İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

ÖMERLİ BARAJ GÖLÜ'NE AKAN DERELERİN FİZİKSEL, KİMYASAL VE BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Su Ürünleri Yük. Müh. Ali Serhan TARKAN

Temel Bilimler Anabilim Dalı
İçsular Biyolojisi Programı

Danışman
Doç. Dr. Meriç ALBAY

Ekim 2007

İSTANBUL

Bu çalışma 09/10/2007 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı İçsular Biyolojisi Programında Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir

Tez Jürisi

Doç.Dr Meriç ALBAY (Danışman)
İstanbul Üniversitesi

Prof.Dr Mustafa TEMEL
İstanbul Üniversitesi

Prof.Dr. Timur KIRGIZ
Trakya Üniversitesi

Doç.Dr. Enis MORKOÇ
Marmara Üniversitesi

Doç.Dr. Yelda AKTAN TURAN
İstanbul Üniversitesi

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin T-754/13092005 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Bana böyle bir çalışmayı öneren, çalışma boyunca yardımlarını ve değerli fikirlerini benden esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Meriç Albay'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Arazi, laboratuar ve yazım çalışmaları esnasında yaptığı sonsuz yardımlardan ve desteklerinden dolayı değerli dostum Araş. Gör. Özcan Gaygusuz'a,

Kimyasal analizler için yardımlarını hiçbir zaman eksik etmeyen Araş. Gör. Cenk Gürevin'e,

Zooplankton teşhisleri sırasında yardıma her ihtiyaç duyduğumda hiç sıkılmadan yardıma koşan Araş. Gör. Zeynep Dorak'a ve sonuçların değerlendirilmesi kısmında istatistik analizlerle ilgili bana zaman ayıran Araş Gör. Nurhayat Dalkıran ve Araş Gör. Didem Karacaoğlu'na,

Doktora çalışmam sırasında sonsuz desteklerini her zaman yanımda hissettiğim, her türlü zorluğa katlanmamda çok büyük yardımlarını aldığım sevgili annem Havva Nihal Tarkan ve babam Ahmet Nuri Tarkan' a en içten ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Eylül, 2007 **Ali Serhan Tarkan**

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ i

İÇİNDEKİLER ii

ŞEKİL LİSTESİ iv

TABLO LİSTESİ viii

ÖZET ix

SUMMARY x

1. GİRİŞ 1

2. GENEL KISIMLAR 5

2.1. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 5
2.2. ÇALIŞMA YERİNİN TANIMI 6
2.3. ÖRNEKLEME NOKTALARI 8

3. MALZEME VE YÖNTEM 19

3.1. FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLER 19
3.2. BİYOLOJİK ÖZELLİKLER 19
3.3. İSTATİSTİKİ ANALİZLER 20
3.3.1. Çok Değişkenli Analizler 20
3.3.2. Shannon – Wiener (H') Çeşitlilik İndeksi 20
3.3.3. Komünite Dengesi (Evenness veya Equitability) 21

4. BULGULAR 22

4.1. FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLER 22
4.1.1. Fiziksel Özellikler 22
4.1.2. Kimyasal Özellikler 56
4.2. BİYOLOJİK ÖZELLİKLER 94
4.2.1. Klorofil-*a* (Kl-*a*) 94
4.2.2. Zooplankton 99
4.3. İSTATİSTİKİ ANALİZLER 139
4.3.1. Shannon – Wiener (H') Çeşitlilik İndeksi Sonuçları ve Evenness (E)

Sonuçları 139

4.3.2. Ömerli Baraj Gölü'ne Akan Derelerde Belirlenen Bazı Fiziksel ve Kimyasal Değişkenler ve Zooplanktonun PCA Analizi ile Yorumlanması 142

4.3.3. Zooplankton Komünitesi ile Fiziksel ve Kimyasal Değişkenler Arasındaki İlişkiler.....145

5. TARTIŞMA VE SONUÇ 148

5.1. SU KALİTESİ PARAMETRELERİ 148

5.2. BİYOLOJİK ÖZELLİKLER 157

KAYNAKLAR 165

ÖZGEÇMİŞ 171

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 : Ömerli Baraj Gölü'ne akan derelerdeki örnekleme istasyonlarının genel görünümü. 9
Şekil 2.2 : Ballıca Deresi 1. istasyon..... 10
Şekil 2.3 : Ballıca Deresi 2.istasyon..... 10
Şekil 2.4 : Bıçkı Deresi 1. istasyon… 11
Şekil 2.5 : Bıçkı Deresi 2. istasyon 12
Şekil 2.6 : Eski Riva Deresi 1. istasyon..... 13
Şekil 2.7 : Eski Riva Deresi 2. istasyon..... 13
Şekil 2.8 : Kömürlük Deresi 1. istasyon 14
Şekil 2.9 : Kömürlük Deresi 2. istasyonu 15
Şekil 2.10 : Paşaköy Deresi 1. istasyon..... 16
Şekil 2.11 : Paşaköy Deresi 2. istasyon..... 16
Şekil 2.12 : Riva Deresi 1. istasyon 18
Şekil 2.13 : Riva Deresi 2. istasyon 18
Şekil 4.1 : Su sıcaklığının Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Ballıca 1. ist.., b) Ballıca 2. ist.., c) Bıçkı 1. ist….....24
Şekil 4.2 : Su sıcaklığının Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındadaki mevsimsel değişimi. a) Bıçkı 2. ist., b) Eski Riva 1. ist., c) Eski Riva 2. ist..... 25
Şekil 4.3 : Su sıcaklığının Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel Değişimi. a) Kömürlük 1. ist., b) Kömürlük 2. ist., c) Paşaköy 1. ist. 26
Şekil 4.4 : Su sıcaklığının Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki değişimi. a) Paşaköy 2. ist, b) Riva 1. ist., c) Riva 2. ist. 27
Şekil 4.5 : Elektriksel iletkenliğin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Ballıca 1. ist, b) Ballıca 2. ist, c) Bıçkı 1. ist. 30
Şekil 4.6 : Elektriksel iletkenliğin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a)Bıçkı 2. ist., b)Eski Riva 1. ist., c)Eski Riva 2. ist. ... 31
Şekil 4.7 : Elektriksel iletkenliğin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a)Kömürlük 1.ist. b)Kömürlük 2.ist. c)Paşaköy 1.ist.. 32
Şekil 4.8 : Elektriksel iletkenliğin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Paşaköy 2. ist., b) Riva 1. ist., c) Riva 2. ist. 33
Şekil 4.9 : TDS değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Ballıca 1. ist., b) Ballıca 2. ist., c) Bıçkı 1. ist. 36
Şekil 4.10 :TDS değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Bıçkı 2. ist., b) Eski Riva 1. ist., c) Eski Riva 2. ist. 37
Şekil 4.11 :TDS değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a)Kömürlük 1. ist., b)Kömürlük 2. ist., c)Paşaköy 1.ist. 38
Şekil 4.12 :TDS değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Paşaköy 2. ist., b) Riva 1. ist., c) Riva 2. ist. 39
Şekil 4.13 :AKM değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Ballıca 1. ist., b) Ballıca 2. ist., c) Bıçkı 1. ist. 42
Şekil 4.14 :AKM değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Bıçkı 2. ist., b) Eski Riva 1. ist., c) Eski Riva 2. ist. 43
Şekil 4.15 :AKM değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki değişimleri. a) Kömürlük 1. ist., b) Kömürlük 2. ist., c) Paşaköy 1. ist. 44

Şekil 4.16 :AKM değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Paşaköy 2. ist., b) Riva 1. ist., c) Riva 2. ist. 45

Şekil 4.17 :Derinlik değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Ballıca 1. ist., b) Bıçkı 1. ist, c) Eski Riva 1. ist. 48

Şekil 4.18 :Derinlik değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Kömürlük 1. ist., b) Paşaköy 1. ist, c) Riva 1. ist.... 49

Şekil 4.19 :Genişlik değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Ballıca1. ist , b) Bıçkı 1. ist, c) Eski Riva 1. ist 51

Şekil 4.20 :Genişlik değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Kömürlük 1. ist, b) Paşaköy 1. ist, c) Riva 1. ist..... 52

Şekil 4.21 :Debi değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Ballıca 1. ist, b) Bıçkı 1. ist, c) Eski Riva 1. ist 54

Şekil 4.22 :Debi değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Kömürlük 1. ist, b) Paşaköy 1. ist, c) Riva 1. ist..... 55

Şekil 4.23 :Çözünmüş oksijenin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Ballıca 1. ist., b) Ballıca 2. ist., c) Bıçkı1. ist. 58

Şekil 4.24 :Çözünmüş oksijenin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a)Bıçkı 2. ist., b)Eski Riva 1. ist, c)Eski Riva 2. ist. 59

Şekil 4.25 :Çözünmüş oksijenin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimli. a)Kömürlük 1. ist. b)Kömürlük 2. ist. c)Paşaköy 1.ist. 60

Şekil 4.26 Çözünmüş oksijenin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Paşaköy 2. ist., b) Riva 1. ist., c) Riva 2. ist. 61

Şekil 4.27 :orto-Fosfat'ın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Ballıca 1. ist., b) Ballıca 2. ist., c) Bıçkı 1. ist. 63

Şekil 4.28 :orto-Fosfat'ın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a)Bıçkı 2. ist., b)Eski Riva 1. ist., c)Eski Riva 2. ist….64

Şekil 4.29 :orto-Fosfat'ın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Kömürlük 1. ist., b) Kömürlük 2. ist., c) Paşaköy 1. ist. …… 65

Şekil 4.30 :orto-Fosfat'ın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Paşaköy 2. ist., b) Riva 1. ist., c) Riva 2. ist. 66

Şekil 4.31 :Toplam Fosfor'un Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Ballıca 1. ist., b) Ballıca 2. ist., c) Bıçkı 1. ist. 68

Şekil 4.32 :Toplam Fosfor'un Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a)Bıçkı 2. ist., b)Eski Riva 1. ist., c)Eski Riva 2. ist….69

Şekil 4.33 :Toplam Fosfor'un Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a)Kömürlük 1.ist., b)Kömürlük 2.ist., c)Paşaköy 1.ist. 70

Şekil 4.34 :Toplam Fosfor'un Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Paşaköy 2. ist., b) Riva 1. ist., c) Riva 2. ist. 71

Şekil 4.35 :Sülfat'ın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Ballıca 1.ist., b) Ballıca 2.ist., c) Bıçkı 1.ist 74

Şekil 4.36 :Sülfat'ın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Bıçkı 2.ist., b) Eski Riva 1.ist., c) Eski Riva 2.ist. ... 75

Şekil 4.37 :Sülfat'ın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi a) Kömürlük 1.ist., b) Kömürlük 2. ist., c) Paşaköy 1. ist. ……. 76

Şekil 4.38 :Sülfat'ın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Paşaköy 2. ist., b) Riva 1. ist., c) Riva 2. ist. 77

Şekil 4.39 :Nitrit'in Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Ballıca 1. ist., b) Ballıca 2. ist., c) Bıçkı 1. ist. 80

Şekil 4.40 :Nitrit'in Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel

değişimi. a) Bıçkı 2. ist., b) Eski Riva 1. ist., c) Eski Riva 2. ist. 81
Şekil 4.41 :Nitrit'in Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Kömürlük 1. ist., b) Kömürlük 2. ist., c) Paşaköy 1. ist. 82
Şekil 4.42 :Nitrit'in Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Paşaköy 2. ist., b) Riva 1. ist., c) Riva 2. ist..... 83
Şekil 4.43 :Nitrat'ın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Ballıca 1. ist., b) Ballıca 2. ist., c) Bıçkı 1. ist. 86
Şekil 4.44 :Nitrat'ın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Bıçkı 2. ist., b) Eski Riva 1. ist., c) Eski Riva 2. ist. 87
Şekil 4.45 :Nitrat'ın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Kömürlük 1. ist., b) Kömürlük 2. ist., c) Paşaköy 1. ist. 88
Şekil 4.46 :Nitrat'n Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Paşaköy 2. ist., b) Riva 1. ist., c) Riva 2. ist..... 89
Şekil 4.47 :Silika'nın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Ballıca 1. ist., b) Ballıca 2. ist., c) Bıçkı 1. ist. 90
Şekil 4.48 :Silika'nın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Bıçkı 2. ist., b) Eski Riva 1. ist., c) Eski Riva 2. ist. 91
Şekil 4.49 :Silika'nın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Kömürlük 1. ist., b) Kömürlük 2. ist., c) Paşaköy 1. ist. 92
Şekil 4.50 :Silika'nın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Paşaköy 2. ist., b) Riva 1. ist., c) Riva 2. ist..... 93
Şekil 4.51 :Kl-*a*'nın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Ballıca 1. ist, b) Ballıca 2. ist., c) Bıçkı 1. ist. 95
Şekil 4.52 :Kl-*a*'nın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Bıçkı 2.ist., b) Eski Riva 1. ist., c) Eski Riva 2. ist. 96
Şekil 4.53 :Kl-*a*'nın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Kömürlük 1. ist., b) Kömürlük 2. ist., c) Paşaköy 1. ist. 97
Şekil 4.54 :Kl-*a*'nın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Paşaköy 2. ist., b) Riva 1. ist., c) Riva 98
Şekil 4.55 :Ömerli Baraj Gölü'ne akan derelerde tespit edilen zooplankton türlerinin yüzde olarak dağılımı. 99
Şekil 4.56 :Ömerli Baraj Gölü'ne akan derelerde tespit edilen Rototoria grubuna ait zooplankton türlerinin yüzde olarak dağılımı 100
Şekil 4.57 :Ömerli Baraj Gölü'ne akan derelerde tespit edilen Copepoda grubuna ait zooplankton türlerinin yüzde olarak dağılımı. 101
Şekil 4.58 :Ömerli Baraj Gölü'ne akan derelerde tespit edilen Clodocera grubuna ait zooplankton türlerinin yüzde olarak dağılımı. 101
Şekil 4.59 :Ömerli Baraj Gölü'ne akan bütün derelerdeki zooplankton türlerinin sayılarının (birey/litre) aylara bağlı değişimleri. 127
Şekil 4.60 :Ömerli Baraj Gölü'ne akan derelerdeki bütün zooplankton türlerinin örnekleme istasyonlarına göre yüzdeleri. 127
Şekil 4.61 :Ballıca Deresi 1. ve 2. istasyonlarında tespit edilen zooplankton türlerinin toplam zooplankton faunası içindeki yüzde oranları 133
Şekil 4.62 :Bıçkı Deresi 1. ve 2. istasyonlarında tespit edilen zooplankton türlerinin toplam zooplankton faunası içindeki yüzde oranları 134
Şekil 4.63 :Eski Riva Deresi 1. ve 2. istasyonlarında tespit edilen zooplankton türlerinin toplam zooplankton faunası içindeki yüzde oranları 135
Şekil 4.64 :Kömürlük Deresi 1. ve 2. istasyonlarında tespit edilen zooplankton türlerinin toplam zooplankton faunası içindeki yüzde oranları 136
Şekil 4.65 :Paşaköy Deresi 2. istasyonda tespit edilen zooplankton türlerinin toplam

zooplankton faunası içindeki yüzde oranları..... 137
Şekil 4.66 : Riva Deresi 1. ve 2. istasyonlarında tespit edilen zooplankton türlerinin toplam zooplankton faunası içindeki yüzde oranları..... 138
Şekil 4.67 : Bazı fiziksel ve kimyasal değişkenlerin ilk iki PCA eksenindeki görünümü…. 143
Şekil 4.68 : Zooplanton türlerinin bolluk değerlerine göre ilk iki PCA eksenindeki görünümü …. 144
Şekil 4.69 : Zooplankton türleri ile fiziksel ve kimyasal değişkenler arasındaki CCA analizi sonuçları…….. 146
Şekil 5.1 : Paşaköy Deresi'nden gelen suların Riva Deresi'ne boşaltıldığı yer..... 154
Şekil 5.2 : Paşaköy Deresi'nden gelen suların göle girmesini engelleyen set..... 154

TABLO LİSTESİ

Tablo 4.1 : Araştırma süresince Ömerli Baraj Gölü'nde tespit edilen zooplankterlerin listesi 102
Tablo 4.2 **:** Ballıca Deresi 1. istasyondaki zooplankton türlerinin birey sayıları (birey/litre) ile yüzde kompozisyonları (%N) 105
Tablo 4.3 **:** Ballıca Deresi 2. istasyondaki zooplankton türlerinin birey sayıları (birey/litre) ile yüzde kompozisyonları (%N) 107
Tablo 4.4 **:** Bıçkı Dere 1. istasyondaki zooplankton türlerinin birey sayıları (birey/litre) ile yüzde kompozisyonları (%N) 109
Tablo 4.5 **:** Bıçkı Dere 2. istasyondaki zooplankton türlerinin birey sayıları (birey/litre) ile yüzde kompozisyonları (%N) 111
Tablo 4.6 **:** Eski Riva Deresi 1. istasyondaki zooplankton türlerinin birey sayıları (birey/litre) ile yüzde kompozisyonları (%N) 113
Tablo 4.7 **:** Eski Riva Deresi 2. istasyondaki zooplankton türlerinin birey sayıları (birey/litre) ile yüzde kompozisyonları (%N) 115
Tablo 4.8 **:** Kömürlük Deresi 1. istasyondaki zooplankton türlerinin birey sayıları (birey/litre) ile yüzde kompozisyonları (%N) 117
Tablo 4.9 **:** Kömürlük Deresi 2. istasyondaki zooplankton türlerinin birey sayıları (birey/litre) ile yüzde kompozisyonları (%N) 119
Tablo 4.10 **:** Paşaköy Deresi 1. istasyondaki zooplankton türlerinin birey sayıları (birey/litre) ile yüzde kompozisyonları (%N) 121
Tablo 4.11 **:** Riva Deresi 1. istasyondaki zooplankton türlerinin birey sayıları (birey/litre) ile yüzde kompozisyonları (%N) 123
Tablo 4.12 **:** Riva Deresi 2. istasyondaki zooplankton türlerinin birey sayıları (birey/litre) ile yüzde kompozisyonları (%N) 125
Tablo 4.13 : Zooplankton gruplarına ait Shannon – Wiener çeşitlilik indeksi sonuçları 140
Tablo 4.14 : Zoplankton gruplarına ait Evenness indeksi sonuçları 141
Tablo 4.15 : Zooplankton türleri ve 17 fiziksel ve kimyasal değişken arasındaki CCA analizi ağırlıklı korelasyon matriksi sonuçları 147

ÖZET

ÖMERLİ BARAJ GÖLÜ'NE AKAN DERELERİN FİZİKSEL, KİMYASAL VE BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Bu çalışmada Ömerli Baraj Gölü'ne akan derelerin bazı fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin incelenmesi ve bu derelerin baraj gölüne olan etkilerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Arazi çalışmaları, aylık örnekleme şeklinde Haziran 2005 ile Temmuz 2006 tarihleri arasında Ömerli Baraj Gölü'ne akan derelerde ve bu derelerin göl ile birleştiği noktalarda 12 farklı istasyonda gerçekleştirilmiştir. Su kalitesinin tespiti için alınan su örneklerinde on yedi farklı fiziksel ve kimyasal parametre ile zooplankton sayımları ve klorofil-*a* ölçümleri de yapılmıştır. Ölçülen su kalitesi ve diğer parametrelerin ilişkisini ortaya koymak amacı ile Canonical Correspondence Analysis (CCA) programı kullanıldı. Elde edilen PCA analiz sonuçlarına göre çevresel parametrelerden derinlik, genişlik, debi ve klorofil-*a* en önemli değişkenler olarak tespit edildi. Bununla birlikte, toplam fosfat, orto-fosfat, nitrit, sülfat ve çözünmüş oksijenin de klorofil-a konsantrasyonu ve zooplankton biyoması üzerinde önemli etkisinin olduğu görüldü.. Akarsuların etrafındaki yerleşim alanlarının, arazi kullanım şeklinin ve akarsuların jeolojik yapısının da derelerin su kalitesini etkileyen diğer önemli faktörler olduğu tespit edildi.

Çalışmada bazı fiziksel ve parametreler değerlendirilerek İçmesuyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmeliğe göre istasyonların su kalite sınıfları belirlenmiştir. Buna göre özellikle yoğun bir nüfus artışı ile sanayileşme baskısı altındaki Paşaköy Deresi'nde kirlenmenin arttığı ve içme suyu kalitesinden uzaklaştığı, dolayısıyla da Ömerli Baraj Gölü'nü olumsuz bir şekilde etkilediği tespit edilmiştir. Paşaköy Deresi üzerinde kurulan Paşaköy İleri Artıma Tesisi'nin besleyici elementlerden özellikle azot ve fosforu azaltmada çok etkili olamadığı da anlaşılmıştır. Ayrıca Paşaköy Deresi'nin sularının bir kanalla bağlandığı Riva deresinin de ciddi bir kirlilik sıkıntısıyla karşı karşıya olduğu görülmüştür. Diğer dereler ise nispeten besleyici element zenginleşmesinden daha az etkilenmişlerdir. İstatistiki sonuçlar derelerde inorganik kirlenmeden ziyade organik kirlenmenin daha önemli olduğunu ortaya koymuştur.

Çalışmada 25 zooplankton taksonu tespit edilmiştir. CCA sonuçları, zooplankton komünite yapısını etkileyen en önemli değişkenlerin nitrat, nitrit, orto-fosfat, demir, klorofil-*a*, elektriksel iletkenlik, pH, su sıcaklığı, askıda katı madde, genişlik ve derinlik olduğunu göstermektedir. Shannon-Weaver ve Evenness çeşitlilik indekslerine göre derelerin zooplankton tür ve birey sayısı bakımından oldukça zayıf olduğu, kirlenmenin etkisi altındaki Paşaköy ve Riva derelerinde ötrofik suların indikatörü bazı türlerin baskın olduğu görülmüştür.

SUMMARY

INVESTIGATIONS OF SOME PHYSICAL, CHEMICAL AND BIOLOGICAL FEATURES OF STREAMS WHICH FLOW INTO ÖMERLİ RESERVOIR

In this study, in order to determine effects of streams which flow into Ömerli Reservoir, physical, chemical and biological features of the streams were investigated. Water samples and zooplankton samples were collected from 12 selected stations of six streams monthly between June 2005 and July 2006. 17 physical and chemical variables were measured to determine water quality. PCA results indicated that depth, width, water flow and Chlorophyll-*a* were the most important variables in the streams. Total phosphate, orthophosphate, nitrate, sulphate and dissolved oxygen were also found important. It is determined that human impacts, land use and geology of streams were the most important factors influencing chemical features of the stream water.

The water quality classes were identified according to inland water quality criteria by using some physical and chemical variables. According to this criteria, it was determined that pollution level of Paşaköy stream has increased and become unsuitable for drinking water quality, consequently Ömerli Reservoir was affected negatively by this stream. Paşaköy Biological Treatment Plant on Paşaköy stream was determined to be not so effective to decrease nutrients such as phosphate and nitrogen. Furthermore, because Paşaköy stream's water flows to Riva stream, this stream has a serious pollution problem. The other streams are relatively clear in terms of nutrient enrichment. Statistical results showed that organic pollution is more important rather than inorganic pollution in the streams.

25 zooplankton taxon were identified. CCA results indicated that, nitrate, nitrite, orthophosphate, chlorophyll-*a*, iron, electrical conductivity, pH, water temperature, suspended solid substance, stream width and depth were the most important variables influencing zooplankton community structure. Zooplankton species were quite poor in all of the streams except of Paşaköy and Riva streams. It was found some indicator zooplankton species of eutrophication as dominant species in Paşaköy and Riva streams, which have pollution problems.

1. GİRİŞ

Türkiye üç tarafı denizlerle çevrili, 8333 km kıyı şeridi, 80791 km^2 doğal gölü, 15000 ha göleti, 342377 ha baraj gölü ve 177714 km uzunluğunda akarsuları olan bir ülkedir. Ülkemizin artan su ihtiyacının karşılanmasında mevcut su kaynaklarımızın ekolojik açıdan korunması gerektiğinin yanı sıra su ortamını ihtiyaçlarımız doğrultusunda kullanım önceliklerine ve amaçlarına göre korumak anlayışı önem kazanmıştır. Fakat ülkemizde endüstriyel büyümenin neden olduğu yoğun atık yükü, aşırı nüfus artışı ve çarpık kentleşme su sorunlarının da dâhil olduğu çevre sorunlarını beraberinde getirmiş ve ülke nüfusunun çoğunluğunun yaşadığı büyük kentler özellikle son yıllarda aşırı nüfus artışına bağlı olarak kentsel su ihtiyaçları ve endüstriyel su taleplerinin karşılanmasında büyük sorunlarla karşı karşıya kalmışlardır. Artan nüfus artışı özellikle içme ve kullanma suyu olarak kullanılan rezervuarları besleyen sucul ortamlarda (dereler, nehirler, akarsular vb.) nütrient ve diğer kirleticilerin aşırı artışı ile en büyük etkisini göstermektedir (Lenat ve Crawford, 1994; Paul ve Meyer, 2001; Tufford ve diğ., 2003; Davis ve diğ., 2003). Ayrıca ülkemizin coğrafi konumundan dolayı stratejik bir durumda bulunması ve komşu ülkeler ile sınır aşan sulara sahip olması nedeni ile bu ülkelere göre daha zengin su kaynaklarına sahip olması konunun önemini daha da arttırırken suyun doğru kullanılmasının gereğini gündeme getirmiştir.

Araştırmalara göre Türkiye'de yalnızca deniz balıkları yetiştiriciliğine uygun yaklaşık 100 deniz sahası ve pek çok içsu kaynağı bulunmaktadır (Anon., 1997; Anon., 2000). Doğal göller, büyük baraj gölleri, akarsu ve denizlerde yapılan akuakültür çalışmalarında özellikle gökkuşağı alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*, (Walbaum 1792)) önemi oldukça yüksektir ve üretimi gittikçe artmaktadır. Kaliteli protein içeren ve diğer hayvansal besinlere göre ucuz olan balığın akuakültür sistemlerinde daha kaliteli üretilebilmesi için, özellikle su kaynaklarının kalitesinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir.

Su kalitesi; türlerin bileşimini, verimliliğini, bolluk durumlarını ve sucul türlerin fizyolojik durumlarını etkilemektedir. Baraj gölleri sürekli alıcı ortam özelliği gösterdiği için çevre kirliliğinden birinci derecede etkilenirler. Bu kirlenme sadece içinde yaşayan canlıları olumsuz etkilemekle kalmaz, bu olumsuz etki besin zinciri yolu

ile insana kadar ulaşır (Yılmaz, 2004). Evsel, endüstriyel ve tarımsal aktivitelerden kaynaklanan kirleticiler ilk olarak akarsulara karışmakta ve yine akarsular yoluyla göllere ve denizlere ulaşmaktadır. Bu nedenle, doğal kaynaklardan temin edilen ve su ürünleri üretiminde kullanılan suların özellikleri çok iyi bilinmeli ve sulardaki ekolojik denge korunmalıdır. Gerekli önlemlerin alınabilmesi için su ortamında fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörlerin periyodik olarak araştırılması gerekir. Özellikle akuakültür çalışmaları yapılan su ortamlarında suyun kalitesi, kirliliğin tespiti ve kafeslerin bulunduğu ortama ne şekilde etki ettiği ortaya konulmalıdır.

Dere ve nehir sistemleri yalnız yüzey sularını göllere, rezervuarlara ya da denizlere taşıyan yapılar olmayıp aynı zamanda içerisinde barındırdığı canlı çeşitliliği, fiziksel, kimyasal ve hidrolojik özellikleri ile de karmaşık sistemlerdir (Hynes, 1970). Bu nedenle bu sistemler sadece içme, sulama ve elektrik üretimlerinin gerçekleştirildiği kaynaklar olarak değil biyolojik zenginliklerimiz içinde dikkate alınmalıdır. Ne yazık ki ülkemizde konunun çevresel boyutu ihmal edilmekte ve akarsularımız daha çok sulama ve elektrik üretimi amaçlı kullanılmaktadır. Oysa dünyanın gelişmiş ülkelerinde uygulanan sürdürülebilir yararlanma ülkemizde uygulanmamakta ve sektörler arası işbirliğine gidilmemektedir. Öte yandan bu tip sistemlerdeki su kalitesi parametrelerinin de iyi tespit edilmesi gerekmektedir. Çünkü derelere giren kirleticiler akıntı yolu ile boşaldığı göl, rezervuar gibi ortamlarda ciddi kirlilik problemlerine yol açarak burada yaşayan canlılar ve bu canlılar ile beslenen besin zincirinin daha üst seviyelerinde olan insana kadar uzanan bir boyutta tehlikeli sonuçlar yaratabilmektedir. Su kütlesinde zararsız gibi görülebilen değişimler o suda yaşayan ve ekonomik değer taşıyan ürünlerin bünyesinde ve sulama suları ile bitki yapısında benzer şekilde toksik değere ulaşabilirler (Allan ve Flecker, 1993; Bolstad ve Swank, 1997). Zehir etkisi gösteren bazı maddeler düşük yoğunluklarda bulunmaları durumunda bile çevre ve insan sağlığı açısından tehlike oluştururlar. Bu gibi sebeplerden dolayı dere, akarsu, nehir gibi akışlı sistemlerin ekolojilerinin iyi anlaşılması şarttır.

Elde edilen bulgulara göre, ülkemizdeki baraj göllerinin su kalitelerinin bozulmasına genel olarak benzer sorunlar yol açmaktadır. Bunlar, yeterli veya hiç arıtma tesisi olmayan yerleşim yerleri ve endüstri kurumları, bilinçsiz bir şekilde kullanılan zirai amaçlı gübre ve tarımsal ilaçlar, çöp alanları, yol yapımı ve diğer bayındırlık hizmetleri

gibi nedenler sayılabilir. Bu etkenler bir yandan havzada erozyona ve buna bağlı olarak baraj gölünde sedimantasyona ve sığlaşmaya, kıyı kesiminde bozulmalara, yüksek oranda askıda katı maddeye ve bunun sonucunda düşük ışık geçirgenliğine ve sedimentte biriken inorganik maddeler nedeni ile de balık yumurtalarının ölümüne ve balıkçılık veriminin düşmesine neden olurken öte yandan yüksek oranda çözünmüş organik madde birikimine, aşırı fitoplankton gelişimine ve bununla birlikte aşırı zooplankton artışlarına neden olabilmektedir (Thornton ve diğ., 1990). Ötrofikasyon olarak adlandırılan bu durumdan sonra barajdaki su kalitesi yönetimi daha zorlaşmaktadır. Bu anlamda, su kaynaklarının havza bazında (su, toprak, orman ve bitki örtüsü vb.) bir bütün olarak ele alınması ve sosyo-ekonomik değerleri dışında aynı zamanda bir ekosistem olduklarını göz önünde bulunduran çevre bilincinin oluşturulması, bu kaynakların ve ilişkide olduğu canlıların geleceği açısından çok önemlidir (Brierley ve Harper, 1999).

Ülkemizde su kaynaklarının korunmasına yönelik hukuki düzenlemelerin en önemlilerinden birisi; 1988 yılında 2872 sayılı Çevre Kanununa bağlı ve 19919 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "*Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği*"dir. Bu yönetmeliğin amacı, yeraltı ve yerüstü su kaynakları potansiyelinin her türlü kullanım amacıyla korunmasını, en verimli biçimde kullanımının sağlanmasını ve su kirlenmesinin önlenmesini, ekonomik ve sosyal kalkınma hedefleri doğrultusunda su kirliliğinin kontrolü esaslarının belirlenmesini ortaya koymaktır. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği kapsamında, içme ve kullanma suyu temin edilen kıta içi yüzeysel sularla ilgili kirletme yasakları ve uyulması gerekli esaslar belirtilmiştir. Bu maddelerde özetle her kaynak için özel hükümler getirilinceye kadar uyulması gereken yasal ilkeler verilerek koruma alanları içinde uyulması gerekli hususlar belirtilmiştir.

Daha sonra ise T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından 2005 yılında "*İçmesuyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik*" yayınlandı. Bu yönetmelik içme suyu temini amacıyla kullanılan ya da kullanılması planlanan yüzeysel sular ile ilgili esasları, kalite kriterlerini ve bu suların içmesuyu amaçlı kullanılabilmesi için uygulanması gereken arıtma tiplerini belirlemektir. Ayrıca bu yönetmelik, içme suyu temini amacıyla kullanılan ya da kullanılması planlanan yüzeysel suların karakteristik özelliklerini, suyun dahil olduğu kategoriye göre

uygulanacak arıtma tiplerini ve bu sularda izlenmesi gerekli parametreler için referans ölçüm metotları, örnek alma ve analiz sıklıklarını kapsar.

Son 40 – 50 yıldan beri İstanbul ve çevresindeki plansız nüfus artışı ve endüstrileşmeden dolayı büyük sıkıntılar yaşanmaktadır. Havzalarda yer alan endüstriyel kuruluşlar pek çok sektörde faaliyet göstermekte ve söz konusu endüstriyel aktiviteler yüzey sularının ve yeraltı sularının kalitesini tehdit etmektedir. Ömerli, Küçükçekmece ve Büyükçekmece havzalarının maruz oldukları endüstriyel atık yükleri oldukça fazladır. Kirlilik problemlerinin kirletici kaynaklar ile birlikte değerlendirilmesi gerçekleştirilememektedir. Oysaki havzanın bir bütün olduğu kabul edilerek, kirletici kaynakların tümünün aynı anda o havzadaki su kalitesini etkilemekte olduğu düşünülmeli ve bu nedenle havzaya özel bir yönetim anlayışının benimsenmesi gereği ihmal edilmemelidir.

İstanbul'da 1950'lerden sonra başlayan sanayileşme ve kentleşme faaliyetleri şehrin fiziksel yapısını etkilemiştir. İçme suyu havzaları 1970'lere kadar yerleşim sınırları dışında kalırken, bugün yerleşim alanları içinde kalmıştır. Gelinen noktada mevcut durum itibarı ile İstanbul yerleşim sınırları içinde kalan içme suyu havzaları önemli birer çevresel sorun olarak ortaya çıkmıştır. Oysa kente içme ve kullanma suyu sağlayan bu alanların bakir kalması hem sağlıklı su temini bakımından hem de ekolojik dengenin sürekliliği açısından önem taşımaktadır.

1968 yılında inşasına başlanmış ve 1972 yılında hizmete girmiş olan ve İstanbul'un % 48'inin su ihtiyacını karşılayan Ömerli Baraj Gölü kaçak yapılaşma ve bunun sonucunda gölü besleyen derelerden gelen yoğun besin tuzu yükü nedeni ile kirlilik tehdidi altındadır. Baraj Gölü ilk defa 1999 yılında yoğun kirlilik tehdidi altında olduğu sinyallerini vermiş ve aşırı mavi-yeşil alg çoğalmasını takiben yoğun balık ölümleri görülmüştür. Daha sonra İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi (İ.S.K.İ.) baraj gölünde $CuSO_4$ uygulamasını başlatmış, yapılan bu kimyasal işlem ile bir yandan rezervuar suyundaki önemli besin tuzlarından fosforun çökeltilmesi hedeflenmiş, öte yandan da toksik alg gurubunu oluşturan Cyanobacteria'lerin artışı engellenmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar ve gölün genel su kalitesi ile ilgili araştırmalar Albay ve diğ. (2003), Albay ve Akçaalan (2003) tarafından rapor edilmiştir. 2000 yılından itibaren de

İ.S.K.İ. baraj gölünün su kalitesi üzerinde olumsuz etkisi olduğunu düşündüğü dere sularının İleri Biyolojik Arıtma Tesisinde arıtılmasına karar vermiş ve bu amaçla Paşaköy İleri Biyolojik Arıtma Tesisini işletmeye açmıştır. Bu proje ile özellikle dereler yoluyla göle karışan besin tuzlarınca zengin atıkların arıtma tesisine yönlendirilmesi ile arıtıldıktan sonra rezervuara girişi hedeflenmiştir.

Ömerli Baraj Gölü son 20 - 30 yıldan beri etrafında kontrolsüz şekilde büyüyen Samandıra, Sultanbeyli gibi yerleşim alanları tarafından kirletilmektedir. Bu yerleşim alanlarının atıklarının bir kısmını derelere vererek derelerin su kalitelerinin düşmesine neden olduğu bilinmektedir. Özellikle Ömerli Baraj Gölü'nün İstanbul'un en önemli içme suyu rezervuarı olması nedeniyle göle akan derelerin çeşitli özelliklerinin bilinmesi rezervuarın sürdürülebilir kullanımı için büyük önem taşımaktadır. Bu önemli boşluğu doldurması amacı ile hazırlanan bu çalışma ile Ömerli Baraj Gölü'ne akan derelerin (Ballıca Deresi, Bıçkı Deresi, Eski Riva Deresi, Kömürlük Deresi, Paşaköy Deresi) ve gölün çıkış suyu olan Riva Deresi'nin bazı fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri incelenmiş ve derelerin mevcut su kaliteleri ile Ömerli Baraj Gölü üzerine etkileri tartışılmıştır.

2. GENEL KISIMLAR

2.1. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Şimdiye kadar Ömerli Baraj Gölü'nde limnolojik amaçlı çeşitli araştırmalar yapılmıştır. 1989 yılında Ömerli Baraj Gölü Zooplankton Gruplarının Mevsimsel Dağılımı adlı yüksek lisans tezi yapılmıştır (Kaplan, 1989). 1999 yılında ise "Ömerli Barajındaki Ötrofikasyon ve Bağlı Derelerin Baraj Gölü Üzerine Etkisi" adlı yüksek lisans tezi yapılmıştır (Ceyhan, 1999). Yine 1999 yılında İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, İç Sular Biyolojisi tarafından rezervuarda limnolojik bir çalışma yapılmış ve rezervuarın genel limnolojik özellikleri ile birlikte mavi – yeşil algler tarafından üretilen toksinlerin kantitatif değerleri ortaya konulmuştur. 2003 yılında göldeki toksik alg türlerinin bakırsülfat kullanımından önceki ve sonraki durumlarını karşılaştıran bir makale yayımlanmıştır (Albay ve diğ., 2003) ve bakırsülfatın toksik alg üretimi üzerine etkili olduğu görülmüştür. Yine aynı sene göldeki fitoplankton topluluklarını etkileyen

faktörleri inceleyen bir makale yayımlanmıştır (Albay ve Akçaalan, 2003). 2004 yılında "Ömerli (İstanbul) Baraj Gölü Su Kalitesi Problemlerinin Araştırılması ve Sürdürülebilir Kullanımı" isimli bir yüksek lisans tezi yapılmıştır (Gürevin, 2004). 2005 yılında göl havzasının balık faunasını ortaya koyan bir çalışma yayımlanmış (Özuluğ ve diğ., 2005) ve devamında 2005, 2006 ve 2007 yıllarında gölde yaşayan bazı balıkların biyolojik ve ekolojik özellikleri ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Tarkan ve ark., 2005a; 2005b; 2006; 2007; Gaygusuz ve diğ., 2007) ve yine 2006 yılında gölün su kalitesi ve bunun Bacillariophyta üyelerinin büyümeleri üzerine etkisi ile ilgili çalışma yayımlanmıştır (Gürevin ve diğ., 2006). Ancak şimdiye kadar bu göle akan derelerde yapılmış detaylı biyolojik, kimyasal veya fiziksel bir çalışmaya rastlanmamıştır. Gölün deşarj suyunu oluşturan Riva Deresi'nde ise bugüne kadar sadece üç biyolojik çalışmaya rastlanılmıştır (Selçuk ve Ongan, 1991; Temel, 1994; Temel 1995–1999).

2.2. ÇALIŞMA YERİNİN TANIMI

Ömerli Baraj Gölü; 23,1 km^2'lik yüzey alanı, yaklaşık 100 km kıyı uzunluğu ve 220 milyon m^3 su tutma kapasitesi ve 621 km^2'lik koruma alanı ile İstanbul için büyük öneme sahiptir. Ömerli Baraj Gölü, İstanbul'a temin edilen suyun, Darlık Barajından temin edilen % 16.5'lik su ile birlikte, yaklaşık % 48'lik kısmını karşılamaktadır (Albay ve Akçaalan, 2003; Albay ve diğ., 2003).

Ömerli Baraj havzasına Sultanbeyli, Samandıra, Sarıgazi, Paşaköy, Alemdağ, Yenidoğan ve Sultançiftliği belediyeleri hizmet etmektedir. Pendik'e bağlı baraj havzasında kalan köyler, Kurna, Ballıca, Emirli, Göçbeyli ve Kurtdoğmuştur. Tuzla'ya bağlı baraj havzasında ki köyler ise Tepeören, Balçık, Ömerli ve Esencelidir. Baraj yapıldığı yıllarda nüfus yoğunluğu az, insan kaynaklı faaliyetler sınırlı, doğal ortam bozulmamış, havzanın büyük bir kısmı ormanlık alan görüntüsünde, dere ve diğer kaynak suları içilebilir kalitede olduğu belirtilmiştir (Ceylan, 1999).

Havzanın kuzey tarafı, orman ve fundalık alanlarla kaplı olup aralarında çiftlikler, tarım arazileri ve küçük yerleşim birimleri mevcuttur. Baraj gölünden ve derelerden tarım için ciddi manada su kullanımı yoktur. Sadece meyvelik, sebzelik, sera bitkileri (örtü altı

sebze) ve süs bitkileri için su kullanımı mevcuttur. Havzanın dağlık bölgelerinde taş ocakları, sığır otlakları, çiftlikleri ve dinlenme tesisleri dikkat çekerken, yerleşik alanlarda petrol istasyonları, daha az atık veren küçük atölyeler ile orta ve küçük ölçekli işletmeler yer almaktadır.

Ömerli baraj havzasında, her ne kadar barajın ilk kurulduğu yıllarda çok az yerleşim birimi olup barajı kirletecek sebep az iken bugün bu durum değişiklik göstermiştir. Ömerli Baraj Gölünü kirletmekte olan havza içindeki yerleşim yerlerinin meydana getirdiği kirliliği önlemek ve gölün su kalitesini arttırmak amacıyla Paşaköy İleri Biyolojik Atıksu Arıtma Tesisi inşa edilmiştir. Arıtma tesisi, Ömerli Su Havzası'nda yer alan Sarıgazi, Samandıra, Sultanbeyli, Alemdağ, Yenidoğan ve Sultançiftliği yerleşim bölgelerinden kaynaklanan ve Ömerli Baraj Gölüne dökülen atık suları arıtmaktadır.

Ömerli havzası jeolojik yapı olarak griden koyu griye doğru değişen çimentolaşmış çok ince taneli kumtaşı, kumlu silt taşı ve kilden oluşmuştur. Barajın yapıldığı yerin yakınlarında oluşan teras birikintilerinin ve baraj gölünün oluştuğu vadinin en belirgin özelliği, ince kum ve killi kumdan oluşan alüvyon birikintilerinden meydana gelmesidir. Havzadaki dik yamaçlı bölgelerin ve bu bölgelerdeki erozyon nedeni ile oluşan aşınmanın getirdiği birikintiler baraj gölünün aktif hacmi üzerinde etkilidir (Gürevin, 2004).

Havza meteorolojik olarak Marmara Bölgesi ikliminin etkisi altındadır. Havzanın Karadeniz'e yakın oluşu yaz aylarının sıcak ve kurak geçmesini engeller. En yağışlı devre kış mevsimi olmakla birlikte, sonbahar mevsimi de yağışı fazla alan bir dönemdir. Bölgedeki hâkim rüzgâr yönü kuzeydoğu yönündedir. D.S.İ. Genel Müdürlüğü'nün belirlediği ortalama yağış 800 mm olarak belirlenmiştir. Şimdiye kadar kaydedilmiş en düşük sıcaklık -16°C olarak Göztepe meteoroloji istasyonunda 1963 yılı ile ocak ayında, en yüksek sıcaklık ise +40°C ile Ağustos ayında gerçekleşmiştir (Ceylan, 1999).

Göl dereler vasıtası ile gelen evsel ve endüstriyel atık suların da etkisi ile mesotrofik safhaya ulaşmıştır. (Albay ve Akçaalan, 2003). 1998 yılında bir balıkçı tarafından yaklaşık 500–600 civarında gümüşi havuz balığı *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) Kayalı Baraj Gölü'nden göle aşılanmıştır. Gölde çok iyi bir gelişme gösteren *Carassius gibelio*

günümüzde Ömerli Baraj Gölü'nde en bol bulunan balık türüdür ve bunu sırasıyla gümüş *Atherina boyeri* Risso, 1810, acıbalık *Rhodeus amarus* (Bloch, 1758), kızılkanat *Scardinius erythrophthalmus* (L., 1758), eğrez *Vimba vimba* (L., 1758) ve sazan *Cyprinus carpio* (L., 1758) balıkları izlemektedir (Özuluğ ve diğ., 2005; Gaygusuz ve diğ., 2007).

Ömerli Baraj Gölü'ne akan dereler ve bağlı olduğu kollar şunlardır; Kömürlük dere, Bıçkı dere, Muslu Yatak deresi, Sarıkız deresi, Ballıca dere, Büyük dere, Soğut Geçidi dere, Karadere ve kolları, Sazak dere, Zubcan dere, Eski Riva dere, Kadıçayır dere, Eskideğirmen dere, Balçık dere, Kocagöl dere, Doğan dere, Değirmen dere, Kuzguncuk dere, Yayla dere, Cangoca dere, Cambaz alcağı dere, Horoz dere, Suçıkan dere, Yongalı dere kolları, Köydere, Değirmen dere, Patlıcan gölü dere, Uzun dere, Naldöken dere, Paşaköy dere, Ayazma dere (Samandıra), Paşaçayırı deresi, Değirmen dere, Bakkalköy dere, Palamut dere'dir (İSKİ, 1997).

2.3. ÖRNEKLEME NOKTALARI

Bu çalışmada, büyüklüğü ve hidrografik özellikleri bakımından önem teşkil eden Ömerli Baraj Gölü'ne akan 5 dere (Ballıca, Bıçkı, Eski Riva, Kömürlük ve Paşaköy) incelenmiştir. Ayrıca baraj gölünün tek çıkış kaynağı olan ve gölden çıkan suları Karadeniz'e taşıyan Riva Deresi de çalışılmıştır. Araştırma yapılan her derede iki istasyon seçilmiştir. Bu istasyonlar derelerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini en iyi temsil edecek şekilde tespit edilmiştir. Bu istasyonların biri derelerin üst bölümlerinde (1. istasyon) ve diğerleri ise derelerin baraj gölü ile birleştiği noktalardan seçilmiştir (2. istasyon) (Şekil 2.1). Derelerdeki örnekleme noktalarına ulaşma zorlukları yaşanan kış aylarında (Ocak ve Şubat 2006) ve derelerin kuruduğu yaz aylarında (Ağustos 2005 ve Temmuz 2006) bazı istasyonlarda örnekleme yapılamamıştır.



Şekil 2.1 Ömerli Baraj Gölü'ne akan derelerdeki örnekleme istasyonlarının genel görünümü

Ballıca Deresi

İsmini Ballıca köyünden alan dere, Formula 1 pistine yakın bir yerden geçerek Ömerli Baraj Gölü'ne dökülmektedir. Derenin zemin yapısı üst kısımlarında taşlık ve kumluktur, göle döküldüğü yerlerde taşıdığı materyallerin birikmesi nedeniyle çamurlu ve kumlu bir yapısı vardır. Göle dökülmeden hemen önce küçük bir havuzlanma yapan derede su genelde bulanıktır. Dere çevresi ilkbahar aylarından itibaren yoğun bir vejetasyon ile kaplanmaktadır. Derede özellikle balıkların üreme faaliyetleri için yaptıkları göç sırasında kaçak avcılık faaliyetleri yoğunlaşmaktadır (Şekil 2.2 ve 2.3).



Şekil 2.2 Ballıca Deresi 1. istasyon.



Şekil 2.3 Ballıca Deresi 2. istasyon

Bıçkı Deresi

Ömerli Rezervuarını besleyen en büyük derelerden biridir. Ormanlık alan içerisinden geçen derenin zemin yapısı kayalık ve kumluktur. Su içerisinde vejetasyon yoğun

değildir. Darlık Barajının suları, Ömerli Baraj Gölü'ne bu dereden iletilmekteydi. Daha sonra yapılan isale hattı ile birlikte bu su dereye artık verilmemektedir. Su normalde berrak akmakta, fakat ilkbaharda karların erimesiyle ve bahar yağmurlarıyla birlikte yoğun bir kum, silt vb. materyal dere ile göle taşınmaktadır. Ancak yaz aylarında yoğun insan baskısı ve kaçak balık avcılığı dereyi olumsuz yönde etkilemektedir (Şekil 2.4 ve 2.5).



Şekil 2.4 Bıçkı Deresi 1. istasyon.



Şekil 2.5 Bıçkı Deresi 2. istasyon.

Eski Riva Deresi

Göle dökülen önemli derelerden biridir. Derenin etrafı gölden uzaklaştıkça sık bitki örtüsü ile kaplıdır. Zemini taşlık ve kumluktur, göle döküldüğü yerlerde taşıdığı kum, silt, organik maddeler vb. nedeniyle kısmen çamurludur. Derenin çevresinde yerleşim yeri yoktur. Karların erimesi ve bahar yağmurlarıyla kuvvetli bir akışa sahip olan derenin, yaz aylarında suları azalmakta ve hatta kurumaktadır. İlkbahar ve yaz ayları boyunca yoğun bir insan baskısına maruz kalan derede, balıkların üreme aylarında daha fazla olmak üzere serpme, galsama ağları, olta, sönmemiş kireç gibi yöntemlerle kaçak avcılık yapılmaktadır (Şekil 2.6 ve 2.7).



Şekil 2.6 Eski Riva Deresi 1. istasyon.



Şekil 2.7. Eski Riva Deresi 2. istasyon.

Kömürlük Deresi

Artvinler köyü, Bıçkı köyü, Kervansaray, köyünün yakınlarından geçen derenin etrafı sık ağaçlarla kaplıdır ve bu köylerin tarım alanları da dere kıyısındadır. Dere suyu bu

tarım alanlarının sulanması için kullanılmaktadır. Derenin zemini üst kısımlarında kumluk ve çamurlu, akışın hızlandığı yerlerde ise taşlık ve kayalıktır. Derenin suyu sürekli olarak bulanık akmaktadır (Şekil 2.8 ve 2.9).



Şekil 2.8 Kömürlük Deresi 1. istasyon.



Şekil 2.9 Kömürlük Deresi 2. istasyon.

Paşaköy Deresi

Sarıgazi, Samandıra, Alemdağ, Yenidoğan, Taşdelen beldeleri ve Sultanbeyli ilçesinden kaynaklanan evsel atıkları ve yöredeki sanayi tesislerinin atıklarını göle taşıyan ve gölü en çok kirleten derelerden biriydi. Temeli 27 Aralık 1998 yılında atılan ve 2000 yılında tamamlanıp hizmete alınan Paşaköy İleri Biyolojik Arıtma Tesisi ve burada arıtılan suları Riva Deresi'ne taşıyan 6 km.'lik tünelin tamamlanması ile bu durum en aza indirildi. Derenin gölle birleştiği yerde yapılan bir setle, derenin gölle olan bağlantısı kesilmiş ve dereden gelen sular tünele yönlendirilmiştir. Aşırı yağışların olduğu dönemlerde, arıtma tesisinin çalışmadığı ya da buradan bırakılan suyun fazla olduğu dönemlerde bu setten taşan sular göle karışmaktadır. Ayrıca yapılan bu setin arasından da sular sızarak göle karışmaktadır. Derenin zemini kısmen taşlık ama genelde çamurlu ve kumludur, yer yer bataklaşmış görünüm kazanmaktadır. Dere suyu sürekli bulanık ve kötü kokuludur. Etrafı yerleşim ve iş yerleri ile kaplıdır. Derede vejetasyon yok denecek kadar azdır (Şekil 2.10 ve 2.11).



Şekil 2.10 Paşaköy Deresi 1. istasyon.



Şekil 2.11 Paşaköy Deresi 2. istasyon.

Riva Deresi

Riva Deresi 859 km^2 lik su toplama havzasına sahip olup, Çayağzı olarak adlandırılan eski Riva Köyü'nden denize akmaktadır. Bu havza idari açıdan İstanbul ve Kocaeli sınırları içinde kalmaktadır. Bölgede İstanbul'un Beykoz, Kartal, Ümraniye ve Şile ilçelerine bağlı toplam 15 köy, Kocaeli'nin Gebze ilçesine bağlı olarak da 6 köy bulunmaktadır. Tarihi kayıtlarda, Riva Deresi'nin geçmişte çok derin bir suya sahip olduğu ve Karadeniz'den gelecek düşman gemilerinin büyüklerinin bile kuzey rüzgârları ile kolayca dereye girip arazi içinde ilerleyebilmelerinin mümkün olduğu bilinmektedir. O zamanlar derenin hemen ağız kısmına inşa edilen Riva Kalesi'nden hem boğaz girişini kontrol, hem de Anadolu Kavağı'nda bulunan Yoroş Kalesi'nin arka emniyetini sağlayan ileri bir karakol olarak faydalanılmıştır (Selçuk ve Ongan, 1991).

1972 yılında Riva Deresi'nde bulunan Ömerli Gölü üzerine Ömerli Barajı inşa edilmiştir ve dere barajın çıkış suyu konumuna gelmiştir. Barajın yapılmasından sonra Riva Deresi çok önemli bir su kaynağını kaybederek, yavaş yavaş durgun su konumuna geçmiştir. Riva Deresi üzerinde bugüne kadar birkaç çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar genel olarak bazı fiziksel, biyolojik ve kimyasal özellikleri üzerinedir (Selçuk ve Ongan, 1991; Temel, 1994; Temel, 1995–1999). Ancak, Paşaköy Arıtma Tesisinin 2000 yılında çalışmaya başlamasından sonra Paşaköy Deresi'nden gelen sular arıtılıp Riva Deresi'ne verilmeye başlanmıştır (Şekil 2.12 ve 2.13).



Şekil 2.12 Riva Deresi 1. istasyon.



Şekil 2.13 Riva Deresi 2. istasyon.

3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1. FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLER

Örneklemeler belirtilen istasyonlarda 14 aylık periyotta Haziran 2005 ile Temmuz 2006 tarihleri arasında yapılmıştır. Bütün örneklemeler her istasyonda yüzey sularından yapılmıştır. Su örneklerindeki klorofil-*a* örnekleri her istasyon için 2 litrelik su şişelerine alınarak aynı gün laboratuarda GF/C Whatman filtre kâğıtlarından süzüldü ve Nusch (1980)'e göre analiz edildi. Su sıcaklığı, iletkenlik, toplam çözünmüş madde, çözünmüş oksijen ve pH örnekleme anında Radiometer Pioneer 65 marka multiparametre cihazı ile ölçüldü. Oksijen ölçümlerinin zaman zaman Winkler metodu ile kalibrasyonu yapıldı (Egemen ve Sunlu, 1999). Derelerin genişliği, derinliği ve akıntı hızı yine örnekleme anında ölçüldü. Besin tuzları ve diğer su kalitesi analizleri APHA-AWWA WPCF (1985)'a göre yapıldı. Tüm derelerin debileri Yüzdürme ve Enine Kesit Metodu'na göre ölçüldü (Atay, 1986).

3.2. BİYOLOJİK ÖZELLİKLER

Zooplankton örnekleri yüzeyden alınan 10 lt hacmindeki suların 30 cm. çapında ve 55 µm göz açıklığındaki plankton kepçesinden süzülmesiyle toplanmıştır. Alınan örnekler % 5'lik formaldehit ile muhafaza edilerek kalitatif ve kantitatif analiz yapılmak üzere laboratuara getirilmiştir. Her istasyondan alınan plankton örnekleri çeşitli hacimlerdeki mezürlere konarak bir gün (24 saat) bekletilerek çöktürülmüştür. Daha sonra 10 cc'lik mezürlerde alt örnek olarak hazırlanan plankton örnekleri petrilere alınarak binoküler mikroskop altında (NIKON TMS model inverted ve NIKON SMZ 1500 model stereo) kalitatif olarak incelenerek organizmaların taksonomik olarak tespitleri yapılmıştır. Tespit edilen organizmalar tür, cins ya da grup seviyesinde tespit edilmişlerdir. Aylık olarak her istasyonda mevcut organizmaların litredeki sayıları ve kompozisyonu (%N) tespit edilmiştir. 12 istasyondan aylık olarak elde edilen bulgulardan yararlanılarak Ömerli Baraj Gölü'ne akan derelerdeki zooplankton kompozisyonundaki mevsimsel değişimler ile yıllık ortalama kompozisyon tablo şeklinde verilmiştir. Organizmaların taksonomik teşhisinde Rose (1938), Mozdukhay (1969), Rose ve Tregouboff, (1957), Boubee (1969), Pontin (1978)'den faydalanılmıştır.

3.3. İSTATİSTİKİ ANALİZLER

3.3.1. Çok Değişkenli Analizler

Bazı fiziksel ve kimyasal değişkenlerin ordinasyonu Principal Component Analysis (PCA) analizine göre gerçekleştirilmiştir. PCA analizi için çalışma dönemi boyunca tüm aylarda ve istasyonlarda tespit edilen 17 çevresel değişken uygulanmıştır. PCA analizi uygulanmadan önce ham veriler logaritmik olarak standardize edilmiş ve analiz korelasyon matriksine göre uygulanmıştır. PCA analizinden elde edilen ilk iki eksene ait sonuçların anlamlılığı Pearson Product Moment Korelasyon analizi ile bulunmuştur.

Zooplanktona ait bolluk ve nispi bolluk verilerine de PCA analizi uygulanmıştır. Ham veriler PCA analizinden önce standardize edilmiş ve analizler korelasyon matriksine göre gerçekleştirilmiştir.

Canonical Correspondance Analysis (CCA) analizi tür dağılımı ile çevresel değişkenler arasındaki ilişkiyi en iyi açıklayan analizdir. Zooplankton türlerine ait bolluk değerleri ile 17 adet fiziksel ve kimyasal değişken arasındaki ilişkileri belirlemek için bir doğrusal gradient analizi olan CCA uygulanmıştır. CCA analizinde ilk eksenin ve tüm eksenlerin anlamlılığı Monte Carlo permutasyon testi ile test edilmiştir.

PCA ve CCA analizleri CANOCO for Windows 4.5 paket programında (ter Braak ve Smilauer 1998, 2002), Pearson Product Moment Korelasyon analizi STATISTICA 5.0 paket programında (StaSoft Inc. 1995) uygulanmıştır.

3.3.2. Shannon – Wiener (H') Çeşitlilik İndeksi

Çeşitlilik, takson zenginliği ve komünite dengesinin (Evenness) birleşimini gösteren bir değerdir. Düşük çeşitlilik değerleri stresi ve olumsuz etkileri gösterirken, yüksek değerler dengeli komüniteleri ifade etmektedir. Shannon ve Wiener (1949) tarafından geliştirilen, Shannon – Wiener çeşitlilik indeksi (*H'*) her bir taksonun birim hacim ve alandaki durumunu bildiren bir sayısal analiz indeksidir. Yüksek *H'* değerleri yüksek

çeşitliliği göstermekte olup, türlerin dağılımının da normal olduğunun göstergesidir. Bu indeks sucul ve karasal ekosistemlerde biyotik çeşitliliği hesaplamak için yaygın olarak kullanılır ve aşağıdaki gibi hesaplanır;

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} Pi(\log_e Pi)$$

H': Shannon – Wiener indeksi

Pi : *i* türünün (n_i)'ye bağlı bireyin (N), toplam populasyona olan oranıdır.

Çeşitlilik değerinin 1'den düşük olması yoğun olarak kirlenmiş suları ifade ederken, 3'den fazla olması suyun temiz olduğunu gösterir (Mason, 1983). Bu değerin, 1 ile 3 arasında çıkması ise orta derecede kirlenmiş suları belirtmektedir (Mason, 1983).

3.3.3. Komünite Dengesi (Evenness veya Equitability)

Komünite dengesi (Evenness) yine Shannon ve Wiener (1949) tarafından geliştirilmiş olup aşağıda verilen eşitliğe göre hesaplanır;

$E = H'/H_{max}$

H_{max}: Log_2S

E: Evenness

H': Shannon – Wiener indeksi

S: Herhangi bir istasyondaki toplam tür sayısı

4. BULGULAR

4.1. FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLER

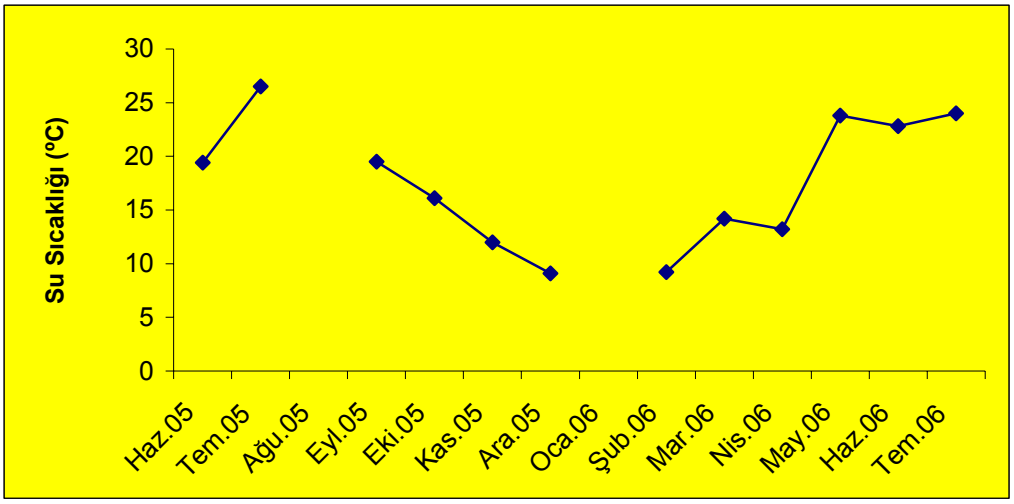
4.1.1. Fiziksel Özellikler

Su Sıcaklığı

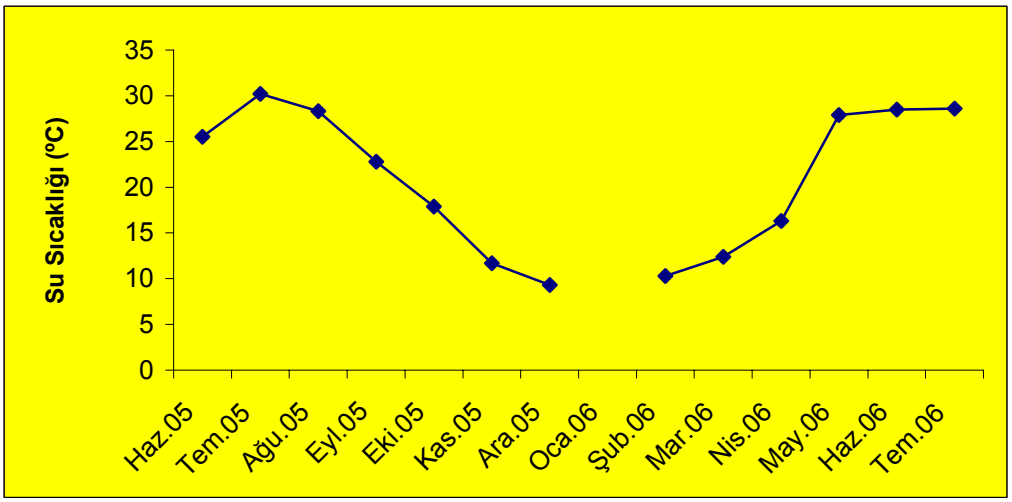
Suyun sıcaklığı, kimyasal reaksiyonlar ve reaksiyon hızları ile akuatik yaşam ve bu suyun faydalı kullanımları üzerine etkisi sebebiyle oldukça önemli bir parametredir (Eltem, 2001). Yaşamın temelini oluşturan biyokimyasal reaksiyonlar, sıcaklık başta olmak üzere, tüm fiziksel faktörlerin etkisi altındadır (Göksu, 2003). Ömerli Baraj Gölü'ne akan derelerde Haziran 2005 – Temmuz 2006 tarihleri arasında yapılan ölçüm sonuçları Şekil 4.1 – 4.4'de verilmiştir. En yüksek su sıcaklığı 31.9 ºC ile Temmuz 2005 tarihinde Paşaköy Deresi 1. istasyonda, en düşük su sıcaklığı 4.9 ºC ile Ocak 2006 tarihinde Kömürlük Deresi 2. istasyonda ölçüldü. Sıcaklığın arttığı Ağustos 2005 tarihinde Ballıca Deresi ve Temmuz 2006 tarihinde Eski Riva Deresi kurudu. Ballıca'da, dere istasyonunda, ölçülen en düşük sıcaklık değeri Aralık 2005 tarihinde 9.1 ºC, en yüksek değer ise Temmuz 2005 tarihinde 26.2 ºC, ortalama sıcaklık değeri ise 20.8 ºC olarak tespit edilirken, dere ile gölün birleştiği istasyonda ölçülen en düşük sıcaklık değeri Aralık 2005 tarihinde 9.3 ºC, en yüksek değer ise Temmuz 2005 tarihinde 30.2 ºC, ortalama sıcaklık değeri ise 17.5 ºC olarak tespit edildi. Bıçkı Dere 1. istasyonunda ölçülen en düşük sıcaklık değeri Aralık 2005 tarihinde 7 ºC, en yüksek değer ise Ağustos 2005 tarihinde 24.1 ºC, ortalama sıcaklık değeri ise 16.4 ºC olarak tespit edilirken, dere ile gölün birleştiği istasyonda (Bıçkı Dere 2) ölçülen en düşük sıcaklık değeri Kasım 2005 tarihinde 5.6 ºC, en yüksek değer ise Ağustos 2005 tarihinde 27.4 ºC, ortalama sıcaklık değeri ise 18.1 ºC olarak tespit edildi. Eski Riva Deresi 1. istasyonunda ölçülen en düşük sıcaklık değeri Aralık 2005 tarihinde 8 ºC, en yüksek değer ise Ağustos 2005 tarihinde 20.7 ºC, ortalama sıcaklık değeri ise 15.1 ºC olarak tespit edilirken, dere ile gölün birleştiği istasyonda (Eski Riva 2) ölçülen en düşük sıcaklık değeri Aralık 2005 tarihinde 8 ºC, en yüksek değer ise Ağustos 2005 tarihinde 29.6 ºC, ortalama sıcaklık değeri ise 18.5 ºC olarak tespit edildi. Kömürlük Deresi 1. istasyonda ölçülen en düşük sıcaklık değeri Ocak 2006 tarihinde 5.1 ºC, en

yüksek değer ise Ağustos 2005 tarihinde 21.3 ºC, ortalama sıcaklık değeri ise 14 ºC olarak tespit edilirken, dere ile gölün birleştiği 2. istasyonda en düşük sıcaklık değeri Ocak 2006 tarihinde 4.9 ºC, en yüksek değer ise Ağustos 2005 tarihinde 21.7 ºC, ortalama sıcaklık değeri ise 14.4 ºC olarak tespit edildi. Paşaköy Deresi 1. istasyonda ölçülen en düşük sıcaklık değeri Ocak 2006 tarihinde 5.2 ºC, en yüksek değer ise Temmuz 2005 tarihinde 31.9 ºC, ortalama sıcaklık değeri ise 16.9 ºC olarak tespit edilirken, dere ile gölün birleştiği istasyonda (Paşaköy 2) ölçülen en düşük sıcaklık değeri Şubat 2006 tarihinde 9.4 ºC, en yüksek değer ise Temmuz 2005 tarihinde 30.6 ºC, ortalama sıcaklık değeri ise 20.1 ºC olarak tespit edildi. Riva Deresi 1. istasyonunda ölçülen en düşük sıcaklık değeri Şubat 2006 tarihinde 7.4 ºC, en yüksek değer ise Ağustos 2005 tarihinde 27.2 ºC, ortalama sıcaklık değeri ise 18.6 ºC olarak tespit edilirken, Riva Deresi 2. istasyonda ölçülen en düşük sıcaklık değeri Ocak 2006 tarihinde 6.7 ºC, en yüksek değer ise Ağustos 2005 tarihinde 28.3 ºC, ortalama sıcaklık değeri ise 16.5 ºC olarak tespit edildi (Şekil 4.1-4.4). Derelerin göl ile birleştiği noktalardaki sıcaklık ortalamaları Riva Deresi hariç her zaman derelerdeki istasyonlara göre daha yüksekti. Dereler ortalama sıcaklık derecelerine göre yüksekten alçağa doğru Paşaköy, Ballıca, Bıçkı, Riva, Eski Riva ve Kömürlük şeklinde sıralandı. Genel olarak su sıcaklığı hava sıcaklığı ile önemli bir pozitif ilişki gösterdi (r >0.90).

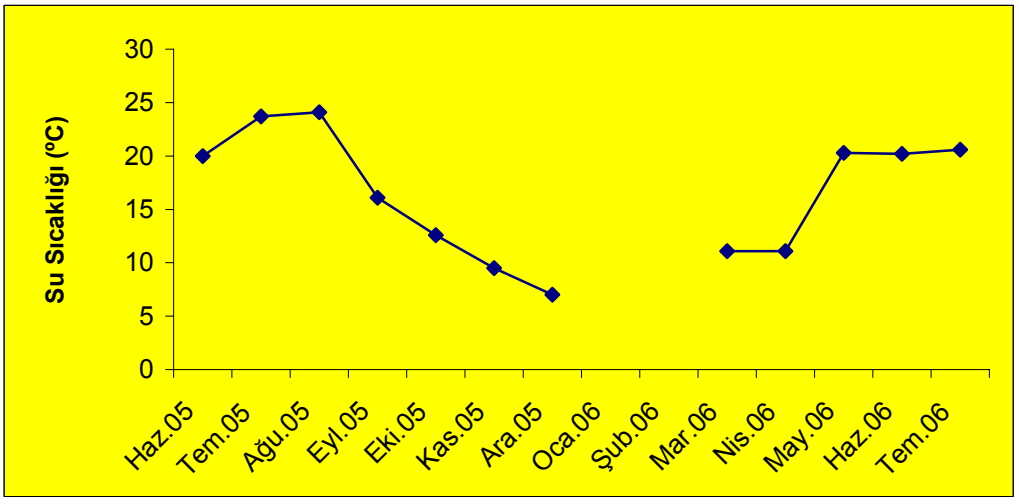
a)



b)

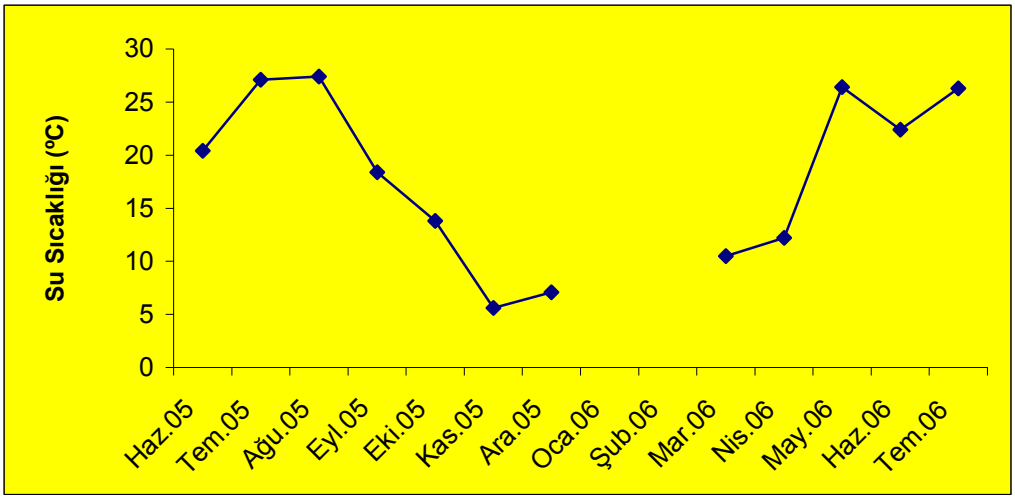


c)

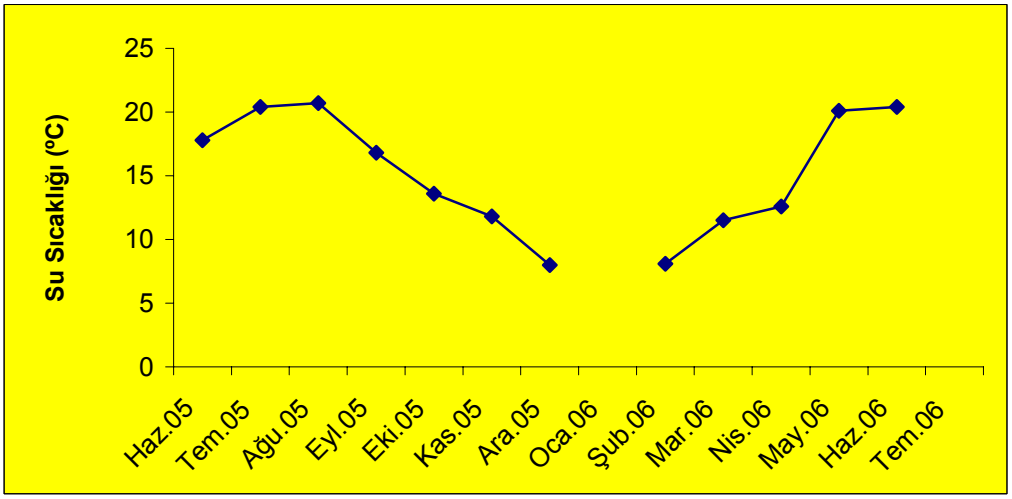


Şekil 4.1 Su sıcaklığının Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi.
a) Ballıca Dere 1. istasyon b) Ballıca Dere 2. istasyon , c) Bıçkı Dere 1. istasyon.

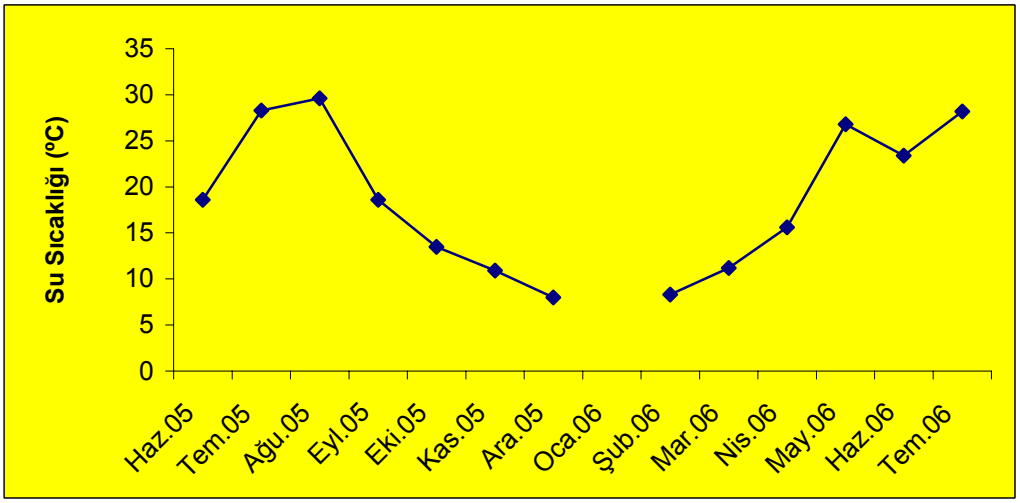
a)



b)

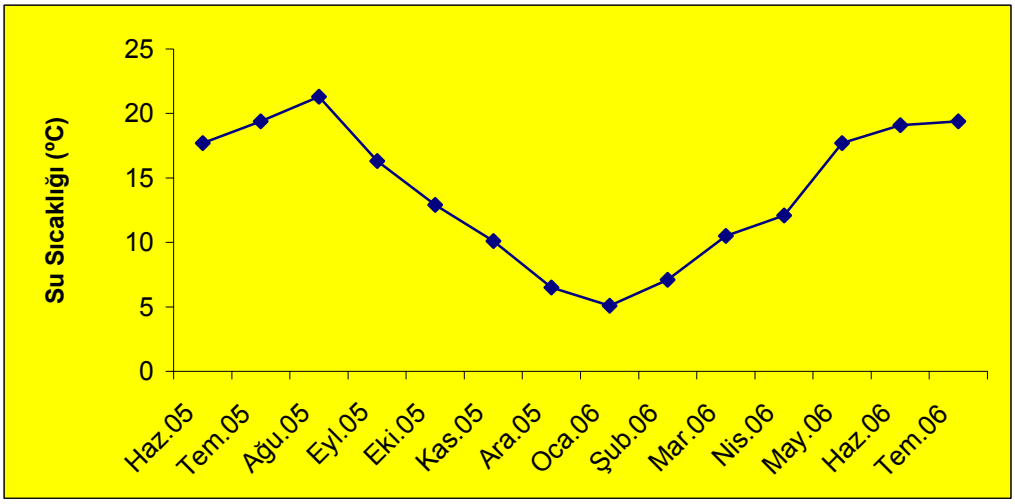


c)

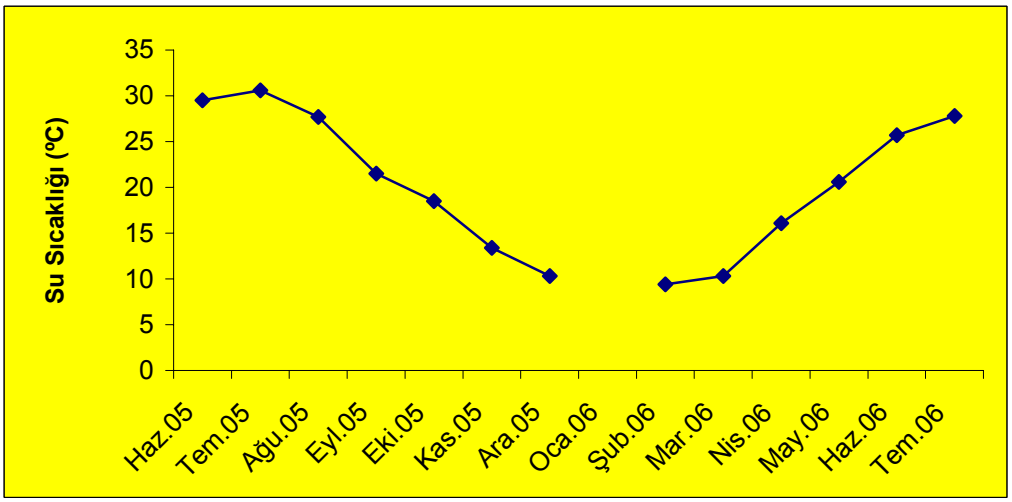


Şekil 4.2 Su sıcaklığının Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Bıçkı Dere 2. istasyon, b) Eski Riva Dere 1. istasyon, c) Eski Riva Dere 2. istasyon.

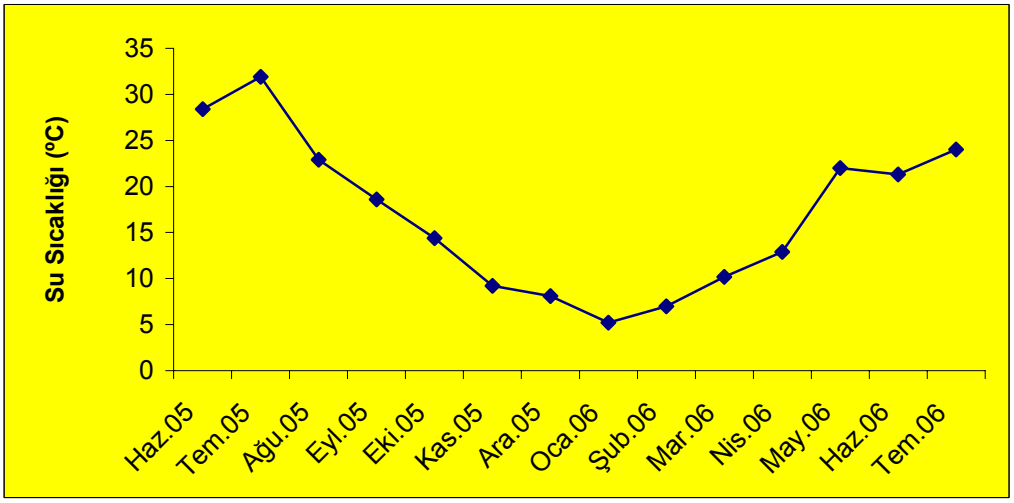
a)



b)

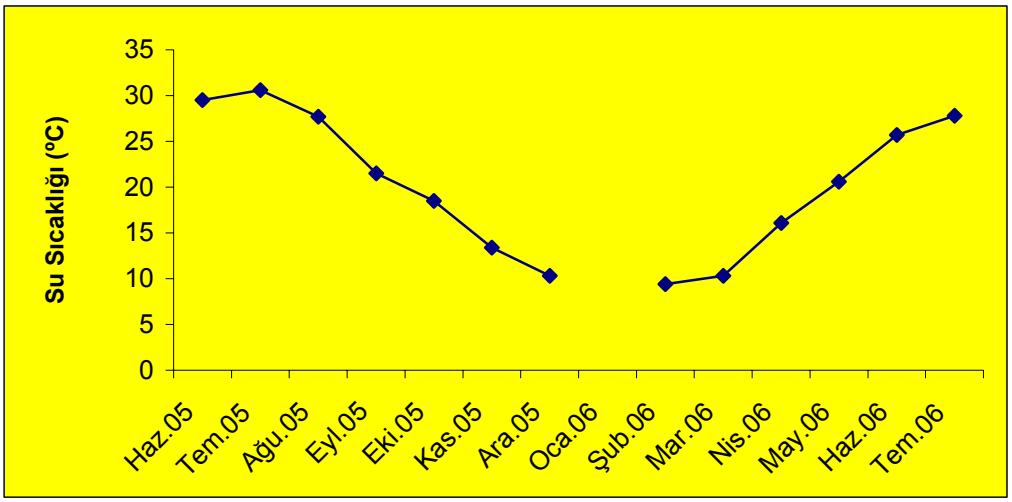


c)

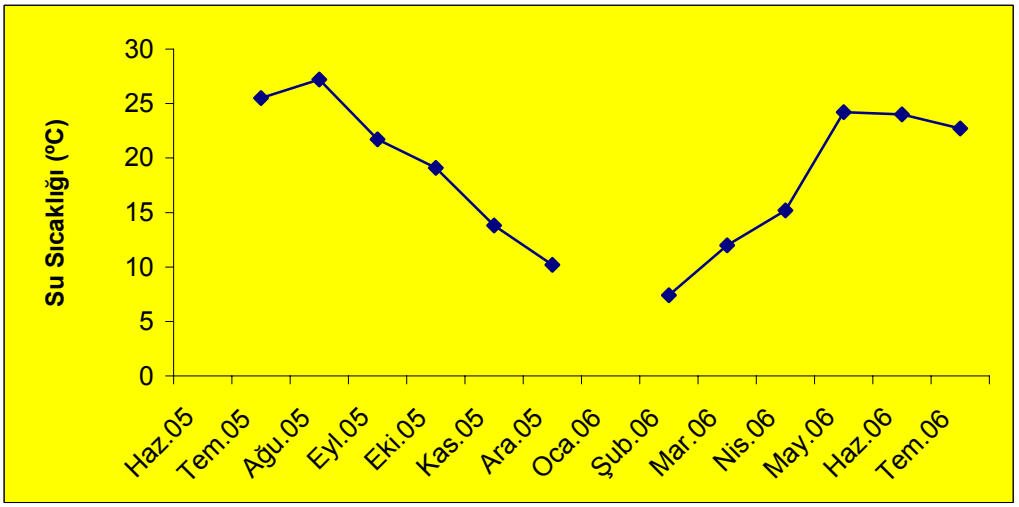


Şekil 4.3. Su sıcaklığının Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Kömürlük Dere 1. istasyon b) Kömürlük Dere 2. istasyon, c) Paşaköy Dere 1. istasyon

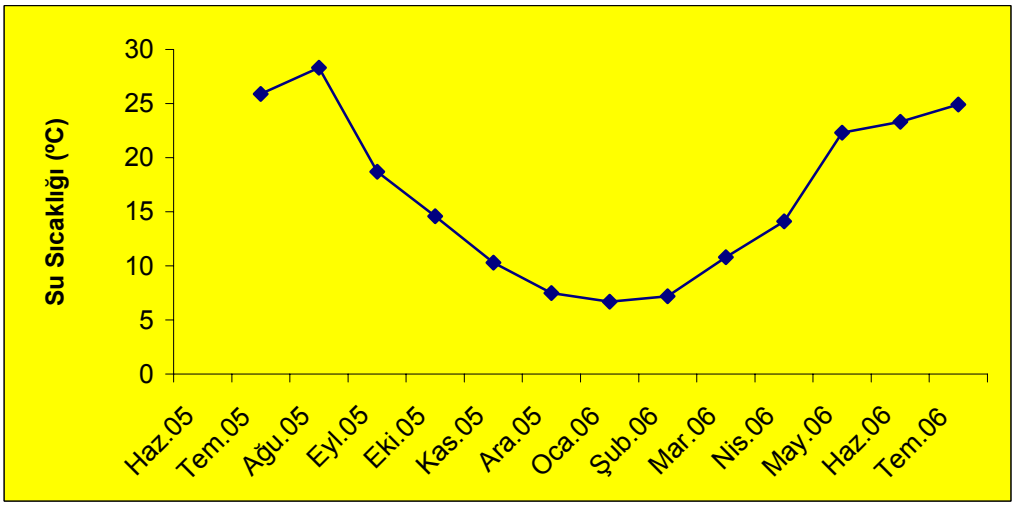
a)



b)



c)



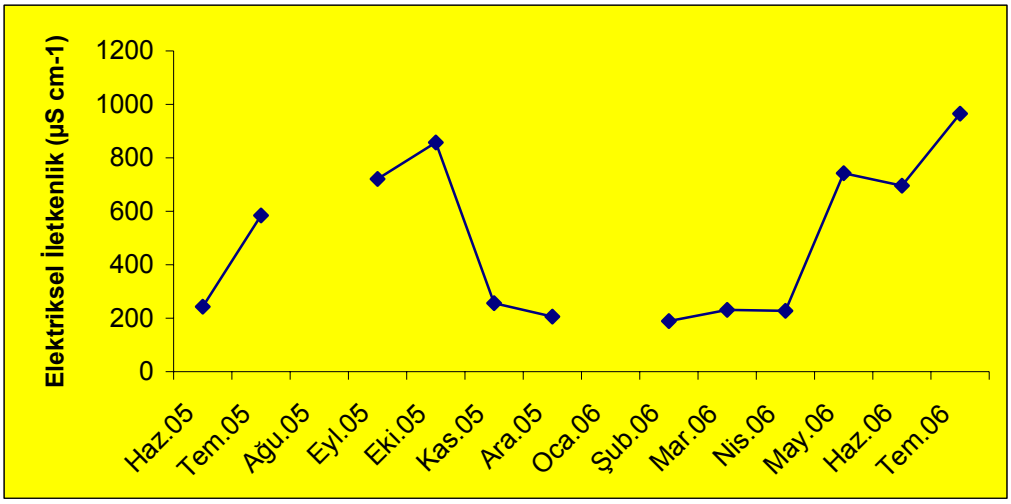
Şekil 4.4. Su sıcaklığının Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Paşaköy Dere 2. istasyon, b) Riva Dere 1. istasyon, c) Riva Dere 2. istasyon.

Elektriksel İletkenlik

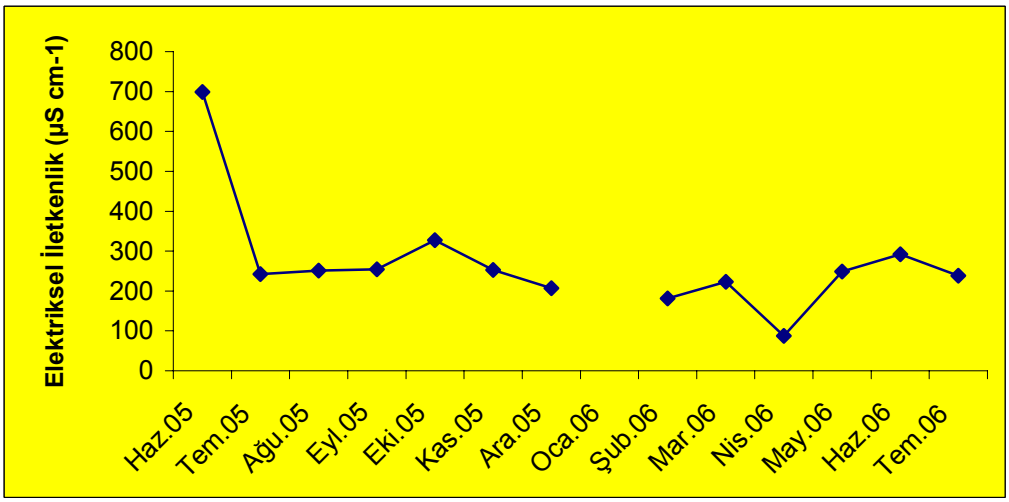
Elektriksel ilekenlik sularda bulunan iyon konsantrasyonunun anlaşılabilmesi için geliştirlmiş bir parametre olup, sulardaki çözünmüş katı maddelerden ileri gelmektedir. Aslında, sularda elektriksel iletkenliği oluşturan başlıca maddeler, çözünmüş tuzlardır. Sularda bulunan çözünmüş tuzlar, suyun özelliklerini önemli derecede değiştirmektedir (Göksu, 2003). Ömerli Baraj Gölü'nde ve göle akan derelerde ölçülen iletkenlik değerleri Şekil 4.5 – 4.8'de verilmiştir. Ballıca Dere 1. istasyonda ölçülen en düşük elektriksel iletkenlik değeri Şubat 2006 tarihinde 189 μS cm^{-1}, en yüksek değer Temmuz 2006 tarihinde 965 μS cm^{-1}, ortalama elektriksel iletkenlik değeri ise 493 μS cm^{-1} olarak tespit edildi. Derenin göl ile birleştiği 2. istasyonda ise ölçülen en düşük elektriksel iletkenlik değeri Nisan 2006 tarihinde 87.7 μS cm^{-1}, en yüksek değer Haziran 2005 tarihinde 699 μS cm^{-1}, ortalama elektriksel iletkenlik değeri ise 270 μS cm^{-1} olarak tespit edildi. Bıçkı Dere'de, 1. istasyonda ölçülen en düşük elektriksel iletkenlik değeri Aralık 2005 tarihinde 102 μS cm^{-1}, en yüksek değer Ekim 2005 tarihinde 965 μS cm^{-1}, ortalama elektriksel iletkenlik değeri ise 247 μS cm^{-1} olarak tespit edildi. Derenin göl ile birleştiği 2. istasyonda ise ölçülen en düşük elektriksel iletkenlik değeri Aralık 2006 tarihinde 106 μS cm^{-1}, en yüksek değer Ekim 2005 tarihinde 333 μS cm^{-1}, ortalama elektriksel iletkenlik değeri ise 239.2 μS cm^{-1} olarak tespit edildi. Eski Riva 1. istasyonda ölçülen en düşük elektriksel iletkenlik değeri Mart 2006 tarihinde 279 μS cm^{-1}, en yüksek değer Şubat 2006 tarihinde 874 μS cm^{-1}, ortalama elektriksel iletkenlik değeri ise 443.5 μS cm^{-1} olarak tespit edildi. Derenin göl ile birleştiği 2. istasyonda ise ölçülen en düşük elektriksel iletkenlik değeri Nisan 2006 tarihinde 114 μS cm^{-1}, en yüksek değer Eylül 2005 tarihinde 461 μS cm^{-1}, ortalama elektriksel iletkenlik değeri ise 299 μS cm^{-1} olarak tespit edildi. Kömürlük Dere 1. istasyonda ölçülen en düşük elektriksel iletkenlik değeri Aralık 2005 tarihinde 127 μS cm^{-1}, en yüksek değer Nisan 2006 tarihinde 319 μS cm^{-1}, ortalama elektriksel iletkenlik değeri ise 217 μS cm^{-1} olarak tespit edildi. Derenin göl ile birleştiği 2. istasyonda ise ölçülen en düşük elektriksel iletkenlik değeri Aralık 2005 tarihinde 126 μS cm^{-1}, en yüksek değer Ağustos 2005 tarihinde 276 μS cm^{-1}, ortalama elektriksel iletkenlik değeri ise 226 μS cm^{-1} olarak tespit edildi. Paşaköy Deresi 1. istasyonda ölçülen en düşük elektriksel iletkenlik değeri Şubat 2006 tarihinde 371 μS cm^{-1}, en yüksek değer Ekim 2005 tarihinde 1392 μS cm^{-1}, ortalama elektriksel iletkenlik değeri ise 832 μS cm^{-1} olarak tespit edildi. Derenin göl ile birleştiği 2. istasyonda ise ölçülen en düşük elektriksel iletkenlik değeri Nisan 2006

tarihinde 205 µS cm^{-1}, en yüksek değer Kasım 2005 tarihinde 710 µS cm^{-1}, ortalama elektriksel iletkenlik değeri ise 384,8 µS cm^{-1} olarak tespit edildi. Riva Deresi 1. istasyonda ölçülen en düşük elektriksel iletkenlik değeri Şubat 2006 tarihinde 266 µS cm^{-1}, en yüksek değer Ağustos 2005 tarihinde 986 µS cm^{-1}, ortalama elektriksel iletkenlik değeri ise 674 µS cm^{-1} olarak tespit edildi. Riva Deresi 2. istasyonda ise ölçülen en düşük elektriksel iletkenlik değeri Şubat 2006 tarihinde 216 µS cm^{-1}, en yüksek değer Haziran 2006 tarihinde 866 µS cm^{-1}, ortalama elektriksel iletkenlik değeri ise 485 µS cm^{-1} olarak tespit edildi (Şekil 4.5 – 4.8). Yapılan ölçümler bazı istisnalar dışında elektriksel iletkenlik değerlerinin ilkbahar ve yaz aylarında yüksek, sonbahar ve kış aylarında düşük olduğunu gösterdi. Kömürlük Deresi hariç, çıkan değerlerin dere istasyonlarında göl istasyonlarına göre daha yüksek olduğu tespit edildi. Paşaköy ve Riva'daki değerlerin araştırma yapılan diğer derelere göre daha yüksek elektriksel değerlere sahip olduğu görüldü.

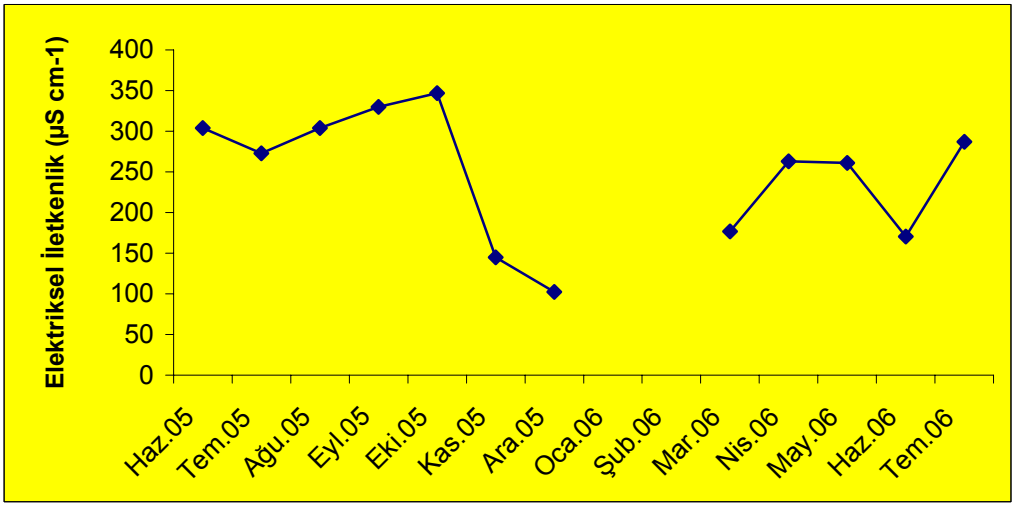
a)



b)

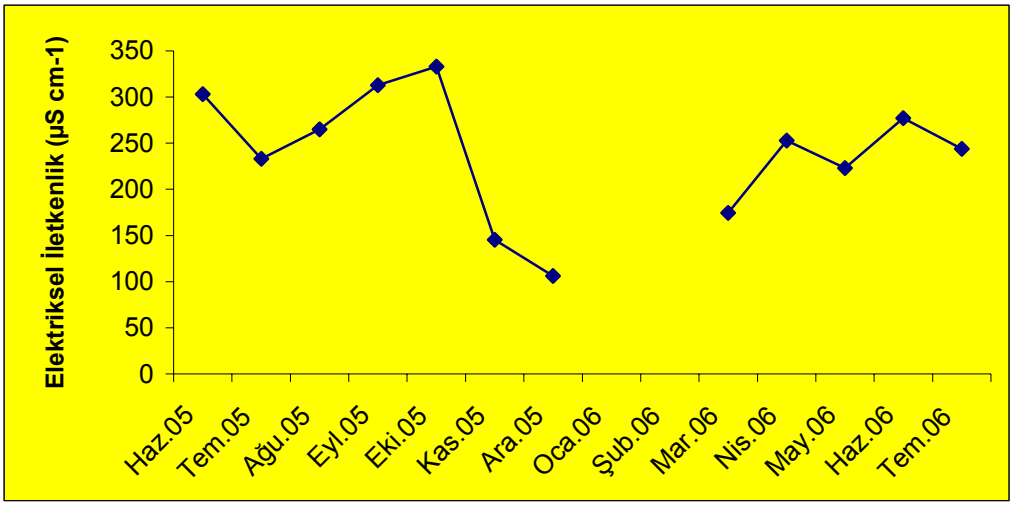


c)

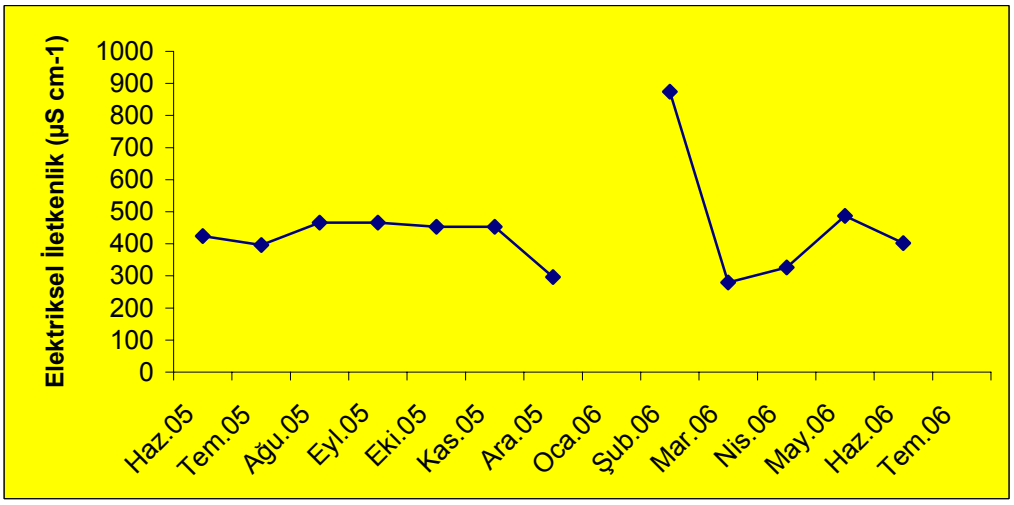


Şekil 4.5 Elektriksel iletkenliğin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Ballıca Dere 1. istasyon, b) Ballıca Dere 2. istasyon, c) Bıçkı Dere 1. istasyon.

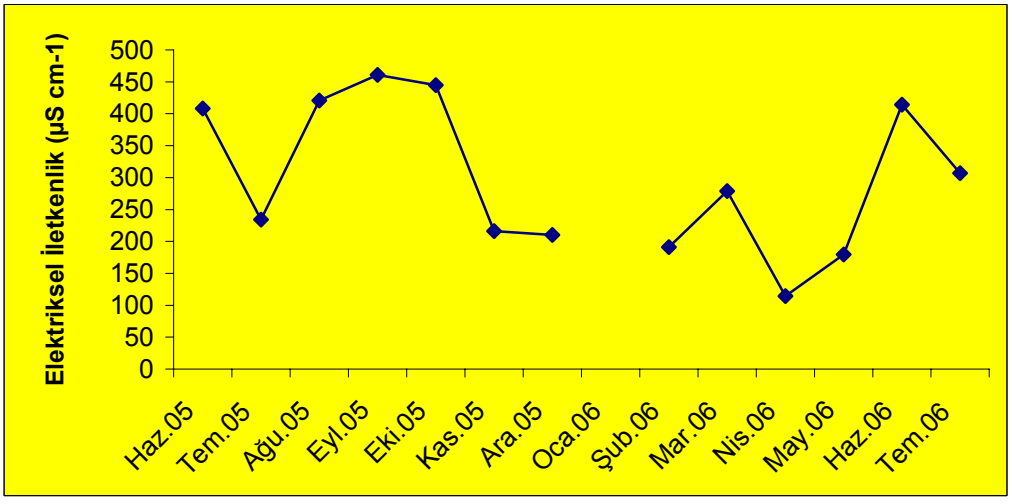
a)



b)

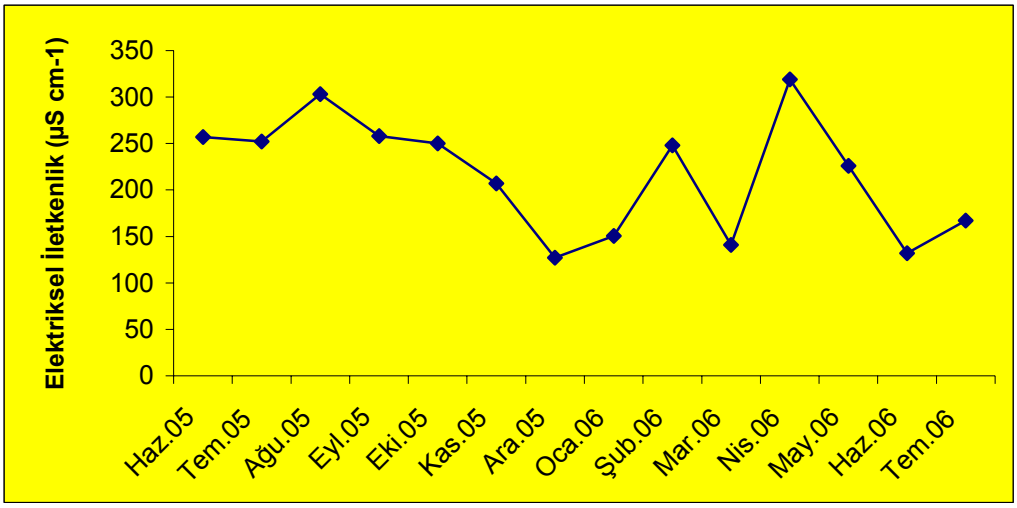


c)

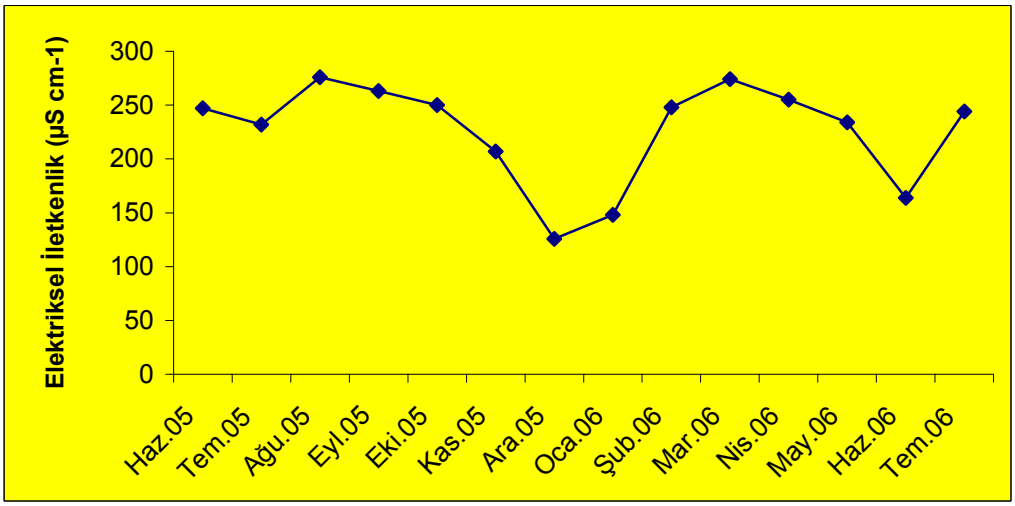


Şekil 4.6 Elektriksel iletkenliğin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Bıçkı Dere 2. istasyon, b) Eski Riva Dere 1. istasyon, c) Eski Riva Dere 2. istasyon

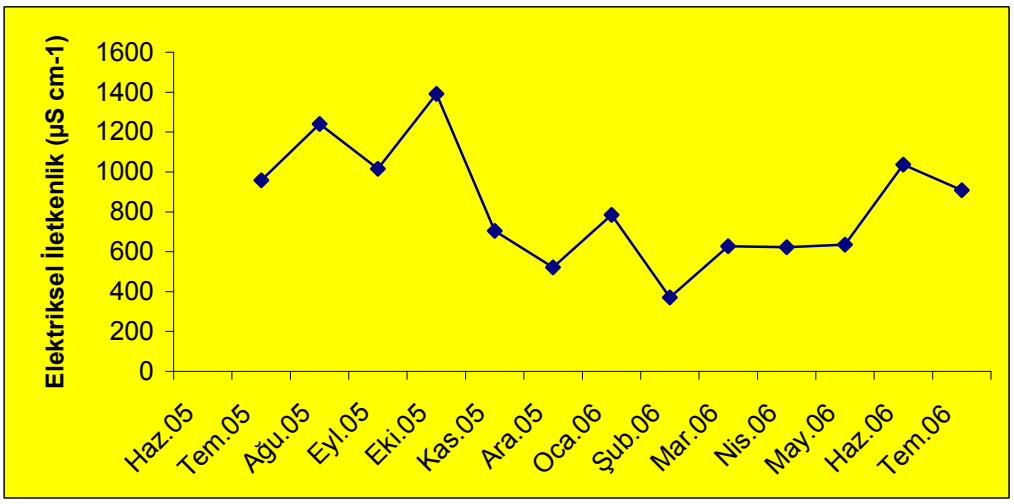
a)



b)

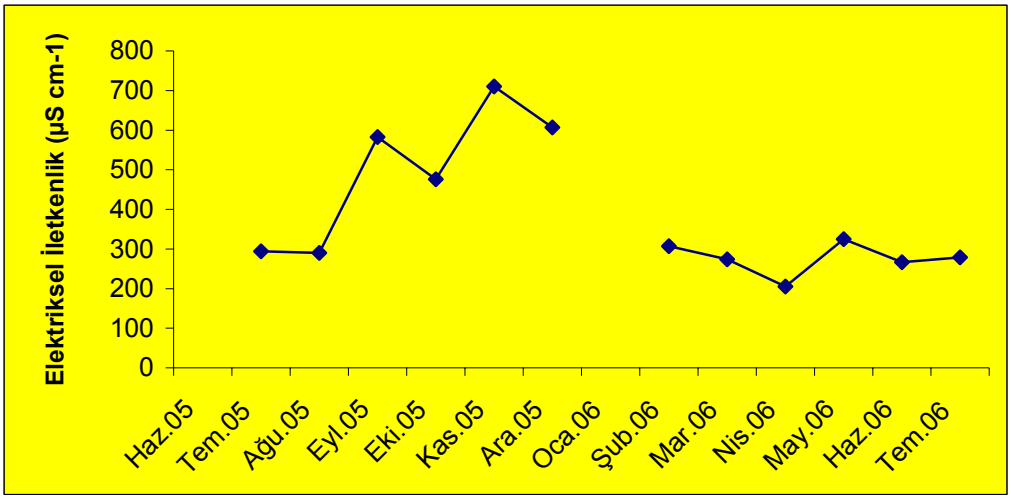


c)

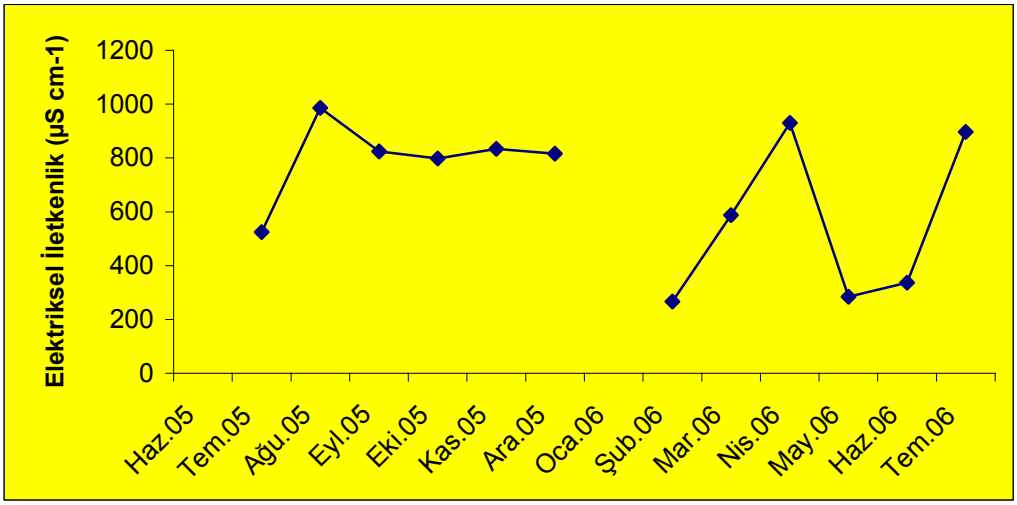


Şekil 4.7 Elektriksel iletkenliğin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Kömürlük Dere l. istasyon, b) Kömürlük Dere 2. istasyon, c) Paşaköy Dere 1. istasyon

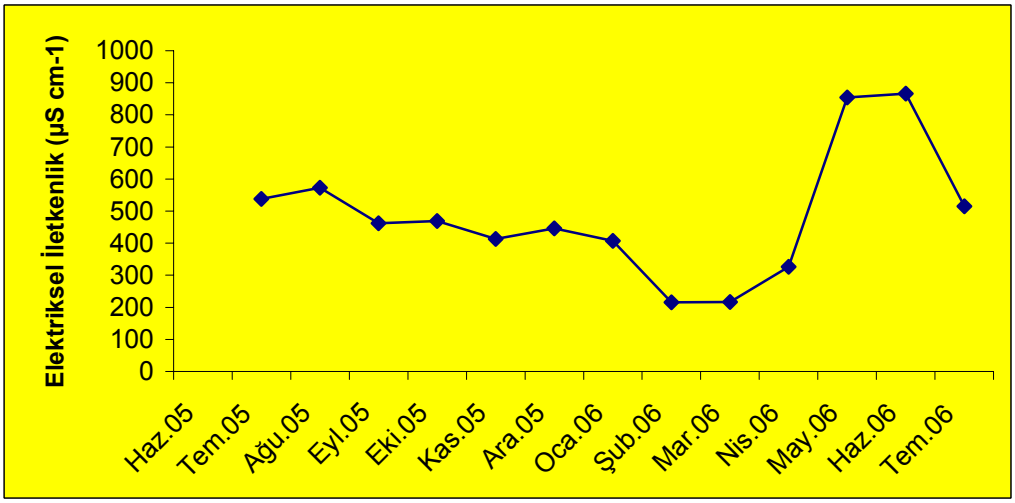
a)



b)



c)



Şekil 4.8. Elektriksel iletkenliğin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Paşaköy Dere 2. istasyon, b) Riva Dere 1. istasyon, c) Riva Dere 2. istasyon.

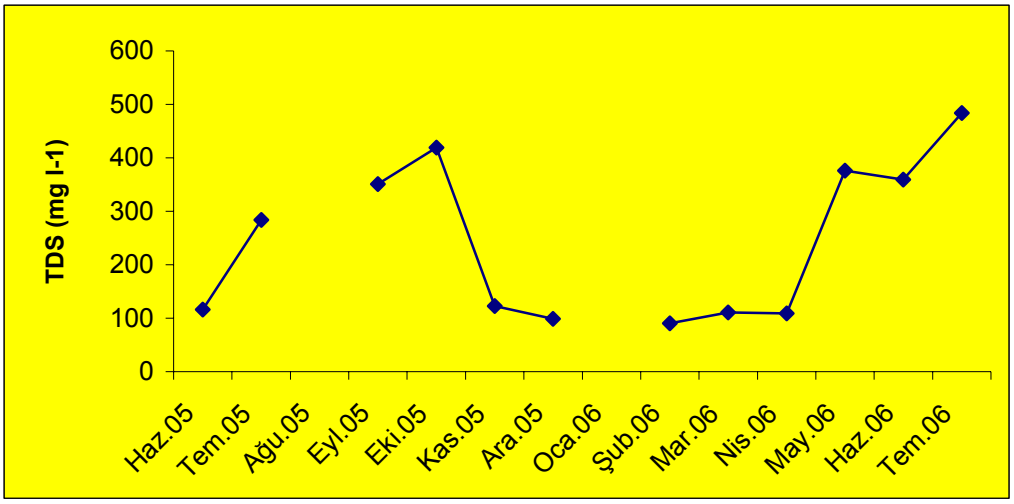
Toplam Çözünmüş Katılar (TÇK)

Çözünmüş maddeler, inorganik ve organik kökenli olup, miktarları elektriksel iletkenliğin yaklaşık 2/3'ü kadardır (Göksu, 2003). Genelde sulardaki çözünmüş katı maddeleri, sucul flora ve faunanın bozuşup ayrışması (dekompozisyon) sonucu göl sularına çözünmüş organik maddeler oluşturur. Bununla birlikte bu maddelere sucul ortamda bilhassa endüstrinin ve şehirlerin büyüyüp gelişmesi, turizmin artması sonucu fazla miktarlarda rastlanmıştır. Tarım ve gıda ile ilgili fabrikaların atık suları evsel deşarjlar sonucu su ortamına çok fazla miktarlarda organik maddeler taşırlar. Bu maddelerin sucul ortamda çok artması başta balık olmak üzere bütün canlşı gruplarını etkileyebilir (Cirik ve Cirik, 2005). Ömerli Baraj Gölü'nde ve göle akan derelerde ölçülen iletkenlik değerleri Şekil 4.9 – 4.12'de verilmiştir. Ballıca Deresi 1. istasyonda ölçülen en düşük TDS değeri Şubat 2006 tarihinde 90.2 mg l^{-1}, en yüksek değer Temmuz 2006 tarihinde 484 mg l^{-1}, ortalama TDS değeri ise 243 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Derenin göl ile birleştiği noktadaki 2. istasyonda ise ölçülen en düşük TDS değeri Şubat 2006 tarihinde 87 mg l^{-1}, en yüksek değer Haziran 2005 tarihinde 340 mg l^{-1}, ortalama TDS değeri ise 136 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Bıçkı Dere 1. istasyonda ölçülen en düşük TDS değeri Aralık 2005 tarihinde 51 mg l^{-1}, en yüksek değer Ekim 2005 tarihinde 167 mg l^{-1}, ortalama TDS değeri ise 121 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Derenin göl ile birleştiği 2. istasyonda ise ölçülen en düşük TDS değeri Mart 2006 tarihinde 84 mg l^{-1}, en yüksek değer Kasım 2005 tarihinde 169 mg l^{-1}, ortalama TDS değeri ise 131.5 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Eski Riva Deresi 1. istasyonda ölçülen en düşük TDS değeri Şubat 2006 tarihinde 128 mg l^{-1}, en yüksek değer Mayıs 2006 tarihinde 264 mg l^{-1}, ortalama TDS değeri ise 193 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Derenin göl ile birleştiği 2. istasyonda ise ölçülen en düşük TDS değeri Mayıs 2006 tarihinde 86 mg l^{-1}, en yüksek değer Eylül 2005 tarihinde 223 mg l^{-1}, ortalama TDS değeri ise 153 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Kömürlük Deresi 1. istasyonunda ölçülen en düşük TDS değeri Şubat 2006 tarihinde 52 mg l^{-1}, en yüksek değer Ağustos 2005 tarihinde 146 mg l^{-1}, ortalama TDS değeri ise 99.4 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Derenin göl ile birleştiği 2. istasyonda ise ölçülen en düşük TDS değeri Aralık 2005 tarihinde 60 mg l^{-1}, en yüksek değer Ağustos 2005 tarihinde 134 mg l^{-1}, ortalama TDS değeri ise 111 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Paşaköy Deresi 1. istasyonda ölçülen en düşük TDS değeri Şubat 2006 tarihinde 178 mg l^{-1}, en yüksek değer Ekim 2005 tarihinde 690 mg l^{-1}, ortalama TDS değeri ise 415 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Derenin göl ile birleştiği 2. istasyonda ise

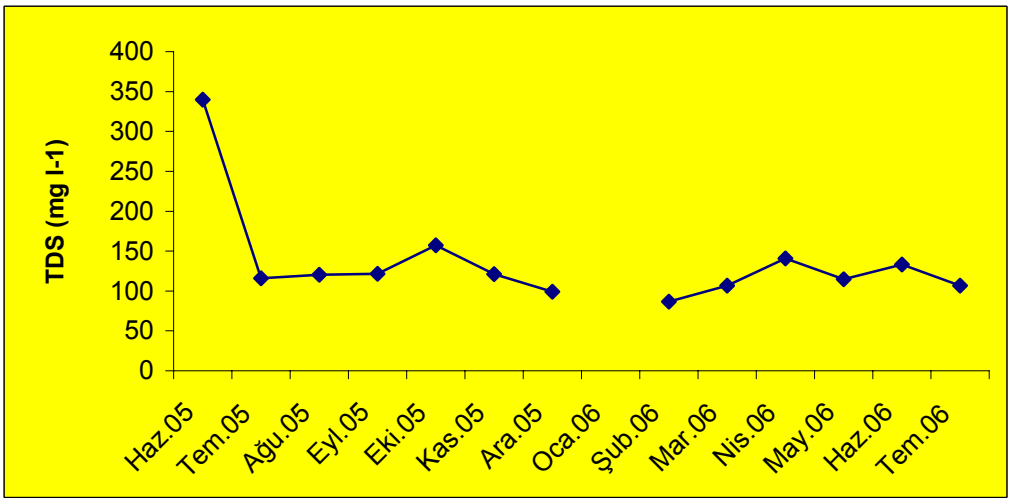
ölçülen en düşük TDS değeri Temmuz 2006 tarihinde 128 mg l^{-1}, en yüksek değer Kasım 2005 tarihinde 346 mg l^{-1}, ortalama TDS değeri ise 190 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Riva Deresi 1. istasyonda ölçülen en düşük TDS değeri Şubat 2006 tarihinde 128 mg l^{-1}, en yüksek değer Temmuz 2005 tarihinde 525 mg l^{-1}, ortalama TDS değeri ise 329 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Derenin 2. istasyonunda ise ölçülen en düşük TDS değeri Şubat 2006 tarihinde 104 mg l^{-1}, en yüksek değer Mayıs ve Haziran 2006 tarihlerinde 451 mg l^{-1}, ortalama TDS değeri ise 237 mg l^{-1} olarak tespit edildi (Şekil 4.9 – 4.12).

Yapılan TDS ölçümleri de elektriksel iletkenlik ölçümleri ile paralellik göstermiş ve yaz aylarında kış aylarına göre daha yüksek değerler elde edildi. Bıçkı ve Kömürlük dereleri hariç, ölçülen değerlerin dere istasyonlarında, göl istasyonlarına göre daha yüksek olduğu tespit edildi.

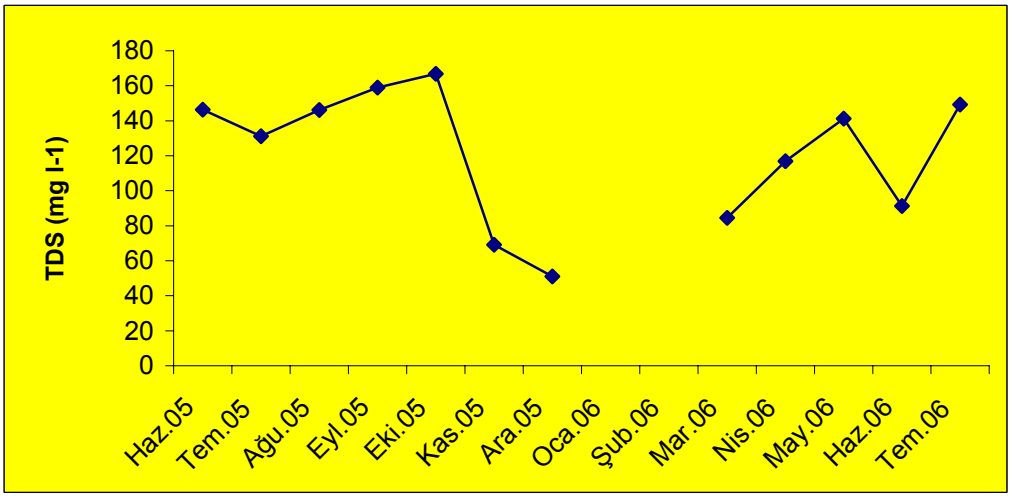
a)



b)

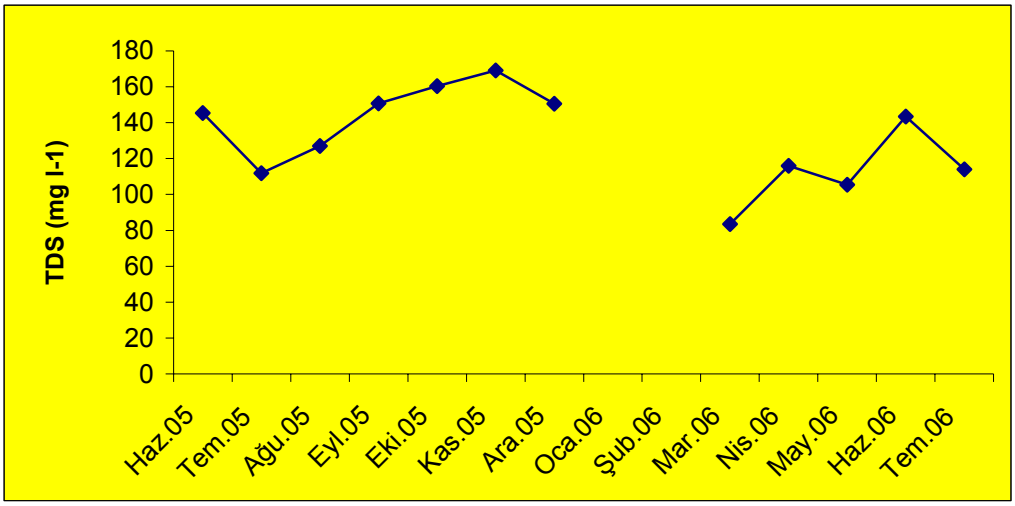


c)

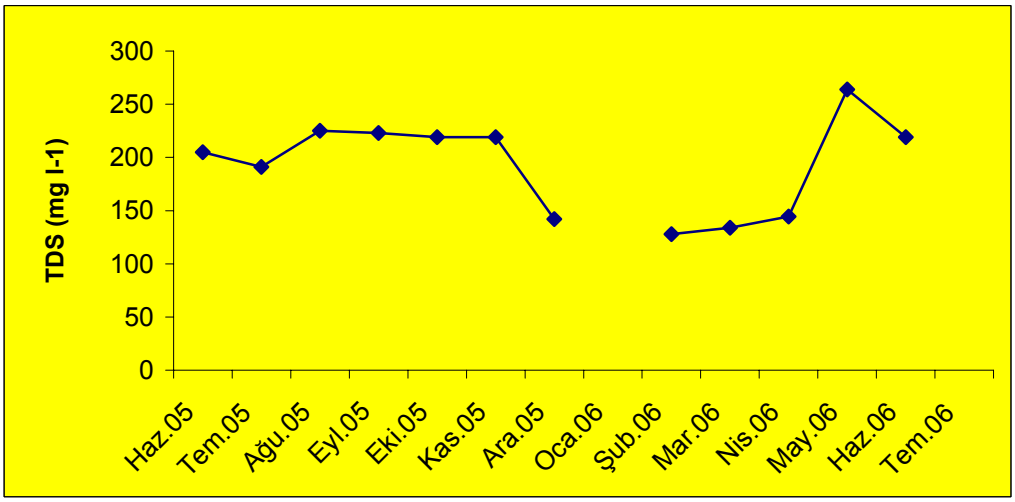


Şekil 4.9 TDS değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Ballıca deresi 1. istasyon, b) Ballıca dere 2. istasyon, c) Bıçkı dere 1. istasyon.

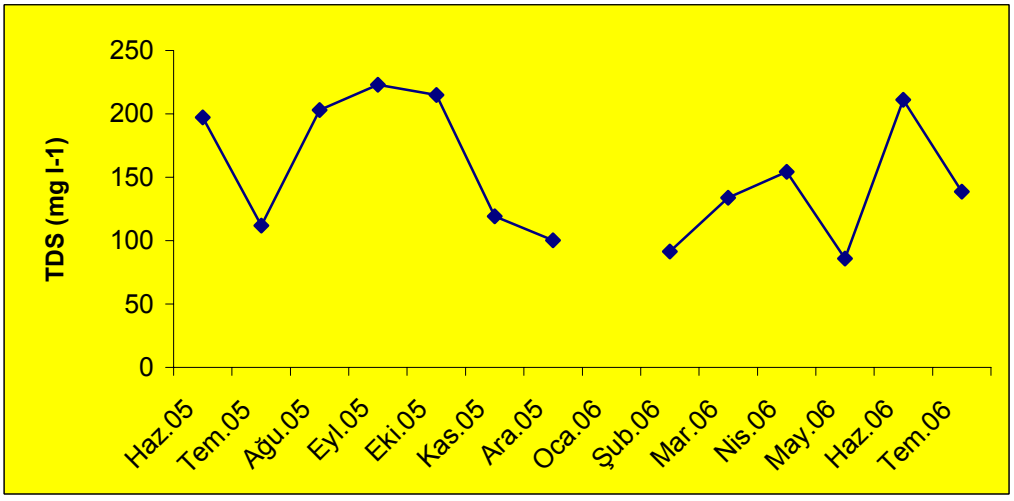
a)



b)

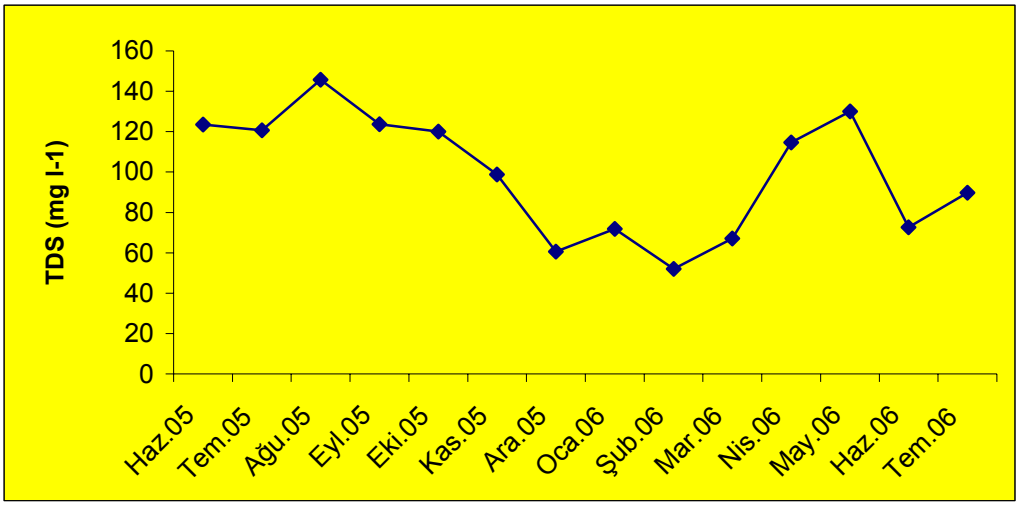


c)

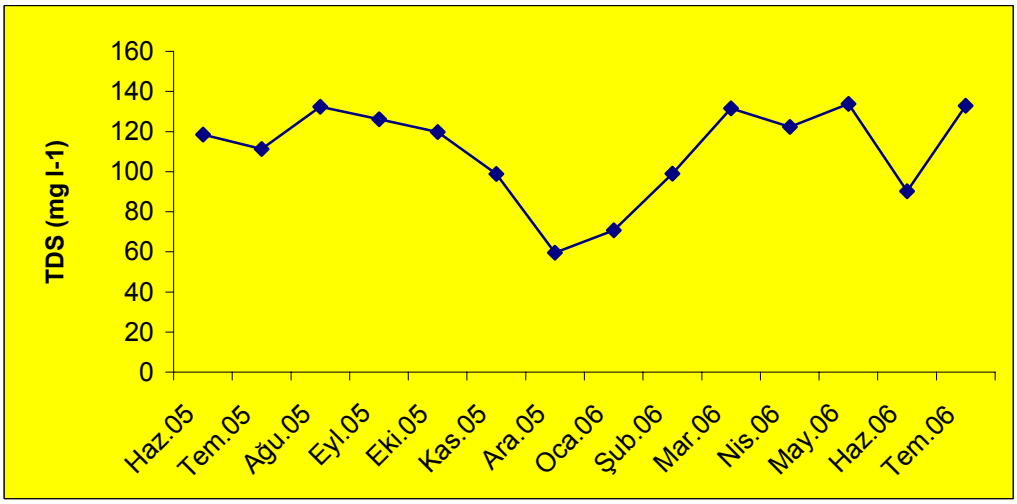


Şekil 4.10 TDS değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Bıçkı Dere 2. istasyon, b) Eski Riva Dere 1. istasyon, c) Eski Riva Dere 2. istasyon.

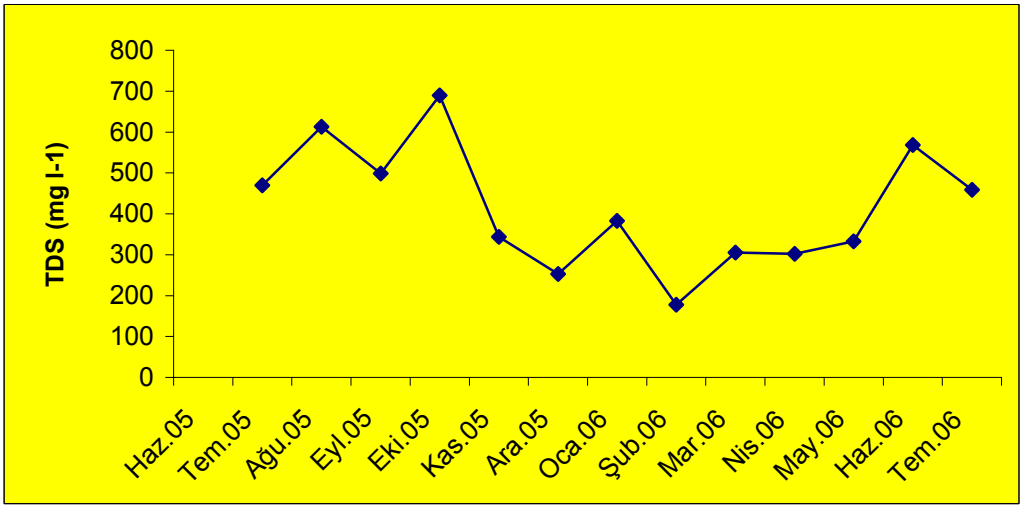
a)



b)

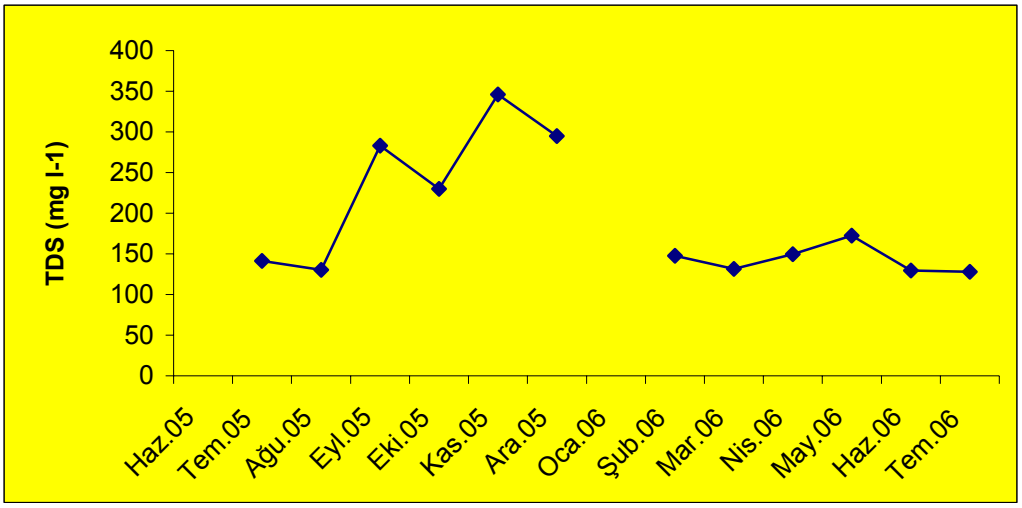


c)

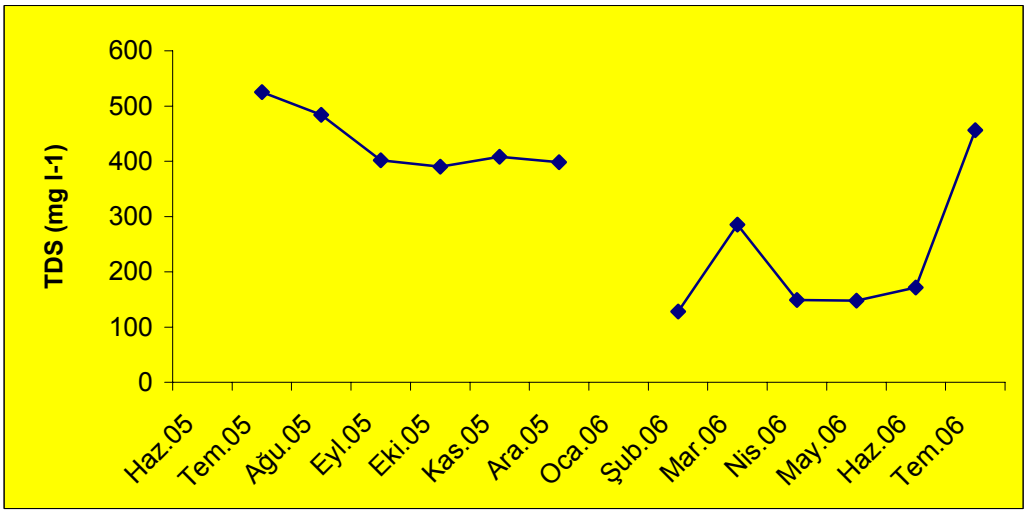


Şekil 4.11 TDS değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Kömürlük Deresi 1. istasyon, b) Kömürlük Deresi 2.istasyon, c) Paşaköy Deresi 1.istasyon.

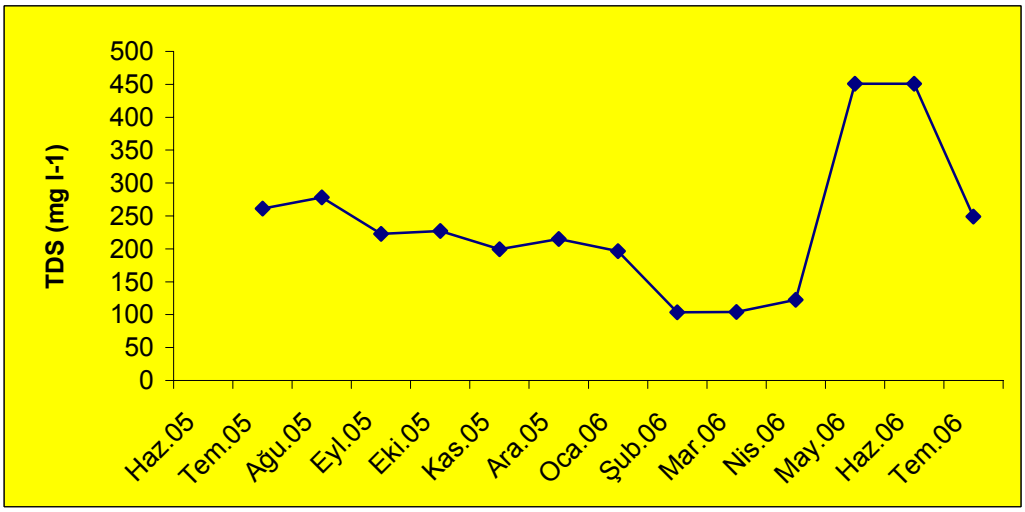
a)



b)



c)



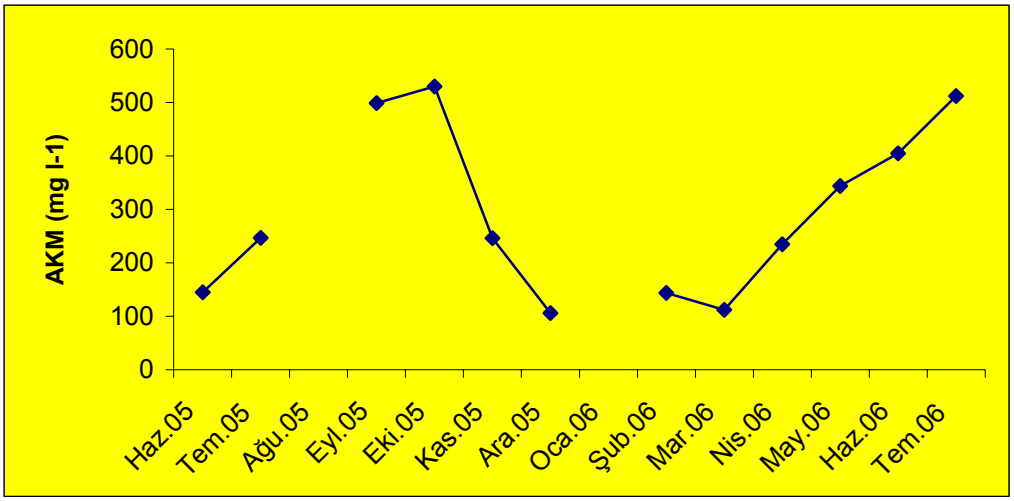
Şekil 4.12 TDS değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Paşaköy Deresi 2.istasyon, b) Riva Deresi 1.istasyon, c) Riva Deresi 2. istasyon.

Askıda Katı Madde

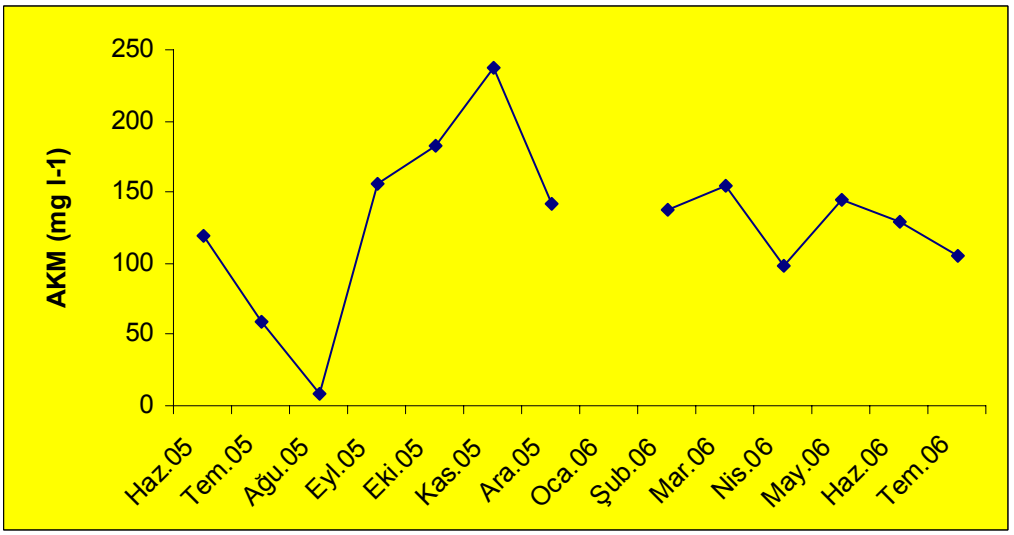
Ömerli Baraj Gölü'nde ve göle akan derelerde ölçülen AKM değerleri Şekil 4.13 – 4.16'de verilmiştir. Ballıca Deresi 1. istasyonda ölçülen en düşük AKM değeri Aralık 2005 tarihinde 106 mg l^{-1}, en yüksek değer Ekim 2005 tarihinde 530 mg l^{-1}, ortalama AKM değeri ise 306 mg l^{-1} olarak tespit edilirken derenin göl ile birleştiği 2. istasyonda ölçülen en düşük AKM değeri Ağustos 2006 tarihinde 8 mg l^{-1}, en yüksek değer Kasım 2005 tarihinde 237 mg l^{-1}, ortalama AKM değeri ise 130 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Bıçkı Deresi 1. istasyonda ölçülen en düşük AKM değeri Temmuz 2005 tarihinde 34 mg l^{-1}, en yüksek değer Ekim 2005 tarihinde 237 mg l^{-1}, ortalama AKM değeri ise 136 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Aynı derenin 2. istasyonunda ise ölçülen en düşük AKM değeri Temmuz 2005 tarihinde 6 mg l^{-1}, en yüksek değer Eylül 2005 tarihinde 286 mg l^{-1}, ortalama AKM değeri ise 126 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Eski Riva Deresi 1. istasyonda ölçülen en düşük AKM değeri Ağustos 2005 tarihinde 113 mg l^{-1}, en yüksek değer Eylül 2005 tarihinde 327 mg l^{-1}, ortalama AKM değeri ise 199 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Aynı derenin göl ile birleştiği 2. istasyonda ise ölçülen en düşük AKM değeri Ağustos 2005 tarihinde 33 mg l^{-1}, en yüksek değer Aralık 2005 tarihinde 807 mg l^{-1}, ortalama AKM değeri ise 215 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Kömürlük Deresi 1. istasyonda ölçülen en düşük AKM değeri Haziran 2005 tarihinde 49 mg l^{-1}, en yüksek değer Eylül 2005 tarihinde 206 mg l^{-1}, ortalama AKM değeri ise 121 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Derenin 2. istasyonunda ise ölçülen en düşük AKM değeri Haziran 2005 tarihinde 8 mg l^{-1}, en yüksek değer Eylül 2005 tarihinde 262 mg l^{-1}, ortalama AKM değeri ise 120 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Paşaköy Deresi 1. istasyonda ölçülen en düşük AKM değeri Şubat 2006 tarihinde 225 mg l^{-1}, en yüksek değer Eylül 2005 tarihinde 581 mg l^{-1}, ortalama AKM değeri ise 433 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Derenin göl ile birleştiği 2. istasyonunda ise ölçülen en düşük AKM değeri Mart 2005 tarihinde 17 mg l^{-1}, en yüksek değer Kasım 2005 tarihinde 415 mg l^{-1}, ortalama AKM değeri ise 225 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Riva Deresi 1. istasyonda en düşük AKM değeri Şubat 2006 tarihinde 192 mg l^{-1}, en yüksek değer Ekim 2005 tarihinde 606 mg l^{-1}, ortalama AKM değeri ise 641 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Riva Deresi 2. istasyonda ise ölçülen en düşük AKM değeri Şubat 2006 tarihinde 120 mg l^{-1}, en yüksek değer Mayıs 2006 tarihlerinde 586 mg l^{-1}, ortalama AKM değeri ise 320 mg l^{-1} olarak tespit edildi (Şekil 4.13 – 4.16).

Elde edilen AKM değerleri dereler arasında önemli farklılıklar göstermemiş, ancak, araştırma yapılan bütün derelerde, derelerin göl ile birleştiği noktalardaki istasyonlar, derelerin üzerindeki istasyonlara göre daha düşük AKM değerlerine sahip olduğu anlaşılmıştır.

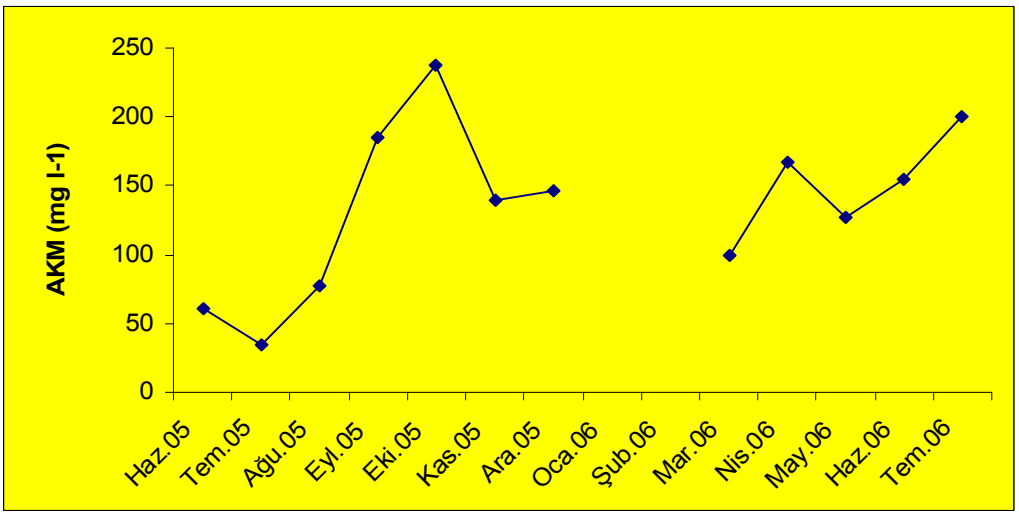
a)



b)

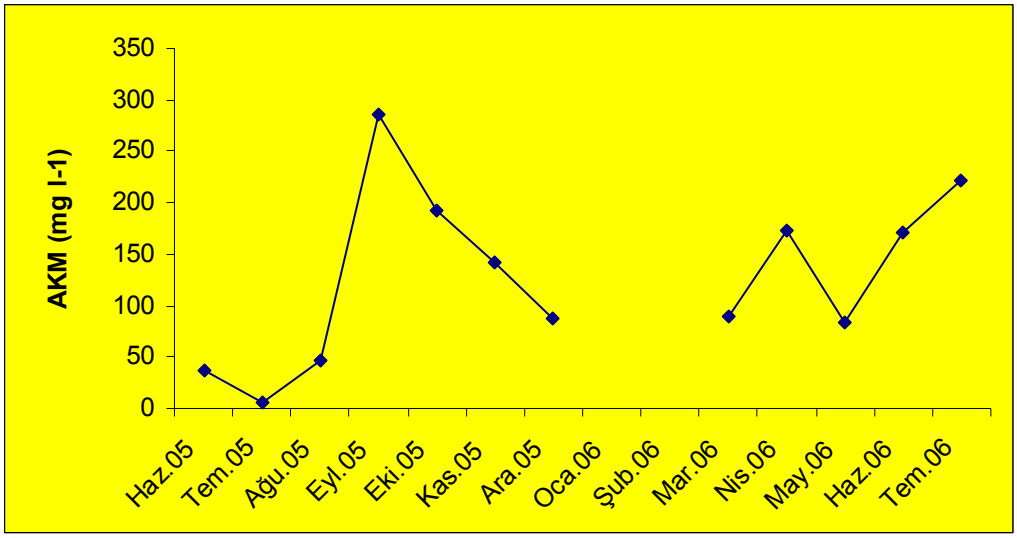


c)

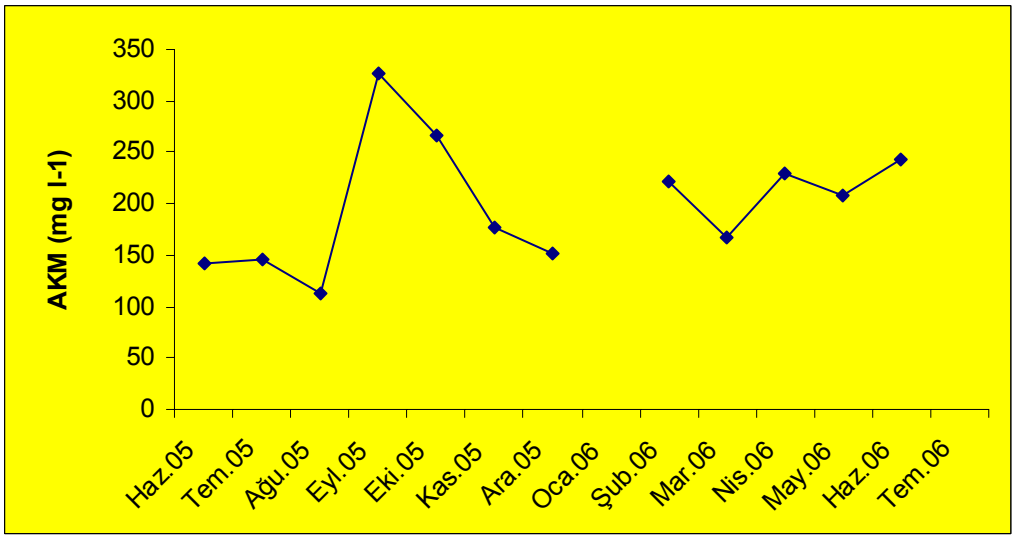


Şekil 4.13 AKM değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimleri. a) Ballıca Deresi 1.istasyon, b) Ballıca Deresi 2.istasyon, c) Bıçkı Dere 1.istasyon.

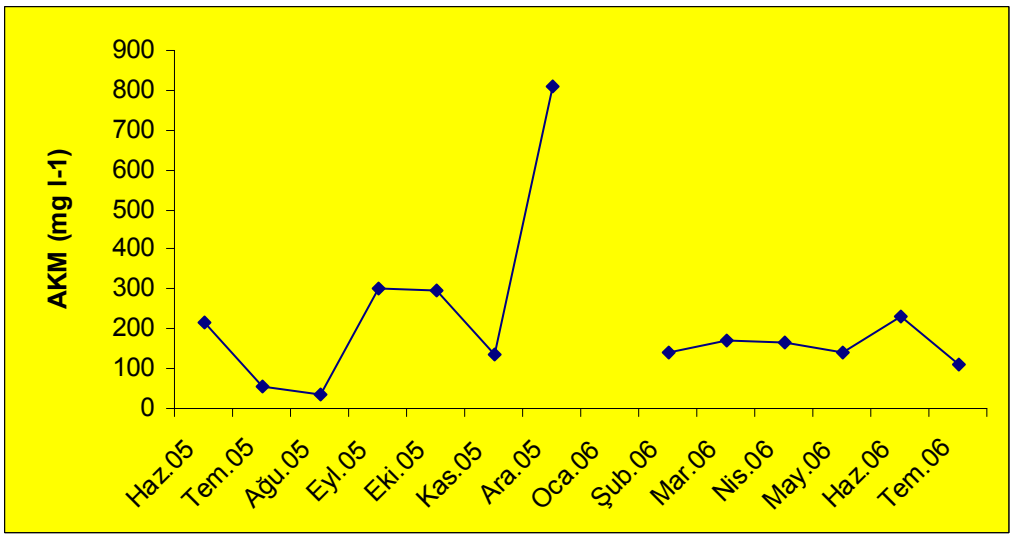
a)



b)

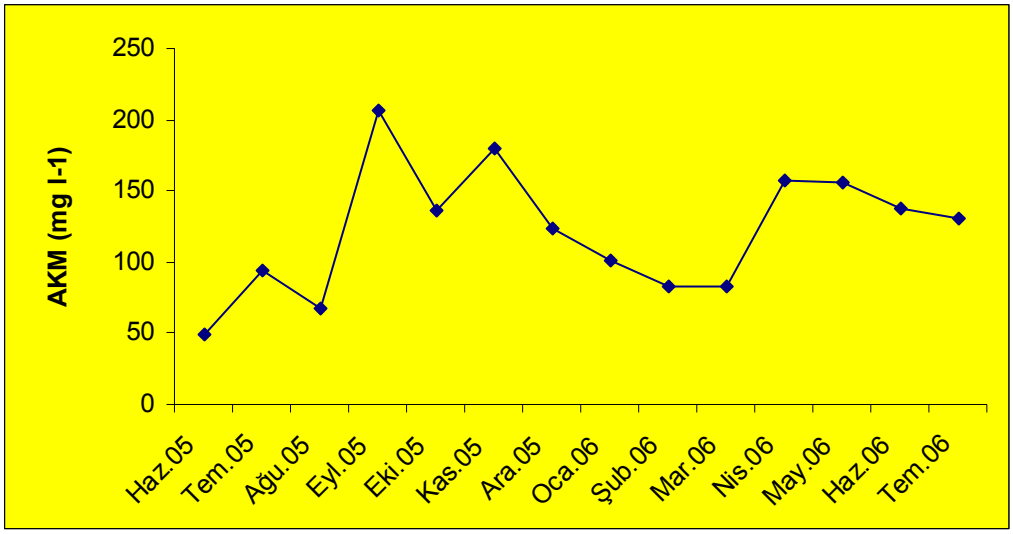


c)

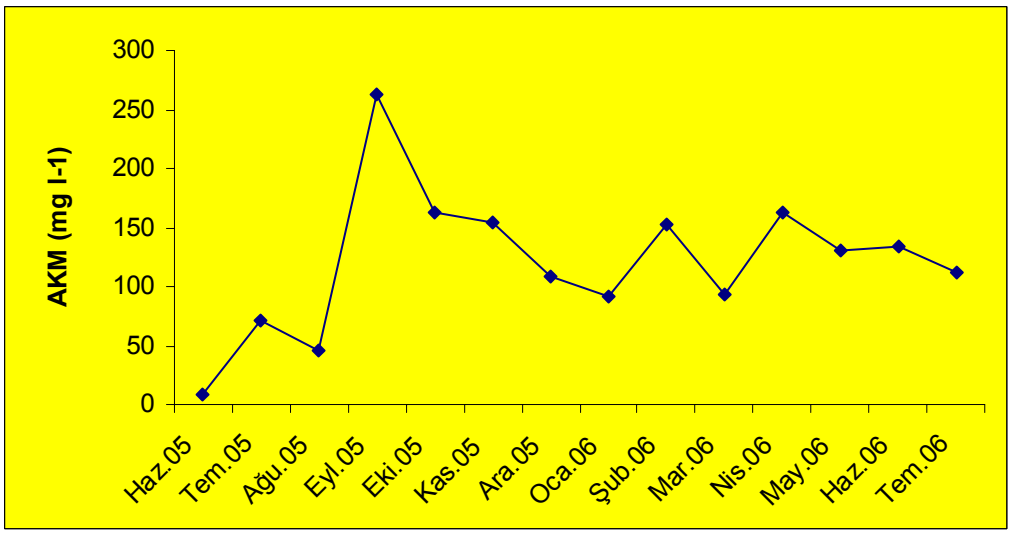


Şekil 4.14 AKM değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Bıçkı Dere 2.istasyon, b) Eski Riva Deresi 1. istasyon, c) Eski Riva Deresi 2. istasyon

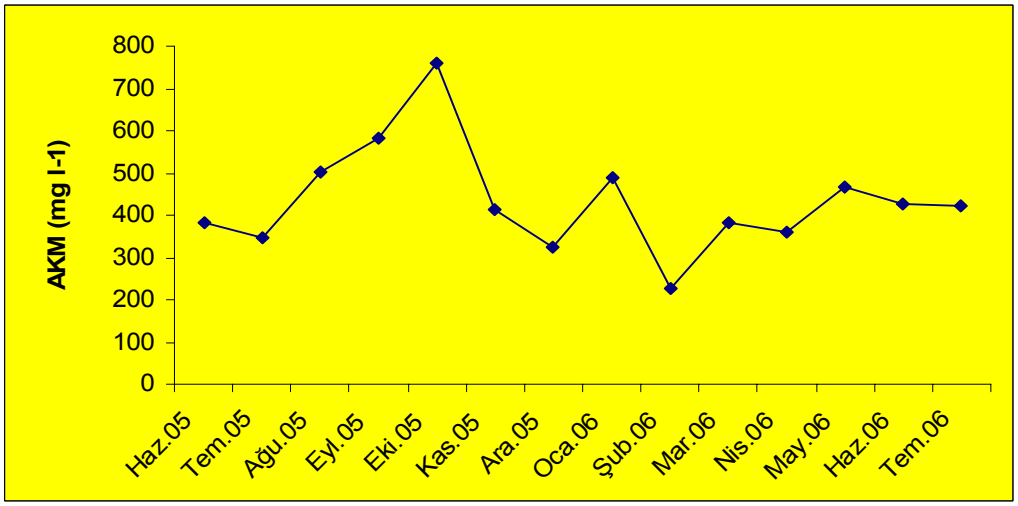
a)



b)

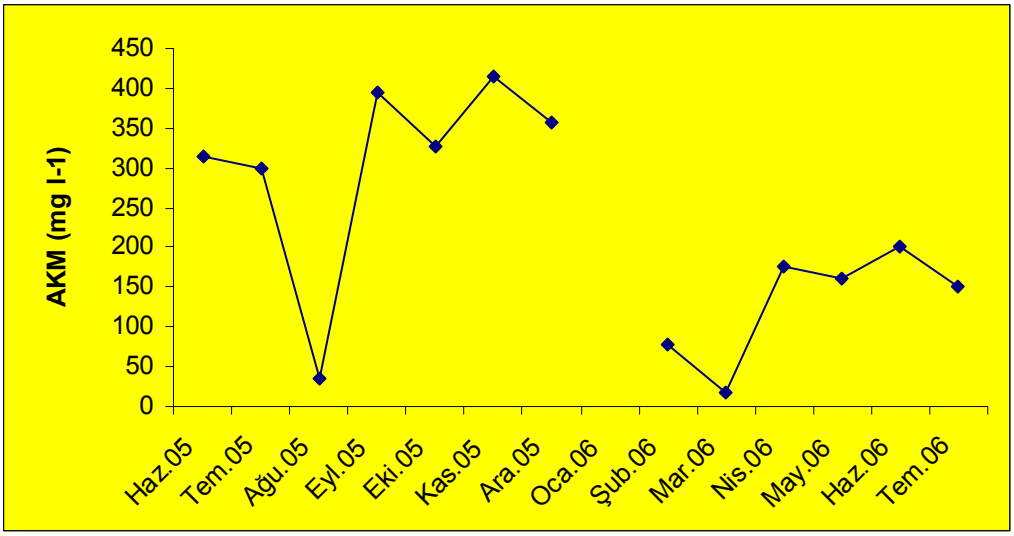


c)

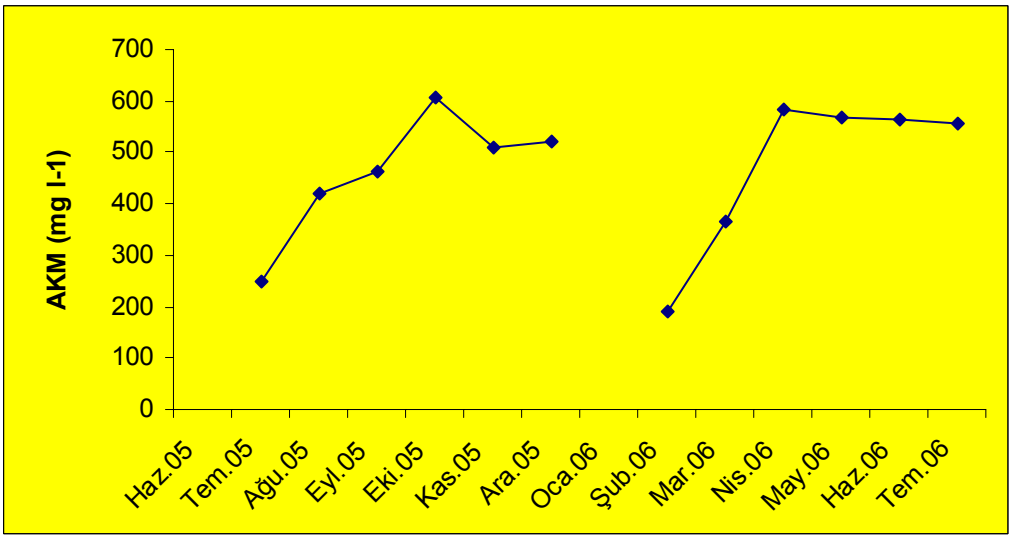


Şekil 4.15 AKM değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Kömürlük Deresi 1. istasyon, b) Kömürlük Deresi 2.istasyon c) Paşaköy Deresi 1. istasyon

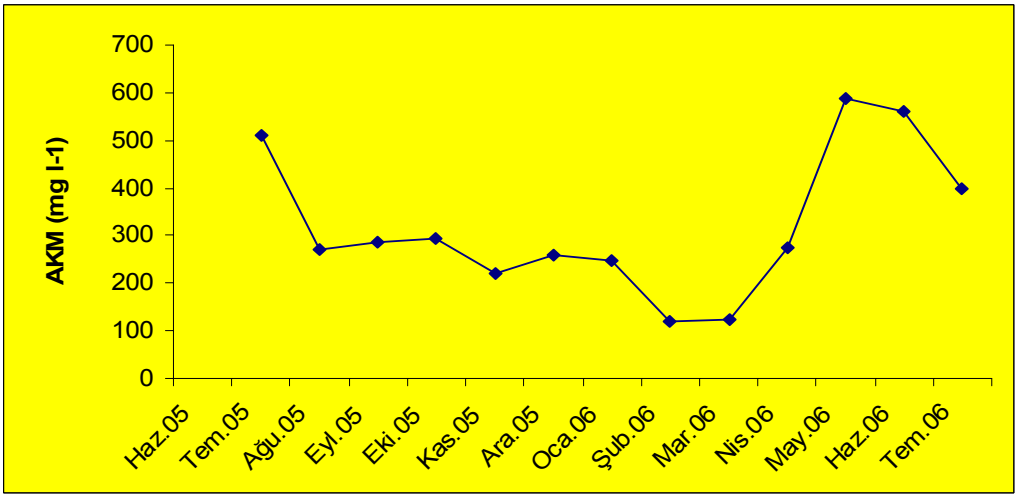
a)



b)



c)



Şekil 4.16 AKM değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Paşaköy Deresi 2.istasyon, b) Riva Deresi 1.istasyon, c) Riva Deresi 2.istasyon

Tuzluluk

Tuzluluk değerleri örnekleme yapılan istasyonlardan en yüksek Paşaköy Deresi, dere istasyonunda ‰ 0.7 olarak ölçülmüştür. En düşük değer ise araştırma yapılan derelerin hepsinde ‰ 0.1 olarak ölçülmüştür. Genel olarak baktığımız zaman tuzluluk değerleri istasyonlar ve örnekleme zamanları arasında ciddi bir değişim göstermemiştir.

Işık

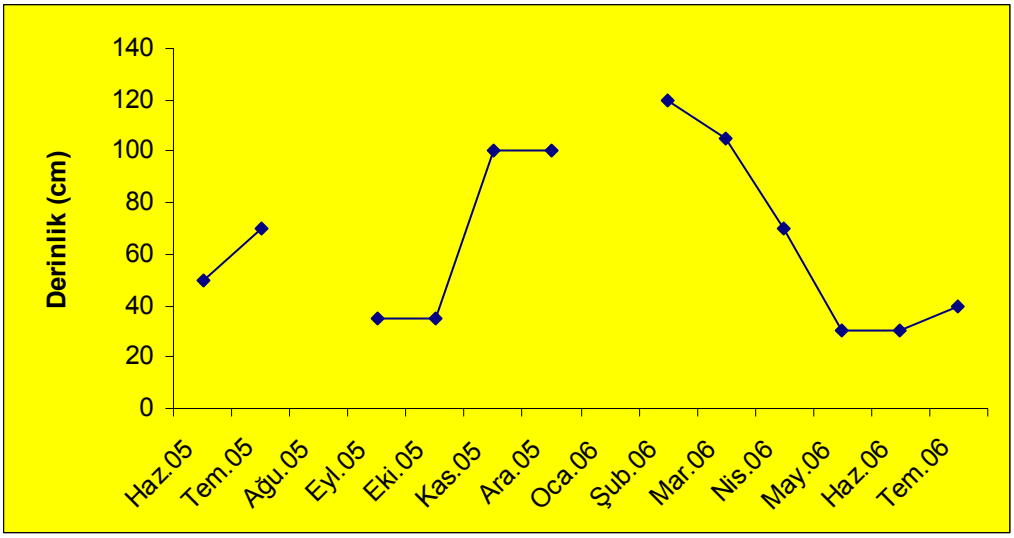
Örnekleme istasyonlarında ölçülen ışık değerleri, mevsime, günün saatine ve örnekleme günündeki iklimsel duruma, bulutların durumuna göre değişiklik göstermiştir. Bu değerler en az ölçüm değeri olan 1 lüx ile örnekleme cihazının gösterebildiği maksimum değer olan 20000 lüx değeri arasında bir değer arasında değişmiştir. Genelde güneşli günlerde bu değer çoğu örnekleme istasyonunda her zaman 20000 lüxün üzerinde olurken, genel olarak Eski Riva ve Bıçkı derelerinin 1. istasyonlarındaki ölçümlerdeki değerler diğer derelerdeki ölçümlerden yoğun bitki örtüsü ve ağaçların gölgeleme etkileri nedeni ile daha düşük bulunmuştur.

Derelerin Derinliği

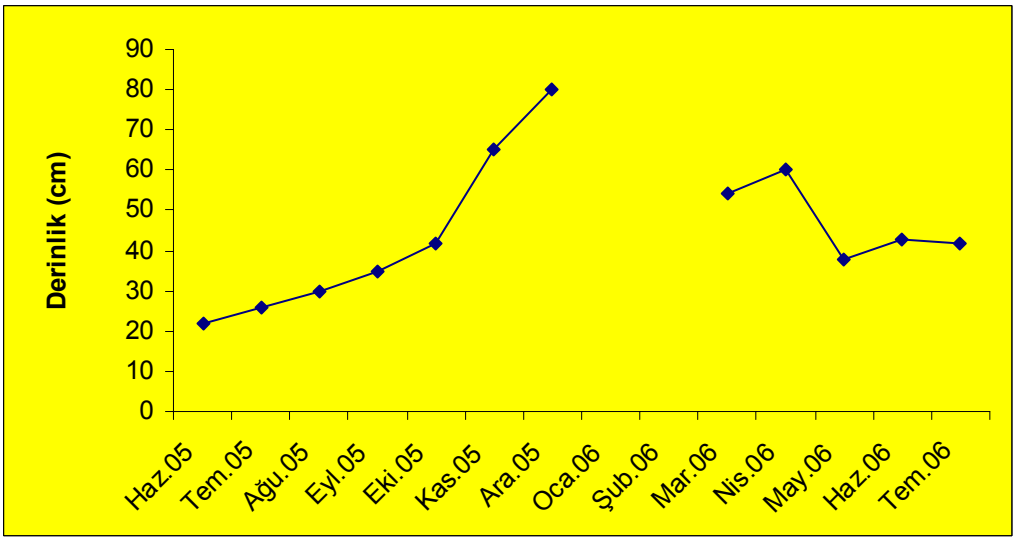
Derelerin derinlik değerleri mevsimsel olarak değişiklik göstermiş ve özellikle yaz aylarında önemli miktarlarda düşerken kış aylarının sonunda en yüksek değerlerine ulaşmışlardır. Ballıca'da ölçülen en düşük derinlik Mayıs ve Haziran 2006 tarihinde 30 cm, en yüksek değer Şubat 2006 tarihinde 120 cm, ortalama derinlik değeri ise 65.4 cm olarak tespit edildi. Bıçkı Deresi'nde en düşük derinlik değeri Haziran 2005 tarihinde 22 cm, en yüksek değer Aralık 2005 tarihinde 80 cm, ortalama derinlik değeri ise 44.8 cm olarak tespit edildi. Eski Riva'da en düşük derinlik değeri 17 cm ile Ağustos 2005'de, en yüksek değer Şubat 2006 tarihinde 80 cm olarak tespit edildi. Eski Riva Deresi'nin ortalama derinlik değeri 42.6 cm olarak ölçüldü. Kömürlük Deresi'nin en düşük derinlik değeri 37 cm ile Temmuz 2006 tarihinde tespit edilmişken en yüksek derinlik değeri de 90 cm ile Şubat 2006 tarihinde tespit edildi. Kömürlük Deresi'nin ortalama derinlik değeri 51.6 cm olarak ölçüldü. Paşaköy Deresi'nin en düşük derinlik değeri Haziran ve Temmuz 2006 tarihlerinde 11 cm ve en yüksek değer 25 cm olarak Mart 2006'da ölçülmüş; ortalama derinlik değeri 16 cm olmuştur.

Riva Deresi'nin en düşük derinlik değeri Temmuz 2006 tarihinde 40 cm, en yüksek Şubat tarihinde 80 cm olarak ölçüldü. Riva Deresi'nin ortalama derinlik değeri 51.8 cm olarak kaydedildi (Şekil 4.17 ve 4.18).

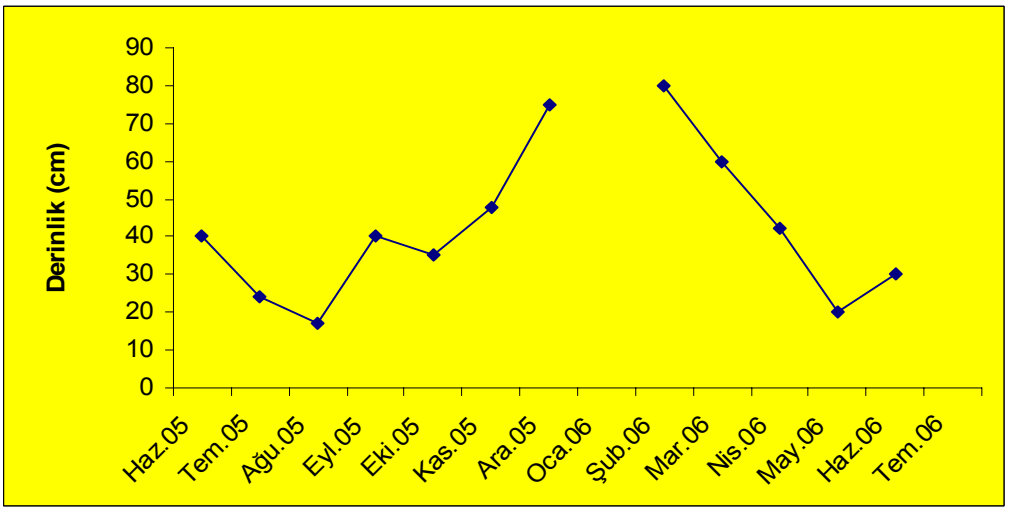
a)



b)

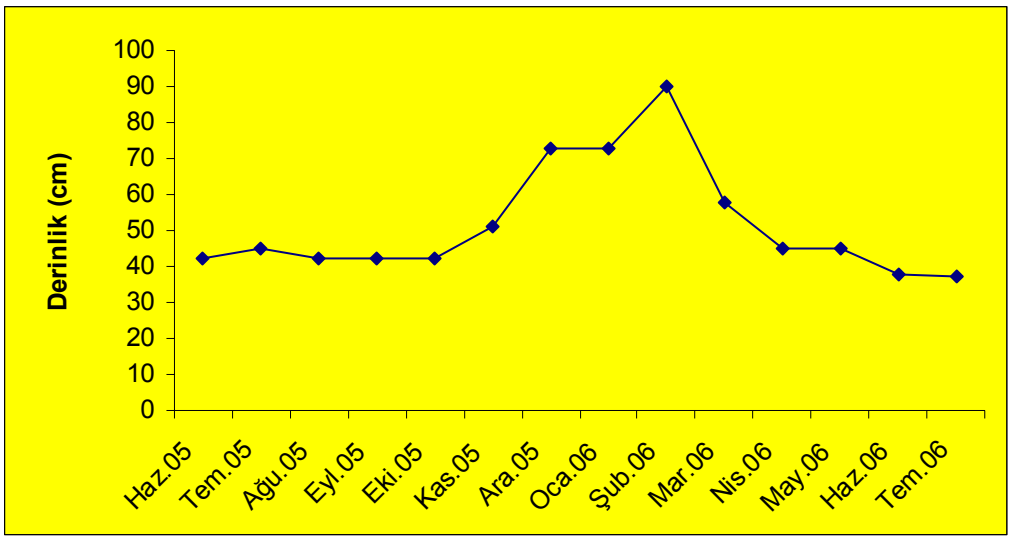


c)

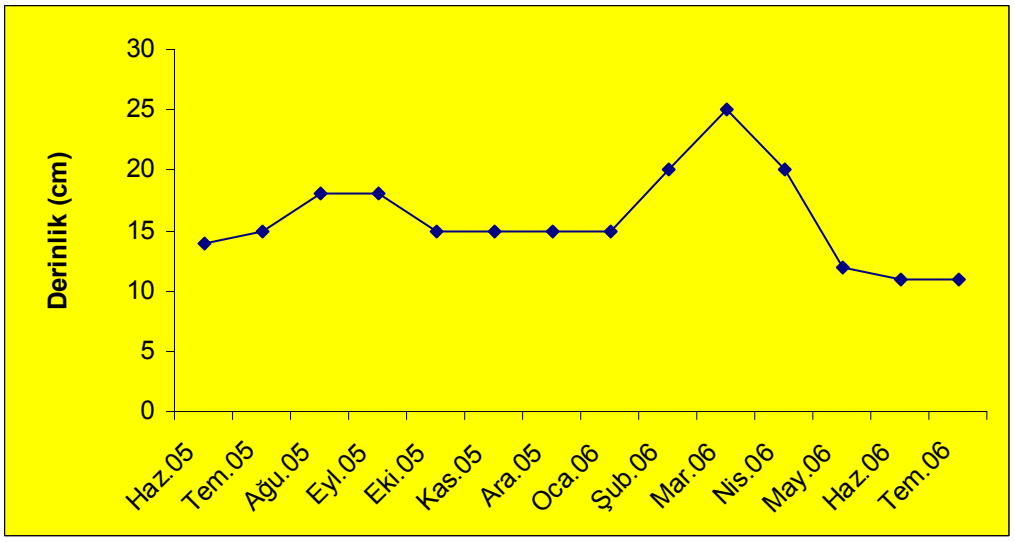


Şekil 4.17. Derinlik değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Ballıca Deresi 1.istasyon, b) Bıçkı Deresi 1.istasyon, c) Eski Riva Deresi 1. istasyon

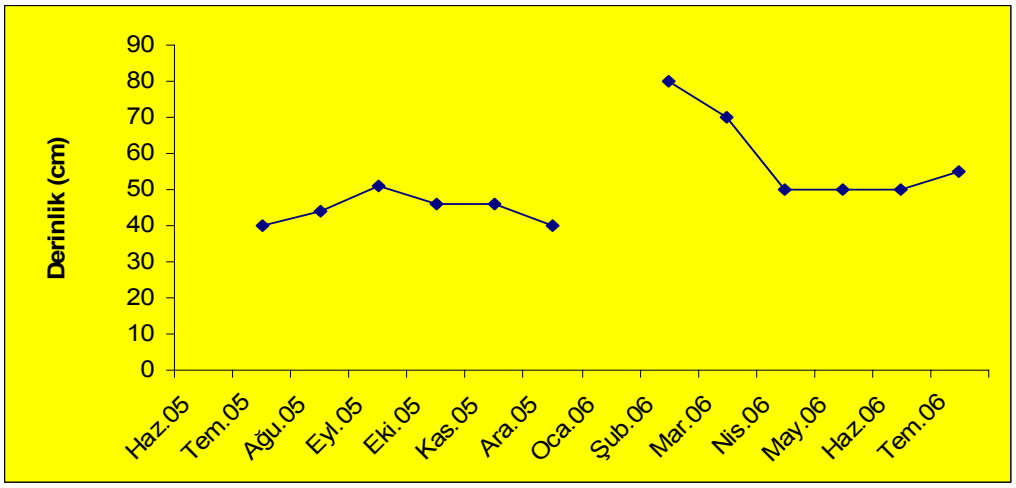
a)



b)



c)

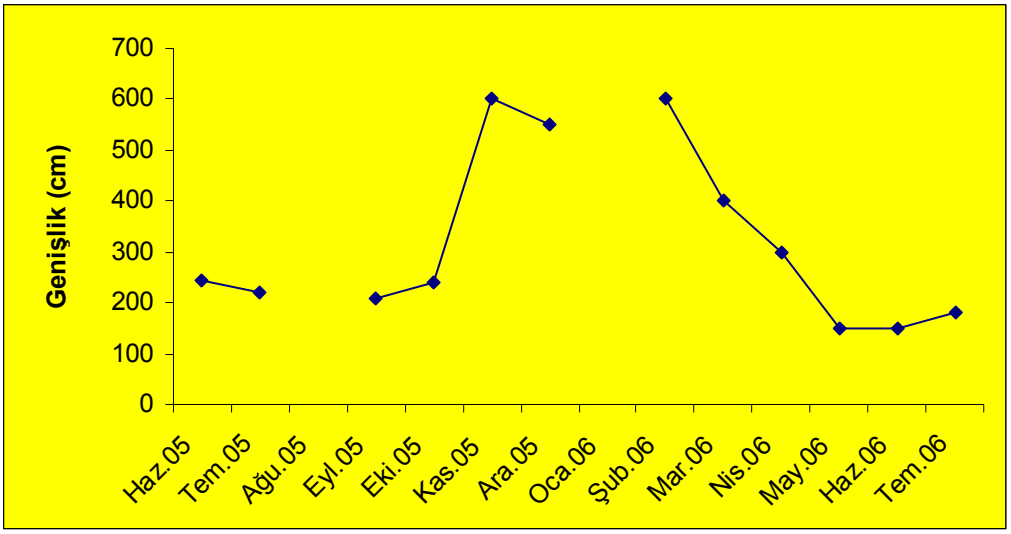


Şekil 4.18 Derinlik değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Kömürlük Deresi 1.istasyon, b) Paşaköy Deresi 1.istasyon, c) Riva Deresi 1. istasyon

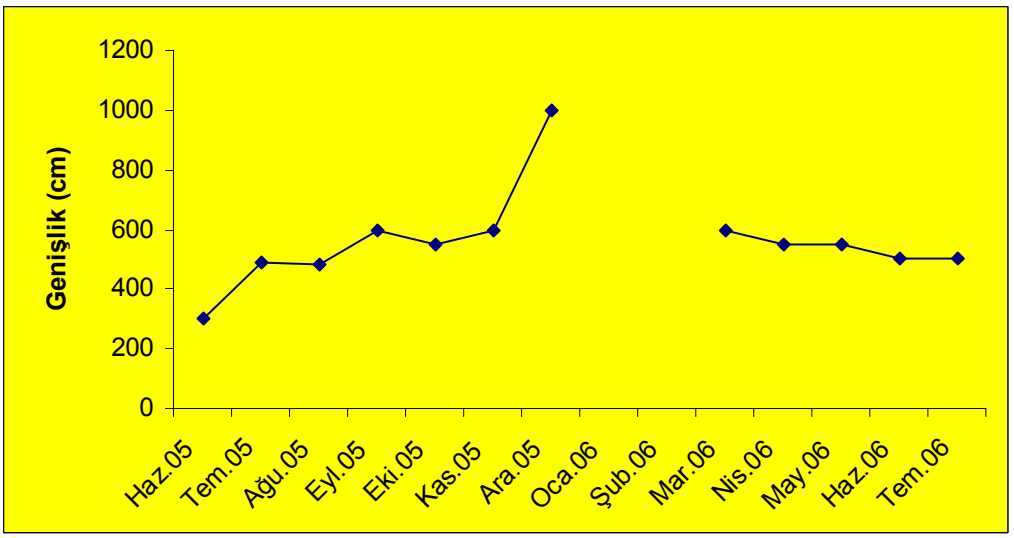
Derelerin Genişliği

Derelerin genişlik değerleri de aynı derinlikte olduğu gibi mevsimsel olarak önemli değişiklikler göstermiş ve özellikle yaz aylarında düşerken kış aylarının sonunda en yüksek değerlerine ulaşmışlardır. Ballıca'da ölçülen en düşük genişlik Mayıs ve Haziran 2006 tarihlerinde 150 cm, en yüksek değer Kasım ve Şubat 2006 tarihlerinde 600 cm, ortalama genişlik değeri ise 320 cm olarak tespit edildi. Bıçkı Deresi'nde en düşük genişlik değeri Haziran 2005 tarihinde 300 cm, en yüksek değer Aralık 2005 tarihinde 1000 cm, ortalama genişlik değeri ise 561 cm olarak tespit edildi. Eski Riva'da en düşük genişlik değeri 210 cm ile Ağustos 2005'de, en yüksek değer Şubat 2006 tarihinde 300 cm olarak tespit edildi. Eski Riva Deresi'nin ortalama genişlik değeri 1076 cm olarak bulundu. Kömürlük Deresi'nin en düşük genişlik değeri 500 cm ile Temmuz ve Ağustos 2005 tarihlerinde tespit edilmişken en yüksek genişlik değeri de 870 cm ile Şubat 2006 tarihinde tespit edildi. Kömürlük Deresi'nin ortalama genişlik değeri 688 cm olarak ölçüldü. Paşaköy Deresi'nin en düşük genişlik değeri Mayıs 2006 tarihinde 80 cm ve en yüksek değer 250 cm ile Mart ve Nisan 2006 tarihlerinde tespit edildi. Paşaköy Deresi'nin ortalama genişlik değeri 197 cm olarak ölçüldü. Riva Deresi'nin en düşük genişlik değeri Temmuz 2005 tarihinde 450 cm, en yüksek Temmuz 2006 tarihinde 1500 cm olarak ölçüldü. Riva Deresi'nin ortalama genişlik değeri 842 cm olarak kaydedildi (Şekil 4.19 ve 4.20).

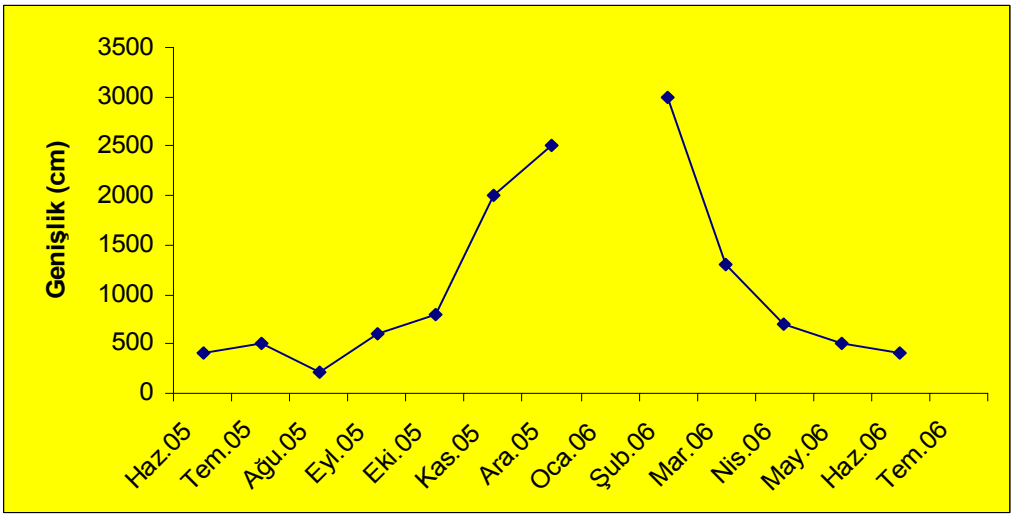
a)



b)

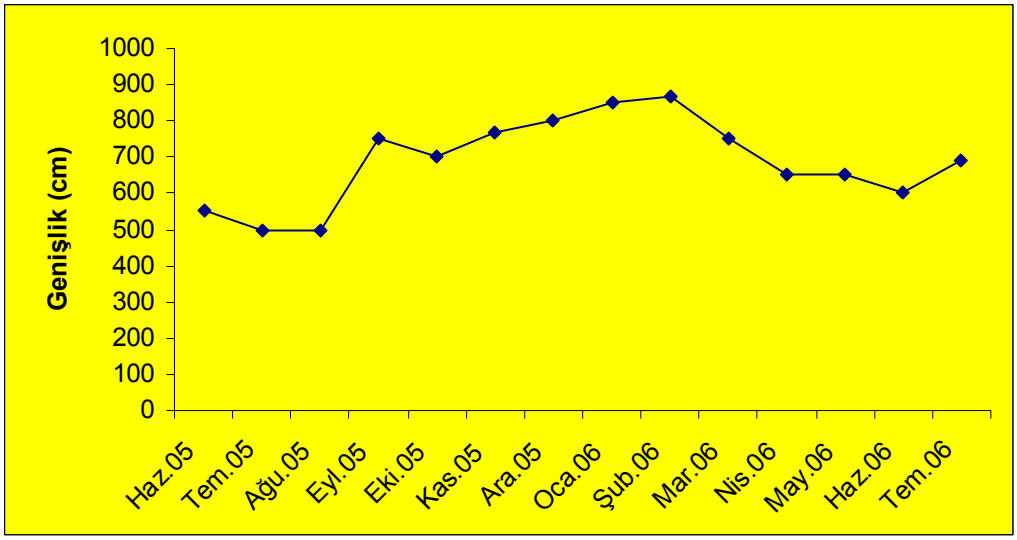


c)

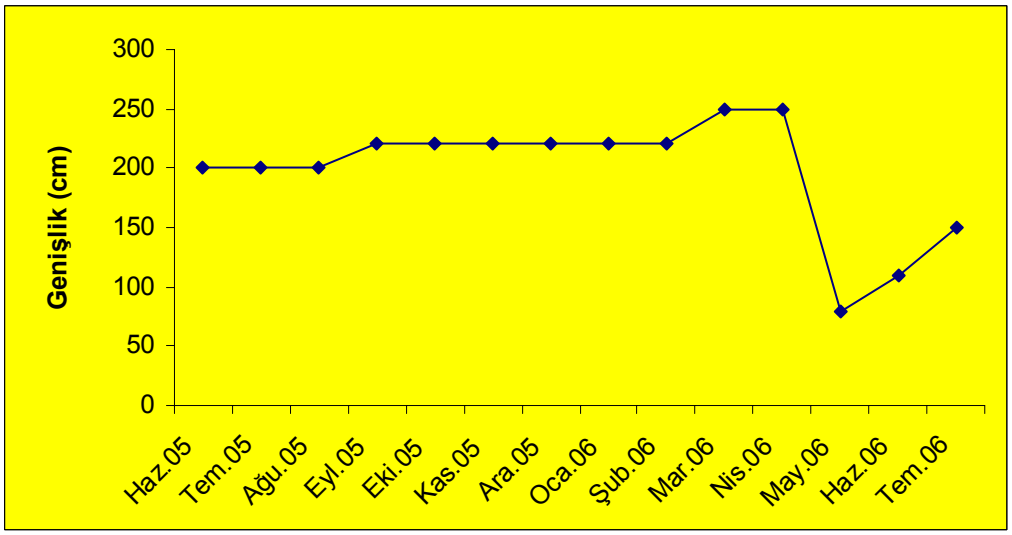


Şekil 4.19 Genişlik değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Ballıca Dere 1.istasyon, b) Bıçkı Dere 1.istasyon, c) Eski Riva Deresi 1.istasyon.

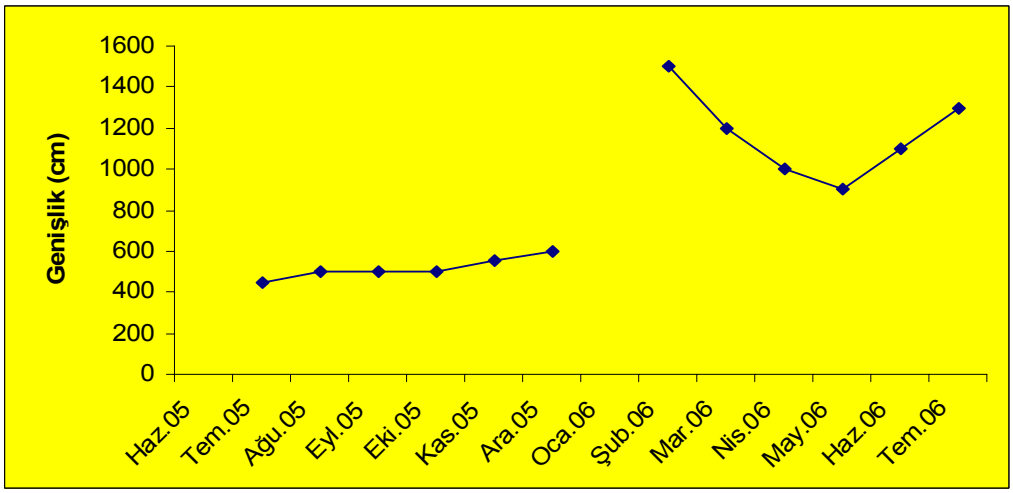
a)



b)



c)

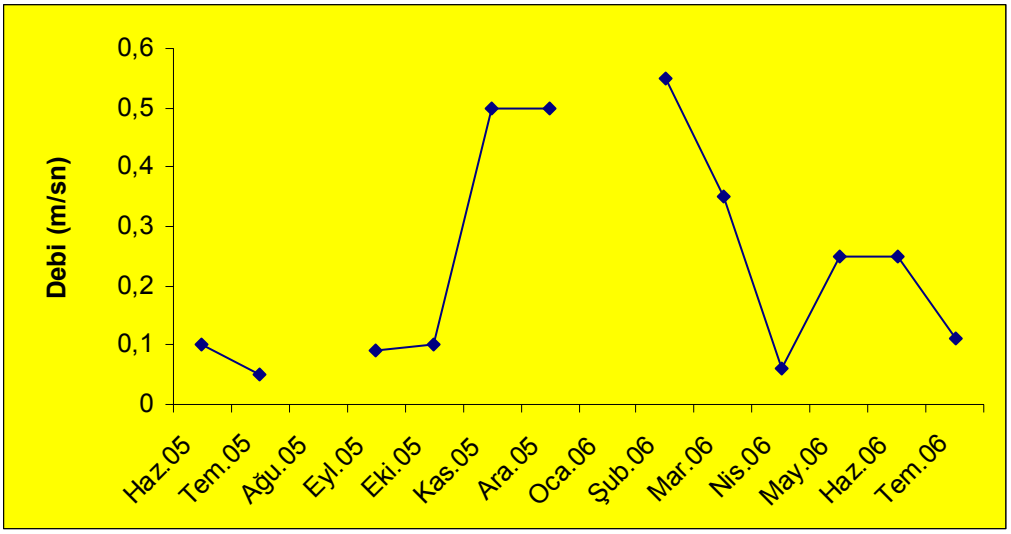


Şekil 4.20 Genişlik değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Kömürlük Deresi 1.istasyon, b) Paşaköy Deresi 1. istasyon, c) Riva Deresi 1.istasyon.

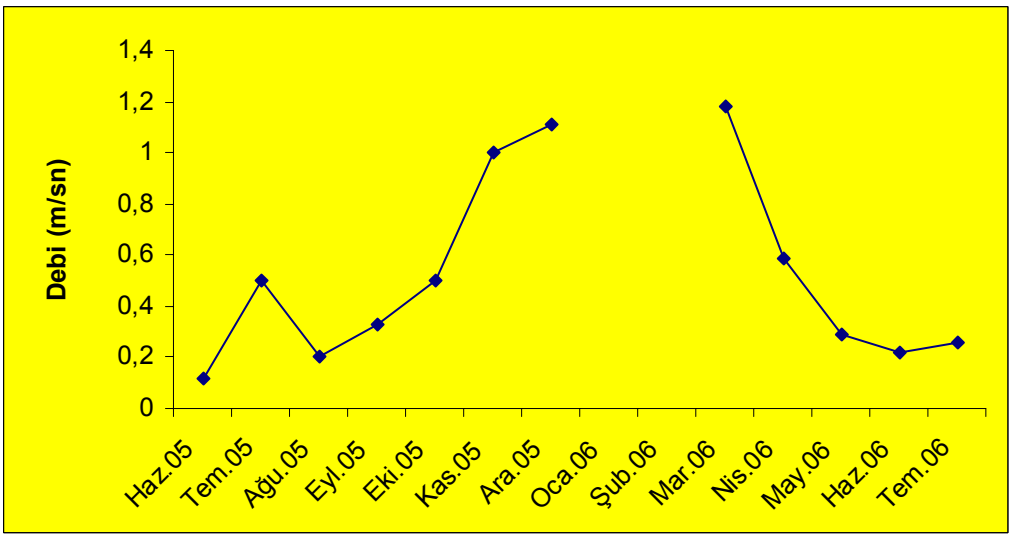
Debi

Debi değerleri de ölçüm yapılan derelerde mevsimsel olarak önemli değişiklikler göstermiştir. Ballıca'da ölçülen en düşük debi Temmuz 2005 tarihinde 0.05 m/sn, en yüksek değer Şubat 2006 tarihinde 0.55 m/sn, ortalama debi değeri ise 0.24 m/sn olarak tespit edildi. Bıçkı Deresi'nde en düşük debi değeri Haziran 2005 tarihinde 0.12 m/sn, en yüksek değer Mart 2006 tarihinde 1.18 m/sn, ortalama debi değeri ise 0.53 m/sn olarak tespit edildi. Eski Riva'da en düşük debi değeri 0.33 m/sn ile Haziran 2005'de, en yüksek değer Şubat ve Mart 2006 tarihlerinde 1.81 m/sn olarak tespit edildi. Eski Riva Deresi'nin ortalama debi değeri 0.91 m/sn olarak bulundu. Kömürlük Deresi'nin en düşük debi değeri 0.08 m/sn ile Ekim 2005 tarihinde tespit edilmişken en yüksek debi değeri de 0.55 m/sn ile Şubat 2006 tarihinde tespit edildi. Kömürlük Deresi'nin ortalama debi değeri 0.24 m/sn olarak ölçüldü. Paşaköy Deresi'nin en düşük debi değeri Ağustos ve Eylül 2005 tarihlerinde 0.25 m/sn ve en yüksek değer 0.66 m/sn olarak Mart 2006'da tespit edildi. Paşaköy Deresi'nin ortalama debi değeri 0.40 m/sn olarak ölçüldü. Riva Deresi'nin en düşük debi değeri Temmuz 2006 tarihinde 0.16 m/sn, en yüksek Ağustos 2005 tarihinde 1.11 m/sn olarak ölçüldü. Riva Deresi'nin ortalama debi değeri 0.63 m/sn olarak kaydedildi (Şekil 4.21 ve 4.22).

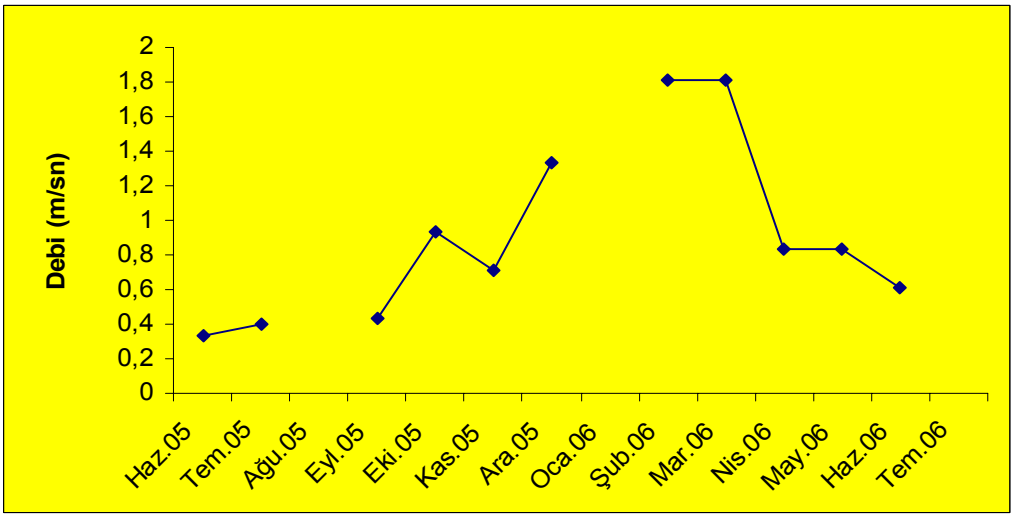
a)



b)

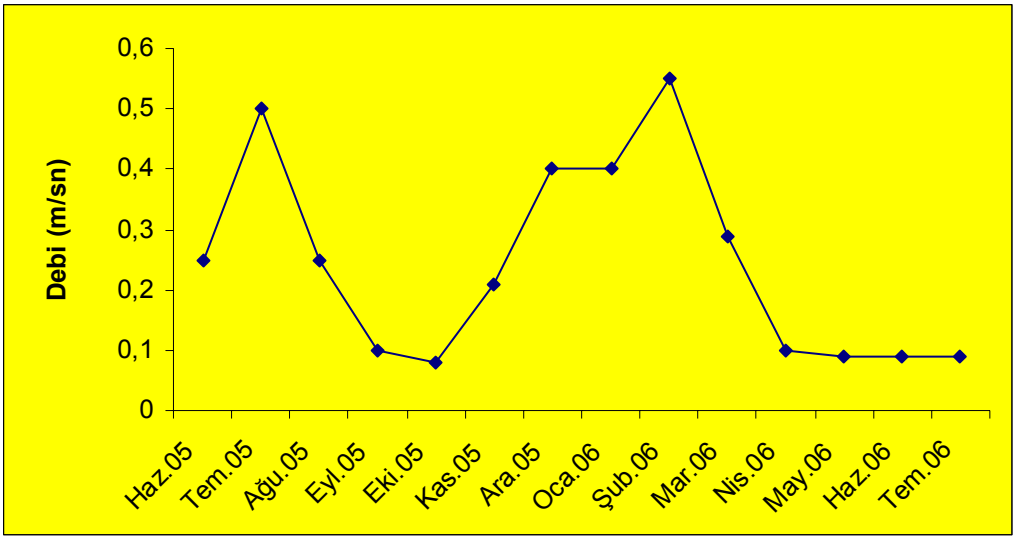


c)

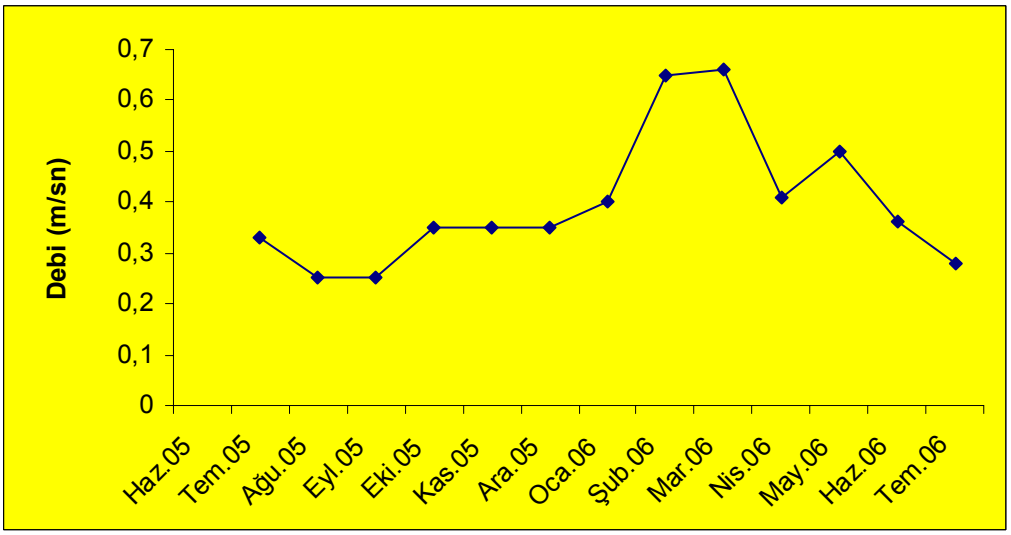


Şekil 4.21 Debi değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimleri. a) Ballıca Deresi 1. istasyon, b) Bıçkı Deresi 1.istasyon, c) Eski Riva Deresi 1.istasyon.

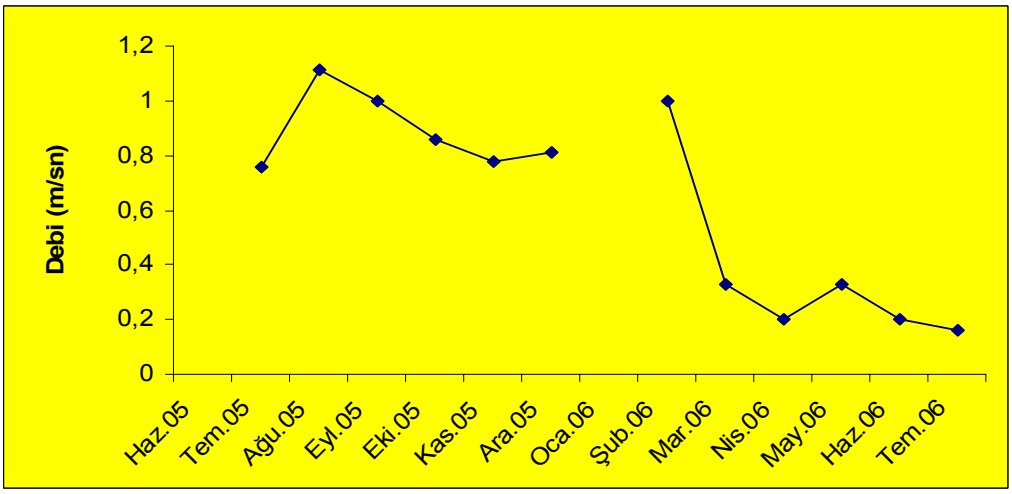
a)



b)



c)



Şekil 4.22 Debi değerlerinin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Kömürlük Deresi 1.istasyon, b) Paşaköy Deresi 1.istasyon, c) Riva Deresi 1. istasyon.

4.1.2. Kimyasal Özellikler

pH

Hidrojen iyonu konsantrasyonu hem doğal sular ve hemde atık sular için önemli bir kalite parametresidir. Biyolojik yaşamın varlığı için uygun konsantrasyon aralığı oldukça dar ve kritiktir (Eltem, 2001). Suyun asit veya alkali oluşu, pH ile belirlenmektedir. Buna göre hidrojen iyonları konsantrasyonu arttıkça, su asit yapı almakta ve pH azalmakta; tersi durumda, su alkali yapı almakta ve pH artmaktadır. Görüldüğü üzere pH, asitlik ve alkalilik, birbirleri ile ilişkilidir (Göksu, 2003).

Bütün istasyonlarda yapılan ölçümlerde pH değerleri 6 ile 9.4 arasında değişti ve önemli salınımlar göstermedi. Ömerli Baraj Gölü'ne akan derelerde yapılan ölçümlerde en yüksek pH değerleri genellikle yaz aylarında kaydedildi. En düşük pH değeri Kasım 2005 tarihinde Ballıca Deresi'nde derenin göl ile birleştiği noktada 6 olarak ölçülürken en yüksek değer Temmuz 2006 tarihinde yine Ballıca Deresi'nde 9.4 olarak bulundu. Paşaköy ve Riva dışındaki derelerde derelerin göl ile birleştiği noktalardan alınan örneklemelerdeki pH değerleri derelerden alınan pH değerlerine oranla daha yüksek bulundu.

Çözünmüş Oksijen (ÇO)

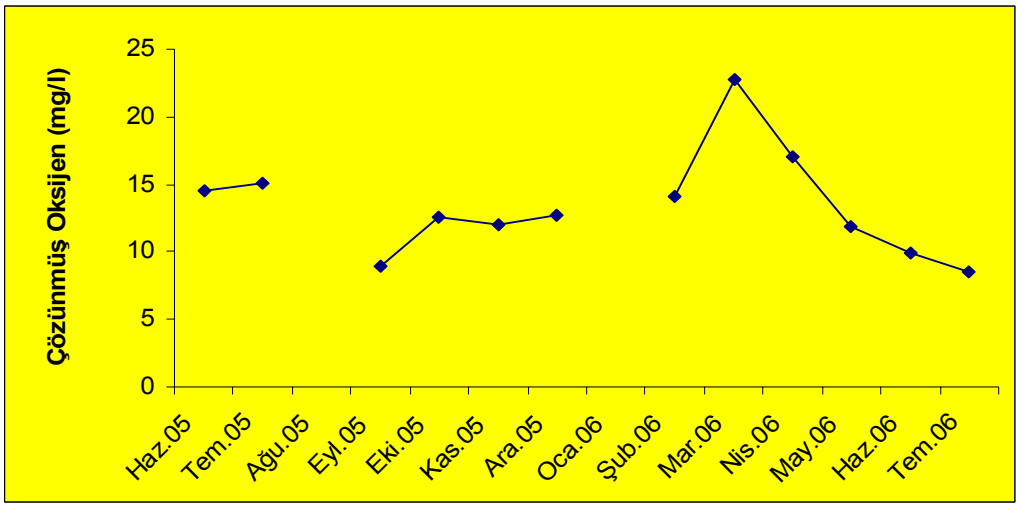
Sudaki hayatın sürekliliği için oksijen en temel unsurlardan biridir. Bu gaz akuatik ortamdaki hayvanların yaşamlarını düzenler ve sınırlar. Oksijen suda çözünmüş halde bulunur ve su sıcaklığına bağlı olarak yoğunluğu değişim gösterir (Cirik ve Cirik, 2005). Tatlı su yaşamının devamı için, minumum çözünmüş oksijen miktarının 5.0 mg/l olması istenmektedir (EPA, 1979).

Yapılan örneklemelerde derelerde ve derelerin baraj gölü ile birleştiği noktalardaki en yüksek çözünmüş oksijen değeri 23.7 mg l^{-1} olarak Eski Riva Deresi'nde Nisan ayında kaydedildi. En düşük değer ise Paşaköy'de Ekim 2005 tarihinde 1 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Riva ve Paşaköy derelerindeki istasyonlardaki oksijen değerleri diğer istasyonlara göre önemli oranda daha düşük bulundu.

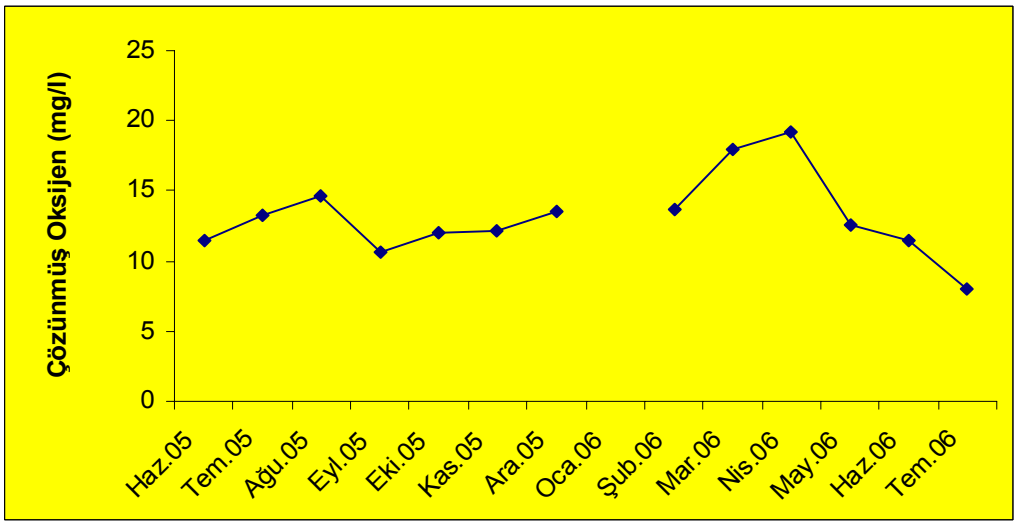
Ballıca Deresi 1. istasyonda ölçülen en düşük oksijen değeri Temmuz 2006 tarihinde 8.5 mg l^{-1}, en yüksek değer Mart 2006 tarihinde 22.7 mg l^{-1}, ortalama oksijen değeri ise

13.3 mg l^{-1} olarak bulunurken derenin göl ile birleştiği 2. istasyonda ölçülen en düşük oksijen değeri Temmuz 2006 tarihinde 8 mg l^{-1}, en yüksek değer Nisan 2006 tarihinde 19.2 mg l^{-1}, ortalama oksijen değeri ise 13.1 mg l^{-1} olarak belirlendi. Bıçkı Deresi 1. istasyonda ölçülen en düşük oksijen değeri Temmuz 2006 tarihinde 8.8 mg l^{-1}, en yüksek değer Nisan 2006 tarihinde 17.1 mg l^{-1}, ortalama oksijen değeri ise 12.8 mg l^{-1} olarak kaydedildi. Derenin 2. istasyonunda ise en düşük oksijen değeri Ağustos 2005 tarihinde 8.9 mg l^{-1}, en yüksek değer Mayıs 2005 tarihinde 16.5 mg l^{-1} ve ortalama oksijen değeri 12.6 mg l^{-1} olarak ölçüldü. Eski Riva Deresi 1. istasyonda en düşük oksijen değeri Ağustos 2005 tarihinde 6.5 mg l^{-1}, en yüksek değer Mart 2006 tarihinde 18.7 mg l^{-1}, ortalama oksijen değeri ise 12.2 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Aynı derenin göl ile birleştiği 2. istasyonda ise ölçülen en düşük oksijen değeri Temmuz 2006 tarihinde 8.3 mg l^{-1}, en yüksek değer Nisan 2006 tarihinde 23.7 mg l^{-1}, ortalama oksijen değeri ise 13.9 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Kömürlük Deresi 1. istasyonda en düşük oksijen değeri Temmuz 2006 tarihinde 8.7 mg l^{-1}, en yüksek değer Nisan 2006 tarihinde 15.2 mg l^{-1}, ortalama oksijen değeri ise 12.1 mg l^{-1} ölçüldü. Derenin 2. istasyonunda ise en düşük oksijen değeri Haziran 2006 tarihinde 10 mg l^{-1}, en yüksek değer Nisan 2006 tarihinde 15 mg l^{-1}, ortalama oksijen değeri ise 12.3 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Paşaköy Deresi 1. istasyonda ölçülen en düşük oksijen değeri Ekim 2005 tarihinde 1 mg l^{-1}, en yüksek değer Şubat 2006 tarihinde 12.9 mg l^{-1}, ortalama oksijen değeri ise 7 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Aynı derenin göl ile birleştiği noktadaki 2. istasyonunda ise ölçülen en düşük oksijen değeri Eylül 2005 tarihinde 2.3 mg l^{-1}, en yüksek değer Nisan 2006 tarihinde 16.6 mg l^{-1}, ortalama oksijen değeri ise 9 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Riva Deresi 1. istasyonda en düşük oksijen değeri Nisan 2006 tarihinde 3.1 mg l^{-1}, en yüksek değer Şubat 2006 tarihinde 14.3 mg l^{-1}, ortalama oksijen değeri ise 7 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Riva Deresi 2. istasyonda ise en düşük oksijen değeri Eylül 2005 tarihinde 2 mg l^{-1}, en yüksek değer Mart 2006 tarihlerinde 22 mg l^{-1}, ortalama oksijen değeri ise 7.1 mg l^{-1} olarak ölçüldü (Şekil 4.23 – 4.26).

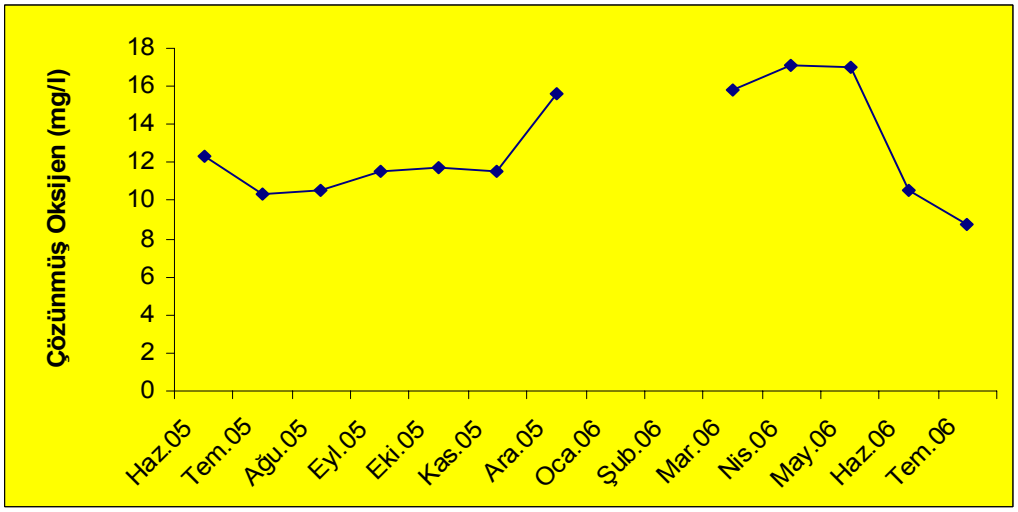
a)



b)

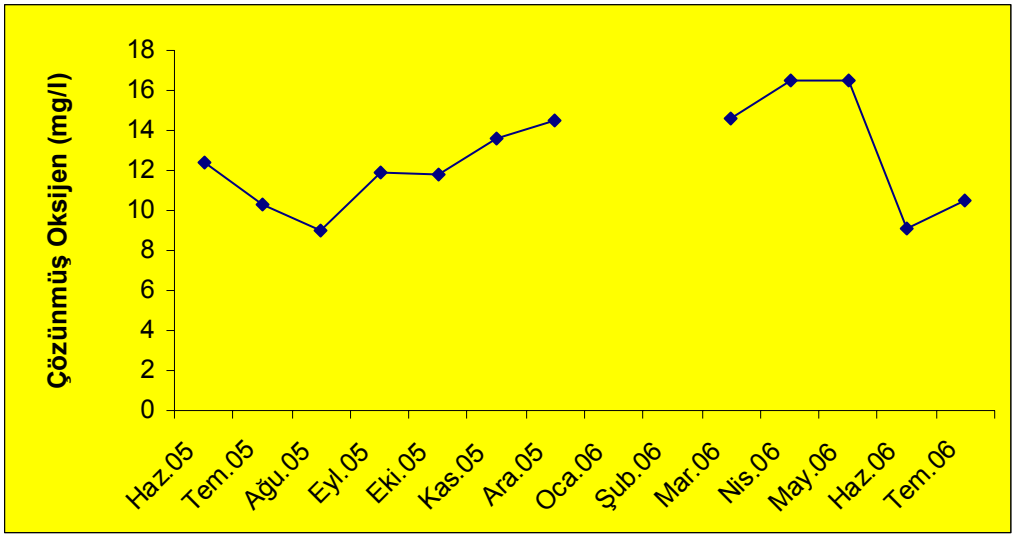


c)

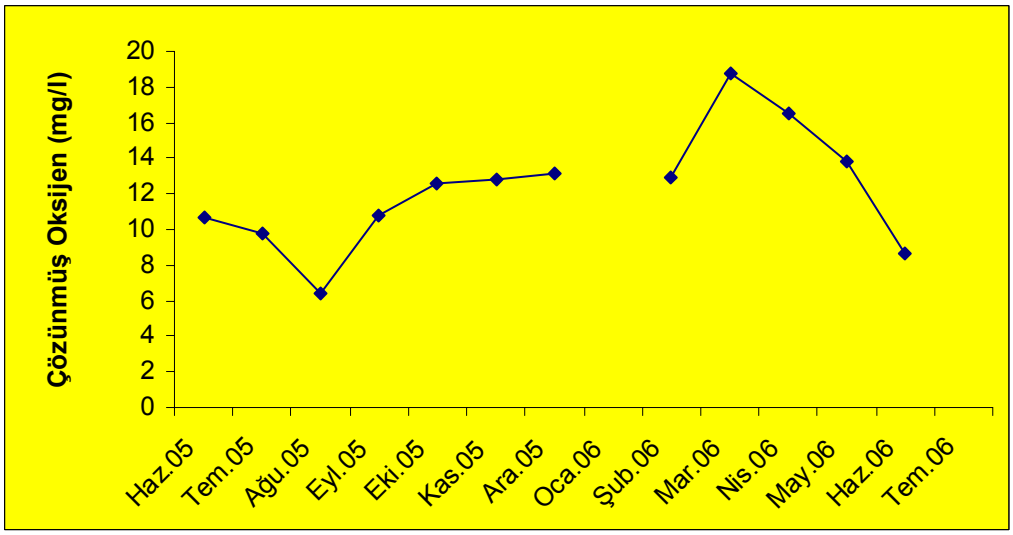


Şekil 4.23 Çözünmüş oksijenin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Ballıca deresi 1.stasyon, b) Ballıca deresi 2.stasyon, c) Bıçkı dere 1. istasyon.

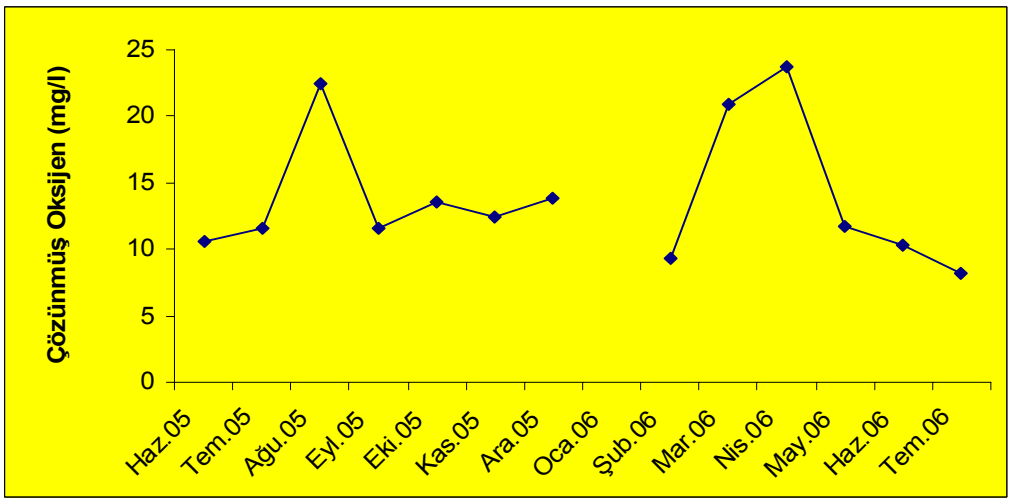
a)



b)

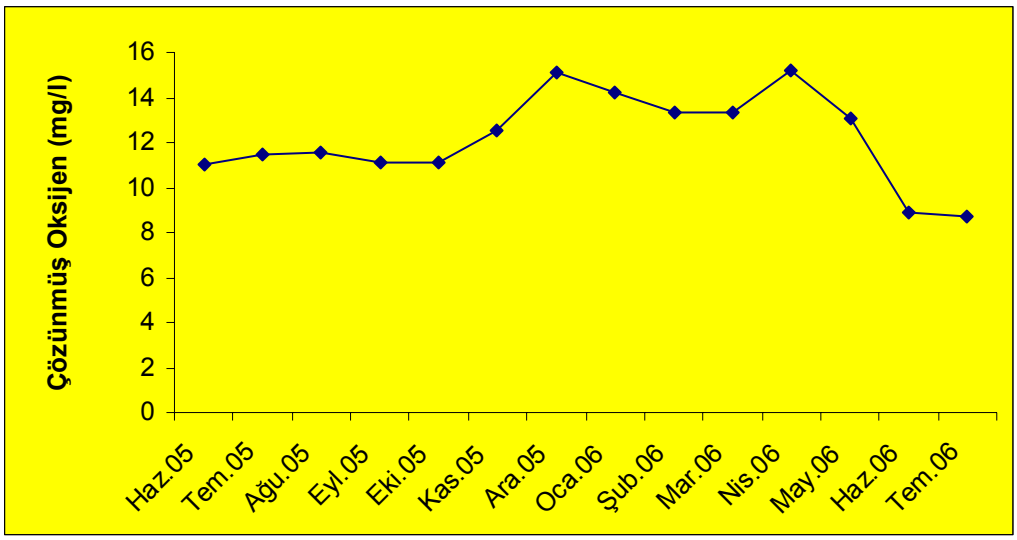


c)

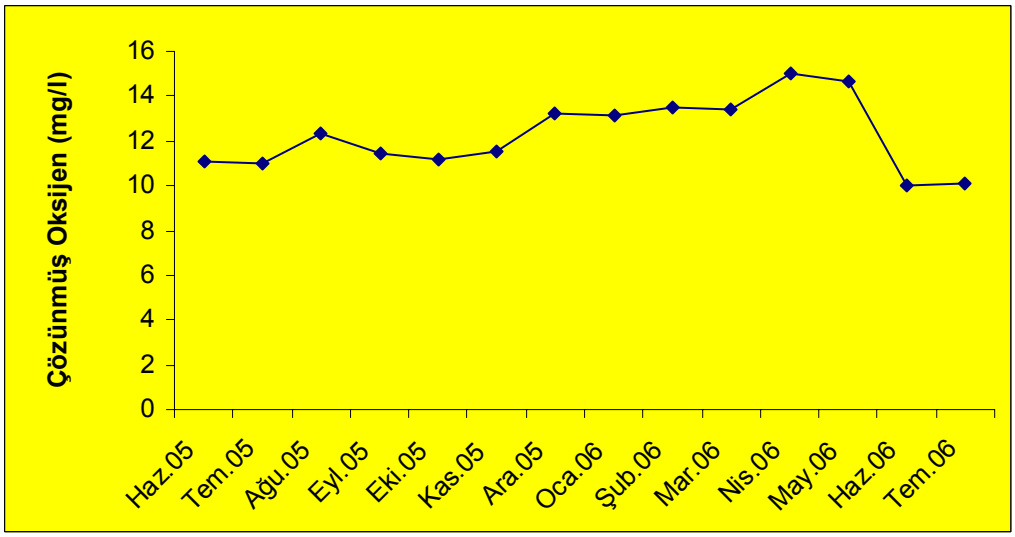


Şekil 4.24 Çözünmüş oksijenin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Bıçkı Deresi 2. istasyon, b) Eski Riva Deresi 1.istasyon, c) Eski Riva Deresi 2. istasyon.

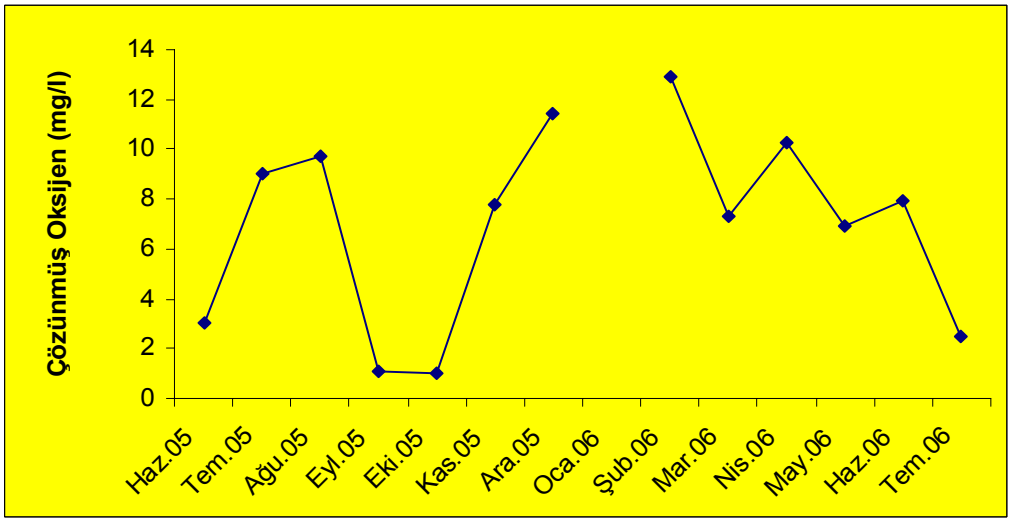
a)



b)

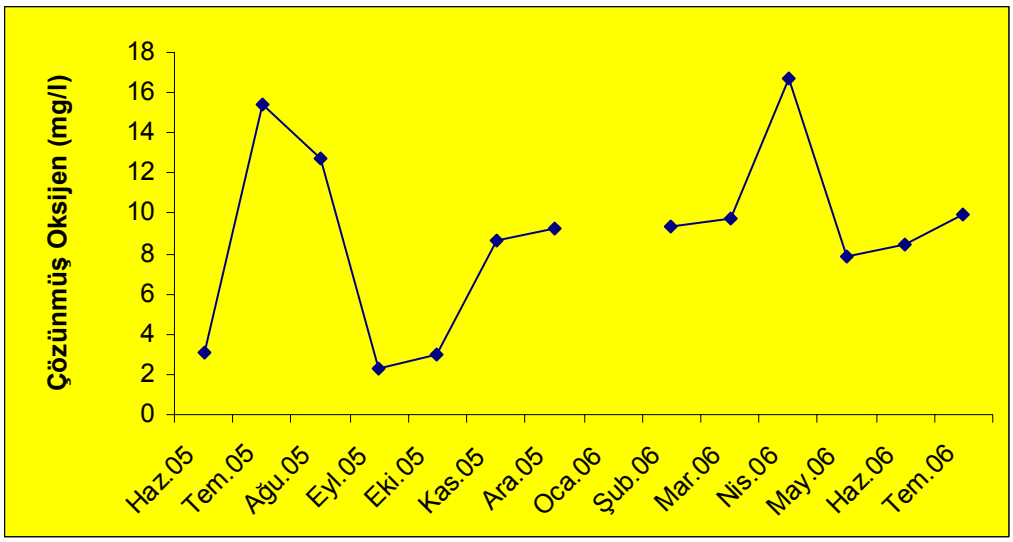


c)

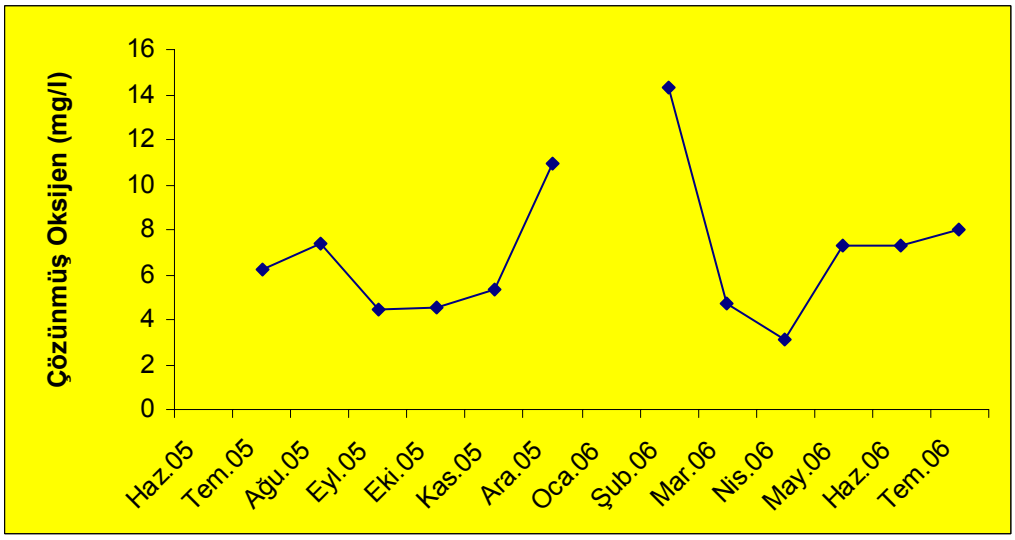


Şekil 4.25 Çözünmüş oksijenin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Kömürlük Deresi 1. istasyon, b) Kömürlük Deresi 2.stasyon, c) Paşaköy Deresi 1. istasyon.

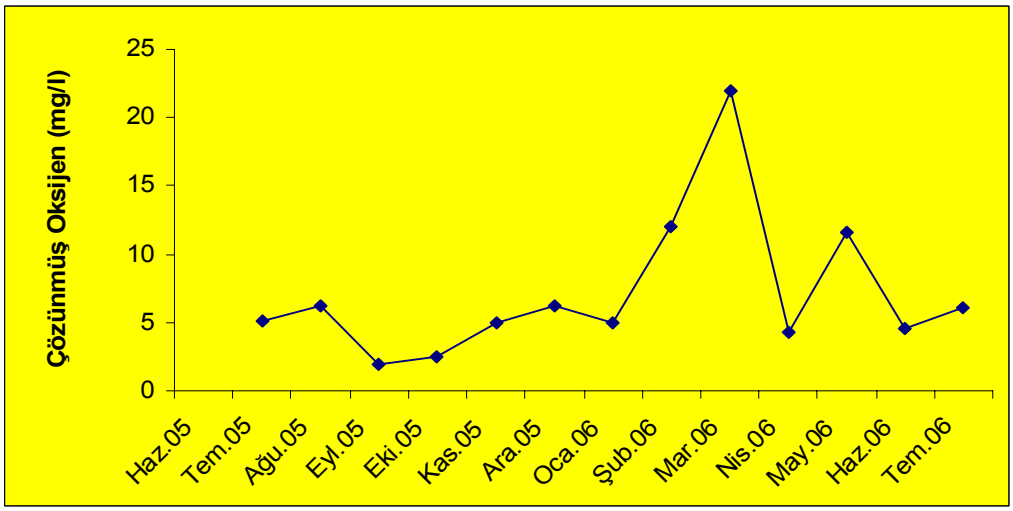
a)



b)



c)

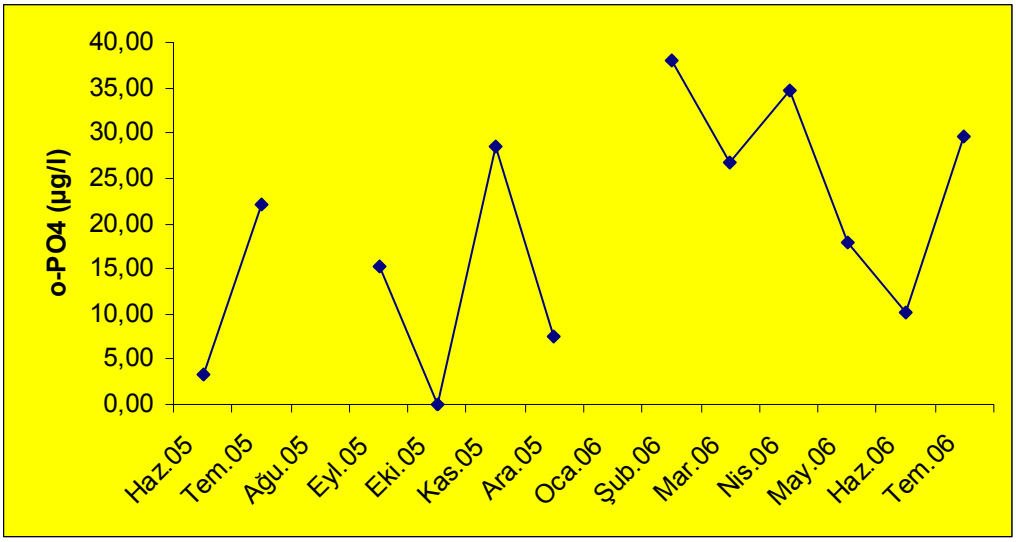


Şekil 4.26 Çözünmüş oksijenin Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Paşaköy Deresi 2. istasyon, b) Riva Deresi 1. istasyon, c) Riva Deresi 2. istasyon.

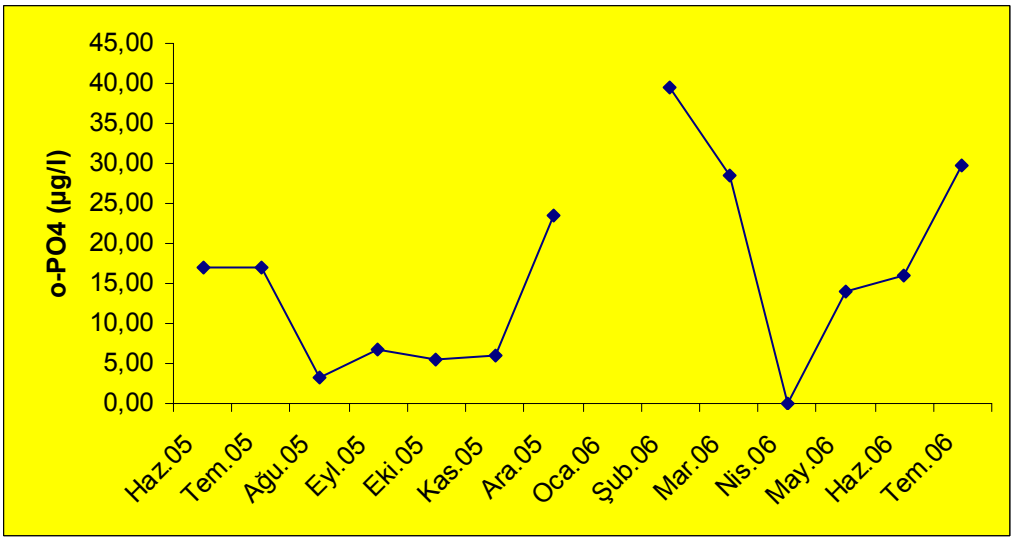
orto-Fosfat (o-PO_4)

Orto-Fosfat konsantrasyonu istasyonlar arasında önemli farklılıklar gösterdi, bazı istasyonlarda belli aylarda mevcut metoda göre orto-Fosfat tespit edilemedi, en yüksek değerler ise Paşaköy ve Riva derelerinde bulundu. Ballıca Deresi 1. istasyonda Ekim 2005 tarihinde orto-Fosfat tespit edilmedi, en yüksek değer ise Şubat 2006 tarihinde 38 μg l^{-1} ölçüldü. Ortalama orto-Fosfat değeri ise 19.5 μg l^{-1} olarak tayin edildi. Derenin göl ile birleştiği 2. istasyonda Nisan 2006 tarihinde orto-Fosfat tespit edilemedi. En yüksek değer ise Şubat 2006 tarihinde 39.6 μg l^{-1}, ve ortalama orto-Fosfat değeri ise 15.9 μg l^{-1} olarak tespit edildi. Bıçkı Deresi 1. istasyonda Mart ve Nisan 2006 ile Ekim ve Ağustos 2005 tarihlerinde orto-Fosfat tespit edilemedi, En yüksek değer ise Aralık 2005 tarihinde 18.8 μg l^{-1} ve ortalama orto-Fosfat değeri ise 4.1 μg l^{-1} olarak tespit edildi. Bıçkı Deresi'nin 2. istasyonunda zaman zaman orto-Fosfat saptanamazken, en yüksek değer ise Mayıs 2006 tarihinde 27.8 μg l^{-1}, ortalama orto-Fosfat değeri ise 5.8 μg l^{-1} olarak tespit edildi. Eski Riva Deresi 1. istasyonda Ekim 2005 tarihinde orto-Fosfat bulunamadı. En yüksek değer Temmuz 2006 tarihinde 57.9 μg l^{-1} ve ortalama orto-Fosfat değeri ise 26.2 μg l^{-1} olarak tespit edildi. Derenin 2. istasyonunda ise Ekim 2005 ve Nisan 2006 tarihlerinde orto-Fosfat bulunamadı. Bu istasyonda orto-Fosfat değeri en yüksek Haziran 2006 tarihinde 43.6 μg l^{-1} olarak ve ortalama 19.2 μg l^{-1} olarak tayin edildi. Kömürlük Deresi 1. istasyonunda Ekim 2005 ve Nisan 2006 tarihlerinde orto-Fosfat tespit edilemedi. En yüksek o-PO_4 Temmuz 2006 tarihinde 63 μg l^{-1}, ortalama orto-Fosfat ise 16.7 μg l^{-1} olarak ölçüldü. Derenin 2. istasyonunda en düşük orto-Fosfat değeri Ekim 2005 tarihinde 2.8 μg l^{-1}, en yüksek değer Temmuz 2006 tarihinde 68.9 μg l^{-1}, ortalama orto-Fosfat değeri ise 21.8 μg l^{-1} olarak belirlendi. Paşaköy Deresi 1. istasyonda Ocak 2006 tarihinde orto-Fosfat tespit edilemedi. En yüksek değer Ekim 2005 tarihinde 3382 μg l^{-1}, ortalama orto-Fosfat değeri ise 1126 μg l^{-1} olarak tayin edildi. Derenin göl ile birleştiği 2. istasyonunda ise en düşük orto-Fosfat değeri Temmuz 2005 tarihinde 5 μg l^{-1}, en yüksek değer Ekim 2006 tarihinde 1271 μg l^{-1}, ortalama orto-Fosfat değeri ise 186 μg l^{-1} olarak bulundu. Riva Deresi 1. istasyonda en düşük orto-Fosfat değeri Ocak 2006 tarihinde 4.4 μg l^{-1}, en yüksek Temmuz 2006 tarihinde 2529 μg l^{-1} ve ortalama orto-Fosfat değeri ise 1025 μg l^{-1} olarak tespit edildi. Riva Deresi 2. istasyonda ise Nisan 2006 tarihinde orto-Fosfat tespit edilemezken, en yüksek değer Mayıs 2006 tarihinde 2544 μg l^{-1} ve ortalama orto-Fosfat değeri ise 350 μg l^{-1} olarak bulundu (Şekil 4.27 – 4.30).

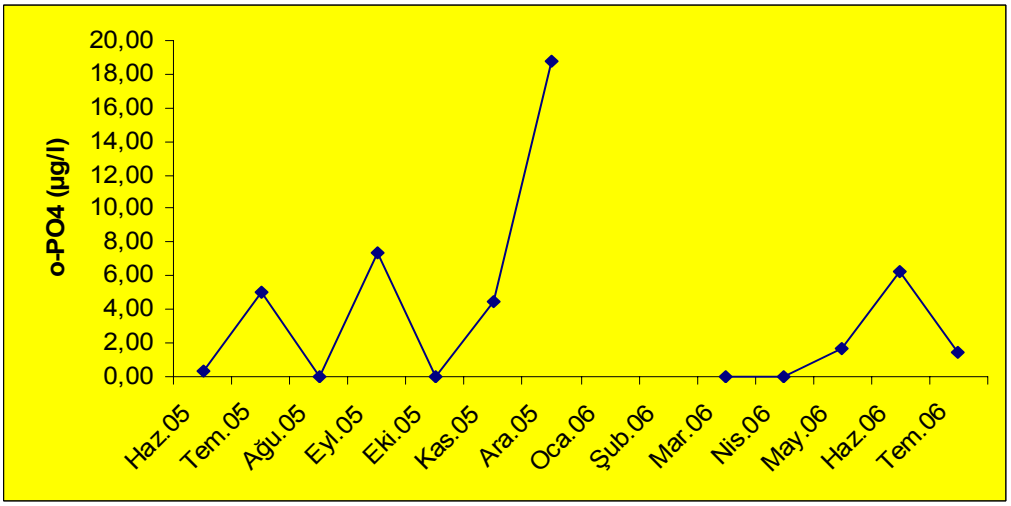
a)



b)

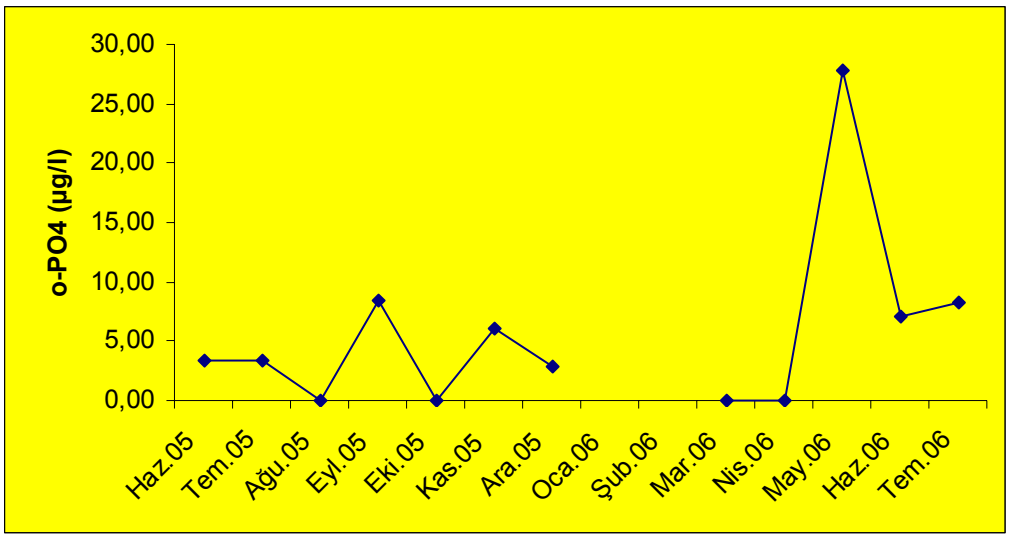


c)

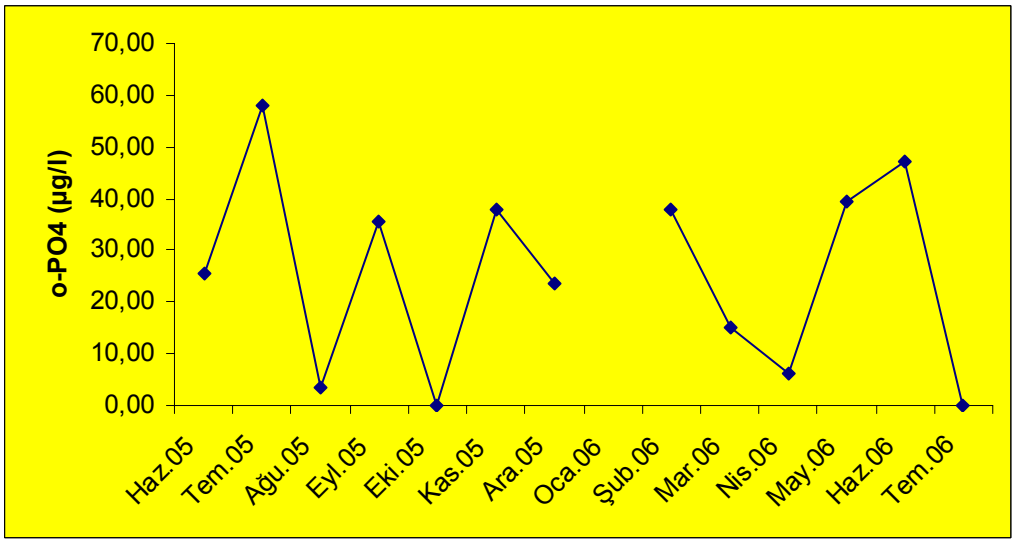


Şekil 4.27 orto-Fosfat'ın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi.
a) Ballıca Deresi 1. istasyon, b) Ballıca Deresi 2.istasyon, c) Bıçkı Dere 1. istasyon.

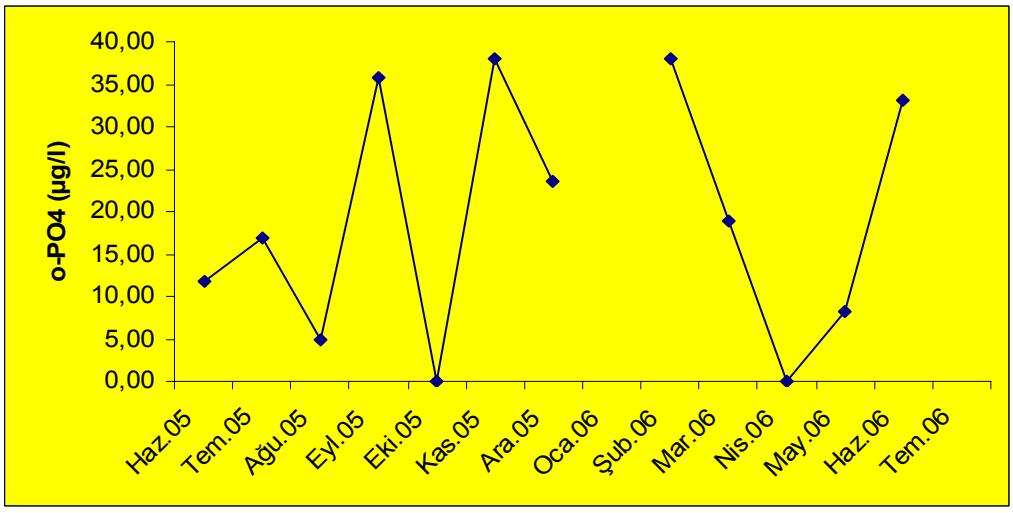
a)



b)

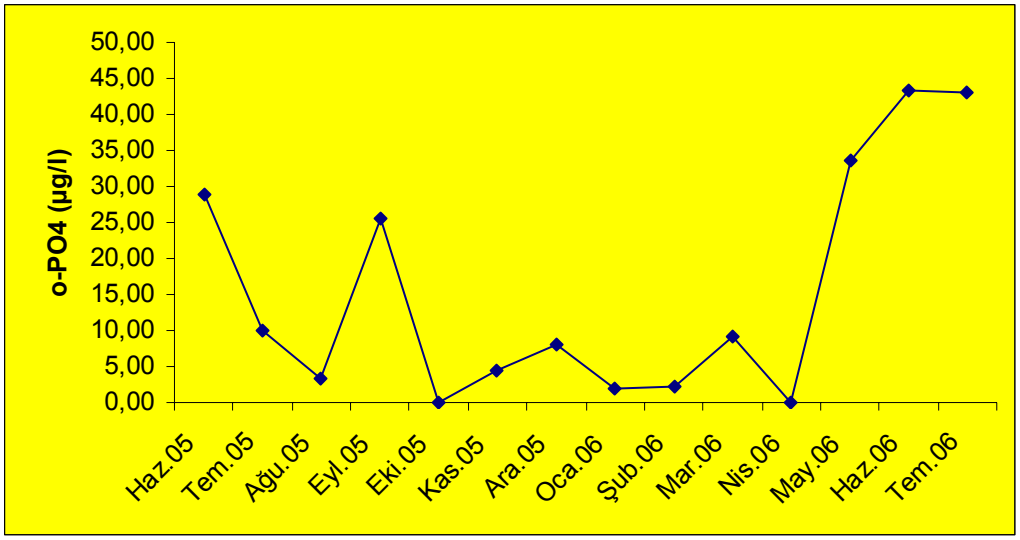


c)

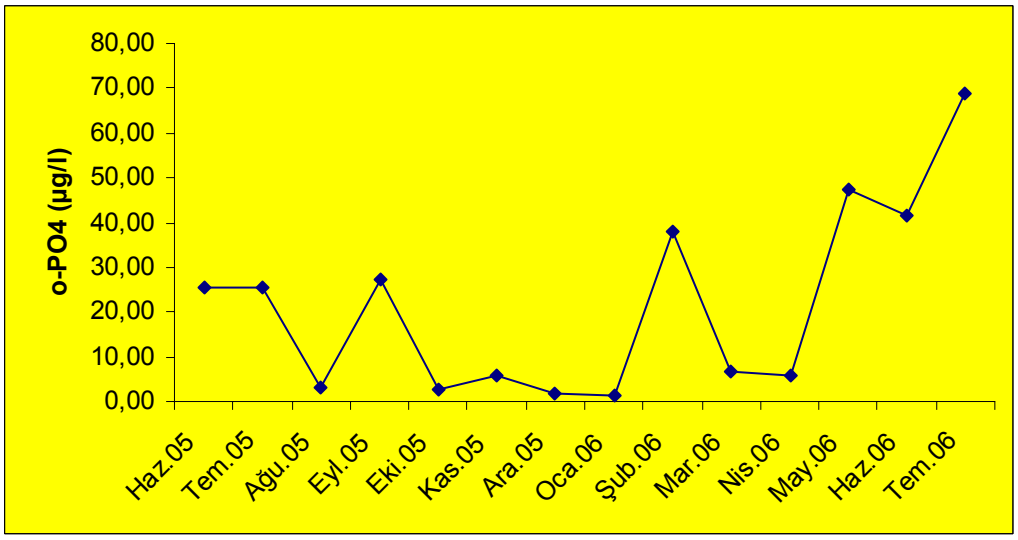


Şekil 4.28 orto-Fosfat'ın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi.
a) Bıçkı Dere 2. istasyon, b) Eski Riva Deresi 1.istasyon, c) Eski Riva Deresi 2. istasyon.

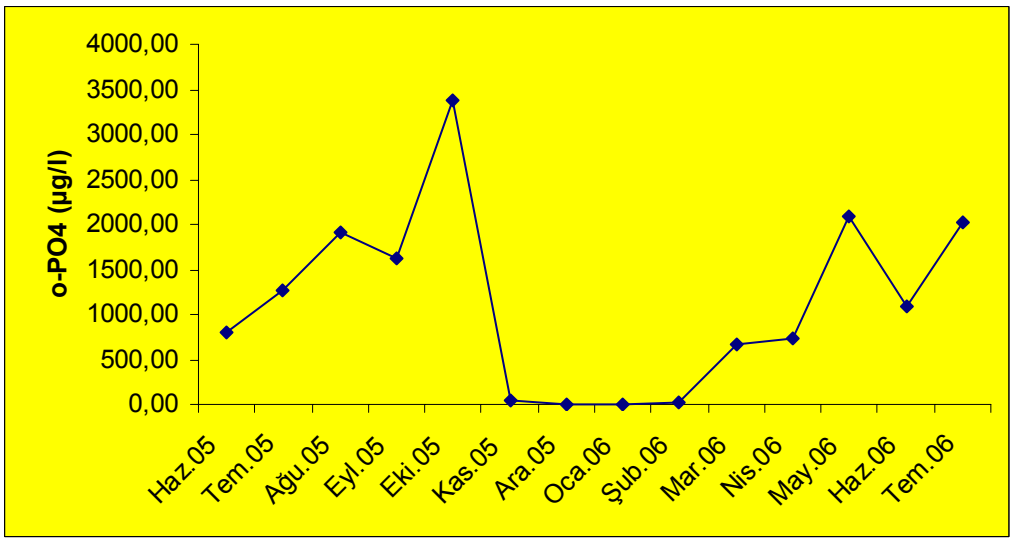
a)



b)

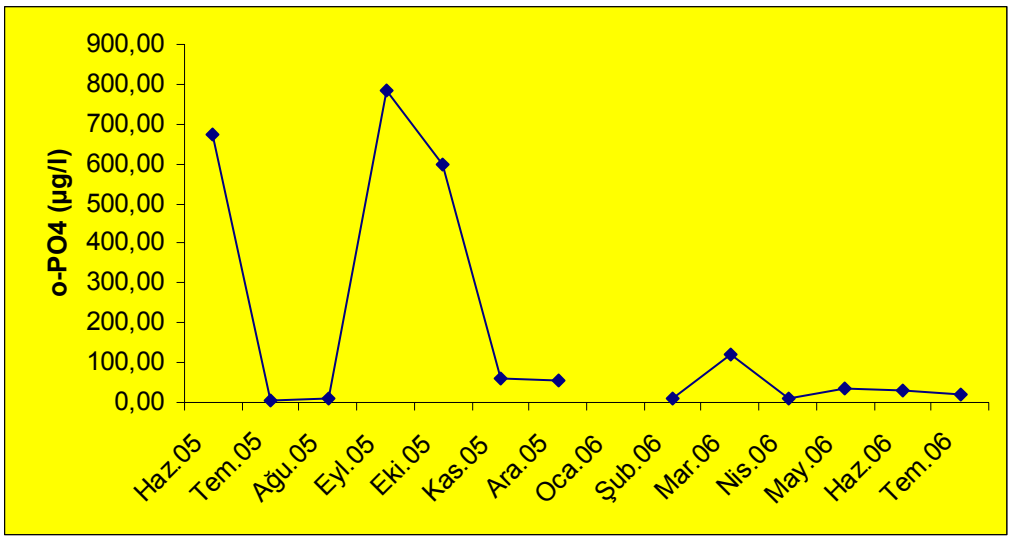


c)

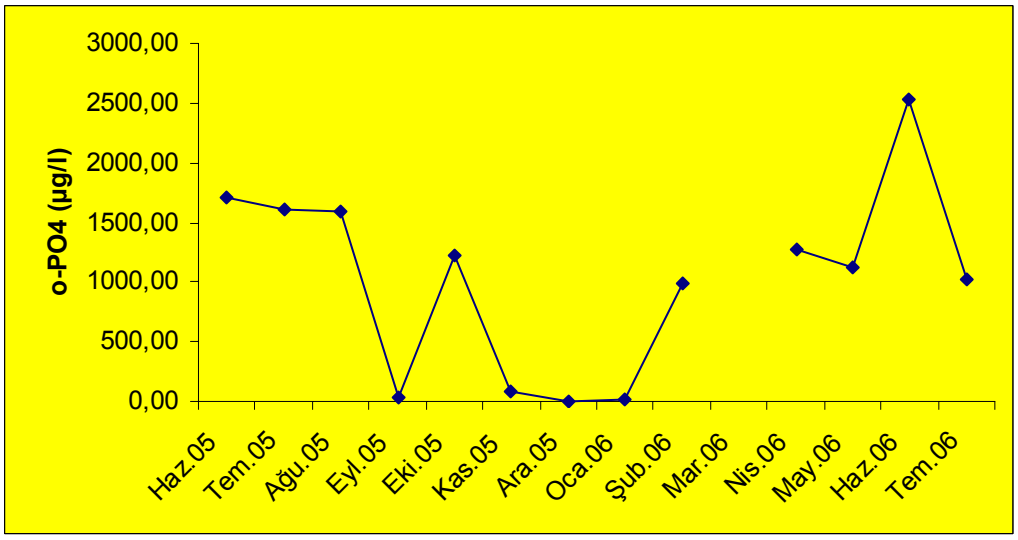


Şekil 4.29 orto-Fosfat'ın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi.
a) Kömürlük Deresi 1. istasyon, b) Kömürlük Deresi 2.istasyon c) Paşaköy Deresi 1. istasyon.

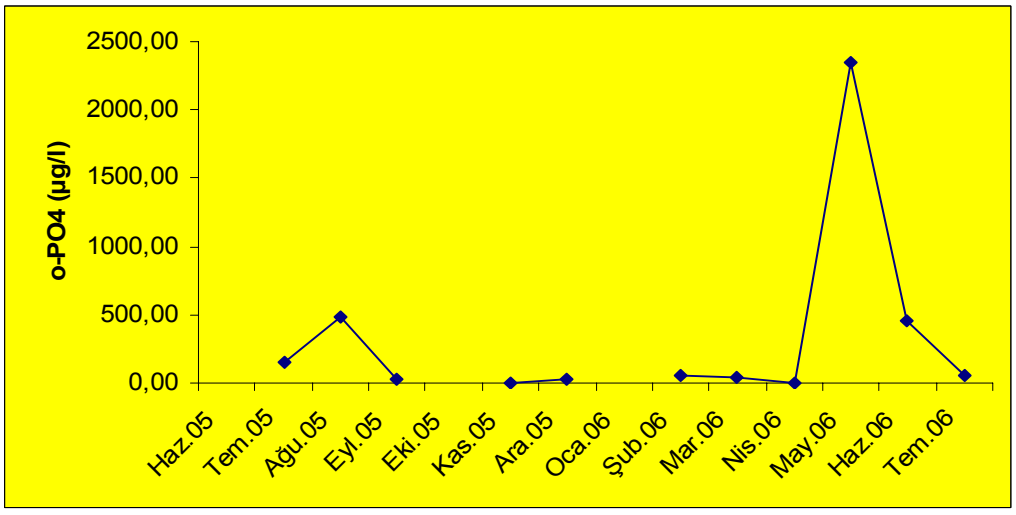
a)



b)



c)

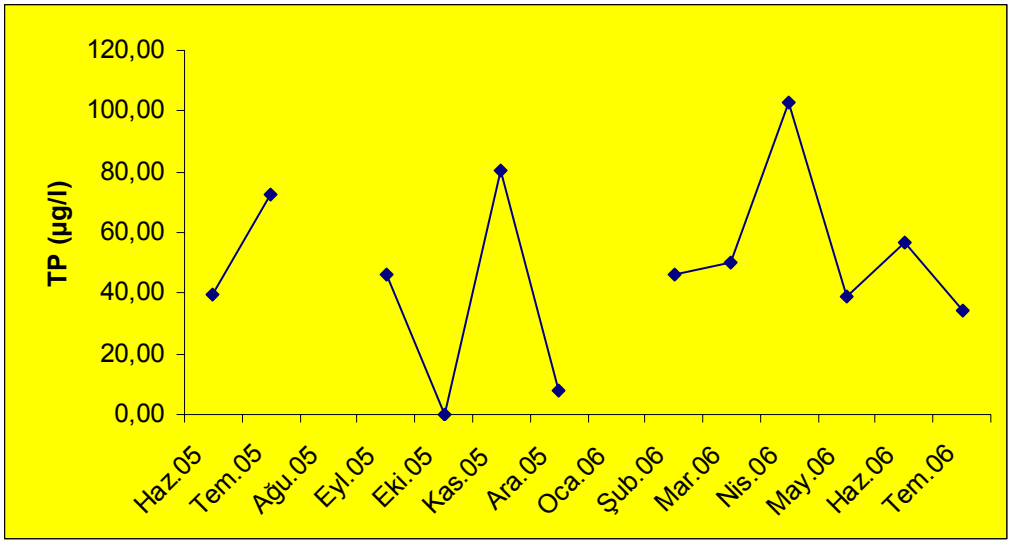


Şekil 4.30 orto-Fosfat'ın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi.
a) Paşaköy Deresi 2. istasyon, b) Riva Deresi 1.istasyon, c) Riva Deresi 2. istasyon.

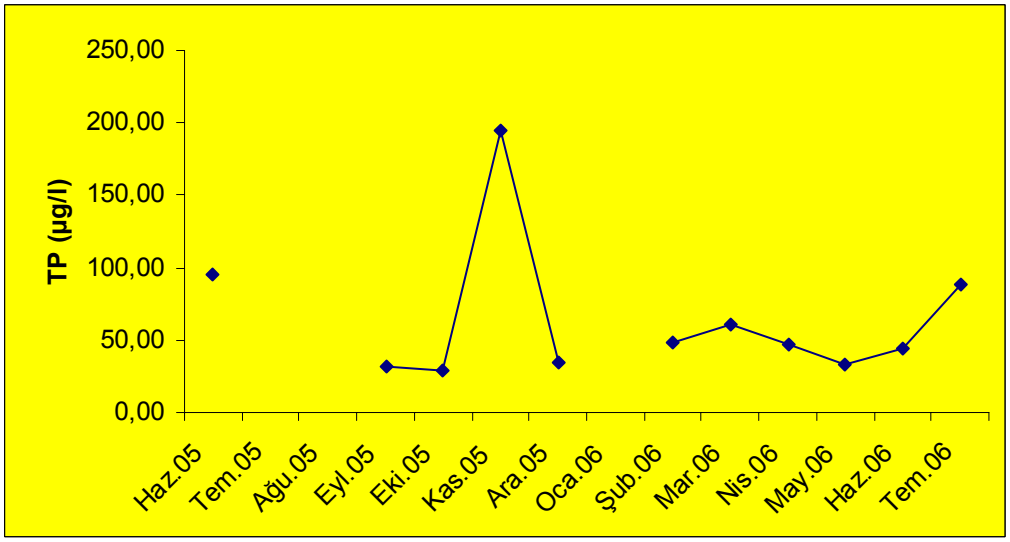
Toplam Fosfor (TP)

o-PO_4 gibi TP konsantrasyonu da özellikle Paşaköy ve Riva derelerinde oldukça yüksek değerlere ulaştı. (Şekil 4.31 – 4.34). Ballıca Deresi 2. istasyonda Ekim 2005 tarihinde tespit edilemeyen TP, en yüksek değerine ise Nisan 2006 tarihinde 103 μg l^{-1} ile ulaştı. Ortalama TP değeri ise 48 μg l^{-1} olarak bulundu. Ballıca Deresi 1. istasyonda en düşük TP değeri Ekim 2005 tarihinde 29.3 μg l^{-1}, en yüksek TP Kasım 2005 tarihinde 195 μg l^{-1} ve TP değeri ise 29.3 μg l^{-1} olarak belirlendi. Bıçkı Deresi 1. istasyonda Ekim 2005 tarihinde TP tespit edilemedi. En yüksek değer ise Aralık 2005 tarihinde 40.7 μg l^{-1}, ortalama TP değeri ise 8.7 μg l^{-1} olarak tayin edildi. Aynı derenin göl ile birleştiği noktadaki 2. istasyonda ise Eylül ve Haziran 2005 tarihlerinde TP tespit edilemezken, en yüksek değer ise Mayıs 2005 tarihinde 62.4 μg l^{-1} ve ortalama TP değeri ise 18.6 μg l^{-1} olarak bulundu. Eski Riva Deresi 1. istasyonda Mart 2006 tarihinde TP değerleri en düşük olarak 19.5 μg l^{-1}, en yüksek Şubat 2006 tarihinde 219 μg l^{-1} ve ortalama TP değeri ise 65.9 μg l^{-1} olarak tespit edildi. Derenin 2. istasyonunda ise en düşük TP değeri Ekim 2005 tarihinde 11 μg l^{-1}, en yüksek değer Temmuz 2005 tarihinde 623 μg l^{-1} ve ortalama TP değeri ise 103.3 μg l^{-1} olarak saptandı. Kömürlük Deresi 1. istasyonda en düşük TP değeri Ocak 2006 tarihinde 8.2 μg l^{-1}, en yüksek TP değeri ise Temmuz 2005 tarihinde 82.1 μg l^{-1} olarak ölçüldü. Ortalama TP değeri ise 36.7 μg l^{-1} bulundu. Bu derenin 2. istasyonunda ise en düşük TP değeri yine Ocak 2006 tarihinde 6.8 μg l^{-1}, en yüksek TP değeri Temmuz 2005 tarihinde 92.9 μg l^{-1} ve ortalama TP değeri ise 42.3 μg l^{-1} olarak belirlendi. Paşaköy Deresi 1. istasyonunda Ocak 2006 tarihinde TP tespit edilemezken, en yüksek değer Ekim 2005 tarihinde 4982 μg l^{-1} ve ortalama TP değeri ise 1461 μg l^{-1} olarak bulundu. Bu derenin göl ile birleştiği noktadaki istasyonda ise Şubat 2006 tarihinde TP'a rastlanmazken, en yüksek değer Kasım 2005 tarihinde 2128 μg l^{-1}, ortalama TP değeri ise 627 μg l^{-1} olarak tespit edildi. Riva Deresi 1. istasyonda Ocak 2006 tarihinde TP bulunmazken, en yüksek değer Ekim 2005 tarihinde 5575 μg l^{-1} ve ortalama TP değeri ise 1866 μg l^{-1} olarak belirlendi. Aynı derenin 2. istasyonunda da Aralık 2005 ve Şubat 2006 tarihlerinde TP tespit edilemedi. Bu istasyonda en yüksek değer Haziran 2006 tarihinde 2407 μg l^{-1} ve ortalama TP 561.6 μg l^{-1} olarak saptandı.

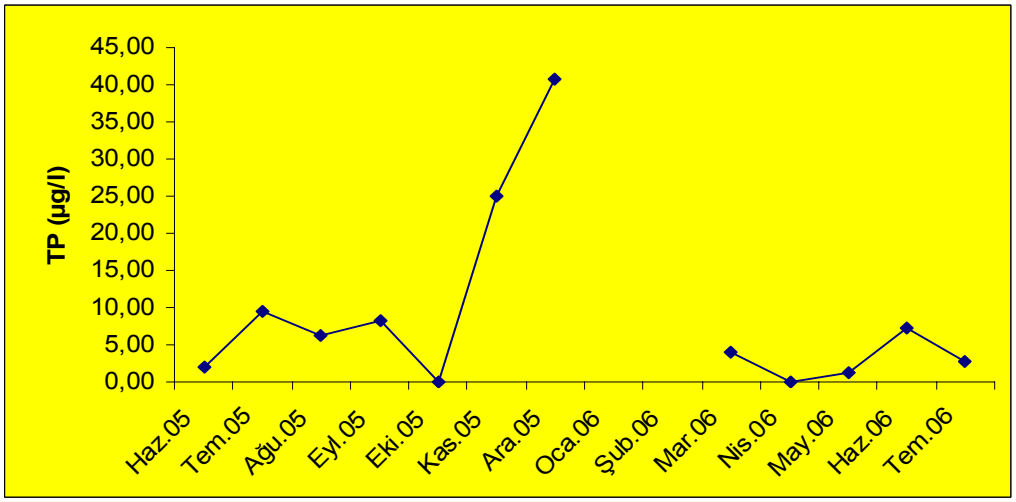
a)



b)

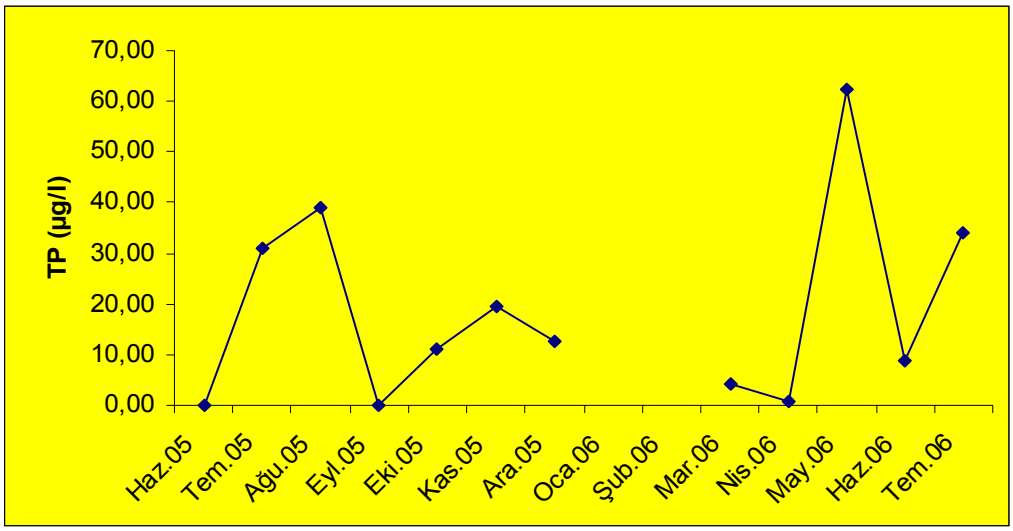


c)

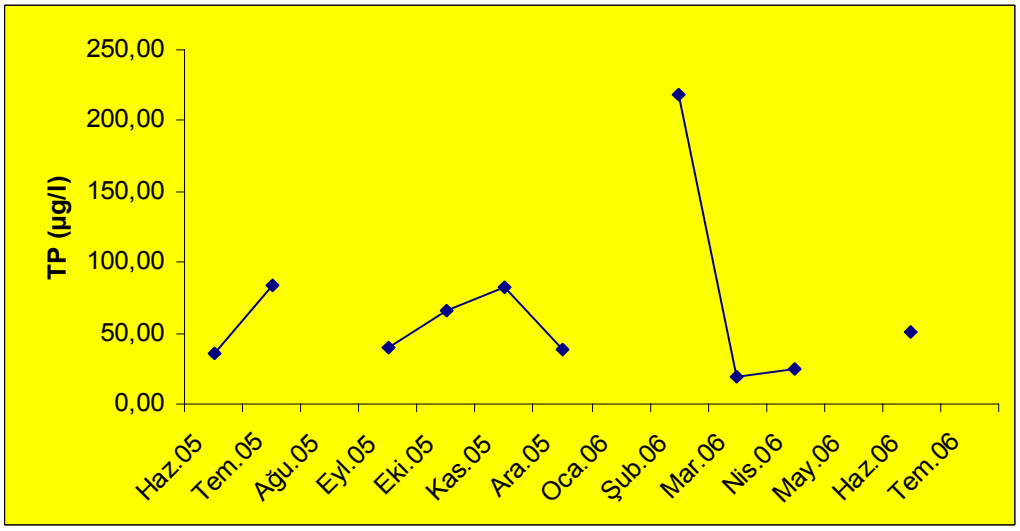


Şekil 4.31 Toplam Fosfor'un Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Ballıca Deresi 1.istasyon, b) Ballıca Deresi 2.istasyon, c) Bıçkı Deresi 1.istasyon.

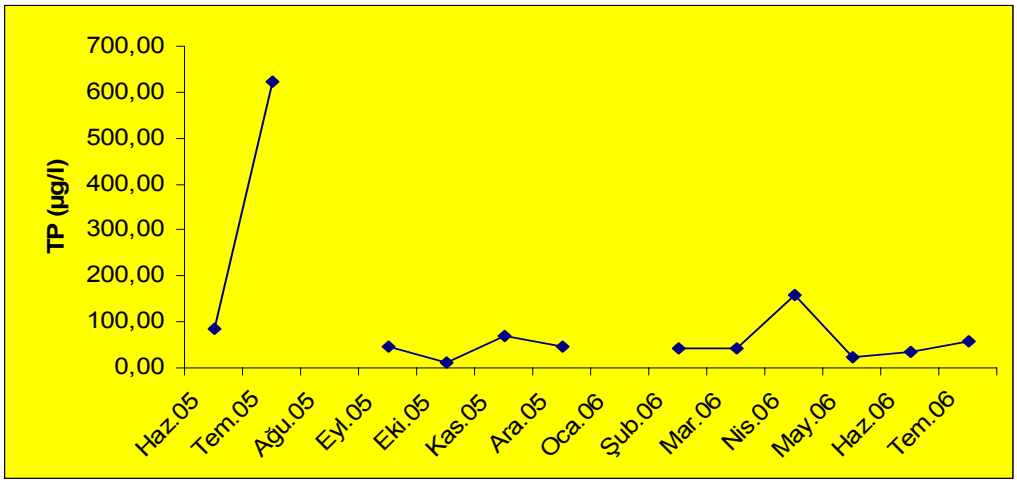
a)



b)

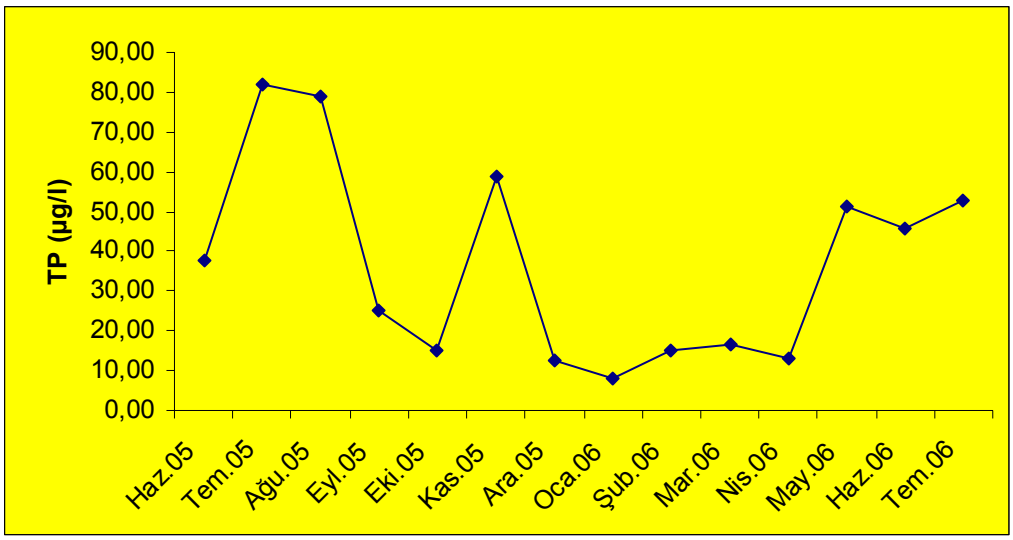


c)

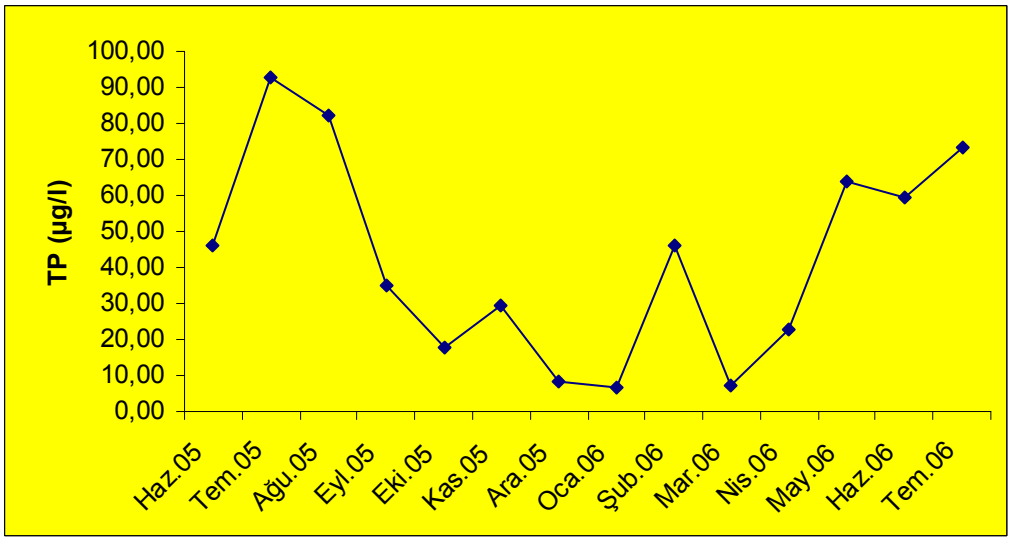


Şekil 4.32 Toplam Fosfor'un Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Bıçkı Dere 2.istasyon, b) Eski Riva Dere 1. istasyon, c) Eski Riva Dere 2. istasyon.

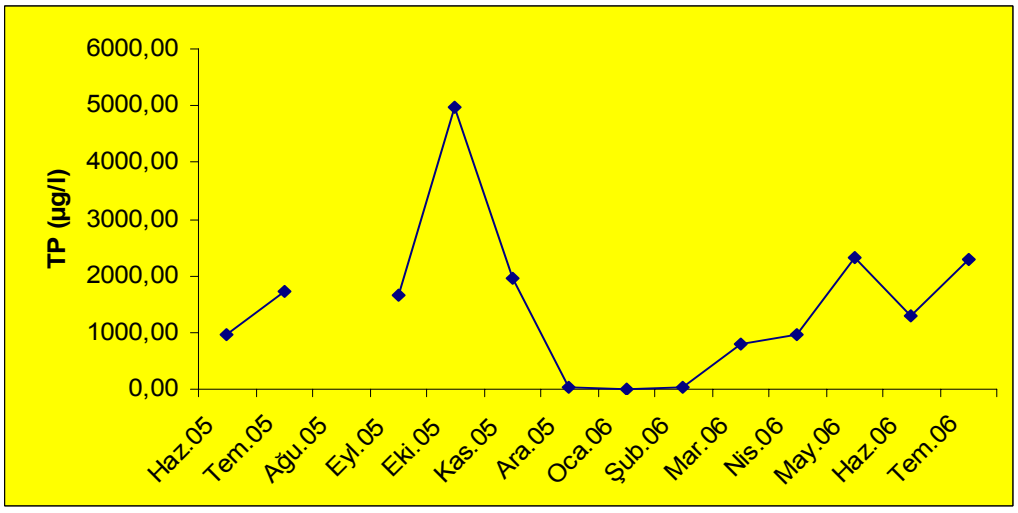
a)



b)

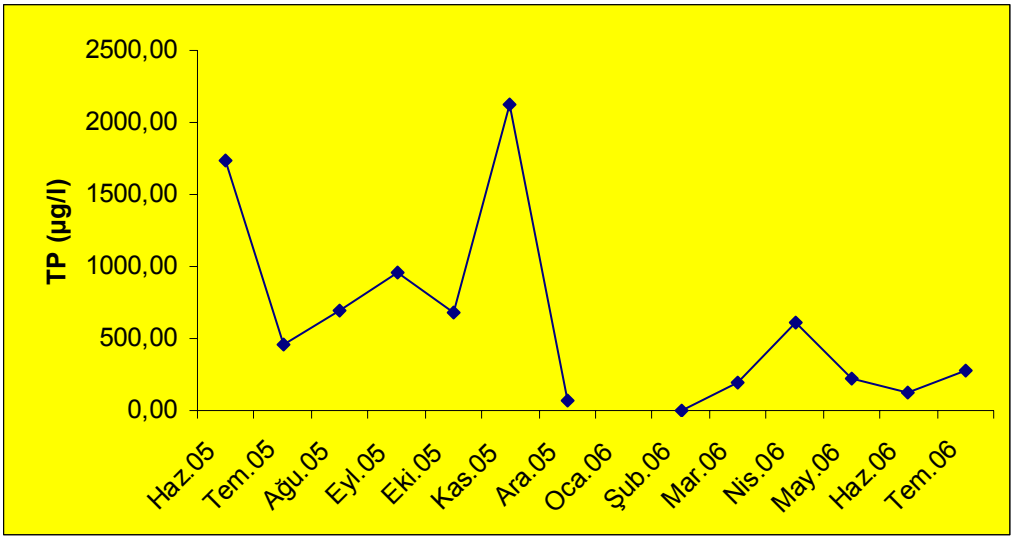


c)

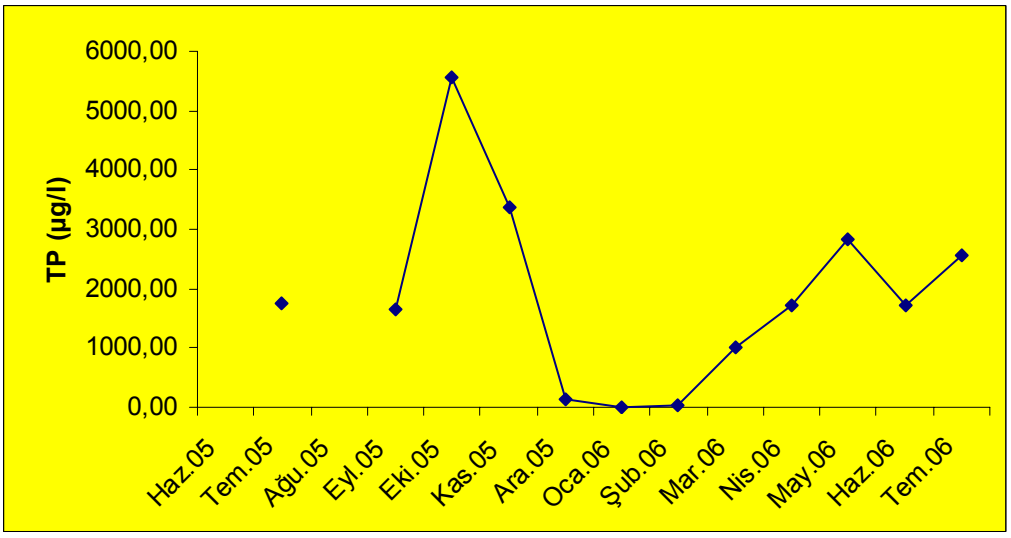


Şekil 4.33 Toplam Fosfor'un Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Kömürlük Dere 1. istasyon, b) Kömürlük Dere 2. istasyon, c) Paşaköy Dere 1. istasyon.

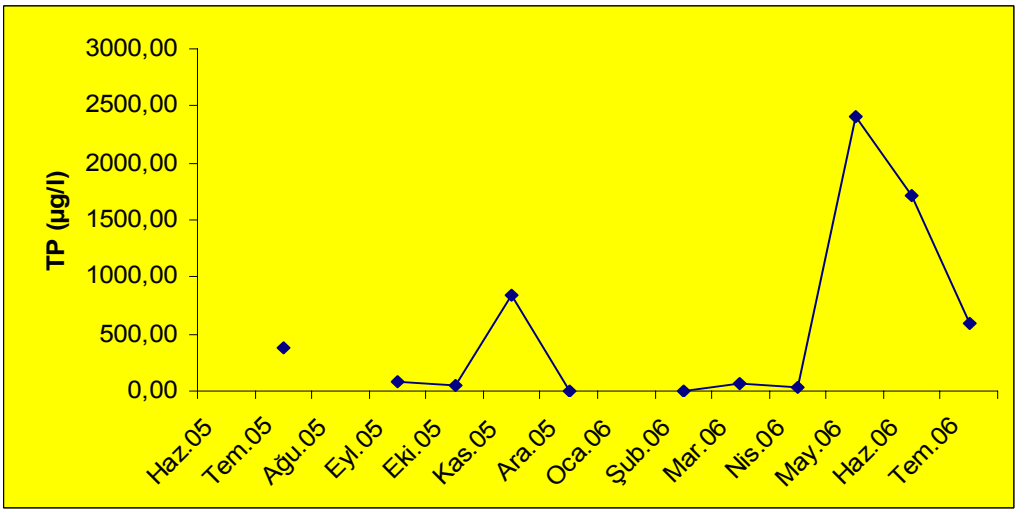
a)



b)



c)



Şekil 4.34 Toplam Fosfor'un Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Paşaköy Dere 2. istasyon, b) Riva Dere 1. istasyon, c) Riva Dere 2. istasyon.

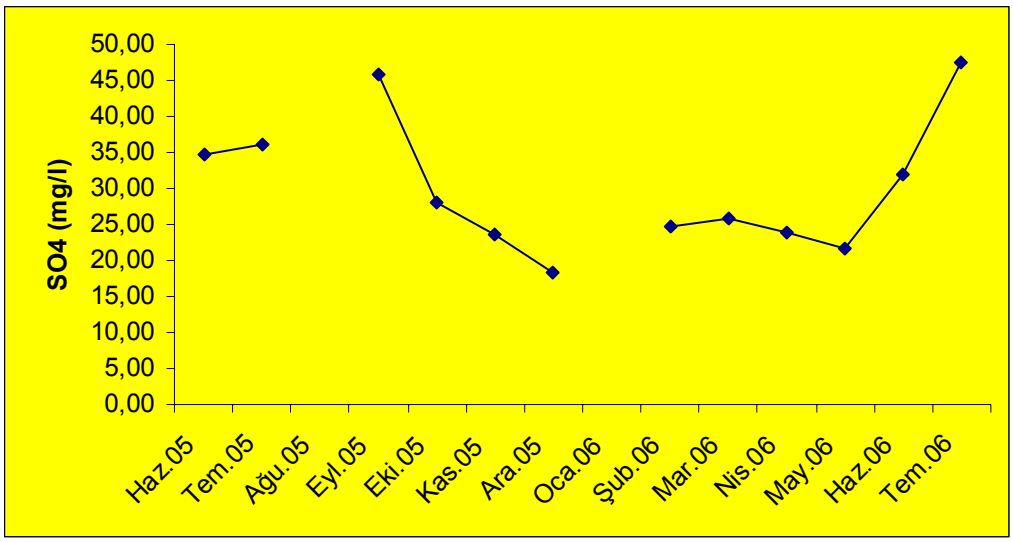
Sülfat (SO_4)

Sülfat değerleri dereler arasında ve derelerdeki istasyonlar arasında önemli farklılıklar göstermemiş, ancak Paşaköy ve Riva Deresi'ndeki sülfat değerleri diğer derelere göre biraz daha yüksek olarak bulunmuştur.

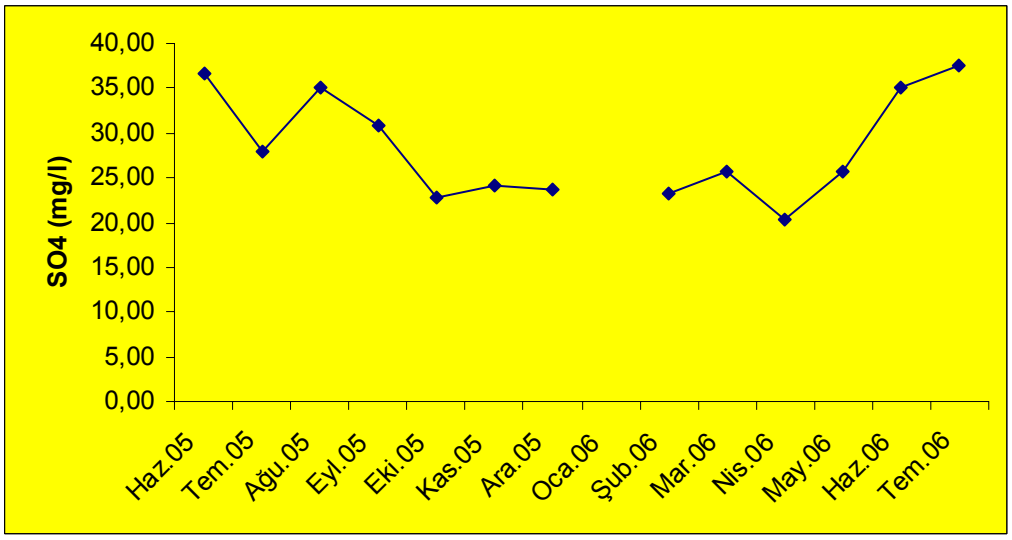
Ballıca Deresi 1. istasyonda en düşük sülfat değeri Aralık 2005 tarihinde 18.2 mg l^{-1}, en yüksek değer Temmuz 2006 tarihinde 47.6 mg l^{-1} ve ortalama sülfat değeri ise 30.2 mg l^{-1} olarak tespit edilirken derenin göl ile birleştiği noktadaki 2. istasyonda ölçülen en düşük sülfat değeri Nisan 2006 tarihinde 20.4 mg l^{-1}, en yüksek değer Temmuz 2006 tarihinde 37.6 mg l^{-1}, ortalama sülfat değeri ise 28.4 mg l^{-1} olarak bulunmuştur. Bıçkı Dere 1. istasyonda en düşük sülfat değeri Mayıs 2006 tarihinde 17 mg l^{-1}, en yüksek değer Haziran 2005 tarihinde 32.4 mg l^{-1}, ortalama sülfat değeri ise 23.6 mg l^{-1} olarak belirlendi. Aynı derenin göl ile birleştiği 2. istasyonunda ise en düşük sülfat değeri Ekim 2005 tarihinde 18.6 mg l^{-1}, en yüksek Temmuz 2006 tarihinde 32.8 mg l^{-1} ve ortalama sülfat değeri ise 23.8 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Eski Riva Deresi 1. istasyonda en düşük sülfat değeri Mayıs 2006 tarihinde 19.7 mg l^{-1}, en yüksek Haziran 2005 tarihinde 32.8 mg l^{-1} ve ortalama sülfat değeri ise 25.3 mg l^{-1} olarak tayin edildi. Derenin 2. istasyonunda ise en düşük sülfat değeri Mayıs 2006 tarihinde 19.1 mg l^{-1}, en yüksek değer Haziran 2005 tarihinde 62.4 mg l^{-1} ve ortalama sülfat değeri ise 29 mg l^{-1} olarak bulundu. Kömürlük Deresi 1. istasyonda en düşük sülfat değeri Nisan 2006 tarihinde 18.4 mg l^{-1}, en yüksek Temmuz 2006 tarihinde 39.1 mg l^{-1} ve ortalama sülfat değeri ise 25.2 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Aynı derenin göl ile birleştiği noktadaki 2. istasyonda ise en düşük sülfat değeri Nisan 2006 tarihinde 18 mg l^{-1}, en yüksek Temmuz 2006 tarihinde 32.2 mg l^{-1} ve ortalama sülfat değeri ise 24.1 mg l^{-1} olarak saptandı. Paşaköy Deresi 1. istasyonda en düşük sülfat değeri Ekim 2005 tarihinde 25.5 mg l^{-1}, en yüksek Ağustos 2005 tarihinde 63.8 mg l^{-1} ve ortalama sülfat değeri ise 38.6 mg l^{-1} olarak belirlendi. Aynı derenin 2. istasyonunda ise en düşük sülfat değeri Nisan 2006 tarihinde 20.7 mg l^{-1}, en yüksek Haziran 2005 tarihinde 50.1 mg l^{-1} ve ortalama sülfat değeri ise 31.4 mg l^{-1} olarak tayin edildi.

Riva Deresi 1. istasyonda en düşük sülfat değeri Ekim 2005 tarihinde 20.2 mg l^{-1}, en yüksek Temmuz 2006 tarihinde 63.55 mg l^{-1} ve ortalama sülfat değeri ise 40.7 mg l^{-1} olarak tespit edildi. Bu derenin 2. istasyonunda ise en düşük sülfat değeri Kasım 2005 tarihinde 18.7 mg l^{-1}, en yüksek Haziran 2005 tarihlerinde 56.2 mg l^{-1}, ortalama sülfat değeri ise 29.9 mg l^{-1} olarak belirlendi (Şekil 4.35 – 4.38).

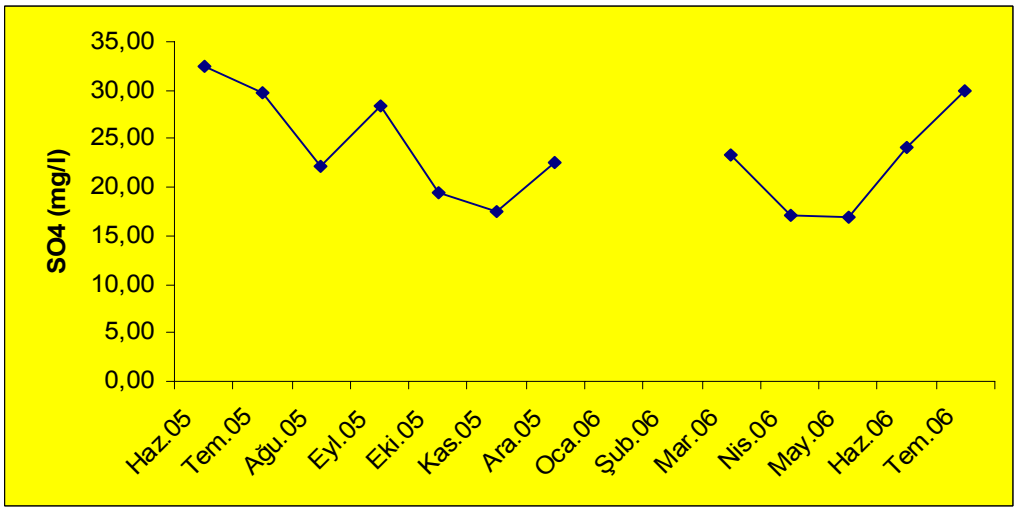
a)



b)

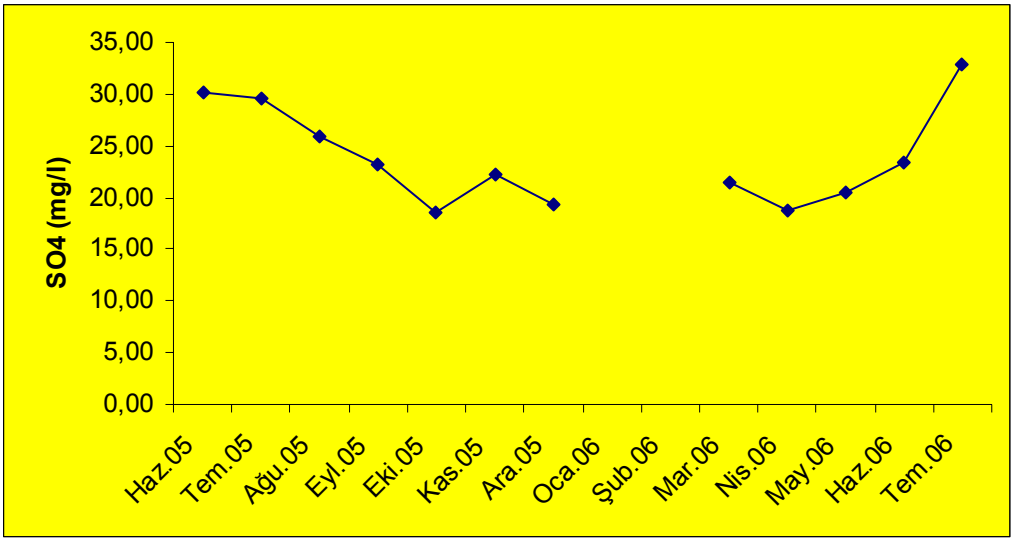


c)

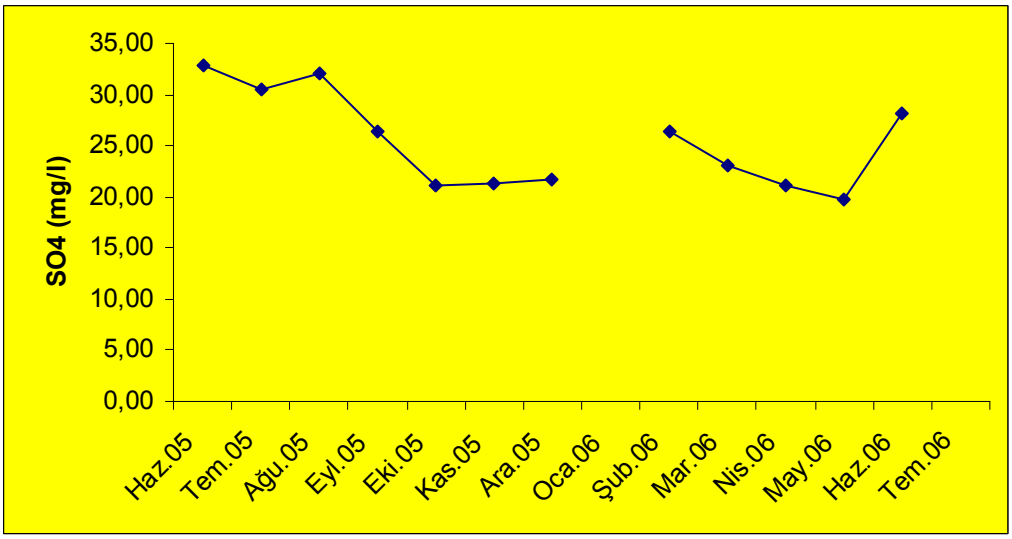


Şekil 4.35 Sülfat'ın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Ballıca Deresi 1. istasyon, b) Ballıca Deresi 2. istasyon, c) Bıçkı Dere 1. istasyon.

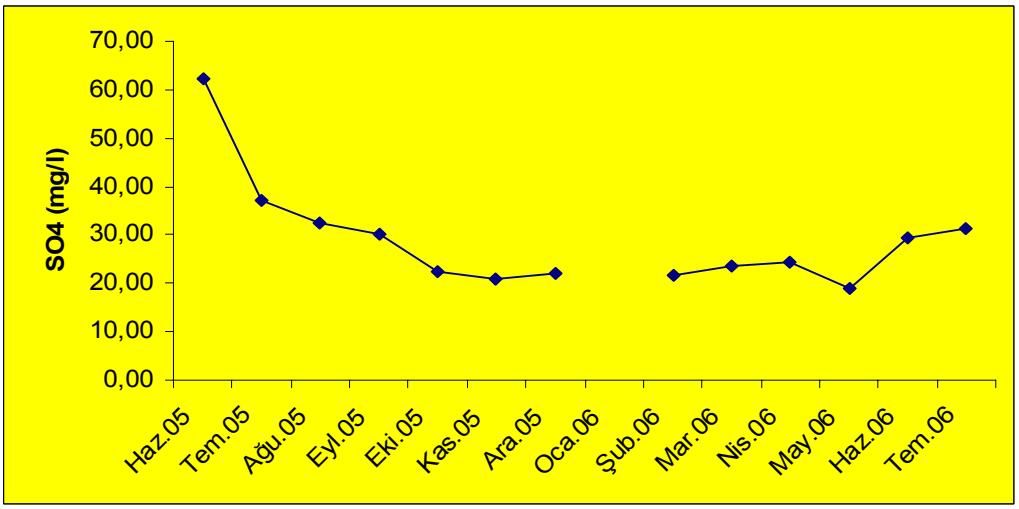
a)



b)

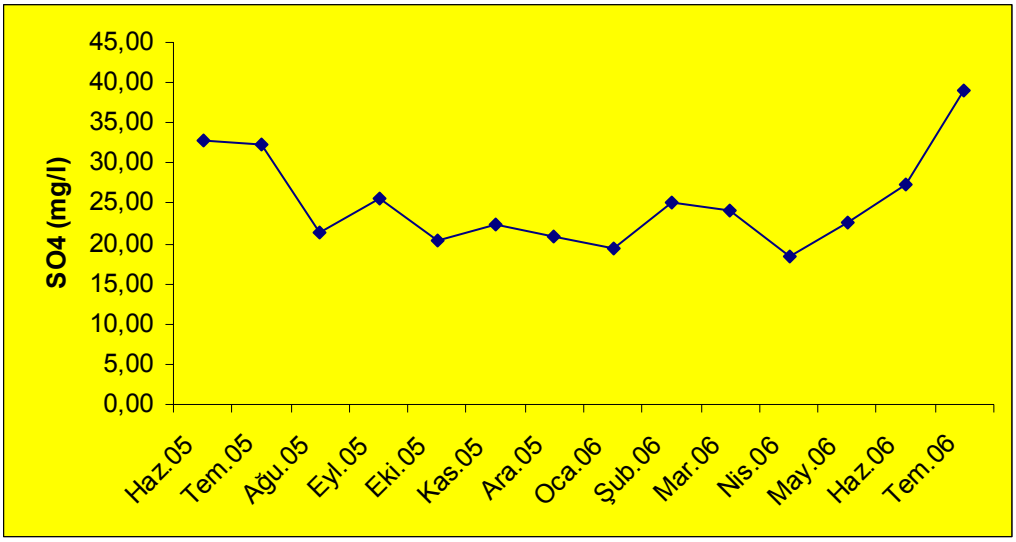


c)

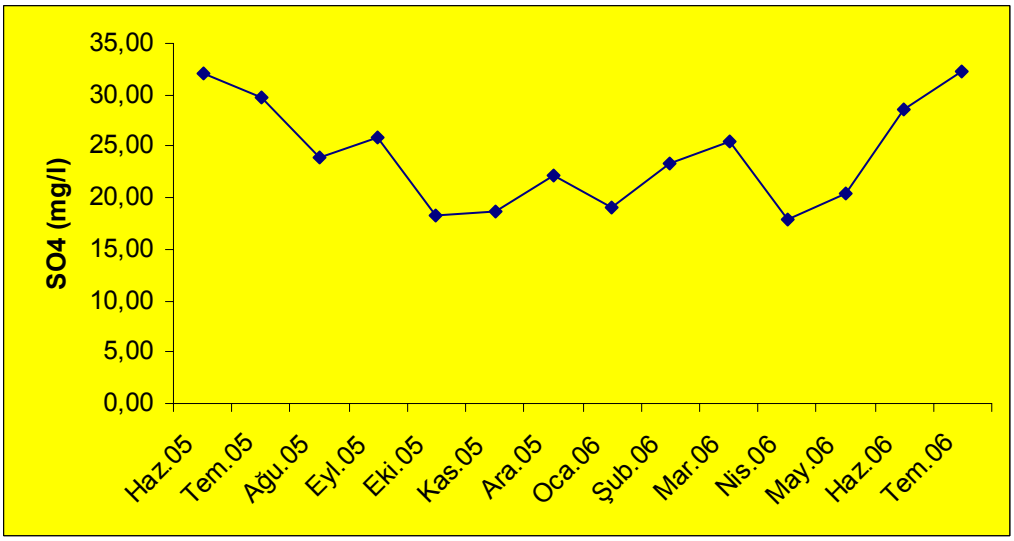


Şekil 4.36 Sülfat'ın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi.
a) Bıçkı Dere 2. istasyon, b) Eski Riva Deresi 1. istasyon, c) Eski Riva Deresi 2. istasyon.

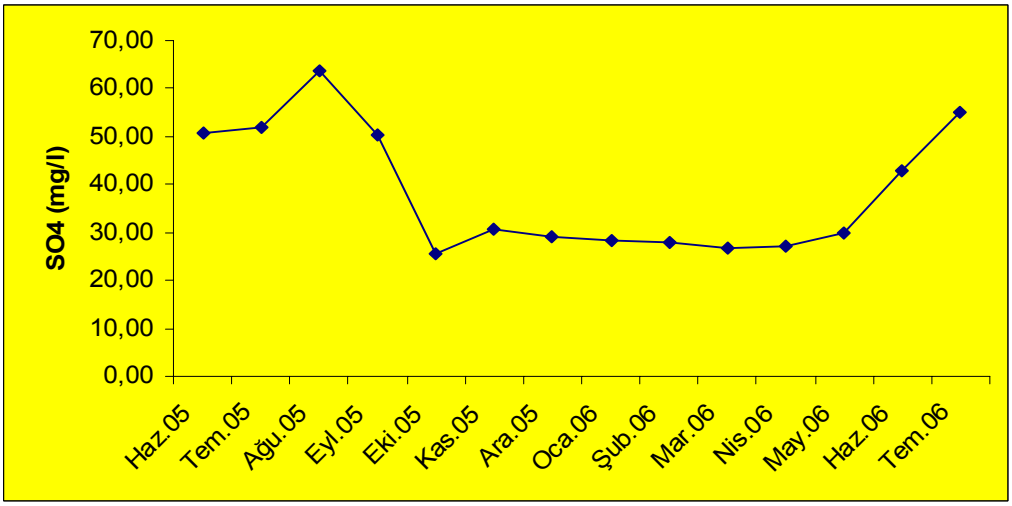
a)



b)

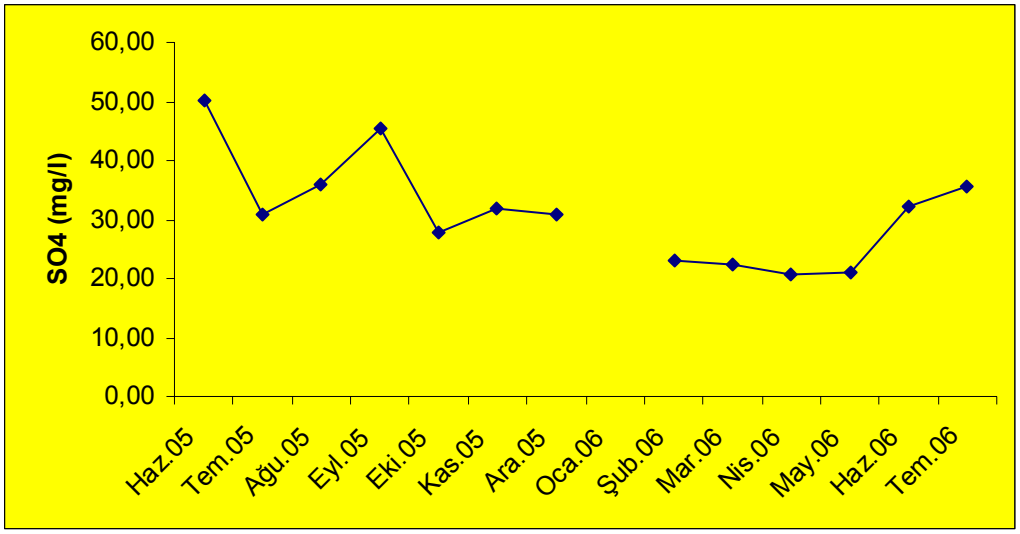


c)

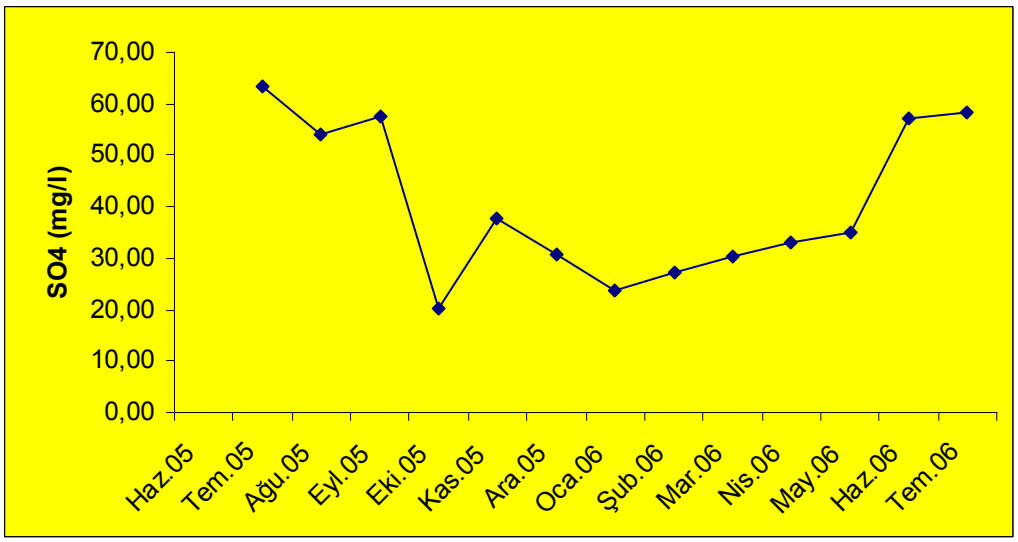


Şekil 4.37 Sülfat'ın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Kömürlük Deresi 1.istasyon, b) Kömürlük Deresi 2. istasyon, c) Paşaköy Deresi 1. istasyon.

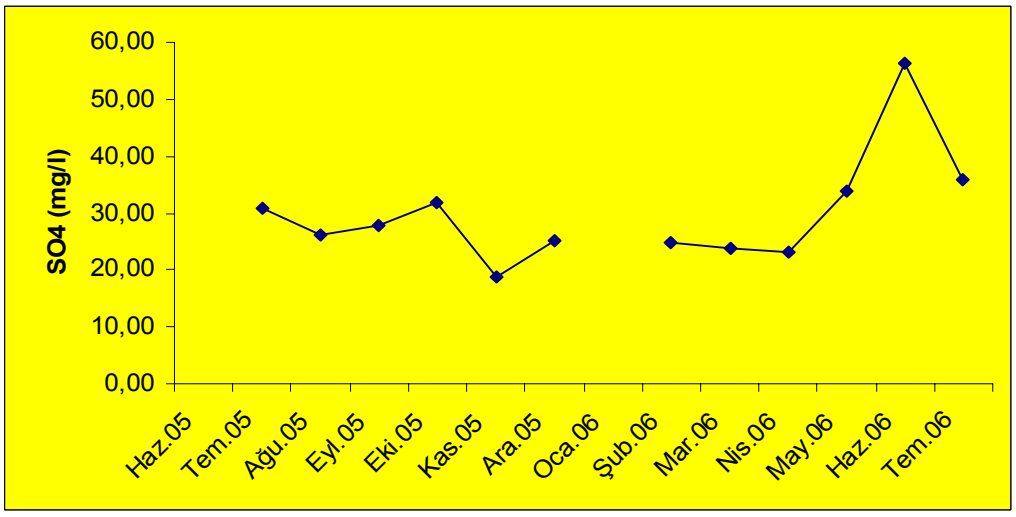
a)



b)



c)



Şekil 4.38 Sülfat'ın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi.
a) Paşaköy Deresi 2. istasyon, b) Riva Deresi 1. istasyon, c) Riva Deresi 2. istasyon.

Demir (Fe)

Demir değerleri genel olarak bütün örnekleme istasyonlarında mevsimsel - aylık önemli değişimler göstermedi. Bazı aylarda derelerde demir tespit edilemezken Paşaköy Deresi'nde diğer derelere göre biraz daha yüksek değerler kaydedildi. En yüksek değer 1.09 mg l^{-1} ile Temmuz 2005'de Paşaköy Deresi 1. istasyonda bulundu.

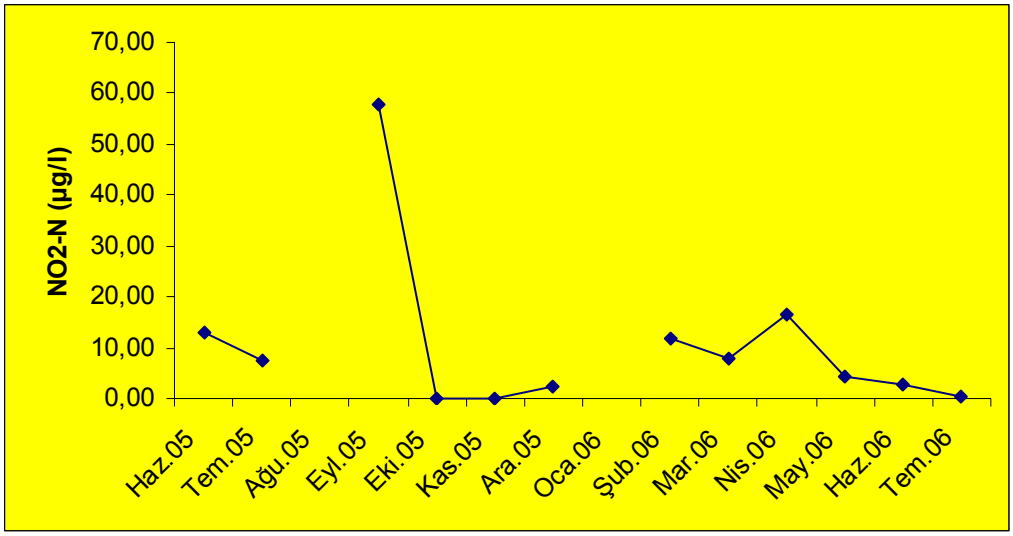
Nitrit (NO_2)

Genel olarak 1. istasyonlardaki nitrit değerleri derelerin göl ile birleştikleri 2. istasyondaki değerlere göre daha yüksek bulundu. Öte yandan Paşaköy ve Riva derelerindeki nitrit konsantrasyonlarının diğer derelerdeki değerlerden yüksek olduğu tespit edildi.

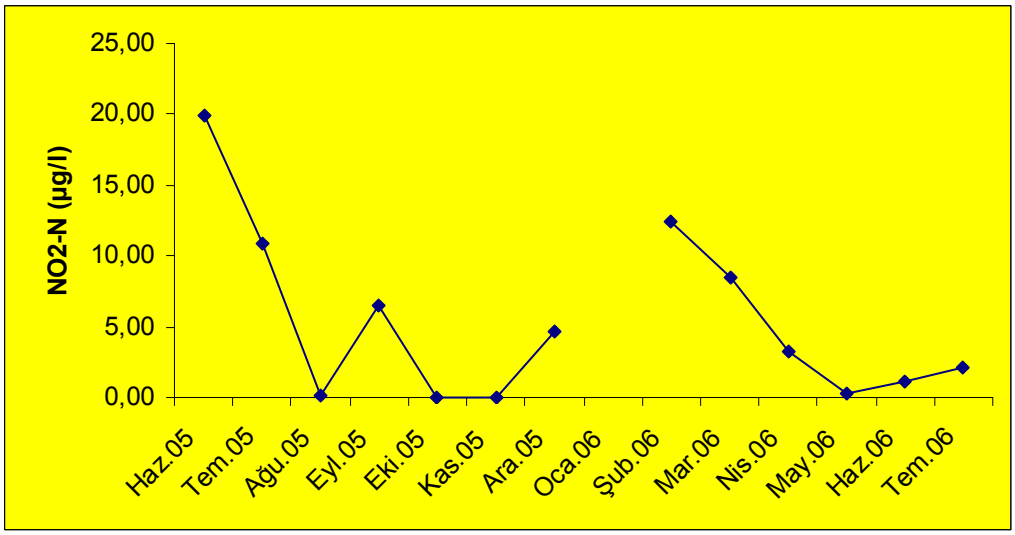
Ballıca Deresi 1. istasyonda Ekim 2005 tarihinde en düşük nitrit değeri 1 µg l^{-1} bulunurken, en yüksek değer ise Eylül 2005 tarihinde 57.7 µg l^{-1} olarak ölçüldü. Ortalama nitrit değeri ise 10.3 µg l^{-1} olarak tespit edildi. Derenin göl ile birleştiği noktadaki 2. istasyonda Ekim ve Kasım 2005 tarihlerinde nitrit değeri 1 µg l^{-1} çıkarken, en yüksek değer ise Haziran 2005 tarihinde 19.9 µg l^{-1} olarak ölçüldü. Ortalama nitrit değeri ise 5.4 µg l^{-1} olarak tespit edilmiştir. Bıçkı Dere 1. istasyonda Mayıs, Haziran ve Temmuz 2006 tarihlerinde en düşük nitrit değerleri 1 µg l^{-1} olarak ölçülürken en yüksek değer ise Aralık 2005 tarihinde 18.3 µg l^{-1} ve ortalama nitrit değeri ise 2.6 µg l^{-1} olarak bulundu. Bu derenin göl ile birleştiği 2. istasyonda ise en düşük nitrit değeri Haziran 2006 tarihinde 1 µg l^{-1} olarak ölçülürken en yüksek değer Temmuz 2005 tarihinde 7.2 µg l^{-1}, ortalama nitrit değeri ise 2.2 µg l^{-1} olarak tespit edildi. Eski Riva Deresi 1. istasyonda Temmuz 2006 tarihinde nitrit tespit edilemezken en yüksek Mayıs 2006 tarihinde 24.4 µg l^{-1} ve ortalama 8.7 µg l^{-1} olarak bulundu. Aynı derenin göl ile birleştiği noktadaki 2. istasyonda ise nitrit değerleri en düşük Temmuz 2006'da 1.1 µg l^{-1} olarak ölçüldü. En yüksek nitrit değeri Kasım 2005 tarihinde 10.8 µg l^{-1} ve ortalama nitrit değeri ise 5.5 µg l^{-1} olarak tespit edildi. Kömürlük Deresi 1. istasyonda Mayıs 2006 tarihinde en düşük nitrit değeri 1.4 µg l^{-1}, en yüksek Temmuz 2005 tarihinde 22.2 µg l^{-1} olarak tespit edildi. Ortalama nitrit değeri ise 6.1 µg l^{-1} oldu. Bu derenin göl ile birleştiği 2. istasyonda ise en düşük nitrit değeri Ağustos 2005 tarihinde 1.4 µg l^{-1}, en yüksek Temmuz 2005 tarihinde 10.9 µg l^{-1} ve ortalama nitrit değeri ise 5.4 µg l^{-1} olarak ölçüldü. Paşaköy Deresi 1. istasyonda en düşük nitrit değeri Eylül 2005 tarihinde 4.2 µg l^{-1}, en

yüksek Mayıs 2006 tarihinde 724.6 µg l^{-1} ve ortalama nitrit değeri ise 96 µg l^{-1} olarak tespit edildi. Derenin 2. istasyonunda ise en düşük nitrit değeri Mayıs 2006 tarihinde 1 µg l^{-1}, en yüksek Kasım 2005 tarihinde 379 µg l^{-1}, ortalama nitrit değeri ise 66.3 µg l^{-1} olarak bulundu. Riva Deresi 1. istasyonda en düşük nitrit değeri Ekim 2005 tarihinde 1.8 µg l^{-1}, en yüksek Mayıs 2006 tarihinde 701 µg l^{-1} ve ortalama nitrit değeri ise 126 µg l^{-1} olarak tespit edildi. Riva Deresi 2. istasyonda ise Eylül 2005 tarihindeen düşük nitrit değeri 1 µg l^{-1} çıkarken, en yüksek değer Haziran 2006 tarihinde 485 µg l^{-1} ve ortalama nitrit değeri ise 43.6 µg l^{-1} olarak ölçüldü (Şekil 4.39 - 4.42).

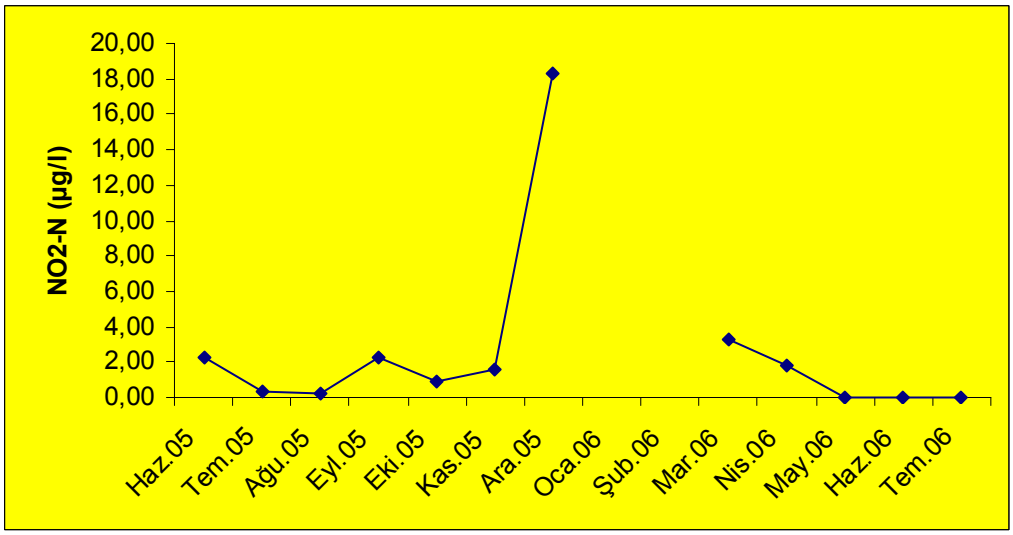
a)



b)

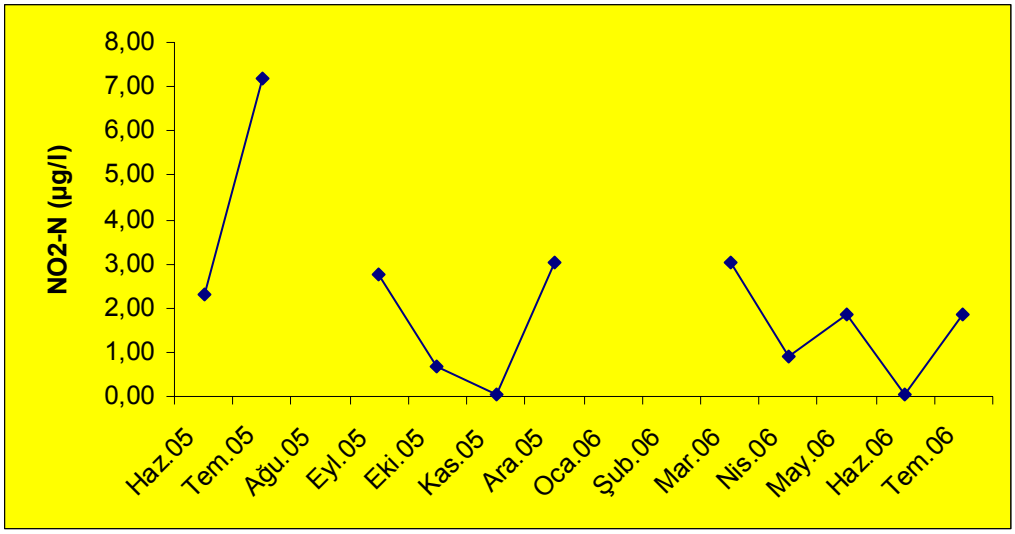


c)

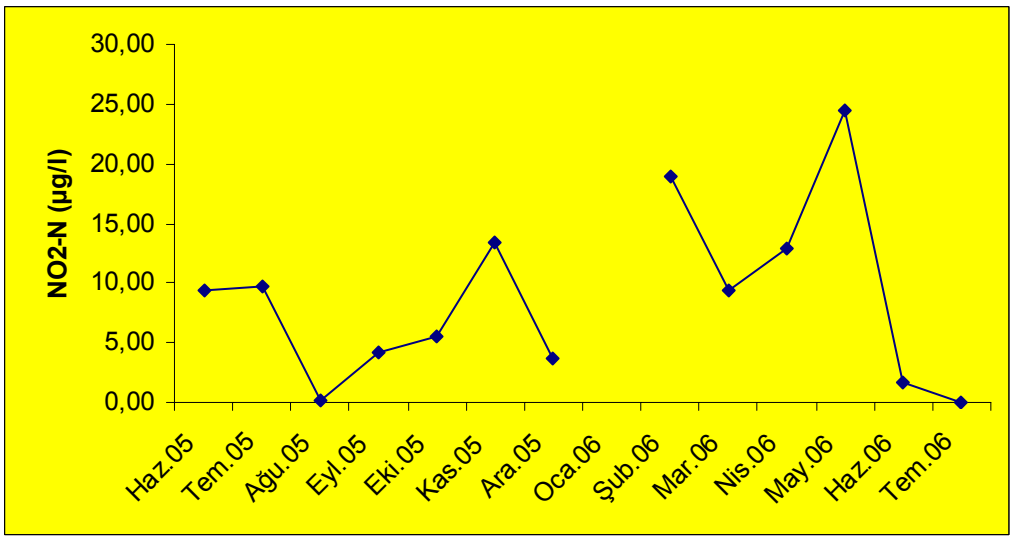


Şekil 4.39 Nitrit'in Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi.
a) Ballıca Deresi 1. istasyon, b) Ballıca Deresi 2. istasyon, c) Bıçkı Dere 1.istasyon.

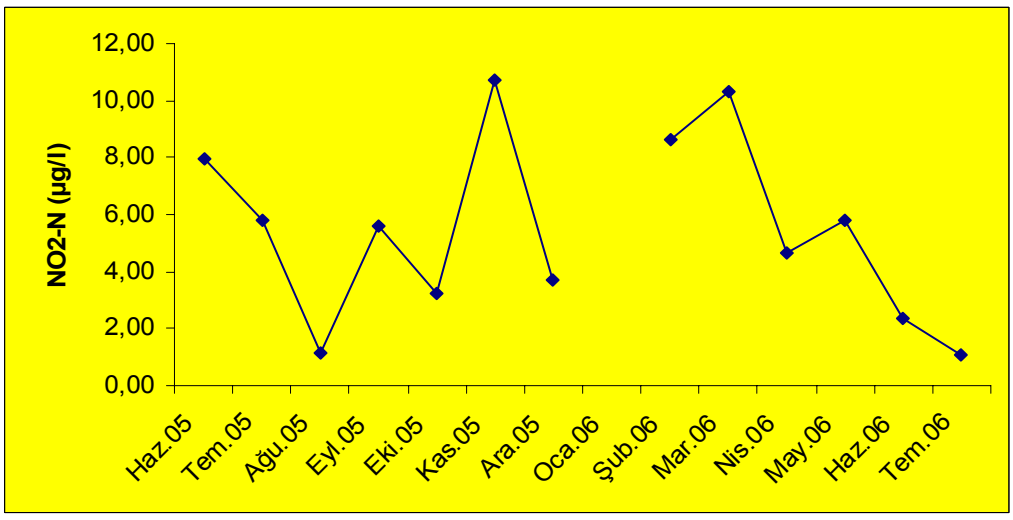
a)



b)

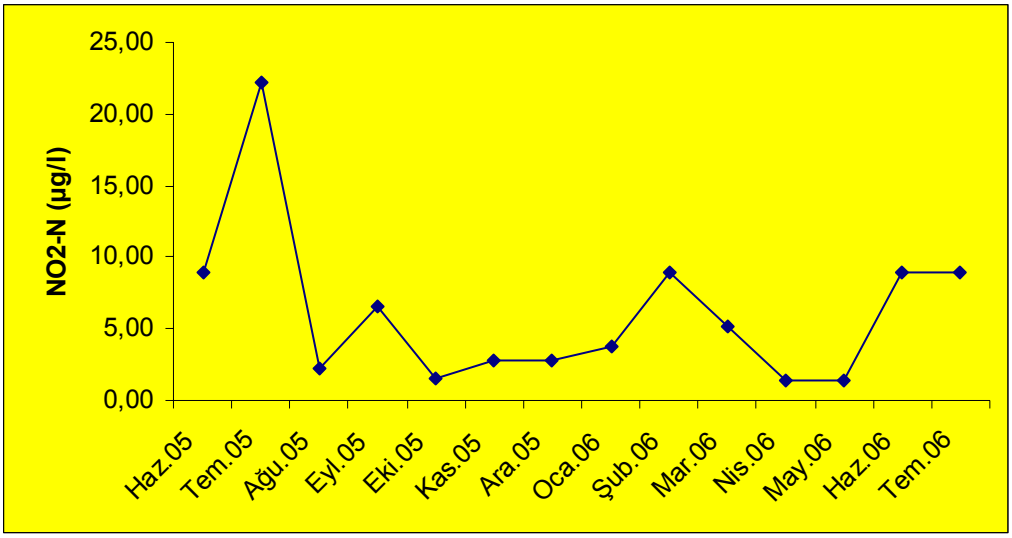


c)

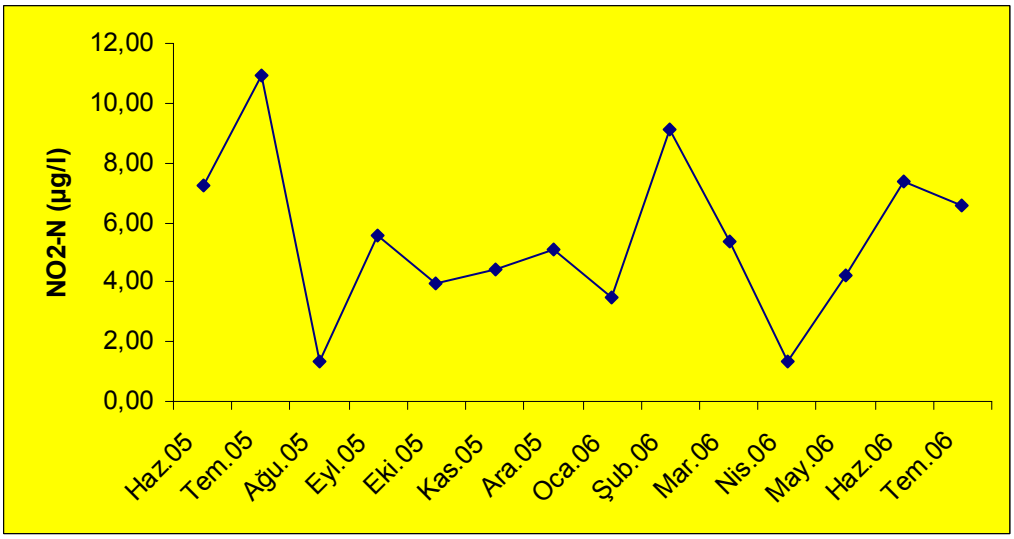


Şekil 4.40 Nitrit'in Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi.
a) Bıçkı Dere 2. istasyon, b) Eski Riva Deresi 1.istasyon, c) Eski Riva Deresi 2. istasyon.

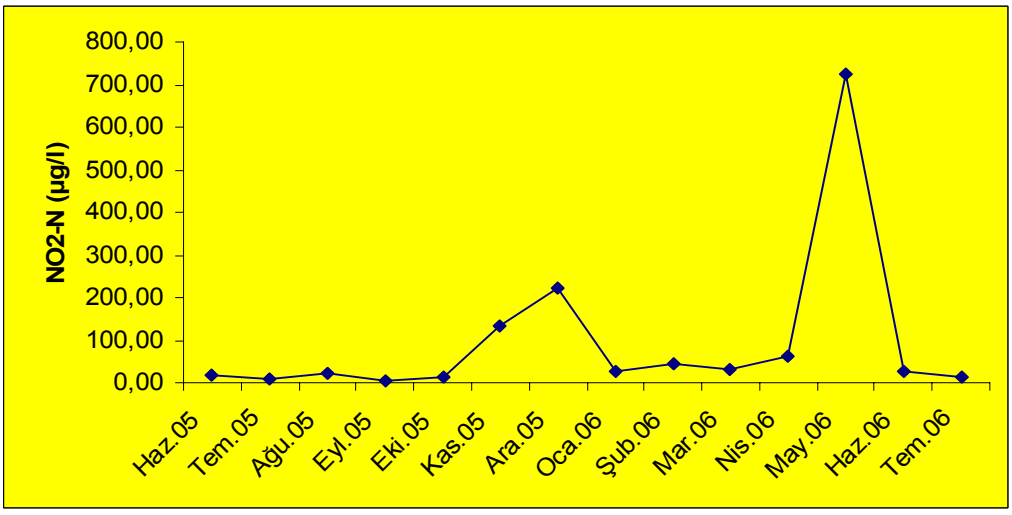
a)



b)

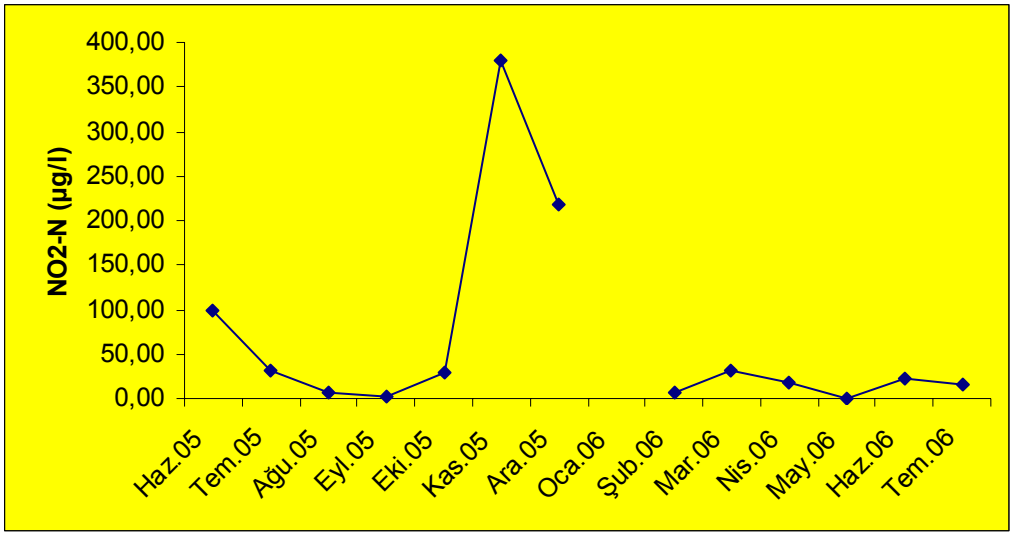


c)

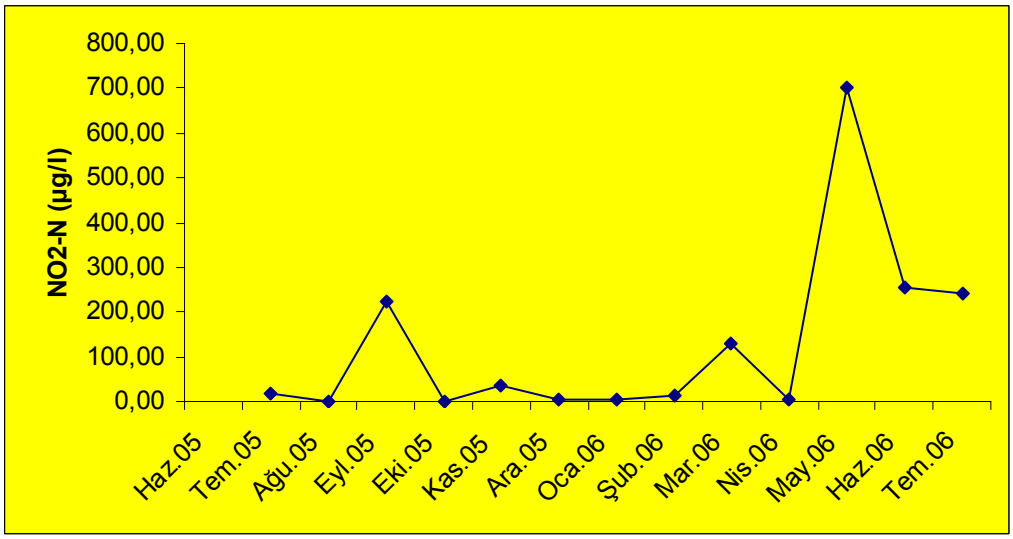


Şekil 4.41 Nitrit'in Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi. a) Kömürlük Deresi 1.istasyon, b) Kömürlük Deresi 2.istasyon, c) Paşaköy Deresi 1.istasyon.

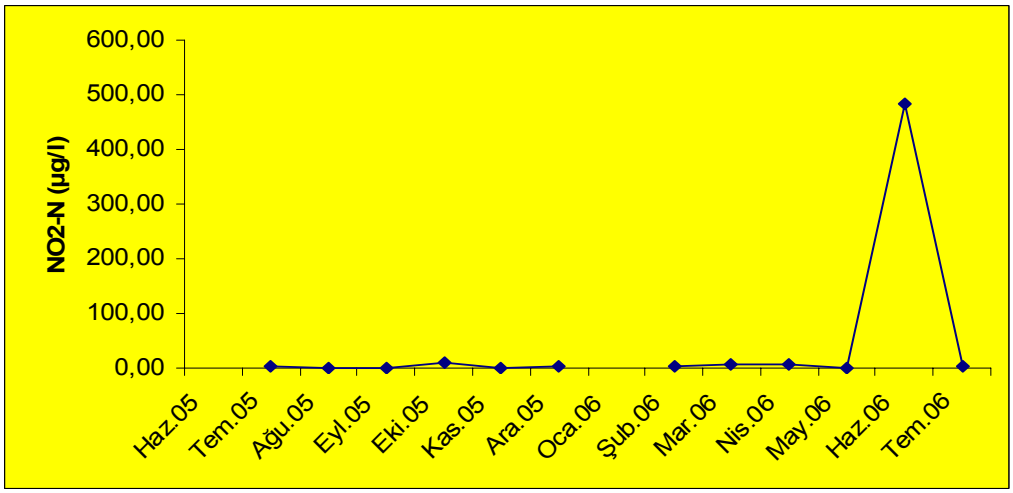
a)



b)



c)



Şekil 4.42 Nitrit'in Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi.

a) Paşaköy Deresi 2 .istasyon, b) Riva Deresi 1.istasyon, c) Riva Deresi 2. istasyon.

Nitrat (NO_3)

Nitrat, doğal sularda organik azotun oksitlenmesinin son ürünüdür. Bu nedenle, ortamdaki azotun oksidasyonu nedeniyle, sudaki çözünmüş oksijenin tüketilmesi söz konusudur. Ayrıca sudaki azot türevlerinin artması ve son ürünün nitrat olması nedeniyle, ötrofikasyona neden olunacaktır. Nitrat, aslında su ortamlarının temel besin maddelerindendir. Ancak sularda fazla miktarlarda bulunduğu zaman, insanlara kadar varan boyutlarda, çeşitli canlı gruplarına zararlı olmaktadır. Nitrat, su ürünlerinde zehir etkisi yapmaktadır. Örneğin, nitrat zehirlenmelerinde karaciğer, dalak ve böbreklerde kan pigmentleri birikimi gözlenmektedir. Nitrat zehirlenmelerinde saptanabilen en belirgin belirti, balık renginin alaca olmasıdır (Göksu, 2003).

Nitrat değerleri de bütün örnekleme istasyonlarında önemli mevsimsel veya aylık değişimler gösterdi ve yüksek konsantrasyonlarda bulundu. En önemli değişim ise Paşaköy Deresi ve Riva Deresi'nin 1. istasyonlarında gözlendi. Paşaköy Deresi 1. istasyonunda en düşük nitrat değeri 0.02 mg l^{-1} ile Temmuz 2006 tarihinde görülürken, en yüksek değer 8.5 mg l^{-1} ile Nisan 2006 tarihinde ölçüldü. Riva Deresi 1. istasyonda ise en düşük değer 0.16 mg l^{-1} ile Ağustos 2005'de, en yüksek değer ise Nisan 2006 tarihinde 8.9 mg l^{-1} olarak ölçüldü. Genel olarak diğer derelerdeki nitrat konsantrasyonları birbirleri ile benzerlik gösterdi (Şekil 4.43 - 4.46).

SiO_2 (Silika)

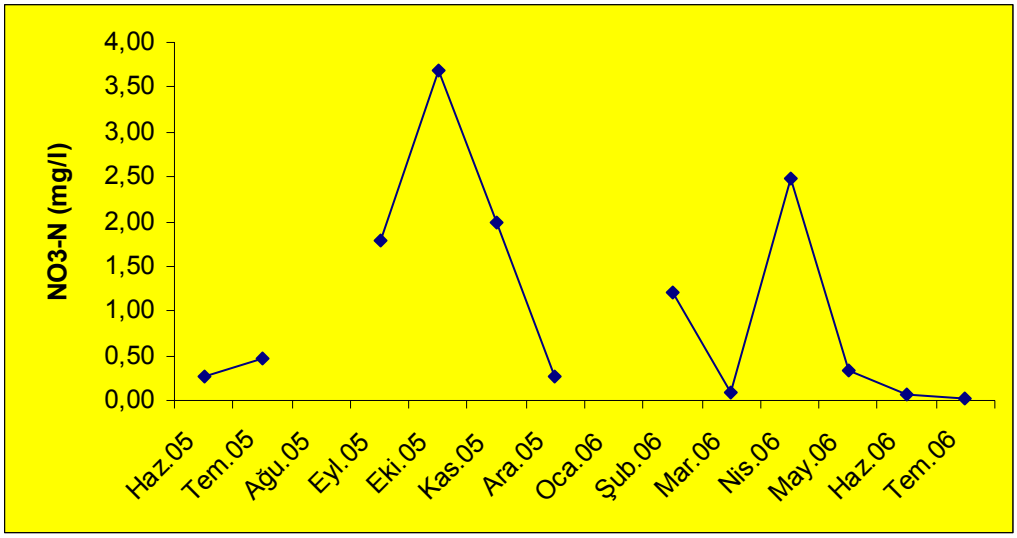
Silika, diğer besleyici elementler gibi canlı maddenin yapısına girmez. Fakat pek çok canlı formun (diatomlar, silisli agler vb.) iskelet maddesini oluşturur. Diatomların üremesi için ortamdaki silis derişiminin belli bir minimumun üzerinde olması gerekir.

SiO_2 değerleri de diğer besin tuzlarında olduğu gibi Riva ve Paşaköy derelerinde daha yüksek konsantrasyonlarda bulundu.

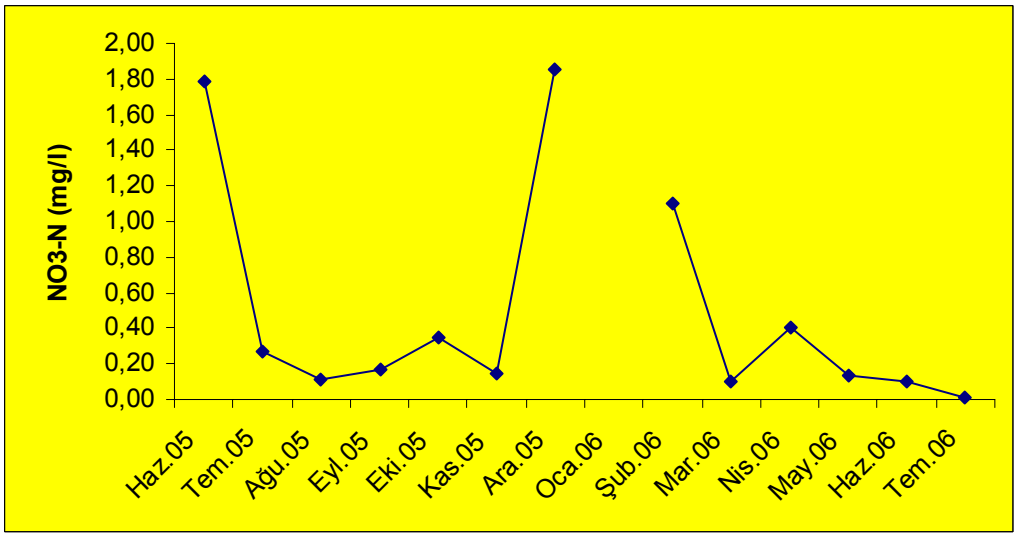
Ballıca Deresi 1. istasyonda en düşük silika değeri Haziran 2005 tarihinde 930 µg l^{-1}, en yüksek Kasım 2005 tarihinde 11700 µg l^{-1} ve ortalama silika değeri ise 6500 µg l^{-1} olarak tespit edilirken derenin göl ile birleştiği noktadaki istasyonda ölçülen en düşük silika değeri Ağustos 2006 tarihinde 820 µg l^{-1}, en yüksek Kasım 2005 tarihinde 12000 µg l^{-1} ve ortalama silika değeri ise 4800 µg l^{-1} olarak belirlendi. Bıçkı Dere 1. istasyonda

en düşük silika değeri Temmuz 2005 tarihinde 920 μg l^{-1}, en yüksek Aralık 2005 tarihinde 11300 μg l^{-1} ve ortalama silika değeri ise 5600 μg l^{-1} olarak bulundu. Aynı derenin göl ile birleştiği 2. istasyonda ise en düşük silika değeri Temmuz 2005 tarihinde 560 μg l^{-1}, en yüksek Aralık 2005 tarihinde 8780 μg l^{-1} ve ortalama silika değeri ise 4700 μg l^{-1} olarak ölçüldü. Eski Riva Deresi 1. istasyonda en düşük silika değeri Mart 2006 tarihinde 9800 μg l^{-1}, en yüksek Haziran 2006 tarihinde 10100 μg l^{-1} ve ortalama silika değeri ise 7000 μg l^{-1} olarak tespit edildi. Bu derenin 2. istasyonunda ise en düşük silika değeri Nisan 2006 tarihinde 1400 mg l^{-1}, en yüksek Kasım 2005 tarihinde 9100 μg l^{-1} ve ortalama silika değeri ise 5900 μg l^{-1} olarak belirlendi. Kömürlük Deresi 1. istasyonda en düşük silika değeri Şubat ve Mart 2006 tarihlerinde 5700 μg l^{-1}, en yüksek değer Haziran 2005 tarihinde 7300 μg l^{-1} ve ortalama silika değeri ise 6600 μg l^{-1} olarak bulundu. Aynı derenin göl ile birleştiği noktadaki 2. istasyonda ise en düşük silika değeri Ocak 2006 tarihinde 5400 μg l^{-1}, en yüksek Temmuz 2005 tarihinde 7400 μg l^{-1} ve ortalama silika değeri ise 6600 μg l^{-1} olarak tespit edildi. Paşaköy Deresi 1. istasyonda en düşük silika değeri Şubat 2006 tarihinde 5300 μg l^{-1}, en yüksek Ekim 2005 tarihinde 31900 μg l^{-1} ve ortalama silika değeri ise 13200 μg l^{-1} olarak ölçüldü. Derenin göl ile birleştiği 2. istasyonda ise ölçülen en düşük silika değeri Ağustos 2005 tarihinde 400 μg l^{-1}, en yüksek Haziran 2005 tarihinde 10000 μg l^{-1} ve ortalama silika değeri ise 4200 μg l^{-1} olarak tespit edildi. Riva Deresi 1. istasyonda en düşük silika değeri Ocak 2006 tarihinde 5000 μg l^{-1}, en yüksek Temmuz 2006 tarihinde 26100 μg l^{-1} ve ortalama silika değeri ise 11700 μg l^{-1} olarak saptandı. Riva Deresi 2. istasyonda ise ölçülen en düşük silika değeri Kasım 2005 tarihinde 140 μg l^{-1}, en yüksek Haziran 2005 tarihlerinde 12900 μg l^{-1} ve ortalama silika değeri ise 6800 μg l^{-1} olduğu görüldü (Şekil 4.47 – 4.50).

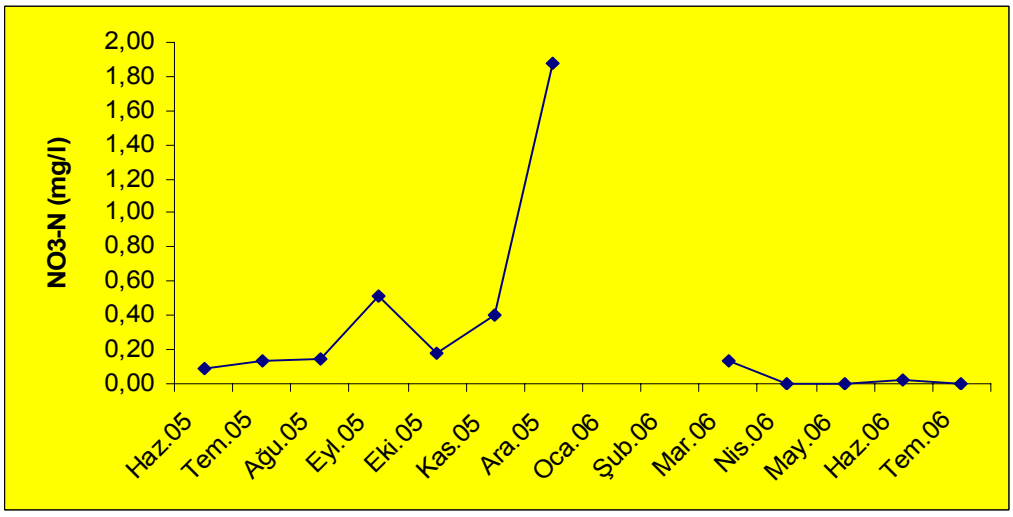
a)



b)

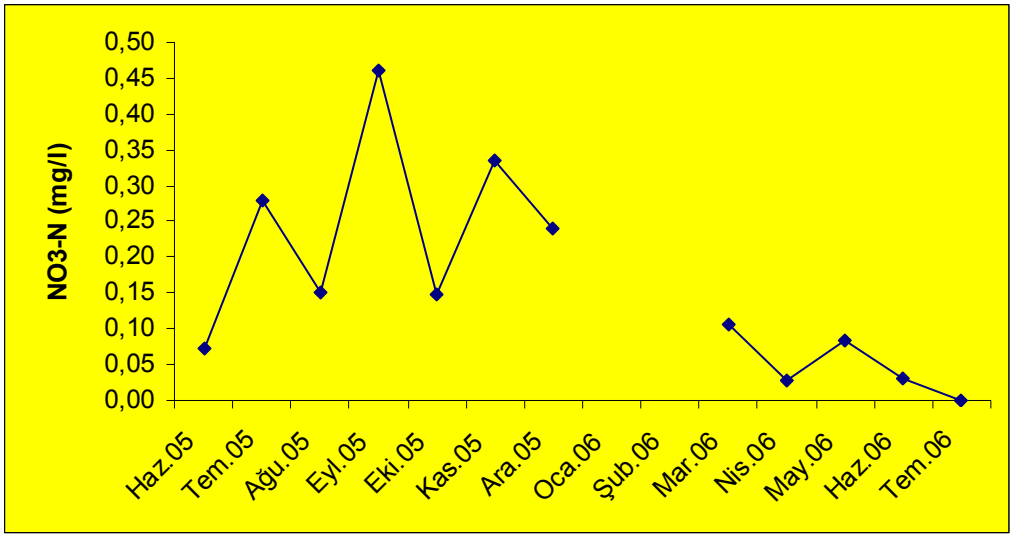


c)

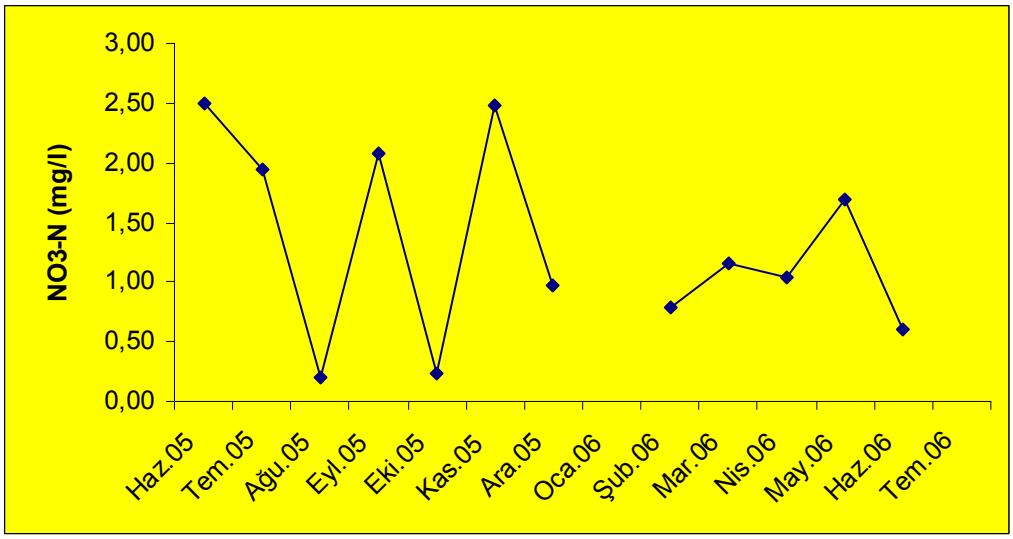


Şekil 4.43 Nitrat'ın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi.
a) Ballıca Deresi 1.istasyon, b) Ballıca Deresi 2. istasyon, c) Bıçkı Dere 1. istasyon.

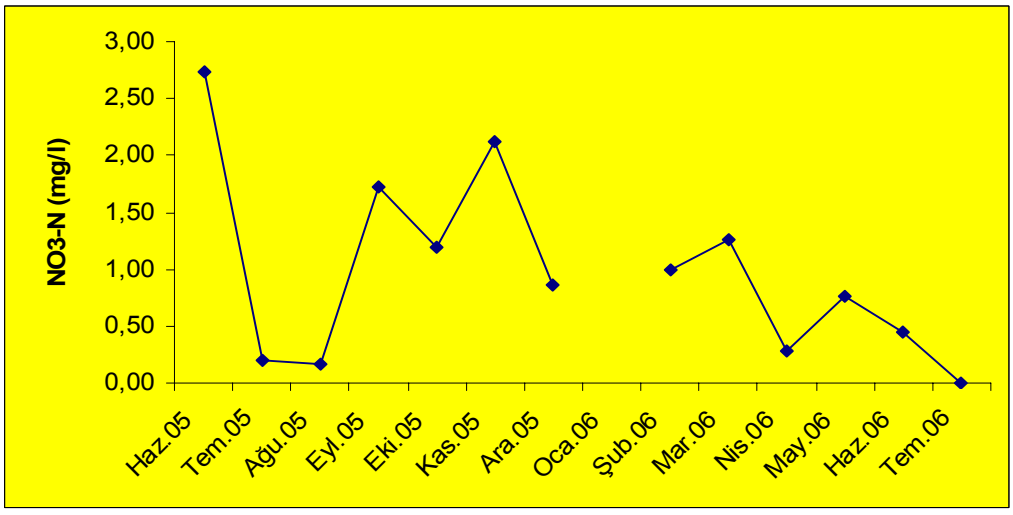
a)



b)

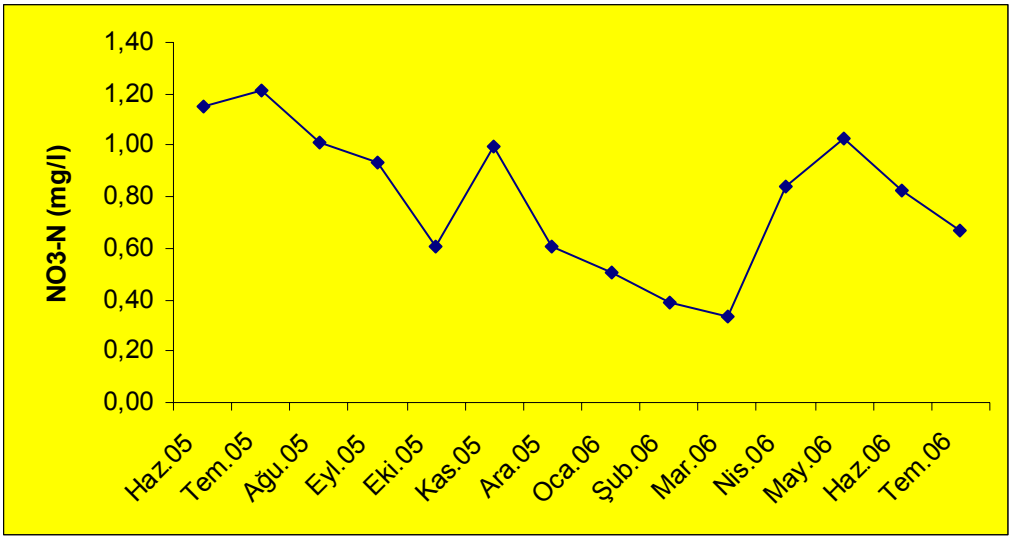


c)

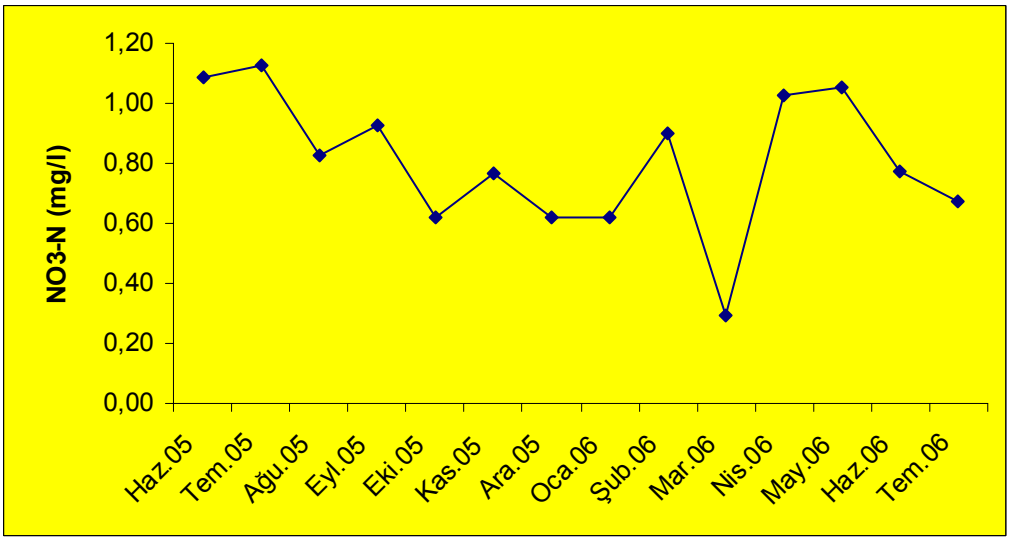


Şekil 4.44 Nitrat'ın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi.
a) Bıçkı Dere 2.istasyon, b) Eski Riva Deresi 1. istasyon, c) Eski Riva Deresi 2. istasyon.

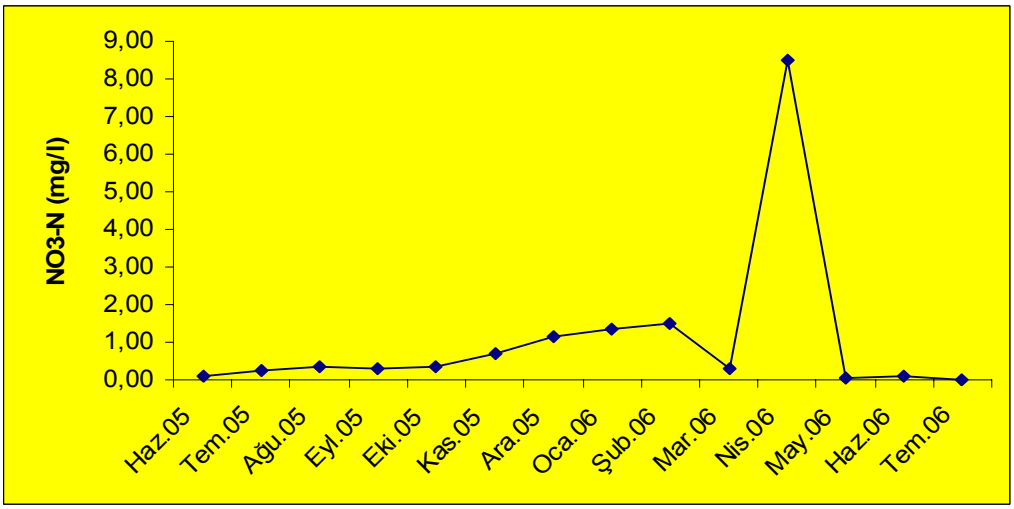
a)



b)

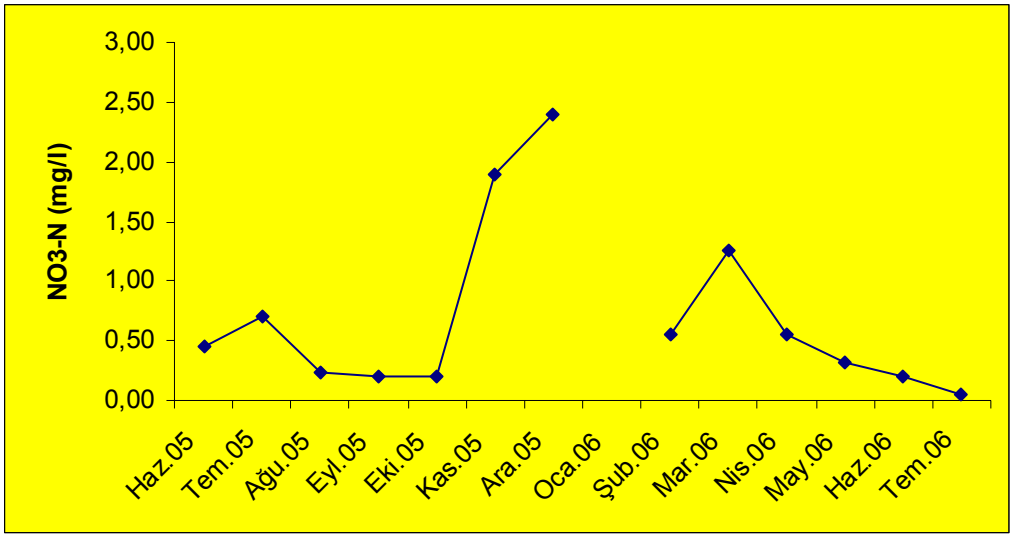


c)

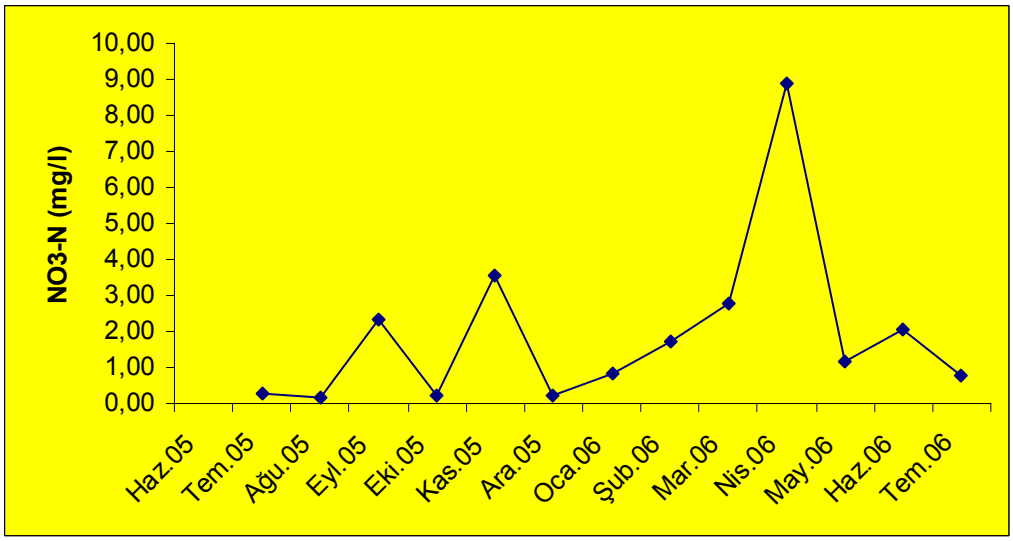


Şekil 4.45 Nitrat'ın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi.
a) Kömürlük Dere 1.istasyon, b) Kömürlük Dere 2.istasyon, c) Paşaköy Deresi 1.istasyon.

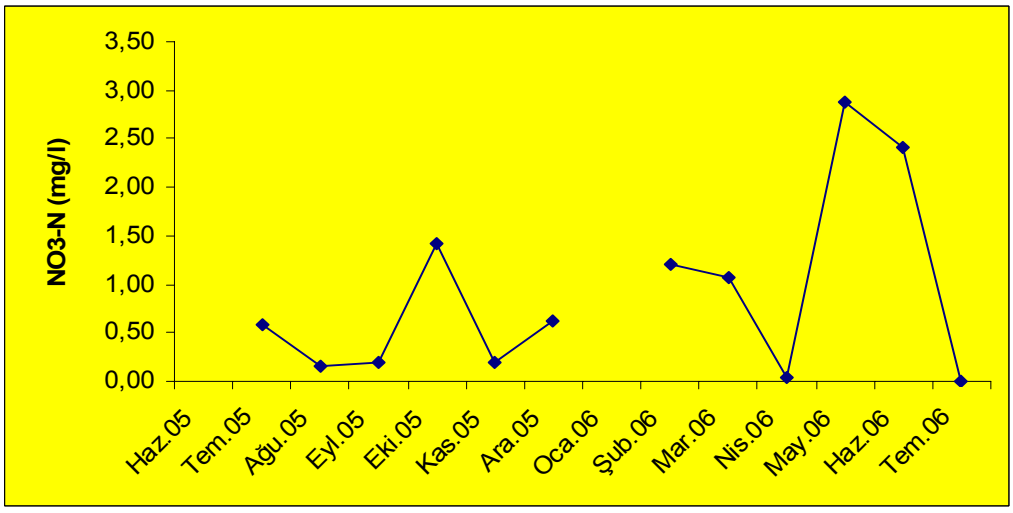
a)



b)

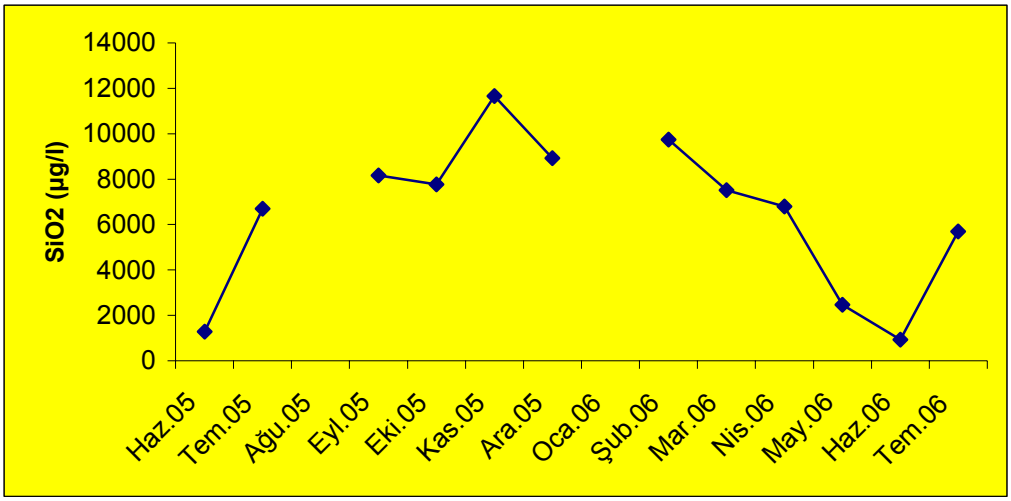


c)

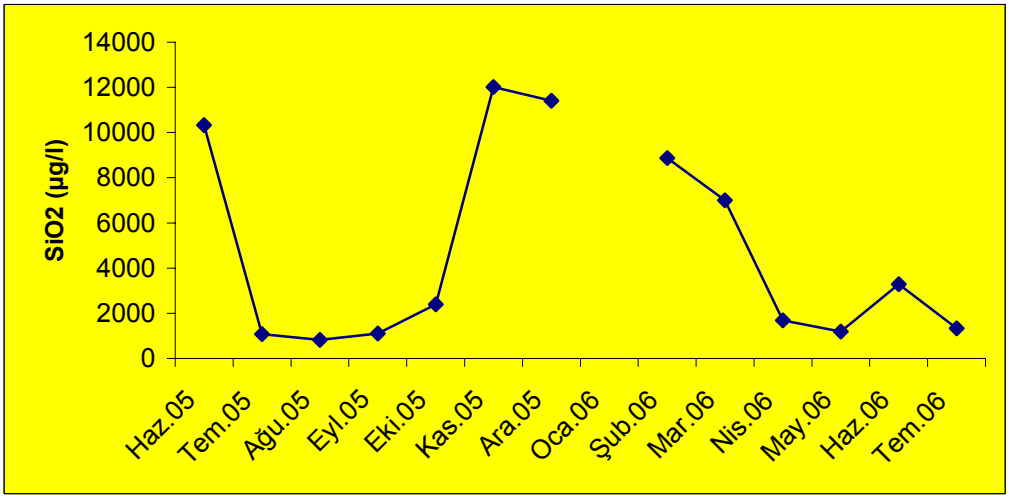


Şekil 4.46 Nitrat'ın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi.
a) Paşaköy Deresi 2. istasyon, b) Riva Deresi 1.istasyon, c) Riva Deresi 2. istasyon.

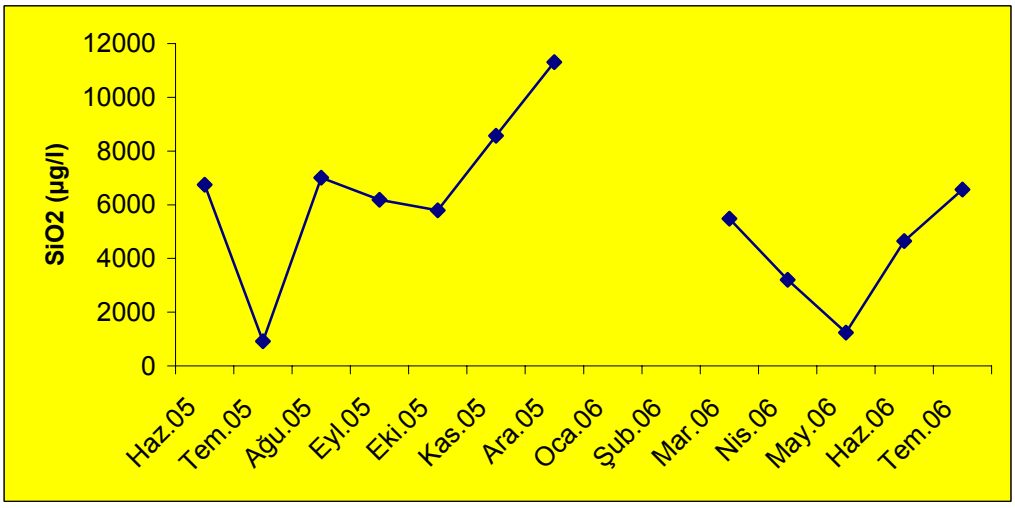
a)



b)

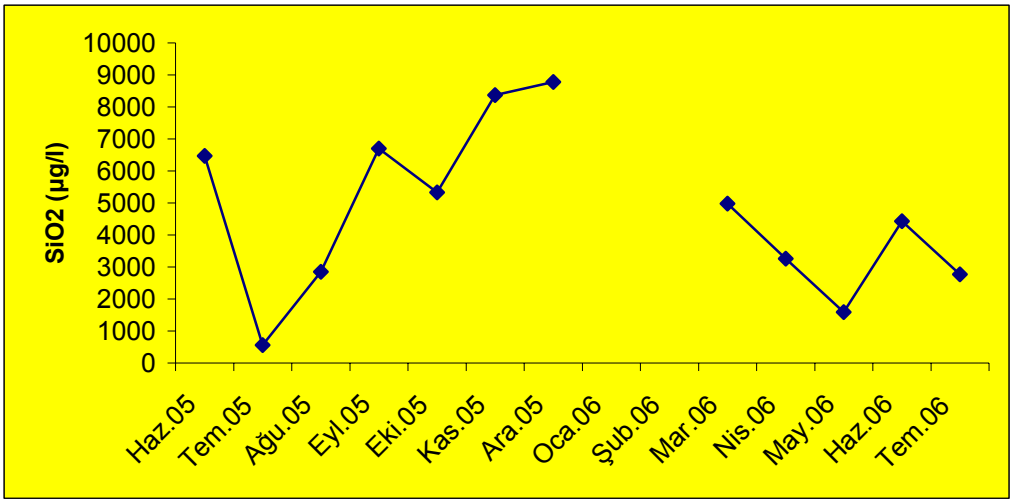


c)

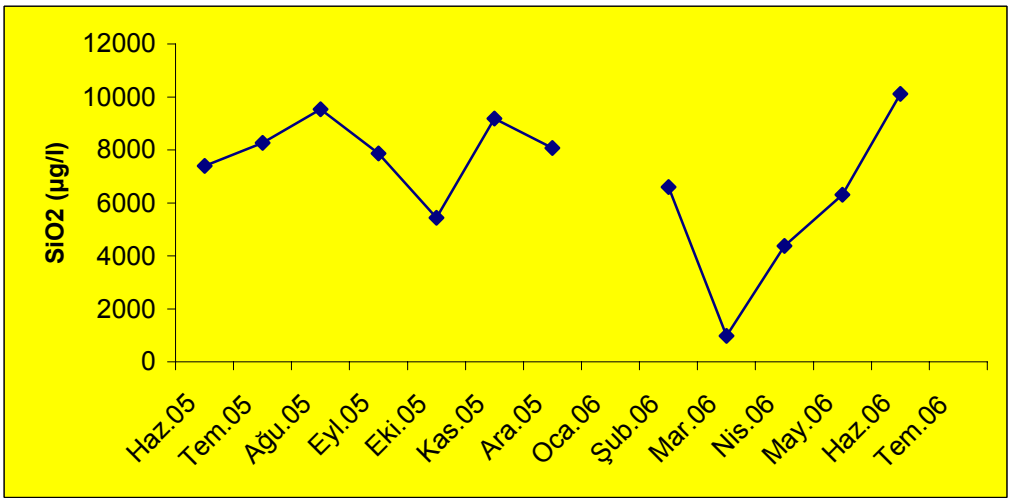


Şekil 4.47 Silika'nın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi.
a) Ballıca Deresi 1.istasyon, b) Ballıca Deresi 2. isatsyon, c) Bıçkı Dere 1. istasyon.

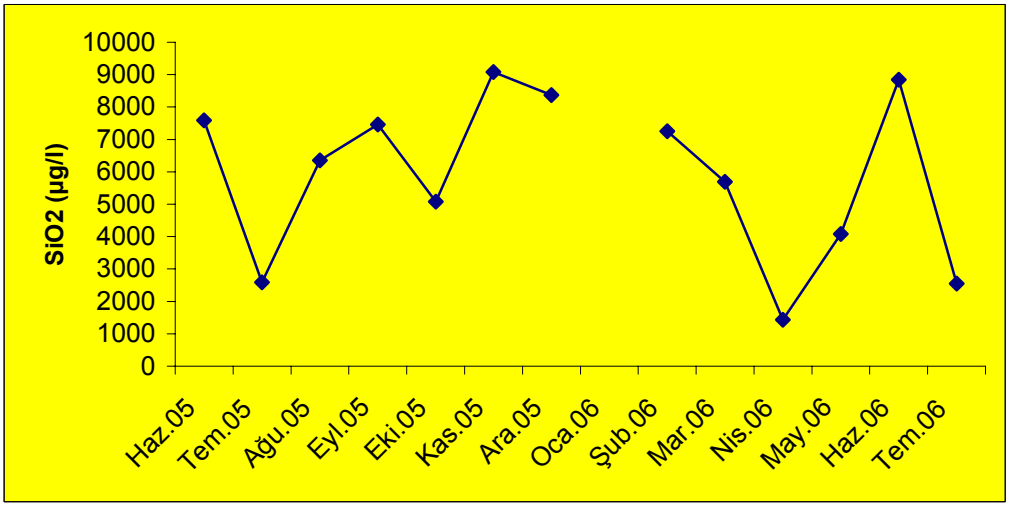
a)



b)

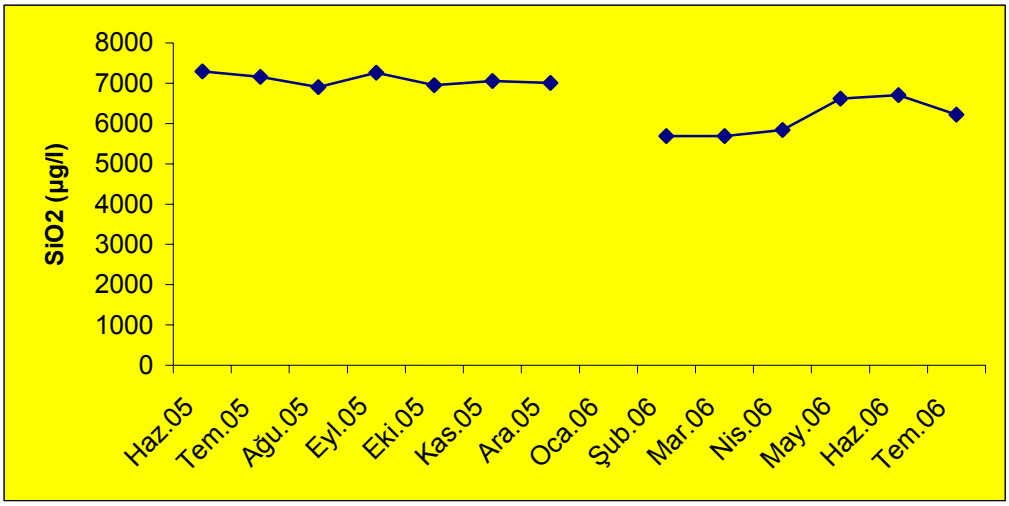


c)

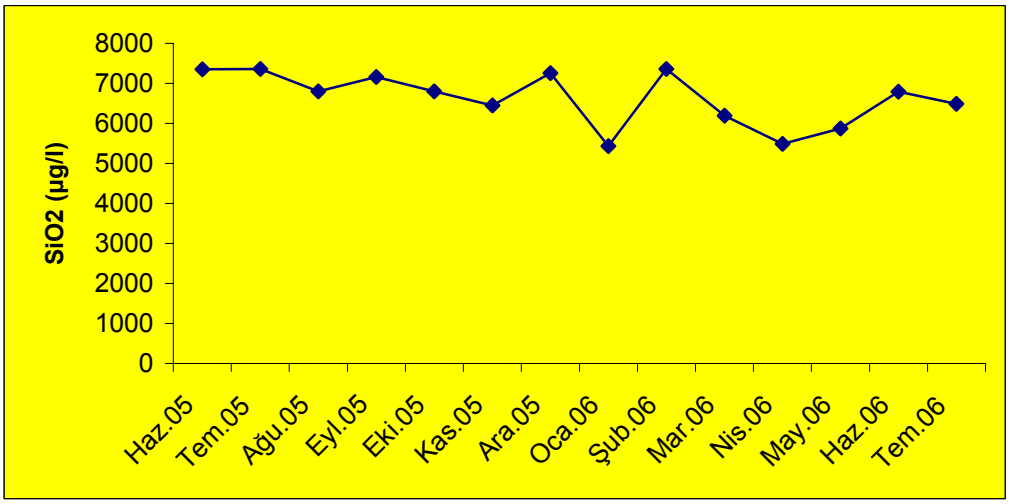


Şekil 4.48 Silika'nın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi.
a) Bıçkı Dere 2. istasyon, b) Eski Riva Deresi 1. istasyon, c) Eski Riva Deresi 2. istasyon.

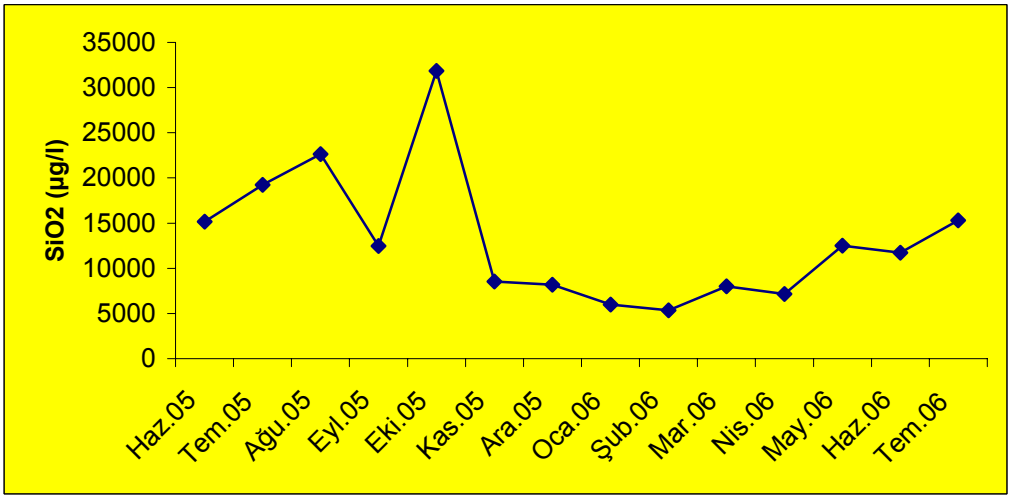
a)



b)

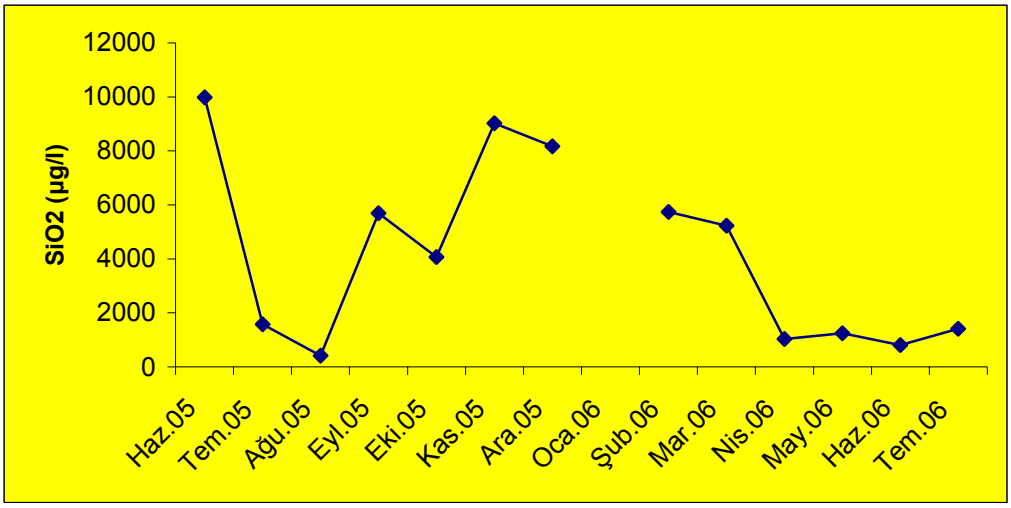


c)

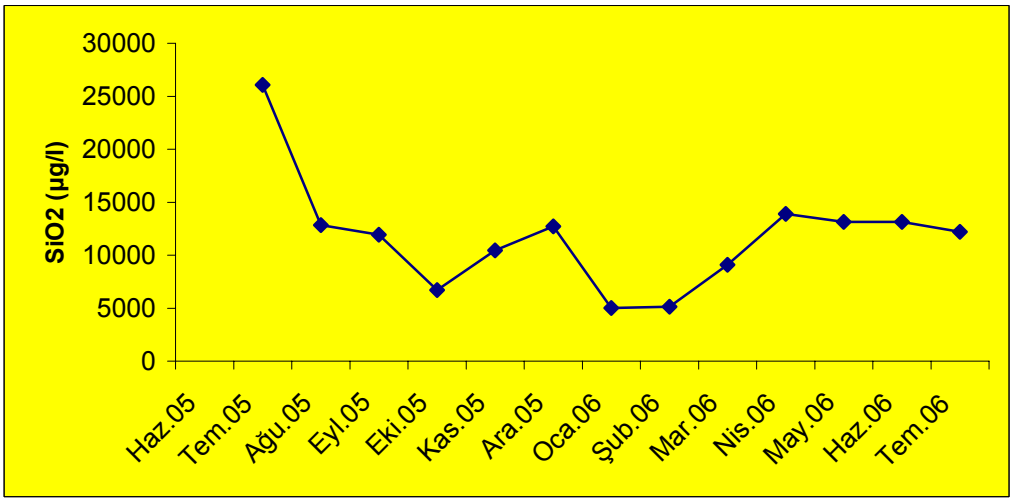


Şekil 4.49 Silika'nın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi.
a) Kömürlük Deresi 1. istasyon, b) Kömürlük Deresi 2. istasyon, c) Paşaköy Deresi 1. istasyon.

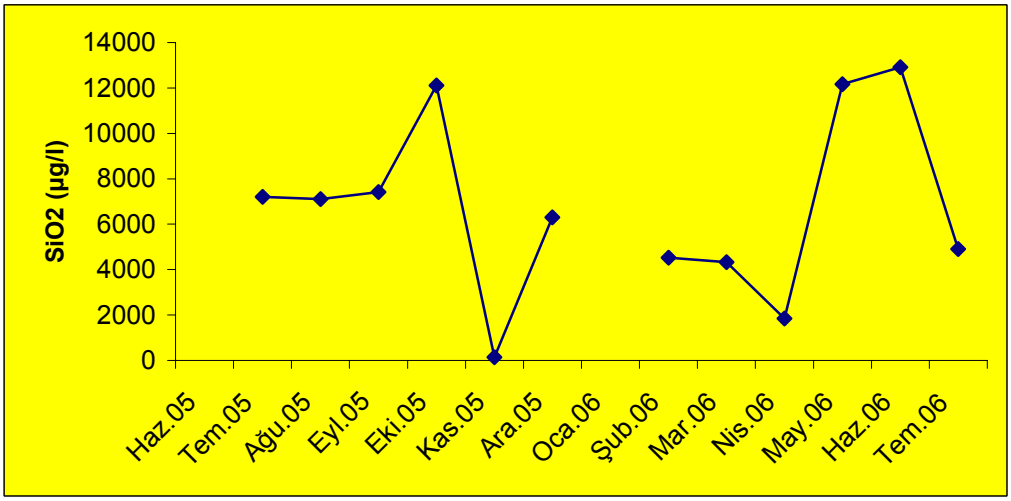
a)



b)



c)



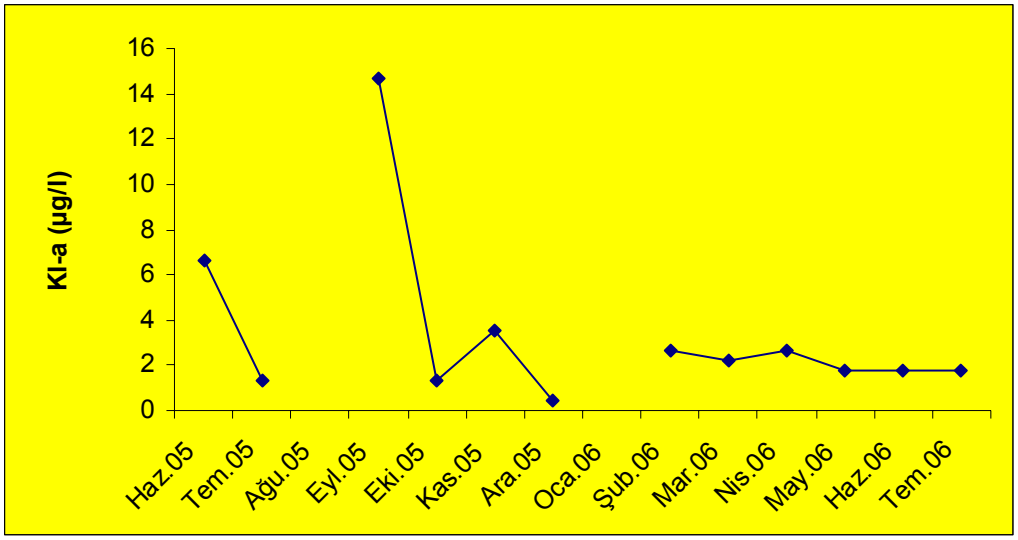
Şekil 4.50 Silika'nın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi.
a) Paşaköy Deresi 2. istasyon, b) Riva Deresi 1. istasyon, c) Riva Deresi 2. istasyon.

4.2. BİYOLOJİK ÖZELLİKLER

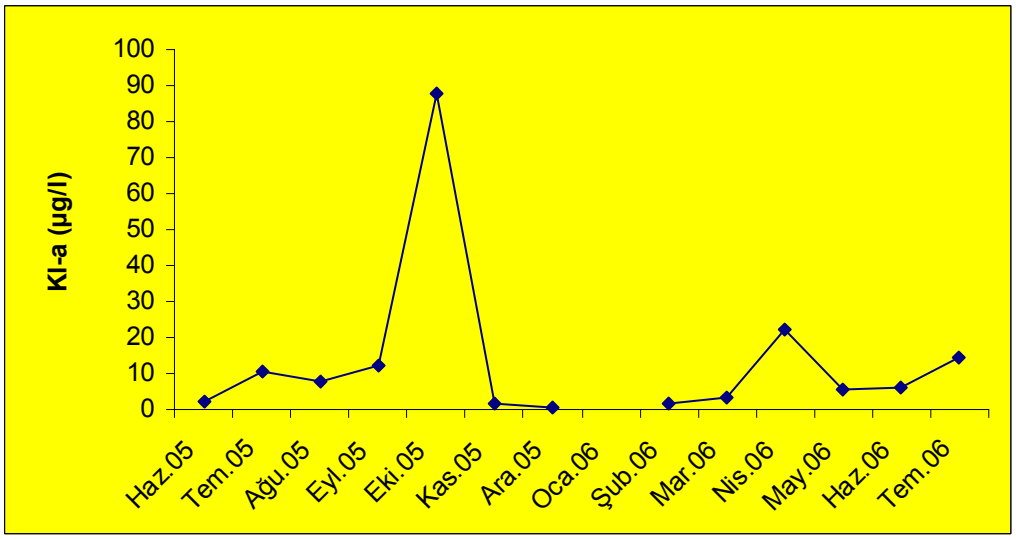
4.2.1. Klorofil-*a* (Kl-*a*)

Klorofil-a bütün bitkilerde ana pigment maddesi olarak mevcuttur. Tüm planktonik alglerdeki kuru maddelerin ağırlık olarak % 1-2'sini oluşturduğundan, alg bioması tahminlerinde bir gösterge olarak kullanılır (Egemen ve Sunlu, 1999). Ballıca Deresi 1. istasyonda Aralık 2005 tarihinde kl-*a* değeri 0.44 μg l^{-1} çıkarken, en yüksek değer ise Eylül 2005 tarihinde 14.7 μg l^{-1} ve ortalama kl-*a* değeri 3.4 μg l^{-1} olarak ölçüldü. Derenin göl ile birleştiği noktadaki 2. istasyonda Aralık 2005 tarihinde en düşük kl-*a* değeri 0.44 μg l^{-1}, en yüksek Ekim 2005 tarihinde 87.9 μg l^{-1} ve ortalama kl-*a* değeri ise 13.5 μg l^{-1} olarak tespit edildi. Bıçkı Dere 1. istasyonda Aralık 2005 tarihlerinde en düşük kl-*a* değerleri 0.44 μg l^{-1}, en yüksek Mart 2006 tarihinde 3.1 μg l^{-1} ve ortalama kl-*a* değeri 1.5 μg l^{-1} olarak bulundu. Bu derenin 2. istasyonunda en düşük kl-*a* değeri Ekim 2005 tarihinde 0.44 μg l^{-1}, en yüksek Mayıs 2006 tarihinde 52.8 μg l^{-1} ve ortalama kl-*a* değeri ise 8.2 μg l^{-1} olduğu görüldü. Eski Riva Deresi 1. istasyonda Ekim 2006 tarihinde kl-*a* tespit edilemezken, en yüksek değer Ağustos 2006 tarihinde 6.2 μg l^{-1} ve ortalama kl-*a* değeri 1.9 μg l^{-1} bulundu. Derenin 2. istasyonunda ise Aralık 2005'de kl-*a* tespit edilemezken, en yüksek değer Temmuz 2005 tarihinde 220 μg l^{-1} ve ortalama kl-*a* değeri 37.6 μg l^{-1} olarak belirlendi. Kömürlük Deresi 1. istasyonda Temmuz 2005 ve 2006 ile Ocak 2006 tarihlerinde en düşük kl-*a* değeri olarak 0.44 μg l^{-1} ölçülürken, en yüksek değer Mayıs 2006 tarihinde 3.1 μg l^{-1} ve ortalama kl-*a* değeri ise 1.3 μg l^{-1} olarak bulundu. Bu derenin 2. istasyonunda Aralık 2005 tarihinde kl-*a* tespit edilemezken en yüksek değer Nisan 2006 tarihinde 3.6 μg l^{-1} ve ortalama kl-*a* değeri ise 1.2 μg l^{-1} olduğu belirlendi. Paşaköy Deresi 1. istasyonda en düşük kl-*a* değeri Aralık 2005 tarihinde 0.44 μg l^{-1}, en yüksek değer Mayıs 2006 tarihinde 166 μg l^{-1} ve ortalama kl-*a* değeri ise 30.2 μg l^{-1} olarak tespit edildi. Aynı derenin göl ile birleştiği 2. istasyonda ise Aralık 2005 tarihinde kl-*a* tespit edilemezken en yüksek değer Temmuz 2005 tarihinde 266 μg l^{-1}, ortalama kl-*a* değeri ise 76.7 μg l^{-1} olarak bulundu. Riva Deresi 1. istasyonda Ekim 2005 tarihinde kl-*a* tespit edilemezken, en yüksek değerin Nisan 2006 tarihinde 16.9 μg l^{-1} ve ortalama kl-*a* değeri ise 6.1 μg l^{-1} olduğu görüldü. Riva Deresi 2. istasyonda en düşük kl-*a* değeri Şubat 2006 tarihinde 0.89 μg l^{-1}, en yüksek Temmuz 2006 tarihinde 277 μg l^{-1} ve ortalama kl-*a* değeri 39.7 μg l^{-1} olarak tespit edildi (Şekil 4.51 – 4.54).

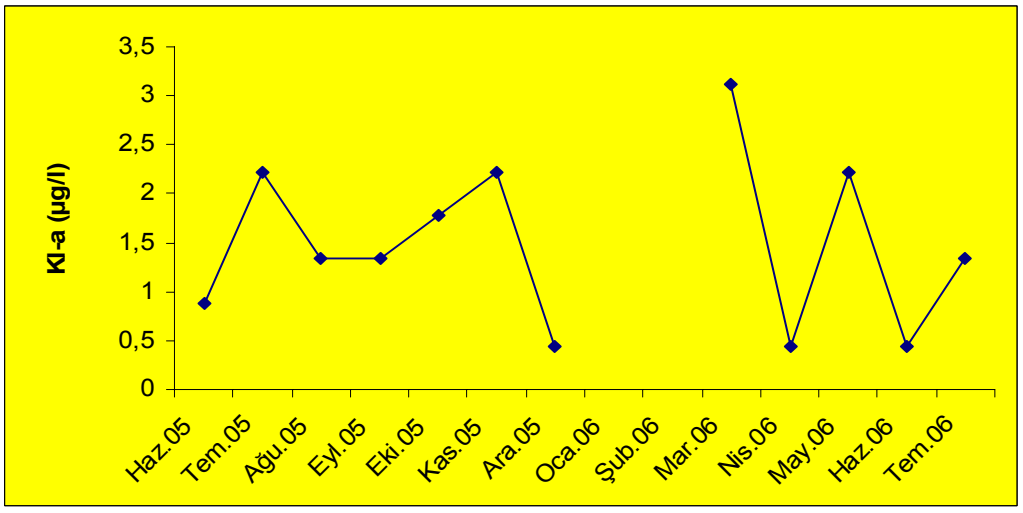
a)



b)

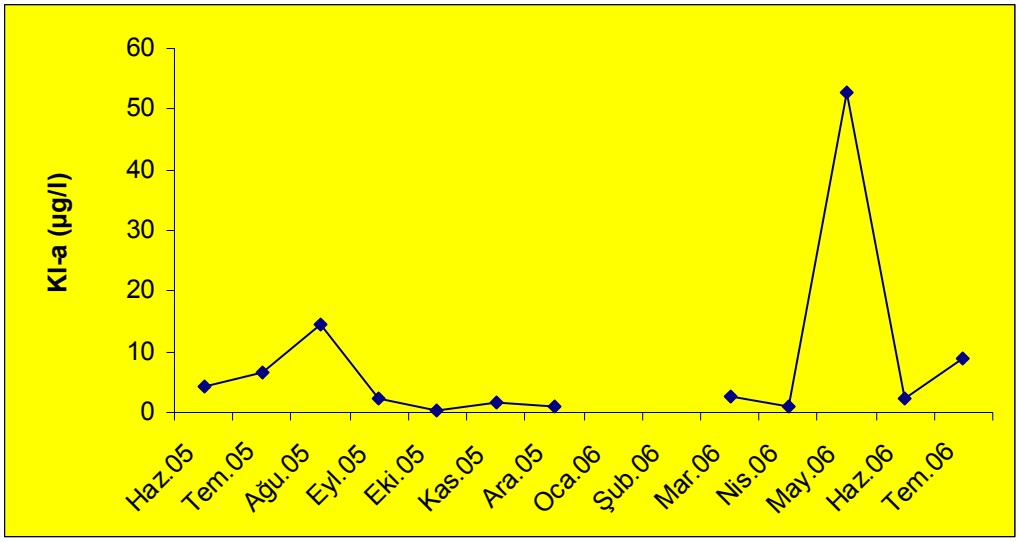


c)

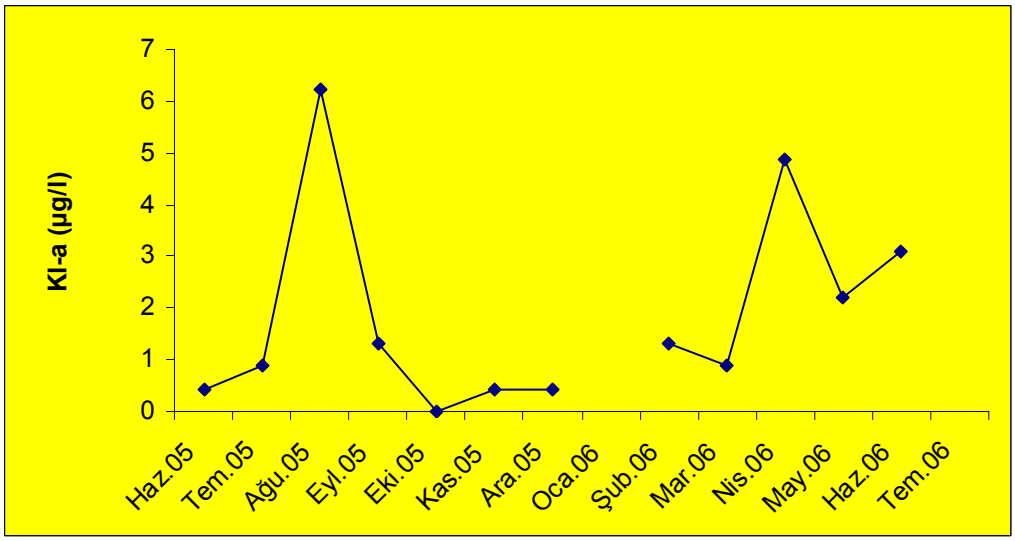


Şekil 4.51 Kl-*a*'nın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi.
a) Ballıca Deresi 1. istasyon, b) Ballıca Deresi 2.istasyon, c) Bıçkı Dere 1.istasyon.

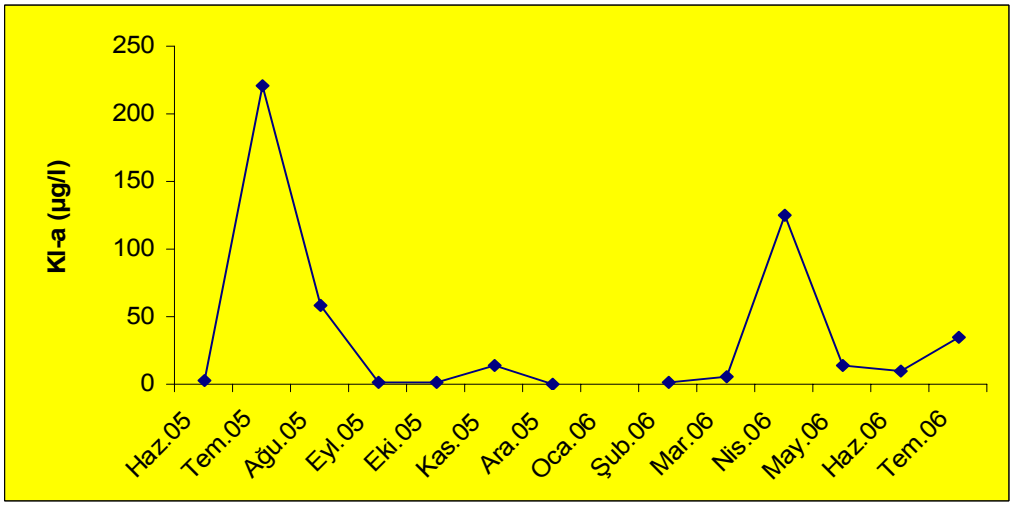
a)



b)

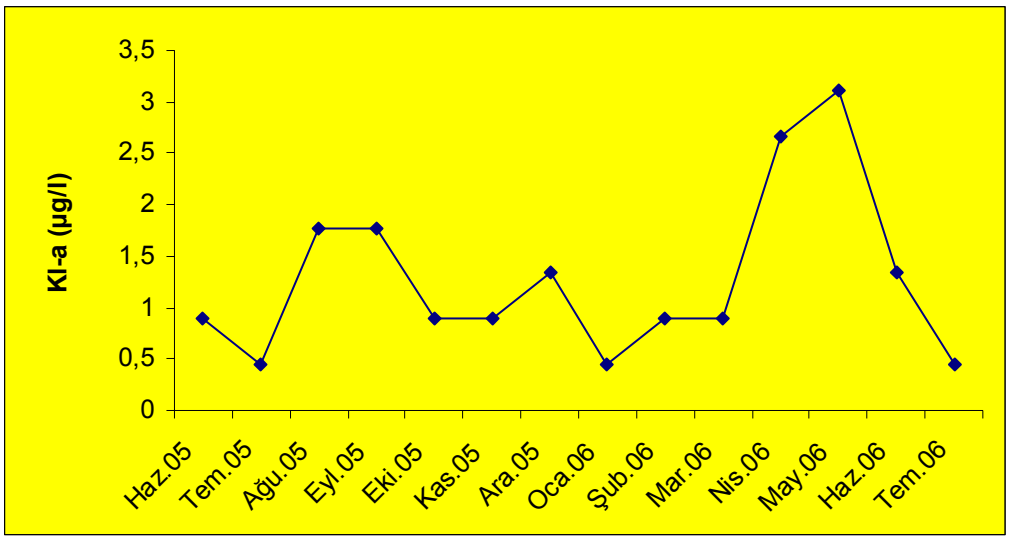


c)

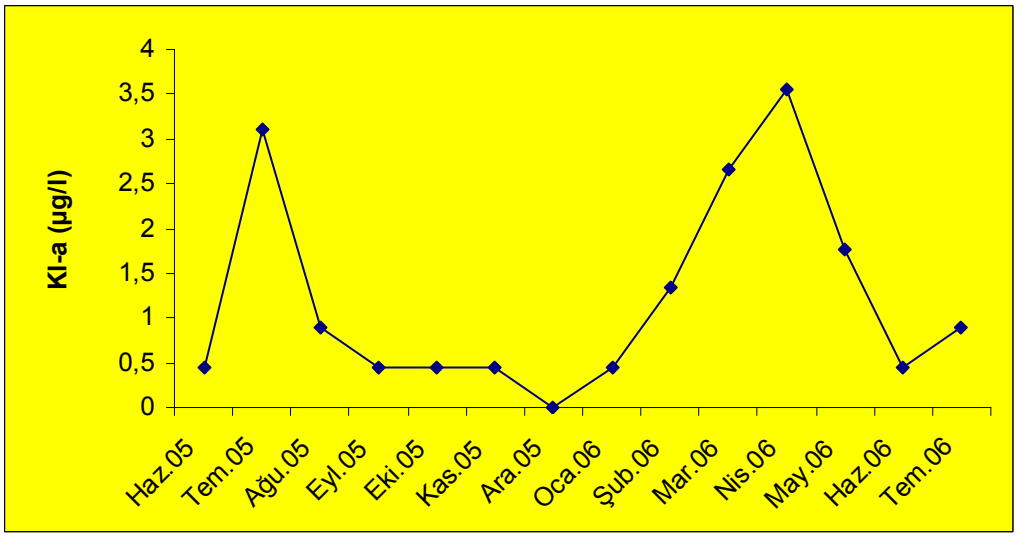


Şekil 4.52 Kl-*a*'nın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi.
a) Bıçkı Dere 2. istasyon, b) Eski Riva deresi 1. istasyon, c) Eski Riva deresi 2. istasyon.

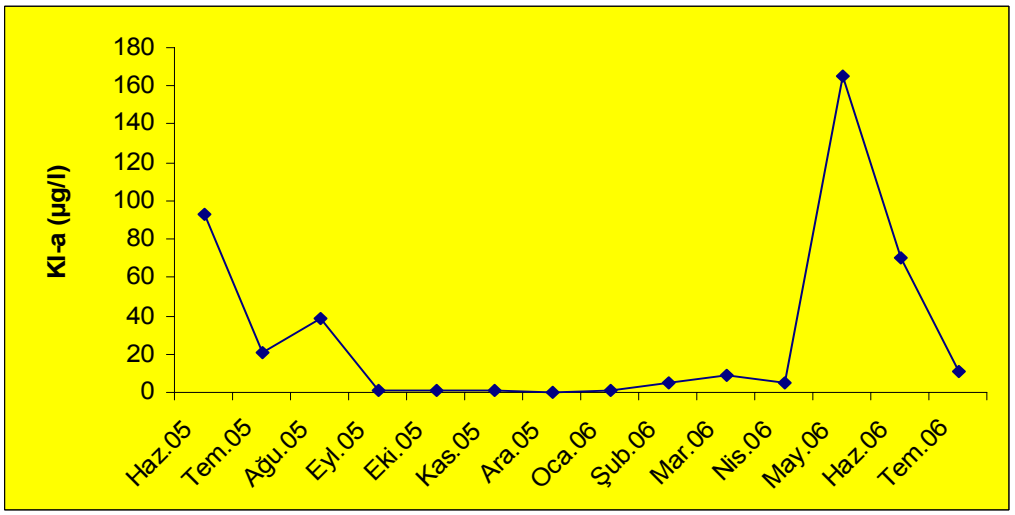
a)



b)

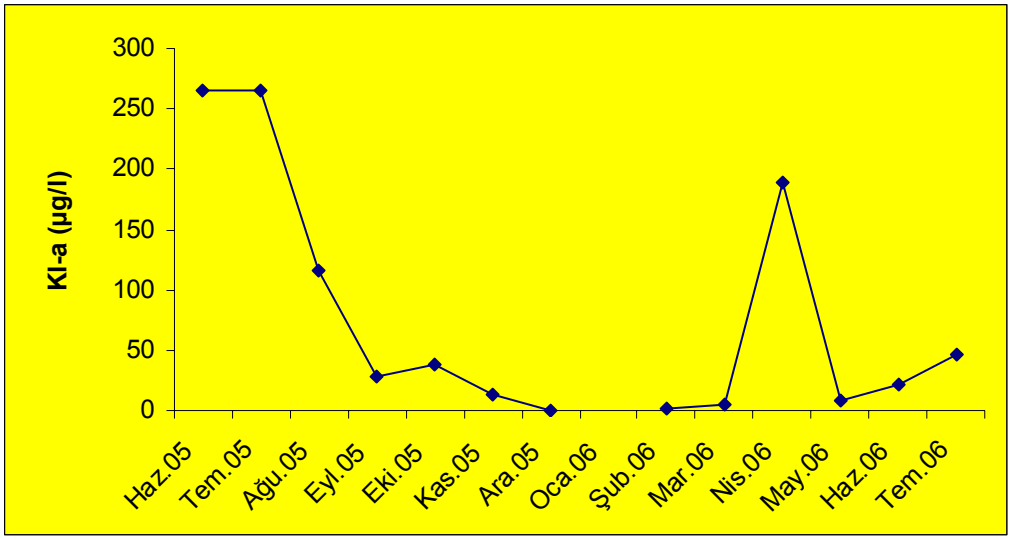


c)

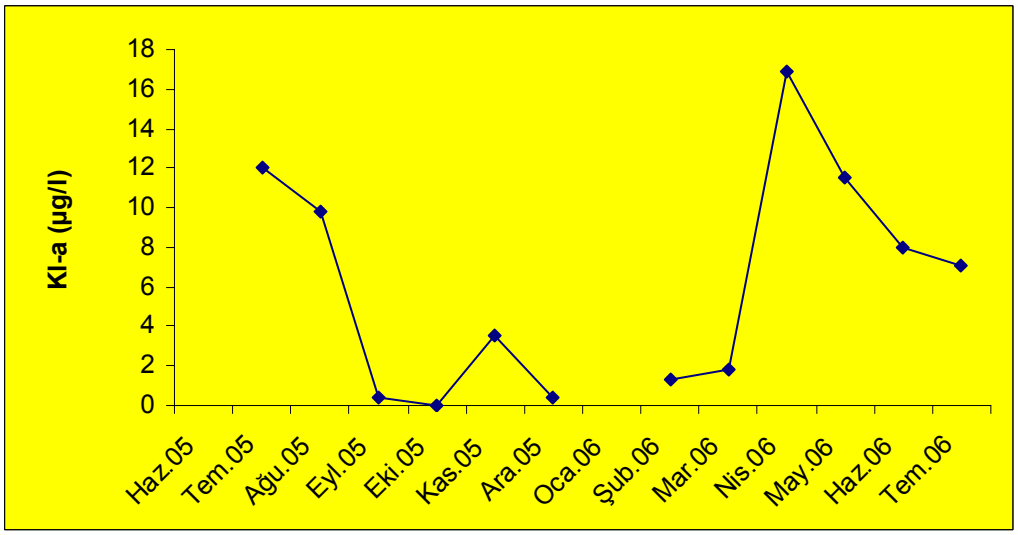


Şekil 4.53 Kl-*a*'nın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi.
a) Kömürlük Deresi 1. istasyon, b) Kömürlük Deresi 2. istasyon, c) Paşaköy Deresi 1. istasyon.

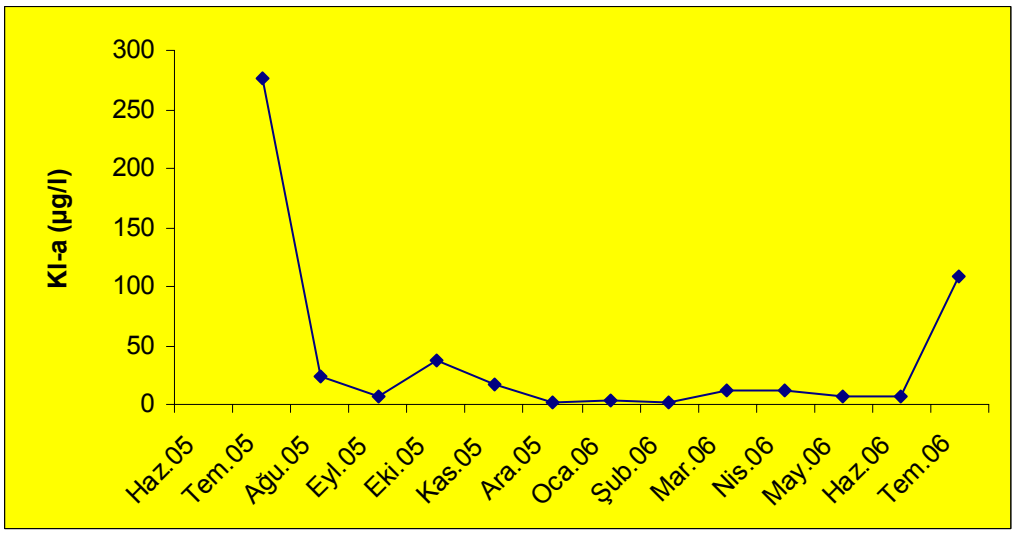
a)



b)



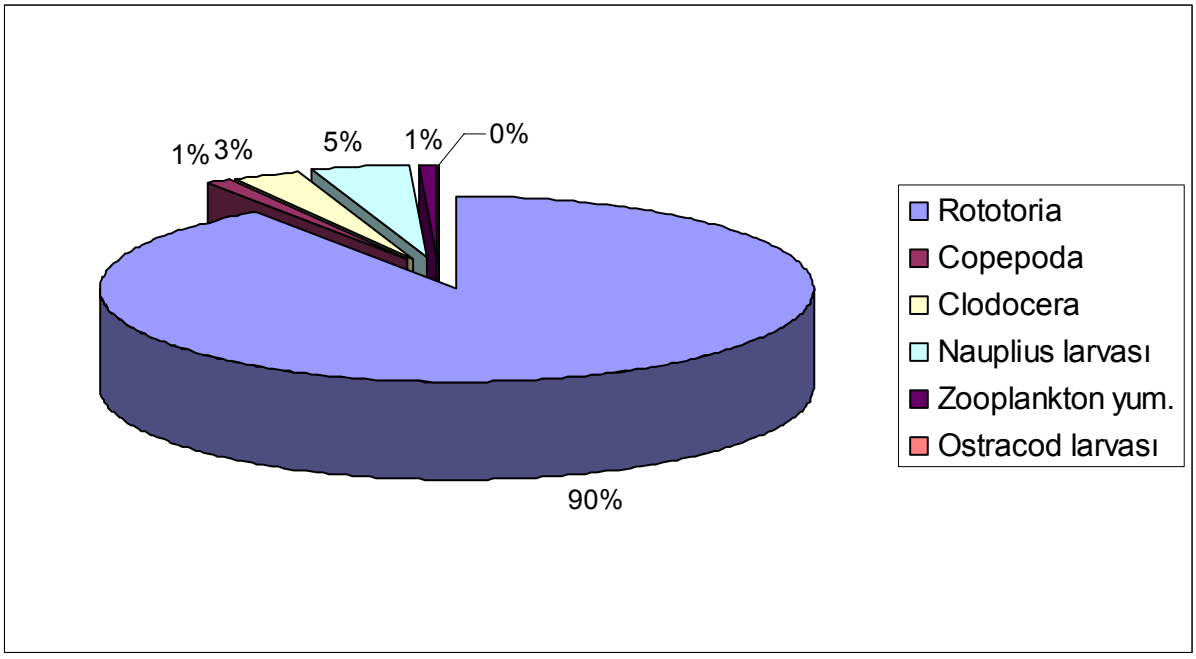
c)



Şekil 4.54 Kl-*a*'nın Haziran 2005-Temmuz 2006 tarihleri arasındaki mevsimsel değişimi.
a) Paşaköy Deresi 2. istasyon, b) Riva Deresi 1.istasyon, c) Riva Deresi 2. istasyon.

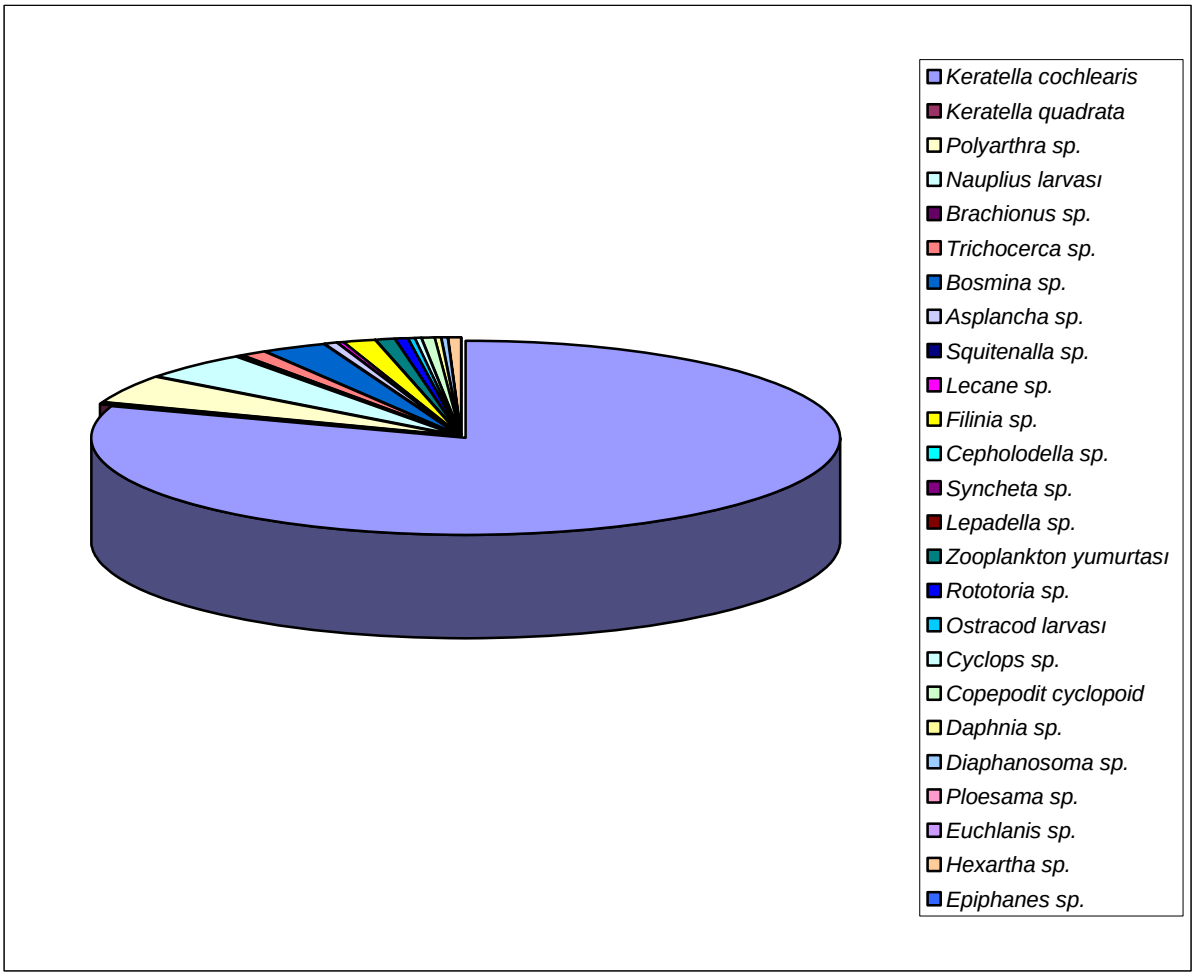
4.2.2. Zooplankton

Çalışma boyunca Ömerli Baraj Gölü'ne akan derelerde ve derelerin göl ile birleştiği noktalardan yapılan örneklemelerde 21 tür tespit edildi. Bunlardan Rotifera 17 tür ve %90.6 ile baskın grubu oluşturdu. Clodocera 3 tür (%3.2) ve Copepoda 1 tür (%1) ile temsil edildi. Geriye kalan %5.2'lik kısım ise diğer organizma grupları ve türler (nauplius larvası, ostracod larvası, zooplankton yumurtası) tarafından oluşturuldu (Şekil 4.55).

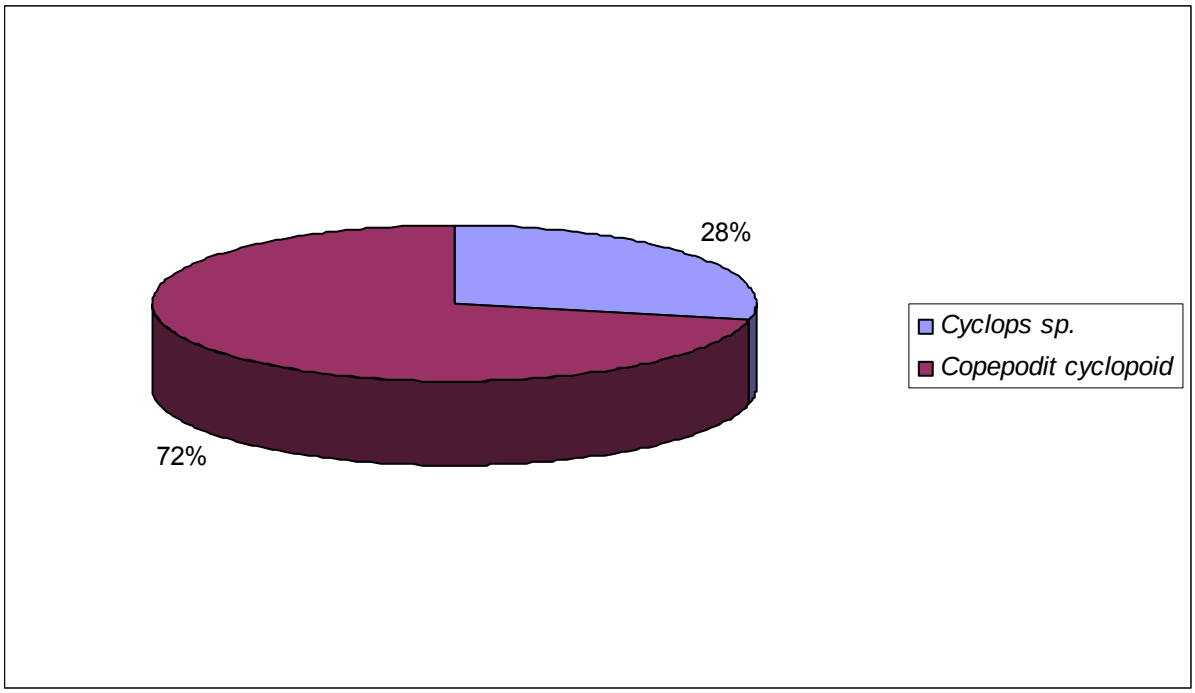


Şekil 4.55 Ömerli Baraj Gölü'ne akan derelerde tespit edilen zooplankton türlerinin yüzde olarak dağılımı.

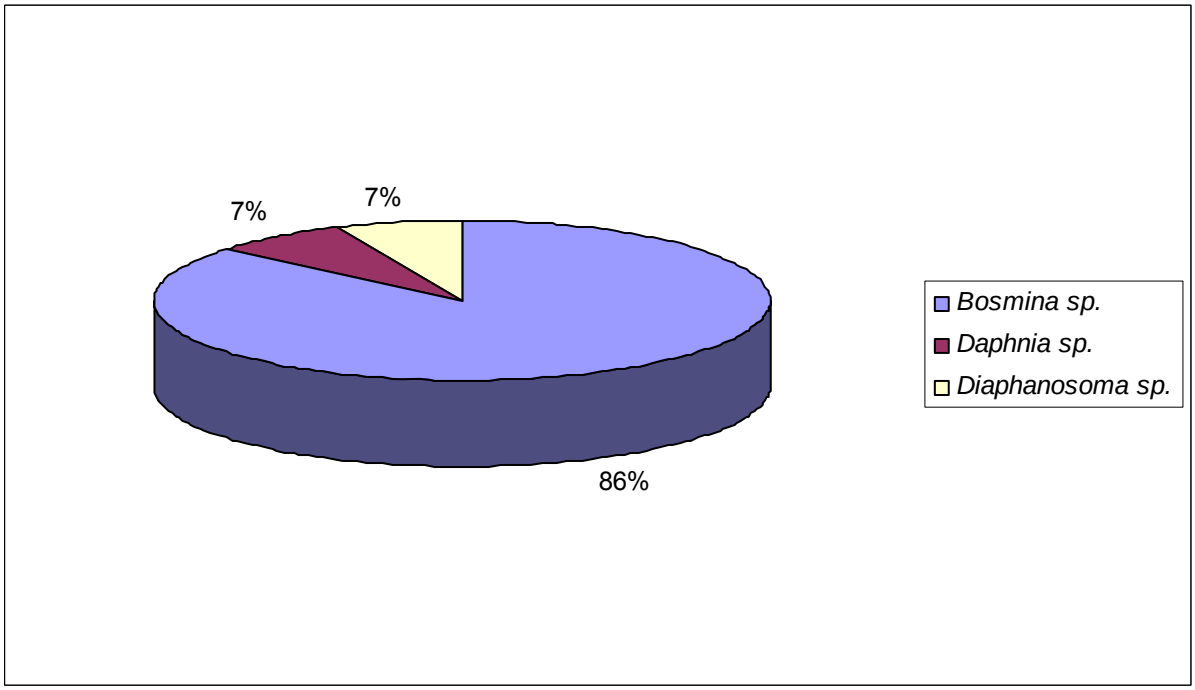
Tayin edilen organizma türleri arasında *Keratella cochlearis* %80.4'lük oranıyla planktonda dominant tür olarak tespit edildi. Bu türü sırasıyla *Polyarthra* sp. (%4.8) ve nauplius larvası (%4.5) izlemiştir. Tespit edilen gruplar içinde ise *Keratella cochlearis* %88.7'lik oranı ile Rototoria grubunda (Şekil 4.56), Copepodit cyclopoid %67.9 ile Copepoda grubunda (Şekil 4.57) *Bosmina longirostris* %86.1 ile Clodocera grubunda (Şekil 4.58) baskın türler olarak dikkat çekmişlerdir.



Şekil 4.56 Ömerli Baraj Gölü'ne akan derelerde tespit edilen Rototoria grubuna ait zooplankton türlerinin yüzde olarak dağılımı.



Şekil 4.57 Ömerli Baraj Gölü'ne akan derelerde tespit edilen Copepoda grubuna ait zooplankton türlerinin yüzde olarak dağılımı.



Şekil 4.58 Ömerli Baraj Gölü'ne akan derelerde tespit edilen Clodocera grubuna ait zooplankton türlerinin yüzde olarak dağılımı.

Bu çalışma da tespit edilen Rotifera, Cladocera ve Copepoda gruplarına ait taksonlar Ustaoğlu, (2004)'nun sistematiği esas alınarak Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Araştırma süresince Ömerli Baraj Gölü'nde tespit edilen zooplankterlerin listesi:

Phylum: Rotifera Cuvier, 1817
Classis: Eurotatoria De Ridder, 1957
Subclassis: Monogononta Plate, 1889
Superordo: Pseudotocha Kutikova, 1970
Ordo: Ploimia Hudson & Gosse, 1886
Familia: Brachionidae Ehrenberg, 1838
Brachionus sp. Pallas, 1766
Keratella cochlearis (Gosse, 1851)
Keratella quadrata (O.F. Müler, 1786)
Familia: Euchlanidae Ehrenberg, 1838
Euchlanis sp. Ehrenberg, 1832
Familia: Lepadellidae Harring, 1913
Lepadella sp. Bory de St. Vincent, 1826
Squatinella sp. Bory de St. Vincent, 1826
Familia: Epiphanidae Harring, 1913
Epiphanes sp. Ehrenberg, 1835
Familia: Notommatidae Hudson & Gosse, 1886
Cephalodella sp. Bory de St. Vincent, 1826
Familia: Lecanidae Remane, 1933
Lecane sp. Nitzsch, 1827
Familia: Filiniidae Harring & Myers, 1926
Filinia sp. Bory de St. Vincent, 1824
Familia: Asplanchnidae Eckstein, 1883
Asplanchna sp. Gosse, 1850
Familia: Trichocercidae Harring, 1913
Trichocerca sp. Lamarck, 1801
Familia: Synchaetidae Hudson & Gosse, 1886
Synchaeta sp. Ehrenberg, 1832
Ploesoma sp. Herrick, 1885

Polyarthra sp. Ehrenberg, 1834

Superordo: Gnesiotrocha Kutikova, 1970

Ordo: Flosculariacea Harring, 1913

Familia: Hexarthridae Bartos, 1959

Hexarthra sp. Schmarda, 1854

Subclassis: Bdelloidea Hudson, 1884

Ordo: Philodinida

Familia: Philodinidae Ehrenberg, 1838

Rototoria sp. Scopoli, 1777

Phylum: Arthopoda Latreille, 1829

Suphylum: Crustacea Brünnich, 1772

Classis: Branchiopoda Latreille, 1829

Subclassis: Phyllopoda Preuss, 1951

Ordo: Diplostraca Gerstaecker, 1866

Subordo: Cladocera Latreille, 1829

Infraordo: Ctenopoda Sars, 1866

Familia: Sididae Baird, 1850

Diaphanosoma sp. Fischer, 1850

Infraordo: Anomopoda Stebbing, 1902

Familia: Daphniidae Sars, 1865

Daphnia sp. O. F. Müler, 1785

Familia: Bosminidae

Bosmina longirostris (O. F. Müler, 1785)

Classis: Maxillopoda Dahl, 1956

Subclassis: Copepoda H. Milne-Edwards, 1840

Infraclassis: Neocopepoda Huys & Boxshall, 1991

Superordo: Podoplea Giesbrecht, 1882

Ordo: Cyclopoida Sars, 1978

Familia: Cyclopoidae G.O. Sars, 1913

Subfamilia: Cyclopinae Kiefer, 1927

Cyclops sp. O.F. Müler, 1785

Copepodit cyclopoid

Nauplius larvası

Zooplanktonun mevsimsel değişimi

11 istasyondan aylık olarak alınan su örneklerinde belirlenen zooplankton türleri ve sayım yoluyla bulunan lt'deki birey sayıları (birey/litre) ile yüzde kompozisyonları (%N) hesaplandı. Bu hesaplanan değerler her bir istasyon için ayrı ayrı tablolarda gösterildi (Tablo 4.2 – 4.12). Araştırma süresince alınan örneklerde bazı aylar hariç, bol olarak *Keratella cochlearis*, *Polyarthra* sp. ve nauplius larvası görüldü. En az rastlanan türler ise *Cepholodella* sp., *Lepadella* sp., *Squitenalla* sp.*'* dir.

Aylara göre örnekleme yapılan istasyonlarda bulunan toplam organizmaların birey sayıları (birey/litre) Şekil 4.59'de gösterildi. Şekilde gösterildiği gibi Ömerli Baraj Gölü'ne akan derelerdeki zooplankton yoğunluğu aylara göre önemli değişiklikler gösterdi. Yıl boyunca sayısal değerler maksimum 4504 birey/litre (Nisan 2006), minimum 2.2 birey/litre (Ocak 2006) arasında değişiklik gösterdi (Şekil 4.59).

Tablo 4.2 Ballıca Deresi 1. istasyondaki zooplankton türlerinin birey sayıları (birey/litre) ile yüzde kompozisyonları (%N)

	Haz. 05		Tem. 05		Ağu. 05		Eyl. 05		Eki. 05		Kas.05		Ara. 05		Oca. 06		Şub. 06	
Organizmalar	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	Birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N
Clodocera																		
Bosmina longirostris	0.4	18.18	-	-	-	-	-	-	0.6	26.09	-	-	0.1	20.00	-	-	-	-
Daphnia sp.	-	-	-	-	-	-	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diaphanosoma sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	8.33	-	-	-	-	-	-
Copepoda																		
Cyclops sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepodit Cyclopoid	-	-	0.5	4.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria																		
Keratella cochlearis	0.4	18.18	-	-	-	-	-	-	0.4	17.39	1	83.33	0.2	40.00	-	-	0.1	50.00
Keratella quadrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polyarthra sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	20.00	-	-	-	-
Brachionus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichocerca sp.	-	-	0.4	3.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asplancha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Squitenalla sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecane sp.	0.3	13.64	1.8	16.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Filinia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cepholodella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Syncheta sp.	0.2	9.09	-	-	-	-	0.1	14.29	0.3	13.04	-	-	0.1	20.00	-	-	-	-
Lepadella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria sp.	0.4	18.18	0.7	6.31	-	-	0.1	14.29	-	-	0.1	8.33	-	-	-	-	0.1	50.00
Cyclops sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ploesama sp.	0.4	18.18	0.2	1.80	-	-	0.1	14.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euchlanis sp.	0.1	4.55	2.6	23.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hexartha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epiphanes sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda																		
Ostrokod larvası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Crustase* larvası**																		
Nauplius larvası	-	-	4.9	44.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zooplankton yumurtası	-	-	-	-	-	-	0.4	57.14	1	43.48	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	2.2	100	11.1	100	-	-	0.7	100	2.3	100	1.2	100	0.5	100	-	-	0.2	100

Tablo 4.2 devam

	Mar. 06		Nis. 06		May. 06		Haz. 06		Tem. 06	
Organizmalar	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N
Clodocera										
Bosmina longirostris	0.1	16.67	-	-	0.2	0.35	0.1	0.72	2.2	6.41
Daphnia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diaphanosoma sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepoda										
Cyclops sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepodit Cyclopoid	-	-	-	-	-	-	0.9	6.52	0.1	0.29
Rototoria										
Keratella cochlearis	0.1	16.67	151.1	94.67	56.6	98.09	10.7	77.54	5.3	15.45
Keratella quadrata	-	-	-	-	-	-	0.1	0.72	-	-
Polyarthra sp.	-	-	6.4	4.01	-	-	-	-	2.4	7.00
Brachionus sp.	-	-	-	-	0.1	0.17	-	-	-	-
Trichocerca sp.	-	-	-	-	0.2	0.35	0.9	6.52	3.5	10.20
Asplancha sp.	-	-	0.6	0.38	-	-	-	-	0.2	0.58
Squitenalla sp.	0.1	16.67	-	-	-	-	0.2	1.45	-	-
Lecane sp.	-	-	0.2	0.13	0.3	0.52	-	-	-	-
Filinia sp.	-	-	0.1	0.06	-	-	0.1	0.72	19.7	57.43
Cepholodella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Syncheta sp.	-	-	0.4	0.25	-	-	0.2	1.45	0.3	0.87
Lepadella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria sp.	0.2	33.33	0.1	0.06	0.1	0.17	0.1	0.72	0.1	0.29
Cyclops sp.	-	-	-	-	--	-	-	-	-	-
Ploesama sp.	0.1	16.67	-	-	-	-	0.1	0.72	-	-
Euchlanis sp.	-	-	-	-	0.2	0.35	-	-	-	-
Hexartha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epiphanes sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda										
Ostrokod larvası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Crustase* larvası**										
Nauplius larvası	-	-	0.7	0.44	-	-	0.4	2.90	0.5	1.46
Zooplankton yumurtası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	0.6	100	159.6	100	57.7	100	13.8	100	34.3	100

Tablo 4.3 Ballıca Deresi 2. istasyondaki zooplankton türlerinin birey sayıları (birey/litre) ve yüzde kompozisyonları (%N)

	Haz. 05		Tem. 05		Ağu. 05		Eyl. 05		Eki. 05		Kas.05		Ara. 05		Oca. 06		Şub. 06	
Organizmalar	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N
Clodocera																		
Bosmina longirostris	1	0.34	0.2	0.69	26.7	68.11	0.1	2.86	0.6	7.41	0.1	16.67	-	-	-	-	-	-
Daphnia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	16.67	-	-	-	-	-	-
Diaphanosoma sp.	0.5	0.17	-	-	-	-	0.1	2.86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepoda																		
Cyclops sp.	0.1	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepodit Cyclopoid	7	2.36	0.2	0.69	1.5	3.83	-	-	-	-	-	-	0.1	11.11	-	-	-	-
Rototoria																		
Keratella cochlearis	1.2	0.41	4.2	14.53	-	-	-	-	2.4	29.63	-	-	0.4	44.44	-	-	-	-
Keratella quadrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polyarthra sp.	10	3.38	10.2	35.29	0.1	0.26	0.9	25.71	3.9	48.15	-	-	-	-	-	-	-	-
Brachionus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	11.11	-	-	-	-
Trichocerca sp.	0.3	0.10	1.4	4.84	3.5	8.93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asplancha sp.	-	-	0.1	0.35	0.1	0.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Squitenalla sp.	-	-	-	-	-	-	0.2	5.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecane sp.	1.2	0.41	0.4	1.38	0.5	1.28	-	-	0.1	1.23	-	-	-	-	-	-	-	-
Filinia sp.	-	-	0.4	1.38	6	15.31	1.8	51.43	0.4	4.94	-	-	-	-	-	-	-	-
Cepholodella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Syncheta sp.	-	-	0.4	1.38	-	-	-	-	0.1	1.23	-	-	-	-	-	-	-	-
Lepadella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria sp.	0.1	0.03	0.2	0.69	-	-	0.4	11.43	0.4	4.94	-	-	0.1	11.11	-	-	-	-
Cyclops sp.	0.1	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ploesama sp.	-	-	0.8	2.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euchlanis sp.	-	-	1.4	4.84	0.1	0.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hexartha sp.	-	-	1	3.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epiphanes sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda																		
Ostrokod larvası	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	1.23	-	-	0.1	11.11	-	-	-	-
***Crustase* larvası**																		
Nauplius larvası	274.6	92.77	3.8	13.15	0.7	1.79	-	-	0.1	1.23	-	-	0.1	11.11	-	-	-	-
Zooplankton yumurtası	-	-	4.2	14.53	-	-	-	-	-	-	0.4	66.67	-	-	-	-	-	-
Toplam	296	100	28.9	100	39.2	100	3.5	100	8.1	100	0.6	100	0.9	100	-	-	-	-

Tablo 4.3 devam

	Mar. 06		Nis. 06		May. 06		Haz. 06		Tem. 06	
Organizmalar	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N
Clodocera										
Bosmina longirostris	0.1	1.85	-	-	-	-	-	-	0.7	0.95
Daphnia sp.	-	-	-	-	-	-	0.1	0.46	-	-
Diaphanosoma sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepoda										
Cyclops sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepodit Cyclopoid	0.3	5.56	-	-	-	-	2.7	12.44	0.3	0.41
Rototoria										
Keratella cochlearis	3.8	70.37	56	71.25	148	75.63	1.2	5.53	3.8	5.18
Keratella quadrata	-	-	-	-	0,1	0,05	0,9	4,15	-	-
Polyarthra sp.	-	-	22	27.99	38.5	19.67	1.9	8.76	30.4	41.47
Brachionus sp.	-	-	-	-	0.8	0.41	-	-	0.1	0.14
Trichocerca sp.	-	-	-	-	0.2	0.10	6.4	29.49	3.2	4.37
Asplancha sp.	-	-	0.3	0.38	4.4	2.25	-	-	1.7	2.32
Squitenalla sp.	-	-	-	-	0.7	0.36	0.2	0.92	-	-
Lecane sp.	-	-	-	-	0.1	0.05	0.7	3.23	-	-
Filinia sp.	-	-	0,1	0.13	1.2	0.61	-	-	31.5	42.97
Cepholodella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Syncheta sp.	0.4	7.41	-	-	-	-	3.4	15.67	1	1.36
Lepadella sp.	-	-	-	-	0.1	0.05	-	-	-	-
Rototoria sp.	0.4	7.41	-	-	-	-	0.7	3.23	-	-
Cyclops sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ploesama sp.	-	-	-	-	-	-	0.5	2.30	-	-
Euchlanis sp.	0.3	5.56	-	-	-	-	-	-	-	-
Hexartha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epiphanes sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda										
Ostrokod larvası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Crustase* larvası**										
Nauplius larvası	0.1	1.85	0.2	0.25	1.6	0.82	3	13.82	0.6	0.82
Zooplankton yumurtası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	5.4	100	78.6	100	195.7	100	21.7	100	73.3	100

Tablo 4.4 Bıçkı Dere 1. istasyondaki zooplankton türlerinin birey sayıları (birey/litre) ile yüzde kompozisyonları (%N)

	Haz. 05		Tem. 05		Ağu. 05		Eyl. 05		Eki. 05		Kas.05		Ara. 05		Oca. 06		Şub. 06	
Organizmalar	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N
Clodocera																		
Bosmina longirostris	1.2	25	0.6	4.48	0.3	0.71	0.2	20	0.2	28.57	-	-	-	-	-	-	-	-
Daphnia sp.	-	-	-	-	0.1	0.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diaphanosoma sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepoda																		
Cyclops sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepodit Cyclopoid	-	-	-	-	4.6	10.93	0.1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria																		
Keratella cochlearis	1.2	25	1.6	11.94	9.7	23.04	-	-	0.1	14.29	0.1	100	-	-	-	-	-	-
Keratella quadrata	-	-	4	29.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polyarthra sp.	-	-	-	-	8.7	20.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brachionus sp.	-	-	-	-	-	-	0.1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichocerca sp.	-	-	2.3	17.16	13.8	32.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asplancha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	28.57	-	-	-	-	-	-	-	-
Squitenalla sp.	-	-	-	-	-	-	0.2	20	0.1	14.29	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecane sp.	1.2	25	0.2	1.49	1.4	3.33	0.1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Filinia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cepholodella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Syncheta sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lepadella sp.	0.1	2.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria sp.	1	20.83	4.2	31.34	0.6	1.43	-	-	0.1	14.29	-	-	0.1	100	-	-	-	-
Cyclops sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ploesama sp.	-	-	0.4	2.99	-	-	0.1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euchlanis sp.	0.1	2.08	-	-	0.1	0.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hexartha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epiphanes sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda																		
Ostrokod larvası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Crustase* larvası**																		
Nauplius larvası	-	-	0.1	0.75	2.8	6.65	0.2	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zooplankton yumurtası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	4.8	100	13.4	100	42.1	100	1	100	0.7	100	0.1	100	0.1	100	-	-	-	-

Tablo 4.4 devam

	Mar. 06		Nis. 06		May. 06		Haz. 06		Tem. 06	
Organizmalar	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N
Clodocera										
Bosmina longirostris	0.6	23.08	-	-	-	-	0.1	1.85	-	-
Daphnia sp.	0.9	34.62	-	-	-	-	0.1	1.85	-	-
Diaphanosoma sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepoda										
Cyclops sp.	0.3	11.54	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepodit Cyclopoid	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	5
Rototoria										
Keratella cochlearis	0.3	11.54	1.3	76.47	393	99.67	4.5	83.33	1.7	85
Keratella quadrata	-	-	-	-	0.2	0.05	-	-	-	-
Polyarthra sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brachionus sp.	-	-	-	-	-	-	0.1	1.85	-	-
Trichocerca sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asplancha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Squitenalla sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecane sp.	-	-	-	-	0.1	0.03	-	-	0.1	5
Filinia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cepholodella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Syncheta sp.	-	-	0.1	5.88	-	-	-	-	-	-
Lepadella sp.	-	-	-	-	0.2	0.05	-	-	-	-
Rototoria sp.	0.1	3.85	0.1	5.88	0.8	0.20	0.6	11.11	-	-
Cyclops sp.	0.3	11.54	-	-	-	-	-	-	-	-
Ploesama sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euchlanis sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hexartha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epiphanes sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda										
Ostrokod larvası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Crustase* larvası**										
Nauplius larvası	0.4	15.38	0.2	11.76	-	-	-	-	0.1	5
Zooplankton yumurtası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	2.6	100	1.7	100	394.3	100	5.4	100	2	100

Tablo 4.5 Bıçkı Dere 2. istasyondaki zooplankton türlerinin birey sayıları (birey/litre) ile yüzde kompozisyonları (%N)

	Haz. 05		Tem. 05		Ağu. 05		Eyl. 05		Eki. 05		Kas.05		Ara. 05		Oca. 06		Şub. 06	
Organizmalar	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N
Clodocera																		
Bosmina longirostris	0.4	30.77	-	-	0.1	0.11	0.3	60	0.3	33.33	-	-	-	-	-	-	-	-
Daphnia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diaphanosoma sp.	-	-	-	-	0.1	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepoda																		
Cyclops sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepodit Cyclopoid	-	-	-	-	12.9	13.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria																		
Keratella cochlearis	0.2	15.38	6.6	32.51	15.7	16.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Keratella quadrata	0.1	7.69	1.4	6.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polyarthra sp.	0.1	7.69	1.1	5.42	45.7	48.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brachionus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichocerca sp.	-	-	6.9	33.99	9.3	9.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asplancha sp.	-	-	-	-	0.7	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Squitenalla sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	22.22	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecane sp.	0.3	23.08	0.3	1.48	3.4	3.63	0.1	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Filinia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cepholodella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Syncheta sp.	-	-	-	-	0.8	0.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lepadella sp.	0.1	7.69	-	-	0.4	0.43	-	-	0.1	11.11	-	-	0.1	33.33	-	-	-	-
Rototoria sp.	0.1	7.69	3.7	18.23	1.4	1.50	-	-	-	-	-	-	0.2	66.66	-	-	-	-
Cyclops sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ploesama sp.	-	-	-	-	0.1	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euchlanis sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hexartha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epiphanes sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda																		
Ostrokod larvası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Crustase* larvası**																		
Nauplius larvası	-	-	0.3	1.48	3	3.21	0.1	20	0.3	33.33	-	-	-	-	-	-	-	-
Zooplankton yumurtası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	1.3	100	20.3	100	93.6	100	0.5	100	0.9	100	-	-	0.3	100	-	-	-	-

Tablo 4.5 devam

	Mar. 06		Nis. 06		May. 06		Haz. 06		Tem. 06	
Organizmalar	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N
Clodocera										
Bosmina longirostris	-	-	-	-	-	-	0.3	2.11	0.1	0.65
Daphnia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diaphanosoma sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepoda										
Cyclops sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepodit Cyclopoid	-	-	0.2	3.64	-	-	0.1	0.70	0.3	1.96
Rototoria										
Keratella cochlearis	0.1	100	4	72.73	244.4	96.07	9	63.38	7.6	49.67
Keratella quadrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polyarthra sp.	-	-	-	-	5	1.97	1.5	10.56	2.4	15.69
Brachionus sp.	-	-	-	-	-	-	0.1	0.70	-	-
Trichocerca sp.	-	-	-	-	0.9	0.35	2.3	16.20	2.8	18.30
Asplancha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Squitenalla sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecane sp.	-	-	0.5	9.09	0.6	0.24	0.1	0.70	0.2	1.31
Filinia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cepholodella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Syncheta sp.	-	-	-	-	0.5	0.20	-	-	-	-
Lepadella sp.	-	-	-	-	1	0.39	-	-	-	-
Rototoria sp.	-	-	0.4	7.27	1	0.39	0.3	2.11	0.2	1.31
Cyclops sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ploesama sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euchlanis sp.	-	-	-	-	0.6	0.24	-	-	-	-
Hexartha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epiphanes sp.	-	-	-	-	0.1	0.04	-	-	-	-
Ostracoda										
Ostrokod larvası	-	-	-	-	-	-	0.4	2.82	-	-
***Crustase* larvası**										
Nauplius larvası	-	-	0.4	7.27	0.3	0.12	0.1	0.70	1.7	11.11
Zooplankton yumurtası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	0.1	100	5.5	100	254.4	100	14.2	100	15.3	100

Tablo 4.6 Eski Riva Deresi 1. istasyondaki zooplankton türlerinin birey sayıları (birey/litre) ile yüzde kompozisyonları (%N)

	Haz. 05		Tem. 05		Ağu. 05		Eyl. 05		Eki. 05		Kas.05		Ara. 05		Oca. 06		Şub. 06	
Organizmalar	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N
Clodocera																		
Bosmina longirostris	1	55.56	1.5	8.67	36.9	68.21	0.1	11.11	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	16.67
Daphnia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diaphanosoma sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepoda																		
Cyclops sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepodit Cyclopoid	-	-	0.5	2.89	1.1	2.03	-	-	-	-	-	-	0.1	20.00	-	-	-	-
Rototoria																		
Keratella cochlearis	0.6	33.33	2.8	16.18	0.8	1.48	0.4	44.44	0.3	20.00	-	-	0.3	60.00	-	-	0.2	33.33
Keratella quadrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polyarthra sp.	-	-	-	-	3.6	6.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brachionus sp.	0.1	5.56	0.1	0.58	-	-	-	-	0.9	60.00	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichocerca sp.	-	-	6.9	39.88	3.6	6.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asplancha sp.	-	-	0.1	0.58	0.2	0.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Squitenalla sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecane sp.	0.1	5.56	1.1	6.36	0.4	0.74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Filinia sp.	-	-	-	-	5.4	9.98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cepholodella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Syncheta sp.	-	-	0.1	0.58	-	-	-	-	0.1	6.67	-	-	-	-	-	-	-	-
Lepadella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria sp.	-	-	0.7	4.05	0.1	0.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	16.67
Cyclops sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ploesama sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euchlanis sp.	-	-	0.1	0.58	0.2	0.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hexartha sp.	-	-	0.3	1.73	0.1	0.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epiphanes sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	16.67
Ostracoda																		
Ostrokod larvası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Crustase* larvası**																		
Nauplius larvası	-	-	3.1	17.92	1.7	3.14	-	-	0.2	13.33	-	-	0.1	20.00	-	-	0.1	16.67
Zooplankton yumurtası	-	-	-	-	-	-	0.4	44.44	-	--	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	1.8	100	17.3	100	54.1	100	0.9	100	1.5	100	-	-	0.5	100	-	-	0.6	100

Tablo 4.6 devam

	Mar. 06		Nis. 06		May. 06		Haz. 06		Tem. 06	
Organizmalar	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N
Clodocera										
Bosmina longirostris	-	-	-	-	-	-	0.1	2.27	-	-
Daphnia sp.	0.1	4.55	-	-	0.3	0.25	-	-	-	-
Diaphanosoma sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepoda										
Cyclops sp.	-	-	-	-	0.1	0.08	-	-	-	-
Copepodit Cyclopoid	0.1	4.55	-	-	0.5	0.42	-	-	-	-
Rototoria										
Keratella cochlearis	0.2	9.09	86.8	93.84	115.6	96.17	3.7	84.09	-	-
Keratella quadrata	-	-	-	-	-	-	0.1	2.27	-	-
Polyarthra sp.	-	-	2	2.16	-	-	-	-	-	-
Brachionus sp.	-	-	0.7	0.76	-	-	-	-	-	-
Trichocerca sp.	-	-	1.7	1.84	2.5	2.08	-	-	-	-
Asplancha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Squitenalla sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecane sp.	-	-	-	-	0.5	0.42	-	-	-	-
Filinia sp.	-	-	0.1	0.11	-	-	-	-	-	-
Cepholodella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Syncheta sp.	-	-	1	1.08	-	-	-	-	-	-
Lepadella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria sp.	1.2	54.55	-	-	-	-	0.3	6.82	-	-
Cyclops sp.	-	-	-	-	0.1	0.08	-	-	-	-
Ploesama sp.	0.1	4.55	-	-	-	-	0.1	2.27	-	-
Euchlanis sp.	0.1	4.55	-	-	0.1	0.08	-	-	-	-
Hexartha sp.	0.1	4.55	-	-	-	-	-	-	-	-
Epiphanes sp.	0.2	9.09	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda										
Ostrokod larvası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Crustase* larvası**										
Nauplius larvası	0.1	4.55	0.2	0.22	0.6	0.50	0.1	2.27	-	-
Zooplankton yumurtası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	2.2	100	92.5	100	120.2	100	4.4	100	-	-

Tablo 4.7 Eski Riva Deresi 2. istasyondaki zooplankton türlerinin birey sayıları (birey/litre) ile yüzde kompozisyonları (%N)

	Haz. 05		Tem. 05		Ağu. 05		Eyl. 05		Eki. 05		Kas.05		Ara. 05		Oca. 06		Şub. 06	
Organizmalar	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N
Clodocera																		
Bosmina longirostris	0.3	5.77	-	-	7.4	11.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	11.11
Daphnia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diaphanosoma sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepoda																		
Cyclops sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepodit Cyclopoid	-	-	0.1	0.31	0.3	0.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria																		
Keratella cochlearis	2	38.46	3	9.17	0.1	0.16	-	-	-	-	0.1	100	0.3	75.00	-	-	0.5	55.56
Keratella quadrata	0.1	1.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polyarthra sp.	-	-	24.5	74.92	41	65.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brachionus sp.	-	-	0.2	0.61	0.2	0.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichocerca sp.	0.1	1.92	2	6.12	0.4	0.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asplancha sp.	-	-	-	-	0.2	0.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Squitenalla sp.	-	-	-	-	0.4	0.64	0.3	30.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecane sp.	2.4	46.15	0.2	0.61	0.5	0.80	-	-	0.2	50.00	-	-	-	-	-	-	-	-
Filinia sp.	-	-	-	-	1.6	2.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cepholodella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Syncheta sp.	-	-	0.2	0.61	-	-	0.4	40.00	0.1	25	-	-	-	-	-	-	-	-
Lepadella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria sp.	0.2	3.85	1	3.06	0.2	0.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclops sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ploesama sp.	-	-	0.5	1.53	-	-	0.1	10.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euchlanis sp.	0.1	1.92	0.6	1.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hexartha sp.	-	-	-	-	9.4	15.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epiphanes sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda																		
Ostrokod larvası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Crustase* larvası**																		
Nauplius larvası	-	-	0.4	1.22	0.5	0.80	0.2	20.00	0.1	25.00	-	-	0.1	25.00	-	-	0.3	33.33
Zooplankton yumurtası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	5.2	100	32.7	100	62.2	100	1	100	0.4	100	0.1	100	0.4	100	-	-	0.9	100

Tablo 4.7 devam

	Mar. 06		Nis. 06		May. 06		Haz. 06		Tem. 06	
Organizmalar	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N
Clodocera										
Bosmina longirostris	0.2	50.00	-	-	0.1	0.08	0.1	1.09	0.9	0.40
Daphnia sp.	-	-	-	-	0.5	0.39	-	-	-	-
Diaphanosoma sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepoda										
Cyclops sp.	-	-	-	-	0.3	0.23	-	-	-	-
Copepodit Cyclopoid	-	-	-	-	1.2	0.94	0.1	1.09	0.5	0.22
Rototoria										
Keratella cochlearis	-	-	162.6	86.95	120.5	94.36	5.1	55.43	9	3.95
Keratella quadrata	-	-	-	-	-	-	0.5	5.43	-	-
Polyarthra sp.	-	-	14.5	7.75	-	-	1.6	17.39	144.6	63.48
Brachionus sp.	-	-	1.4	0.75	-	-	-	-	0.1	0.04
Trichocerca sp.	-	-	2.6	1.39	2.6	2.04	0.9	9.78	21.9	9.61
Asplancha sp.	-	-	1.2	0.64	0.3	0.3	-	-	0.9	0.40
Squitenalla sp.	-	-	0.4	0.21	-	-	-	-	-	-
Lecane sp.	-	-	-	-	0.8	0.63	-	-	-	-
Filinia sp.	-	-	0.1	0.05	-	-	-	-	18.8	8.25
Cepholodella sp.	-	-	0.2	0.11	-	-	-	-	-	-
Syncheta sp.	-	-	-	-	0.3	0.23	-	-	0.7	0.31
Lepadella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria sp.	0.1	25.00	-	-	-	-	0.4	4.35	0.3	0.13
Cyclops sp.	-	-	-	-	0.3	0.23	-	-	-	-
Ploesama sp.	-	-	-	-	0.2	0.16	0.1	1.09	-	-
Euchlanis sp.	-	-	-	-	0.4	0.31	0.3	3.26	-	-
Hexartha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	29.6	12.99
Epiphanes sp.	0.1	25.00	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda										
Ostrokod larvası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Crustase* larvası**										
Nauplius larvası	-	-	4	2.14	0.5	0.39	0.1	1.09	0.5	0.22
Zooplankton yumurtası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	0.4	100	187	100	127.7	100	9.2	100	227.8	100

Tablo 4.8 Kömürlük Deresi 1. istasyondaki zooplankton türlerinin birey sayıları (birey/litre) ve yüzde komozisyonları (%N)

	Haz. 05		Tem. 05		Ağu. 05		Eyl. 05		Eki. 05		Kas.05		Ara. 05		Oca. 06		Şub. 06	
Organizmalar	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N
Clodocera																		
Bosmina longirostris	0.2	28.57	-	-	0.1	3.23	0.1	50.00	0.1	33.33	-	-	-	-	-	-	-	-
Daphnia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diaphanosoma sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepoda																		
Cyclops sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepodit Cyclopoid	-	-	-	-	0.5	16.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria																		
Keratella cochlearis	-	-	-	-	0.3	9.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Keratella quadrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polyarthra sp.	-	-	-	-	0.1	3.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brachionus sp.	-	-	-	-	0.2	6.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichocerca sp.	-	-	-	-	0.8	25.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asplancha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	66.67	-	-
Squitenalla sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecane sp.	0.4	57.14	-	-	0.8	25.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Filinia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cepholodella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Syncheta sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	33.33	-	-	-	-	-	-	-	-
Lepadella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria sp.	0.1	14.29	0.1	20.00	0.2	6.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclops sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ploesama sp.	-	-	-	-	-	-	0.1	50.00	0.1	33.33	-	-	-	-	-	-	-	-
Euchlanis sp.	-	-	0.4	80.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hexartha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epiphanes sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda																		
Ostrokod larvası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Crustase* larvası**																		
Nauplius larvası	-	-	-	-	0.1	3.23	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	33.33	-	-
Zooplankton yumurtası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	0.7	100	0.5	100	3.1	100	0.2	100	0.3	100	-	-	-	-	0.3	100	-	-

Tablo 4.8 devam

	Mar. 06		Nis. 06		May. 06		Haz. 06		Tem. 06	
Organizmalar	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N
Clodocera										
Bosmina longirostris	-	-	-	-	0.2	0.04	-	-	-	-
Daphnia sp.	0.1	8.33	0.1	0.68	-	-	-	-	-	-
Diaphanosoma sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepoda										
Cyclops sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepodit Cyclopoid	0.2	16.67	0.1	0.68	-	-	-	-	-	-
Rototoria										
Keratella cochlearis	0.6	50.00	7.6	52.05	505	99.96	1.8	54.55	0.8	66.67
Keratella quadrata	-	-	-	-	-	-	0.1	3.03	-	-
Polyarthra sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brachionus sp.	0.1	8.33	0.2	1.37	-	-	-	-	-	-
Trichocerca sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asplancha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Squitenalla sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecane sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Filinia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cepholodella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Syncheta sp.	-	-	0.3	2.05	-	-	-	-	-	-
Lepadella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria sp.	-	-	5.6	38.36	-	-	1.4	42.42	0.4	33.33
Cyclops sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ploesama sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euchlanis sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hexartha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epiphanes sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda										
Ostrokod larvası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Crustase* larvası**										
Nauplius larvası	0.2	16.67	0.7	4.79	-	-	-	-	-	-
Zooplankton yumurtası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	1.2	100	14.6	100	505.2	100	3.3	100	1.2	100

Tablo 4.9 Kömürlük Deresi 2. istasyondaki zooplankton türlerinin birey sayıları (birey/litre) ile yüzde kompozisyonları (%N)

	Haz. 05		Tem. 05		Ağu. 05		Eyl. 05		Eki. 05		Kas.05		Ara. 05		Oca. 06		Şub. 06	
Organizmalar	Birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N
Clodocera																		
Bosmina longirostris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Daphnia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diaphanosoma sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepoda																		
Cyclops sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepodit Cyclopoid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria																		
Keratella cochlearis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	85.71	0.1	100	-	-	-	-
Keratella quadrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polyarthra sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	50.00	0.1	100
Brachionus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichocerca sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asplancha sp.	-	-	-	-	0.4	57.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Squitenalla sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecane sp.	-	-	-	-	-	-	0.1	100	0.3	75.00	-	-	-	-	-	-	-	-
Filinia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cepholodella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Syncheta sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lepadella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria sp.	-	-	-	-	0.2	28.57	-	-	0.1	25.00	0,1	14,29	-	-	-	-	-	-
Cyclops sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ploesama sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euchlanis sp.	-	-	0,2	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hexartha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epiphanes sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda																		
Ostrokod larvası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Crustase* larvası**																		
Nauplius larvası	-	-	-	-	0.1	14.29	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	50.00	-	-
Zooplankton yumurtası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	-	-	0.2	100	0.7	100	0.1	100	0.4	100	0.7	100	0.1	100	0.4	100	0.1	100

Tablo 4.9 devam

	Mar. 06		Nis. 06		May. 06		Haz. 06		Tem. 06	
Organizmalar	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N
Clodocera										
Bosmina longirostris	0.2	8.00	-	-	0.1	0.02	-	-	-	-
Daphnia sp.	0.3	12.00	0.1	0.42	-	-	0.1	2.13	-	-
Diaphanosoma sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepoda										
Cyclops sp.	0.1	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepodit Cyclopoid	0.4	16.00	0.3	1.27	-	-	-	-	-	-
Rototoria										
Keratella cochlearis	0.3	12.00	6.3	26.58	401.7	99.98	2.4	51.06	0.6	24.00
Keratella quadrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polyarthra sp.	-	-	0.2	0.84	-	-	-	-	-	-
Brachionus sp.	-	-	0.4	1.69	-	-	-	-	-	-
Trichocerca sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asplancha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Squitenalla sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecane sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	40.00
Filinia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cepholodella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Syncheta sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lepadella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria sp.	-	-	10.5	44.30	-	-	2.2	46.81	0.8	32.00
Cyclops sp.	0.1	4.00	-	-	-	-	-	-	-	-
Ploesama sp.	-	-	0.1	0.42	-	-	-	-	-	-
Euchlanis sp.	0.1	4.00	0.5	2.11	-	-	-	-	-	-
Hexartha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epiphanes sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda										
Ostrokod larvası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Crustase* larvası**										
Nauplius larvası	1.1	44.00	5.3	22.36	-	-	-	-	0.1	4.00
Zooplankton yumurtası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	2.5	100	23.7	100	401.8	100	4.7	100	2.5	100

Tablo 4.10 Paşaköy Deresi 1. istasyondaki zooplankton türlerinin birey sayıları (birey/litre) ile yüzde kompozisyonları (%N)

	Haz. 05		Tem. 05		Ağu. 05		Eyl. 05		Eki. 05		Kas.05		Ara. 05		Oca. 06		Şub. 06	
Organizmalar	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N
Clodocera																		
Bosmina longirostris	1.5	4.8	0.4	1.20	0.6	1.14	1	7.81	2	7.09	0.4	8.89	-	-	-	-	3.8	3.71
Daphnia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diaphanosoma sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	2.22	-	-	-	-	-	-
Copepoda																		
Cyclops sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.10
Copepodit Cyclopoid	1.5	4.98	0.5	1.50	0.4	0.76	0.1	0.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria																		
Keratella cochlearis	16.5	54.82	4.2	12.61	2.4	4.56	4.6	35.94	16.4	58.16	3.5	77.78	2.7	52.94	-	-	92.4	90.32
Keratella quadrata	-	-	-	-	0.4	0.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polyarthra sp.	1.2	3.99	5.9	17.72	9.4	17.87	4.2	32.81	3.4	12.06	-	-	0.3	5.88	-	-	1.9	1.86
Brachionus sp.	0.9	2.99	0.4	1.20	10.2	19.39	1.4	10.94	0.6	2.13	-	-	1.1	21.57	-	-	0.2	0.20
Trichocerca sp.	3	9.97	5.2	15.62	6.4	12.17	-	-	0.6	2.13	-	-	-	-	-	-	-	-
Asplancha sp.	0.2	0.66	3.3	9.91	8.7	16.54	-	-	-	-	-	-	0.6	11.76	-	-	1.1	1.08
Squitenalla sp.	-	-	-	-	-	-	0.4	3.13	0.4	1.42	-	-	0.1	1.96	-	-	-	-
Lecane sp.	-	-	2.9	8.71	4.3	8.17	-	-	0.2	0.71	-	-	-	-	-	-	0.1	0.10
Filinia sp.	2.6	8.64	8.5	25.53	9.2	17.49	0.1	0.78	0.4	1.42	-	-	-	-	-	-	1.1	1.08
Cepholodella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Syncheta sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lepadella sp.	-	-	-	-	0.2	0.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria sp.	0.3	1.00	0.2	0.60	0.2	0.38	-	-	-	-	0.1	2.22	-	-	-	-	0.6	0.59
Cyclops sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.10
Ploesama sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euchlanis sp.	-	-	-	-	0.2	0.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hexartha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epiphanes sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda																		
Ostrokod larvası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Crustase* larvası**																		
Nauplius larvası	2.4	7.97	1.5	4.50	-	-	-	-	-	-	0.2	4.44	-	-	-	-	1	0.98
Zooplankton yumurtası	-	-	0.3	0.90	-	-	1	7.81	4.2	14.89	0.2	4.44	0.3	5.88	-	-	-	-
Toplam	30.1	100	33.3	100	52.6	100	12.8	100	28.2	100	4.5	100	5.1	100	-	-	102.3	100

Tablo 4.10 devam

	Mar. 06		Nis. 06		May. 06		Haz. 06		Tem. 06	
Organizmalar	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N
Clodocera										
Bosmina longirostris	0.2	0.10	0.5	0.01	167.5	15.55	2.6	8.28	0.2	0.70
Daphnia sp.	-	-	-	-	10	0.93	-	-	-	-
Diaphanosoma sp.	-	-	-	-	10	0.93	-	-	-	-
Copepoda										
Cyclops sp.	-	-	-	-	20	1.86	0.4	1.27	-	-
Copepodit Cyclopoid	-	-	-	-	17.5	1.62	1.6	5.10	0.4	1.40
Rototoria										
Keratella cochlearis	143.7	73.47	3778	98.69	745	69.14	20.8	66.24	4	13.99
Keratella quadrata	-	-	2.5	0.07	-	-	-	-	-	-
Polyarthra sp.	5.2	2.66	30	0.78	60	5.57	2.4	7.64	5.1	17.83
Brachionus sp.	0.1	0.05	1.5	0.04	2.5	0.23	0.7	2.23	0.4	1.40
Trichocerca sp.	-	-	2.5	0.07	-	-	0.9	2.87	6.8	23.78
Asplancha sp.	0.8	0.41	6.5	0.17	-	-	0.1	0.32	1	3.50
Squitenalla sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecane sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.35
Filinia sp.	10.9	5.57	2	0.05	5	0.46	0.1	0.32	8	27.97
Cepholodella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Syncheta sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lepadella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria sp.	2.2	1.12	-	-	2.5	0.23	0.2	0.64	0.2	0.70
Cyclops sp.	-	-	-	-	20	1.86	0.4	1.27	-	-
Ploesama sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euchlanis sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hexartha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epiphanes sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda										
Ostrokod larvası	0.5	0.26	-	-	5	0.46	-	-	-	-
***Crustase* larvası**										
Nauplius larvası	1.2	0.61	4.5	0.12	12.5	1.16	1.2	3.82	1.8	6.29
Zooplankton yumurtası	30.8	15.75	-	-	20	1.86	0.4	1.27	0.6	2.10
Toplam	195.6	100	3828	100	1077.5	100	31.4	100	28.6	100

Tablo 4.11 Riva Deresi 1. istasyondaki zooplankton türlerinin birey sayıları (birey/litre) ile yüzde kompozisyonları (%N)

	Haz. 05		Tem. 05		Ağu. 05		Eyl. 05		Eki. 05		Kas.05		Ara. 05		Oca. 06		Şub. 06	
Organizmalar	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N
Clodocera																		
Bosmina longirostris	-	-	-	-	-	-	0.2	18.18	0.1	11.11	-	-	-	-	-	-	0.1	4.17
Daphnia sp.	-	-	0.9	9.09	0.6	12.24	0.4	36.36	0.4	44.44	0.3	33.33	-	-	-	-	-	-
Diaphanosoma sp.	-	-	1.6	16.16	1.2	24.49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepoda																		
Cyclops sp.	-	-	1.8	18.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	12.5
Copepodit Cyclopoid	-	-	1.1	11.11	0.4	8.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	4.17
Rototoria																		
Keratella cochlearis	-	-	1	10.10	-	-	-	-	0.1	11.11	0.1	11.11	-	-	-	-	1.1	45.83
Keratella quadrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polyarthra sp.	-	-	-	-	0.1	2.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brachionus sp.	-	-	0.1	1.01	0.3	6.12	0.1	9.09	-	-	0.2	22.22	-	-	-	-	-	-
Trichocerca sp.	-	-	-	-	0.3	6.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asplancha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	12.50
Squitenalla sp.	-	-	1	10.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecane sp.	-	-	0.6	6.06	0.1	2.04	-	-	0.1	11.11	-	-	-	-	-	-	-	-
Filinia sp.	-	-	0.1	1.01	0.1	2.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	4.17
Cepholodella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Syncheta sp.	-	-	-	-	1.4	28.57	0.2	18.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lepadella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria sp.	-	-	1.1	11.11	0.1	2.04	0.2	18.18	0.2	22.22	-	-	-	-	-	-	0.1	4.17
Cyclops sp.	-	-	1.8	18.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	12.5
Ploesama sp.	-	-	0.4	4.04	-	-	-	-	-	-	0.3	33.33	-	-	-	-	-	-
Euchlanis sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hexartha sp.	-	-	0.1	1.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epiphanes sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda																		
Ostrokod larvası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Crustase* larvası**																		
Nauplius larvası	-	-	0.1	1.01	0.3	6.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	12.50
Zooplankton yumurtası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	-	-	9.9	100	4.9	100	1.1	100	0.9	100	0.9	100	-	-	-	-	2.4	100

Tablo 4.11 devam

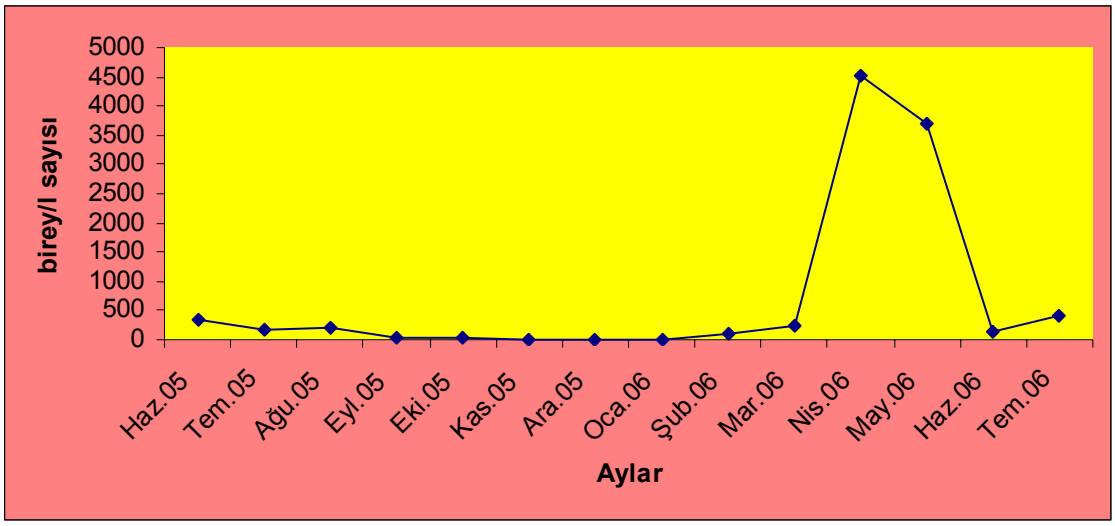
	Mar. 06		Nis. 06		May. 06		Haz. 06		Tem. 06	
Organizmalar	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N
Clodocera										
Bosmina longirostris	0.1	3.57	-	-	-	-	-	-	-	-
Daphnia sp.	-	-	-	-	-	-	0.6	4.29	1.9	17.92
Diaphanosoma sp.	-	-	0.3	1.67	-	-	0.3	2.14	2.5	23.58
Copepoda										
Cyclops sp.	0.2	7.14	-	-	-	-	-	-	0.6	5.66
Copepodit Cyclopoid	0.3	10.71	0.1	0.56	-	-	0.1	0.71	1.6	15.09
Rototoria										
Keratella cochlearis	0.2	7.14	1.5	8.33	258.7	99.19	0.4	2.86	0.5	-
Keratella quadrata	-	-	-	-	0.2	0.08	-	-	-	-
Polyarthra sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brachionus sp.	-	-	0.1	0.56	-	-	0.1	0.71	0.3	2.83
Trichocerca sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asplancha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Squitenalla sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecane sp.	-	-	-	-	0.3	0.12	0.1	0.71	0.5	4.72
Filinia sp.	0.1	3.57	-	-	-	-	-	-	0.3	3.83
Cepholodella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Syncheta sp.	-	-	-	-	-	-	0.4	2.86	-	-
Lepadella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria sp.	1.3	46.43	13	72.22	1.3	0.50	12	85.71	1.6	15.09
Cyclops sp.	0.2	7.14	-	-	-	-	-	-	0.6	5.66
Ploesama sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	2.83
Euchlanis sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hexartha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epiphanes sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda										
Ostrokod larvası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Crustase* larvası**										
Nauplius larvası	0.6	21.43	1.8	10.00	0.3	0.12	-	-	0.5	4.72
Zooplankton yumurtası	-	-	1.2	6.67	-	-	-	-	-	-
Toplam	2.8	100	18	100	260.8	100	14	100	10.6	100

Tablo 4.12 Riva Deresi 2. istasyondaki zooplankton türlerinin birey sayıları (birey/litre) ve yüzde kompozisyonları (%N)

	Haz. 05		Tem. 05		Ağu. 05		Eyl. 05		Eki. 05		Kas.05		Ara. 05		Oca. 06		Şub. 06	
Organizmalar	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N
Clodocera																		
Bosmina longirostris	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	10.77	0.3	25.00	-	-	0.1	6.67	0.1	3.57
Daphnia sp.	-	-	1	15.15	0.5	2.09	-	-	-	-	-	-	0.5	4.17	-	-	0.1	3.57
Diaphanosoma sp.	-	-	1.5	22.73	-	-	-	-	-	-	.3	25.00	-	-	-	-	-	-
Copepoda																		
Cyclops sp.	-	-	1	15.15	0.4	1.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepodit Cyclopoid	-	-	0.8	12.12	5	20.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria																		
Keratella cochlearis	-	-	0.5	7.58	-	-	0.1	20.00	1.7	26.15	-	-	0.6	5.00	-	-	1.4	50.00
Keratella quadrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polyarthra sp.	-	-	-	-	0.4	1.67	-	-	3.3	50.77	-	-	3.3	27.50	0.2	13.33	-	-
Brachionus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	16.67	-	-	0.4	26.67	-	-
Trichocerca sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	12.31	-	-	-	-	0.4	26.67	-	-
Asplancha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	6.67	-	-
Squitenalla sp.	-	-	-	-	0.1	0.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecane sp.	-	-	0.5	7.58	2.8	11.72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Filinia sp.	-	-	-	-	0.1	0.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cepholodella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Syncheta sp.	-	-	-	-	-	-	0.2	40.00	-	-	-	-	-	-	0.1	6.67	-	-
Lepadella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria sp.	-	-	1	15.15	0.6	2.51	0.1	20.00	-	-	0.2	16.67	0.3	2.50	-	-	0.2	7.14
Cyclops sp.	-	-	1	15.15	0.4	1.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ploesama sp.	-	-	0.3	4.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euchlanis sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hexartha sp.	-	-	-	-	6.3	26.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epiphanes sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.9	57.50	-	-	-	-
Ostracoda																		
Ostrokod larvası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Crustase* larvası**																		
Nauplius larvası	-	-	-	-	7.7	32.22	0.1	20.00	-	-	0.2	16.67	0.4	3.33	0.2	13.33	1	35.71
Zooplankton yumurtası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	-	-	6.6	100	23.9	100	0.5	100	6.5	100	1.2	100	12	100	1.5	100	2.8	100

Tablo 4.12 devam

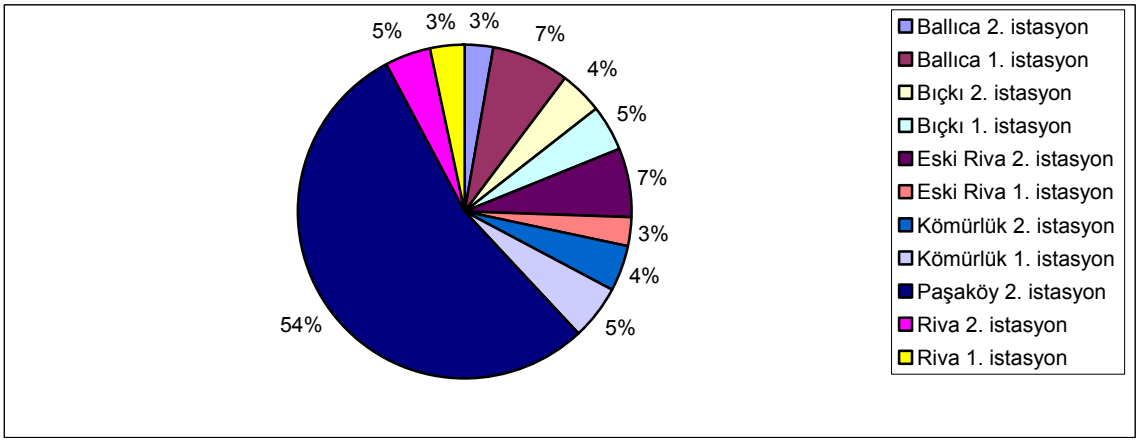
	Mar. 06		Nis. 06		May. 06		Haz. 06		Tem. 06	
Organizmalar	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N	birey/l	%N
Clodocera										
Bosmina longirostris	2.3	15.03	0.9	0.95	-	-	-	-	-	-
Daphnia sp.	2	13.07	-	-	-	-	-	-	0.9	13.64
Diaphanosoma sp.	0.5	3.27	-	-	-	-	-	-	1.2	18.18
Copepoda										
Cyclops sp.	0.8	5.23	-	-	-	-	-	-	0.2	3.03
Copepodit Cyclopoid	1.9	12.42	-	-	-	-	-	-	1.6	24.24
Rototoria										
Keratella cochlearis	2.1	13.73	3.3	3.48	288.6	98.43	0.1	5.56	0.9	13.64
Keratella quadrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polyarthra sp.	-	-	1.7	1.79	0.6	0.20	0.1	5.56	-	-
Brachionus sp.	0.2	1.31	1.7	1.79	-	-	0.2	11.11	-	-
Trichocerca sp.	-	-	0.2	0.21	-	-	-	-	-	-
Asplancha sp.	-	-	0.9	0.95	-	-	-	-	-	-
Squitenalla sp.	-	-	0.2	0.21	-	-	-	-	-	-
Lecane sp.	-	-	0.5	0.53	-	-	-	-	0.3	4.55
Filinia sp.	0.2	1.31	0.1	0.11	-	-	-	-	-	-
Cepholodella sp.	-	-	1.2	1.27	-	-	-	-	-	-
Syncheta sp.	0.2	1.31	0.1	0.11	-	-	-	-	-	-
Lepadella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rototoria sp.	0.8	5.23	-	-	3.2	1.09	0.6	33.33	1.5	22.73
Cyclops sp.	0.8	5.23	-	-	-	-	-	-	0.2	3.03
Ploesama sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euchlanis sp.	0.5	3.27	-	-	-	-	-	-	-	-
Hexartha sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epiphanes sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda										
Ostrokod larvası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
***Crustase* larvası**										
Nauplius larvası	3.8	24.84	84	88.61	0.8	0.27	0.8	44.44	-	-
Zooplankton yumurtası	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	15.3	100	94.8	100	293.2	100	1.8	100	6.6	100



Şekil 4.59. Ömerli Baraj Gölü'ne akan bütün derelerdeki zooplankton bolluğunun (birey/litre) aylara bağlı değişimi.

İstasyonlara ve aylara göre zooplankton kompozisyonunda ve yoğunluğunda mevsimsel değişimler

Yapılan zooplankton örneklemelerinde en yüksek birey sayısına 5430 birey/litre (%54) ile Paşaköy Deresi'nde rastlandı. Bunu Ballıca Deresi 2. istasyon 751.9 birey/litre (%8) ve Eski Riva Deresi 2. istasyon 655 birey/litre (%7) izledi. En düşük birey sayısına ise Riva Deresi 1. istasyonda rastlanıldı, diğer istasyonlardaki değerler birbirlerine yakın yüzdelerde (%2 ile %5) bulundu (Şekil 4.60). Genel olarak bütün istasyonlarda Rototoria baskın grup olarak tespit edildi ve özellikle ilkbahar aylarındaki birey sayıları kış ve sonbahar aylarına göre önemli oranda yüksek sayılarda bulundu.



Şekil 4.60. Ömerli Baraj Gölü'ne akan derelerdeki bütün zooplanton türlerinin örnekleme istasyonlarına göre yüzdeleri.

Ballıca Deresi

Ballıca Deresi 1. istasyonda zooplankton tür sayısı düşük bulundu (18 tür). En yüksek değer 160 birey/lt ile Nisan 2006 tarihinde en düşük değer ise 0.2 adet/lt ile Şubat 2006 ayında görüldü. Bütün araştırma periyodu boyunca ortalama 18.83 birey/lt ile *Keratella cochlearis* en baskın tür oldu. Bu organizmanın toplam tür kompozisyonu içindeki yüzdesi ise %39 du. Bu istasyonda, genel olarak organizma sayıları ilkbahar aylarında daha yüksek bulundu. *Keratella cochlearis* türü Nisan 2006 da %94.7, Mayıs 2006'da ise %98.1'lik oranlarla baskın tür oldu. Temmuz 2006 tarihinde ise *Filinia* sp. %57.4' lük oranla baskın tür olarak tepit edildi (Şekil 61).

Ballıca Deresi 2. istasyondaki zooplankton tür sayısı 23 olarak bulundu ve birey sayıları aylara göre incelendiğinde en yüksek değer 269 adet/lt ile Haziran 2005'de ve en düşük değer 0.6 birey/lt ile Kasım 2005'de tespit edildi. Araştırma süresince Nauplius larvası ortalama 23.7 birey/lt ile baskın olurken bunu 18.42 birey/lt ile *Keratella cochlearis* izledi. Nauplius larvası toplam bütün türlerin %30.8'ini oluştururken *Keratella cochlearis* %30'unu oluşturdu. Nauplius larvası Haziran 2005'de % 92.8 ile baskın tür olurken, *Keratella cochlearis* ise ilkbahar aylarında önemli bir artış göstererek Nisan ve Mayıs 2006 tarihlerinde sırası ile %71.3 ve %75.6 ile temsil edildi. *Polyarthra* sp. Temmuz 2005 (%35.3) ve Ekim 2005 (%48.2)'de ve *Filinia* sp. Eylül 2005 ve Temmuz 2006'da sırasıyla %51.4 ve %43 ile baskın tür olmuşlardır. *Bosmina longirostris* ise Ağustos 2005'de önemli bir artış ile toplam organizma sayısının %68.1'ini oluşturmuştur (Şekil 4. 61).

Her iki istasyon karşılaştırıldığında 2. istasyonunun 1. istasyona göre önemli derecede yüksek birey sayısı ile temsil edildiği söylenebilir. Bu fark, 2. istasyonda özellikle Haziran 2005 tarihinde nauplius larvalarının önemli sayılarda artması ile de daha da belirginleşti. Genel olarak her iki istasyonda da zooplanktonun artış ve azalış gösterdiği aylar paralellik gösterdi.

Bıçkı Deresi

Bıçkı Dere 1. istasyonda 18 tür bulundu ve birey sayılarının aylara göre değişimi incelendiğinde en yüksek değere 394 birey/lt ile Mayıs ayında ulaştığı, en düşük değere ise Kasım ve Aralık 2005 aylarında ulaştığı ve 0.1 adet/lt'ye düştüğü görüldü. *Keratella cochlearis* %89 ile baskın tür olurken ortalama 34.46 birey/lt yoğunluğa ulaştı. Birey sayısı açısından en yüksek değerlerin kaydedildiği Mayıs 2005'de *Keratella cochlearis* 393 adet/lt ve %99.7'lik oran ile baskın tür olarak tespit edildi. Birey sayılarında önemli artışların görüldüğü Ağustos 2005'de ise *Trichocerca* sp. %32.8 ile baskın tür oldu (Şekil 4. 62).

Bıçkı Dere 2. istasyonda 19 tür bulundu ve zooplankton birey sayıları aylara göre incelendiğinde en yüksek değer 254 birey/lt ile Mayıs 2005'de, en düşük değer ise 0.1 birey/lt ile Mart 2006'da tespit edildi. *Keratella cochlearis* ise 1. istasyonda olduğu gibi baskın türdü (ortalama 26.15 birey/lt) ve % 71'lik bir çokluğa sahipti. Bu türü 5.1 birey/lt ortalama ile *Polyarthra* sp. izledi. Organizma sayıları ilkbahar aylarında diğer aylara göre daha yüksek bulundu. Birey sayısı açısından yüksek değerlerin tespit edildiği Mayıs 2005'de *Keratella cochlearis* 244 birey/lt ve %96.1'lik yüzdesi ile Ağustos 2005'de ise *Polyarthra* sp. %45.7 adet/lt ve %48.8'lik yüzdesi ile bu aylarda baskın türler olarak dikkat çektiler (Şekil 4. 62).

Bıçkı Deresi'nin her iki istasyondaki tür sayısı ve çeşitliliği karşılaştırıldığında 1. istasyonun 2. istasyona göre daha yüksek birey sayısı ile temsil edildiği gözlendi. Bu fark daha çok *Keratella cochlearis*'deki aşırı artıştan kaynaklandı. Her iki istasyonda da eş zamanlı olarak aynı türler baskınlık gösterdi.

Eski Riva Deresi

Eski Riva Deresi 1. istasyonda 20 tür bulunurken 2. istasyonda 21 tür tespit edildi. En yüksek değer 120 birey/lt ile Mayıs 2006 tarihinde ve en düşük değer 0.5 adet/lt ile Aralık 2005 ayında kaydedildi. *Keratella cochlearis* ortalama 19.25 birey/lt ve %72 ile baskın tür olarak tespit edildi. Birey sayısı açısından yüksek değerlerin bulunduğu Nisan ve Mayıs 2006'da *Keratella cochlearis* sırasıyla 87 birey/lt (%93.8) ve 116 birey/lt (%96.2) ile baskın tür olurken, *Bosmina longirostris* Ağustos 2005 tarihinde 37

birey/lt ve %68.2'lik yüzdeyle baskın tür olarak kaydedildi. Organizma sayıları göl istasyonunda olduğu gibi ilkbahar ve yaz aylarında yüksek bulundu (Şekil 4. 63).

Eski Riva Deresi'nin göl ile birleştiği 2. istasyondaki birey sayılarının mevsimsel değişimi önemli farklılıklar gösterdi. En yüksek değer 229 birey/lt ile Temmuz 2006'da kaydedilirken, en düşük değer ise 0.1 birey/lt ile Kasım 2005'de tespit edildi. *Keratella cochlearis* ortalama 23.32 birey/lt ile bütün aylardaki en baskın tür olurken bunu 17.4 birey/lt ile *Polyarthra* sp. izledi. Birey sayısı açısından yüksek değerlerin kaydedildiği Temmuz 2005 ve 2006 ile Ağustos 2005'de *Polyarthra* sp. sırasıyla %74.9, %65.9 ve %63.5 ile baskın tür olurken, *Keratella cochlearis* Nisan ve Mayıs 2006 tarihlerinde %87 ve %84.4'lük oranlar ile baskın tür oldu. Genel olarak organizma sayıları ilkbahar ve yaz aylarında yüksek bulundu (Şekil 4. 63).

Her iki istasyonun tür sayısı ve çeşitliliği karşılaştırdığında, 2. istasyonun 1. istasyonuna göre yüksek birey sayısı ile temsil edildiği görüldü (Tablo 4.5. ve 4.6.). Genel olarak her iki istasyonda da zooplanktonun yoğun olduğu aylar paralellik gösterdi. İki istasyon arasındaki en önemli fark 2. istasyonda ikinci derecede baskın tür olarak ortaya çıkan *Polyarthra* sp. 1. istasyonda önemli miktarlarda artış gösterememiş, buna karşın 1. istasyonda ikinci derecede baskın tür olarak tespit edilen *Bosmina longirostris* ise 2. istasyonunda önemli değerlere ulaşmamıştır.

Kömürlük Deresi

Kömürlük Deresi zooplankton türsayısı ve çeşitliliği bakımından oldukça fakir bulundu. Sadece hem 1. hem de 2. istasyonlarda, Mayıs ayında *Keratella cochlearis* birey sayıları bakımından yüksek değerlere ulaştı.

Kömürlük Deresi 1. istasyonu zooplankton birey sayısı bakımından oldukça fakir bulundu (15 tür). En yüksek değer 506 birey/lt ile Mayıs 2006 tarihinde, en düşük değer ise 0.2 birey/lt ile Eylül 2005 tarihinde tespit edildi. Araştırma süresince *Keratella cochlearis* ortalama 46.92 birey/lt ve %97'lik yüzdesi ile baskın türdü. Birey sayısı açısından yüksek değerlerin tespit edildiği Mayıs 2006'da *Keratella cochlearis* 505 adet/lt (%99.9) ile baskın tür olarak kaydedildi (Şekil 4. 64).

Kömürlük Deresi 2. istasyonda tür sayısı 13 olarak tespit edildi. Kömürlük Deresi'nin göl ile birleştiği 2. istasyondaki zooplankton birey sayılarının aylara göre değişimi incelendiğine en yüksek değere 402 birey/lt ile Mayıs 2006'da ulaşıldığı görüldü. Bu istasyonda en düşük değer ise 0.1 birey/lt ile Eylül 2005, Aralık 2005 ve Şubat 2006'da kaydedildi. *Keratella cochlearis* ortalama 31.69 birey/lt ile baskın tür olarak bulundu.

Tür sayısı bakımından iki istasyon karşılaştırıldığında değerlerin birbirlerine yakın olduğu görülmektedir. Zaman zaman 1. istasyonda ortaya çıkan ve yüksek değerlere ulaşan *Keratella cochlearis*'den dolayı bu istasyondaki toplam zooplankter sayısı 2. istasyondan daha yüksek bulundu.

Paşaköy Deresi

Paşaköy Deresi araştırma yapılan dereler içerisinde en yüksek zooplankton yoğunluğuna sahip olması ile dikkat çekti. Bu derenin 1. istasyonunda su debisinin ve derinliğin çok düşük olması nedeniyle zooplankton örneklemesi yapılamadı, örnekler 2. istasyondan toplandı. 2. istasyondaki zooplankton birey sayıları en yüksek değere 3828 birey/lt ile Mayıs 2006'da ulaştı, en düşük değer ise 4.5 birey/lt ile Kasım 2005'de gözlendi. Araştırma süresince *Keratella cochlearis* birkaç ay dışında baskın tür olarak dikkat çekti. *Keratella cochlearis* ortalama 371.86 birey/lt (%89) olarak bulundu. *Filinia* sp., Temmuz 2005 ve 2006 tarihlerinde baskın tür olurken, *Brachionus* sp. Ağustos 2005'de baskın tür olarak kaydedildi (Şekil 4. 65).

Riva Deresi

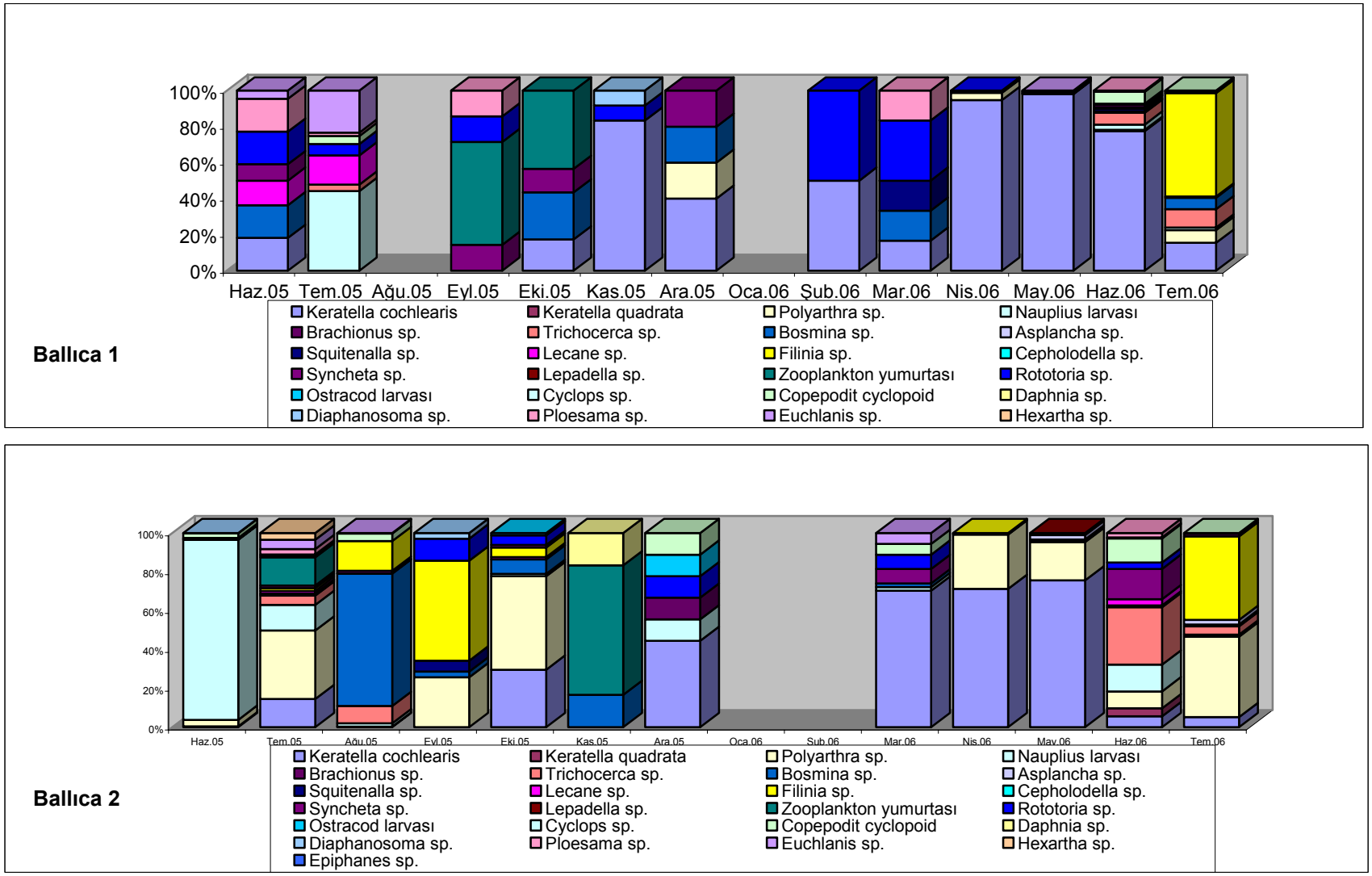
Ömerli Baraj Gölü'nün çıkış suyunu oluşturan Riva Deresi'nde araştırma yapılan diğer derelere göre nispeten daha az zooplankton yoğunluğu kaydedildi. Sadece Nisan ve Mayıs aylarında zooplankton birey sayılarındaki artış dikkat çekti.

Riva Deresi 1.ve 2. istasyonlarında tespit edilen zooplankterlerin tür sayısı ve çeşitliliği önemli benzerlikler göstermektedir. 1. istasyonda en yüksek bolluk 261 birey/lt ile Mayıs 2006 tarihinde ve en düşük bolluk 0,9 adet/lt ile Ekim ve Kasım 2005 aylarında kaydedildi. Araştırma süresince ortalama 24 birey/lt ve %81 ile *Keratella cochlearis* baskın tür olarak kaydedilirken diğer türler önemli sayılabilecek yoğunluk değerlerine ulaşamadı. Birey sayısı açısından en yüksek değerin kaydedildiği Mayıs 2006'da

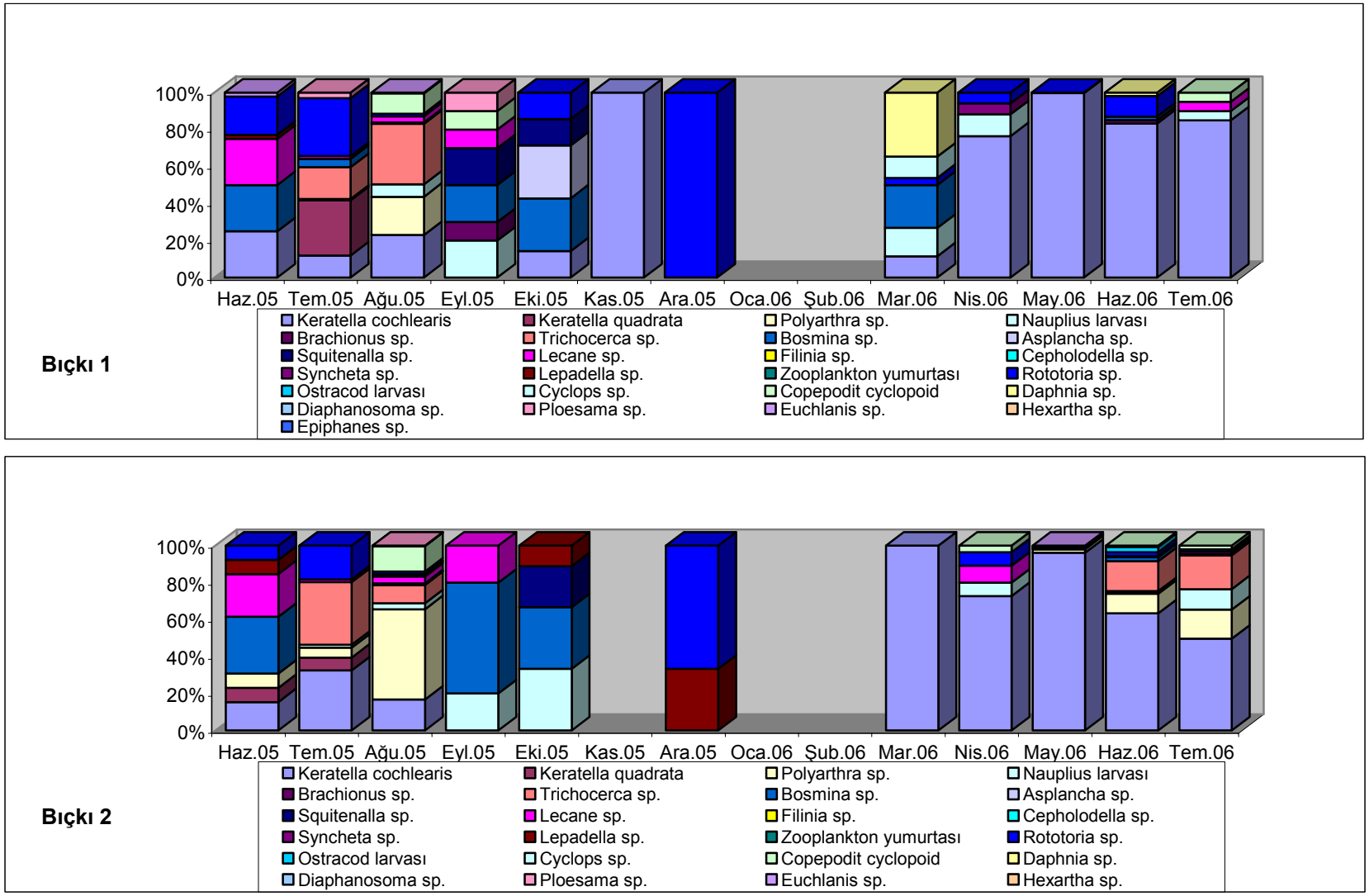
Keratella cochlearis toplam zooplanktonun 258.7 birey/lt ile %99.1'ini karşıladı (Şekil 4. 66).

Riva Deresi 2. istasyonda en yüksek zooplankton yoğunluğuna 293 birey/lt ile Mayıs 2006'da, en düşük yoğunluğa ise 0.5 birey/lt ile Eylül 2005'de rastlandı. Diğer derelerde olduğu gibi, *Keratella cochlearis* ortalama 23 birey/lt ve %64 ile baskın tür olarak tespit edilirken bunu 7.62 birey/lt ve % 21 ile nauplius larvası izledi. Birey sayısı açısından yüksek değerlerin bulunduğu Mayıs 2006'da *Keratella cochlearis* 289 birey/lt (%98.4) ile, ve nauplius larvası 84 birey/lt (%88.6) ile Nisan 2006'da baskın tür olarak kaydedildi (Şekil 4. 66).

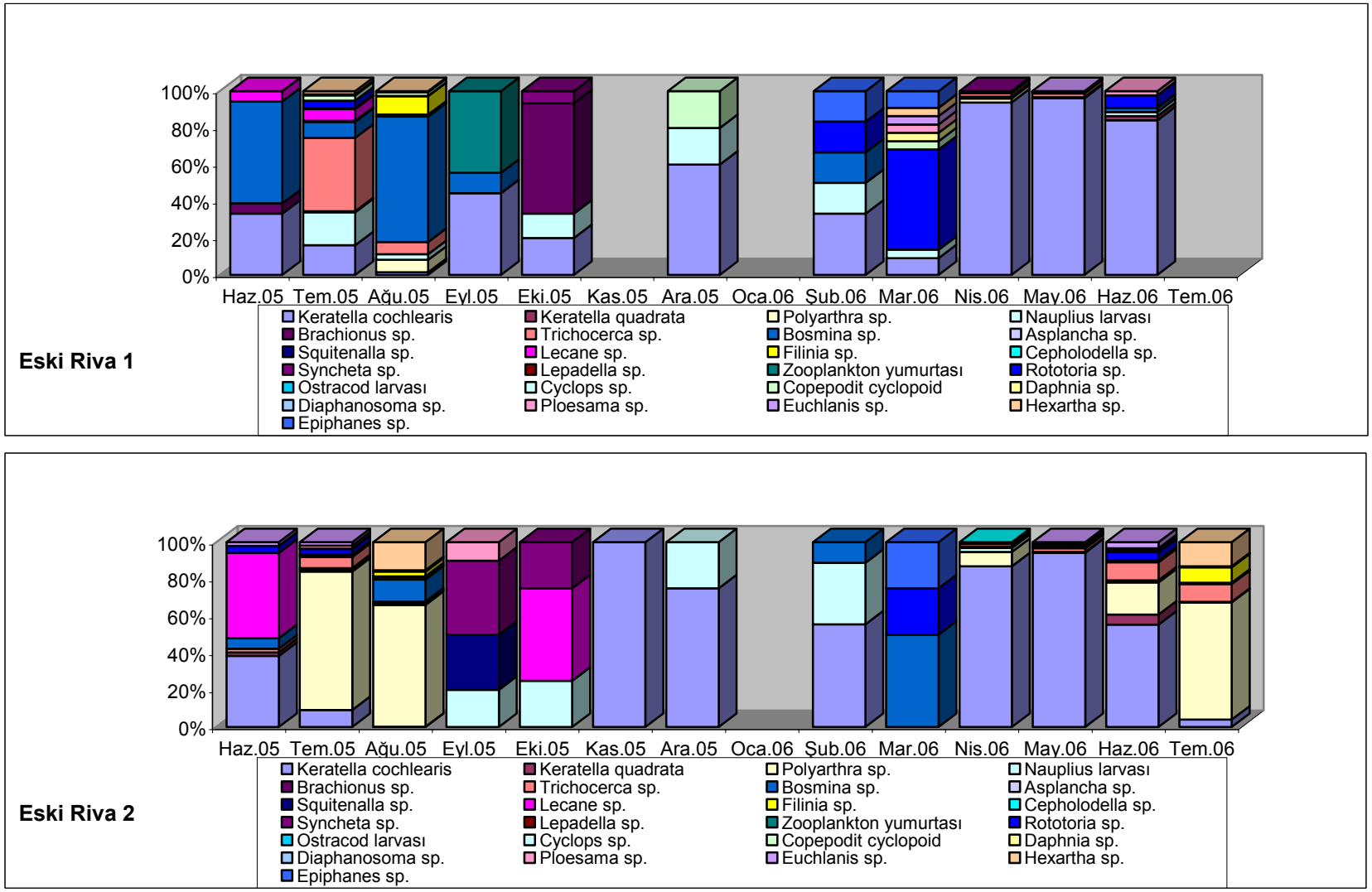
Genel olarak iki istasyonun zooplankton kompozisyonu ve bolluğu karşılaştırıldığında benzerlikler gösterdiği anlaşıldı. Riva 1. istasyon 20 tür ile temsil edilirken Riva 2. istasyon 21 türle temsil edildi. Her iki istasyonda da zooplanktonda artış ve azalışların görüldüğü aylar paralellik olduğu ortaya çıktı. Sadece 2. istasyonda nauplius larvalarının zaman zaman yüksek sayılara ulaşması nedeni ile 2. istasyondaki birey sayısı 1. istasyona göre biraz daha yüksek bulundu.



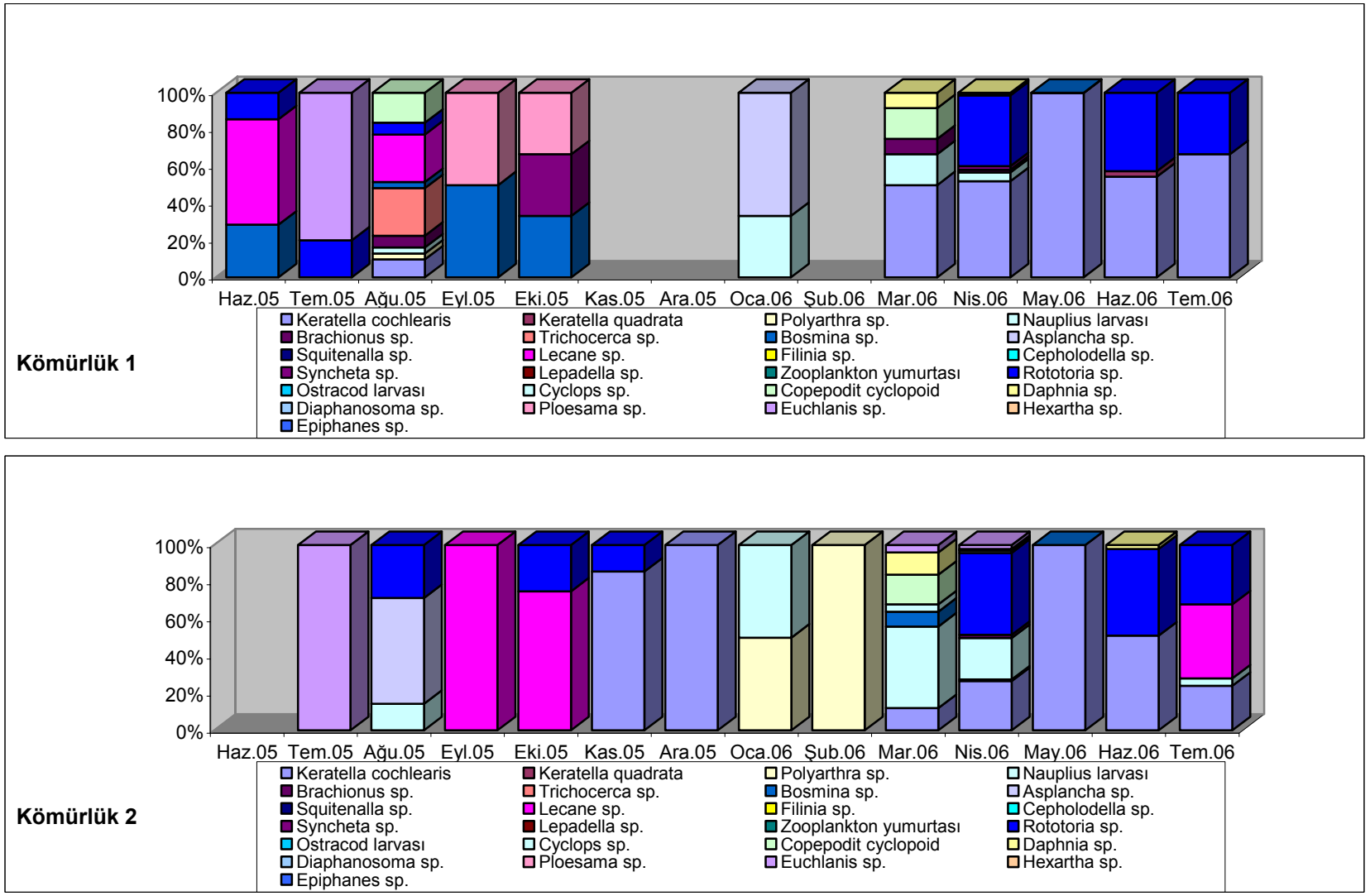
Şekil 4.61 Ballıca Deresi 1. ve 2. istasyonlarında tespit edilen zooplankton türlerinin toplam zooplankton faunası içindeki yüzde oranları.



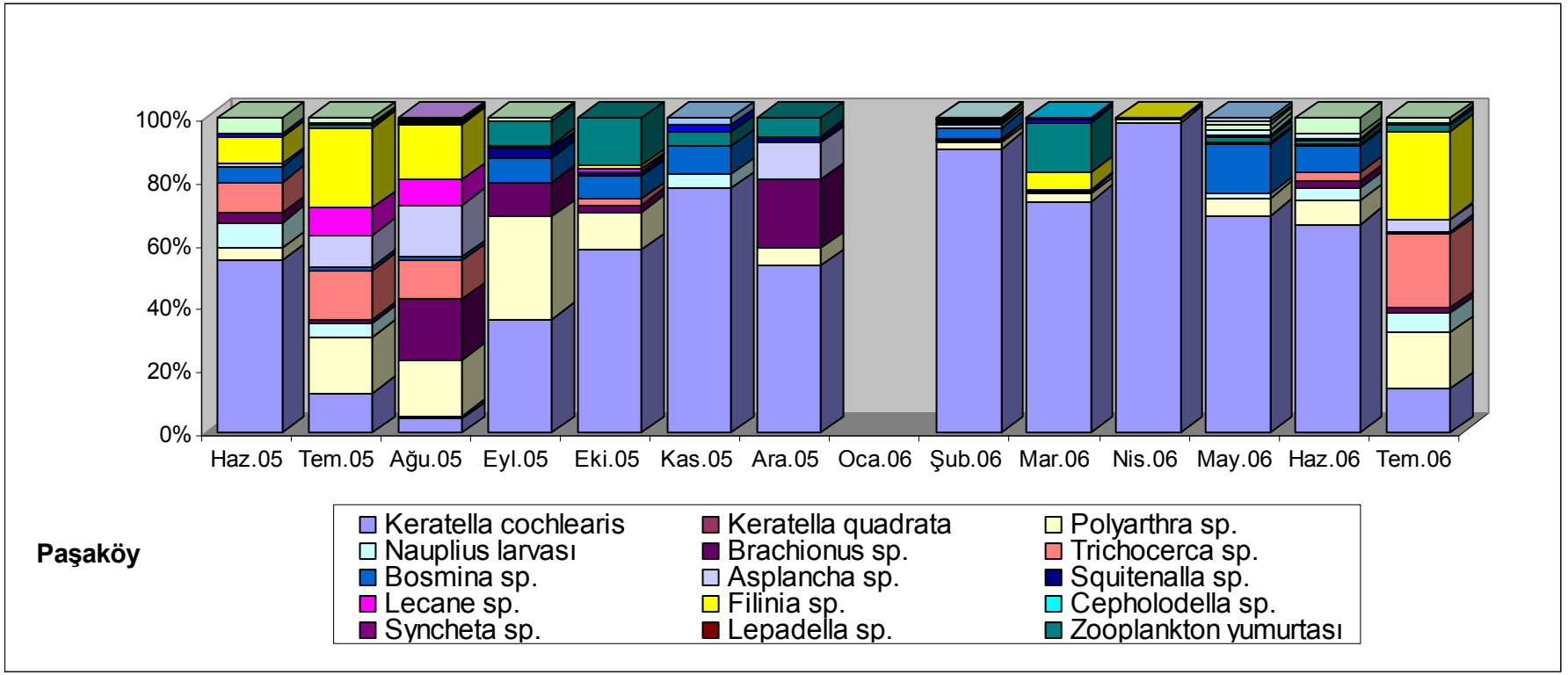
Şekil 4.62 Bıçkı Deresi 1. ve 2. istasyonlarında tespit edilen zooplankton türlerinin toplam zooplankton faunası içindeki yüzde oranları.



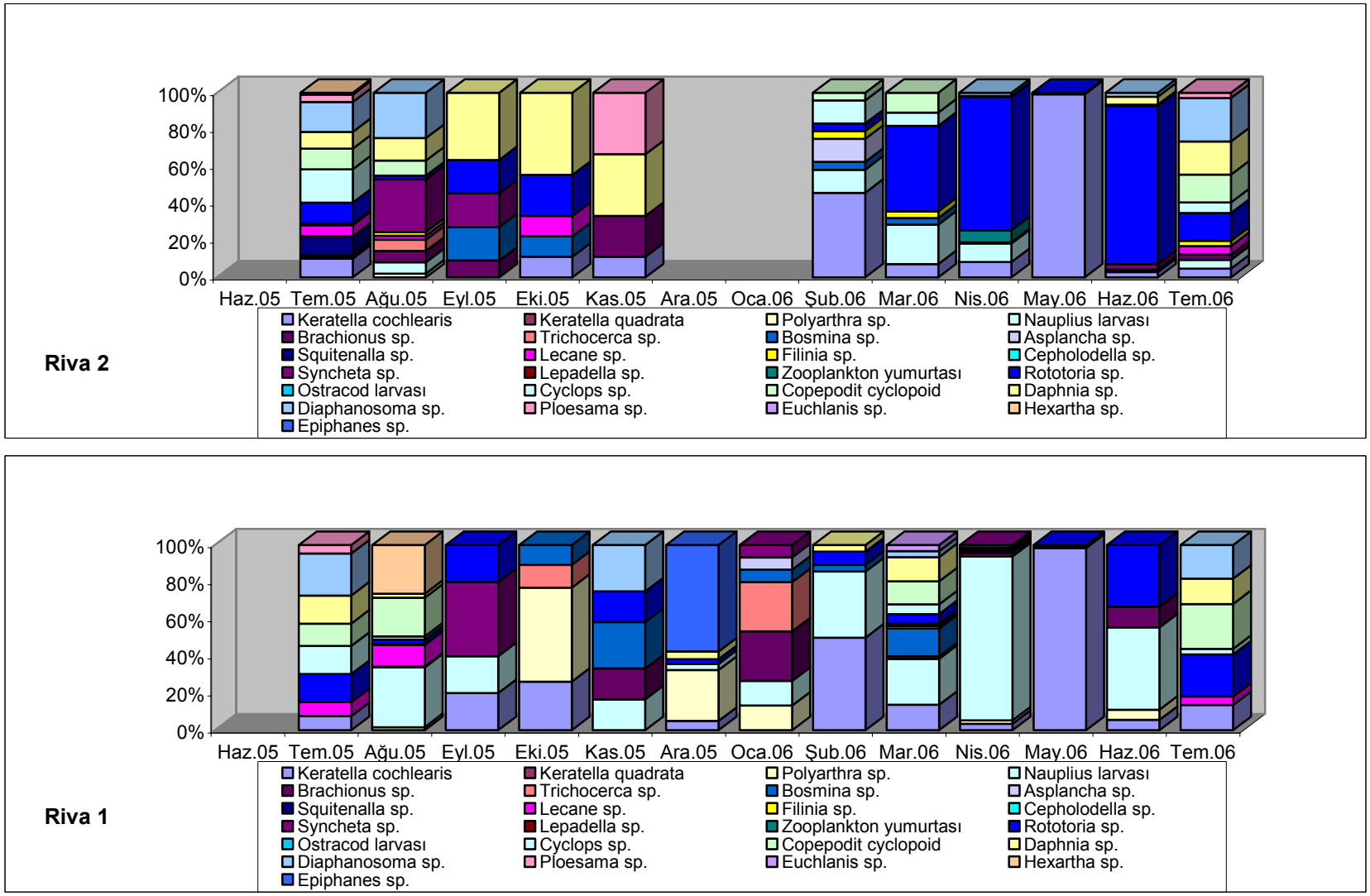
Şekil 4.63 Eski Riva Deresi 1.ve 2.istasyonlarında tespit edilen zooplankton türlerinin toplam zooplankton faunası içindeki yüzde oranları.



Şekil 4.64 Kömürlük Deresi 1. ve 2. istasyonlarında tespit edilen zooplankton türlerinin toplam zooplankton faunası içindeki yüzde oranları.



Şekil 4.65 Paşaköy Deresi 2. istasyonda tespit edilen zooplankton türlerinin toplam zooplankton faunası içindeki yüzde oranları.



Şekil 4. 66 Riva Deresi 1. ve 2. istasyonlarında tespit edilen zooplankton türlerinin toplam zooplankton faunası içindeki yüzde oranları.

4.3. İSTATİSTİKİ ANALİZLER

4.3.1. Shannon – Wiener (H') Çeşitlilik İndexi ve Evenness (E) Sonuçları

Zoplankton gruplarına ait Shannon – Wiener çeşitlilik indeksi sonuçları Tablo (4.13)'de gösterildi. Araştırma süresince çeşitlilik indeksi 2.3'ün üzerinde gözlemlenmezken, 1'in altına ise birçok defa düştü. Zooplanktonun az sayıda türle temsil edilmesi nedeni ile indeks değerleri özellikle derelerin 1. istasyonlarında düşük bulundu. Bu yüzden, çeşitlilik indeksinin uygulanmasının tür sayısının nispeten yeterli olduğu Paşaköy ve Riva derelerinde yapılmasının uygun olacağı kanaatine varıldı. Her iki derede de Evenness sonuçları göreceli olarak yüksek bulundu (Tablo 4.14). Öte yandan derelerin göl ile birleştiği 2. istasyonlardaki indeks değerleri 1. istasyonlarda elde edilen değerlere göre daha yüksek olarak kaydedildi.

Tablo 4.13 Zoplankton gruplarına ait Shannon – Wiener çeşitlilik indeksi sonuçları

	Ballıca 1	Ballıca 2	Bıçkı 1	Bıçkı 2	Eski Riva 1	Eski Riva 2	Kömürlük 1	Kömürlük 2	Paşaköy 1	Riva 1	Riva 2
Haziran 2005	1.87	0.36	1.53	1.78	1.01	1.24	0.96	-	1.58	2.26	-
Temmuz 2005	1.50	2.00	1.62	1.51	1.78	1.02	0.50	0	2.03	2.00	1.98
Ağustos 2005	-	1.06	1.69	1.57	1.20	1.14	1.91	0.96	2.02	1.52	1.65
Eylül 2005	1.15	1.31	1.89	0.95	0.96	1.28	0.69	0	1.56	1.43	1.33
Ekim 2005	1.28	1.42	1.55	1.31	1.08	1.04	1.1	0.56	1.36	1.31	1.19
Kasım 2005	0.57	0.87	0	-	-	0	-	0.41	0.86	-	1.59
Aralık 2005	1.33	1.58	0	0.64	0.95	0.56	-	0	1.33	-	1.16
Ocak 2006	-	-	-	-	-	-	0.64	0.69	-	1.67	1.78
Şubat 2006	0.69	-	-	-	1.56	0.94	-	0	0.49	1.54	1.14
Mart 2006	1.56	1.10	1.62	0	1.61	1.04	1.36	1.62	0.91	0.98	2.13
Nisan 2006	0.26	0.64	0.79	0.95	0.32	0.56	1.06	1.34	0.08	0.01	0.58
Mayıs 2006	0.13	0.75	0.03	0.23	0.22	0.33	0	0	1.34	0.06	0.09
Haziran 2006	0.96	2.07	0.62	1.22	0.67	1.46	0.8	0.78	1.32	0.66	1.29
Temmuz 2006	1.37	1.28	0.59	1.42	-	1.21	0.64	1.20	1.86	2.12	1.79

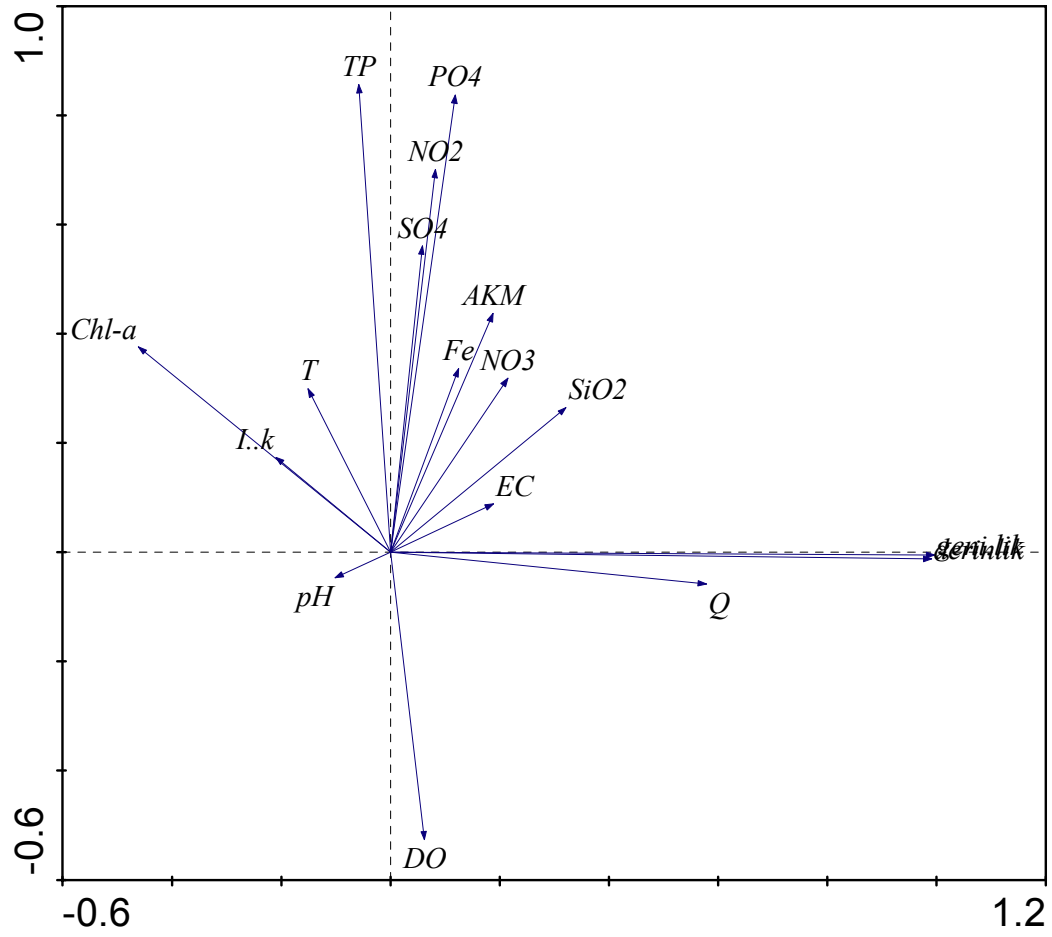
Tablo 4. 14 Zoplankton gruplarına ait Evenness indeksi sonuçları

	Ballıca 1	Ballıca 2	Bıçkı 1	Bıçkı 2	Eski Riva 1	Eski Riva 2	Kömürlük 1	Kömürlük 2	Paşaköy 1	Riva 1	Riva 2
Haziran 2005	0.67	0.11	0.59	0.63	0.51	0.44	0.60	-	0.48	-	-
Temmuz 2005	0.54	0.51	0.54	0.54	0.50	0.29	0.50	0	0.57	0.61	0.66
Ağustos 2005	-	0.32	0.51	0.42	0.34	0.31	0.60	0.60	0.55	0.58	0.50
Eylül 2005	0.58	0.51	0.67	0.60	0.61	0.63	0.70	0	0.52	0.65	0.67
Ekim 2005	0.64	0.45	0.67	0.66	0.54	0.66	0.70	0.56	0.43	0.61	0.60
Kasım 2005	0.36	0.43	0	-	-	0	-	0.41	0.33	0.66	0.68
Aralık 2005	0.67	0.61	0	0.64	0.60	0.56	-	0	0.51	-	0.45
Ocak 2006	-	-	-	-	-	-	0.64	0.69	-	-	0.59
Şubat 2006	0.67	-	-	-	0.67	0.59	-	0	0.15	0.56	0.49
Mart 2006	0.09	0.39	0.63	0	0.51	0.66	0.58	0.58	0.27	0.55	0.59
Nisan 2006	0.05	0.28	0.40	0.41	0.11	0.18	0.38	0.42	0.03	0.35	0.16
Mayıs 2006	0.28	0.22	0.01	0.07	0.07	0.09	0	0	0.31	0.02	0.05
Haziran 2006	0.28	0.58	0.27	0.37	0.26	0.44	0.50	0.49	0.37	0.22	0.56
Temmuz 2006	0.41	0.39	0.29	0.47	-	0.34	0.64	0.60	0.52	0.61	0.63

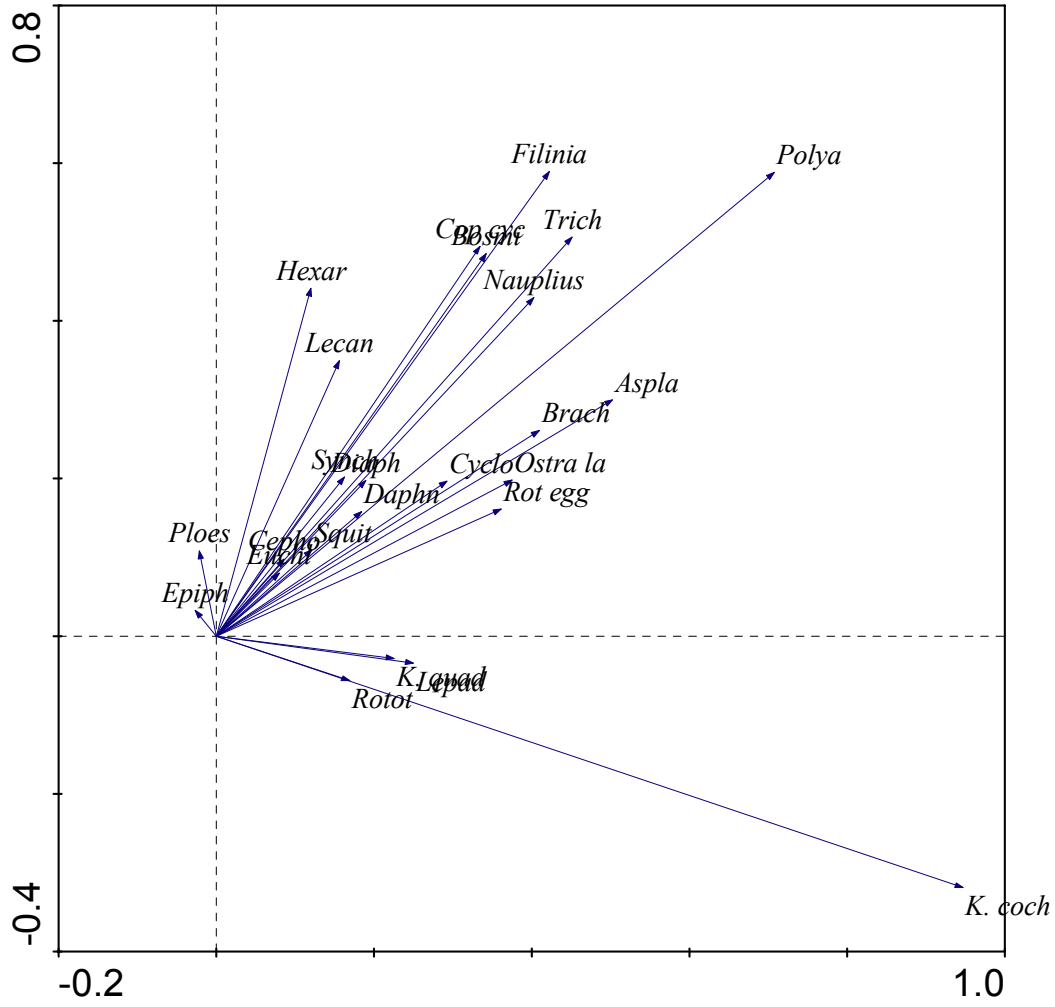
4.3.2. Ömerli Baraj Gölü'ne Akan Derelerde Belirlenen Bazı Fiziksel ve Kimyasal Değişkenler ve Zooplanktonun PCA Analizi ile Yorumlanması

Fiziksel ve kimyasal değişkenlerin PCA analizi sonuçları Şekil 4.65'de verilmiştir. İlk faktör toplam varyansın %42.7'sini, ikinci faktör toplam varyansın %25.3'ünü oluşturmuştur. Üçüncü faktör ise toplam varyansın %7.8'ini oluşturmuştur. İlk üç eksenin toplam varyansı %75.8 olarak bulunmuştur. Bu yüksek varyasyon değeri çevresel değişkenlerin çalışılan istasyonlar için önemli değişkenler olduğunu ortaya koymuştur. Derinlik, genişlik, debi, kl-*a* PCA analizinin ilk ekseninde önemli olan değişkenlerdir. TP, PO_4, NO_2, SO_4, DO ise PCA analizinin ikinci ekseninde önemli olmuşlardır.

Zooplanktonun bolluk değerlerine göre PCA analizi sonuçları Şekil 4.67'da verilmiştir. İlk faktör toplam varyansın %49.6'sını, ikinci faktör toplam varyansın %17.1'ini oluşturmuştur. Üçüncü faktör ise toplam varyansın %8'ini oluşturmuştur. İlk üç eksenin toplam varyansı %74.7 olarak bulunmuştur. Şekilden de görülebileceği gibi *Polyarthra* sp. ve *Keratella cochlearis* diğer türlerden belirgin şekilde ayrılmıştır. Bu türler mevcut çalışmadaki zooplanktonda baskın olan türlerdir. *Asplancha* sp.*, Brachionus* sp.*,* Ostracod larvaları ve *Rototoria* sp. ile *Filinia* sp. *Trichocerca* sp., *Bosmina longirostris*, nauplius larvaları ve *Cyclops* sp. birbirlerine yakın olarak bulunmuşlar ve diğer türlerden ayrılarak gruplaşmışlardır.



Şekil 4.67 Bazı fiziksel ve kimyasal değişkenlerin ilk iki PCA eksenindeki görünümü.



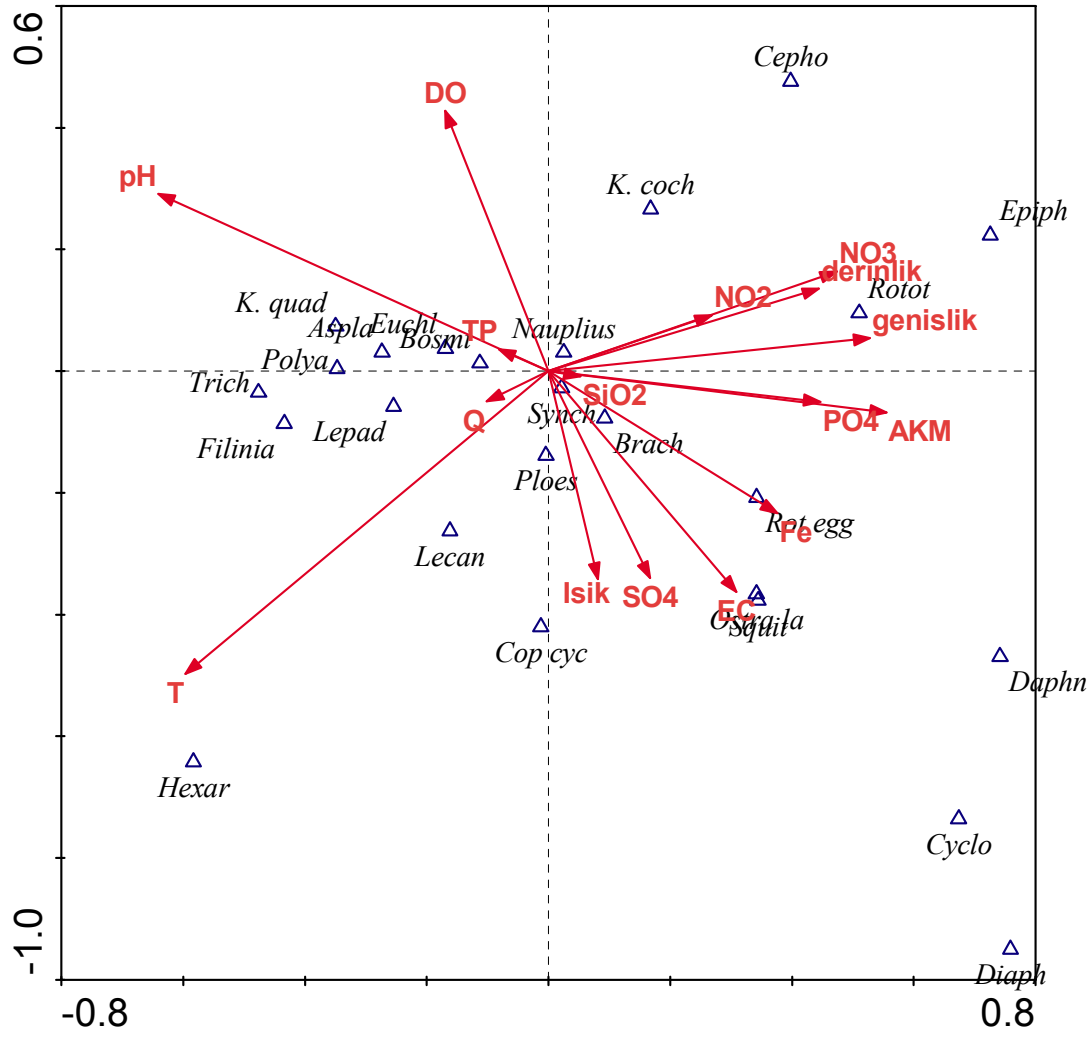
Şekil 4.68 Zooplanton türlerinin bolluk değerlerine göre ilk iki PCA eksenindeki görünümü.

4.3.3. Zooplankton Komunitesi ile Fiziksel ve Kimyasal Değişkenler Arasındaki İlişkiler

CCA analizinde 25 zooplankton taksonu ve 17 çevresel değişken verilerini içeren 138 örnekleme kullanılmıştır. Ordinasyon eksenleri ile çevresel değişkenler arasındaki korelasyon Tablo 4.15'de verilmiştir. CCA analizinin ilk ekseni toplam varyansın (tür-çevresel değişken ilişkisi varyansı) %28.9'unu, ikinci eksen ise %17.6'sını oluşturmuştur. Zooplankton taksonları ve çevresel değişkenler arasındaki korelasyon birinci (r^2= 0.79) ve ikinci (r^2= 0.64) CCA eksenler için nispeten yüksek çıkmış ve bu korelasyon değerleri çevresel değişkenler ile takson dağılımı arasında kuvvetli bir ilişki olduğunu göstermiştir. Monte Carlo permutasyon testi 499 permutasyon için uygulanmıştır. Monte Carlo permutasyon testi birinci CCA ekseninin (p = 0.0460) ve tüm kanokik eksenlerinin (p = 0.0100) istatiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Ordinasyon eksenleri ile çevresel değişkenler arasındaki korelasyon sonuçlarına göre NO_3, NO_2, PO_4, Fe, Chl-a, EC, pH, su sıcaklığı, AKM, genişlik ve derinlik I. CCA ekseni ile kuvvetli korelasyon göstermektedir. II. CCA ekseni ile istatiksel olarak en anlamlı ilişkiyi ise çözünmüş oksijen, pH ve su sıcaklığı göstermiştir (Tablo 4.15).

Zooplankton taksonlarının bollukları ile 17 çevresel değişken arasındaki ilişkiyi gösteren CCA analiz sonuçları Şekil 4.67'de gösterilmiştir. Zooplankton taksonlarının çoğunluğu X eksenin alt kısmında kalmıştır. X ekseninin sağ alt kısmında çevresel değişkenlerden özellikle SiO_2, o-PO_4, AKM, Fe, Eİ, ışık ve SO_4 değerleri ile ilişkili bulunan taksonlar ağırlıklı olarak yer almışlardır. Bu kısımda yer alan zooplankton taksonlarının büyük çoğunluğunu Rototoria yumurtaları, Ostracod larvaları, *Squitenalla* sp., *Brachionus* sp. ve *Syncheta* sp. oluşturur. İki kladoser türü olan *Diaphanosoma* sp. ve *Daphnia* sp. ile çalışma boyunca yakalanan tek Kopepod türü olan *Cyclops* sp. de bu kısımdadır ancak, ölçülen çevresel değişkenlerden uzakta bulunmuş ve çok ilişkili gözükmemiştir. X ekseninin sağ üst kısmında ise çevresel değişkenlerden NO_2, NO_3, derinlik ve genişlik değerleri ile ilişkili bulunan taksonlar ağırlıklı olarak bulunmuştur. Bu kısımda yer alan zooplankton taksonları bütün istasyonlarda çalışma boyunca dominant olan tür *Keratella cochlearis*, *Rototoria* sp., *Epiphanes* sp.'dir. X ekseninin sol üst köşesinde çevresel değişkenlerden TP, pH, çözünmüş oksijen bulunurken,

zooplankton taksonlarından *Keratella quadrata*, *Polyarthra* sp., *Asplancha* sp., *Euchlanis* sp. ve *Bosmina longirostris* bu kısımda bulunmuştur. Son olarak X ekseninin sol alt köşesinde çevresel değişkenlerden klorofil-a, su sıcaklığı ve debi değerleri ile ilişkili bulunan taksonlar ağırlıklı olarak yer almışlardır. Bu kısımda yer alan zooplankton taksonlarının büyük çoğunluğunu *Filinia* sp., *Trichocerca* sp., *Hexartha* sp. ve *Lecane* sp. oluşturur.



Şekil 4.69 Zooplankton türleri ile fiziksel ve kimyasal değişkenler arasındaki CCA analizi sonuçları.

Tablo 4.15. Zooplankton türleri ve 17 fiziksel ve kimyasal değişken arasındaki CCA analizi ağırlıklı korelasyon matriksi sonuçları

	Eksen 1	Eksen 2	Eksen 3	Eksen 4
NO_3 (mg l^{-1})	0.3750**	0.1048	0.0434	0.2417*
NO_2 (µg l^{-1})	0.2121*	0.0589	0.1275	-0.0343
PO_4 (µg l^{-1})	0.3535**	-0.0323	0.1548	-0.1126
SiO_2 (mg l^{-1})	0.0417	-0.0058	-0.0049	-0.0090
Fe (mg l^{-1})	0.2977**	-0.1499	0.1077	-0.1229
SO_4 (mg l^{-1})	0.1319	-0.2184	0.0270	-0.1372*
TP (µg l^{-1})	-0.0645	0.0229	-0.0215	0.0595
Chl-a (mg l^{-1})	-0.2276**	-0.0522	-0.0389	-0.2603*
EC (µS cm^{-1})	0.2443*	-0.2327	0.0302	0.1202
DO (mg l^{-1})	-0.1347	0.2743*	0.1332	-0.1501
pH	-0.5077**	0.1870*	0.1424	-0.2796**
T (ºC)	-0.4722**	-0.3193**	0.2698*	-0.0622
AKM (mg l^{-1})	0.4397**	-0.0439	0.0358	-0.1012
Işık (Lüx)	0.0642	-0.2195	-0.1525	-0.3155**
Genişlik (cm)	0.4184**	0.0347	0.2640*	-0.0214
Derinlik (cm)	0.3520**	0.0868	0.2962**	-0.0225
Q (m/sn)	-0.0802	-0.0321	0.0704	0.0470

$p<0.05$ = *, $p<0.01$ = **

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. SU KALİTESİ PARAMETRELERİ

Ondört ay boyunca Ömerli Barajına akan beş dere ve bir çıkış suyunda toplam oniki istasyonda bu araştırma gerçekleştirildi. Araştırma süresince bir yandan akarsularda temel su kalitesi parametreleri ile ilgili ölçümler yapılırken öte yandan da eş zamanlı olarak plankton örnekleri de alınarak ölçülen parametreler ile olan ilşkileri ilgili istastistik programları kullanılarak ortaya konuldu. Buna göre, ölçülen fiziksel ve kimyasal parametrelerin sudaki zooplankton üretimini etkilediği fakat uygulanan Principal Compenent Analizi (PCA) sonuçlarına göre üretimi birinci derecede fiziksel parametrelerin, ikinci derecede ise kimyasal parametrelerin etkilediği anlaşıldı. Özellikle derinlik, genişlik, debi, sıcaklık gibi fiziksel ve morfometrik parametreler daha yüksek oranda önem kazanırken, TP, PO_4, NO_2, SO_4, DO gibi kimyasal değişkenler ikinci derecede önemli etkenler olarak kaydedildi.

Elde edilen bulgulara göre hemen her istasyonda sıcaklık değerleri derelerin göl ile birleştiği 2. istasyonlarda daha yüksek bulundu. Bilindiği gibi nehir ve derelerin su sıcaklıkları, göllerdeki su sıcaklıklarına göre çok daha hızlı bir biçimde değişir. Özellikle küçük derelerde bu değişim çok daha fazla hissedilebilir ve yazın 6°C ye kadar günlük değişimlerin olduğu yapılan çalışmalarda rapor edilmiştir (Macan, 1958; Edington, 1966). Su sıcaklığı en yüksek değerlere öğlenden sonra ulaşırken, en düşük sıcaklık değerleri gece kaydedilmektedir. Küçük derelerde suyun dip kısımları daha az günlük değişimlere maruz kalırlar. Bunun en önemli sebebi ise suyun içindeki ve dışındaki radyasyon miktarıdır (Hynes, 1970). Bir dere kaynakla besleniyorsa, günlük değişimler kaynağa gidildikçe azalır. Sadece birkaç metre genişliğindeki sığ dereler, özellikle güneş ışınlarına açıksa, kısa süreli sıcaklık değişimlerine maruz kalırlar. Mevcut çalışmada elde edilen değerler yukarıda belirtilen bilgilerle uyum içindedir ve beklenilen değişimleri göstermiştir.

Nehir ve derelerdeki aylık ortalama sıcaklık değişimleri hava sıcaklığına göre çok daha azdır. Örneğin; ilkbaharda eriyen kar suları derelerdeki su sıcaklığını, hava sıcaklığının altında tutabilir (Sheridan, 1961). Yaz aylarında kaynak suları dipten geldikleri için daha serin olurlar. Fakat derenin aşağı kısımlarına doğru ortamdaki hava sıcaklığınında

etkisi ile sıcaklıkta artış görülür. Kış aylarında ise tersine kaynak suları sıcakken, derenin aşağı kısımlarına doğru soğur (Hynes, 1970). Sıcaklığın su üzerine önemli bir etkisi de, suyun vizkozitesini değiştirmesidir. Sıcaklık alüvyon ve balçığı 23°C'de 0°C'de olduğundan iki kat daha hızlı batırır. Bu yüzden daha sıcak sular, soğuk sulardan daha az alüvyon ve balçık taşırlar.

Sıcaklık değerlerinde olduğu gibi suda çözünmüş halde bulunan anyon ve katyonlara ve sıcaklık miktarındaki değişimlere doğrudan bağlı olan elektriksel iletkenlik değerleri ve buna bağlı olan TDS değerleri mevsimsel olarak bütün istasyonlarda değişiklikler gösterdi. En yüksek elektriksel iletkenlik ve TDS değerleri yaz aylarında, en düşük değerler ise kış aylarında ölçüldü. İletkenlik değerleri ayrıca derelerde, derelerin göl ile birleştiği noktalara göre daha yüksek bulundu. Bunun nedeni olarak da sıcaklığın doğrudan etkisinin dışında, derelerde sedimandan suya geçen partiküllerden kaynaklanmış olabileceği düşünüldü. Tuzluluk değerleri ise çalışılan istasyonlar arasında veya mevsimsel olarak önemli değişimler göstermedi.

AKM değerleri genellikle mevsimsel olarak önemli değişimler göstermemesine rağmen genellikle 1. istasyonlarda yüksek değerler kaydedildi ve dereler arasında önemli değişimlere rastlandı. Bilindiği gibi yüzeysel sularda askı halinde bulunan tanecikler mineral ve organik kökenli olabilir. Mineral kökenli askı maddesi, zemin erozyonundan kaynaklanır ve suda kum, kil tanecikleri şeklinde görülür. Askı maddesi derişimi akarsudan akarsuya değişim gösterebileceği gibi, tek bir akarsu içinde debideki değişimler sonucu artışlar ve düşüşler kaydedebilir. Ancak, askı halindeki organik maddenin sadece küçük bir kısmı zemin erezyonundan kaynaklanır. Askıdaki organik maddenin önemli bir bölümü bitki artıkları, humus, doğal gübreler ile evsel ve endüstriyel atık sulardan oluşur. Seyrek yerleşimli bölgelerde akarsulardaki doğal kökenli organik maddelerin oranı büyüktür. Yüksek nüfus yoğunluğuna sahip bölgelerde ise akarsularda bulunan organik maddenin büyük bir kısmı atık su kökenlidir. Özellikle Paşaköy ve Riva Derelerindeki AKM değerleri diğer derelere göre bariz derecede yüksektir. Bunun en önemli nedeni Paşaköy Deresi'nin çevresindeki yoğun nüfuslu yerleşim merkezlerinden gelen deşarj suları, Riva Deresi ise Paşaköy ileri arıtma tesislerinden çıkan suların göle girmeden bir kanalla Riva Deresine verilmesi nedeniyle olabilir. Riva deresine gelen sular Paşaköy İleri Biyolojik Arıtma

tesisinde arıtıma tabi tutulsa da Riva Deresi'nde AKM değerlerinin yüksek çıkması katı partiküllerin arıtmadan pek etkilenmediğini göstermektedir. Gürevin (2004), Ömerli Baraj Gölü'nde yapmış olduğu çalışmada özellikle kıyıya yakın istasyonlarda AKM değerlerini yüksek bulmuş ve bunun bir kısmının Paşaköy İleri Biyolojik Arıtma tesisinden gelen deşarj sularından ve sedimandan suya karışan partikül maddelerden kaynaklanmış olabileceğini belirtmiştir. Özellikle kıyı istasyonlarda bu yolla suya giren maddelerin AKM üzerinde büyük etki yaptığı gözlenmistir. Elde edilen değerlerin Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde (1988) belirtilen baraj haznelerinin ötrofikasyon kontrol değerleri sınırında olduğunu ve Ömerli Baraj Gölü'nün bu parametre bakımından ötrofikasyon kontrol sınır değerlerinde olduğu belirtmiştir. Benzer sonuçlar Paşaköy'den alınan numunelerde Ceyhan (1999) tarafından da belirtilmiş, bu araştırıcı AKM değerlerinin 1990 yılında ortalama 14.7 mg l^{-1} iken 1997 yılında 56 mg l^{-1} değerine ulaştığını rapor etmiştir. Bu araştırma ile özellikle Paşaköy ve Riva derelerinde elde edilen değerler yönetmelikteki değerlerin oldukça üzerinde bulunmuştur.

Mevcut çalışmada yüzey suyunda ölçülen pH değerleri 5.98 ile 9.40 arasında değişti ve istasyonlar arasında önemli dalgalanmalar göstermedi. Bu değerler daha önce Ömerli Baraj Gölü'nde yapılan çalışmalarla kıyaslandığında, Kaplan'ın (1989) kaydettiği 7.2 – 7.9 değerlerinden oldukça yüksek bulundu, ancak Albay ve Akçaalan'ın (2003) ölçtükleri 7.2 – 10.7 aralığındaki ölçümler ile Gürevin (2004) ve Gürevin ve diğ. (2006)'in 7.41 – 10.47 aralığındaki ölçümler ile uyum gösterdi. Genel olarak pH ölçümlerinde en yüksek pH değerleri yaz aylarında, en düşük pH değerleri ise kış aylarında kaydedildi ve bazı istisnalar dışında 1. istasyonlarda ölçülen pH değerleri, derelerin göl ile birleştiği 2. istasyonlardan daha yüksek bulundu. Gürevin (2004), Ömerli Baraj Gölündeki pH konsantrasyonunun daha çok alg artış ve azalışı ile kontrol edildiğini rapor etmiştir. Cirik ve Cirik, (2005) ise pH değerlerini sıcaklığın yanında, güneşlenme süresi, sudaki pigment miktarı, hayvanların solunumu, bakteri ve mantarın metabolik faaliyetlerinin de ciddi derecelerde etkiliyebildiğini belirtmişlerdir. Kış döneminde yeteri kadar kullanılmadığı için ilkbahar sonuna doğru sıcaklığın iyice artması ile birlikte biriken besin tuzlarının kullanılması sudaki fitoplankton yoğunluğunun artmasına buna bağlı olarak da ortamdaki karbondioksit miktarının azalmasına yol açtığı bilinmektedir. Karbondioksitin sürekli olarak algler tarafından

kullanılması CO_2 dengesini HCO_3 lehine değiştirdiği için ortam pH'sı artmaktadır ve yaz aylarında pH değerleri yükselmektedir.

Baraj gölünde ve göle akan derelerde ölçülen çözünmüş oksijen konsantrasyonları da daha çok pH gibi sıcaklık değişimi ile kontrol edildi. Bu araştırmada 1. ve 2. istasyonlarda en yüksek çözünmüş oksijen değerleri ilkbahar aylarında kaydedilirken, en düşük değerler genellikle sonbahar aylarında tespit edildi. Bunun en önemli sebeplerinden biri kış aylarından sonra eriyen karların meydana getirdiği soğuk sular ve debinin artması ile oksijen konstrasyonlarının artması, sonbahar aylarında ise yazın azalan su miktarı ve sıcaklığın artması ile meydana gelen oksijen azalmalarından kaynaklanmış olabilir. Çünkü sıcaklık azaldıkça sudaki çözünmüş oksijen miktarınında azaldığı çok iyi bilinen bir olgudur (Cirik ve Cirik, 2005). Riva ve Paşaköy derelerindeki istasyonlardaki oksijen değerleri diğer istasyonlara göre önemli oranlarda düşük çıkmıştır. Bu durum ise bu derelerde meydana gelen organik madde bozunmalarının fazlalığı ile ilişkilendirilebilir.

Işık şiddeti, dalga boyu ve süresi ile tatlısu ekosistemlerinde çok önemli rol oynar. Organizmaların ışığın şiddetine ve dalga boyuna olan duyarlılıkları farklıdır. Fotoperiyodu oluşturan ışık süresi ise canlı yaşamındaki biyoritmlerde önemli rol oynar. Bu nedenle solunum, fotosentez gibi birçok biyolojik olay ışığın kontrolü altında meydana gelir (Cirik ve Cirik, 2005). Mevcut çalışmada ölçülen ışık değerleri örnekleme yapılan istasyonlarda birçok faktöre bağlı olarak değişim göstermiştir. Bu faktörler başlıca, mevsim, günün saati, örnekleme günündeki iklimsel durum, bulutların durumu olarak sayılabilir. Genelde güneşli günlerde ışık miktarı her zaman en yüksek değerlere ulaşmıştır ancak bazı derelerde (örneğin; Eski Riva ve Bıçkı Dere) yoğun bitki örtüsü ve ağaçlar ışığın girişini engellediğinden dolayı ışık değerlerinin daha düşük olmasına yol açmıştır.

Sadece 1. istasyonlarda ölçülen debi miktarları, genişlik ve derinlik artış ve azalışları ile paralellik göstermiştir. Debideki değişimler daha çok iklimsel döngüye bağlı olarak farklılıklar göstermiştir. Özellikle kış ayları süresince yağan karın kış sonunda erimesi ile ilkbahar aylarında derelerdeki debi miktarları ciddi biçimde artmıştır. Yaz sonunda ise yağışların azalması ve artan sıcaklığın etkisi ile debi miktarı en düşük düzeylerine inmiştir. Debide meydana gelen bu değişimler doğrudan derelerin derinlikleri ve

genişliklerini etkilemiş ve bu durum da mevsimsel olarak benzer sonuçların ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Nitrit, amonyumdan nitrata kadar değişim gösteren biyolojik oksidasyonda ara üründür. Nitrit değerleri genel olarak bütün örnekleme istasyonlarında düşük kalmış ve mevsimsel veya aylık olarak önemli değişimler göstermemiştir. Ancak Paşaköy ve Riva derelerindeki nitrit değerleri nispeten yüksek oranlarda bulunmuştur. Genel olarak 1. istasyonlarda tespit edilen nitrit miktarları 2. istasyonlardaki miktarlardan daha yüksek bulunmuştur. Nitrit çoğunlukla doğal sularda düşük konsantrasyonlarda organik pollusyonun ve oksijenin düşük olduğu sularda ise yüksek konsantrasyonlara bulunur ve sulardaki nitrit ve nitratın asıl kaynağını organik maddeler, azotlu gübreler ve tabiattaki bazı mineraller teşkil eder (Egemen ve Sunlu, 1996). Nitrat iyonu, oksijence zengin sularda azotun çok yaygın görülen formudur. Nitrit oksijen bulunan bir ortamda yükseltgenerek nitrat haline dönüşmektedir. Bu sebeple aerobik ortamda nitrit doğal sularda kısa bir süre için bulunur (Giritlioğlu, 1975). Paşaköy ve Riva derelerinde ortaya çıkan nitrit değerlerindeki değişimlerin yoğun yapılaşmaya ve buna bağlı olarak ortaya çıkan azot bileşiklerinin artışının neden olduğu iddia edilebilir. Nitrat araştırma süresince bütün istasyonlarda yüksek bulunmuştur. Derelerde birincil üretimi için gerekli olan ve en önemli besin tuzları içerisinde yer alan nitrat konsantrasyonunun yüksek bulunması ve Ömerli Barajına sürekli bir şekilde taşınması nedeni ile bu taşınımın uzun zaman sürecinde baraj su kalitesini olumsuz yönde etki etme riski vardır. Bu yüzden, barajın sürdürülebilir kullanımı için etkili bir besin tuzu yönetim planının uygulamaya geçirilmesi gerekmektedir.

Fosfor tabii sularda ve atık sularda genellikle fosfatlar halinde bulunurlar. Bunlar orto fosfatlar, kondense fosfatlar (piro, meta ve diğer fosfatlar) ve organik bağlı fosfatlar şeklinde tasnif edilirler. Bunlar çözeltilerde partikül veya sucul organizmaların bünyelerinde bulundukları formda olurlar. Orto-fosfatlar zirai maksatla kullanılmaktadırlar. Bu maksatla kullanılmış olan mahallerden yüzey sularına fırtına ya da yağışlar ile sürüklenmektedir. Organik fosfatlar birincil olarak biyolojik süreçler sonucu meydana gelirler. Fosfatlar biyolojik çamurlarda ve dip çöküntülerinde bulunur. Fosfatın evsel ve organik atıklarla artması sonucu sularda istenmeyen alg artışı ve ötrofikasyon olayı görülebilir. Doğal sularda toplam fosfor yoğunluğu; havzanın

morfometrisine, bölgenin jeolojik yapısının kimyasal içeriğine, suya karışan organik madde olup olmadığına ve sudaki organik metobolizmaya bağlıdır (Tanyolaç, 2000).

Bu çalışmada elde edilen orto-fosfat (o-PO_4) ve toplam fosfor (TP) değerleri zaman zaman hiç tespit edilemese de genel olarak içme suyu için kabul edilebilir değerlerden yüksek bulunmuştur. Bu derelerde özellikle yaz aylarında belirgin artışlar olurken yine çevrenin ve insan müdahalelerinin etkisiyle aylık olarak dalgalanmalar görülmüştür. Bu değerler, evsel ve kanalizasyon atıklarının bol olarak verildiği Paşaköy Deresi ve bu derede arıtılan sularının verildiği Riva Deresi'nde ise oldukça yüksek seviyelerde kaydedilmiştir. Baraj Gölü'nde yapılan çalışmalarda Albay ve Akçaalan (2003), en düşük ve en yüksek fosfat değerini kış döneminde (sırası ile 78 μg l^{-1} ve 226 μg l^{-1}) tespit ederlerken, Gürevin (2004) bu değeri Paşaköy İleri Biyolojik Arıtma tesisinden gelen deşarj sularına maruz kalan oldukça sığ ve çabuk karışıma uğrayabilen bir çalışma istasyonunda 500 μg l^{-1} olarak bulmuştur. Ceylan (1999) ise Paşaköy deresi'nde yaptığı bir çalışmada bu derede 1990 senesinde 560 μg l^{-1} olan değerin 1998 senesinde 2900 μg l^{-1} değerine ulaştığını rapor etmiştir. Mevcut çalışmada ise bu değerleri Paşaköy Deresi'nde arıtma tesisinden önce örnek alınan 1. istasyonda ortalama 1461 μg l^{-1} bulunmuşken, derenin göl ile birleştiği 2. istasyonda 627 μg l^{-1} olarak kaydedilmiştir. Ancak Paşaköy İleri Biyolojik Arıtma Tesisinde arıtılan sular bir kanal yardımıyla Riva Deresine bağlanmakta ve bu dere vasıtasıyla Ömerli Barajı'na girmeden Kara Deniz'e boşaltılmaktadır (Şekil 5.1). Bu düzenlemeye rağmen Paşaköy Deresinin Ömerli Baraj Gölü'ne aktığı noktada yıl boyu yapılan ölçümler ortalama 628 μg l^{-1} TP kaydedilmiştir ki bu değer içme suyu olarak yararlanılan baraj gölü için standartların oldukça üstünde ve tehlikeli boyutlardadır. Bu çalışmada arıtma tesisinden çıkan suların yoğun bir şekilde bazı aylarda baraj gölüne ulaştığı gözlemlendi (Şekil 5.2). Riva Deresi 1. istasyonda TP değeri 1866 μg l^{-1} olarak bulunurken 2. istasyonda ortalama 561.6 μg l^{-1} olarak kaydedildi. Riva Deresinden elde edilen ortalama TP değerinin Paşaköy Deresindeki miktara göre daha yüksek bulunması, Riva deresinin başka kirleticiler ile de zenginleştirildiğini göstermektedir.



Şekil 5.1 Paşaköy Deresi'nden gelen suların Riva Deresi'ne boşaltıldığı yer



Şekil 5.2 Paşaköy Deresi'nden gelen suların göle girmesini engelleyen set.

Demir birçok organizmanın özellikle alglerin gelişiminde önemli rol oynar. Demir, bitkilerde klorofilin yapısında, enzimatik faaliyetlerde önemli olduğu gibi hayvansal organizmaların solunum metabolizmasında da etkilidir (Cirik ve Cirik, 2005). Demir az miktarda olmakla beraber akarsularda genellikle bulunan bir elementtir (Tanyolaç, 2000). Sülfat ise yine doğal sularda biyolojik verimin artması için bulunması gereken bir besin elementidir. Sülfatın ortamda yeterince bulunmaması fitoplankton gelişimini engeller ve bitkilerin büyümesini yavaşlatır (Taş, 2006). Mevcut çalışmada her iki besin tuzu da genel olarak aşırı yüksek konsantrasyonlara ulaşmadı ve çalışma istasyonları arasında önemli farklılıklar göstermedi.

Silikatlar, tatlısularda çok az miktarda bulunur ve silis, diatomlar başta olmak üzere birçok organizmanın yapısına girer (Cirik ve Cirik, 2005). Mevcut çalışmada da bütün istasyonlar da bulunan silikat değerleri daha önce gölden yapılan çalışmalara göre daha yükseti. Baraj gölünde bundan önce yapılan çalışmalarda silikat değerleri; Albay ve Akçaalan (2003) tarafından en düşük değer kış döneminde 130 $\mu g\ l^{-1}$, en yüksek değer ise yine kış döneminde 1530 $\mu g\ l^{-1}$ olarak bulurken, Gürevin (2004) bu değerleri yüzeyde en yüksek Ekim (2002) ayında 6163 $\mu g\ l^{-1}$ olarak, ortalama silikat konsantrasyonu ise 2500 – 3000 $\mu g\ l^{-1}$ civarında bulmuştur. Mevcut çalışmada en yüksek silikat miktarı 31900 $\mu g\ l^{-1}$ ile Paşaköy deresi göl istasyonunda ve en düşük miktar 560 $\mu g\ l^{-1}$ ile Bıçkı deresi 2. istasyonda kaydedildi. Bu ortaya çıkan farklılık derelerde diatomlar tarafından silikatın fazla kullanılamadığını ve göle taşındığını göstermektedir.

Akışlı suların kimyasal içeriği ve barındırdığı besin tuzları, bölgeden bölgeye ciddi boyutlarda değişim gösterir ve daha çok ortamın coğrafyası ile iklimine bağlıdır. Ancak sudaki minerallerin oranlarını önceden tahmin etmek mümkün değildir. Çünkü her mineralin değişik karaktere sahip sulardaki çözünebilirliği farklıdır ve suyun biyolojik içeriği birçok erimiş madde üzerinde seçici bir etkiye sahip olabilir (Hynes, 1970). Unutulmamalıdır ki yağmur suyu saf bir su değildir ve atmosferden aldığı yüksek miktarlarda sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum, klorid, sülfat, karbondioksit, oksijen ve nitrojeni içerir ki bu parametrelerdeki artışlar doğal olarak alıcı ortamları da etkiler. Bunun yanında toz ve hava kirliliğinin etkisiyle de sularda ciddi besin tuzu artışlarının olduğu iyi bilinmektedir (Gorham, 1955; 1961). Bununla birlikte, derelere

giren suyun çoğu mineral halindeki dip sularıdır, ancak yoğun bir biçimde eriyen kar suları derelerde direk bir debi artışına neden olur. Sonuç olarak, akış halindeki su ile çözünmüş tuzlar arasında güçlü bir ters ilişki ortaya çıkar ve çözünmüş tuzlar, artan akış hızıyla azalma eğilimi gösterir (Hynes, 1970). Bu durum her bölgede bu şekilde karşımıza çıkmaz, örneğin Höll (1955) Kuzey Almanya'daki küçük derelerde yaptığı çalışmada, suyun kimyasal karakterinin uzun zaman süreçleri boyunca değişiklik göstermediğini bulmuştur. Ancak bu çalışmadaki sonuçlar, örneklerin her zaman kaynağa yakın yerlerden alınması ve çalışılan bütün derelerin küçük bir kaynaktan beslenen karakterde olması nedeniyle kaynaklanmış olabilir. Bu tip derelerde suyun sadece küçük bir kısmı yoğun deşarjdan etkilenir. Bu tip durumlar ise yılda sadece birkaç kez meydana gelir. Olasılıkla küçük bir kaynaktan beslenen dereler ve insan müdahalesine maruz kalmayan dereler değişmeyen bir su kimyasına sahip olurlar ve genel kuralı izlemezler.

Ömerli Baraj Gölü'ne akan derelerde genellikle küçük bir kaynaktan beslenen ve drenaj alanı dar olan derelerdir. Bu dereler yıl boyu genişlik, derinlik ve debilerinde ortaya çıkan az miktardaki değişimlerle desteklenebilir. Yılın bazı dönemleri meydana gelen kısa sureli insan baskısını ve sulama amaçlı önemsiz birkaç kullanımı istisna tutulursa, insan etkisine daha az maruz kalan dört dere (Ballıca, Bıçkı, Eski Riva ve Kömürlük) de su kalitesi parametreleri özellikle besin tuzlarındaki salınımlar daha düşük boyutlarda olmuş ve diğer derelere (Paşaköy ve Riva Deresi) göre su kalitesi bakımından daha temiz bulunmuşlardır. Yoğun insan baskısı altında olan Paşaköy ve onun bağlandığı Riva dereleri özellikle atık sular nedeniyle yıl içinde fiziksel ve kimyasal açıdan ciddi değişimler göstermişlerdir.

Bilindiği gibi akarsu ortamlarında atık su girdisi olması durumunda, su ortamında, özelliklerini kirlenmeden önceki kalitesine doğru götüren bir doğal arıtım işlemi başlar. Bu süreç, akarsuyun özellikleri ve iklim koşulları ile yakından ilgilidir. Yavaş akan ve havuzlanma özelliği gösteren akarsuların havalanma hızı yavaş olduğundan doğal arıtım olayı uzun sürmektedir. Sığ ve dik akarsu yatakları iyi bir havalanma sağlar. Normal olarak atık asimilasyonu için ülkemiz koşullarında en kritik durum, düşük akım koşulları ve yüksek su sıcaklığının olduğu yaz ve güz mevsimlerinde oluşmaktadır (Tanyolaç, 2000). Paşaköy ve Riva dereleri de olmak üzere Ömerli Baraj Gölü'ne akan ve gölden çıkan dereler genellikle dik eğimli değildirler ve akış hızları nispeten yavaştır.

Bu yüzden de kirleticilerin baskısı altındaki derelerin doğal yollardan temizlenmesi pek mümkün gözükmemektedir. Ayrıca evsel ve endüstriyel yapılaşmanın olduğu bölgelerde ve tarımsal alanlarda, derelere ulaşan fosfat toprak erezyonu sayesinde suya karışır (Owen and Johnson, 1966). Bu yüzden akıntı fazla olsa da ve iyi bir şekilde taşınsa da, tamamen ortadan kalkmayarak derede sürekli bir konsantrasyon oluşturabilir (Shadin, 1956).

Normalde, derelerde çözünmüş haldeki nitrat ve fosfat konsantrasyonları bu iyonlar bitkiler tarafından alındığı için azdır. Mädler (1961), yaptığı ayrıntılı ve geniş çaplı çalışmada, dere suyundaki fosfatın çok kısa bir süre içinde sudan elimine olduğunu bulmuştur. Benzer olarak başka araştırıcılarda (Nell, 1951; Minckley, 1963) bitki topluluklarından geçen suların besin tuzunca ciddi oranlarda kayba uğradıklarını rapor etmişlerdir. Özellikle yazın bitkiler aktif olduğunda nitrat konsantrasyonlarının azaldığı, kışın ise arttığı iyi bilinen bir gerçektir (Shadin, 1956). Ancak bu duruma Paşaköy ve Riva derelerinde her iki dereninde bitkisel florası çok zengin olmadığı için bazı istisnai durumlar dışında pek rastlanılmamıştır. Örneğin Paşaköy Deresi'nde Ekim, Kasım gibi sonbahar ve kış aylarında bazen yüksek fosfat değerlerine rastlanılsa da bunlar sadece anlık olarak ortaya çıkmıştır ve olasılıkla anlık deşarjlardan ve debi miktarındaki düşüşlerden kaynaklamışlardır.

Fiziksel ve kimyasal değişkenlerle ilgili ortaya çıkan sonuçlar, yapılan istatistikî analizlerlede (PCA) desteklenmiş ve fiziksel değişkenlerden en önemlileri olarak genişlik, derinlik, debi ve sıcaklık, kimyasal değişkenlerden ise TP, o-PO_4, N-NO_2 ve çözünmüş oksijen olarak belirlenmiştir.

5.2. BİYOLOJİK ÖZELLİKLER

Klorofil-*a*, su ortamlarında biyolojik verimliliğin tespiti için kullanılan biyolojik bir parametredir. Besin tuzu konsantrasyonu ile ters bir ilişki içerisinde olan klorofil-*a* konsantrasyonu özellikle yaz döneminde birincil üretimin yoğun olduğu dönemlerde artar (Egemen ve Sunlu, 1999). Ömerli Baraj Gölü'nde gerçekleştirilen mevcut çalışmada 1. istasyonlarda ölçülen klorofil-*a* değerleri her zaman derelerin göl ile birleştiği 2. istasyonlardan alınan örneklere göre düşük çıkmıştır. Ayrıca yaz aylarındaki

klorofil-*a* değerleri diğer mevsimlere göre ciddi oranda yüksek bulunmuştur. Yine besleyici tuzlar bakımından araştırma yapılan diğer derelere göre daha zengin olan Paşaköy ve Riva derelerindeki klorofil-*a* konsantarasyonları da daha yüksek ölçülmüştür. Akarsularda klorofil-*a* değerlerinin düşük çıkması birçok çevresel faktöre bağlı olabilir. Özellikle klorofil-*a* üretiminden sorumlu olan fitoplankterlerin akışlı ekosistemlerde fazla tutunamaması ve bulunmaması klorofil-*a* miktarının derelerde neden düşük oranlarda bulunduğunu açıklayabilir. Ayrıca çeşitli çevresel parametrelerde klorofil-*a* miktarını etkileyebilir. Bunlardan en önemlileri sıcaklık, ışık, subsratum gibi faktörlerdir (Hynes, 1970). Özellikle akıntı, çoğu organizmanın durumunu korumada sorun yaratır ve canlıların akıntıya kapılarak uygun olmayan bir ortama sürüklenmesine neden olur (Tanyolaç, 2000). Sıcaklık ve ışığın artışı da birincil üretimi tetikleyerek özellikle yaz aylarında klorofil-*a* değerlerinin artışına neden olmuş olabilir. Kış aylarında eriyen kar suları oldukça az yaşam formu barındırır ve dolayısıyla biyolojik üretimi kısıtlar (Cirik ve Cirik, 2005). Bu açıklamalar ışığında, mevcut çalışma ile ortaya çıkan klorofil-*a* farklılıklarının akıntı ve sıcaklık gibi çevresel değişimlerden kaynaklandığı ve beklenilen bir şekilde ortaya çıktığı iddia edilebilir.

Ömerli Baraj Gölü'nün zooplanktonu ile ilgili şimdiye kadar sadece Ceylan (1999)'un çalışmasına rastlanılmıştır. Temel (1995-1999) ise baraj gölünün çıkış suyunu oluşturan Riva Deresi'nin zooplankton üzerine taksonomik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Baraj Gölü'ne akan derelerde ise zooplanktonla ilgili bugüne kadar herhangi bir çalışma bulunamamıştır. Bu yüzden baraj gölüne akan derlerde yapılan bu çalışma ile saptanan türler çalışma alanı için ilk veriler olarak değerlendirilebilir.

Elde edilen sonuçlara göre derelerdeki zooplankton toplulukları tür çeşitliliği ve sayısı bakımından oldukça az bulunmuştur. En yüksek birey sayısına Paşaköy istasyonunda rastlanılmış (5430 birey/l), bunu Ballıca 1. istasyon (751.9 birey/l) ve Eski Riva 2. istasyon (655 birey/l) izlemiştir. Diğer istasyonlardaki değerler ise kayda değer bir değişim göstermemiştir. Genel olarak derelerin göl ile birleştiği noktalardaki 2. istasyonlardaki zooplankter sayısı, 1. istasyonlardaki değerlere göre daha yüksek bulundu. Akarsularda gerçek planktonik toplulukların olup olmadığı ile ilgili çok uzun bir zamandır süren tartışmalar vardır (Lauterborn, 1893). Çeşitli araştırıcılar yaptıkları araştırmalarda derelerde, akarsularda ve nehirlerde birçok kalıcı planktonik grup tespit

etmişler ve bir "potamoplankton" olgusundan bahsetmişlerdir (Zacharias, 1898). Birçok araştırıcı ise küçük derelerde nadir olarak özellikle yazın rotiferlerden *Keratella*, *Notholca* ve *Brachionus* ile Cladocera ve Copepoda'lara ait gerçek zooplankton türlerinden bahsetmişlerdir. Ancak, planktonun derelerde akıntıya bağlı hareketlerinden dolayı, özellikle akıntının fazla olduğu derelerde planktonik organizmalar sayıca ve türce az bulunur. Ancak, akıntı hızı düştüğünde plankton çeşitliliğini gerçek plankton türlerinin alması beklenir (Hynes, 1970).

Birçok çalışmada, derenin üst kısımlarından alt kısımlarına gidildikçe planktonun arttığı belirtilmiştir (Hutchinson, 1939; Sabaneeff, 1952). Ayrıca bazı araştırıcılar suyun akış hızınında bu plankton artışında önemli rol oynadığını tespit etmişlerdir. Çünkü akıntı hızı ne kadar yavaş olursa, daha fazla sayıda gerçek plankton topluluklarına sahip olma şansı artacaktır, aynı zamanda üreme için şansları da artmış olacaktır. Dereler gibi akışlı ekosistemlerin döküldükleri göllerde özellikle göl ile derelerin birleştiği noktalardaki planktonik organizmalar ciddi derecede çoğalır (Hynes, 1970). Bu bölgedeki plankton yoğunluğu yine derenin kendisinde olduğu gibi akıntı hızına bağlı olarak değişir. Aktif göl plankterlerinden krustaseler kendilerini akıntıya karşı ancak saniyede birkaç mm hızına kadar tutabilirler. Eğer suyun hareket hızı hızlı ve gölün yenilenme zamanı kısa ise, bu tip ortamlarda sadece az miktarlarda plankton gelişebilir (Brook and Woodword, 1956). Bu olgu, mevcut çalışmada da ortaya çıkmış ve derelerin göl ile birleştiği noktalarda zooplankton yoğunluğu türce ve sayıca deredekilere göre daha fazla bulunmuştur.

Mevcut çalışmada tespit edilen zooplankton türleri içinde Rotifera 17 tür ve %90.6 ile baskın grubu oluşturmuştur. Clodocera 3 tür (%3.2) ve Copepoda 1 tür (%1) ile temsil edilirken geriye kalan %5.2'lik kısım ise diğer organizma grupları ve türler (nauplius larvası, ostracod larvası, zooplankton yumurtası) tarafından oluşturulmuştur. Tespit edilen organizma türleri arasında dominant tür olan *Keratella cochlearis* bütün zooplankton arasında %80.4'lük oranına sahip olmuş bunu sırasıyla *Polyarthra* sp. (%4.8) ve nauplius larvası (%4.5) takip etmiştir. En az rastlanan türler ise *Cepholodella* sp., *Lepadella* sp., *Squitenalla* sp. olmuştur. Tespit edilen gruplar içinde ise *Keratella cochlearis* %88.7'lik oranı ile Rototoria grubunda, *Bosmina longirostris* %86.1 ile

Clodocera grubunda, Copepodit cyclopoid %67.9 ile Copepoda grubunda baskın türler olarak tespit edilmişlerdir.

Temel (1995-1999)'in Riva Deresi'nde yaptığı çalışmada Rotifera grubundan 9 takson, Cladocera grubundan 3 takson, Copepoda grubundan ise 2 takson tespit etmiştir. Bu çalışma ile özellikle Rotifera grubunda bulunan taksonların birçoğu mevcut çalışmada da tespit edilmiştir. Sadece *Notholca acuminata*'ya rastlanılmamıştır. Yine aynı çalışmada tespit edilen Cladocera'lerden *Alona* sp. ve *Cydorus* sp. bulunamamış, ancak diğer iki takson *Daphnia* sp. ve *Diaphanosoma* sp. türlerine rastlanılmıştır. Copepoda grubunda ise *Cyclops* sp. her iki çalışmada da tespit edilirken Temel (1995-1999) bu gruptan *Diaptomus* sp. türünü de kaydetmiştir. Bu farklılık başlıca iki nedene bağlanabilir; a) Mevcut çalışmada istasyonlar daha çok Ömerli Barajına yakın ve akıntı hızının daha yüksek olduğu bölgelerden seçilirken, Temel (1995-1999) örnekleme noktalarını Riva Deresi'nin Karadeniz ile birleştiği bölgeye yakın ve akıntı hızının göreceli olarak yavaşladığı yerlerden seçmiş olması b) Paşaköy Deresi'nin Riva Deresine bağlanmasından sonra Riva Deresi'nde meydana gelen organik kirlilik yükünün derenin su kalitesini olumsuz yönde etkilemesi.

Herzig (1987) zooplankton kominitlerinin oluşumunda fiziksel ve kimyasal parametlerin (çözünmüş oksijen, sıcaklık, elektriksel iletkenlik, tuzluluk) önemli rol oynadığını ifade etmiştir. Özellikle sıcaklığın rotiferlerin bulunuşu üzerine sınırlayıcı bir etkisi olduğunu iddia etmiştir. Bu araştırıcıya göre 5 faktörün tür bolluğunu ve başarılı üremesini etkilediğini belirtmiştir. Bu faktörler; (a) fiziksel ve kimyasal sınırlamalar, (b) besin ve rekabet, (c) mekanik rekabet, (d) predasyon ve (e) parazitismdir.

Tatlı su ekosistemlerindeki planktonik organizma grupları arasında rotifera genellikle dominant gruptur (Saksena 1987). Zooplanktonda bazı rotiferler, *Keratella, Synchaeta, Polyarthra, Asplanchna, Brachionus, Kellicottia, Trichocera, Triarthra, Notholca, Rattulus ve Euchlanis* akışlı su zooplanktonunda genellikle dominanttırlar (Altındağ ve Özkurt, 1998; Bekleyen, 2001; Altındağ ve Yiğit, 2002; Tellioğlu ve Şen, 2002; Güher, 2003). Durgun su planktonu için oldukça önemli olan krustaselerden *Cyclops* veya *Bosmina* gibi türler ise genellikle büyük nehirlerde bulunur (Göksu ve ark., 1997),

ancak, *Alona, Chydorus ve Diaptomus* gibi türler oldukça nadir olarak rapor edilmiştir (Balık ve ark., 1999). Klodoserlerin diğer grupları ise hemen hemen hiç bilinmemektedir. *Choborus* larvası ise yine nadiren rapor edilen türlerdendir.

Özellikle planktonik krustaseler, yaşam evrelerinin ileri ki dönemlerinde göllerin çıkış sularından kendilerini uzakta tutarlar (Ruttner, 1956). Chandler (1937), bu olgunun sadece krustaseler için değil, aynı durumdaki bütün organizmalar için sözkonusu olabileceğini göstermiştir. Su gölden çıktıktan sonra, sudaki gerçek plankton hızla artmaya başlar (Hartman ve Himes, 1961). Çeşitli araştırıcılar (Ruttner, 1956; Jaag, 1938), rotiferlerin kopepodlara göre akışlı sularda daha kalıcı olabileceklerini göstermişlerdir. Chandler (1937), planktondaki bu azalmanın özellikle ortamda sucul vejetasyon yüksek olduğunda fazla olduğunu iddia etmiştir. Durgun sulardan akışlı sulara gidildikçe zooplanktonda bazı form değişimleri de meydana gelebilir. Bunun en iyi örneği, *Keratella cochlearis*'te görülür. Bu tür, spinlerini uzatarak akışlı sularda tutunabilmek için bir adaptasyon sağlar (Hynes, 1970). Krustaseler diğer zooplankton gruplarına göre daha çabuk bir şekilde akışlı sularda kaybolurlar. Bu da neden derelerde daha az krustase bulunduğunu açıklayabilir. Örneğin yuvarlak ve küçük boyutlu *Bosmina* cinsi türleri diğer kladoserlere göre bu vucut yapısıyla avantaj sağlamış ve bu yüzden akışlı sularda daha fazla bulunmuş olabilir. Birçok küçük krustase türü ise balçık ve alüvyon tarafından elümine edilebilir. Bu küçük krustaseler az çok seçici olmayarak ayakları yardımıyla topladıkları uygun bütün materyali tüketirler. Özellikle bulanık ve sürekli karışım gösteren sularda, bu yüzden aynı zamanda alüvyon ve balçıkta tüketirler. Ancak bu beslenme alışkanlığı onları daha ağır hale getirir ve dolayısıyla sudaki pozisyonlarını korumaları güçleşir. Olasılıkla, Bosminidae familyasındaki beslenme rejimi farklılıkları onların akışlı sulardaki hayatta kalmalarına yardımcı olmaktadır. Balçık ve alüvyon ayrıca rotiferlerinde akışlı sulardaki azalmalarından sorumludur. Rotifer grubu türleri genellikle balçık ve alüvyonun bol olduğu derelerde, temiz suya sahip derelere göre daha az bulunurlar (Hynes, 1970). Ondört aylık bir periyotta Ömerli Baraj Gölü'ne akan derelerde izlenen zooplankton kompozisyonu incelendiğinde, bu karşılaşılan genel durumların benzerlikler gösterdiği anlaşılır. Özellikle *Keratella cochlearis* ve *Bosmina longirostris* türlerinin baskınlığı, derelerdeki zooplanktonun düşük sayılarda bulunması bu konuda yapılan araştırmalar ile de uyum göstermektedir.

Brachionus, Keratella ve *Polyarthra* cinsleri ötrofik sularda yaygın olarak bulunmaktadır (Koliska, 1974). Berzins and Pejler (1987) ise *Filinia* cinsinin ötrofik koşulların bir göstergesi olduğunu iddia etmiştir. Son olarak, Berzins and Bertilsson (1989) *Bosmina longirostris* türünün toplam fosfor değerleri pik yaptığı zamanlar ortamda baskın olarak bulunduğunu belirtmişlerdir. Mevcut çalışmadaki zooplankton türlerinin dağılımına bakıldığında yukarıda belirtilen ötrofikasyon belirteci türlerden özellikle Paşaköy ve Riva derelerinde bol miktarlarda ve baskın olarak bulunduğunu görülür. Bu alanlarda kopepod ve diğer kladoser türlerine ise oldukça az sayıda ve miktarlarda rastlanmıştır. Herzig (1987) bu durumun sudaki ötrafikasyonun işareti olabileceğini ve bu gibi sudaki besleyici elementlerin artmasının rotifer türlerini arttırırken, kladoser ve kopepod türlerini azalttığını gözlemlemiştir. Benzer sonuçlar başka birçok araştırıcının çalışmalarıyla desteklenmiştir (Sladecek, 1983; Pace, 1986; Dodson, 1992). Mevcut çalışmada zooplankton taksonları ile çevresel parametreler arasındaki ilişkileri gösteren CCA analizi de *Keratella cochlearis*, *Rototoria* sp., *Keratella quadrata*, *Polyarthra* sp., *Asplancha* sp., *Euchlanis* sp. ve *Bosmina longirostris* türlerinin özellikle TP, NO_3, NO_2 gibi ötrafikasyon belirteci kimyasallar ile kuvvetli bir biçimde ilişkili olduğu göstermiştir. Bulunan tek kopepod türü olan *Cyclops* sp. ile klodoser türlerinden *Diaphanosoma* sp. ve *Daphnia* sp. ise bu çevresel değişkenlerle ilişkili görülmemiştir. *Hexarthra* cinsinin sıcaklık ve rüzgâr hareketine duyarlı olduğu Herzig ve Koste (1989) tarafından rapor edilmiştir. Bu araştırıcılar düşük sıcaklığın *Hexartha* sp. populasyonunun gelişimini olumsuz yönde etkileyebileceğini belirtmişlerdir. Mevcut çalışma da CCA analizleride bu türün su sıcaklığı ile olan önemli ilişkisini gözler önüne sermiştir.

Bu çalışmada ortaya çıkan diğer bir önemli sonuç ise özellikle besleyici elementlerin fazla miktarlarda bulunduğu Paşaköy ve Riva derelerinde zooplanktonun miktar olarak ta fazla olmasıdır. Bu durum, birçok çalışmada iyi bir biçimde gösterildiği gibi besleyici elementlerin çoğalması ile artan fitoplankton biyomasının, ortamdaki zooplankton türlerinin sayıca fazlalaşmasına neden olması şeklinde açıklanabilir (Lampert ve ark, 1986; Langeland ve Reinersten, 1982; Havens, 1982; Herzig, 1994).

Ilıman bölgelerdeki tatlısu ekosistemlerinde zooplankton genellikle ilkbaharda maksimum değerlere ulaşır (Pennak 1989). Mevcut çalışmadaki bulgular da bununla

uygunluk göstermektedir. Özellikle ilkbahar aylarındaki birey sayıları kış aylarına göre önemli derecede fazladır.

Bu açıklamalardan da anlaşılabileceği gibi derelerdeki zooplankterlerin bolluğu ve çeşitliliği, büyük oranda derelerin içerdiği bazı önemli kirlilik göstergesi kimyasal maddelere, derelerin uzunluğuna, genişliğine ve barındırdığı su içi bitkilerinin miktarına bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Şelaleler, setler gibi bazı fiziksel engeller, mevsimsel sıcaklık değişimleri, su haraketleri, bulanıklılık, sıcaklık ve besleyici elementler bu araştırma ve daha önce yapılan araştırmalarda zooplankton kompozisyonunu etkileyen önemli faktörler olarak dikkat çekmişlerdir (Fjerdingstad, 1950; Hartman, 1965).

Sonuç olarak yapılan bu araştırma ile, Ömerli Baraj Gölü'ne akan dereler içerisinde Paşaköy ve gölün çıkış suyunu oluşturan Riva derelerinin kirlilik sorunuyla karşı karşıya olduğunu, diğer derelerin ise nispeten daha iyi su kalitesine sahip olduğu anlaşılmıştır. Özellikle Paşaköy Deresi ile Ömerli Barajına yüksek besin tuzu taşınımının devam etmesi rezervuarda istenmeyen ve zararlı oldukları bilinen toksik alglerin de artışına neden olacak bu durum ise gölün sürdürülebilir kullanımı için engel teşkil edecektir. Özellikle Paşaköy Deresi vasıtası ile gelen atıkların arıtılması amacı ile yapılan Paşaköy İleri Biyolojik Arıtma Tesisi'nin de şu anda iyi bir giderim yapamadığı anlaşılmaktadır. Bu çalışmada Paşaköy Deresi üzerine kurulan Paşaköy İleri Atık Su Arıtma Tesisi'nin öncesinde ve sonrasında bulunan istasyonlardan alınan su kimyası parametrelerinin değerleri birbirlerinden önemli derecede farklı bulunmamıştır. Özellikle su kalitesi açısından oldukça önemli olan fosfor değerleri arıtma tesisinden sonra bir düşüş göstermesine rağmen, derenin göl ile birleştiği noktada fosfor değerleri yine de kabul edilebilinir sınırların üzerinde çıkmıştır. Ayrıca arıtma tesisinden çıkan suların bir kanal yardımıyla Riva Deresi'ne bağlandığı fakat Riva Deresi'ninde önemli besleyici elementlerin yüksek değerlerde olduğu tespit edilmiştir. Çalışma süresince Paşaköy Deresi'ndeki Arıtma Tesisinden çıkan suların, bu dere ile göl arasında kurulan seti aştığı ve göle girdiği gözlemlenmiştir. Hem Ömerli Baraj Gölü su kalitesinin iyileştirilmesi hemde arıtım sonrası çıkış sularının verildiği Riva Deresi su kalitesinin düzeltilmesi amaçlanıyor ise özellikle besin tuzu giderimi konusunda arıtma tesisinin yeniden dizayn edilerek etkili bir arıtımdan sonra suyun bu alanlara verilmesi büyük

önem taşımaktadır. Bu derelerde zaman zaman kış aylarında görülen iyileşme daha çok kar sularının debiyi artırması ile ortaya çıkan seyrelme durumu ve metabolik faaliyetlerde görülen yavaşlama ile ilişkilendirilmelidir.

Öte yandan en fazla kirletilmiş alanlar olarak tespit edilen Paşaköy ve Riva derelerinin daha çok evsel atıksular ile kirletildiği de tespit edilmiştir. Bu durumun Samandıra, Sarıgazi ve Sultanbeyli gibi baraj havzasında bulunan yerleşim birimlerinin son 20 - 30 yıldan beri çok hızlı ve plansız bir şekilde yapılaşmasından kaynaklandığı söylenebilir. Günümüzde ise sadece evsel atıklara önlem alınmamalı, sanayi ve ticaret alanlarının da arttığı ve kirleticilerin çeşitlilik gösterdiği bu bölgelerden derelere yeni atıkların sızmasının önüne geçilmelidir.

Derelerde (özellikle Paşaköy ve Riva Dereleri) ölçülen yüksek klorofil-*a* ve besin tuzu miktarları ve düşük zooplankton kompozisyonu değerleri daha çok kirli ve üretimin yüksek olduğu dereleri tanımlamıştır. Tespit edilen yüksek klorofil-*a* değerleri ile birlikte ötrofik suların indikatörü olarak bilinen bazı zooplankterlerin baskınlığı diğer bazı kirli akarsularda da rapor edilmiştir (Göksu ve ark., 1997; Balık ve ark., 1999).

Bu çalışmayla ortaya çıkan sorunların çözümüne yönelik olarak bazı önerilerde bulunulabilinir. Bunlardan en önemlisi baraj gölünün etrafında bulunan yerleşim alanlarında artan nüfusun getirdiği yanlış yapılaşmanın önlenmesi ve kanalizasyon sisteminin yeniden yapılandırılması olabilir. Bu noktada, Büyükşehir Belediyesi tarafından yapılan toplu konut alanlarını yaygınlaştırılması ve bunun gecekonduyu sınırlayıcı yerlere yapımına öncelik verilmesi, orman alanlarının iyi korunması, bakımının yapılması ve bu alanların yaygınlaştırılması, taş ocakları, benzin istasyonları ile oto yıkama yağlama istasyonları gibi yerlerin çoğalmasına engel olunması gerekmektedir. Ayrıca Baraj havzasındaki belediyeler ile Büyükşehir Belediyesinin koordineli çalışarak çöplerin acil toplanması, hayvan besiciliğinin azaltılması, hayvan gübrelerinin havza dışına atılması gibi kontrol niteliğindeki işlere yönelinmesi, havzaya veya arıtma tesislerine giren kirleticilerin önceden çökelmesini sağlayacak tedbirler alınması ve böylece kirlilik girişinin azaltılması baraj gölünün sağlığı açısından elzem görülmektedir.

KAYNAKLAR

ALBAY, M., AKÇAALAN, R., 2003, Factors influencing the phytoplankton steady state assemblages in a drinking- water reservoir (Ömerli Reservoir, İstanbul). *Hydrobiologia* 502, 85-95.

ALBAY, M., AKÇAALAN, R., AYKULU, G., TUFEKÇİ, H., BEATTIE, K.A., CODD, G.A., 2003, Occurrence of toxic cyanobacteria before and after copper sulphate treatment in a water reservoir, Istanbul, Turkey, *Algological Studies* 109, 67-78.

ALLAN, J.D. AND FLECKER, A.S., 1993, Biodiversity conservation in running waters. *BioScience* 43, 32-43.

ALTINDAĞ, A., ÖZKURT, Ş., 1998, A Study on the Zooplanktonic Fauna of the Dam Lakes Kunduzlar and Çatören (Kırka-Eskisehir). *Turk J. Zool*. 22, 323-331.

ALTINDAĞ, A., YİĞİT, S. 2002., The Zooplankton Fauna of Lake Burdur.. *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*. 19, 129-132.

ANONYMOUS, 1997, Türkiye 1. Su Ürünleri Şurası Dayanışma, Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı, Ankara.

ANONYMOUS, 2000, Ülkemiz Su Ürünleri Sektörünü Geliştirme Stratejileri. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Yayını, No:8, Ankara.

APHA, AWWA AND WPCF, 1985, Standard methods fort he examination of water and wastewater, 16th Edition, Greenberg A. E., Trussel, R. R., Clesceri, L. S., Franson M. A. H., Washington.

ATAY, D. 1986, Balık Üretim Tesisleri ve Planlaması, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 959, 277s.

BALIK, S., M.R. USTAOĞLU, H.M. SARI., 1999, Kuzey Ege Bölgesi'ndeki akarsuların funası üzerine ilk gözlemler. *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences* 16, 289-299.

BEKLEYEN, A., 2001, A Taxonomical Study on the Rotifera Fauna of Devegeçidi Dam Lake (Diyarbakır-TURKEY). *Turk. J. Zool*. 25, 251-255.

BERZINS, B., PEJLER, B., 1987, Rotifer occurrence in relation to pH, *Hidrobiologia*. 147, 107–116.

BERZINS, B., BERTILSON, J., 1989, On limnic micro–crustacean and trophi degree. *Hidrobiologia*. 185: 95–100.

BROOK, A. J., WOODWARD, W. B., 1956, Some observations on the effects of the water inflow and outflow on the plankton of small lakes. *Ibid*. 25, 22-35.

BOLSTAD, P.V., SWANK, W. T., 1997, Cumulative impacts of landuse on water quality in a southern appalachian watershed. *J. Amer. Water Resour. Assoc*. 33, 519-533.

BOUBEE, N., 1969, *Les Copepodes Des Eaux Continentales D'Europe Occidentale Tome II: Cyclopoides et Biologie*. 3 Place Saint Andre des Arts Paris 6°.

BRIERLEY, B., HARPER, D., 1999, Ecological principles for management techniques in deeper reservoirs, *Hydrobiologia* 395/396, 335-353.

CEYLAN, M., 1999, *Ömerli Barajındaki Ötrofikasyon ve Bağlı Derelerin Baraj Gölü ve Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü.

CHANDLER, D. C., 1937, Fate of typical lake plankton in streams. *Ecol. Monogr*. 7, 445-479.

CİRİK, S., CİRİK, Ş, 2005, *Limnoloji.* Ege Üniversitesi. Su Ürünleri Fakültesi Yayınları. No:21. Ege Üniversitesi Basımevi Bornova, İzmir.

DAVIS, N.M., WEAVER, V., PARKS, K., LYDY, M.J., 2003, An assessment of water quality, physical habitat, and biological integrity of an urban stream in which, Kansas, prior to restoration improvements (phase I) *Arch. Environ. Con. Tox*. 44, 351-359.

DODSON, S., 1992, Predicting crustacean zooplankton species richness. *Limnology and Oceanography* 37, 848-856.

EDINGTON, J. M., 1966, Some observations on stream temperature. *Oikos* 15, 265-273.

EGEMEN Ö, SUNLU, U., 1996, *Su Kalitesi*. 2. Baskı, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.

ELTEM, R., 2001, *Atık Sular ve Arıtım*. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları No: 172. İzmir. 188 s.

EPA, 1979, *A review of the EPA Red Book, Quality Criteria For Water*, American Fisheries Society Water Quality Section, Maryland.

FJERDINGSTAD, E., 1950, The microflora of the River Moleaa with special reference to the relation of the benthal algae to pollution. *Folia Limnol. Scand*. 5: 142 pp.

GAYGUSUZ, Ö., TARKAN, A. S**.,** GÜRSOY GAYGUSUZ, Ç., 2007, Changes in the fish community of the Ömerli reservoir (Turkey) following the introduction of non-native gibel carp *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) and other human impacts. *Aquatic Invasions.* 2, 117-120.

GİRİTLİOĞLU, T., 1975, *İçme Suyu Kimyasal Analiz Metodları*, İller Bankası Yayını, No:18, Ankara.

GORHAM, E., 1955, On the acidity and salinity of rain. *Geochim. Cosmochim. Acta* 7, 231-239.

GORHAM, E. 1961. Factors influencing supply of major ions to inland waters, with special reference to the atmosphere. Bull. Geol. Soc. Am. 72: 795-840.

GÖKSU, M. Z., 2003. *Su Kirliliği*, Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:7, 232 s.

GÖKSU, M. Z., ÇEVİK, L. F., BOZKURT, A, SARIHAN, E., 1997, Rotifera and Cladocera Fauna of the River Seyhan (the parts within borders of Adana city). Turk. J. Zool., Tübitak, Ankara, 21, 439-444.

GÜHER, H., 2003, Mert, Erikli, Hamam ve Pedina (İğneada, Kırklareli) Göller'inin Zooplanktonik Organizmaların Kommunite Yapısı. *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*. 20, 51-62.

GÜREVİN, C., 2004, *Ömerli (İstanbul) Baraj Gölü Su Kalitesi Problemlerinin Araştırılması ve Sürdürülebilir Kullanımı*. İstanbul Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. 79 s.

GÜREVİN, C., TÜFEKÇİ, V., TÜFEKÇİ, H., ALBAY, M, 2006, Determination of water quality parameters of Ömerli Reservoir and effects on diatom growth. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 29, 2253-2255.

HARTMAN, R. T., HİMES, C. L., 1961, Phytoplankton from the Pymatuning Reservoir in downstream areas of the Shenango River. *Ecology*. 42, 180-183.

HARTMAN, R. T., 1965, Composition and distribution of phytoplankton communities in the Upper Ohio River. *Ibid*. 3:45-65.

HAVENS, E. K., 1982, Zooplankton dynamics in a freshwater estuary, *Arch. Hydrobiol* 123, 69-97.

HERZIG, A., 1987, The analysis of planktonic rotifer population: A plea for long–term investigations. *Hydrobiologia*. 147, 163–180.

HERZIG, A., 1994, Predator prey relationship within the pelagic community of Neusiedlersee, *Hydrobiologia* 275/276, 81-96.

HERZIG, A., KOSTE, W., 1989, The development of Hexarthra spp. in a shallow alkaline lake, Hydrobiologia 186/187, 129-136.

HÖLL, K., 1955, Chemische Untersuchungen an kleinen Fliessgewässern. *Verh. İnt. Verein. Theor. Angew. Limnol*. 12, 360-372.

HUTCHINSON, L., 1939, Some factors influencing zooplakton distribution in the Hocking River. *Ohio J. Sci*. 39:259-273.

HYNES, H.B.N., 1970, *The Ecology of Running Waters*. Liverpool University Press.

İSKİ Aylık Dergisi 1997.

JAAG, O., 1938, Die Kryptogamenflora des Rheinfalls und des Hochrheins von Stein bis Eglisau. Mitt. Naturf. Ges. Schaffhausen, 14: 1-158.

KAPLAN, H., 1989, *Ömerli Baraj Gölü Zooplankton Gruplarının Mevsimsel Dağılımı*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

LAMPERT, W., FLECKNER, W., RAI, H., TAYLOR B. E., 1986, Phytoplankton control by grazing zooplankton: A study on the spring clear water phase, *Limnology and Oceanography*, 31, 478-490.

LANGELAND, A., REINERSTEN, H., 1982, Interactions between phytoplankton and zooplankton in a fertilized lake. *Holoartic Eecology* 5, 253-271.

LAUTERBORN, R., 1893, Beiträge zur Rotatorienfana des Rheins und seiner Altwässer. *Zool. Jb. Abt. Syst*. 7, 254-273.

MACAN, T. T., 1958, The temperature of a small stony stream. *Hydrobiologia*, 12, 89-106.

MÄDLER, K., 1961, Untersuchungen über den Phosphorgehalt in Bächen. *Int. Revue ges. Hydrobiol. Hydrogr.* 46, 75-83.

MASON, C.F., 1983, *Biology of Freshwater Pollution*. Longman Group Limited, England. 250 p.

MINCKLEY, W.L., 1963, *The ecology of a spring stream Doe Run, Meade Country, Kentucky*. Wildl. Monogr. Chestertown 124 pp.

MOZDUKHAY, F. D., 1969, *Identification Key for Fauna of the Black and Azov Seas*. Tomvtonoy uz Frelliving Invertabrates Arthropoda. Naukova Dunka publ., KIEV.

NELL, J. K., 1951, Interrelations of certain physical and chemical features in a head-water limestone stream. *Ecology*. 32, 368-391.

NUSCH, E. A., 1980. Comparison of different methods for chlorophyll and phaeopigment determination. *Arch. Hydrobiol. Ergebn. Limnol*., 14, 14-36.

PONTIN, M.R., 1978, *A Key to the Freshwater Planktonic and Semi-Planktonic Rotifera of the British Isles*. Freshwater Biological Association Scientific Publication No: 38.

ROSE, M., 1938, *Faune de France Copepodes Pelagiques*. Paris paul Lechevarier.

ROSE, M., TREGOUBOFF, G., 1957, *Manuel de Plantonologie*. Mediterraneenne Centre Natonal de la Recherche Scientifique. Paris.

RUTTNER, A. J., 1956, Einige Beobachtungen über das Verhalten des Planktons in Seeabflüssen. *Öst. Bot. Z*. 103, 98-109.

OWEN, G. E., JOHNSON, M. G., 1966, Significance of some factors affecting yields of phosphorus from several Lake Ontario watersheds. *Publs gt Lakes Res. Inst.* 15, 400-410.

ÖZULUĞ, M., ACIPINAR, H., GAYGUSUZ, Ö., GÜRSOY, Ç., TARKAN, A.S**.,** 2005, Effects of human factor on the fish fauna in a drinking-water resource (Ömerli Dam Lake-Istanbul, Turkey). *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences* 1, 50-55.

PACE, M. L., 1986, An emprical analysis of zooplankton size structure across lake trophic gradients. *Limnology and Oceanography*. 31, 45-55.

PAUL, M. J., MEYER, J. L., 2001, Streams in the urban landscape. *Ana. Rev. Ecol. Systematics* 32, 333-365.

SABANEEFF, P., 1952, Das Zooplanton der Fulda-Expedition 1948. *Ber.limnol. Flussstn Fredudenthal* 3, 1-4.

SELÇUK, S., ONGAN, T., 1991, Riva Deresinin fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi. 5, 53-70.

SHADIN, V. I., 1956, *Life in rivers*. Jizni presnih vod S.S.S.R..3: 133-256.

SHANNON, C. E., WEAVER, W., 1949, *The Mathematical Theory of Communication*. The University of Illinois Press, Urbana, IL.

SHERİDAN, W. L., 1961, Temperature relationships in a pink salmon stream in Alaska. Ecology, 42: 91-98.

SLADECEK, V., 1983, Rotifers as indicators of water quality. *Hydrobiologia*. 100, 169-201.

USTAOĞLU, M. R., 2004, A check-list for zooplankton of Turkish Inland Waters. *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*. 21, 191-199.

TARKAN, A.S., GAYGUSUZ, Ö., GÜRSOY, Ç., ACIPINAR, H., 2005a, Life history pattern of an Eurasian cyprinid, *Rhodeus amarus*, in a large drinking-water system (Ömerli Dam Lake-Istanbul, Turkey). *J. Black Sea/Mediterranean Environment*. 11, 205-224.

TARKAN, A.S., GAYGUSUZ, Ö., ACIPINAR, H., GÜRSOY, Ç., 2005b, Characteristics of a Eurasian cyprinid, Shemaya, *Chalcalburnus chalcoides* (Güldenstädt, 1772), in a mesotrophic water reservoir. *Zoology in the Middle East*. 35, 49-60.

TARKAN, A.S., GAYGUSUZ, Ö., ACIPINAR, H., GÜRSOY, Ç. & ÖZULUG, M., 2006, Length-weight relationship of fishes from the Marmara region (NW-Turkey). Journal *of Applied Ichthyology*. 22, 271-273.

TARKAN A.N., GAYGUSUZ Ö., TARKAN A.S., GÜRSOY Ç., ACIPINAR H., 2007, Interannual variability of fecundity and egg size of an invasive cyprinid, *Carassius gibelio*: effects of density-dependent and density-independent factors. *Journal of Freshwater Ecology*. 22, 11-17.

TANYOLOAÇ, J., 2000, *Limnoloji*. Hatipoğlu Yayınevi, Ankara.

TAŞ, B., 2006. Derbent Baraj Gölü (Samsun) su kalitesinin incelenmesi. *Ekoloji*. 15, 6-15.

TELLİOĞLU, A., ŞEN, D. 2002. Hazar Gölü (elazığ) rotifer faunasının taksonomik yönden incelenmesi. E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences. 19, 205-207.

TEMEL, M., 1994, Riva Deresi fitoplanktonu üzerinde bir ön çalışma. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi 8, 1-14.

TEMEL, M., (1995-1999), Riva Deresi (İstanbul) zooplanktonu üzerine taksonomik bir çalışma. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi. 9-13, 89-98.

THORNTON, K.W., KIMMEL, B.L., PAYNE, F.E., 1990, *Reservoir Limnology: Ecological Perspectives.* A Wiley-Interscience Publication John Wiley and Sons, Inc., New York.

TUFFORD, D. L., SAMARGHİTAN, C.L., MCKELLER, H.N., PORTER, D.E., HUSSEY, J.R., 2003, Impacts of urbanization on nutrient concentrations in small southeastern coastal streams. *J. Am. Water Resour. Assoc*. 39, 301-312.

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

ZACHARIAS, O., 1898, Das Potamoplankton. *Zool. Anz*. 21, 41-48.

ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında İstanbul'da doğdum. İlkokul eğitimimi Sultantepe İlkokulunda aldım. Ortaokul ve Liseyi Halide Edip Adıvar lisesinde tamamladım. 1995 yılında Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesine girdim ve 1999 yılında mezun oldum. Şubat 2000 tarihinde İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünün İç Sular Programına girdim. Haziran 2002 tarihinde "Sapanca Gölü'nde Kızılgöz (*Rutilus rutilus* (L., 1758)) ve Kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus* (L.,1758)) Balıklarının Eşeysel Olgunluğa Erişme Büyüklükleri ve Yumurta Verimlilikleri" adlı tezimi tamamladım. Halen İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesinde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım.