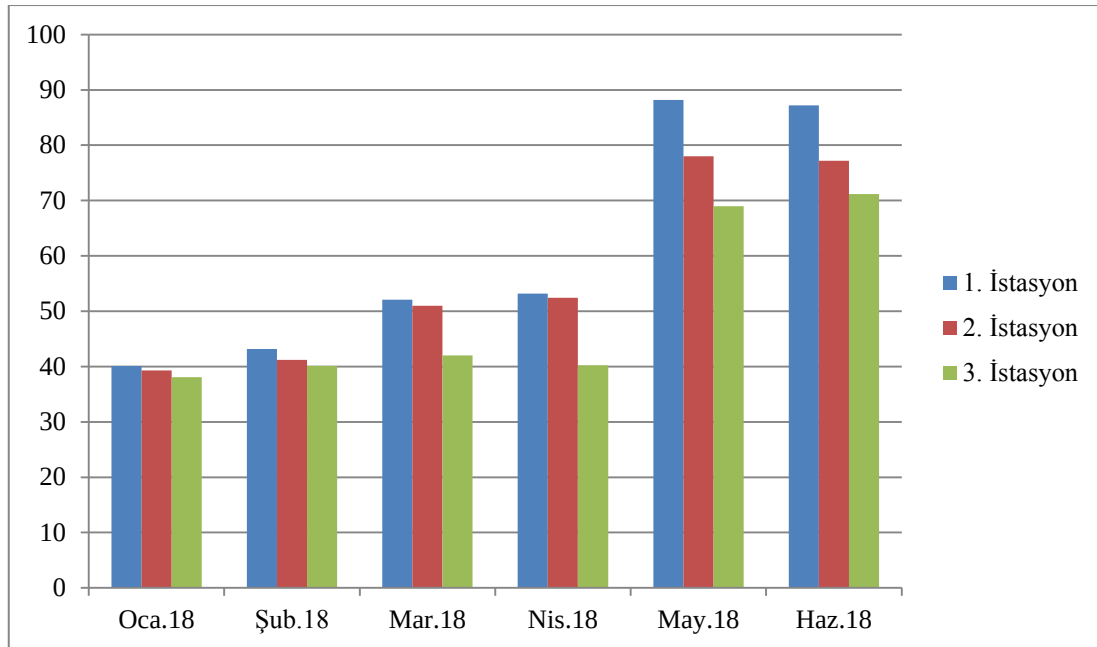
4.11. Sülfat

Araştırma süresince istasyonlardan alınan su numunelerinde tayin edilen sülfat konsantrasyonlarının aylara göre değişimleri Şekil 25'de ve ortalama sülfat konsantrasyonları ise Şekil 26'da verilmiştir. İstasyonlarda kışın düşük olan sülfat iyonu konsantrasyonu yazıya doğru artmıştır.

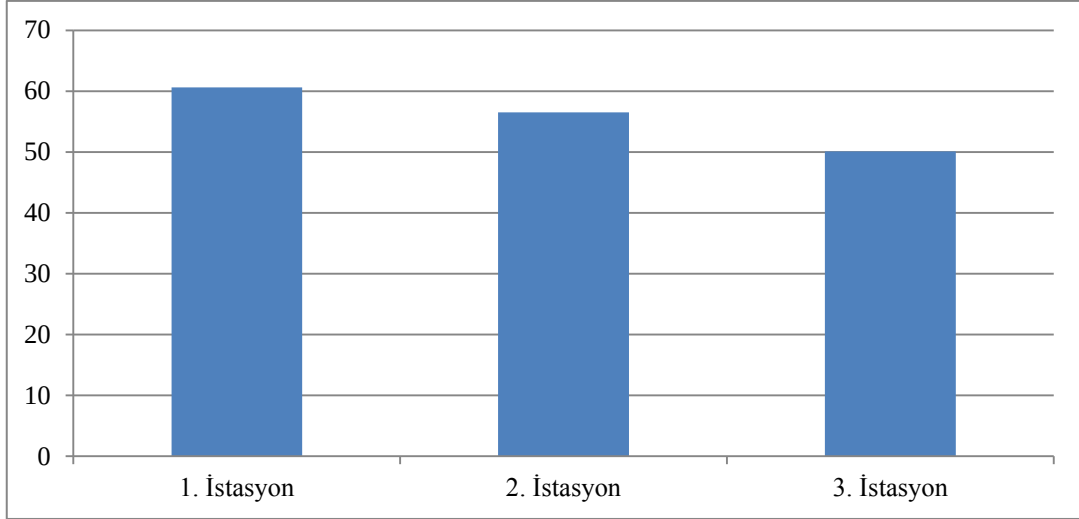
I. istasyonda, en düşük sülfat konsantrasyonu (40,1 mg/L) Ocak ayında, en yüksek sülfat konsantrasyonu (88,2 mg/L) Mayıs ayında ölçülmüştür. İstasyondaki ortalama sülfat değeri 60,6 mg/L'dir.

II. istasyonda, en düşük sülfat konsantrasyonu (39,3 mg/L) ocak ayında, en yüksek sülfat konsantrasyonu ise (78 mg/L) Mayıs ayında ölçülmüştür. İstasyondaki ortalama sülfat değeri 56,51 mg/L olmuştur.

III. istasyonda, en düşük sülfat konsantrasyonu (38,1 mg/L) ile Ocak ayında, en yüksek sülfat konsantrasyonu (71,2 mg/L) olarak da Haziran ayında ölçülmüştür. İstasyondaki ortalama sülfat değeri ise 50,1 mg/L olarak belirlenmiştir.



Şekil 25. Karaçay'ın sülfat konsantrasyonlarının (mg/L) aylara göre değişimi

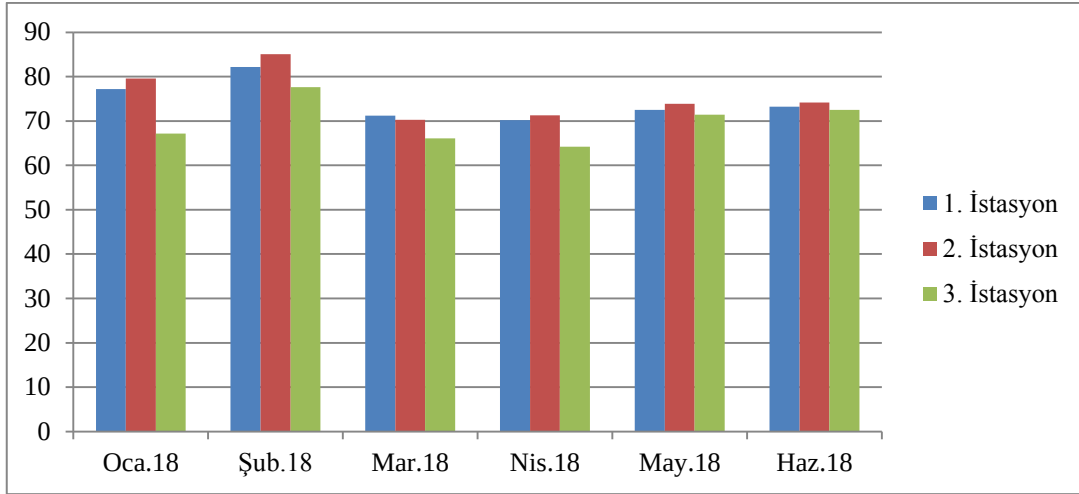


Şekil 26. Ortalama sülfat konsantrasyonları (mg/L)

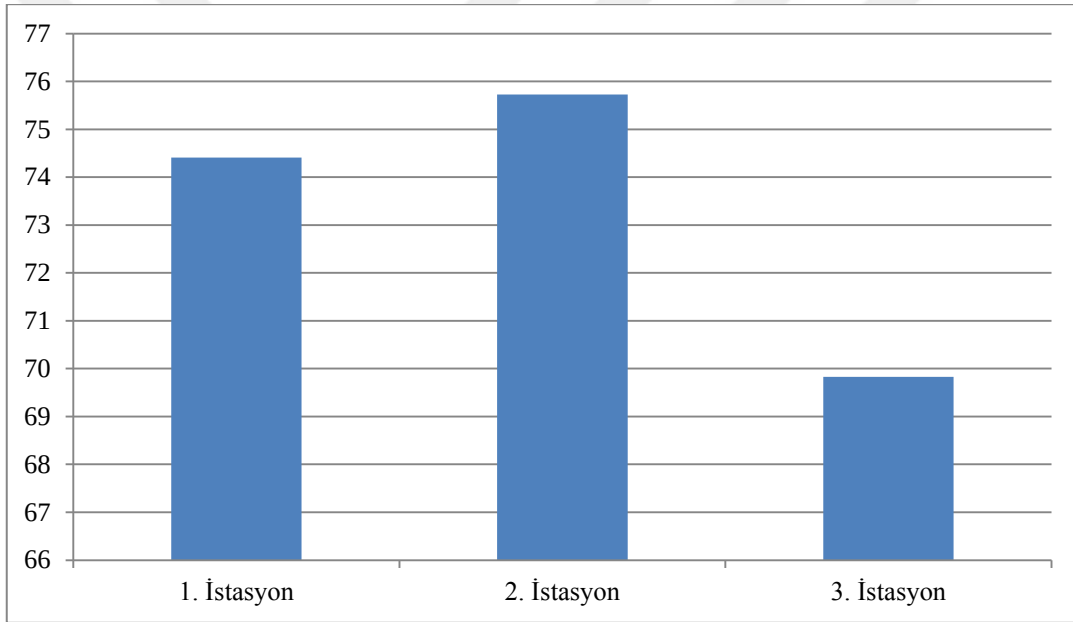
4.12. Toplam Sertlik

İstasyonlardaki toplam sertlik değerleri 60 mg CaCO_3/L ' nin altına düşmemiş ve 80 mg CaCO_3/L ' nin üzerine çıkmamıştır. I. ve II. istasyonlardaki su sertlik değerleri birbirine yakın çıkmıştır. I. istasyonda, en düşük toplam sertlik konsantrasyonu 70,2 mg CaCO_3/L olurken, II. istasyonda 70,3 mg CaCO_3/L olmuştur. I.ve II. istasyonlarda en yüksek miktarlar 82,2 mg CaCO_3/L ve 85,1 mg CaCO_3/L 'dir (Şekil 27). İstasyonlardaki ortalama toplam sertlik konsantrasyonları 74,41 ve 75,73 mg CaCO_3/L olarak kaydedilmiştir (Şekil 28).

III. istasyonda, en düşük toplam sertlik konsantrasyonu 64,2 mg CaCO_3/L en yüksek toplam sertlik konsantrasyonu ise 77 mg CaCO_3/L 'dir. İstasyondaki ortalama toplam sertlik konsantrasyonu 69,83 mg CaCO_3/L olarak hesaplanmıştır.



Şekil 27. Toplam sertlik konsantrasyonlarının (mg CaCO₃/L) aylara göre değişimi



Şekil 28. Ortalama toplam sertlik konsantrasyonları (mg CaCO₃/L)

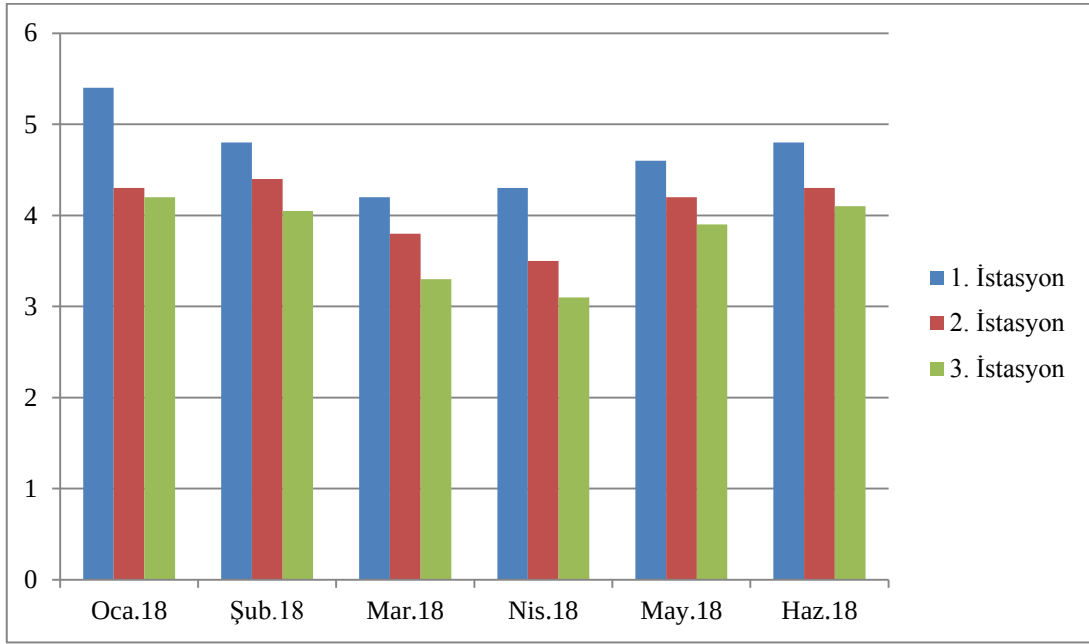
4.13. Organik Madde

Araştırma süresince tüm istasyonlarda kaydedilen organik madde konsantrasyonları 3-6 mg O₂/L gibi dar bir aralıkta değişim göstermiştir (Şekil 29). En yüksek miktarlar I. istasyonda en düşük miktarlar ise III. İstasyonda kaydedilmiştir. Organik madde miktarı aylar itibariyle fazla bir değişim göstermemiştir.

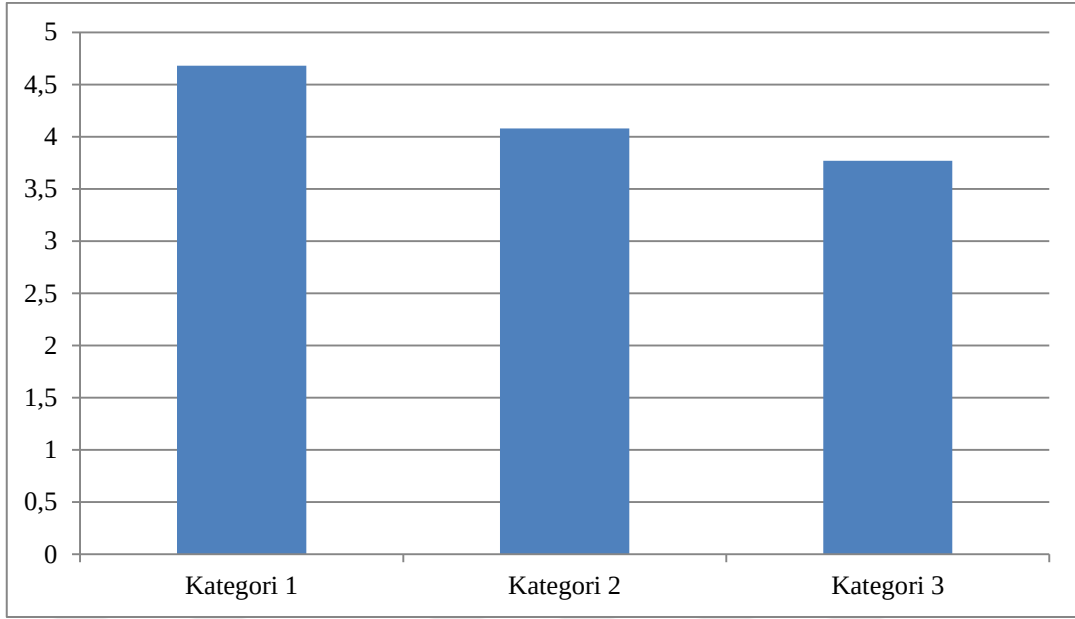
I. istasyonda en düşük organik madde değeri 4,2 mg O₂/L, en yüksek ise 5,4 mg O₂/L olmuştur. İstasyondaki ortalama organik madde konsantrasyonu 4,68 mg O₂/L (Şekil 30) olmuştur.

En düşük organik madde değeri (3,5 mg O₂/ L) II. istasyonda Nisan ayında en yüksek değer (4,4 mg O₂/L) Şubat ayında tespit edilmiştir. İstasyondaki ortalama organik madde konsantrasyonu 4,08 mg O₂/L'dir.

III. istasyonda en düşük organik madde konsantrasyonu 3,1 mg O₂/L, en yüksek konsantrasyonu 4,2 mg O₂/L olmuştur. İstasyondaki ortalama organik madde konsantrasyonu 3,77 mg O₂/L olarak ortaya çıkmıştır.



Şekil 29. Organik madde miktarlarının (mg O₂/L) aylara göre değişimi



Şekil 30. Ortalama organik madde değerleri (mg O₂/L)

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Karaçay'ın bazı fiziksel ve kimyasal parametrelerinin araştırıldığı bu tez çalışmasında, akarsu su sıcaklıklarının mevsimlere bağlı olarak değişmediği tespit edilmiştir. Gerçekten üst, orta ve alt akarsu bölgelerinde su sıcaklıkları birbirine yakın olmuştur. Bu durum kış ve ilkbahar aylarında suyun akış hızının fazla olmasından kaynaklığı düşünülebilir. Akarsu yatağı boyunca hızlı akan akarsu alt akarsu bölgesine ulaşınca kadar yavaş akışa geçemediğini ve dolayısıyla ısınacak süreyi bulamadığını düşünmek yanlış olmayacaktır. Benzer bulgular yurdumuzdaki ve yurt dışındaki pek çok akarsular için de rapor edilmiştir (Taşdemir ve Göksu, 2001; Jonnalagadda ve Mhere, 2001). Platte Nehri'nde su sıcaklığı ile su akımı arasında açık bir ilişkinin bulunduğunu ifade eden Sinokrot ve Gulliver (2000)'in aksine, Karaçay'da akım değerlerinin yaz mevsimine doğru artması suyun ısınmaması üzerinde etkili olmuştur. .

Karaçay'da çözünmüş oksijen miktarları üç akarsu bölgesinde de yüksek olmuş ve hiçbir zaman 8 mg/L'nin altına düşmemiştir. Bununla birlikte II. istasyondaki ortalama çözünmüş oksijen değeri diğer iki istasyondakinden biraz daha yüksek olmuştur. Bu durum su kalite kriterleri (Anonim, 1988) göre, Karaçay'ın çözünmüş oksijen miktarları açısından bakımından I. Sınıf su özelliğine sahip olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmada çözünmüş oksijen ile ilgili bulgular, Hem (1985)'in akarsulardaki oksijen hakkındaki bulgularını desteklemiştir.

Karaçay'da istasyonlardaki pH değerleri birbirine yakın olmuş ve ortalama 8.17 olarak belirlenmiştir. Su kalite kriterleri (Anonim, 1988) dikkate alındığında, pH değerleri bakımından Karaçay'ın I. sınıf (yüksek kaliteli su) su özelliği taşıdığı görülmüştür.

Karaçay'da analiz edilen tuzluluk miktarları 0,15-0,72 ppt arasında değişim göstermiş ve tuzluluk değerlerinin istasyonlara ve aylara göre değişimi model olarak birbirine benzemiştir. En yüksek ortalama değerler I. istasyonda 0,41 ppt olarak, en düşük mevsimsel ortalama değerler II. ve III. istasyonlarda 0,15 ppt olarak kaydedilmiştir. Düşük tuzluluğa sahip olan Karaçay'ın sulama suyu olarak kullanılmasını desteklemektedir.

Araştırmamız süresince 3 istasyonda da elektriksel iletkenlik değerleri benzer olmuş ve 41-72 $\mu\text{S}/\text{cm}$ arasında değişim göstermiştir. Karaçay'da tuzluluğa bağlı olarak iletkenlik değerleri de düşük olmuştur.

Karaçay'da istasyonlarda belirlenen toplam azot konsantrasyonu 1,15-3,15 mg/L arasında değişim göstermiş ve ortalama toplam azot konsantrasyonları 1,51 mg/L olmuştur. En yüksek toplam azot 3,15 mg/L ile Şubat ayında ölçülmüştür. Su kalite kriterleri dikkate alındığında, toplam azot miktarları bakımından Karaçay'ın II Sınıf (az kirlenmiş) su kalite özelliğine sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Karaçay'da en yüksek nitrat konsantrasyonu 1,2 mg/L ile Nisan ayında en düşük konsantrasyon Ocak ve Şubat aylarında 0,2 mg/L olarak ölçülmüştür. Akarsuda ortalama nitrat konsantrasyonu 0,55 mg/L ile 0,66 mg/L arasında değişmiştir. Su kalite kriterleri dikkate alındığında, nitrat miktarları bakımından Karaçay'ın I Sınıf (iyi kalite su) su kalite özelliğine sahip olduğu belirlenmiştir. Nitrit miktarlarına göre ise Karaçay'ın I. sınıf su kalite özelliği ortaya çıkmıştır.

Araştırma süresince Karaçay'da analiz edilen toplam fosfor miktarları 0, 2 ve 0,34 mg/L arasında artmış veya azalmıştır. Kış sonu ve ilkbahar aylarında kaydedilen artışın yüzey akışlarla akarsuya geçen organik maddelere dikkat çekmektedir. Su kalite kriterleri dikkate alındığında, toplam fosfor miktarları bakımından Karaçay'ın III. Sınıf su kalite özelliğine sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Karaçay'da yüksek sülfat konsantrasyonu 38,1 mg/L ve 88,2 mg/L arasında değişim göstermiştir. Ortalama sülfat konsantrasyonu 50,1-60,6 mg/L arasında kaydedilmiştir. Su kalite kriterleri dikkate alındığında sülfat iyonu bakımından Karaçay I. Sınıf su kalite özelliğine sahiptir.

Karaçay'da toplam sertlik değerleri 64,2-85,1 mg CaCO_3/L arasında gerçekleşmiştir. Buna bağlı olarak akarsuyun orta sert su özelliği ortaya çıkmaktadır Peavy ve diğ., (1985). Orta sert su özelliği üzerinde toprak ve kayalarla temasının (Samsunlu,1999) ve kalsiyum ve magnezyum tuzlarından etkisi (Wetzel ve Likens, 1991; Allan, 1995) dikkate alınmalıdır. Sinokrot ve Gulliver (2000)'in çalışmalarında ifade ettiği gibi, akım değerleri ve toplam sertlik arasında kuvvetli bir bağlantı kurulamamıştır.

Karaçay'da organik madde miktarı istasyonlarda 3-5 mg O₂/L olarak değişmiştir. Bu durum Karaçay'ın organik madde bakımından fakir olduğunu ve akarsuda şimdilik bir organik kirlilik tehdidinin olmadığına işaret etmektedir.

Sonuç olarak, Karaçay'ın su kalite özellikleri su kalite kriterleriyle karşılaştırıldığında; akarsuyun toplam fosfor dışında (bu parametreye göre III.sınıf su kalite özelliğine sahiptir) diğer bütün kalite kriterlerine göre akarsuyun araştırılan yukarı orta ve aşağı akarsu bölgelerinin her üç kısmının da **I sınıf su kalite** özelliğine sahip olduğu ortaya çıkmıştır.



KAYNAKLAR

- Allan, J.D., 1995, Stream Ecology Structure and Function of Running Waters. Kluwer Academic Publishers, London, 388p.
- Alp, M.T., Koçer, M.A.T., Şen, B. ve Özbay, Ö., 2010. Water Quality of Surface Waters in Lower Euphrates Basin (Southeastern Anatolia, Turkey). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9, 18, 2412-2421.
- Anonim, 1988, Türk Çevre Mevzuatı. Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, Ankara, 847s.
- APHA, 1995. Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, Washington.
- Bakan, G. ve Şenel, B., 2000. Samsun Mert Irmağı-Karadeniz deşarjında yüzey sediman (dip çamur) ve su kalite araştırması. *Tur J Eng Env Sci* 24, 135-141.
- Baytaşoğlu, H. ve Şen, B., 2015. Keban Baraj Gölü'ne dökülen Haringet Çayı'nın su kalite özelliği üzerine bir araştırma. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 27 (2): 17-28.
- Boran, M. ve Sivri, N., 2001. Trabzon (Türkiye) İl sınırları içerisinde bulunan Solaklı ve Sürmene Dereleri'nde nütrient ve askıda katı madde yüklerinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* 18 (3-4): 343-348.
- Bulut, C., Akçimen, U., Uysal, K., Küçükkara, R. ve Savaşer, S., 2010. Karanfillicay Deresi suyunun fizikokimyasal ve mikrobiyolojik parametrelerinin mevsimsel değişimi ve akuakültür açısından değerlendirilmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 21, 1-7.
- EC, 2008. The Water Framework Directive: Tap into it! Official Publications of the European Communities, Luxemburg, 120 p.
- Gölbaşı, S., 2014. Atatürk Baraj Gölü'ne dökülen Kahta Çayı (Adıyaman)'nın su kalite özelliklerinin araştırılması. *Doktora Tezi* Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 120s.

- Hem, J.D. 1985. Study and Interpretation of the Chemical Characteristics of Natural Water. U.S. Geological Survey Water-Supply Paper 2254, 263p.
- Jonnalagadda, S.B. and Mhere, G., 2001. water quality of the Odzi River in the Eastern Highlands of Zimbabwe, *Water Research*, 35(10), 2371-2376.
- Kara, C. ve Çömlekçioğlu, U., 2004. Karaçay (Kahramanmaraş)'ın kirliliğinin biyolojik ve fiziko-kimyasal parametrelerle incelenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi* 7 (1): 1-7.
- Kayar, V.N. ve Çelik, A., 2003. Gediz Nehri kimi kirlilik parametrelerinin tayini ve su kalitesinin belirlenmesi. *Ekoloji Çevre Dergisi* 12 (47): 17-22.
- Kesim, G.A., Mansuroğlu, S.G. ve Uzun, O., 1998. Atık suların akarsular üzerine etkilerinin düzce çevresindeki Asarsuyu örneğinde irdelenmesi, I. Atık Su Sempozyumu, V. Atılı ve İ. Belenli (editörler), Kayseri, 230-235.
- Koçer, M.A.T., 2001. Hazar Gölü'ne Dökülen Akarsuların Göle Taşıdığı Organik Madde, Bitki Besin Maddeleri ve Katı Madde Miktarlarının Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*. Fırat Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. 90s.
- Odabaşı, S. ve Büyükteş, Y., 2009. Klorofil-a, Çevresel Parametreler ve Besin Elementlerinin Günlük Değişimleri: Sarıçay Akarsuyu Örneği (Çanakkale, Türkiye). *Ekoloji* 19 (73): 76-85. <https://doi.org/10.5053/2009.7310>
- OECD, 1982. Eutrophication of Waters. Monitoring, Assessment and Control. OECD Cooperative Programme on monitoring of Inland Waters (Eutrophication Control), Environment Directorate, OECD, Paris, 154p.
- Peavy, H.S., Rowe, D.R. and Tchobanoglous, G., 1985. Environmental Engineering. McGraw-Hill Book Company, New York, 699p.
- Samsunlu, A., 1999. Çevre Mühendisliği Kimyası. Sam-Çevre Teknolojileri Merkezi yayınları, Ankara, 396s.
- Sinokrot, B.A. and Gulliver, J.S., 2000. In- stream flow impact on river water temperatures, *Journal of Hydraulic research*, 38,5,339-350.
- SKKY (Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği), 2015. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği. Yayımlandığı Resmi Gazete: Tarih 15 Nisan Çarşamba 2015 Sayı: 29327.

- Sönmez, F , Battal, Z . (2017). Some Physical and Chemical Properties of Han Stream Spilled to Karakaya Dam Lake (Malatya, Turkey). *Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research*, 3 (3), 143-151. DOI: 10.17216/limnofish.329404.
- Şen, B., Topkaya, B., Alp, M.T. ve Özrenk, F., 1995. Organik Madde ile Kirlenen Bir Çay (Selli Çayı, Elazığ) İçindeki Kirlilik ve Algler Üzerine Bir Araştırma.” II. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi Bildiriler Kitabı, s.599-610, Ankara,
- Şen, B., Alp, M.T., Özrenk, F., Ercan, Y., Yıldırım, V., 1999. A Study on The Amount of Plant Nutrients and Organic Matters Carried into the Hazar Lake (Elazığ-Türkiye). *Journal of the Mediterranean Scientific Association of Environmental Protection (FEB)*, Vol: 8, pp: 272-279.
- Şen, B., Koçer, M.A.T. ve Alp, M.T., 2002. Hazar Gölü’ne Boşalan Akarsuların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. *Fırat Üniversitesi. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 14 (1), 241-248.
- Şen, B. ve Koçer. M.A.T., 2003a. Su Kalite Yönetimi. XII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Elazığ, s: 560-566.
- Şen, B. ve Koçer. M.A.T., 2003b. Su Kalitesi İzleme. XII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Elazığ, s: 567-572.
- Şen, B., Koçer, M.A.T., Canpolat, Ö., Alp, M.T., Türkgülü, İ. & Sönmez, F., 2007. Pollution and Siltation Effects of the Running Waters on Lake Hazar and Restoration Practice to Minimize These Threats. International Congress, River Basin Management, Vol.1, p:308-318, Antalya.
- Şen, B., Gölbaşı, S. 2008. “Hazar Gölü’ne Dökülen Kürk Çayı’nın Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri” *E. Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 25, 4, 353-358.
- Taşdemir, M. ve Göksu ZL., 2001. Asi Nehri’nin (Hatay-Türkiye) bazı su kalite özellikleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* 18 (1-2): 55-64.
- 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* 23 (1-1): 149-154.

- Tokatlı C, Köse E, Arslan N, Emiroğlu Ö, Çiçek A, Dayıoğlu H. 2016. Emet Çayı su kalitesinin mevsimsel değişimi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 21 (2): 9-23.
- Ünal, Y., 2014. *Tarih Okulu Dergisi (TOD)* Aralık 2014 Yıl 7, Sayı XX, ss. 271-283.
- Varol, M. & Şen, B., 2009. Assessment of surface water quality using multivariate statistical techniques: a case study of Behrimaz Stream, Turkey. *Environ. Monit. Assess.*, Vol. 159, 543-553.
- Varol, M., Gökot, B., Bekleyen, A. ve Şen, B., 2012. Spatial and temporal variations in surface water quality of the dam reservoirs in the Tigris River basin, Turkey. *Catena*, 92, 11-21.
- Verep B, Serdar O, Turan D, Şahin C. 2005. İyidere (Trabzon)'nin fiziko-kimyasal açıdan su kalitesinin belirlenmesi. *Ekoloji* 14 (57): 26-35.
- Wetzel, R.G. and Likens, G.E., 1991. *Limnological Analyses*. Second Edition, Springer-Verlag, New York, 391p. <https://doi.org/10.1007/978-1-4757-4098-1>
- Yiğiteli Ü. 2016. Keban Baraj Gölü'ne dökülen Tahar Çayı'nın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. *Yüksek Lisans Tezi* Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 61s.

ÖZGEÇMİŞ

20.06.1986 yılında Elazığ'da doğdum. Öğrenim hayatımı Elazığ'da tamamladım. 2010 yılında Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesine girmeye hak kazandım. 2014 yılında aynı fakülteden mezun oldum. Eylül 2014'de Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Temel Bilimleri Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans yapmaya hak kazandım. Halen aynı bilim dalında yüksek lisansımı devam ettirmekteyim. 2017 yılında Amasra İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü'nde Su Ürünleri Mühendisi olarak atandım. Halen aynı kurumda çalışmaktayım.

Harun BİÇERER