

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

**TOHMA ÇAYI' NIN BENTİK ALGLERİ  
VE SU KALİTE DÜZEYİNİN  
SAPTANMASI**

**HANDE GÜLBENK**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI**

**MALATYA**

**ARALIK 2013**

**Tezin Başlığı** : Tohma ayı'nın Bentik Algleri ve Su Kalite Düzeyinin Saptanması

**Tezi Hazırlayan** : Hande GÜLBENK

**Sınav Tarihi** : 24 Aralık 2013

Yukarıda adı geçen tez jürimizce değeriendirilerek Biyoloji Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

### **Sınav Jüri Üyeleri**

**Tez Danışmanı**      Yrd. Doç. Dr. Didem GÖKÇE      .....  
İnönü Üniversitesi

Prof. Dr. A.Ümit ERDEMLİ      .....  
İnönü Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Mustafa Erkan ÖZGÜR      .....  
İnönü Üniversitesi

Prof Dr. Mehmet ALPASLAN  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

## **Onur sözü**

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum ‘Tohma ayı’nın Bentik Algleri ve Su Kalite Düzeyinin Saptanması’ başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün kaynakların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Hande GÜLBENK

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### TOHMA ÇAYI' NIN BENTİK ALGLERİ VE SU KALİTE DÜZEYİNİN SAPTANMASI

Hande GÜLBENK

İnönü Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

119+ xi sayfa

2013

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Didem GÖKÇE

Tohma Çayı sınır aşan su havzası olan Fırat Nehri'ni besleyen en önemli çaylardan biridir. Tohma Çayı'nın su kalitesinin belirlenmesi amacıyla Temmuz 2010- Haziran 2011 tarihleri arasında alan çalışması yapılmıştır. Elde edilen fizikokimyasal veriler biyolojik veriler ile karşılaştırılarak aralarındaki etkileşim ortaya konulmuştur.

Tohma Çayı üzerinde belirlenen 11 örnekleme noktasından her ay su ve epilitik alg örnekleri alınmıştır. Alınan örneklerin fiziksel ve kimyasal değişkenleri ölçülmüştür. toplanan epilitik alglerin teşhisleri ve sayımları yapılmıştır. Tohma Çayı'nda Bacillariophyta diviziyosuna ait 74 taksa, Chlorophyta diviziyosuna ait 8 taksa, Charophyta diviziyosuna ait 2 taksa, Cyanobacteria diviziyosuna ait 5 taksa, Dinophyta diviziyosuna ait 1 taksa, toplamda 90 taksa tesbit edilmiştir. Toplam yoğunluğu en fazla olan türler *Cymbella affinis*, *Navicula tripunctata* ve *Diatoma hiemale* olarak bulunmuştur. Ağustos ayında çeşitlilik en yüksek değerde saptanmıştır ( $H'=5.943$ , ist.10).

Örnekleme noktalarının sonuncusu olan ist.11 Ekim ayından itibaren MOSB'nin (Malatya Organize Sanayi Bölgesi) atık sularını deşarj etmesi nedeniyle yoğun kirliliğe maruz kalmış ve canlı çeşitliliği belirgin olarak azalmıştır. Buna karşın *Achnanthydium* sp., *Nitzschia alpina* ve *Navicula tripunctata* gibi bazı türlerin varlıklarını devam ettirebilmeleri bu türlerin kirliliğe olan toleranslarının yüksek olduğunu düşündürmektedir.

Tohma Çayı Kıtaıçı su kalite kriterlerine göre çalışma dönemi süresince, NO<sub>3</sub>-N azotu bakımından I. sınıf su kalitesinde, NO<sub>2</sub>-N azotu bakımından I-II ve

III. sınıf su kalitesinde,  $\text{NH}_4\text{-N}$  azotu bakımından I,II ve III. sınıf su kalitesine sahip olduğu saptanmıştır. Epilitik alg kompozisyonuna göre Tohma ayı'nın saprobik düzeyi oligo/betamesosaprobik olarak belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: Limnoloji, Tohma ayı, epilitik alg, su kalitesi, biyoçeşitlilik

## ABSTRACT

Master Thesis

### BENTHIC ALGAE OF TOHMA STREAM AND DETERMINELEVEL OF WATER QUALITY

Hande GÜLBENK

Inonu University

Graduate School of Natural And Applied Sciences

Department of Biology

119 + xi pages

2013

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Didem GÖKÇE

Tohma stream is one of the most important stream which feeds Euphrates River transboundary water basin. A field work has been made between July 2010- June 2011 for modifying the water quality of Tohma Stream. The interactions have been demonstrated by comparing the obtained physicochemical data and biological data.

Every month water and epilithic algae samples have been taken from Tohma Stream's 11 sampling modified point. It has been measured the physical and chemical variable of samples. The recognitions and countings of collective epilithic algae have been made. In Tohma Stream total 90 taxa have been obtained; 74 taxa belong to Bacillariophyta division, 8 taxa in Chlorophyta division, 2 taxa in Charophyta division, 5 taxa in Cyanobacteria division, 1 taxa in Dinophyta division. The maximum total density of the species are *Cymbella affinis*, *Navicula tripunctata* and *Diatoma hiemale*. The diversity has been obtained the maximum value in August ( $H' = 5.943$ ,  $ist.10$ ).

The last sample point ist.11 is exposed heavy pollution because of discharging MOSB's (Malatya Organise Industrial Area) wastewater as from October and the living diversity have decreased markedly. Conversely it was thought that the *Achnanthydium* sp., *Nitzschia alpina* ve *Navicula tripunctata* have high tolerance because of maintaining their existence in pollution.

During the working term, according to water quality criterions in Tohma Stream continent,  $NO_3-N$  is the first class quality water as its nitrogen,  $NO_2-N$  is I,II and III. class water quality as its nitrogen.  $NH_4-N$  is I.,II. and III. class water

quality as its nitrogen have obtained. According to epilithic algae composition the saprobic level of Tohma Stream was determined as oligo/betamesosaprobic.

**KEY WORDS:** Biodiversity, epilithic algae, water quality, limnology, Tohma Stream

## TEŞEKKÜR

Tez konumu belirlemede yardımcı olan ve çalışmamın her safhasında bilgi ve deneyimlerini benden esirgemeyen, Sayın hocam Yrd. Doç. Dr Didem GÖKÇE' ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuvar çalışmaları için tüm imkanlardan yararlanmamı sağlayan Biyoloji bölüm başkanlığına, bana her aşamada yardımcı olan, bilgilerini benimle paylaşan sevgili dostum Duygu ÖZHAN TURHAN' a ve diğer çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim. Alan çalışmalarımız süresince, ulaşımda bize yardımcı olan Malatya İl Özel İdaresi Müdürlüğüne teşekkür ederim.

Tez çalışmamı 2010/109 numaralı projeler ile destekleyen İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeler birimine, yağış ve sıcaklık verilerini aldığım Malatya Meteoroloji Müdürlüğü'ne teşekkür ederim.

Tez çalışmam sırasında beni yalnız bırakmayan, her koşulda destekleyen sevgili eşim Cenk GÜLBENK'e, kızım Ceylin GÜLBENK'e ve tüm aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.



## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	v
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	vi
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	viii
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b> .....	ix
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....	xi
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
1.1. Su Kirliliği.....	1
1.2. Su Kalitesi .....	2
1.3. Plankton ve Alg.....	3
1.4. Bentik Alglerin Önemi.....	4
1.5. Ülkemizde Tatlısu Kaynakları.....	5
<b>2. KAYNAK ÖZETİ</b> .....	7
2.1. Ülkemizde Yapılan Çalışmalar.....	7
2.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	9
2.3. Alanda Yapılan Çalışmalar.....	10
2.4. Çalışmanın Amacı.....	10
<b>3. MATERYAL VE METOT</b> .....	12
3.1. Çalışma Alanının Tanımı.....	12
3.1.1. Örnekleme noktalarının belirlenmesi.....	12
3.2. Arazi Sırasında Yapılan Çalışmalar.....	14
3.2.1. Su örneklerinin alınması.....	14
3.2.2. Alg örneklerinin alınması.....	14
3.3. Laboratuvar Çalışmaları.....	14
3.3.1. Kimyasal analizler.....	14
3.3.2. Epilitik alg taksonlarının incelenmesi.....	15
3.3.3. Pigment analizi.....	15
3.3.4. Organik madde.....	16
3.4. Arazi ve Laboratuvar Çalışması Sırasında Kullanılan Araç ve Gereçler.....	16
3.5. Verilerin Değerlendirilmesi.....	17
3.5.1. Populasyon Yoğunluğu.....	17
3.5.2. Sıklık (Frekans).....	17
3.5.3. Baskınlık (Dominans).....	18
3.5.4. Çeşitlilik.....	18
3.5.5. Benzerlik.....	18
3.6. Saprobik İndeks.....	18
<b>4. BULGULAR</b> .....	20
4.1. Meteorolojik veriler.....	20
4.2. Fiziksel ve Kimyasal Değişkenler.....	20
4.2.1. Sıcaklık.....	20
4.2.2. Çözünmüş oksijen.....	20
4.2.3. Elektriksel iletkenlik (EC).....	22
4.2.4. pH.....	22
4.2.5. Salinite.....	23
4.2.6. Orto-fosfat (PO <sub>4</sub> ).....	23
4.2.7. Azot (Nitrojen).....	24

4.2.7.1.	Nitrit (NO <sub>2</sub> -N).....	24
4.2.7.2.	Nitrat (NO <sub>3</sub> -N).....	24
4.2.7.3.	Amonyum (NH <sub>4</sub> -N).....	24
4.2.8.	Sülfat (SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> ).....	25
4.2.9.	Kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) iyonları.....	25
4.2.10.	Silika.....	26
4.2.11.	Pigment analizi.....	26
4.2.12.	Çözünmüş organik madde.....	27
4.3.	Bentik Alglerin İncelenmesi.....	30
4.3.1.	Yoğunluk.....	30
4.3.2.	Baskınlık (Dominans).....	30
4.3.3.	Sıklık.....	31
4.3.4.	Çeşitlilik.....	33
4.4.	Saprobik İndeks.....	35
<b>5.</b>	<b>SONUÇ VE TARTIŞMA</b> .....	<b>36</b>
5.1.	Fiziksel ve Kimyasal Veriler.....	36
5.2.	Çalışma Alanının Su Kalitesi.....	40
5.3.	Fitoplakton Kompozisyonu.....	42
5.4.	Saprobik İndeks.....	44
5.5.	Örnekleme Noktalarının Benzerliği.....	45
<b>6.</b>	<b>ÖNERİLER</b> .....	<b>46</b>
<b>7.</b>	<b>KAYNAKLAR</b> .....	<b>47</b>
<b>8.</b>	<b>EKLER</b> .....	<b>53</b>
8.1.	EK 1 Tohma Çayı fiziksel ve kimyasal değişkenleri.....	53
8.2.	EK 2 Tohma Çayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10 <sup>3</sup> /L)....	59
8.3.	EK 3 Tohma Çayı toplam yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10 <sup>3</sup> /L).....	107
8.4.	EK 4 Tohma Çayı fitoplankton sıklık dağılımı.....	111
8.5.	EK 5 Tohma Çayı fitoplanktonlarının istasyonlara göre dominans dağılımı.....	115
<b>9.</b>	<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>119</b>

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil.3.1	Çalışma alanının haritası.....	13
Şekil 4.1.	Malatya ili çalışma dönemi aylık ortalama sıcaklık (°C) ve yağış (mm) verileri.....	20
Şekil 4.2.	İst.1 Aylık sıcaklık ve çözünmüş oksijen dağılımı.....	21
Şekil 4.3.	İst.11 Aylık Sıcaklık ve çözünmüş oksijen dağılımı.....	22
Şekil 4.4.	Tohma Çayı'na ait Mart ayı sülfat miktarının (mg/L değeri) regresyon eğrisi.....	25
Şekil 4.5.	Tohma Çayı'nın aylara göre klorofil-a miktarı (µg/L).....	28
Şekil 4.6.	Tohma Çayı'nın aylara göre klorofil-b miktarı (µg/L).....	28
Şekil 4.7.	Tohma Çayı'nın aylara göre feopigment miktarı (µg/L).....	29
Şekil 4.8.	Tohma Çayı'nın aylara göre karoten miktarı (µg/L).....	29
Şekil 4.9.	Tohma Çayı epilitik alg toplam çeşitliliğinin aylara göre dağılımı.....	34
Şekil 5.1	Tohma Çayı ist11 ortofosfat ve azot tuzlarının aylık değerleri.....	39
Şekil 5.2.	Tohma Çayı fitoplanktonik taksonlara göre örnekleme noktalarının UPGMA analiz dendogramına göre benzerlik dağılımı.....	45

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1.	Tohma Çayı epilitik alglerinin saprobik değerleri.....	35
Çizelge 4.2.	Tohma Çayı Temmuz ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler.....	53
Çizelge 4.3	Tohma Çayı Ağustos ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler.....	53
Çizelge 4.4.	Tohma Çayı Eylül ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler.....	54
Çizelge 4.5.	Tohma Çayı Ekim ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler.....	54
Çizelge 4.6.	Tohma Çayı Kasım ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler.....	55
Çizelge 4.7.	Tohma Çayı Aralık ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler.....	55
Çizelge 4.8.	Tohma Çayı Ocak ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler.....	56
Çizelge 4.9.	Tohma Çayı Şubat ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler.....	56
Çizelge 4.10.	Tohma Çayı Mart ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler.....	57
Çizelge 4.11.	Tohma Çayı Nisan ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler.....	57
Çizelge 4.12.	Tohma Çayı Mayıs ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler.....	58
Çizelge 4.13.	Tohma Çayı Haziran ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler.....	58
Çizelge 4.14.	Tohma Çayı Temmuz ayı fitoplankton yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10 <sup>3</sup> /L).....	59
Çizelge 4.15.	Tohma Çayı Ağustos ayı fitoplankton yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10 <sup>3</sup> /L).....	63
Çizelge 4.16.	Tohma Çayı Eylül ayı fitoplankton yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10 <sup>3</sup> /L).....	67
Çizelge 4.17.	Tohma Çayı Ekim ayı fitoplankton yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10 <sup>3</sup> /L).....	71
Çizelge 4.18.	Tohma Çayı Kasım ayı fitoplankton yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10 <sup>3</sup> /L).....	75
Çizelge 4.19.	Tohma Çayı Aralık ayı fitoplankton yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10 <sup>3</sup> /L).....	79
Çizelge 4.20.	Tohma Çayı Ocak ayı fitoplankton yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10 <sup>3</sup> /L).....	83
Çizelge 4.21.	Tohma Çayı Şubat ayı fitoplankton yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10 <sup>3</sup> /L).....	87
Çizelge 4.22	Tohma Çayı Mart ayı fitoplankton yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10 <sup>3</sup> /L).....	91
Çizelge 4.23.	Tohma Çayı Nisan ayı fitoplankton yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10 <sup>3</sup> /L).....	95
Çizelge 4.24.	Tohma Çayı Mayıs ayı fitoplankton yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10 <sup>3</sup> /L).....	99

Çizelge 4.25.	Tohma Çayı Haziran ayı fitoplankton yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10 <sup>3</sup> /L).....	103
Çizelge 4.26.	Tohma Çayı fitoplankton toplam yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10 <sup>3</sup> /L).....	107
Çizelge 4.27.	Tohma Çayı fitoplankton sıklık dağılımı.....	111
Çizelge 4.28	Tohma Çayı fitoplankton dominans dağılımı.....	115
Çizelge 5.1.	Tohma Çayı örnekleme noktalarının kıtaçi su kalite kriterlerine göre değerlendirilmesi.....	41

## SİMGELER VE KISALTMALAR

İst.1	İstasyon 1
İst.2	İstasyon 2
İst.3	İstasyon 3
İst.4	İstasyon 4
İst.5	İstasyon 5
İst.6	İstasyon 6
İst.7	İstasyon 7
İst. 8	İstasyon 8
İst.9	İstasyon 9
İst.10	İstasyon 10
İst.11	İstasyon 11
$\mu\text{g}$	mikrogram
a	Alan/ hacim
$\text{Ca}^{+2}$	Kalsiyum
ÇO	Çözünmüş oksijen
D	Populasyon yoğunluğu
DOM	Çözünmüş organik madde
EC	Elektriksel iletkenlik
F	Frekans
g	İndikasyon ağırlığı
S	Saprobi indeksi
h	Türün yoğunluğu
H'	Shannon-Wiener indeksi değeri
kla	Klorofil-a
klb	Klorofil-b
L	Litre
mg	Miligram
$\text{Mg}^{+2}$	Magnezyum
MOSB	Malatya Organize Sanayi Bölgesi
n	Birey sayısı
N	Tüm türlerin toplam sayısı
NA	A türüne ait birey sayısı
$\text{NH}_4^+ - \text{N}$	Amonyum
$\text{N}_i$	İ türüne ait birey sayısı
Nn	Tüm türlere ait birey sayısı
$\text{NO}_3^- - \text{N}$	Nitrat
$\text{NO}_2^- - \text{N}$	Nitrit
P	Fotosentez
$\text{PO}_4^{3-}$	Orto fosfat
R	Solunum
s	Organizmanın saprobi değeri
SÇD	Su Çerçeve Direktifi
$\text{SO}_4^{2-}$	Sülfat
t	Zaman

# 1.GİRİŞ

## 1.1. Su Kirliliği

Hem yeryüzünün, hem de organizmanın büyük bir kısmını oluşturan su, canlılığın devamı için, gerekli koşulların başında gelir. Gerek organizmanın yapısını oluşturması, gerekse organizmalara ortam oluşturması bakımından oldukça büyük bir öneme sahiptir. Son derece değerli olan bu maddenin canlıların yaşam ortamında bulunması ve kalitesi de oldukça önemlidir (Akın ve Akın, 2007).

Tüm ekosistemler içerisinde, çevre kirliliğine en çok maruz kalan akarsu sistemleridir. Evsel, tarımsal veya sanayi atıklarının oluşturduğu atıklar bazen arıtılarak çoğu zaman ise arıtıma ihtiyaç bile duyulmadan akarsu sistemine deşarj edilmektedir (Duran vd., 2007).

Dünya çapında en çok tehlike altında bulunan ekosistemlerin akarsular olduğunun anlaşılmasından bu yana, bu ekosistemlerin gerçek durumlarını izlemek ve değişim oranlarını değerlendirmek için kapsamlı yaklaşımlar içeren metotlara ihtiyaç duyulmuştur. Fiziksel kimyasal ve bakteriyolojik ölçümleri içeren yaklaşımlar akarsuların hızlı değişen hidrolojilerini belirlemek için yeterli değildir. Bu nedenle geliştirilen biyolojik izleme yöntemlerinin, geleneksel yöntemleri tamamlayıcı özellikte olduğu kanıtlanmıştır (Li vd., 2010).

Su kaynağı ortamında suyun, fiziksel, kimyasal, fizyolojik ve biyolojik özelliklerini değiştiren organik, inorganik ve radyoaktif maddelerin ortama verilmesiyle meydana gelen kirlenmeye, su kirliliği denir.

Su kirliliğini meydana getiren etkenler şunlardır:

- 1- Yerleşim bölgeleri ve evsel atıkların neden olduğu kirlilik
- 2- Endüstri kirliliği
- 3- Tarım çalışmalarından kaynaklanan kirlilik
- 4- Termal kirlilik
- 5- Radyoaktif kirlilik

Her canlı, yaşadığı ortamın doğal yapısını bozan her türlü faktöre karşı belirli bir tepki gösterir. Canlılar, bu özellikleri nedeniyle çevresel faktörlerin değişimini belirlemede kullanılmaktadırlar. Bu amaçla kullanılan canlılar, biyoindikatör veya biyomonitör canlılardır (Kazancı vd.,1997).

Biyoundikatör canlı, çevresel kirliliği yaşam fonksiyonlarını değiştirerek veya toksinleri vücudunda biriktirerek cevap veren canlıdır. Diğer bir deyişle biyotoptaki varlığı ile o çevrenin özelliklerinin tanınmasında kolaylık sağlayan türlere, biyoundikatör tür denir.

Biyolojik indikatörler üç gruba ayrılır:

1. İndikatör tür veya belirtici tür: Ekolojileri bilinen türler olup ekosistemde azalmaları veya artmaları ekosistem üzerinde birçok etmenin baskısını gösterir.
2. Biyomonitör canlı: çevrelerinden belli bir süre içinde belli toksinleri vücuduna alan ve dokularında biriktiren bitki veya hayvan türleridir.
3. Test organizması: Ekosistem çalışmalarında kullanımları sınırlıdır. Test organizmaları ile yapılan deneylerle bu organizmaların belli maddelerle aynı ortamda bulunabilmeleri deneyerek çeşitli testlerin standardizasyonu sağlanır.

Sucul ortamın kalitesini belirlemede, bakteriler, protozoalar, bentik omurgasızlar, makrofitler, ve balıkların yanı sıra algler de kullanılmaktadır (Kazancı, vd., 1997).

## **1.2. Su Kalitesi**

Su kalitesi, geçmişten itibaren çeşitli fiziksel ve kimyasal analizler ile belirlenmektedir. Yapılan analizlerin sonuçları, su örneklerinin alındığı sıradaki mevcut değerleri verdiği için, su kalitesinde uzun süreli bir yorumlama yapmak zordur. Su kalitesinin belirlenmesinde birçok fiziksel ve kimyasal yöntem kullanılmasına karşın en etkin yöntemler, biyolojik yöntemlerdir. Bugün yapılan çalışmalar, fiziksel ve kimyasal yöntemlerle birlikte biyolojik yöntemleri de içermektedir (Solak, 2003):

- Biyolojik elementler: Sucul flora, bentik omurgasız faunası ve balık faunası
- Kimyasal ve fizikokimyasal elementler: Sıcaklık ve oksijen şartları, tuzluluk, asidite, besinsel şartlar
- Hidromorfolojik elementler: Hidrolojik rejim, su akış miktarı ve dinamiği



### 1.3. Plankton ve Alg

Plankton, su içerisinde yaşayan, hareket organelleri bulunmasına rağmen aktif olarak hareket edemeyen, ancak suyun hareketi ile pasif olarak yer değiştirebilen tüm organizmalara plankton denir (Özel, 2005).

Biyolojik özelliklerine göre plankton 2 gruba ayrılır:

**Zooplankton:** Ortamda bulunan organik maddelerle veya canlılarla beslenen heterotrof hayvansal planktondur.

**Fitoplankton:** Fotosentez ile kendi besininin bir kısmını sentezleyebilme yeteneğine sahip olan ototrof, bitkisel planktondur (Bat vd., 2009).

Sucul ortamda yaşayan alglerin ve fitoplankterlerin fotosentezle ürettiği organik madde, hem kendileri hem de diğer canlılar için besin kaynağıdır. Fitoplankterler ve fotosentetik algler yapılarında buldukları fotosentetik pigmentler sayesinde fotosentez yaparak kendi besinlerini üretebilirler. Bu özellikleri sayesinde sucul yaşamdaki besin zincirinin ilk halkasını oluştururlar ve oksijen kaynağı olmaları açısından büyük önem taşırlar. Besin zincirinin ilk basamağında bulunan canlılar ışık, sıcaklık, besinsel tuzlar gibi fiziksel faktörlerin uygun olduğu şartlarda kolaylıkla üreme gösterebilirler (Norris, 2003).

Algler, hızlı üreme yetenekleri ve kısa yaşam döngüleri sayesinde sucul ekosistemleri izleme programları için ideal canlılardır. Zengin tür çeşitliliğine sahip alg toplulukları coğrafi bölgeler ve ekosistemler arasında geniş dağılım gösterirler. Algler bazı kirleticilere karşı oldukça hassastırlar ve bu kirletici faktörleri kolaylıkla biriktirebilirler (Wan, 2010).

Algler sucul ekosistemde serbest halde (planktonik) veya dipte tutunarak (bentik) yaşayabilirler. Bentik algler tutundukları yüzeye göre :

1. Epilitik alg: Taşların üzerine tutunarak yaşayan bentik algler
2. Epipelik alg: Kum veya çamura tutunarak yaşayan bentik algler
3. Epifitik alg: Bitkilere tutunarak yaşayan bentik algler
4. Epizoik alg: Hayvanlara tutunarak yaşayan bentik algler

şeklinde sınıflandırılırlar (Bold ve Wynne, 1985).

Algler içerisinde, çoğu özellikleri bakımından avantajlı olan bentik algler, akarsuların ve nehirlerin su kalitesini göstermeleri açısından değerli indikatörlerdir. Bentik algler tatlı su ekosistemlerinin en önemli üyeleridir ve oldukça zengin tür çeşitliliğine sahiptir Bentik alg topluluğunda en zengin tür çeşitliliğine diatomlar

sahiptir. Nehir ekosisteminde ipliksi alglerin az olduğu durumlarda, primer üretimin önemli bir kısmı diatomlar tarafından oluşturulur. Alg türlerinin yoğunlukları ve dağılımları, suyun fiziksel ve kimyasal özelliklerinden çok etkilenir. Bu durumun farkına varılmasıyla, alglerin kullanımı ile su kalite seviyesinin belirlendiği çalışmalar dünyada artmıştır (Kıvrak ve Gürbüz, 2010).

#### **1.4. Bentik Alglerin Önemi**

Biyolojik yöntemler içerisinde kullanılan birçok canlıdan en hızlı ve etkili olanı primer üretici alglerdir (Wan, 2010). Yaşam süreleri kısa olan bu canlılar, dünya üzerindeki karasal bitkilerin ürettiği oksijenden çok daha fazlasını üretirler. İhtiyacımız olan oksijenin % 80'den fazlasını atmosfere vermelerinden dolayı, yerküremizin temel oksijen kaynağıdır. Fotosentez sırasında atmosferdeki karbondioksiti kullanmalarından dolayı sera etkisi yapan bu gazın atmosfer içindeki miktarını azaltırken, sıcaklığın da düşmesini sağlarlar (Emre ve Korkut, 2008).

Suyun fiziksel ve kimyasal kriterleri ile suda yaşayan alg türleri arasındaki ilişki belirlenmiş, böylece su kirliliğine toleranslı algler belirlenerek, indikatör türler saptanmıştır (Wan, 2010).

Biyoindikatörler su kalitesi ve su kalitesindeki değişimler hakkında, fizikokimyasal ölçümlerden farklı olarak daha uzun süreli ve daha gerçekçi bilgiler verir. Özellikle konsantrasyonu birkaç saat içinde bile değişebilen akarsularda biyolojik izleme yöntemlerinin kullanışlı olduğu kanıtlanmıştır (Soininen, 2004).

Bentik algler bir nehir ekosistemi için, iklim, vejetasyon, jeolojik yapı gibi gibi pek çok çevresel faktörden daha düzenleyici bir öneme sahiptir. Heterojen bir yapıya sahip olan akarsular, kaynaktan ağız kısmına kadar çok farklı fizikokimyasal değerler ve habitatlara sahiptir (Soininen, 2004).

Bentik algler akarsu besin ağının önemli bir bileşenidir. Substrata tutunarak diğer canlılar için (özellikle omurgasızlar) besin kaynağı oluştururlar. Ayrıca sesil yaşadıkları için değişen fiziksel, kimyasal ve biyolojik ortam şartlarından hemen kaçamazlar. Bu nedenle ortam şartları hakkında bilgi verirler. Özellikle diatomlar kısa yaşam döngüleri, kolay örneklenebilmesi, kozmopolit bir yayılış göstermesi, çeşitliliğinin fazla olması gibi özellikleri ile lotik ekosistemdeki çevresel bütünlüğünün iyi bir göstergesidir (Blinn ve Herbst, 2003).

Yenilenemeyen bir kaynak olmasından dolayı, su kaynakları büyük bir önem taşımaktadır. Gelişmekte olan AB ülkeleri, kendi nehir sistemlerine uygun su

kalite sistemleri geliştirerek, su kaynaklarını, geliştirdikleri su kalite basamaklarına ayırmakta ve su kalitesindeki değişimi sürekli takip etmektedirler. İlk zamanlar su kalitesini belirlemede kullanılan fiziksel ve kimyasal analizlerin yanında son zamanlarda, algler (özellikle diatomlar), balıklar ve taban büyük omurgasızlarının kullanımı yaygınlaşmıştır. Bentik diatomların bu amaçla kullanımı Su Kalitesi Kontrol Yönetmeliği (SÇD) ve Avrupa Parlamentosu “2000/60/EC” yönetmeliğinde önerilmiştir. Diatomların, su kalite çalışmalarında kullanımı ülkemiz için yeni olup, 2000’li yılların başından itibaren önem kazanmıştır (Solak ve Ács, 2011).

### **1.5. Ülkemizde Tatlısu Kaynakları**

Su, toplumsal ve ekonomik gelişmeler için oldukça önemli bir değerdir. 1970’lere kadar su kaynaklarının geliştirilmesinde “belli bir gereksinimi karşılayacak su sağlanımı” ilkesi geçerliyken 1980’li yılların başında çevre kirliliği sorunlarının ortaya çıkmasından sonra bu ilkeye “su niteliğinin korunması” boyutu da eklenmiştir. Bu durum, tüm dünyada su ile ilgili bazı hukuksal ve yönetsel düzenlemelerin yapılmasını da gerektirmiştir. Bu amaçla yürürlüğe giren Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi’nde (SÇD) nehir havzası bazında yönetim kavramının yaygınlaştırılması, ana hedef olarak benimsenmiştir. AB’ye aday olan ülkemizde her alanda olduğu gibi su yönetimi konusunda da uyum çalışmaları sürdürülmektedir (Abay, 2008).

Ülkemiz “su sıkıntısı içinde olan ülke” olarak nitelendirilmektedir. Suyun canlılar için önemi düşünüldüğünde, mevcut tatlı su kaynaklarımızın ve bu kaynakların sürdürülebilirliğinin ne kadar önemli olduğu açıktır. Akarsular, göller ve nehirlerin sürekliliğini sağlayabilmek için öncelikle bu kaynakların su kalitesini belirlemek, buna bağlı olarak da kaynağın devamlılığını sağlamak gerekir.

Su kalitesini belirlemek için geçmişte ve günümüzde hala kullandığımız fiziksel ve kimyasal veriler, özellikle akarsularda birkaç saat içerisinde bile değişebilmektedir. Bu nedenle su kalitesini belirlemede, biyolojik indikatörler fizikokimyasal verilerden daha kullanışlıdır (Soininen, 2004).

Akarsular hiyerarşik, heterojen ve açık doğal ekosistemlerdir. Akarsularda farklı bölgelerdeki fiziksel, kimyasal ve biyolojik elementler arasında heterojenlik görülür. Allakton kaynaklardan büyük enerji girişi olmasına rağmen akarsular otokton kaynaklarla da akarsu ekosisteminin enerjisine katkıda bulunurlar. Akarsu ekosisteminde uygun koşullar varsa (akıntı hızı, ışık ve taban yapısı) bentik algler

perifitonlar ve epipelik habitatlar gelişir. Akarsuyun sürekliliğini sağlayan bu enerji, primer üretim ile solunum arasındaki oran en yüksek seviyeye ulaşır. Bentik alglerin en belirgin özelliği, farklı ortamlarda ve değişen koşullarda heterojen bir tür kompozisyonu ve biyokütleyle sahip olmalarıdır (Lampert ve Sommer, 1997).

Su kaynaklarımızın sürdürülebilirliği için öncelikle mevcut su kaynaklarımızın ne durumda olduğunu belirlememiz ve gerekirse önlemler alarak ileriye yönelik çalışmalar yapmamız gerekir. Bu oldukça uzun sürecek ve zahmetli bir iştir. Böyle kapsamlı bir işin tek bir şahıs veya kurum tarafından yürütülmesi mümkün olamaz. Bu nedenle su kaynaklarımızda yapılan her çalışma sonucu elde edilen sonuçlar, ileride yapılacak çalışmalara veri sağlaması bakımından çok değerlidir.

## 2. KAYNAK ÖZETİ

### 2.1. Ülkemizde Yapılan Çalışmalar

Ülkemizde alglerin temel alındığı limnolojik çalışmalar 2000’li yıllardan itibaren artış göstermiştir.

Atıcı, (1997), Sakarya Nehri’nin kaynak kısmından itibaren, yaşayan alg türlerini teşhis ederek, Ankara ve Porsuk Çaylarının karıştığı kısımlardaki alg çeşitliliğini ve bolluğunu karşılaştırmış, kirlenme indikatörü olabilecek türleri tespit etmiştir.

Dere vd., (2002), Nilüfer Çayı’nda kaynaktan Marmara Denizine döküldüğü ağız kısmına kadar olan bölgede 6 örnekleme noktası belirlemiş ve bu istasyonlardan 11 ay boyunca su ve epifitik alg örnekleri almıştır. Epifitik alglerin florası, populasyon yoğunlukları ve türlerin bolluk dereceleri saptanmıştır. Bacillariophyta, Chlorophyta, Chrysophyta, Euglenophyta, Cryptophyta ve Cyanophyta’ya ait 173 takson teşhis edilmiş ve Bacillariophyta grubuna ait türler dominant olmuştur.

Solak vd. (2002), Bacillariophyta dışındaki epilitik algleri incelemiş, toplam 61 takson teşhis etmiştir. Organik kirliliği en fazla olan bölgede çeşitliliğin fazla olduğunu görmüştür.

Soylu ve Gönüloğlu (2003), Yeşilırmak Nehri’nin mevsimsel fitoplankton değişimini incelemiştir

Gülboy (2004), Isparta Deresi ve iki yan kolunu (Eğrim ve Darıören) üzerinde biyolojik ve fizikokimyasal olarak incelemiş üç farklı su kalitesi basamağı belirlemiştir. Baskın tür olarak da Insecta grubunu belirtmiştir.

Akanıl (Bingöl) (2007), Yukarı Porsuk Çayı’nda belirledikleri 3 istasyonda, 58 diatom taksonu tespit etmiştir.

Sıvacı vd. (2007), mevsimsel değişime göre epilitik diatom çeşitliliğini ve suyun akış hızına bağlı olarak organizma yoğunluğundaki değişimi incelemiştir. Mayıs ayında artan akış hızına bağlı olarak organizma sayısı düşmüş, Haziran ayında akış hızının azalmasıyla bu sayının arttığını gözlemlemiştir.

Kalyoncu vd. (2008), Aksu Çayı’nın alg çeşitliliğinin su kalitesine paralel olarak değiştiğini ve alg çeşitliliği üzerine en etkili olan fizikokimyasal değişkenin BOI<sub>5</sub> olduğunun söylemiştir. 6 örnekleme noktasında yaptığı çalışmada algelere ait 138 taksa belirlemiştir.

Pala ve Çağlar (2008), Peri Çayı'nda bir yıl süre ile örnekleme yapmış ve Peri Çayı'nın epilitik algleri içerisinde diatomların hem birey sayıları hem de ortaya çıkış sıklıkları bakımından diğer alglere baskın olduklarını tespit etmişlerdir.

Mumcu vd. (2009), Dipsiz ve Çine çaylarının epilitik alglerini incelemiş, Bacillariophyta'ya ait toplam 63 takson tespit edilmiştir.

Çiçek vd. (2010), Darıören Deresi ve Isparta Çayı'nın epilitik alglerindeki değişimleri mevsimsel olarak incelemiş, Bacillariophyta türlerinin baskın olduğunu belirlemiştir.

Baykal vd. (2011), Melen Nehri'nin fitoplankton kompozisyonunu belirlemiş. Bacillariophyta, Chlorophyta, Dinophyta, Euglenophyta, Heterokontophyta, Streptophyta ve Xanthophyta'ya ait toplam 135 takson teşhis etmiştir.

Tokatlı ve Dayıoğlu (2011), Murat Çayı'nda belirledikleri 5 istasyonda yaptıkları örnekleme sonucu 75 diatom taksonu tespit etmişler ve *Cymbella*, *Nitzschia*, *Navicula*, *Gomphonema*, *Diatoma* ve *Fragilaria* genuslarına ait türlerin dominant türler olduğunu belirtmişlerdir.

Solak ve Ács (2011), Avrupa ülkelerinde ve Türkiye'de diatomlar kullanılarak yapılan su kalite çalışmalarını özetlemişler, bu ülkelerde kullanılan diatom indekslerini belirtmişlerdir.

Öterler vd. (2012), Sazlıdere Deresi'nde (Edirne) örnekleme yaparak alg florasına ait 53 takson belirlemiş, Bacillariophyta'ya ait örneklerin yıl boyunca baskın olduğunu belirtmiştir. Ayrıca su kalitesinin 3. ve 4. sınıf su kalitesine yakın olduğunu bulmuştur.

Solak vd. (2012), Felent Çayı'ndaki çevresel şartları diatomlara bağlı olarak incelenmiş ve organik kirlilik, Watanabe indeksine (81/117 takson, toplam türlerin % 69,2 si) göre üç grupta ele alınmıştır. Yine, Sladecek indeksi hesaplanmış ve indeks değeri 1,36- 2,08 arasında yani, oligo- ile betamesosaprobic arasında çıkmıştır. Sonuçta, zengin tür çeşitliliği görülebildiği RPI (Nehir Kirlilik İndeksi)'de hesaplanmıştır. Felent Çayı'nın yaz döneminde alkali özellikte, orta seviyede sıcak, düşük tuzlu ve organik kirlilik yüküne maruz kaldığını ve tür çeşitliliğinin kış döneminde yaz dönemine oranla daha fazla olduğunu belirlemiştir.

Kıvrak vd. (2012), Akarçay'ın fiziksel ve kimyasal değerlerini ölçmüş ve bentik diatomlarını teşhis etmiştir. Diatom indeksleri kullanarak fiziko-kimyasal değerler ile diatomlar arasındaki pozitif ve negatif korelasyonları ortaya koymuştur.

Sonuç olarak Akarçay'ın başlangıç kısımlarının orta derecede kirlenmiş, son kısımlarının ise aşırı derecede kirlenmiş olduğunu göstermiştir.

## 2.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Luque ve Fabricius (2003), Arjantin'de bir yıl boyunca Piedra Blanca Nehri'ndeki fiziksel ve biyolojik değişimlerin planktonik ve epilitik toplulukların bollukları üzerine etkisini değerlendirmiştir.

Blinn ve Herbst (2003), 1996-1999 yılları arasında Lahontan havzasındaki 38 akarsu habitatını incelemiş, her bölgede yükselti dahil 13 abiyotik parametreyi ölçmüş, diatom ve diğer yumuşak alglerin dağılımını incelemiştir. Diatomlara ait 205 taksa ve 30'dan fazla yumuşak alg taksonu tanımlamıştır.

Patapova vd. (2004), USA'da yaptıkları çalışmada, Kuzey Piedmon bölgesinin nehir ötrofikasyon durumunu, diatomların temel alındığı iki farklı yaklaşımla incelemiştir. Topladıkları örnekler içinde 155 adet bentik diatom taksonu teşhis etmişler, uygun parametrik ve parametrik olmayan regresyon modelleri ile ölçülen toplam fosfor miktarı ile diğer verilerde ortak bulunan 118 diatom taksonunun nisbi bolluğundaki değişimleri analiz etmiştir. Bu taksonlardan sadece 34 tanesinin toplam fosfor miktarına cevap verdiğini tespit etmişlerdir.

Soininen (2004), diatom topluluklarının özellikle ulusal ölçekte ekolojik bileşenlerin önemli bir parçası olduğunu belirtmiştir. Ayrıca nehirlerin farklı bölgelerindeki diatom topluluklarının yapısı ve çeşitliliği ile örnekleme noktalarının koordinatları arasındaki uyumu göstermiştir.

Jafari vd. (2006), Hindistan'ın Mutha Nehri'nde örnekleme yapmış, nehir üzerinde üç bölgede kirliliğe toleranslı dört alg grubu belirlemiştir. Kirli sularda, *Oscillatoria*, *Lyngbya*, *Anabena*, *Microcystis*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Synedra*, *Gomphonema* gibi mavi yeşil alglerin ve *Pandorina*, *Scenedesmus*, *Stigeoclonium*, *Ankistrodesmus*, *Chlamydomonas* gibi yeşil alglerin sıklığını ve bolluğunu göstermiştir.

Ni Chatha'in ve Harrington (2008), İrlanda'nın Dell Nehri'nde mevsimsel ve bölgesel faktörlerin, kaya ve taşların üzerinde yaşayan bentik diatom topluluklarının yapısı ve çeşitliliği üzerine etkisini karşılaştırmıştır. Örnekleme dönemi boyunca kaya ve taşlarda baskın olan diatom türlerini ayırmış, Detrended

Uyum Analizi (DCA) ile diatom örneklerinin yüzeye göre iki farklı gruplar oluşturduğunu göstermiştir.

Li vd. (2009), Çin'de yaptıkları çalışmada akarsu ekosistemleri için biyomonitör türleri ve bu türler için kullanılan indeks sistemlerini araştırmışlardır.

Wan (2010), Malezya tatlısu ekosisteminde su kalitesini belirlemede alglerin kullanıldığı birçok farklı yöntemi incelemiştir. Alglerin, biyotik göstergeler ve taksonomik olmayan ölçümlere rağmen, su kalitesinin durumunu net bir şekilde yansıttığını ve indikatör organizma gruplarının, insan faaliyetleri sonucu oluşan çevresel bozulmaları tespit etmek için su kalitesi izleme programlarına dahil edilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Stenger-Kovács vd. (2013), Macaristan'ın Torna Nehrini 2008-2010 yılları arasında çalışmıştır. İndikatör olarak kullanılan diatomları sıcaklık, besin miktarı, akıntı şiddeti gibi değişkenlere göre incelemiştir.

### **2.3. Alanda Yapılan Çalışmalar**

Kalkan (1992), Beyler Deresi, Sultansuyu ve Tohma Çayı balıklarını sistematik yönden incelemiştir.

Erdemli ve Kalkan (1996), Tohma Çayı'nın balıkları üzerine faunistik bir çalışma yapmışlardır.

Pesic vd. (2006), Türkiye için yeni kayıt olan *Torrenticola nana* (Di Sabatino ve Gerecke, 2003) ve *Torrenticola jasmineae* (Bader, 1988) su kenelerinin morfolojik özellikleri, ölçümleri, habitatları ve dağılımlarını belirlemek için Tohma Çayı'nda örnekleme yapmıştır.

Karakuş (2009), Tohma vadisinin bitki florasını incelemiş Türkiye florası için yeni kayıt ve endemik türler bulmuştur.

### **2.4. Çalışmanın Amacı**

Ele alınan bu tez çalışması ile Tohma Çayı'nın su kalitesi ve epilitik alglerin tür kompozisyonu bir yıl süre ile takip edilip değerlendirilmiştir.

Bu çalışma, Tohma Çayı üzerine yapılan az sayıda ki çalışmadan biri olup, su kalitesini belirlemek üzere yapılan ilk çalışmadır. Ülkemizin en önemli tatlısu kaynaklarından biri olan Fırat Nehri su havzasına dökülen Tohma Çayı'nın su



kalitesini tayin etmek, su sisteminde oluşabilecek kirlenmelerin, erken evrede belirlenerek gerekli önlemlerin alınmasına ve kirliliğin giderilmesini olanak sağlar.

Tohma Çayı, sınırlarımızı aşan Fırat havzasına dökülmesi bakımından önemli akarsularımızdan biridir. Su Çerçeve Direktifi'nde (SÇD) su kalitesi çalışmalarının havza bazında yapılması öngörülmüştür. Bu kapsamda Türkiye'de 26 nehir havzası belirlenmiştir ve Ekim 2003 tarihinde Ulusal Platform tarafından kabul edilmiştir. Bu nedenle adı geçen havzalardan biri olan Fırat- Dicle havzasının bir kolu olan Tohma Çayı'nın su kalitesini belirlemek son derece önemlidir.

### **3. MATERYAL ve METOT**

#### **3.1.Çalışma Alanının Tanımı**

Tohma Çayı, Malatya'nın doğu sınırını oluşturan Fırat Nehri'nden sonra, ilin en büyük ikinci akarsuyudur. İki koldan oluşmaktadır. En uzun kolu olan Ayvalı Tohma Çayı, Uzunyayla'dan; diğer kolu olan Hacılar Tohması ise Tahtalı Dağlarından doğar. Bu iki kol, Malatya il sınırına girerek Mığdı üzerinde birleşip dar ve uzun Şuğul boğazından geçtikten sonra Malatya ovasından geçerek Fırat Nehri'ne katılır. Tohma suyunun Şuğul boğazından kurtulduğu yerde Medik Barajı kurulmuştur. Tohma suyu 52,5 km uzunluğu ile Malatya'nın en büyük çayıdır. Su yüzeyi 389 ha'dır (Anonymus, 2013a).

##### **3.1.1. Örnekleme noktalarının belirlenmesi**

Tohma Çayı'nın akış hızı ve ulaşım olanaklarına bağlı olarak 11 istasyon belirlenmiştir (Şekil 3.1). Bu istasyonlar:

1. İstasyon: N 38°36. 678' E037°28.917'
2. İstasyon: N38°32.974' E037°29.992'
3. İstasyon: N38°32.152' E037°30.805'
4. İstasyon: N38°31.214' E037°36.778'
5. İstasyon: N38°30.016'. E037°37.968'
6. İstasyon: N38°29.310' E037°45.625'
7. İstasyon: N38°30.617'. E037°50.928'
8. İstasyon: N38°30.968' E038°01.590'
9. İstasyon: N38°31.308' E038°05.044'
10. İstasyon: N38°24.055' E038°12.377'
11. İstasyon: N38°29.388' E038°12.526'



Şekil.3.1 Çalışma alanının haritası

### **3.2. Arazi Sırasında Yapılan Çalışmalar**

Temmuz 2010 – Haziran 2011 tarihleri arasında Tohma Çayı'nın Darende ilçesi sınırlarından başlayarak Karakaya Baraj Gölü'ne dökülünceye kadar, 11 ayrı noktada örnekleme yapılarak arazi çalışması tamamlanmıştır. Her ayın son haftası belirlenen istasyonlarda suyun sıcaklık, pH, çözülmüş oksijen (ÇO, % ve mg/L), salinite, Elektriksel iletkenlik (spesifik EC) değerleri arazi çalışması sırasında ölçülmüştür. Şubat (ist.4 ve ist.8), Mart (ist.4), Nisan (ist.4,7 ve 8) ve Mayıs (ist.4) aylarında belirtilen istasyonlarda aşırı yağışa bağlı olarak akarsu yatağının taşması nedeniyle alg örnekleme yapılamamış, ancak su kalite analizi için su örnekleri alınmıştır.

#### **3.2.1. Su örneklerinin alınması**

1/2 litrelik şişelere alınan su örnekleri, yaz aylarında sıcaklıktan etkilenmemesi için buz kalıplarının üzerinde muhafaza edilerek laboratuvara getirilmiştir. Su örnekleri Watman GF/F filtre kağıdı kullanılarak süzölmüş, süzölen su örnekleri analizler tamamlanıncaya kadar buz dolabında muhafaza edilmiştir.

#### **3.2.2. Alg örneklerinin alınması**

Arazi çalışması sırasında yine her istasyonda taşlar üzerinden epilitik algler kazınarak % 4'lük formaldehit çözeltisi bulunan şişelere bırakılarak muhafaza edilmiştir (Lampert ve Sommer, 1997).

### **3.3. Laboratuvar Çalışmaları**

#### **3.3.1. Kimyasal analizler**

İstasyonlardan alınan su örneklerinin nitrit (NO<sub>2</sub>-N, DIN 38405-D10 ) (Snel ve Snel, 1957), nitrat (NO<sub>3</sub>-N, DIN 38405-D9-2) amonyum (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) (Merck, 1986) , sülfat (SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>), ortofosfat (PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>) (Merck, 1986), DIN 38405-D11-1), kalsiyum (Ca<sup>+2</sup>), magnezyum (Mg<sup>+2</sup>), silika (SiO<sub>2</sub>) (Wetzel ve Likens, 1991) ve pigment analizleri (Wetzel ve Likens, 1991), İnönü Üniversitesi Biyoloji Bölümü Limnoloji laboratuvarında yapılmıştır.

Fiziksel ve kimyasal verilerin değerlendirilmesinde “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği” kapsamındaki (Madde 7) kıta-içi su kaynaklarının sınıflarına göre belirlenmiş olan kalite kriterlerine uyulmuştur. Bu yönetmelikte, kıta-içi yüzeysel sular, kalite kriterlerine göre dört sınıfa ayrılmıştır (Kazancı vd.,1998b):

Sınıf I : Yüksek kaliteli su

Sınıf II : Az kirlenmiş su

Sınıf III : Kirli su

Sınıf IV : Çok kirlenmiş su

### **3.3.2. Epilitik alg taksonlarının incelenmesi**

Alınan epilitik alg örneklerinden 10 ml alınarak çöktürme plaklarına bırakılmış, çökelmenin olabilmesi için en az 10 dakika bekletilmiştir ( Özel, 2005). Diatom teşhislerinin yapılabilmesi için alınan örneklerin içerisindeki organik maddeleri parçalamak amacıyla 10 ml örnek üzerine %30'luk nitrik asit çözeltisi ve % 100'lük sülfürik asit bırakılarak 20 dakika kaynatılmıştır. Kaynatılan örnekler, soğuduktan sonra çöktürme plağında distile su ile muamele edilmiş ve asidin giderilmesi sağlanmıştır. Kalan 10 ml örnek, Leica marka inverted mikroskop ve ışık mikroskopunda incelenerek teşhis edilmiştir (Tokatlı, 2012). Bentik alglerin teşhisinde Prescott (1973), Patrick ve Reimer (1975), Patrick ve Reimer (1966), Lund ve Lund (1995) Anonymous (2013h)'dan faydalanılmıştır.

### **3.3.3 Pigment analizi**

Sucul ekosistemlerde, fitoplankton yoğunluğunu belirleyebilmek için nicel analizler gerekmektedir. Birim alan ya da hacimdeki fitoplankton yoğunluğunun bilinmesi, sistem verimliliğinin hesaplanması içinde önem taşımaktadır. Fitoplankton biyomasının hesaplanmasında kullanılan klorofil-a analiz yöntemi, bu pigmentin tüm fotosentetik alg gruplarında bulunması, analizinin kolay olması ve kısa sürede yapılabilmesi nedeniyle en çok kullanılan yöntemlerden biridir. Ancak klorofil-a, fitoplanktonlarda kuru ağırlığın çok küçük bir kısmını oluşturmaktadır (% 0,3-3) ve tür kompozisyonu hakkında tek başına tam bilgi verememektedir (Polat, 2002).

Alınan örneklerde ki klorofil a, klorofil b, karoten ve feopigment miktarları ölçülmüştür. Pigment analizleri % 90'lık asetonda ekstraksiyon yöntemine göre spektrofotometrik olarak yapılmıştır (Polat ,2002).

### 3.3.4. Organik Madde

Su sisteminde, özellikle akarsularda değişik kaynaklardan gelerek su içinde taşınan mineral veya organik fraksiyonda katı tanecikler bulunur. Süspansiyon halinde taşınan bu katı fraksiyonun bir kısmı kolloidal nitelikte olduğundan kolaylıkla çözülmez. Bu maddeler su rengini etkilerler ve bulanıklıktan sorumludurlar. Bu tanecikler suda kararlı değildirler. Elektrolit derişimi yüksek sularda (örneğin denizlerde) çökelirler veya enzim etkileri ile organik fraksiyonlarda olanlar ayrışıp suda çözünmüş organik maddeyi (DOM) oluştururlar. Yüzey sularında doğal olarak bulunan veya kirletici kaynaklardan sulara ulaşan çeşitli organik maddeler, ortamdaki mikroorganizmaların aktiviteleri sonucu anaerob veya aerob olarak belirli düzeyde ayrışır ve bu sırada suyun oksijen dengesini etkilerler. Suda çözünmüş oksijen miktarı, sucul habitat için en önemli faktörlerden biridir (Anonymous, 2013e).

### 3.4. Arazi ve Laboratuvar Çalışması Sırasında Kullanılan Araç Gereçler

Arazi çalışması sırasında ve laboratuvar çalışması sırasında kullanılan araç ve gereçler şunlardır:

- Oksijenmetre (YSI-55)
- pH metre (YSI-556)
- Kondüktivimetre (YSI-30)
- Spektrofotometre (Biochrom Libra S22 )
- İverted mikroskop (Leica DM IL LED)
- Işık mikroskobu ( Leica DM 500)
- Hassas terazi (Sartorius ALC 210.4)
- Plankton çöktürme plağı (Hydrobios)
- Milipor filtre (Sartorius)
- Su banyosu ( Memmert WNB22)
- Pens

### 3.5. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışma süresince Tohma Çayı'dan toplanan epilitik alg örnekleri, kalitatif ve kantitatif olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen verilerin doğru ve düzenli yorumlanabilmesi için istatistiksel yönden bazı değerlendirmeler de yapılmıştır. Toplanan örnekler sıklık, yoğunluk, dominans, benzerlik ve çeşitlilik açısından değerlendirilmiştir.

#### 3.5.1. Populasyon yoğunluğu

Belirli bir alanda, belirli bir zamanda, belirli bir türe ait, birey sayısı, populasyon yoğunluğu olarak adlandırılır (Şişli, 1999).

$$D = \left(\frac{n}{a}\right)/t$$

n : birey sayısı  
a : alan  
t : zaman

#### 3.5.2. Sıklık (Frekans)

Örnekleme yapılan noktadan alınan bir türün ( $N_a$ ) bulunduğu örnek sayısının, toplam örnek sayısına (N) oranı, o türün frekansı olarak bulunur (Solak, 2003).

$$F = (N_a/N) \times 100$$

$$F = \text{Frekans}$$

$$N_a = \text{a türünün bulunduğu örnekleme sayısı}$$

$$N = \text{Tüm örneklemlerin sayısı}$$

Sıklık bakımından türler 5 gruba ayrılır:

- I. % 1-20 Nadir bulunan türler
- II. % 21- 40 Seyrek bulunan türler
- III. % 41-60 Genellikle bulunan türler
- IV. % 61-80 Yoğunlukla bulunan türler
- V. % 81-100 Devamlı bulunan türler

### 3.5.3. Baskınlık (Dominans)

Bir türe ait birey sayısının, tüm türlere ait toplam birey sayısına olan oranının yüzde olarak belirlenmesidir. Baskınlık, canlının habitatu üzerindeki etkisi ile ifade edilir (Gülboy,2004).

$$\text{Dominans} = (N_A/N_n) \times 100$$

$N_A$ : A türüne ait birey sayısı

$N_n$ : Tüm türlere ait birey sayısı

### 3.5.4. Çeşitlilik

Alg taksonlarının çeşitliliği, Shannon-Wiener indeksi ile hesaplanmıştır. Bu indekse göre, birim hacim ya da birim alandaki her türün durumunu sayısal olarak ifade edilebilen analiz yöntemidir (Anonymous, 2013e).

$$H' = - \sum \frac{N_i}{N} \log_2 \frac{N_i}{N}$$

$H'$ = İndeks değeri

$N_i$  = İ türüne ait birey sayısı

$N$  = Tüm türlerin toplam sayısı

### 3.5.5. Benzerlik

Toplanan örnekler ve bu örneklerin toplandığı örnekleme noktaları arasında, tür kompozisyonunun benzerlik derecesini belirlemek üzere, istatistiksel yöntemlerden UPGMA (Unweighted Pair-Group Method Using Arithmetic Averages) analizi NTSYS 2.10 paket programı kullanılmıştır.

### 3.6. Saprobik İndeks

Akarsularda organik kirlenmenin ana etkisi kommünite yapısının ve canlıların bolluklarının değişmesidir. Organik atığın boşalma noktasından sonra oksijenin aniden düşmesi, substrat üzerinde atıkların neden olduğu birikimin ortaya çıkması ve artan organik maddelerin bazı canlılar tarafından tercih edilerek kullanılabilmesi nedeniyle bu organizmaların sayısında artış şeklinde ortaya çıktığı



görülür. Bu nedenle sucul ekosistemlerdeki kirliliği belirlerken canlıların kullanıldığı sistemler geliştirilmiş ve akarsular 5 zona ayrılmıştır (Kazancı vd.,1997):

1. Çok ağır kirlilik taşıyan bölge = polisaprobik zon (p)
2. Çok kirli olan bölge = alfa mesosaprobik zon (ams)
3. Orta derecede kirli bölge = beta mesosaprobik zon (bms)
4. Hafif kirlilik taşıyan bölge = oligosaprobik zon (o)
5. Hiç kirlilik görülmeyen tamamen temiz bölge = katharobik zon (k)

$$S = \frac{\sum s.g.h}{\sum h.g}$$

S = Saprobik indeks

s = Organizmaların saprobi değeri

h = Türün yoğunluğu

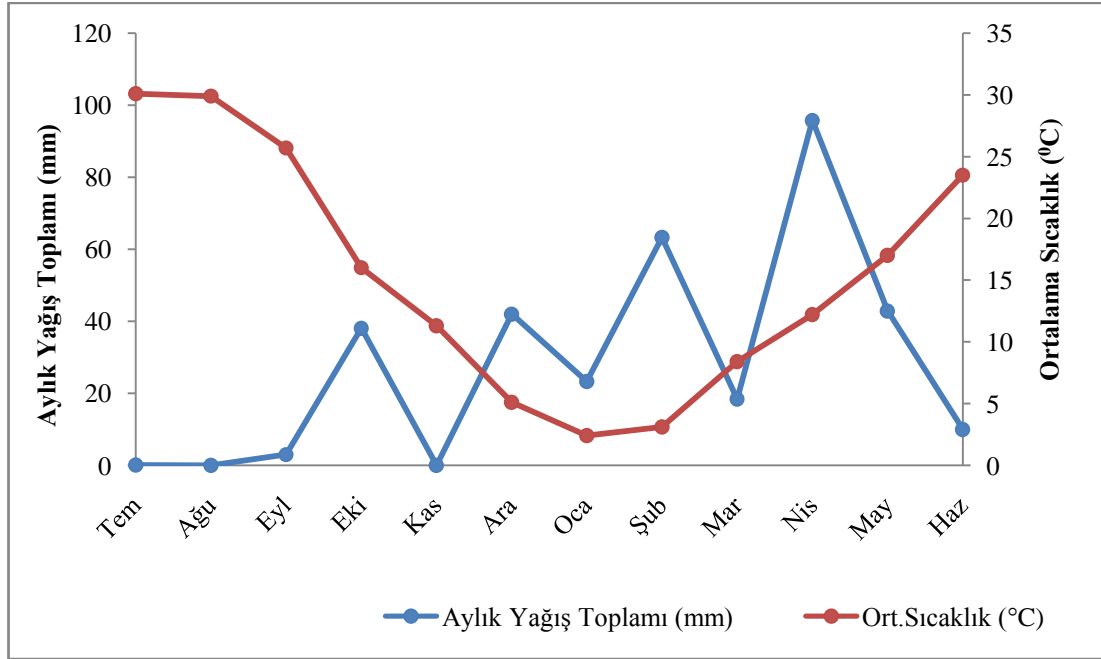
g = İndikasyon ağırlığı

Zelinka ve Marvan (1961) tarafından hazırlanan Saprobi indeksi formülüne göre, akarsu kalitesinin belirlenmesinde en iyi sonuçlar elde edilmektedir (Gülboy, 2004).

## 4.BULGULAR

### 4.1. Meteorolojik Veriler

Alan çalışmalarının gerçekleştiği Temmuz 2010 – Haziran 2011 dönemine ait Malatya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden alınan hava sıcaklığı ( $^{\circ}\text{C}$ ) ve yağış (mm) grafikte belirtilmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Malatya İli çalışma dönemi, aylık ortalama sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ ) ve yağış (mm) verileri

### 4.2. Fiziksel ve Kimyasal Değişkenler

#### 4.2.1. Sıcaklık

Akarsularda sıcaklık iklim, akıntı hızı, rakım, nehir yatağının yapısı, atmosfer koşulları gibi pek çok faktöre bağlı olarak değişir. Kaynaktan ağız kısmına doğru hava sıcaklığının da etkisiyle sıcaklık artar (Cirik ve Cirik, 2005).

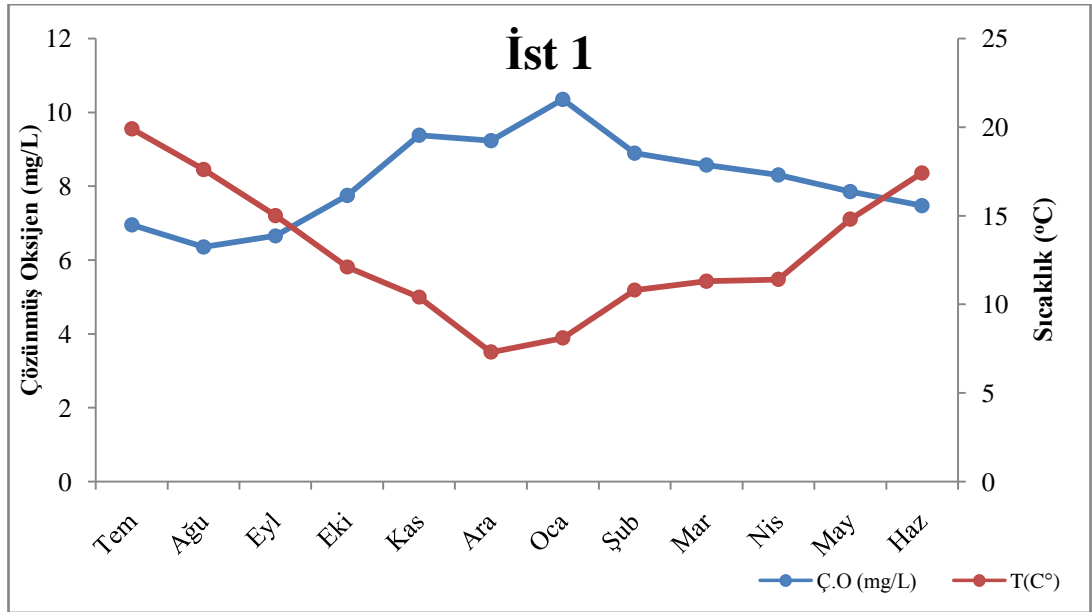
Sıcaklık değeri Temmuz ayında ist.8'de  $25^{\circ}\text{C}$  ile en yüksek iken Aralık ayında ist.7'de  $6,7^{\circ}\text{C}$  ile en düşük değer olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.2 ve 4.7).

#### 4.2.2. Çözünmüş oksijen

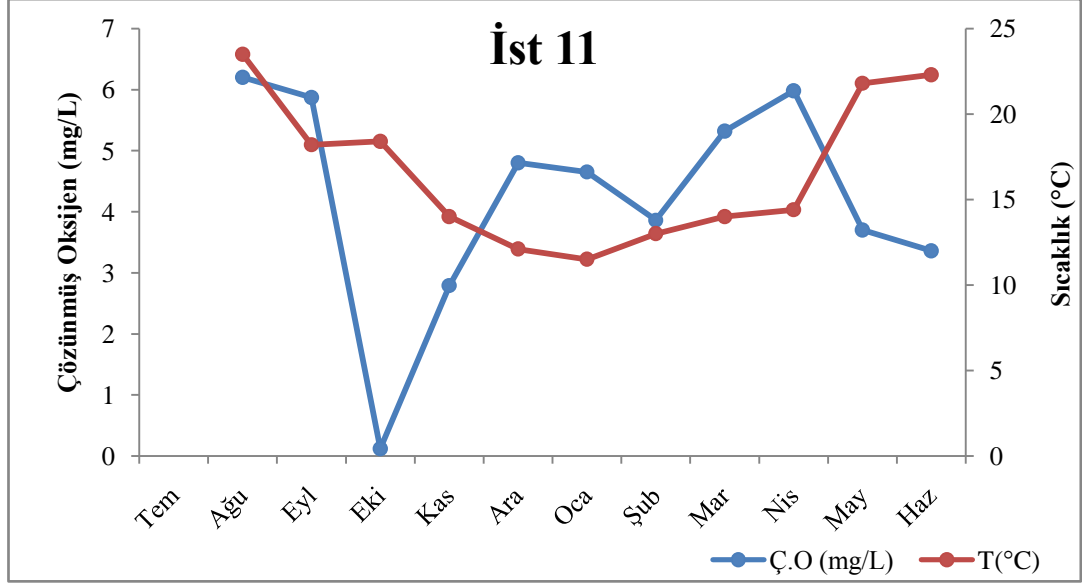
Akarsuların kaynak kısmında oluşturdukları şelaleler ve düşük sıcaklık nedeniyle çözünmüş oksijen miktarı fazladır (Cirik ve Cirik, 2005).

Kaynaktan ağız kısmına doğru su sıcaklığının artmasına ve sudaki organik maddelerin oksijenli solunum ile parçalanmasında oksijenin kullanılmasına karşın, oksijen miktarı, akıntının etkisiyle (fiziksel havalandırma nedeniyle) azalmasına fırsat vermeden yeniden önceki oksijen yoğunluğunu kazanır. Bununla beraber oksijen içeriğini çeşitli derecelerde azaltan etkenler de vardır. Bunların başlıcaları türbülans, solunum, fotosentezin olmayışı, sıcaklık, atmosfer basıncı, anorganik reaksiyonlar ve düşük oksijenli derelerin karışmasıdır (Wetzel 1983, Lampert ve Sommer, 1997)

Arazi çalışmaları sırasında 12 ay süresince, 11 ayrı istasyonda yapılan ölçümler içerisinde en yüksek değer, 10,35 mg/L ile Ocak ayında ist.1'de; en düşük değer ise 0,12 mg/L ile Ekim ayında ist.11'de kaydedilmiştir (Şekil 4.2 ve 4.3; Çizelge 4.5 ve 4.8).



Şekil 4.2. İst.1 Aylık sıcaklık ve çözünmüş oksijen dağılımı



Şekil 4.3. İst.11 Aylık sıcaklık ve çözülmüş oksijen dağılımı

#### 4.2.3. Elektriksel iletkenlik (EC)

Elektriksel iletkenlik, suyun elektrik akımını iletme kapasitesi veya çözeltinin elektrik akımını geçirmeye karşı gösterdiği dirençdir. Bu özellik suda iyonize olan maddelerin toplam konsantrasyonuna ve sıcaklığa bağlıdır. Özgül elektriksel iletkenlik, +25°C deki 1 cm<sup>3</sup> suyun iletkenliğini ifade eder. iletkenlik, bir dereceye kadar sudaki iyon konsantrasyonu ile doğru orantılıdır. Ancak bu orantı, iletkenliği 50.000 microohm/cm'den fazla olan sular için geçerli değildir (Yılmaz, 2007; Anonymous 2013c).

Yapılan ölçümlerde en yüksek EC değeri, 2512 µS/cm ile Ekim Ayında ist.11'de (Çizelge 4.5); en düşük EC değeri, 413,3 µS/cm ile Mart ayında ist.1'de (Çizelge 4.10) ölçülmüştür.

#### 4.2.4. pH

pH, “ power of Hydrogen” (hidrojen gücü) veya “potential of Hydrogen” (hidrojen potansiyeli) ifadelerini simgeler ve H<sup>+</sup> iyon konsantrasyonunun-logaritması olarak tanımlanır. pH, sucul yaşam ortamı için hayati önem taşır. pH 5-9 arasında olan sucul ortamlarda canlılar yaşayabilirler (Ekingen, 2001; Cirik ve Cirik, 2005).

Yapılan ölçümler sonucunda en yüksek pH değeri, Kasım ayında ist.11'de 9,26 olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.6). En düşük pH değeri ise, Eylül ayında 6,7 olarak ist.2'de ölçülmüştür (Çizelge 4.4).

#### **4.2.5. Salinite**

Tatlısulardaki tuz oranı yok denecek kadar az olduğundan, iyonik elementlerin toplam konsantrasyonu tuzluluk (salinite) olarak ifade edilir (Ekingen, 2001).

Arazi sırasında yapılan ölçümlerde en yüksek tuzluluk oranı ‰ 1,3 ppt (Kasım, ist.11; Çizelge 4.6) olarak ölçülürken, diğer istasyonlarda ‰ 0,2- 1,1 ppt arasında değişim göstermiştir. Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında salinite ölçümü yapılamamıştır .

#### **4.2.6. Orto-Fosfat (PO<sub>4</sub>)**

Fosfor sucul ekosistem için önemli bir besin maddesidir. Suda yaşayan canlılara olan etkileri, ancak sudaki miktarının artıp, pH değerini veya suyun tampon sistemini değişikliğe uğrattığında dikkat çeker. Temizlik malzemelerinde (deterjan ve benzeri) bulunan polifosfatlar veya fosfor bileşikleri, suyun yüzey gerilimini değiştirerek biyolojik olayları olumsuz yönde etkileyebilirler. Sucul ekosistemde fosfor, serbest halde bulunmazken, fosfat olarak yaygın halde mevcuttur (Ekingen, 2001 ).

Fosfat bileşikleri, akarsu boyunca kimyasal ve biyolojik aktiviteler ile sağlanır. Yazın biyolojik faaliyetlerin artması ile anorganik fosfat miktarı artar. Akarsu boyunca mevsimsel değişimler gösterse de, fosfat miktarında göllerde olduğu gibi önemli azalmalar görülmez. Doğal sularda yeterli fosfor bulunmaması besin eksikliğine neden olduğundan, önce fitoplankton gelişiminin yavaşladığı dolayısıyla sistem verimliliğinin azaldığı görülür. Fosfor miktarını etkileyen en önemli faktör, atık sular ve tarım alanlarında kullanılan gübrelerdir (Tanyolaç, 2004).

Ortofosfat miktarı 5,96 - 0,017 µg/L (Mart ayı ist.2; Haziran ayı ist.1; Kasım ayı ist.2 ve 4; Eylül ayı ist.3; Mart ayı ist.3 ve 4; Aralık ayı ist.5; Ocak ayı ist.6 ve 8; Mayıs ayı ist.8) arasında değişim göstermiştir ( Çizelge 4.4- 4.8, 4.10, 4.12 ve 4.13). Bazı istasyonlarda ortofosfat bulunamamıştır.

#### **4.2.7. Azot (Nitrojen)**

Sucul ekosistemde azotun çoğu gaz ( $N_2$ ) şeklinde bulunur. Nitrat ( $NO_3-N$ ), nitrit ( $NO_2-N$ ), amonyum ( $NH_4-N$ ), üre ( $CONH_2$ )<sub>2</sub> ve eriyik organik bileşikler olarak daha az oranda bulunur. Tüm bu bileşikler arasında azot devri, gaz, eriyik, oksik ve anoksik partiküler formlarda gerçekleşir (Ekingen, 2001).

##### **4.2.7.1. Nitrit ( $NO_2-N$ )**

Sucul ekosistemlerde azot döngüsünün bir parçası olan Nitrit, bol oksijenli sularda az miktarda bulunur ve çok çabuk nitrata dönüşür (Ekingen, 2001).

En yüksek nitrit ( $NO_2-N$ ) azotu değeri 0,038 mg/L olarak Ağustos ayında ist.1 ve ist.2' de ölçülmüştür (Çizelge 4.3).

Nitrit ( $NO_2-N$ ) azotu değeri Temmuz, Ağustos Ekim, Kasım, Aralık, Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarının çoğu istasyonlarında en düşük değer olarak 0,001 mg/L ölçülmüştür ( Çizelge 4.5- 4.8 ve 4.10- 4.13 ).

##### **4.2.7.2. Nitrat ( $NO_3-N$ )**

Nitrat ( $NO_3-N$ ), iyonu, azotun oksijence zengin sularda daha sık görülen şeklidir. Doğadaki canlıların atıklarında bulunan proteinin ayrışması sonucu açığa çıkan amonyağın oksitlenmesi, tarımda kullanılan azotlu gübreler ve atmosferdeki elektriksel deşarj ve bu oksitlerin sulardaki reaksiyonları, akarsulardaki başlıca nitrat ( $NO_3-N$ ) kaynaklarıdır. Biyolojik olarak nitrat şeklinde bulunan azotun çoğu yağmur ile akarsu ve göl sistemine karışmaktadır. Bununda çoğu algler tarafından büyüme amacıyla kullanıldıktan sonra, sedimente bırakılmaktadır (Solak, 2003).

Tohma Çayı'nda en yüksek nitrat ( $NO_3-N$ ) azotu, 0,048 mg/L olarak ölçülmüştür (Eylül ayı, ist.3; Çizelge 4.4). Temmuz - Ekim ve Aralık aylarının çoğu istasyonlarında ve Nisan ayının tüm istasyonlarında nitrat azotu bulunamamıştır (Çizelge 4.2- 4.5, 4.7 ve 4.11).

##### **4.2.7.3. Amonyum ( $NH_4-N$ )**

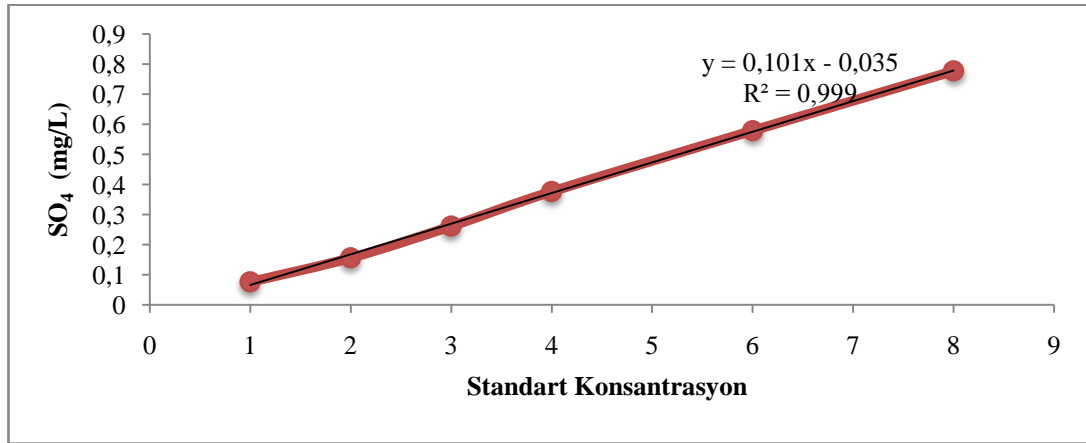
Genellikle, temiz sularda amonyak ve amonyum bileşikleri litrede 1mg ve daha az olmak üzere küçük miktarlarda bulunur. Oksijenin kullanılması sonucu, kirlenme arttıkça amonyak yoğunluğu da artar (Ekingen, 2001).

Amonyum ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ), azotunun ölçülen en yüksek değeri 0,392 mg/L olarak (Haziran ayı, ist.11) ölçülmüştür (Çizelge 4.13). Yaz, ilkbahar ve sonbahar aylarının çoğu istasyonlarında amonyum azotu bulunamamıştır (Çizelge 4.2- 4.6, 4.9- 4.13).

#### 4.2.8. Sülfat ( $\text{SO}_4^{-2}$ )

Tatlısulara kükürtün en çok karşılaşılan formu, diğer katyonlarla birlikte bulunan sülfat ( $\text{SO}_4^{-2}$ ) anyonu ile hidrojen sülfürdür ( $\text{H}_2\text{S}$ ). Bitki büyümesi için gerekli olduğu için azlığı veya yokluğunda fitoplankton gelişimi dolayısıyla verimi azalır (Ekingen, 2001). Ayrıca sülfat konsantrasyonu diatomların mevsimsel dağılımı üzerine etkilidir (Sıvacı vd., 2001). Sülfat miktarı, regresyon analizi ile hesaplanmıştır (Şekil 4.4).

Tohma Çayı'nda ölçülen en yüksek sülfat miktarı 0,183 mg/L (Haziran, ist.11) olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.13).



Şekil 4.4. Tohma Çayı'na ait Mart ayı sülfat miktarı (mg/L) regresyon eğrisi

#### 4.2.9. Kalsiyum (Ca) ve Magnezyum (Mg) iyonları

Tatlısuda en bol bulunan iyonlardır. Her iki element de karbonat tuzu oluşturmaları nedeniyle kimyasal aktiviteleri benzerdir (Tanyolaç, 2004). Tatlısulara bütün canlılar kalsiyum ile metabolik ilişki içindedir. Alglerin ve yüksek bitkilerin gelişimini hızlandıran kalsiyum yoğunluğu, diğer organizmaların dağılımları üzerinde de etkilidir (Cirik ve Cirik, 2005). Magnezyum bileşikleri, kalsiyum bileşiklerine göre suda daha az çözünürler. Magnezyum, porfirin halkasında

klorofilin yapısına katılır. Bu nedenle klorofil ihtiva eden canlılar için hayati önem taşır (Ekingen, 2001).

Tohma suyunda en yüksek kalsiyum değeri, 116,232 mg/L (Ağustos, ist.2) ve en düşük kalsiyum değeri, 20,04 mg/L (Kasım, ist.10 - Aralık, ist.4 ve ist.10) olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.3, 4.6 ve 4.7).

Magnezyum değerleri içinde en yüksek değer, 48,62 mg/L (Ağustos, ist.11) olarak, en düşük değer ise 7,29 mg/L (Ocak, ist.3) olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.3 ve 4.8).

#### **4.2.10. Silika**

Silisyum, tatlısulara serbest olarak bulunmaz. Genellikle silisyum dioksit'in eriyebilen formları şeklinde ( $\text{SiO}_2$ ) bulunur. Diatomların kabuk (früstül) kısmında ve sarı-kahverengi alglerin kistlerinin yapısında bulunur (Tanyolaç, 2004; Ekingen, 2001).

Tohma Çayı'nda en yüksek silika değeri 0,196 mg/L (Ekim ayı, ist.5), en düşük silika değeri ise 0,007 mg/L (Eylül, ist.2- 8 ve ist.11) olarak bulunmuştur (Çizelge 4.4 ve 4.5).

#### **4.2.11. Pigment analizi**

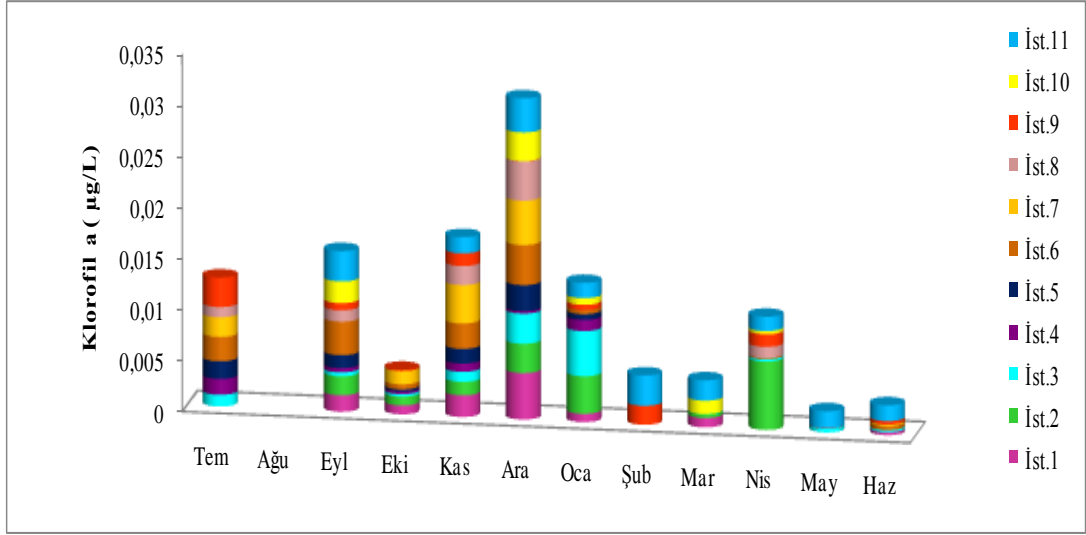
Algler, gerek hücre içi oranları açısından, gerekse taksonomik gruplar arasında farklılıklar gösteren pigmentler içerirler. Algler, kendilerine karakteristik renklerini veren bu pigmentler aracılığıyla ışığı absorbe ederler. Absorplanan dalga boyundaki enerji, kimyasal enerjiye dönüştürülür. Bu pigmentler klorofilleri, karotenoidleri ve fikobilinleri içerir. Klorofil formları, kimyasal yapılarına bağlı olarak a, b, c şeklinde sınıflandırılırken, karotenoidler ise alg grupları için karakteristik olabilen birçok farklı pigmentle temsil edilir. Klorofil a, tüm fotosentetik türlerde bulunur. Klorofil b, Chlorophyta, Prasinophyta ve Euglenophyta gruplarında; klorofil c, Diatomlar, Dinoflagellatlar, Prymnesiophyta, Chrysophyta gruplarında bulunur. Karotenoidler ise çok sayıda çeşitle temsil edildiğinden Cyanobakterilerden yukarıda sayılan birçok gruba kadar geniş bulunabilirlik özelliğine sahiptir. Bu pigmentlerin miktarları çeşitli fitoplankton gruplarının görece bolluklarının ve alg kompozisyonunun belirlenmesinde yardımcı olabilir (Kükrer ve Büyüksık, 2010).



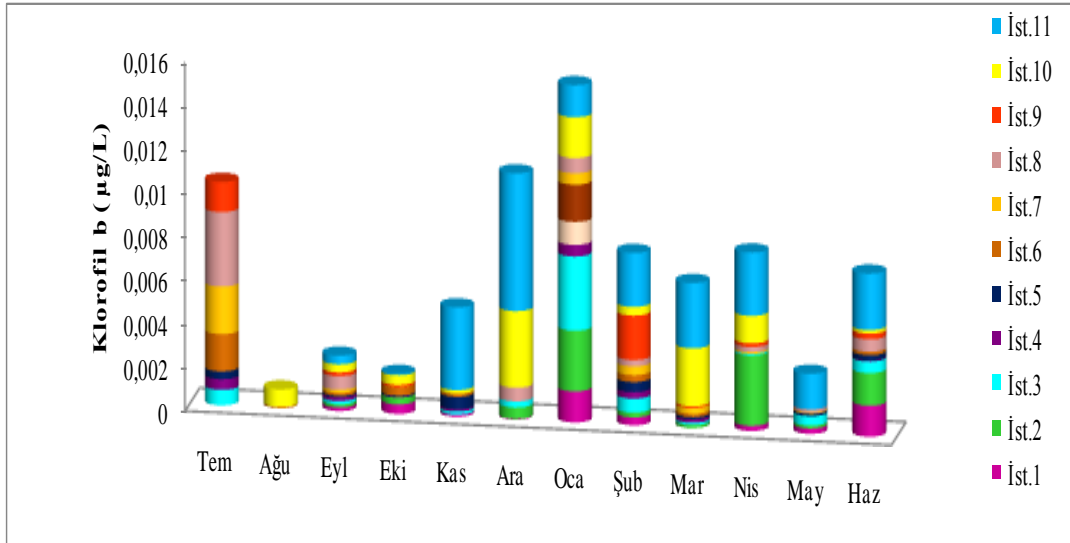
Tohma ayı'nda kla, klb, karoten ve feopigment miktarları ölçülmüştür. Buna göre en yüksek kla miktarı 0,006 µg/L (Nisan ayı, ist.2; Şekil 4.5), en yüksek klb miktarı 0,006 µg/L (Aralık ayı, ist.11; Şekil 4.6), en yüksek karoten miktarı 0,036 µg/L (Temmuz ayı, ist.2; Şekil 4.8) ve en yüksek feopigment miktarı 0,049 µg/L (Temmuz ayı, ist.10; Şekil 4.7) olarak ölçülmüştür.

#### **4.2.12. Çözünmüş organik madde**

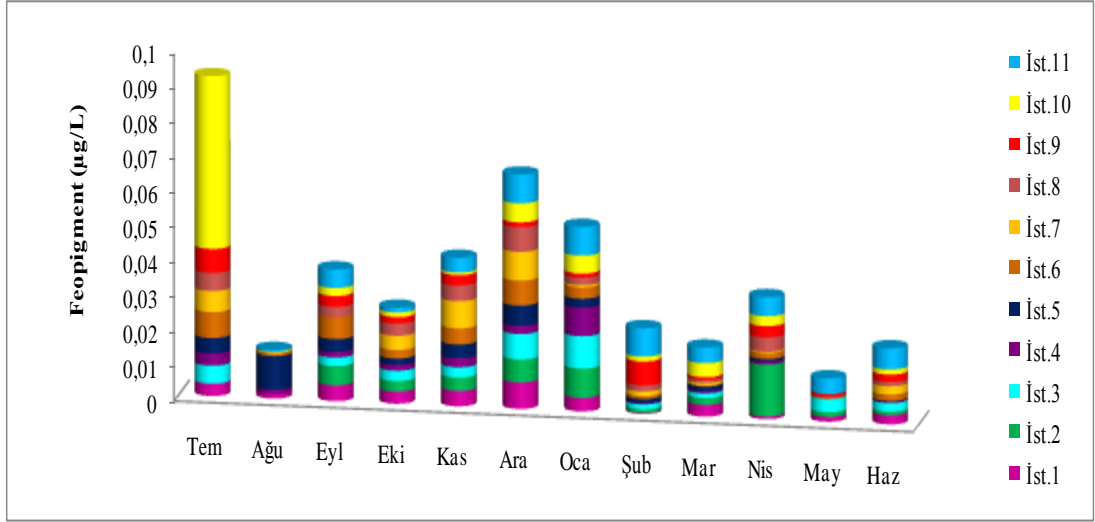
Tohma ayı'nda suda çözünmüş organik madde miktarı 0,1- 1,75 mg/L (Nisan ayı, ist.1-3; Ağustos ayı ist.10- 11) arasında değişim göstermektedir. Genel olarak Tohma ayı'nda çözünmüş organik madde miktarı yaz aylarında artış göstermiştir (Çizelge 4.2- 4.13).



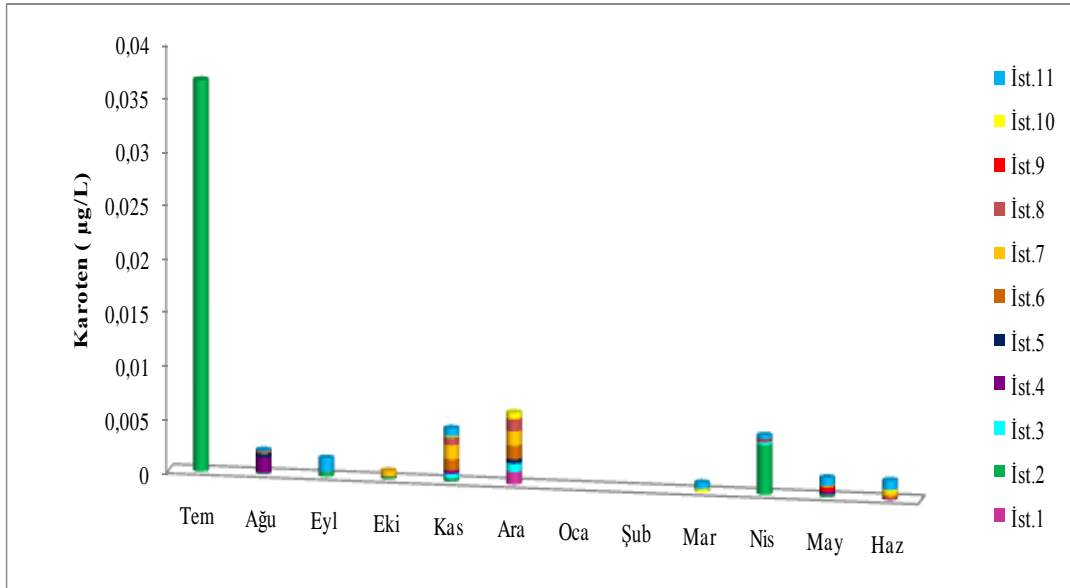
Şekil 4.5. Tohma Çayı'nın aylara göre klorofil a miktarı (µg/L)



Şekil 4.6. Tohma Çayı'nın aylara göre klorofil b miktarı (µg/L)



Şekil 4.7. Tohma Çayı'nın aylara göre feopigment miktarı (µg/L)



Şekil 4.8. Tohma Çayı'nın aylara göre karoten miktarı (µg/L)

### 4.3. Bentik Alglerin İncelenmesi

Akarsular, göller ve denizlerden farklı olarak, belli bir yatakta, belirli bir hızla akan sulardır. Bir akarsu sistemi üç kısımda incelenir. Kaynak bölgesi (Rhitron), orta bölge (Krenon) ve ağız bölgesi (Potamon). Bölgesel iklim koşulları, nem, yağmur, toprak yapısı, arazi yüksekliği ve eğimi, ışık, sıcaklık, çözülmüş oksijen, gibi etmenler bir akarsuyun kaynağından ağza kadar olan kısımların değişime uğramasını etkiler. Buna bağlı olarak bir akarsuyun yukarı havzası ile aşağı havzalarında yaşayan canlı çeşitliliği de farklılık gösterir (Tanyolaç, 2004).

Tohma Çayı'nda Bacillariophyta diviziyosuna ait 74 taksa, Chlorophyta diviziyosuna ait 8 taksa, Charophyta diviziyosuna ait 2 taksa, Cyanobacteria diviziyosuna ait 5 taksa, Dinophyta diviziyosuna ait 1 taksa olmak üzere toplamda 90 taksa tesbit edilmiştir.

#### 4.3.1. Yoğunluk

Birim alan veya birim hacimde bulunan birey sayısı populasyon yoğunluğu olarak değerlendirilir ve her zaman populasyonun büyüklüğü hakkında bilgi verir. Tohma Çayı'ndan alınan örneklerden teşhisleri yapılan türlerin yoğunlukları Çizelge 4.14- 4.25'de verilmiştir.

#### 4.3.2. Baskınlık (Dominans)

Tohma Çayı'ndan alınan alg örnekleri içinde Bacillariophyta grubu 911,079 toplam dominansa sahiptir. Bu grup içinde 14,965 dominans değeri ile *Cymbella affinis* en baskın tür olmuştur. *Navicula tripunctata* 10,453 dominans ve *Diatoma hiemale* 10,192 dominans değerleri ile baskın olan diğer türlerdir (Çizelge 4.28).

Chlorophyta grubunun 7,020 toplam dominansa sahip olduğu belirlenmiştir. Chlorophyta grubu içinde 0,656 dominans değeri ile *Actinastrum hantzschii*, en baskın tür olmuştur. Cyanobacteria grubunda 0,726 dominans değeri ile *Lyngbya martensiana* en baskın türdür. *Cosmarium formosulum* (1,590 dominans değeri) Charophyta grubunun en baskın türüdür. Dinophyta grubuna ait tek tür olan *Peridinium sp.* için en yüksek dominans değeri 0,328'dir (Çizelge 4.28).

### 4.3.3 Sıklık

Tohma Çayı'nda Temmuz 2010- Haziran 2011 tarihlerinde toplanan epilitik alg örneklerinin sıklık değerleri Çizelge 4.27'de verilmiştir.

#### **Bacillariophyta**

Achnanthidiaceae familyasına ait *Achnanthidium sp.*, ist.11'de % 54,54 sıklıkla, genellikle bulunan türler arasındadır.

Achnanthaceae familyasına ait *Achnanthes minutissima* ist.7'de % 90,90 ile devamlı bulunan türlerden biridir.

Cocconeidaceae familyasına ait *Cocconeis placentula* ist.1, ist.2, ist.4, ist.8 ve ist.10'da % 100 sıklık değeri ile devamlı bulunan türlerdendir.

Bacillariaceae familyasına ait *Nitzschia alpina* ist.2 ve ist.3'de % 91,66 ile devamlı bulunan türler arasında yer almaktadır.

Cymbellaceae familyasına ait *Cymbella minuta* ist.7- 9; *Cymbella prostrata* ist.8'de % 100 sıklık değeri ile devamlı bulunan türler arasında yer alır.

Gomphonemataceae familyasından *Gomphonema subclavatum* ist.6'da % 100, ist.5'de % 91,66 sıklık değeri ile devamlı bulunan türler arasında yer alır.

Rhoicospheniaceae familyasından olan *Rhoicosphenia abbreviata* ist.1- 3 ve ist.10'da; *Rhoicosphenia curvata* ise ist.2 ve ist.6'da % 91,66 sıklık değeri ile devamlı bulunan türler arasında yer alır.

Eunotiaceae familyasından *Eunotia arcus* var. *fallax* ist.1'de % 8,33 sıklık değeri ile nadir bulunan türler arasında yer alır..

Fragillariaceae familyasından *Synedra ulna* ist.1, ist.2 ve ist.6'da % 100 sıklık değeri ile devamlı bulunan türler arasında yer alır.

Melosiraceae familyasına ait *Melosira distans* var. *lirata* ist.2'de % 91,66 sıklık değeri ile devamlı bulunan türler arasında yer alır.

Mastogloiceae familyası ait *Mastogloia smithii* ist.10'da % 8,33 sıklık değeri ile nadir bulunan türler arasında yer alır.

Cavinulaceae familyasından *Cavinula vincentii* ist.2 ve ist.10'da % 16,66 sıklık değeri ile, ist.1, ist.3,ist.5 ve ist.10'da %8,33 sıklık değeri ile nadir bulunan türler arasında yer alır.

Naviculaceae familyasından *Navicula tripunctata* ist.1, ist.7 ve ist.10'da % 100 sıklık değeri ile devamlı bulunan türler arasında yer alır.

Pinnulariaceae familyasına ait *Pinnularia borealis* ist.11'de % 18,18 sıklık değeri ile nadir bulunan türler arasında yer alır.

Pleurosigmaaceae familyasına ait *Pleurosigma australe* ist.1'de % 100 sıklık değeri ile devamlı bulunan türler arasında yer alır.

Stauroneidaceae familyasında *Stauroneis anceps* ist.7'de % 18,18 sıklık değeri ile nadir bulunan türlerdendir.

Rhopalodiaceae familyasında *Epithemia zebra* ist.4'de % 62,50 sıklık değeri ile çoğunlukla bulunan türler arasında yer alır.

Surirellaceae familyası ait olan *Cymatopleura eliptica* ist.8'de % 66,66 sıklık değeri ile çoğunlukla bulunan türler arasında yer alır.

Catenulaceae familyasına ait *Amphora ovalis* ist.9 ve ist.10'da % 91,66 sıklık değeri ile devamlı bulunan türler arasında yer alır.

### **Chlorophyta**

Chlamydomonadaceae familyasına ait *Protococcus viridis* ist.1'de % 66,66 ile çoğunlukla bulunan türler arasında yer alır.

Chlorellaceae familyasına ait *Actinastrum hantzschii* ist.1 ve ist.10'da % 83,33 sıklık değeri ile devamlı bulunan türler arasında yer alır.

Cladophoraceae familyasına ait *Cladophora glomerata* ist.1- 3, ist.5, ist.6 ve ist.9'da % 58,33 sıklık değeri ile genellikle bulunan türler arasında yer alır.

Oedogoniaceae familyasına ait *Oedogonium* sp. ist.1'de % 75 sıklık değeri ile çoğunlukla bulunan türler arasında yer alır.

Scenedesmaceae familyasına ait *Scenedesmus bijugatus* ist.10'da % 100 sıklık değeri ile devamlı bulunan türler arasında yer alır.

Ulotrichaceae familyasına ait *Ulotrix subtilissima* ist.1'de % 50 sıklık değeri ile genellikle bulunan türler arasında yer alır.

### **Charophyta**

Desmidiaceae familyasına ait *Cosmarium formosulum* ist.2'de % 16,66 sıklık değeri ile nadir bulunan türler arasında yer alır.

Zygnemataceae familyasına ait *Spirogyra* sp., ist.1'de % 33,33 sıklık değeri ile seyrek bulunan türler arasında yer alır.

### **Cyanobacteria**

Chroococcaceae familyasına ait *Chroococcus turgidus* ist.1'de % 25 sıklık değeri ile seyrek bulunan türler arasında yer alır.

Osillatoriaceae familyasına ait *Oscillatoria* sp. ist.10'da % 83,33 sıklık değeri ile devamlı bulunan türler arasında yer alır.

Nostocaceae familyasına ait *Anabaena constricta* ist.1'de % 58,33 sıklık değeri ile genellikle bulunan türler arasında yer alır.

#### **Dinophyta**

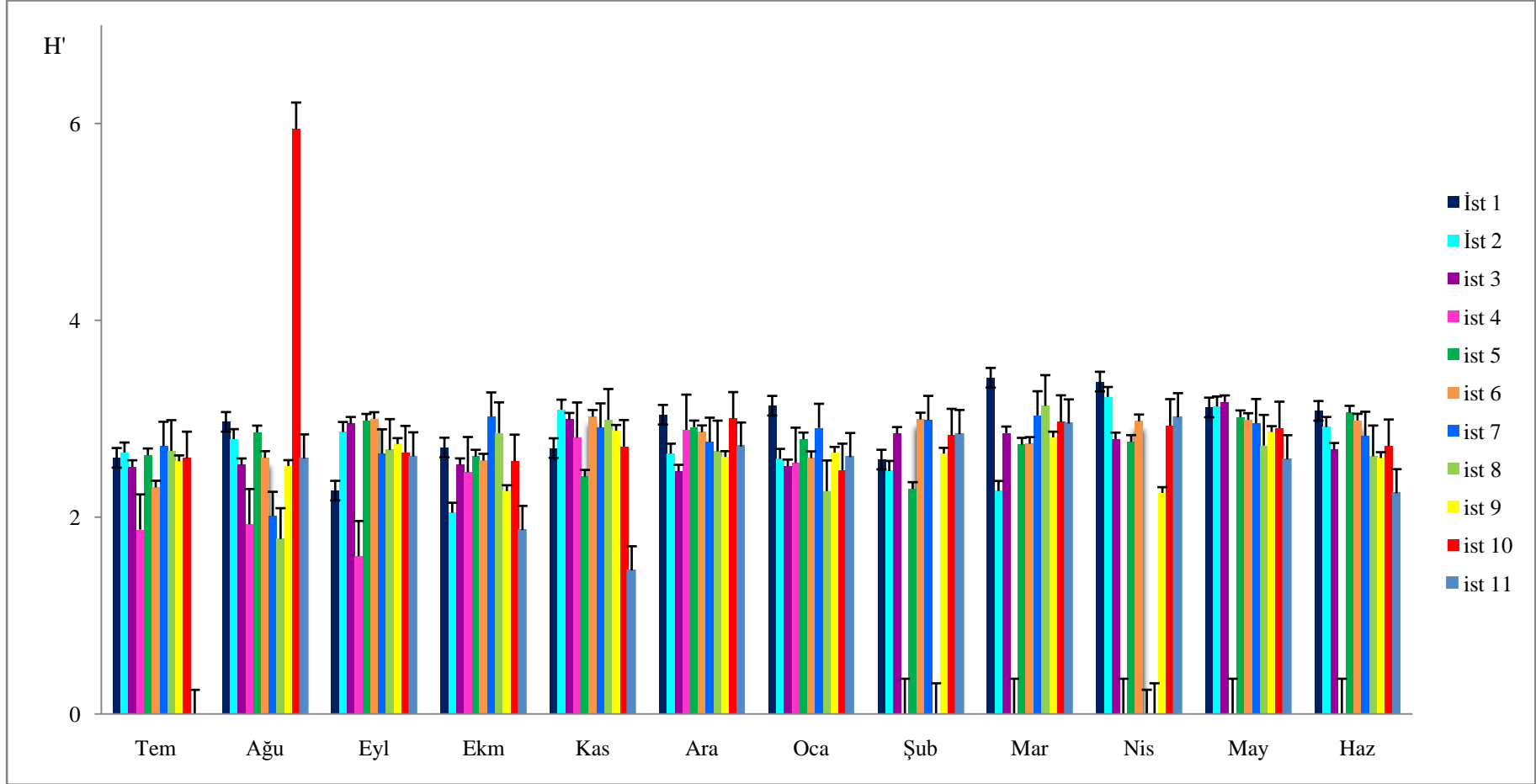
Peridiniaceae familyasına ait *Peridinium* sp. ist.1'de % 58,33 sıklık değeri ile genellikle bulunan türler arasında yer alır.

#### **4.3.4. Çeşitlilik**

Shannon-Wiener indeksi ile elde edilen  $H'$  değerlerine göre, en zengin örnekleme noktası  $H'= 5,94$  değeri ile Ağustos ayında ist.10'dur. Çeşitliliğin en düşük olduğu örnekleme noktası ise  $H'= 1,45$  değeri ile Kasım ayında ist.11 olmuştur (Şekil 4.9).

Shannon -Wiener indeksine göre çeşitlilik sıralaması:

İst.10 > ist.1 > ist.6 > ist.5 > ist.3 > ist.2 > ist.9 > ist.7 > ist.11 > ist.8 > ist.4 şeklinde olmuştur.



Şekil 4.9. Tohma Çayı epilitik algere ait toplam çeşitliliğin aylara göre dağılımı



#### 4.3.5. Saprobik İndeks

Tohma Çayı'nda bulunan türlere göre saprobik indeks değeri 0,093 olarak hesaplanmıştır. Tohma Çayı epilitik alglerinin saprobik değerleri Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Tohma Çayı epilitik alglerinin saprobik değerleri

Tür	Saprobik Zon	Tür	Saprobik Zon
<i>Achnanthes minutissima</i>	os/bms	<i>Pinnularia interrupta</i>	os/bms
<i>Cocconeis placentula</i>	bms	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	bms
<i>Nitzshia sigmaidea</i>	bms	<i>Gyrosigma attenuatum</i>	os/bms
<i>Cymbella cistula</i>	os/bms	<i>Stauroneis anceps</i>	bms
<i>Cymbella helvetica</i>	os	<i>Epithemia zebra</i>	os
<i>Cymbella prostrata</i>	bms	<i>Cymatopleura eliptica</i>	bms
<i>Gomphonema acuminatum</i>	bms	<i>Cymatopleura solea</i>	bms
<i>Gomphonema intricatum var.pumila</i>	os/bms	<i>Surirella capronii</i>	bms
<i>Gomphonema olivaceum</i>	bms	<i>Surirella ovata var. crumena</i>	bms/ams
<i>Rhoicosphenia curvata</i>	bms	<i>Surirella spiralis</i>	os/bms
<i>Diatoma hiemale</i>	os	<i>Amphora ovalis</i>	bms
<i>Diatoma hiemale var. mesodon</i>	os	<i>Scenedesmus bijugatus</i>	bms
<i>Diatoma vulgare</i>	bms	<i>Chroococcus turgidus</i>	os/bms
<i>Synedra ulna</i>	bms/ams	<i>Lyngbya martensiana</i>	bms
<i>Melosira varians</i>	bms	<i>Oscillatoria brevis</i>	ams
<i>Caloneis amphisbaena</i>	bms/ams	<i>Oscillatoria tenuis</i>	ams
<i>Neidium iridis</i>	bms	<i>Anabaena constricta</i>	ams/ps

## 5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Temmuz 2010 – Haziran 2011 tarihleri arasında yapılan araştırma sonucunda Tohma Çayı su kalitesi belirlenmiş ve epilitik alg kompozisyonu ile olan ilişkisi değerlendirilmiştir.

### 5.1.Fiziksel ve Kimyasal Veriler

Bir yıl süresince yapılan aylık ölçümler sonucunda Tohma Çayı su sıcaklığı 6,7- 25 °C (Aralık, ist.7 ve Temmuz, ist.8) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.2 ve 4.7). Su sıcaklığı, hava sıcaklığına bağlı olarak yaz aylarında artış göstermiştir (Şekil 4.1).

Akarsularda su sıcaklığı, akarsuyun büyüklüğüne göre atmosferik sıcaklığa daha fazla bağlıdır. Türbülans ve sürekli bir karışımın olması nedeniyle göllerin aksine akarsularda termal tabakalaşma görülmez (Lampert Sommer,1997).

Akarsuda kaynaktan ağız kısmına kadar farklı sıcaklık profilleri gözlenebilir. Bu sıcaklık değişimine suyun akış hızı, hacmi, derinliği, substratı, dip sedimenti, güneşlenme miktarı gibi faktörlerin akarsu havzası boyunca farklılık göstermesi neden olur (Tanyolaç, 2004). Kaynaktan uzaklaştıkça eğimin de azalmasıyla akarsuların yatağı genişler, derinliği artar. Güneş ışığına maruz kalan su kütlesi de, daha fazla sıcaklık emen alüvyon içeriği de fazlalaşır. Bu nedenle bu bölge kaynak kısmından daha fazla sıcaklığa sahip olur (Lambert, 2007).

Tüm istasyonlar içinde, kaynağa daha yakın olması, akıntı hızının fazla olması ve doğrudan güneş ışığına maruz kalmaması nedeniyle ist.1-3'ün sıcaklık değerlerinin diğer istasyonlara göre daha düşük olduğu gözlenmiştir. İst.4-11' de karasal ekosistemdeki ağaç birliklerinin güneş ışığını engellemesi akıntı hızının yavaşlaması ve yatağın genişlemesi, farklı kollardan gelen sular ile beslenmesi gibi nedenler ile su sıcaklığı diğer istasyonlardan daha fazladır.

Doğal sulardaki çözünmüş oksijen miktarı, sıcaklık, tuzluluk, suyun karışımı (türbülans) ve atmosferik basınç gibi fiziksel şartlara bağlı olarak değişir. Sıcaklık ve tuzluluk arttıkça suda çözünen oksijen miktarı azalır (Anonymous, 2013a).

Yapılan ölçümler sonucunda en yüksek çözünmüş oksijen değeri 10,35 mg/L olarak Ocak ayında ist.1'de, en düşük değer ise 0,12 mg/L ile Ekim ayında ist.11'de kaydedilmiştir (Şekil 4.2 ve 4.3). Ekim ayında ist.11'de görülen bu düşük

ÇO değeri, Malatya I.ve II. Organize Sanayi Bölgesi atıklarının Tohma Çayı'na deşarj edilmesinden sonra kaydedilmiştir. Kirliliğin su kalitesinde oluşturduğu bozulma, ÇO değerindeki ani düşüşten de anlaşılmaktadır (Çizelge 4.5).

İst.11 dışında en düşük ikinci ÇO. değeri, ist.9'da Ağustos ayında ölçülmüştür. Sıcaklık ile doğrudan ilişkili olan çözünmüş oksijen, mevsimsel sıcaklık ile ters orantılı olarak değişmiştir (Çizelge 4.3).

Sıcaklığın düşük olması, su kütesinin ve akıntı hızının artması, solunum yapan canlı sayısındaki azalma nedeniyle Ocak ayında ÇO değeri yüksektir. Sıcaklığın yüksek olması, sulama amacıyla su çekilmesi ve su kütesinin azalması, suyun akış hızının azalması, solunum yapan canlı yoğunluğunun artması, alg yoğunluğunun azalması, gibi faktörlerin etkisiyle Ağustos ayında ÇO değeri, düşük ölçülmüştür.

Tohma Çayı'nda yapılan ölçümlerde en yüksek EC değeri, Ekim ayında ist.11' de 2512  $\mu\text{S}/\text{cm}$  olarak kaydedilmiştir. Eylül ayında 649  $\mu\text{S}/\text{cm}$  olan EC değerindeki bu yükseliş, MOSB'nin atıkları ile oluşan kirliliğin açık bir göstergesidir. Bu istasyon dışında en düşük EC değeri, 413,3  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ile Mart ayında ist.1'de, en büyük değer, 867  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ile Temmuz ayında ist.10'da ölçülmüştür.

pH sudaki hidrojen iyonu konsantrasyonu ölçüsüdür ve sudaki asit ve bazlar arasındaki dengeyi gösterir. Su ortamlarının korunması için pH 6.5–9.0 aralığında olmalıdır (Anonymous, 2013a).

Tohma Çayı'nda pH değeri yıl boyunca genel olarak alkali değerlerde ölçülmüştür. Çalışma döneminde pH değerleri 6,5- 9,26 arasında ölçülmüştür (Eylül ayı, ist2 ve Kasım ayı ist11). pH değerinin bu kadar yüksek çıkması MOSB atıklarının Tohma Çayı'nda oluşturduğu kirlilikten kaynaklanmaktadır. Ayrıca suyun renk yoğunluğu da artmıştır

Güneş işığını doğrudan alan fotosentetik aktivitenin fazla olduğu akarsu bölgelerinde, fotosentez için gerekli olan  $\text{CO}_2$ 'in su ortamından alınmasıyla, suyun pH'sı yükselir. Bu durumun tersine, solunum reaksiyonunun fazla olduğu ağız kısmına yakın bölgelerde, solunum sonucu oluşan asidik özelliğe sahip  $\text{CO}_2$ 'in ortama verilmesiyle ortam pH'sı azalır. Akarsuyun ağız kısmına doğru akıntı yavaşlar, fitoplankton miktarı artar, çeşitli alger ve sucul bitkiler görülmeye başlar. Ayrıca ağız kısmında organik madde girişi otokton kökenlidir ve fotosentetik canlı çeşitliliği artar. Bu nedenle fotosentez/solunum  $> 1$  ( $P/R>1$ ) olduğu görülür. (Lampert ve Sommer.,1997).

Tohma Çayı'nda azot tuzları, nitrat, nitrit, ve amonyum, olarak ölçülmüştür. Sularda nitritin kaynağı, organik maddeler, azotlu gübreler ve bazı minerallerdir. Yerleşim bölgelerinde bulunan sularda nitrit, çoğunlukla organik maddelerden kaynaklanmaktadır. NO<sub>2</sub>-N çok çabuk oksitlendiğinden doğal sularda az miktarda bulunur. Nitrit miktarının yüksek olması kanalizasyon kirliliğini akla getirir (Wetzel,1983; Solak, 2003; Tanyolaç, 2004).

NO<sub>2</sub>-N için en yüksek değer, 0,038 mg/L olarak Ağustos ayında ist.1 ve ist.2'de ölçülmüştür. İst.1 etrafında yerleşim alanlarının bulunması dolayısıyla bölgede organik kirlilik yükünün fazlalığı, NO<sub>2</sub>-N miktarındaki ani değişimlerin sebebini açıklayabilir. Diğer istasyonlarda NO<sub>2</sub>-N miktarı bazı aylarda artsa da belirgin bir yükseliş göstermemiştir. İst.11'de Eylül ayında NO<sub>2</sub>-N ölçülmezken, MOSB atıklarının deşarj edildiği Ekim ayında NO<sub>2</sub>-N miktarı 0,02 mg/L olarak saptanmıştır. ÇO değerinin de düşük olduğu (0,12mg/L, ist11; Çizelge 4.5) düşünülürse MOSB'den dökülen atıkların kirliliğe neden olduğu açıktır. Kasım ayında da MOSB'nin etkisi devam etmektedir (Çizelge 4.6).

NO<sub>3</sub>-N, azotun akarsularda en yaygın görülen formudur ve fotoototrof canlılar için önemli bir azot kaynağıdır. Suda kolay çözünen NO<sub>3</sub>-N, yağışın tarım arazilerini yıkamasıyla akarsulara karışır. Organik kirlenmenin ve yağışın fazla olduğu dönemlerde akarsulardaki miktarı artmaktadır (Solak, 2003).

Tohma Çayı'nda alan çalışması süresince nitrat miktarı çok düşük seviyelerde olduğu görülmüştür. En yüksek nitrat değeri, Ağustos ve Haziran aylarında ist.3'de 0,048 mg/L NO<sub>3</sub>-N olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.3 ve 4.13).

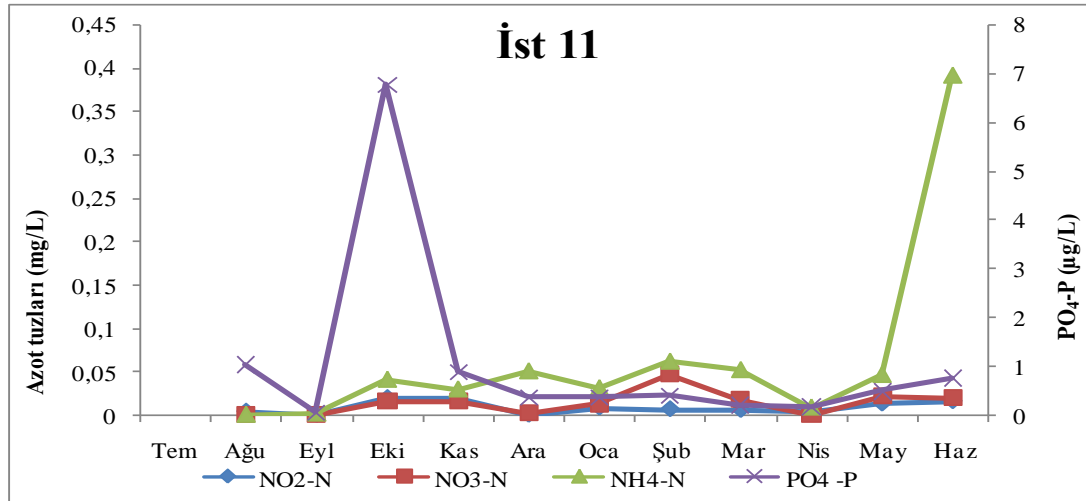
Sudaki amonyum, azotlu organik maddelerin parçalanması sonucu açığa çıkar. Organik maddenin bozulması, özellikle organik gübre veya inorganik amonyum kaynaklı kimyasal gübreleme, evsel ve endüstriyel atık suların deşarjı sonunda sulardaki amonyum miktarı artmaktadır. Oksijenli temiz sularda çok az miktarda amonyuma rastlanmaktadır. Alglerin aşırı çoğalması ve ölümleri sonucunda da amonyum miktarı yükselir (Solak, 2003).

NH<sub>4</sub>-N değeri, Tohma Çayı genelinde düşük miktarlarda (0,001mg/L) ölçülmüştür. En yüksek NH<sub>4</sub>-N değeri, Haziran ayı ist.11'de 0,393 mg/L olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.13 ve Şekil 5.1). Bu istasyonda mevcut endüstriyel kirliliğe bağlı olarak bentik alg çeşitliliği ve sayısı azalmıştır. Gülboy (2004), organik maddelerin bozulması, özellikle organik gübre ve inorganik amonyum kaynaklı kimyasal gübreleme, evsel ve endüstriyel atık suların deşarjı sonunda amonyum

miktarının arttığını kaydetmiştir. Bu durum Tohma Çayı sonuçlarına uygunluk gösterir.

Canlılar için önemli moleküllerin yapısına katılan fosforun suda yeterli miktarda bulunmaması fitoplakton gelişimini yavaşlatarak akarsu siteminin prodüktivitesinin düşmesine neden olabilir. Fosfatlı deterjanları içeren atık suların yüzey sularına boşaltılması, fosfor girdisini artırır. Fosfor miktarının artışı sularda ötrifikasyona neden olur (Tanyolaç, 2004).

Tohma Çayında en yüksek PO<sub>4</sub>-P değeri (6,767 mg/L), Ekim ayında ist.11 yakınındaki MOSB atık su deşarjından kaynaklanmaktadır (Çizelge 4.5 ve Şekil 5.1). Çalışma alanındaki ikinci en yüksek değer ise (5,969 mg/L) Şubat ayında ist.2'de ölçülmüştür. Bu artışın yağışa bağlı olarak toprağın yıkanması ile civar yerleşim alanları ve tarım alanlarından kaynaklandığı düşünülmektedir (Çizelge 4.9).



Şekil 5.1 Tohma Çayı ist11, ortofosfat ve azot tuzlarının aylık değerleri

Kolay ayrışan organik maddece zenginleşmiş sularda oksijen yetmezliği ortaya çıkabilir. Bu nedenle suda çözülmüş organik madde miktarı canlılar için önemlidir. Fotosentez miktarının yetersiz kalması halinde alglerde solunum ile oksijen azalmasına neden olurlar (Anonymous, 2013e). Organik maddenin en yüksek değerinin (1,75 mg/L) ölçüldüğü Ağustos ayı- ist.10'da tür çeşitliliği de en yüksek değere ulaşmış, ÇO değeri ise 6,06 mg/ L olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.3 ve Şekil

4.9). Organik madde miktarının artışı tür çeşitliliğini artırmış Buna bağlı olarak suda ÇO miktarı azalmıştır (Çizelge 4.3).

Silisyum özellikle Bacillariophyta grubuna ait olan diatomların frustul yapılarına katılmaları bakımından önemli bir maddedir. Yapılan silisyum ölçümlerinde en düşük silisyum miktarı Eylül ayında (0,007 mg/L) ölçülmüştür (Çizelge 4.4). Ağustos ayında organik madde miktarının artışına bağlı olarak canlı çeşitliliği ve yoğunluğunun artması ve suda çözülmüş silisyumun diatomlarca kullanılması nedeniyle Eylül ayında silisyum miktarında azalma görülmüş olabilir (Tanyolaç, 2004).

## **5.2. Çalışma Alanının Su Kalitesi**

Tohma Çayı'nın su kalitesi, nitrat, nitrit, amonyum, azotları ve orto-fosfat fosforu miktarı ele alınarak Kıtaiçi su kalite kriterlerine göre sınıflandırılmıştır. Bu değerlendirmeye göre çalışma dönemi süresince Tohma Çayı, NO<sub>3</sub>-N azotu bakımından I. sınıf su kalitesindedir. NO<sub>2</sub>-N azotu bakımından I-II ve III. sınıf su kalitesinde bulunmuştur. NH<sub>4</sub>-N azotu bakımından Ağustos ayı ist.1, III. sınıf su kalitesine, Haziran ayı ist.11 ise II. sınıf su kalite değerlerine sahiptir. Diğer aylarda tüm istasyonlarda NH<sub>4</sub>-N miktarı bakımından I.sınıf su kalitesinde olduğu kaydedilmiştir.

Tohma Çayı, orto-fosfat miktarı bakımından değerlendirildiğinde ist.2 (Ekim ve Şubat), ist.8 (Ağustos ve Şubat) ve ist.11'de (Ağustos, Ekim, Kasım ve Haziran) IV. sınıf su kalitesine sahip olduğu, diğer zamanlarda ve istasyonlarda I-II ve III. sınıf su kalitesinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1. Tohma Çayı örnekleme noktalarının kıtaçi su kalite kriterlerine göre değerlendirilmesi

<b>Temmuz</b>	<b>NO<sub>2</sub>-N</b>	<b>NO<sub>3</sub>-N</b>	<b>NH<sub>4</sub>-N</b>	<b>PO<sub>4</sub> -P</b>	<b>Ağustos</b>	<b>NO<sub>2</sub>-N</b>	<b>NO<sub>3</sub>-N</b>	<b>NH<sub>4</sub>-N</b>	<b>PO<sub>4</sub> -P</b>
İst 1	II	I	I	I	İst 1	III	I	I	II
İst 2	II	I	I	I	İst 2	III	I	I	I
İst 3	II	I	I	I	İst 3	I	I	I	I
İst 4	II	I	I	II	İst 4	I	I	I	I
İst 5	II	I	I	I	İst 5	I	I	I	II
İst 6	III	I	I	I	İst 6	I	I	I	III
İst 7	II	I	I	I	İst 7	I	I	I	I
İst 8	II	I	I	II	İst 8	II	I	I	IV
İst 9	II	I	I	I	İst 9	I	I	I	II
İst 10	I	I	I	II	İst 10	II	I	I	I
					İst 11	II	I	I	IV
<b>Eylül</b>	<b>NO<sub>2</sub>-N</b>	<b>NO<sub>3</sub>-N</b>	<b>NH<sub>4</sub>-N</b>	<b>PO<sub>4</sub> -P</b>	<b>Ekim</b>	<b>NO<sub>2</sub>-N</b>	<b>NO<sub>3</sub>-N</b>	<b>NH<sub>4</sub>-N</b>	<b>PO<sub>4</sub> -P</b>
İst 1	I	I	I	II	İst 1	II	I	I	I
İst 2	I	I	I	II	İst 2	I	I	I	IV
İst 3	I	I	I	I	İst 3	II	I	I	I
İst 4	II	I	I	II	İst 4	I	I	I	I
İst 5	II	I	I	II	İst 5	I	I	I	I
İst 6	I	I	I	II	İst 6	II	I	I	I
İst 7	I	I	I	III	İst 7	I	I	I	I
İst 8	I	I	I	I	İst 8	I	I	I	I
İst 9	I	I	I	II	İst 9	I	I	I	I
İst 10	I	I	I	II	İst 10	I	I	I	I
İst 11	I	I	I	II	İst 11	III	I	I	IV
<b>Kasım</b>	<b>NO<sub>2</sub>-N</b>	<b>NO<sub>3</sub>-N</b>	<b>NH<sub>4</sub>-N</b>	<b>PO<sub>4</sub> -P</b>	<b>Aralık</b>	<b>NO<sub>2</sub>-N</b>	<b>NO<sub>3</sub>-N</b>	<b>NH<sub>4</sub>-N</b>	<b>PO<sub>4</sub> -P</b>
İst 1	I	I	I	I	İst 1	I	I	I	I
İst 2	I	I	I	I	İst 2	I	I	I	I
İst 3	II	I	I	I	İst 3	I	I	I	I
İst 4	I	I	I	I	İst 4	I	I	I	I
İst 5	I	I	I	I	İst 5	I	I	I	I
İst 6	I	I	I	I	İst 6	I	I	I	I
İst 7	I	I	I	I	İst 7	I	I	I	I
İst 8	I	I	I	II	İst 8	I	I	I	I
İst 9	I	I	I	I	İst 9	I	I	I	I
İst 10	I	I	I	II	İst 10	I	I	I	II
İst 11	III	I	I	IV	İst 11	I	I	I	III
<b>Ocak</b>	<b>NO<sub>2</sub>-N</b>	<b>NO<sub>3</sub>-N</b>	<b>NH<sub>4</sub>-N</b>	<b>PO<sub>4</sub> -P</b>	<b>Şubat</b>	<b>NO<sub>2</sub>-N</b>	<b>NO<sub>3</sub>-N</b>	<b>NH<sub>4</sub>-N</b>	<b>PO<sub>4</sub> -P</b>
İst 1	II	I	I	I	İst 1	II	I	I	II
İst 2	I	I	I	I	İst 2	I	I	I	IV
İst 3	II	I	I	I	İst 3	II	I	I	I
İst 4	I	I	I	I	İst 4	I	I	I	I
İst 5	I	I	I	I	İst 5	I	I	I	I
İst 6	I	I	I	I	İst 6	I	I	I	II
İst 7	I	I	I	II	İst 7	I	I	I	I
İst 8	I	I	I	I	İst 8	I	I	I	IV
İst 9	I	I	I	II	İst 9	I	I	I	III
İst 10	II	I	I	I	İst 10	I	I	I	II
İst 11	II	I	I	III	İst 11	II	I	I	III
<b>Mart</b>	<b>NO<sub>2</sub>-N</b>	<b>NO<sub>3</sub>-N</b>	<b>NH<sub>4</sub>-N</b>	<b>PO<sub>4</sub> -P</b>	<b>Nisan</b>	<b>NO<sub>2</sub>-N</b>	<b>NO<sub>3</sub>-N</b>	<b>NH<sub>4</sub>-N</b>	<b>PO<sub>4</sub> -P</b>
İst 1	II	I	I	II	İst 1	I	I	I	II
İst 2	I	I	I	II	İst 2	II	I	I	II
İst 3	I	I	I	I	İst 3	I	I	I	II
İst 4	I	I	I	I	İst 4	I	I	I	II
İst 5	I	I	I	I	İst 5	I	I	I	II
İst 6	I	I	I	III	İst 6	I	I	I	II
İst 7	I	I	I	II	İst 7	I	I	I	II
İst 8	II	I	I	III	İst 8	I	I	I	I
İst 9	I	I	I	I	İst 9	I	I	I	II
İst 10	II	I	I	II	İst 10	I	I	I	II
İst 11	II	I	I	III	İst 11	II	I	I	III
<b>Mayıs</b>	<b>NO<sub>2</sub>-N</b>	<b>NO<sub>3</sub>-N</b>	<b>NH<sub>4</sub>-N</b>	<b>PO<sub>4</sub> -P</b>	<b>Haziran</b>	<b>NO<sub>2</sub>-N</b>	<b>NO<sub>3</sub>-N</b>	<b>NH<sub>4</sub>-N</b>	<b>PO<sub>4</sub> -P</b>
İst 1	I	I	I	II	İst 1	I	I	I	I
İst 2	I	I	I	II	İst 2	I	I	I	I
İst 3	I	I	I	II	İst 3	I	I	I	II
İst 4	I	I	I	II	İst 4	II	I	I	I
İst 5	I	I	I	II	İst 5	I	I	I	I
İst 6	I	I	I	II	İst 6	I	I	I	I
İst 7	II	I	I	II	İst 7	I	I	I	I
İst 8	I	I	I	I	İst 8	I	I	I	I
İst 9	I	I	I	II	İst 9	I	I	I	I
İst 10	I	I	I	II	İst 10	I	I	I	I
İst 11	III	I	I	III	İst 11	III	I	II	IV

### 5.3. Fitoplankton Kompozisyonu

Tohma Çayı'nda Bacillariophyta diviziyosuna ait 74 taksa, Chlorophyta diviziyosuna ait 8 taksa, Charophyta diviziyosuna ait 2 taksa, Cyanobacteria diviziyosuna ait 5 taksa, Dinophyta diviziyosuna ait 1 taksa, toplamda 90 taksa tespit edilmiştir.

Tohma Çayı'nda tespit edilen türler içinde Bacillariophyta grubuna ait türlerin yoğunluk ve çeşitlilik bakımından diğer gruplara göre baskın olduğu gözlenmiştir. *Cymbella affinis*, en yoğun bulunan tür olmuştur. İkinci en yoğun tür, *Navicula tripunctata* ve *Gomphonema subclavatum* olmuştur.

Chlorophyta diviziyosunda *Ulotrix subtilissima* ve *Cladophora* sp. yoğun olarak bulunan türler arasındadır.

Cyanobacteria diviziyosuna ait türler içinde *Lyngbya martensiana* yoğun olarak bulunan türdür.

Dinophyta diviziyosuna ait tek tür olan *Peridinium* sp.'nin yoğunluğu düşük olarak kaydedilmiştir.

Bacillariophyta grubuna ait *Cocconeis placentula*, *Gomphonema subclavatum*, *Synedra ulna* ve *Pleurosigma australe*, Chlorophyta diviziyosunda ise *Scenedesmus bijugatus* türlerinin tüm istasyonlarda devamlı bulunan türler olduğu tespit edilmiştir.

Tohma Çayı üzerinde belirlenen çalışma alanları içerisinde Ağustos ayında ist.10 çeşitliliği en yüksek olan çalışma alanı olarak bulunmuştur. Bu dönemde ist.10'un azot tuzları bakımından I.sınıf ve fosfat bakımından II.sınıf su kalitesine sahiptir. Ağustos ayında ist.10'da ölçülen organik madde miktarının da yüksek olması, uygun sıcaklık ve ışığın olduğu bu dönemde canlı yoğunluğunun ve çeşitliliğinin yüksek olması beklenen bir durumdur (Çizelge 4.3).

Ekim ayında görülen yoğun kirliliğin ardından ist.11'de canlı çeşitliliğinin ve yoğunluğunun düştüğü, Aralık ayından itibaren ise tekrar yükselmeye başladığı görülmüştür. Kirliliğin neden olduğu çözülmüş oksijen miktarındaki düşüş ve pH'nın yükselişi (Kasım ayı, pH= 9,26) canlı çeşitliliğinin azalmasında etkili olabilecek faktörlerdir. Ayrıca pH< 5 oluşu alg biyokütlesinde ve primer üretimde azalmaya neden olan faktörlerdir ( Lata Dora S. vd., 2010).



*Cymbella* genusuna ait taksonların çoğu yüksek oksijen içerikli suların indikatörüdür (Tokatlı vd., 2011). Buna göre *Cymbella* türlerinin % 100 sıklıkla görüldüğü ist 7-9'un ÇO bakımından zengin sular olduğu söylenebilir.

Tohma Çayı etrafında birçok yerleşim bölgesi mevcuttur. Yerleşim bölgelerinden kaynaklanan organik, tarımsal veya endüstriyel kirlilik yükünü, ilk olarak açık sistem olan Tohma Çayı almaktadır (Çizelge 5.1).

Çalışma alanındaki tüm istasyonlarda yerleşim bölgelerinin fazla olması ve tarım alanlarının çokluğu, akarsuyun çöp döküm alanı olarak kullanılması organik kirliliği tetikleyen faktörlerdir. Bu nedenle sürekli olmasa da organik kirlilik parametreleri olan azotlu besin tuzları ve orto-fosfat miktarında artış ve azalışlar tüm akarsu boyunca görülmektedir. Bu artışlara ve mevsimsel faktörlere bağlı olarak epilitik alg yoğunluğunda da dönemsel artış görülmüştür (Çizelge 4.26).

Organik kirlenmenin dışında ist.11'de MOSB'den gelen endüstriyel kirlilik Ekim ayı itibariyle görülmeye başlanmış, su rengindeki yoğun değişim ve köpüklenme öncelikle sucül ekosistemin primer üreticileri olan alglerin etkilemiştir. Bu canlıların yoğunluk ve çeşitlilik olarak azaldığı görülmüştür. Endüstriyel kirliliğin devam etmesine karşın ortamda varlıklarını sürdürebilen bentik alglerin de olduğu görülmüştür. Bu algler, *Diatome* grubuna ait türlerdir. Bu türlerin kirliliğe karşı yüksek toleranslı oldukları görülmüştür. Tokatlı vd. (2011), diatom frustullerinin bazı metalleri (Al, Fe, Se, Zn, B, Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb ve Si) çevrelerinden daha fazla biriktirdiğini belirtmiştir.

Tohma Çayı'nda endüstriyel kirliliğin başladığı Ekim ayı ve devamındaki çalışma periyodunda ist 11'de görülen türler şunlardır; *Achnantheidium* sp., *Achnanthes minutissima*, *Coconeis placentula*, *Nitzschia alpina*, *Nitzschia brevissima*, *Nitzschia sigmoidea*, *Cymbella cistula*, *Cymbella minuta*, *Cymbella prostrata*, *Cymbella sinuata*, *Cymbella tumida*, *Gomphonema angustum*, *Gomphonema olivaceum*, *Gomphonema parvulum*, *Gomphonema subclavatum*, *Gomphonema truncatum* var. *capitata*, *Gomphonema ventricosum*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Rhoicosphenia curvata*, *Centronella* sp., *Diatoma hiemale*, *Diatoma vulgare* var. *breve*, *Synedra ulna*, *Synedra ulna* var. *oxyrhythus*, *Melosira distans* var. *lirata*, *Melosira varians*, *Navicula capitatoradiata*, *Navicula falaisensis*, *Navicula gremmei*, *Navicula peregrina*, *Navicula tripunctata*, *Pinnularia borealis*, *Gyrosigma acuminatum*, *Pleurosigma australe*, *Cymatopleura eliptica*, *Cymatopleura solea*, *Surirella capronii*, *Surirella ovalis*, *Surirella ovata* var. *crumena*, *Amphora ovalis*, *Cladophora*

*glomerata*, *Ulotrix moniliformis*, *Cosmarium formosulum*, *Oscillatoria brevis*. Bu türlerden çoğu *Diatome* grubuna ait türlerdir. Endüstriyel kirliliğin açıkça görüldüğü ist11'de tür çeşitliliği azalsa bile bu türler görülmeye devam etmiştir. Bu nedenle görülen bu türlerin kirliliğe karşı toleranslı oldukları söylenebilir.

Klorofil a içeriği, türden türe değişebildiği gibi aynı tür içinde çevre faktörlerine bağlı olarak da farklı oranlarda bulunabilmektedir (Polat, 2002). Özellikle azot miktarındaki değişim, alg kültüründeki büyümeyi ve biyokimyasal yapıyı etkilemekte ve karoten miktarında değişime neden olmaktadır. Durmaz (2006), azot miktarındaki azalmanın, hücre sayısı ve klorofil a miktarını azaltırken karoten miktarını artırdığını belirtmiştir.

Klorofil artışının fitoplankton hücre sayıları ve hacimleri ile tam olarak uyum göstermemesi, çok küçük boyutlardaki nano ve piko fitoplanktonik organizmalara ait klorofil a'nın da ortamda bulunabilmesinden kaynaklanabilir (Polat, 2002).

#### **5.4. Saprobik İndeks**

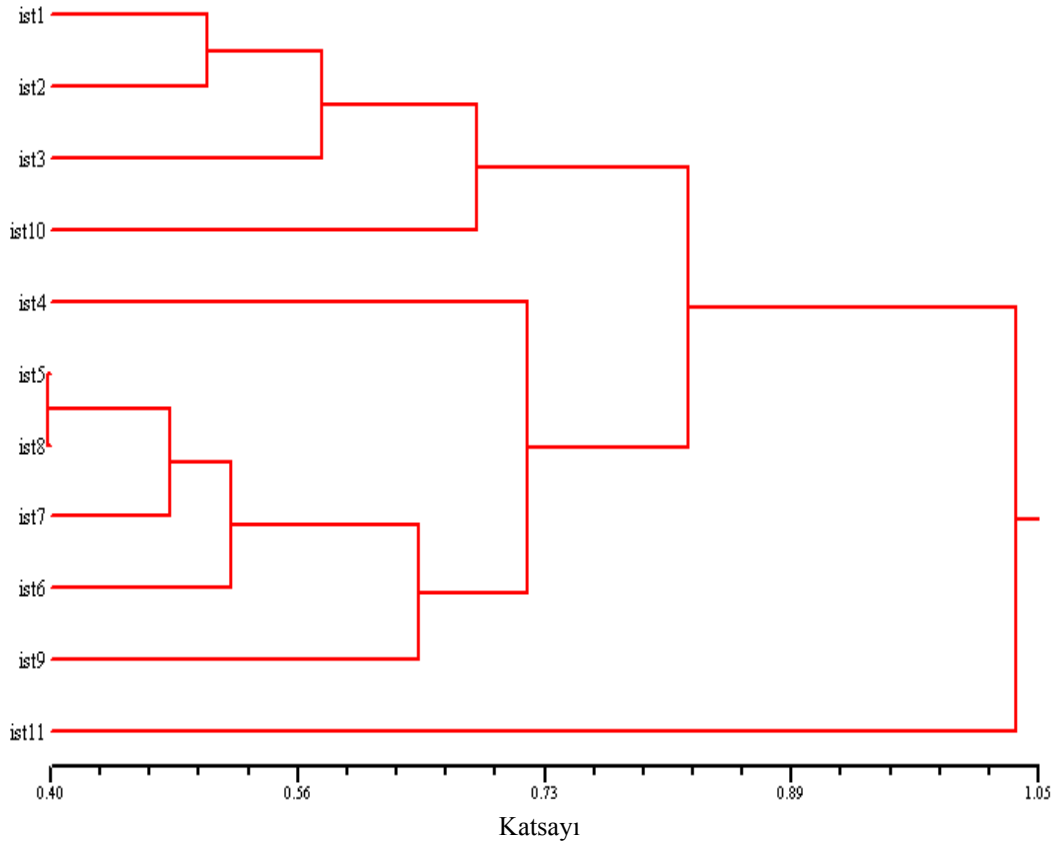
Zelinka ve Marvan (1961) tarafından hazırlanan Saprobi indeksi formülüne göre, Tohma Çayı'nda teşhis edilen epilitik alglerin hangi saprobik zonun indikatörü olduğu saptanmış böylece Tohma Çayı saprobik düzeyi belirlenmiştir.

Zelinka ve Marvan (1961) tarafından hazırlanan tarafından kullanılan saprobik sistemde kullanılan türlerden istasyonlara göre en yüksek toplam yoğunluğa sahip türler belirlenmiştir. Buna göre ist.1-3 ve ist.9-11 betamezosaprobik (orta derecede kirlenmiş), ist.4 ve 6 oligosaprobik (çok az kirlenmiş), ist.5 ve ist.7-8 oligosaprob/betamezosaprob (az kirlenmiş) olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre Tohma Çayı genelinde oligo/betamezosaprobik (orta derecede kirlenmiş) su kalitesinin hakim olduğu söylenebilir.

Çalışma alanına ait su kalitesi değişkenleri incelendiğinde  $\text{NO}_2\text{-N}$ ,  $\text{NH}_4\text{-N}$  ve  $\text{PO}_4\text{-P}$  değerleri ile, sistemde bulunan alg kompozisyonunun oligo/beta mezosaprobik çıkması birbirini doğrular nitelikte bulunmuştur (Çizelge 4.1 ve 5.1).

## 5.5. Örnekleme Noktalarının Benzerliği

Su kalite değerlerinin tür bileşimine olan etkisi sonucu, örnekleme noktalarında tür yoğunluğunun dağılımı,UPGMA benzerlik dendogramında analiz edilmiştir.Buna göre Tohma Çayı, tür bolluğunun istasyonlara göre dağılımı 2 ana kümeye ayırmıştır (Şekil 5.2). I. ana kümeyi, İst 11 oluştururken diğer noktalar, II. Ana kümede bulunmuştur. II ana küme de kendi içinde iki alt kümeye ayrılmıştır. Çalışma alanında ilk belirlenen noktalar olan ist 1, 2 ve 3 birbirine yakın sonuçlar vermiştir. Analiz sonucunda, ist 5 ve 6 ise tür bileşimi açısından birbirinin benzeri olarak saptanmıştır. MOSB kirliliği etkisinde kalan ist 11 ise benzerlik analizde farklı kümede yer aldığı görülmektedir ki yapılan su kalite analizlerinde de bu farklılık belirlenmiştir (Şekil 4.3; Çizelge 5.1).



Şekil 5.2. Tohma Çayı fitoplanktonik taksonlara göre örnekleme noktalarının UPGMA analiz dendogramına göre benzerlik dağılımı

## 6. ÖNERİLER

Tohma Çayı'nın Malatya sınırlarına girdiği ve ilk örnekleme noktasının bulunduğu Darende ilçesi, Tohma Çayı'nda yapılan rafting sporu nedeniyle yıl içinde birçok ziyaretçiyi ağırlamaktadır. Ayrıca Tohma Çayı etrafında bulunan yerleşim bölgelerine ek olarak mesire alanlarının da bulunması insan kaynaklı kirlilik yükünü artırmaktadır. Özellikle ilçeye uzak mezralarda belediye tarafından haftada bir kez çöp toplanması, bilinçsiz bölge halkının akarsuyu çöp döküm alanı olarak kullanmasına davetiye çıkarmaktadır. Bu nedenle bölge halkının bilinçlendirilmesi ve belediye yetkililerinin çöpleri daha sık ve düzenli toplaması alınacak önlemlerin başında gelmektedir. Yine bölge halkının tarım ilaçlarını Tohma Çayı kenarında hazırlaması ve ambalajları da bu alanlarda bırakması, akarsuya kimyasal madde girişini hızlandırmaktadır.

Tohma Çayı üzerine kurulmuş olan HES'lerden bırakılan cansuyu miktarının, akarsuda ve kıyısında yaşayan flora ve fauna düşünülerek belirlenmesi ve düzenli kontrollerinin yetkililerce yapılması gerekmektedir.

Örnekleme periyodu boyunca akarsuya doğrudan kanalizasyon deşarjı görülmemesine rağmen, çöp olarak atılan yoğun düzeydeki bebek bezlerinin bu tarz bir kirliliğe sebep olabileceği düşünülerek, halkın bilinçlendirilmesi ve gerekli cezai yaptırımların uygulanması şarttır.

İst. 11'de görülen endüstriyel kirliliğin kaynağı olan I. ve II. MOSB'nin gerekli arıtım sistemlerinin kurulması ve mevcut arıtım sisteminin sürekli olarak çalışabilmesini sağlamak üzere maliyeti düşürecek yasal düzenlemeler yapılması gerekmektedir.

Tohma Çayı'nın döküldüğü Karakaya Baraj Gölü'nün Fırat su havzasının bir parçası olduğu düşünülürse, Tohma Çayı'nda oluşan kirliliğin sadece bu akarsuda sınırlı kalmayacağı açıktır. Bu nedenle Tohma Çayı'nda oluşan ve gelecekte oluşabilecek kirliliğe karşı bir an önce gerekli önlemlerin alınması ve yaptırımlar uygulanması gerekmektedir.

## 7. KAYNAKLAR

- Abay O.(2008). Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi'nde nehir havza yönetiminin önemi. 5. *Dünya Su Forumu Bölgesel Hazırlık Süreci Türkiye Su Toplantıları Havza Kirliliği Konferansı*, 26-27 Haziran, İzmir.
- Akanıl (Bingöl) N., Özyurt M.S., Dayıoğlu H., Yamık A., Solak C.N. (2007).Yukarı Porsuk Çayı epilitik diyatomeleleri, *Ekoloji dergisi*, 15,(62) 23-29.
- Akın M, Akın G. (2007) Suyun önemi, Türkiye'de su potansiyeli,su havzaları ve su kirliliği, *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi* 47, 2, 105-118
- Anonymous. (2013a) [http://www.labcevreorman.gov.tr/hie/su\\_degerlendirme.pdf](http://www.labcevreorman.gov.tr/hie/su_degerlendirme.pdf) (on-line access on 9.11.2013)
- (2013b) <http://www.akuademi.net/USG/USG2004/SKCK/skck13.pdf> (on-lineaccess,18.10.2013)
- (2013c) <http://www.discusturka.com/discus-kategoriler/2012-04-29-13-49-04/item/80-elektrikseliletkenlik.html> (online access on 30.11.2013)
- (2013d) <http://www.fountainmagazine.com/Issue/detail/Phytoplankton-s-and-the-Climatic-Balance> (on-line access 30.11.2013)
- (2013e)[http://iys.inonu.edu.tr/webpanel/dosyalar/156/file/1250\\_Karaca\\_Arcak\\_Cevre\\_Bolum\\_5.pdf](http://iys.inonu.edu.tr/webpanel/dosyalar/156/file/1250_Karaca_Arcak_Cevre_Bolum_5.pdf) (on-line access 30.11.2013)
- (2013f) <http://www.diatomloir.eu/Diatodouces/diatotrois/> (on-line access 30.11.2013)
- (2013g) <http://craticula.ncl.ac.uk/DARES/methods.htm> (online access on 1.12.2013)
- (2013h) [http:// www.algaebase.org](http://www.algaebase.org) (online access on 4.12.2013)
- Atıcı T. (1997). Sakarya Nehri kirliliği ve algler. *Ekoloji Çevre Dergisi* Temmuz-Ağustos-Eylül Sayı: 24.
- Bat L., Satılmış H.H., şahin F., Üstün F., Özdemir Z.B., Ersanlı E.(2008). *Plankton Bilgisi ve Kültürü*, Nobel Yayınları, Yayın No:1287, 248s.
- Baykal T., Açıkgöz İ., Udoh A.U., Yıldız K. (2011). Seasonal variations in phytoplankton composition and biomass in a small lowland river-lake system (Melen River, Turkey), *Turk J Biol* 35, 485-501.

- Blinn W.D., Herbst D.B. (2003). Use of diatoms and soft algae as indicators of environmental determinants in The Lahontan Basin, USA., annual report for California state water resources board contract agreement
- Bold H.C., Wynne M.J.,(1985). *Introduction To The Algae*. Prentice-Hall Inc. New Jersey.720 p.
- Cirik S., Cirik Ş., (2005). *Limnoloji Ders Kitabı*, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:21, Ege Üniversitesi Basımevi Bornova-İzmir,166s
- Çiçek N.L., Kalyoncu H., Akköz C., Ertan Ö.O.,(2010). Darıören Deresi ve Isparta Çayı (Isparta)'nın epilitik algleri ve mevsimsel dağılımları. *Journal of FisheriesSciences.com*, 78-90.
- Demirsoy A. (2002) *Genel Zoocoğrafya ve Türkiye Zoocoğrafyası "Hayvan Coğrafyası"*, Meteksan, Ankara, 1007s.
- Dere Ş., Sıvacı R.E. (2007), Melendiz Çayının (Aksaray-Ihlara) epilitik diyatome florasının mevsimsel değişimi ve su akışının toplam organizmaya etkisi *Ekoloji Dergisi*, 16, 64, 29-36.
- Dere Ş.,Karacaoğlu D., Dalkıran N. (2002). A Study on the epiphytic algae of the Nilüfer Stream (Bursa) *Turk JBot* 26, 219-233.
- Dora L.S. vd.(2010) Algae as an indicator of river water pollution.International conference on environment, energy and development (from Stockholm to Copenhagen and beyond) December 10- 12, 2010, Sambalpur University.
- Duran M, Akyıldız G.K., Özdemir A. (2007) Gökpınar Çayı'nın büyük omurgasız faunası ve su kalitesinin değerlendirilmesi. *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 5: 577-583.
- Durmaz Y. (2006). Azot kaynakları ve konsantrasyonlarının *Nannochloropsis oculata* (Droop, 1955) (Eustigmatophyceae)'nın büyüme ve pigment kompozisyonuna etkisi, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*. Cilt 23,sayı (3-4) 295-299.
- Ekingen G., (2001). *Limnoloji*.Mersin Üniversitesi Yayınları No:2,188s
- Emre Y., N.Korkut, (2008). Dünyanın sessiz işçileri fitoplanktonlar. *Ekoloji Magazin Dergisi* Sayı:17.
- Erdemli A.Ü. ve Kalkan E. (1996). Tohma Çayı balıkları üzerine faunistik bir araştırma. *Turk. J. Zool.*, 20: 153-160.
- Gökçe D., Gülbenk H., Özhan D. (2011). Tohma Çayı ağız bölgesinin (Malatya) su kalitesi ve Karakaya Baraj Gölüne olan etkisi. *9. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi*, 5-8 Ekim Samsun,6pp.

- Gülboy H. (2004). *Isparta Deresi ve bazı yan kollarında (Eğrim ve Darıören) su kirliliğinin biyolojik ve fizikokimyasal yönden belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Isparta.
- Kalkan E. (1992) *Beyler Deresi, Sultansuyu ve Tohma Çayı balıklarının sistematik yönden araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Kalyoncu H., Barlas M., Yorulmaz B. (2008). Aksu Çayı'nın (Isparta-Antalya) epilitik alg çeşitliliği ve akarsuyun fizikokimyasal yapısı arasındaki ilişki, *Ekoloji Dergisi* 17, 66, 15-22.
- Karakuş Ş. (2009). *Tohma vadisi (Gürün-Darendede) florası*. Yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Kazancı N.,Girgin S., Dügel M.,Oğuzkurt D. (1997). *Akarsuların Çevre Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesi Ve İzlenmesinde Biyotik İndeks Yöntemi Türkiye iç sular araştırma dizisi II*, İmaj Yayıncılık, Ankara, 100 s.
- Kazancı N., Girgin S. (1998a). Sucul ekosistemlerin çevre kalitesi yönünden değerlendirilmesi ve izlenmesinde üç temel biyolojik yaklaşım. *Doğu Anadolu bölgesi III. Su ürünleri Sempozyumu*, 10-12 June 1998, Erzurum.
- Kazancı N.,Girgin S., Dügel M.,Oğuzkurt D. (1998b). *Burdur Gölü ve Acıgöl'ün Limnolojisi, Çevre Kalitesi ve Biyolojik Çeşitliliği Türkiye iç sular araştırma dizisi III*, İmaj Yayıncılık, Ankara, 117 s.
- Kıvrak E, Gürbüz H. (2010). Tortum Çayı'nın (Erzurum) epipelik diyatome ve bazı fizikokimyasal özellikleri ile ilişkisi, *Ekoloji* 19, 74, 102-109
- Kıvrak E., Uygun A., Kalyoncu H. (2012). Akarçay'ın (Afyonkarahisar, Türkiye) su kalitesini değerlendirmek için diyatome indekslerinin kullanılması. *AKU J Sci* 12 (27-38).
- Küçük S.(2007). Büyük Menderes Nehri Su Kalite Ölçümlerinin Su Ürünleri Açısından İncelenmesi, *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 2007; 4(1-2):7 –13.
- Kükre S. Büyükişık B. (2010). İzmir İç Körfezi'nde Fitoplankton Komünitesinin Pigment Kompozisyonu ve Boy Dağılımı E.Ü. Su Ürünleri Dergisi 2010, Cilt/Volume 27, Sayı/Issue 3: 103-112.
- Lampert W., Sommer U. (1997) *Limnoecology: The Ecology of Lakes and Streams*.Oxford University Press, New York Oxford, 382p.
- Li L., Zheng B., Liu L. (2010). Biomonitoring and bioindicators used for river ecosystems: definitions, approaches and trends. *Procedia Environmental Sciences* 1510–1524.
- Lund H.C. , Lund J.WG. (1995). *Freshwater Algae*, Biopress, 360s.

- Luque M.E., Fabricius A.M. (2003). Distribución temporal del fitoplancton y epiliton en el río PiedraBlanca (Córdoba, Argentina). *Limnetica* 22(3-4): 19-34.
- Jafari N., Gunale V.R. (2006). Hydrobiological study of algae of an urban freshwater river. *J. Appl. Sci. Environ. Mgt.* 10 (2) 153-158
- Merck E., (1986). Die Untersuchung Von Wasser, 11th Edition, Darmstadt.
- Mumcu F., Barlas M., Kalyoncu H. (2009), Dipsiz - Çine Çaylarının (Muğla-Aydın) epilitik diyatomeleleri, *Sdü Fen Dergisi* (e-dergi). 4 (1) 23-34.
- Nı' Chatha'in B., Harrington T.J. (2008). Benthic diatoms of the river Deel: diversity and community structure. biology and environment: proceedings *Royal Irish Academy*, 108b,1, 29\_42  
Nostrand, Princeton, 1957.
- Norris, K.B., (2003). Dimethylsulfide emission: climate control by marine algae, ASFA: Aquatic Sciences and Fisheries
- Odabaşı S., Büyükkateş Y. (2009). Klorofil- a, çevresel parametreler ve besin elementlerinin günlük değışimleri: Sarıçay Akarsuyu örneği (Çanakkale, Türkiye) *Ekoloji* 19, 73, 76-85.
- Öterler B., Taş M., Kırgız T. (2012). Sazlıdere Deresi'nin (Edirne), su kalite parametreleri ve algal florasının mevsimsel değışimi. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi* 5 (1): 49-55.
- Özel İ.,(2005). *Planktonoloji I* , Ege Üniversitesi yayınları, Su Ürünleri Fakültesi Bornova, İzmir Yayın No:56,271s.
- Pala (Toprak) G., Çağlar M. (2008). Peri Çayı (Tunceli/Türkiye) epilitik diyatomeleleri ve mevsimsel değışimleri *Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi*. 20 (4), 557-562.
- Patrick R., Reimer C.W. (1975). *The Diatoms of The United States*, The Academy of Natural Science of Philadelphia, 213p.
- Patrick R., Reimer C.W. (1966). *The Diatoms of The United States*, The Academy of Natural Science of Philadelphia, 13.
- Pawełek J., Bergel T. (2008). Selected Quality Indictators For Water Drawn From A Retention Reservoir, *Environment Protection Engineering*. 34, 3.
- Pesic V., Erman O., Esen Y. (2006). New *Torrenticola piersig* (Acari: Hydrachnidi: Torrenticolidae) species for the Turkish fauna, *Turk J Zool* 30 301-304.
- Polat S. (2002). Kuzeydoğu Akdeniz kıyıları (Karataş-Adana) fitoplankton'u biyomas tahmininde hücre hacimlerinin kullanımı ve mevsimsel değışimlerin diğer yöntemlerle birlikte değeriendirilmesi. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 19, (1-2): 147 – 155



- Potapova M.G., Charles D.F., Ponader K.C., Winter D.M. (2004). Quantifying species indicator values for trophic diatom indices: a comparison of approaches, *Hydrobiologia* 517: 25–41.
- Prescott G.W. (1973). *Algae of the western great lakes area (with an illustrated key to the genera of desmid and freshwater diatoms)*, Revised Edition, WMC Brawn Company Publishers, 1973, 976p
- Wetzel R.G, Likens G.E. (1991), *Limnological Analyses*, Second Edition, Springer.
- Sıvacı R.E., Yardım Ö., Gönüloğlu A., Bat L., Gümüş F. (2008). Sarıkum (Sinop Türkiye) lagününün bentik algleri. *Journal of Fisheries Sciences* 2(4): 592-600.
- Sıvacı E. R., Kilinc S. ve Dere S., (2007). Seasonal changes in epipelagic diatom and ionic composition of a karstic lake, todurge, in central Anatolia, Turkey. *International Journal of Botany*, 3: 196-201.
- Snel F.D., Snel C.T. (1957). *Colorimetric Methods of Analysis* 3rd Edition, Van Nostrand, Princeton.
- Soininen J. (2004). *Benthic Diatom Community Structure In Boreal Streams*, University of Helsinki, Finland.
- Solak C. Wojtal A.Z. (2012). Diatoms In Springs And Streams Of Türkmen Mt. (Sakarya River Basin) Common In Turkish Inland Waters, *Pol. Bot. Journal* 57(2): 375–425.
- Solak C.N. (2003). *Akçay (Muğla – Denizli)’ in fiziko – kimyasal ve epilitik alg florası yönünden incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Muğla.
- Solak C.N., Ács E. (2011). Water quality monitoring in European and Turkish rivers using diatoms, *TrJFAS* 11: 329-337.
- Solak C.N., Barinova S., Ács E., Dayioğlu H. (2012). Diversity and ecology of diatoms from Felent creek (Sakarya river basin), Turkey, *Turk J Bot* 36 191-203.
- Soylu E.N., Gönüloğlu A. (2003). Phytoplankton and seasonal variations of the River Yeşilirmak, Amasya, Turkey, *Turk. J. Fish Aquat Sci*, 3:17-24.
- Stenger-Kovács C., Lengyel E., Crossetti L.O., Uveges V., Padisak J. (2013). Diatom ecological guilds as indicators of temporally changing stressors and disturbances in the Small Torna-Stream, Hungary. *Ecological Indicators*, 24,138-147 24,138-147.
- Şişli N. (1999). *Çevre Bilim Ekoloji*, Gazi kitapevi Ankara, 492s.

- Tanyolaç J. (2004). *Limnoloji*. Hatipoğlu yayınları, Ankara, 237s.
- Tokatlı C. (2012) Sucul sistemlerin izlenmesinde bazı diyatome indekslerinin kullanılması: Gürleyik Çayı Örneği (Eskişehir). *DPÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, sayı 29.
- Tokatlı C., Dayıoğlu H. (2011). Murat Çayı (Kütahya) epilitik diyatomeleleri, *DPÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* sayı 25.
- Tokatlı C., Köse E., Uysal K., Çiçek A., Arslan N. (2011). Porsuk Baraj Gölü epipelik diyatome frustullerinde makro ve mikro element konsantrasyonlarının belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 4 (2): 1-6.
- Wetzel R.G. (1983). *Limnology*. Saunders College Publishing, New York, 767p.
- Wan M. (2010). Perspectives on the use of algae as biological indicators for monitoring and protecting aquatic environments, with special reference to Malaysian freshwater ecosystems. *Tropical Life Sciences Research*, 21(2), 51–67.
- Yılmaz B. (2007). *Suğla Gölü (Seydişehir / Konya) bentik algleri üzerine araştırmalar*. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Zeybek M. (2007). *Çukurca Dere ve Isparta Deresi' nin su kalitesinin makrozoobentik organizmalara göre değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.

**EK 1**

Çizelge 4.2. Tohma Çayı Temmuz ayı fiziksel ve kimyasal değişkenleri

İst.	Sıcaklık (C°)	ÇO (mg/L)	ÇO (%)	pH	EC (µS/cm)	PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	NO <sub>2</sub> -N (mg/L)	NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	NH <sub>4</sub> -N (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Sertlik (mg/L)	Silika (mg/L)	Org.M. (mg/L)
ist.1	19,90	6,95	75,80	7,91	556,00	0,000	0,004	0,000	0,000	30,461	10,210	11,801	0,181	0,8
ist.2	19,10	6,80	71,90	8,25	482,70	0,133	0,005	0,008	0,013	64,128	13,614	21,601	0,052	0,6
ist.3	18,90	7,64	83,50	8,29	510,00	0,000	0,010	0,000	0,011	48,096	12,155	17,001	0,054	0,5
ist.4	21,50	6,85	79,10	8,49	591,00	0,166	0,001	0,000	0,000	61,723	9,724	19,401	0,147	0,6
ist.5	23,30	7,30	77,20	8,46	584,00	0,000	0,007	0,011	0,000	68,136	9,724	21,001	0,056	1,2
ist.6	21,10	7,16	80,70	8,36	606,00	0,000	0,019	0,000	0,000	52,104	12,155	18,001	0,058	0,9
ist.7	23,00	6,31	70,10	8,53	602,00	0,000	0,003	0,000	0,004	35,270	36,465	23,802	0,059	0,8
ist.8	25,00	6,65	80,50	8,27	574,00	0,366	0,006	0,000	0,000	28,056	30,144	19,402	0,058	0,4
ist.9	20,20	5,39	61,80	8,02	602,00	0,000	0,003	0,000	0,000	71,342	9,724	21,801	0,085	0,7
ist.10	22,30	4,60	52,60	8,01	867,00	0,000	0,000	0,000	0,000	76,954	30,144	21,402	0,070	0,8

Çizelge 4.3. Tohma Çayı Ağustos ayı fiziksel ve kimyasal değişkenleri

İst.	T (C°)	ÇO (mg/L)	ÇO (%)	pH	EC (µS/cm)	PO <sub>4</sub> -P (µg/L)	NO <sub>2</sub> -N (mg/L)	NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	NH <sub>4</sub> -N (mg/L)	SO <sub>4</sub> (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Sertlik (mg/L)	Silika (mg/L)	Org.M. (mg/L)
ist.1	17,60	6,35	65,90	8,42	557	0,150	0,038	0,000	0,018	0,000	36,072	34,520	23,202	0,073	0,65
ist.2	17,10	6,53	69,10	8,41	480,1	0,000	0,038	0,000	0,000	0,000	116,232	24,310	39,002	0,055	0,85
ist.3	19,00	7,26	78,80	8,48	503	0,000	0,002	0,048	0,000	0,000	32,064	9,724	12,001	0,057	1,25
ist.4	24,00	6,57	78,70	8,43	596	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	40,080	30,631	22,602	0,062	1,35
ist.5	22,40	7,25	83,30	8,53	616	0,166	0,001	0,000	0,000	0,000	40,080	29,172	22,002	0,059	1,35
ist.6	20,00	6,02	66,40	8,47	641	0,266	0,002	0,000	0,000	0,000	27,254	12,641	12,001	0,046	1,25
ist.7	21,20	5,90	66,60	8,49	628	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	30,461	31,603	20,602	0,059	1,35
ist.8	22,70	6,37	73,80	8,30	596	1,746	0,003	0,000	0,000	0,000	40,080	33,062	23,602	0,061	1,70
ist.9	23,70	5,29	62,70	7,97	716	0,067	0,001	0,000	0,000	0,000	44,088	42,786	28,603	0,077	1,40
ist.10	20,20	6,06	67,20	7,95	599	0,017	0,004	0,000	0,000	0,000	32,064	44,730	26,403	0,064	1,75
ist.11	23,50	6,20	72,80	8,14	848	1,047	0,004	0,000	0,000	0,000	48,096	48,620	32,003	0,061	1,75

Çizelge 4.4. Tohma Çayı Eylül ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler

İst.	T (C°)	ÇO (mg/L)	ÇO (%)	pH	EC (µS/cm)	PO4-P (µg/L)	NO2-N (mg/L)	NO3-N (mg/L)	NH4-N (mg/L)	SO4 (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Sertlik (mg/L)	Silika (mg/L)	Org.M. (mg/L)
ist.1	15	6,65	65,6	8,42	551	0,116	0,002	0,000	0,001	0,000	44,088	30,631	23,602	0,008	0,70
ist.2	16	7,97	79,4	6,70	543	0,083	0,002	0,000	0,001	0,000	40,080	26,741	21,002	0,007	0,55
ist.3	18,5	7,82	83,8	8,47	535	0,017	0,002	0,004	0,001	0,000	44,088	21,879	20,001	0,007	0,55
ist.4	20,7	6,8	76,8	8,39	580	0,033	0,005	0,002	0,001	0,000	37,675	29,172	21,402	0,007	0,32
ist.5	20,4	7,93	88,5	8,48	629	0,033	0,003	0,000	0,001	0,000	40,080	24,310	20,002	0,007	0,65
ist.6	18,9	8,28	88,7	8,51	640	0,033	0,000	0,002	0,004	0,003	40,080	24,310	20,002	0,007	0,75
ist.7	19,6	7,53	82,3	8,60	645	0,200	0,000	0,000	0,003	0,002	44,890	17,017	18,201	0,007	0,57
ist.8	19	7,14	77,3	8,40	619	0,017	0,000	0,000	0,001	0,000	43,286	26,741	21,802	0,007	0,65
ist.9	20,1	5,9	64,7	8,02	681	0,067	0,000	0,000	0,000	0,000	56,112	14,586	20,001	0,008	0,80
ist.10	16,2	6,05	61,2	8,05	582	0,033	0,000	0,008	0,001	0,000	40,080	21,879	19,001	0,008	0,76
ist.11	18,2	5,87	62,7	8,47	649	0,067	0,000	0,000	0,001	0,002	40,080	25,769	20,602	0,007	0,65

Çizelge.4.5 Tohma Çayı Ekim ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler

İst.	T (C°)	ÇO (mg/L)	ÇO (%)	pH	EC (µS/cm)	PO4-P (µg/L)	NO2-N (mg/L)	NO3-N (mg/L)	NH4-N (mg/L)	SO4 (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Sertlik (mg/L)	Silika (mg/L)	Org. M. (mg/L)
ist.1	12,1	7,75	74,4	8,54	500	0,000	0,003	0,000	0,004	0,000	28,056	14,586	13,001	0,109	0,6
ist.2	13,8	7,75	74,7	8,28	475,1	2,361	0,001	0,000	0,001	0,000	24,048	17,017	13,001	0,083	0,47
ist.3	14	7,91	76,7	6,83	496,1	0,000	0,003	0,000	0,021	0,000	25,651	14,586	12,401	0,090	0,6
ist.4	16,4	7,46	76,1	8,54	540	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	49,699	17,017	19,401	0,126	65
ist.5	15,6	7,55	76	8,56	580	0,000	0,002	0,000	0,004	0,000	56,112	31,603	27,002	0,197	0,5
ist.6	14,6	7,78	76,4	8,55	580	0,000	0,003	0,000	0,001	0,000	32,064	17,017	15,001	0,091	0,4
ist.7	14,9	7,25	71,6	8,63	593	0,000	0,002	0,000	0,011	0,000	24,048	9,724	10,001	0,094	0,52
ist.8	15,5	6,52	65,3	8,5	579	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	32,064	9,724	12,001	0,101	0,71
ist.9	16,8	6,02	62,2	8,06	674	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	36,072	9,724	13,001	0,117	0,7
ist.10	15,1	5,87	58,5	8,27	435,4	0,000	0,001	0,002	0,007	0,000	64,128	12,155	21,001	0,127	0,73
ist.11	18,4	0,12	1,3	8,34	2512	6,767	0,020	0,015	0,041	0,084	72,144	12,155	23,001	0,109	0,47

Çizelge 4.6. Tohma Çayı Kasım ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler

İst.	T (C°)	ÇO (mg/L)	ÇO (%)	pH	EC (µS/cm)	Salinite (ppt)	PO4-P (µg/L)	NO2-N (mg/L)	NO3-N (mg/L)	NH4-N (mg/L)	SO4 (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Sertlik (mg/L)	Silika (mg/L)	Org.M. (mg/L)
ist.1	10,4	9,38	82,8	8,62	478,6	0,2	0,000	0,001	0,002	0,000	0,000	40,080	14,586	16,001	0,054	0,30
ist.2	11,8	8,43	77,8	8,1	476,7	0,2	0,017	0,000	0,002	0,000	0,000	40,080	12,155	15,001	0,047	0,40
ist.3	12	8,04	75	6,95	496	0,2	0,000	0,003	0,002	0,015	0,000	32,064	17,017	15,001	0,046	0,50
ist.4	13,2	8,85	83,4	8,58	539	0,3	0,017	0,000	0,002	0,022	0,000	32,064	24,310	18,002	0,048	0,50
ist.5	12,2	8,83	81,5	8,62	588	0,3	0,000	0,000	0,002	0,001	0,000	40,080	19,448	18,001	0,047	0,40
ist.6	10,8	8,31	74,9	8,65	594	0,3	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	40,080	34,034	24,002	0,048	0,50
ist.7	10,8	8,57	77,6	8,72	575	0,3	0,000	0,000	0,002	0,003	0,000	24,048	24,310	16,002	0,049	0,50
ist.8	12	8,25	76,4	8,67	589	0,3	0,033	0,000	0,002	0,000	0,000	40,080	12,155	15,001	0,044	0,35
ist.9	11,4	8,51	78	8,62	587	0,3	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	36,072	14,586	15,001	0,051	0,50
ist.10	12,1	7,45	69	8,31	504	0,2	0,083	0,001	0,011	0,000	0,000	20,040	14,586	11,001	0,051	0,30
ist.11	14	2,79	26	9,26	2420	1,3	0,898	0,020	0,015	0,029	0,066	44,088	19,448	19,001	0,056	0,35

Çizelge 4.7. Tohma Çayı Aralık ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler

İst.	T (C°)	ÇO (mg/L)	ÇO (%)	pH	EC (µS/cm)	Salinite (ppt)	PO4-P (µg/L)	NO2-N (mg/L)	NO3-N (mg/L)	NH4-N (mg/L)	SO4 (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Sertlik (mg/L)	Silika (mg/L)	Org.M. (mg/L)
ist.1	7,3	9,23	76,9	8,76	468,8	0,2	0,033	0,000	0,000	0,004	0,000	29,659	9,724	11,401	0,049	0,2
ist.2	9,2	8,01	69,6	8,42	475,6	0,2	0,083	0,000	0,000	0,006	0,000	21,643	9,724	9,401	0,042	0,5
ist.3	10,3	8,17	73	7,03	493,4	0,2	0,033	0,000	0,000	0,003	0,000	32,064	7,293	11,000	0,041	0,3
ist.4	9,6	8,71	76,4	8,68	536	0,3	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	20,040	12,155	10,001	0,044	0,4
ist.5	8,7	8,86	76,2	8,71	583	0,3	0,017	0,001	0,000	0,001	0,000	26,453	8,265	10,001	0,045	0,5
ist.6	7,5	8,9	74,2	8,73	587	0,3	0,000	0,000	0,002	0,003	0,000	24,048	19,448	14,001	0,044	0,3
ist.7	6,7	8,33	68,3	8,79	593	0,3	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000	24,048	14,586	12,001	0,045	0,4
ist.8	7,9	8,27	69,9	8,63	584	0,3	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	28,056	24,310	17,002	0,046	0,7
ist.9	8,6	6,77	57,8	8,21	719	0,4	0,000	0,000	0,023	0,003	0,000	52,104	7,293	16,000	0,066	0,7
ist.10	12,8	6,99	66	8,5	542	0,3	0,116	0,000	0,008	0,013	0,000	20,040	9,724	9,001	0,039	0,6
ist.11	12,1	4,8	44,4	8,73	1033	0,5	0,382	0,000	0,002	0,050	0,000	40,080	15,558	16,401	0,040	0,7

Çizelge4.8. Tohma Çayı Ocak ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler

İst.	T (C°)	ÇO (mg/L)	ÇO (%)	pH	EC (µs/cm)	Salinite (ppt)	PO4-P (µg/l)	NO2-N (mg/L)	NO3-N (mg/L)	NH4-N (mg/L)	SO4 (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Sertlik (mg/L)	Silika (mg/L)	Org.M. (mg/L)
ist.1	8,1	10,35	87,7	8,77	469,6	0,2	0,000	0,006	0,008	0,001	0,000	32,064	17,017	15,001	0,050	0,50
ist.2	10,1	8,46	75,2	8,29	475,4	0,2	0,017	0,002	0,006	0,003	0,000	32,064	14,586	14,001	0,043	0,60
ist.3	10,4	8,24	73,9	7,29	493,3	0,2	0,000	0,006	0,008	0,007	0,000	36,072	7,293	12,000	0,043	0,40
ist.4	10,8	9,42	85	8,66	529	0,3	0,000	0,002	0,008	0,006	0,000	36,072	19,448	17,001	0,048	0,52
ist.5	9,1	8,07	70,1	8,72	577	0,3	0,000	0,001	0,008	0,014	0,000	32,064	12,155	13,001	0,046	0,50
ist.6	7,7	8,41	70,5	8,77	581	0,3	0,017	0,002	0,019	0,006	0,000	28,056	11,183	11,601	0,045	0,60
ist.7	7,7	9,4	79,1	8,87	581	0,3	0,083	0,001	0,006	0,006	0,000	32,064	19,448	16,001	0,045	0,52
ist.8	10,3	8,82	79,2	8,6	576	0,3	0,017	0,001	0,006	0,007	0,000	32,064	21,879	17,001	0,046	0,60
ist.9	11,9	7,97	74,4	8,29	712	0,3	0,033	0,002	0,025	0,006	0,000	80,160	17,017	27,001	0,068	0,50
ist.10	12	7,02	65,3	8,53	416	0,2	0,000	0,006	0,015	0,008	0,000	32,064	10,696	12,401	0,042	0,60
ist.11	11,5	4,65	42,6	8,74	1052	0,5	0,382	0,009	0,013	0,031	0,000	72,144	12,155	23,001	0,045	0,80

Çizelge 4.9. Tohma Çayı Şubat ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler

İst.	T (C°)	ÇO (mg/L)	ÇO (%)	pH	EC (µS/cm)	Salinite (ppt)	PO4-P (µg/l)	NO2-N (mg/L)	NO3-N (mg/L)	NH4-N (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Sertlik (mg/L)	SO4 (mg/L)	Silika (mg/L)	Org. M. (mg/L)
ist.1	10,8	8,89	78,9	8,74	502	0,2	0,033	0,003	0,013	0,001	24,048	14,586	12,001	0,000	0,062	0,36
ist.2	11,4	8,13	74,9	8,59	496,3	0,2	5,969	0,002	0,013	0,000	52,104	19,448	21,001	0,000	0,054	0,60
ist.3	13,2	7,95	75,9	8,02	505	0,2	0,000	0,003	0,011	0,007	48,096	12,155	17,001	0,000	0,054	0,65
ist.4	11,4	8,71	80,1	8,66	517	0,3	0,000	0,002	0,011	0,000	48,096	12,155	17,001	0,000	0,065	0,50
ist.5	10,5	8,22	73,8	8,67	587	0,3	0,000	0,000	0,015	0,008	48,096	21,879	21,001	0,000	0,065	0,50
ist.6	10,8	8,81	79,8	8,69	581	0,3	0,083	0,000	0,013	0,003	56,112	9,724	18,001	0,000	0,063	0,80
ist.7	9,5	7,82	68,6	8,72	578	0,3	0,000	0,000	0,015	0,008	52,104	12,155	18,001	0,000	0,066	0,70
ist.8	11,5	8,46	77,7	8,68	566	0,3	1,746	0,000	0,013	0,000	52,104	19,448	21,001	0,000	0,066	0,45
ist.9	12,4	8,79	82,3	8,73	588	0,3	0,482	0,000	0,013	0,000	48,096	14,586	18,001	0,000	0,068	0,50
ist.10	12	6,37	59,2	8,72	541	0,3	0,133	0,000	0,032	0,001	64,128	9,724	20,001	0,000	0,049	0,40
ist.11	13	3,86	36,8	8,01	981	0,5	0,399	0,007	0,046	0,061	68,136	12,155	22,001	0,000	0,053	0,40

Çizelge 4.10. Tohma Çayı Mart ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler

İst.	T (C°)	ÇO (mg/L)	ÇO (%)	pH	EC (µS/cm)	Salinite (ppt)	PO4-P (µg/L)	NO2-N (mg/L)	NO3-N (mg/L)	NH4-N (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Sertlik (mg/L)	SO4 (mg/L)	Silika (mg/L)	Org.M. (mg/L)
ist.1	11,30	8,57	78,50	8,64	413,3	0,2	0,100	0,003	0,008	0,003	56,112	12,155	19,001	0,014	0,058	0,65
ist.2	12,10	8,44	78,80	8,59	467,4	0,2	0,033	0,002	0,013	0,014	32,064	12,155	13,001	0,003	0,050	0,70
ist.3	13,30	8,42	80,50	8,56	466,1	0,2	0,017	0,001	0,011	0,003	40,080	17,017	17,001	0,045	0,048	0,50
ist.4	12,20	8,41	78,60	8,69	506	0,2	0,017	0,000	0,013	0,000	40,080	9,724	14,001	0,033	0,058	0,50
ist.5	13,50	7,37	71,90	8,62	533	0,3	0,000	0,002	0,021	0,004	32,064	9,724	12,001	0,042	0,056	0,40
ist.6	14,30	7,73	75,70	8,58	556	0,3	0,216	0,002	0,013	0,003	40,080	12,155	15,001	0,047	0,056	0,30
ist.7	13,80	8,65	83,80	7,50	557	0,3	0,100	0,001	0,013	0,000	40,080	9,724	14,001	0,054	0,057	0,45
ist.8	13,10	7,80	74,50	8,57	519	0,3	0,200	0,003	0,015	0,003	40,080	8,265	13,401	0,042	0,058	0,90
ist.9	13,60	8,60	82,50	8,71	510	0,2	0,000	0,001	0,015	0,000	40,080	9,724	14,001	0,046	0,059	0,30
ist.10	12,60	6,88	64,80	8,62	581	0,3	0,100	0,005	0,017	0,011	32,064	17,017	15,001	0,014	0,040	0,40
ist.11	14,00	5,32	51,80	8,61	828	0,4	0,216	0,006	0,017	0,052	40,080	17,017	17,001	0,032	0,044	0,60

Çizelge 4.11. Tohma Çayı Nisan ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler

İst.	T (C°)	ÇO (mg/L)	ÇO (%)	pH	EC (µS/cm)	Salinite (ppt)	PO4-P (µg/L)	NO2-N (mg/L)	NO3-N (mg/L)	NH4-N (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Sertlik (mg/L)	SO4 (mg/L)	Silika (mg/L)	Org.M. (mg/L)
ist.1	11,40	8,30	76,10	8,79	474,60	0,2	0,083	0,002	0,000	0,000	36,072	14,586	15,001	0,055	0,071	0,10
ist.2	11,70	7,94	73,40	8,61	471,00	0,2	0,150	0,003	0,000	0,007	36,072	9,724	13,001	0,000	0,056	0,10
ist.3	12,70	7,88	73,60	8,59	480,60	0,2	0,050	0,001	0,000	0,000	37,675	14,586	15,401	0,000	0,057	0,10
ist.4	13,00	8,69	82,60	8,65	451,80	0,2	0,083	0,001	0,000	0,001	40,080	9,724	14,001	0,026	0,072	0,40
ist.5	13,40	8,65	82,90	8,66	503,00	0,2	0,067	0,001	0,000	0,000	32,064	12,155	13,001	0,026	0,064	0,30
ist.6	13,90	8,10	78,50	8,70	514,00	0,3	0,050	0,002	0,000	0,004	28,056	9,724	11,001	0,001	0,063	0,20
ist.7	13,90	8,34	81,70	8,72	519,00	0,3	0,050	0,002	0,000	0,000	32,064	11,669	12,801	0,029	0,064	0,35
ist.8	13,50	8,28	80,60	8,67	517,00	0,3	0,000	0,001	0,000	0,006	40,080	17,017	17,001	0,050	0,069	0,20
ist.9	14,20	7,38	71,80	8,81	503,00	0,2	0,083	0,001	0,000	0,001	37,675	14,586	15,401	0,031	0,067	0,20
ist.10	13,00	7,35	69,70	8,67	426,40	0,2	0,067	0,002	0,000	0,003	24,048	14,586	12,001	0,000	0,048	0,30
ist.11	14,40	5,98	60,40	8,68	664,00	0,3	0,183	0,004	0,000	0,008	24,048	14,586	12,001	0,006	0,055	0,30

Çizelge 4.12. Tohma Çayı Mayıs ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler

İst.	T (C°)	ÇO (mg/L)	ÇO (%)	pH	EC (µS/cm)	Salinite (ppt)	PO4-P (µg/L)	NO2-N (mg/L)	NO3-N (mg/L)	NH4-N (mg/L)	SO4 (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Sertlik (mg/L)	Silika (mg/L)	Org.M. (mg/L)
ist.1	14,80	7,85	77,80	8,64	456,80	0,20	0,033	0,002	0,021	0,000	0,000	37,675	12,155	14,401	0,071	0,40
ist.2	14,70	8,24	81,00	8,57	457,30	0,20	0,033	0,002	0,013	0,000	0,000	28,858	21,879	16,201	0,058	0,20
ist.3	15,80	8,33	84,50	8,38	450,90	0,20	0,033	0,001	0,013	0,000	0,000	32,064	24,310	18,002	0,059	0,45
ist.4	16,60	8,65	88,90	7,34	502,00	0,20	0,050	0,001	0,017	0,004	0,000	36,072	24,310	19,002	0,073	0,80
ist.5	18,10	7,95	84,00	8,50	516,00	0,30	0,033	0,001	0,019	0,007	0,014	44,088	14,586	17,001	0,068	0,70
ist.6	17,60	8,58	90,20	8,52	509,00	0,20	0,050	0,002	0,019	0,003	0,020	36,072	14,586	15,001	0,066	0,80
ist.7	17,70	8,14	85,90	8,57	518,00	0,30	0,050	0,003	0,015	0,004	0,015	40,080	14,586	16,001	0,068	0,70
ist.8	18,10	6,70	71,10	8,56	518,00	0,30	0,017	0,001	0,015	0,001	0,018	44,088	14,586	17,001	0,070	0,70
ist.9	20,30	7,25	80,90	8,67	510,00	0,20	0,100	0,001	0,017	0,001	0,008	44,088	21,879	20,001	0,069	0,60
ist.10	18,80	5,71	61,10	8,18	538,00	0,30	0,033	0,002	0,029	0,000	0,000	36,072	14,586	15,001	0,056	0,50
ist.11	21,80	3,70	42,40	8,46	1435,00	0,70	0,499	0,013	0,021	0,046	0,086	64,128	14,586	22,001	0,057	0,60

Çizelge 4.13. Tohma Çayı Haziran ayı fiziksel ve kimyasal değişkenler

İst.	T (C°)	ÇO (mg/L)	ÇO (%)	pH	EC (µS/cm)	Salinite (ppt)	PO4-P (µg/L)	NO2-N (mg/L)	NO3-N (mg/L)	NH4-N (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Sertlik (mg/L)	SO4 (mg/L)	Silika (mg/L)	Org.M. (mg/L)
ist.1	17,40	7,47	78,10	8,69	471,60	0,2	0,017	0,002	0,019	0,011	32,064	19,448	16,001	0,009	0,063	1,2
ist.2	17,60	7,81	80,70	8,70	459,60	0,2	0,000	0,000	0,015	0,000	24,048	14,586	12,001	0,005	0,052	0,6
ist.3	18,30	7,45	78,60	8,61	470,00	0,2	0,116	0,001	0,048	0,000	28,056	19,448	15,001	0,007	0,051	0,9
ist.4	21,20	6,75	76,30	8,56	516,00	0,3	0,000	0,003	0,017	0,006	32,064	19,448	16,001	0,038	0,056	0,8
ist.5	20,70	5,99	65,80	8,57	543,00	0,3	0,000	0,003	0,017	0,000	48,096	29,172	24,002	0,047	0,056	0,7
ist.6	20,50	6,99	77,50	8,52	546,00	0,3	0,000	0,001	0,015	0,000	40,080	14,586	16,001	0,059	0,057	0,5
ist.7	20,40	6,85	75,90	7,98	545,00	0,3	0,000	0,001	0,017	0,000	32,064	24,310	18,002	0,061	0,058	0,75
ist.8	22,30	5,95	68,10	8,50	537,00	0,3	0,000	0,000	0,023	0,000	40,080	24,310	20,002	0,061	0,058	0,6
ist.9	22,70	6,22	72,00	8,64	533,00	0,3	0,000	0,001	0,021	0,031	32,064	24,310	18,002	0,057	0,059	1,4
ist.10	18,40	6,26	66,80	8,37	531,00	0,3	0,017	0,001	0,040	0,032	32,064	17,017	15,001	0,003	0,059	0,9
ist.11	22,30	3,36	38,50	8,46	2099,00	1,1	0,765	0,016	0,019	0,393	72,144	19,448	26,001	0,183	0,063	0,7



**EK 2**

Çizelge 4.14. Tohma Çayı Temmuz ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11		
BACILLARIOPHYTA	Achnanthales	Achnanthidiaceae	<i>Achnanthidium sp.</i>				395,2	36,8				284,8				
		Achnanthaceae	<i>Achnanthes minutissima</i>													
		Cocconeidaceae	<i>Cocconeis placentula</i>	134,4	345,6	20,8	187,2	294,4	396,8	86,4	166,4	136	504			
	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Bacillaria sp.</i>	107,2							169,6	139,2				
			<i>Hantzschia virgata</i>											4,8		
			<i>Nitzschia alpina</i>	44,8	65,6						38,4		83,2	280		
			<i>Nitzschia brevissima</i>	30,4												
			<i>Nitzshia sigmoidea</i>		14,4											
	Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Cymbella affinis</i>													
			<i>Cymbella cistula</i>	11,2	126,4			51,2	27,2	105,6	6,4					
			<i>Cymbella cuspidata</i>											107,2		
			<i>Cymbella cymbiformis</i>									8	284,8			
			<i>Cymbella helvetica</i>													
			<i>Cymbella minuta</i>	25,6	68,8		353,6	350,4	57,6	395,2	126,4	267,2	185,6			
			<i>Cymbella prostrata</i>	4,8				81,6	4,8	19,2	20,8	56	3,2			
<i>Cymbella sinuata</i>			100,8		25,6				8	40				36,8		
	<i>Cymbella tumida</i>															
Gomphonemataceae	<i>Gomphonema agur</i>															
	<i>Gomphonema acuminatum</i>											36,8				
	<i>Gomphonema angustum</i>			107,2					35,2		40					
	<i>Gomphonema intricatum var.pumila</i>															
	<i>Gomphonema intricatum var. vibrio</i>			57,6												

Çizelge 4.14. Tohma Çayı Temmuz ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMILYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11	
BACILLARIOPHYTA	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema olivaceum</i>				92,8						121,6		
			<i>Gomphonema parvulum</i>										121,6		
			<i>Gomphonema subclavatum</i>			41,6	44,8	59,2	27,2	86,4				124,8	
			<i>Gomphonema truncatum var. capitata</i>											49,6	51,2
			<i>Gomphonema ventricosum</i>	28,8		57,6									89,6
	Cymbellales	Rhoicospheniaceae	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	38,4	91,2	110,4	89,6	267,2	123,2	86,4	76,8	329,6	296		
			<i>Rhoicosphenia curvata</i>	384		19,2		51,2				54,4	75,2	289,6	
	Eunotiales	Eunotiaceae	<i>Eunotia arcus</i>	3,2											
	Frgilariales	Fragillariaceae	<i>Centronella sp.</i>												
			<i>Diatoma hiemale</i>					100,8	136	108,8	89,6				
			<i>Diatoma hiemale var. mesodon</i>			3,2									
			<i>Diatoma vulgare var. breve</i>	3,2	4,8										
			<i>Diatoma vulgare</i>	17,6	49,6	38,4	246,4	342,4	406,4	108,8	72			67,2	
			<i>Diatomella balforiana</i>												
<i>Fragillaria vaucheriae</i>															
<i>Staurosirella leptostauron</i>															
Melosirales	Melosiraceae	<i>Synedra ulna</i>	22,4	17,6	28,8		46,4	20,8	43,2	51,2	438,4	6,4			
		<i>Synedra ulna var. oxyrhynchus</i>	4,8												
Melosirales	Melosiraceae	<i>Melosira distans var. Lirata</i>	6,4	118,4	25,6										
		<i>Melosira varians</i>	62,4	36,8			19,2	6,4	9,6			388,8			
Mastogloiales	Mastogloiaceae	<i>Mastogloia smithii</i>													
Naviculales	Cavinulaceae	<i>Cavinula vincentii</i>		51,2									249,6		

Çizelge 4.14. Tohma Çayı Temmuz ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11		
BACILLARIOPHYTA	Naviculales	Naviculaceae	<i>Caloneis amphisbaena</i>													
			<i>Caloneis limosa</i>													
			<i>Navicula capitatoradiata</i>	32	46,4			91,2	67,2	38,4					36,8	
			<i>Navicula falaisensis</i>													
			<i>Navicula gremmei</i>													
			<i>Navicula oblonga</i>													
			<i>Navicula peregrina</i>									35,2				43,2
			<i>Navicula scutiformis</i>													
			<i>Navicula tripunctata</i>	395,2	307,2	51,2	984	251,2	265,6	54,4	44,8	148,8	19,2			
			<i>Neidium iridis</i>													
	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia borealis</i>														
		<i>Pinnularia episcopalis</i>														
		<i>Pinnularia interrupta</i>														
		<i>Pinnularia subsolaris</i>														
Pleurosigmataceae	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	56	33,6					54,4	38,4	33,6	41,6					
	<i>Gyrosigma attenuatum</i>		27,2													
	<i>Gyrosigma eximium</i>															
	<i>Pleurosigma australe</i>	59,2	38,4					67,2	49,6		41,6					
Stauroneidaceae	<i>Stauroneis anceps</i>															
Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Epithemia zebra</i>	8	3,2				3,2		4,8	6,4					
		<i>Rhopalodia gibberula</i>								1,6						
Surirellales	Surirellaceae	<i>Cymatopleura elliptica</i>	1,6	1,6		8				8	3,2	3,2				
		<i>Cymatopleura solea</i>	12,8						1,6				1,6	1,6		

Çizelge 4.14. Tohma Çayı Temmuz ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11
BACILLARIOPHYTA	Surirellales	Surirellaceae	<i>Surirella angusta</i>	3,2	6,4									
			<i>Surirella brebissonii</i>	14,4			17,6			12,8	9,6			
			<i>Surirella capronii</i>											
			<i>Surirella ovalis</i>										4,8	
			<i>Surirella ovata var. crumena</i>											
			<i>Surirella spiralis</i>											
	Thalassiophysales	Catenulaceae	<i>Amphora ovalis</i>	44,8		86,4	84,8	240		41,6	36,8	43,2	22,4	
CHLOROPHYTA	Chlorophyceae	Chlamydomonadacea	<i>Protococcus viridis</i>											
	Chlorellales	Chlorellaceae	<i>Actinastrum hantzschii</i>	3,2		5,6		6,4		1,6		8,8	1,6	
	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Chladophora glomerata</i>											
				<i>Chlodophora sp.</i>										
	Oedogoniales	Oedegoniaceae	<i>Oedegonium sp.</i>	9,6	4,8	6,4		9,6	3,2		4,8		3,2	
	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus bijugatus</i>							16,8				6,4
ULOTRICHOPHYTA	Ulotrichales	Ulotrichaceae	<i>Ulotrix moniliformis</i>						20		5,6			
			<i>Ulotrix subtilissima</i>											
CHAROPHYTA	Desmidiiales	Desmidiaceae	<i>Cosmarium formosulum</i>		3,2		4,8		5,6					
	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Spirogyra sp.</i>	4,8	1,6	5,6		3,2		4	5,6	6,4	8,8	
CYANOBACTERIA	Chroococcales	Chroococcaceae	<i>Chroococcus turgidus</i>						3,2					
	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	<i>Lyngbya martensiana</i>					6,4	12					
			<i>Oscillatoria brevis</i>	16,8	28	22,4	6,4	20,8	9,6	8,8	19,2	22,4	18,4	
			<i>Oscillatoria tenuis</i>	15,2	19,2	17,6	5,6	20,8	25,6	7,2	16,8	17,6	10,4	
Nostocales	Nostocaceae	<i>Anabaena constricta</i>												
DINOPHYTA	Peridinales	Peridiniaceae	<i>Peridinium sp.</i>											

Çizelge 4.15. Tohma Çayı Ağustos ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L)

TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11	
Achnanthales	Achnanthidiaceae	<i>Achnantheidium sp.</i>												
	Achnanthaceae	<i>Achnanthes minutissima</i>	112			84,8	131,2	123,2	251,2					
	Cocconeidaceae	<i>Cocconeis placentula</i>	337,6	166,4	126,4	56	76,8	91,2	220,8	299,2		126,4	38,4	
Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Bacillaria sp.</i>												
		<i>Hantzschia virgata</i>												
		<i>Nitzschia alpina</i>	166,4	86,4	108,8		68,8	59,2					100,8	
		<i>Nitzschia brevissima</i>			4,8									
		<i>Nitzshia sigmoidea</i>	17,6											
Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Cymbella affinis</i>						49,6	110,4				68,8	
		<i>Cymbella cistula</i>	43,2	12,8	76,8	46,4	17,6	51,2						
		<i>Cymbella cuspidata</i>											1,6	
		<i>Cymbella cymbiformis</i>						35,2						
		<i>Cymbella helvetica</i>				35,2	8		19,2	27,2				115,2
		<i>Cymbella minuta</i>	134,4	121,6	163,2	73,6	116,8	104	262,4	35,2	102,4	131,2	51,2	
		<i>Cymbella prostrata</i>		11,2		9,6	102,4		12,8	24	107,2	67,2		
		<i>Cymbella sinuata</i>	110,4				36,8					286,4	76,8	
		<i>Cymbella tumida</i>	65,6	60,8		46,4	41,6	59,2		345,6		107,2	56	
		Gomphonemataceae	<i>Gomphonema agur</i>											
			<i>Gomphonema acuminatum</i>											20,8
<i>Gomphonema angustum</i>	94,4			38,4				44,8				33,6		
<i>Gomphonema intricatum var. pumila</i>	86,4										132,8			
<i>Gomphonema intricatum var. vibrio</i>				3,2		9,6								

Çizelge 4.15 Tohma Çayı Ağustos ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11	
BACILLARIOPHYTA	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema olivaceum</i>			56									
			<i>Gomphonema parvulum</i>											35,2	
			<i>Gomphonema subclavatum</i>	132,8	43,2			51,2	68,8	147,2					
			<i>Gomphonema truncatum var. capitata</i>										9,6	40	
			<i>Gomphonema ventricosum</i>		19,2	41,6									73,6
	Cymbellales	Rhoicospheniaceae	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	108,8	116,8	78,4		67,2	86,4			353,6	176		
			<i>Rhoicosphenia curvata</i>	76,8	57,6				51,2					75,2	
	Eunotiales	Eunotiaceae	<i>Eunotia arcus</i>												
	Frgilariales	Fragillariaceae	<i>Centronella sp.</i>												
			<i>Diatoma hiemale</i>	33,6			396,8	91,2	108,8		59,2	337,6		56	
<i>Diatoma hiemale var. mesodon</i>						4,8									
<i>Diatoma vulgare var. breve</i>															
<i>Diatoma vulgare</i>			57,6	65,6	132,8		108,8	448					104	25,6	
<i>Diatomella balforiana</i>			49,6	43,2										43,2	
<i>Fragillaria vaucheriae</i>													164,8		
<i>Staurosirella leptostauron</i>															
Melosirales	Melosiraceae	<i>Melosira distans var. Lirata</i>		25,6				6,4							
		<i>Melosira varians</i>				8						84,8	75,2		
Mastogloiales	Mastogloiaceae	<i>Mastogloia smithii</i>													
Naviculales	Cavinulaceae	<i>Cavinula vincentii</i>	35,2												

Çizelge 4.15 Tohma Çayı Ağustos ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11	
BACILLARIOPHYTA	Naviculales	Naviculaceae	<i>Caloneis amphisbaena</i>	4,8											
			<i>Caloneis limosa</i>												
			<i>Navicula capitatoradiata</i>	107,2	89,6						137,6		91,2		28,8
			<i>Navicula falaisensis</i>												
			<i>Navicula gremmei</i>												
			<i>Navicula oblonga</i>	9,6				59,2				57,6	187,2		38,4
			<i>Navicula peregrina</i>												
			<i>Navicula scutiformis</i>												
			<i>Navicula tripunctata</i>	324,8	75,2	86,4	41,6	33,6	68,8	142,4	264			116,8	33,6
			<i>Neidium iridis</i>												
	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia borealis</i>													
		<i>Pinnularia episcopalis</i>													
		<i>Pinnularia interrupta</i>													
		<i>Pinnularia subsolaris</i>													
Pleurosigmataceae	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	377,6	240	38,4		17,6	11,2				27,2				
	<i>Gyrosigma attenuatum</i>	59,2	30,4					19,2							
	<i>Gyrosigma eximium</i>	14,4			1,6							92,8			
	<i>Pleurosigma australe</i>	328	190,4	27,2		24	14,4				22,4				
Stauroneidaceae	<i>Stauroneis anceps</i>														
Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Epithemia zebra</i>		6,4											
		<i>Rhopalodia gibberula</i>													
Surirellales	Surirellaceae	<i>Cymatopleura eliptica</i>				3,2	4,8	3,2		3,2					
		<i>Cymatopleura solea</i>	24	16	12,8						8		3,2		

Çizelge 4.15.Tohma Çayı Ağustos ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11
BACILLARIOPHYTA	Suriellales	Suriellaceae	<i>Surirella angusta</i>			1,6								
			<i>Surirella brebissonii</i>	20,8	6,4								4,8	
			<i>Surirella capronii</i>											
			<i>Surirella ovalis</i>											
			<i>Surirella ovata var. crumena</i>											3,2
			<i>Surirella spiralis</i>											
	Thalassiophysales	Catenulaceae	<i>Amphora ovalis</i>	60,8			25,6	22,4	59,2			177,6	134,4	
CHLOROPHYTA	Chlorophyceae	Chlamydomonadaceae	<i>Protococcus viridis</i>											
	Chlorellales	Chlorellaceae	<i>Actinastrum hantzschii</i>	3,2		5,6					6,4		8,8	
	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Chladophora glomerata</i> <i>Chlodophora sp.</i>											
	Oedogoniales	Oedegoniaceae	<i>Oedegonium sp.</i>									14,4		
	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus bijugatus</i>										6,4	
	Ulotrichales	Ulotrichaceae	<i>Ulotrix moniliformis</i> <i>Ulotrix subtilissima</i>											
CHAROPHYTA	Desmidiiales	Desmidiaceae	<i>Cosmarium formosulum</i>									5,6		
	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Spirogyra sp.</i>									5,6		
CYANOBACTERIA	Chroococcales	Chroococcaceae	<i>Chroococcus turgidus</i>									4		
	Oscillatoriales	Osillatoriaceae	<i>Lyngbya martensiana</i>									21,6		
			<i>Oscillatoria brevis</i> <i>Oscillatoria tenuis</i>	1,6	4		1,6		3,2	0,8	6,4	8,8	18,4	8
	Nostocales	Nostocaceae	<i>Anabaena constricta</i>								16,8	10,4		
DINOPHYTA	Peridinales	Peridiniaceae	<i>Peridinium sp.</i>											



Çizelge 4.16. Tohma Çayı Eylül ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11		
BACILLARIOPHYTA	Achnanthes	Achnanthesiaceae	<i>Achnanthes sp.</i>											136		
		Achnanthesiaceae	<i>Achnanthes minutissima</i>	118,4			404,8	131,2	115,2	108,8	105,6					
		Cocconeidaceae	<i>Cocconeis placentula</i>	92,8	116,8	75,2	91,2	60,8	123,2	198,4	86,4	120	236,8	65,6		
	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Bacillaria sp.</i>													
			<i>Hantzschia virgata</i>													
			<i>Nitzschia alpina</i>		65,6	84,8				49,6	142,4			92,8		
			<i>Nitzschia brevissima</i>													
			<i>Nitzschia sigmoidea</i>			9,6				3,2			17,6		8	
	Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Cymbella affinis</i>						49,6	70,4		115,2			118,4	
			<i>Cymbella cistula</i>	17,6		12,8		84,8	76,8	51,2	51,2	56		115,2		
			<i>Cymbella cuspidata</i>													
			<i>Cymbella cymbiformis</i>													
			<i>Cymbella helvetica</i>				19,2	75,2			43,2	46,4			38,4	
			<i>Cymbella minuta</i>	131,2	102,4	75,2		116,8	128	209,6	131,2	83,2	252,8	75,2		
			<i>Cymbella prostrata</i>		17,6			52,8	88	129,6	102,4	81,6	195,2	40		
<i>Cymbella sinuata</i>				41,6	91,2				76,8		46,4	116,8				
<i>Cymbella tumida</i>						68,8	131,2	115,2				139,2				
Gomphonemataceae	<i>Gomphonema agur</i>															
	<i>Gomphonema acuminatum</i>													27,2		
	<i>Gomphonema angustum</i>								57,6							
	<i>Gomphonema intricatum var. pumila</i>					57,6								70,4		
	<i>Gomphonema intricatum var. vibrio</i>								19,2							

Çizelge 4.16. Tohma Çayı Eylül ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11	
BACILLARIOPHYTA	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema olivaceum</i>			56									
			<i>Gomphonema parvulum</i>	59,2		76,8		99,2							
			<i>Gomphonema subclavatum</i>							118,4	100,8	84,8			
			<i>Gomphonema truncatum var. capitata</i>											41,6	
			<i>Gomphonema ventricosum</i>		54,4	59,2				35,2					
	Cymbellales	Rhoicospheniaceae	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	76,8	92,8	36,8		59,2				68,8	262,4	57,6	
			<i>Rhoicosphenia curvata</i>		56	36,8		41,6	75,2						
	Eunotiales	Eunotiaceae	<i>Eunotia arcus</i>												
	Frgilariales	Fragillariaceae	<i>Centronella sp.</i>												
			<i>Diatoma hiemale</i>			49,6	406,4	75,2	86,4	329,6	94,4	96			73,6
			<i>Diatoma hiemale var. mesodon</i>												
			<i>Diatoma vulgare var. breve</i>					38,4	25,6						
			<i>Diatoma vulgare</i>	60,8	52,8	59,2		84,8	131,2			32			60,8
<i>Diatomella balforiana</i>															
<i>Fragillaria vaucheriae</i>															
<i>Staurosirella leptostauron</i>															
Melosirales	Melosiraceae	<i>Melosira distans var. Lirata</i>		24	9,6		44,8	16				11,2		28,8	
		<i>Melosira varians</i>					49,6					36,8	107,2	35,2	
Mastogloiales	Mastogloiaceae	<i>Mastogloia smithii</i>													
Naviculales	Cavinulaceae	<i>Cavinula vincentii</i>													

Çizelge 4.16. Tohma Çayı Eylül ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11		
BACILLARIOPHYTA	Naviculales	Naviculaceae	<i>Caloneis amphisbaena</i>			1,6										
			<i>Caloneis limosa</i>													
			<i>Navicula capitatoradiata</i>	41,6	54,4	33,6					131,2		115,2	110,4	56	
			<i>Navicula falaisensis</i>													
			<i>Navicula gremmei</i>													
			<i>Navicula oblonga</i>								155,2	67,2	108,8			
			<i>Navicula peregrina</i>													
			<i>Navicula scutiformis</i>													
			<i>Navicula tripunctata</i>	299,2	75,2	67,2		113,6	84,8	203,2	54,4				217,6	86,4
			<i>Neidium iridis</i>													
	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia borealis</i>														
		<i>Pinnularia episcopalis</i>														
		<i>Pinnularia interrupta</i>														
		<i>Pinnularia subsolaris</i>											6,4			
Pleurosigmataceae	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	19,2	9,6	14,4		28,8	8	110,4		28,8				8		
	<i>Gyrosigma attenuatum</i>			4,8		4,8										
	<i>Gyrosigma eximium</i>															
	<i>Pleurosigma australe</i>	11,2	12,8	17,6	0	24	11,2	56				33,6				
Stauroneidaceae	<i>Stauroneis anceps</i>															
Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Epithemia zebra</i>			1,6	3,2										
		<i>Rhopalodia gibberula</i>														
Surirellales	Surirellaceae	<i>Cymatopleura eliptica</i>	3,2		3,2				9,6		1,6					
		<i>Cymatopleura solea</i>			3,2						6,4		9,6			

Çizelge 4.16. Tohma Çayı Eylül ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11
BACILLARIOPHYTA	Surirellales	Surirellaceae	<i>Surirella angusta</i> <i>Surirella brebissonii</i> <i>Surirella capronii</i> <i>Surirella ovalis</i> <i>Surirella ovata var. crumena</i> <i>Surirella spiralis</i>							1,6			9,6	
	Thalassiophysales	Catenulaceae	<i>Amphora ovalis</i>	60,8	36,8	51,2	65,6	75,2	49,6	326,4	107,2	92,8	342,4	73,6
CHLOROPHYTA	Chlorophyceae	Chlamydomonadaceae	<i>Protococcus viridis</i>	16										
	Chlorellales	Chlorellaceae	<i>Actinastrum hantzschii</i>	2,4			5,6	8,8			12,8		10,4	
	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Chladophora glomerata</i> <i>Chlodophora sp.</i>											
	Oedogoniales	Oedegoniaceae	<i>Oedegonium sp.</i>											
	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus bijugatus</i>	6,4										
CHAROPHYTA	Ulotrichales	Ulotrichaceae	<i>Ulotrix moniliformis</i> <i>Ulotrix subtilissima</i>											
	Desmidiiales	Desmidiaceae	<i>Cosmarium formosulum</i>	8,8										
CYANOBACTERIA	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Spirogyra sp.</i>											
	Chroococcales	Chroococcaceae	<i>Chroococcus turgidus</i>	10,4										
	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	<i>Lyngbya martensiana</i> <i>Oscillatoria brevis</i> <i>Oscillatoria tenuis</i>	2,4	20,8	4,8	6,4		8,8		12,8	6,4	18,4	10,4
	Nostocales	Nostocaceae	<i>Anabaena constricta</i>	29,6										
DINOPHYTA	Peridinales	Peridiniaceae	<i>Peridinium sp.</i>											

Çizelge 4.17. Tohma Çayı Ekim ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L)

ŞUBE	TAKIM	FAMILYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11	
BACILLARIOPHYTA	Achnanthes	Achnanthesiaceae	<i>Achnanthes sp.</i>	147,2	91,2								329,6		
		Achnanthesiaceae	<i>Achnanthes minutissima</i>	153,6			315,2		291,2	108,8	120				
		Cocconeidaceae	<i>Cocconeis placentula</i>	153,6	110,4		140,8	318,4		241,6	148,8	272	254,4	73,6	
	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Bacillaria sp.</i>												
			<i>Hantzschia virgata</i>												
			<i>Nitzschia alpina</i>	65,6	144	110,4	115,2		168	100,8		131,2	136		
			<i>Nitzschia brevissima</i>					1126							
	Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Cymbella affinis</i>			54,4	262,4			100,8					
			<i>Cymbella cistula</i>			78,4	9,6	299,2		41,6	62,4				
			<i>Cymbella cuspidata</i>					336							
			<i>Cymbella cymbiformis</i>										49,6		
			<i>Cymbella helvetica</i>				4,8			28,8	19,2				
			<i>Cymbella minuta</i>	134,4		76,8	94,4	238,4		131,2	148,8	228,8	134,4	60,8	
			<i>Cymbella prostrata</i>				6,4	102,4	228,8	70,4	112	147,2	153,6		
<i>Cymbella sinuata</i>			75,2			84,8		230,4	118,4	129,6					
<i>Cymbella tumida</i>					73,6		742,4	160		57,6	108,8				
Gomphonemataceae			<i>Gomphonema agur</i>												
	<i>Gomphonema acuminatum</i>							89,6							
	<i>Gomphonema angustum</i>						315,2	182,4							
	<i>Gomphonema intricatum var. pumila</i>								80						
	<i>Gomphonema intricatum var. vibrio</i>														

Çizelge 4.17. Tohma Çayı Ekim ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMILYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11	
BACILLARIOPHYTA	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema olivaceum</i>	56	131,2	49,6			264						
			<i>Gomphonema parvulum</i>	59,2				180,8						20,8	
			<i>Gomphonema subclavatum</i>				4,8	49,6	644,8	83,2	116,8				
			<i>Gomphonema truncatum var. capitata</i>												27,2
			<i>Gomphonema ventricosum</i>	118,4		67,2					99,2				
	Cymbellales	Rhoicospheniaceae	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	116,8	46,4	88		252,8		92,8	49,6			136	67,2
			<i>Rhoicosphenia curvata</i>	49,6	102,4				160		168			118,4	
	Eunotiales	Eunotiaceae	<i>Eunotia arcus</i>												
	Frgilariales	Fragillariaceae	<i>Centronella sp.</i>												
			<i>Diatoma hiemale</i>				326,4		988,8	118,4	160	209,6			
			<i>Diatoma hiemale var. mesodon</i>												
<i>Diatoma vulgare var. breve</i>									59,2						
<i>Diatoma vulgaris</i>									270,4	200	81,6				
<i>Diatomella balforiana</i>															
<i>Fragillaria vaucheriae</i>													76,8		
<i>Staurosirella leptostauron</i>															
Melosirales	Melosiraceae	<i>Melosira distans var. Lirata</i>	84,8					286,4			17,6		43,2		
		<i>Melosira varians</i>	11,2	172,8	41,6				91,2				80		
Mastogloiales	Mastogloiaceae	<i>Mastogloia smithii</i>													
Naviculales	Cavinulaceae	<i>Cavinula vincentii</i>													

Çizelge 4.17. Tohma Çayı Ekim ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMILYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11	
BACILLARIOPHYTA	Naviculales	Naviculaceae	<i>Caloneis amphibaena</i>												
			<i>Caloneis limosa</i>												
			<i>Navicula capitatoradiata</i>	35,2	478,4			121,6		96	59,2	113,6	81,6		
			<i>Navicula falaisensis</i>												
			<i>Navicula gremmei</i>												
			<i>Navicula oblonga</i>				54,4	22,4	267,2	142,4					
			<i>Navicula peregrina</i>												
			<i>Navicula scutiformis</i>												
			<i>Navicula tripunctata</i>	308,8		83,2		318,4	312	97,6	78,4			219,2	76,8
			<i>Neidium iridis</i>												
BACILLARIOPHYTA	Pinnulariales	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia borealis</i>												
			<i>Pinnularia episcopalis</i>												
			<i>Pinnularia interrupta</i>												
			<i>Pinnularia subsolaris</i>		102,4			275,2							
BACILLARIOPHYTA	Pleurosigmales	Pleurosigmales	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	12,8	14,4		3,2			49,6					
			<i>Gyrosigma attenuatum</i>												
			<i>Gyrosigma eximium</i>					156,8							
			<i>Pleurosigma australe</i>	9,6			6,4						24		
BACILLARIOPHYTA	Stauroneidales	Stauroneidaceae	<i>Stauroneis anceps</i>										8		
BACILLARIOPHYTA	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Epithemia zebra</i>				11,2								
			<i>Rhopalodia gibberula</i>				8								
BACILLARIOPHYTA	Surirellales	Surirellaceae	<i>Cymatopleura elliptica</i>							3,2	4,8				
			<i>Cymatopleura solea</i>							6,4	1,6				

Çizelge 4.17. Tohma Çayı Ekim ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11
BACILLARIOPHYTA	Surirellales	Surirellaceae	<i>Surirella angusta</i> <i>Surirella brebissonii</i> <i>Surirella capronii</i> <i>Surirella ovalis</i> <i>Surirella ovata var. crumena</i> <i>Surirella spiralis</i>			8				43,2				
	Thalassiophysales	Catenulaceae	<i>Amphora ovalis</i>	67,2			19,2			99,2	142,4		148,8	22,4
CHLOROPHYTA	Chlorophyceae	Chlamydomonadaceae	<i>Protococcus viridis</i>				12							
	Chlorellales	Chlorellaceae	<i>Actinastrum hantzschii</i>											
	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Chladophora glomerata</i> <i>Chlodophora sp.</i>											
	Oedogoniales	Oedegoniaceae	<i>Oedegonium sp.</i>											
	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus bijugatus</i>										6,4	
CHAROPHYTA	Ulotrichales	Ulotrichaceae	<i>Ulotrix moniliformis</i> <i>Ulotrix subtilissima</i>				11,2							
	Desmidiiales	Desmidiaceae	<i>Cosmarium formosulum</i>	4	9,6									8,8
CYANOBACTERIA	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Spirogyra sp.</i>											
	Chroococcales	Chroococcaceae	<i>Chroococcus turgidus</i>	2,4		7,2		3,2			5,6			
	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	<i>Lyngbya martensiana</i> <i>Oscillatoria brevis</i> <i>Oscillatoria tenuis</i>	16,8		10,4	19,2		17,6		20,8	12	18,4	12
DINOPHYTA	Nostocales	Nostocaceae	<i>Anabaena constricta</i>			3,2							10,4	
	Peridinales	Peridiniaceae	<i>Peridinium sp.</i>				43,2							



Çizelge 4.18. Tohma Çayı Kasım ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L)

ŞUBE	TAKIM	FAMILYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11	
BACILLARIOPHYTA	Achnanthes	Achnanthesiaceae	<i>Achnanthes sp.</i>												
		Achnanthesiaceae	<i>Achnanthes minutissima</i>	644,8		214,4	252,8	992		420,8	217,6				
		Cocconeidae	<i>Cocconeis placentula</i>	368	134,4		43,2	408	246,4	225,6	118,4	342,4	132,8		
	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Bacillaria sp.</i>										6,4		
			<i>Hantzschia virgata</i>												
			<i>Nitzschia alpina</i>		228,8	131,2		587,2	217,6		99,2	294,4			
			<i>Nitzschia brevissima</i>				43,2								
			<i>Nitzschia sigmoidea</i>	65,6	41,6	20,8						16		4,8	
	Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Cymbella affinis</i>		92,8	100,8		187,2		118,4				134,4	
			<i>Cymbella cistula</i>		155,2	136			148,8	121,6	89,6	273,6			
			<i>Cymbella cuspidata</i>												
			<i>Cymbella cymbiformis</i>								86,4				
			<i>Cymbella helvetica</i>			4,8	33,6		40		32				
			<i>Cymbella minuta</i>	326,4	217,6	235,2	166,4		244,8	356,8	140,8	366,4	150,4		
			<i>Cymbella prostrata</i>	196,8	44,8		6,4		132,8	395,2	147,2	228,8			
			<i>Cymbella sinuata</i>				148,8		139,2						
			<i>Cymbella tumida</i>			209,6	203,2			409,6	108,8				
			Gomphonemataceae	<i>Gomphonema agur</i>											
<i>Gomphonema acuminatum</i>															
<i>Gomphonema angustum</i>	182,4			132,8	107,2		121,6		76,8	49,6	72				
<i>Gomphonema intricatum var. pumila</i>		180,8					507,2		116,8						
<i>Gomphonema intricatum var. vibrio</i>								38,4							

Çizelge 4.18. Tohma Çayı Kasım ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	İst 3	İst 4	İst 5	İst 6	İst 7	İst 8	İst 9	İst 10	İst 11	
BACILLARIOPHYTA	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema olivaceum</i>		227,2	206,4	153,6	220,8							
			<i>Gomphonema parvulum</i>				163,2	153,6							
			<i>Gomphonema subclavatum</i>		94,4	148,8	84,8	619,2	249,6	492,8	211,2	414,4			
			<i>Gomphonema truncatum var. capitata</i>												
			<i>Gomphonema ventricosum</i>		203,2	100,8	184				267,2			118,4	
	Cymbellales	Rhoicospheniaceae	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>		459,2	204,8	212,8		233,6		276,8	142,4	323,2	211,2	
			<i>Rhoicosphenia curvata</i>		142,4					228,8	368		163,2		
	Eunotiales	Eunotiaceae	<i>Eunotia arcus</i>												
	Frgilariales	Fragillariaceae	<i>Centronella sp.</i>				28,8	34,4	31,2	28,8				37,6	25,6
			<i>Diatoma hiemale</i>					246,4	276,8	203,2		118,4	352		
			<i>Diatoma hiemale var. mesodon</i>		30,4										
<i>Diatoma vulgare var. breve</i>						6,4		108,8			116,8				
<i>Diatoma vulgaris</i>				188,8	84,8		358,4	222,4	497,6	147,2	500,8				
<i>Diatomella balforiana</i>															
<i>Fragillaria vaucheriae</i>													355,2		
<i>Staurosirella leptostauron</i>															
<i>Synedra ulna</i>				246,4	196,8	179,2	41,6		168	356,8	166,4	363,2	56		
Melosirales	Melosiraceae	<i>Melosira distans var. Lirata</i>		35,2	30,4										
		<i>Melosira varians</i>		46,4									59,2		
Mastogloiales	Mastogloiaceae	<i>Mastogloia smithii</i>													
Naviculales	Cavinulaceae	<i>Cavinula vincentii</i>													

Çizelge 4.18. Tohma Çayı Kasım ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11	
BACILLARIOPHYTA	Naviculales	Naviculaceae	<i>Caloneis amphisbaena</i>			3,2									
			<i>Caloneis limosa</i>												
			<i>Navicula capitatoradiata</i>	198,4	81,6						363,2		299,2	97,6	
			<i>Navicula falaisensis</i>								219,2		328		
			<i>Navicula gremmei</i>												
			<i>Navicula oblonga</i>					73,6			323,2		508,8		
			<i>Navicula peregrina</i>												
			<i>Navicula scutiformis</i>												
			<i>Navicula tripunctata</i>	496	201,6				540,8	212,8	353,6	150,4	342,4	136	
			<i>Neidium iridis</i>												
	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia borealis</i>													
		<i>Pinnularia episcopalis</i>													
		<i>Pinnularia interrupta</i>													
		<i>Pinnularia subsolaris</i>													
Pleurosigmaaceae	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	56	20,8			3,2			44,8						
	<i>Gyrosigma attenuatum</i>														
	<i>Gyrosigma eximium</i>					43,2						22,4			
	<i>Pleurosigma australe</i>	67,2	28,8						38,4						
Stauroneidaceae	<i>Stauroneis anceps</i>														
Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Epithemia zebra</i>					3,2								
		<i>Rhopalodia gibberula</i>													
Surirellales	Surirellaceae	<i>Cymatopleura eliptica</i>							3,2		3,2				
		<i>Cymatopleura solea</i>							4,8						

Çizelge 4.18.Tohma Çayı Kasım ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMILYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11	
BACILLARIOPHYTA	Surirellales	Surirellaceae	<i>Surirella angusta</i>		27,2										
			<i>Surirella brebissonii</i>	140,8	67,2	52,8									
			<i>Surirella capronii</i>												
			<i>Surirella ovalis</i>	243,2		227,2							185,6		
			<i>Surirella ovata var. crumena</i>												
			<i>Surirella spiralis</i>												
	Thalassiophysales	Catenulaceae	<i>Amphora ovalis</i>	262,4		81,6	134,4	259,2	144	265,6	121,6	283,2	81,6		
CHLOROPHYTA	Chlorophyceae	Chlamydomonadaceae	<i>Protococcus viridis</i>			29,6	37,6		16,8		36,8		21,6		
	Chlorellales	Chlorellaceae	<i>Actinastrum hantzschii</i>	4		8,8	6,4		7,2	10,4		14,4	16,8		
	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Chladophora glomerata</i> <i>Chlodophora sp.</i>												
	Oedogoniales	Oedogoniaceae	<i>Oedogonium sp.</i>	37,6		25,6			28,8	43,2	25,6	36,8			
	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus bijugatus</i>											6,4	
	Ulotrichales	Ulotrichaceae	<i>Ulotrix moniliformis</i> <i>Ulotrix subtilissima</i>				8,8			22,4					11,2
CHAROPHYTA	Desmidiales	Desmidiaceae	<i>Cosmarium formosulum</i>											17,6	
	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Spirogyra sp.</i>				7,2							5,6	
CYANOBACTERIA	Chroococcales	Chroococcaceae	<i>Chroococcus turgidus</i>	28,8		0								16,8	
	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	<i>Lyngbya martensiana</i>	38,4	15,2	44,8	36,8	38,4	33,6	28	46,4	38,4	23,2		
			<i>Oscillatoria brevis</i>	35,2			42,4							18,4	8
			<i>Oscillatoria tenuis</i>	50,4	57,6	39,2	44,8		30,4	34,4	42,4			23,2	
Nostocales	Nostocaceae	<i>Anabaena constricta</i>	16	24,8	21,6	26,4			21,6	33,6					
DINOPHYTA	Peridinales	Peridiniaceae	<i>Peridinium sp.</i>		12,8	9,6			36		27,2				

Çizelge 4.19. Tohma Çayı Aralık ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11		
BACILLARIOPHYTA	Achnanthes	Achnanthesiaceae	<i>Achnanthes sp.</i>	467,2				451,2						979,2		
		Achnanthesiaceae	<i>Achnanthes minutissima</i>		353,6		764,8	596,8	529,6	448	508,8	435,2				
		Cocconeidaceae	<i>Cocconeis placentula</i>	313,6	308,8	339,2	401,6	329,6	412,8	414,4	369,6	318,4	352	220,8		
	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Bacillaria sp.</i>													
			<i>Hantzschia virgata</i>													
			<i>Nitzschia alpina</i>	316,8	417,6	513,6		224	476,8		336		452,8	521,6		
			<i>Nitzschia brevissima</i> <i>Nitzschia sigmoidea</i>										259,2	132,8		
	Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Cymbella affinis</i>									291,2		320	212,8	
			<i>Cymbella cistula</i>	278,4	321,6	358,4		414,4								
			<i>Cymbella cuspidata</i>													
			<i>Cymbella cymbiformis</i>													
			<i>Cymbella helvetica</i>				300,8	204,8	265,6	81,6	147,2			102,4		
			<i>Cymbella minuta</i>			484,8	633,6	540,8	500,8	537,6	603,2	363,2				
			<i>Cymbella prostrata</i>	158,4			217,6	297,6	246,4	140,8	198,4	536				
<i>Cymbella sinuata</i>			371,2	313,6		585,6	283,2	297,6	360			507,2		312		
<i>Cymbella tumida</i>				267,2	350,4	542,4	512		531,2	212,8	412,8			163,2		
Gomphonemataceae			<i>Gomphonema agur</i>													
	<i>Gomphonema acuminatum</i>												153,6			
	<i>Gomphonema angustum</i>								267,2				262,4	105,6		
	<i>Gomphonema intricatum var. pumila</i>				195,2											
	<i>Gomphonema intricatum var. vibrio</i>					784					25,6					

Çizelge 4.19. Tohma Çayı Aralık ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMILYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11		
BACILLARIOPHYTA	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema olivaceum</i>		411,2	443,2			412,8	312	299,2					
			<i>Gomphonema parvulum</i>		584				548,8					174,4		
			<i>Gomphonema subclavatum</i>					555,2	532,8	638,4	281,6	636,8				
			<i>Gomphonema truncatum var. capitata</i>												153,6	
			<i>Gomphonema ventricosum</i>							265,6						
	Cymbellales	Rhoicospheniaceae	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>		392	385,6	344	328		363,2		313,6		347,2	201,6	
			<i>Rhoicosphenia curvata</i>		404,8	385,6		612,8	315,2	467,2					353,6	
	Eunotiales	Eunotiaceae	<i>Eunotia arcus</i>													
	Frgilariales	Fragillariaceae	<i>Centronella sp.</i>													
			<i>Diatoma hiemale</i>					635,2	502,4	452,8	476,8		476,8		214,4	
			<i>Diatoma hiemale var. mesodon</i>													
			<i>Diatoma vulgare var. breve</i>						160	294,4	168		216		505,6	
<i>Diatoma vulgaris</i>						315,2	304		497,6	211,2	404,8	332,8		307,2		
<i>Diatomella balforiana</i>																
<i>Fragillaria vaucheriae</i>														196,8		
<i>Stausosirella leptostauron</i>																
Melosirales	Melosiraceae	<i>Melosira distans var. Lirata</i>		91,2	92,8											
		<i>Melosira varians</i>		100,8										708,8	286,4	
Mastogloiales	Mastogloiaceae	<i>Mastogloia smithii</i>														
Naviculales	Cavinulaceae	<i>Cavinula vincentii</i>														

Çizelge 4.19. Tohma Çayı Aralık ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11	
BACILLARIOPHYTA	Naviculales	Naviculaceae	<i>Caloneis amphibaena</i>	11,2	4,8	8									
			<i>Caloneis limosa</i>												
			<i>Navicula capitatoradiata</i>			313,6							217,6	312	163,2
			<i>Navicula falaisensis</i>	150,4								307,2	168		
			<i>Navicula gremmei</i>												
			<i>Navicula oblonga</i>					504			315,2		560		
			<i>Navicula peregrina</i>												
			<i>Navicula scutiformis</i>												
			<i>Navicula tripunctata</i>	481,6	392	342,4	291,2	414,4	526,4	448	265,6	272	414,4	260,8	
			<i>Neidium iridis</i>												
	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia borealis</i>													
		<i>Pinnularia episcopalis</i>													
		<i>Pinnularia interrupta</i>													
		<i>Pinnularia subsolaris</i>													
Pleurosigmataceae	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	89,6			94,4			43,2					118,4		
	<i>Gyrosigma attenuatum</i>														
	<i>Gyrosigma eximium</i>														
	<i>Pleurosigma australe</i>	73,6		123,2	104			56			38,4				
Stauroneidaceae	<i>Stauroneis anceps</i>	25,6			36,8	52,8									
Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Epithemia zebra</i>				52,8									
		<i>Rhopalodia gibberula</i>													
Surirellales	Surirellaceae	<i>Cymatopleura eliptica</i>				12,8									
		<i>Cymatopleura solea</i>													

Çizelge 4.19. Tohma Çayı Aralık ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11	
BACILLARIOPHYTA	Suriellales	Suriellaceae	<i>Surirella angusta</i>										171,2		
			<i>Surirella brebissonii</i>	156,8										235,2	
			<i>Surirella capronii</i>												
			<i>Surirella ovalis</i>											17,6	
			<i>Surirella ovata var. crumena</i>											92,8	
			<i>Surirella spiralis</i>												
	Thalassiophysales	Catenulaceae	<i>Amphora ovalis</i>	355,2			547,2		313,6	211,2	267,2	513,6		291,2	
CHLOROPHYTA	Chlorophyceae	Chlamydomonadaceae	<i>Protococcus viridis</i>	3,2											
	Chlorellales	Chlorellaceae	<i>Actinastrum hantzschii</i>	18,4		2,4	16,8		25,6	7,2	12		9,6		
	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Chladophora glomerata</i>	13,6	8,8	12		11,2	16,8	20,8	6,4	10,4			
			<i>Chlodophora sp.</i>	22,4											
	Oedogoniales	Oedegoniaceae	<i>Oedegonium sp.</i>	52											
	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus bijugatus</i>											3,2	
Ulotrichales	Ulotrichaceae	<i>Ulotrix moniliformis</i>													
		<i>Ulotrix subtilissima</i>	34,4												
CHAROPHYTA	Desmidiiales	Desmidiaceae	<i>Cosmarium formosulum</i>			7,2									
	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Spirogyra sp.</i>	4											
CYANOBACTERIA	Chroococcales	Chroococcaceae	<i>Chroococcus turgidus</i>												
	Oscillatoriales	Osillatoriaceae	<i>Lyngbya martensiana</i>	42,4											
			<i>Oscillatoria brevis</i>	21,6									28		
			<i>Oscillatoria tenuis</i>	32,8									10,4		
Nostocales	Nostocaceae	<i>Anabaena constricta</i>	9,6												
DINOPHYTA	Peridinales	Peridiniaceae	<i>Peridinium sp.</i>	8											



Çizelge 4.20. Tohma Çayı Ocak ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11	
BACILLARIOPHYTA	Achnanthales	Achnanthidiaceae	<i>Achnantheidium sp.</i>	29,6											
		Achnanthaceae	<i>Achnanthes minutissima</i>	603,2		827,2	281,6	414,4	972,8	643,2	1352	398,4		192	
		Cocconeidaceae	<i>Cocconeis placentula</i>	184	348,8	361,6	297,6		332,8	368	478,4	310,4	512	136	
	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Bacillaria sp.</i>												
			<i>Hantzschia virgata</i>												
			<i>Nitzschia alpina</i>	313,6	420,8	265,6		382,4		436,8					
			<i>Nitzschia brevissima</i>	155,2											20,8
				<i>Nitzshia sigmoidea</i>				24		65,6	116,8				
	Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Cymbella affinis</i>												
			<i>Cymbella cistula</i>	104	313,6	161,6		244,8		307,2		52,8		24	
			<i>Cymbella cuspidata</i>												
			<i>Cymbella cymbiformis</i>												
			<i>Cymbella helvetica</i>				153,6		91,2						
			<i>Cymbella minuta</i>			328		353,6	507,2	400	697,6	305,6	353,6	136	
<i>Cymbella prostrata</i>						225,6	350,4	360	284,8		390,4	252,8			
<i>Cymbella sinuata</i>						278,4	353,6	568	321,6		403,2	257,6			
		<i>Cymbella tumida</i>		350,4	246,4			321,6	500,8	411,2		113,6			
Gomphonemataceae	<i>Gomphonema agur</i>	16													
	<i>Gomphonema acuminatum</i>														
	<i>Gomphonema angustum</i>	129,6				214,4									
	<i>Gomphonema intricatum var.pumila</i>			315,2											
	<i>Gomphonema intricatum var. vibrio</i>														

Çizelge 4.20. Tohma Çayı Ocak ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMILYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11		
BACILLARIOPHYTA	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema olivaceum</i>	281,6	366,4					344				92,8		
			<i>Gomphonema parvulum</i>			396,8									206,4	
			<i>Gomphonema subclavatum</i>	265,6	299,2		296	529,6	918,4	1003	588,8	433,6				
			<i>Gomphonema truncatum var. capitata</i>													
			<i>Gomphonema ventricosum</i>	286,4	254,4					356,8	448					
	Cymbellales	Rhoicospheniaceae	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	382,4												
			<i>Rhoicosphenia curvata</i>	339,2	312	329,6		320	382,4		451,2					
	Eunotiales	Eunotiaceae	<i>Eunotia arcus</i>													
	Frgiliales	Fragillariaceae	<i>Centronella sp.</i>													
			<i>Diatoma hiemale</i>	267,2		366,4	332,8	364,8	596,8	369,6		454,4	214,4	91,2		
			<i>Diatoma hiemale var. mesodon</i>													
<i>Diatoma vulgare var. breve</i>			188,8					316,8				160	200			
<i>Diatoma vulgare</i>			336	262,4			288	334,4	369,6	404,8						
<i>Diatomella balforiana</i>																
<i>Fragillaria vaucheriae</i>												316,8				
<i>Staurosirella leptostauron</i>																
Synedra ulna	Synedra ulna var. oxyrhynchus	<i>Synedra ulna</i>	313,6	276,8	313,6	220,8	451,2	443,2	361,6	564,8	452,8	310,4				
		<i>Synedra ulna var. oxyrhynchus</i>											161,6	99,2		
Melosirales	Melosiraceae	<i>Melosira distans var. Lirata</i>		116,8												
		<i>Melosira varians</i>											217,6	84,8		
Mastogloiales	Mastogloiaceae	<i>Mastogloia smithii</i>														
Naviculales	Cavinulaceae	<i>Cavinula vincentii</i>														

Çizelge 4.20. Tohma Çayı Ocak ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	İst 3	İst 4	İst 5	İst 6	İst 7	İst 8	İst 9	İst 10	İst 11		
BACILLARIOPHYTA	Naviculales	Naviculaceae	<i>Caloneis amphisbaena</i>			11,2										
			<i>Caloneis limosa</i>													
			<i>Navicula capitatoradiata</i>	176		302,4	217,6	220,8						316,8	59,2	
			<i>Navicula falaisensis</i>	214,4	307,2									251,2		
			<i>Navicula gremmei</i>													
			<i>Navicula oblonga</i>									320		460,8		
			<i>Navicula peregrina</i>							219,2		307,2				51,2
			<i>Navicula scutiformis</i>													
			<i>Navicula tripunctata</i>	596,8	348,8	339,2		348,8	264	411,2	483,2				417,6	169,6
			<i>Neidium iridis</i>													
	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia borealis</i>														
		<i>Pinnularia episcopalis</i>														
		<i>Pinnularia interrupta</i>														
		<i>Pinnularia subsolaris</i>														
Pleurosigmataceae	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	70,4	92,8		51,2	105,6										
	<i>Gyrosigma attenuatum</i>															
	<i>Gyrosigma eximium</i>															
	<i>Pleurosigma australe</i>	59,2														
Stauroneidaceae	<i>Stauroneis anceps</i>	144														
Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Epithemia zebra</i>				86,4										
		<i>Rhopalodia gibberula</i>														
Surirellales	Surirellaceae	<i>Cymatopleura elliptica</i>				6,4										
		<i>Cymatopleura solea</i>														

Çizelge 4.20. Tohma Çayı Ocak ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11
BACILLARIOPHYTA	Surirellales	Surirellaceae	<i>Surirella angusta</i> <i>Surirella brebissonii</i> <i>Surirella capronii</i> <i>Surirella ovalis</i> <i>Surirella ovata var. crumena</i> <i>Surirella spiralis</i>	166,4						168				
	Thalassiophysales	Catenulaceae	<i>Amphora ovalis</i>		204,8		192	417,6	352	262,4	254,4	307,2	131,2	110,4
CHLOROPHYTA	Chlorophyceae	Chlamydomonadaceae	<i>Protococcus viridis</i>	20										
	Chlorellales	Chlorellaceae	<i>Actinastrum hantzschii</i>	9,6			24,8			3,2		7,2	5,6	
	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Chladophora glomerata</i> <i>Chlodophora sp.</i>	13,6 28,8	8,8	12		11,2	16,8	20,8	6,4	10,4		
	Oedogoniales	Oedegoniaceae	<i>Oedegonium sp.</i>	12										
	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus bijugatus</i>										9,6	
	Ulotrichales	Ulotrichaceae	<i>Ulotrix moniliformis</i> <i>Ulotrix subtilissima</i>	34,4										
CHAROPHYTA	Desmidiiales	Desmidiaceae	<i>Cosmarium formosulum</i>											
	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Spirogyra sp.</i>	8,8									5,6	
CYANOBACTERIA	Chroococcales	Chroococcaceae	<i>Chroococcus turgidus</i>											
	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	<i>Lyngbya martensiana</i>	42,4										
			<i>Oscillatoria brevis</i>	42,4									22,4	
			<i>Oscillatoria tenuis</i>	16,8										10,4
Nostocales	Nostocaceae	<i>Anabaena constricta</i>	11,2											
DINOPHYTA	Peridinales	<i>Peridiniaceae</i>	<i>Peridinium sp.</i>	25,6										

Çizelge 4.21. Tohma Çayı Şubat ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11		
BACILLARIOPHYTA	Achnanthales	Achnanthidiaceae	<i>Achnantheidium sp.</i>											104		
		Achnanthaceae	<i>Achnanthes minutissima</i>		313,6	403,2		134,4	315,2	489,6		459,2			155,2	
		Cocconeidaceae	<i>Cocconeis placentula</i>	406,4	344	417,6			531,2	406,4		353,6	92,8		57,6	
	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Bacillaria sp.</i>													
			<i>Hantzschia virgata</i>													
			<i>Nitzschia alpina</i>	323,2		329,6				310,4	337,6		284,8	94,4	70,4	
			<i>Nitzschia brevissima</i>											40	25,6	
			<i>Nitzshia sigmoidea</i>						124,8							
	Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Cymbella affinis</i>													
			<i>Cymbella cystula</i>		51,2						214,4					
			<i>Cymbella cuspidata</i>													
			<i>Cymbella cymbiformis</i>													
			<i>Cymbella helvetica</i>							22,4						
			<i>Cymbella minuta</i>	385,6		305,6				304	363,2		300,8		76,8	
<i>Cymbella prostrata</i>					209,6		60,8	464	310,4		160					
<i>Cymbella sinuata</i>			265,6	310,4	316,8							360				
<i>Cymbella tumida</i>	216		278,4				456	302,4		291,2		67,2				
Gomphonemataceae	<i>Gomphonema agur</i>															
	<i>Gomphonema acuminatum</i>															
	<i>Gomphonema angustum</i>								206,4							
	<i>Gomphonema intricatum var.pumila</i>															
	<i>Gomphonema intricatum var. vibrio</i>					3,2			265,6							

Çizelge 4.21. Tohma Çayı Şubat ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11		
BACILLARIOPHYTA	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema olivaceum</i>		228,8									49,6		
			<i>Gomphonema parvulum</i>			337,6			352	361,6					72	
			<i>Gomphonema subclavatum</i>	204,8		214,4		102,4	532,8	489,6						
			<i>Gomphonema truncatum var. capitata</i>		40						158,4					28,8
			<i>Gomphonema ventricosum</i>		313,6	297,6		118,4	281,6	328				100,8		41,6
	Cymbellales	Rhoicospheniaceae	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>		296	262,4		118,4	406,4	419,2				81,6	65,6	
			<i>Rhoicosphenia curvata</i>			265,6			262,4				331,2	86,4	56	
	Eunotiales	Eunotiaceae	<i>Eunotia arcus</i>													
	Frgilariales	Fragillariaceae	<i>Centronella sp.</i>													
			<i>Diatoma hiemale</i>						336	366,4		507,2				
			<i>Diatoma hiemale var. mesodon</i>													
			<i>Diatoma vulgare var. breve</i>					256								
			<i>Diatoma vulgare</i>		249,6	137,6				454,4	344			353,6	92,8	
			<i>Diatomella balforiana</i>													
<i>Fragillaria vaucheriae</i>																
<i>Staurosirella leptostauron</i>															1,6	
Melosirales	Melosiraceae	<i>Synedra ulna</i>	308,8	265,6	296		92,8	321,6				380,8	100,8			
		<i>Synedra ulna var. oxyrhynchus</i>					17,6							72		
Melosirales	Melosiraceae	<i>Melosira distans var. Lirata</i>		110,4	28,8									49,6		
		<i>Melosira varians</i>							276,8					57,6		
Mastogloiales	Mastogloiaceae	<i>Mastogloia smithii</i>												1,6		
Naviculales	Cavinulaceae	<i>Cavinula vincentii</i>														

Çizelge 4.21. Tohma Çayı Şubat ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11	
BACILLARIOPHYTA	Naviculales	Naviculaceae	<i>Caloneis amphibaena</i>			19,2									
			<i>Caloneis limosa</i>												
			<i>Navicula capitatoradiata</i>	307,2											40
			<i>Navicula falaisensis</i>												57,6
			<i>Navicula gremmei</i>												
			<i>Navicula oblonga</i>								435,2		396,8		
			<i>Navicula peregrina</i>						68,8	361,6	182,4			49,6	36,8
			<i>Navicula scutiformis</i>												
			<i>Navicula tripunctata</i>	444,8	427,2	457,6				524,8	395,2		408	104	73,6
			<i>Neidium iridis</i>												
	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia borealis</i>													
		<i>Pinnularia episcopalis</i>													
		<i>Pinnularia interrupta</i>					1,6								
		<i>Pinnularia subsolaris</i>													
Pleurosigmataceae	<i>Gyrosigma acuminatum</i>			16	14,4		11,2	19,2			17,6	9,6			
	<i>Gyrosigma attenuatum</i>							41,6							
	<i>Gyrosigma eximium</i>														
	<i>Pleurosigma australe</i>	32	33,6	17,6		8	24					6,4			
Stauroneidaceae	<i>Stauroneis anceps</i>				9,6										
Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Epithemia zebra</i>		12,8	11,2			14,4							
		<i>Rhopalodia gibberula</i>													
Surirellales	Surirellaceae	<i>Cymatopleura elliptica</i>						3,2		11,2					
		<i>Cymatopleura solea</i>	6,4										4,8		

Çizelge 4.21. Tohma Çayı Şubat ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11
BACILLARIOPHYTA	Surirellales	Surirellaceae	<i>Surirella angusta</i> <i>Surirella brebissonii</i> <i>Surirella capronii</i> <i>Surirella ovalis</i> <i>Surirella ovata var. crumena</i> <i>Surirella spiralis</i>			22,4			14,4					
	Thalassiophysales	Catenulaceae	<i>Amphora ovalis</i>	196,8		182,4		49,6	292,8	329,6		219,2	51,2	
CHLOROPHYTA	Chlorophyceae	Chlamydomonadaceae	<i>Protococcus viridis</i>	38,4										
	Chlorellales	Chlorellaceae	<i>Actinastrum hantzschii</i>		8,8					11,2		8	4	
	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Cladophora glomerata</i> <i>Cladophora sp.</i>	24,8 32,8	20,8	18,4		29,6	26,4	30,4		24	16,8	21,6
	Oedogoniales	Oedegoniaceae	<i>Oedegonium sp.</i>	36										
	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus bijugatus</i>										17,6	
	Ulotrichales	Ulotrichaceae	<i>Ulotrix moniliformis</i> <i>Ulotrix subtilissima</i>	41,6										
CHAROPHYTA	Desmidiiales	Desmidiaceae	<i>Cosmarium formosulum</i>											
	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Spirogyra sp.</i>	2,4	6,4	5,6			11,2					
CYANOBACTERIA	Chroococcales	Chroococcaceae	<i>Chroococcus turgidus</i>											
	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	<i>Lyngbya martensiana</i>	46,4										
			<i>Oscillatoria brevis</i>	24									22,4	
			<i>Oscillatoria tenuis</i>	43,2									19,2	
Nostocales	Nostocaceae	<i>Anabaena constricta</i>	36,8											
DINOPHYTA	Peridinales	Peridiniaceae	<i>Peridinium sp.</i>	16,8										



Çizelge 4.22. Tohma Çayı Mart ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L)

ŞUBE	TAKIM	FAMILYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11	
BACILLARIOPHYTA	Achnanthes	Achnanthesiaceae	<i>Achnanthes sp.</i>												
		Achnanthesiaceae	<i>Achnanthes minutissima</i>			278,4		406,4	414,4	462,4	555,2	526,4		196,8	
		Cocconeidaceae	<i>Cocconeis placentula</i>	168	228,8	404,8		177,6	456		355,2	502,4	137,6	139,2	
	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Bacillaria sp.</i>												
			<i>Hantzschia virgata</i>												
			<i>Nitzschia alpina</i>	201,6	219,2	363,2		308,8		356,8	361,6	86,4	73,6	184	
			<i>Nitzschia brevissima</i>	68,8		54,4				57,6	108,8				
			<i>Nitzshia sigmoidea</i>	64		49,6				54,4					
	Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Cymbella affinis</i>												
			<i>Cymbella cystula</i>							118,4					
			<i>Cymbella cuspidata</i>												
			<i>Cymbella cymbiformis</i>							129,6					
			<i>Cymbella helvetica</i>								193,6				
			<i>Cymbella minuta</i>	217,6		456		219,2	256	401,6	484,8	473,6	116,8		
			<i>Cymbella prostrata</i>						158,4	168	230,4	188,8		60,8	
<i>Cymbella sinuata</i>			163,2	200	406,4			419,2			465,6	142,4			
		<i>Cymbella tumida</i>			380,8	115,2	361,6	318,4	396,8	411,2	97,6				
Gomphonemataceae	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema agur</i>			24										
		<i>Gomphonema acuminatum</i>	24												
		<i>Gomphonema angustum</i>								174,4					
		<i>Gomphonema intricatum var.pumila</i>													
		<i>Gomphonema intricatum var. vibrio</i>													

Çizelge 4.22. Tohma Çayı Mart ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11	
BACILLARIOPHYTA	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema olivaceum</i>	262,4		454,4		254,4		289,6	476,8			131,2	
			<i>Gomphonema parvulum</i>	219,2		408				316,8	240				134,4
			<i>Gomphonema subclavatum</i>			216		116,8	265,6	257,6	462,4	523,2			
			<i>Gomphonema truncatum var. capitata</i>												
			<i>Gomphonema ventricosum</i>	110,4		230,4				270,4	171,2	281,6			
	Cymbellales	Rhoicospheniaceae	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	160	214,4	419,2			278,4		360	451,2	80	156,8	
			<i>Rhoicosphenia curvata</i>		251,2	355,2		168	304	160	364,8	366,4	118,4	132,8	
	Eunotiales	Eunotiaceae	<i>Eunotia arcus</i>												
	Frgilariales	Fragillariaceae	<i>Centronella sp.</i>												
			<i>Diatoma hiemale</i>	131,2				129,6	177,6	257,6	318,4	353,6			78,4
			<i>Diatoma hiemale var. mesodon</i>												
			<i>Diatoma vulgare var. breve</i>	275,2							169,6			83,2	81,6
			<i>Diatoma vulgare</i>	142,4							172,8			83,2	
			<i>Diatomella balforiana</i>												
<i>Fragillaria vaucheriae</i>															
<i>Staurisirella leptostauron</i>															
<i>Synedra ulna</i>			248	216	417,6		264	262,4	320	454,4	385,6	73,6	52,8		
<i>Synedra ulna var. oxyrhynchus</i>	160										44,8				
Melosirales	Melosiraceae	<i>Melosira distans var. Lirata</i>	40	46,4									92,8	75,2	
		<i>Melosira varians</i>	76,8				108,8			104		102,4	116,8		
Mastogloiales	Mastogloiaceae	<i>Mastogloia smithii</i>													
Naviculales	Cavinulaceae	<i>Cavinula vincentii</i>													

Çizelge 4.22. Tohma Çayı Mart ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMILYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11		
BACILLARIOPHYTA	Naviculales	Naviculaceae	<i>Caloneis amphisbaena</i>													
			<i>Caloneis limosa</i>													
			<i>Navicula capitatoradiata</i>	131,2				123,2				230,4		64	113,6	
			<i>Navicula falaisensis</i>	262,4										374,4	80	110,4
			<i>Navicula gremmei</i>													
			<i>Navicula oblonga</i>	161,6								340,8		480		
			<i>Navicula peregrina</i>	52,8	48			315,2	211,2	350,4	451,2					57,6
			<i>Navicula scutiformis</i>											547,2		
			<i>Navicula tripunctata</i>	216	286,4	459,2		206,4	508,8	273,6	392	358,4	139,2	115,2		
			<i>Neidium iridis</i>										68,8			
	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia borealis</i>														
		<i>Pinnularia episcopalis</i>														
		<i>Pinnularia interrupta</i>														
		<i>Pinnularia subsolaris</i>														
Pleurosigmataceae	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	20,8	24	40		16	11,2	12,8	28,8	24	4,8					
	<i>Gyrosigma attenuatum</i>															
	<i>Gyrosigma eximium</i>															
	<i>Pleurosigma australe</i>	20,8		27,2		16				17,6						
Stauroneidaceae	<i>Stauroneis anceps</i>	20,8							54,4			92,8	144			
Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Epithemia zebra</i>	20,8						24							
		<i>Rhopalodia gibberula</i>		24			60,8		209,6							
Surirellales	Surirellaceae	<i>Cymatopleura elliptica</i>	6,4	6,4			6,4	9,6		9,6						
		<i>Cymatopleura solea</i>	8													

Çizelge 4.22. Tohma Çayı Mart ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMILYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11
BACILLARIOPHYTA	Surirellales	Surirellaceae	<i>Surirella angusta</i> <i>Surirella brebissonii</i> <i>Surirella capronii</i> <i>Surirella ovalis</i> <i>Surirella ovata var. crumena</i> <i>Surirella spiralis</i>	46,4				164,8			115,2			
	Thalassiophysales	Catenulaceae	<i>Amphora ovalis</i>	108,8		398,4			206,4	296	316,8	276,8	96	120
CHLOROPHYTA	Chlorophyceae	Chlamydomonadaceae	<i>Protococcus viridis</i>	32										
	Chlorellales	Chlorellaceae	<i>Actinastrum hantzschii</i>	12,8					4,8			12,8	2,4	
	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Cladophora glomerata</i> <i>Cladophora sp.</i>	17,6 24,8	20,8	28		22,4	19,2	28,8	13,6	16	12	14,4
	Oedogoniales	Oedogoniaceae	<i>Oedogonium sp.</i>	52										
	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus bijugatus</i>										6,4	
CHAROPHYTA	Ulotrichales	Ulotrichaceae	<i>Ulotrix moniliformis</i> <i>Ulotrix subtilissima</i>	18,4										
	Desmidiiales	Desmidiaceae	<i>Cosmarium formosulum</i>											
CYANOBACTERIA	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Spirogyra sp.</i>											
	Chroococcales	Chroococcaceae	<i>Chroococcus turgidus</i>											
	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	<i>Lyngbya martensiana</i> <i>Oscillatoria brevis</i> <i>Oscillatoria tenuis</i>	37,6 30,4 24,8									20	27,2
DINOPHYTA	Nostocales	Nostocaceae	<i>Anabaena constricta</i>	12,8										
	Peridinales	Peridiniaceae	<i>Peridinium sp.</i>	24,8										

Çizelge 4.23. Tohma Çayı Nisan ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11		
BACILLARIOPHYTA	Achnanthes	Achnanthesiaceae	<i>Achnanthes sp.</i>			90		72						133		
		Achnanthesiaceae	<i>Achnanthes minutissima</i>	136					195							
		Cocconeidaceae	<i>Cocconeis placentula</i>	128	141	99		82	56					56	86	
	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Bacillaria sp.</i>	45	32											
			<i>Hantzschia virgata</i>													
			<i>Nitzschia alpina</i>	91	115	141				149					69	
			<i>Nitzschia brevissima</i>											51	22	34
			<i>Nitzschia sigmoidea</i>		35											
	Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Cymbella affinis</i>													
			<i>Cymbella cistula</i>		51	34		40						37	54	
			<i>Cymbella cuspidata</i>													
			<i>Cymbella cymbiformis</i>													
			<i>Cymbella helvetica</i>								48			18		
			<i>Cymbella minuta</i>	82	102	91		77	141					58	67	134
<i>Cymbella prostrata</i>			50	64	34		42									
<i>Cymbella sinuata</i>			138	107	130					122			75		93	
		<i>Cymbella tumida</i>		82				53	109				50			
	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema agur</i>														
<i>Gomphonema acuminatum</i>																
<i>Gomphonema angustum</i>		94,4	51,2						110,4							
<i>Gomphonema intricatum var. pumila</i>																
		<i>Gomphonema intricatum var. vibrio</i>	65,6		97,6											

Çizelge 4.23. Tohma Çayı Nisan ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11		
BACILLARIOPHYTA	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema olivaceum</i>	136	148,8	121,6			131,2			60,8	83,2			
			<i>Gomphonema parvulum</i>	108,8	96	112			134,4					78,4	107,2	
			<i>Gomphonema subclavatum</i>	131,2	120	83,2		67,2	200					60,8	73,6	
			<i>Gomphonema truncatum var. capitata</i>													
			<i>Gomphonema ventricosum</i>													89,6
	Cymbellales	Rhoicospheniaceae	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	219,2	134,4	76,8		73,6	118,4					64	108,8	
			<i>Rhoicosphenia curvata</i>	104	94,4				84,8						67,2	
	Eunotiales	Eunotiaceae	<i>Eunotia arcus</i>													
	Frgilariales	Fragillariaceae	<i>Centronella sp.</i>											0		
			<i>Diatoma hiemale</i>		89,6	68,8									35,2	
			<i>Diatoma hiemale var. mesodon</i>													
			<i>Diatoma vulgare var. breve</i>							67,2						
			<i>Diatoma vulgare</i>	46,4	99,2			49,6	121,6							102,4
			<i>Diatomella balforiana</i>											75,2		
<i>Fragillaria vaucheriae</i>																
<i>Staurosirella leptostauron</i>																
Melosirales	Melosiraceae	<i>Melosira distans var. Lirata</i>	57,6	44,8	83,2								33,6	75,2		
		<i>Melosira varians</i>	41,6	33,6				48							67,2	
Mastogloiales	Mastogloioaceae	<i>Mastogloia smithii</i>														
Naviculales	Cavinulaceae	<i>Cavinula vincentii</i>														

Çizelge 4.23. Tohma Çayı Nisan ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11			
BACILLARIOPHYTA	Naviculales	Naviculaceae	<i>Caloneis amphisbaena</i>														
			<i>Caloneis limosa</i>														
			<i>Navicula capitatoradiata</i>	91,2		59,2		67,2							41,6		
			<i>Navicula falaisensis</i>														
			<i>Navicula gremmei</i>														
			<i>Navicula oblonga</i>					73,6									
			<i>Navicula peregrina</i>	108,8		83,2				54,4	123,2				48	65,6	
			<i>Navicula scutiformis</i>											1,6			
			<i>Navicula tripunctata</i>	99,2		132,8		86,4			68,8				70,4	49,6	124,8
			<i>Neidium iridis</i>														
	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia borealis</i>													41,6		
		<i>Pinnularia episcopalis</i>					1,6										
		<i>Pinnularia interrupta</i>															
		<i>Pinnularia subsolaris</i>															
Pleurosigmataceae	<i>Gyrosigma acuminatum</i>			12,8		9,6								83,2			
	<i>Gyrosigma attenuatum</i>																
	<i>Gyrosigma eximium</i>																
	<i>Pleurosigma australe</i>			9,6					8		6,4			75,2			
Stauroneidaceae	<i>Stauroneis anceps</i>							44,8									
Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Epithemia zebra</i>												12,8			
		<i>Rhopalodia gibberula</i>															
Surirellales	Surirellaceae	<i>Cymatopleura elliptica</i>							3,2					1,6			
		<i>Cymatopleura solea</i>												8	4,8		

Çizelge 4.23. Tohma Çayı Nisan ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11
BACILLARIOPHYTA	Suriellales	Suriellaceae	<i>Surirella angusta</i>		28,8									
			<i>Surirella brebissonii</i>	59,2			36,8				22,4			
			<i>Surirella capronii</i>											3,2
			<i>Surirella ovalis</i>											8
			<i>Surirella ovata var. crumena</i>											
			<i>Surirella spiralis</i>											
	Thalassiophysales	Catenulaceae	<i>Amphora ovalis</i>		68,8			44,8	142,4			48	52,8	153,6
CHLOROPHYTA	Chlorophyceae	Chlamydomonadaceae	<i>Protococcus viridis</i>	20										
	Chlorellales	Chlorellaceae	<i>Actinastrum hantzschii</i>	11,2	4,8			4,8	6,4			11,2	5,6	
	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Cladophora glomerata</i>	13,6	8,8	12		11,2	16,8			10,4		
			<i>Cladophora sp.</i>	29,6										
	Oedogoniales	Oedogoniaceae	<i>Oedogonium sp.</i>	32										
	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus bijugatus</i>											6,4
CHAROPHYTA	Desmidiiales	Desmidiaceae	<i>Cosmarium formosulum</i>											
			<i>Spirogyra sp.</i>											
CYANOBACTERIA	Chroococcales	Chroococcaceae	<i>Chroococcus turgidus</i>											
	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	<i>Lyngbya martensiana</i>	42,4										
			<i>Oscillatoria brevis</i>	21,6									28	
			<i>Oscillatoria tenuis</i>	32,8									10,4	
Nostocales	Nostocaceae	<i>Anabaena constricta</i>	20,8											
DINOPHYTA	Peridinales	Peridiniaceae	<i>Peridinium sp.</i>	16,8										



Çizelge 4.24. Tohma Çayı Mayıs ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11		
BACILLARIOPHYTA	Achnanthales	Achnanthidiaceae	<i>Achnantheidium sp.</i>										328	345,6		
		Achnanthaceae	<i>Achnanthes minutissima</i>	342,4	244,8	235,2		206,4	496	160	185,6	1070				
		Cocconeidaceae	<i>Cocconeis placentula</i>	168	251,2	153,6		172,8	409,6		246,4	736	262,4	139,2		
	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Bacillaria sp.</i>													
			<i>Hantzschia virgata</i>			59,2										
			<i>Nitzschia alpina</i>	116,8	204,8	152		164,8	364,8	372,8			398,4	200	123,2	
			<i>Nitzschia brevissima</i>						86,4							24
			<i>Nitzshia sigmoidea</i>	33,6										54,4		
	Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Cymbella affinis</i>													
			<i>Cymbella cystula</i>		116,8	139,2			363,2		131,2				73,6	
			<i>Cymbella cuspidata</i>													
			<i>Cymbella cymbiformis</i>													
			<i>Cymbella helvetica</i>												24	
			<i>Cymbella minuta</i>	86,4	145,6	235,2		150,4	496	462,4	134,4	545,6	211,2	124,8		
			<i>Cymbella prostrata</i>	96		33,6			377,6	105,6	113,6	233,6	67,2			
<i>Cymbella sinuata</i>			76,8	150,4			139,2				201,6					
<i>Cymbella tumida</i>		147,2	139,2		100,8		366,4	99,2	454,4	169,6						
	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema agur</i>														
		<i>Gomphonema acuminatum</i>														
		<i>Gomphonema angustum</i>	118,4				8	214,4	356,8	155,2			136			
		<i>Gomphonema intricatum var. pumila</i>	0								123,2					
		<i>Gomphonema intricatum var. vibrio</i>	24													

Çizelge 4.24. Tohma Çayı Mayıs ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11	
BACILLARIOPHYTA	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema olivaceum</i>		216	137,6		148,8	532,8	544	216			292,8	
			<i>Gomphonema parvulum</i>				145,6	144			137,6			164,8	
			<i>Gomphonema subclavatum</i>	200	137,6	118,4		92,8	547,2	121,6	409,6	409,6	120		
			<i>Gomphonema truncatum var. capitata</i>												
			<i>Gomphonema ventricosum</i>	100,8	187,2			136	470,4				465,6		
	Cymbellales	Rhoicospheniaceae	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	120	241,6	187,2		89,6	539,2	513,6		411,2	246,4	147,2	
			<i>Rhoicosphenia curvata</i>	110,4	217,6	168		120	368	408		412,8	187,2		
	Eunotiales	Eunotiaceae	<i>Eunotia arcus</i>												
	Frgilariales	Fragillariaceae	<i>Centronella sp.</i>												
			<i>Diatoma hiemale</i>			108,8		86,4	361,6	358,4		368		70,4	
			<i>Diatoma hiemale var. mesodon</i>												
			<i>Diatoma vulgare var. breve</i>		104										
			<i>Diatoma vulgare</i>	166,4	180,8		153,6	553,6	534,4		206,4	172,8			
			<i>Diatomella balforiana</i>												
<i>Fragillaria vaucheriae</i>															
<i>Staurosirella leptostauron</i>															
<i>Synedra ulna</i>			153,6	115,2	132,8		124,8	529,6	489,6	147,2	555,2	139,2	112		
<i>Synedra ulna var. oxyrhynchus</i>		148,8													
Melosirales	Melosiraceae	<i>Melosira distans var. Lirata</i>		124,8	116,8										
		<i>Melosira varians</i>			124,8			355,2	360		406,4	118,4	56		
Mastogloiales	Mastogloiaceae	<i>Mastogloia smithii</i>													
Naviculales	Cavinulaceae	<i>Cavinula vincentii</i>		92,8	67,2		102,4				104				

Çizelge 4.24. Tohma Çayı Mayıs ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	İst 3	İst 4	İst 5	İst 6	İst 7	İst 8	İst 9	İst 10	İst 11	
BACILLARIOPHYTA	Naviculales	Naviculaceae	<i>Caloneis amphisbaena</i>												
			<i>Caloneis limosa</i>												
			<i>Navicula capitatoradiata</i>	84,8	156,8	129,6		118,4	376	316,8			467,2	145,6	92,8
			<i>Navicula falaisensis</i>					81,6		348,8					
			<i>Navicula gremmei</i>												
			<i>Navicula oblonga</i>								345,6	120	308,8		
			<i>Navicula peregrina</i>	115,2	180,8	150,4		123,2	356,8	454,4	144				155,2
			<i>Navicula scutiformis</i>												
			<i>Navicula tripunctata</i>	212,8	227,2	216		185,6	476,8	462,4	124,8	414,4	276,8	150,4	
			<i>Neidium iridis</i>	32											
	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia borealis</i>										3,2			
		<i>Pinnularia episcopalis</i>													
		<i>Pinnularia interrupta</i>													
		<i>Pinnularia subsolaris</i>													
Pleurosigmataceae	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	44,8	32	25,6											
	<i>Gyrosigma attenuatum</i>														
	<i>Gyrosigma eximium</i>														
	<i>Pleurosigma australe</i>	38,4	38,4	44,8					30,4		17,6				
Stauroneidaceae	<i>Stauroneis anceps</i>								187,2						
Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Epithemia zebra</i>		17,6	14,4										
		<i>Rhopalodia gibberula</i>													
Surirellales	Surirellaceae	<i>Cymatopleura eliptica</i>	3,2	4,8						8			1,6		
		<i>Cymatopleura solea</i>				4,8				11,2			3,2		

Çizelge 4.24. Tohma Çayı Mayıs ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11
BACILLARIOPHYTA	Surirellales	Surirellaceae	<i>Surirella angusta</i> <i>Surirella brebissonii</i> <i>Surirella capronii</i> <i>Surirella ovalis</i> <i>Surirella ovata var. crumena</i> <i>Surirella spiralis</i>	43,2				38,4						
	Thalassiophysales	Catenulaceae	<i>Amphora ovalis</i>		97,6				507,2			467,2	164,8	107,2
CHLOROPHYTA	Chlorophyceae	Chlamydomonadaceae	<i>Protococcus viridis</i>	20										
	Chlorellales	Chlorellaceae	<i>Actinastrum hantzschii</i>	2,4					20,8		12		13,6	
	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Cladophora glomerata</i> <i>Cladophora sp.</i>	7,2 21,6	6,4	4		5,6	10,4	4,8	6,4	10,4		
	Oedogoniales	Oedogoniaceae	<i>Oedogonium sp.</i>	37,6										
	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus bijugatus</i>										6,4	
	Ulotrichales	Ulotrichaceae	<i>Ulotrix moniliformis</i> <i>Ulotrix subtilissima</i>	34,4										
CHAROPHYTA	Desmidiales	Desmidiaceae	<i>Cosmarium formosulum</i>											
	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Spirogyra sp.</i>											
CYANOBACTERIA	Chroococcales	Chroococcaceae	<i>Chroococcus turgidus</i>											
	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	<i>Lyngbya martensiana</i>	42,4										
			<i>Oscillatoria brevis</i>	21,6									28	
			<i>Oscillatoria tenuis</i>	32,8										10,4
Nostocales	Nostocaceae	<i>Anabaena constricta</i>	20,8											
DINOPHYTA	Peridinales	Peridiniaceae	<i>Peridinium sp.</i>	1,6										

Çizelge 4.25. Tohma Çayı Haziran ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11	
BACILLARIOPHYTA	Achnanthales	Achnanthidiaceae	<i>Achnantheidium sp.</i>							771,2	164,8				
		Achnanthaceae	<i>Achnanthes minutissima</i>	723,2				1078		598,4	155,2	592		292,8	
		Cocconeidaceae	<i>Cocconeis placentula</i>	488	715,2	136		464	643,2		251,2	454,4	340,8		
	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Bacillaria sp.</i>												
			<i>Hantzschia virgata</i>												
			<i>Nitzschia alpina</i>	652,8	465,6	104		404,8	476,8	476,8	105,6	292,8	168	204,8	
			<i>Nitzschia brevissima</i>												68,8
	Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Cymbella affinis</i>						390,4						
			<i>Cymbella cistula</i>					377,6							
			<i>Cymbella cuspidata</i>												
			<i>Cymbella cymbiformis</i>												
<i>Cymbella helvetica</i>			84,8	105,6			75,2	32					56		
<i>Cymbella minuta</i>			363,2	467,2	139,2		478,4	500,8	414,4		260,8				
<i>Cymbella prostrata</i>			248	531,2	116,8			320		132,8	172,8	60,8			
<i>Cymbella sinuata</i>			603,2	622,4	329,6		460,8	406,4	529,6	209,6	262,4				
<i>Cymbella tumida</i>	358,4	313,6	121,6		460,8	476,8	416	118,4	280						
Gomphonemataceae	<i>Gomphonema agur</i>														
	<i>Gomphonema acuminatum</i>														
	<i>Gomphonema angustum</i>	411,2							340,8			115,2			
	<i>Gomphonema intricatum var. pumila</i>			128											
	<i>Gomphonema intricatum var. vibrio</i>														

Çizelge 4.25. Tohma Çayı Haziran ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11		
BACILLARIOPHYTA	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema olivaceum</i>	464				448	566,4					233,6		
			<i>Gomphonema parvulum</i>												137,6	
			<i>Gomphonema subclavatum</i>	305,6	540,8	209,6		486,4	468,8		120					
			<i>Gomphonema truncatum var. capitata</i>													
			<i>Gomphonema ventricosum</i>												142,4	
	Cymbellales	Rhoicospheniaceae	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	412,8	496	118,4		368	430,4	476,8	124,8	182,4	185,6	166,4		
			<i>Rhoicosphenia curvata</i>	364,8	403,2	126,4		387,2	390,4	532,8				155,2		
	Eunotiales	Eunotiaceae	<i>Eunotia arcus</i>													
	Frgilariales	Fragillariaceae	<i>Centronella sp.</i>													
			<i>Diatoma hiemale</i>			107,2		313,6	411,2	336	51,2	140,8			113,6	
			<i>Diatoma hiemale var. mesodon</i>													
<i>Diatoma vulgare var. breve</i>									121,6							
<i>Diatoma vulgare</i>			190,4	452,8			356,8	406,4	313,6	137,6			156,8			
<i>Diatomella balforiana</i>																
<i>Fragillaria vaucheriae</i>																
<i>Staurosirella leptostauron</i>																
Melosirales	Melosiraceae	<i>Melosira distans var. Lirata</i>	264	353,6	124,8											
		<i>Melosira varians</i>	220,8	371,2				254,4				155,2	132,8			
Mastogloiales	Mastogloiaceae	<i>Mastogloia smithii</i>														
Naviculales	Cavinulaceae	<i>Cavinula vincentii</i>											44,8			

Çizelge 4.25. Tohma Çayı Haziran ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMILYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11		
BACILLARIOPHYTA	Naviculales	Naviculaceae	<i>Caloneis amphisbaena</i>													
			<i>Caloneis limosa</i>		6,4											
			<i>Navicula capitatoradiata</i>	320				406,4	308,8	372,8		80	104			
			<i>Navicula falaisensis</i>													
			<i>Navicula gremmei</i>													248
			<i>Navicula oblonga</i>									411,2	105,6			
			<i>Navicula peregrina</i>	273,6	361,6			377,6	336						100,8	76,8
			<i>Navicula scutiformis</i>													
			<i>Navicula tripunctata</i>	628,8	542,4	155,2		470,4	592	673,6	155,2	276,8	244,8			
			<i>Neidium iridis</i>							17,6						
	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia borealis</i>														
		<i>Pinnularia episcopalis</i>														
		<i>Pinnularia interrupta</i>														
		<i>Pinnularia subsolaris</i>														
Pleurosigmaaceae	<i>Gyrosigma acuminatum</i>			56	132,8	41,6		123,2	96	142,4	25,6	30,4				
	<i>Gyrosigma attenuatum</i>															
	<i>Gyrosigma eximium</i>															
	<i>Pleurosigma australe</i>	30,4	161,6	35,2		92,8	70,4	131,2			22,4					
Stauroneidaceae	<i>Stauroneis anceps</i>															
Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Epithemia zebra</i>		9,6	8											
		<i>Rhopalodia gibberula</i>														
Surirellales	Surirellaceae	<i>Cymatopleura elliptica</i>		6,4								11,2				
		<i>Cymatopleura solea</i>										11,2	4,8			

Çizelge 4.25. Tohma Çayı Haziran ayı yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11
BACILLARIOPHYTA	Surirellales	Surirellaceae	<i>Surirella angusta</i> <i>Surirella brebissonii</i> <i>Surirella capronii</i> <i>Surirella ovalis</i> <i>Surirella ovata var. crumena</i> <i>Surirella spiralis</i>					156,8	64					
	Thalassiophysales	Catenulaceae	<i>Amphora ovalis</i>	409,6	228,8	139,2		307,2		360	70,4	148,8	150,4	
CHLOROPHYTA	Chlorophyceae	Chlamydomonadaceae	<i>Protococcus viridis</i>	13,6										
	Chlorellales	Chlorellaceae	<i>Actinastrum hantzschii</i>	7,2	11,2			1,6	2,4			7,2	8,8	
	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Cladophora glomerata</i> <i>Cladophora sp.</i>	5,6	1,6	4		13,6	10,4	11,2	2,4	6,4		
	Oedogoniales	Oedogoniaceae	<i>Oedogonium sp.</i>	29,6										
	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus bijugatus</i>										4	
	Ulotrichales	Ulotrichaceae	<i>Ulotrix moniliformis</i> <i>Ulotrix subtilissima</i>	18,4										
CHAROPHYTA	Desmidiales	Desmidiaceae	<i>Cosmarium formosulum</i>											
	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Spirogyra sp.</i>											
CYANOBACTERIA	Chroococcales	Chroococcaceae	<i>Chroococcus turgidus</i>	16										
	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	<i>Lyngbya martensiana</i>	25,6										
			<i>Oscillatoria brevis</i>	8,8									12	
			<i>Oscillatoria tenuis</i>	16,8										8
Nostocales	Nostocaceae	<i>Anabaena constricta</i>	15,2											
DINOPHYTA	Peridinales	Peridiniaceae	<i>Peridinium sp.</i>	9,6										



## EK 3

Çizelge 4.26.Tohma Çayı toplam yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L)

ŞUBE	TÜR	İst. 1	İst. 2	İst. 3	İst. 4	İst. 5	İst. 6	İst. 7	İst. 8	İst. 9	İst. 10	İst. 11	
BACILLARIOPHYTA	<i>Achnanthisidium</i> sp.( Kützing)	644	91,2	89,6	395,2	560		771,2	164,8	284,8	657,6	1697,6	
	<i>Achnanthes minutissima</i> (Kützing), 1833	2833,6	912	1958,4	2104	4091,2	3452,8	3691,2	3200	3481,6		836,8	
	<i>Cocconeis placentula</i> (Ehrenberg), 1838	2942,4	3211,2	2134,4	1217,6	2384	3699,2	2161,6	2520	3545,6	3008	956,8	
	<i>Bacillaria</i> sp .	152	32	59,2				169,6	139,2	6,4			
	<i>Hantzschia virgata</i> (Roper) Grunow, 1880											4,8	
	<i>Nitzschia alpina</i> (Hustedt), 1943	2292,8	2433,6	2304	115,2	2140,8	2272	2262,4	902,4	1571,2	1667,2	1104	
	<i>Nitzschia brevissima</i> (Grunow in van Heurck), 1881	254,4	4,8	184		1126,4	57,6		108,8	51,2	321,6	305,6	
	<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Ehr.) W.S.,1853	180,8	91,2	80	24		128	65,6	192	33,6	54,4	12,8	
	<i>Cymbella affinis</i> (Kützing), 1844		92,8	155,2	262,4	627,2	120	329,6	406,4		572,8	281,6	
	<i>Cymbella cistula</i> ((Ehrenberg) O.Kirchner, 1878	454,4	1148,8	996,8	56	1529,6	667,2	960	340,8	382,4	152	152	
	<i>Cymbella cuspidata</i> (Kützing), 1844					336				107,2	1,6		
	<i>Cymbella cymbiformis</i> (C.Agardh), 1830					35,2		216	8	334,4			
	<i>Cymbella helvetica</i> Kützing, 1844	84,8	105,6	40	547,2	363,2	499,2	172,8	465,6	17,6	220,8	115,2	
	<i>Cymbella minuta</i> (Hilse in Rabenhorst), 1862	1886,4	1225,6	2590,4	1321,6	2641,6	3240	3934,4	2502,4	3355,2	1603,2	659,2	
	<i>Cymbella prostrata</i> (Berkeley) Cleve, 1894	753,6	668,8	393,6	465,6	1089,6	2380,8	1636,8	1081,6	2302,4	800	100,8	
	<i>Cymbella sinuata</i> (W.Gregory) 1856	1904	1745,6	1299,2	1097,6	1273,6	2267,2	1369,6	587,2	2476,8	513,6	404,8	
	<i>Cymbella tumida</i> (Brébisson) van Heurck 1880	640	870,4	1904	1107,2	2156,8	1737,6	2665,6	1840	2508,8	424	400	
	<i>Gomphonema augur</i> (Ehrenberg) 1840	16	24										
	<i>Gomphonema acuminatum</i> (Ehrenberg) 1832	24					89,6			36,8	201,6		
	<i>Gomphonema angustum</i> (C.Agardh) 1831	1030,4	158,4	171,2	107,2	537,6	731,2	1206,4	406,4	89,6	619,2	105,6	
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>pumila</i> (Cleve-Euler)1932	86,4	308,8	568		507,2		80	240	132,8	70,4			
<i>Gomphonema intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve 1894	89,6	57,6	100,8	784	12,8	57,6	265,6	25,6					

Çizelge 4.26 Tohma Çayı toplam yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TÜR	İst. 1	İst. 2	İst. 3	İst. 4	İst. 5	İst. 6	İst. 7	İst. 8	İst. 9	İst. 10	İst. 11
BACILLARIOPHYTA	<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Kützing 1844	1200	1729,6	1468,8	246,4	1072	1907,2	1489,6	992	60,8	204,8	800
	<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing 1849	446,4	680	1476,8	163,2	424	1188,8	678,4	377,6		200	1052,8
	<i>Gomphonema subclavatum</i> (Grunow) Grunow 1884	1240	1235,2	1032	985,6	2707,2	4680	3064	2630,4	1780,8	305,6	73,6
	<i>Gomphonema truncatum</i> var. <i>capitatum</i> (Ehrenberg) R.M.Patrick, 1975		40					158,4		59,2	313,6	28,8
	<i>Gomphonema ventricosum</i> (Gregory) 1856	953,6	929,6	937,6		520	1414,4	1313,6	281,6	465,6	524,8	131,2
	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot 1980	2476,8	2320	1934,4	417,6	1529,6	2345,6	1865,6	1067,2	2120	2086,4	971,2
	<i>Rhoicosphenia curvata</i> (Kützing) Grunow 1860	1488	2022,4	1300,8	612,8	1403,2	2774,4	1468,8	1038,4	1348,8	1451,2	188,8
	<i>Eunotia arcus</i> var. <i>fallax</i> (Hustedt) 1930	384										
	<i>Centronella</i> sp.	3,2		28,8	34,4	31,2	28,8				37,6	25,6
	<i>Diatoma hiemale</i> (Lyngbye) Heiberg 1863	432	89,6	700,8	2344	1940,8	3859,2	2721,6	891,2	3296	249,6	697,6
	<i>Diatoma hiemale</i> var. <i>mesodon</i> (Ehrenberg) Kirchner 1878		30,4	8								
	<i>Diatoma vulgare</i> var. <i>breve</i> (Grunow) 1862	464	268,8		300,8	462,4	699,2	385,6	116,8	160	788,8	81,6
	<i>Diatoma vulgare</i> (Bory de Saint-Vincent) 1824	1152	1891,2	633,6	744	1953,6	3753,6	2873,6	875,2	1060,8	984	188,8
	<i>Diatomella balforiana</i> (W. Smith, Greville) 1855	67,2	43,2							75,2		43,2
	<i>Fragillaria vaucheriae</i> (Kützing) Peters. 1938									1110,4		
	<i>Stausosirella leptostauron</i> (Ehrenberg) D.M.Williams & Round 1987											1,6
	<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehrenberg 1836	2099,2	1742,4	1896	843,2	2345,6	2825,6	2416	2060,8	3532,8	2340,8	830,4
	<i>Synedra ulna</i> var. <i>oxyrhynchus</i> (Kützing) Van Heurck 1885	182,4	148,8	20,8		132,8	236,8				899,2	225,6
	<i>Melosira distans</i> var. <i>lirata</i> (Ehrenberg) VanLandingham 1971	542,4	1092,8	419,2		337,6	16		17,6	11,2	219,2	179,2
	<i>Melosira varians</i> (C.Agardh) 1827	457,6	660,8	174,4		177,6	1032	369,6	104	832	1691,2	854,4
<i>Mastogloia smithii</i> (Thwaites ex W.Smith) 1856	62,4										1,6	
<i>Cavinula vincentii</i> (D.Antoniades & P.B.Hamilton in Antoniades et al.) 2008	35,2	144	67,2		102,4				104	294,4		

Çizelge 4.26. Tohma Çayı toplam yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TÜR	İst. 1	İst. 2	İst. 3	İst. 4	İst. 5	İst. 6	İst. 7	İst. 8	İst. 9	İst. 10	İst. 11
BACILLARIOPHYTA	<i>Caloneis amphibaena</i> (Bory de Saint Vincent) Cleve 1894	16	4,8	43,2								
	<i>Caloneis limosa</i> (Kützing) R.M.Patrick in Patrick & Reimer 1966		6,4									
	<i>Navicula capitatoradiata</i> (Germain) 1981	1492,8	907,2	838,4	217,6	1148,8	752	1456	289,6	1384	1310,4	553,6
	<i>Navicula falaisensis</i> (Grunow in Van Heurck) 1880	627,2	307,2			81,6		568	307,2	1121,6	80	168
	<i>Navicula grimmei</i> (Krasske in Hustedt) 1930	32										248
	<i>Navicula oblonga</i> (Kützing) Kützing 1844	171,2	73,6		128	585,6	267,2	2788,8	244,8	3116,8		38,4
	<i>Navicula peregrina</i> (Ehrenberg) Kützing 1844	550,4	673,6	150,4		1158,4	1388,8	1329,6	595,2		396,8	288
	<i>Navicula scutiformis</i> (Grunow ex A.Schmidt et al.) 1881									548,8		
	<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory de Saint-Vincent 1822	4108,8	3016	2344	1316,8	2952	3836,8	3515,2	2012,8	2291,2	2355,2	1091,2
	<i>Neidium iridis</i> (Ehrenberg) Cleve 1894	32				17,6			68,8			
	<i>Pinnularia borealis</i> (Ehrenberg) 1843	395,2							3,2			41,6
	<i>Pinnularia episcopalis</i> (Cleve) 1891		1,6									
	<i>Pinnularia interrupta</i> (W.Smith) 1853						1,6					
	<i>Pinnularia subsolaris</i> (Grunow) Cleve 1895		102,4				275,2					
	<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst 1853	740,8	616	160	152	328	264	238,4	96	99,2	132,8	83,2
	<i>Gyrosigma attenuatum</i> (Kützing) Cleve 1894	59,2	57,6				60,8					
	<i>Gyrosigma eximium</i> (Thwaites) Boyer 1927	70,4	43,2		1,6	156,8				22,4	92,8	
	<i>Pleurosigma australe</i> (Grunow) 1867	668,8	491,2	275,2	110,4	216	259,2	161,6	59,2	124,8	6,4	75,2
	<i>Stauroneis anceps</i> (Ehrenberg) 1843	190,4	44,8	9,6	36,8	52,8		241,6			100,8	144
	<i>Epithemia zebra</i> (Ehrenberg) Kützing 1844	80	62,4	33,6	153,6	3,2	38,4	4,8	6,4			
<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehrenberg) Otto Müller 1895		24		8	60,8		211,2					
<i>Cymatopleura eliptica</i> (Brébisson ex Kützing) W. Smith 1851	17,6	22,4		30,4	16	16	32	22,4	14,4	1,6	6,4	
<i>Cymatopleura solea</i> (Brébisson) W.Smith 1851	38,4	16	17,6			1,6	4,8	24	3,2	12,8	25,6	4,8

Çizelge 4.26. Tohma Çayı toplam yoğunluk dağılımları (birey sayısı x10<sup>3</sup>/L) (Devam)

ŞUBE	TÜR	İst. 1	İst. 2	İst. 3	İst. 4	İst. 5	İst. 6	İst. 7	İst. 8	İst. 9	İst. 10	İst. 11	
BACILLARIOPHYTA	<i>Surirella angusta</i> (Kützing) 1844	1,6	62,4	9,6							171,2		
	<i>Surirella brebissonii</i> (Krammer & Lange-Bertalot) 1987	646,4	73,6	190,4	17,6	396,8	64	224	124,8	22,4	235,2	4,8	
	<i>Surirella capronii</i> (Brébisson in Kitton) 1869									1,6		3,2	
	<i>Surirella ovalis</i> (Brébisson) 1838	246,4		689,6								200	25,6
	<i>Surirella ovata</i> var. <i>crumena</i> (Brébisson) Hustedt 1930	14,4						14,4	11,2				96
	<i>Surirella spiralis</i> (Kützing) 1844											1,6	
	<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing 1844	1521,6	636,8	939,2	1068,8	1416	2067,2	2192	1316,8	2577,6	1376	878,4	
CHLOROPHYTA	<i>Protococcus viridis</i> (C.Agardh) 1824	147,2	16	29,6	49,6		16,8		36,8		21,6		
	<i>Actinastrum hantzschii</i> (Lagerheim) 1882	71,2	24,8	22,4	53,6	21,6	67,2	33,6	43,2	69,6	87,2		
	<i>Cladophora glomerata</i> (Linnaeus) Kützing 1843	140,8	76	90,4		104,8	116,8	116,8	35,2	88	28,8	36	
	<i>Cladophora</i> sp. (Kützing) 1843	172											
	<i>Oedogonium</i> sp.	292	4,8	32		9,6	32	43,2	30,4	51,2	3,2		
	<i>Scenedesmus bijugatus</i> (Kützing) 1833								16,8		85,6		
	<i>Ulothrix moniliformis</i> (Kützing) 1849				11,2		20		5,6			11,2	
	<i>Ulothrix subtilissima</i> (Rabenhorst) 1857	225,6		8,8	33,6		22,4						
CHAROPHYTA	<i>Cosmarium formosulum</i> (Hoff in Nordstedt) 1888	4	12,8	7,2	4,8		5,6			5,6		35,2	
	<i>Spirogyra</i> sp.	15,2	8	18,4		3,2	11,2	4	5,6	12	20		
CYANOBACTERIA	<i>Chroococcus turgidus</i> (Kützing) Nägeli 1849	47,2	10,4	7,2		3,2	3,2		5,6	4	16,8		
	<i>Lyngbya martensiana</i> (Meneghini) 1837	317,6	43,2	44,8	65,6	44,8	45,6	28	46,4	60	23,2		
	<i>Oscillatoria brevis</i> (Kützing ex Gomont) 1892	231,2	52,8	37,6	76	20,8	39,2	9,6	59,2	49,6	252,8	28	
	<i>Oscillatoria tenuis</i> (C.Agardh) 1813	250,4	94,4	56,8	50,4	20,8	56	41,6	59,2	34,4	160,8		
	<i>Anabaena constricta</i> (Szafer) Geitler 1925	143,2	54,4	21,6	26,4				21,6	33,6			
DINOPHYTA	<i>Peridinium</i> sp. (Ehrenberg) 1830	120	12,8	9,6	43,2		36		27,2				

EK 4

Çizelge 4.27. Tohma Çayı fitoplankton sıklık dağılımı

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst1	İst2	İst3	İst4	İst5	İst6	İst7	İst8	İst9	İst10	İst11		
BACILLARIOPHYTA	Achnanthes	Achnanthesiaceae	<i>Achnanthes sp.</i>	25	8,333	8,333	12,500	25	0	9,091	11,111	16,667	0,250	54,545		
		Achnanthesaceae	<i>Achnanthes minutissima</i>	66,667	25	41,667	75	75	75	90,909	88,889	50			36,364	
		Cocconeidaceae	<i>Cocconeis placentula</i>	100	100	83,333	100,000	75	83,333	72,727	100	83,333	1		81,818	
	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Bacillaria sp.</i>	16,667	8,333	8,333					9,091	11,111	8,333			
			<i>Hantzschia virgata</i>												0,083	
			<i>Nitzschia alpina</i>	83,333	91,667	91,667	12,500	58,333	75	72,727	44,444	58,333	0,833			45,455
			<i>Nitzschia brevissima</i>	16,667	8,333	25		8,333	8,333			11,111	8,333	0,250		54,545
			<i>Nitzschia sigmoidea</i>	25	25	25	12,500			8,333	9,091	22,222	16,667			18,182
	Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Cymbella affinis</i>		8,333	16,667	12,500	16,667	16,667	27,273	22,222			0,250	9,091	
			<i>Cymbella cistula</i>	41,667	66,667	66,667	37,500	66,667	41,667	63,636	55,556	25	0,167		27,273	
			<i>Cymbella cuspidata</i>						8,333		9,091		8,333	0,083	0	
			<i>Cymbella cymbiformis</i>						41,667		18,182	22,222	8,333	0	0	
			<i>Cymbella helvetica</i>	8,333	8,333	25	62,500	41,667	41,667	36,364	77,778			0,333	9,091	
			<i>Cymbella minuta</i>	83,333	58,333	91,667	62,500	83,333	91,667	100	100	100	0,750		63,636	
			<i>Cymbella prostrata</i>	50	41,667	33,333	62,500	66,667	83,333	90,909	100	91,667	0,583		18,182	
			<i>Cymbella sinuata</i>	75	58,333	50	50	41,667	75	45,455	44,444	66,667	0,333		18,182	
			<i>Cymbella tumida</i>	25	33,333	75	50	75,000	41,667	63,636	88,889	66,667	0,250		27,273	
			Gomphonemataceae	<i>Gomphonema agur</i>	8,333	8,333										
	<i>Gomphonema acuminatum</i>	16,667		8,333						8,333			8,333	0,250	9,091	
	<i>Gomphonema angustum</i>	50,000		16,667	16,667	12,500	25	50	45,455	33,333	16,667	0,417		9,091		
	<i>Gomphonema intricatum var. pumila</i>	8,333		8,333	25			8,333		9,091	22,222	8,333	0,083			
<i>Gomphonema intricatum var. vibrio</i>	8,333	16,667		25			8,333	16,667	9,091							

Çizelge 4.27. Tohma Çayı fitoplankton sıklık dağılımı (Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst1	İst2	İst3	İst4	İst5	İst6	İst7	İst8	İst9	İst10	İst11	
BACILLARIOPHYTA	Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema olivaceum</i>	41,667	58,333	58,333	25,000	33,333	41,667	36,364	33,333	8,333	0,167	45,455	
			<i>Gomphonema parvulum</i>	33,333	16,667	58,333		33,333	25	18,182	22,222		0,167	81,818	
			<i>Gomphonema subclavatum</i>	50	50	58,333	62,500	91,667	100	90,909	88,889	33,333	0,167	9,091	
			<i>Gomphonema truncatum var. capitata</i>		8,333					9,091		16,667	0,417	9,091	
			<i>Gomphonema ventricosum</i>	66,667	50	58,333		25	41,667	45,455	11,111	8,333	0,417	18,182	
	Cymbellales	Rhoicospheniaceae	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	91,667	91,667	91,667	12,500	75	66,667	54,545	66,667	58,333	0,917	72,727	
			<i>Rhoicosphenia curvata</i>	66,667	91,667	58,333	12,500	58,333	91,667	36,364	44,444	41,667	0,750	18,182	
	Eunotiales	Eunotiaceae	<i>Eunotia arcus</i>	8,333											
	Frgilariales	Fragillariaceae	<i>Centronella sp.</i>			8,333	12,500	8,333	8,333					0,083	9,091
			<i>Diatoma hiemale</i>	25	8,333	41,667	75	75	91,667	81,818	77,778	75	0,250	54,545	
			<i>Diatoma hiemale var. mesodon</i>		8,333	16,667							8,333		
			<i>Diatoma vulgare var. breve</i>	25	25		25	25	50	18,182	11,111	8,333	0,250	9,091	
			<i>Diatoma vulgaris</i>	75	83,333	50	25	75	91,667	81,818	66,667	25	0,583	27,273	
			<i>Diatomella balforiana</i>	8,333	8,333								8,333		9,091
			<i>Fragillaria vaucheriae</i>										41,667		
			<i>Staurosirella leptostauron</i>												0,083
			<i>Synedra ulna</i>	100	91,667	100	75	91,667	100	81,818	111,111	91,667	0,417		
			<i>Synedra ulna var. oxyrhynchus</i>	16,667	8,333	8,333		16,667	16,667				0,333	18,182	
	Melosirales	Melosiraceae	<i>Melosira distans var. Lirata</i>	50	91,667	58,333		25	8,333			8,333	0,333	27,273	
			<i>Melosira varians</i>	50	41,667	25		25	50	18,182	11,111	25	0,833	72,727	
	Mastogloiales	Mastogloiaceae	<i>Mastogloia smithii</i>											0,083	
Naviculales	Cavinulaceae	<i>Cavinula vincentii</i>	8,333	16,667	8,333		8,333				8,333	0,167			

Çizelge 4.27. Tohma Çayı fitoplankton sıklık dağılımı(Devam)

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst1	İst2	İst3	İst4	İst5	İst6	İst7	İst8	İst9	İst10	İst11		
BACILLARIOPHYTA	Naviculales	Naviculaceae	<i>Caloneis amphisbaena</i>	16,667	8,333	41,667										
			<i>Caloneis limosa</i>		8,333											
			<i>Navicula capitatoradiata</i>	91,667	50	41,667	12,500	58,333	16,667	63,636	22,222	58,333	0,833		63,636	
			<i>Navicula falaisensis</i>	16,667				8,333		18,182	11,111	25				9,091
			<i>Navicula gremmei</i>													9,091
			<i>Navicula oblonga</i>	16,667	8,333		25	25	8,333	72,727	33,333	75				9,091
			<i>Navicula peregrina</i>	33,333	33,333	8,333		50	41,667	45,455	22,222			0,417		45,455
			<i>Navicula scutiformis</i>											16,667		
			<i>Navicula tripunctata</i>	100	91,667	91,667	37,500	91,667	91,667	100	11,111	66,667	100			81,818
			<i>Neidium iridis</i>	8,333					8,333				11,111			
	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia borealis</i>									11,111				18,182	
		<i>Pinnularia episcopalis</i>		8,333												
		<i>Pinnularia interrupta</i>						8,333								
		<i>Pinnularia subsolaris</i>		8,333				8,333				8,333				
	Pleurosigmataceae	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	83,333	83,333	50	37,500	58,333	58,333	45,455	33,333	41,667	0,250		18,182		
		<i>Gyrosigma attenuatum</i>	8,333	16,667	8,333		8,333	16,667								
		<i>Gyrosigma eximium</i>	8,333	8,333		12,500	8,333					8,333	0,083			
		<i>Pleurosigma australe</i>	100	58,333	58,333	25	58,333	66,667	27,273	22,222	50	0,083		9,091		
	Stauroneidaceae	<i>Stauroneis anceps</i>	16,667	8,333	8,333					18,182			0,167	9,091		
	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Epithemia zebra</i>	16,667	50	33,333	62,500	8,333	16,667	9,091	11,111					
			<i>Rhopalodia gibberula</i>		8,333		12,500	8,333		18,182						
	Surirellales	Surirellaceae	<i>Cymatopleura elliptica</i>	33,333	41,667	8,333	50	33,333	33,333	36,364	66,667	16,667	0,083	9,091		
			<i>Cymatopleura solea</i>	33,333	8,333	25		8,333	8,333	36,364	11,111	16,667	0,500	9,091		

Çizelge 4.27. Tohma Çayı fitoplankton sıklık dağılımı

ŞUBE	TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst1	İst2	İst3	İst4	İst5	İst6	İst7	İst8	İst9	İst10	İst11	
BACILLARIOPHYTA	Surirellales	Surirellaceae	<i>Surirella angusta</i>	8,333	25	16,667								9,091	
			<i>Surirella brebissonii</i>	66,667	16,667	25,000	12,500	33,333	8,333	27,273	22,222	8,333	0,083	9,091	
			<i>Surirella capronii</i>										8,333	9,091	
			<i>Surirella ovalis</i>	8,333		16,667								0,250	18,182
			<i>Surirella ovata var. crumena</i>							8,333	18,182				18,182
			<i>Surirella spiralis</i>											0,083	
	Thalassioophysales	Catenulaceae	<i>Amphora ovalis</i>	75	41,667	50	87,500	66,667	75	81,818	88,889	91,667	0,917	63,636	
CHLOROPHYTA	Chlorophyceae	Chlamydomonadaceae	<i>Protococcus viridis</i>	66,667	8,333	16,667	25	8,333	16,667		11,111		0,083	9,091	
	Chlorellales	Chlorellaceae	<i>Actinastrum hantzschii</i>	83,333	25	33,333	50	33,333	58,333	36,364	55,556	58,333	0,833		
	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Cladophora glomerata</i>	58,333	58,333	58,333		58,333	58,333	54,545	55,556	58,333	0,167	18,182	
			<i>Cladophora sp.</i>	50											
	Oedogoniales	Oedogoniaceae	<i>Oedogonium sp.</i>	75	8,333	16,667		8,333	16,667	9,091	22,222	16,667	0,083		
	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus bijugatus</i>							9,091			1		
Ulotrichales	Ulotrichaceae	<i>Ulotrix moniliformis</i>				12,500		8,333		11,111			9,091		
		<i>Ulotrix subtilissima</i>	50		8,333	12,500		8,333							
CHAROPHYTA	Desmidiiales	Desmidiaceae	<i>Cosmarium formosulum</i>	8,333	16,667	8,333	12,500		8,333		8,333				
	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Spirogyra sp.</i>	33,333	16,667	25		8,333	8,333	9,091	11,111	16,667	0,250		
CYANOBACTERIA	Chroococcales	Chroococcaceae	<i>Chroococcus turgidus</i>	25		8,333		8,333	8,333		11,111	8,333	0,083	9,091	
	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	<i>Lyngbya martensiana</i>	50	16,667	8,333	25	16,667	16,667	9,091	11,111	16,667	0,083		
			<i>Oscillatoria brevis</i>	75	8,333	8,333	37,500		16,667	9,091	22,222	16,667	0,750		
			<i>Oscillatoria tenuis</i>	66,667	33,333	16,667	25		16,667	18,182	22,222	25	0,833		
Nostocales	Nostocaceae	<i>Anabaena constricta</i>	58,333	16,667	8,333	12,500			9,091	11,111					
DINOPHYTA	Peridinales	Peridiniaceae	<i>Peridinium sp.</i>	58,333	8,333	8,333	12,500		8,333		11,111				



## EK 5

Çizelge 4.28. Tohma Çayı fitoplanktonlarının istasyonlara göre dominans dağılımı

TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11
Achnanthes	Achnanthidiaceae	<i>Achnanthidium sp.</i>	1,482		0,972	3,001	0,330		1,442	0,582	1,354	2,119	5,354
	Achnanthaceae	<i>Achnanthes minutissima</i>	2,844	1,585	2,812	0,363	4,481	2,699	3,701	3,769	5,497		4,578
	Cocconeidaceae	<i>Cocconeis placentula</i>	5,755	7,978	5,572	6,388	4,991	5,858	3,315	7,677	6,672	6,148	5,324
Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Bacillaria sp.</i>	0,097	0,087	0,182						0,013		
		<i>Hantzschia virgata</i>											0,011
		<i>Nitzschia alpina</i>	2,918	3,911	5,271	0,875	3,671	2,384	3,338	1,702	2,627	2,467	2,913
		<i>Nitzschia brevissima</i>	0,553	0,013	0,564		2,709	0,102		0,384	0,105	0,180	1,286
		<i>Nitzschia sigmaidea</i>	0,354	0,309	0,245	0,182	0,000	0,226	0,122	0,674	0,089	0,163	0,057
Cymbellales	Cymbellaceae	<i>Cymbella affinis</i>	0,848	0,253	0,476	1,993	0,570	0,125	0,410	0,471	0,220	14,965	0,094
		<i>Cymbella cystula</i>	0,420	2,314	2,027	0,425	2,025	1,180	1,795	1,204	0,786	0,349	1,079
		<i>Cymbella cuspidata</i>					0,808				0,003	0,004	
		<i>Cymbella cymbiformis</i>					0,085		0,404	0,028	0,687		
		<i>Cymbella helvetica</i>	0,184	0,288	0,123	1,601	0,212	0,442	0,063	0,897	0,036	0,198	
		<i>Cymbella minuta</i>	4,099	3,346	6,552	5,526	5,134	4,900	6,413	6,841	6,194	3,680	4,681
		<i>Cymbella prostrata</i>	1,315	1,778	1,207	1,987	1,823	3,646	2,562	2,802	3,531	1,388	0,432
		<i>Cymbella sinuata</i>	3,510	3,850	3,941	4,166	2,663	3,380	1,929	1,910	3,872	1,179	0,797
	<i>Cymbella tumida</i>	1,391	1,693	4,833	4,547	4,033	3,073	4,052	5,794	4,360	0,973	1,754	
	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema agur</i>	0,035	0,066									
<i>Gomphonema acuminatum</i>		0,052								0,076	0,070		
<i>Gomphonema angustum</i>		2,239	0,433	0,525	1,324	1,293	1,293	1,787	1,435	0,184	0,857	0,047	
<i>Gomphonema intricatum var. pumila</i>		0,188	0,494	1,004		1,220		0,150	0,848	0,273			
<i>Gomphonema intricatum var. vibrio</i>		0,195	0,507	0,373	0,229	0,031	0,068	0,497	0,006				

Çizelge 4.28. Tohma Çayı fitoplanktonlarının istasyonlara göre dominans dağılımı (Devam)

TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11	
Cymbellales	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema olivaceum</i>	2,608	3,312	3,231	1,871	2,671	2,734	2,238	2,513	0,125	0,470	5,680	
		<i>Gomphonema parvulum</i>	0,841	0,362	4,294	1,239	0,781	1,192	1,558	1,571	0,224	0,459	6,315	
		<i>Gomphonema subclavatum</i>	2,695	3,421	3,166	3,532	5,437	7,164	5,288	7,244	3,827	1,150	0,807	
		<i>Gomphonema truncatum var. capitata</i>		0,109					0,296	0,000	0,108	0,294	0,204	
		<i>Gomphonema ventricosum</i>	2,135	2,390	2,694		0,652	2,439	2,456	0,995	0,957	1,205	0,932	
Cymbellales	Rhoicospheniaceae	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	4,438	5,094	4,832	0,836	3,537	3,546	3,488	2,731	4,215	3,440	5,145	
		<i>Rhoicosphenia curvata</i>	3,160	5,480	4,676	0,384	3,066	4,874	3,172	4,410	3,223	3,778	1,584	
Eunotiales	Eunotiaceae	<i>Eunotia arcus</i>	0,007											
Frgilariales	Fragillariaceae	<i>Centronella sp.</i>										0,004		
		<i>Diatoma hiemale</i>	0,939	0,245	2,002	10,192	3,355	5,921	3,636	2,814	5,657	0,573	3,004	
		<i>Diatoma hiemale var. mesodon</i>		0,083	0,025									
		<i>Diatoma vulgare var. breve</i>	1,015	0,324		0,188	0,641	1,191	0,342	0,413	0,329	0,723	0,579	
		<i>Diatoma vulgare</i>	1,893	4,386	1,944	2,107	4,223	5,967	4,789	3,091	2,180	1,598	1,341	
		<i>Diatomella balforiana</i>	0,108	0,118							0,155		0,307	
		<i>Fragillaria vaucheriae</i>									1,902			
		<i>Stausosirella leptostauron</i>	0,233	0,245					0,257		0,187	0,000	0,204	
		<i>Synedra ulna</i>	4,001	4,414	5,066	3,476	4,809	4,557	4,225	6,108	6,344	3,404	3,990	
		<i>Synedra ulna var. oxyrhynchus</i>	0,358	0,406			0,319	0,419			0,728	0,760		
Melosirales	Melosiraceae	<i>Melosira distans var. Lirata</i>	0,996	2,681	1,256		0,704			0,062		0,503	1,068	
		<i>Melosira varians</i>	1,078	2,058	0,648		0,450	1,825	0,691	0,367	1,775	2,713	4,319	
Mastogloiales	Mastogloiaceae	<i>Mastogloia smithii</i>										0,004		
Naviculales	Cavinulaceae	<i>Cavinula vincentii</i>	0,076	0,393	0,206		0,246				0,214	0,676		

Çizelge 4.28. Tohma Çayı fitoplanktonlarının istasyonlara göre dominans dağılımı (Devam)

TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11	
Naviculales	Naviculaceae	<i>Caloneis amphisbaena</i>	0,012	0,001	0,105									
		<i>Caloneis limosa</i>		0,017										
		<i>Navicula capitatoradiata</i>	3,379	2,544	1,675	1,791	2,826	1,388	2,774	1,081	2,432	2,351	2,888	
		<i>Navicula falaisensis</i>	0,486	0,839			0,196		1,062	0,068	1,212			0,409
		<i>Navicula gremmei</i>												1,76
		<i>Navicula oblonga</i>	0,372	0,201		0,972	0,272	0,473	4,371	0,627	5,102			0,273
		<i>Navicula peregrina</i>	1,196	1,905	0,491		2,894	2,484	2,486	2,102	0,023	0,911	2,249	
		<i>Navicula scutiformis</i>										0,003		
		<i>Navicula tripunctata</i>	8,779	7,212	6,190	7,913	6,166	5,899	5,779	6,188	4,180	4,507	6,009	
	<i>Neidium iridis</i>	0,070				0,049				0,292				
	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia borealis</i>								0,011				0,295
		<i>Pinnularia episcopalis</i>			0,177								0,162	
		<i>Pinnularia interrupta</i>											0,022	
		<i>Pinnularia subsolaris</i>		0,280			0,662							
	Pleurosigmataceae	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	1,591	1,686	0,535	0,482	0,858	0,409	0,652	0,339	0,263	0,050	0,648	
		<i>Gyrosigma attenuatum</i>	0,129	0,157	0,015		0,731	0,108						
		<i>Gyrosigma eximium</i>	0,031	0,118		0,012	0,377				0,046	0,213		
		<i>Pleurosigma australe</i>	1,456	1,376	0,544	0,098	0,577	0,385	0,407	0,209	0,251	0,015	0,534	
	Stauroneidaceae	<i>Stauroneis anceps</i>	0,362	0,131	0,029	0,042	0,008		0,470		0,003	0,231	1,022	
	Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Epithemia zebra</i>	0,063	0,170	0,103	0,791	0,008	0,068	0,009	0,023			
<i>Rhopalodia gibberula</i>				0,066		0,061	0,146		0,395					
Surirellales	Surirellaceae	<i>Cymatopleura elliptica</i>	0,024	0,061		0,140	0,038	0,028	0,063	0,079	0,030	0,004	0,045	
		<i>Cymatopleura solea</i>	0,111	0,044	0,064		0,004	0,008	0,057	0,011	0,046	0,059	0,034	

Çizelge 4.28. Tohma Çayı fitoplanktonlarının istasyonlara göre dominans dağılımı (Devam)

TAKIM	FAMİLYA	TÜR	İst 1	İst 2	ist 3	ist 4	ist 5	ist 6	ist 7	ist 8	ist 9	ist 10	ist 11	
Surirellales	Surirellaceae	<i>Surirella angusta</i>	0,007	0,170	0,029							0,025		
		<i>Surirella brebissonii</i>	1,089	0,201	0,584	0,134	0,954	0,113	0,419	0,441	0,046	0,034	0,034	
		<i>Surirella capronii</i>												0,023
		<i>Surirella ovalis</i>	0,912	0,249	2,115	3,001	0,156					0,585	1,194	1,457
		<i>Surirella ovata var. crumena</i>							0,025	0,021				0,064
		<i>Surirella spiralis</i>											0,004	
Thalassiophysales	Catenulaceae	<i>Amphora ovalis</i>	2,680	1,739	2,881	4,221	3,406	3,136	3,728	3,766	4,307	3,159	4,299	
Chlorophyceae	Chlamydomonadaceae	<i>Protococcus viridis</i>	0,334		0,088	0,261	0,075	0,051				0,086	0,182	
Chlorellales	Chlorellaceae	<i>Actinastrum hantzschii</i>	0,162	0,068	0,069	0,656	0,052	0,119	0,063	0,153	0,143	0,200	0,091	
Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Cladophora glomerata</i>	0,209	0,208	0,277	0,128	0,252	0,207	0,257	0,206	0,181	0,066	0,256	
		<i>Cladophora sp.</i>	0,373											
Oedogoniales	Oedogoniaceae	<i>Oedogonium sp.</i>	0,156	0,098	0,147		0,173	0,042		0,127		0,055		
Sphaeropleales	Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus bijugatus</i>							0,031			0,211		
Ulotrichales	Ulotrichaceae	<i>Ulotrix moniliformis</i>			0,034			0,035		0,020				
		<i>Ulotrix subtilissima</i>	0,469		0,027	0,255		0,040						
Desmidiales	Desmidiaceae	<i>Cosmarium formosulum</i>	0,009	0,035	0,022	0,036		0,010			0,012		1,591	
Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Spirogyra sp.</i>	0,043	0,022	0,056		0,008	0,020	0,007	0,020	0,025	0,046		
Chroococcales	Chroococcaceae	<i>Chroococcus turgidus</i>	0,068	0,028	0,022	0,122	0,008	0,006		0,020	0,008	0,039		
Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	<i>Lyngbya martensiana</i>	0,727	0,042	0,223	0,498	0,108	0,081	0,052	0,164	0,123	0,053		
		<i>Oscillatoria brevis</i>	0,528	0,144	0,115	0,577	0,050	0,069	0,018	0,209	0,102	0,580	0,631	
		<i>Oscillatoria tenuis</i>	0,544	0,205	0,120	0,340		0,054	0,064	0,150		0,321		
Nostocales	Nostocaceae	<i>Anabaena constricta</i>	0,356	0,149	0,066	0,200			0,040	0,119				
Peridinales	Peridiniaceae	<i>Peridinium sp.</i>	0,257	0,035	0,029	0,328		0,064		0,096				

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hande GÜLBENK  
Doğum Tarihi : 1983  
Doğum Yeri : MALATYA

### ÖĞRENİM DURUMU

İlköğretim : Cumhuriyet İlkokulu, Rahmi Akıncı İlköğretim Okulu  
Lise : Malatya lisesi  
Lisans : İnönü Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji  
Bölümü (2001-2005)  
Yüksek Lisans : İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tezsiz  
Yüksek Lisans (2006-2008)  
İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tezli  
Yüksek Lisans (2009-2013)

### EĞİTİM –ÖĞRETİM ETKİNLİKLERİ

1. XVI. Ulusal Biyoloji Kongresi, İnönü Üniversitesi Malatya 2001
2. Ulusal Su Günleri, Fırat Üniversitesi, 2009.
3. International Sustainable Buildings Symposium, Ankara, Mayıs- 2010.
4. Burslardan Yararlanma ve Bilimsel Proje Hazırlama Çalıştayı, İnönü Üniversitesi, 2010.
5. Su Kalitesinin Belirlenmesi ve İzlenmesi: Alglerin Rolü, İnönü Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Malatya, Seminer Çalışması, 2010
6. Tohma Çayı Ağız Bölgesinin (Malatya) Su Kalitesi ve Karakaya Baraj Gölü'ne Olan Etkisi (Tam metin 6s.), On dokuz Mayıs Üniversitesi 9. Çevre Mühendisliği Kongresi, Samsun, 2011.

### PROJELER

1.Tohma Çayı' nın Bentik Algleri ve Su Kalite Düzeyinin Saptanması, 2010/109  
Bap Projesi