

**TRAKYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MERİÇ NEHRİ OLIGOCHAETA TÜRLERİ  
VE DAĞILIMLARINDA ETKİLİ  
ÇEVRESEL FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ**

**Menekşe TAŞ**

**DOKTORA TEZİ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**Danışman: Prof. Dr. Timur KIRGIZ**

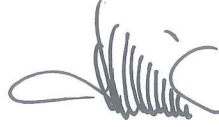
**EDİRNE-2012**

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

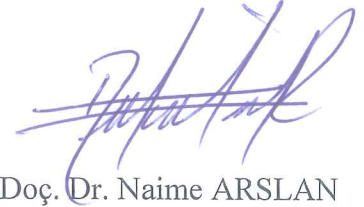
MERİÇ NEHRİ OLIGOCHAETA TÜRLERİ VE  
DAĞILIMLARINDA ETKİLİ  
ÇEVRESEL FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ

Menekşe TAŞ  
DOKTORA TEZİ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

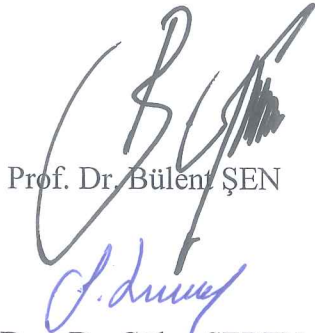
Bu tez 11/05/2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Timur KIRGIZ  
(Danışman)



Doç. Dr. Naime ARSLAN



Prof. Dr. Bülent ŞEN

Doç. Dr. Gülay ŞEREN



Doç. Dr. Belgin ELİPEK

## TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim süresince yakın ilgi ve desteklerini esirgemeyen, bilgi ve tecrübesi ile çalışmalarına yön veren, bu süreçte karşılaştığım her türlü güçlükte beni yüreklendiren, tez danışmanım Sayın Prof. Dr.Timur KIRGIZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında bilgi ve görüşlerinden faydalandığım, insani ve ahlaki değerleri ile de örnek aldığım, birlikte çalışmaktan onur duyduğum, değerli hocam Sayın Doç.Dr.Belgin ELİPEK'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım sırasında bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, ayrıca çalışmalarımın tüm aşamalarında desteğini gördüğüm değerli hocam Sayın Yrd.Doç.Dr. Hüseyin GÜHER'e ve T.Ü. Su Ürünleri Araştırma Müdürlüğüne sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Doktora tez çalışmam süresince yardım ve desteklerini gördüğüm, arazi çalışmalarını birlikte gerçekleştirdiğim Araş.Gör.Dr.Burak ÖTERLER'e, laboratuvar çalışmalarım sırasında yardımlarını benden esirgemeyen arkadaşlarım Doktora öğrencisi Pınar ALTINOLUK'a, Uzman biyolog Zeynep Dilek ADA'ya ve Yüksek Lisans öğrencisi Mümin ŞENTÜRK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma alanında araştırmalarımı sürdürmeme olanak veren başta Edirne Valiliği olmak üzere, Kara Kuvvetleri V. Kolordu Komutanlığına ve Hudut Tabur Komutanı Tufan İLTAŞ'a; örnekleme istasyonlarına ulaşmamızı sağlayan şoförümüz Mehmet KORKAN'a teşekkürü borç bilirim.

Ayrıca, zoobentik örneklerin teşhisinde yardımlarını esirgemeyen değerli hocalarım Doç.Dr. Naime ARSLAN (Osmangazi Üniversitesi-Chironomidae), Doç.Dr.Belgin ELİPEK'e (Trakya Üniversitesi-Isopoda), Doç.Dr. Nurten HACET'e, (Trakya Üniversitesi-Odonata), Doç.Dr.Meral FENT'e, (Trakya Üniversitesi-Hemiptera), su ve çamurdaki ağır metal analizleri konusunda yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Sayın Doç.Dr. Gülay ŞEREN'e (Trakya Üniversitesi-Kimya Bölümü); tez çalışmamda kullandığım istatistiksel analizleri uygulamamda ve değerlendirmemde yardımcı olan Sayın Doç.Dr.Necdet SÜT'e teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi tüm eğitimim süresince yanımda olan, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemedi varlıklarıyla her zaman kendilerinden güç aldığım canım aileme; annem Saide TAŞ, babam Ali Ekber TAŞ ve biricik kardeşim Meltem TAŞ'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma TÜBAP 2010-168 nolu proje tarafından desteklenmiştir.

## ÖZET

Bu çalışma, Meriç Nehri'nin Oligochaeta Faunasının ve dağılımlarında etkili çevresel faktörlerin belirlenmesi amacıyla, Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasında, 8 istasyondan aylık periyotlarla yapılan su ve bentoz örnekleme şeklinde gerçekleştirildi. Oligochaeta'ya ait toplam 15 takson tespit edilirken, grubun m<sup>2</sup>'de ortalama 686 bireyle temsil edildiği saptandı. Belirlenen taksonlardan *Brachiura sowerbyi* (Beddard, 1982) Trakya Bölgesi için ilk kayıt niteliğindedir.

Shannon-Wiener çeşitlilik indeksine göre tür çeşitliliğinin en yüksek H'=0.845 ile 4.istasyonda, en düşük H'=0.477 ile 2. istasyonda olduğu belirlenirken, Oligochaeta taksonlarının aylar ve istasyonlar açısından benzerliği Bray-Curtis indeksiyle incelendi. Buna göre en benzer istasyonların 6. ve 8.istasyonlar olduğu belirlenirken, birbirlerine en az benzeyenlerin 2. ve 5. istasyonlar olduğu saptandı. Aylar açısından değerlendirildiğinde, Eylül ve Temmuz aylarının Oligochaeta dinamiği açısından en benzer oldukları gözlenirken, en az benzerlerin Şubat ve Mayıs ayları olduğu saptandı.

Çalışmada ayrıca, Oligochaeta bireylerinin dağılımlarına etki eden biyolojik faktörler de belirlenmeye çalışıldı. Diğer bentik makroomurgasızların değerlendirilmesi sonucunda m<sup>2</sup>'de ortalama 164 bireyle temsil edilen toplam 43 takson tespit edildi. Chironomidae'ye ait *Potthastia alternis* (Şahin, 1987) Trakya Bölgesi için ilk kayıt niteliğindedir.

Ayrıca, bentoz örneklemeyle eş zamanlı alınan su örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analizleri de (çözünmüş oksijen, klorür, hidrojen sülfür, askıda katı madde, kalsiyum, magnezyum, toplam sertlik, nitrit azotu, nitrat azotu, fosfat, sülfat, biyolojik oksijen ihtiyacı) yapıldı. Buna göre, Meriç Nehri'nin su kalitesi kıta içi su kalite değerleri ile karşılaştırıldığında su sıcaklığı, pH, klorür, sülfat, fosfat, nitrat azotu, Cu, Cd, Fe ve Zn bakımından I. sınıf; çözünmüş oksijen bakımından II. sınıf; nitrit azotu bakımından II. ve III. sınıf su kalitesi arasında, biyolojik oksijen ihtiyacı ve Pb bakımından IV. sınıf kalitede olan nehir suyunun, toplam sertlik bakımından orta sertlikte su sınıfında olduğu belirlendi.

Belirlenen Oligochaeta taksonları ile suyun fiziksel ve kimyasal parametreleri arasındaki ilişki Spearman Korelasyon indeksi ile değerlendirildi. Buna göre, Oligochaeta'nın bazı türleriyle hava ve su sıcaklıkları, pH, elektrik iletkenliği, hidrojen sülfür, kalsiyum, magnezyum, fosfat, klorür, tuzluluk, çözünmüş oksijen, biyolojik oksijen ihtiyacı arasında pozitif korelasyon olduğu gözlenirken, nitrat ve nitrit azotları ile negatif korelasyon olduğu belirlendi.

**Anahtar Sözcükler:** Meriç Nehri, Oligochaeta, Fauna, Çevresel Faktörler.

## SUMMARY

This study was carried out by taken water and benthic samples in 8 stations at monthly intervals in order to determine Oligochaeta Fauna of Meriç (Maritza) River and environmental properties which are effected their distribution. While a total of 15 taxa belonging Oligochaeta were found, it was determined the group has an average 686 individuals per m<sup>2</sup>. Also, *Brachiura sowerbyii* (Beddard, 1982) from determined taxa was first record for Turkish Thrace region.

According to Shannon-Wiener index, while it was determined Meriç River has the highest diversity values with  $H' = 0.845$  at 4<sup>th</sup> station, the river has the poorest with  $H' = 0.477$  at 2<sup>nd</sup> station. Also, similarities of distribution of Oligochaeta taxa for the stations and months were examined by using Bray-Curtis index. According to this, while the stations 6<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> were determined to be the most similar to each other, the stations 2<sup>nd</sup> and 5<sup>th</sup> were determined to be the less similar. For the months, it was determined September and July were the most similar months; February and May were the less similar months for the dynamics of Oligochaeta.

In the study, it was also tried to determine biological properties which are effected to the distribution of Oligochaeta Fauna. As a result of evaluation of other benthic macroinvertebrates, it was found that an average 164 individual per m<sup>2</sup> in total of 43 taxa. *Pottashia alternis* (Şahin, 1987) belonging Chironomidae was first record for Turkish Thrace region.

In addition, some physicochemical analyzes belonging (temperature, pH, dissolved oxygen, chlorine, hydrogen sulfide, suspend solid material, calcium, magnesium, total hardness, nitrite azote, nitrate azote, phosphate, sulphate, biological oxygen demand) water samples which were taken at the same time with benthic sampling were done. According to this, when the water quality of Meriç River was compared with the values for National Standarts of Turkish Inland waters, it was determined the water has first quality level in for temperature, pH, chlorine, sulphate, phosphate, nitrate azote, Cu, Cd, Fe and Zn; has second quality level for dissolved oxygen; has between first and second quality level for nitrite azote; has fourth quality level for biological oxygen demand and Pb values, and the water has middle hardness for Total hardness.

The relationships between Oligochaeta taxa and physical and chemical parameters of water were evaluated by using Spearman Correlation index. As a result, it was seen that air and water temperature, pH, electrical conductivity, hydrogen sulfide, calcium, magnesium, phosphate, chlorine, salinity, dissolved oxygen and biological oxygen have positive correlations, with some species of Oligochaeta, while nitrate azote and nitrite azote have negative correlations with some species of Oligochaeta.

**Key Words:** Meriç (Maritza) River, Oligochaeta, Fauna, Environmental Factors.

## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	iii
SUMMARY.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
TABLolar DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. ÇALIŞMA YERİNİN TANIMI.....	6
3. MATERYAL VE METOT.....	7
3.1. Örnekleme İstasyonları.....	7
3.2. Arazi Çalışmaları.....	15
3.3. Laboratuar Çalışmaları.....	16
4. BULGULAR.....	20
4.1. Oligochaeta'ya Ait Bulgular.....	20
4.2. Diğer Bentik Makroomurgasızlara Ait Bulgular.....	30
4.3. Fiziksel ve Kimyasal Bulgular.....	47
4.3.1. Su sıcaklığı.....	59
4.3.2. Hava Sıcaklığı.....	59
4.3.3. pH.....	59
4.3.4. Elektriksel İletkenlik.....	59
4.3.5. Çözünmüş Oksijen.....	64
4.3.6. Tuzluluk.....	64
4.3.7. Klorür.....	64
4.3.8. Hidrojen sülfür.....	64
4.3.9. Magnezyum.....	65
4.3.10. Kalsiyum.....	65
4.3.11. Toplam sertlik.....	65
4.3.12. Nitrit azotu.....	73
4.3.13. Nitrat azotu.....	73

4.3.14. Sülfat.....	73
4.3.15. Fosfat.....	77
4.3.16. Askıda katı madde.....	77
4.3.17. Biyolojik oksijen ihtiyacı.....	77
4.4. Ağır Metal Bulguları.....	81
4.4.1. Bakır.....	81
4.4.2. Kadmiyum.....	81
4.4.3. Demir.....	82
4.4.4. Kurşun.....	82
4.4.5. Çinko.....	83
4.5. İstatistiksel Bulgular.....	85
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	90
6. KAYNAKLAR.....	118
ÖZGEÇMİŞ.....	125



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.1. Meriç Nehri Lokalizasyonu ve Örnekleme İstasyonları.....	8
Şekil 3.1.2. Meriç Nehri 1. İstasyon (Kapıkule DSİ Ölçüm İstasyonu Önü) .....	11
Şekil 3.1.3. Meriç Nehri 2. İstasyon .....	11
Şekil 3.1.4. Meriç Nehri 3. İstasyon (Trakya Üniversitesi Tesisleri).....	12
Şekil 3.1.5. Meriç Nehri 4. İstasyon (Süvari Köprüsü Altı).....	12
Şekil 3.1.6. Meriç Nehri 5. İstasyon (Tatarköy Çıkışı).....	13
Şekil 3.1.7. Meriç Nehri 6. İstasyon (Saçlımüsellim Köyü).....	13
Şekil 3.1.8. Meriç Nehri 7. İstasyon (Nasuhbey Köyü).....	14
Şekil 3.1.9. Meriç Nehri 8. İstasyon (Saricaali Köyü).....	14
Şekil 4.3.1. Meriç Nehri Su Sıcaklığı'nın İstasyonlara Göre Aylık Değişimi.....	60
Şekil 4.3.2. Meriç Nehri Hava Sıcaklığı'nın İstasyonlara Göre Aylık Değişimi.....	61
Şekil 4.3.3. Meriç Nehri pH Değerlerinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi.....	62
Şekil 4.3.4. Meriç Nehri Elektrik İletkenliği'nin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi....	63
Şekil 4.3.5. Meriç Nehri Çözünmüş Oksijen Değerleri'nin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi.....	66
Şekil 4.3.6. Meriç Nehri Tuzluluk Değerleri'nin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi ...	67
Şekil 4.3.7. Meriç Nehri Klorür Değerleri'nin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi .....	68
Şekil 4.3.8. Meriç Nehri Hidrojen Sülfür Değerleri'nin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi.....	69
Şekil 4.3.9. Meriç Nehri Magnezyum Değerleri'nin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi .....	70
Şekil 4.3.10. Meriç Nehri Kalsiyum Değerlerinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi ..	71
Şekil 4.3.11. Meriç Nehri Toplam Sertlik Değerlerinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi .....	72

<b>Şekil 4.3.12.</b> Meriç Nehri Nitrit Azotu Değerlerinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi.....	74
<b>Şekil 4.3.13.</b> Meriç Nehri Nitrat Azotu Değerlerinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi .....	75
<b>Şekil 4.3.14.</b> Meriç Nehri Sülfat Değerlerinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi.....	76
<b>Şekil 4.3.15.</b> Meriç Nehri Fosfat Değerlerinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi.....	78
<b>Şekil 4.3.16.</b> Meriç Nehri Askıda Katı Madde Miktarının İstasyonlara Göre Aylık Değişimi.....	79
<b>Şekil 4.3.17.</b> Meriç Nehri Biyolojik Oksijen İhtiyacı Değerlerinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi.....	80
<b>Şekil 4.5.1.</b> Meriç Nehri'nde Tespit Edilen Oligochaeta Taksonlarının İstasyonlara Göre Bray-Curtis Benzerlik Dendrogramı.....	86
<b>Şekil 4.5.2.</b> Meriç Nehri'nde Tespit Edilen Oligochaeta Taksonlarının Aylara Göre Bray-Curtis Benzerlik Dendrogramı.....	88
<b>Şekil 5.1.</b> Meriç Nehri Su ve Hava Sıcaklığının Aylara Göre Değişimi.....	97
<b>Şekil 5.2.</b> Meriç Nehri Su Sıcaklığı ve pH'ın Aylara Göre Değişimi.....	98
<b>Şekil 5.3.</b> Meriç Nehri Su Sıcaklığı ve Çözünmüş Oksijenin Aylara Göre Değişimi.....	100
<b>Şekil 5.4.</b> Meriç Nehri Su Sıcaklığı ve Elektrik İletkenliğinin Aylara Göre Değişimi.....	101
<b>Şekil 5.5.</b> Meriç Nehri Klorür ve Tuzluluk Değerlerinin Aylara Göre Değişimi.....	102
<b>Şekil 5.6.</b> Meriç Nehri Klorür ve Elektrik İletkenliği Değerlerinin Aylık Değişimi.....	104
<b>Şekil 5.7.</b> Meriç Nehri Sülfat ve Hidrojen Sülfür Değerlerinin Aylık Değişimleri.....	105
<b>Şekil 5.8.</b> Meriç Nehri Kalsiyum ve Magnezyum Değerlerinin Aylara Göre Değişimi.....	107
<b>Şekil 5.9.</b> Meriç Nehri Fosfat ve Nitrit Azotu Değerlerinin Aylara Göre Değişimi....	109
<b>Şekil 5.10.</b> Meriç Nehri Sülfat ve Nitrat Azotu Değerlerinin Aylara Göre Değişimi...111	

## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo 3.1.1.</b> Meriç Nehri'nde Seçilen Örnekleme İstasyonlarının Koordinatları ve Dip Yapılarının Özellikleri.....	8
<b>Tablo 4.1.1.</b> Meriç Nehri'nde Ekman Bageri ve El-Çamur Kepçesiyle Tespit Edilen Oligochaeta Taksonları.....	21
<b>Tablo 4.1.2.</b> Meriç Nehri Oligochaeta Taksonlarının İstasyonlara ve Aylara Göre Dağılımı (birey/m <sup>2</sup> ) ve Çokluk Oranları.....	23
<b>Tablo 4.1.3.</b> Meriç Nehri'nde Tespit Edilen Oligochaeta Taksonlarının Mevsimsel Dağılımı (birey/m <sup>2</sup> ) ve Çokluk Oranları .....	25
<b>Tablo 4.1.4.</b> Meriç Nehri'nde Kaydedilen Oligochaeta Taksonlarının İstasyonlara Göre Dağılımı (birey/m <sup>2</sup> ) ve Çokluk Oranları .....	27
<b>Tablo 4.1.5.</b> Meriç Nehri'nde Kaydedilen Oligochaeta Taksonlarının Aylara Göre Dağılımı (birey/m <sup>2</sup> ) ve Çokluk Oranları .....	29
<b>Tablo 4.2.1.</b> Meriç Nehri'nde Ekman Bageri ve El-Çamur Kepçesiyle Tespit Edilen Diğer Bentik Makroomurgasız Taksonlar .....	32
<b>Tablo 4.2.2.</b> Meriç Nehri Diğer Bentik Makroomurgasız Taksonlarının İstasyonlara ve Aylara Göre Dağılımı (birey/m <sup>2</sup> ) ve Çokluk Oranları .....	34
<b>Tablo 4.2.3.</b> Meriç Nehri'nde Tespit Edilen Diğer Bentik Makroomurgasız Taksonlarının Mevsimsel Dağılımı (birey/m <sup>2</sup> ) ve Çokluk Oranları .....	36
<b>Tablo 4.2.4.</b> Meriç Nehri'nde Kaydedilen Diğer Bentik Makroomurgasız Taksonlarının İstasyonlara Göre Dağılımı (birey/m <sup>2</sup> ) ve Çokluk Oranları .....	39
<b>Tablo 4.2.5.</b> Meriç Nehri'nde Kaydedilen Diğer Bentik Makroomurgasız Taksonlarının Aylara Göre Dağılımı (birey/m <sup>2</sup> ) ve Çokluk Oranları .....	43
<b>Tablo 4.3.1.</b> Meriç Nehri Fizikokimyasal Parametrelerinin İstasyonlara Göre Yıllık Ortalama Değerleri .....	48
<b>Tablo 4.3.2.</b> Meriç Nehri Fizikokimyasal Parametrelerin Aylara Göre Ortalama Değerleri .....	50
<b>Tablo 4.3.3.</b> Meriç Nehri 1. İstasyonda Ölçülen Fizikokimyasal Parametrelerin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri .....	51

<b>Tablo 4.3.4.</b> Meriç Nehri 2. İstasyonda Ölçülen Fizikokimyasal Parametrelerin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	52
<b>Tablo 4.3.5.</b> Meriç Nehri 3. İstasyonda Ölçülen Fizikokimyasal Parametrelerin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri .....	53
<b>Tablo 4.3.6.</b> Meriç Nehri 4. İstasyonda Ölçülen Fizikokimyasal Parametrelerin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri .....	54
<b>Tablo 4.3.7.</b> Meriç Nehri 5. İstasyonda Ölçülen Fizikokimyasal Parametrelerin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri .....	55
<b>Tablo 4.3.8.</b> Meriç Nehri 6. İstasyonda Ölçülen Fizikokimyasal Parametrelerin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri .....	56
<b>Tablo 4.3.9.</b> Meriç Nehri 7. İstasyonda Ölçülen Fizikokimyasal Parametrelerin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri .....	57
<b>Tablo 4.3.10.</b> Meriç Nehri 8. İstasyonda Ölçülen Fizikokimyasal Parametrelerin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri .....	58
<b>Tablo 4.4.1.</b> Meriç Nehri Su Örneklerindeki Ağır Metal Değerleri .....	83
<b>Tablo 4.4.2.</b> Meriç Nehri Sediment Örneklerindeki Ağır Metal Değerleri.....	84
<b>Tablo 4.5.1.</b> Meriç Nehri'nde Tespit Edilen Oligochaeta Taksonlarının İstasyonlara Göre Bray-Curtis Benzerlik Oranları.....	86
<b>Tablo 4.5.2.</b> Meriç Nehri'nde Tespit Edilen Oligochaeta Taksonlarının Aylara Göre Bray-Curtis Benzerlik Oranları.....	87

## 1. GİRİŞ

Su, insanın yaşamsal faaliyetlerini gerçekleştirebilmek için gerekli ve en temel ögedir. Bunun yanı sıra, suyun kendisi de başlı başına bir yaşama ortamıdır. Bu nedenle bir ortamdaki su, hem kalitatif hem de kantitatif açıdan son derece önem taşımaktadır.

Yeryüzündeki su kaynaklarının %97.5' ini tuzlu sular, %2.5' lik kısmını ise tatlı sular oluştururken, tatlı su kaynaklarının %0.3' lük kısmı yüzeysel suları (bunun %2' si nehirlerde, %11' i bataklıklarda, %87' si göllerde) halinde, %31.4' lük kısmı yer altında ve %68.3' lük kısmı buzullar içinde donmuş halde depolanır (Tanyolaç, 2000).

Yeryüzünde bulunan tüm sular, güneş enerjisi ile sürekli bir döngü içinde bulunur. İnsanlar, ihtiyaçları için suyu bu döngüden alır ve kullandıktan sonra da tekrar aynı döngüye iade ederler. Bu süreç esnasında suya karışan maddeler, suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini değiştirirler. Bazen bu etkiler, ortamın taşıma kapasitesini aşarak "su kirliliğine" neden olur. Su kirliliği, antropojen etkiler sonucunda ortaya çıkan, kullanımı kısıtlayan veya engelleyen ve ekonomik dengeleri bozan kalite değişimleri olarak da tanımlanır (Sönmez ve ark., 2008). Çeşitli aktiviteler sonucu oluşan ve çok değişken yapıda olabilen atık suların akarsu, göl, nehir, koy ve körfez gibi alıcı ortamlara boşaltıldıklarında, bu ortam suların fizikokimyasal yapılarını değiştirdikleri gibi, dip yapısında da önemli değişikliklere neden oldukları bilinmektedir. Atık sularda bulunan organik maddeler veya sıcak sular, ortamın oksijeninin azalmasına, yağlar ve petrol ürünleri ise suyun atmosferle olan gaz alışverişinin durmasına yol açarken, deterjanlar, ağır metaller ve pestisitler ise ortamın toksisitesinin artmasına neden olurlar (Kocataş, 1999).

Akarsular, çeşitli kaynaklardan gelen kirlleticileri bünyelerinde toplayan alıcı ortamlar olarak görev yapmaktadırlar. Sanayileşme, kentleşme, nüfus artışı, bilinçsizce ve aşırı kullanılan zirai mücadele ilaçları ve kimyasal gübreler gibi faktörlerin etkisi ile doğal su kaynaklarının kirlilik yükü her geçen gün artmaktadır. İnsan nüfusunun az

olduğu dönemlerde akarsulara karışan atık maddeler kısa bir mesafede seyrelip doğal yollarla parçalanabilirken, kalkınma ile beraber gelen aşırı nüfus artışı ve sanayileşme ile evsel ve endüstriyel atıklar da çoğalmış ve akarsular kendini temizleyemez duruma gelmiştir (Kara ve Çömlekcioğlu, 2004). Aynı zamanda döküldükleri göl ve denizler için de tehdit oluşturmaktadırlar.

Sucul ekosistemlerin korunmasına yönelik çalışmalar çevresel yapının izlenmesini gerektirir. Bunlar, belli periyotlarla toplanan bilgilerin geleceğe yönelik izleme çalışmaları ile değerlendirilmesi şeklinde yapılır. Akarsu ortamlarında yapılan fiziksel ve kimyasal inceleme amaçlı örnekler, daha çok örneklemenin yapıldığı andaki durum hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlarken, biyolojik verilere dayalı izleme çalışmaları, o ortamın geçmişteki ve bugünkü durumu hakkında da bilgiler verir (Kazancı ve ark., 1997). Özellikle, akarsu ekosisteminde bulunan bentik makroomurgasızlar akarsu boyunca değişebilen fiziksel ve kimyasal şartlar altında yayılış gösterirler. Aynı zamanda bu tip canlılar, akarsudaki çevresel değişimlerden en fazla etkilenerek buldukları ekosistemin yapısını en iyi yansıtan organizmalar oldukları için, izleme (biyomonitöring) çalışmalarında en çok kullanılanlardır (Kazancı ve ark., 1997).

Biyomonitör canlılar, çevresel kirliliğe karşı yaşam fonksiyonlarını değiştirerek veya bazı toksinleri vücutlarında biriktirerek cevap verirler (Ellenberg et al.,1991). Ayrıca biyolojik indikatör olarak kullanılan organizmalar arasında bentik makroomurgasızlar başta gelir. Heterojen olarak birçok filumun üyelerini içermelerin yanı sıra, bazı türlerin habitat tercihlerinin çok sınırlı olması, hareket yeteneklerinin az olması gibi nedenlerle ortamın olumsuz etmenlerle etkilendiği durumlarda yer değiştirememeleridir (Kazancı ve ark., 1997). Bu canlılar değişen koşullara kommunité kompozisyonlarının değişmesi veya hassas türlerin ortadan kalkması şeklinde cevap verirler. Ayrıca teşhislerinin, toplanmalarının, saklanmalarının diğer indikatör gruplara göre daha kolay olması, hayat döngülerinin uzun olması, yılın her döneminde ortamda bulunmaları da bu amaçla kullanımlarını daha da elverişli hale getirmektedir (Kazancı ve ark., 1997).

Bentik makroomurgasızlar içerisinde organik kirlenmeye bazı türleri ile en toleranslı grup Oligochaeta grubunun bazı türleridir (Brinkhurst ve Jamieson, 1971). Bu canlılar, özellikle besin tuzlarının dağılımında ve su ortamındaki çevrimlerinde önemli bir role sahiptirler (Turhan,1992). Oligochaeta grubunun hemen hemen her mevsim ve her türlü sularda bol miktarda bulunabilmeleri önemlerini bir kat daha arttırmaktadır. Ayrıca balıklar için protein değeri yüksek bir besin kaynağı olup akvaryum balıkçılığında ise canlı yem olarak kullanılmaktadır (Loden, 1974).

Sucul ortamlarda anorganik kirlenmenin en önemli kaynağını ağır metaller oluşturmaktadır. Özellikle son yıllarda teknolojinin gelişmesine paralel olarak ağır metallerin kullanım alanları da giderek artmaktadır. Sulardaki ağır metal kirliliğinin sebeplerinin başında madencilik endüstrisi gelir. Maden cevherlerinin işlenmesi sırasında oluşan atıklar, tabii tutuldukları işlemlerle aktifleşip birer kirlilik kaynağı haline gelebilirler. Ayrıca, oluşan kanalizasyon ve sanayi atık sularının arıtma işlemine tabii tutulmadan su ortamlarına deşarjı, tarımsal mücadelede kullanılan pestisidler ve endüstriyel atık suların yanı sıra, araç eksozlarından salınan ağır metal içeren pek çok kimyasalın sulara karışması da ağır metal kirliliğinin başlıca kaynaklarını oluştururlar (Karadede, 1997; Köse, 2007).

Özellikle kadmiyum, civa, kurşun ve krom gibi ağır metaller, besin zinciri ile girdikleri canlı bünyelerinden doğal fizyolojik mekanizmalarla atılamadıkları için birikime uğrar ve bünyede belirli konsantrasyonlara ulaşmaları halinde toksik etki yaparlar. Bu kirlenme, besin zincirine de yansiyarak en üst halkadaki insana kadar ulaşabilmektedir (Karadede, 1997).

Akarsuların su kalitesinin belirlenmesinde, önceleri Oligochaeta bireyleri ve bentik makroomurgasızlar birlikte değerlendirilirken, daha sonraları Oligochaeta'nın grup veya tür düzeyinde sınıflandırılmaları şeklinde (Öntürk ve Arslan, 2003; Polatdemir-Arslan ve Şahin, 2003; Arslan ve Şahin, 2003; Arslan ve Şahin, 2004; Çapraz ve Arslan, 2005; Kırgız ve ark., 2005; Yıldız ve ark., 2007) çalışmalar yapılmıştır. Bunları takiben de tüm bentik makroomurgasızlarla birlikte suyun fiziksel ve kimyasal parametrelerinin kullanılmasıyla su kalitesini belirleme çalışmaları

(Kazancı ve Girgin, 1998; Yavuzcan-Yıldız ve Kırkağaç-Uzbilek, 2001; Çamur-Elipek ve ark., 2006; Kalyoncu ve ark., 2008; Taş ve ark., 2008 Arslan ve İlhan, 2010, Taş ve ark., 2011) şeklinde devam etmiştir. Özellikle son yıllarda ise bentik makroomurgasızların grup-cins-tür düzeyinde teşhisleri ile suyun fiziksel ve kimyasal özellikleriyle akarsular için geliştirilmiş çeşitli biyotik indeksler kullanılarak (Kazancı ve ark., 1997; Kazancı ve Dügel, 2000; Duran ve ark., 2003; Balık ve ark., 2006; Duran, 2006; Duran ve Suiçmez, 2007; Kazancı ve ark., 2008; Kalyoncu ve Zeybek, 2009; Kalyoncu ve Gülboy, 2009; Kazancı ve ark., 2010; Girgin ve Kazancı, 2010) yaptıkları çalışmalar şeklinde devam etmiştir.

Trakya Bölgesi'nde yer alan ve Meriç-Ergene Nehir Havzasının en önemli su kaynaklarından biri olan Meriç Nehri, bölgedeki tarımsal aktiviteler açısından oldukça önemlidir. Ülkemizde çeltik üretiminin büyük bir kısmının yapıldığı havzada en önemli sulama kaynağı Meriç Nehri, Türkiye'nin Trakya Bölgesi ekonomisi için önemli bir su kaynağı olup, tarımsal sulamanın yanı sıra balıkçılık açısından da büyük öneme sahiptir. Bölge halkının uzun yıllardan beri sportif balıkçılık yaptığı nehir, göç zamanı kuşlar için de dinlenme yeri açısından büyük önem arz etmektedir.

Meriç Nehri Bulgaristan ile Türkiye arasında sınır aşan nehir konumundadır. Bulgaristan topraklarından doğup, Türkiye topraklarından geçerek Ege Denizi'ne dökülmektedir. Nehir, aynı zamanda, Türkiye ile Yunanistan arasında sınır oluşturmaktadır.

Meriç Nehri'nin Türkiye segmentinde yapılan bazı limnolojik amaçlı çalışmalarda Özkan (1998) tarafından suyun bazı fizikokimyasal özellikleri belirlenmiş, Chironomidae larvalarının nehirdeki toplam ve tür düzeyindeki dağılımları istasyonlara, mevsimlere ve zemin tipine göre belirlenmiştir, fakat Oligochaeta bireyleri ile ilgili herhangi bir bulguya yer verilmemiştir. Kalebaşı (1994) tarafından, nehir suyunun bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri araştırılmış, ayrıca sudaki demir, bakır, çinko, mangan, krom gibi bazı metal düzeyleri de belirlenmeye çalışılmıştır.



Meriç Nehri'nin Bulgaristan segmentinde yapılan bazı limnolojik amaçlı çalışmalar; Russev (1970), Detcheva (1975a), Detcheva (1975b), Russev ve ark. (1981), Detcheva (1981), Detcheva (1982), Russev ve Janeva (1983), Kovachev (1985), Georgiev (2006), Stefanova ve ark., (2008), Rozdina ve ark., (2008)' na aittir.

Meriç Nehri'nin Bulgaristan segmentinde Oligochaeta faunasının belirlenmesine yönelik pek çok çalışma bulunmaktadır. Dimitrov (1966), Uzunov (1976), Uzunov (1980), Uzunov (1981), Uzunov ve Kovachev (1981), Uzunov ve ark., (1981), Uzunov ve Kapustina (1993), bulunmaktadır. Türkiye segmentinde ise Oligochaeta faunasının belirlenmesine yönelik hiçbir çalışma bulunmamaktadır. Meriç Nehri'nin Türkiye bölümünde Oligochaeta faunasının belirlenmesi ülkemizin biyolojik çeşitliliği açısından oldukça önem taşımaktadır. Bu çalışmayla, daha önce üzerine herhangi kapsamlı bir çalışma bulunmayan Meriç Nehri'nin Türkiye segmentinin Oligochaeta faunası ve türlerin dağılımlarında etkili olan çevresel faktörlerin belirlenmesi hedeflenmiştir. Ayrıca, nehir suyu ve sedimentindeki ağır metal düzeylerinin araştırılmasına da katkıda bulunulacaktır. Çalışmada ayrıca, nehrin sürdürülebilir kullanımı için bazı öneriler de verilmeye çalışılmıştır.

## 2. ÇALIŞMA YERİNİN TANIMI

Bulgaristan'da Rila Sıradağları'ndan 2400 m yükseklikten doğarak akışa geçen Meriç Nehri (Bulgarca: Марица, Maritsa, Yunanca: Εβρος, Evros), toplam 490 km uzunluğa sahiptir (ORSAM, 2011). Nehir, Bulgaristan'da sırasıyla, Pazarcık, Filibe, Dimitrovgrad, Mustafapaşa (Svilengrad) gibi yerleşim ve sanayi bölgelerinin içinden geçerek toplamda yaklaşık 200 km aktıktan sonra Edirne ilinden Türk topraklarına girer (Emir, 1990). Yaklaşık 150-300 m arasında genişliğe sahip olan Meriç Nehri'nin Türk topraklarındaki eğimi ‰2 civarında olup, mevsimlere göre değişiklik gösteren (ortalama 193 m<sup>3</sup>/sn) bir debiye sahip olduğu kaydedilmiştir (Emir, 1990).

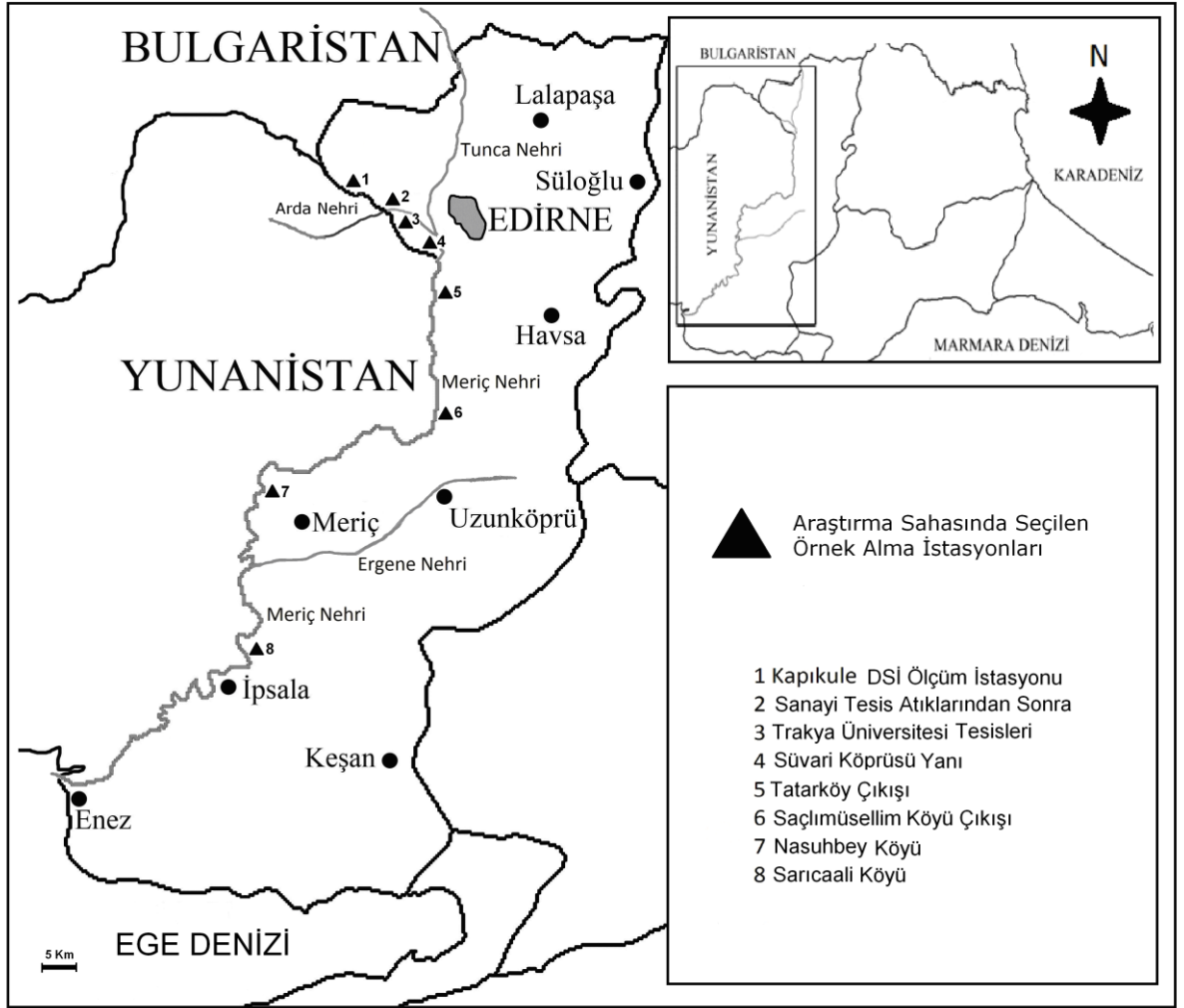
Meriç Nehri, Türkiye'ye girdikten sonra, Edirne il sınırları içerisinde önce Bulgaristan'dan doğan Arda (Bulgarca: Арда, Yunanca: Άρδας, Árdas), ardından Tunca (Bulgarca: Тунджа, Tundzha, Tundja, Yunanca: Τόνζος) nehirleri ile birleşir. Uzun bir mesafede Türkiye-Yunanistan sınırını çizerek akan Meriç Nehri, İpsala ilçesi yakınlarında Ergene Nehri'nin de karışmasıyla yoluna devam eder. Meriç Nehri İpsala'nın güneyinde iki kola ayrılır: birincisi, Türkiye sınırlarını terk ederek Yunanistan'a geçer ve Saroz Körfezi'ne dökülürken, diğer kol ise bataklıklar oluşturarak, Gala, Pamuklu, Karpuzlu gölleri gibi göllenmeler yaparak Türkiye topraklarında Enez ilçesi yakınlarında Saroz Körfezi'ne (Ege Denizi) dökülür (Emir, 1990). Meriç Nehri, ana kolları olan Arda, Tunca, Kızılçay (Yunanca: Erithropotamus) ve Ergene Nehirleriyle birlikte toplamda 53000 km<sup>2</sup>'lik geniş bir havza alanına sahiptir (ORSAM, 2011).

Meriç Nehri'nin suyu, havzanın yukarı kesimlerinde (Bulgaristan'da) büyük oranda Hidroelektrik enerji üretimi için kullanılırken, aşağı kesimlerde (Yunanistan ve Türkiye'de) sulama amacıyla kullanılmaktadır (ORSAM, 2011). Ayrıca, nehir sularıyla beslenen ve nehrin Saros körfezine döküldüğü yerde konumlanan Meriç Nehri Deltası, Uluslararası A Sınıfı Sulak Alan listesine dahil olup, özellikle su kuşları için dinlenme, kuluçka ve kışlama sahası olarak da oldukça büyük bir önem taşımaktadır (TÇSV, 1989).

### **3. MATERYAL ve METOD**

#### **3.1. Örnekleme İstasyonları**

Bu çalışma için, Meriç Nehri'nin Türkiye sınırlarına girip Saros körfezine dökülene dek aktığı kesimde araştırılan 8 istasyondan örnekleme yapılmıştır (Şekil 3.1.1). Nehirdeki Oligochaeta türlerinin ve tespit edilen türlerin dağılımlarında etkili olabilecek fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörler gibi çevresel etmenlerin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, araştırılan istasyonlardan 1 yıllık dönemde (Ocak 2011-Aralık 2011) aylık periyotlarla örnekleme yapılmıştır. Örnekleme istasyonlarının seçiminde, Meriç Nehri'ne dökülen nehirlerin karıştığı veya yerleşim yerlerinin bulunduğu noktalar ve istasyonlara ulaşılabilirlik göz önünde bulundurulmuştur. İstasyonların koordinatları Garmin/map60C marka GPS cihazıyla yerlerinde ölçülmüş ve ayrıca istasyonların dip yapıları da belirlenerek Tablo 3.1.1.'de verilmiştir.



Şekil 3.1.1. Meriç Nehri Lokalizasyonu ve örnekleme istasyonları

**Tablo 3.1.1.** Meriç Nehri'nde Araştırılan Örnekleme İstasyonlarının Koordinatları ve Dip Yapılarının Özellikleri

İstasyon No	Koordinatlar		Dip Yapısı
1	41°42'.591"N	26°22'.155"E	Çamur
2	41°41'.179"N	26°24'.563"E	Kum-Çamur
3	41°39'.890"N	26°32'.938"E	Kum
4	41°37'.578"N	26°34'.853"E	Balçık-Detritus
5	41°34'.694"N	26°35'.841"E	Taşlı
6	41°25'.173"N	26°37'.779"E	Kumlu
7	41°14'.998"N	26°21'.299"E	Kumlu
8	40°59'.368"N	26°20'.778"E	Balçık-Taşlı

Meriç Nehri'nden seçilen örnekleme istasyonları ve bu istasyonlara ait bazı özellikler şöyledir:

**1. İstasyon:** Bulgaristan'dan doğan nehrin Türkiye sınırlarına giriş yaptığı Kapıkule'deki DSİ ölçüm istasyonu önüdür. Bu istasyon, Kapıkulede yer alan sanayi tesislerinden önceki noktasıdır (Şekil 3.1.2).

**2. İstasyon:** 1. istasyondan yaklaşık 5 km uzaklıkta olan bu istasyon, Kapıkulede yer alan sanayi tesislerinden sonraki noktasıdır (Şekil 3.1.3).

**3. İstasyon:** Karaağaç yolu üzerinde bulunan Meriç Köprüsü yakınındaki T.Ü. tesisleri önünden seçilen bu istasyon, Meriç Nehri'nin Arda ile birleştikten sonraki kısmı olarak seçilmiştir (Şekil 3.1.4).

**4. İstasyon:** Edirne merkez ilçesine 7 km uzaklıktaki Bosnaköy'e yakın olan bu istasyon, Süvari Köprüsü'nün yanından seçilmiş olup, Meriç Nehri'nin Tunca Nehri'yle de birleştikten sonraki bölgesidir (Şekil 3.1.5).

**5. İstasyon:** Meriç Nehri'nin Edirne iline bağlı Tatarköy çıkışındaki çeltik tarlaları arasında yer alan bu lokalite, tarım arazileri için sulama suyu olarak nehirden en fazla yararlanan alanlar arasındadır (Şekil 3.1.6).

**6. İstasyon:** Edirne ilinin Uzunköprü ilçesine bağlı Saçlımüsellim köyü çıkışından geçen bu istasyon, 5. istasyondan yaklaşık 23 km sonradır (Şekil 3.1.7).

**7. İstasyon:** Edirne ilinin Meriç ilçesine bağlı Nasuhbey köyünden geçen nehir üzerinden seçilen bu istasyon, 5.istasyon gibi, yoğun çeltik tarlalarının olduğu geniş bir alana ait bölgeden seçilmiş olup, ayrıca Meriç Nehri'nin Ergene Nehri ile birleşmesinden önceki kısmıdır (Şekil 3.1.8).

**8. İstasyon:** Edirne iline bağlı İpsala ilçesi Sarıcaali köyünden seçilen bu istasyon Sarıcaali Sulama Kooperatif binasının önünde yer alır. Bu istasyon, Meriç Nehri'nin Ergene Nehri ile birleşmesinden sonraki ilk kısmıdır (Şekil 3.1.9).



**Şekil 3.1.2.** Meriç Nehri 1. İstasyon (Kapıkule DSİ ölçüm istasyonu önu)



**Şekil 3.1.3.** Meriç Nehri 2. İstasyon



**Şekil 3.1.4.** Meriç Nehri 3. İstasyon (Trakya Üniversitesi Tesisleri)



**Şekil 3.1.5.** Meriç Nehri 4. İstasyon (Süvari Köprüsü Yanı)





**Şekil 3.1.6.** Meriç Nehri 5. İstasyon (Tatarköy Çıkışı)



**Şekil 3.1.7.** Meriç Nehri 6. İstasyon (Saçlımüsellim Köyü Çıkışı)



**Şekil 3.1.8.** Meriç Nehri 7. İstasyon (Nasuhbey Köyü)



**Şekil 3.1.9.** Meriç Nehri 8. İstasyon (Sarıncaali Köyü)

Çalışma materyali, Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasında elde edilen veriler, arazi ve laboratuvar çalışmaları olmak üzere iki aşamada saptanmıştır.

### **3.2. Arazi Çalışmaları**

Araştırmada gerçekleştirilen arazi çalışmaları için Meriç Nehri'nde araştırılan istasyonlardan, Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasında her ay olmak üzere su ve sediment örnekleri alınmıştır.

Oligochaeta örneklerini ve diğer bentik materyali tespit etmek amacıyla, Ekman bageri (15x15 cm) ile her istasyondan 2'şer kez alınan sediment numuneleri, farklı göz çaplarına sahip eleklerle (sırasıyla 1.19 mm, 0.595 mm, 0.297 mm) elenmiştir. Elek üzerinde kalan örneklerin tamamı ince uçlu pens yardımıyla toplanarak içlerinde %4'lük formol bulunan 250 cc'lik plastik şişlerde fikse edilmiş ve içerisine tarih, istasyon numarası ve istasyonun dip yapı özellikleri yazılarak etiketlenmiştir. Bentik makroomurgasız örneklerinin alınması, elenmesi, fikse edilmesi ve korunmasında Welch (1948)' in yöntemlerinden yararlanılmıştır. Ayrıca farklı ebatlardaki el-çamur kepçeleriyle de sucul bitkiler arasından ve taş altlarından da Oligochaeta ve diğer bentik organizmalara ait örnekler toplanmıştır.

Ayrıca, Oligochaeta bireylerinin dağılımlarında etkili olabilecek diğer çevresel parametreleri belirlemek amacıyla, nehir suyunun bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri de tespit edilmeye çalışılmıştır. Bunun için hava ve su sıcaklıkları basit bir termometre yardımıyla °C cinsinden, pH değeri Lovibond SensoDirect pH 200 model arazi tipi pHmetre ile, elektrik iletkenlik değeri Lovibond SensoDirect Con200 model arazi tipi konduktivitimetre ile µS/cm cinsinden ölçülürken, diğer parametrelerin (çözünmüş oksijen, biyolojik oksijen ihtiyacı, tuzluluk, klorür, hidrojen sülfür, magnezyum, kalsiyum, toplam sertlik, nitrit azotu, nitrat azotu, sülfat, fosfat ve askıda katı madde)

ölçümlerinin yapılabilmesi için Ruttner su alma kabıyla alınan su örnekleri 2 L' lik kahverengi cam şişelere konarak laboratuara getirilmiştir.

Ayrıca, nehirdeki bazı ağır metal (demir, bakır, çinko, kurşun, kadmiyum) birikimlerini araştırmak için de mevsimsel olarak her istasyondan su ve sediment örnekleri alınmıştır. Bu amaçla alınan su örnekleri, daha önceden temizlenip etiketlenen 50 mL'lik polietilen şişelere konularak laboratuara getirilirken, çamur kepçesi yardımıyla alınan sediment örnekleri ise polietilen torbalar içinde konularak soğuk zincirle laboratuara getirilmiştir.

### **3.3. Laboratuvar Çalışmaları**

Laboratuara getirilen sediment örneklerindeki Oligochaeta örneklerinin yanı sıra, bunların dağılımlarında etkili olabilecek biyolojik faktörlerden diğer bentik makroomurgasız örneklerinin de sedimentten ayıklanma ve uygun şekilde prezerve işlemleri gerçekleştirilmiştir. Bentoz örnekleri Olympus SZ51 marka binoküler mikroskop altında incelenerek hem Oligochaeta hem de diğer bentik makroomurgasızlara ait örnekler sedimentten ayıklanarak %70 alkole alınmışlardır.

Oligochaeta örneklerinin teşhisleri Olympus CK2 invert mikroskop altında daimi ve geçici preparatları hazırlanarak (geçici preparasyon gliserin ile daimi preparatlar ise polivinil laktofenol ile) gerçekleştirilmiş ve böylece tür teşhisleri gerçekleştirilmiştir. Oligochaeta'nın teşhislerinde Brinkhurst (1971, 1978), Brinkhurst ve Jamieson (1971), Brinkhurst ve Wetzel (1984), Kathman ve Brinkhurst (1998), Milligan (1997), Sperber (1948, 1950), Timm (1999) ve Wetzel ve ark., (2000)'den yararlanmıştır.

Diğer bentik makroomurgasız gruplardan Chironomidae larvalarının teşhisleri için, Oliver ve ark.(1978), Saether (1980), Cranston (1982), Pinder ve Reiss (1983), Fittakau ve Roback (1983), Şahin (1991)'den yararlanılmış ve mümkün olan en küçük alt taksonomik kategoriye kadar teşhisleri yapılmıştır. Diğer grupların teşhisleri konusunda, konu uzmanlarından da destekler alınmıştır.

Çalışmada, Oligochaeta ve diğer bentik makroomurgasızların m<sup>2</sup>'deki sayıları da nicel olarak belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun için, Ekman bageri ile yapılan örneklemelemlerden elde edilen bireyler tek tek sayılarak m<sup>2</sup>'deki sayıları hesaplanmış, ancak bu işlemlere, boş Bivalvia ve Gastropoda kabukları dahil edilmemiştir. Hesaplamalarda;

$$n = \frac{o}{a \cdot s} \text{ formülünden yararlanılmıştır (Welch, 1948).}$$

Burada,

n= 1 m<sup>2</sup>'deki bentik makroomurgasız sayısını verirken,

o= örnekleme sonucunda sayılan bentik makroomurgasız sayısını,

a= ekman bagerinin alanını (çalışmamızda, 15x15 = 225 cm<sup>2</sup>= 0.0225 m<sup>2</sup>'deki değer için hesaplanmıştır),

s= örnekleme sayısını (çalışmamızda Ekman bageriyle her istasyonda 2 kez örnekleme yapılmıştır) göstermektedir.

Meriç Nehri'ndeki istasyonlardan Ekman bageriyle elde edilen Oligochaeta türlerine ait çeşitliliğin istatistiksel olarak belirlenmesi için Shannon-Wiener çeşitlilik indeksinden yararlanılmıştır. Bu indeks, bir lokalitede bulunan tüm türleri ve bu türlere ait bireylerin dağılımlarını ifade eden bir fonksiyon olarak tanımlanmaktadır (Klemm, 1990). Ayrıca Oligochaeta türlerinin hem nitel hem de nicel açıdan dağılımlarına göre, örnekleme istasyonlarının yanı sıra örnekleme yapılan ayların da benzerlikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bunu için Kümeleme Analizi olarak bilinen Bray-Curtis benzerlik indeksinden yararlanılmıştır (Krebs, 1999).

Ayrıca, farklı ebatlardaki el-çamur kepçeleriyle de istasyonların bulunduğu lokalitelerden veya Meriç Nehri boyunca farklı alanlardan da genel bentik örnekleme yapılmış olsa da, bu örnekler sadece nitel olarak değerlendirilmiştir.

Arazide ölçülen parametreler dışında kalan fiziksel ve kimyasal özellikler, laboratuarda bazı klasik titrimetrik ve spektrofotometrik yöntemlerden yararlanılarak ölçülmüştür. Bunlardan çözülmüş oksijen değeri Winkler Metodu kullanılarak klasik titrimetrik yöntemle mg/L cinsinden; biyolojik oksijen ihtiyacı ise su örneklerinin 20°C’ de karanlıkta inkübatörde beş gün bekletildikten sonra çözülmüş oksijen miktarları arasındaki farkın alınması şeklinde mg/L cinsinden belirlenmiştir. Ayrıca, tuzluluk değeri Mohr-Knudsen yöntemiyle titrimetrik olarak ‰ cinsinden ölçülürken, Cl<sup>-</sup>, Ca<sup>+2</sup>, ve Mg<sup>+2</sup> değerleri klasik titrimetrik yöntemlerle mg/L cinsinden; toplam sertlik değeri ise Fransız Sertlik Derecesi (FS°) cinsinden belirlenmiştir. Sudaki NO<sub>2</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N, SO<sub>4</sub><sup>-2</sup> ve PO<sub>4</sub><sup>-3</sup> değerlerinin belirlenmesinde de yine klasik kimyasal yöntemlerle hazırlanan numuneler Cecil-CE 5502 marka spektrofotometrede absorbansları okunarak uygun formüllerde hesaplanarak mg/L cinsinden ölçülmüştür. H<sub>2</sub>S tayininde ise iyodometrik titrasyon yöntemi kullanılmış ve değerler mg/L cinsinden belirlenmiştir. Ayrıca, nehir suyunun fiziksel ve kimyasal parametrelerine ait veriler SKKY (2004)’nce belirlenen, “kıta içi su kaynakları sınıflarına göre kalite kriterleri’nden” fiziksel ve inorganik kimyasal parametreler, organik ve inorganik kirlenme parametreleri açısından değerlendirilerek su kalite sınıfları belirlenmeye çalışılmıştır.

Bunun yanı sıra, Meriç Nehri’nin fiziksel ve kimyasal parametreleri ile Oligochaeta türleri ve türlerin dağılımlarında etkili olabilecek çevresel faktörlerden fiziksel ve kimyasal değerler arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla Spearman Korelasyon indeksinden yararlanılmıştır (Krebs, 1999).

Ağır metal analizleri için laboratuara getirilen su örneklerinin üzerlerine, 1 mL HCl ilave edilerek mevcut mikroorganizmaların aktivitelerinin sona erdirilmesinin yanı sıra metallere dönüşmeleri de engellenmeye çalışılmıştır (Minareci ve ark., 2004). 10 mL alınan bu numunelerin üzerine ise 5:2 oranında HNO<sub>3</sub>:HCl eklenmiş ve böylece Alevli Atomik Spektrofotometre cihazında okunmaya hazır hale getirilerek -

18°C'de saklanmışlardır (Öztürk, 1991). Sediment örnekleri ise, cam petri kaplarda 105°C'ye ayarlı Elektro-mag marka fırında 24 saat bekletilmiş ve kuruduktan sonra porselen havanda ezilerek 1 gr'ının üzerine 5:2 oranında HNO<sub>3</sub>:HCl eklenmiştir. Yine, hazırlanan bu numuneler de analiz edilinceye kadar -18°C'de saklanmışlar ve Perkin Elmer A-Analyst 800 marka alevli atomik absorpsiyon spektrofotometrede demir, bakır, çinko, kurşun ve kadmiyum içerikleri açısından analiz edilmişlerdir.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Oligochaeta'ya Ait Bulgular

Çalışma periyodu boyunca, Meriç Nehri'nde yapılan tüm bentoz örneklemeleri sırasında elde edilen (hem Ekman bageri ile hem de el-çamur kepçeleriyle yapılan) Oligochaeta örnekleri, taksonomik açıdan değerlendirilmiş ve 3 familyaya ait toplam 15 takson tespit edilmiştir (Tablo 4.1.1).

Nehirden seçilen toplam 8 istasyondan aylık periyotlarla Ekman bageriyle yapılan örneklemeler sonucunda Tubificidae familyasına ait 5 tür (*Tubifex tubifex*, (Müller, 1774), *Limnodrilus hoffmeisteri* (Claparède, 1862), *Limnodrilus udekemianus* (Claparède, 1862), *Limnodrilus profundicola* (Verrill,1871), *Potamothrix hammoniensis* (Michaelsen, 1899), Naidinae alt familyasına ait 6 tür (*Nais bretscheri* (Michaelsen, 1899), *Nais elinguis* (Müller, 1773), *Aulophorus furcatus* (Müller, 1774), *Dero digitata* (Müller, 1773), *Dero obtusa* (D'Ukem, 1855), *Ophidonais serpentina* (Müller, 1773) Lumbriculidae familyasına ait 1 takson *Lumbriculus* sp. (Grube, 1844) ve Enchytraeidae familyasına ait 1 takson olmak üzere toplam 13 takson tespit edilirken, nehirden genel örnekleme için el-çamur kepçesiyle yapılan örneklemeler sonucunda Tubificidae familyasına ait 5 tür (*Brachiura sowerbyi* (Beddard, 1982), *Tubifex tubifex*, *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Limnodrilus udekemianus*, *Potamothrix hammoniensis*), Naidinae alt familyasına ait 5 tür (*Nais bretscheri* (Michaelsen, 1899), *Nais elinguis*, *Aulophorus furcatus*, *Dero digitata* (Müller, 1773), *Stylaria lacustris* (Linnaeus, 1767)) ve Enchytraeidae (Vejdovsky,1879) familyasına ait 1 takson olmak üzere toplam 11 takson tespit edilmiştir (Tablo 4.1.1). Nehirde belirlenen bu taksonlardan *Brachiura sowerbyi* (Beddard, 1982) Trakya Bölgesi'nden ilk defa kaydedilmiştir.



**Tablo 4.1.1.** Meriç Nehri'nde Ekman Bageri ve El-Çamur Kepçesiyle Belirlenen Oligochaeta Taksonları

<b>TAKSONLAR</b>	<b>Ekman Bageri</b>	<b>El-Çamur Kepçesi</b>
<b>Familiya: Tubificidae</b>		
<i>Brachiura sowerbyi</i> (Beddard, 1982)		*
<i>Tubifex tubifex</i> (Müller, 1774)	*	*
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> (Claparède, 1862)	*	*
<i>Limnodrilus udekemianus</i> (Claparède, 1862)	*	*
<i>Limnodrilus profundicola</i> (Verrill, 1871)	*	
<i>Potamothrix hammoniensis</i> (Michaelsen, 1901)	*	*
<b>Alt Familiya: Naidinae</b>		
<i>Nais bretscheri</i> (Michaelsen, 1899)	*	*
<i>Nais elinguis</i> (Müller, 1773)	*	*
<i>Aulophorus furcatus</i> (Müller, 1774)	*	*
<i>Dero digitata</i> (Müller, 1773)	*	*
<i>Dero obtusa</i> (D'Ukem, 1855)	*	
<i>Ophidonais serpentina</i> (Müller, 1773)	*	
<i>Stylaria lacustris</i> (Linnaeus, 1767)		*
<b>Familiya: Lumbriculidae</b>		
<i>Lumbriculus</i> sp. (Grube, 1844)	*	
<b>Familiya: Enchytraeidae</b> (Vejdovsky, 1879)		
	*	*
<b>Takson Sayısı</b>	<b>13</b>	<b>11</b>

Nicel analizler sonucunda ise, Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasında Meriç Nehri'nde aylık periyotlarla gerçekleştirilen bu çalışmada, Oligochaeta örneklerinin m<sup>2</sup>'de 686 bireyle temsil edildikleri saptanmıştır.

Meriç Nehri'nde bulunan Oligochaeta taksonlarının toplam m<sup>2</sup>'deki birey sayılarının aylara, mevsimlere ve istasyonlara göre dağılımları sırasıyla Tablo 4.1.2., 4.1.3., 4.1.4.'te gösterilmiştir. Buna göre Oligochaeta taksonlarının istasyonlara göre dağılımında en fazla m<sup>2</sup>'de ortalama 1941 birey ve %35.39 çokluk oranıyla 5. istasyon olup, bunu sırasıyla %17.89 ve 981 bireyle 4. istasyon, %16 ve 878 bireyle 1. istasyon, %8.80 ve 483 bireyle 8. istasyon, %8.77 ve 481 bireyle 7. istasyon, %6.93 ve 380 bireyle 6. istasyon, %3.76 ve 206 bireyle 3. istasyon, %2.46 ve 135 bireyle 2. istasyon izlemiştir (Tablo 4.1.2.).

Yine, Oligochaeta'nın aylık ortalama dağılımları incelendiğinde ise (Tablo 4.1.2), m<sup>2</sup>'de en fazla %33.83 bulunma çokluğuyla ve 2783 bireyle Mayıs ayında bulunmuştur. Bunu sırasıyla %18.16 ve 1494 bireyle Nisan, %15.63 ve 1286 bireyle Haziran, %9.76 ve 803 bireyle Aralık, %7.33 ve 603 bireyle Ağustos, %4.56 ve 375 bireyle Eylül, %4.12 ve 339 bireyle Temmuz, %3.91 ve 322 bireyle Kasım, %2.64 ve 217 bireyle Mart, %0.06 ve 5 bireyle Ocak aylarının izlediği gözlenmiştir. Şubat ve Ekim aylarında ise örnekleme yapılan istasyonların hiçbirinde Oligochaeta grubuna ait bireylere rastlanmamıştır (Tablo 4.1.2.).

Oligochaeta bireylerinin dağılımları hem istasyonlar hem de aylar açısından değerlendirildiğinde, 1. istasyonda en fazla Mayıs ayında (7511 birey/m<sup>2</sup>), 2. istasyonda en fazla Aralık (378 birey/m<sup>2</sup>), 3. istasyonda en fazla Aralık (1222 birey/m<sup>2</sup>), 4. istasyonda en fazla Nisan (3733 birey/m<sup>2</sup>), 5. istasyonda en fazla Mayıs (12577 birey/m<sup>2</sup>), 6. istasyonda en fazla Haziran (1822 birey/m<sup>2</sup>), 7. istasyonda en fazla Nisan (2822 birey/m<sup>2</sup>), 8. istasyonda en fazla Aralık (2556 birey/m<sup>2</sup>) ayında bireye rastlanmıştır (Tablo 4.1.2.).

**Tablo 4.1.2.** Meriç Nehri Oligochaeta Taksonlarının İstasyonlara ve Aylara Göre Dağılımı (birey/m<sup>2</sup>) ve Çokluk Oranları

Aylar İstasyonlar	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Toplam	Ortalama
<b>1</b>	-	-	-	-	7511	688	511	200	1000	-	-	622	10532	<b>878</b>
%	-	-	-	-	33.73	6.69	18.87	4.15	33.36	-	-	9.69	16.00	16.00
<b>2</b>	-	-	-	-	200	467	155	44	155	-	222	378	1621	<b>135</b>
%	-	-	-	-	0.90	4.54	5.72	0.91	5.17	-	8.61	5.90	2.46	2.46
<b>3</b>	-	-	-	-	333	-	467	67	200	-	178	1222	2467	<b>206</b>
%	-	-	-	-	1.50	-	17.24	1.39	6.67	-	6.91	19.02	3.75	3.76
<b>4</b>	-	-	1733	3733	422	44	222	2844	1288	-	822	666	11774	<b>981</b>
%	-	-	100	31.23	1.89	0.43	8.20	58.98	42.96	-	31.91	10.37	17.89	17.89
<b>5</b>	-	-	-	5133	12577	4511	111	289	133	-	533	-	23287	<b>1941</b>
%	-	-	-	42.95	56.48	43.86	4.10	6	4.44	-	20.69	-	35.39	35.39
<b>6</b>	-	-	-	266	622	1822	955	467	67	-	355	-	4554	<b>380</b>
%	-	-	-	2.22	2.80	17.71	35.25	9.68	2.23	-	13.80	-	6.92	6.93
<b>7</b>	-	-	-	2822	-	1488	244	200	22	-	22	978	5776	<b>481</b>
%	-	-	-	23.60	-	14.47	9.00	4.15	0.73	-	0.85	15.22	8.78	8.77
<b>8</b>	44	-	-	-	600	1266	44	711	133	-	444	2556	5798	<b>483</b>
%	100	-	-	-	2.70	12.30	1.62	14.74	4.44	-	17.23	39.80	8.81	8.80
<b>Toplam</b>	44	-	1733	11954	22265	10286	2709	4822	2998	-	2576	6422	65809	5485
%	100	-	100	100	100	100	100	100	100	-	100	100	100	100
<b>Ortalama</b>	<b>5</b>	-	<b>217</b>	<b>1494</b>	<b>2783</b>	<b>1286</b>	<b>339</b>	<b>603</b>	<b>375</b>	-	<b>322</b>	<b>803</b>	<b>8226</b>	<b>686</b>
%	0.06	-	2.64	18.16	33.83	15.63	4.12	7.33	4.56	-	3.91	9.76	100	

Oligochaeta taksonlarının istasyon ortalamalarına göre mevsimsel dağılımları incelendiğinde ise, m<sup>2</sup>'de en fazla 1498 birey ve %54.63 bulunma çokluğu ile ilkbahar mevsiminde rastlanırken, bunu sırasıyla 743 birey ve %27.10'luk oranla ve yaz mevsimi, 269 birey ve %9.81 çoklukla kış mevsimi, 232 birey ve %8.46 çokluk oranı ile sonbahar mevsiminin izlediği görülmüştür (Tablo 4.1.3.).

Oligochaeta bireylerinin dağılımları istasyonlar ve mevsimler açısından incelendiğinde, 1. istasyonda m<sup>2</sup>'de en fazla ilkbahar mevsiminde (2504 birey), en az kış mevsiminde (207 birey); 2. istasyonda en fazla yaz mevsiminde (222 birey), en az ilkbahar mevsiminde (67 birey) rastlanmıştır. 3. istasyonda en fazla kış (408 birey) mevsiminde en az ilkbahar mevsiminde (111 birey) bulunmuştur. 4. istasyonda en fazla ilkbahar mevsiminde (1963 birey), en az kış mevsiminde (222 birey) bulunmuştur. 5. istasyonda en fazla ilkbahar mevsiminde (5903 birey) bulunmuştur. Bu istasyonda kış mevsiminde hiç bulunamamıştır. 6. istasyonda en fazla yaz mevsiminde (1082 birey) bulunmuştur. Kış mevsiminde bu istasyonda Oligochaeta bulunamamıştır. 7. istasyonda en fazla ilkbahar mevsiminde (941 birey), en az (15 birey) sonbahar mevsiminde bulunmuştur. 8. istasyonda en fazla kış mevsiminde (867 birey), en az sonbahar mevsiminde (192 birey) bulunmuştur (Tablo 4.1.3).

**Tablo 4.1.3.** Meriç Nehri'nde Tespit Edilen Oligochaeta Taksonlarının Mevsimsel Dağılımı (birey/m<sup>2</sup>) ve Çokluk Oranları

Mevsimler	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Toplam	Ortalama
<b>İstasyonlar</b>						
<b>1</b>	2504	466	333	207	3510	<b>878</b>
%	20.90	7.84	17.92	9.60	16	16
<b>2</b>	67	222	126	126	541	<b>135</b>
%	0.56	3.74	6.78	5.85	2.46	2.46
<b>3</b>	111	178	126	408	823	<b>206</b>
%	0.92	3	6.78	18.92	3.75	3.76
<b>4</b>	1963	1037	703	222	3925	<b>981</b>
%	16.38	17.45	37.84	10.30	17.90	17.90
<b>5</b>	5903	1638	222	-	7763	<b>1941</b>
%	49.25	27.58	11.95	-	35.39	35.39
<b>6</b>	296	1082	141	-	1519	<b>380</b>
%	2.47	18.21	7.59	-	6.92	6.92
<b>7</b>	941	644	15	326	1926	<b>481</b>
%	7.85	10.84	0.81	15.12	8.78	8.77
<b>8</b>	200	674	192	867	1931	<b>483</b>
%	1.67	11.34	10.33	40.21	8.80	8.80
<b>Toplam</b>	11985	5941	1858	2156	21940	5485
%	100	100	100	100	100	100
<b>Ortalama</b>	1498	743	232	269	2742	<b>686</b>
%	54.63	27.10	8.46	9.81	100	

Meriç Nehri'nde saptanan Oligochaeta taksonları istasyonlar açısından değerlendirildiğinde *L. hoffmeisteri* tüm istasyonlarda bulunurken, *L. profundicola*, *N. bretscheri*, *A. furcatus*, *D. obtusa*, *O. serpentina* ve *Lumbriculus* sp. sadece birer istasyondan kaydedilmişlerdir (Tablo 4.1.4).

İstasyonlarda saptanan Oligochaeta taksonlarının m<sup>2</sup>'deki ortalama değerleri açısından incelediğimizde en fazla %69.24 bulunma çokluğu ve 475 bireyle *L. hoffmeisteri*'nin ilk sırada yer aldığı gözlenirken, bunu 59 bireyle ve %8.60 çokluk oranı ile *T. tubifex* izlemektedir. En az ise %0.14 çokluk oranları ve birer bireyle *L. profundicola*, *N. bretscheri*, *A. furcatus*, *Lumbriculus* sp. ve Enchytraeidae üyelerinin oluşturduğu gözlenmiştir (Tablo 4.1.4).

Oligochaeta taksonlarının istasyonlardaki toplam m<sup>2</sup>'deki birey sayılarını içerdikleri taksonlarla birlikte değerlendirdiğimizde, toplam 6 taksona ait 1941 birey ile 5. istasyon ilk sırada yer alırken, bunu sırasıyla 7 taksona ait 981 birey ile 4. istasyon, 5 taksona ait 878 birey ile 1. istasyon, 6 taksona ait 483 birey ile 8.istasyon, 481 birey ile 5 türe ait 7. istasyon, 4 türe ait 380 birey ile 6.istasyon, 5 türe ait 206 birey ile 3. istasyon ve 3 türe ait 135 birey ile 2. istasyon izlemektedir (Tablo 4.1.4).

Meriç Nehri'nde belirlenen taksonların istasyonlara göre m<sup>2</sup>'deki nicel değerleri açısından incelediğimizde (Tablo 4.1.4), 1. istasyonda %93.28 bulunma çokluğu ve 819 bireyle *L.hoffmeisteri* baskın olurken, *N.bretscheri* ve Enchytraeidae 2'şer bireyle ve %0.23 çokluk oranıyla en düşük değerde bulunmuştur. 2. istasyonda 124 birey ve %91.85 çokluk oranı ile *L.hoffmeisteri* en yüksek değerde bulunurken, 2 birey be %1.48 bulunma oranıyla *L.udkemianus* en düşük değerde bulunmuştur. 3. istasyonda 176 birey ve %85.44 çokluk oranı ile *L.hoffmeisteri*'nin baskın olduğu gözlenirken, %0.97'lik çokluk oranları ile 2'şer birey içeren *L.udkemianus* ve *P.hammoniensis*' in en düşük değerde bulunmuştur.4. istasyonda 691 birey ve %70.45 bulunma oranı ile *L.hoffmeisteri* en yüksek değerde bulunurken, %0.20'lik çokluk oranları ve 2'şer bireyle *A.furcatus* ve *Lumbriculus* sp. en düşük değerde bulunmuştur. 5. istasyonda 976 birey ve %50.3 bulunma oranı ile *L.hoffmeisteri* en yüksek değerden bulunurken, %1.34 çokluk oranı ve 26 bireyle *D.obtusa* en düşük değerde bulunmuştur. 6. istasyonda 346 birey ve %91.05 bulunma çokluğu ile *L.hoffmeisteri* baskın olurken, %1.58 çokluk oranı ve 6 bireyle *P.hammoniensis* en düşük değerde bulunmuştur. 7. istasyonda 257 birey ve %53.43 çokluk oranı ile *L.hoffmeisteri* en yüksek değerde bulunurken, %0.41 bulunma çoklukları 2'şer bireyle *L.profundicola* ve *P.hammoniensis* en düşük değerde bulunmuştur. 8. istasyonda 413 birey ve %85.50 bulunma çokluğu ile *L.hoffmeisteri* baskın olurken, %0.83'lük çokluk oranlarıyla ve 4'er bireyle *D.digitata* ve Enchytraeidae en düşük değerde bulunmuştur.

**Tablo 4.1.4.** Meriç Nehri'nde Kaydedilen Oligochaeta Taksonlarının İstasyonlara Göre Dağılımı (birey/m<sup>2</sup>) ve Çokluk Oranları

İSTASYONLAR	1.ist.	2.ist.	3.ist.	4.ist.	5. ist.	6.ist.	7.ist.	8.ist.	Ort.
<b>TAKSONLAR</b>									
<i>T.tubifex</i>	-	9	11	13	402	4	20	15	<b>59</b>
%	-	6.67	5.34	1.32	20.71	1.05	4.15	3.11	8.60
<i>L.hoffmeisteri</i>	819	124	176	691	976	346	257	413	<b>475</b>
%	93.28	91.85	85.44	70.45	50.3	91.05	53.43	85.50	69.24
<i>L.udekemianus</i>	44	2	2	54	-	-	-	18	<b>15</b>
%	5.01	1.48	0.97	5.50	-	-	-	3.73	2.19
<i>L.profundicola</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	<b>1</b>
%	-	-	-	-	-	-	0.41	-	0.14
<i>P.hammoniensis</i>	11	-	2	40	239	6	2	29	<b>41</b>
%	1.25	-	0.97	4.08	12.31	1.58	0.41	6	5.98
<i>N.bretscheri</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>
%	0.23	-	-	-	-	-	-	-	0.14
<i>N.elinguis</i>	-	-	15	179	-	24	200	-	<b>52</b>
%	-	-	7.28	18.25	-	6.32	41.60	-	7.58
<i>A.furcatus</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	<b>1</b>
%	-	-	-	0.20	-	-	-	-	0.14
<i>D.digitata</i>	-	-	-	-	259	-	-	4	<b>32</b>
%	-	-	-	-	13.34	-	-	0.83	4.67
<i>D.obtusa</i>	-	-	-	-	26	-	-	-	<b>3</b>
%	-	-	-	-	1.34	-	-	-	0.44
<i>O.serpentina</i>	-	-	-	-	39	-	-	-	<b>4</b>
%	-	-	-	-	2	-	-	-	0.60
<i>Lumbriculus sp.</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	<b>1</b>
%	-	-	-	0.20	-	-	-	-	0.14
Enchytraeidae	2	-	-	-	-	-	-	4	<b>1</b>
%	0.23	-	-	-	-	-	-	0.83	0.14
<b>Genel Toplam</b>	<b>878</b>	<b>135</b>	<b>206</b>	<b>981</b>	<b>1941</b>	<b>380</b>	<b>481</b>	<b>483</b>	<b>686</b>
<b>Takson Sayısı</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	

Nehirde saptanan Oligochaeta taksonlarının aylara göre dağılımı Tablo 4.1.5'de de görüldüğü üzere, *L.hoffmeisteri* türü örnekleme yapıldığı 1 yıllık dönem içerisinde 9 ay süresince bulunmuştur. Bunu örnekleme periyodunun 7 ayı boyunca bulunan *P.hammoniensis* ve 6 ay boyunca bulunan *T.tubifex* izlemektedir. *L.profundicola*, *N.bretscheri*, *A.furcatus*, *D.obtusa*, *O.serpentina* ve *Lumbriculus sp.* taksonları sadece 1'er ay kaydedilmişlerdir.

Kaydedilen taksonların aylara göre toplam dağılımına baktığımızda 2783 birey ile 6 tür içeren Mayıs ayı, 1494 birey ile 5 tür içeren Nisan ayı, 1286 birey ile 9 takson içeren Haziran ayı, 803 birey ile 3 tür içeren Aralık ayı, 603 birey ile 4 tür içeren Ağustos ayı, 375 birey ile 5 tür içeren Eylül ayı, 339 birey ile 3 tür içeren Temmuz ayı, 322 birey ile 2 tür içeren Kasım ayı, 217 birey ile 3 tür içeren Mart ayı, 5 bireyle 1 takson içeren Ocak ayı, şeklinde sıralanmaktadır (Tablo 4.1.5).

Belirlenen taksonların aylara göre m<sup>2</sup> deki sayısal değerleri açısından incelediğimizde (Tablo 4.1.5), Ocak ayında 5 birey ve %100 bulunma çokluğu ile Enchytraeidae bulunmuştur. Şubat ayında ise hiçbir örnekleme istasyonunda Oligochaeta örneklerine ait bireylere rastlanılmamıştır. Mart ayında 109 birey ve %50.23 çokluk oranı ile *N.elinguis* baskın olurken, *P.hammoniensis* 11 birey ve %5.07 çokluk oranı ile en düşük değerde bulunmuştur. Nisan ayında *N.elinguis* 492 birey ve %32.93 çokluk oranı gösterirken, 58 birey ve %3.90 bulunma çokluğuyla *O.serpentina* bulunmuştur. Mayıs ayında 2038 birey ve %73.23 bulunma çokluğu ile *L.hoffmeisteri* baskın olurken, *N.elinguis* 22 birey ve %0.79 çokluk oranı ile en düşük değerde bulunmuştur. Haziran ayında *L.hoffmeisteri* 889 birey ve %69.12 çokluk oranı gösterirken, 3'er bireyle %0.23'lük oranlarla *L.profundicola*, *N.bretscheri*, *Lumbriculus* sp. ve Enchytraeidae bulunmuştur. Temmuz ayında 319 birey ve %94.10 bulunma çokluğu ile *L.hoffmeisteri* baskın olurken, *T.tubifex* 5 birey ve %1.48 çokluk oranı ile en düşük değerde bulunmuştur. Ağustos ayında *L.hoffmeisteri* 508 birey ve %84.24 çokluk oranı gösterirken, 4 birey ve %0.67 oranla *P.hammoniensis* bulunmuştur. Eylül ayında *L.hoffmeisteri* 353 birey ve %94.13 çokluk oranı gösterirken, 5'er birey ve %1.33'lük bulunma çokluklarıyla ve *L.udekemianus* ve *P.hammoniesis* bulunmuştur. Ekim ayında hiçbir örnekleme istasyonunda oligochaeta grubuna ait bireylere rastlanılmamıştır. Kasım ayında 291 birey ve %90.37 bulunma çokluğu ile *L.hoffmeisteri* baskın olurken, *T.tubifex* 31 birey ve %9.63 lük çokluk oranı ile en düşük değerde bulunmuştur. Aralık ayında *L.hoffmeisteri* 722 birey ve %89.91 çokluk oranı gösterirken, 22 birey ve %2.74'lük oranla *L.udekemianus* en düşük değerde bulunmuştur.



**Tablo 4.1.5.** Meriç Nehri'nde Kaydedilen Oligochaeta Taksonlarının Aylara Göre Dağılımı (birey/m<sup>2</sup>) ve Çokluk Oranları

AYLAR TAKSONLAR	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Ort.
<i>T.tubifex</i>	-	-	-	-	278	330	5	-	8	-	31	59	<b>59</b>
%	-	-	-	-	9.99	25.67	1.48	-	2.14	-	9.63	7.35	8.60
<i>L.hoffmeisteri</i>	-	-	97	481	2038	889	319	508	353	-	291	722	<b>475</b>
%	-	-	44.70	32.19	73.23	69.12	94.10	84.24	94.13	-	90.37	89.91	69.24
<i>L.udkemianus</i>	-	-	-	-	69	-	-	86	5	-	-	22	<b>15</b>
%	-	-	-	-	2.48	-	-	14.26	1.33	-	-	2.74	2.19
<i>L.profundicola</i>	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>
%	-	-	-	-	-	0.23	-	-	-	-	-	-	0.14
<i>P.hammoniensis</i>	-	-	11	155	295	11	15	4	5	-	-	-	<b>41</b>
%	-	-	5.07	10.37	10.60	0.86	4.42	0.67	1.33	-	-	-	5.98
<i>N.bretscheri</i>	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>
%	-	-	-	-	-	0.23	-	-	-	-	-	-	0.14
<i>N.elinguis</i>	-	-	109	492	22	5	-	-	-	-	-	-	<b>52</b>
%	-	-	50.23	32.93	0.79	0.40	-	-	-	-	-	-	7.60
<i>A.furcatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	<b>1</b>
%	-	-	-	-	-	-	-	-	1.07	-	-	-	0.14
<i>D.digitata</i>	-	-	-	308	81	-	-	5	-	-	-	-	<b>32</b>
%	-	-	-	20.61	2.91	-	-	0.83	-	-	-	-	4.67
<i>D.obtusa</i>	-	-	-	-	-	39	-	-	-	-	-	-	<b>3</b>
%	-	-	-	-	-	3.03	-	-	-	-	-	-	0.44
<i>O.serpentina</i>	-	-	-	58	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>4</b>
%	-	-	-	3.90	-	-	-	-	-	-	-	-	0.58
<i>Lumbriculus</i> sp.	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>
%	-	-	-	-	-	0.23	-	-	-	-	-	-	0.14
Enchytraeidae	5	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>
%	100	-	-	-	-	0.23	-	-	-	-	-	-	0.14
<b>Toplam</b>	<b>5</b>	-	<b>217</b>	<b>1494</b>	<b>2783</b>	<b>1286</b>	<b>339</b>	<b>603</b>	<b>375</b>	-	<b>322</b>	<b>803</b>	<b>686</b>
%	100	-	100	100	100	100	100	100	100	-	100	100	

## 4.2. Diğer Bentik Makroomurgasızlara Ait Bulgular

Meriç Nehri'nde Oligochaeta türlerinin dağılımlarında etkili olan faktörleri belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada, dağılımda etkili olabilecek biyolojik faktörlerden diğer bentik makroomurgasızlar da incelenmiştir. Farklı beslenme tiplerine sahip Oligochaeta grubunun davranışlarında ve dolayısıyla dağılımlarında diğer bentik makroomurgasızların da etkisi olabilir.

Çalışma periyodu boyunca, Meriç Nehri'nde yapılan tüm bentoz örnekleme sırasında (hem Ekman bageri ile hem de el-çamur kepçeleriyle yapılan) elde edilen diğer bentik makroomurgasızlar, taksonomik açıdan değerlendirilmiş Gastropoda'ya ait 3 takson, Bivalvia'ya ait 2 takson, Ephemeroptera'ya ait 6 takson, Odonata'dan Anisoptera'ya ait 4 takson, Zygoptera'ya ait 3 takson, Coleoptera'ya ait 2 takson, Trichoptera larva, Hemiptera'ya ait 1 takson, Isopoda'ya ait 1 tür, Diptera'ya ait Tipulidae, Ceratopogonidae larva, Simuliidae larva ve Chironomidae'ye ait 17 takson olmak üzere toplam 43 takson belirlenmiştir (Tablo 4.2.1).

Nehirden seçilen toplam 8 istasyondan aylık periyotlarla Ekman bageriyle yapılan örnekleme sonucunda Gastropoda (*Lymnaeidae*, *Viviparus viviparus*, *Planorbidae*), Bivalvia (*Unio* sp., *Sphaeriidae*), Odonata (Anisoptera'dan *Gomphus flavipes*, *Gomphus vulgatissimus*, *Ophiogamphus cecilia*, *Orthetrum albistylum*; Zygopteradan *Coegrionidae*) Ephemeroptera (*Baetidae*, *Ephemeridae*, *Caenidae*), Coleoptera (Larva), Trichoptera, Hemiptera (*Micronecta* sp.), Isopoda (*Asellus aquaticus*), Diptera (Tipulidae, Ceratopogonidae, Simuliidae, ve Chironomidae'den *Tanypus punctipennis*, *Pracladius*(*Holotanypus*)sp., *Cricotopus*(*Cricotopus*)*bicinctus*, *Rheocricotopus fuscipes*, *Chironomus anthracinus*, *Chironomus* (*Camptochironomus*) *tentans*, *Stictochironomus* sp., *Chironomus plumosus*, *Polypedilum aberrans*, *Pentapedilum exectum*, *Paratendipes albimanus*, *Cryptochironomus defectus*, *Einfeldia pagana*, *Potthastia alternis*, *Tanytarsus gregarius*, *Virgotanytarsus arduensis*, *Rheotanytarsus* sp.)'ya ait toplam 37 takson belirlenirken (Tablo 4.2.1), nehirden genel örnekleme için el-çamur kepçesiyle yapılan örnekleme sonucunda Gastropoda

(*Viviparus viviparus*, Planorbiidae), Bivalvia (*Unio* sp., Sphaeriidae), Odonata (Anisoptera'dan *Ophiogamphus cecilia*, *Gomphus flavipes*, *Gomphus vulgatissimus*; Zygoptera'dan *Calopteryx* sp., Coenagrionidae, *Platycnemis pennipes*) Ephemeroptera (Baetidae, *Baetis* sp.,Caenidae, *Cloeon* sp. *Ecdyonurus* sp.), Coleoptera (Ergin), Trichoptera, Hemiptera (*Micronecta* sp.), Diptera (Tipulidae, Chironomidae'den; *Tanytus punctipennis*, *Cricotopus*(*Cricotopus*)*bicinctus*, *Rheocricotopus fuscipes*, *Chironomus anthracinus*, *Chironomus* (*Camptochironomus*) *tentans*, *Stictochironomus* sp., *Chironomus plumosus*, *Polypedilum aberrans*, *Pentapedilum exsectum*, *Paratendipes albimanus*, *Cryptochironomus defectus*, *Tanytarsus gregarius*) ve Isopoda'ya (*Asellus aquaticus*) ait toplam 32 takson belirlenmiştir (Tablo 4.2.1). Nehirde tespit edilen bu taksonlardan Chironomidae'ye ait *Potthastia alternis* (Şahin, 1987) Trakya Bölgesi'nden ilk defa kaydedilmiştir.

**Tablo 4.2.1.** Meriç Nehri'nde Ekman Bageri ve El-Çamur Kepçesiyle Saptanan Diğer Bentik Makroomurgasızlara Ait Taksonlar

<b>TAKSONLAR</b>	<b>Ekman Bageri</b>	<b>El-Çamur Kepçesi</b>
<b>GASTROPODA</b>		
Lymnaeidae	*	
<i>Viviparus viviparus</i>	*	*
Planorbiidae	*	*
<b>BIVALVIA</b>		
<i>Unio</i> sp.	*	*
Sphaeriidae	*	*
<b>INSECTA</b>		
<b>ODONATA</b>		
<b>Anisoptera</b>		
<i>Gomphus flavipes</i>	*	*
<i>G.vulgatissimus</i>	*	*
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	*	*
<i>Orthetrum albistylum</i>	*	
<b>Zygoptera</b>		
Coenagrionidae	*	*
<i>Calopteryx</i> sp.		*
<i>Platycnemis pennipes</i>		*
<b>EPHEMEROPTERA</b>		
<i>Ecdyonurus</i> sp.		*
Baetidae	*	*
<i>Baetis</i> sp.		*
Ephemeridae	*	
Caenidae	*	*
<i>Cloeon</i> sp.		*
<b>Coleoptera larva</b>	*	
<b>Coleoptera ergin</b>		*
<b>Trichoptera</b>	*	*
<b>HEMIPTERA</b>		
<i>Micronecta</i> sp.	*	*
<b>CRUSTACEAE</b>		
<b>ISOPODA</b>		
<i>Asellus aquaticus</i>	*	*
<b>DIPTERA</b>		
<b>Tipulidae</b>	*	*
<b>Ceratopogonidae</b>	*	
<b>Simuliidae</b>	*	
<b>Chironomidae</b>		
<i>Tanypus punctipennis</i>	*	*
<i>Procladius</i> ( <i>Holotanypus</i> )sp.	*	
<i>C.(Cricotopus) bicinctus</i>	*	*
<i>Rheocricotopus fuscipes</i>	*	*
<i>Chironomus anthracinus</i>	*	*
<i>C.(Camptochironomus) tentans</i>	*	*
<i>C.plumosus</i>	*	*
<i>Stictochironomus</i> sp.	*	*
<i>Polypedilum aberrans</i>	*	*

(Tablo 4.2.1.' in devamı)

<b>TAKSONLAR</b>	<b>Ekman Bageri</b>	<b>El-Çamur Keçesi</b>
<i>Pentapedilum exsectum</i>	*	*
<i>Paratendipes albimanus</i>	*	*
<i>Cryptochironomus defectus</i>	*	*
<i>Einfeldia pagana</i>	*	
<i>Potthastia alternis</i>	*	
<i>Tanytarsus gregarius</i>	*	*
<i>Virgotanytarsus arduensis</i>	*	
<i>Rheotanytarsus sp.</i>	*	
<b>TAKSON SAYISI</b>	<b>37</b>	<b>32</b>

Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasında Meriç Nehri'nde aylık periyotlarla gerçekleştirilen bu çalışmada Oligochaeta dışında kalan diğer bentik makroomurgasızların m<sup>2</sup> de ortalama 164 birey ile temsil edildikleri saptanmıştır.

Nehirde belirlenen diğer bentik makroomurgasız taksonların toplam m<sup>2</sup>deki birey sayılarının aylara, mevsimlere ve istasyonlara göre dağılımları sırasıyla Tablo 4.2.2., 4.2.3. ve 4.2.4.'te gösterilmiştir. Buna göre diğer bentik makroomurgasızların istasyonlara göre m<sup>2</sup>deki ortalama birey sayıları en fazla %50.77 çokluk oranı ve 665 birey ile 5.istasyon olup, bunu sırasıyla %22.90 ve 300 bireyle 4.istasyon, %6.95 ve 91 bireyle 6.istasyon, %6.18 ve 81 bireyle 1.istasyon, %4.81 ve 63 bireyle 3.istasyon, %4.50 ve 59 bireyle 7.istasyon, %3.36 ve 44 bireyle 8.istasyon ile %0.53 ve 7 bireyle 2.istasyon izlemiştir (Tablo 4.2.2.).

Yine, diğer bentik makroomurgasızların aylık ortalama dağılımları incelendiğinde ise (Tablo 4.2.2.) m<sup>2</sup>'de, en fazla %24.58 bulunma çokluğuyla ve 483 bireyle Nisan ayında bulunmuştur. Bunu sırasıyla %22.03 ve 433 bireyle Haziran, %18.22 ve 358 bireyle Mayıs, %15.67 ve 308 bireyle Temmuz, %10.84 ve 213 bireyle Eylül, %4.48 ve 88 bireyle Ağustos, %1.99 ve 39 bireyle Aralık, %0.97'lik oranlarla ve 19'ar bireyle Ekim ve Kasım ayları, %0.25 ve 5 bireyle Mart ayının izlediği gözlenmiştir. Ocak ve Şubat aylarında örnekleme yapılan istasyonların hiçbirinde bentik makroomurgasızlara ait örneklere rastlanmamıştır (Tablo 4.2.2.).

**Tablo 4.2.2.** Meriç Nehri Diğer Bentik Makroomurgasızlarının İstasyonlara ve Aylara Göre Ortalama Dağılımları (birey/m<sup>2</sup>) ve Çokluk Oranları

İst.	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Top.	Ort.
<b>1</b>	-	-	-	-	22	155	511	44	177	-	-	66	975	<b>81</b>
%	-	-	-	-	0.77	4.47	20.73	6.41	10.36	-	-	21.36	6.20	6.18
<b>2</b>	-	-	-	-	-	-	-	44	-	-	-	44	88	<b>7</b>
%	-	-	-	-	-	-	-	6.41	-	-	-	14.24	0.56	0.53
<b>3</b>	-	-	-	-	311	-	333	22	66	-	-	22	754	<b>63</b>
%	-	-	-	-	10.86	-	13.51	3.21	3.86	-	-	7.12	4.80	4.81
<b>4</b>	-	-	44	533	177	44	1200	155	1288	133	22	-	3596	<b>300</b>
%	-	-	100	13.79	6.18	1.27	48.68	22.60	75.41	85.81	14.19	-	22.88	22.90
<b>5</b>	-	-	-	3088	1666	3044	66	-	44	22	44	-	7974	<b>665</b>
%	-	-	-	79.83	58.15	87.85	2.68	-	2.58	14.19	28.39	-	50.73	50.77
<b>6</b>	-	-	-	67	556	-	222	178	-	-	67	-	1090	<b>91</b>
%	-	-	-	1.73	19.40	-	9	25.94	-	-	43.23	-	6.93	6.95
<b>7</b>	-	-	-	178	89	67	133	155	-	-	-	88	710	<b>59</b>
%	-	-	-	4.60	3.11	1.94	5.40	22.60	-	-	-	28.48	4.52	4.50
<b>8</b>	-	-	-	-	44	155	-	88	133	-	22	89	531	<b>44</b>
%	-	-	-	-	1.53	4.47	-	12.83	7.79	-	14.19	28.80	3.38	3.36
<b>Toplam</b>	-	-	44	3866	2865	3465	2465	686	1708	155	155	309	15718	1310
%	-	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>Ortalama</b>	-	-	<b>5</b>	<b>483</b>	<b>358</b>	<b>433</b>	<b>308</b>	<b>88</b>	<b>213</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>39</b>	<b>1965</b>	<b>164</b>
%	-	-	0.25	24.58	18.22	22.03	15.67	4.48	10.84	0.97	0.97	1.99	100	

Diğer bentik makroomurgasızların dağılımları hem istasyonlar hem de aylar açısından değerlendirildiğinde 1.istasyonda en fazla Temmuz ayında ( $511 \text{ birey/m}^2$ ), 2.istasyonda en fazla Ağustos ve Aralık ( $44$ 'er  $\text{birey/m}^2$ ), 3.istasyonda en fazla Temmuz ( $333 \text{ birey/m}^2$ ), 4.istasyonda en fazla Eylül ( $1288 \text{ birey/m}^2$ ), 5.istasyonda en fazla Nisan ( $3088 \text{ birey/m}^2$ ), 6.istasyonda en fazla Mayıs ( $556 \text{ birey/m}^2$ ), 7. istasyonda en fazla Nisan ( $178 \text{ birey/m}^2$ ), 8.istasyonda en fazla Haziran ( $155 \text{ birey/m}^2$ ) aylarında bireye rastlanmıştır. Ayrıca tüm istasyonlarda Ocak ve Şubat aylarında bentik makroomurgasız bulunamamıştır (Tablo 4.2.2).

Diğer bentik makroomurgasızların istasyon ortalamalarına göre mevsimsel dağılımları incelendiğinde ise en fazla  $\text{m}^2$ 'de 282 birey ve %43.05 bulunma çokluğu ile ilkbahar mevsimi olup, bunu sırasıyla %42.13 çokluk oranı ve 276 bireyle yaz mevsimi, %12.83'lük oran ve 84 bireyle sonbahar mevsimi, %1.99 çokluk oranı ve 13 bireyle kış mevsiminin izlediği görülmüştür (Tablo 4.2.3).

Diğer bentik makroomurgasızların dağılımları istasyonlar ve mevsimler açısından incelendiğinde, 1.istasyonda  $\text{m}^2$ ' de en fazla yaz mevsiminde (237 birey), en az ilkbahar mevsiminde (8 birey), 2. istasyonda en fazla yaz ve kış mevsimlerinde (15 birey) bulunurken, 2. istasyonda ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde yapılan örneklemede bentik makroomurgasıza rastlanmamıştır. 3. istasyonda ise en fazla yaz mevsiminde (118 birey), en az kış mevsiminde (8 birey) bentik makroomurgasıza rastlanırken, 4. istasyonda en fazla sonbahar mevsiminde (481 birey) organizmaya rastlanmıştır. 4. istasyonda kış mevsiminde yapılan örneklemede bentik makroomurgasız saptanmamıştır. 5. istasyonda ilkbahar en fazla mevsiminde (1585 birey) bentik makroomurgasız elde edilirken, kış mevsiminde organizmaya rastlanmamıştır. 6. istasyonda en fazla ilkbahar mevsiminde (208 birey) bulunurken, kış mevsiminde bentik makroomurgasız bulunamamıştır. 7. istasyonda en fazla yaz mevsiminde (118 birey) bulunurken, sonbahar mevsiminde bulunamamıştır. 8. istasyonda en fazla yaz mevsiminde (81 birey) bulunurken, en az ilkbahar mevsiminde (15 birey) bulunmuştur (Tablo 4.2.3).

**Tablo 4.2.3.** Meriç Nehri'nde Tespit Edilen Diğ er Bentik Makroomurgasızların Mevsimsel Dağı lım ı (birey/m<sup>2</sup>) ve Çokluk Oranları

Mevsimler	İ lkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Toplam	Ortalama
<b>İstasyonlar</b>						
<b>1</b>	8	237	59	22	326	<b>81</b>
%	0.35	10.75	8.77	21.15	6.22	6.19
<b>2</b>	-	15	-	15	30	<b>7</b>
%	-	0.68	-	14.42	0.59	0.53
<b>3</b>	104	118	22	8	252	<b>63</b>
%	4.60	5.35	3.27	7.70	4.80	4.81
<b>4</b>	251	466	481	-	1198	<b>300</b>
%	11.11	21.14	71.47	-	22.85	22.90
<b>5</b>	1585	1037	37	-	2659	<b>665</b>
%	70.13	47.02	5.50	-	50.72	50.76
<b>6</b>	208	133	22	-	363	<b>91</b>
%	9.20	6.03	3.27	-	6.92	6.95
<b>7</b>	89	118	-	29	236	<b>59</b>
%	3.94	5.35	-	27.88	4.50	4.50
<b>8</b>	15	81	52	30	178	<b>44</b>
%	0.67	3.68	7.72	28.85	3.40	3.36
<b>Toplam</b>	2260	2205	673	104	5242	1310
%	100	100	100	100	100	100
<b>Ortalama</b>	282	276	84	13	655	<b>164</b>
%	43.05	42.13	12.83	1.99	100	

Meriç Nehri'nde tespit edilen diğ er bentik makroomurgasızlar istasyonlar açısından değ erlendirildiğ inde Chironomidae larvalarına tüm istasyonlarda rastlanırken, *Unio* sp., Sphaeriidae, Ephemeridae nimfleri, *Ophiogamphus cecilia*, *Gomphus vulgatissimus*, *Orthetrum albistylum*, Coleoptera larvası, *Asellus aquaticus*, Tipulidae, Ceratopogonidae ve Simuliidae larvası sadece 1'er istasyonda kaydedilmiştir (Tablo 4.2.4).

İstasyonlarda saptanan taksonları m<sup>2</sup>'deki ortalama değ erleri açısından incelediğimizde, en fazla %89.02 bulunma çokluğu ve 146 bireyle Diptera takımının ilk sırada yer aldığı gözlenir. Diptera'nın bir familyası olan Chironomidae larvaları %88.41 çokluk oranı ve 145 bireyle temsil edilirler. Bunu sırasıyla, %3.66 bulunma çokluğu ve



6 bireyle Odonata, %3.05 çokluk ve 5 bireyle Gastropoda, %1.22 bulunma çokluğu ve 2 bireyle Ephemeroptera nimfleri izlemektedir. %0.61 çokluk oranı ve birer bireyle Bivalvia, Coleoptera larva, Trichoptera, Hemiptera, Isopoda üyeleri temsil edilmektedir (Tablo 4.2.4).

Diğer bentik makroomurgasızların istasyonlardaki toplam m<sup>2</sup>'deki birey sayılarını içerdikleri taksonlarla birlikte değerlendirdiğimizde, toplam 14 taksona ait 665 birey ile 5. istasyon ilk sırada yer alırken, bunu sırasıyla 21 taksona ait 300 birey ile 4. istasyon, 6 taksona ait 91 birey ile 6. istasyon, 13 taksona ait 81 birey ile 1. istasyon, 7 taksona ait 63 birey ile 3. istasyon, 13 taksona ait 59 birey ile 7. istasyon, 7 taksona ait 44 birey ile 8. istasyon, 4 taksona ait 7 birey ile 2. istasyon izlemektedir (Tablo 4.2.4).

Meriç Nehri'nde belirlenen diğer bentik makroomurgasız taksonlarının istasyonlara göre m<sup>2</sup>'deki sayısal değerleri açısından incelediğimizde (Tablo 4.2.4), 1. istasyonda %32.09 bulunma çokluğu ve 26 bireyle Chironomidae larvasından *P.aberrans*'in baskın olurken, *O.cecilia* (Odonata), Coleoptera larvası, ve Chironomidae'den *C.plumosus*, *R.fuscipes*, *C.C.bicinctus* ve *C.anthracinus* 2'şer bireyle ve %2.47 çokluk oranı ile en düşük değerde bulunmuştur. 2. istasyonda %28.58 çokluk oranı ve 2'şer bireyle Baetidae, *G. flavipes* (Odonata) ve *C.defectus* (Chironomidae) en baskın olurken, %14.29 çokluk oranı ve birer birey ile *C.C.tentans* olarak bulunmuştur. 3. istasyonda %42.86 bulunma çokluğu 27 bireyle *P.aberrans*'in en baskın olurken, *G.flavipes*, Ceratopogonidae ve Chironomidae'den *T.punctupennis* 2'şer bireyle ve %3.17'lik oranla en düşük değerde bulunmuştur. 4. istasyonda *P.aberrans* 153 birey ve %51 çokluk oranıyla baskın olurken, Ephemeroptera'dan Baetidae, Ephemeridae; Trichoptera, Simuliidae, Chironomidae'den *T.punctupennis*, *P(Holotanypus)*sp., *Stictochironomus* sp., *Rheotanytarsus* sp. 2'şer birey ve %0.66'lık oranla en düşük değerde bulunmuştur. 5. istasyonda *C.C.tentans* 365 birey ve %54.90'lık oranla baskın olurken, *O.albistylum* (Odonata), Trichoptera, *Micronecta* sp. (Hemiptera) ve Tipulidae 2'şer bireyle ve %0.30 çokluk oranıyla en düşük değerde bulunmuştur. 6. istasyonda diğer bentik makroomurgasızların Chironomidae larvalarından oluştuğu gözlenmiştir. %100 bulunma çokluğu ve 91 birey ile temsil edilen bu grupta birey sayısı en fazla olan tür 57 bireyle ve %62.63 çokluk oranıyla *C.C.tentans*'tir. 7. istasyonda 18 bireyle ve

%30.52 bulunma çokluğu ile *P. aberrans* baskın olurken, %3.39 çokluk oranı ve 2'şer bireyle *G.flavipes* (Odonata) ile Chironomidae'den *C.defectus*, *T.gregarius*, *P.alternis*, *P.exectum* en düşük değerde bulunmuştur.8. istasyonda 26 birey ve %59.10 bulunma çokluğu ile *C.C.tentans* baskın olurken, %4.54 çokluk oranı ve 2'şer bireyle Planorbiidae, *T.gregarius*, *P.(Holotanypus)* sp. en düşük değerde bulunmuştur.

**Tablo 4.2.4.** Meriç Nehri'nde Kaydedilen Diğer Bentik Makroomurgasız Taksonlarının İstasyonlara Göre Dağılımı (birey/m<sup>2</sup>) ve Çokluk Oranları

İSTASYONLAR	1.ist.	2.ist.	3.ist.	4.ist.	5.ist.	6.ist.	7.ist.	8.ist.	Ort.
<b>TAKSONLAR</b>									
<b>GASTROPODA</b>									
Lymnaeidae	-	-	-	-	26	-	-	-	
%	-	-	-	-	3.91	-	-	-	
Planorbiidae	-	-	-	-	7	-	-	2	
%	-	-	-	-	1.06	-	-	4.54	
<i>V. viviparus</i>	-	-	-	-	-	-	-	5	
%	-	-	-	-	-	-	-	11.36	
<b>Toplam</b>	-	-	-	-	33	-	-	7	<b>5</b>
<b>%</b>	-	-	-	-	4.97	-	-	15.90	<b>3.05</b>
<b>BIVALVIA</b>									
<i>Unio</i> sp.	-	-	-	-	-	-	4	-	
%	-	-	-	-	-	-	6.78	-	
Sphaeriidae	-	-	-	-	-	-	5	-	
%	-	-	-	-	-	-	8.47	-	
<b>Toplam</b>	-	-	-	-	-	-	9	-	<b>1</b>
<b>%</b>	-	-	-	-	-	-	15.25	-	<b>0.61</b>
<b>EPHEMEROPTERA</b>									
Caenidae	4	-	-	11	-	-	-	-	
%	4.94	-	-	3.68	-	-	-	-	
Baetidae	-	2	-	2	-	-	-	-	
%	-	28.57	-	0.66	-	-	-	-	
Ephemeraeidae	-	-	-	2	-	-	-	-	
%	-	-	-	0.66	-	-	-	-	
<b>Toplam</b>	4	2	-	15	-	-	-	-	<b>2</b>
<b>%</b>	4.94	28.57	-	5	-	-	-	-	<b>1.22</b>
<b>ODONATA</b>									
<b>Anisoptera</b>									
<i>Gomphus flavipes</i>	16	2	2	6	-	-	2	4	
%	19.76	28.57	3.17	2	-	-	3.39	9.10	
<i>G. vulgatissimus</i>	-	-	-	6	-	-	-	-	
%	-	-	-	2	-	-	-	-	
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	
%	2.47	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Orthetrum albistylum</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	
%	-	-	-	-	0.30	-	-	-	
<b>Zygoptera</b>									
Coenagrionidae	-	-	-	7	4	-	-	-	
%	-	-	-	2.34	0.60	-	-	-	
<b>Toplam</b>	18	2	2	19	6	-	2	4	<b>6</b>
<b>%</b>	22.22	28.57	3.17	6.34	0.90	-	3.39	9.10	<b>3.66</b>

(Tablo 4.2.4 ün devamı)

İSTASYONLAR	1.ist.	2.ist.	3.ist.	4.ist.	5.ist.	6.ist.	7.ist.	8.ist.	Ort.
<b>TAKSONLAR</b>									
<b>COLEOPTERA (L)</b>	2	-	-	-	-	-	-	-	
%	2.47	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Toplam</b>	2	-	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>
%	2.47	-	-	-	-	-	-	-	<b>0.61</b>
<b>TRICHOPTERA</b>	5	-	-	2	2	-	-	-	
%Trichoptera	6.17	-	-	0.66	0.30	-	-	-	
<b>Toplam</b>	5	-	-	2	2	-	-	-	<b>1</b>
%	5.17	-	-	0.66	0.30	-	-	-	<b>0.61</b>
<b>HEMIPTERA</b>									
<i>Micronecta</i> sp.	-	-	-	7	2	-	-	-	
%	-	-	-	2.34	0.30	-	-	-	
<b>Toplam</b>	-	-	-	7	2	-	-	-	<b>1</b>
%	-	-	-	2.34	0.30	-	-	-	<b>0.61</b>
<b>CRUSTACEAE</b>									
<b>ISOPODA</b>									
<i>Asellus aquaticus</i>	-	-	-	-	-	-	4	-	
%	-	-	-	-	-	-	6.78	-	
<b>Toplam</b>	-	-	-	-	-	-	4	-	<b>1</b>
%	-	-	-	-	-	-	6.78	-	<b>0.61</b>
<b>DIPTERA</b>									
Tipulidae	-	-	-	-	2	-	-	-	
%	-	-	-	-	0.30	-	-	-	
Ceratopogonidae	-	-	2	-	-	-	-	-	
%	-	-	3.17	-	-	-	-	-	
Simuliidae	-	-	-	2	-	-	-	-	
%	-	-	-	0.66	-	-	-	-	
<b>CHIRONOMIDAE</b>									
<i>Tanypus punctipennis</i>	-	-	2	2	50	3	-	-	7
%	-	-	3.17	0.66	7.51	3.30	-	-	4.27
<i>P(Holotanypus)</i> sp.	-	-	-	3	8	-	-	-	1
%	-	-	-	1	1.20	-	-	-	0.61
<i>C(Cricotopus)bicinctus</i>	2	-	-	9	-	-	5	-	2
%	2.47	-	-	3	-	-	8.47	-	1.21
<i>R. fuscipes</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	1
%	2.47	-	-	-	-	-	-	-	0.61
<i>C.anthracinus</i>	2	-	11	11	48	7	4	-	10
%	2.47	-	17.46	3.67	7.21	7.69	6.77	-	6.10
<i>C.(C) tentans</i>	3	1	11	4	365	57	-	26	58
%	3.71	14.29	17.46	1.34	54.90	62.63	-	59.10	35.37
<i>C.plumosus</i>	2	-	-	5	28	6	-	-	5
%	2.47	-	-	1.67	4.21	6.60	-	-	3.04
<i>Stictochironomus</i> sp.	-	-	-	2	-	-	5	-	1
%	-	-	-	0.66	-	-	8.47	-	0.61
<i>Polypedilum aberrans</i>	26	-	27	153	116	16	18	-	44
%	32.09	-	42.86	51	17.45	17.58	30.52	-	26.83

(Tablo 4.2.4 ün devamı)

İSTASYONLAR	1.ist.	2.ist.	3.ist.	4.ist.	5. ist.	6.ist.	7.ist.	8.ist.	Ort.
<b>TAKSONLAR</b>									
<i>P.exsectum</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	1
%	-	-	-	-	-	-	3.39	-	0.61
<i>P. albimanus</i>	-	-	-	-	-	-	4	-	1
%	-	-	-	-	-	-	6.78	-	0.61
<i>C.defectus</i>	12	2	8	18	-	-	2	-	5
%	14.81	28.58	12.70	6	-	-	3.39	-	3.04
<i>E.pagana</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	1
%	-	-	-	-	-	-	-	6.82	0.61
<i>P.alternis</i>	-	-	-	-	-	2	2	-	1
%	-	-	-	-	-	2.20	3.39	-	0.61
<i>T. gregarius</i>	3	-	-	24	5	-	2	2	4
%	3.71	-	-	8	0.75	-	3.39	4.54	2.44
<i>V.arduensis</i>	-	-	-	22	-	-	-	-	2
%	-	-	-	7.34	-	-	-	-	1.22
<i>Rheotanytarsus sp.</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	1
%	-	-	-	0.66	-	-	-	-	0.61
<b>Chiromidae Toplam</b>	52	3	59	255	620	91	44	33	145
%	64.20	42.86	93.65	85	93.23	100	74.58	75	88.41
<b>Diptera Toplam</b>	52	3	61	257	622	91	44	33	146
%	64.20	42.86	96.83	85.66	93.53	100	74.58	75	89.02
<b>Genel Toplam</b>	81	7	63	300	665	91	59	44	164
<b>Takson Sayısı</b>	13	4	7	21	14	6	13	7	

Nehirde belirlenen diğer bentik makroomurgasız taksonlarının aylara göre dağılımı Tablo 4.2.5’de de görülmektedir. Buna göre, Chironomidae larvaları örnekleme yapıldığı 1 yıllık dönem içerisinde 10 ay süresince bulunmuştur. Bunu örnekleme periyodunun 9 ayı boyunca bulunan Odonata grubu izlemektedir. Ephemeroptera üyeleri ise örnekleme periyodunun 6 ayı boyunca kaydedilmiştir. Anisoptera’dan *O.cecilia*, *O.albistylum*; Coleoptera larva, Tipulidae, Ceratopogonidae, Simuliidae, Chironomidae’den *R.fuscipes*, *P.albimanus*, *E.pagana*, *V.arduensis*, *Rheotanytarsus sp.*, sadece birer ay bulunmuşlardır (Tablo 4.2.5).

Kaydedilen taksonların aylara göre toplam dağılımına baktığımızda m<sup>2</sup>’de 483 birey ile 10 takson içeren Nisan ayı, 433 birey ile 15 takson içeren Haziran ayı, 358 birey ile 19 takson içeren Mayıs ayı, 308 birey ile 11 takson içeren Temmuz ayı, 213 birey ile 14 takson içeren Eylül ayı, 88 birey ile 12 takson içeren Ağustos ayı, 39 birey ile 8

takson içeren Aralık ayı, 19 bireyle 5 takson içeren Ekim ayı, 19 bireyle 3 takson içeren Kasım ayı ile 5 bireyle 1 takson içeren Mart ayı şeklinde sıralanmaktadır. Ocak ve Şubat aylarında bentik makroomurgasız örneklerine rastlanmamıştır (Tablo 4.2.5).

Saptanan taksonların aylara göre m<sup>2</sup>'deki sayısal değerleri açısından incelendiğimizde (Tablo 4.2.5), Mart ayında 5 birey ve %100 bulunma çokluğu ile *C.C.bicinctus*' un baskın olduğu gözlenmiştir. Nisan ayında 308 birey ve %63.77 çokluk oranı ile *C.C. tentans* en yüksek değerde bulunurken, 3'er birey içeren ve %0.62 çokluk oranıyla *O.albistylum*, Trichoptera, *T.gregarius* ve *P.alternis* en düşük değerde bulunmuştur. Mayıs ayında 230 birey ve %64.27 bulunma çokluğuyla *C.C.tentans* baskın olurken, 3'er bireyle ve %0.83 çokluk oranlarıyla Sphaeriidae, Baetidae, *G.flavipes*, Trichoptera, *C.defectus*, *T.punctupennis*, *Stictochironomus* sp., *P.alternis*, *P.exsectum* en düşük değerde bulunmuştur. Haziran ayında 129 birey ve %29.80 bulunma çokluğu ile *P.aberrans* en baskın baskın olurken, Caenidae, *O.cecilia* ve *G.flavipes* 2'şer bireyle ve %0.46 çokluk oranı ile en düşük düzeyde bulunmuştur. Temmuz ayında 200 birey ve %64.94'lük oranla *P.aberrans* en baskın olurken, 3'er bireyle ve %0.97 çokluk oranıyla *Unio* sp., Caenidae, *G.flavipes*, *G.vulgatissimus*, *C.plumosus*, *R. fuscipes* en düşük değerde bulunmuştur. Ağustos ayında 30 birey ve %34.10 bulunma çokluğu ile *P.aberrans* baskın olurken, 3' er birey ve %3.40 çokluk oranlarıyla Baetidae, *G.flavipes*, *T.punctupennis*, *P(Holotanypus)*sp. en düşük değerde bulunmuştur. Eylül ayında 69 birey ve %32.40 bulunma çokluğu ile *P.aberrans*' ın baskın olduğu gözlenirken, 3'er bireyle ve %1.41 çokluk oranı ile *G.vulgatissimus*, *C.anthracinus*, ve *T.punctupennis* en düşük değerde bulunmuştur. Ekim ayında 7 bireyle ve %36.84 bulunma çokluğu ile Coenogronidae baskın olurken, 3'er bireyle ve %15.79 çokluk oranı ile Ephemeridae, Trichoptera, *P.aberrans* ve *T.gregarius* en düşük değerde bulunmuştur. Kasım ayında 13 birey ve %68.42 bulunma çokluğu ile *C.C.tentans* baskın olurken, 3'er birey ve %15.79 çokluk oranı ile *G.flavipes* ve *G.vulgatissimus* en düşük değerde bulunmuştur. Aralık ayında 8'er birey ve %20.51 çokluk oranı ile *A. aquaticus* ve *C.C.tentans* baskın olurken, 2 bireyle ve %5.12 bulunma çokluğu ile *P.(Holotanypus)*sp. en düşük değerde bulunmuştur.

**Tablo 4.2.5.** Meriç Nehri'nde Kaydedilen Diğer Bentik Makroomurgasız Taksonlarının Aylara Göre Dağılımı (birey/m<sup>2</sup>) ve Çokluk Oranları

<b>AYLAR TAKSONLAR</b>	<b>Oca.</b>	<b>Şub.</b>	<b>Mar.</b>	<b>Nis.</b>	<b>May.</b>	<b>Haz.</b>	<b>Tem.</b>	<b>Ağu.</b>	<b>Eyl.</b>	<b>Eki.</b>	<b>Kas.</b>	<b>Ara.</b>	<b>Ort.</b>
<b>GASTROPODA</b>													
Lymnaeidae	-	-	-	-	28	11	-	-	-	-	-	-	-
%	-	-	-	-	7.84	2.55	-	-	-	-	-	-	-
Planorbiidae	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-
%	-	-	-	-	-	3.23	-	-	-	-	-	-	-
<i>V. viviparus</i>	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-
%	-	-	-	-	-	-	-	5.69	-	-	-	-	-
<b>Toplam</b>	-	-	-	-	28	25	-	5	-	-	-	-	<b>5</b>
<b>%</b>	-	-	-	-	7.84	5.78	-	5.69	-	-	-	-	<b>3.05</b>
<b>BIVALVIA</b>													
<i>Unio</i> sp.	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
%	-	-	-	-	-	-	0.97	-	-	-	-	-	-
Sphaeriidae	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	5	-
%	-	-	-	-	0.83	-	-	-	-	-	-	12.82	-
<b>Toplam</b>	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	-	5	<b>1</b>
<b>%</b>	-	-	-	-	0.83	-	0.97	-	-	-	-	12.82	<b>0.61</b>
<b>EPHEMEROPTERA</b>													
Caenidae	-	-	-	-	-	2	3	-	17	-	-	-	-
%	-	-	-	-	-	0.46	0.97	-	7.98	-	-	-	-
Baetidae	-	-	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	-
%	-	-	-	-	0.83	-	-	3.40	-	-	-	-	-
Ephemeraidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.79	-	-	-
<b>Toplam</b>	-	-	-	-	3	2	3	3	17	3	-	-	<b>2</b>
<b>%</b>	-	-	-	-	0.83	0.46	0.97	3.40	7.98	15.79	-	-	<b>1.22</b>

(Tablo 4.2.5'in devamı)

AYLAR	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Ort.
<b>TAKSONLAR</b>													
<b>ODONATA</b>													
<b>Anisoptera</b>													
<i>Gomphus flavipes</i>	-	-	-	-	3	2	3	3	25	-	3	5	
%	-	-	-	-	0.83	0.46	0.97	3.40	11.73	-	15.79	12.82	
<i>G.vulgatissimus</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	3	-	
%	-	-	-	-	-	-	0.97	-	1.41	-	15.79	-	
<i>O .cecilia</i>	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	
%	-	-	-	-	-	0.46	-	-	-	-	-	-	
<i>O. albistylum</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	
%	-	-	-	0.62	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Zygoptera</b>													
Coenagrionidae	-	-	-	-	-	3	-	-	8	7	-	-	
%	-	-	-	-	-	0.69	-	-	3.76	36.84	-	-	
<b>Toplam</b>	-	-	-	3	3	7	6	3	36	7	6	5	<b>6</b>
%	-	-	-	0.62	0.83	1.61	1.94	3.40	16.90	36.84	31.58	12.82	<b>3.66</b>
<b>COLEOPTERA (L)</b>	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	
%	-	-	-	-	-	1.15	-	-	-	-	-	-	
<b>Toplam</b>	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>
%	-	-	-	-	-	1.15	-	-	-	-	-	-	<b>0.61</b>
<b>TRICHOPTERA</b>	-	-	-	3	3	-	-	5	-	3	-	5	
%Trichoptera	-	-	-	0.62	0.83	-	-	5.69	-	15.79	-	12.82	
<b>Toplam</b>	-	-	-	3	3	-	-	5	-	3	-	5	<b>1</b>
%	-	-	-	0.62	0.83	-	-	5.69	-	15.79	-	12.82	<b>0.61</b>
<b>HEMIPTERA</b>													
<i>Micronecta sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	
%Hemiptera	-	-	-	-	-	-	-	-	3.29	-	-	-	
<b>Toplam</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	<b>1</b>
%	-	-	-	-	-	-	-	-	3.29	-	-	-	<b>0.61</b>



(Tablo 4.2.5'in devamı)

AYLAR TAKSONLAR	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Ort.
<b>CRUSTACEAE</b>													
<b>ISOPODA</b>													
<i>A.aquaticus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	
%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.51	
<b>Toplam</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	<b>1</b>
%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.51	<b>0.61</b>
<b>DIPTERA</b>													
Tipulidae	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	
%	-	-	-	-	-	0.69	-	-	-	-	-	-	
Ceratopogonidae	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	
%	-	-	-	-	1.40	-	-	-	-	-	-	-	
Simulidae	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	
%	-	-	-	-	1.40	-	-	-	-	-	-	-	
<b>CHIRONOMIDAE</b>													
<i>T. punctupennis</i>	-	-	-	-	3	75	-	3	3	-	-	-	7
%	-	-	-	-	0.83	17.32	-	3.40	1.41	-	-	-	4.27
<i>P.(Holotanypus)sp.</i>	-	-	-	-	-	11	-	3	-	-	-	-	1
%	-	-	-	-	-	2.55	-	3.40	-	-	-	-	0.61
<i>C(Cricotopus)bicinctus</i>	-	-	5	11	5	-	-	-	-	-	-	3	2
%-	-	-	100	2.28	1.40	-	-	-	-	-	-	7.70	1.22
<i>R.fuscipes</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	1
%	-	-	-	-	-	-	0.97	-	-	-	-	-	0.61
<i>C.anthracinus</i>	-	-	-	22	17	66	8	8	3	-	-	-	10
%	-	-	-	4.56	4.75	15.24	2.60	9.09	1.41	-	-	-	6.10
<i>C.(C) tentans</i>	-	-	-	308	230	94	30	8	8	-	13	8	58
%	-	-	-	63.77	64.27	21.70	9.74	9.09	3.76	-	68.42	20.51	35.37
<i>C.plumosus</i>	-	-	-	30	19	-	3	8	-	-	-	-	5
%	-	-	-	6.21	5.31	-	0.97	9.09	-	-	-	-	3.04

(Tablo 4.2.5'in devamı)

AYLAR TAKSONLAR	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.	Ort.
<i>Stictochironomus</i> sp.	-	-	-	-	3	-	-	7	-	-	-	-	1
%	-	-	-	-	0.83	-	-	7.96	-	-	-	-	0.61
<i>P.aberrans</i>	-	-	-	94	14	129	200	30	69	3	-	-	44
%	-	-	-	9.46	3.92	29.80	64.94	34.10	32.40	15.79	-	-	26.83
<i>P.exectum</i>	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	1
%	-	-	-	-	0.83	-	-	-	-	-	-	-	0.61
<i>P. albimanus</i>	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	1
%	-	-	-	1.24	-	-	-	-	-	-	-	-	0.61
<i>C.defectus</i>	-	-	-	-	3	5	36	5	11	-	-	3	5
%	-	-	-	-	0.83	1.15	11.70	5.69	5.16	-	-	7.70	3.04
<i>E.pagana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	1
%	-	-	-	-	-	-	-	-	3.29	-	-	-	0.61
<i>P.alternis</i>	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	1
%	-	-	-	0.62	0.83	-	-	-	-	-	-	-	0.61
<i>T. gregarius</i>	-	-	-	3	8	11	16	-	14	3	-	-	4
%	-	-	-	0.62	2.24	2.55	5.20	-	6.56	15.79	-	-	2.44
<i>V.arduensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	33	-	-	-	2
%	-	-	-	-	-	-	-	-	15.50	-	-	-	1.22
<i>Rheotanytarsus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	1
%	-	-	-	-	-	-	-	-	2.34	-	-	-	0.61
<b>Toplam</b>	-	-	<b>5</b>	<b>477</b>	<b>308</b>	<b>391</b>	<b>296</b>	<b>72</b>	<b>153</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>145</b>
<b>%</b>	-	-	100	98.76	86.04	90.31	96.12	81.82	71.83	31.58	68.42	41.03	<b>88.41</b>
<b>Toplam</b>	-	-	<b>5</b>	<b>477</b>	<b>318</b>	<b>394</b>	<b>296</b>	<b>72</b>	<b>153</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>146</b>
<b>%</b>	-	-	100	98.76	88.83	91	96.12	81.82	71.83	31.60	68.42	41.03	<b>89.02</b>
<b>Genel Toplam</b>	-	-	<b>5</b>	<b>483</b>	<b>358</b>	<b>433</b>	<b>308</b>	<b>88</b>	<b>213</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>39</b>	<b>164</b>
<b>Takson Sayısı</b>	-	-	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	

### 4. 3. Fiziksel ve Kimyasal Bulgular

Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasında nehirde belirlenen 8 istasyondan aylık periyotlarla 1 yıl boyunca yapılan örneklemelemlerde ölçülen bazı fiziksel ve kimyasal parametrelerin istasyonlara göre yıllık ortalama değerleri Tablo 4.3.1’de verilmiştir.

İstasyonları yıllık ortalama değerleri açısından incelediğimizde, en düşük su sıcaklığı 1. istasyonda (14 °C), en yüksek su sıcaklığı 7. istasyonda (15.8 °C); en düşük hava sıcaklığı 2. istasyonda (14.5 °C), en yüksek hava sıcaklığı 8. istasyonda (17.1 °C); en düşük pH 8. istasyonda (8.07), en yüksek pH 2. istasyonda (8.85); en düşük elektrik iletkenliği 4. istasyonda (382 µS/cm), en yüksek elektrik iletkenliği 8. istasyonda (803 µS/cm); en düşük çözünmüş oksijen miktarı 1. istasyonda (4.99 mg/L), en yüksek çözünmüş oksijen miktarı 7. istasyonda (6.04 mg/L); en düşük tuzluluk miktarı 4. istasyonda (‰0.043), en yüksek tuzluluk miktarı 8. istasyonda (‰0.162) bulunmuştur. En düşük klorür miktarı 4. istasyonda (16.81 mg/L), en yüksek klorür miktarı 8. istasyonda (113.8); en düşük hidrojen sülfür değerleri 4., 5. ve 7.istasyonlarda (0 mg/L), en yüksek hidrojen sülfür değeri 8. istasyonda (0.497 mg/L); en düşük askıda katı madde miktarı 6. istasyonda (257 mg/L), en yüksek askıda katı madde miktarı 8. istasyonda (644 mg/L); en düşük kalsiyum miktarı 4. istasyonda (49.09 mg/L), en yüksek kalsiyum miktarı 8. istasyonda (59.78 mg/L), en düşük magnezyum miktarı 3. istasyonda (14.11 mg/L), en yüksek magnezyum değeri 6. istasyonda (20.69 mg/L); en düşük toplam sertlik değeri 4. istasyonda (13.83 FS°), en yüksek toplam sertlik değeri 8. istasyonda (20.45 FS°) bulunmuştur. En düşük nitrit azotu değerleri 4. istasyonda (0.0005 mg/L), en yüksek nitrit azotu değeri 8. istasyonda (0.185 mg/L); en düşük nitrat azotu değerleri 4. istasyonda (3.381 mg/L), en yüksek nitrat azotu değeri 1. istasyonda (7.25 mg/L); en düşük fosfat değerleri 6. istasyonda (0.051 mg/l), en yüksek fosfat değerleri 1. istasyonda (0.083 mg/L); en düşük sülfat değeri 4. istasyonda (1.517 mg/L), en yüksek sülfat değeri 8. istasyonda (2.243 mg/L); en düşük biyolojik oksijen ihtiyacı değeri ise 8. istasyonda (32.04 mg/L), en yüksek biyolojik oksijen ihtiyacı değeri 4. istasyonda (42.53 mg/L) bulunmuştur (Tablo 4.3.1).

**Tablo 4.3.1.**Meriç Nehri'nde Ölçülen Fizikokimyasal Parametrelerin İstasyonlara Göre Yıllık Ortalama Değerleri (Su sıc: Su Sıcaklığı, Hava Sıc: Hava Sıcaklığı, Eİ: Elektrik İletkenliği, Ç.O.: Çözünmüş Oksijen, Cl<sup>-</sup>: Klorür, H<sub>2</sub>S: Hidrojen Sülfür, AKM: Askıda Katı Madde, Ca<sup>+2</sup>: Kalsiyum, Mg<sup>+2</sup>: Magnezyum, T.S: Toplam Sertlik, NO<sub>2</sub>-N: Nitrit Azotu, NO<sub>3</sub>-N: Nitrat Azotu, PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>: Fosfat, SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>: Sülfat, BOİ<sub>5</sub>: Biyolojik Oksijen İhtiyacı)

Parametreler	1. ist	2. ist	3. ist	4. ist	5. ist	6. ist	7. ist	8. ist
<b>Su Sıc. (°C)</b>	14	14.7	15.6	15.4	15.4	15.2	15.8	15.5
<b>Hava Sıc. (°C)</b>	15.2	14.5	15.8	16	15.5	16.7	17	17.1
<b>pH</b>	8.71	8.85	8.41	8.36	8.36	8.32	8.30	8.07
<b>E.İ (µS/cm)</b>	472	472	450	382	480	506	455	803
<b>Ç.O. (mg/L)</b>	4.99	5.02	5.78	5.89	5.86	5.54	6.04	5.16
<b>Tuzluluk (‰)</b>	0.06	0.05	0.06	0.043	0.055	0.06	0.06	0.162
<b>Cl<sup>-</sup> (mg/L)</b>	21.23	21.39	20.56	16.81	24.89	34.06	27.22	113.8
<b>H<sub>2</sub>S (mg/L)</b>	0.142	0.035	0.088	0.000	0.000	0.124	0.000	0.497
<b>AKM (mg/L)</b>	410	293	265	315	285	257	296	644
<b>Ca<sup>+2</sup> (mg/L)</b>	59.58	56.97	55.37	49.09	51.82	53.03	52.43	59.78
<b>Mg<sup>+2</sup> (mg/L)</b>	14.40	17.67	14.11	16.09	16.82	20.69	16.01	17.91
<b>T. S(FS°)</b>	18.58	18.08	15.55	13.83	16.75	18.98	16.86	20.45
<b>NO<sub>2</sub>-N (mg/L)</b>	0.012	0.012	0.0009	0.0005	0.009	0.039	0.006	0.185
<b>NO<sub>3</sub>-N (mg/L)</b>	7.25	6.535	5.731	3.381	4.616	7.179	7.196	4.884
<b>PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>(mg/L)</b>	0.083	0.082	0.072	0.060	0.072	0.051	0.055	0.073
<b>SO<sub>4</sub><sup>-2</sup> (mg/L)</b>	1.884	2.002	1.784	1.517	1.759	1.775	1.771	2.243
<b>BOİ<sub>5</sub> (mg/L)</b>	32.55	32.28	42.11	42.53	41.15	34.98	40.98	32.04

Ayrıca, nehrin fiziksel ve kimyasal parametrelerinin aylık ortalama değerleri de Tablo 4.3.2.' de verilmiştir. Nehirde ölçülen fiziksel ve kimyasal parametrelerin aylık ortalama değerleri açısından incelediğimizde, su sıcaklığı en düşük Ocak ayında (4.31 °C), en yüksek Temmuz ayında (28.3 °C), hava sıcaklığı en düşük Ocak ayında (2.12 °C), en yüksek Temmuz ayında (29 °C), pH değeri en düşük Mart ayında (7.96), en yüksek Haziran ayında (9.08), elektrik iletkenliği en düşük Ocak ayında (295 µS/cm), en yüksek Eylül ayında (685.3 µS/cm), çözünmüş oksijen değeri en düşük Nisan ayında (3.01 mg/L), en yüksek Ağustos ayında (7.27 mg/L), tuzluluk değeri en düşük Nisan ayında (‰0.05), en yüksek Haziran ayında (‰0.09) bulunmuştur. Klorür değeri en düşük Nisan ayında (23.3 mg/L), en yüksek Eylül ayında (53.9 mg/L), hidrojen sülfür değeri en düşük Ocak, Şubat, Temmuz, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında (0 mg/L), en yüksek Haziran ayında (0.399 mg/L), askıda katı madde miktarı en düşük Ağustos

ayında (200 mg/L), en yüksek Temmuz ayında (462.5 mg/L), kalsiyum miktarı en düşük Temmuz ayında (41.87 mg/L), en yüksek Kasım ayında (71.63 mg/L), magnezyum miktarı en düşük Ocak ayında (7.07 mg/L), en yüksek Kasım ayında (26.8 mg/L), toplam sertlik değeri en düşük Nisan ayında (7.85 FS°), en yüksek (29.7 FS°) Kasım ayındadır. Nehrin en düşük nitrit azotu değeri Aralık ayında (0.007 mg/L), en yüksek Haziran ayında (0.08 mg/L), nitrat azotu değeri en düşük Temmuz ayında (0.683 mg/L), en yüksek Aralık ayında (10.44 mg/L), fosfat değeri en düşük Temmuz ayında (0.02 mg/L), en yüksek Aralık ayında (0.227 mg/L), sülfat değeri en düşük Nisan ayında (1.037 mg/L), en yüksek Kasım ayında (2.873 mg/L), biyolojik oksijen değeri en düşük Nisan ayında (11.46 mg/L), en yüksek 62.85 mg/L ile Ağustos ayındadır.

Çalışmada, 8 istasyona ait fiziksel ve kimyasal verilerin aylara ve istasyonlara göre düzenlenen değerler ile ortalama ve standart sapma değerleri de Tablo 4.3.3.-4.3.10' da verilmiştir. Minimum ve maksimum değerler tablolarda koyu renkle gösterilmiştir.

1 yılı kapsayan çalışma periyodu süresince, istasyonlarda su sıcaklığı en düşük 2°C, en yüksek 29.5°C olarak kaydedilirken, hava sıcaklığı en düşük 1°C, en yüksek 32°C olarak ölçülmüştür. Nehirde ölçülen en düşük pH değeri 7.50, en yüksek 10.03; elektrik iletkenliği değeri en düşük 214 µS/cm, en yüksek 1197 µS/cm; çözünmüş oksijen değerleri en düşük 2.28 mg/L, en yüksek 8.94 mg/L, tuzluluk değerleri en düşük ‰0.02, en yüksek ‰0.23; klorür değeri en düşük 3.99 mg/L, en yüksek 179.94 mg/L; hidrojen sülfür değerleri en düşük 0 mg/L, en yüksek 3.195 mg/L; askıda katı madde miktarı en düşük 70 mg/L, en yüksek 1630 mg/L; kalsiyum miktarı en düşük 24.04 mg/L, en yüksek 90.58 mg/L; magnezyum miktarı en düşük 0.96 mg/L, en yüksek 59.56 mg/L; toplam sertlik değerleri en düşük 3.2 FS°, en yüksek 41.2 FS°; nitrit azotu değerleri en düşük 0 mg/L, en yüksek 0.641 mg/L; nitrat azotu değerleri en düşük 0 mg/L, en yüksek 33.750 mg/L; fosfat değerleri en düşük 0 mg/L, en yüksek 0.273 mg/L; sülfat miktarı en düşük 0.641 mg/L, en yüksek 4.250 mg/L; biyolojik oksijen ihtiyacı ise en düşük 6.75 mg/L, en yüksek 78.7 mg/L olarak bulunmuştur (Tablo 4.3.3-4.3.10).

**Tablo 4.3.2.** Meriç Nehri'nde Ölçülen Fizikokimyasal Parametrelerin Aylara Göre Ortalama Değerleri (S.Sic: Su sıcaklığı, H. Sic.:Hava sıcaklığı, Eİ: Elektrik İletkenliği, Ç.O.: Çözülmüş Oksijen, Cl<sup>-</sup>: Klorür, H<sub>2</sub>S: Hidrojen Sülfür, AKM: Askıda Katı Madde, Ca<sup>+2</sup>: Kalsiyum, Mg<sup>+2</sup>: Magnezyum, T.S: Toplam Sertlik, NO<sub>2</sub>-N: Nitrit Azotu, NO<sub>3</sub>-N: Nitrat Azotu, PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>: Fosfat, SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>: Sülfat, BOİ<sub>5</sub>: Biyolojik Oksijen İhtiyacı, Min: Minimum değeri, Mak.:Maksimum değeri)

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
<b>Parametreler</b>												
S. Sic. (°C)	4.31	5.25	9.31	13.8	20.3	25.5	28.3	26.3	23.4	12	6.3	7.6
H. Sic. (°C)	2.12	7.81	9.37	11.9	23.5	27.7	29.12	28.5	23.9	12.1	6.75	9.43
pH	8.86	8.17	7.96	8.13	8.4	9.08	8.48	8.41	8.34	8.16	8.26	8.45
E.İ (µS/cm)	295.6	349.7	411.2	417.1	539.1	619.8	649.2	618.3	685.3	453.7	510.1	484
Ç.O. (mg/L)	4.73	5.31	5.09	3.01	4.92	5.16	4.99	7.27	6.99	6.28	6.82	5.87
Tuzluluk(‰)	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.09	0.06	0.06	0.08	0.07	0.08	0.07
Cl <sup>-</sup> (mg/L)	27.4	27.8	33.4	23.4	30.9	35.2	42.3	30.8	53.9	32.3	41.1	40.9
H <sub>2</sub> S (mg/L)	0.000	0.000	0.026	0.346	0.266	0.399	0.000	0.213	0.079	0.000	0.000	0.000
AKM(mg/L)	383.7	270	360	343.7	372.5	448.7	462.5	200	342.5	287.5	373.7	347.5
Ca <sup>+2</sup> (mg/L)	44.28	43.37	47.19	55.5	56.7	58.01	41.87	57.51	63.82	58.21	71.63	59.71
Mg <sup>+2</sup> (mg/L)	7.07	7.62	8.77	14.52	12.4	14.76	24.57	17	24.51	16.46	28.6	22.88
T.S(FS°)	11.2	13.7	15.4	7.85	9.02	8.37	20.6	20.67	26.05	21.07	29.7	24.92
NO <sub>2</sub> -(mg/L)	0.03	0.028	0.053	0.02	0.019	0.08	0.024	0.016	0.074	0.028	0.028	0.007
NO <sub>3</sub> -(mg/L)	8.318	8.191	9.643	6.258	5.041	3.426	0.683	2.759	7.751	3.504	4.153	10.44
PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> (mg/L)	0.041	0.041	0.075	0.053	0.061	0.044	0.02	0.064	0.085	0.052	0.069	0.227
SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> (mg/L)	1.044	1.218	1.567	1.037	2.07	1.908	2.383	1.798	2.242	2.045	2.873	1.952
BOİ <sub>5</sub> (mg/L)	15.83	19.47	21.2	11.46	21.66	40.41	40.55	62.85	61.77	53.96	54.25	44.65

**Tablo 4.3.3.** Meriç Nehri 1. İstasyonda Ölçülen Fizikokimyasal Parametrelerin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri (Su S: Su Sıcaklığı, HS: Hava Sıcaklığı, Eİ: Elektrik İletkenliği, ÇO: Çözünmüş Oksijen, Tuz: Tuzluluk, Cl<sup>-</sup>: Klorür, H<sub>2</sub>S: Hidrojen Sülfür, AKM: Askıda Katı Madde, Ca<sup>+2</sup>: Kalsiyum, Mg<sup>+2</sup>: Magnezyum, TS: Toplam Sertlik, NO<sub>2</sub>-N: Nitrit Azotu, NO<sub>3</sub>-N: Nitrat Azotu, PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>: Fosfat, SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>: Sülfat, BOİ<sub>5</sub>: Biyolojik Oksijen İhtiyacı, Ort: Ortalama Değeri, STD: Standart Sapma Değeri)

Aylar	Su S °C	HS °C	pH	Eİ µS/cm	ÇO mg/L	Tuz. ‰	Cl <sup>-</sup> mg/L	H <sub>2</sub> S mg/L	AKM mg/L	Ca <sup>+2</sup> mg/L	Mg <sup>+2</sup> mg/L	TS FS°	NO <sub>2</sub> -N mg/L	NO <sub>3</sub> -N mg/L	PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> mg/L	BOİ <sub>5</sub> mg/L
Ocak	4	2	<b>10.03</b>	<b>284</b>	4.56	0.06	19.9	<b>0.000</b>	460	52.90	10.16	<b>9</b>	0.017	5.760	<b>0.046</b>	<b>1.040</b>	<b>14.6</b>
Şubat	2	9	8.55	365	6.09	0.06	20.99	<b>0.000</b>	200	<b>44.08</b>	13.07	16.4	0.034	8.629	0.058	1.484	22.8
Mart	9	8	<b>7.70</b>	423	4.76	0.05	27.99	<b>0.000</b>	380	53.70	7.26	16.4	0.031	9.632	0.073	1.715	19.7
Nisan	10	11	7.83	396	<b>3.42</b>	<b>0.04</b>	<b>3.99</b>	<b>0.000</b>	330	55.31	<b>1.93</b>	13	<b>0.000</b>	6.203	0.060	1.059	15.3
Mayıs	18.5	21	8.58	480	4.18	0.05	17.99	<b>1.065</b>	350	56.91	8.71	10.6	0.022	7.199	0.072	1.761	18.6
Haziran	26.5	<b>29</b>	9.66	577	5.14	0.10	<b>30.99</b>	<b>0.000</b>	280	59.31	11.62	10	<b>0.000</b>	<b>1.999</b>	0.063	2.019	22.6
Temmuz	<b>27</b>	28	9.04	<b>623</b>	4.37	0.05	23.99	<b>0.000</b>	<b>1630</b>	55.31	20.82	22.4	<b>0.050</b>	4.101	0.065	2.072	37.5
Ağustos	25	27	8.20	561	<b>6.09</b>	<b>0.04</b>	14.99	0.639	220	60.12	16.94	22	<b>0.000</b>	5.207	0.077	1.704	<b>54.4</b>
Eylül	22.5	20	8.54	531	5.71	0.07	16.99	<b>0.000</b>	200	64.12	18.40	23.6	<b>0.000</b>	6.092	0.135	1.704	50.9
Ekim	11	13	8.87	455	5.33	0.06	21.99	<b>0.000</b>	<b>110</b>	66.53	11.62	21.4	<b>0.000</b>	6.203	0.056	2.599	48.2
Kasım	6	6	8.76	529	5.71	<b>0.100</b>	26.99	<b>0.000</b>	450	<b>80.16</b>	<b>29.05</b>	<b>32</b>	<b>0.000</b>	10.07	0.079	<b>3.669</b>	49.5
Aralık	7	9.5	8.76	448	4.37	0.05	27.99	<b>0.000</b>	320	66.53	23.24	26.2	<b>0.000</b>	<b>15.983</b>	<b>0.214</b>	1.783	35.6
<b>Ort.</b>	14.04	15.29	8.71	472.6	4.977	0.06	21.23	0.142	410.8	59.58	14.40	18.58	0.012	7.25	0.083	1.884	32.55
<b>STD</b>	±9.27	±9.3	±0.66	±97.4	±0.83	±0.02	±7.35	±0.34	±398	±9.06	±7.57	±7.18	±0.017	±3.557	±0.046	±0.702	±15.25

**Tablo 4.3.4.** Meriç Nehri 2. İstasyonda Ölçülen Fizikokimyasal Parametrelerin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri (Su S: Su Sıcaklığı, HS: Hava Sıcaklığı, Eİ: Elektrik İletkenliği, ÇO: Çözünmüş Oksijen, Tuz: Tuzluluk, Cl<sup>-</sup>: Klorür, H<sub>2</sub>S: Hidrojen Sülfür, AKM: Askıda Katı Madde, Ca<sup>+2</sup>: Kalsiyum, Mg<sup>+2</sup>: Magnezyum, TS: Toplam Sertlik, NO<sub>2</sub>-N: Nitrit Azotu, NO<sub>3</sub>-N: Nitrat Azotu, PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>: Fosfat, SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>: Sülfat, BOİ<sub>5</sub>: Biyolojik Oksijen İhtiyacı, Ort: Ortalama Değeri, STD: Standart Sapma Değeri)

Aylar	Su S °C	HS °C	pH	Eİ µS/cm	ÇO mg/L	Tuz. ‰	Cl <sup>-</sup> mg/L	H <sub>2</sub> S mg/L	AKM mg/L	Ca <sup>+2</sup> mg/L	Mg <sup>+2</sup> mg/L	TS FS°	NO <sub>2</sub> -N mg/L	NO <sub>3</sub> -N mg/L	PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> mg/L	BOİ <sub>5</sub> mg/L
Ocak	<b>4</b>	<b>3.5</b>	<b>9.89</b>	<b>283</b>	4.37	0.05	21.9	<b>0.000</b>	<b>490</b>	42.48	11.13	15.2	0.017	3.990	<b>0.051</b>	<b>1.017</b>	14.15
Şubat	5	8	8.33	361	5.33	0.05	18.99	<b>0.000</b>	330	<b>40.88</b>	14.52	16.2	0.034	9.96	0.053	1.332	20.35
Mart	8.5	7	<b>7.81</b>	421	5.14	0.05	26.99	<b>0.213</b>	370	50.50	<b>8.23</b>	16	0.031	8.084	0.092	1.639	21.85
Nisan	14.5	11	7.86	394	<b>2.28</b>	0.05	<b>9.99</b>	<b>0.000</b>	300	54.50	12.10	8.6	<b>0.000</b>	6.645	0.060	1.142	<b>6.75</b>
Mayıs	19	20	8.37	474	4.56	<b>0.04</b>	15.99	<b>0.000</b>	350	54.50	17.91	<b>6.2</b>	0.022	5.982	0.073	1.977	17.85
Haziran	26.5	<b>28.5</b>	9.35	573	5.52	0.05	28.99	<b>0.000</b>	360	60.92	19.85	7	<b>0.000</b>	7.199	0.059	1.931	48.1
Temmuz	<b>27</b>	25	8.90	<b>648</b>	3.61	<b>0.04</b>	22.99	<b>0.000</b>	280	57.71	20.82	23	<b>0.050</b>	1.355	0.055	2.167	22.9
Ağustos	25.5	25	8.25	560	<b>6.47</b>	0.05	14.99	<b>0.213</b>	190	56.11	16.46	20.8	<b>0.000</b>	5.207	0.079	1.924	52.6
Eylül	22.5	22	8.53	538	<b>6.47</b>	0.05	20.99	<b>0.000</b>	<b>100</b>	62.52	18.88	23.4	<b>0.000</b>	3.990	0.127	1.848	53.7
Ekim	11	10	8.58	456	6.09	0.06	18.99	<b>0.000</b>	140	64.92	15.01	22.4	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	0.061	3.039	<b>55.4</b>
Kasım	6	6.5	8.60	514	5.52	<b>0.108</b>	<b>34.98</b>	<b>0.000</b>	360	<b>79.35</b>	<b>30.04</b>	<b>32.2</b>	<b>0.000</b>	9.411	0.080	<b>3.870</b>	41.5
Aralık	7.5	8	8.60	444	4.95	0.05	20.99	<b>0.000</b>	250	59.31	27.11	26	<b>0.000</b>	<b>16.602</b>	<b>0.198</b>	2.148	34.1
<b>Ort.</b>	14.75	14.54	8.85	472.1	5.025	0.05	21.39	0.035	293.3	56.97	17.67	18.08	0.012	6.535	0.082	2.002	32.28
<b>STD</b>	±8.91	±8.84	±0.58	±101	±1.20	±0.01	±6.66	±0.08	±109	±10.18	±6.32	±8.03	±0.017	±4.356	±0.042	±0.794	±18.08



**Tablo 4.3.5.** Meriç Nehri 3. İstasyonda Ölçülen Fizikokimyasal Parametrelerin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri (Su S: Su Sıcaklığı, HS: Hava Sıcaklığı, Eİ: Elektrik İletkenliği, ÇO: Çözünmüş Oksijen, Tuz: Tuzluluk, Cl<sup>-</sup>: Klorür, H<sub>2</sub>S: Hidrojen Sülfür, AKM: Askıda Katı Madde, Ca<sup>+2</sup>: Kalsiyum, Mg<sup>+2</sup>: Magnezyum, TS: Toplam Sertlik, NO<sub>2</sub>-N: Nitrit Azotu, NO<sub>3</sub>-N: Nitrat Azotu, PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>: Fosfat, SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>: Sülfat, BOİ<sub>5</sub>: Biyolojik Oksijen İhtiyacı, Ort: Ortalama Değeri, STD: Standart Sapma Değeri)

Aylar	Su S °C	HS °C	pH	Eİ µS/cm	ÇO mg/L	Tuz. ‰	Cl <sup>-</sup> mg/L	H <sub>2</sub> S mg/L	AKM mg/L	Ca <sup>+2</sup> mg/L	Mg <sup>+2</sup> mg/L	TS FS°	NO <sub>2</sub> -N mg/L	NO <sub>3</sub> -N mg/L	PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> mg/L	BOİ <sub>5</sub> mg/L
Ocak	<b>4</b>	<b>3</b>	8.55	348	6.09	<b>0.14</b>	<b>29.9</b>	<b>0.000</b>	390	<b>42.48</b>	<b>1.45</b>	10	0.007	3.769	0.047	1.157	22.55
Şubat	5.5	9.5	8.12	361	5.14	0.05	19.99	<b>0.000</b>	160	45.69	7.26	14.4	0.026	7.641	0.049	1.548	19.15
Mart	10	10	8.07	423	4.76	0.04	26.99	<b>0.000</b>	380	48.09	10.65	16.4	<b>0.055</b>	<b>12.06</b>	0.088	1.681	20
Nisan	15	11.5	<b>7.95</b>	401	<b>3.61</b>	0.05	15.99	<b>0.000</b>	320	62.52	20.82	7	<b>0.000</b>	8.858	0.064	<b>1.002</b>	<b>16.65</b>
Mayıs	20.5	22	8.30	471	4.76	0.05	<b>9.99</b>	<b>1.065</b>	<b>470</b>	56.11	21.30	<b>5.2</b>	<b>0.000</b>	4.986	0.072	1.871	22.25
Haziran	26.5	27.5	<b>9.29</b>	564	6.09	0.08	21.99	<b>0.000</b>	310	60.12	13.55	9.4	<b>0.000</b>	4.765	0.048	1.969	55.8
Temmuz	<b>28</b>	26	8.58	556	4.76	<b>0.03</b>	25.99	<b>0.000</b>	280	48.09	15.49	18.4	0.026	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	2.193	42.8
Ağustos	26.5	25	8.25	<b>577</b>	7.42	0.08	17.99	<b>0.000</b>	120	62.52	16.94	22.6	<b>0.000</b>	4.212	0.077	1.920	67.7
Eylül	24.5	<b>29</b>	8.56	520	<b>7.61</b>	0.06	19.99	<b>0.000</b>	<b>90</b>	<b>64.12</b>	16.46	22.8	<b>0.000</b>	3.658	0.091	1.924	<b>69.6</b>
Ekim	12	10	8.36	447	7.23	0.07	18.99	<b>0.000</b>	100	60.12	2.42	14	<b>0.000</b>	4.322	0.062	2.174	67.5
Kasım	6	6.5	8.42	397	6.28	0.05	17.99	<b>0.000</b>	290	63.32	<b>24.69</b>	<b>26</b>	<b>0.000</b>	6.424	0.046	<b>2.269</b>	52.8
Aralık	9	10	8.53	<b>337</b>	5.71	0.08	20.99	<b>0.000</b>	280	51.30	18.40	20.4	<b>0.000</b>	8.084	<b>0.294</b>	1.700	48.6
<b>Ort.</b>	15.62	15.83	8.41	450.1	5.78	0.06	20.56	0.088	265.8	55.37	14.11	15.55	0.009	5.731	0.072	1.784	42.11
<b>STD</b>	±9.10	±9.28	±0.34	±86.7	±1.23	±0.02	±5.30	±0.30	±123	±7.805	±7.37	±6.71	±0.017	±3.108	±0.078	±0.394	±20.97

**Tablo 4.3.6.** Meriç Nehri 4. İstasyonda Ölçülen Fizikokimyasal Parametrelerin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri (Su S: Su Sıcaklığı, HS: Hava Sıcaklığı, Eİ: Elektrik İletkenliği, ÇO: Çözünmüş Oksijen, Tuz: Tuzluluk, Cl<sup>-</sup>: Klorür, H<sub>2</sub>S: Hidrojen Sülfür, AKM: Askıda Katı Madde, Ca<sup>+2</sup>: Kalsiyum, Mg<sup>+2</sup>: Magnezyum, TS: Toplam Sertlik, NO<sub>2</sub>-N: Nitrit Azotu, NO<sub>3</sub>-N: Nitrat Azotu, PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>: Fosfat, SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>: Sülfat, BOİ<sub>5</sub>: Biyolojik Oksijen İhtiyacı, Ort: Ortalama Değeri, STD: Standart Sapma Değeri)

Aylar	Su S°C	HS °C	pH	Eİ µS/cm	ÇO mg/L	Tuz. ‰	Cl <sup>-</sup> mg/L	H <sub>2</sub> S mg/L	AKM mg/L	Ca <sup>+2</sup> mg/L	Mg <sup>+2</sup> mg/L	TS FS°	NO <sub>2</sub> -N mg/L	NO <sub>3</sub> -N mg/L	PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> mg/L	BOİ <sub>5</sub> mg/L
Ocak	<b>5</b>	<b>3</b>	8.38	225	5.90	0.05	14.9	<b>0.000</b>	260	<b>32.86</b>	9.68	4.2	<b>0.000</b>	1.446	0.016	<b>0.641</b>	21.35
Şubat	5.5	7.5	8.15	<b>214</b>	5.52	0.04	12.99	<b>0.000</b>	320	36.87	<b>0.96</b>	9.6	<b>0.000</b>	0.118	0.0003	0.660	21.7
Mart	8.5	7.5	<b>7.73</b>	306	5.71	0.05	16.99	<b>0.000</b>	230	36.07	7.26	12	<b>0.006</b>	4.322	0.037	1.279	24
Nisan	14	12	8.17	336	<b>2.85</b>	0.03	<b>11.99</b>	<b>0.000</b>	270	50.50	20.82	4	<b>0.000</b>	7.309	0.039	0.888	<b>12.5</b>
Mayıs	20	24	8.32	458	4.56	0.05	16.99	<b>0.000</b>	330	54.50	16.94	6.6	<b>0.000</b>	<b>7.420</b>	0.060	2.00	21.2
Haziran	26	28	<b>9.30</b>	499	5.33	<b>0.06</b>	16.99	<b>0.000</b>	290	56.11	26.15	<b>3.2</b>	<b>0.000</b>	3.327	0.023	1.590	46.9
Temmuz	<b>29</b>	28.5	8.32	490	4.95	<b>0.02</b>	22.99	<b>0.000</b>	260	44.88	11.62	16	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	2.159	44.1
Ağustos	27.5	<b>29</b>	8.22	<b>526</b>	<b>7.99</b>	0.03	14.99	<b>0.000</b>	120	56.91	15.01	20.4	<b>0.000</b>	2.220	0.052	1.677	72.9
Eylül	23	24.5	8.60	474	7.61	0.05	18.99	<b>0.000</b>	<b>980</b>	56.91	19.37	22.2	<b>0.000</b>	6.977	0.071	1.912	69.9
Ekim	13	13	8.31	314	6.66	<b>0.06</b>	<b>11.99</b>	<b>0.000</b>	<b>70</b>	51.30	21.30	21.6	<b>0.000</b>	0.671	0.015	1.465	61.2
Kasım	6.5	7	8.28	418	6.85	<b>0.06</b>	<b>28.99</b>	<b>0.000</b>	360	<b>64.92</b>	<b>28.08</b>	<b>27.8</b>	<b>0.000</b>	1.003	0.055	<b>2.519</b>	57.2
Aralık	7	9	8.64	328	6.85	<b>0.02</b>	12.99	<b>0.000</b>	300	47.29	15.90	18.4	<b>0.000</b>	5.760	<b>0.353</b>	1.415	<b>57.5</b>
<b>Ort.</b>	15.41	16.08	8.36	382.3	5.898	0.043	16.81	<b>0.000</b>	315.8	49.09	16.09	13.83	0.0005	3.381	0.060	1.517	42.53
<b>STD</b>	±9.21	±9.88	±0.37	±108	±1.42	±0.01	±4.990	±0	±225.3	±9.82	±7.83	±8.36	±0.001	±2.882	±0.095	±0.58	±21.4

**Tablo 4.3.7.** Meriç Nehri 5. İstasyonda Ölçülen Fizikokimyasal Parametrelerin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri (SS: Su Sıcaklığı, HS: Hava Sıcaklığı, Eİ: Elektrik İletkenliği, ÇO: Çözünmüş Oksijen, Tuz: Tuzluluk, Cl<sup>-</sup>: Klorür, H<sub>2</sub>S: Hidrojen Sülfür, AKM: Askıda Katı Madde, Ca<sup>+2</sup>: Kalsiyum, Mg<sup>+2</sup>: Magnezyum, TS: Toplam Sertlik, NO<sub>2</sub>-N: Nitrit Azotu, NO<sub>3</sub>-N: Nitrat Azotu, PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>: Fosfat, SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>: Sülfat, BOİ<sub>5</sub>: Biyolojik Oksijen İhtiyacı, Ort: Ortalama Değeri, STD: Standart Sapma Değeri)

Aylar	Su S °C	HS °C	pH	Eİ µS/cm	ÇO mg/L	Tuz ‰	Cl <sup>-</sup> mg/L	H <sub>2</sub> S mg/L	AKM mg/L	Ca <sup>+2</sup> mg/L	Mg <sup>+2</sup> mg/L	TS FS°	NO <sub>2</sub> -N mg/L	NO <sub>3</sub> -N mg/L	PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> mg/L	BOİ <sub>5</sub> mg/L
Ocak	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>9.24</b>	<b>306</b>	4.18	0.04	27.9	<b>0.000</b>	310	41.68	8.71	14	0.030	5.207	0.052	1.298	13.7
Şubat	5.5	6	8.06	367	5.14	0.05	21.99	<b>0.000</b>	280	48.09	<b>4.35</b>	13.8	<b>0.000</b>	6.867	0.046	1.328	17.85
Mart	9	7	<b>7.76</b>	461	4.95	<b>0.08</b>	<b>33.98</b>	<b>0.000</b>	<b>420</b>	52.10	12.10	18	<b>0.069</b>	<b>10.40</b>	0.084	1.696	20.25
Nisan	14.5	11.5	8.21	437	<b>3.04</b>	0.05	20.99	<b>0.000</b>	340	52.90	5.32	11	<b>0.000</b>	6.092	0.056	<b>1.013</b>	<b>13.25</b>
Mayıs	22	23	8.60	495	5.90	<b>0.08</b>	20.99	<b>0.000</b>	350	55.31	15.01	<b>7.6</b>	<b>0.000</b>	5.318	0.054	2.144	27.05
Haziran	25	26	8.96	598	5.14	0.06	24.99	<b>0.000</b>	350	68.13	19.85	8.8	<b>0.000</b>	4.212	0.042	1.806	43.9
Temmuz	<b>29</b>	<b>31</b>	8.47	<b>628</b>	6.09	0.04	26.99	<b>0.000</b>	250	<b>24.04</b>	<b>40.19</b>	22.6	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.0003</b>	2.284	52.4
Ağustos	26	30	8.15	613	6.09	0.05	<b>19.99</b>	<b>0.000</b>	260	55.31	6.77	11	<b>0.000</b>	1.446	0.066	1.806	52.1
Eylül	24	24	8.36	551	7.42	<b>0.03</b>	21.99	<b>0.000</b>	<b>110</b>	53.70	25.66	24	<b>0.000</b>	2.552	0.068	1.749	64.7
Ekim	12	11	7.96	449	6.66	0.07	27.99	<b>0.000</b>	170	56.91	17.43	21.4	0.010	5.650	0.062	1.901	57.5
Kasım	6	6.5	8.15	490	<b>8.18</b>	<b>0.03</b>	30.99	<b>0.000</b>	340	<b>68.13</b>	24.21	<b>27</b>	<b>0.000</b>	2.441	0.064	<b>2.603</b>	<b>68.7</b>
Aralık	7	9	8.47	368	7.61	<b>0.08</b>	19.99	<b>0.000</b>	250	50.50	22.27	21.8	<b>0.000</b>	5.207	<b>0.273</b>	1.487	62.4
<b>Ort.</b>	15.41	15.58	8.36	480.2	5.86	0.055	24.89	<b>0.000</b>	285.8	51.82	16.82	16.75	0.009	4.616	0.072	1.759	41.15
<b>STD</b>	±9.17	±10.4	±0.41	±103	±1.48	±0.01	±4.65	±0	±85.4	±11.0	±10.4	±6.535	±0.020	±2.754	±0.066	±0.446	±21.31

**Tablo 4.3.8.** Meriç Nehri 6. İstasyonda Ölçülen Fizikokimyasal Parametrelerin Ortalama, Standart Sapma Değerleri (Su S: Su Sıcaklığı, HS: Hava Sıcaklığı, Eİ: Elektrik İletkenliği, ÇO: Çözünmüş Oksijen, Tuz: Tuzluluk, Cl<sup>-</sup>: Klorür, H<sub>2</sub>S: Hidrojen Sülfür, AKM: Askıda Katı Madde, Ca<sup>+2</sup>: Kalsiyum, Mg<sup>+2</sup>: Magnezyum, TS: Toplam Sertlik, NO<sub>2</sub>-N: Nitrit Azotu, NO<sub>3</sub>-N: Nitrat Azotu, PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>: Fosfat, SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>: Sülfat, BOİ<sub>5</sub>: Biyolojik Oksijen İhtiyacı, Ort: Ortalama Değeri, STD: Standart Sapma Değeri)

Aylar	Su S °C	HS °C	pH	Eİ µS/cm	ÇO mg/L	Tuz ‰	Cl <sup>-</sup> mg/L	H <sub>2</sub> S mg/L	AKM mg/L	Ca <sup>+2</sup> mg/L	Mg <sup>+2</sup> mg/L	TS FS°	NO <sub>2</sub> -N mg/L	NO <sub>3</sub> -N mg/L	PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> mg/L	BOİ <sub>5</sub> mg/L
Ocak	<b>4</b>	<b>1.5</b>	<b>9.54</b>	<b>258</b>	4.18	0.05	21.9	<b>0.000</b>	300	42.48	<b>4.35</b>	12.4	<b>0.000</b>	2.884	0.032	<b>0.964</b>	12.45
Şubat	5.5	9	8.25	292	5.33	0.08	18.99	<b>0.000</b>	200	37.67	6.77	12.2	<b>0.000</b>	5.539	0.028	1.078	18.2
Mart	10	9	7.92	403	5.33	0.05	30.99	<b>0.000</b>	340	47.29	7.74	15	0.047	9.079	0.106	1.734	22.45
Nisan	14	13.5	8.22	380	<b>2.66</b>	0.05	<b>18.99</b>	<b>0.000</b>	310	51.30	12.10	7.8	<b>0.000</b>	4.212	0.045	0.968	<b>7.4</b>
Mayıs	19	26	8.36	520	5.71	0.05	<b>18.99</b>	<b>0.000</b>	290	53.70	15.98	<b>6.8</b>	<b>0.000</b>	4.433	0.045	2.098	23.8
Haziran	26	28	8.87	612	5.33	0.08	28.99	<b>0.000</b>	<b>480</b>	56.91	12.59	9	<b>0.000</b>	2.884	<b>0.000</b>	2.132	42.6
Temmuz	<b>28.5</b>	<b>30.5</b>	8.41	499	7.42	0.05	27.99	<b>0.000</b>	210	<b>32.06</b>	26.15	18.8	<b>0.000</b>	0.008	<b>0.000</b>	2.280	<b>61.9</b>
Ağustos	25	28.5	8.38	579	6.66	<b>0.04</b>	26.99	<b>0.852</b>	140	57.71	19.37	22.4	<b>0.000</b>	1.888	0.062	1.537	54.8
Eylül	24	26	<b>7.61</b>	<b>1128</b>	4.95	<b>0.16</b>	<b>129.95</b>	0.639	150	66.53	<b>59.56</b>	<b>41.2</b>	<b>0.411</b>	<b>33.750</b>	0.065	2.094	41.1
Ekim	13	14	7.86	426	6.47	0.05	24.99	<b>0.000</b>	<b>90</b>	56.11	20.82	22.6	<b>0.000</b>	6.314	0.054	1.662	50.7
Kasım	6.5	7	8.14	471	<b>7.99</b>	0.07	31.99	<b>0.000</b>	220	<b>68.13</b>	35.35	31.6	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	0.060	<b>2.504</b>	60.2
Aralık	7	8	8.35	505	4.56	0.05	27.99	<b>0.000</b>	360	66.53	27.60	28	0.011	15.164	<b>0.123</b>	2.250	24.2
<b>Ort.</b>	15.20	16.75	8.32	506	5.54	0.06	34.06	0.124	257.5	53.03	20.69	18.98	0.039	7.179	0.051	1.775	34.98
<b>STD</b>	±8.93	±10.3	±0.49	±222	±1.45	±0.03	±30.55	±0.29	±109	±11.5	±15.35	±10.6	±0.117	±9.346	±0.036	±0.540	±19.17

**Tablo 4.3.9.** Meriç Nehri 7. İstasyonda Ölçülen Fizikokimyasal Parametrelerin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri (Su S: Su Sıcaklığı, HS: Hava Sıcaklığı, Eİ: Elektrik İletkenliği, ÇO: Çözünmüş Oksijen, Tuz: Tuzluluk, Cl<sup>-</sup>: Klorür, H<sub>2</sub>S: Hidrojen Sülfür, AKM: Askıda Katı Madde, Ca<sup>+2</sup>: Kalsiyum, Mg<sup>+2</sup>: Magnezyum, TS: Toplam Sertlik, NO<sub>2</sub>-N: Nitrit Azotu, NO<sub>3</sub>-N: Nitrat Azotu, PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>: Fosfat, SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>: Sülfat, BOİ<sub>5</sub>: Biyolojik Oksijen İhtiyacı, Ort: Ortalama Değeri, STD: Standart Sapma Değeri)

Aylar	Su S °C	HS °C	pH	Eİ µS/cm	ÇO mg/L	Tuz. ‰	Cl <sup>-</sup> mg/L	H <sub>2</sub> S mg/L	AKM mg/L	Ca <sup>+2</sup> mg/L	Mg <sup>+2</sup> mg/L	TS FS°	NO <sub>2</sub> -N mg/L	NO <sub>3</sub> -N mg/L	PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> mg/L	BOİ <sub>5</sub> mg/L
Ocak	<b>4.5</b>	<b>1</b>	<b>7.73</b>	<b>280</b>	4.76	<b>0.05</b>	27.9	<b>0.000</b>	360	53.70	4.84	11.4	0.005	<b>30.763</b>	0.037	1.047	15.7
Şubat	7	6.5	8.02	314	5.04	0.06	29.94	<b>0.000</b>	340	44.88	7.26	12.2	0.019	20.91	0.050	1.134	18.57
Mart	9.5	12	8.32	348	5.33	0.07	<b>31.99</b>	<b>0.000</b>	320	<b>36.07</b>	9.68	13	<b>0.033</b>	11.071	0.063	1.222	21.45
Nisan	14.5	12	8.42	376	<b>3.42</b>	0.07	23.99	<b>0.000</b>	<b>380</b>	55.31	21.30	<b>5</b>	<b>0.000</b>	5.650	0.045	<b>0.842</b>	<b>12.2</b>
Mayıs	22	26	8.47	522	5.52	<b>0.05</b>	25.99	<b>0.000</b>	270	57.71	<b>1.93</b>	13.6	0.002	3.548	0.044	2.178	26.95
Haziran	25	28	<b>8.85</b>	<b>599</b>	5.33	0.06	27.99	<b>0.000</b>	350	53.70	10.65	9	<b>0.000</b>	1.556	0.039	1.821	42.3
Temmuz	<b>29.5</b>	<b>32</b>	8.48	553	5.52	0.07	29.99	<b>0.000</b>	220	39.27	19.85	18	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>2.800</b>	43.1
Ağustos	27	<b>32</b>	8.63	575	<b>8.94</b>	<b>0.08</b>	23.99	<b>0.000</b>	160	56.11	16.94	21	<b>0.000</b>	0.671	0.050	1.723	77.9
Eylül	24	24	8.55	561	8.56	<b>0.05</b>	22.99	<b>0.000</b>	370	52.10	<b>28.57</b>	24.8	0.017	3.990	0.045	2.455	<b>78.7</b>
Ekim	13	14	7.84	375	5.33	0.06	<b>20.99</b>	<b>0.000</b>	<b>110</b>	49.69	21.30	21.2	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	0.046	1.438	41.2
Kasım	6.5	7.5	8.09	462	7.61	<b>0.05</b>	30.99	<b>0.000</b>	320	64.92	23.72	26	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	0.051	2.406	58.8
Aralık	8	10	8.30	500	7.23	<b>0.05</b>	29.99	<b>0.000</b>	360	<b>65.73</b>	26.15	<b>27.2</b>	0.005	8.194	<b>0.199</b>	2.186	55
<b>Ort.</b>	15.87	17.08	8.30	455.4	6.04	0.06	27.22	<b>0.000</b>	296.6	52.43	16.01	16.86	0.006	7.196	0.055	1.771	40.98
<b>STD</b>	±9.07	±10.7	±0.331	±111	±1.65	±0.01	±3.56	±0	±88.5	±9.00	±8.84	±7.200	±0.010	±9.606	±0.047	±0.638	±23.06

**Tablo 4.3.10.** Meriç Nehri 8. İstasyonda Ölçülen Fizikokimyasal Parametrelerin Ortalama, Standart Sapma Değerleri (SS: Su Sıcaklığı, HS: Hava Sıcaklığı, Eİ: Elektrik İletkenliği, ÇO: Çözünmüş Oksijen, Tuz: Tuzluluk, Cl: Klorür, H<sub>2</sub>S: Hidrojen Sülfür, AKM: Askıda Katı Madde, Ca<sup>+2</sup>: Kalsiyum, Mg<sup>+2</sup>: Magnezyum, TS: Toplam Sertlik, NO<sub>2</sub>-N: Nitrit Azotu, NO<sub>3</sub>-N: Nitrat Azotu, PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>: Fosfat, SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>: Sülfat, BOİ<sub>5</sub>: Biyolojik Oksijen İhtiyacı, Ort: Ortalama Değeri, STD: Standart Sapma Değeri)

Aylar	Su S °C	HS °C	pH	Eİ µS/cm	ÇO mg/L	Tuz ‰	Cl mg/L	H <sub>2</sub> S mg/L	AKM mg/L	Ca <sup>+2</sup> mg/L	Mg <sup>+2</sup> mg/L	TS FS°	NO <sub>2</sub> -N mg/L	NO <sub>3</sub> -N mg/L	PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> mg/L	BOİ <sub>5</sub> mg/L
Ocak	4	1	7.54	381	3.80	0.10	54.9	0.000	500	45.69	6.29	14	0.165	12.73	0.051	1.188	12.2
Şubat	6	7	7.94	524	4.95	0.10	78.97	0.000	330	48.09	6.77	14.8	0.110	5.871	0.045	1.184	17.15
Mart	10	14.5	8.40	505	4.76	0.11	71.97	0.000	440	53.70	7.26	16.4	0.157	12.50	0.061	1.571	19.9
Nisan	14.5	13	8.38	617	2.85	0.10	81.97	2.769	500	61.72	21.79	6.4	0.165	5.097	0.057	1.389	7.7
Mayıs	22	26	8.20	893	4.18	0.16	120.96	0.000	570	64.92	1.45	15.6	0.129	1.446	0.069	2.535	15.65
Haziran	23	27	8.37	937	3.42	0.23	100.96	3.195	1170	48.89	3.87	10.6	0.641	1.466	0.080	2.00	21.1
Temmuz	29	32	7.64	1197	3.23	0.20	157.5	0.000	570	33.66	41.64	25.6	0.071	0.000	0.041	3.111	19.7
Ağustos	28	32	9.24	958	8.56	0.16	112.96	0.000	390	55.31	27.60	25.2	0.129	1.225	0.054	2.094	70.4
Eylül	23	22	7.97	1180	7.61	0.22	179.94	0.000	740	90.58	9.20	26.4	0.168	1.003	0.082	4.250	65.6
Ekim	11.5	12	7.50	708	6.47	0.18	112.99	0.000	1510	60.12	21.79	24	0.215	4.875	0.067	2.083	50
Kasım	7	7	7.71	800	6.47	0.184	125.96	0.000	650	84.16	33.89	35	0.231	3.880	0.117	2.861	45.3
Aralık	9	12	7.96	942	5.71	0.209	166.94	0.000	360	70.54	33.41	31.4	0.047	8.526	0.163	2.652	39.8
<b>Ort.</b>	15.58	17.12	8.07	803.5	5.16	0.162	113.8	0.497	644	59.78	17.91	20.45	0.185	4.884	0.073	2.243	32.04
<b>STD</b>	±8.93	±10.3	±0.48	±262	±1.81	±0.04	±39.26	±1.16	±353	±16.1	±13.8	±8.72	±0.152	±4.376	±0.034	±0.901	±21.4

#### **4.3.1. Su sıcaklığı**

Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasındaki çalışma dönemini kapsayan, 8 istasyonun su sıcaklığının aylara göre değişimi incelendiğinde, en düşük su sıcaklığı 2°C, (1.istasyonda, Şubat ayında) en yüksek su sıcaklığı ise 29.5°C olarak (7. istasyonda, Temmuz ayında) ölçülmüştür (Şekil 4.3.1.).

#### **4.3.2. Hava Sıcaklığı**

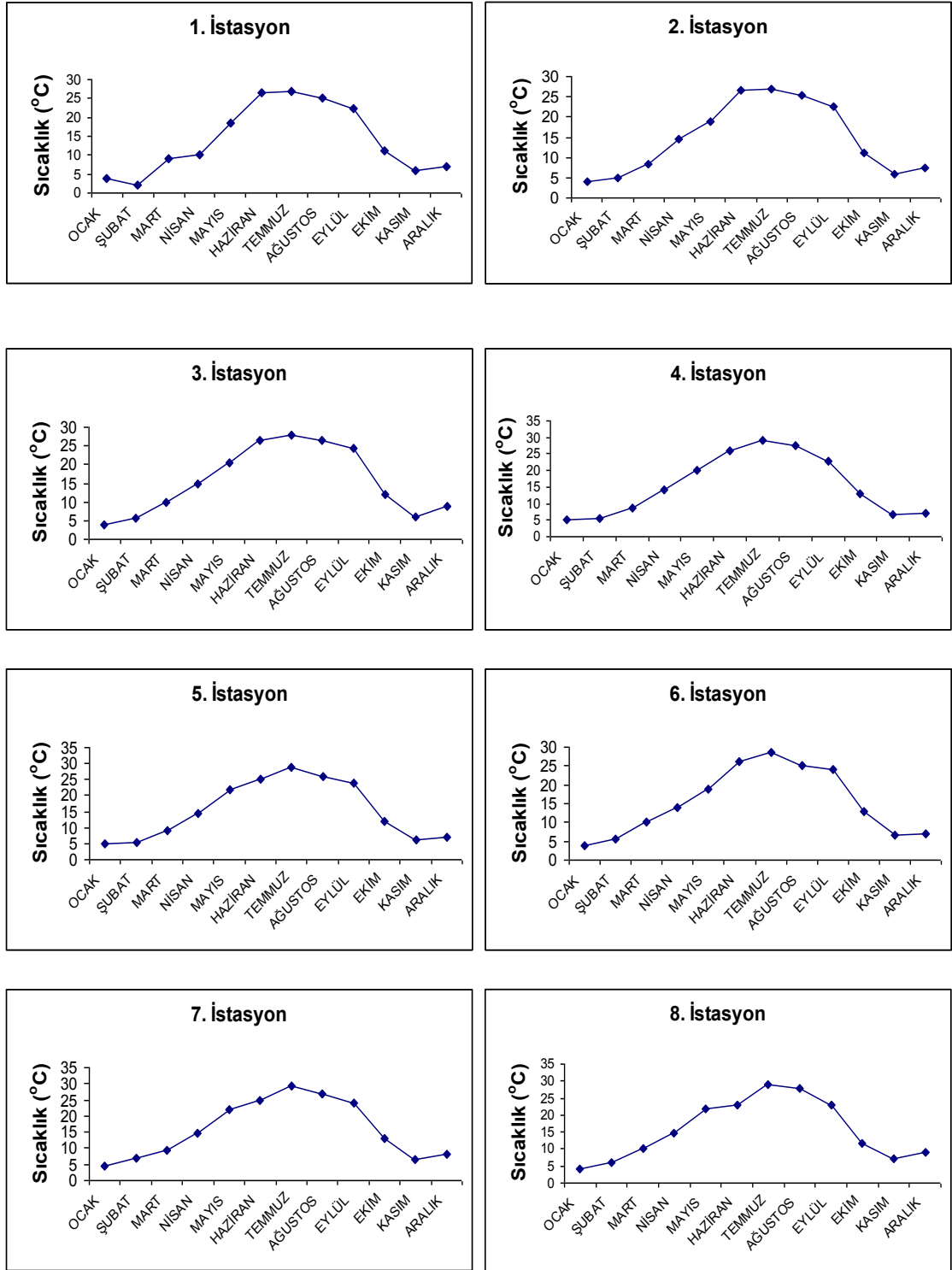
Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasındaki çalışma dönemini kapsayan, 8 istasyonun hava sıcaklığının aylara göre değişimine bakıldığında, en düşük hava sıcaklığı 1°C (7. ve 8. istasyonlarda, Ocak ayında), en yüksek hava sıcaklığı ise 32°C olarak (7. ve 8. istasyonlarda, Temmuz ve Ağustos aylarında) ölçülmüştür (Şekil 4.3.2.).

#### **4.3.3. pH**

Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasındaki çalışma dönemini kapsayan, 8 istasyonun pH değerlerinin aylara göre değişimi incelendiğinde, en düşük pH değeri 7.50, (8. istasyonda, Ekim ayında) ve en yüksek pH değeri 10.03 olarak (1. istasyonda, Ocak ayında) ölçülmüştür (Şekil 4.3.3.).

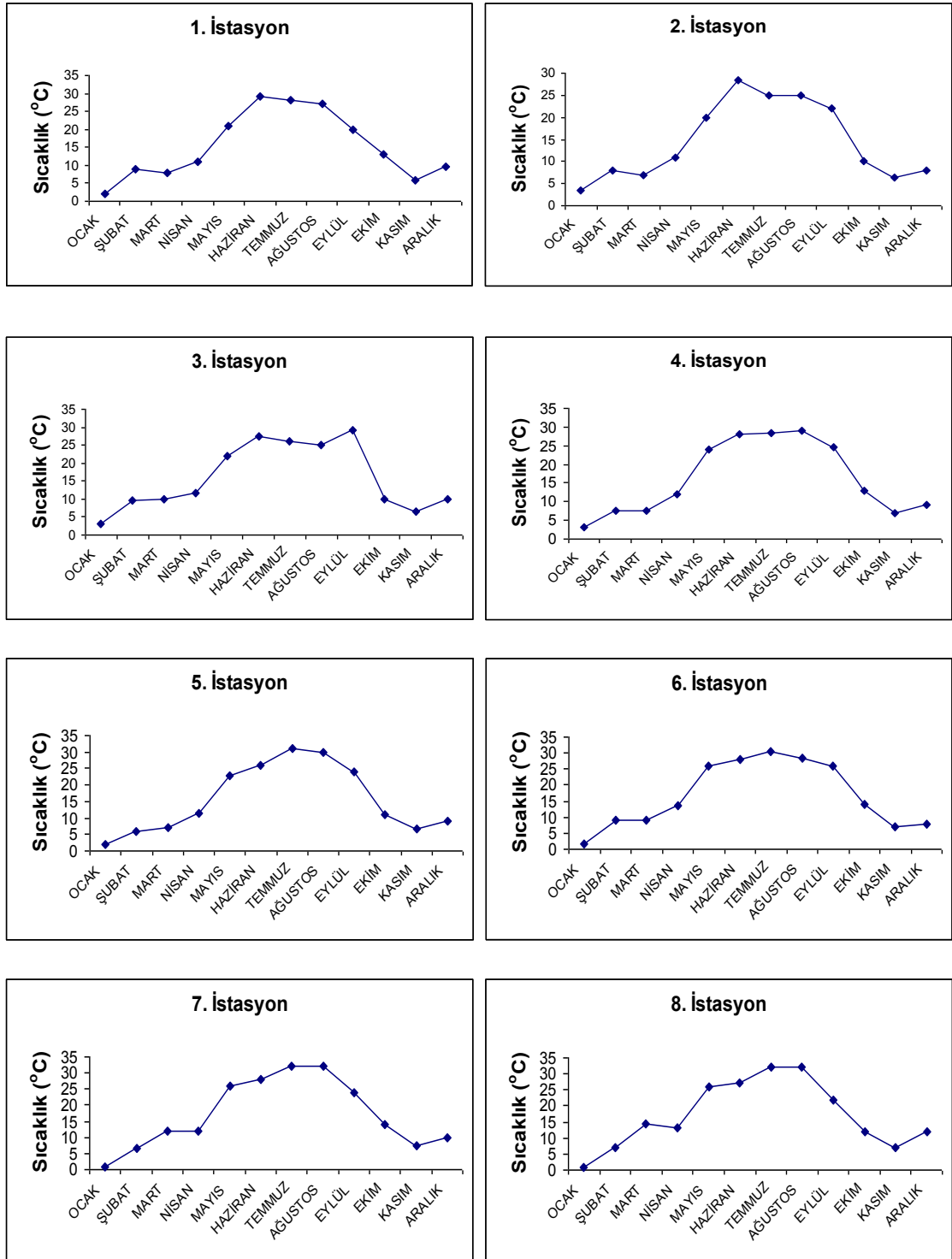
#### **4.3.4. Elektrik İletkenliği**

Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasındaki çalışma dönemini kapsayan, 8 istasyonun elektrik iletkenliği değerinin aylara göre değişimine bakıldığında, en düşük 214  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ile (4. istasyonda, Şubat ayında), en yüksek 1197  $\mu\text{S}/\text{cm}$  olarak (8. istasyonda, Temmuz ayında) ölçülmüştür (Şekil 4.3.4.).

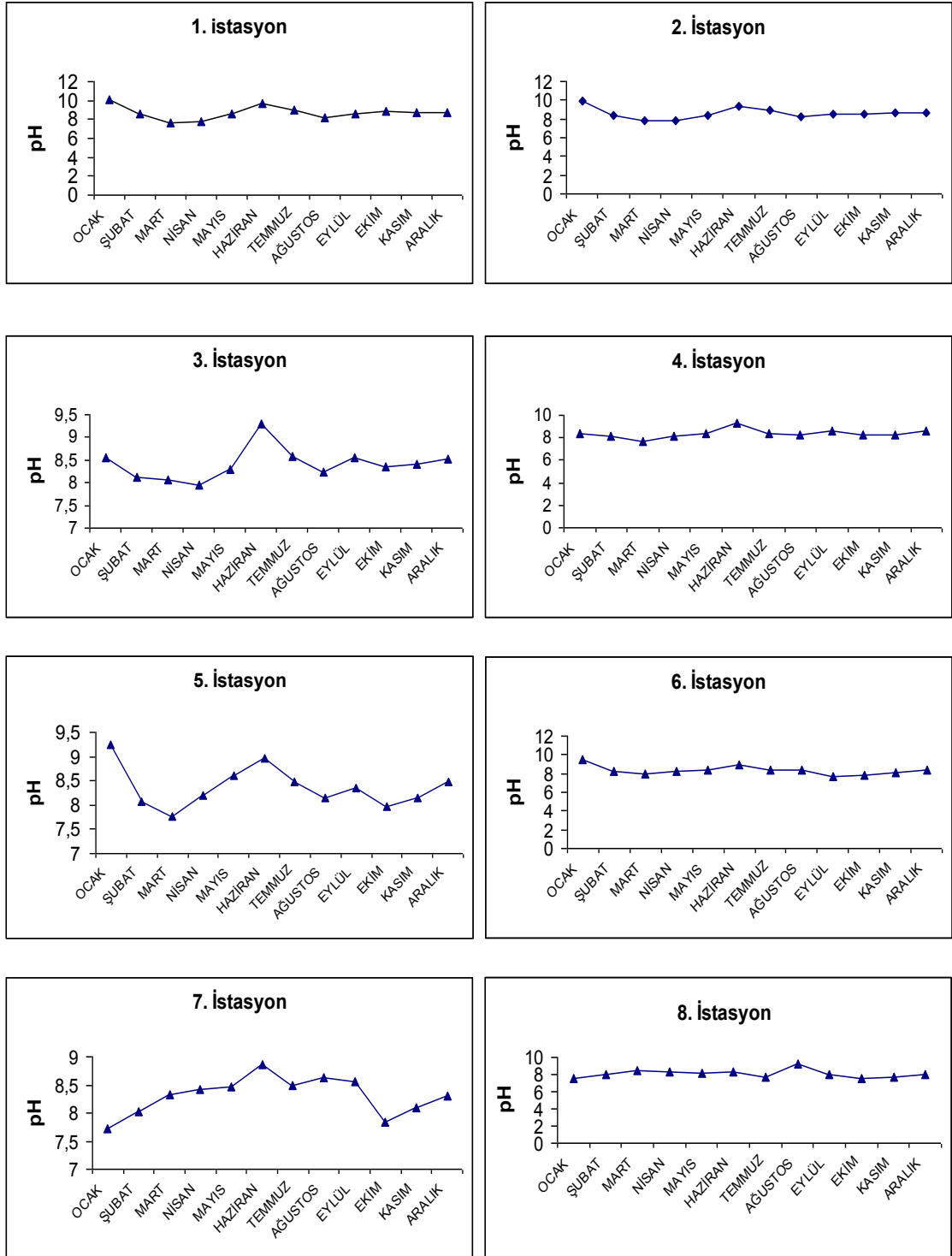


Şekil 4.3.1. Meriç Nehri'nde Ölçülen Su Sıcaklığının İstasyonlara Göre Aylık Değişimi

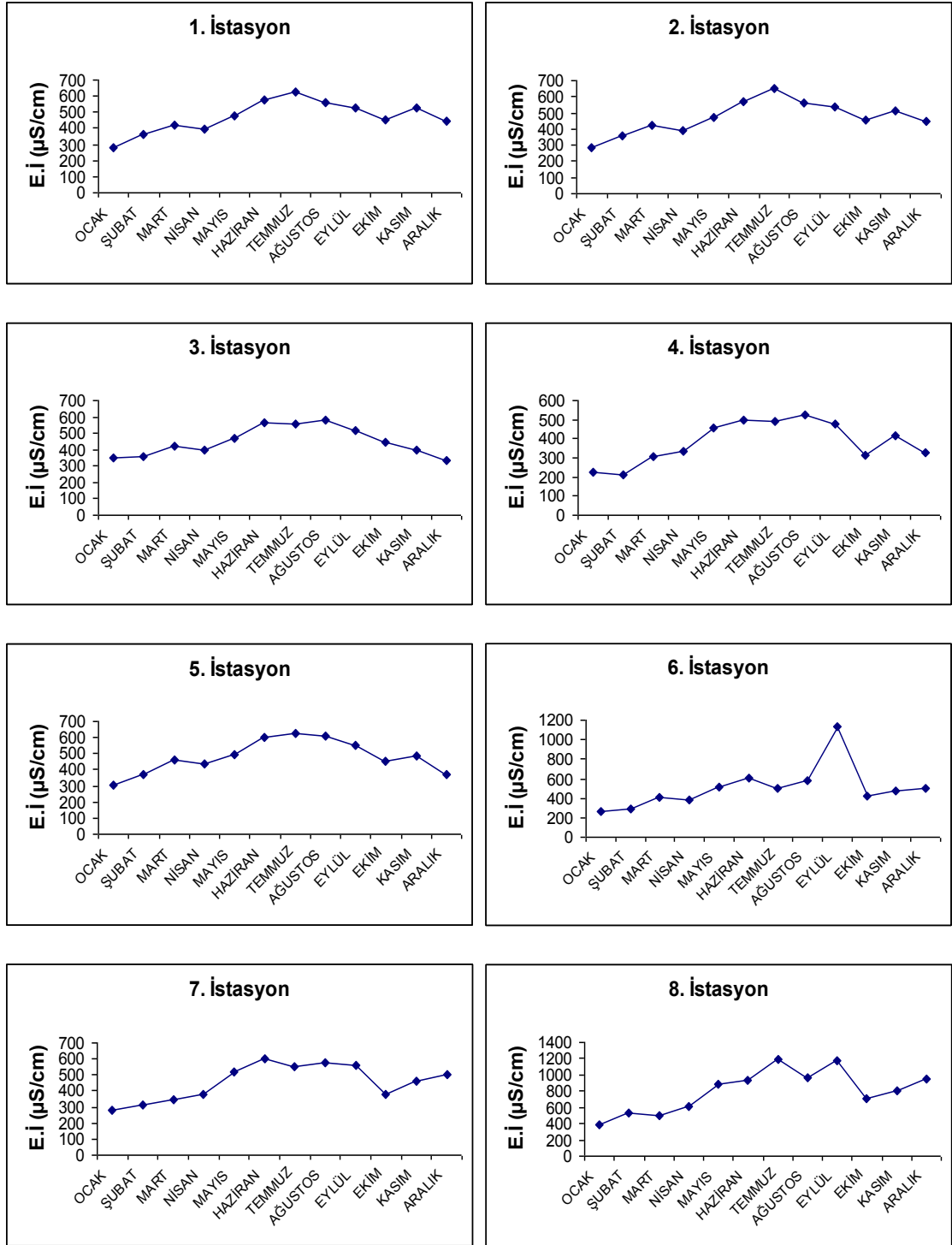




Şekil 4.3.2. Meriç Nehri'nde Ölçülen Hava Sıcaklığının İstasyonlara Göre Aylık Değişimi



Şekil 4.3.3. Meriç Nehri'nde Ölçülen pH Değerlerinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi



Şekil 4.3.4. Meriç Nehri'nde Ölçülen Elektrik İletkenliğinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi

#### 4.3.5. Çözünmüş Oksijen

Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasındaki çalışma dönemini kapsayan, 8 istasyonun çözünmüş oksijen değerlerinin aylara göre değişimi incelendiğinde, en düşük çözünmüş oksijen değeri 2.28 mg/L (2. istasyonda, Nisan ayında), en yüksek çözünmüş oksijen değeri 8.94 mg/L olarak (7. istasyonda, Ağustos ayında) ölçülmüştür (Şekil 4.3.5).

#### 4.3.6. Tuzluluk

Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasındaki çalışma dönemini kapsayan, 8 istasyonun tuzluluk değerlerinin aylara göre değişimine bakıldığında, tuzluluk değeri en düşük ‰0.02 (4. istasyonda, Temmuz ayında), en yüksek ‰0.23 olarak (8. istasyonda, Haziran ayında) ölçülmüştür (Şekil 4.3.6).

#### 4.3.7. Klorür

Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasındaki çalışma dönemini kapsayan, 8 istasyonun klorür değerlerinin aylara göre değişimi incelendiğinde, en düşük 3.99 mg/L (1. istasyonda, Nisan ayında), en yüksek 179.94 mg/L olarak (8. istasyonda, Eylül ayında) ölçülmüştür (Şekil 4.3.7).

#### 4.3.8. Hidrojen sülfür

Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasındaki çalışma dönemini kapsayan, 8 istasyonun hidrojen sülfür değerlerinin aylara göre değişimine bakıldığında, en yüksek 3.195 mg/L olarak (8. istasyonda, Haziran ayında) ölçülmüştür. 1. istasyonda; Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Haziran, Temmuz, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında, 2. istasyonda; Ocak, Şubat, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Eylül, Ekim, Kasım, ve Aralık aylarında, 3. istasyonda; Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Haziran, Temmuz, Ağustos,

Eylül, Ekim, Kasım, ve Aralık aylarında, 6. istasyonda; Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ekim, Kasım, ve Aralık aylarında, 8. istasyonda; Ocak, Şubat, Mart, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım, ve Aralık aylarında, 0 mg/L olarak saptanırken, 4., 5. ve 7. istasyonlarda hidrojen sülfüre çalışma dönemi boyunca saptanmamıştır (Şekil 4.3.8).

#### **4.3.9. Magnezyum**

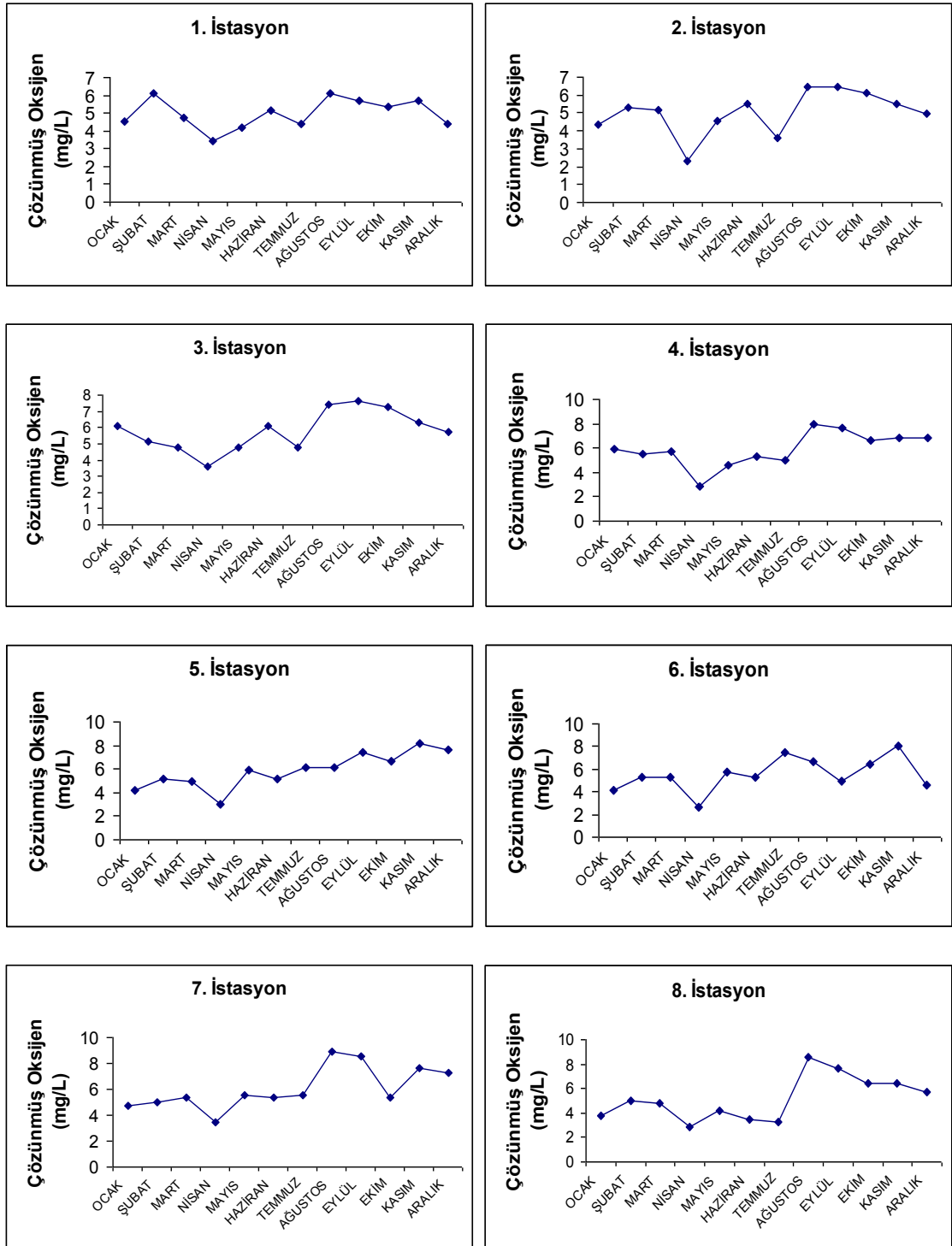
Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasındaki çalışma dönemini kapsayan, 8 istasyonun magnezyum değerlerinin aylara göre değişimi incelendiğinde en düşük 0.96 mg/L (4. istasyonda, Şubat ayında), en yüksek 59.56 mg/L olarak (6. istasyonda, Eylül ayında) ölçülmüştür (Şekil 4.3.9).

#### **4.3.10. Kalsiyum**

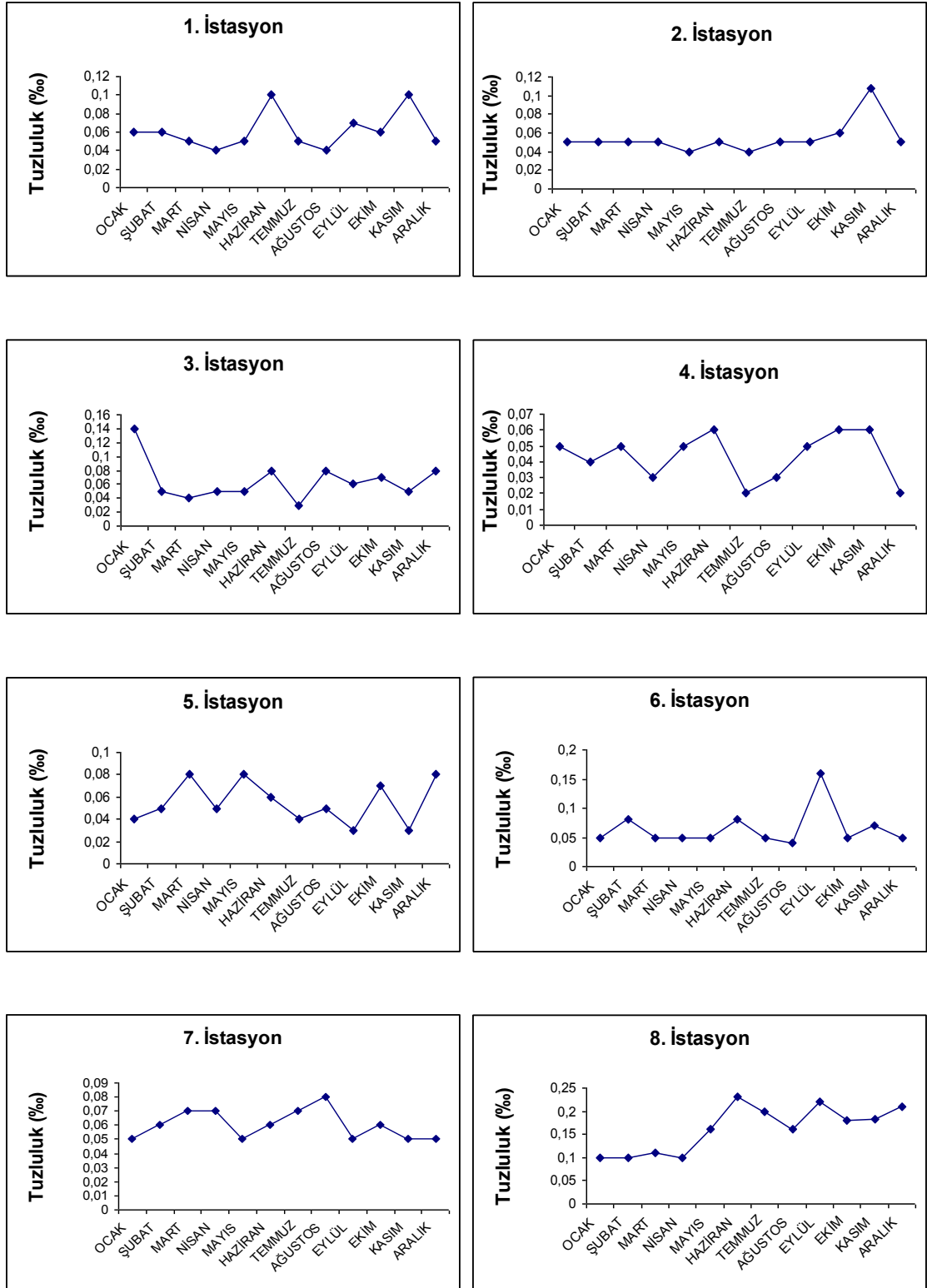
Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasındaki çalışma dönemini kapsayan, 8 istasyonun kalsiyum değerlerinin aylara göre değişimine bakıldığında, en düşük 24.04 mg/L (5. istasyonda, Temmuz ayında), en yüksek 90.58 mg/L olarak (8. istasyonda, Eylül ayında) ölçülmüştür (Şekil 4.3.10).

#### **4.3.11. Toplam Sertlik**

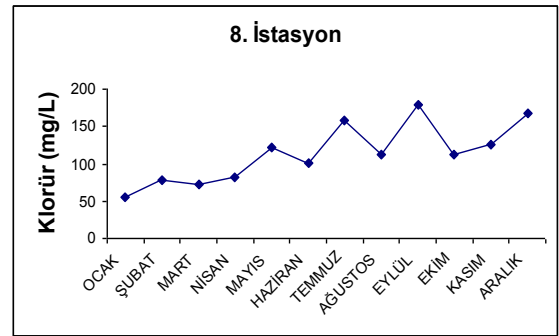
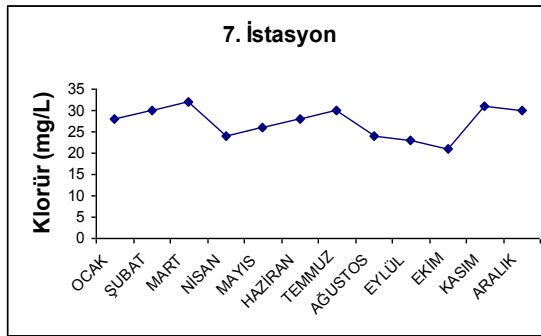
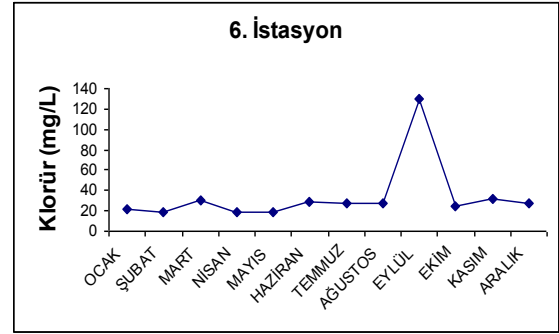
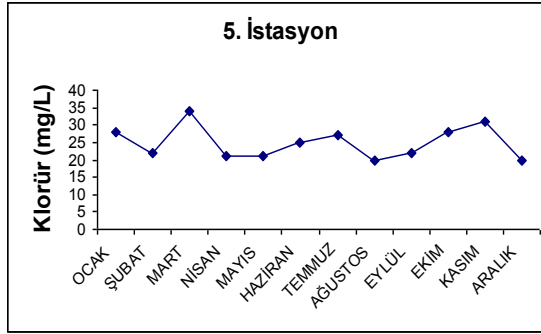
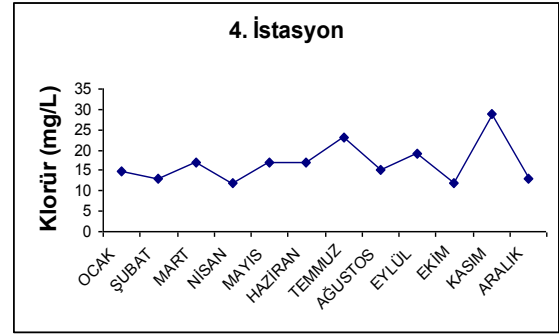
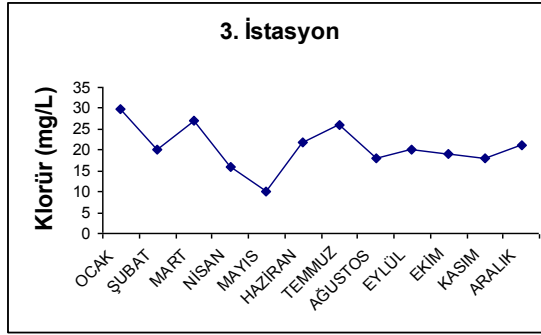
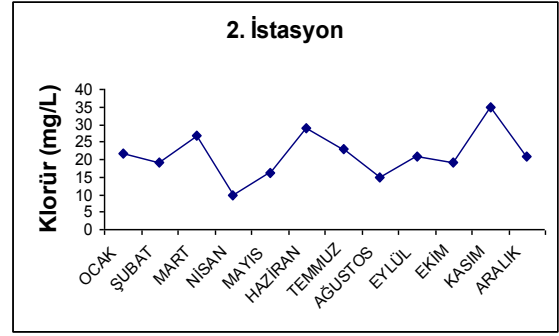
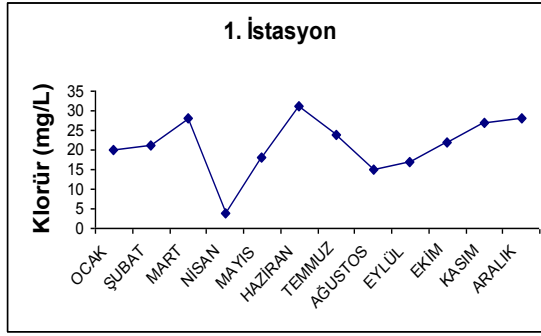
Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasındaki çalışma dönemini kapsayan, 8 istasyonun toplam sertlik değerlerinin aylara göre değişimi incelendiğinde, en düşük 3.2 FS° (4. istasyonda, Haziran ayında), en yüksek 41.2 FS° olarak (6. istasyonda, Eylül ayında) ölçülmüştür (Şekil 4.3.11).



Şekil 4.3.5. Meriç Nehri'nde Ölçülen Çözünmüş Oksijen Değerlerinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi

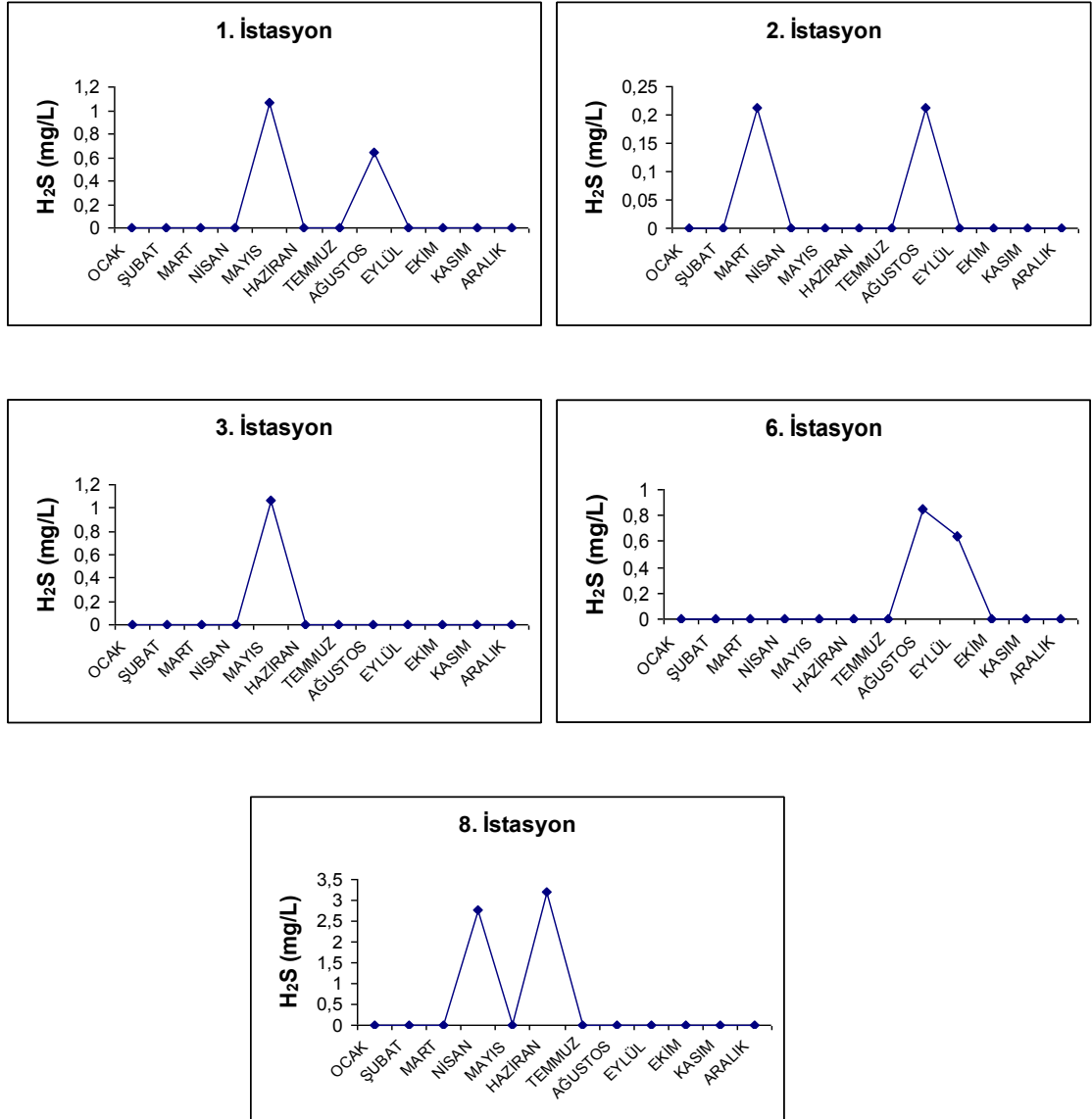


Şekil 4.3.6. Meriç Nehri'nde Ölçülen Tuzluluk Değerlerinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi

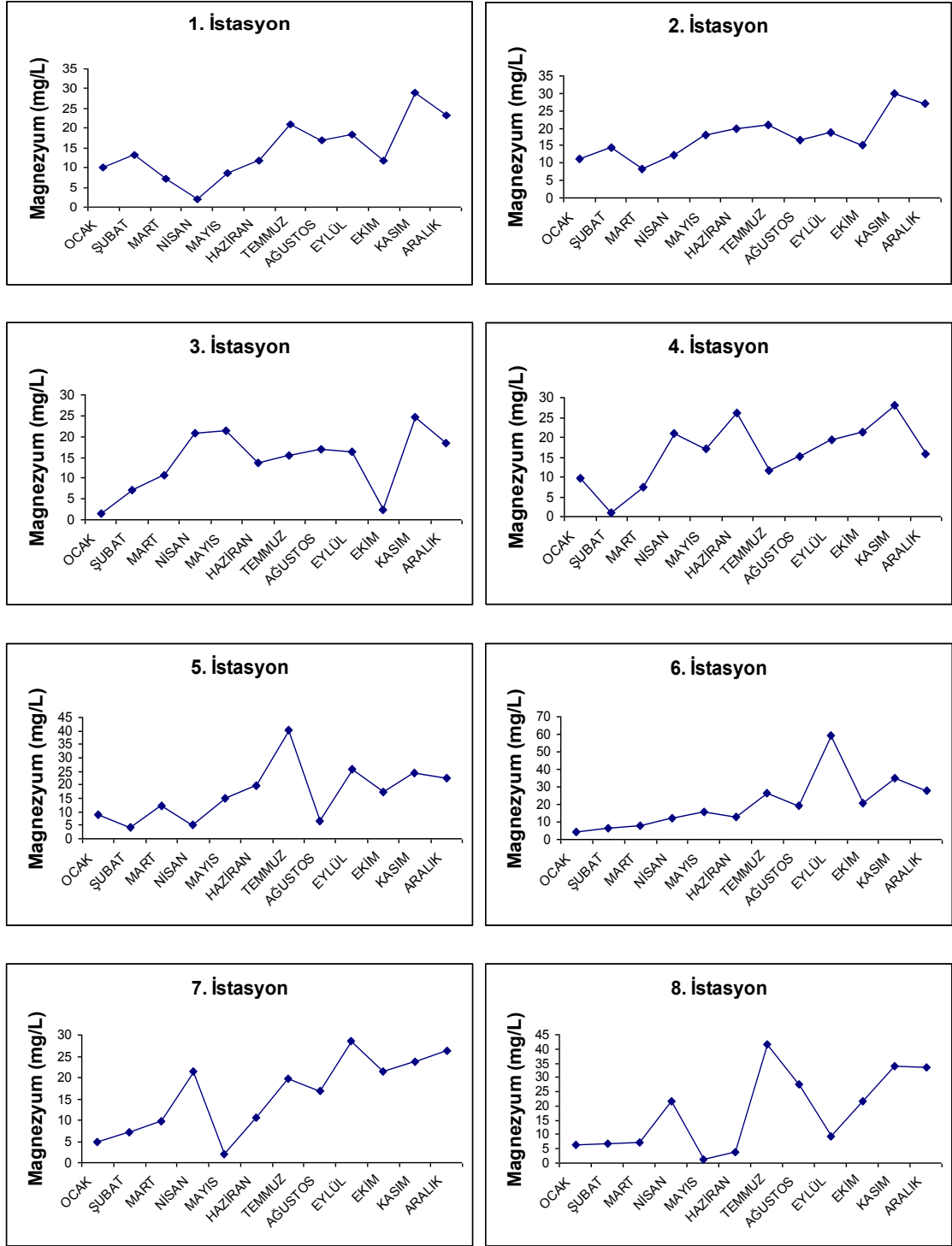


4.3.7. Meriç Nehri'nde Ölçülen Klorür Değerlerinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi

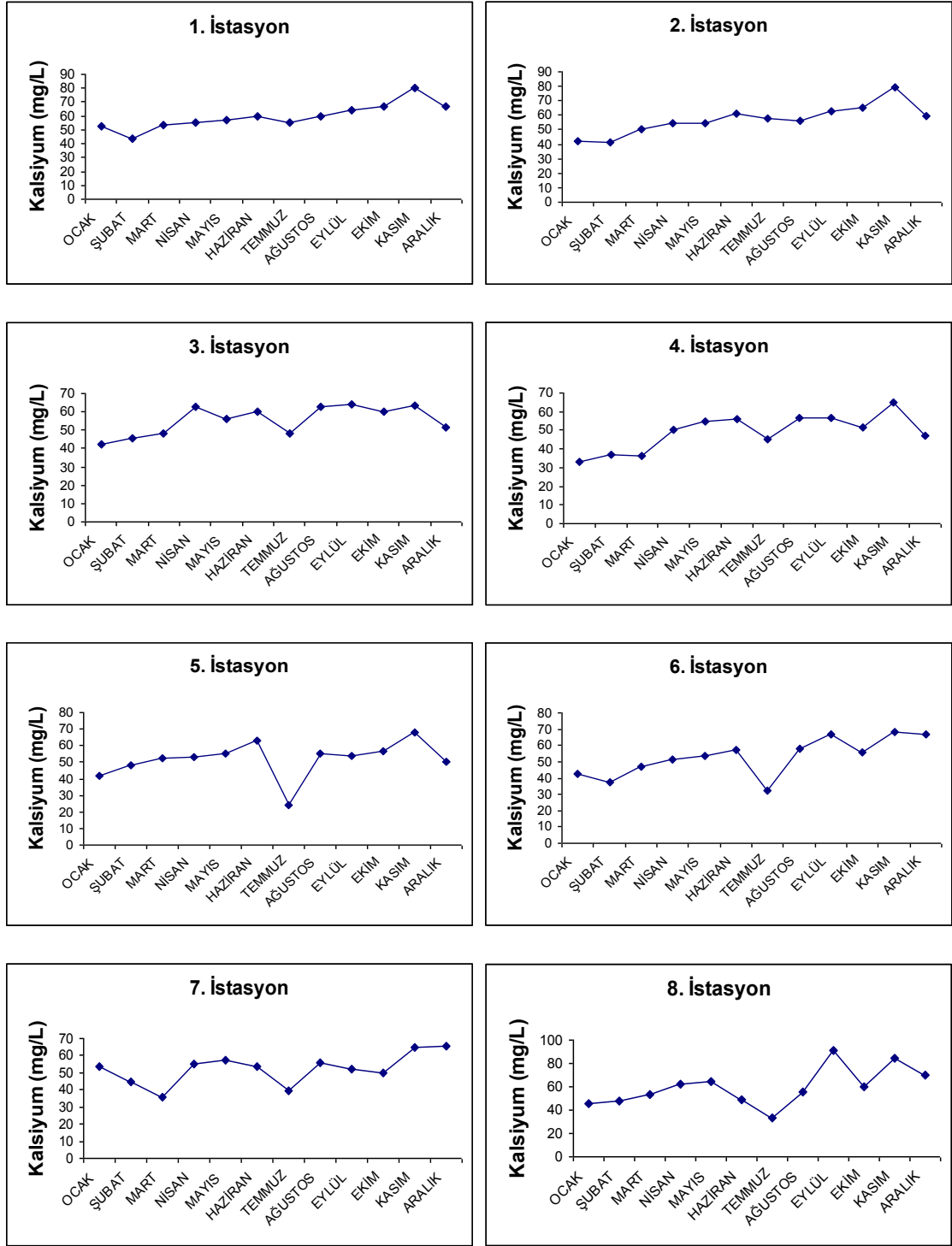




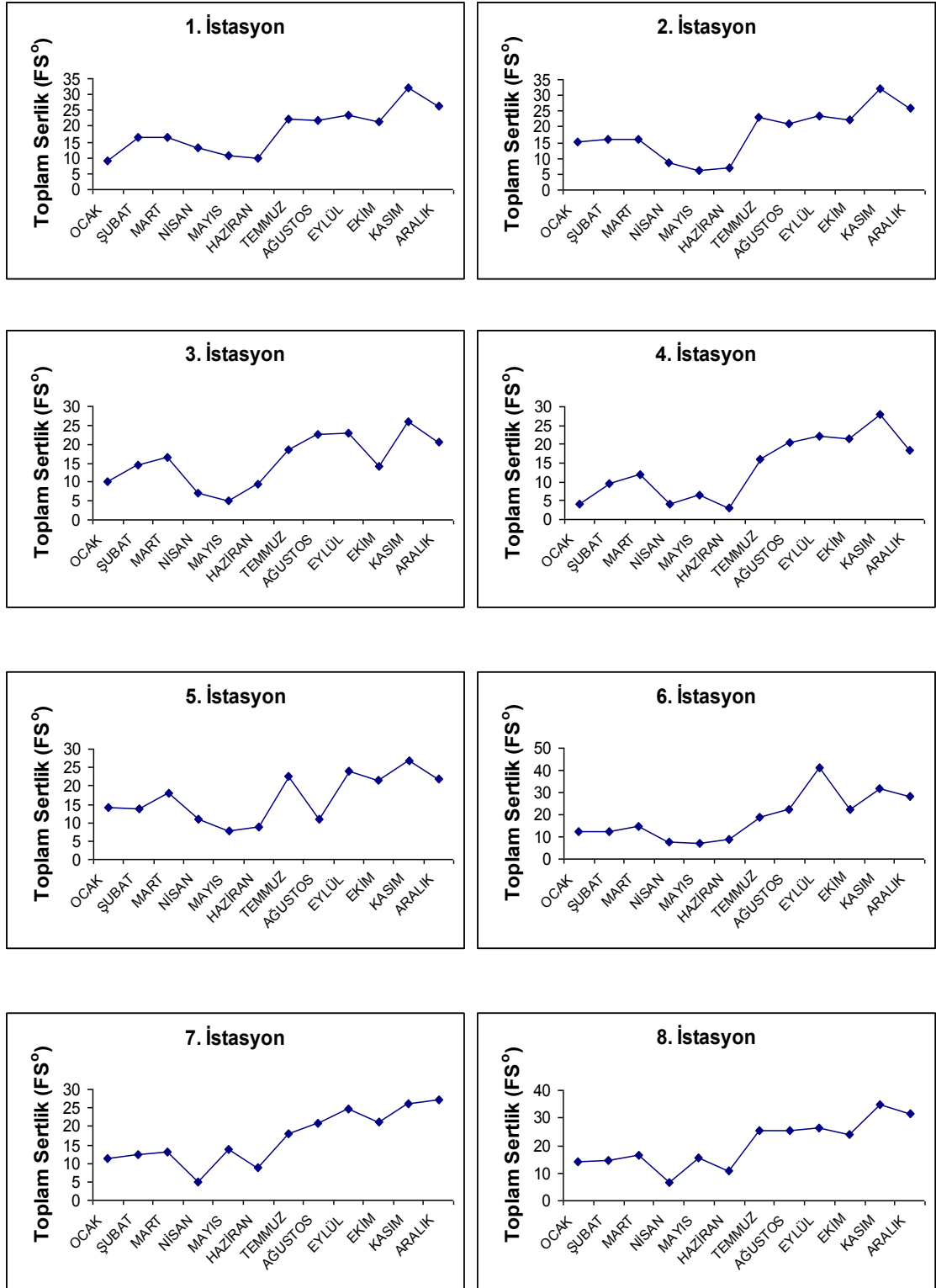
**Şekil 4.3.8.** Meriç Nehri'nde Ölçülen Hidrojen Sülfür Değerlerinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi (4., 5. ve 7. istasyonlarda hiç rastlanmamıştır)



Şekil. 4.3.9. Meriç Nehri'nde Ölçülen Magnezyum Değerlerinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi



**Şekil 4.3.10.** Meriç Nehri'nde Ölçülen Kalsiyum Değerlerinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi



Şekil 4.3.11. Meriç Nehri'nde Ölçülen Toplam Sertlik Değerlerinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi

#### **4.3.12. Nitrit azotu**

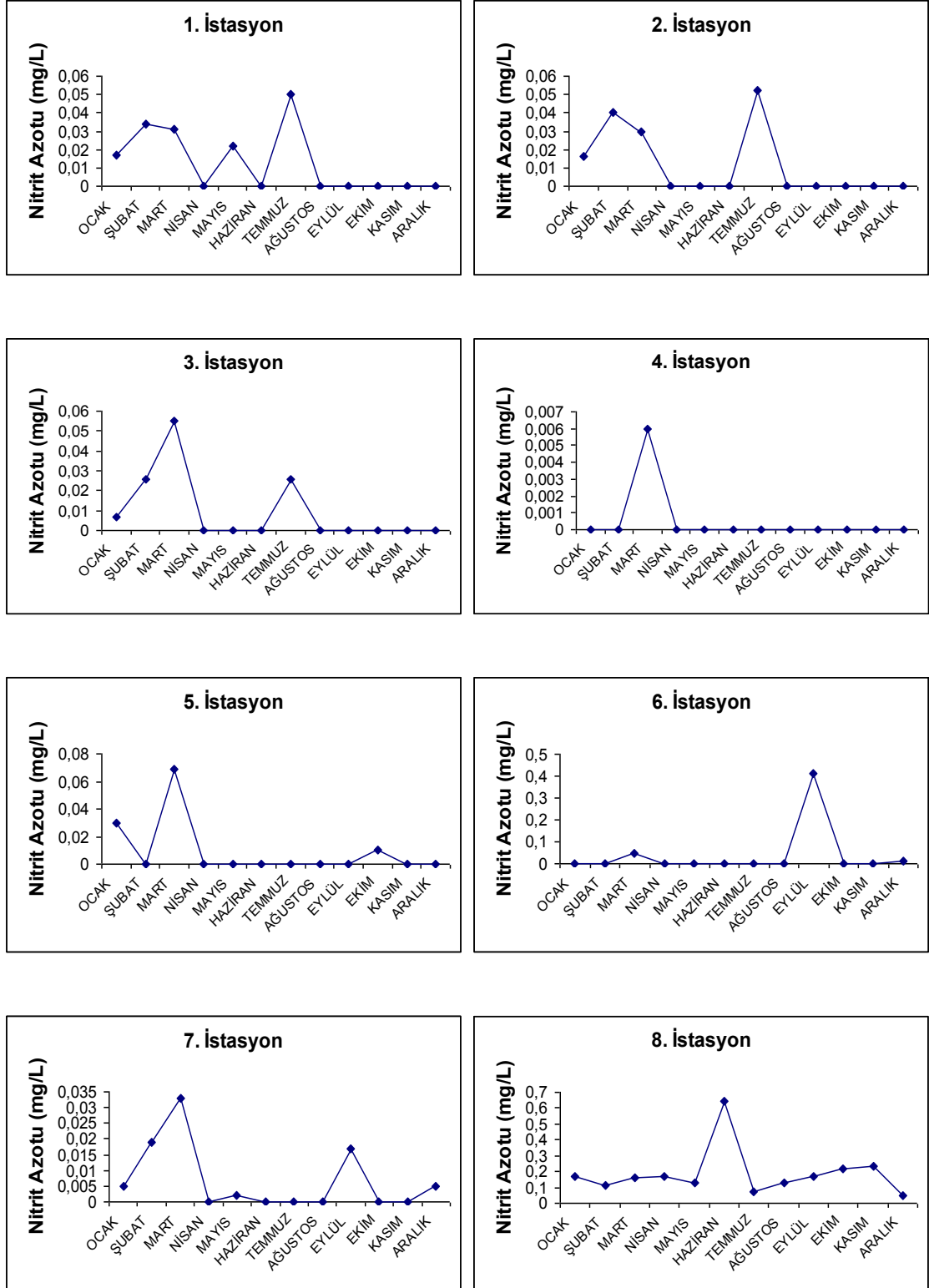
Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasındaki çalışma dönemini kapsayan, 8 istasyonun nitrit azotu değerlerinin aylara göre değişimi incelendiğinde, en düşük 0 mg/L, (1. istasyonda; Nisan, Haziran, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında, 2. istasyonda; Nisan, Haziran, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında, 3. istasyonda; Nisan, Mayıs, Haziran, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında, 4. istasyonda ise Mart ayı dışında diğer aylarda, 5. istasyonda; Şubat, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Kasım, Aralık aylarında, 6. istasyonda; Mart, Eylül ve Aralık ayı dışında diğer aylarda, 7 istasyonda; Nisan, Haziran, Temmuz, Ağustos, Ekim ve Kasım aylarında), en yüksek 0.641 mg/L olarak (8. istasyonda, Haziran ayında) ölçülmüştür (Şekil 4.3.12).

#### **4.3.13. Nitrat azotu**

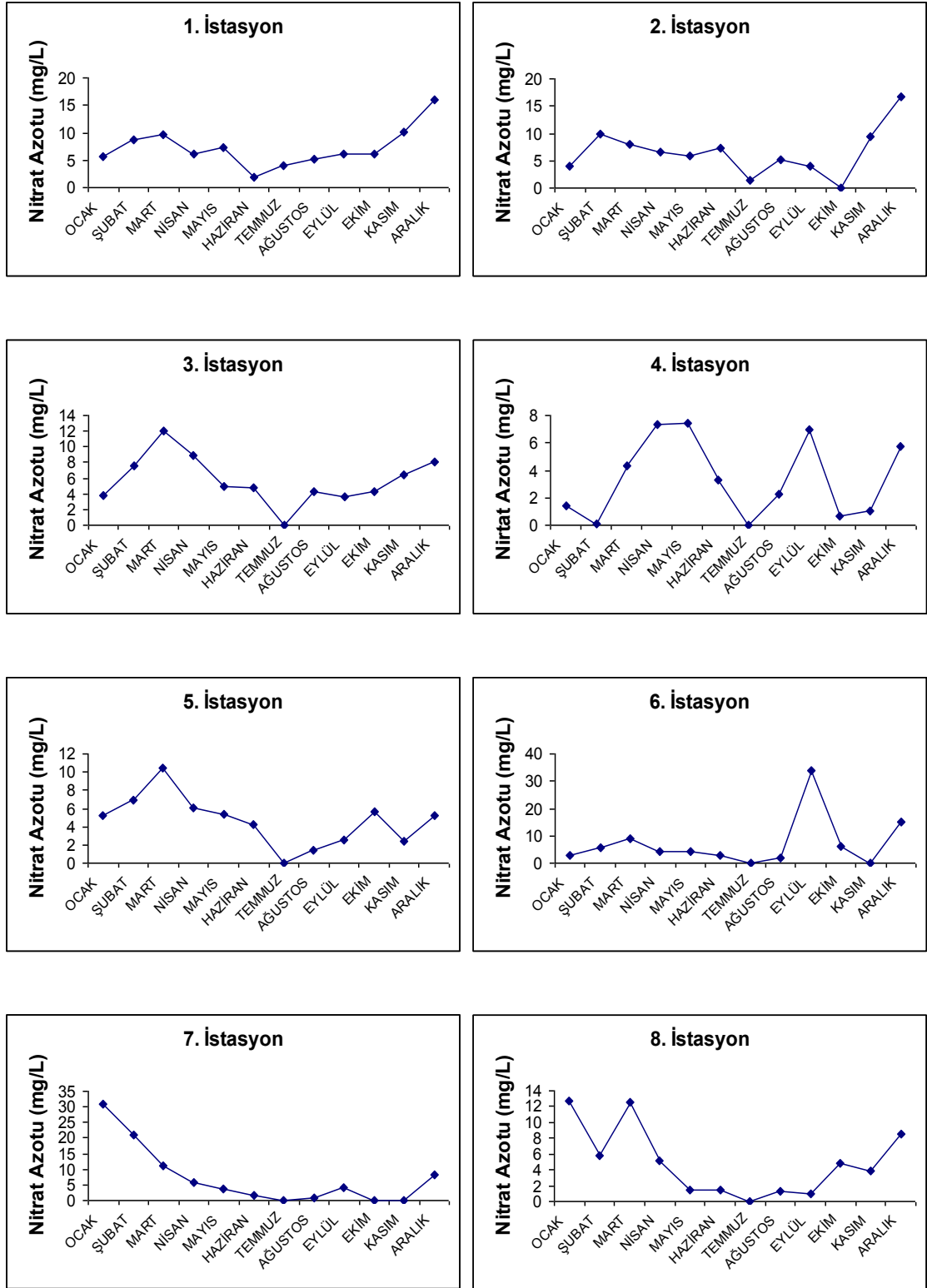
Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasındaki çalışma dönemini kapsayan, 8 istasyonun nitrat azotu değerlerinin aylara göre değişimine bakıldığında, en düşük 0 mg/L, (2. istasyonda, Ekim ayında, 3.,4.,5. ve 8. istasyonlarda; Temmuz ayında, 6.istasyonda; Kasım ayında, 7.istasyonda; Temmuz, Ekim ve Kasım aylarında), en yüksek değeri ise 33.750 mg/L (6.istasyonda, Eylül ayında) olarak ölçülmüştür (Şekil 4.3.13).

#### **4.3.14. Sülfat**

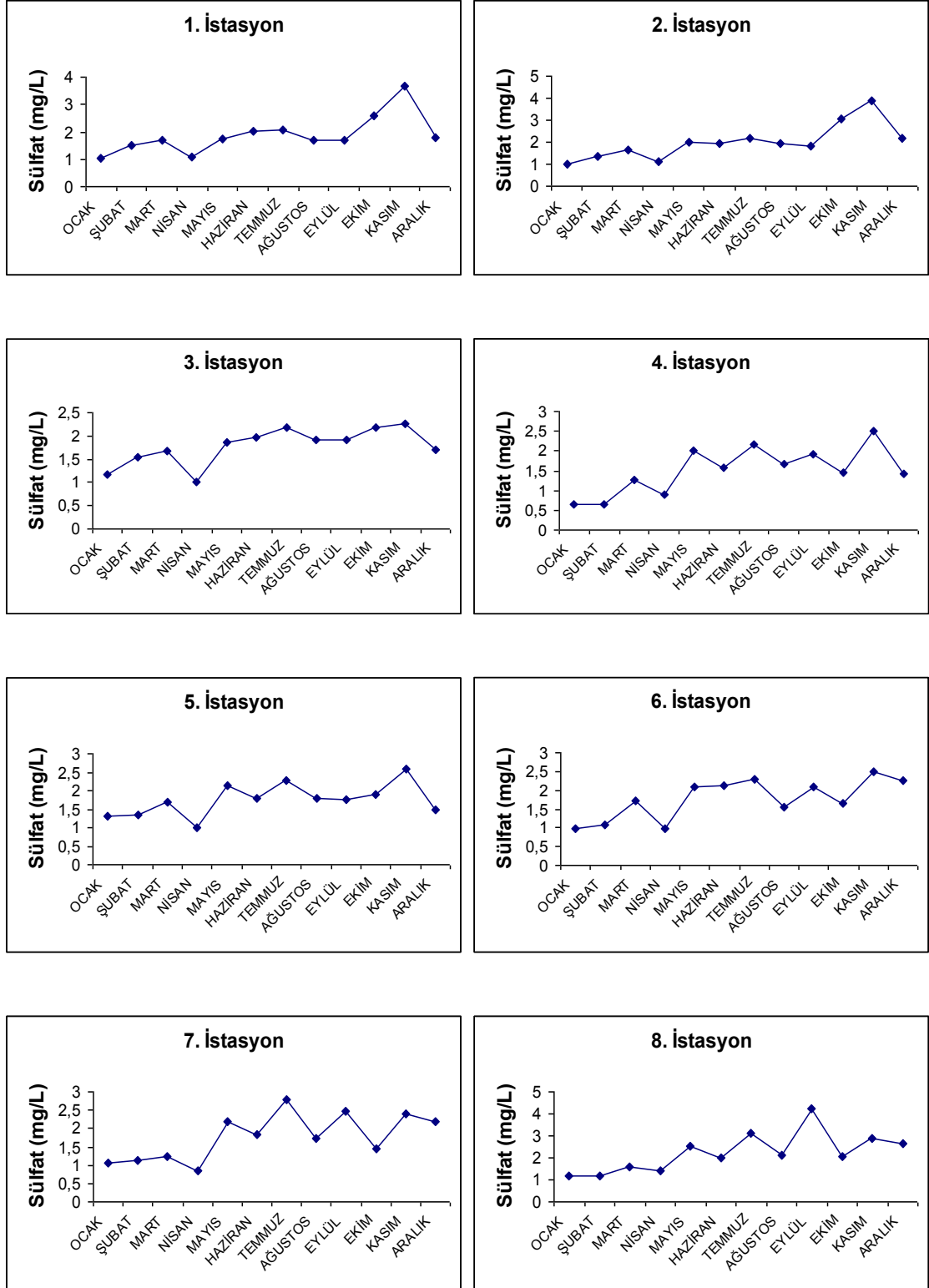
Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasındaki çalışma dönemini kapsayan, 8 istasyonun sülfat değerlerinin aylara göre değişimi incelendiğinde, en düşük 0.641 mg/L (4. istasyonda, Ocak ayında), en yüksek 4.250 mg/L olarak (8. istasyonda, Eylül ayında) ölçülmüştür (Şekil 4.3.14).



Şekil 4.3.12. Meriç Nehri'nde Ölçülen Nitrit Azotu Değerlerinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi



Şekil 4.3.13. Meriç Nehri'nde Ölçülen Nitrat Azotu Değerlerinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi



Şekil 4.3.14. Meriç Nehri'nde Ölçülen Sülfat Değerlerinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi



#### **4.3.15. Fosfat**

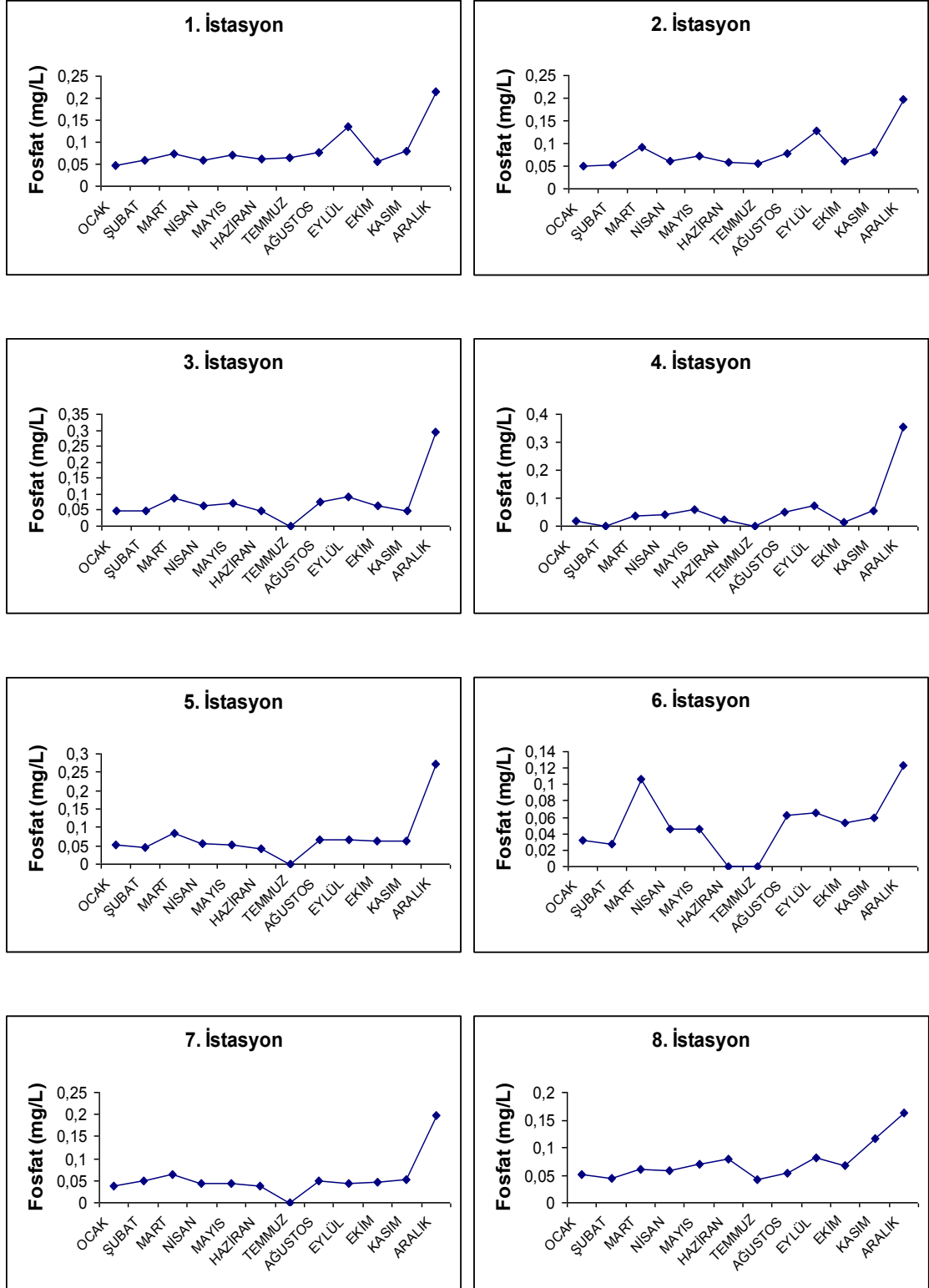
Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasındaki çalışma dönemini kapsayan, 8 istasyonun fosfat değerlerinin aylara göre değişimine bakıldığında, en düşük 0 mg/L, (3.,4. ve 7. istasyonlarda;Temmuz ayında, 6. istasyonda ise Haziran ve Temmuz aylarında), en yüksek 0.273 mg/L olarak (5. istasyonda, Aralık ayında) ölçülmüştür (Şekil 4.3.15).

#### **4.3.16. Askıda Katı Madde**

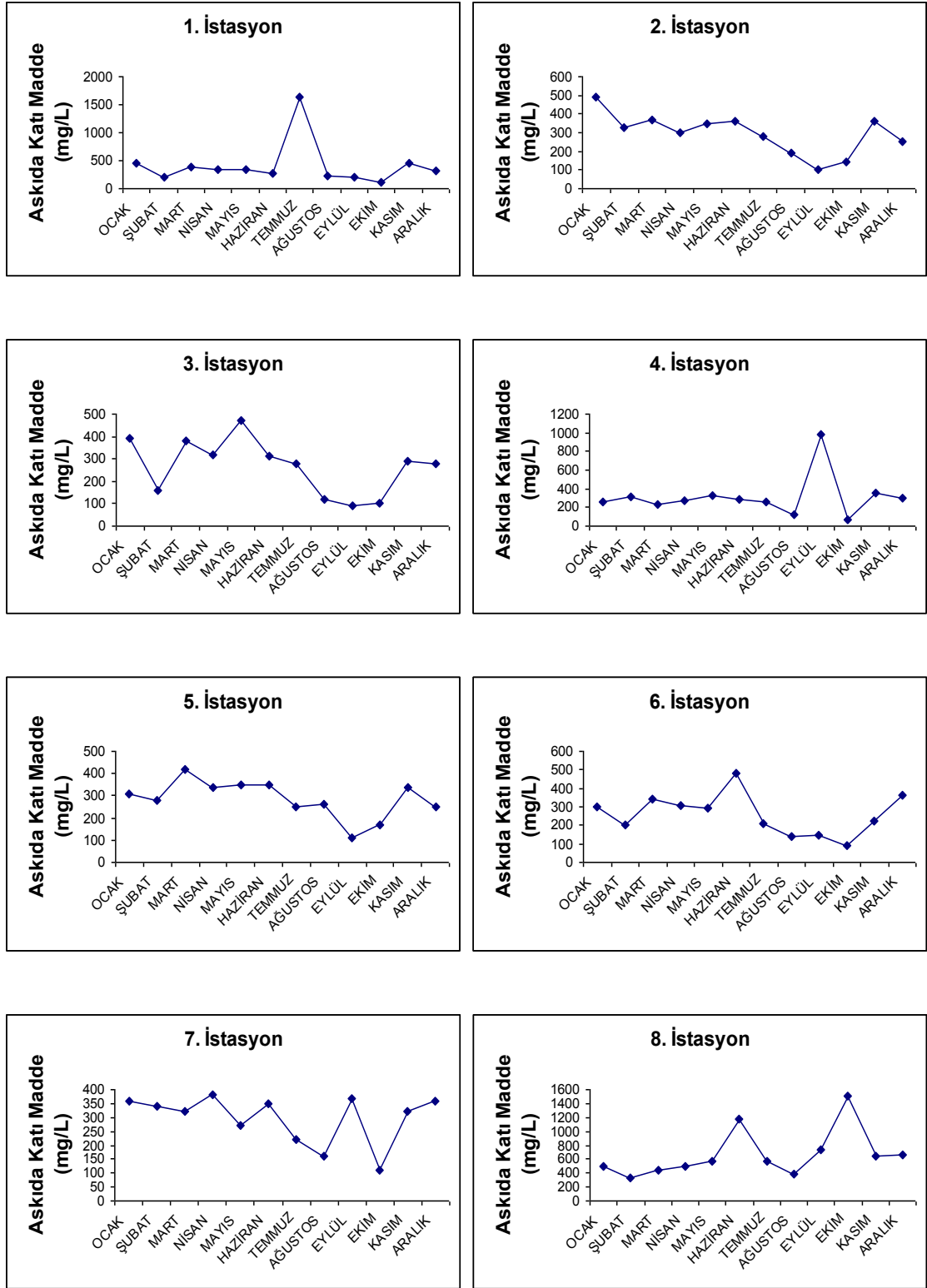
Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasındaki çalışma dönemini kapsayan, 8 istasyonun askıda katı madde miktarlarının aylara göre değişimi incelendiğinde en düşük 70 mg/L (4. istasyonda, Ekim ayında), en yüksek 1630 mg/L olarak (1.istasyonda, Temmuz ayında) ölçülmüştür (Şekil 4.3.16).

#### **4.3.17. Biyolojik Oksijen İhtiyacı**

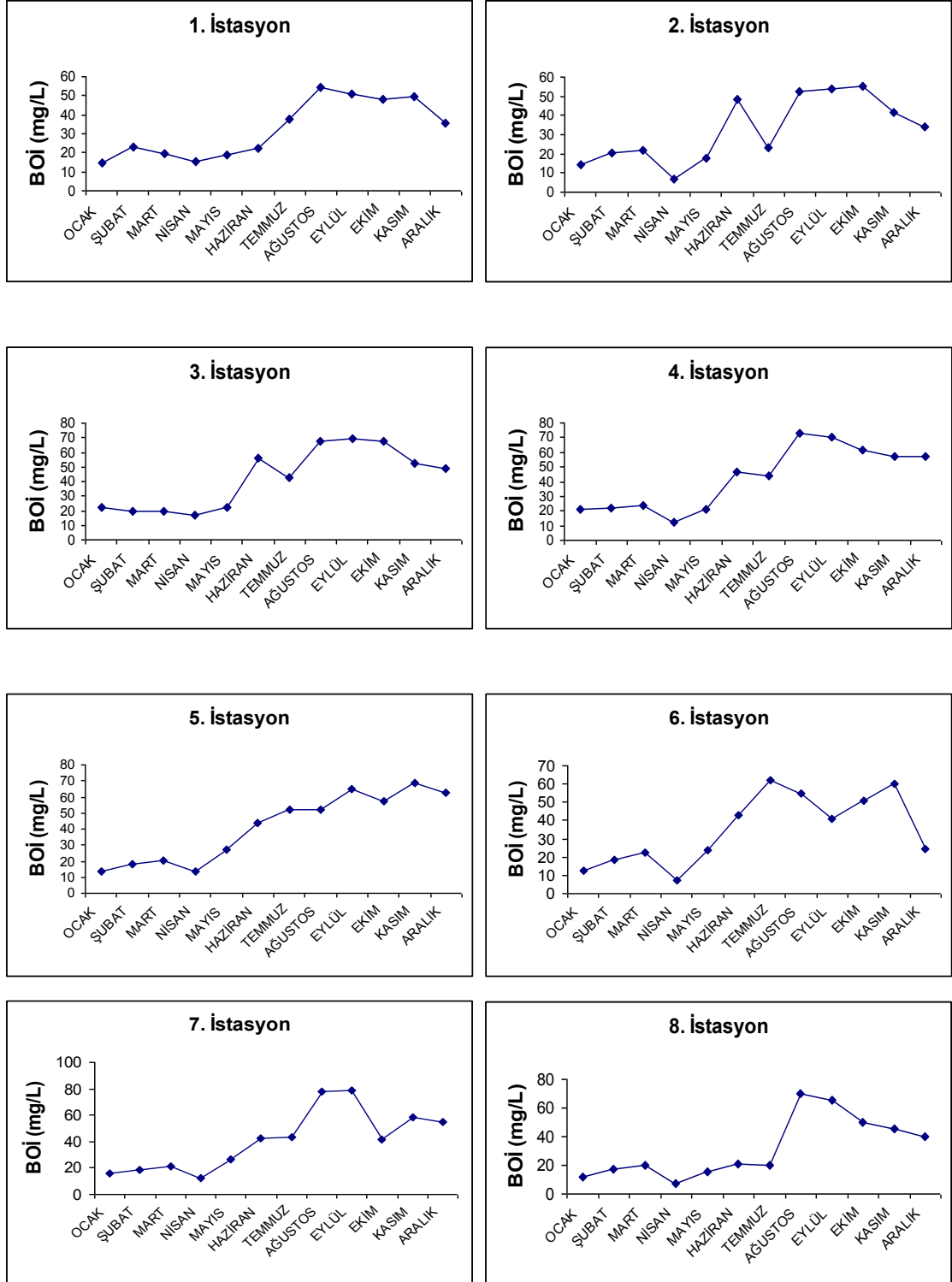
Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasındaki çalışma dönemini kapsayan, 8 istasyonun biyolojik oksijen ihtiyacının aylara göre değişimine bakıldığında, en düşük 6.75 mg/L ile (2. istasyonda, Nisan ayında), en yüksek 78.7 mg/L olarak (7. istasyonda, Eylül ayında) ölçülmüştür (Şekil 4.3.17.).



Şekil 4.3.15. Meriç Nehri'nde Ölçülen Fosfat Değerlerinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi



Şekil 4.3.16. Meriç Nehri'nde Ölçülen Askıda Katı Madde Değerlerinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi



Şekil 4.3.17. Meriç Nehri'nde Ölçülen Biyolojik Oksijen İhtiyacı Değerlerinin İstasyonlara Göre Aylık Değişimi

#### **4.4. Ağır Metal Bulguları**

Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasındaki çalışma dönemini kapsayan, 8 istasyonun su ve sedimentinin bazı ağır metal (bakır, kadmiyum, demir, kurşun, çinko) içerikleri de bu çalışmanın kapsamında mevsimsel olarak belirlenmiştir.

Meriç Nehri'nde, Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasında, nehir suyu ve sedimentinin ağır metallerin analizlerine ait bulgular Tablo 4.4.1. ve Tablo 4.4.2.'de verilmiştir.

##### **4.4.1. Bakır**

Nehir suyunda bakır düzeyi, tüm istasyonlarda ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde Analiz limitinin altında (ALA) ölçülmüştür. En yüksek değer, 0.15 mg/L ile 8. istasyonda (kış mevsiminde) kaydedilmiştir.

Nehirden alınan sediment örneklerinde ise en düşük değer sonbahar mevsiminde örneklenen tüm istasyonlarda ALA olarak tespit edilmiştir. 1. istasyonda sadece ilkbahar mevsiminde ALA olarak kaydedilirken, 2., 3., 4., 5., 6. ve 8. istasyonlarda yaz mevsiminde ALA olarak kaydedilmiştir. En yüksek değer ise 18.2 mg/g olarak ilkbahar mevsiminde 8. istasyonda bulunmuştur.

##### **4.4.2. Kadmiyum**

Nehir suyunda en düşük değeri 6., 7. ve 8. istasyonlarda (kış mevsimi), Analiz limitinin altında (ALA), en yüksek 0.792 mg/L ile 7. istasyonda (yaz mevsiminde) kaydedilmiştir.

Nehir sediment örneklerinde ise en düşük değeri sonbahar mevsimi (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. istasyonlarda) ile kış mevsiminde (3. istasyonda), Analiz limitinin altında (ALA), en yüksek değeri ise 8.3 mg/g ile 7. istasyonda (yaz mevsiminde) ölçülmüştür.

#### **4.4.3. Demir**

Nehir suyunda en düşük demir düzeyine yaz mevsiminde, 2. istasyonda ve sonbahar mevsiminde 2., 4. ve 7. istasyonlarda, Analiz limitinin altında (ALA), en yüksek demir düzeyine ise 0.972 mg/L olarak 1. istasyonda (kış mevsiminde) bulunmuştur.

Nehir sediment örneklerinde ise en düşük demir oranı 26 mg/g olarak 2. istasyonda, sonbahar mevsiminde kaydedilirken, en yüksek demir oranı 418.8 mg/g ile kış mevsiminde, 4. istasyonda kaydedilmiştir.

#### **4.4.4. Kurşun**

Nehir suyunda en düşük kurşun düzeyi ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde tüm istasyonlarda Analiz limitinin altında (ALA) olarak, en yüksek 5.965 mg/L olarak kış mevsiminde 3. istasyonda bulunmuştur.

Nehir sediment örneklerinde ise en düşük kurşun düzeyi ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde tüm istasyonlarda Analiz limitinin altında (ALA) olarak, en yüksek kurşun oranı ise 48.26 mg/g ile kış mevsiminde 4. istasyonda ölçülmüştür.

#### 4.4.5. Çinko

Nehir suyunda en düşük çinko düzeyi 0.03 mg/L ile 2. istasyonda yaz mevsiminde, en yüksek düzeyi ise 0.46 mg/L ile 5. istasyonda kış mevsiminde kaydedilmiştir.

Nehir sediment örneklerinde ise en düşük 2.54 mg/g ile 8. istasyonda sonbahar mevsiminde, en yüksek 21.1 mg/g ile 4. istasyonda kış mevsiminde ölçülmüştür.

**Tablo 4.4.1.** Meriç Nehri Su Örneklerindeki Ağır Metal Miktarları

Mevsimler	Metaller	1. ist	2. ist	3. ist	4. ist	5. ist	6. ist	7. ist	8. ist
İlkbahar	Cu(mg/L)	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA
	Cd(mg/L)	0.072	0.125	0.302	0.362	0.47	0.497	0.537	0.612
	Fe(mg/L)	0.152	0.145	0.387	0.095	0.02	0.157	0.077	0.055
	Pb(mg/L)	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA
	Zn(mg/L)	0.122	0.142	0.107	0.125	0.087	0.085	0.1	0.095
Yaz	Cu(mg/L)	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA
	Cd(mg/L)	0.61	0.665	0.665	0.692	0.715	0.702	0.792	0.74
	Fe(mg/L)	0.07	ALA	0.052	0.065	0.147	0.162	0.052	0.042
	Pb(mg/L)	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA
	Zn(mg/L)	0.132	0.03	0.047	0.075	0.09	0.145	0.087	0.112
Sonbahar	Cu(mg/L)	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA
	Cd(mg/L)	0.285	0.304	0.295	0.322	0.301	0.335	0.346	0.331
	Fe(mg/L)	0.030	ALA	0.04	ALA	0.041	0.003	ALA	0.060
	Pb(mg/L)	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA	ALA
	Zn(mg/L)	0.117	0.135	0.1	0.14	0.115	0.152	0.202	0.127
Kış	Cu(mg/L)	0.085	0.047	0.067	0.03	0.092	0.04	0.125	0.15
	Cd(mg/L)	0.0525	0.035	0.05	0.157	0.13	ALA	ALA	ALA
	Fe(mg/L)	0.972	0.692	0.61	0.405	0.625	0.5	0.467	0.675
	Pb(mg/L)	5.685	5.49	5.965	5.607	5.295	4.937	5.63	4.99
	Zn(mg/L)	0.152	0.215	0.102	0.16	0.46	0.162	0.165	0.152

\*ALA: Analiz limitinin altında

**Tablo 4.4.2.** Meriç Nehri Sediment Örneklerindeki Ağır Metal Miktarları

Mevsimler	Metaller	1. ist	2. ist	3. ist	4. ist	5. ist	6. ist	7. ist	8. ist
<b>İlkbahar</b>	<b>Cu(mg/g)</b>	<b>ALA</b>	0.46	0.66	1.34	0.14	0.04	2.3	18.2
	<b>Cd(mg/g)</b>	6.88	6.7	7	6.88	7.28	6.76	7.24	7.54
	<b>Fe(mg/g)</b>	129.54	28.58	56.74	103.52	40.64	34.86	138.74	164.06
	<b>Pb(mg/g)</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>
	<b>Zn(mg/g)</b>	8.88	3.58	6.84	15.04	5.42	3.78	15.34	7.44
<b>Yaz</b>	<b>Cu(mg/g)</b>	0.5	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	0.26	<b>ALA</b>	1.62	<b>ALA</b>
	<b>Cd(mg/g)</b>	6.82	7.14	7.32	7.92	7.62	8.1	8.3	7.96
	<b>Fe(mg/g)</b>	103.58	51.06	51.1	87.56	115.84	104.28	155.18	155.28
	<b>Pb(mg/g)</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>
	<b>Zn(mg/g)</b>	6.3	4.26	5.72	11.58	11.4	9.3	13.48	3.1
<b>Sonbahar</b>	<b>Cu(mg/g)</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>
	<b>Cd(mg/g)</b>	8.18	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>
	<b>Fe(mg/g)</b>	60.38	26	27.32	58.88	36.96	95.78	41.94	146.54
	<b>Pb(mg/g)</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>	<b>ALA</b>
	<b>Zn(mg/g)</b>	5.92	3.76	3.46	6.14	5.02	8.7	3.12	2.54
<b>Kış</b>	<b>Cu(mg/g)</b>	2.28	1.62	0.6	7.52	6.02	1.44	0.88	1.96
	<b>Cd(mg/g)</b>	0.045	0.038	<b>ALA</b>	0.350	0.253	0.042	0.088	0.105
	<b>Fe(mg/g)</b>	231.4	106.72	57.02	418.8	321	111.32	103.58	190.44
	<b>Pb(mg/g)</b>	33.54	32.1	41.88	48.26	38.66	41.56	38.88	40.08
	<b>Zn(mg/g)</b>	13.12	17.44	5.58	21.1	14.06	9.8	4.48	4.24

\***ALA:** Analiz limitinin altında



#### 4.5. İstatistiksel Bulgular

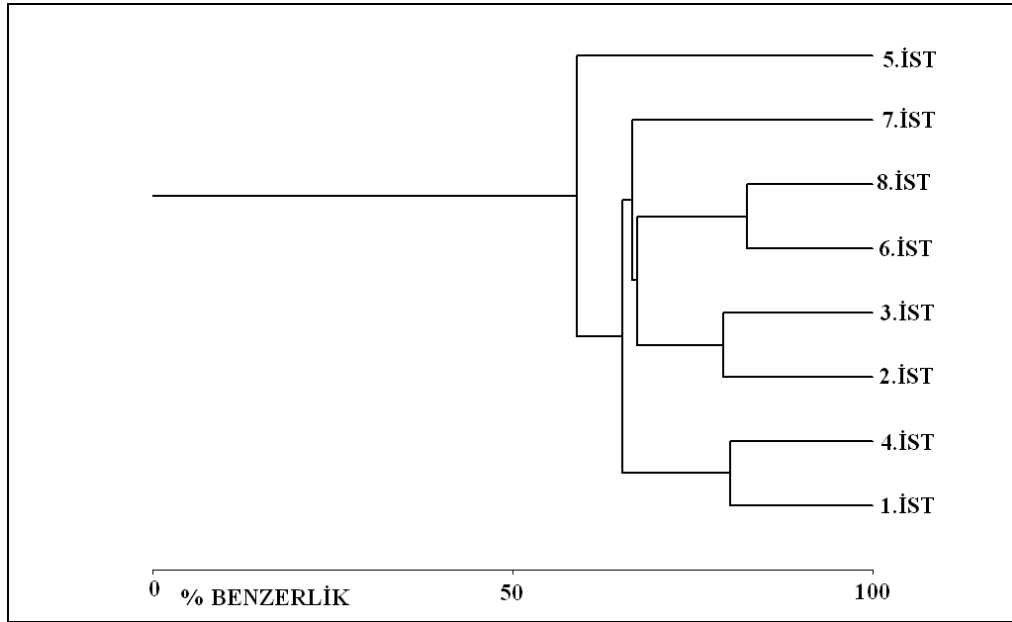
Meriç Nehri'nde Ocak 2011-Aralık 2011 tarihleri arasında aylık periyotlarla gerçekleştirilen çalışma sonunda elde edilen Oligochaeta taksonları açısından örnekleme istasyonlarının ve ayların benzerliğini belirlemek için Bray-Curtis benzerlik indeksinden yararlanılmıştır (Krebs, 1999). Buna göre en benzer istasyonlar %82.50 benzerlik oranıyla 6. ve 8. istasyonlar olurken, bunu %80.25 benzerlik oranıyla 1. ve 4. istasyonlar; %79.17 benzerlik oranıyla 2. ve 3. istasyonların izlediği gözlenmiştir (Tablo 4.5.1.). Aynı tablo en az benzerlik gösteren istasyonlar açısından incelendiğinde 2. istasyonun %12.81 oranıyla 5. istasyona benzediği, bunu %23.03 oranıyla 5. istasyonun 7. istasyona; %24.87 benzerlik oranıyla 1.istasyonun 2.istasyona benzerliğinin izlediği belirlenmiştir. Oligochaeta taksonları açısından örnekleme istasyonlarının benzerlikleri ise Şekil 4.5.1.'de dendrogram halinde de gösterilmiştir.

Bray-Curtis benzerlik indeksi aylar açısından değerlendirildiğinde, %92.15 benzerlik oranıyla Eylül-Temmuz en benzer olurken, bunu %89.56 benzerlik oranıyla Temmuz-Kasım ayları ile, %85.79 benzerlik oranıyla Eylül-Kasım aylarının izlediği gözlenmiştir. Aynı tablo en az benzerlik açısından incelendiğinde %0.07 benzerlik oranıyla Şubat-Nisan ayları; %0.15 benzerlik oranıyla Şubat-Haziran aylarını izlediği belirlenmiştir. Nehirde tespit edilen Oligochaeta taksonlarının aylara göre Bray-Curtis benzerlik dendogramı da Şekil 4.5.2.'de gösterilmiştir.

Oligochaeta taksonları Shannon-Wiener tür çeşitlilik indeksine göre incelendiğinde en yüksek çeşitlilik  $H' = 0.845$  ile 4. istasyonda olurken bunu sırasıyla,  $H' = 0.778$  ile 5. ve 8. istasyonların;  $H' = 0.699$  ile 1., 3. ve 7. istasyonların;  $H' = 0.602$  ile 6. istasyon izlemektedir. En düşük tür çeşitliliği  $H' = 0.477$  ile 2. istasyonda belirlenmiştir.

**Tablo 4.5.1.** Meriç Nehri'nde Tespit Edilen Oligochaeta Taksonlarının İstasyonlara Göre Bray-Curtis Benzerlik Oranları

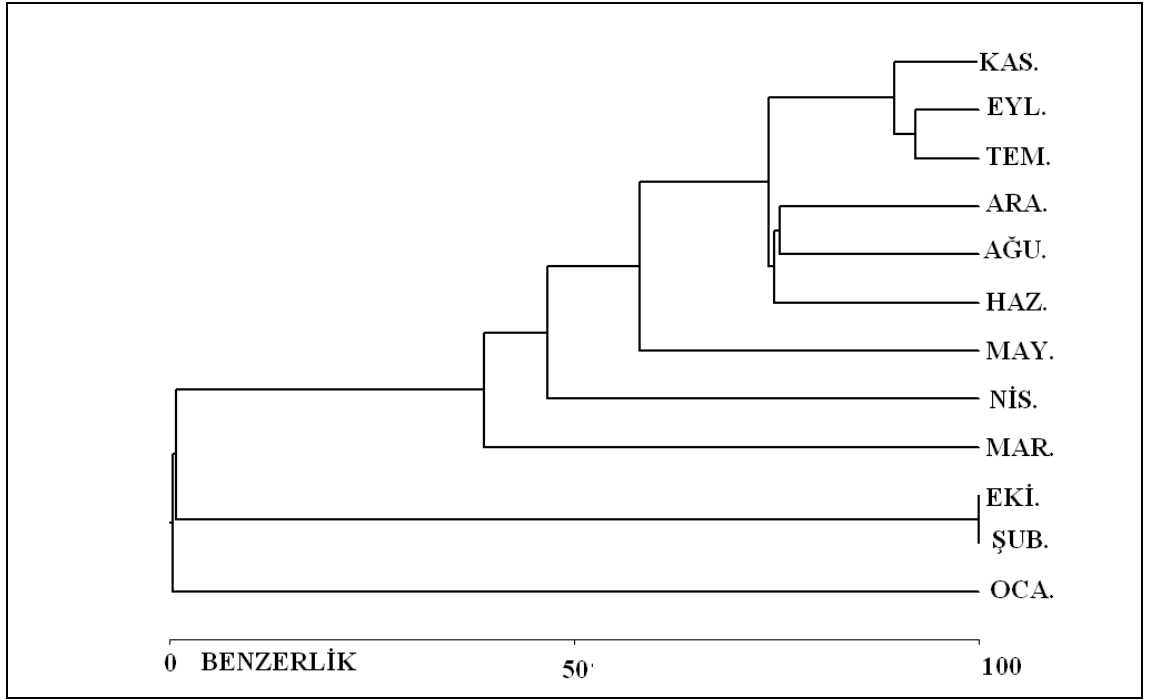
İstasyonlar	1.ist	2.ist	3.ist	4.ist	5.ist	6.ist	7.ist	8.ist
<b>1.ist</b>	*	24.87	33.21	80.25	58.88	55.96	38.11	65.24
<b>2.ist</b>	*	*	79.17	24.19	12.81	49.70	43.18	43.68
<b>3.ist</b>	*	*	*	34.70	17.60	67.23	59.38	55.44
<b>4.ist</b>	*	*	*	*	50.92	55.84	61.69	64.61
<b>5.ist</b>	*	*	*	*	*	30.67	23.03	38.03
<b>6.ist</b>	*	*	*	*	*	*	66.66	82.50
<b>7.ist</b>	*	*	*	*	*	*	*	56.84
<b>8.ist</b>	*	*	*	*	*	*	*	*



**Şekil 4.5.1.** Meriç Nehri'nde Tespit Edilen Oligochaeta Taksonlarının İstasyonlara Göre Bray-Curtis Benzerlik Dendrogramı

**Tablo 4.5.2.** Meriç Nehri'nde Tespit Edilen Oligochaeta Taksonlarının Aylara Göre Bray-Curtis Benzerlik Oranları

Aylar	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.
<b>Oca.</b>	*	*	0	0	0	0.46	0	0	0	0	0	0
<b>Şub.</b>	*	*	0.91	0.13	0.07	0.15	0.58	0.33	0.53	100	0.61	0.24
<b>Mar.</b>	*	*	*	25.36	8.66	15.03	38.84	24.63	34.45	0.91	35.99	19.01
<b>Nis.</b>	*	*	*	*	34.55	35.75	36.44	46.73	38.30	0.13	32.04	41.88
<b>May.</b>	*	*	*	*	*	58.14	21.71	34.61	23.49	0.07	20.74	44.78
<b>Haz.</b>	*	*	*	*	*	*	41.23	54.20	44.06	0.15	40.04	74.77
<b>Tem.</b>	*	*	*	*	*	*	*	68.57	92.15	0.58	89.56	56.74
<b>Ağu.</b>	*	*	*	*	*	*	*	*	74.02	0.33	62.91	75.39
<b>Eyl.</b>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.53	85.79	62.13
<b>Eki.</b>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.61	0.24
<b>Kas.</b>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	57.24
<b>Ara.</b>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*



Şekil 4.5.2. Meriç Nehri’nde Tespit Edilen Oligochaeta Taksonlarının Aylara Göre Bray-Curtis Benzerlik Dendrogramı

Meriç Nehri’nde tespit edilen Oligochaeta taksonları ile bunların dağılımında etkili olabilecek çevresel faktörlerle ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla Spearman Korelasyon indeksinden yararlanılmıştır. Buna göre:

- 1. istasyonda, *L.hoffmeisteri* ile su sıcaklığı ( $r=0.627$ ,  $p<0.05$ ), hava sıcaklığı ( $r=0.690$ ,  $p<0.05$ ) ve elektrik iletkenliği arasında ( $r=0.605$ ,  $p<0.05$ ), *L.udkemianus* ile hidrojen sülfür arasında ( $r=0.739$ ,  $p<0.01$ ) pozitif korelasyon olduğu,
- 2. istasyonda, *L.hoffmeisteri* ile su sıcaklığı ( $r=0.587$ ,  $p<0.05$ ), elektrik iletkenliği ( $r=0.682$ ,  $p<0.05$ ) ve magnezyum arasında ( $r=0.805$ ,  $p<0.01$ ) pozitif korelasyon olduğu,

- 3. istasyonda, *N.elinguis* ile hidrojen sülfür arasında ( $r=1.000$ ,  $p<0.01$ ) pozitif korelasyon olduğu,
- 4. istasyonda, *L.uddekemianus* ve çözünmüş oksijen ( $r=0.736$ ,  $p<0.01$ ), fosfat ( $r=0.603$ ,  $p<0.05$ ) ve biyolojik oksijen arasında ( $r=0.709$ ,  $p<0.01$ ), *L.hoffmeisteri* ile fosfat arasında ( $r=0.648$ ,  $p<0.05$ ) pozitif korelasyon olduğu, *N.elinguis* ile nitrit azotu ( $r= -0.604$ ,  $p<0.05$ ) negatif korelasyon olduğu,
- 5. istasyonda, *T.tubifex* ile kalsiyum arasında ( $r=0.633$ ,  $p<0.05$ ) pozitif korelasyon olduğu saptandı. *L. hoffmeisteri* ile nitrit azotu arasında ( $r= -0.600$ ,  $p<0.05$ ) arasında negatif korelasyon olduğu,
- 6. istasyonda, *L.hoffmeisteri* ile su sıcaklığı ( $r=0.798$ ,  $p<0.01$ ), hava sıcaklığı ile ( $r=0.731$ ,  $p<0.01$ ) ve elektrik iletkenliği arasında ( $r=0.667$ ,  $p<0.05$ ) pozitif korelasyon olduğu,
- 7. istasyonda, *L.hoffmeisteri* ile pH ( $r=0.596$ ,  $p<0.05$ ), elektrik iletkenliği ( $r=0.661$ ,  $p<0.05$ ) arasında pozitif korelasyon olduğu,
- 8. istasyonda, *T.tubifex* ile klorür ( $r=0.640$ ,  $p<0.05$ ) ve fosfat ( $r=0.591$ ,  $p<0.05$ ) arasında, *L.hoffmeisteri* ile elektrik iletkenliği arasında ( $r=0.674$ ,  $p<0.05$ ), tuzlulukla ( $r=0.717$ ,  $p<0.01$ ), klorür ile ( $r=0.580$ ,  $p<0.05$ ) ve fosfat ile ( $r=0.609$ ,  $p<0.05$ ) arasında pozitif korelasyon olduğu saptandı. *P.hammoniensis* ile su sıcaklığı ( $r=0.697$ ,  $p<0.05$ ), hava sıcaklığı ile ( $r=0.786$ ,  $p<0.01$ ) pozitif yönde, nitrat azotu ile ( $r= -0.636$ ,  $p<0.05$ ) de negatif korelasyon olduğu saptandı.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışma periyodu boyunca, Meriç Nehri'nde yapılan tüm bentoz örneklemeleri sırasında (hem Ekman bageri ile hem de el-çamur kepçeleriyle yapılan) elde edilen Oligochaeta türleri, taksonomik açıdan değerlendirilmiş ve 3 familyaya ait toplam 15 takson tespit edilmiştir (Tablo 4.1.1). Türkiye faunası açısından değerlendirildiğinde, bu örneklerden *Brachiura sowerbyi* (Beddard, 1982) Trakya bölgesinden ilk defa kaydedilmiştir. Diğer taksonlar ise Meriç Nehri'nin Türkiye segmenti için yeni kayıt niteliğindedir. Çalışmada ayrıca, Meriç Nehri'nden seçilen örnekleme istasyonlarında tespit edilen Oligochaeta'ların m<sup>2</sup>'de ortalama 686 birey ile temsil edildiği görülmüştür (Tablo 4.1.2).

Örnekleme yapıldığı Şubat ve Ekim aylarında ise istasyonların hiçbirinde Oligochaeta örneğine rastlanmamıştır. Bunun nedeni, Şubat ayında yağışların fazla olmasına bağlı olarak su seviyesinin yükselmesi ve örnekleme tam olarak nehir yatağından yapılamaması ya da akıntı sebebiyle organizmaların sürüklenmesinden kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir. Ekim ayında ise (kar yağışı nedeni ile) gerek su seviyesinin gerekse akarsu debisinin yükselmesi nedeniyle örnekleme tam yapılamamıştır. Ayrıca, her iki dönemde de Oligochaeta bireylerinin (gerek eşeyli gerekse eşeysiz) üreme periyotlarıdır (Brinkhurst, 1971). Dolayısıyla genç bireylerin veya kokondan yeni çıkan yavruların sedimentin alt kesimlerde bulunduğu bilinirken, ergin bireylerin ise vejetasyon arasında saklanmayı tercih ettikleri bilinmektedir (Brinkhurst, 1971).

Nehirde tespit edilen türlerden *L. hoffmeisteri* tüm istasyonlarda görülmüştür. Ayrıca, *L.hoffmeisteri*' nin yanı sıra *L. udekemianus*, *P.hammoniensis*, *T.tubifex* ve *N. elinguis*, örnekleme istasyonlarında en çok rastlanan türler olarak tespit edilmiştir. Tüm istasyonlarda en çok rastlanan *L.hoffmeisteri* çoğunlukla tatlı sularda yayılış gösteren, kirliliğe karşı oldukça toleranslı olup, diğer Tubificid türleriyle birlikte, özellikle de *T.tubifex* ile birlikte kirli habitatlarda daha sıklıkla bulunmaktadır (Brinkhurst ve

Jamieson, 1971; Timm, 1999). Nehirde m<sup>2</sup>'de ortalama 475 birey ve %64 baskınlık oranıyla temsil edilen *L.hoffmeisteri*'nin en baskın tür olduğu görülmektedir (Tablo 4.1.4.). Nehir zoobentozunda ikinci baskın tür olan *T.tubifex*'in ise m<sup>2</sup>'de ortalama 59 bireyle temsil edildiği görülmektedir (Tablo 4.1.4.) *T.tubifex*'in kozmopolit bir tür olduğu ve daha çok akarsuların kıyı kesimlerinde bulunduğu (Klemm, 1985), bunun yanı sıra oksijen eksikliğine ve organik kirliliğe diğer Tubificidae türlerinden daha toleranslı olduğu bildirilmiştir (Brinkhurst ve Jamieson, 1971). Bulgularımız, literatür ile paralellik göstermektedir.

Çalışma periyodu boyunca dört istasyondan kaydedilen *N.elinguis*'in, m<sup>2</sup>'de ortalama 52 bireyle temsil edildiği görülmektedir (Tablo 4.1.4.). *N.elinguis* taşlı substratlarda ve organik madde bakımından zengin nehirlerde daha bol bulunduğu bilinmektedir (Timm, 2003). Çevresel şartlara uyum toleransı oldukça yüksek olan bu tür, kumlu substratlarda kum parçalarını süzerek beslenir (Brinkhurst ve Jamieson, 1971). Zemini kumlu olan 3.,4., 6. ve 7. istasyonlarda *N. elinguis*'in bulunması literatürü destekler niteliktedir.

Tespit edilen taksonlardan, *L. udekemianus*, oligotrofik habitatlardan organik madde bakımından zengin habitatlara kadar birbirinden çok farklı habitatlarda bulunan oldukça kozmopolit bir türdür (Timm, 1970). *P. hammoniensis*, *L. hoffmeisteri* ve *D. digitata*'nın olumsuz koşullara dayanıklı, kirli suların indikatörü olduğu bilinmektedir (Brinkhurst ve Jamieson, 1971).

Geçmiş yıllarda Meriç Nehri'nin Türkiye segmentinde Oligochaeta grubuyla ilgili herhangi bir çalışma yapılmadığından, çalışmamızda elde edilen sonuçların gerek nitel gerekse nicel açıdan karşılaştırılması ise mümkün olamamıştır.

Nehirde tespit edilen Oligochaeta türlerini mevsimler, istasyonlar ve aylar açısından incelediğimizde, m<sup>2</sup>'deki birey sayılarında farklılıklar gözlenmektedir. Bunun nedeni nehirde Oligochaeta bireylerini besin olarak kullanan balık baskısı olabileceği düşünülmektedir.

Balık (1985), tarafından yapılan çalışmada, Meriç Nehir sisteminde yaşayan bazı balık türleri *Esox lucius* (Linnaeus,1758), *Abramis brama* (Linnaeus,1758), *Aspius aspius* (Linnaeus,1758), *Carassius carassius* (Linnaeus,1758), *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), *Chalcalburnus chalcoides carinatus* (Battalgil, 1941), *Rhodeus sericeus amarus* (Bloch,1782), *Perca fluviatilis* (Linnaeus,1758), *Rutilus rutilus* (Linnaeus,1758), *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758), *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758), *Siluris glanis* (Linnaeus,1758), *Gambusia affinis* (Baird ve Girard,1853), *Proterorichinus marmoratus* (Pallas,1814), *Barbus plebejus escherichi* (Steindachner, 1897), *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758) olarak bildirilmiştir. Ayrıca Geldiay ve Balık (1988)' a göre *Aspius* (Agassiz, 1832), *Leuciscus* (Cuvier, 1816), *Rutilus* (Rafinesque, 1820), *Perca* (Linnaeus, 1758) ve *Esox* (Linnaeus, 1758) gibi cinslere ait türleri de içerdiği için Meriç Nehri orta akıntılı çay ve nehirler sınıflandırmasına girmektedir.

Georgiev (2006)'da, Meriç Nehri'nin Bulgaristan segmentinde *Cobitidae* spp., *Pseudorasbora parva* (Temminck&Schlegel, 1846), *Carassius* spp., *Cyprinus carpio*, *Rutilus rutilus*, *Rodeus sericeus amarus*, *Barbus cyclolepis* (Heckel, 1837), *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758), *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758), *Leuciscus cephalus*, *Gambusia affinis holbrooki*, *Tinca tinca*, *Chondrostoma vardareense* (Karaman, 1928), *Vimba melanops* (Heckel, 1837), *Aspius aspius*, *Proterorichinus marmoratus*, *Esox lucius* gibi balık türlerinin bulunduğunu bildirmiştir.

*C. carpio*, *C. carassius*, *A. brama*, *L. cephalus*, *T. tinca* gibi balık türlerinin başlıca besin kaynağını Chironomidae ve Oligochaeta üyelerinin oluşturduğu bilinmektedir (Geldiay ve Balık, 1988). Oligochaeta yoğunluğundaki mevsimsel ve aylık azalmanın söz konusu olduğu dönemlerde balık beslenme baskısının bunda etkili olabildiği düşünülebilir.

Çalışma periyodu boyunca, Meriç Nehri'nde Oligochaeta dışındaki diğer bentik makroomurgasızlar da belirlenmeye çalışılmıştır. Böylece Oligochaeta dağılımında etkili biyolojik faktörlerden av-avcı ilişkileri açısından da değerlendirme yapılmıştır. Hem ekman bageri ile hem de el-çamur kepçeleriyle yapılan örneklemelemlerden toplam 43



takson tespit edilmiştir (Tablo 4.2.1.). Türkiye faunası açısından değerlendirildiğinde, bu örneklerden sadece Chironomidae larvalarından *Potthastia alternis* (Şahin, 1987) Trakya bölgesinden ilk defa kaydedilmiştir. Chironomidae dışında tespit edilen diğer taksonlar ise Meriç Nehri'nin Türkiye segmenti için yeni kayıt niteliğindedir. Meriç Nehri'nde tespit edilen diğer bentik makroomurgasızlar m<sup>2</sup>'de ortalama 164 birey ile temsil edilmişlerdir (Tablo 4.2.2). Tespit edilen taksonlardan Diptera ordosu m<sup>2</sup>'de 146 birey ile en baskın grup olmuş ve bunlardan Chironomidae larvalarının m<sup>2</sup>'de 145 bireyle temsil edildiği, Odonata'nın m<sup>2</sup>'de 6 bireyle, Gastropoda'nın m<sup>2</sup>'de 5 bireyle, Ephemeroptera takımının m<sup>2</sup>'de 2 bireyle, Gastropoda, Trichoptera, Hemiptera, Coleoptera larva, Isopoda takımlarının ise m<sup>2</sup>'de birer bireyle temsil edildiği görülmektedir (4.2.4).

Çalışma alanında daha önceki yıllarda yapılan araştırmalarda, Özkan (1998) tarafından m<sup>2</sup>'de ortalama 481 birey ile temsil edilen Chironomidae'ye ait toplam 65 takson bildirmiştir. Çalışmamız da ise Chironomidae larvalarının m<sup>2</sup>'de ortalama 146 birey ile temsil edilen toplam 17 takson kaydedilmiştir. Çalışmamız ile kıyaslandığında Chironomidae larvalarının hem m<sup>2</sup>'deki ortalama birey sayısında azalma hem de belirlenen takson sayısında bir azalma olduğu görülmektedir. Bu azalmanın nedeni nehir suyu ve sedimentinde zaman içinde meydana gelen değişim, nehir havzasındaki kirletici kaynaklar, bazı aylarda taşkın önleme amaçlı nehir yatağı ve kenarında yapılan düzenlemeler, çalışma dönemini kapsayan meteorolojik faktörler olabilir. Tüm bunların Chironomidae tür sayısını ve biyomasını olumsuz yönde etkilediği fikrini akla getirmektedir.

Nehirde tespit edilen diğer bentik makroomurgasız içerisinde değerlendirilen Chironomidae üyelerini hem istasyonlar hem de aylar açısından incelediğimizde m<sup>2</sup>'deki birey sayılarında da farklılıklar gözlenmektedir. Bunun nedeni, daha önce de bahsedildiği gibi bunun nehirde yaşayan balık türlerinin Chironomidae'yi besin olarak kullanması ve bu nedenle sayıda azalmalar olması şeklinde açıklanabilir. Ayrıca bu grubun imago dönemlerinin su dışındaki çevresel koşullardan (rüzgar, yağmur vb.) etkilenmesi de azalmaya neden olmuş olabilir.

Rozdina ve ark. (2008)'nin Meriç Nehri'nin Bulgaristan segmentinde yaptıkları çalışmada, *Barbus cyclolepis*'in diyetinin %12.6'sının ilkbaharda, yaz mevsiminde %8.42'sinin, sonbahar mevsiminde ise %21.05'lik oranla Chironomidae'nin oluşturduğu bildirilmiştir.

Meriç Nehri'nin Bulgaristan segmentinde daha önce yapılmış çalışmalar kronolojik olarak incelendiğinde;

Uzunov (1980), Bulgaristan nehirlerinden toplanan sucul Oligochaeta üyelerinin kompozisyonunu ve dağılımını araştırmıştır. 8 familyaya ve 36 cinse ait toplam 79 tür tespit etmiştir.

Uzunov ve ark.(1981), Meriç Nehri bentozunun Oligochaeta (%28.58), Ephemeroptera (%19.65), Simuliidae (%10.92), Coleoptera (%10.92), Trichoptera (%7.42), Odonata (%3.93) ve Gastropoda'dan (%3.06) oluştuğunu bildirmişlerdir. Oligochaeta'dan 54 takson; Gastropoda'dan 7 takson; Bivalvia'dan 2 takson; Isopoda'dan 1 takson; Ephemeroptera'dan 45 takson; Odonata'dan 9 takson; Heteroptera'dan 10 takson, Diptera'dan ise 39 takson tespit etmişlerdir.

Russev ve Janeva (1983) Meriç Nehri'nde yaptıkları çalışmada, Ephemeroptera'dan 46 tür bildirmişlerdir. Bu çalışmada *Ecdyonurus* sp., Baetidae, *Baetis* sp., Ephemeridae, Caenidae, *Cloen* sp.' a ait taksonlar tespit edilmiştir.

Uzunov ve Kapustina (1993), Bulgaristan nehirlerinin makrozoobentik faunasını araştırmışlar ve Meriç Nehri'nden 54 Oligochaeta taksonu tespit etmişlerdir. Bunlardan 5 tanesini (*Allobophora* sp., *Ilyodrilus templetoni*, *Marionina cf.argentea*, *Potamothrix hammoniensis*, *Specaria josinae*) yeni kayıt olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada da aynı taksonlar tespit edilmiştir.

Bentik bölgede geniş tolerans aralıklarından dolayı genellikle Chironomidae ve Oligochaeta yoğunluğu diğer gruplara göre daha fazladır. Bununla birlikte, yapılan çalışmalarda Chironomidae ve Oligochaeta türlerinin yoğunluğu arasında bir korelasyon

olduğu da gözlenmiş, hatta uzun zaman periyodu içerisinde bentozda Oligochaeta-Chironomidae türlerinin yoğunluklarının birbirine zıt olarak arttığı yada azaldığı saptanmıştır (Darby, 1962; Ponyı, 1983). Bunun yanı sıra bazı Tanypodinae üyelerinin karnivor olduğu bilinmektedir (Loden, 1974).

Tanypodinae larvaları acı sular da dahil olmak üzere her türlü su ortamında bulunurlar. Bazı cinsler hemoglobin içerirler ve düşük oksijen içeren ortamlarda yaşamlarını sürdürebilirler (Taşdemir, 2003).

*Tanypus* cinsinin larvaları ılıman ve sıcak iklimlerin yaşandığı bölgeleri, göl ve akarsuların yumuşak sedimentlerini tercih etmektedirler. *T. punctipennis* daha çok göl ve akarsuların kum ve çamur kısımlarında bulunur (Epler, 1995). *Tanypus* larvalarının modifiye olmuş ağız kısımları ile diğer Chironomidae larvalarını avladığı ve onların vücut sıvılarıyla beslendiğı gözlenmiştir. Bunun yanı sıra besinlerini algler, özellikle chlorophyta oluşturmaktadır (Nessimian ve Sanseverino, 1998).

*Chironomus* cinsinin larvaları daha çok yüksek kirlilik gösteren sularda, nadiren de temiz sularda bulunurlar (Epler, 1995).

Orthocladinae familyası ise, değişik çevre koşullarına en iyi uyum yapan türleri içerir; 51°C de yaşayanları olduğu gibi, 0 °C nin altında olan buzul göllerinde yaşayan türleri de vardır (Epler, 1995). Bu familyanın diyetini alg, mantar, polen ve detritus oluşturur (Nessimian ve Sanseverino, 1998).

Akarsularda, kaynaktan mansaba doğru aktıkça su oksijenlenir. Dolayısıyla her an ve her noktada suyun kimyası değişebilmektedir (Sönmez ve ark., 2008). Aynı şekilde çevreden çok çabuk etkilendiğı için ısındığı ve soğuduğu zamanlarda su kimyasında değişiklikler olmaktadır. Akarsuların akış hızları arazinin meyil durumuna ve debisine göre değişmektedir. Üst kısımlarda meyil daha fazla olduğundan akış hızı fazladır. Alt taraflarda ise meyil düşeceğı için hız azalmaktadır (Sönmez ve ark., 2008).

Sıcaklık, organizmaların sularındaki dağılımlarını etkileyen en önemli faktörlerden biridir (Durhasan, 2006). Yüzey sularının sıcaklığı, coğrafi konum, yükselti, mevsim, günün farklı saatleri, akarsuyun debisi, derinliği, kirletici kaynaklardan akarsuya karışan kirletici maddelere bağlı olarak değişiklikler göstermektedir (Durhasan, 2006).

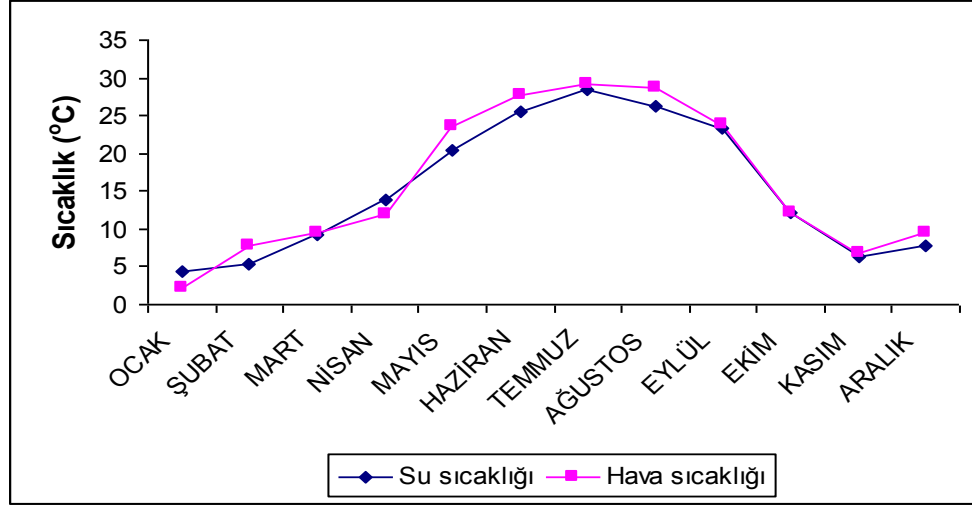
Meriç Nehri'nden seçilen istasyonlarda en düşük su sıcaklığı 2°C, (1.istasyonda, Şubat ayında) en yüksek su sıcaklığı ise 29.5°C olarak (7. istasyonda, Temmuz ayında) ölçülmüştür. Yıllık ortalama su sıcaklığı ise 15.2°C olarak belirlenmiştir. Ölçülen su sıcaklığı değerleri bakımından nehir suyunun 1. kalite su sınıfına girdiği belirlenmiştir (SKKY, 2004). Özkan (1998) tarafından yapılan çalışmada ortalama su sıcaklığı 16.23°C olarak bildirilmiştir.

Nehir suyu sıcaklığının Oligochaeta taksonlarının dağılımlarına olan etkisini belirlemek amacıyla Spearman Korelasyonundan yararlanılmıştır. Buna göre; *L.hoffmeisteri* ve su sıcaklığı arasında pozitif bir ilişki olduğu saptanmıştır. (1. istasyonda;  $r=0.627$ ,  $p<0.05$ , 6. istasyonda;  $r=0.798$ ,  $p<0.01$ ). *P.hammoniensis* ve su sıcaklığı arasında da (8. istasyonda;  $r=0.697$ ,  $p<0.05$ ) pozitif ilişki olduğu belirlenmiştir. İstatistik sonuçlarından da görüldüğü gibi su sıcaklığının artışı *L.hoffmeisteri* ve *P.hammoniensis*' in gelişimini olumlu yönde etkilemiş, sıcaklığın yükseldiği aylarda birey sayılarında da artışlar gözlenmiştir.

Çalışma döneminde istasyonlarda ölçülen en düşük hava sıcaklığı 1°C (7. ve 8. istasyonlarda, Ocak ayında), en yüksek 32°C olarak (7. ve 8. istasyonlarda, Temmuz ve Ağustos aylarında) ölçülmüştür. Yıllık ortalama hava sıcaklığı ise 15.9°C olarak belirlenmiştir. Çalışma periyodu süresince nehirde su ve hava sıcaklıklarının birbirleriyle paralellik gösterdiği görülmektedir (Şekil 5.1). Özkan (1998) tarafından yapılan çalışmada ortalama hava sıcaklığı 18.75°C olarak bildirilmiştir.

Hava sıcaklığının Oligochaeta taksonlarının dağılımlarına olan etkisini belirlemek amacıyla Spearman Korelasyonundan yararlanılmıştır. Buna göre; *L.hoffmeisteri* ve hava sıcaklığı arasında pozitif bir ilişki olduğu saptanmıştır. (1. istasyonda;  $r=0.690$ ,  $p<0.05$ , 6. istasyonda;  $r=0.731$ ,  $p<0.01$ ). *P.hammoniensis* ve su

sıcaklığı arasında da (8. istasyonda;  $r=0.786$ ,  $p<0.01$ ) pozitif ilişki olduğu istatistiksel olarak belirlenmiştir.



Şekil 5.1. Meriç Nehri Su ve Hava Sıcaklığının Aylara Göre Değişimi

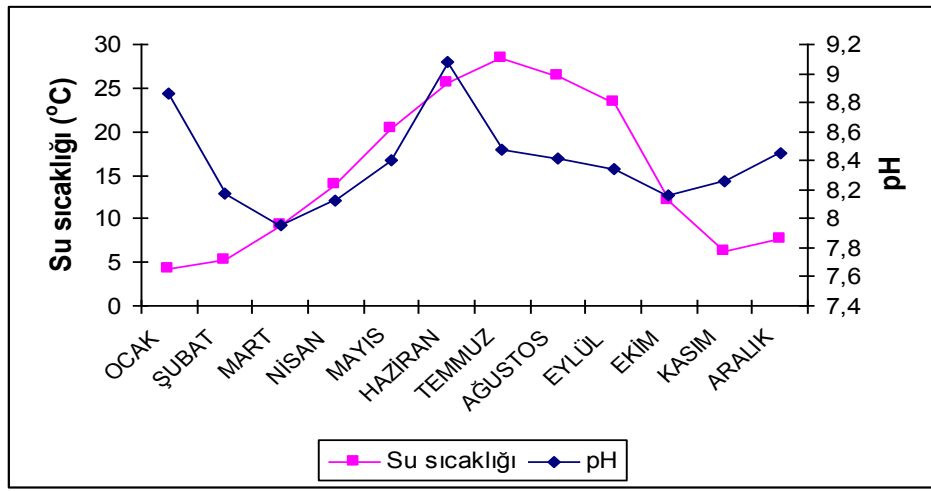
Suyun asitlik özelliğinin bir göstergesi olan pH, canlı yaşamını etkileyen en önemli faktörlerdendir (Wetzel, 1983). Suyun pH'sına sudaki çözülmüş karbonat, bikarbonat ve karbondioksit miktarları etkili olmakta ve pH, sulardaki kimyasal reaksiyonlar ve biyolojik yaşam için önemli bir faktördür (Wetzel, 1983).

Çalışma döneminde istasyonlarda ölçülen en düşük pH değeri 7.50 (8. istasyonda, Ekim ayında), en yüksek pH değeri ise 10.03 olarak (1. istasyonda, Ocak ayında) ölçülmüştür. Yıllık ortalama pH değeri 8.42 olarak belirlenmiştir. Buna göre pH değerleri bakımından nehir suyu 1. sınıf kalite su özelliğindedir (SKKY, 2004). Nehirde ölçülen su sıcaklığı ve pH değerlerinin aylara göre değişimi Şekil 5.2'de gösterilmiştir.

Nehirde daha önce Kalebaşı (1994) tarafından yapılan çalışmada, pH'ın 7.76-9.8 arasında değiştiği kaydedilmiştir. Özkan (1998) tarafından yapılan çalışmada ortalama pH=7.48 olarak bulunmuştur. Çalışmamız daha önce Kalebaşı (1994) ve Özkan (1998)

tarafından yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında nehrin biraz daha bazik özellik kazandığı söylenebilir.

Nehir suyu pH'nın Oligochaeta taksonlarının dağılımlarına olan etkisini belirlemek amacıyla Spearman Korelasyonundan yararlanılmıştır. Buna göre; *L.hoffmeisteri* ve pH arasında (7. istasyonda;  $r=0.596$ ,  $p<0.05$ ) pozitif ilişki olduğu istatistiksel olarak belirlenmiştir.



Şekil 5.2. Meriç Nehri Su Sıcaklığı ve pH'ın Aylara Göre Değişimi

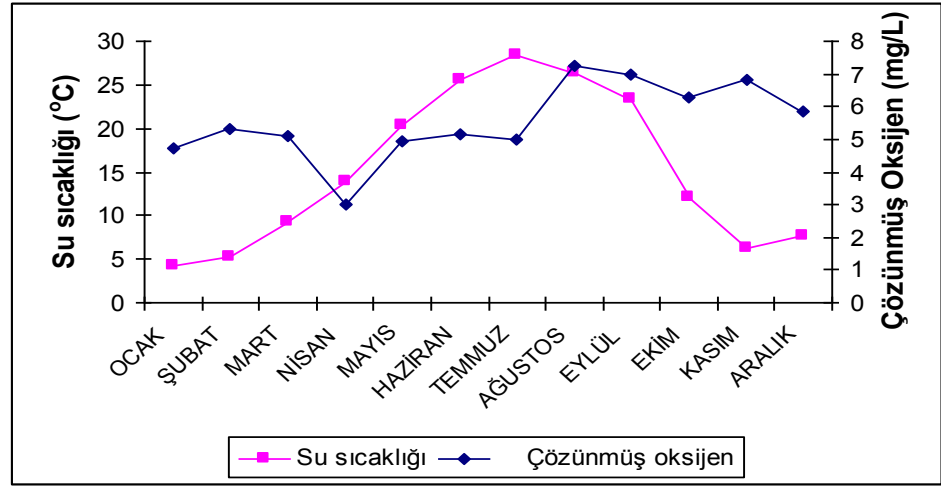
Sucul organizmalar ve su kalitesi için oldukça önemli bir parametre olan çözülmüş oksijen konsantrasyonu suyun kirlilik durumu, organik madde konsantrasyonu ve suyun kendi kendini temizleme kapasitesi hakkında bilgi verir (Tanyolaç, 2000). Sudaki çözülmüş oksijen konsantrasyonu suyun o andaki sıcaklığına, atmosfer basıncına, biyolojik olaylara ve suda çözünen tuz miktarına bağlı olarak değişiklik gösterir (Tanyolaç, 2000). Çözülmüş oksijen miktarı bentik makroomurgasızların dağılımında da etkili olan önemli faktörlerden biridir (Kazancı ve ark., 1997).

Çalışma döneminde istasyonlarda ölçülen en düşük çözülmüş oksijen 2.28 mg/L (2. istasyonda, Nisan ayında), en yüksek çözülmüş oksijen 8.94 mg/L (7.

istasyonda, Ağustos ayında) olarak ölçülmüştür. Nehrin yıllık ortalama çözünmüş oksijen değeri ise 5.53 mg/L olarak belirlenmiştir. Ortalama çözünmüş oksijen değeri bakımından nehir suyu 2. kalite su sınıfında olduğu söylenebilir (SKKY, 2004). Akarsuların yukarı havzalarında turbulans ve düşük sıcaklık nedeniyle oksijen miktarı yükselmektedir (Tanyolaç, 2000; Sarıhan, 1970). Nehrin yukarı havzasında yer almasına rağmen 1. ve 2. istasyonlarda çözünmüş oksijen değerlerinin diğer istasyonlara göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu durum, akarsuda oluşan kirlilik ile açıklanabilir. 7.istasyonda, yıllık ortalama en yüksek çözünmüş oksijen değeri 6.04 mg/L olarak bulunmuştur. 8. istasyonda ise çözünmüş oksijen değeri 5.16 mg/L'ye düşmüştür. Bunun sebebi, Ergene Nehri'nin kirli sularını aldıktan sonra suyun nehir boyunca ilerlemesi olabilir. Ya da bu istasyonun havzanın alt kesiminde yer alması nedeniyle akış hızının düşmesi olarak da düşünülmektedir. Örneklem periyodu süresince kaydedilen su sıcaklığı ve çözünmüş oksijen değerleri Şekil 5.3' te gösterilmiştir.

Kalebaşı (1994) tarafından yapılan çalışmada, çözünmüş oksijenin 7.55-11.38 mg/L arasında değiştiği bildirilmiştir. Özkan (1998) tarafından yapılan çalışmada ise nehrin ortalama çözünmüş oksijen miktarı 7.5 mg/L olarak kaydedilmiştir. Çalışmamızla kıyaslandığında, suyun çözünmüş oksijen miktarında zaman içerisinde düşüş olduğu görülmektedir.

Nehir suyunun çözünmüş oksijeninin Oligochaeta taksonlarının dağılımlarına olan etkisini belirlemek amacıyla Spearman Korelasyonundan yararlanılmıştır. Buna göre; *L. udekemianus* ile çözünmüş oksijen arasında (4. istasyonda;  $r=0.709$ ,  $p<0.01$ ) pozitif ilişki olduğu istatistiksel olarak belirlenmiştir. Aslında bu tür kirlilik indikatörü olarak bilinir. Ancak çalışmamızda, Meriç Nehri zaten çözünmüş oksijen bakımından ikinci sınıf kalitede bulunmuştur. Dolayısıyla bu türün çözünmüş oksijenle paralellik göstermesinin normal olduğu kanısındayız.



Şekil 5.3. Meriç Nehri Su Sıcaklığı ve Çözünmüş Oksijenin Aylara Göre Değişimi

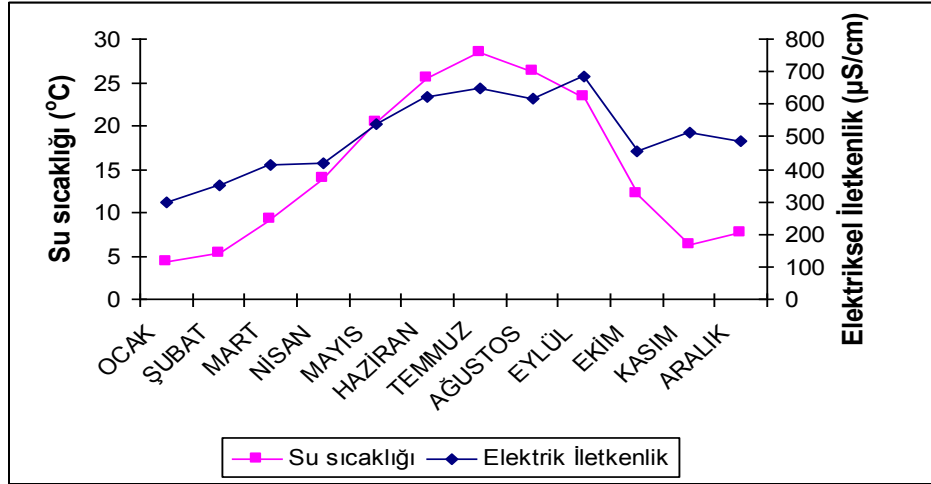
Suyun elektrik kapasitesinin bir ölçüsü olan iletkenlik, sulardaki çözünmüş katıların konsantrasyonundaki değişimi ifade eder (Kara ve Çömlekçioğlu, 2004). Suyun elektrik iletkenliğini hem nehir yatağındaki kayaç yapısı hem de kirlilik etkileyebilir (Barlas, 1988). Sıcaklık arttıkça buharlaşma nedeniyle çözünmüş iyonların konsantrasyonu artar ve elektrik iletkenliği de yükselir (Durhasan, 2006).

Meriç Nehri'nden seçilen istasyonlarda ölçülen en düşük elektrik iletkenliği değeri 214  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (4. istasyonda, Şubat ayında), en yüksek ise 1197  $\mu\text{S}/\text{cm}$  olarak (8. istasyonda, Temmuz ayında) ölçülmüştür. Şubat ayında düşük çıkması kış mevsimi nedeniyle yağmur ve kar suları nehrin debisini artırmış, elektrik iletkenlik değeri de düşük çıkmış olabilir. En yüksek elektrik iletkenliğinin Temmuz ayında ölçülmesi, sıcaklık artışının nehrde çözünmüş iyonların konsantrasyonlarının artmasına ve elektrik iletkenliğinin yüksek çıkmasına neden olmuş olabilir. Nehrin yıllık ortalama elektrik iletkenliği değeri 502  $\mu\text{S}/\text{cm}$  olarak belirlenmiştir. Ölçülen su sıcaklığı ve elektrik iletkenliği değerinin aylara göre birbirleriyle paralellik gösterdiği görülmektedir (Şekil 5.4). Örnekleme yapılan istasyonların ortalama elektrik iletkenlik değerlerinin birbirlerine yakın değerde oldukları görülmektedir (Tablo 4.3.1.). Sadece 8. istasyonda elektrik iletkenliği değerinin diğerlerinden daha yüksek (ortalama 803  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) çıktığı belirlenmiştir. Diğer istasyonlara göre daha yüksek çıkmasının nedeninin, Ergene Nehri'nden gelen atık suların nehre karışması sonucu olabileceği de düşünülebilir.



Nehirde daha önce Kalebaşı (1994) tarafından yapılan çalışmada, elektrik iletkenliğinin 80-1400  $\mu\text{S}/\text{cm}$  arasında değiştiği kaydedilmiştir. Özkan (1998) tarafından yapılan çalışmada nehrin ortalama elektrik iletkenliği 203.37 M.Mhos olarak bildirilmiştir.

Elektrik iletkenliğinin *Oligochaeta* taksonlarının dağılımlarına olan etkisini belirlemek amacıyla Spearman Korelasyonundan yararlanılmıştır. Buna göre; *L.hoffmeisteri* ve elektrik iletkenliği arasında pozitif bir ilişki olduğu saptanmıştır. (1. istasyonda;  $r=0.605$ ,  $p<0.05$ , 7. istasyonda;  $r=0.661$ ,  $p<0.05$ , 8. istasyonda;  $r=0.674$ ,  $p<0.05$ ).

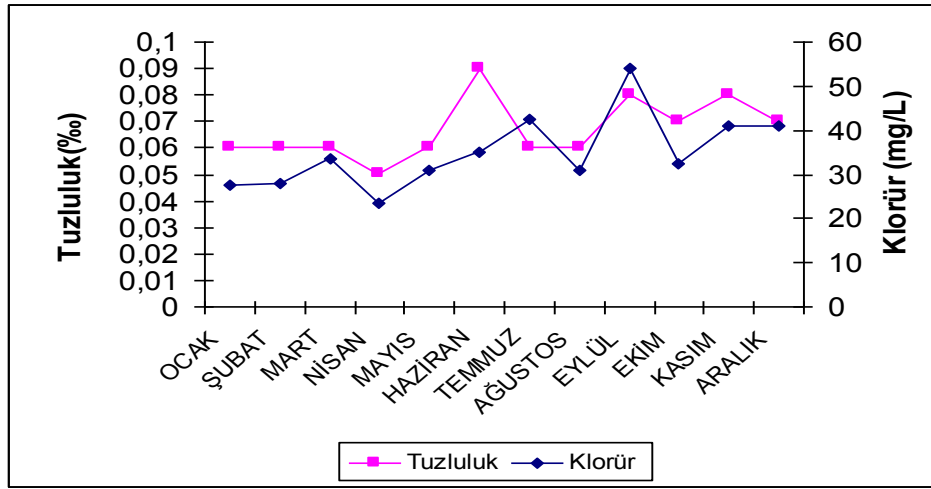


Şekil 5.4. Meriç Nehri Su Sıcaklığı ve Elektrik İletkenliğinin Aylık Değişimi

Tuzluluk, Ca, Mg, Na, K gibi dört katyon grubuyla,  $\text{HCO}_3$ ,  $\text{CO}_3$ ,  $\text{SO}_4$  ve Cl gibi dört anyon grubundan oluşur. İç sularda tuzluluğu kayaçlar, yağışlar, buharlaşma-yağış dengesi etkilemektedir. Suyun çözünmüş tuz içeriğine bağlı olarak elektriksel iletkenlik değeri de artış gösterir. Tarımsal sulama amaçlı sularda yüksek konsantrasyonda tuz bulunması istenmez (Yılmaz, 2004). Ayrıca, yine Yılmaz (2004) tarafından yapılan çalışmada, aşırı tuzun su ve toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştirdiği, bitkilere toksik ve fizyolojik etki yaptığı bildirilmiştir.

Çalışma döneminde istasyonlarda ölçülen tuzluluk değeri en düşük ‰0.02 (4. istasyonda, Temmuz ayında), en yüksek ‰0.23 olarak (8. istasyonda, Haziran ayında) ölçülmüştür. Nehrin yıllık ortalama tuzluluk değeri ‰0.068 olarak belirlenmiştir. Tuzluluk değeri hem aylar hem de istasyonlar açısından incelendiğinde araştırma periyodu süresince çok fazla değişiklik göstermediği görülmektedir. Sadece Haziran ayında diğer aylardan daha yüksek çıkmıştır. Bu durum, yaz mevsiminde havanın ısınmasına paralel olarak suyun buharlaşması ve suda çözülmüş madde miktarının artmasıyla açıklanabilir. Çalışma dönemi boyunca Meriç Nehri'nde belirlenen su sıcaklığı ve elektrik iletkenliği değerlerinin meteorolojik faktörlere bağlı olarak birbirleriyle paralellik gösterdiği görülmektedir (Şekil 5.5).

Tuzluluğun *Oligochaeta* taksonlarının dağılımlarına olan etkisini belirlemek amacıyla Spearman Korelasyonundan yararlanılmıştır. Buna göre; *L.hoffmeisteri* ve tuzluluk arasında pozitif bir ilişki olduğu saptanmıştır (8. istasyonda;  $r=0.717$ ,  $p<0.01$ ).



Şekil 5.5. Meriç Nehri Tuzluluk ve Klorür Değerlerinin Aylara Göre Değişimi

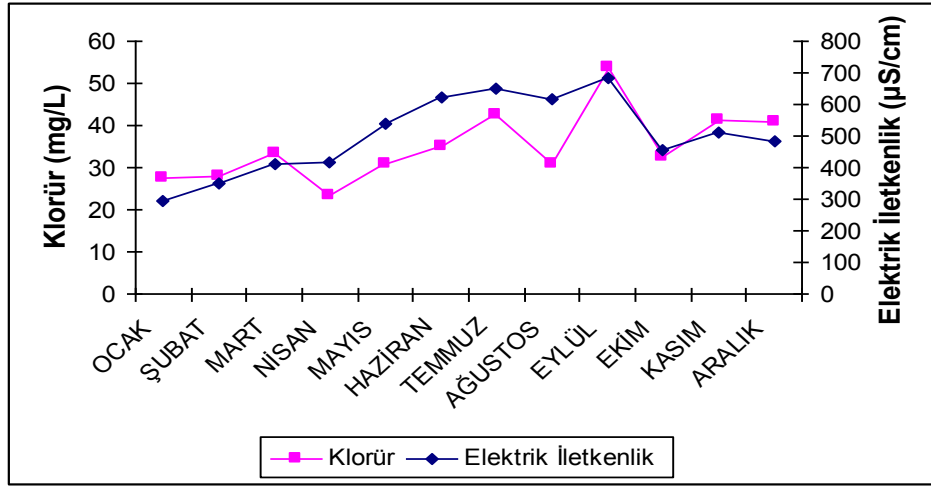
Klorür, tüm doğal suların önemli bir kimyasal bileşeni olup, konsantrasyonu genelde düşüktür (Taş, 2011). Klorür değerlerinin yüksek olması, tuzluluğun ve buna bağlı olan elektrik iletkenliğinin de yüksek değerde olduğunun bir göstergesidir (Taş, 2011). Ayrıca, klorür konsantrasyonu içme, endüstriyel amaçlı ve sulama suyu kalitesi

bakımından da oldukça önemlidir (Ünlü ve ark., 2008). Yüksek klorür konsantrasyonu metal boru ve yapılara, ağaç ve bitkilerin çoğuna zararlıdır. Klorür içeriği sularda mineral içeriğinin fazla olması anlamına gelir ve 250 mg/L'den yüksek konsantrasyonlarda tuz tadı oluşur (Klee, 1990).

Nehirde seçilen istasyonlarda ölçülen klorür değerleri en düşük 3.99 mg/L (1. istasyonda, Nisan ayında), en yüksek 179.94 mg/L olarak (8. istasyonda, Eylül ayında) ölçülmüştür. Nehrin yıllık ortalama klorür değeri 34.99 mg/L olarak belirlenmiştir. Klorür değerleri bakımından nehir suyunun 1. kalite su sınıfı arasında olduğu belirlenmiştir (SKKY, 2004). İstasyonların yıllık ortalama klorür değerleri çok büyük farklar göstermemekle beraber en yüksek ortalama değer 8.istasyondadır. Bu istasyonda nehrin, Ergene Nehri'nin atık sularını aldıktan sonraki kısmıdır. Klee (1990)'ye göre kirlenmiş suların klorür değerinde de artışlar olmaktadır. Bulgularımız bu literatürü desteklemektedir. Çalışma periyodu süresince Nehirde belirlenen klorür ve elektrik iletkenliği değerlerinin birbirleriyle paralellik gösterdiği görülmektedir (Şekil 5.6)

Kalebaşı (1994) tarafından yapılan çalışmada, klorür miktarının 32-128 mg/L arasında değiştiği; Özkan (1998) tarafından yapılan çalışmada ise nehrin ortalama klorür değeri 49.27 mg/L olarak belirlenmiştir.

Nehrin klorür miktarının *Oligochaeta* taksonlarının dağılımlarına olan etkisini belirlemek amacıyla Spearman Korelasyonundan yararlanılmıştır. Buna göre; *T. tubifex* ile klorür arasında pozitif bir ilişki olduğu saptanmıştır (8. istasyonda;  $r=0.640$ ,  $p<0.05$ ). *L. hoffmeisteri* ile klorür arasında pozitif bir ilişki olduğu (8. istasyonda;  $r=580$ ,  $p<0.05$ ) saptanmıştır.



**Şekil 5.6.** Meriç Nehri Klorür ve Elektrik İletkenliği Değerlerinin Aylara Göre Değişimi

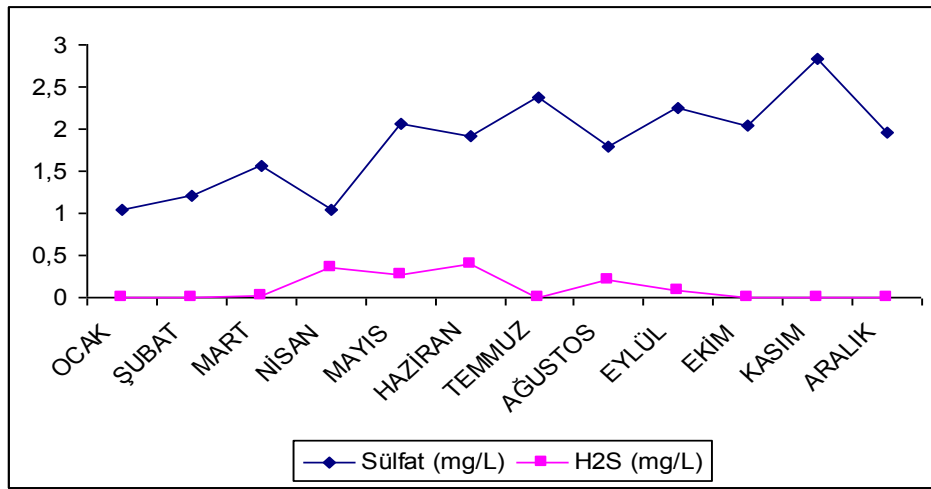
Sülfat, suyun doğal anyonlarından olup, biyolojik verimin artması için doğal sularda bulunmalıdır. Sülfatın yeterince bulunmaması durumunda fitoplankton gelişimi engellenir ve sucul bitkilerin gelişimi yavaşlar (Taş ve ark., 2010). Sucul ortamlara çeşitli evsel, endüstriyel ve tarımsal faaliyetlerin neden olduğu sülfat artışı sucul ortamdaki kirliliğin göstergesidir (Taş ve ark., 2010). İçerisinde kükürt bulunan organik moleküllerin oksijensiz koşullarda heterotrofik bakteriler tarafından parçalanması sonucu hidrojen sülfür oluşur (Tanyolaç, 2000). Ayrıca sülfat ve sülfid gibi anorganik bileşiklerin, oksijensiz şartlarda, heterotrofik bakterilerce parçalanması sonucu da oluşabilir (Tanyolaç, 2000). Meriç Nehri sülfat ve hidrojen sülfür değerlerinin aylara göre değişimi Şekil 5.7’ de gösterilmiştir.

Çalışılan istasyonlarda ölçülen sülfat değerleri en düşük 0.641 mg/L (4. istasyonda, Ocak ayında), en yüksek 4.250 mg/L olarak (8. istasyonda, Eylül ayında) ölçülmüştür. Nehrin yıllık ortalama sülfat değeri 1.841 mg/L olarak belirlenmiştir. Sülfat değerleri bakımından nehir suyunun 1. kalite su sınıfına girdiği belirlenmiştir (SKKY, 2004).

Nehrin hidrojen sülfür miktarının Oligochaeta taksonlarının dağılımlarına olan etkisini belirlemek amacıyla Spearman Korelasyonundan yararlanılmıştır. Buna göre; *L.*

*hoffmeisteri* ile hidrojen sülfür arasında pozitif bir ilişki olduğu (1. istasyonda;  $r=0.739$ ,  $p<0.01$ ), *N. elinguis* ile hidrojen sülfür arasında da pozitif bir ilişki olduğu (3. istasyonda,  $r=1.000$ ,  $p<0.01$ ) saptanmıştır.

Nehirde daha önce yapılan çalışmalarda sülfat miktarı araştırılmamıştır. Bu nedenle nehir suyunun sülfat miktarının zamana göre değişimi hakkında bir karşılaştırma yapılamamıştır.



**Şekil 5.7.** Meriç Nehri Sülfat ve H<sub>2</sub>S Değerlerinin Aylara Göre Değişimi

Tatlı sularda en bol bulunan alkali metal olan kalsiyum, birçok canlının iskeletinin temelini oluşturduğu için biyolojik açıdan da oldukça önemli bir mineraldir. Bununla birlikte algler ve sudaki yüksek bitkiler için de önemli bir besleyici elementtir (Bulut ve ark., 2010). Kalsiyum suya sertlik veren en önemli iyondur (Taş, 2011).

Meriç Nehri'nden seçilen istasyonlarda ölçülen kalsiyum değeri en düşük 24.04 mg/L (5. istasyonda, Temmuz ayında), en yüksek 90.58 mg/L olarak (8. istasyonda, Eylül ayında) ölçülmüştür. Nehrin yıllık ortalama kalsiyum değeri 54.75 mg/L olarak belirlenmiştir.

Nehirde daha önce Kalebaşı (1994) tarafından yapılan çalışmada, kalsiyum miktarının 2.805-6.052 mg/L arasında değiştiği kaydedilmiştir. Özkan (1998) tarafından yapılan çalışmada ortalama kalsiyum miktarı 42.03 mg/L olarak bulunmuştur. Çalışmamız daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında kalsiyum miktarında bir artış göze çarpmaktadır.

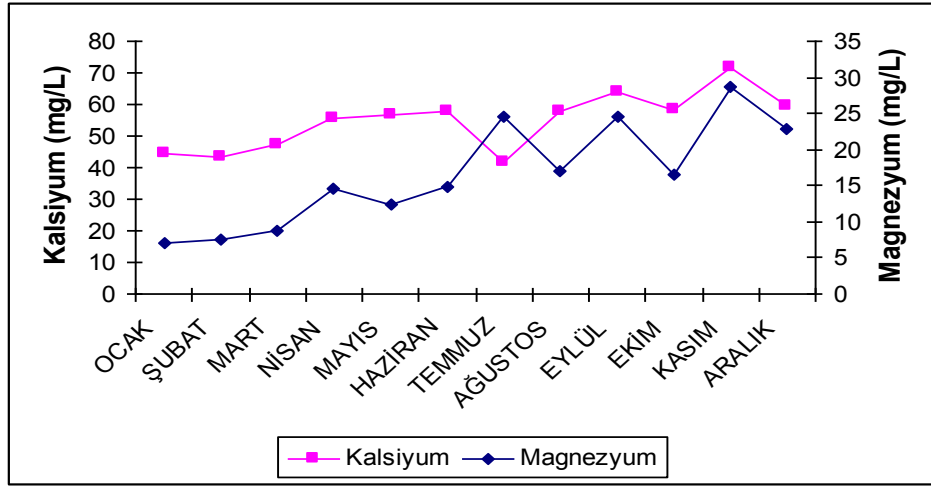
Nehrin kalsiyum miktarının *Oligochaeta* taksonlarının dağılımlarına olan etkisini belirlemek amacıyla Spearman Korelasyonundan yararlanılmıştır. Buna göre; *T. tubifex* ile kalsiyum arasında pozitif bir ilişki olduğu saptanmıştır (5. istasyonda;  $r=0.633$ ,  $p<0.05$ ).

Suyun sertliğini meydana getiren iyonlardan biri olan magnezyum, klorofilin merkez atomunu oluşturduğu için klorofil taşıyan bitkiler için oldukça önem taşımaktadır (Taş, 2011). İç sularda magnezyum miktarı azaldıkça fitoplankton verimliliği de azalır (Bulut ve ark., 2010).

Meriç Nehri'nden seçilen istasyonlarda ölçülen magnezyum değeri en düşük 0.96 mg/L (4. istasyonda, Şubat ayında), en yüksek 59.56 mg/L olarak (6. istasyonda, Eylül ayında) ölçülmüştür. Nehrin yıllık ortalama magnezyum değeri 16.71 mg/L olarak belirlenmiştir. Çalışma periyodu süresince Meriç Nehri'nde belirlenen kalsiyum ve magnezyum miktarlarının birbirleriyle paralellik gösterdiği görülmektedir (Şekil 5.8.).

Nehirde daha önce Kalebaşı (1994) tarafından yapılan çalışmada, magnezyum miktarı 0.387-2.179 mg/L arasında değişmektedir. Özkan (1998) tarafından yapılan çalışmada nehrin magnezyum miktarı ortalama 21.45 mg/L olarak belirlenmiştir. Özkan'ın (1998) yaptığı çalışma ile bizim çalışmamız arasında magnezyum miktarı bakımından çok fazla bir fark gözlenmemiştir.

Nehrin magnezyum miktarının *Oligochaeta* taksonlarının dağılımlarına olan etkisini belirlemek amacıyla Spearman Korelasyonundan yararlanılmıştır. Buna göre; *L. hoffmeisteri* ile magnezyum arasında pozitif bir ilişki olduğu saptanmıştır (2. istasyonda;  $r=0.805$ ,  $p<0.05$ ).



**Şekil 5.8.** Meriç Nehri Kalsiyum ve Magnezyum Değerlerinin Aylara Göre Değişimi

Sertlik, suların içme, kullanma ve endüstri amacıyla kullanımında önemli bir kalite özelliği olup, o suyun temas ettiği topraktaki minerallerin çözünmesiyle ilişkilidir (Egemen ve Sunlu, 1996). Sulardaki sertlik toprak alkali iyonlardan (kalsiyum, magnezyum, baryum, stronsiyum, mangan ve demir vb.) kaynaklanmaktadır (Özdemir ve ark., 2007). Sertlik çoğunlukla, Ca ve Mg iyonlarının konsantrasyonlarının toplamı olarak ifade edilir. Diğer iyonlar genellikle kompleks formda olduklarından sudaki sertliğe fazla bir katkı sağlamazlar (Durhasan, 2006). Sudaki sertlik suyun evsel ve endüstriyel kullanıma uygunluğu için önemlidir (Taş, 2011).

Nehirde ölçülen toplam sertlik değeri en düşük 3.2 FS° (4. istasyonda, Haziran ayında), en yüksek 41.2 FS° olarak (6. istasyonda, Eylül ayında) ölçülmüştür. Nehrin yıllık ortalama toplam sertlik değeri 17.3 FS° olarak belirlenmiştir. Toplam sertlik bakımından nehir suyunun orta sertlikte su kalitesinde olduğu belirlenmiştir (SKKY, 2004). Çalışma periyodu boyunca bazı istasyonlarda sert su ve yüksek sertlikte su kalitesinde de bulunmuştur. Meriç Nehri'nden daha önce yapılan çalışmalarda toplam sertlik araştırılmamıştır. Bu nedenle, nehir suyunun toplam sertliğinin zamana göre değişimi hakkında karşılaştırma yapılamamıştır.

Fosfor, canlıların yapılarına giren besleyici elementtir. Çözünmüş organik ve inorganik fosfat ve partiküle fosfor bileşikleri şeklinde bulunur. Organizmalar

öldüklerinde organik fosforların önemli bir bölümü ortofosfatlar halinde ortama geçer. Bununla birlikte ölü organizmalar bakteriler tarafından ayrıştırıldıklarında önemli miktarda organik fosfor oluşur. Bunlar bakteriler yardımıyla ve fosfataz enzimi ile inorganik fosfatlara dönüşürler. İnorganik fosfatlar bitkiler tarafından asimile edilerek hayvansal organizmaların yararlanabilecekleri organik madde haline geçerler (Sarıhan, 1987). Doğal suların fosfor yoğunluğu havzanın morfometresine, bölgenin jeolojik yapısının kimyasal içeriğine, suya karışan organik madde ve evsel atık özellikle deterjan içeriğine bağlıdır (Taş ve ark., 2010).

Çalışma periyodu süresince seçilen istasyonlarda ölçülen fosfat değerleri en düşük 0 mg/L, (3.,4. ve 7. istasyonlarda, Temmuz ayında; 6. istasyonda ise Haziran ve Temmuz aylarında), en yüksek 0.273 mg/L olarak (5. istasyonda, Aralık ayında) ölçülmüştür. Nehrin yıllık ortalama fosfat değeri 0.068 mg/L olarak belirlenmiştir. Ortalama fosfat değeri bakımından nehir suyunun 1. sınıf su kalitesinde olduğu belirlenmiştir (SKKY, 2004).

Daha önce Kalebaşı (1994) tarafından yapılan çalışmada, fosfat değerleri 0.03-0.472 mg/L arasında değiştiği kaydedilmiştir. Özkan (1998) tarafından yapılan çalışmada ise nehrin ortalama fosfat miktarı 0.113 mg/L olarak belirlenmiştir. Çalışmamız daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında fosfat miktarında çok fazla bir değişim olmadığı belirlenmiştir.

Nehrin fosfat miktarının *Oligochaeta* taksonlarının dağılımlarına olan etkisini belirlemek amacıyla Spearman Korelasyonundan yararlanılmıştır. Buna göre; *L. hoffmeisteri* ile fosfat arasında pozitif bir ilişki olduğu (4. istasyonda;  $r=0.648$ ,  $p<0.05$ , 8. istasyonda  $r=0.609$ ,  $p<0.05$ ). *T. tubifex* ile fosfat arasında pozitif bir ilişki olduğu (8. istasyonda;  $r=0.591$ ,  $p<0.05$ ) saptanmıştır.

Nitrit temiz sularda bulunmaz veya eser düzeyde bulunmaktadır. Nitrit kararsız bir bileşik olduğu için sürekli ortamda bulunması genellikle evsel ve endüstriyel atıkların bir göstergesidir (Girgin ve Kazancı, 1994). Azot bileşiklerinden nitrit, insan ve sucul canlılar için toksik olduğundan dolayı doğal sularda bulunması sakıncalıdır

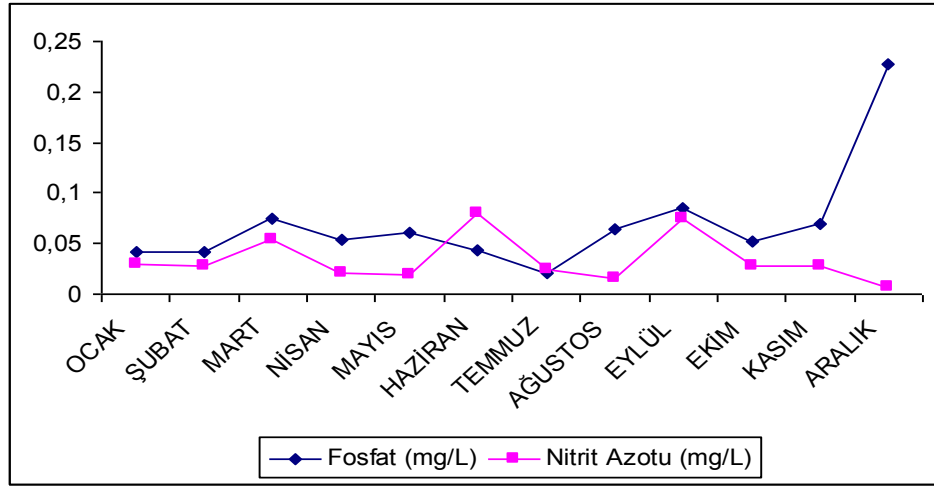


(Stevens ve ark., 1994). Çünkü; nitrit asidik ortamda nitrozaminler ve nitrazamidleri oluşturur (Dayıoğlu ve ark., 2004).

Çalışılan istasyonlarda ölçülen nitrit azotu değerlerinin 0-0.641 arasında değiştiği kaydedilmiştir. Nehrin yıllık ortalama nitrit azotu değeri 0.034 mg/L olarak bulunmuştur. Nitrit azotu değerleri bakımından nehir suyunun 2. ve 3. kalite su sınıfı arasında olduğu belirlenmiştir (SKKY, 2004).

Nehirde daha önce yapılan Kalebaşı (1994) tarafında yapılan çalışmada nitrit miktarının 0.008-1.002 mg/L arasında değiştiği belirlenmiştir. Özkan (1998) tarafından yapılan çalışmada ise ortalama nitrit miktarı 0.072 mg/L olarak bulunmuştur.

Nitrit azotunun *Oligochaeta* taksonlarının dağılımlarına olan etkisini belirlemek amacıyla Spearman Korelasyonundan yararlanılmıştır. Buna göre; *N.elinguis* ile nitrit azotu arasında (4. istasyonda;  $r = -0.604$ ,  $p < 0.05$  negatif ilişki olduğu istatistiksel olarak belirlenmiştir.

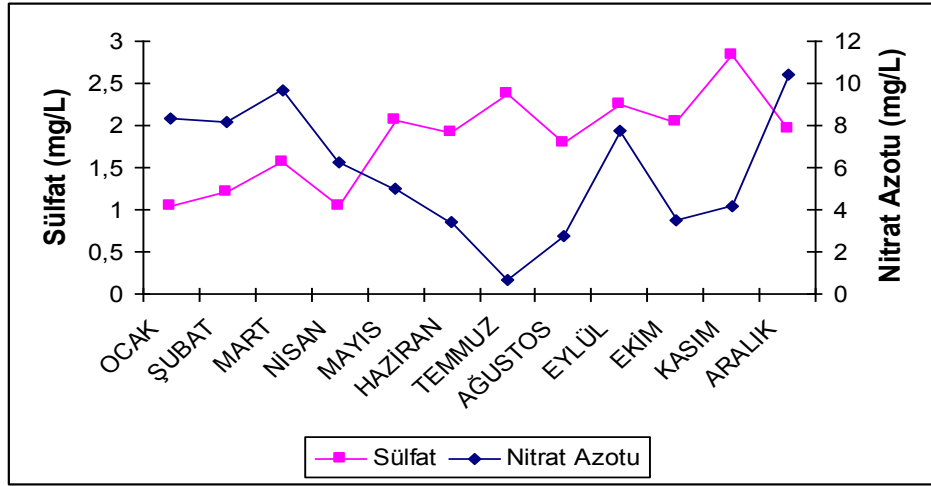


Şekil 5.9. Meriç Nehri Fosfat ve Nitrit Azotu Değerlerinin Aylara Göre Değişimi

Azot, suda çözünmüş gaz halinde, çözünmüş ya da çözünmemiş bileşikler ve mineral şeklinde bulunabilir. Amonyum, nitrit ve nitrat şekillerinde bulunur. Bu üç azot bileşiği de organizmalar tarafından kullanılabilirler. Suyun esas azot kaynağı kendisidir. Çünkü hayvansal organizmaların metabolizma artıkları amonyum şeklindedir. Ayrıca, organizmaların ölmesi sonucu oluşan cansız organik kitle, bakteriler tarafından ayrıştırılarak mineral maddelere dönüştürülür. Bu sırada amonyak oluşur. Amonyanın bir kısmı bitkiler tarafından absorbe edilirken, geri kalanı da okside olarak önce nitrite sonra da nitrate dönüşür. Sucul ortamlara da yağmur suyu ve tarım arazilerinin yıkanmasıyla nitrat gelir ve bitkisel organizmalar tarafından kullanılır (Sarıhan, 1987).

Meriç Nehri'nden seçilen istasyonlarda ölçülen nitrat azotu değerlerinin 0-33.750 mg/L arasında değiştiği belirlenmiştir. Nehrin yıllık ortalama nitrat azotu miktarı 5.846 mg/L olarak belirlenmiştir. Nitrat azotu bakımından nehir suyunun 1. kalite su sınıfına girdiği belirlenmiştir (SKKY,2004). Ancak bazı aylarda bazı istasyonlarda nitrat azotu bakımında 2. ve 4. kalite su sınıfında da bulunmuştur. Özellikle 6. istasyonda eylül ayında nitrat azotu miktarı 33.750 mg/L olarak bulunmuştur. Bu istasyonda örnekleme sırasında hayvan sürüsü bulunuyordu. Muhtemelen buradaki hayvanların dışkılarının nehir suyuna karışması buradaki nitrat azotu miktarını artırmış olabilir. Özellikle kış ve ilkbahar aylarında nitrat azotu miktarı diğer aylara göre daha yüksek çıkmıştır. Kış aylarında eriyen kar sularıyla yıkanan gübreler nedeniyle, ilkbahar mevsiminde ise yağın yağmur sularıyla nitrat içeren gübrelerin nehir suyuna karışmasıyla olabilir. Nitrat miktarının yüksek olması nehir etrafındaki tarım arazilerinde kullanılan gübre ve pestisitlerden de kaynaklanabilir.

Nitrat azotunun *Oligochaeta* taksonlarının dağılımlarına olan etkisini belirlemek amacıyla Spearman Korelasyonundan yararlanılmıştır. Buna göre; *P.hammoniensis* arasında negatif ilişki olduğu (8. istasyonda;  $r = -0.636$ ,  $p < 0.05$ ) istatistiksel olarak belirlenmiştir.



**Şekil 5.10.** Meriç Nehri Sülfat ve Nitrat Azotu Değerlerinin Aylara Göre Değişimi

Su ortamlarına evsel, endüstriyel atık sularla ve erozyonla taşınan askıda katı maddeler suda bulanıklığa neden olurlar ve ışık geçirgenliğini azaltırlar. Güneş ışınlarının dibe kadar ulaşmasını engelleyerek, fotosentezi ve buna bağlı olarak da sudaki çözülmüş oksijen konsantrasyonunun azalmasına neden olurlar (Ünlü ve ark., 2008). Ayrıca dibe çökerek tabanda yaşayan bentik canlıların yaşam ortamlarını olumsuz etkiler. Taş ve ark. (2010), suda bulunan askıda katı madde miktarına etki eden faktörlere fitoplankton yoğunluğu ve sel sularının neden olduğunu bildirmişlerdir. Çalışma periyodu boyunca 1.istasyonda askıda katı madde miktarı 1630 mg/L ile tüm istasyonlar içerisinde ve tüm örneklemeler süresince en yüksek değerde bulunmuştur. Temmuz ayında havanın ısınmasıyla fitoplankton miktarı artmış, askıda katı madde miktarını artırmış olabilir. Bulgumuz bu literatürle örtüşmektedir.

Meriç Nehri'nden seçilen istasyonlarda ölçülen askıda katı madde değerinin 70-1630 mg/L arasında değiştiği gözlenmiştir. Nehrin yıllık ortalama askıda katı madde değeri 345 mg/L olarak belirlenmiştir. Askıda katı madde değerleri bakımından nehir suyunun SKKY (2004)'de belirtilen değerlerin oldukça üstünde olduğu görülmektedir. Nehrin askıda katı madde miktarının yüksek çıkması yağışların neden olduğu erozyonla ve atık suların nehre karışmasıyla açıklanabilir. Meriç Nehri'nden daha önce yapılan

çalışmalarda askıda katı madde miktarı araştırılmamıştır. Bu nedenle, nehir suyunun askıda katı madde içeriğinin zamana göre değişimi hakkında bir karşılaştırma yapılamamıştır.

Biyolojik oksijen ihtiyacı, aerobik şartlar altında bakteriler tarafından organik maddelerin parçalanmasında kullanılmak üzere gerekli olan oksijen miktarı olarak tanımlanır (Tanyolaç, 2000). Biyolojik oksijen ihtiyacı ölçümü genellekle kanalizasyon veya endüstri atıklarının sudaki kirlenme derecesini oksijen miktarı cinsinden ifade etmek amacıyla kullanılmaktadır.

Nehirde seçilen istasyonlarda ölçülen biyolojik oksijen ihtiyacı değeri 6.75-78.7 mg/L arasında değiştiği gözlenmiştir. Nehrin yıllık ortalama biyolojik oksijen ihtiyacı değeri 37.32 mg/L olarak kaydedilmiştir. Ortalama biyolojik oksijen ihtiyacı değerleri bakımından nehir suyunun 4. sınıf su kalitesinde olduğu belirlenmiştir (SKKY, 2004).

Meriç Nehri'nde daha önce Kalebaşı (1994) tarafından yapılan çalışmada, biyolojik oksijen ihtiyacının 0.93-7.4 mg/L arasında değiştiği bildirilmiştir. zkan (1994) tarafından yapılan çalışmada nehrin biyolojik oksijen ihtiyacı ortalama 3.94 mg/L olarak belirlenmiştir. Çalışmamız daha önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırıldığında aradan geçen zaman içinde nehrin biyolojik oksijen ihtiyacında önemli değişiklikler olduğu göze çarpmaktadır.

Biyolojik oksijen ihtiyacının Oligochaeta taksonlarının dağılımlarına olan etkisini belirlemek amacıyla Spearman Korelasyonundan yararlanılmıştır. Buna göre; *L. udekemianus* ile biyolojik oksijen içeriği arasında pozitif ilişki olduğu (4. istasyonda;  $r=0.709$ ,  $p<0.01$ ) istatistiksel olarak belirlenmiştir.

Meriç Nehir suyunda ölçülen en düşük bakır miktarı analiz limitinin altında en yüksek değer ise 0.15 mg/L (8. istasyonda, kiş mevsiminde), sedimentte ölçülen en düşük bakır miktarı analiz limitinin altında en yüksek değer ise 18.2 mg/g olarak (8. istasyonda, ilkbahar mevsiminde) llmştir.

Meriç Nehir suyunda ölçülen en düşük kadmiyum miktarı analiz limitinin altında en yüksek değer ise 0.792 mg/L (7. istasyonda, yaz mevsiminde), sedimentte ölçülen en düşük kadmiyum miktarı analiz limitinin altında en yüksek değer ise 8.3mg/g olarak (7. istasyonda, yaz mevsiminde) ölçülmüştür.

Meriç Nehir suyunda ölçülen en düşük demir miktarı analiz limitinin altında en yüksek değer ise 0.972 mg/L (1. istasyonda, kış mevsiminde), sedimentte ölçülen en düşük demir miktarı 26 mg/g olarak (2. istasyonda, sonbahar mevsiminde), en yüksek değer ise 418.8 mg/g olarak (4. istasyonda, kış mevsiminde) ölçülmüştür.

Meriç Nehir suyunda ölçülen en düşük kurşun miktarı analiz limitinin altında en yüksek değer ise 5.965 mg/L (3. istasyonda, kış mevsiminde), sedimentte ölçülen en düşük kurşun miktarı analiz limitinin altında, en yüksek değer ise 48.26 mg/g olarak (4. istasyonda, kış mevsiminde) ölçülmüştür.

Meriç Nehir suyunda ölçülen en düşük çinko miktarı 0.03 mg/L (2. istasyonda, yaz mevsiminde), en yüksek değer ise 0.46 mg/L (5. istasyonda, kış mevsiminde), sedimentte ölçülen en düşük kurşun miktarı 2.54 mg/g (8.istasyon, sonbahar mevsiminde), en yüksek değer ise 21.1 mg/g olarak (4. istasyonda, kış mevsiminde) ölçülmüştür.

Kalebaşı (1994) tarafından yapılan çalışmada sudaki demir miktarı 0.001-0.044 mg/L olarak, bakır miktarı 0.091-0.877 mg/L olarak, çinko miktarı 0.028-0.049 mg/L olarak bulunmuştur.

Nehir suyu ağır metal analiz sonuçları açısından incelendiğinde, bakır, kadmiyum, demir ve çinko bakımından I. sınıf, kurşun bakımından ise IV. sınıf su kalitesinde olduğu belirlenmiştir (SKKY, 2004). Sediment örnekleri ise Çevre ve Orman Bakanlığının 3 Ağustos 2010 tarihli, 27661 sayılı, Resmi Gazete’de yayınlanan ‘Evsel ve Kentsel Arıtma Çamurlarının Toprakta Kullanılmasına Dair Yönetmelik’ te belirlenen sınır değerlerin üzerinde olduğu görülmektedir.

(<http://www2.cevreorman.gov.tr/yasa/y/27661.docx>, 2010).

Kalebaşı (1994) tarafından yapılan çalışmada sedimentteki demir, bakır ve çinko miktarı araştırılmadığından bizim çalışmamız ile karşılaştırma yapılamamıştır. Nehrin su ve sedimentteki ağır metal düzeyi karşılaştırıldığında, sedimentte daha fazla miktarda birikim olduğu kaydedilmiştir. Sedimentte biriken ağır metallerin konsantrasyonu dipte bulunan sediment parçacıklarının oranına, parçacıkların boyutuna ve sedimentte organik maddelerin bulunup bulunmamasına göre değişiklik gösterir (Kır ve ark., 2007).

Sucul ortamlarda gerekenden fazla ağır metal varlığı, hem çevre hem de insanlar için ciddi sorunlar yaratır. Ağır metaller, kimyasal ve biyolojik yollarla parçalanmazlar ve suda toksik etkiler meydana getirirler (Karadede, 1997). Sucul ortamda besin zincirinin en üst seviyesinde olan insana kadar ulaşabilmektedir.

Nehirde tespit edilen Oligochaeta taksonları açısından istasyonların benzerliklerini incelediğimizde, %82.50 benzerlik oranıyla 6. ve 8. istasyonlar en benzer olarak bulunurken, %12.81 benzerlik oranıyla 2. ve 5. istasyonun en az benzer olduğu istatistiksel olarak belirlenmiştir.

Nehirde tespit edilen Oligochaeta taksonları açısından ayların benzerliklerini incelediğimizde, %92.15 benzerlik oranıyla Eylül ve Temmuz ayları en benzer olurken, %0.07 benzerlik oranıyla Şubat ve Ekim ayları en az benzer olduğu istatistiksel olarak belirlenmiştir.

Nehirde tespit edilen Oligochaeta taksonları Shannon-Wiener tür çeşitlilik indeksi açısından incelendiğinde en yüksek çeşitlilik  $H' = 0.845$  ile 4. istasyon olurken, en düşük çeşitlilik  $H' = 0.477$  ile 2. istasyon olduğu istatistiksel olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak, diğer sucul sistemlere göre daha değişken bir yapı olan akarsular açık sistemler olduklarından çevrelerindeki değişiklikler yapılarını etkilemektedir. Akarsuyun kaynak kısmından döküldüğü kısma kadar olan bölümleri arasında ekolojik yönden farklılıklar vardır (Kocataş, 1999). Akarsuyun genişliği, içinden aktığı yatak şekli, akış hızı, dip yapısı her bölgede farklı özellikler gösterir (Kocataş, 1999). Bu kısımlarda değişen suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri bentozda yaşayan

organizmaları olumlu ya da olumsuz yönde etkilemektedir. Atık suların etkisiyle meydana gelen kirlilik yükü akarsuların kullanım alanlarını kısıtlamaktadır. Trakya Bölgesi için önemli bir sulama kaynağı olan Meriç Nehri'nin Oligochaeta türleri ve dağılımlarında etkili faktörlerin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, nehrin su kalitesi ve bentik canlılarla ilişkisi ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Su kalitesi açısından değerlendirildiğinde, su sıcaklığı, pH, klorür, sülfat, fosfat, nitrat azotu, bakır, kadmiyum, demir ve çinko bakımından I. kalite su sınıfında olan nehir, çözünmüş oksijen bakımından II. sınıf, nitrit azotu bakımından II. ve III. kalite su sınıfı arasında olduğu, biyolojik oksijen içeriği ve kurşun bakımından ise IV. sınıf kalitede olduğu belirlenmiştir.

Meriç Nehri'nde belirlenen Oligochaeta taksonlarından özellikle Tubificidae üyeleri ötrof özellik gösteren türlerdir (Brinkhurst ve Jamieson, 1971). Özellikle bu familyada yer alan *T.tubifex*, *L.hoffmeisteri* ve *P.hammoniensis*'in birlikte nehir genelinde yüksek yoğunlukta bulunması nehirde çalışma yapılan dönemde bir kirlenmenin olduğunu göstermektedir. Naididae üyelerinin geniş tolerans aralığında yaşayabilen türler olup, özellikle *D.digitata* ve *N.elinguis*'in organik kirli suların karakteristik türleri olduğu bilinmektedir (Brinkhurst ve Jamieson, 1971).

Çalışma yapılan dönemde hem suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri hem de bentik makroomurgasızlar bakımından değerlendirildiğinde nehirde organik bir kirliliğin olduğu söylenebilir. Ancak bir nehrin su kirliliğinin nedenlerini ve çözüm yollarını araştırırken, sadece kirlenmiş suyu incelemek yeterli değildir. Nehir ekosistemi çalışılırken su kütlesi ile birlikte onun drenaj havzası da incelenmelidir (Odum ve Barrett, 2008).

Nehirleri havzalarıyla birlikte düşündüğümüzde ve Meriç-Ergene Nehir Havzasını kirlilik kaynakları açısından değerlendirdiğimizde, nehir Bulgaristan'dan doğduktan sonra, Türkiye'ye giriş yaptığı Kapıkule'de yer alan sanayi tesislerinin atık sularını alarak, önce Arda Nehri sonra da Tunca Nehri ile birleşir. Havzada yer alan ve önemli bir alanı kaplayan çeltik tarlaları arasından geçtikten sonra, Ergene Nehri ile birleşir. Ergene Nehri Tekirdağ ve Kırklareli illeriyle Çorlu Deresi'nin endüstriyel,

tarımsal ve evsel atık sularını alarak Meriç Nehriyle karışmaktadır. Ergene Nehri ile birleştikten sonra suyun renginde görülen koyulaşma ve koku suda organik bir kirlilik olduğunu göstermektedir.

Trakya bölgesi için önemli bir sulama kaynağı olan Meriç Nehri uzun vadede istikrarlı bir şekilde kullanılması ve korunması gereken doğal kaynaktır. Nehir suyunun sürdürülebilir kullanımı için;

- Nehirde meydana gelen kirliliğin önlenmesi amacıyla özellikle sanayi tesisi atık sularını arıttıktan sonra Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'nin alıcı ortam için gerekli olan deşarj standartlarına uygun olarak yapmaları,
- Tarımsal faaliyetlerin neden olduğu kirliliğin önlenmesi için çiftçilerin bilinçlendirilerek gübre ve tarımsal ilaç kullanımını gerekli ve uygun dozda kullanmalarını sağlamak,
- Su kaynakları açısından özellikle günümüzde gelişen yaklaşım, havza bazında ve diğer doğal kaynaklarla “entegre” biçimde gerçekleştirilmesidir. Entegre Havza Yönetiminin amacı, havzanın sadece su miktarı ve kalitesi değil, tüm yönleri ve kaynakları ile tanınması ve daha tutarlı yönetim kararlarının verilmesidir (Harmancıoğlu ve ark., 2002). Nehirdeki kirliliğin tanımlanabilmesi için havzada toprak-su ilişkilerinden başlayıp havzadaki yaşam ve insan faaliyetlerinin incelenmesine kadar uzanan bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır (Harmancıoğlu ve ark., 2002). Akarsu havzasını oluşturan tüm bileşenler ile birlikte bir sistem olarak tanımlanmalı ve yönetilmeli,
- Hem sınır aşan hem de sınır oluşturan bir nehir olması nedeniyle nehrin sularının geliştirilmesi ve yönetimi Türkiye, Bulgaristan ve Yunanistan'ın bölgesel işbirliğini gerekli kılmaktadır (ORSAM, 2011). Bu amaçla ortak proje ve çalışmalar yapılmalı,



- Akarsularda sadece fiziksel ve kimyasal analizler kullanılarak yapılan su kalitesi çalışmalarının sık aralıklarla ve uzun süreli olarak yapılması gerekmektedir. Akarsuların dinamik yapıları nedeniyle, sadece fiziksel ve kimyasal analizler kullanılarak yapılan su kalitesi çalışmaları yanılgılara sebep olabilir. Çünkü fiziksel ve kimyasal veriler akarsuyun o anki durumunu ifade etmektedir (Topkaya ve Şen, 1995). Uzun süreli izleme, biyolojik yöntemleri de içermelidir (Kazancı ve ark., 1997). Ekolojik istekleri farklı olan çeşitli organizmaların sucul ortamlardaki varlığı veya yokluğunun araştırılması su kalitesinin belirlenmesinde biyolojik yöntemler içerisinde oldukça yaygındır (Topkaya ve Şen, 1995). Biyolojik indikatör olarak kullanılacak organizmalar, bakteriler, protozoalar, bentik algler, bentik makroomurgasızlar, makrofitler ve balıklardır (Kazancı ve ark., 1997). Ülkemizde de özellikle son yıllarda hem suyun fiziksel ve kimyasal özellikleriyle bu organizmaların kullanılarak yapılan pek çok çalışma bulunmaktadır (Kazancı ve ark., 1997; Kazancı ve Girgin, 1998; Kazancı ve Dügel, 2000; Yavuzcan-Yıldız ve Kırkağaç-Uzbilek, 2001; Öterler, 2003; Duran ve ark., 2003; Çamur-Elipek ve ark., 2006; Balık ve ark., 2006; Duran, 2006; Karacaoğlu, 2006; Duran ve Suiçmez, 2007; Kazancı ve ark., 2008; Kalyoncu ve ark., 2008; Taş ve ark., 2008; Kalyoncu ve Zeybek, 2009; Kalyoncu ve Gülboy, 2009; Arslan ve İlhan, 2010; Girgin ve Kazancı, 2010; Kazancı ve ark., 2010; Taş ve ark., 2011; Altınoluk, 2011 vb.). Meriç Nehri'nde de su kalitesinin izlenmesi ve sürdürülebilir kullanımı açısından sık periyotlarla bu ve benzeri çalışmalar düzenli olarak yapılmalı ve nehirdeki su kalitesindeki değişim kaydedilmelidir.

## 6. KAYNAKLAR

- Alemdar S, Kahraman T, Ağaoğlu S, Alişarlı M. 2009. Bitlis ili içme sularının bazı mikrobiyolojik ve fizikokimyasal özellikleri. *Ekoloji*, 19,73: 29-38.
- Altınoluk, P., 2011. Tunca Nehrinin bakteriyolojik özellikleri ve Fizikokimyasal Faktörlerle İlişkisinin Belirlenmesi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 128 s.
- Arslan, N., Şahin, Y., (2004). First Records of Some Naididae (Oligochaeta) Species for Turkey. *Turkish J. Zool.* 28(2004):7-18.
- Arslan, N. and Şahin, Y. 2003, Nine New Naididae (Oligochaeta) Species For Sakarya River, Turkey. *Turkish J. of Zoology* 27(1): 27-38.
- Arslan, N., İlhan, S. 2010. "Distribution and abundance of Oligochaeta (Annelida) species and environmental variables of Porsuk Stream (Sakarya River, Turkey)". *Review of Hydrobiology*, 3,1:51-63.
- Balık, S., 1985. Trakya Bölgesi İç su Balıklarının Bugünkü Durumu ve Taksonomik Revizyonu. *Dopa Bilimleri Dergisi*, A2, 9, 2, 147-160.
- Balık, S., Ustaoglu, M. R, Özbek, M., Yıldız, S., Taşdemir, A. Ve İlhan, A., 2006, Küçük Menderes Nehri'nin (Selçuk-İzmir) Aşağı Havzasındaki Kirliliğin Makro Bentik Omurgasızlar Kullanılarak Saptanması, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, Cilt 23, Sayı (1-2): 61-65.
- Barlas, M.1988. *Limnologische Untersuchungen an der Fulda unter besonderer Berücksichtigung der Fischparasiten. Ihrer Wirtsspektren under Wassengüte.* Dissertation Universität Kassel.
- Bolu, E.2007. "Kentsel Alanlardaki Akarsuların Ekolojik Açından Değerlendirilmesi: Meriç Nehri Örneği".Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 122 pp.
- Brinkhurst, O.R.1971, *British Aquatic Oligochaeta*, Univ.Toronto Press, Toronto, 53 pp.
- Brinkhurst, R.O., 1978, *Limnofauna Europaea*, Illies J., Gustav Fisher Verlag, Stuttgart, Pp: 139-147.
- Brinkhurst, R. O., Jamieson, B.G.M.,1971, *Aquatic Oligochaeta of the World*, Oliver Boyd, Edinburg 860 p.
- Brinkhurst, R. O., Wetzel, M. J., 1984, *Aquatic Oligochaeta of the World: Supplement, A Catalogue of New Freshwater Species, Descriptions and Revisions*, No: 44, Canadian Technical Report of Hydrography and Ocean Sciences, Canada, Pp: 101.

Bulut, C., Akçimen, U., Uysal, K., Küçükkara, R., Savaşer, S., 2010. Karanfilliçay Deresi Suyunun Fiziko-kimyasal ve Mikrobiyolojik Parametrelerinin Mevsimsel Değişimi ve Akuakültür Açısından Değerlendirilmesi, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Sayı: 21, 7s. ISSN- 1302-3055.

Cranston, P.S., 1982 A Key to the Larvae of the British., Orthocladinae. Frshwater Biological Association Scientific Publication No:4, 152 pp.

Çamur-Elipek, 2002, Terkos Gölü Bentik Makroomurgasızlarının Nitel ve Nicel Dağılımları, T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, (Doktora Tezi), 96 s.

Çamur-Elipek, B., Arslan, N., Kırgız, T., Öterler, B., 2006, Benthic macrofauna in Tunca River (Turkey) and their relationship with environmental variables Acta hydrochim.hydrobiol.2006, 34, 360-366.

Çapraz, S., Arslan, N., 2005, The Oligochaeta (Annelida) Fauna of Aksu Stream (Antalya), Turkish Journal of Zoology, 29:229-236.

Darby, R.E., 1962. Midges associated with California rice field, with special reference to their ecology (Diptera: Chironomidae). Hilgardia:32 1-206.

Dayıoğlu, H., Özyurt, M.S., Bingöl,N., Yıldız, C., 2004. Kütahya ili İçme Sularının Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Bakteriyolojik Özellikleri, Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Aralık, Sayı 7, 71-90.

Detcheva, R., 1975a, Pollution Influence on the Infusorial Fauna (Protozoa, Ciliata) of Bulgarian Rivers. I. The Roussenski Lom River and Its Affluents. Hydrobiology, 1. Sofia, 81-96 (In Bulg.)

Detcheva, R., 1975b, Pollution Influence on the Infusorial Fauna (Protozoa, Ciliata) of Bulgarian Rivers. II. The Roussenski Ogosto River and Its Affluents. Hydrobiology, 2. Sofia, 19-31 (In Bulg.)

Detcheva, R., 1981. Etude de la composition et de la repartition saisonniere des Cilies de la riviere Maritza, Hydrobiology, (Sofia), 14:16-30.

Detcheva, R.,1982. Carasteristiques ecoiques des Cilies de la riviere Maritza. Ann.Stat. Biol. Besse-en-Chandesse, 16:200-219.

Dimitrov, M., 1966. Chironomidae Larvae (Family Chironomidae, Diptera) and Oligochaeta (Order Oligochaeta) of the Maritsa River and some of its Tributaries. Im: Die Fauna Thrakiens. Verl.Bul.Ahad.Wiss (Sofia)3:307-318 (In Bulg.).

Duran, M., Tuzen, M.,Kayım, M. 2003. Exploration of biological richness and water quality of stream Kelkit, Tokat-Turkey, Fresenius Environmental Bulletin.12,4:368-375.

- Duran, M. 2006. Monitoring water quality using benthic macroinvertebrates and physicochemical parameters of the Behzat Stream (Tokat, Turkey). Polish Journal of Environmental Studies 15,5:709-717.
- Duran, M., Suiçmez, M. 2007. Utilization of both benthic macroinvertebrates and physicochemical parameters for evaluating water quality of the stream Cekerek (Tokat, Turkey), Journal of Environmental Biology, 28(2):231-236.
- Durhasan, D., 2006. Baraj Göllerinden Su Temininde Derinliğin Su Kalitesine Etkileri, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 68s
- Egemen, Ö., Sunlu, U., 1996. Su Kalitesi Ders Kitabı III. Baskı, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayın No:14, İzmir. ISBN: 975-483-141-6. 148s
- Ellenberg, H. Arndt, U., Brethauer, R., Ruthsatz, B., Steubing, L., 1991. Biological Monitoring; signals from the environment. Friedr. Vieweg and Sohn Verlagsgesellschaft mbH Braunschweig, 318 pp.
- Emir, B.D., 1990. Meriç Havzası Çevre Sorunları Araştırma Projesi (Ön Rapor). Trakya Üniversitesi Çevre Sorunları Araştırma ve Uygulama Merkezi.
- Epler, J. H., 1995, Identification manual for the larvae Chironomidae (Diptera) of Florida. Department of Environmental Protection, Division of Water Facilities, Tallahassee, 250p.
- Fittakau, E.J., Roback, S.S. 1983. 5: The Larvae of Tanypodinae (Diptera: Chironomidae) of Holarctic Region: Keys and Diagnoses. Entomologica Scandinavica Suppl. 19:33-110 Lund, Sweden 15 December, 1983. ISSN: 0105-3574.
- Geldiay, R. ve Balık, S., 1988, Türkiye Tatlısu Balıkları, Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi, No: 9, İzmir, 520 s.
- Georgiev, D.G. 2006. The Fish Species Participation in Otters (*Lutra lutra*) Diet in Maritza River, West of Plovdiv Town (Southern Bulgaria). Animalia, 42:153-159.
- Girgin, S., Kazancı, N., 1994. Türkiye İç suları Araştırma Dizisi I. Ankara Çayı'nda Su Kalitesinin Fiziko-Kimyasal ve Biyolojik Yöntemlerle Belirlenmesi, Özyurt Press, Ankara.
- Girgin, S., Kazancı, N., 2010. "Biomonitoring of an urban Stream (Ova Stream, Ankara, Turkey) using the Belgian Biotic Index. Review of Hydrobiology 3,1:73-87.
- Harmancıoğlu, N.B., Gül, A., Fıstıkoğlu, O. 2002. Entegre Su Kaynakları Yönetimi, Dokuz Eylül Üniversitesi Su Kaynakları Yönetimi Araştırma ve Uygulama Merkezi (Sumer), İzmir, Türkiye Mühendislik Haberleri Sayı 419-3, 29-39.
- Kalebaşı, Y. 1994. Meriç Nehrinin Kimyasal Kirliliğinin İncelenmesi. Trakya Üniversitesi, Kimya Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 84s.

Kara, C.,Çömlekçioğlu, U.,2004. “Karaçay’ın (Kahramanmaraş) Kirliliğinin Biyolojik ve Fizikokimyasal Parametrelerle İncelenmesi”KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 7(1):1-7.

Karadede, H.,1997, “Atatürk Baraj Gölü’nde Bazı Ağır Metal Konsantrasyonlarının Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 65s

Kalyoncu, H., Yorulmaz, B., Barlas, M., Yıldırım, M.Z., Zeybek, M., 2008. “Aksu Çayı’nın Su Kalitesi ve Fizikokimyasal Parametrelerinin Makroomurgasız Çeşitliliği Üzerine Etkisi”, Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 20(1):23-33.

Kalyoncu, H., Zeybek, M. 2009. “Ağlasun ve Isparta Derelerinin Bentik Faunası ve Su Kalitesinin Fizikokimyasal Parametrelere ve Belçika Biyotik İndeksine Göre Belirlenmesi”. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 2(11):41-48. ISSN:1308-3961.

Kalyoncu, H., Gülboy, H.2009. “Benthic Macroinvertebrates from Darıören and Isparta Streams (Isparta, Turkey) Biotic Indices and Multivariate Analysis”. Journal of Applied Biological Sciences 3(1):79-86.

Kathman, R.D., Brinkhurst, R.O., 1998, Guide to The Freshwater Oligochaetes of North America , Aquatic Resources Center, Tennessee, USA, Pp: 264.

Kazancı, N., Girgin, S., Dügel, M., Oğuzkurt, D., 1997, Akarsuların Çevre Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesinde ve İzlenmesinde Biyotik İndeks Yöntemi. Türkiye İç Suları Araştırmaları Dizisi: II, Ankara, 100s.

Kazancı, N. and Girgin, S., 1998, Distribution of Oligochaeta species as bioindicators of organic pollution in Ankara Stream and their use in biomonitoring, Tr. J.Of Zoology, 22, Pp: 83-87.

Kazancı, N., Türkmen, G., Ertunç, Ö., Ekingen, P., Öz, B., Gültutan, Y. 2010. “Assesment of ecological quality of Yeşilırmak River (Turkey) by using macroinvertebrate-based methods in the content of water Framework Directive”.Review of Hydrobiology 3,2:89-110.

Kazancı, N., Dügel, M., 2000, An Evaluation of the Water Quality of Yuvarlakçay Stream, in the Köyceğiz-Dalyan Protected Area, SW Turkey, Turk J Zoology, 24, 69-80.

Kazancı, N., Türkmen, G., Ertunç, Ö., Gültutan, Y., Ekingen, P.,Öz, B.2008. “A research on water quality of Kelkit Stream using benthic macroinvertebrates and phycochemical variables”, Review of Hydrobiology, 2: 145-160.

Klee, O.1990. Wasser Untersuchen. Biologische Arbeitsbücher. Quellet Meyer, Heidelberg.

Klemm, D. J. 1985. A Guide to the Freshwater Annelida (Polychaeta, Naidid and Tubificid Oligochaeta, and Hirudinea) of North America. Kendall/Hunt Publishing Company. Dubuque, Iowa.

Klemm, D.J., 1990. Macroinvertebrate Field and Laboratory Methods for Evaluating the Biological Integrity of Surface Waters. U.S. E.P.A., Cincinnati, OH (Publ No. EPA/600/4-90/030).

Kocataş, A., 1999. "Ekoloji ve Çevre Biyolojisi", Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:51 ISBN:975-483-177-7.

Kovachev, S. ,1985. The Simuliid Complex of the Maritsa River as Example of a Highly Destructed Taxocenosis, Hydrobiology (Sofia), 26: 53-58 (In Bulg.).

Köse, E. 2007. Enne Barajında Yaşayan Balıklarda Ağır Metal Birikiminin Araştırılması. Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 58s.

Kır, İ., Tekin-Özan, S., Tuncay, Y. 2007. Kovada Gölü'nün Su ve Sedimentindeki Bazı Ağır Metallerin Mevsimsel Değişimi.E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, Cilt 24, (1-2):155-158.

Kırgız, T., Çamur, B., Arslan, N., 2005. Preliminary Study of Enchytraeidae (Oligochaeta) in Tunca River, Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol. 54(4): 310-314.

Krebs, C.J., 1999.Ecological Methodology Addison Wesley Longman, Inc., Menlo Park, California, 620 pp.

Loden, L., 1974. Predation by Chironomidae (Diptera) larvae on Oligochaetes Aquatic Control, Inc. R. R.. 5:156-159.

Milligan, R., Michael , 1997, Identification Manual for The Aquatic Oligochaeta of Florida Volume I , Freshwater Oligochaetes. State of Florida Department of Environmental Protection Tallahassee, Florida, pp 187.

Minareci, O., Öztürk, M., Minareci, E., 2004. Manisa Belediyesi Evsel Atık Su Arıtma Tesisinin, Gediz Nehrinin Ağır Metal Kirliliğine Olan Etkilerinin Belirlenmesi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 5(2): 135-139.

Nessimian, J. L., Sanseverino, A. M., 1998, Trophic functional categorization of the chironomid larvae (Diptera: Chironomidae) in a first-order stream at the mountain region of Rio de Janeiro State, Brazil. Verh. Internat. Verein. Limnol., 26(IV): 2115-2119.

Odum, E., P., Barrett, G., W., 2008. Ekolojinin Temel İlkeleri, Trans. Ed.: Işık, K. 5. Baskıdan Çeviri, Palme Yayıncılık. Orijinal ISBN: 0-534-42066-4. ISBN: 978-9944-341-74-5. 598s.

Oliver, D., R., McClymont, D., & Roussel, M., E., 1978. A Key to Some Larvae of Chironomidae (Diptera) From the Mackenzie and Porcupine River Watersheds, Biosystematics Research Institute, Ottawa, Canada.

ORSAM, 2011. Ortadoğu Stratejik Araştırmalar Merkezi (ORSAM) Su Araştırmaları Programı, Meriç Nehri Havzası Su Yönetiminde “Uluslararası İşbirliği” Zorunluluğu, Nisan 2011. Rapor No: 4, 47s.

Öntürk, T., Arslan, N., 2003, A preliminary study for determination on the Oligochaeta and Chironomidae fauna of Gümüş Stream (Mardin-Kızıltepe) In: XII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu Bildirileri, Elazığ, pp. 82-86.

Özdemir, N., Yılmaz, F., Yorulmaz, B., 2007. Dalaman Çayı Üzerindeki Bereket Hidroelektrik Santrali Baraj Gölü Suyunun Bazı Fizikokimyasal Parametrelerinin ve Balık Faunasının Araştırılması, Ekoloji Dergisi, 16,62, 30-36.

Özkan, N., 1998, Meriç ve Ergene Nehirleriyle Bazı Kollarında Chironomidae (Diptera) Larvalarının Dinamiği, (Doktora Tezi), T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 143s.

Öztürk, M. 1991. Sinop İli İç ve Dış Limanlarında Yayılım Gösteren İki Omurgasız ve iki alg türünde Bazı Ağır Metallerin Birikim Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma, O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 85 s.

Pinder, K. and Reiss F., 1983, F:10, The Larvae of Chironominae (Diptera:Chironomidae) of the Holarctic Region- Keys and Diagnoses. Entomologica Scandinavica Suppl.19:293-435. Lund Sweden 15 December 1983, ISSN:0105-3574.

Polatdemir-Arslan, N., Şahin, Y.2003. Nine New Naididae (Oligochaeta) Species for Sakarya River, Turkey. Turk J. Zool.27:27-38.

Ponyl, J.E., 1983. Quantative Studies on Chironomidae and Oligochaeta in the Benthos of Lake Balaton. Arch. Hydrobiol. 97:196-207.

Rozdina, D., Raikova-Peterova, G., Marinova, R., Uzunova, E., 2008. Food Spectrum and Feding of *Barbus cyclolepis* Heckel from the Middle Stream of Maritza River (Bulgaria). Bulgarian Journal of Agricultural Science, 14(2):209-213.

Russev, B.K., 1970. Review of the Saprobiological Condition of the major Rivers in Bulgaria. FAO.EIFAC, 70/SC III-2.

Russev, B.K.,Uzunov, J.I.,Kovachev, S.G.,Yaneva, I.Y.,Ivanova, L.S., 1981. Tendencies of the Changes in the Saprobic Conditions of the Maritsa River, Hydrobiology.14:51-64.

Russev, B.K.,Janeva, I.J.1983, The Significance of Mayflies (Ephemeroptera, Insecta) as Structural Constituents of Benthic Zoocenoses of the Maritsa River. Hydrobiology, 19:14-24.

- Sarihan, E., 1970. Limnoloji, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını, 70 s. Adana
- Sarihan, E., 1987. Hidrobiyoloji, Çukurova Üniveristesesi, Ziraat Fakültesi Yayını, No:54, 60s. Adana.
- Seather, O.A., 1980. Glossary of Chironomid Morphology Terminology (Diptera:Chironomidae) Entomologica Scandinavica Suppl.14:51 pp. Lund, Sweden 30 May, 1980. ISSN:0105-3574.
- SKKY, 2004, Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği, Yayımlandığı Resmi Gazete, 31 Aralık Cuma 2004, Sayı:25687.
- Sönmez, A.Y., Hisar, O., Karataş, M., Arslan, G., Aras, M.S., 2008. "Sular Bilgisi", Nobel Yayın No:1258. ISBN: 978-605-395-054-7. 1. Basım.
- Sperber, C., 1948, A Taxonomical Study of The Naididae. Zool. Bidrag, Uppsala Bd, 28, 1-296.
- Sperber, C., 1950, A Guide For The Determination European Naididae, Zool Bidr, Uppsala 29: 45 – 78.
- Stefanova, E., Uzunova, E., Hubenova, T., Vasileva, P., Terziyski, D., Iliev, I. 2008. Age and Growth of Chub, *Leuciscus cephalus* L. from the Maritza River (South Bulgaria). Bulgarian Journal of Agricultural Science, 14(2):214-220.
- Stevens, R. J., Laughlin, R.J. 1994. Determining Nitrogen-15 in Nitrite or Nitrate by Producing Nitrous Oxide. Soil Sci. Soc. Am. J. 58: 1108-1116.
- Şahin, Y., 1991, Türkiye Chironomidae Potamofaunası (TBAG-869 ve VHAG-347, TBAG-669, TBAG-792 nolu projeler).
- Tanyolaç, J., 2000. "Limnoloji", Hatiboğlu Yayınları No:67, Ankara. ISBN: 975-7527-46-7. 237s.
- Taş, B., 2011. Gaga Gölü (Ordu, Türkiye) Su Kalitesinin İncelenmesi, Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi (The Black Sea Journal of Sciences), 3 (1), 43-61.
- Taş, B., Candan, A., Y., Can, Ö., Topkara, S., 2010. Ulugöl (Ordu)'ün Bazı Fiziko-kimyasal Özellikleri, Journal of Fisheries Sciences.com, DOI:10.3153/jfsc.com.2010027. 10s.
- Taş, M., Kırgız, T., Arslan, N., Çamur-Elipek, B., Güher, H. 2008. "Çorlu Deresi'nin (Tekirdağ) Oligochaeta Faunası ve Bazı Fizikokimyasal Özelliklerinin Zamana Bağlı Değişimi". Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, Cilt/Volume 25, Sayı 4:253-257.
- Taş, M., Kırgız, T., Arslan, N. 2011. "Dynamics of Oligochaeta Fauna in Sazlıdere Stream (Edirne, Turkey), with relation to Environmental Factors". Acta Zoologica Bulgarica, 63(2):179-185.



- Taşdemir, A., 2003, Göller Bölgesi İçsularının Chronomidae ve Chaoboridae (Diptera) Faunasının Taksonomik ve Ekolojik İncelenmesi, Doktora Tezi, İzmir.
- TÇSV, 1989. "Türkiye'nin Sulak Alanları". Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını.
- Timm, T.1970. On the Fauna of Estonian Oligochaeta, *Pedobiologia*, 10:52-78.
- Timm, T., 1999, A Guide to the Estonian Annelida. *Naturalist's Handbooks* 1, Estonian Acedemy Publishers, Tartu-Talinn, Pp. 208.
- Timm, T., 2003, H.H.Veldhuijzen van Zanten. *Freshwater Oligochaeta of North-West Europe*.
- Topkaya, B., Şen, B. 1995. Su Kalitesinin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler ve Su Ürünleri Açısından Önemi, Doğu Anadolu Bölgesi, II. Su Ürünleri Sempozyumu, 14-16 Haziran, Erzurum.
- Turhan, F.,1992. Isparta Eğridir Gölü Oligochaeta Faunası Üzerine Taksonomik Araştırmalar, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, 64s. (Yüksek Lisans Tezi).
- Uzunov, J. 1976. Study on the water representatives of the class oligochaeta in Bulgaria, *Hydrobiology*, (Sofia), 4:71-75 (In Bulg.).
- Uzunov, J. 1980. Water Oligochets (Oligochaeta, Limicola) from Some Bulgarian Rivers. Frequency and Domination. *Hydrobiology* 12, 79-89.
- Uzunov. J., 1981. Aquatic Oligochaetes (Oligochaeta) from the Maritsa River. *Hydrobiology* (Sofia), 15:31-50 (In Bulg.)
- Uzunov, I.I., Russev, B.K., Kovachev, S.G., Janeva, I.J., 1981. Species List and Distribution of the Macrobenthos of the River Maritsa. *Hydrobiology*, 14:3-14.
- Uzunov, J. and Kovachev, 1981. The Effect of the substrate on the Structure of the Macrozoobenthic Communities in the Maritsa River, *Hydrobiology* (Sofia), 15:65-74 (In Bulg.).
- Uzunov, Y., Kapustina, L., 1993. Current Review on Oligochaeta from Macrozoobenthic Communities of the Bulgarian Rivers. *Lauterbornia* 13: 73-83.
- Ünlü, A., Çoban, F., Tunç, M., S., 2008. Hazar Gölü Su Kalitesinin Fiziksel ve İnorganik-Kimyasal Parametreler Açısından İncelenmesi, Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Der., Cilt:23, No:1, 119-127.
- Welch, P.S., 1948, *Limnological Methods*, New York, Mac Graw-Hill Book Company Inc., 381 pp.
- Wetzel, R.G.,1983. *Limnology*, Second Edition Michigan State University.

Wetzel, M.J., Kathman, R.D., Fend, S.V., Coates, K.A., 2000. Taxonomy, Systematics and Ecology of Freshwater Oligochaeta. Workbook Prepared for North American Benthological Society Technical Workshop, 48<sup>th</sup> Annual Meeting, Keystone Resort, CO. 120 pp. + app.

Yavuzcan-Yıldız, H., Kırkağaç-Uzbilek, M.,2001. “Çubuk Çayı’nda (Ankara) Bentik Makroomurgasızların Yapısı”. Tarım Bilimleri Dergisi, 7(3):54-57.

Yıldız, S., Ustaoglu, M.R., Balık, S.2007. The Oligochaeta (Annelida) Fauna of Yuvarlak Stream (Köyceğiz, Turkey) Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 7:01-06.

Yılmaz, F. 2004. Mumcular Barajı (Muğla-Bodrum)' nın Fiziko-Kimyasal Özellikleri. Ekoloji 13 (50), 10-17.

<http://www2.cevreorman.gov.tr/yasa/y/27661.docx>; 2010. Eysel ve Kentsel Arıtma Çamurlarının Toprakta Kullanılmasına Dair Yönetmelik, 3 Ağustos 2010 Salı Tarih ve 27661 Sayılı Resmi Gazete.

## ÖZGEÇMİŞ

1983 yılında Sivas/Divriği’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini İstanbul’da tamamladı. 2001 yılında Trakya Üniversitesi Biyoloji bölümünü kazandı ve 2005 yılında mezun oldu. Aynı yıl Eylül ayında Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’nde Hidrobiyoloji Dalı’nda Yüksek Lisans eğitime başladı. 2008 yılında Yüksek Lisans eğitimini tamamlayarak aynı alanda Doktora eğitimine başladı.