

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
2018-YL-053

BAFA GÖLÜ'NDE *Mytilaster marioni* (LOCARD, 1889) (MOLLUSCA; BİVALVİA; MYTİLİDAE) TÜRÜNÜN POPÜLASYON YOĞUNLUĞU VE YAYILIM HARİTASININ BELİRLENMESİ

Yusuf ÖZTÜRK

**Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Sabri KILINÇ**

AYDIN

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Ekoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Yusuf ÖZTÜRK tarafından hazırlanan “Bafa Gölü'nde *Mytilaster marioni* (Locard, 1889) (Mollusca; Bivalvia; Mytilidae) Türünün Popülasyon Yoğunluğu ve Yayılım Haritasının Belirlenmesi” başlıklı tez, 02.11.2018 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

| Ünvanı, Adı Soyadı | Kurumu | İmzası |
|---------------------------------|--------|--------|
| Başkan : Prof. Dr. Sabri KILINÇ | ADÜ | |
| Üye : Prof. Dr. Deniz ÇOBAN | ADÜ | |
| Üye : Prof. Dr. Mustafa DURAN | PAÜ | |

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun sayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Aydın ÜNAY
Enstitü Müdürü

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

.../.../2018

Yusuf ÖZTÜRK

ÖZET

BAFA GÖLÜ'NDE *Mytilaster marioni* (LOCARD, 1889) (MOLLUSCA; BIVALVIA; MYTILIDAE) TÜRÜNÜN POPÜLASYON YOĞUNLUĞU VE YAYILIM HARİTASININ BELİRLENMESİ

Yusuf ÖZTÜRK

Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Sabri KILINÇ
2018, 164 sayfa

Bu çalışma, Bafa Gölü'nden seçilen 4 istasyonda bulunan *Mytilaster marioni* türüne ait birey sayılarındaki değişimleri ve bu değişimlerde etkili olan faktörleri araştırmak için Haziran 2016 - Mayıs 2017 tarihleri arasında yürütülmüştür. 4 örnekleme noktasında kumluk, çakıl ve kayaç olmak üzere belirlenen üç habitattan çift kabuklular toplanmış ve her örnekleme noktasında 17 farklı parametreye ait ölçümler yapıp bu değişkenlerin çift kabukluların dağılımında etkili olup olmadıkları belirlenmeye çalışılmıştır.

Bafa Gölü'nde daha önce bu türün üreme periyodu ile ilgili yapılan çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle gonad gelişim safhalarının belirlenme çalışmaları bu çalışmaya dahil edilmiştir. Yapılan gonad gelişimi takibinde bütün üreme safhaları gözlemlenmiş olmasına rağmen safların birbirini takip eden süreçleri belirlenememiştir. Gonad gelişimini 9,0 °C ile 29,0 °C arasında gerçekleştirebildiği ve üreme aktivitelerini devam ettirdikleri tespit edilmiştir.

Kontrollü deneyler sonucunda elde edilen veriler ışığında bu çift kabukluların tuzluluk derişimine toleransının oldukça yüksek olduğu ve sadece ‰ 0 tuzluluk derişimine sahip yaşam alanında hayatta kalamadıkları tespit edilmiştir.

Bafa Gölü 1989 yılından günümüze kadar yapılan çalışmalar ışığında YSKY'ne göre değerlendirildiğinde, göl suyunun II. ve III. sınıf su kalitesi arasında değiştiği tespit edilmiştir. Yapılan incelemeler ve gözlemler sonucunda su kalitesinin bozulmasına göle farklı noktalardan giren kirletici kaynakların, sistemin tolere edebileceği miktardan fazla olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Çift kabuklu, Su Kalitesi, Tuzluluk, Üreme, Acı Su.

ABSTRACT

DETERMINATION OF POPULATION DENSITY AND PROPAGATION MAP OF *Mytilaster marioni* (LOCARD, 1889) (MOLLUSCA; BIVALVIA; MYTILIDAE) IN LAKE BAFA

Yusuf ÖZTÜRK

M.Sc. Thesis, Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Sabri KILINÇ

2018, 164 pages

This study was conducted between June 2016 and May 2017 to investigate the changes in the number of individuals in *Mytilaster marioni* species collected from 4 selected stations on Bafa Lake. Bivalves were collected from four different substrat consist of gravel, rock and sand where 17 different fpysico-chemical parametres were measured to determine the effect of environmental variables on the distribution of mussels.

There were no previous study on the reproduction of bivalves. Therefore we aimed to determine the growth phases of this bivalve in our study. Although we were not able to observe all growth phases of gonads but we still could Show the growth prosses foloowing one another. As a result gonads grew best between 9 °C - 29 °C water temperature and bivalves could maintain their reproduction.

As a result of controlled experiments carried out in the laboratory environment, those bivalves have very high tolerance to salinity ranges except ‰ 0 salinity in which no alive bivalve could be observed.

Lake Bafa water is classified between II. and III. quality according to YSKY classification system by using previous studies carried out on the lake water by many researchers since 1989. The water chemistry analysis showed that the lake receives more pollutant from point and non point sources than it can tolarete.

Key Words: Bivalvia, Brackish Water, Water Quality, Salinity, Reproductive.

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren sayın hocam Prof. Dr. Sabri KILINÇ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarında ve elde ettiğim örneklerin incelenmesinde her türlü desteği sağlamış olan Prof. Dr. Deniz ÇOBAN'a Arş. Gör. Dr. Mehmet GÜLER'e ve Öğr. Gör. Sema ÖZTÜRK MİDİLLİ'ye teşekkür ederim.

Çalışmalarım boyunca maddi manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan babam Muharrem ÖZTÜRK, annem Emine ÖZTÜRK'e ve abim Hikmet ÖZTÜRK'e teşekkürler ederim.

Bu çalışmaya, FEF-16013 numaralı proje ile finansal destek sağlayan Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı'na ve olanaklarını kullanma ma izin veren Biyoloji Bölüm Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Yusuf ÖZTÜRK

İÇİNDEKİLER

| | |
|-------------------------------------------------------------|-------|
| KABUL VE ONAY SAYFASI..... | iii |
| BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI | v |
| ÖZET | vii |
| ABSTRACT..... | ix |
| ÖNSÖZ | xi |
| ŞİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ..... | xvii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | xix |
| ÇİZELGELER DİZİNİ | xxiii |
| EKLER DİZİNİ..... | xxv |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. KAYNAK ÖZETLERİ | 8 |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM | 10 |
| 3.1. Örnek Alma İstasyonları | 10 |
| 3.2. Örnek Toplama, Sayım ve Ölçüm..... | 11 |
| 3.3. Histolojik Preparat Hazırlama Yöntemleri..... | 19 |
| 3.3.1. Tespit..... | 20 |
| 3.3.2. Dokudan suyun uzaklaştırılması (Dehidratasyon) | 21 |
| 3.3.3. Saydamlaştırma | 21 |
| 3.3.4. Parafinizasyon | 21 |
| 3.3.5. Blok Hazırlama | 21 |
| 3.3.6. Boyama | 22 |
| 3.4. Üreme Döngüsü | 22 |
| 3.4.1. Safha I | 23 |
| 3.4.2. Safha II..... | 23 |

| | |
|------------------------------------------------|----|
| 3.4.3. Safha III..... | 24 |
| 3.4.3.1. Safha IIIA | 24 |
| 3.4.3.2. Safha IIIB | 24 |
| 3.4.3.3. Safha IIIC | 24 |
| 3.4.3.4. Safha IIID | 25 |
| 3.4.4. Safha IV..... | 25 |
| 3.5. Fiziko-Kimyasal Parametreler..... | 25 |
| 3.6. Kimyasal Analizler..... | 26 |
| 3.7. Klorofil-a Analizi | 29 |
| 3.8. Askıda Katı Madde (AKM)..... | 29 |
| 4. BULGULAR | 31 |
| 4.1. Fiziko-Kimyasal Bulgular | 31 |
| 4.1.1. Elektriksel İletkenlik | 31 |
| 4.1.2. pH..... | 38 |
| 4.1.3. Sıcaklık ve Oksijen..... | 42 |
| 4.1.4. Tuzluluk..... | 49 |
| 4.2. Kimyasal Bulgular..... | 54 |
| 4.2.1. Silisyum..... | 54 |
| 4.2.2. Silisyum Oksit | 58 |
| 4.2.3. Nitrit (NO ₂ -N)..... | 60 |
| 4.2.4. Sodyum nitrit (NaNO ₂)..... | 63 |
| 4.2.5. Azot dioksit (NO ₂ -)..... | 65 |
| 4.2.6. Amonyak (NH ₃)..... | 68 |
| 4.2.7. Amonyum (NH ₄) | 71 |
| 4.2.8. Amonyak Azotu (NH ₃ -N)..... | 73 |
| 4.2.9. Klorofil a | 76 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.2.10. Askıda Katı Madde..... | 81 |
| 4.3. Bafa Gölü'nde <i>Mytilaster marioni</i> Türünün İstasyonlara Göre Birim Alanda Tespit Edilen Birey Sayıları | 86 |
| 4.3.1. Varyans Analizleri..... | 87 |
| 4.3.1.1. Bolluk bakımından istasyonlar arası karşılaştırma..... | 87 |
| 4.3.1.2. Mevsimlerin ve habitat tiplerinin bolluk üzerinde etkisi..... | 89 |
| 4.3.2. Temel Bileşen Analizi Öncesi Fizikokimyasal Parametreler Arasında Multikolineerlik Tespiti | 91 |
| 4.3.3. Temel Bileşen Analizinin Uygulanması..... | 93 |
| 4.4. Tuzluluk Deneyi..... | 97 |
| 4.5. Üreme Döngüsü | 111 |
| 5. TARTIŞMA VE SONUÇ..... | 122 |
| KAYNAKLAR | 135 |
| EKLER..... | 143 |
| ÖZGEÇMİŞ | 163 |

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

| | |
|--------------------|---------------------------------------------|
| % | : Yüzde |
| < | : Küçüktür |
| > | : Büyüktür |
| ≤ | : Küçük eşit |
| µg/L | : Mikrogram/Litre |
| ‰ | : Binde |
| ♀ | : Dişi birey |
| ♂ | : Erkek birey |
| l | : Hücre boyu (cm) |
| AKM | : Askıda katı madde |
| Bd | : Bağ doku |
| C | : Süzme kâğıdı+kuru kalıntının tartımı (mg) |
| D | : Süzme kâğıdının tartımı (mg) |
| df | : Sertbestlik derecesi |
| Flk | : Folikül |
| ha | : Hektar |
| hm ³ | : Hektometre küp |
| mg/l ⁻¹ | : Miligram/litre |
| mS | : Mili Siemens |
| NaNO ₂ | : Sodyum nitrit |
| NH ₃ | :Amonyak |
| NH ₃ -N | :Amonyak Azotu |
| NH ₄ | :Amonyum |
| NO ₂ | : Azot dioksit |

| | |
|--------------------|----------------------------------------------|
| NO ₂ -N | : Nitrit |
| Nt | : Yarısaydam çekirdek |
| Oat | : Atresit oosit |
| °C | : Santigrat derece |
| Oo | : Olgun oosit |
| p | : Alabileceği değerler |
| Po | : Previtellogenik oosit |
| r | : Birey sayısı |
| Safha I | : Dinlenme safhası |
| Safha II | : Gelişme safhası |
| Safha III | : Yumurtlama safhası |
| Safha IIIA | : Olgunluk safhası |
| Safha IIIB | : Döl bırakımı |
| Safha IIIC | : Restorasyon |
| Safha IIID | : Bozulma (geri absorpsiyon ve dejenerasyon) |
| Safha IV | : Harcanmış safha |
| Sg | : Spermatogonia |
| So | : Saplı oosit |
| Sz | : Spermatozoa |
| Sz | : Spermatozoa |
| v | : Özüt hacmi (ml) |
| V | : Süzülen hacim (L) / Örnek hacmi (ml) |
| X | : Cinsiyet belirlenmemiş |
| YSKY | : Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği |
| χ^2 | : Ki-kare |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 3.1. Örnek Alma İstasyonları | 11 |
| Şekil 3.2. Çift kabuklu örneklerinin göl içerisinde toplanması | 12 |
| Şekil 3.3. Tuzluluk deney ortamı | 13 |
| Şekil 3.4. Gonad gelişimi incelenmesi | 15 |
| Şekil 3.5. Birey sayısı tespitinde kullanılan 20x20 kuadrat | 16 |
| Şekil 3.6. 1. İstasyona ait lokaliteler | 18 |
| Şekil 3.7. 2. İstasyona ait lokaliteler | 18 |
| Şekil 3.8. 3. İstasyona ait lokaliteler | 19 |
| Şekil 3.9. 4. İstasyona ait lokaliteler | 19 |
| Şekil 3.10. Multiparametre ile ölçüm yapılması | 26 |
| Şekil 3.11. Spektrofotometre..... | 26 |
| Şekil 4.1. B1 numaralı istasyonda yapılan elektriksel iletkenlik ölçümlerinin aylık değişimi..... | 32 |
| Şekil 4.2. B2 numaralı istasyonda yapılan elektriksel iletkenlik ölçümlerinin aylık değişimi..... | 33 |
| Şekil 4.3. B3 numaralı istasyonda yapılan elektriksel iletkenlik ölçümlerinin aylık değişimi..... | 34 |
| Şekil 4.4. B4 numaralı istasyonda yapılan elektriksel iletkenlik ölçümlerinin aylık değişimi..... | 35 |
| Şekil 4.5. B1, B2, B3 ve B4 numaralı istasyonlarda yapılan elektriksel iletkenlik ölçümlerinin aylık değişimi | 36 |
| Şekil 4.6. Elektriksel iletkenlik-tuzluluk ilişkisini gösteren regresyon eğrisi | 37 |
| Şekil 4.7. B1 numaralı istasyonda yapılan pH ölçümlerinin aylık değişimi | 38 |
| Şekil 4.8. B2 numaralı istasyonda yapılan pH ölçümlerinin aylık değişimi | 39 |
| Şekil 4.9. B3 numaralı istasyonda yapılan pH ölçümlerinin aylık değişimi | 40 |
| Şekil 4.10. B4 numaralı istasyonda yapılan pH ölçümlerinin aylık değişimi | 41 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 4.11. B1, B2, B3 ve B4 numaralı istasyonlarda yapılan pH ölçümlerinin aylık değişimi..... | 42 |
| Şekil 4.12. B1 numaralı istasyonda yapılan sıcaklık ve oksijen ölçümlerinin aylık değişimi..... | 43 |
| Şekil 4.13. B2 numaralı istasyonda yapılan sıcaklık ve oksijen ölçümlerinin aylık değişimi..... | 45 |
| Şekil 4.14. B3 numaralı istasyonda yapılan sıcaklık ve oksijen ölçümlerinin aylık değişimi..... | 47 |
| Şekil 4.15. B4 numaralı istasyonda yapılan sıcaklık ve oksijen ölçümlerinin aylık değişimi..... | 49 |
| Şekil 4.16. B1 numaralı istasyonda yapılan tuzluluk ölçümlerinin aylık değişimi..... | 50 |
| Şekil 4.17. B2 numaralı istasyonda yapılan tuzluluk ölçümlerinin aylık değişimi..... | 51 |
| Şekil 4.18. B3 numaralı istasyonda yapılan tuzluluk ölçümlerinin aylık değişimi..... | 52 |
| Şekil 4.19. B4 numaralı istasyonda yapılan tuzluluk ölçümlerinin aylık değişimi..... | 53 |
| Şekil 4.20. B1, B2, B3 ve B4 numaralı istasyonlarda yapılan tuzluluk ölçümlerinin aylık değişimi..... | 54 |
| Şekil 4.21. Bafa Gölü'nde yapılan Silisyum ölçümlerinin aylık değişimi | 57 |
| Şekil 4.22. Bafa Gölü'nde yapılan Silisyum Oksit ölçümlerinin aylık değişimi..... | 60 |
| Şekil 4.23. Bafa Gölü'nde yapılan Nitrit ölçümlerinin aylık değişimi..... | 62 |
| Şekil 4.24. NO ₂ -N ile NH ₄ ⁺ -N ilişkisini gösteren regresyon eğrisi..... | 63 |
| Şekil 4.25. Bafa Gölü'nde yapılan Sodyum Nitrit ölçümlerinin aylık değişimi..... | 65 |
| Şekil 4.26. Bafa Gölü'nde yapılan Azot dioksit ölçümlerinin aylık değişimi | 68 |
| Şekil 4.27. Bafa Gölü'nde yapılan Amonyak ölçümlerinin aylık değişimi..... | 70 |
| Şekil 4.28. Bafa Gölü'nde yapılan Amonyum ölçümlerinin aylık değişimi | 73 |
| Şekil 4.29. Bafa Gölü'nde yapılan Amonyak Azotu ölçümlerinin aylık değişimi .. | 76 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 4.30. B1 numaralı istasyondan yapılan klorofil a ölçümlerinin aylık değişimi..... | 77 |
| Şekil 4.31. B2 numaralı istasyondan yapılan klorofil a ölçümlerinin aylık değişimi..... | 78 |
| Şekil 4.32. B3 numaralı istasyondan yapılan klorofil a ölçümlerinin aylık değişimi..... | 79 |
| Şekil 4.33. B4 numaralı istasyondan yapılan klorofil a ölçümlerinin aylık değişimi..... | 80 |
| Şekil 4.34. B1, B2, B3 ve B4 numaralı istasyonlardan yapılan klorofil a ölçümlerinin aylık değişimi | 81 |
| Şekil 4.35. B1 numaralı istasyondan yapılan askıda katı madde ölçümlerinin aylık değişimi..... | 82 |
| Şekil 4.36. B2 numaralı istasyondan yapılan askıda katı madde ölçümlerinin aylık değişimi..... | 83 |
| Şekil 4.37. B3 numaralı istasyondan yapılan askıda katı madde ölçümlerinin aylık değişimi..... | 84 |
| Şekil 4.38. B4 numaralı istasyondan yapılan askıda katı madde ölçümlerinin aylık değişimi..... | 85 |
| Şekil 4.39. B1, B2, B3 ve B4 numaralı istasyondan yapılan askıda katı madde ölçümlerinin aylık değişimi | 86 |
| Şekil 4.40. Parametrelerin eigen değerleri | 93 |
| Şekil 4.41. Mevsimlere göre örnekleme noktalarının dağılımına temel bileşenlerin etkisi | 95 |
| Şekil 4.42. Fizikokimyasal parametrelerin temel bileşenler ile ilişkisi ve bolluk komponentinin fizikokimyasal parametreler ve temel bileşenler ile ilişkisi 1..... | 96 |
| Şekil 4.43. Fizikokimyasal parametrelerin temel bileşenler ile ilişkisi ve bolluk komponentinin fizikokimyasal parametreler ve temel bileşenler ile ilişkisi 2..... | 97 |
| Şekil 4.44. Kontrol grubu yaşam süresi | 98 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 4.45. %0 grubu yaşam süresi | 99 |
| Şekil 4.46. %3 grubu yaşam süresi | 100 |
| Şekil 4.47. %6 grubu yaşam süresi | 101 |
| Şekil 4.48. %9 grubu yaşam süresi | 102 |
| Şekil 4.49. %12 grubu yaşam süresi | 103 |
| Şekil 4.50. %15 grubu yaşam süresi | 103 |
| Şekil 4.51. %18 grubu yaşam süresi | 104 |
| Şekil 4.52. %21 grubu yaşam süresi | 105 |
| Şekil 4.53. %24 grubu yaşam süresi | 106 |
| Şekil 4.54. %27 grubu yaşam süresi | 107 |
| Şekil 4.55. %30 grubu yaşam süresi | 108 |
| Şekil 4.56. %33 grubu yaşam süresi | 108 |
| Şekil 4.57. %36 grubu yaşam süresi | 109 |
| Şekil 4.58. Tuzluluk derişimlerinin farklı olduğu grupların birbirlerine yaşam süreleri oranları | 110 |
| Şekil 4.59. Çift kabukluların genel görünüşleri | 111 |
| Şekil 4.60. a. Erkek birey b. Dişi birey | 112 |
| Şekil 4.61. Adg: Adipogranüler hücre..... | 113 |
| Şekil 4.62. Sz: Spermatozoa; Sg: Spermatogonia; Adg: Adipogranüler hücre .. | 114 |
| Şekil 4.63. Sz: Spermatozoa..... | 115 |
| Şekil 4.64. Flk: Folikül; Sz: Spermatozoa; Bd: Bağ doku..... | 116 |
| Şekil 4.65. So: Saplı oosit; Oo: Olgun oosit; Flk: Folikül..... | 117 |
| Şekil 4.66. Po: Previtellojenik oosit; So: Saplı oosit; Oo: Olgun oosit | 118 |
| Şekil 4.67. Bd: Bağ doku; Sg: Spermatogonia; Sz: Spermatozoa | 119 |
| Şekil 4.68. Oat: Atresit oosit; Nt: Yarısaydam çekirdek | 120 |
| Şekil 4.69. Bd: Bağ doku; Sg: Spermatogonia; Sz: Spermatozoa | 121 |
| Şekil 5.1. Tuzluluk oranları ve yaşam süreleri ortalamaları..... | 131 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Çizelge 3.1. Tuzluluk derişimlerinin kontrollü olarak zamana bağlı değişimleri .. | 13 |
| Çizelge 3.2. Kullanılan yemler ve içerikleri..... | 17 |
| Çizelge 3.3. Kıtaıı yerüstü su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri | 27 |
| Çizelge 3.4. Göl, gölet ve baraj göllerinde trofik sınıflandırma sistemi sınır değerleri..... | 28 |
| Çizelge 4.1. İstasyonlara göre birim alanda bulunan çift kabuklu sayıları | 86 |
| Çizelge 4.2. Gonad gelişim safhaları görülen aylar | 112 |
| Çizelge 4.3 Aralık ayında göl suyunun fiziko-kimyasal özellikleri | 113 |
| Çizelge 4.4. Mart ayında göl suyunun fiziko-kimyasal özellikleri | 114 |
| Çizelge 4.5. Mayıs ayında göl suyunun fiziko-kimyasal özellikleri | 115 |
| Çizelge 4.6. Haziran ayında göl suyunun fiziko-kimyasal özellikleri..... | 116 |
| Çizelge 4.7. Temmuz ayında göl suyunun fiziko-kimyasal özellikleri | 118 |
| Çizelge 4.8. Ocak ayında göl suyunun fiziko-kimyasal özellikleri..... | 119 |
| Çizelge 4.9. Eylül ayında göl suyunun fiziko-kimyasal özellikleri..... | 120 |
| Çizelge 4.10. Ekim ayında göl suyunun fiziko-kimyasal özellikleri..... | 121 |
| Çizelge 5.1. Bafa Gölü'nde yapılan çalışmalarda elde edilen parametreler..... | 129 |
| Çizelge 5.2. YSKY'ne göre su kalite sınıfları..... | 130 |
| Çizelge 5.3. Tuzluluk oranları ve yaşam süreleri ile yapılan istatistiksel analiz sonuçları (Gün)..... | 132 |

EKLER DİZİNİ

| | |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| Ek 1. İstatiksel analizlerden elde edilen ham tablolar | 143 |
|--------------------------------------------------------------|-----|



1. GİRİŞ

Kirlilik, biyolojik yaşam, maddelerin döngüleri, insan etkileri ve çevresel koşullar su ekosisteminin ömrünü sınırlayıcı faktörlerdir. Yaşam için en gerekli madde su olarak görülmektedir. Yaşamsal faaliyetlerimiz için suya bağımlı olmamız nedeniyle kullanılabilir su kaynaklarının korunmasında her birey, her aile, her toplum, her ülke üstüne düşen görevleri yerine getirmek zorundadır. Aksi takdirde savaflara, afetlere, salgın hastalıklara gerek kalmaksızın yaşamın sonu tahmin edilenlerden daha kısa sürede gelecektir.

Dünyadaki suların en büyük kısmı (% 97) denizler ve okyanuslar içerisinde yer alan tuzlu sulardan oluşmaktadır. Dünya'daki suların ancak %3'lük kısmı tatlı sulardan oluşmaktadır. Dünyadaki tatlı sular içindeki en büyük pay ise %68,5'lük pay ile kutuplarda ve dağlık alanlarda bulunan buzullarıdır. Yer altı suları %31,4'lük paya; nehirler, göller ve bataklıklarda bulunan sular ise % 0,3'lük paya sahiptir. Kullanılabilir su kütlelerinin birbirlerine oranları ise nehirler % 2, bataklıklar % 11 ve göller % 87 şeklindedir.

İç sular sınıflandırılırken durgun sular (lentik sistemler) ve akarsular (lotik sistemler) terimleri kullanılmaktadır. Durgun sulara göl, gölcük ve bataklıklar akarsulara ise dere, çay ve ırmaklar örnek olarak gösterilebilir. Aynı zamanda bu iki farklı sistem süreç içerisinde sürekli ve yavaş bir dönüşüm eğilimindedirler. Bu dönüşüm akarsularda dereden çaya, çaydan ise ırmağa evrilme şeklindedir. Göllerde bu durum gölden gölcüğe, gölcükten bataklığa, bataklıktan otlığa ve daha sonrada sulak alan özelliğini kaybetmesine değin devam etmektedir. Bu süreçler su kütlelerinin büyüklüğüne ve çevresel faktörlere göre değişim göstermektedir. Bazı dönüşümler insan ömrünün gözlemleyebileceği kadar kısa iken bazı dönüşümler asırlar boyunca tamamlanamamaktadır.

Göller oluşumlarına göre en genel anlamda sınıflandırıldıklarında; Tektonik göller, Alüvyon baraj gölleri ve lagünler, Buzul gölleri, Karstik ve Yapay göller (barajlar) olarak adlandırılırlar (Tanyolaç, J. 2004).

Türkiye'de 1,2 milyon hektar alana sahip göl, gölet ve baraj gölü, 180 bin kilometre uzunluğunda akarsu, sıcaklığı 10-15 °C arasında değişen çok miktarda kaynak suyu vardır (DPT 2000). Ülkemizin her bölgesinde irili ufaklı göller

bulunurken başlıca Marmara ve Akdeniz göller bölgesi olmak üzere iki büyük grupta toplanmışlardır. Ülkemizdeki tatlı su doğal göllerinin en büyükleri sırasıyla Beyşehir Gölü (65100 ha), Eğirdir Gölü (46800 ha) ve İznik Gölü'dür (29800 ha). Tuzlu/acı sular birkaç istisna dışında genellikle karasal iklimin etkili olduğu İç Anadolu bölgesindedir. Tuzlu/acı su olarak tanımlanan göllerin en büyükleri Tuz Gölü (150000 ha) ve Van Gölü'dür (371300 ha).

Bununla birlikte yüzölçümleri 500 ha'nın altında olan göllerin sayısı yüzü aşmaktadır. Örneğin Karagöl (18,92 ha) ve Gölcük Gölü (94,1 ha).

Türkiye sınırları içerisinde en derin olarak belirlenen ve derin göl olarak adlandırılan göller Van Gölü (451 m), Salda Gölü (184 m), Burdur Gölü (110 m), İznik Gölü (80 m) ve Sapanca Gölü (53 m). Derinliği az olan ve sığ göl olarak adlandırılan göllerimizin başında ise Tuz Gölü gelmektedir ve derinliği 2 m'yi geçmemektedir. Aynı zamanda yaz aylarında sıcaklıkla birlikte aşırı buharlaşma gerçekleşmekte ve bununla beraber kalın bir tuz tabakasıyla örtülü görünüm oluşmaktadır. Göl Marmara Gölü (7,2 m), Akşehir Gölü (8 m), Ulubat Gölü (10 m) ve Manyas Gölü ((Kuş Cenneti) 4m)'dür.

Aydın il sınırları dahilinde 2 adet doğal göl (Bafa Gölü, Azap Gölü), 11 adet Gölet (Karacasu-Kahvederesi, Çine-Akçaova, Çine-Çatak, Germencik-Hıdırbeyli, Koçarlı-Karacaören, Çine İbrahimkavağı, Karacasu-Gökçeburun, Karacasu-Kahvederesi 2, Yenipazar-Katrancı, Karpuzlu-Meriçler, Yenipazar Hamzabali Göletleri), 6 Baraj; Kemer Barajı (Depolama hacmi: 419,17 hm³), Çine Topçam Barajı (Depolama hacmi: 97,74 hm³), Yaylakavak Barajı (Depolama hacmi: 31,42 hm³), İkizdere Barajı (Depolama hacmi: 194,96 hm³), Çine Adnan Menderes Barajı (Depolama hacmi 350 (hm³), Karacasu-Dandalaz Barajı (Depolama 17,2 hm³/yıl; sulama 2.884 ha. arazi), mevcuttur. Proje safhasında olan barajlar ise Beşparmak Barajı", Sarıçay Barajı ve Oyuk Barajlarıdır (<http://www.dsi.gov.tr/baraj-arama>).

Akdeniz ikliminin hâkim olduğu Aydın ilinde yazlar sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçer. Büyük Menderes vadisi, diğer Ege ovaları gibi batıda denize doğru açılan bir oluk biçimindedir. Bu yüzden denizin ıltıcı etkisi ve yağış getiren rüzgârlar iç kısımlara kadar kolaylıkla girer. Kuzey rüzgârları sebebiyle Akdeniz bölgesine göre daha serindir (Meteoroloji 2. Bölge Müdürlüğü, 2018).

Aydın ilinin uzun yıllar (1940-2017) boyunca yıllık ortalama sıcaklığı 17,7°C' dir ve sıcaklık artış eğilimine sahiptir. Bu güne kadar ölçülen günlük maksimum sıcaklık: 44,8 ° C (22.07.1986) ve ölçülen günlük minimum sıcaklık -11,0° C (04.01.1942) dir. (Meteoroloji 2. Bölge Müdürlüğü, 2018). 1940-2017 yılları arasında günlük toplam en yüksek yağış miktarı 93,8 mm ile 01.01.2009 tarihinde gerçekleşmiştir. Günlük en hızlı rüzgâr 19.04.1969 yılında 106,2 km/sa tespit edilmiştir. En fazla kar kalınlığı ise 03.01.1942 yılında 8,0 cm olarak ölçülmüştür.

Çalışma alanımız olan Bafa Gölü Alüvyon baraj gölleri ve lagünler sınıfında yer almaktadır. Daha önce Latmos Körfezine dökülen Büyük Menderes nehri, bugün göl kıyısında yıkıntıları bulunan tarihi Herakleia veya Herakleia Latmos kenti olarak bilinen bu körfezin doğu kıyısında yer almaktadır. Nehrin taşıdığı alüvyonların birikmesiyle Latmos Körfezi önce tuzlu göl haline gelmiştir. Doğal set gerisinde toplanan fazla sularla düzeyi yükselince, kuzeydeki sığ Çerçen Koyunu kaplayarak alanını genişletmiştir. Fazla suyunu batı ucundaki bir kanalla Büyük Menderes Nehrine akıtarak yavaş yavaş bir acı su gölüne dönüşmüştür (<http://www.turkiyesulakalanlari.com/bafa-golu-aydin-mugla>).

Akat vd., (1975) Milas'ın (Muğla) batısında Bafa gölü çevresinde yer alan Menderes masifi metamorfiklerini Bafa formasyonu olarak adlandırmışlardır. Formasyon, yeşil şist metamorfizması sınırları içinde başkalaşım geçirmiş pelitik ve bazik-ultrabazik kayalardan oluşmaktadır. Bafa formasyonunu oluşturan metamorfiklerin, mikroskop incelemelerinde klorit şist, serisit şist, kuvarsit, kalkışist, aktinolit şist, amfibolit, serpantin, muskovit şist, tremolit şist, biyotit şist, granat şist vb. türlerde oldukları saptanmıştır. Yer yer serpantinleşmiş peridotitler yer yer de ince mermer bantları bulunmaktadır (Ercan vd.,1985).

Göl 1978 yılına kadar bir ailenin mülküyken bu tarihte hazineye devredilmiştir. Bafa Gölü, 1994 yılında Tabiatı Koruma Alanı ilan edilmiştir (<http://www.turkiyesulakalanlari.com/bafa-golu-aydin-mugla>).

Gölün kıyıları, Ege Denizinin kıyıları gibi girintili çıkıntılıdır. Doğal set gölü olan Bafa Gölünde birçok küçük ada vardır. Bazılarında tarihsel yapı kalıntıları bulunan bu adalardan başlıcaları Hayaletada, İkizada ve Menet Adasıdır. Göl kıyısında ise, antik liman kentleri Herakleia ve Pyrrha'nın kalıntıları bulunur. Çevresinde manastırlara ve tarihî mağaralara rastlamak mümkündür. Söke-Milas yolu, gölün

güney kıyısını izlemektedir. Burada turistik tesisler ve kamp alanları bulunmaktadır. Gölün çevresindeki başlıca yerleşimler doğusundaki Kapkırı ile batısındaki Serçin köyleridir.

Sulak alanlar biyoçeşitlilik açısından dünya çapında önemli bir yere sahiptirler. İklimsel değişimler ve insan aktiviteleri nedeniyle tehdit altında olan Bafa Gölü Doğal Parkı, 8 Temmuz 1994 yılında ulusal anlamda Tabiatı Koruma Alanı altına alınmıştır. Bu bölgede yaşayan çok sayıda tür Bern anlaşmasıyla koruma altındadır. Göl ve çevresi zengin biyolojik çeşitliliği nedeniyle koruma altında olmasına rağmen, çevre kalitesinde hızlı bir şekilde artan olumsuzluklar gözlenmektedir. Göldeki kirleticiler endüstriyel ve evsel kaynaklıdır (Esbah vd., 2008). Söke Ovası'ndan gelen tarımsal kaynaklı kirleticiler ve gübreler balık ile kuş popülasyonları ve diğer canlı türleri için bir tehdit oluşturmaktadır (Koç, 2008). Tüm dünyada sadece 2000 türü bulunan Dalmaçyalı pelikanın (*Pelecanus crispus* Bruch, 1832) en büyük üçüncü kolonisi bu bölgede bulunur ve beslenmek için Bafa Gölü'nden faydalanır. Bu türün yumurtasındaki kabuk kalınlığının pestisitler nedeniyle azaldığı ve bu durumun yumurtadan çıkma başarısını etkilediği belirlenmiştir (Crivelli vd., 1996).

Bafa Gölü çevresinde bulunan 325 bitki türünden 16 tanesi endemiktir. Bafa Gölü sucul bitkiler açısından çok önemlidir (<http://www.turkiyesulakalanlari.com/bafa-golu-aydin-mugla>). Göl suyunun fazla tuzlu olmaması, sığ olması ve civarda su kaynaklarının bulunması, su kuşlarını buraya çekmektedir. Göl, kış aylarında yüz binlerce ördek ve su kuşu türü tarafından beslenme ve barınma yeri olarak kullanılır. Hem kışlama hem de göç yolları üzerinde bulunması nedeniyle büyük önem taşır (Esbah vd., 2010) ve burada 260 su kuşu türü tespit edilmiştir (Anonim, 2008). Uluslararası önemli kuş alanları listesinde yer alan göl ve çevresinde, dünyada nesli tehlike altında olan Akkuyruklu Kartal (*Haliaeetus albicilla* Linnaeus, 1758) ve Küçük Kerkenez (*Falco naumanni* Fleischer 1818) türleri yaşamaktadır. Ayrıca yörenin ikliminin yumuşaklığı nedeniyle yeni kuşlar için barınak yeri olan Sarıçay vadisi ve Menderes Nehri Deltası'nın Bafa'ya yakınlığı buradaki yaban hayatını da zenginleştirmektedir (<http://www.ekodosd.org/index.php/bafa-goelue-tabiat-park>).

Göldeki bazı balık türleri yok olma noktasına gelmiş veya ortamdan tümüyle kaybolmuşlardır (Sarı ve Bilecenoğlu 2002, Sarı vd., 1999). Ancak, kefal balığı

(*Mugil cephalus* Linnaeus, (1758)) ve yılan balığı (*Anguilla anguilla* Linnaeus, C. (1758)) gibi mevcut türler zengin populasyonlar meydana getirmişlerdir. Gölde köylülere kurulmuş olan Su Ürünleri Üretim Kooperatifi ile yaygın şekilde balıkçılık yapılmaktadır (Anonim, 1989). Ancak, son yıllarda artan çevre kirliliği, plansız kaynak kullanımı ve yapılaşma sonucunda bu zengin ekosistem geri dönüşü olmayan bozulmalara sahne olmaktadır. Tarımsal gelişmeler ve aşırı kaynak kullanımı göldeki balık üretimini etkilemiştir. 1987 yılında, yıllık balık üretimi 328 ton iken; 1991 yılında bu üretim 14 tona kadar düşmüştür. Ayrıca zamanla *Cyprinus carpio* Linnaeus (1758) gibi stenohalin türler ortadan kalkmış ve Kuzey Akdenizde endemik bir tür olan *Acanthobrama mirabilis ladiges* (Ladiges, 1960) ise yok olma tehlikesiyle karşı karşıya gelmiştir (Sarı vd., 1999). Bazı türlerin ise *Chondrostoma nasus* (Linnaeus 1758), *Barbus pectoralis* (Heckel 1843), *Proterorhinus marmoratus* (Pallas 1814) ve *Silurus glanis* (Linnaeus 1758) son 20 yıl içinde ortamdan tümüyle yok olduğu yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (Sarı vd.,1999).

Doğal ya da yapay değişiklikler nedeniyle göle giren tatlı su miktarı ve kalitesindeki değişimler göldeki ekolojik denge açısından da büyük önem taşır. Bafa Gölü hem doğal hem de insan etkisi ile oluşturulmuş bir baskı altındadır. Silt birikimi, tuzluluk değişimleri, alg artışı, azalan balık üretimi, özellikle yaz aylarında oluşan koku problemi ve larval evrelerini gölde geçirdikten sonra yine bu dönemlerde yoğun ergin bireyler nedeniyle bölge sakinlerine ve turistlere rahatsızlık veren *Chironomidae sp.* (Tatarcıklar) türleri bunlara örnek olarak gösterilebilir (Hepsöğütlü, 2012).

Göl ekosisteminde yaşayan bentik omurgasızlar, göldeki besin zincirinin fitoplanktonik ve zooplanktonik organizmalardan sonraki üçüncü halkasını oluşturmaktadır. Bu halkaları oluşturan organizma grupları arasında da karşılıklı ilişkiler ve etkileşimler bulunmaktadır. Fitoplanktonik ve zooplanktonik organizmalar gibi, bentik organizmalar da göllerde besin maddesi çevriminde önemli rolü olan ve bir gölün biyolojik verimliliğini tayin eden, özellikle balıkların besinlerini teşkil eden önemli organizmalardır. Bentik omurgasız canlıların tür kompozisyonu, birey sayısı, biyokütle değerleri ve bu değerlerin istasyonlara ve mevsimlere bağlı olarak değişimi, bu biyolojik değişkenlerin çevresel değişkenlerle olan ilişkisi göllerin genel ekolojik yapısını, su kalitesini ve kirliliğini ifade etmekte kullanılmaktadır (Dügel ve Kazancı, 2004). Bu bakımdan

göl balıkçılığında ayrı bir yeri ve önemi olan bentik omurgasız canlıların balıkçılık ve limnolojik araştırmalarda sık sık ele alındıkları görölmektedir (Sarı vd., 2001; Ponti vd., 2007). Bafa gibi aşırı üretken olan ortamlar, iklim ve insan aktivitesi ile meydana gelen değişimlere oldukça hassastırlar (Pearson ve Rosenberg, 1978; Dügel ve Kazancı, 2004). Fiziko-kimyasal değişkenlerden, özellikle de tuzluluk değerlerinde meydana gelen hızlı değişimler makrobentik tür kompozisyonunda, bolluğunda ve biyokütlesinde önemli değişimlere neden olmaktadır (Kazancı vd., 2008). Türkiye göllerine ait bentik omurgasız faunası ile ilgili olarak çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Geldiay, 1949; Numan, 1958; Şahin ve Baysal, 1972; Geldiay ve Tareen, 1972; Tanyolaç ve Karabatak, 1974; Kırgız ve Soylu, 1975; Ustaoğlu, 1980; Şahin, 1987; Kırgız, 1988; Şen ve Özdemir, 1990; Çetinkaya, 1991; Özdemir ve Şen, 1991; Sözen, 1993; Ahiska, 1994).

Bentik omurgasız faunası içerisinde bulunan çift kabuklular bilindiği üzere bulunduğu ortamdaki suyu süzerek su içerisindeki mikroskobik canlılar ile beslenmektedirler. Bu nedenle besin zincirinin en alt basamağında bulunan fitoplankton, zooplankton gibi canlıların populasyon yoğunluğundaki değişimlerine doğrudan etki etmektedirler. Çift kabukluların süzme kapasitesi çok yüksektir ve bir ergin birey günde 1 litre su süzebilmektedir. Kuzey Amerika'da bulunan Erie Gölü'nün Batı kesimindeki Zebra midyesi topluluklarının, bu kesimdeki tüm su kütlesini haftada bir kez süzdüğü kaydedilmektedir (Anonymous, 2001). Fitoplankton ve zooplankton populasyonlarındaki değişimler göl su kalitesini ve aynı zamanda besin zincirinin en üst basamağında bulunan canlılara kadar tüm sistemi etkilemektedir. Bu nedenle sistemdeki kilit canlılar olarak nitelendirilmelerinde bir sakınca görölmemelidir. Bu sebepten çift kabukluların incelenip populasyon yoğunluğunun ve dağılım haritalarının çıkarılması son derece önem arz etmektedir.

Yapılan bu çalışmada Bafa Gölü'ndeki *Mytilaster marioni* türünün tespit edilmesi, bu canlının yayılımına etki eden fiziko-kimyasal değişkenlerin belirlenmesi ve istasyonlardaki birey sayılarının hesaplanması amaçlanmıştır.

Mytilaster cinsi 5 tür ile temsil edilmektedir. Bunlar *Mytilaster lineatus* (Gmelin, 1791), *Mytilaster minimus* (Poli, 1975), *Mytilaster solidus* (Monterosata, 1884), *Mytilaster solisianus* (d'Obigny, 1842) ve bizim incelediğimiz *Mytilaster marioni*'dir.

Kingdom : Animalia
Phylum : Mollusca
Class : Bivalvia
Subclass : Pteriomorphia
Order : Mytiloida
Superfamily : Mytiloidae
Family : Mytilidae
Subfamily : Brachidontinae
Genus : Mytilaster
Species : *Mytilaster marioni* (Locard, 1889)

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bafa Gölünde yapılan çalışmalar genellikle balık biyolojisi, fauna ve flora ile ilgilidir (Turgutcan (1957), Geldiay vd., (1977), Balık ve Ustaoglu (1988), Kasperek (1988), Sarı vd., 1999).

Bafa Gölü'nde balıkçılık etkinlikleri ile ilgili ilk çalışmalar Turgutcan (1957) ve Artüz (1958) tarafından incelenmiştir. Bafa Gölü'nün hidrografik özellikleri hakkında da Turgutcan (1957)'de bilgi verilmiş ve buradan avlanan balıkların 3 yıllık istatistiki verilerinden söz edilmiştir. Artüz (1958) ise balıkçılık araştırmalarının yanı sıra avcılık durumuna ve diğer ekonomik balıklarla birlikte kefal balığının da kısmen biyoekolojisine değinmiştir. Geldiay vd., (1977), Bafa Gölü'nde daha önceden 6 tanesi kayıtlı olmayan 9 Crustacea türünü rapor etmişlerdir.

Sarı'nın (1988) yaptığı çalışma ile Bafa Gölü'nde ekonomik açıdan önemli olan ve en kalabalık popülasyonu oluşturan Ceran Balığı (*Liza ramada* Risso (1827))'nın biyolojisinin incelendiği çalışmada yakalanan 360 adet balık örneği üzerinde yaş-eşey kompozisyonu, yaş-boy ilişkisi, yaş-ağırlık ilişkisi, boy-ağırlık ilişkisi, kondüsyon faktörü, üreme periyodu, yumurta verimi, yumurta çapı, yumurta sayısı ve popülasyonun verimlilik durumu gibi biyolojik özelliklere değinmiştir. Sarı vd., (1999), Bafa Gölü'ndeki balık faunasında meydana gelen değişimleri incelemişler, son on yıl içinde artan tuzluluktan dolayı; stenohalin tatlısu türlerinin (*Acanthobrama mirabilis*, *Chondrostoma nasus*, *Barbus pectoralis*, *Proterorhinus marmoratus* ve *Silurus glanis*) nesillerinin tükendiğini belirtmişlerdir. Bu çalışma ile Bafa Gölü'nde bulunan balık türlerine denizel kökenli olan iki yeni tür *Gobius niger* Linnaeus (1758) ve *Syngnathus abaster* Risso (1827) ilave edilmiştir. Yabanlı vd., (2011); Bafa Gölü'nde 2006 yılı Ekim ayında toplu balık ölümleri görülmesi üzerine bölgeden su ve balık örnekleri olarak çalışma yapmışlardır. Alınan su örnekleri fizikokimyasal, toksikolojik ve mikrobiyolojik yönlerden, balık örnekleri ise toksikolojik yönden değerlendirilmiştir.

Akarsu (2000), Bafa Gölü ve çevresinin koruma-kullanım alanlarını irdelemiştir. Sarı vd., (2001), Bafa Gölü'nün makro ve meiobentik omurgasız faunası üzerinde çalışmışlardır. Ocak-Aralık 1997 tarihleri arasında gölde belirlenen 15 istasyonda yapılan mevsimsel çalışma sonunda 17 takson tespit edilmiştir. Bunların bazıları

Türkiye ve Bafa Gölü için yeni kayıt niteliğindedir. Öztürk vd., (2002); Bafa Gölü'nde son zamanlarda *Mytilaster marioni*'nin yoğun bir popülasyon oluşturması üzerine bu türün ekolojik ve taksonomik özelliklerini incelemiştir. Bu tür Bafa Gölünde ilk olarak 1997 yılında bildirilmiştir (Öztürk ve ark., (2002)).

Müllenhoff vd., (2004); Bafa Gölünün oluşumu ve değişimi hakkında yaptıkları çalışmada göl tabanından alınan kor örnekleri incelenmiştir. Demir (2007), Bafa Gölü'nün fitoplankton komünitesindeki değişimi incelemiş ve çalışmada Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae, Chrysophyceae, ve Dinophyceae'ye ait 45 tür tanımlanmıştır. Kiremit (2007), Bafa Gölü'ndeki Bryophyta'ya ait türler üzerinde çalışmalar yapmışlardır. Knipping vd., (2008); Bafa Gölü ve çevresi üzerinde insan etkisinin hangi dönemde daha yoğun olduğunu jeolojik ve sedimentolojik çalışmalarla belirlemiştir. Koç (2008)' de yaptığı çalışmada, DSİ tarafından gölün batısında kurulan lastik regülatörün çalışma prensibini ve göle yaptığı etkileri açıklamıştır. Kazancı vd., (2008) tarafından Bafa Gölü'nün bazı fiziko-kimyasal değişkenleri izlenmiş ve gölde giderek artan tuzluluğa dikkat çekilmiştir. Esbah vd., (2010) göl ve çevresinin peyzajı üzerine çalışma yapmışlardır. Erdoğan (2011) tarafından Bafa Gölü 'nde seçilen dört istasyonda bazı fiziko-kimyasal değişkenlerle ağır metal değerleri belirlenmiştir. Hepsöğütlü (2012) tarafından yapılan tez çalışmada Bafa Gölü'nün makrobentik omurgasızları ve bazı kimyasal değişkenleri incelenmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Örnek Alma İstasyonları

Su kütleleri içerisinde kimyasal ve fiziko-kimyasal özellikler bakımından farklılık gösteren bölgelerin olması mümkündür. Su kütlelerinin kapladığı hacim, bulunduğu coğrafi yapı, iklim özellikleri, kayaç türleri vb. etmenler bu bölgelerin oluşabilmesine zemin hazırlamaktadır. Bu nedenle örnekleme noktaları belirlenirken tüm fiziko-kimyasal ve kimyasal özellikler ile birlikte gölün morfolojisinin de göz önüne alınarak göl suyunun bütün özelliklerini yansıtacak noktaların seçilmesine özen gösterilmiştir. Daha önceden keşif amacıyla tüm göl etrafı gezilerek istasyonların belirlenmesine zemin hazırlanmıştır. Aynı zamanda çift kabukluların göl içerisindeki dağılımları ve yoğunlukları göz önüne alınmıştır. Seçilen noktalar birbirlerinden olabildiğince uzak ve farklı bölgelerden seçilmiştir.

Örnek alma noktaları Şekil 3.1’de gösterilmiştir. Haritada görüldüğü üzere gölün Kuzeybatı kanadında örnekleme istasyonu bulunmamaktadır. Bunun nedeni daha önce yapılan ön çalışmada gölün o kısmında çift kabuklu örneklerine yok denilecek kadar az miktarda rastlanmasıdır. Araştırma için alınan örneklerin bulunduğu istasyonlar; insan etkisinin en az olduğu bölgelerden olan Kuzeydoğu kanadı (1. İstasyon), turizm faaliyetlerinin en fazla gerçekleştirildiği Kapıkırı Köyü ve insan etkisinin yoğun olduğu Doğu kanadı (2. İstasyon), restoranların daha çok bulunduğu Güney kanadı (3. İstasyon) ve balık işletmelerinin olduğu ve yakınında yerleşim merkezi Serçin Köyü’nün bulunduğu Batı Kanadı (4. İstasyon) olarak belirlenmiştir.



Œekil 3.1. Örnek Alma İstasyonları

3.2. Örnek Toplama, Sayım ve Ölçüm

Örnekler 15.06.2016 ile 17.05.2017 tarihleri arasında ortalama 30 günlük zaman aralıklarıyla aylık olarak alınmıştır. Su örnekleri belirtilen istasyonlardan, istasyonlardaki derinliklerin 0,9 m ile 1,9 m arasında değişmesi sebebiyle yüzey ve orta kısımdan (0,4-1,6 m) olmak üzere iki bölgeden alınıp karıştırılarak homojen örnek oluşturulup örnek şişelerine hava kabarcığı kalmayacak şekilde konulmuş ve ADÜ Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü laboratuvarına kimyasal analizleri yapılmak üzere taşınmıştır.

Çift kabuklu örnekleri ise göl içerisine girilerek buldukları substratlardan (Kaya ve iskele ayakları) spatula ve neşter kullanılarak alındıktan sonra (Œekil 3.2) kuruyup yaşamlarını yitirmemeleri için nemli kâğıtlar arasında muhafaza edilerek ADÜ Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü laboratuvarına tuzluluk tolerans deneyleri ve histolojik preparasyon teknikleri uygulanmak üzere taşınmıştır.



Şekil 3.2. Çift kabuklu örneklerinin göl içerisinde toplanması

Toplanan çift kabuklular iki farklı işleme maruz kalmıştır. Birinci olarak kumpas yardımıyla ölçülen bireyler aynı sayıda ve boyutlarda gruplandırılarak daha önce hazırlanmış olan tuzluluk deneyi sistemine dahil edilmişlerdir (Şekil 3.3). Tuzluluk deneyinde ‰0 ile ‰36 arasında tuz yoğunluğuna sahip ve değişken olarak tuz yoğunluğunun kullanıldığı 13 farklı yaşam alanı (‰0, ‰3, ‰6, ‰9, ‰12, ‰15, ‰18, ‰21, ‰24, ‰27, ‰30, ‰33, ‰36) oluşturulmuş ve ölçümleri yapıp gruplandırılan çift kabuklular eşit sayılarda (30'ar çift kabuklu) bu yaşam alanlarına yerleştirilmişlerdir. Daha sonra bu deney düzeneği gözlem altına alınarak incelemeler yapılmıştır. Deney düzeneğindeki ‰0 tuz oranı bulunan yaşam alanındaki çift kabuklular bu sisteme adapte olamayıp kısa süre içerisinde ölmüşlerdir. Bu nedenle bu sistem 2 tekrarlı yapıp kesin sonuç elde edilmek istenmiştir. Gözlemler sonucunda çift kabukluların en dayanıksız oldukları tuzluluk oranının ‰0 olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.3. Tuzluluk deney ortamı

Çizelge 3.1. Tuzluluk derişimlerinin kontrollü olarak zamana bağıli değişimleri

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 10.06.2016 | İlk adım olarak toplamda 13 adet olan deney kaplarındaki sular ‰10 tuzluluk seviyesine ulaştırılıp 10 gün dinlenmeye alındı. Bu sırada sular ana havalandırma sisteminden yararlanılarak her bir deney ortamına serum hortumlar ulaştırılarak havalandırıldı. | | | | | | | | | | | | |
| 20.06.2016 | Bütün deney kaplarına boyutları 13mm (-3/+2) olan 30'ar çift kabuklu yerleştirildi. | | | | | | | | | | | | |
| 21.06.2016 | Tuzluluk oranları sabit olan sular adaptasyon süresi göz önüne alınarak zaman içerisinde farklı derişimlere sabitlendi. | | | | | | | | | | | | |
| Aşağıda zamana bağıli olarak tuzluluk derişimlerinin değişimleri verilmiştir. | | | | | | | | | | | | | |
| Tuzluluk yoğunlukları (‰) | | | | | | | | | | | | | |
| 23.06.2016 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 27.06.2016 | 4 | 4 | 6 | 9 | 12 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 29.06.2016 | 0 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 |
| 01.07.2016 | 0 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 27 | 27 | 27 |
| 05.07.2016 | 0 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 30 | 30 |
| 11.07.2016 | 0 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 33 | 33 |
| 15.07.2016 | 0 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 |

15 Temmuz 2016 tarihinden itibaren her bir örnek kabında farklı tuz derişimlerinde sular hazırlanmıştır. Farklı tuz derişimi yanında diğer parametreler (pH, O₂, Elektriksel İletkenlik, Sıcaklık) hemen hemen aynı seviyelerde tutulmuştur. Kesin sabit olmamasının sebebi (Örneğin O₂'nin) havalandırmanın her kaba aynı şiddette uygulanamamasıdır. Parametrelerin eşit tutulmasına özen gösterilmiş, gereken durumlarda yaşam alanlarına müdahaleler yapılıp parametreler istenilen seviyelerde tutulmuştur. Bu tarihten itibaren her gün deney kapları içerisindeki çift kabuklular kontrol edilip ölü olup olmadığı gözlemlenmiştir. Aynı zamanda sular 15 günde bir yeni sularla değiştirilip

tazelenmiştir. 20 günde bir çift kabuklulara besin olarak kurutulmuş alg ile rotifera besini hazırlanıp eşit miktarlarda (yaklaşık 200 ml) verilmiştir.

Gösterilen grafiklerde başlangıçta % 100 ile gösterilen ifade yaşam alanına konulan 30 çift kabuklunun 30'ununda yaşadığını göstermektedir. Zamanla birlikte grafik eğrisinin kırılarak yüzde olarak azalma göstermesi yaşam alanındaki çift kabukluların öldüklerini ifade etmektedir.

Çift kabukluların hayatta kalma sürelerinin tuzluluk derişimlerine göre değişip değişmedikleri Krustal-Wallis testi ile incelenmiştir.

Farklı tuzluluk derişimlerindeki yaşama oranlarının birbirlerinden farklı olup olmadıkları öncelikle tek yönlü varyans analizi ile test edilmiş, yüksek oranda farklılık bulunmasına rağmen varyansların homojenliği sağlanamadığından (verilerin In, karekök vs. dönüşümleri yapılmasına rağmen) asıl karşılaştırma Kruskal-Wallis testi ile yapılmıştır. Hangi grupların birbirlerinden farklı olduklarını saptamak için (post-hoc (anova)) testi uygulanmıştır.

Gonad gelişiminin takip edilebilmesi için 3 numaralı istasyondan her ay olmak üzere 20'şer çift kabuklu spatula ve neşter yardımıyla alınıp nemli kâğıtlar ile muhafaza edilerek laboratuvar ortamına taşınmıştır. Burada ölçümleri yapılmış, küçük, orta ve büyük çift kabukluları yansıtabilecek şekilde 5 çift kabuklunun gonadı çıkarılıp histolojik preparat hazırlama tekniği basamakları uygulanmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Gonad gelişimi incelenmesi

Yayılm haritasını çıkarabilmek için; her istasyonda bölgeyi en iyi yansıtacak 3 farklı nokta seçilmiştir. Seçilen noktalar arasındaki mesafeler 100 m (± 25 m)'dir. Bunun sebebi seçilen istasyonda bulunan çift kabuklu sayısını en iyi şekilde yansıtacak noktaları belirleme çabasıdır. Bu noktalardan 20x20 cm boyutunda kuadrat kullanılarak sınırlar belirlenip (Şekil 3.5), spatula yardımıyla o noktadaki çift kabuklular kazınıp sayılmış ve tekrar doğal ortamına bırakılmıştır.



Şekil 3.5. Birey sayısı tespitinde kullanılan 20x20 kuadrat

Yapılan sayım sonuçları istatistiksel analiz yapılması amacıyla bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Çift kabukluların hangi derinliğe kadar yayılım gösterdiklerini belirleyebilmek için rapala (sahte balık yemi (2 adet)), üçlü olta iğnesi (5 adet) ve kurşun kullanılıp farklı derinliklerde ve bölgelerde suya bırakılıp dipte sürüklemek suretiyle dip taraması yapılmış ve çift kabuklu olup olmadığı kontrol edilmiştir. Böylelikle kesin olmamakla birlikte dağılım sınırları belirlenmiştir. Kesin olmamasının sebebi, yaşam alanına yeni bir tutunma maddesinin (araba tekeri, taş, balıkçı ağı vb. maddeler) dahil olma ihtimalinin, su derinliğindeki değişimler, su berraklığındaki değişimler ve böylelikle ışık geçirgenliğinin artıp azalması, çift kabukluların dağılıma etki edeceği için yayılımları sabit kalmayacak olmasıdır.

Dört farklı örnekleme noktasında kumluk, çakıl ve kayaç olmak üzere belirlenen üç ayrı habitattan aynı türe ait çift kabuklular, 1 yıl boyunca aylık olarak toplanmıştır. Ayrıca her örnekleme noktasında 17 farklı parametreye ait fizikokimyasal ölçümler yapılmıştır. Bu çalışmada, çift kabukluların habitat tercihleri varyans analizi (One Way ANOVA, Two Way ANOVA) ile ve bu tercihlerde etkisi olduğu düşünülen fizikokimyasal parametrelerin etkileri çok

değişkenli analiz yöntemlerinden Temel Bileşen Analizi kullanılarak açıklanmaya çalışılmıştır. Tüm ANOVA uygulamaları % 95 güven aralığında test edilmiştir. İstatistiksel uygulamalarda R istatistik yazılımı kullanılmıştır.

Varyans analizleri için ayrı veri setleri oluşturulmuştur. Temel Bileşen Analizinde ise bolluk değerleri karekök standardizasyonu ile fizikokimyasal veriler ise log taransformasyon ile standartize edilerek kullanılmıştır. Fizikokimyasal verilerden pH, log transformasyon uygulamasından önce H iyonu konsantrasyonuna dönüştürülmüş daha sonra log transformasyon uygulanmıştır.

Çift kabukluların tuzluluk deneyi süresince beslenmelerinde kullanılan yemler ve yem içerikleri Çizelge 3.2’de gösterilmiştir:

Çizelge 3.2. Kullanılan yemler ve içerikleri

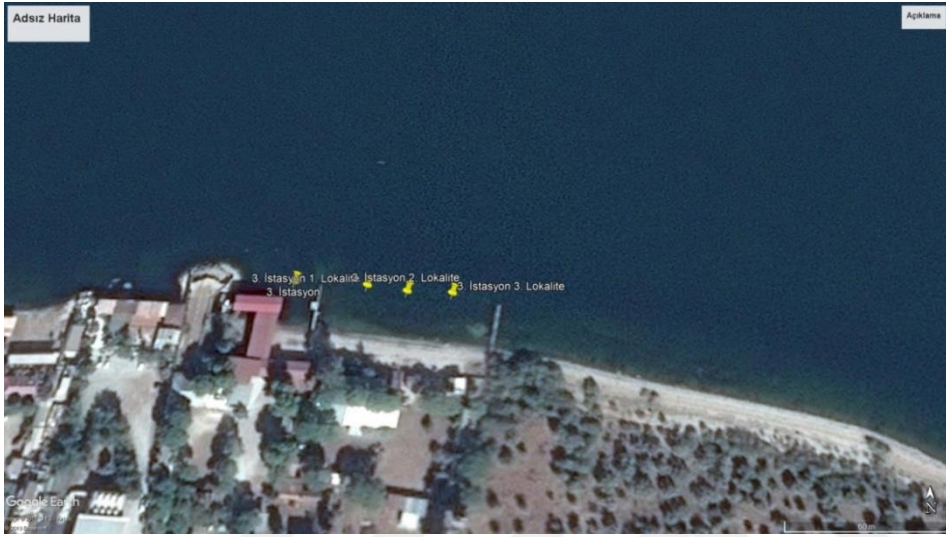
| | |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Kurutulmuş Alg | Rotifera ve Artemia zenginleştirici |
| BERNAQUA | BERNAQUA |
| Kompozisyon: Chlorella spp. ve diğer alg | Kompozisyon: Su, mikrokapsül balık yağı, mikroalgler (Haematococcus sp.), kalamar eti. |
| Bileşenleri: | Bileşenleri: |
| Nem 8,0 %, | Nem 68,0 %, |
| Ham protein 45,0 %, | Ham protein 3,0 %, |
| Ham yağ 10,0 %, | Ham yağ 14,0 %, |
| Ham kül 15,0 %, | Ham kül 3,0 %, |
| Ham lif 25,0 %, | Ham lif 5,0 %, |
| Toplam fosfor 0,8 %, | Toplam fosfor 0,2 %, |
| Toplam kalsiyum 0,2 %, | Toplam kalsiyum 0,2 %, |
| Sodyum 1,0 %, | Sodyum 0,5 %, |
| HUFA 20 mg/g, | HUFA 65 mg/g, |
| DHA 15 mg/g, | DHA 55 mg/g, |
| EPA 1,5 mg/g. | EPA 5mg/g, |
| | ARA 1,5 mg/g. |



Şekil 3.6. 1. İstasyona ait lokaliteler



Şekil 3.7. 2. İstasyona ait lokaliteler



Şekil 3.8. 3. İstasyona ait lokaliteler



Şekil 3.9. 4. İstasyona ait lokaliteler

3.3. Histolojik Preparat Hazırlama Yöntemleri

Histolojik Preparat Hazırlama

Yapılan ölçümlerinden sonra 5 çift kabuklunun gonadları alınıp histolojik preparat hazırlanması için işlemlere tutulmuşlardır.

Histolojik Doku Takibi işlemi aşağıda sunulan şekilde gerçekleştirilmiştir;

- Tespit (Fiksasyon)
- Dokudan suyun uzaklaştırılması (Dehidratasyon)
- Saydamlaştırma
- Parafinle muamele (Parafinizasyon)
- Blok hazırlama
- Kesit hazırlama ve
- Boyama işlemleridir.

3.3.1. Tespit

Histolojik preparat hazırlanması için alınacak doku örneğinde özellikle dikkat edilmesi gereken faktörlerden birisi, örneğin alındıktan sonraki tespit edilmesi sürecidir. Tespit işleminde öncelikli hedef, dokuyu olabildiğince hızlı ve bozmadan değişmez hale getirilmesidir. Tespit işleminde çeşitli amaçlara göre farklı solüsyonlar kullanılır. Rutin olarak en çok kullanılan solüsyon formalin solüsyonudur. İdeal tespit için %10'luk derişimde kullanılması yeterlidir. Formalin dışında kullanılan diğer bazı solüsyonlar şunlardır:

- * %2'lik glüteraldehit solüsyonu
- * %70–90 etanol solüsyonu
- * Bouin solüsyonu
- * Zenker solüsyonu solüsyon seçimi dokunun özelliğine bağlı olarak değişebilir. Örneğin yağ bakımından zengin dokuların tespitinde alkol uygun değildir. İdeal bir tespit için; Dokunun hacminin 10 katı miktarda tespit solüsyonuna gereksinim vardır. Materyalin konulduğu kabın hacminin buna göre belirlenmesi gerekmektedir. Ayrıca, tespit olan dokular sertleşeceklerinden, bunların konulduğu kapların ağız kısımlarının materyalin sertleşikten sonra, parçalanmadan, kolaylıkla çıkarılmasına olanak verecek genişlikte olması gerekir. Materyallerin konulduğu kapların, tespit solüsyonunun buharlaşmasını ve dökülmesini önleyecek şekilde kapaklı olması gerekmektedir. Büyük materyaller solüsyon

üzerinde yüzecek şekilde bırakılmamalı, bunların bütün yüzeylerinin solüsyonla temas etmesini sağlanmalıdır. Bunun için gerekirse üzerlerine dokuya zarar vermeyecek şekilde ağırlık konularak bekletilmesi gerekmektedir. Bu aşamanın süresinin 10 saatten az olmaması gerekmektedir.

3.3.2. Dokudan suyun uzaklaştırılması (Dehidratasyon)

Dokuların mikrotom yardımıyla birkaç mikron kalınlığında kesilebilmesi, dokunun sert olması halinde mümkün olmaktadır. Bu amaçla öncelikle doku içindeki suyun alınıp su yerine alkolün geçmesi sağlanmıştır. Daha sonra alkol alınıp yerine ksilol ve en son olarak ksilol alınıp yerine parafin geçirilmiştir. Her bir basamakta tutma süresi doku türüne ve uygulanacak boyama yöntemine göre değişmektedir. Bu süre 15 dakika ile 1 saat arasındadır. Bizim kullandığımız çift kabuklu dokularında 30 dakika yeterli bulunmuştur.

3.3.3. Saydamlaştırma

Kesit alma öncesi uygulanan ikinci aşama dokudaki alkolü alıp yerine ksilol SUMAE 16 geçirme işlemidir. Ksilol yağları eriterek dokuyu saydamlaştırmaktadır. Bu aşamada da süre dokunun özelliğine bağlı olarak değişmektedir. Bu aşamada da 30 dakika yeterli bulunmuştur.

3.3.4. Parafinizasyon

Bu aşamada dokular kullanılan parafinin özelliğine bağlı olarak 58 °C sıcaklıktaki parafin içinde 2 saat bekletilmiş ve böylece dokulardaki ksilol yerine parafin geçirilmiştir.

3.3.5. Blok Hazırlama

Sertleştirilen dokuların kesilecek yüzleri alt tarafa gelecek şekilde parafin içine gömülerek bloklar hazırlanmıştır. Hazırlanan bloklar soğuduktan sonra kesilmeye hazır hale gelmiştir. Kesit hazırlama İçerisinde doku bulunan parafin blok, mikrotom olarak adlandırılan dilimleyici alete monte edilerek kesilmiştir. Bloktan kesilen kesitler 35–40°C sıcaklıktaki su banyosuna (benmari) atılmış ve kesilme esnasında kıvrılan dokunun düzgün bir şekilde yayılması sağlanmıştır. Düzgün

doku lam yardımıyla sudan alınarak lamlar etüvde bekletilmiştir. Bu sırada doku içindeki parafinin eriyip ve akması sağlanmış ve lam üzerinde sadece doku kesitinin kalması sağlanmıştır.

3.3.6. Boyama

Lam üzerine alınan doku kesitinin boyanabilmesi için öncelikle parafinden kurtarılması gerekmektedir. Bu amaçla preparatlar tüm parafini temizlemek ve dokuyu saydamlaştırmak üzere 1,5 saat ksilolde tutulmuşlardır. Daha sonra absolu alkolden başlamak suretiyle alkol serilerinden geçirildi. Bundan sonra gerekli boyama yöntemleri uygulanmıştır. Işık mikroskobu ile histolojik yapıyı ayırt etmek oldukça güçtür. Bu nedenle doku kesitlerinin boyanması gerekmektedir. Boyama, çeşitli hücre ve doku kısımlarının boyaları farklı şekilde tutmaları esasına dayanır. Boyaların çoğu suda, bazıları ise alkol veya asetonda eritilerek hazırlanır. Tek bir boyama yöntemi ya da çoğu zaman birkaç boyama yöntemi bir arada kullanılarak boyama gerçekleştirilir. Histoloji ve patoloji laboratuvarlarında rutin olarak genellikle hematoksilin-eosin birleşik boyama yöntemi kullanılmaktadır. Bizim kullandığımız çift kabuklu gonad dokularında da hemotoksilen-eosin birleşik boyama yöntemi kullanılmıştır. Boyanan örnekler daha sonra entellan adı verilen özel bir madde ile kapatılarak kurumaya bırakılmışlardır. Dokulardan alınan kesitler üzerinde uygulanan bu işlemler dizisi neticesinde hazırlanan preparatlar mikroskop altında incelenmeye hazır hale gelmişlerdir.

Alınan gonadlara histolojik preparat hazırlama teknikleri uygulanmış daha sonra elde edilen preparatlar Optika marka XDS-2 modeli mikroskoplara 40X0.60 büyütmede incelenmiş ve fotoğraflanmıştır.

3.4. Üreme Döngüsü

Çift kabuklularda gonad gelişim safhaları Chipperfield (1953); Lubet, 1959; Seed, 1976, Gray et al., 1997 ve Suarez et al. (2005)'e göre tespit edilmeye çalışılmıştır. Cinsiyet tanımlamaları yapıldıktan sonra erkek ve dişi bireyler ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Dinlenme safhası dahil her iki cinsiyet 4 safhada değerlendirilmeye alınmıştır. Buna göre;

Safha I: Dinlenme safhası

Safha II: Gelişme safhası

Safha III: Yumurtlama safhası

- A. Olgunluk safhası
- B. Safha IIIB: Döl bırakımı
- C. Safha IIIC: Restorasyon
- D. Safha IIID- Bozulma (geri absorpsiyon ve dejenerasyon)

Safha IV: Harcanmış safha

3.4.1. Safha I

Dinlenme safhası: Cinsiyeti belirleyici olan germ (cinsiyet) hücreleri bulunmamaktadır (herhangi bir cinsiyet hücresinin tanımlanmadığı safha).

3.4.2. Safha II

Gelişme safhası: Gametogenezin başlayarak cinsiyet hücrelerinin olgunlaşmaya başladığı evredir. Cinsiyet hücreleri (spermatogonia ve oogonia) tanımlanmakta, ancak henüz gelişimin başındadır. Bağ dokusunda (reserv dokuları) onarım başlamıştır. Yeni foliküller oluşmaya başlar ya da bir önceki döngünün boş folikülleri onarılır. Goniaların yayılımı folikül duvarlarında gözlenir. Gelişimin ileri aşamasında erkeklerde folikül duvarı boyunca kalın bir bant şeklinde spermatogonialar, hemen sonra spermatosit'ler ve spermatidler folikülün merkezine doğru sıralanır. Dişilerde ise previtellogenik oositler folikül duvarına tutunmuşlardır. Bazı vitellojenik saplı veya serbest oositler folikül lümenindedir.

Testis: Foliküller küçüktür, yuvarlak veya oval şekillidir. Bağ dokusunun kapladığı alan geniştir. Spermatogonialar bir arada ve koyu renklidir. Olgunluğa doğru foliküllerde büyüme olur. Bağ dokusunun kapladığı alan iyice azalmıştır. Spermatozoalar merkeze doğru yönelmiş ve kırmızı şeritler halinde kuyruklar belirginleşmiştir.

Ovaryum: Erkek bireylerde olduğu gibi dişi bireyde de foliküller küçüktür, yuvarlak veya oval şekillidir. Bağ dokusunun kapladığı alan geniştir. Oogonia'lar bir aradadır. Olgunluğa doğru folikül duvarlarına tutunmaya başlarlar.

3.4.3. Safha III

3.4.3.1. Safha IIIA

Olgun: Bu aşamada rezerv dokuları azalır veya tamamen tükenir. Folikül hacmi ve sayısı artar. Bu safha gametlerin fizyolojik ve sitolojik olgunluk safhası olarak tanımlanır. Gonadal foliküller tüm manto dokusunu kaplar ve olgun gametler ile dolar. Erkek ve dişi gonadları dolu ve atılmaya hazır spermatozoid ve oosit bulundurur.

Testis: Safha 3'de çift kabuklular döl atımına hazır durumdadır. Foliküller şişip birleşmiş ve çoğunluğu tamamen spermatozoa ile doludur ve kuyrukları kırmızı renktedir, açıkça belirgindir. Maturasyon ile incelmeye başlamış olan folikül duvarlarının iç kısmına doğru spermatozoidler ve spermatidler sıralandırılmışlardır. Serbest spermatozoalar folikül lümenlerine tamamen yerleşmişlerdir. Çok sayıda hareketli spermatozoa görülmektedir.

Ovaryum: Hücre arası bağ dokusu iyice azalmıştır ve foliküller yoğun haldedir. Oositlerin çekirdekleri belirginleşmeye başlamıştır.

3.4.3.2. Safha IIIB

Döl bırakımı (yumurtlama): Gonadlardan yumurta ve sperm atımı olmakta, sperm ve yumurtalar folikül merkezindedir ve atılmaktadır. Gonad kanalında spermatozoidler ve olgun oositler görülür. Folikül içinde boşluklar oluşmaya başlar.

3.4.3.3. Safha IIIC

Onarım (döl atımı ve tekrar yeni gamet oluşumu): Yumurtlama sonrası germinal hücrelerin ardışık onarımı (restorasyonu) ile gözlenir. Çok sayıda gonial mitoz bölünmeyi takiben yeni gamet kümelerinin oluşumu görülür. Foliküllerin büyüklüğü ve sayısında artış olur. Onarım ilerlediğinde spermatogoniaların ve

oogoniaların çoğaldığı, erkekelerde spermatosit I, spermatidler ve spermatozoidler artar. Dişilerde previtellogenik oositler, bazı saplı vitellogenik oositler ve birkaç olgun oosit folikül lümeninde görülmeye başlar. Bu hızlı onarım ile tekrar yumurtlama gerçekleşir. Bu safha aynı anda gelişim ve yumurtlama olarak da tanımlanabilir.

3.4.3.4. Safha III D

Bozunma (geri emilim ve bozunma): Foliküllerde tek tük sadece kalıntı gametler görülür. Geri emilim işlemi başlamıştır. Gametlerin bazıları amoebositler tarafından parçalanıp bozunurlar. Folikül içi ve dışında çok fazla hemosit birikimi ve fagosit oluşumu görülür.

Testis: Foliküller tamamen boşalmış ve dinlenme safhasına geçilmiştir. Bu da ortamda inaktif olan spermatgoniumlardan anlaşılmaktadır. Foliküller arası bağ dokusu iyice gelişmiştir.

Ovaryum: Bu safhada olan çift kabuklularda oositler olgunlaşmış atıma hazır hale gelmişlerdir. Bağ dokusu tekrar belirginleşmeye başlamıştır. Ayrıca oositlerin şekli hegzogenal hale gelmiştir. Bazı boşalmış ve yıkıma uğramış foliküller bulunmaktadır.

3.4.4. Safha IV

Harcanmış safha: Bu safha üreme döngüsünün tamamlanmasının akabinde dinlenme safhasına geçmeden bir önceki adımdır. Gametlerle ilgili gözlemler dinlenme safhasıyla aynıdır.

3.5. Fiziko-Kimyasal Parametreler

Seçilen istasyonlarda Su Sıcaklığı, pH, Çözünmüş Oksijen ve Oksijen Doygunluğu (Yüzdesi), Elektriksel İletkenlik ve Tuzluluk Hach marka HQ40d model ve YSI marka Pro Plus model Multiparametreler ile anlık olarak *in vivo* ölçülmüş ve not alınmıştır (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Multiparametre ile ölçüm yapılması

3.6. Kimyasal Analizler

Gölden alınan su örnekleri arazi dönüşünü takiben laboratuvar ortamında Hach marka DR3900 model spektrofotometre ile Silica (Si, SiO₂), Nitrit (NO₂⁻, NO₂-N, NaNO₂), Amonia (NH₃, NH₄⁺, NH₃-N) kitleri ile reaksiyona sokulup ölçümleri yapılmıştır(Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Spektrofotometre

Fiziko-Kimyasal parametrelerin ölçümlerinden ve kimyasal analizlerden elde edilen veriler YSKY (Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği'ne göre değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır. YSKY Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından yayınlanan 11 maddeden oluşan bir yönetmeliktir. Kıtaçi yerüstü su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.3. Kıtaçi yerüstü su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri

| Su Kalite Parametreleri | Su Kalite Sınıfları | | | |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| | I | II | III | IV |
| Genel Şartlar | | | | |
| Sıcaklık (°C) | ≤ 25 | ≤ 25 | ≤ 30 | > 30 |
| Renk (m ⁻¹) | RES 436 nm: ≤ 1,5 RES 525 nm: ≤ 1,2 RES 620 nm: ≤ 0,8 | RES 436 nm: 3 RES 525 nm: 2,4 RES 620 nm: 1,7 | RES 436 nm: 4,3 RES 525 nm: 3,7 RES 620 nm: 2,5 | RES 436 nm: >4,3 RES 525 nm: >3,7 RES 620 nm: >2,5 |
| pH | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | 6,0-9,0 | < 6,0 veya > 9,0 |
| İletkenlik (µS/cm) | < 400 | 1000 | 3000 | > 3000 |
| Yağ ve Gres | Yüzer halde yağ, katran gibi sıvı maddeler, çöp ve benzeri katı maddeler ile köpük bulunamaz. | | | - |
| A) Oksijenlendirme Parametreleri | | | | |
| Oksijen doygunluğu (%) | >90 | 70 | 40 | < 40 |
| Çözünmüş oksijen (mg O ₂ /L) | > 8 | 6 | 3 | < 3 |
| Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) (mg/L) | < 25 | 50 | 70 | > 70 |
| Biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOİ) (mg/L) | < 4 | 8 | 20 | > 20 |
| B) Nutrient (Besin Elementleri) Parametreleri | | | | |
| Amonyum azotu (mg NH ₄ ⁺ -N/L) | < 0,2 | 1 | 2 | > 2 |
| Nitrat azotu (mg NO ₃ ⁻ -N/L) | < 5 | 10 | 20 | > 20 |
| Nitrit azotu (mg NO ₂ ⁻ -N/L) | < 0,01 | 0,06 | 0,12 | > 0,3 |
| Toplam kjeldahl-azotu (mg N/L) | < 0,5 | 1,5 | 5 | > 5 |
| Toplam fosfor (mg P/L) | < 0,03 | 0,16 | 0,65 | > 0,65 |
| C) İz Elementler (Metaller) ve İnorganik Kirlilik Parametreleri | | | | |
| Alüminyum (mg Al/L) | ≤ 0,3 | ≤ 0,3 | 1 | > 1 |
| Arsenik (µg As/L) | ≤ 20 | 50 | 100 | > 100 |
| Bakır (µg Cu/L) | ≤ 20 | 50 | 200 | > 200 |
| Baryum (µg Ba/L) | ≤ 1000 | 2000 | 2000 | > 2000 |
| Bor (µg B/L) | ≤ 1000 | ≤ 1000 | ≤ 1000 | > 1000 |

Çizelge 3.3. Kıtaçi yerüstü su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri (Devamı)

| Su Kalite Parametreleri | Su Kalite Sınıfları | | | |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|------------|
| | I | II | III | IV |
| Civa ($\mu\text{g Hg/L}$) | $\leq 0,1$ | 0,5 | 2 | > 2 |
| Çinko ($\mu\text{g Zn/L}$) | ≤ 200 | 500 | 2000 | > 2000 |
| Demir ($\mu\text{g Fe/L}$) | ≤ 300 | 1000 | 5000 | > 5000 |
| Florür ($\mu\text{g F}^-/\text{L}$) | ≤ 1000 | 1500 | 2000 | > 2000 |
| Kadmiyum ($\mu\text{g Cd/L}$) | ≤ 2 | 5 | 7 | > 7 |
| Kobalt ($\mu\text{g Co/L}$) | ≤ 10 | 20 | 200 | > 200 |
| Krom ($\mu\text{g Cr}+6/\text{L}$) | Ölçülmeyecek kadar az | 20 | 50 | > 50 |
| Krom (toplam) ($\mu\text{g Cr/L}$) | ≤ 20 | 50 | 200 | > 200 |
| Kurşun ($\mu\text{g Pb/L}$) | ≤ 10 | 20 | 50 | > 50 |
| Mangan ($\mu\text{g Mn/L}$) | ≤ 100 | 500 | 3000 | > 3000 |
| Nikel ($\mu\text{g Ni/L}$) | ≤ 20 | 50 | 200 | > 200 |
| Selenyum ($\mu\text{g Se/L}$) | ≤ 10 | ≤ 10 | 20 | > 20 |
| Serbest klor ($\mu\text{g Cl}_2/\text{L}$) | ≤ 10 | ≤ 10 | 50 | > 50 |
| Siyanür (toplam) ($\mu\text{g CN/L}$) | ≤ 10 | 50 | 100 | > 100 |
| Sülfür ($\mu\text{g S}=\text{L}$) | ≤ 2 | ≤ 2 | 10 | > 10 |
| Tehlikeli maddeler | Tehlikeli maddeler ve bu tabloda verilmeyen diğer kirlenmelerle ilgili ülke envanteri (referans değerler) oluşturulduktan sonra, 1 Ocak 2016'den itibaren değerlendirilecektir. | | | |
| D) Bakteriyolojik Parametreler | | | | |
| Fekal koliform (Membran) | ≤ 10 | 200 | 2000 | > 2000 |
| Toplam koliform (Membran) | ≤ 100 | 20000 | 100000 | > 100000 |

Göl, gölet ve baraj göllerinde trofik sınıflandırma sistemi sınır değerleri Çizelge 3.4'te verilmiştir.

Çizelge 3.4. Göl, gölet ve baraj göllerinde trofik sınıflandırma sistemi sınır değerleri

| Trofik seviye | Toplam P ($\mu\text{g/L}$) | Toplam N ($\mu\text{g/L}$) | Klorofil <i>a</i> ($\mu\text{g/L}$) | Seki Disk Derinliği (m) |
|---------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| Oligotrofik | < 10 | < 350 | < 3.5 | > 4 |
| Mezotrofik | 10-30 | 350-650 | 3.5-9.0 | 4-2 |
| Ötrofik | 31-100 | 651-1200 | 9.1-25.0 | 1.9-1 |
| Hipertrofik | > 100 | > 1200 | > 25.0 | < 1 |

3.7. Klorofil-a Analizi

Su kütlesinin örnek alma sırasındaki karışım durumu göz önünde bulundurulup belirleyici olmak şartıyla 0,5 litre ile 4 litre arasında zaman zaman değişim gösteren örnek su miktarları eşit olarak karışımı sağlanması amacı ile iyice çalkalandıktan sonra GF/C (0,45 µm gözenek aralığı) süzme kâğıdı ile süzülmüştür. Örnek suların süzüldüğü süzme kâğıtları 1 ml saf su, 9 ml aseton ile hazırlanan çözeltilerin buldukları tüplere yerleştirilmiş ve 24 saat +4 °C de karanlık ortamda ekstraksiyon yapılmıştır. 24 saat sonunda örneklerin buldukları tüpler 2000 devirde 10 dakika santrifüj edilmiş daha sonra Hach marka DR3900 model spektrofotometre de örnekler 750, 665, 645 ve 630 nm'de okutulmuştur (750 nm'lik dalga boyu kolloidal materyalin oluşturduğu bulanıklığı düzeltme faktörü olarak kullanılmış ve diğer dalga boylarından çıkartılmıştır (Moss, 1967)). Kör olarak 1/9 oranındaki saf su-aseton karışımı kullanılmıştır.

Klorofil-a miktarının hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$\text{Klorofil-a } (\mu\text{g/L}) = (11.6 \times A_{665} - 1.31 \times A_{645} - 0.04 \times A_{630}) \times v / V \times l$$

Burada;

A= Bulanıklık düzeltme katsayısı olarak (750nm'deki soğurum) düzeltilmiş soğurum.

$$A_{665} = A_{665} - A_{750}, \quad A_{645} = A_{645} - A_{750}, \quad A_{630} = A_{630} - A_{750}$$

V= Süzülen hacim (L)

v= Özütleme hacmi (ml)

l= Hücre boyu (ml) formülü kullanılmıştır.

3.8. Askıda Katı Madde (AKM)

Su örneği alınan istasyon sayısı kadar süzme kâğıdı 105 °C etüvde 2 saat bekletilip, soğutulduktan sonra hassas terazi yardımıyla tartılmıştır. Daha sonra klorofil-a analizinde olduğu gibi su kütlesinin örnek alma sırasındaki karışım durumu göz önünde bulundurulup belirleyici olmak şartıyla 0,5 litre ile 4 litre

arasında farklılıklar gösteren örnek su miktarlarının eşit olarak karışımı sağlanması amacıyla iyice çalkalandıktan sonra kurutulmuş ve tartımı yapılmış süzme kâğıtlarından süzölmüştür. Süzme işlemi bittikten sonra süzme kâğıtları pens yardımı ile dikkatli bir şekilde paslanmaz çelikten bir tabla üzerine alınıp tekrar 105 °C etüvde 2 saat kurutulmuştur.

Askıda Katı Madde hesaplanmasında aşağıda verilen formöl kullanılmıştır.

$$AKM (mg/l) = (C-D) \times 1000 / V$$

C= Süzme kâğıdı+kuru kalıntının tartımı (mg)

D= Süzme kâğıdının tartımı (mg)

V= Örnek hacmi (ml)

4. BULGULAR

4.1. Fiziko-Kimyasal Bulgular

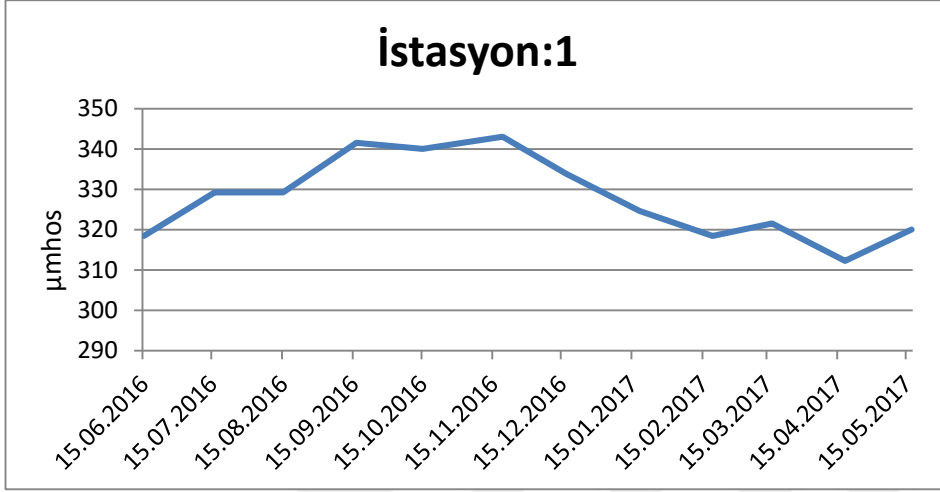
Araştırmanın başlama tarihinden itibaren elde edilen bütün fiziko-kimyasal parametreler, araştırma süresince olan aylık değişimler halinde sunulmuştur.

4.1.1. Elektriksel İletkenlik

B1 numaralı istasyonda ölçülen elektriksel iletkenliğin aylık değişimi Şekil 4.1'de verilmiştir. Bütün araştırma süresince Elektriksel İletkenlik değerleri 312,30-343,07 μ mhos arasında değişim göstermiştir.

Araştırmaya başlanan tarih olan 2016 Haziran ayında ölçülen elektriksel iletkenlik değeri 318,46 μ mhos bulunurken sıcaklıkların artması ve buharlaşma ile birlikte tuz derişiminin artması elektriksel iletkenlik değerinin de artmasına neden olmuştur. Aynı zamanda sıcaklıkların düşmeye başlamasından itibaren Ocak ayına değin yağış ve su girdisinin az olması gölün elektriksel iletkenlik düzeyinin düşmemesine sebep olmuştur. Temmuz ve Ağustos aylarında elektriksel iletkenlik 329,23 μ mhos ölçülmüştür. Eylül ayında yükselişine devam eden elektriksel iletkenlik değeri 341,54 μ mhos olarak ölçülmüştür. Ekim ayında düşüş yaşayan elektriksel iletkenlik değeri 340,00 μ mhos olarak ölçülürken Kasım ayında yılın en yüksek elektriksel iletkenlik değeri olan 343,076 μ mhos olarak ölçülmüştür. Kış aylarına yaklaşılrken düşüş gözlenen elektriksel iletkenlik Aralık ayında 333,85 μ mhos, Ocak ayında 324,62 μ mhos, Şubat ayında 318,46 μ mhos olarak ölçülmüştür. Mart ayında çok az miktarda yükselen elektriksel iletkenlik değeri 321,54 μ mhos olarak ölçülmüştür. Nisan ayında tekrar düşüş yaşayan elektriksel iletkenlik 312,31 μ mhos değeri ile yılın en düşük değerine sahip olmuştur. Mayıs ayında tekrar yükseliş gösteren elektriksel iletkenlik değeri 320,00 μ mhos olarak ölçülmüştür.

B1 istasyonunda yapılan araştırma süresince suyun elektriksel iletkenliğinin yıllık ortalaması 327,69 μ mhos olarak hesaplanmıştır. Kış ayları ortalaması 325,64 μ mhos olan elektriksel iletkenliğin İlkbahar aylarındaki ortalaması azalarak 317,95 μ mhos ile yılın en düşük mevsim ortalaması olarak hesaplanmıştır. Yaz aylarının ortalaması yükselerek tekrar 325,64 μ mhos ölçülmüştür. Yılın en yüksek elektriksel iletkenliği Sonbahar aylarının ortalaması olan 341,79 μ mhos dur.



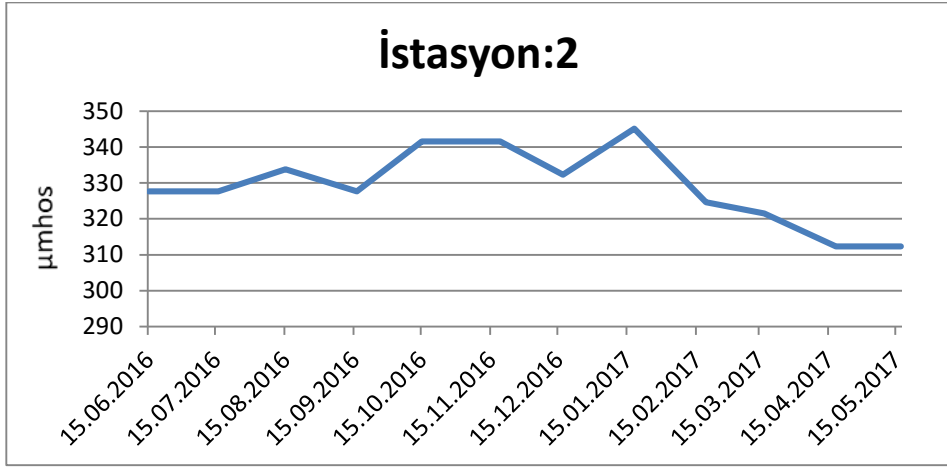
Şekil 4.1. B1 numaralı istasyonda yapılan elektriksel iletkenlik ölçümlerinin aylık değişimi

B2 numaralı istasyonda ölçülen elektriksel iletkenliğin aylık değişimi Şekil 4.2’de verilmiştir.

Araştırmaya başlanan tarih olan 2016 Haziran ve bir sonraki Temmuz aylarında ölçülen elektriksel iletkenlik değeri 327,692 µmhos bulunurken sıcaklıkların artması ve buharlaşma ile birlikte tuz derişiminin artması elektriksel iletkenlik değerinin de artmasına neden olmuştur. Ağustos ayında elektriksel iletkenlik 333,846 µmhos ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş yaşayan elektriksel iletkenlik değeri 327,692 µmhos olarak ölçülmüştür. Ekim ayında tekrar yükseliş gösteren elektriksel iletkenlik değeri 341,538 µmhos olarak ölçülürken Kasım ayında yine 341,538 µmhos olarak ölçülmüştür. Kış aylarına yaklaşılrken düşüş gözlenen elektriksel iletkenlik Aralık ayında 332,307 µmhos olarak ölçülmüştür. Ocak ayında 345,161 µmhos olarak ölçülen elektriksel iletkenlik değeri yılın en yüksek elektriksel iletkenlik değeri olarak kaydedilmiştir. Şubat ayında 324,615 µmhos olarak ölçülmüştür. Mart ayında düşüşüne devam eden elektriksel iletkenlik değeri 321,538 µmhos olarak ölçülmüştür. Nisan ve Mayıs aylarında tekrar düşüş yaşayan elektriksel iletkenlik 312,307 µmhos değeri ile yılın en düşük değerine sahip olmuştur.

B2 istasyonunda yapılan araştırma süresince suyun elektriksel iletkenliğinin yıllık ortalaması 329,019 µmhos olarak hesaplanmıştır. Kış ayları ortalaması 334,027

μ mhos olan elektriksel iletkenliğin ilkbahar aylarındaki ortalaması azalarak 315,384 μ mhos ile yılın en düşük mevsim ortalaması olarak hesaplanmıştır. Yaz aylarının ortalaması yükselerek tekrar 329,473 μ mhos ölçülmüştür. Yılın en yüksek elektriksel iletkenliği Sonbahar aylarının ortalaması olan 336,922 μ mhos dur.



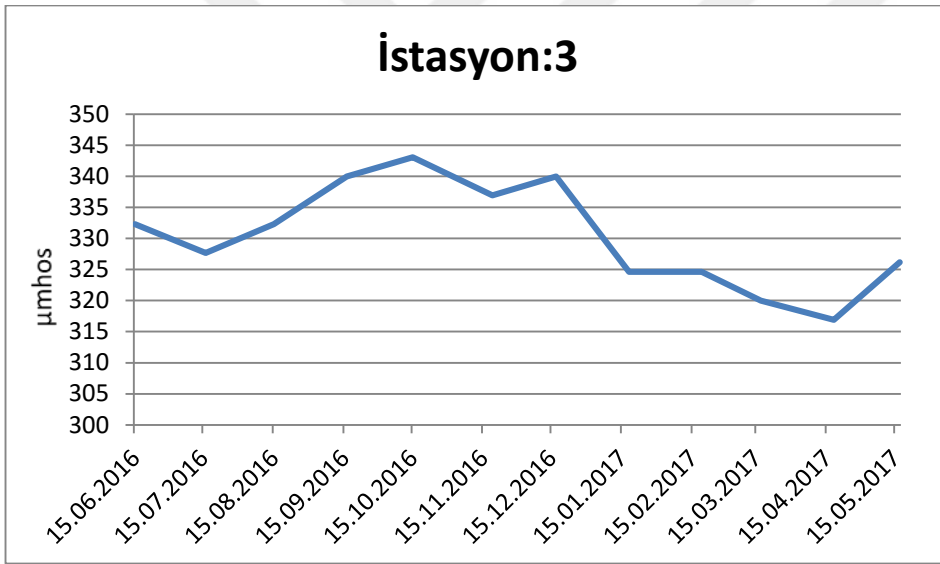
Şekil 4.2. B2 numaralı istasyonda yapılan elektriksel iletkenlik ölçümlerinin aylık değişimi

B3 numaralı istasyonda ölçülen elektriksel iletkenliğin aylık değişimi Şekil 4.3'te verilmiştir.

Araştırmaya başlanan tarih olan 2016 Haziran ayında ölçülen elektriksel iletkenlik değeri 332,307 μ mhos bulunurken sıcaklıkların artması ve buharlaşma ile birlikte tuz derişiminin artması elektriksel iletkenlik değerinin de artmasına neden olmuştur. Temmuz ayında küçük bir düşüş yaşayıp 327,692 μ mhos ölçülen elektriksel iletkenlik değeri, Ağustos ayında 332,307 μ mhos ölçülmüştür. Eylül ayında yükselişine devam eden elektriksel iletkenlik değeri 340,000 μ mhos olarak ölçülmüştür. Ekim ayında yükselmeye devam eden elektriksel iletkenlik değeri 343,076 μ mhos olarak ölçülürken Kasım ayında düşüş gözlenen elektriksel iletkenlik değeri olan 336,923 μ mhos olarak ölçülmüştür. İletkenlik Aralık ayında 340,000 μ mhos değerinde ölçülmüş, düşüş gözlenen elektriksel iletkenlik Ocak ve Şubat aylarında 324,615 μ mhos olarak ölçülmüştür. Mart ayında düşüşüne devam eden elektriksel iletkenlik değeri 320,000 μ mhos olarak ölçülmüştür. Nisan ayında tekrar düşüş yaşayan elektriksel iletkenlik 316,923 μ mhos değeri ile yılın en düşük

değerine sahip olmuştur. Mayıs ayında tekrar yükseliş gösteren elektriksel iletkenlik değeri 326,153 μ mhos olarak ölçülmüştür.

B3 istasyonunda yapılan araştırma süresince suyun elektriksel iletkenliğinin yıllık ortalaması 330,384 μ mhos olarak hesaplanmıştır. Kış ayları ortalaması 329,473 μ mhos olan iletkenliğin İlkbahar aylarındaki ortalaması azalarak 320,512 μ mhos ile yılın en düşük mevsim ortalaması olarak hesaplanmıştır. Yaz aylarının ortalaması yükselerek tekrar 330,768 μ mhos ölçülmüştür. Yılın en yüksek elektriksel iletkenliği Sonbahar aylarının ortalaması olan 339,999 μ mhos dur.



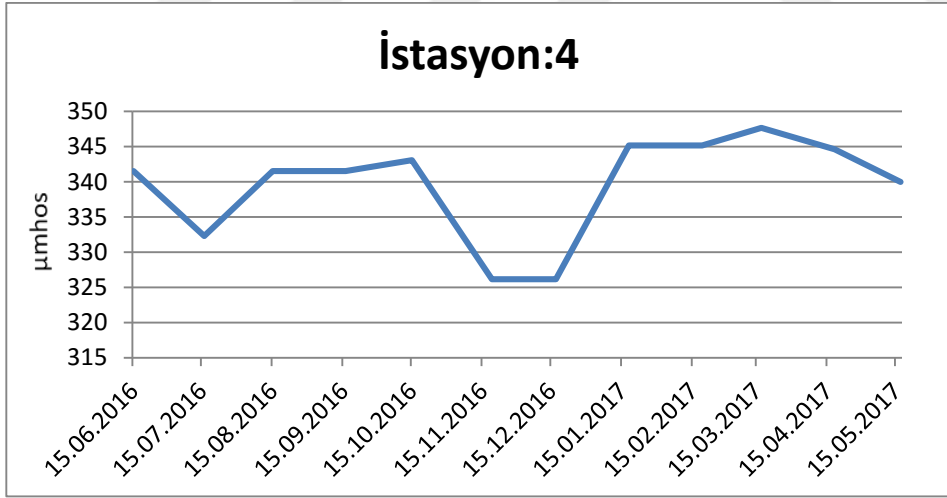
Şekil 4.3. B3 numaralı istasyonda yapılan elektriksel iletkenlik ölçümlerinin aylık değişimi

B4 numaralı istasyonda ölçülen elektriksel iletkenliğin aylık değişimi Şekil 4.4'te verilmiştir.

Araştırmaya başlanan tarih olan 2016 Haziran ayında ölçülen elektriksel iletkenlik değeri 341,538 μ mhos bulunurken Temmuz ayında elektriksel iletkenlik 332,307 μ mhos olarak ölçülmüştür. Sıcaklıkların artması ve buharlaşma ile birlikte tuz derişiminin artması elektriksel iletkenlik değerinin de artmasına neden olmuştur. Ağustos ve Temmuz aylarında elektriksel iletkenlik 341,538 μ mhos ölçülmüştür. Eylül ayında yükselişine devam eden elektriksel iletkenlik değeri 343,076 μ mhos olarak ölçülmüştür. Ekim ve Kasım aylarında düşüş yaşayan elektriksel iletkenlik

değeri 326,153 μmhos olarak ölçülmüştür. Kış aylarına yaklaşılrken diğer istasyonlardaki değerlerin aksine yükseliş gözlenen elektriksel iletkenlik Ocak ve Şubat aylarında 345,161 μmhos , Mart ayında 347,692 μmhos ölçülmüş ve bu değer yıl içerisindeki en yüksek değer olmuştur. Nisan ayında düşüş yaşayan elektriksel iletkenlik değeri 344,615 μmhos olarak ölçülmüştür. Mayıs ayında tekrar düşüş gösteren elektriksel iletkenlik değeri 340,000 μmhos olarak ölçülmüştür.

B4 istasyonunda yapılan araştırma süresince suyun elektriksel iletkenliğinin yıllık ortalaması 339,577 μmhos olarak hesaplanmıştır. Kış ayları ortalaması 338,825 μmhos olan elektriksel iletkenliğin İlkbahar aylarındaki ortalaması diğer istasyonlardan farklı olarak yükselerek 344,102 μmhos olarak hesaplanmıştır. Yaz aylarının ortalaması azalarak 338,461 μmhos ölçülmüştür. Yılın en düşük elektriksel iletkenliği Sonbahar aylarının ortalaması olan 336,922 μmhos dur.

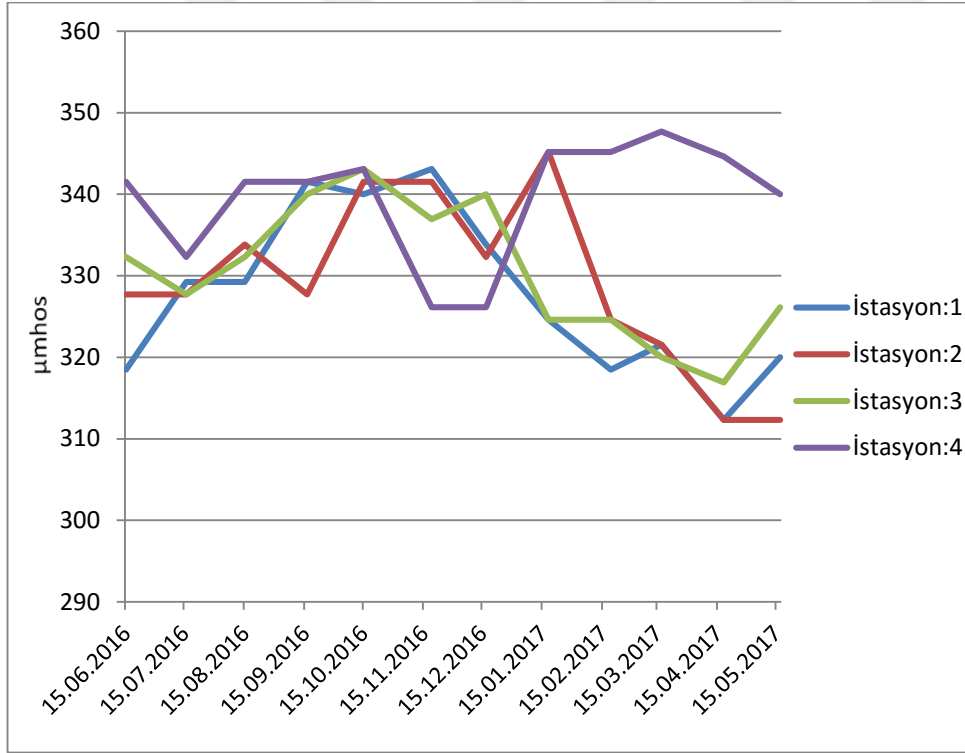


Şekil 4.4. B4 numaralı istasyonda yapılan elektriksel iletkenlik ölçümlerinin aylık değişimi

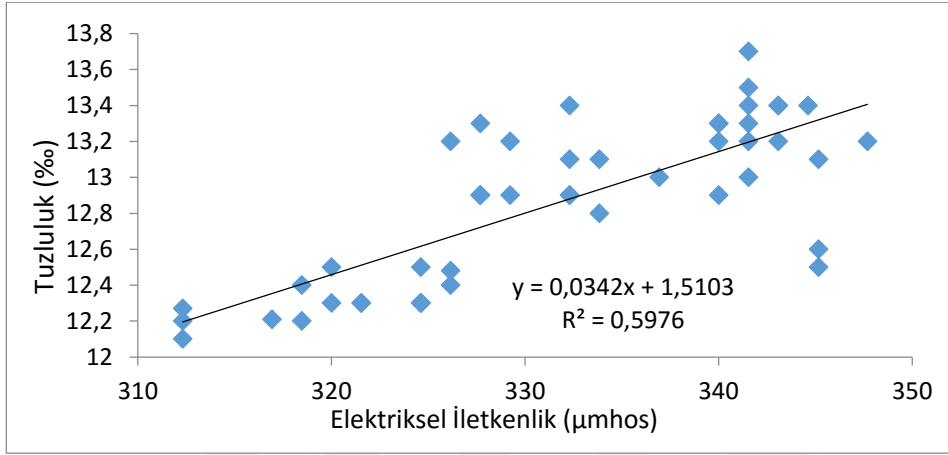
B1, B2, B3 ve B4 numaralı istasyonlarda ölçülen elektriksel iletkenliğin aylık değişimi Şekil 4.5’de verilmiştir.

Grafikteki veriler yapılan aylık arazi çalışmaları sonucunda elde edilmiş ve sunulmuş, değerlendirme mevsimsel olarak yapılmıştır. Yapılan ölçümler sonucunda elde edilen değerlerin yıllık ortalamaları alınıp istasyonlar sıralandığında

B1<B2<B3<B4 sıralaması ortaya çıkmıştır. Bu istasyonlar arasında en yüksek değer 347,6921 μ mhos ile B4 istasyonunda Mart ayında ölçülmüştür. En düşük değer ise B1 istasyonunda Nisan ayında, B2 istasyonunda Nisan ve Mart aylarında 312,307 μ mhos olarak ölçülmüştür. Tüm istasyonlar elektriksel iletkenlik bakımından göz önüne alındığında, ölçülen yüksek-düşük değer ortalamalarında B1, B2 ve B3 istasyonlarında elektriksel iletkenlik bahar aylarında düşüş yaşamış tekrar yükselişe geçmiştir. B4 istasyonunda ise elektriksel iletkenlik en yüksek olarak bahar aylarında ölçülmüştür.



Şekil 4.5. B1, B2, B3 ve B4 numaralı istasyonlarda yapılan elektriksel iletkenlik ölçümlerinin aylık değişimi



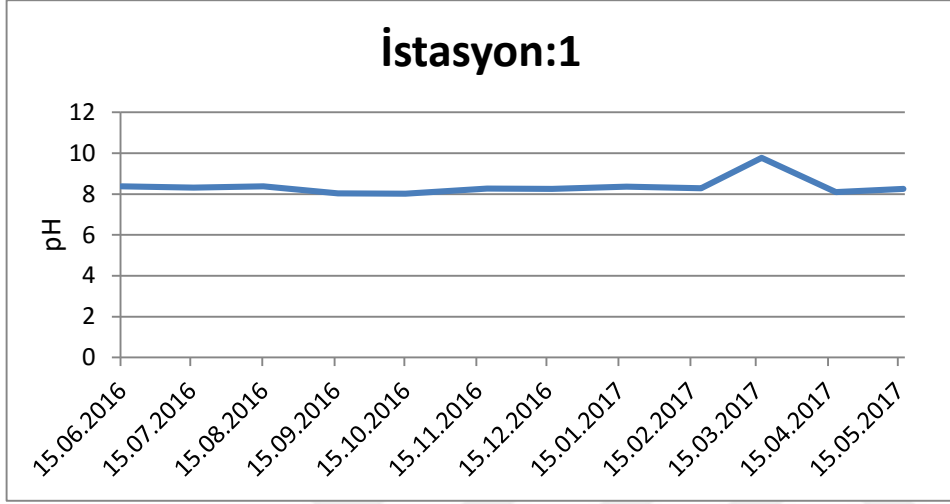
Şekil 4.6. Elektriksel iletkenlik-tuzluluk ilişkisini gösteren regresyon eğrisi

4.1.2. pH

B1 numaralı istasyonda yapılan ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.7’de verilmiştir.

Araştırmaya başlanan tarih olan 2016 Haziran ayında ölçülen pH değeri 8,38 bulunurken Temmuz ayında pH 8,31 olarak ölçülmüştür. Ağustos aylarında pH 8,78 ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş yaşayan pH değeri 8,04 olarak ölçülmüştür. Ekim ayında düşüş yaşamaya devam eden pH değeri 8,01 olarak ölçülürken bu değer yıl içerisinde ölçülen en düşük pH değeridir. Kasım ayında yükselen pH değeri 8,36 olarak ölçülmüştür. Kış aylarına yaklaşılrken gözlenen pH Aralık ayında 8,26, Ocak ayında 8,37, Şubat ayında 8,29 olarak ölçülmüştür. Mart ayında yükselen pH değeri 9,78 olarak ölçülmüştür. Nisan ayında tekrar düşüş yaşayan pH 8,09, Mayıs ayında tekrar yükseliş gösteren pH değeri 8,26 olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçlara göre, Bafa Gölü 1 numaralı istasyonda pH değişimi yıl boyunca 8,00-8,35 arasında değişim gösterirken sadece Mart 2017 ortalarında önemli derecede artış göstermiş izleyen ayda tekrar 8,00 dolaylarına gerilediği tespit edilmiştir. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında bulunan değer 8,37’dir. pH değerinin kış ayları ortalaması 8,31 olarak ölçülmüştür. Daha sonra yükselmeye başlayan pH değeri bahar ayları ortalamasında 8,71 olarak ölçülmüştür. Yaz aylarında düşen pH değeri ortalaması 8,36 olarak ölçülmüştür. Tekrar düşüş yaşayan pH değeri sonbahar ayları ortalamasında 8,11 olarak ölçülmüştür.

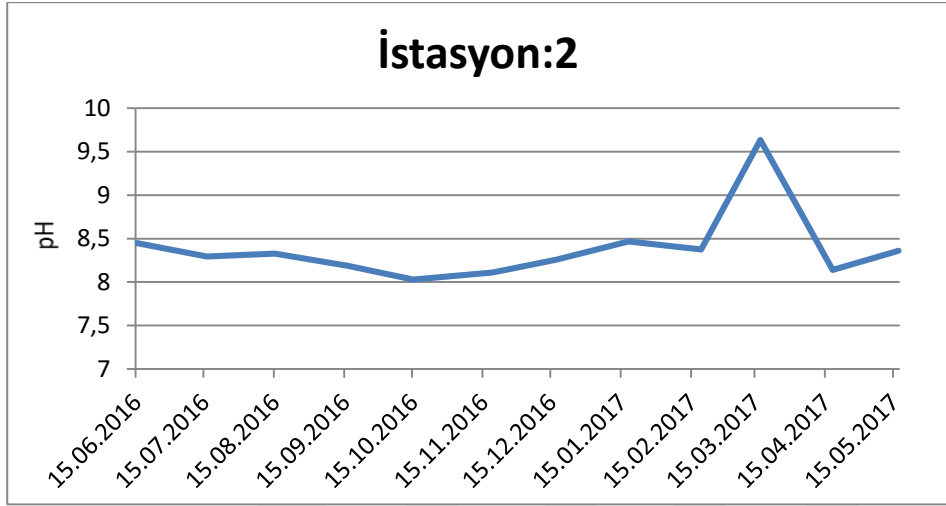


Şekil 4.7. B1 numaralı istasyonda yapılan pH ölçümlerinin aylık değişimi

B2 numaralı istasyonda yapılan ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.8’de verilmiştir.

Araştırmaya başlanan tarih olan 2016 Haziran ayında ölçülen pH değeri 8,45 bulunurken Temmuz ayında pH 8,30 olarak ölçülmüştür. Ağustos aylarında pH 8,33 ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş yaşayan pH değeri 8,19 olarak ölçülmüştür. Ekim ayında düşüş yaşamaya devam eden pH değeri 8,03 olarak ölçülürken bu değer yıl içerisinde ölçülen en düşük pH değeridir. Kasım ayında yükselen pH değeri 8,11 olarak ölçülmüştür. Kış aylarına yaklaşılrken gözlenen pH Aralık ayında 8,26, Ocak ayında 8,466, Şubat ayında 8,38 olarak ölçülmüştür. Mart ayında yükselen pH değeri 9,64 olarak ölçülmüştür. Nisan ayında tekrar düşüş yaşayan pH 8,14, Mayıs ayında tekrar yükseliş gösteren pH değeri 8,36 olarak ölçülmüştür.

Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında bulunan değer 8,39’dir. pH’nın kış ayları ortalaması 8,37 olarak ölçülmüştür. Daha sonra yükselmeye başlayan pH değeri bahar ayları ortalamasında 8,71 olarak ölçülmüştür. Yaz aylarında düşen pH değeri ortalaması 8,36 olarak ölçülmüştür. Tekrar düşüş yaşayan pH değeri sonbahar ayları ortalamasında 8,108 olarak ölçülmüştür.

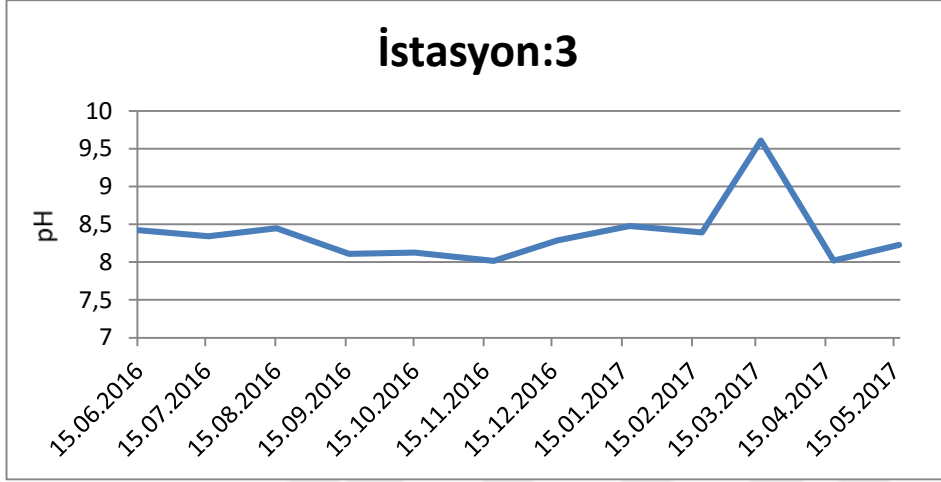


Şekil 4.8. B2 numaralı istasyonda yapılan pH ölçümlerinin aylık değişimi

B3 numaralı istasyonda yapılan ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.9’de verilmiştir.

Araştırmaya başlanan tarih olan 2016 Haziran ayında ölçülen pH değeri 8,43 bulunurken Temmuz ayında pH 8,34 olarak ölçülmüştür. Ağustos aylarında pH 8,45 ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş yaşayan pH değeri 8,11 olarak ölçülmüştür. Ekim ayında düşüş yaşamaya devam eden pH değeri 8,13 olarak ölçülmüştür. Kasım ayında yükselen pH değeri 8,02 olarak ölçülürken bu değer yıl içerisinde ölçülen en düşük pH değeridir. Kış aylarına yaklaşılrken gözlenen pH Aralık ayında 8,29, Ocak ayında 8,48, Şubat ayında 8,39 olarak ölçülmüştür. Mart ayında yükselen pH değeri 9,61 olarak ölçülmüştür. Nisan ayında tekrar düşüş yaşayan pH 8,02, Mayıs ayında tekrar yükseliş gösteren pH değeri 8,23 olarak ölçülmüştür.

Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında bulunan değer 8,37’dir. pH’nın kış ayları ortalaması 8,39 olarak ölçülmüştür. Daha sonra yükselmeye başlayan pH değeri bahar ayları ortalamasında 8,62 olarak ölçülmüştür. Yaz aylarında düşen pH değeri ortalaması 8,41 olarak ölçülmüştür. Tekrar düşüş yaşayan pH değeri sonbahar ayları ortalamasında 8,08 olarak ölçülmüştür.

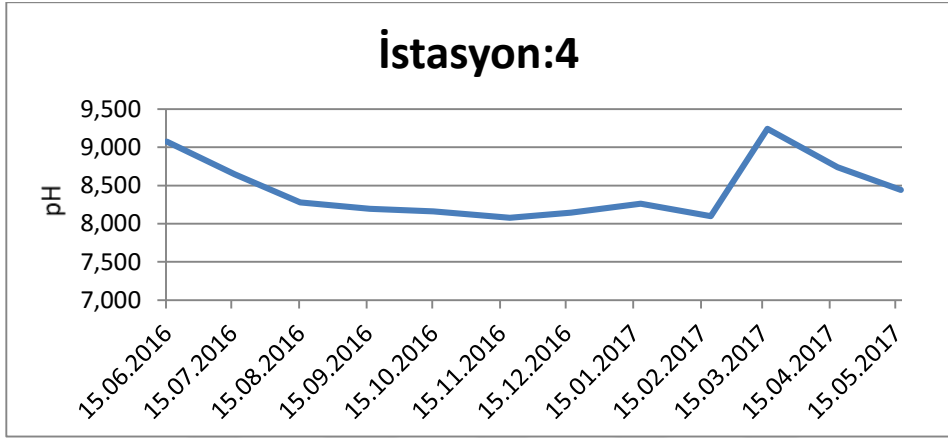


Şekil 4.9. B3 numaralı istasyonda yapılan pH ölçümlerinin aylık değişimi

B4 numaralı istasyonda yapılan ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.10'da verilmiştir.

Araştırmaya başlanan tarih olan 2016 Haziran ayında ölçülen pH değeri 9,07 bulunurken Temmuz ayında pH 8,65 olarak ölçülmüştür. Ağustos aylarında pH 8,28 ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş yaşayan pH değeri 8,19 olarak ölçülmüştür. Ekim ayında düşüş yaşamaya devam eden pH değeri 8,16 olarak ölçülmüştür. Kasım ayında düşen pH değeri 8,08 olarak ölçülürken bu değer yıl içerisinde ölçülen en düşük pH değeridir. Kış aylarına yaklaşılrken gözlenen pH Aralık ayında 8,15, Ocak ayında 8,26, Şubat ayında 8,10 olarak ölçülmüştür. Mart ayında yükselen pH değeri 9,24 olarak ölçülmüş ve yıl içerisindeki en yüksek değer elde edilmiştir. Nisan ayında tekrar düşüş yaşayan pH 8,74, Mayıs ayında 8,44 olarak ölçülmüştür.

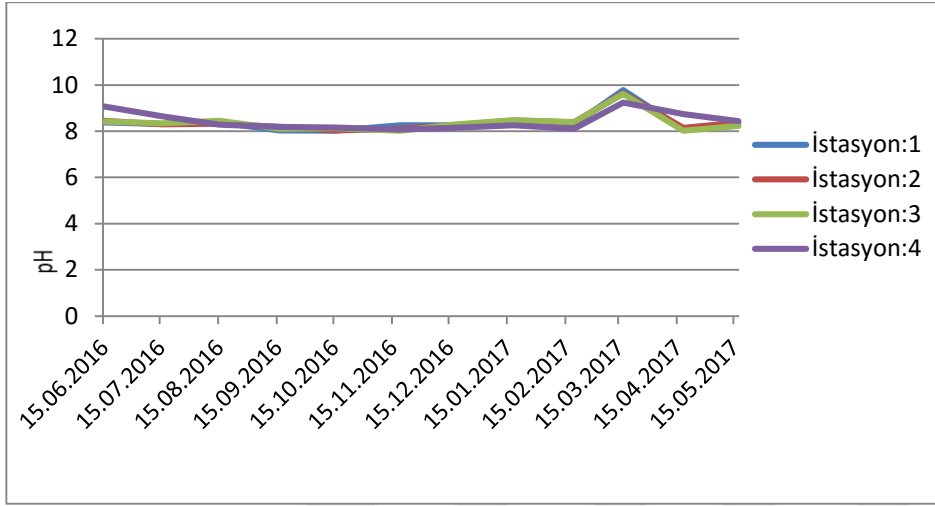
Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında bulunan değer 8,45'dür. pH'nın kış ayları ortalaması 8,17 olarak ölçülmüştür. Daha sonra yükselmeye başlayan pH değeri bahar ayları ortalamasında 8,81 olarak ölçülmüştür. Yaz aylarında düşen pH değeri ortalaması 8,67 olarak ölçülmüştür. Tekrar düşüş yaşayan pH değeri sonbahar ayları ortalamasında 8,14 olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.10. B4 numaralı istasyonda yapılan pH ölçümlerinin aylık değişimi

B1, B2, B3 ve B4 numaralı istasyonlarda ölçülen pH değerinin aylık değişimi Şekil 4.11'da verilmiştir.

Grafikteki veriler yapılan aylık arazi çalışmaları sonucunda elde edilmiş ve sunulmuş, değerlendirme mevsimsel olarak yapılmıştır. Yapılan ölçümler sonucunda alınan değerlerin yıllık ortalamaları hesaplanıp istasyonlar sıralandığında $B1 < B3 < B2 < B4$ sıralaması ortaya çıkmıştır. Bu istasyonlar arasında en yüksek değer 9,78 ile B1 istasyonunda Mart ayında ölçülmüştür. En düşük değer ise yine B1 istasyonunda Ekim ayında 8,01 olarak ölçülmüştür. Tüm istasyonlar pH değeri bakımından göz önüne alındığında, ölçülen yüksek-düşük değer ortalamalarında B1, B2, B3 ve B4 istasyonlarında pH yaz aylarında düşüş yaşamış tekrar yükselişe geçmiştir.



Şekil 4.11. B1, B2, B3 ve B4 numaralı istasyonlarda yapılan pH ölçümlerinin aylık değişimi.

4.1.3. Sıcaklık ve Oksijen

B1 numaralı istasyonda yapılan ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.12’de verilmiştir.

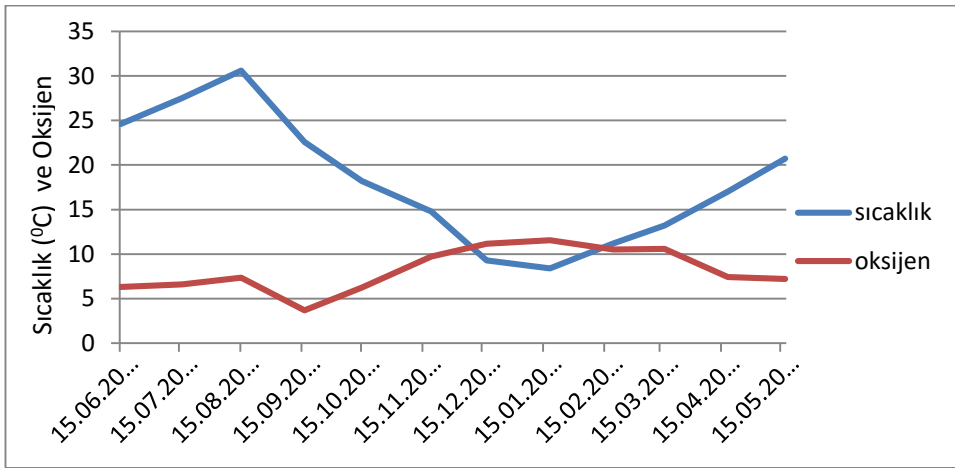
Araştırmaya başlanan tarih olan 2016 Haziran ayında ölçülen çözünmüş oksijen değeri 6,30 mg/l bulunurken Temmuz ayında oksijen 6,59 mg/l olarak ölçülmüştür. Ağustos aylarında çözünmüş oksijen 7,34 mg/l ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş görülen oksijen değeri 3,68 mg/l olarak ölçülmüştür. Ekim ayında azalışa devam eden çözünmüş oksijen değeri 6,24 mg/l olarak ölçülürken bu yıl içerisinde ölçülen en düşük değeridir. Kasım ayında yükselen çözünmüş oksijen konsantrasyonu 9,72 mg/l olarak ölçülmüştür. Kış aylarına yaklaşılırken Aralık ayında 11,16 mg/l, Ocak ayında 11,54 mg/l, Şubat ayında 10,51 mg/l olarak ölçülmüştür. Mart ayında yükselen oksijen değeri 10,57 mg/l olarak ölçülmüştür. Nisan ayında tekrar düşüş yaşayan oksijen 7,42 mg/l, Mayıs ayında bir miktar azalış göstermiş ve 7,22 mg/l olarak ölçülmüştür.

Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında bulunan değer 8,19 mg/l’dir. Oksijenin kış ayları ortalaması 11,07 mg/l olarak ölçülmüştür. Daha sonra düşüş eğilimine giren çözünmüş oksijen konsantrasyonu bahar ayları ortalamasında 8,40 mg/l olarak ölçülmüştür. Yaz aylarında yılın en düşük seviyesine gerileyen çözünmüş

oksijen konsantrasyonu 6,41 mg/l olarak ölçülmüştür. Sıcak mevsimin bitimiyle birlikte tekrar yükseliş gösteren oksijen değeri sonbahar ayları ortalamasında 6,54 mg/l olarak ölçülmüştür.

Araştırmaya başlanan tarih olan 2016 Haziran ayında ölçülen sıcaklık değeri 24,60 °C bulunurken Temmuz ayında sıcaklık 27,50 °C olarak ölçülmüştür. Ağustos aylarında sıcaklık 30,60 °C ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş yaşayan sıcaklık değeri 22,60 °C olarak ölçülmüştür. Ekim ayında düşüş yaşamaya devam eden sıcaklık değeri 18,20 °C, Kasım ayında sıcaklık değeri 14,80 °C olarak ölçülmüştür. Kış aylarına yaklaşılrken gözlenen sıcaklık Aralık ayında 9,30 °C, Ocak ayında 8,40 °C ölçülürken bu değer yıl içerisinde ölçülen en düşük sıcaklık değeridir, Şubat ayında 11,20 °C olarak ölçülmüştür. Mart ayında yükselen sıcaklık değeri 13,20 °C olarak ölçülmüştür. Sıcaklık ayında tekrar yükseliş yaşayan sıcaklık 17,00 °C, Mayıs ayında tekrar yükseliş gösteren sıcaklık değeri 20,70 °C olarak ölçülmüştür.

Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında bulunan değer 18,20 °C'dir. Sıcaklığın kış ayları ortalaması 9,60 °C olarak ölçülmüştür. Daha sonra yükseliş gösteren sıcaklık değeri bahar ayları ortalamasında 16,90 °C olarak ölçülmüştür. Yaz aylarında yılın en yüksek seviyesine yükselen sıcaklık 27,60 °C olarak ölçülmüştür. Tekrar düşüş gösteren sıcaklık değeri sonbahar ayları ortalamasında 18,50 °C olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.12. B1 numaralı istasyonda yapılan sıcaklık ve oksijen ölçümlerinin aylık değişimi

B2 numaralı istasyonda yapılan ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.13'de verilmiştir.

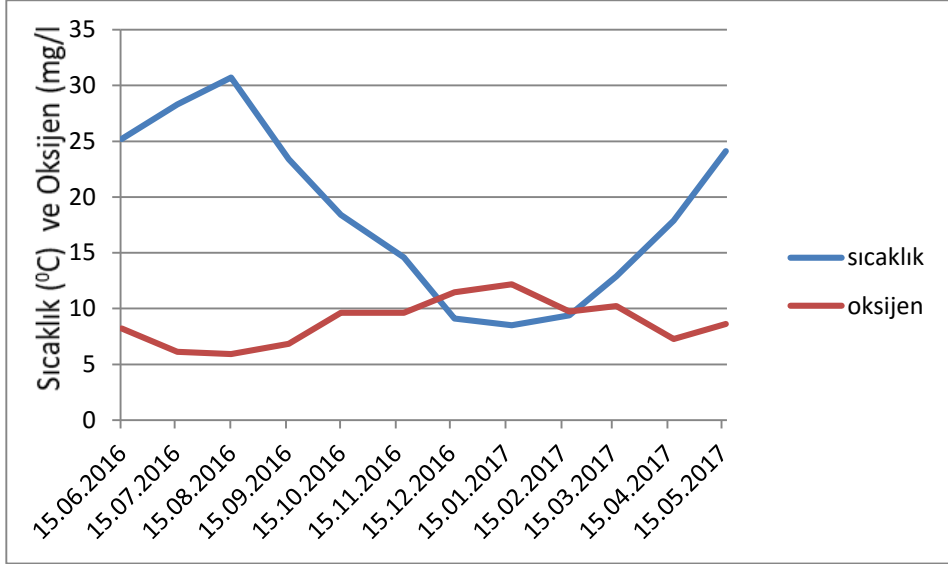
Araştırmaya başlanan tarih olan 2016 Haziran ayında ölçülen oksijen değeri 8,23 mg/l bulunurken Temmuz ayında oksijen 6,12 mg/l olarak ölçülmüştür. Ağustos aylarında oksijen 5,93 mg/l olarak ölçülürken bu değer yıl içerisinde ölçülen en düşük oksijen değeridir. Eylül ayında yükseliş görülen oksijen değeri 6,85 mg/l olarak ölçülmüştür. Ekim ayında yükseliş yaşamaya devam eden oksijen değeri 9,62 mg/l ölçülmüştür. Kasım ayında yükselen oksijen değeri 9,62 mg/l olarak ölçülmüştür. Kış aylarına yaklaşılrken gözlenen oksijen Aralık ayında 11,47 mg/l, Ocak ayında 12,19 mg/l, Şubat ayında 9,75 mg/l olarak ölçülmüştür. Mart ayında yükselen oksijen değeri 10,23 mg/l olarak ölçülmüştür. Nisan ayında tekrar düşüş yaşayan oksijen 7,28 mg/l, Mayıs ayında tekrar yükselme gösteren oksijen değeri 8,61 mg/l olarak ölçülmüştür.

Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında bulunan değer 8,83 mg/l'dir. Oksijenin kış ayları ortalaması 11,13 mg/l olarak ölçülmüştür. Daha sonra düşüş gösteren oksijen değeri bahar ayları ortalamasında 8,70 mg/l olarak ölçülmüştür. Yaz aylarında yılın en düşük seviyesine gerileyen oksijen 6,76 mg/l olarak ölçülmüştür. Tekrar yükseliş gösteren oksijen değeri sonbahar ayları ortalamasında 8,69 mg/l olarak ölçülmüştür.

Araştırmaya başlanan tarih olan 2016 Haziran ayında ölçülen sıcaklık değeri 25,20 °C bulunurken Temmuz ayında sıcaklık 28,30 °C olarak ölçülmüştür. Ağustos aylarında sıcaklık 30,70 °C ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş yaşayan sıcaklık değeri 23,40 °C olarak ölçülmüştür. Ekim ayında düşüş yaşamaya devam eden sıcaklık değeri 18,40 °C, Kasım ayında sıcaklık değeri 14,60 °C olarak ölçülmüştür. Kış aylarına yaklaşılrken gözlenen sıcaklık Aralık ayında 9,10 °C, Ocak ayında 8,50°C ölçülürken bu değer yıl içerisinde ölçülen en düşük sıcaklık değeridir, Şubat ayında 9,40 °C olarak ölçülmüştür. Mart ayında yükselen sıcaklık değeri 12,90 °C olarak ölçülmüştür. Sıcaklık Nisan ayında 17,90 °C, Mayıs ayındaki sıcaklık değeri ise 24,10 °C olarak ölçülmüştür.

Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında bulunan değer 18,50 °C'dir. Sıcaklığın kış ayları ortalaması 9,00 °C olarak ölçülmüştür. Daha sonra yükseliş gösteren sıcaklık değeri bahar ayları ortalamasında 18,30 °C olarak ölçülmüştür. Yaz

aylarında yılın en yüksek seviyesine yükselen sıcaklık 28,20 °C olarak ölçülmüştür. Tekrar düşüş gösteren sıcaklık değeri sonbahar ayları ortalamasında 18,80 °C olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.13. B2 numaralı istasyonda yapılan sıcaklık ve oksijen ölçümlerinin aylık değişimi

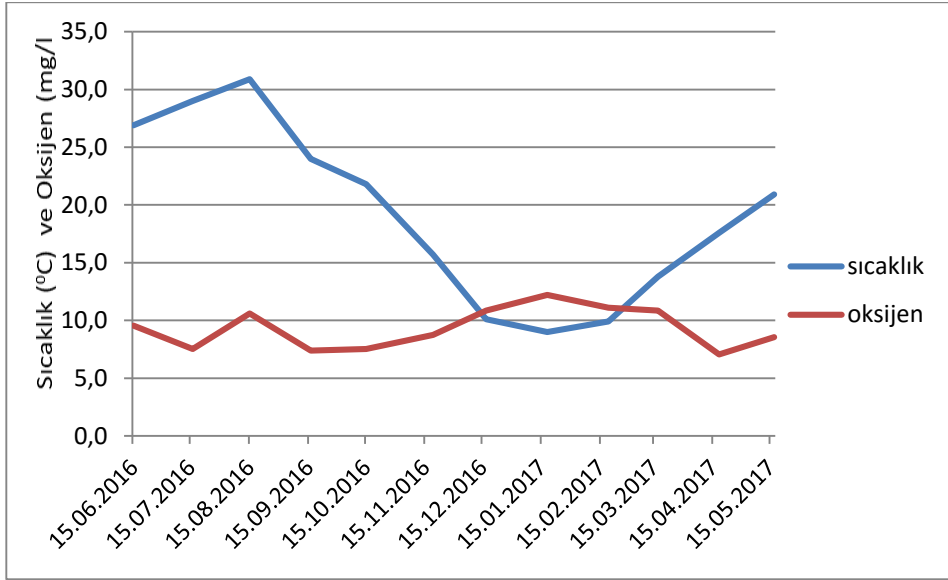
B3 numaralı istasyonda yapılan ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.14'de verilmiştir.

Araştırmaya başlanan tarih olan 2016 Haziran ayında ölçülen oksijen değeri 9,55 mg/l bulunurken Temmuz ayında oksijen 7,53 mg/l olarak ölçülmüştür. Ağustos aylarında oksijen 10,60 mg/l ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş yaşayan oksijen değeri 7,40 mg/l olarak ölçülürken bu değer yıl içerisinde ölçülen en düşük oksijen değeridir. Ekim ayında yükselme gözlenen oksijen değeri 7,53 mg/l olarak ölçülmüştür. Kasım ayında yükselen oksijen değeri 8,76 mg/l olarak ölçülmüştür. Kış aylarına yaklaşılrken gözlenen oksijen Aralık ayında 10,84 mg/l, Ocak ayında 12,22 mg/l, Şubat ayında 11,10 mg/l olarak ölçülmüştür. Mart ayında azalan oksijen değeri 10,85 mg/l olarak ölçülmüştür. Nisan ayında tekrar düşüş yaşayan oksijen 7,05 mg/l, Mayıs ayında tekrar yükselen oksijen değeri 8,54 mg/l olarak ölçülmüştür.

Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında bulunan değer 9,33 mg/l'dir. Oksijenin kış ayları ortalaması 11,38 mg/l olarak ölçülmüştür. Daha sonra düşüş gösteren oksijen değeri bahar ayları ortalamasında 8,81 mg/l olarak ölçülmüştür. Yaz aylarında yükseliş gösteren oksijen 9,22 mg/l olarak ölçülmüştür. Tekrar düşüş gösteren oksijen değeri sonbahar ayları ortalamasında 7,89 mg/l olarak ölçülmüştür.

Araştırmaya başlanan tarih olan 2016 Haziran ayında ölçülen sıcaklık değeri 26,90 °C bulunurken Temmuz ayında sıcaklık 29,00 °C olarak ölçülmüştür. Ağustos aylarında sıcaklık 30,90 °C ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş yaşayan sıcaklık değeri 24,00 °C olarak ölçülmüştür. Ekim ayında düşüş yaşamaya devam eden sıcaklık değeri 21,80 °C, Kasım ayında sıcaklık değeri 15,70 °C olarak ölçülmüştür. Kış aylarına yaklaşılrken gözlenen sıcaklık Aralık ayında 10,10 °C, Ocak ayında 9,00 °C ölçülürken bu değer yıl içerisinde ölçülen en düşük sıcaklık değeridir, Şubat ayında 9,90 °C olarak ölçülmüştür. Mart ayında yükselen sıcaklık değeri 13,80 °C olarak ölçülmüştür. Sıcaklık Nisan ayında 17,60 °C, Mayıs ayındaki sıcaklık değeri ise 20,90 °C olarak ölçülmüştür.

Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında bulunan değer 19,10 °C'dir. Sıcaklığın kış ayları ortalaması 9,60 °C olarak ölçülmüştür. Daha sonra yükseliş gösteren sıcaklık değeri bahar ayları ortalamasında 17,40 °C olarak ölçülmüştür. Yaz aylarında yılın en yüksek seviyesine yükselen sıcaklık 28,90 °C olarak ölçülmüştür. Tekrar düşüş gösteren sıcaklık değeri sonbahar ayları ortalamasında 20,50 °C olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.14. B3 numaralı istasyonda yapılan sıcaklık ve oksijen ölçümlerinin aylık değişimi

B4 numaralı istasyonda yapılan ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.15’de verilmiştir.

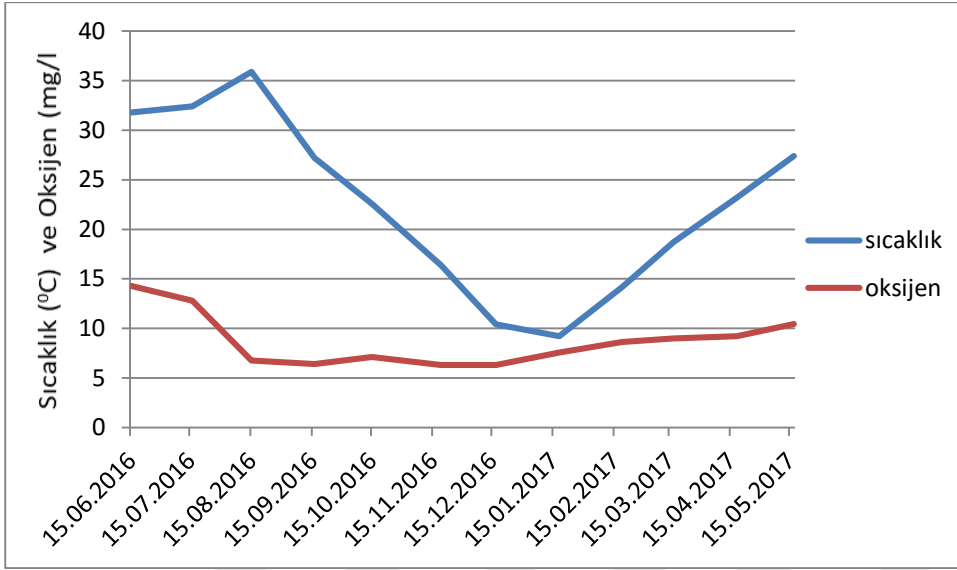
Araştırmaya başlanan tarih olan 2016 Haziran ayında ölçülen oksijen değeri 14,30 mg/l bulunurken Temmuz ayında oksijen 12,80 mg/l olarak ölçülmüştür. Ağustos aylarında oksijen 6,76 mg/l ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş yaşayan oksijen değeri 6,41 mg/l olarak ölçülmüştür. Ekim ayında yükselme yaşayan oksijen değeri 7,12 mg/l olarak ölçülmüştür. Kasım ayında düşüş yaşayan oksijen değeri 6,31 mg/l olarak ölçülürken bu değer yıl içerisinde ölçülen en düşük oksijen değeridir. Kış aylarına yaklaşılrken gözlenen oksijen Aralık ayında 6,32 mg/l, Ocak ayında 7,56 mg/l, Şubat ayında 8,64 mg/l olarak ölçülmüştür. Mart ayında yükselen oksijen değeri 8,98 mg/l olarak ölçülmüştür. Nisan ayında tekrar artan oksijen 9,22 mg/l, Mayıs ayında artışına devam ederek 10,43 mg/l a ulaşmıştır.

Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında bulunan değer 8,73 mg/l’dir. Oksijenin kış ayları ortalaması 7,50 mg/l olarak ölçülmüştür. Daha sonra yükseliş gösteren oksijen değeri bahar ayları ortalamasında 9,54 mg/l olarak ölçülmüştür. Yaz aylarında tekrar yükseliş gösteren oksijen 11,28 mg/l olarak ölçülmüş ve bu değer mevsimler arasında en yüksek oksijen değeri olarak kayıt altına alınmıştır. Tekrar

düşüş gösteren oksijen değeri sonbahar ayları ortalamasında 6,61 mg/l olarak ölçülmüştür.

Araştırmaya başlanan tarih olan 2016 Haziran ayında ölçülen sıcaklık değeri 31,80 °C bulunurken Temmuz ayında sıcaklık 32,40 °C olarak ölçülmüştür. Ağustos aylarında sıcaklık 35,90 °C ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş yaşayan sıcaklık değeri 27,20 °C olarak ölçülmüştür. Ekim ayında düşüş yaşamaya devam eden sıcaklık değeri 22,60 °C, Kasım ayında sıcaklık değeri 16,40 °C olarak ölçülmüştür. Kış aylarına yaklaşılrken gözlenen sıcaklık Aralık ayında 10,40 °C, Ocak ayında 9,20 °C ölçülürken bu değer yıl içerisinde ölçülen en düşük sıcaklık değeridir, Şubat ayında 14,20 °C olarak ölçülmüştür. Mart ayında yükselen sıcaklık değeri 18,70 °C olarak ölçülmüştür. Sıcaklık Nisan ayında 23,20 °C, Mayıs ayındaki sıcaklık değeri ise 27,40 °C olarak ölçülmüştür.

Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında bulunan değer 22,50 °C'dir. Sıcaklığın kış ayları ortalaması 11,30 °C olarak ölçülmüştür. Daha sonra yükseliş gösteren sıcaklık değeri bahar ayları ortalamasında 23,10 °C olarak ölçülmüştür. Yaz aylarında yılın en yüksek seviyesine yükselen sıcaklık 33,40 °C olarak ölçülmüştür. Tekrar düşüş gösteren sıcaklık değeri sonbahar ayları ortalamasında 22,10 °C olarak ölçülmüştür.



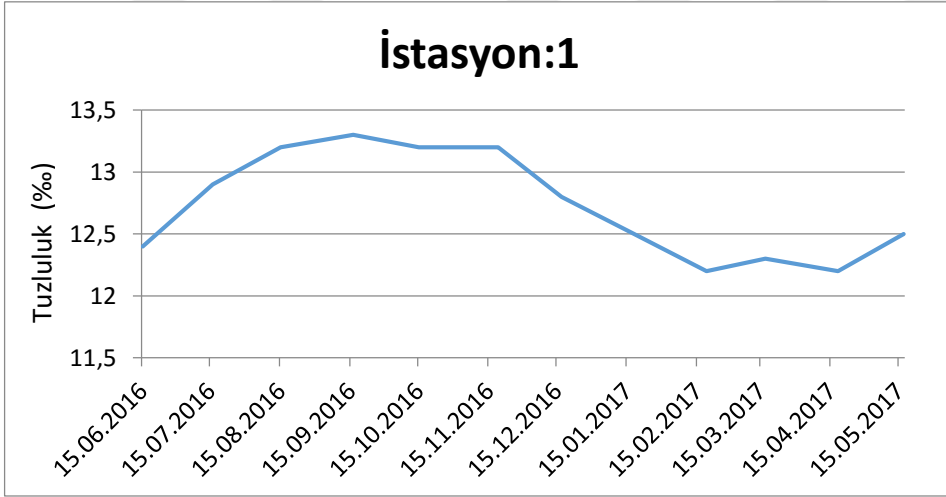
Şekil 4.15. B4 numaralı istasyonda yapılan sıcaklık ve oksijen ölçümlerinin aylık değişimi

4.1.4. Tuzluluk

B1 numaralı istasyonda yapılan ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.16'de verilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında ölçülen tuzluluk derişimi ‰ 12,4 olarak tespit edilmiştir. Hava sıcaklığı ve akabinde su sıcaklığının artması ile göl suyu bir miktar buharlaşmaya bağlı olarak azalmış bu da tuzluluk derişiminin artışına sebep olmuştur. Temmuz ayında tuzluluk derişimi ‰ 12,9 olarak ölçülürken Ağustos ayında beklenildiği gibi tuzluluk derişimi ‰ 13,2, Eylül ayında ‰ 13,3 ile en yoğun tuzluluk derişimi olarak kayıt altına alınmıştır. Ekim ve Kasım aylarında ‰ 13,2 ölçülen tuzluluk derişimi kış aylarına gelinirken göl suyunun soğumaya başlaması ve yağışlarla birlikte göl suyunun çoğalması ile Aralık ayında ‰ 12,8, Ocak ayında ‰ 12,5, Şubat ayında ‰ 12,2 olarak tespit edilmiştir. Mart ayında bir miktar yükselen tuzluluk derişimi ‰ 12,3 ölçülüp bir sonraki ay olan Nisan ayında ‰ 12,2 ölçülerek yılın en düşük tuzluluk derişimi olarak kayıt altına alınmıştır. Mayıs ayında tekrar yükseliş göstererek ‰ 12,5 olarak ölçülmüştür.

1 numaralı istasyon için ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında bulunan değer % 12,7'dir. Tuzluluğun kış ayları ortalaması % 12,5 olarak ölçülmüştür. Daha sonra düşmeye başlayan tuzluluk değeri bahar ayları ortalamasında 12,3 olarak ölçülmüştür. Yaz aylarında yükselen tuzluluk değeri ortalaması % 12,8 olarak ölçülmüştür. Tekrar yükseliş yaşayan tuzluluk değeri sonbahar ayları ortalamasında yılın en yüksek mevsimsel ortalaması olan % 13,2 olarak ölçülmüştür.

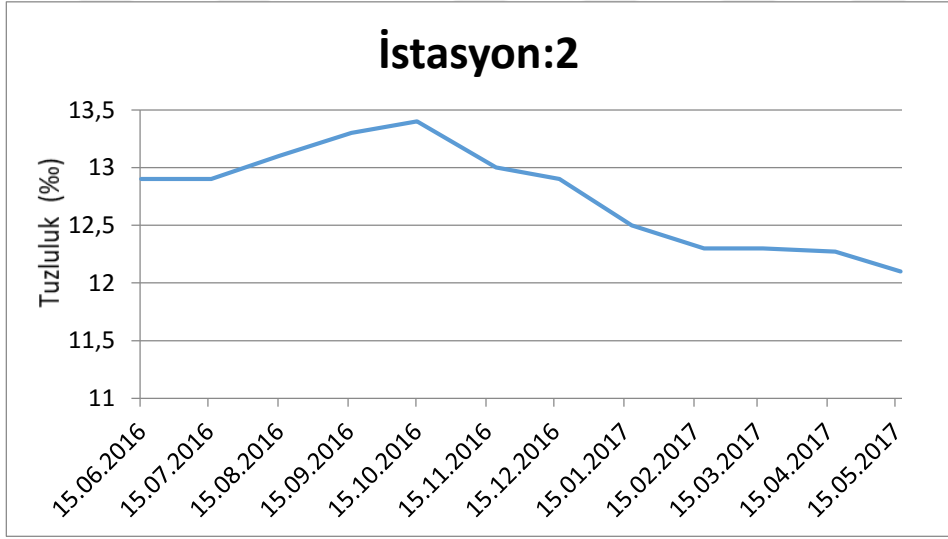


Şekil 4.16. B1 numaralı istasyonda yapılan tuzluluk ölçümlerinin aylık değişimi

B2 numaralı istasyonda yapılan ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.17'da verilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ve Temmuz aylarında ölçülen tuzluluk derişimi % 12,9 olarak tespit edilmiştir. Su sıcaklığının artması tuzluluk derişiminin artışına sebep olmuştur. Ağustos ayında beklenildiği gibi tuzluluk derişimi % 13,1, Eylül ayında % 13,3 ölçülmüştür. Ekim ayı % 13,4 ile en yoğun tuzluluk derişimi olarak kayıt altına alınmıştır. Kasım ayında % 13,0 ölçülen tuzluluk derişimi kış aylarına gelinirken göl suyunun soğumaya başlaması ve yağışların göl su hacminin artışına sebep olması ile Aralık ayında % 12,9, Ocak ayında % 12,5, Şubat ve Mart aylarında % 12,2 olarak tespit edilmiştir. Nisan ayında % 12,2 ölçülen tuzluluk derişimi, Mayıs ayında % 12,1 ölçülerek yılın en düşük tuzluluk derişimi olarak kayıt altına alınmıştır.

2 numaralı istasyon için ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında bulunan değer % 12,7'dir. Tuzluluğun kış ayları ortalaması % 12,5 olarak ölçülmüştür. Daha sonra düşmeye başlayan tuzluluk değeri bahar ayları ortalamasında 12,2 olarak ölçülmüştür. Yaz aylarında yükselen tuzluluk değeri ortalaması % 12,9 olarak ölçülmüştür. Tekrar yükseliş yaşayan tuzluluk değeri sonbahar ayları ortalamasında yılın en yüksek mevsimsel ortalaması olan % 13,2 olarak ölçülmüştür.

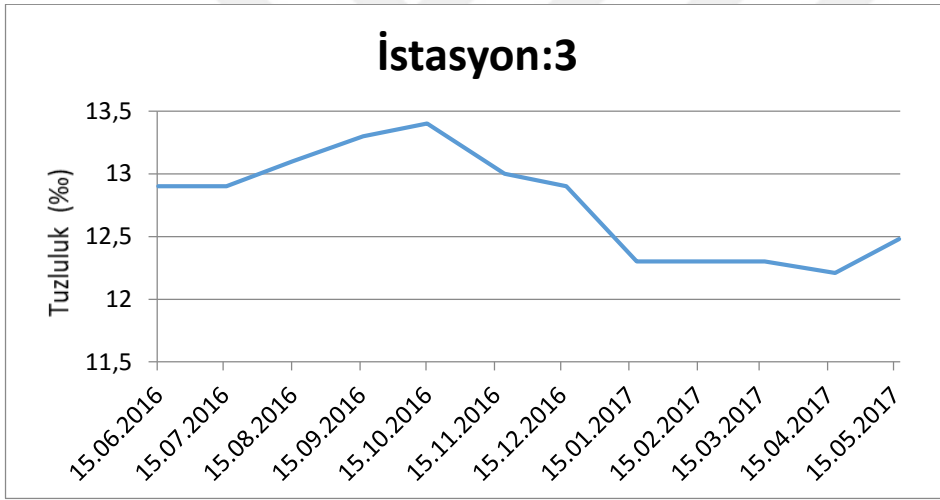


Şekil 4.17. B2 numaralı istasyonda yapılan tuzluluk ölçümlerinin aylık değişimi

B3 numaralı istasyonda yapılan ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.18'de verilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayı ve onu izleyen Temmuz ayında ölçülen tuzluluk derişimi % 12,9 olarak tespit edilmiştir. Hava sıcaklığı ve akabinde su sıcaklığının artması ile göl suyu bir miktar buharlaşmış ve azalmış bu da tuzluluk derişiminin artışına sebep olmuştur. Ağustos ayında beklenildiği gibi tuzluluk derişimi % 13,1, Eylül ayında % 13,3 olarak kayıt altına alınmıştır. Ekim ayında % 13,4 ölçülen tuzluluk derişimi kış aylarına gelinirken göl suyunun soğuması ve hacimce artışı ile Kasım ayında % 13,0, Aralık ayında % 12,9, Ocak, Şubat ve Mart aylarında % 12,3 olarak tespit edilmiştir. Nisan ayında % 12,2 ölçülerek yılın en düşük tuzluluk derişimi olarak kayıt altına alınmıştır. Mayıs ayında tekrar yükseliş göstererek % 12,5 olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçlara göre en yüksek tuzluluk değeri Ekim ayında % 13,4 olarak, en düşük değer ise % 12,3 olarak Ocak, Şubat ve Mart aylarında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında bulunan değer % 12,7'dir. Tuzluluğun kış ayları ortalaması % 12,5 olarak ölçülmüştür. Daha sonra düşmeye başlayan tuzluluk değeri bahar ayları ortalamasında 12,3 olarak ölçülmüştür. Yaz aylarında yükselen tuzluluk değeri ortalaması % 12,9 olarak ölçülmüştür. Tekrar yükseliş yaşayan tuzluluk değeri sonbahar ayları ortalamasında yılın en yüksek mevsimsel ortalaması olan % 13,2 olarak ölçülmüştür.



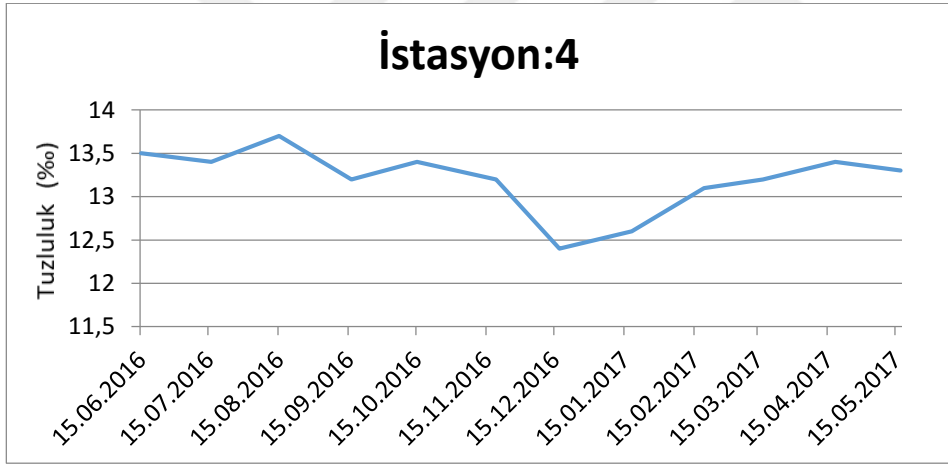
Şekil 4.18. B3 numaralı istasyonda yapılan tuzluluk ölçümlerinin aylık değişimi

B4 numaralı istasyonda yapılan ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.19'de verilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında ölçülen tuzluluk derişimi % 13,5 olarak tespit edilmiştir. Hava sıcaklığı ve akabinde su sıcaklığının artması ile göl suyu bir miktar buharlaşmış ve azalmış bu da tuzluluk derişiminin artışına sebep olmuştur. Temmuz ayında tuzluluk derişiminde düşüş tespit edilse de (% 13,4), Ağustos ayında beklenildiği gibi tuzluluk derişimi % 13,7 olarak ölçülmüştür. Eylül ayında % 13,2 olarak kayıt altına alınmıştır. Ekim ayında % 13,4 ölçülen tuzluluk derişimi Kasım ayında % 13,2 olarak tespit edilmiştir. Kış aylarına gelinirken göl suyunun soğumaya başlaması ve yağışlarla birlikte göl suyunun çoğalması ile Aralık ayında % 12,4, Ocak ayında % 12,6 olarak ölçülmüştür.

Şubat ayından itibaren yükseliş gösteren tuzluluk derişimi ‰ 13,1, Mart ayında ‰ 13,2, Nisan ayında ‰ 13,4 olarak tespit edilmiştir. Mayıs ayında tekrar düşüş göstererek ‰ 13,3 olarak ölçülmüştür.

Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında bulunan değer ‰ 13,2'dir. Tuzluluğun kış ayları ortalaması ‰ 12,7 olarak ölçülmüştür. Daha sonra yükselmeye başlayan tuzluluk değeri bahar ayları ortalamasında 13,3 olarak ölçülmüştür. Yaz aylarında biraz daha yükselen tuzluluk değeri ortalaması ‰ 13,5 olarak ölçülmüştür. Tekrar düşüş yaşayan tuzluluk değeri sonbahar ayları ortalamasında ‰ 13,2 olarak ölçülmüştür.

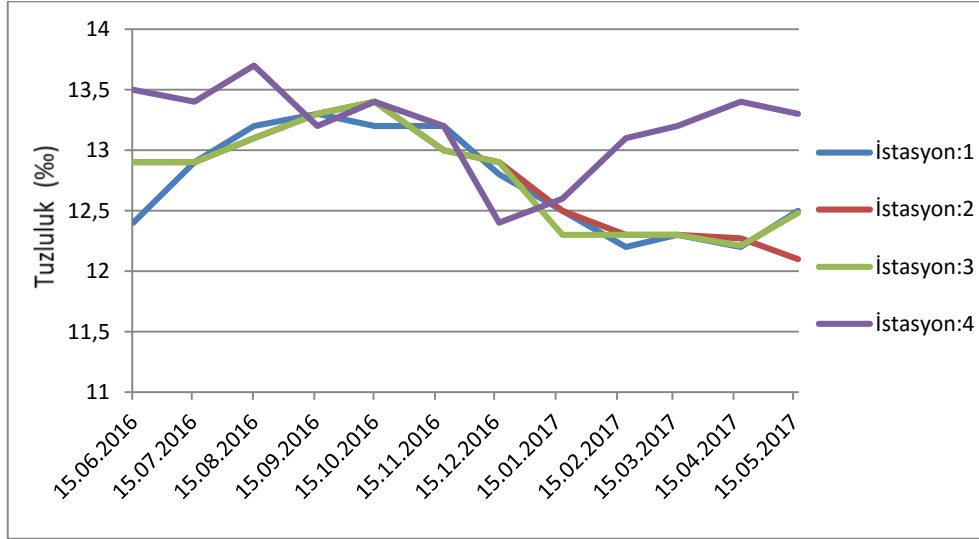


Şekil 4.19. B4 numaralı istasyonda yapılan tuzluluk ölçümlerinin aylık değışimi

B1, B2, B3 ve B4 numaralı istasyonlarda yapılan ölçümlerin aylık değışimi Şekil 4.20'da verilmiştir.

Grafikteki veriler yapılan aylık arazi çalışmaları sonucunda elde edilmiş ve sunulmuş, değerlendirme mevsimsel olarak yapılmıştır. Yapılan ölçümler sonucunda alınan değerler bakımından istasyonlar sıralandığında B1<B2<B3<B4 sıralaması ortaya çıkmıştır. Yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçlara göre en yüksek tuzluluk değeri B4 istasyonunda Ağustos ayında ‰ 13,7 olarak, en düşük değer ise ‰ 12,1 olarak Mayıs ayında B2 istasyonunda ölçülmüştür. Tuzluluk oranı B1, B2 ve B3 istasyonlarında bahar aylarında düşüş göstermiş ancak B4 istasyonunda yükselmeye devam etmiştir. Tüm istasyonlar göz önüne alındığında yıl boyunca tuzluluk oranları birbirlerine çok yakındır. Aynı zamanda tüm

istasyonların en yüksek tuzluluk oranlarına sonbahar aylarında ulaştıkları tespit edilmiştir.



Şekil 4.20. B1, B2, B3 ve B4 numaralı istasyonlarda yapılan tuzluluk ölçümlerinin aylık değişimi

4.2. Kimyasal Bulgular

4.2.1. Silisyum

Bafa Gölü'nde yapılan Silisyum ölçümlerinin aylık değişimi Şekil 4.21'de verilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 1 numaralı istasyonda ölçülen Silisyum değeri 5,4 mg/l olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayında Silisyum değeri yükselmiş ve 6,3 mg/l, Ağustos ayında 6,5 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş göstererek 2,1 mg/l, Ekim ayında 1,5 mg/l, Kasım ayında 0,7 mg/l ve Aralık ayında en düşük Silisyum değeri olan 0,6 mg/l ölçülmüş daha sonraki aylarda tekrar yükseliş göstermiştir. Ocak ayında 0,8 mg/l ölçülen Silisyum değeri Kasım ayına kadar 1,0 mg/l'nin altında bir değerde ölçülmemiştir. Silisyum değeri Şubat ayında 3,2 mg/l, Mart ayında 4,6 mg/l, Nisan ayında 5,2 ve Mayıs ayında 5,3 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 1 numaralı istasyonda en yüksek Silisyum değeri 6,5 mg/l ile Ağustos ayında, en düşük Silisyum değeri ise 0,6 mg/l ile Aralık ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 3,5'dir. Kış ayları ortalaması 1,5 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalaması 5,1 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalamasında en yüksek mevsim ortalaması olan 6,1 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar düşüş yaşayan Silisyum değeri 1,4 mg/l olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 2 numaralı istasyonda ölçülen Silisyum değeri 5,7 mg/l olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayında Silisyum değeri yükselmiş ve 5,9 mg/l, Ağustos ayında 6,3 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş göstererek 1,7 mg/l, Ekim ayında 1,3 mg/l, Kasım ve Aralık aylarında en düşük Silisyum değeri olan 0,4 mg/l ölçülmüş daha sonraki aylarda tekrar yükseliş göstermiştir. Ocak ayında 0,5 mg/l ölçülen Silisyum değeri Kasım ayına kadar 1,0 mg/l'nin altında bir değerde ölçülmemiştir. Silisyum değeri Şubat ayında 3,2 mg/l, Mart ayında 5,2 mg/l, Nisan ayında 5,6 ve Mayıs ayında 5,4 mg/l olarak ölçülmüştür

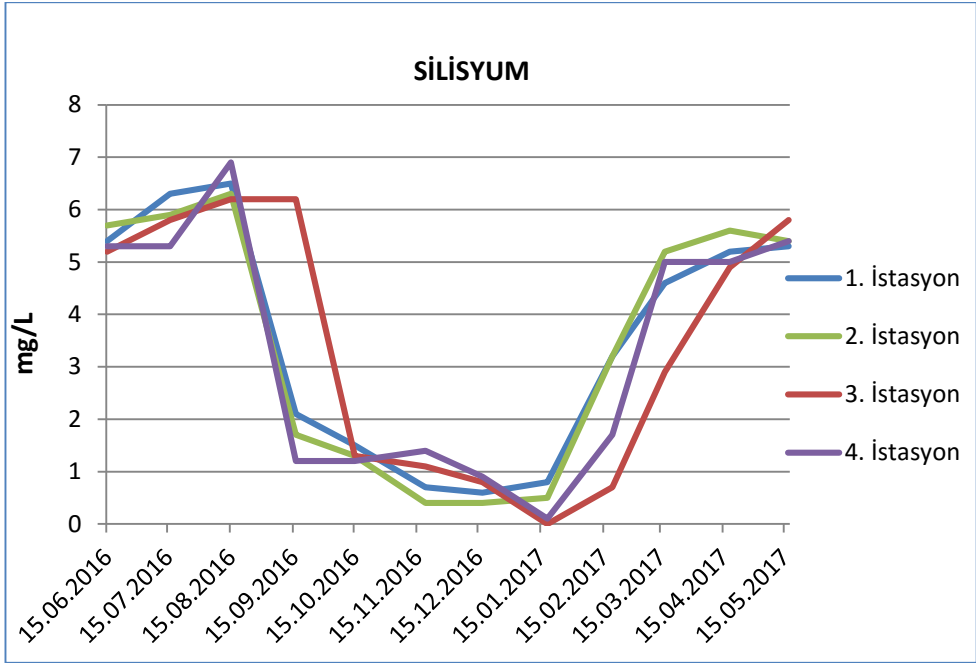
Yapılan ölçümler sonucunda 2 numaralı istasyonda en yüksek Silisyum değeri 6,3 mg/l ile Ağustos ayında, en düşük Silisyum değeri ise 0,4 mg/l ile Kasım ve Aralık aylarında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 3,5 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 1,4 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalaması 5,4 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalamasında en yüksek mevsim ortalaması olan 6,0 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar düşüş yaşayan Silisyum değeri 1,1 mg/l olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 3 numaralı istasyonda ölçülen Silisyum değeri 5,8 mg/l olarak tespit edilmiştir. Temmuz ve Ağustos aylarında Silisyum değeri yükselmiş ve 6,2 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş göstererek 1,3 mg/l, Ekim ayında 1,1 mg/l, Kasım ayında 0,8 mg/l, Aralık ve Ocak aylarında en düşük Silisyum değeri olan 0,7 mg/l ölçülmüş daha sonraki aylarda tekrar yükseliş göstermiştir. Silisyum değeri Kasım ayına kadar 1,0 mg/l'nin altında bir değerde ölçülmemiştir. Silisyum değeri Şubat ayında 2,9 mg/l, Mart ayında 4,9 mg/l, Nisan ayında 5,8 ve Mayıs ayında 5,2 mg/l olarak ölçülmüştür

Yapılan ölçümler sonucunda 3 numaralı istasyonda en yüksek Silisyum değeri 6,2 mg/l ile Temmuz ve Ağustos aylarında, en düşük Silisyum değeri ise 0,7 mg/l ile Aralık ve Ocak aylarında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 3,5 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 1,4 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalaması 5,3 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalamasında en yüksek mevsim ortalaması olan 6,1 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar düşüş yaşayan Silisyum değeri 1,1 mg/l olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 4 numaralı istasyonda ölçülen Silisyum değeri 5,3 mg/l olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayında da aynı değer olan 5,3 mg/l, Ağustos ayında ise Silisyum değeri yükselmiş ve 6,9 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ve Ekim aylarında düşüş göstererek 1,2 mg/l, Kasım ayında 1,4 mg/l ve Aralık ayında en düşük Silisyum değeri olan 0,9 mg/l ölçülmüş daha sonraki aylarda tekrar yükseliş göstermiştir. Ocak ayında 0,1 mg/l ölçülen Silisyum değeri Aralık ayına kadar 1,0 mg/l'nin altında bir değerde ölçülmemiştir. Silisyum değeri Şubat ayında 1,7 mg/l, Mart ve Nisan aylarında 5,0 mg/l ve Mayıs ayında 5,4 mg/l olarak ölçülmüştür

Yapılan ölçümler sonucunda 4 numaralı istasyonda en yüksek Silisyum değeri 6,9 mg/l ile Ağustos ayında, en düşük Silisyum değeri ise 0,1 mg/l ile Ocak ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 3,3 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 0,9 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalaması 5,1 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalamasında en yüksek mevsim ortalaması olan 5,8 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar düşüş yaşayan Silisyum değeri 1,3 mg/l olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.21. Bafa Gölü'nde yapılan Silisyum ölçümlerin aylık değişimi

4.2.2. Silisyum Oksit

Bafa Gölü'nde yapılan Silisyum Oksit ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.22'de verilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 1 numaralı istasyonda ölçülen Silisyum Oksit değeri 11,5 mg/l olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayında Silisyum Oksit değeri yükselmiş ve 13,5 mg/l, Ağustos ayında 14,0 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş göstererek 4,5 mg/l, Ekim ayında 3,2 mg/l, Kasım ayında 1,5 mg/l ve Aralık ayında 1,4 mg/l ölçülmüştür. Ocak ayında en düşük değer olan 1,3 mg/l ölçülen Silisyum Oksit daha sonraki aylarda tekrar yükseliş göstermiştir. Silisyum Oksit değeri Şubat ayında 6,8 mg/l, Mart ayında 9,4 mg/l, Nisan ayında 10,4 ve Mayıs ayında 11,3 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 1 numaralı istasyonda en yüksek Silisyum Oksit değeri 14,0 mg/l ile Ağustos ayında, en düşük Silisyum Oksit değeri ise 1,3 mg/l ile Ocak ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 7,4 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 3,2 mg/l bulunurken Bahar aylarının

ortalaması 5,1 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalamasında en yüksek mevsim ortalaması olan 13,0 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar düşüş yaşayan Silisyum Oksit değeri 3,1 mg/l olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 2 numaralı istasyonda ölçülen Silisyum Oksit değeri 12,2 mg/l olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayında Silisyum Oksit değeri yükselmiş ve 12,7 mg/l, Ağustos ayında 13,4 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş göstererek 3,6 mg/l, Ekim ayında 2,8 mg/l, Kasım ayında 1,0 mg/l ve Aralık ayında 0,9 mg/l ölçülmüştür. Ocak ayında yılın en düşük Silisyum Oksit değeri 1,1 mg/l olarak ölçülmüştür. Silisyum Oksit değeri daha sonraki aylarda tekrar yükseliş göstermiştir. Silisyum Oksit değeri Şubat ayında 6,9 mg/l, Mart ayında 10,6 mg/l, Nisan ayında 11,8 ve Mayıs ayında 12,2 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 2 numaralı istasyonda en yüksek Silisyum Oksit değeri 13,4 mg/l ile Ağustos ayında, en düşük Silisyum Oksit değeri ise 0,1 mg/l ile Ocak ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 7,4 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 2,6 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalaması 11,5 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalamasında en yüksek mevsim ortalaması olan 12,8 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar düşüş yaşayan Silisyum Oksit değeri 2,5 mg/l olarak tespit edilmiştir.

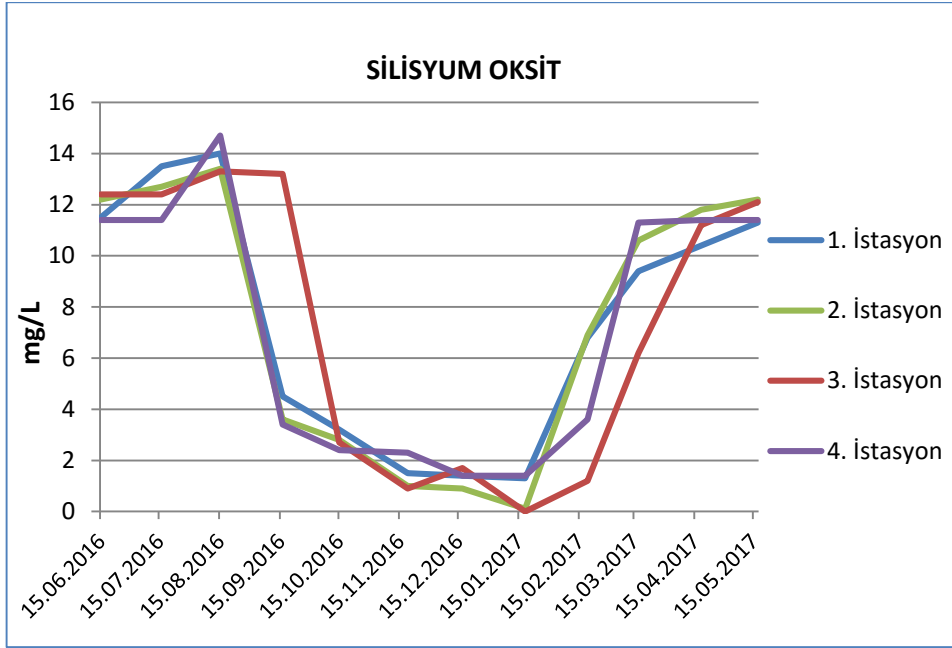
Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 3 numaralı istasyonda ölçülen Silisyum Oksit değeri 12,4 mg/l olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayında Silisyum Oksit değeri yükselmiş ve 13,3 mg/l, Ağustos ayında 13,2 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş göstererek 2,7 mg/l, Ekim ayında ise 0,9 mg/l değeri ile yılın düşük değeri ölçülmüştür. Kasım ayında 1,9 mg/l ve Aralık ayında 1,4 mg/l ölçülmüştür. Ocak ayında Silisyum Oksit değeri 1,2 mg/l ölçülmüş ve daha sonraki aylarda tekrar yükseliş göstermiştir. Silisyum Oksit değeri Şubat ayında 6,2 mg/l, Mart ayında 11,2 mg/l, Nisan ayında 12,1 ve Mayıs ayında 12,4 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 3 numaralı istasyonda en yüksek Silisyum Oksit değeri 13,3 mg/l ile Temmuz ayında, en düşük Silisyum Oksit değeri ise 0,9 mg/l

ile Ekim ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 7,4 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 2,9 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalaması 11,9 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalamasında en yüksek mevsim ortalaması olan 13,0 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar düşüş yaşayan Silisyum Oksit değeri 1,7 mg/l olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ve bir sonraki ay olan Temmuz aylarında 4 numaralı istasyonda ölçülen Silisyum Oksit değeri 11,4 mg/l olarak tespit edilmiştir. Ağustos ayında Silisyum Oksit değeri yükselmiş ve 14,7 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş göstererek 3,4 mg/l, Ekim ayında 2,4 mg/l, Kasım ayında 2,3 mg/l olarak ölçülmüştür. Aralık ve Ocak aylarında 1,4 mg/l ölçülmüştür ve bu değer yıl içerisindeki en düşük Silisyum Oksit değeri olarak kaydedilmiştir. Silisyum Oksit değeri daha sonraki aylarda tekrar yükseliş göstermiştir. Şubat ayında 3,6 mg/l, Mart ayında 11,3 mg/l, Nisan ve Mayıs aylarında araştırılmaya başlanan tarihteki gibi 11,4 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 4 numaralı istasyonda en yüksek Silisyum Oksit değeri 14,7 mg/l ile Ağustos ayında, en düşük Silisyum Oksit değeri ise 1,4 mg/l ile Aralık ve Ocak aylarında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 7,2 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 2,1 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalaması 11,3 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalamasında en yüksek mevsim ortalaması olan 11,4 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar düşüş yaşayan Silisyum Oksit değeri 6,8 mg/l olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.22. Bafa Gölü'nde yapılan Silisyum Oksit ölçümlerin aylık değişimi

4.2.3. Nitrit (NO₂-N)

Bafa Gölü'nde yapılan Nitrit ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.23'de verilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 1 numaralı istasyonda ölçülen Nitrit değeri 0,023 mg/l olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayında Nitrit değeri azalmış ve 0,003 mg/l, Ağustos ayında 0,004 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş göstererek ölçüm aralığına giremeyerek 0,000 mg/l olarak ölçülmüştür. Ekim ayında 0,001 mg/l, Kasım ve Aralık aylarında 0,004 mg/l olarak ölçülmüş daha sonraki aylarda tekrar yükseliş göstermiştir. Ocak ayında 0,005 mg/l ölçülen Nitrit değeri Şubat ayında 0,004 mg/l, Mart ve Nisan aylarında 0,020 mg/l ve Mayıs ayında 0,023 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 1 numaralı istasyonda en yüksek Nitrit değeri 0,023 ile Mayıs ve Haziran aylarında, en düşük Nitrit değeri ise 0,001 ile Ekim ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 0,009'dür. Kış ayları ortalaması 0,0043 bulunurken Bahar aylarının ortalaması 0,021 olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalaması alındığında 0,010 değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında Nitrit değeri 0,001 olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 2 numaralı istasyonda ölçülen Nitrit değeri 0,028 mg/l olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayında Nitrit değeri azalmış ve 0,005 mg/l, Ağustos ayında 0,003 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş göstererek 0,004 mg/l olarak ölçülmüştür. Ekim ayında 0,001 mg/l, Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarında 0,005 mg/l olarak ölçülmüş daha sonraki aylarda tekrar yükseliş göstermiştir. Mart ayında 0,020 mg/l, Nisan ayında 0,022 mg/l ve Mayıs ayında 0,024 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 2 numaralı istasyonda en yüksek Nitrit değeri 0,028 mg/l ile Haziran ayında, en düşük Nitrit değeri ise 0,001 mg/l ile Ekim ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 0,011 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 0,005 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalamasında en yüksek mevsim ortalaması olan 0,022 mg/l değeri tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalamasında 0,012 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar düşüş yaşayan Nitrit değeri 0,003 mg/l olarak tespit edilmiştir.

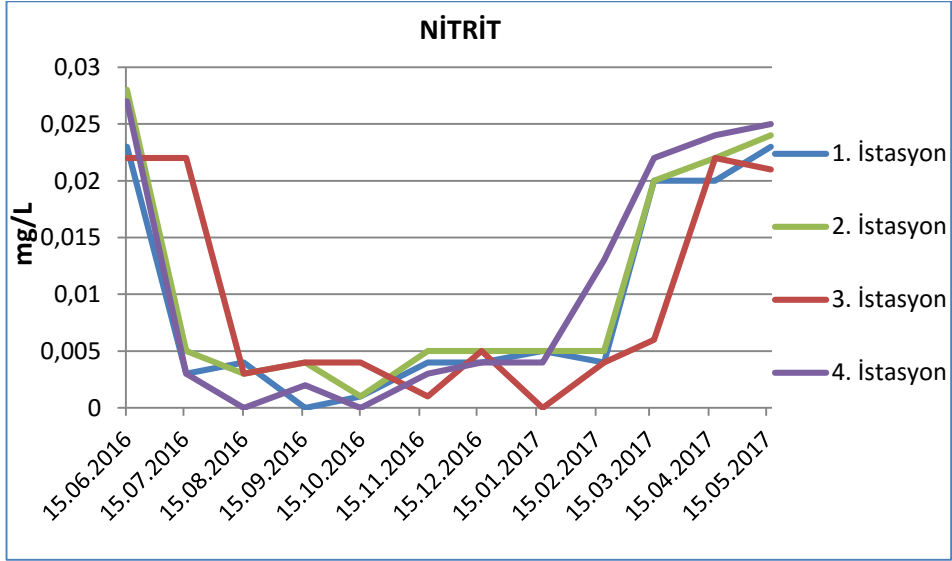
Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 3 numaralı istasyonda ölçülen Nitrit değeri 0,022 mg/l olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayında Nitrit değeri azalmış ve 0,003 mg/l, Ağustos ve Eylül aylarında 0,004 mg/l olarak ölçülmüştür. Ekim ayında 0,001 mg/l, Kasım ve Aralık aylarında 0,005 mg/l, Ocak ayında 0,004 mg/l olarak ölçülmüş daha sonraki aylarda tekrar yükseliş göstermiştir. Nitrit değeri Şubat ayında 0,006 mg/l, Mart ayında 0,022 mg/l, Nisan ayında 0,021 mg/l ve Mayıs ayında 0,022 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 3 numaralı istasyonda en yüksek Nitrit değeri 6,900 mg/l ile Mart, Mayıs ve Haziran aylarında, en düşük Nitrit değeri ise 0,001 mg/l ile Ekim ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 0,009 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 0,005 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalamasında en yüksek mevsim ortalaması olan 0,021 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalamasında 0,009 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar düşüş yaşayan Nitrit değeri 0,003 mg/l olarak tespit edilmiştir.

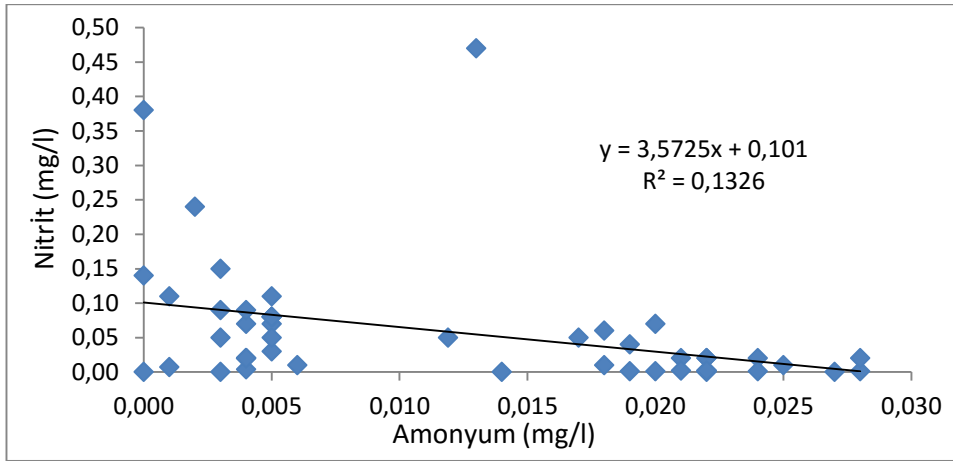
Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 4 numaralı istasyonda ölçülen Nitrit değeri 0,027 mg/l olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayında Nitrit değeri azalmış ve

0,003 mg/l, Ağustos ayında düşüş göstererek ölçüm aralığına giremeyerek 0,000 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında 0,002 mg/l, Ekim ayında tekrar ölçüm aralığında bir değere sahip olamadığı için 0,000 mg/l olarak ölçülmüştür. Kasım ve Aralık aylarında 0,003 mg/l ve 0,004 mg/l olarak ölçülmüş daha sonraki aylarda tekrar yükseliş göstermiştir. Ocak ayında 0,005 mg/l ölçülen Nitrit değeri Şubat ayında 0,013 mg/l, Mart ayında 0,022 mg/l ve Nisan ayında 0,024 mg/l ve Mayıs ayında 0,027 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 4 numaralı istasyonda en yüksek Nitrit değeri 0,027 mg/l ile Haziran ayında, en düşük Nitrit değeri ise 0,000 mg/l ile Ağustos ve Ekim aylarında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 0,011 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 0,007 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalamasında en yüksek mevsim ortalaması olan 0,024 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalamasında 0,010 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar düşüş yaşayan Nitrit değeri 0,016 mg/l olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.23. Bafa Gölü'nde yapılan Nitrit ölçümlerin aylık değişimi



Şekil 4.24. NO₂-N ile NH₄⁺-N ilişkisini gösteren regresyon eğrisi

4.2.4. Sodyum nitrit (NaNO₂)

Bafa Gölü'nde yapılan Sodyum Nitrit ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.25'te verilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 1 numaralı istasyonda ölçülen Sodyum Nitrit değeri 0,017 mg/l olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayında Sodyum Nitrit değeri azalmış ve 0,014 mg/l, Ağustos ayında 0,018 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş göstererek ölçüm aralığına giremeyerek 0,000 mg/l olarak ölçülmüştür. Ekim ayında 0,011 mg/l, Kasım ayında 0,020 ve Aralık ayında 0,018 mg/l olarak ölçülmüş ve Ocak ayında 0,017 mg/l ölçüldükten sonra Nisan ayı dışında Mayıs ayına kadar tekrar yükseliş göstermiştir. Sodyum Nitrit değeri Şubat ayında 0,019 mg/l, Mart ayında 0,028 mg/l, Nisan ayında 0,019 mg/l ve Mayıs ayında 0,021 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 1 numaralı istasyonda en yüksek Sodyum Nitrit değeri 0,028 mg/l ile Mart ayında, en düşük Sodyum Nitrit değeri ise 0,000 mg/l ile Eylül ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 0,017 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 0,018 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalamasında en yüksek mevsim ortalaması olan 0,023 mg/l değeri tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalamasında 0,016 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar düşüş yaşayan Sodyum Nitrit değeri 0,011 mg/l olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 2 numaralı istasyonda ölçülen Sodyum Nitrit değeri 0,023 mg/l olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayında Sodyum Nitrit değeri yükselmiş ve 0,026 mg/l, Ağustos ayında 0,014 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında yükseliş göstererek 0,022 mg/l olarak ölçülmüştür. Ekim ayında 0,017 mg/l, Kasım ayında 0,026 ve Aralık ayında 0,015 mg/l ve Ocak ayında 0,017 mg/l ölçülüp, daha sonra Mart ve Nisan ayları dışında Mayıs ayına kadar tekrar yükseliş göstermiştir. Sodyum Nitrit değeri Şubat ayında 0,022 mg/l, Mart ayında 0,021, Nisan ayında 0,020 mg/l ve Mayıs ayında 0,022 mg/l olarak ölçülmüştür.

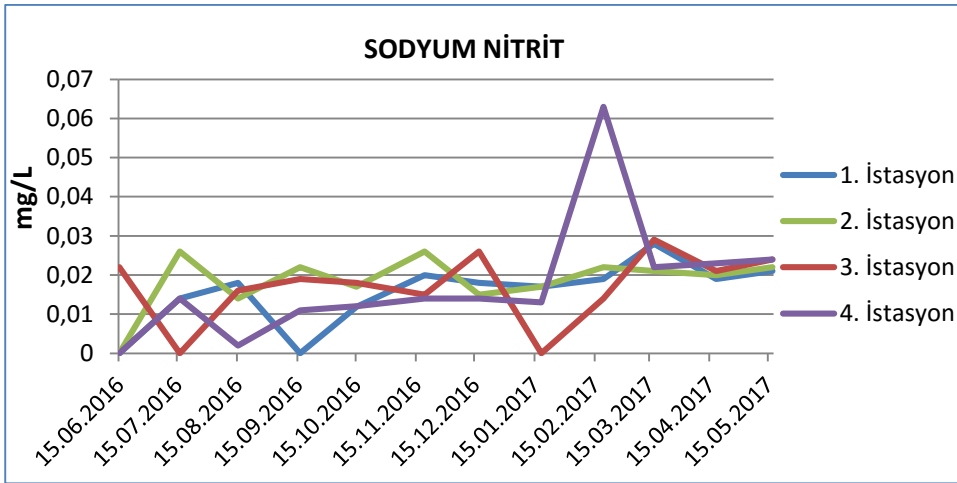
Yapılan ölçümler sonucunda 2 numaralı istasyonda en yüksek Sodyum Nitrit değeri 0,026 mg/l ile Temmuz ve Kasım aylarında, en düşük Sodyum Nitrit değeri ise 0,014 mg/l ile Ağustos ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 0,020 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 0,018 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalaması 0,021 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalamasında 0,021 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında en yüksek mevsim ortalaması olan Sodyum Nitrit değeri 0,022 mg/l olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 3 numaralı istasyonda ölçülen Sodyum Nitrit değeri 0,018 mg/l olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayında Sodyum Nitrit değeri azalmış ve 0,016 mg/l, Ağustos ayında 0,019 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş göstererek 0,018 mg/l olarak ölçülmüştür. Ekim ayında 0,015 mg/l, Kasım ayında 0,026 ve Aralık ayında 0,013 mg/l olarak ölçülmüş ve Ocak ayında 0,014 mg/l ölçüldükten sonra Mart ayı dışında Mayıs ayına kadar tekrar yükseliş göstermiştir. Sodyum Nitrit değeri Şubat ayında 0,029 mg/l, Mart ayında 0,021, Nisan ayında 0,024 mg/l ve Mayıs ayında 0,022 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 3 numaralı istasyonda en yüksek Sodyum Nitrit değeri 0,029 mg/l ile Şubat ayında, en düşük Sodyum Nitrit değeri ise 0,013 mg/l ile Aralık ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 0,020 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 0,019 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalamasında en yüksek mevsim ortalaması olan 0,022 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalamasında 0,018 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar düşüş yaşayan Sodyum Nitrit değeri 0,020 mg/l olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 4 numaralı istasyonda ölçülen Sodyum Nitrit değeri 0,019 mg/l olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayında Sodyum Nitrit değeri azalmış ve 0,014 mg/l, Ağustos ayında 0,002 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında yükseliş göstererek 0,011 mg/l olarak ölçülmüştür. Ekim ayında 0,012 mg/l, Kasım ve Aralık aylarında 0,014 mg/l olarak ölçülmüş ve Ocak ayında 0,013 mg/l ölçülmüştür. Sodyum Nitrit değeri Şubat ayında 0,063 mg/l, Mart ayında 0,022, Nisan ayında 0,023 mg/l ve Mayıs ayında 0,024 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 4 numaralı istasyonda en yüksek Sodyum Nitrit değeri 0,063 mg/l ile Şubat ayında, en düşük Sodyum Nitrit değeri ise 0,002 mg/l ile Ağustos ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 0,029 mg/l'dir. Kış ayları ortalamasında en yüksek mevsim ortalaması olan 0,030 mg/l bulunurken, Bahar aylarının ortalaması 0,023 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalamasında 0,012 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar düşüş yaşayan Sodyum Nitrit değeri 0,012 mg/l olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.25. Bafa Gölü'nde yapılan Sodyum Nitrit ölçümlerin aylık değişimi

4.2.5. Azot dioksit (NO₂-)

Bafa Gölü'nde yapılan Azot dioksit ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.26'de verilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 1 numaralı istasyonda ölçülen Azot dioksit değeri 0,074 mg/l olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayında Azot dioksit değeri azalmış ve 0,010 mg/l, Ağustos ayında 0,012 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş göstererek ölçüm aralığına giremeyerek 0,000 mg/l olarak ölçülmüştür. Ekim ayında 0,005 mg/l, Kasım ayında 0,013 ve Aralık ayında 0,012 mg/l olarak ölçülmüş ve Ocak ayında 0,011 mg/l ölçüldükten sonra, çalışmaya başlanılan Haziran ayına kadar tekrar yükseliş göstermiştir. Azot dioksit değeri Şubat ayında 0,012 mg/l, Mart ayında 0,044, Nisan ayında 0,064 mg/l ve Mayıs ayında 0,064 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 1 numaralı istasyonda en yüksek Azot dioksit değeri 0,074 mg/l ile Haziran ayında, en düşük Azot dioksit değeri ise 0,000 mg/l ile Eylül ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 0,027 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 0,012 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalamasında en yüksek mevsim ortalaması olan 0,058 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalamasında 0,032 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar düşüş yaşayan Azot dioksit değeri 0,006 mg/l olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 2 numaralı istasyonda ölçülen Azot dioksit değeri 0,092 mg/l olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayında Azot dioksit değeri azalmış ve 0,017 mg/l, Ağustos ayında 0,009 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında yükseliş göstererek 0,015 mg/l olarak ölçülmüştür. Ekim ayında 0,005 mg/l, Kasım ayında 0,017 ve Aralık ayında 0,004 mg/l ve Ocak ayında 0,005 mg/l ölçüldükten sonra, çalışmaya başlanılan Haziran ayına kadar tekrar yükseliş göstermiştir. Azot dioksit değeri Şubat ayında 0,015 mg/l, Mart ayında 0,074, Nisan ayında 0,087 mg/l ve Mayıs ayında 0,088 mg/l olarak ölçülmüştür.

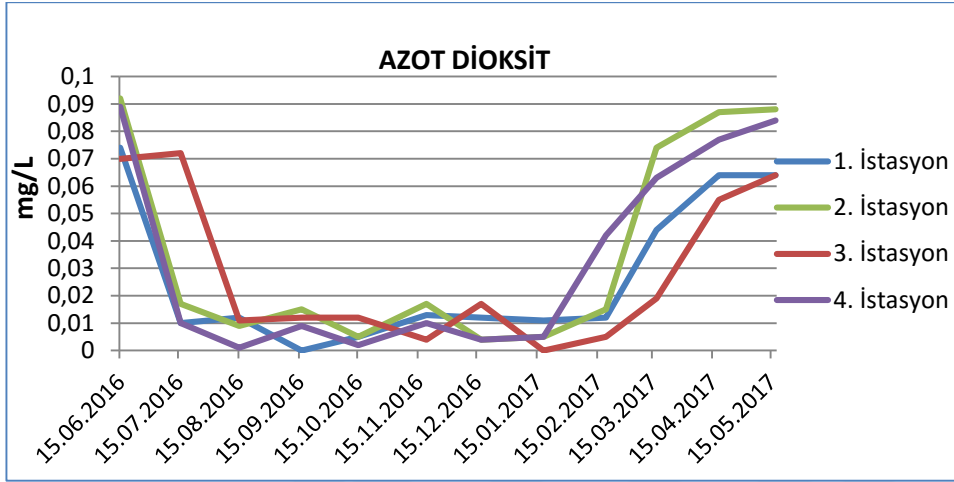
Yapılan ölçümler sonucunda 2 numaralı istasyonda en yüksek Azot dioksit değeri 0,092 mg/l ile Haziran ayında, en düşük Azot dioksit değeri ise 0,004 mg/l ile Aralık ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 0,036 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 0,008 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalamasında en yüksek mevsim ortalaması olan 0,083 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalamasında 0,039 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar düşüş yaşayan Azot dioksit değeri 0,012 mg/l olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 3 numaralı istasyonda ölçülen Azot dioksit değeri 0,072 mg/l olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayında Azot dioksit değeri azalmış ve 0,011 mg/l, Ağustos ve Eylül aylarında 0,012 mg/l olarak ölçülmüştür. Ekim ayında düşüş göstererek 0,004 mg/l, Kasım ayında 0,017, Aralık ayında 0,004 mg/l olarak ölçülmüş ve Ocak ayında 0,005 mg/l ölçüldükten sonra, çalışmaya başlanılan Haziran ayına kadar tekrar yükseliş göstermiştir. Azot dioksit değeri Şubat ayında 0,019 mg/l, Mart ayında 0,055, Nisan ayında 0,064 mg/l ve Mayıs ayında 0,070 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 3 numaralı istasyonda en yüksek Azot dioksit değeri 0,072 mg/l ile Haziran ayında, en düşük Azot dioksit değeri ise 0,004 mg/l ile Ekim ve Aralık aylarında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 0,029 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 0,009 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalamasında en yüksek mevsim ortalaması olan 0,063 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalamasında 0,032 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar düşüş yaşayan Azot dioksit değeri 0,011 mg/l olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 4 numaralı istasyonda ölçülen Azot dioksit değeri 0,089 mg/l olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayında Azot dioksit değeri azalmış ve 0,010 mg/l, Ağustos ayında 0,001 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında yükseliş göstererek 0,009 mg/l olarak ölçülmüştür. Ekim ayında 0,002 mg/l, Kasım ayında 0,010 ve Aralık ayında 0,004 mg/l olarak ölçülmüş ve Ocak ayında 0,005 mg/l ölçüldükten sonra çalışmaya başlanılan Haziran ayına kadar tekrar yükseliş göstermiştir. Azot dioksit değeri Şubat ayında 0,042 mg/l, Mart ayında 0,063, Nisan ayında 0,077 mg/l ve Mayıs ayında 0,084 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 4 numaralı istasyonda en yüksek Azot dioksit değeri 0,089 mg/l ile Haziran ayında, en düşük Azot dioksit değeri ise 0,001 mg/l ile Ağustos ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 0,033 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 0,017 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalamasında en yüksek mevsim ortalaması olan 0,075 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalamasında 0,033 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar düşüş yaşayan Azot dioksit değeri 0,007 mg/l olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.26. Bafa Gölü'nde yapılan Azot dioksit ölçümlerinin aylık değişimi

4.2.6. Amonyak (NH₃)

Bafa Gölü'nde yapılan Amonyak ölçümlerinin aylık değişimi Şekil 4.27'da verilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 1 numaralı istasyonda ölçülen Amonyak değeri 0,000 mg/l olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayında Amonyak yeniden 0,000 mg/l, Ağustos ayında yükseliş göstererek 0,010 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında tekrar ölçüm aralığı dışında kalmış ve 0,000 mg/l olarak ölçülmüştür. Ekim ayında yükseliş göstermiş ve 0,050 mg/l olarak ölçülmüştür. Kasım ayında 0,006 ve Aralık ayında 0,005 mg/l ölçülmüştür. Ocak ve Şubat aylarında 0,040 mg/l olarak ölçülmüş daha sonraki aylarda tekrar düşüş göstermiştir. Amonyak değeri Mart ayında 0,002 mg/l, Nisan ayında 0,001 mg/l ve Mayıs ayında 0,010 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 1 numaralı istasyonda en yüksek Amonyak değeri 0,060 mg/l ile Kasım ayında, en düşük Amonyak değeri ise 0,000 mg/l ile Haziran, Temmuz ve Eylül aylarında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 0,022 mg/l'dir. Kış ayları ortalamasında en yüksek mevsim ortalaması olan 0,043 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalaması 0,004 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalaması 0,003 mg/l değeri ortaya çıkmıştır.

Sonbahar ayları ortalamasında tekrar yükseliş yaşayan Amonyak değeri 0,036 mg/l olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 2 numaralı istasyonda ölçülen Amonyak değeri 0,020 mg/l olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayında Amonyak değeri 0,100 mg/l, Ağustos ayında düşüş göstererek 0,050 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında tekrar düşüş göstermiş ve 0,020 mg/l olarak ölçülmüştür. Ekim ayında yükseliş göstermiş ve 0,100 mg/l olarak ölçülmüştür. Kasım ayında 0,080 ve Aralık ayında tekrar 0,080 mg/l ölçülmüştür. Ocak ayında 0,007 mg/l ve Şubat ayında 0,030 mg/l olarak ölçülmüş ve daha sonraki aylarda tekrar düşüş göstermiştir. Amonyak değeri Mart ayında 0,002 mg/l, Nisan ayında 0,002 mg/l ve Mayıs ayında 0,020 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 2 numaralı istasyonda en yüksek Amonyak değeri 0,100 mg/l ile Temmuz ve Ekim ayında, en düşük Amonyak değeri ise 0,001 mg/l ile Mart ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 0,039 mg/l'dir. Kış ayları ortalamasında 0,060 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalaması 0,007 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalaması 0,056 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar yükseliş yaşayan Amonyak en yüksek mevsim ortalaması olan 0,066 mg/l olarak tespit edilmiştir.

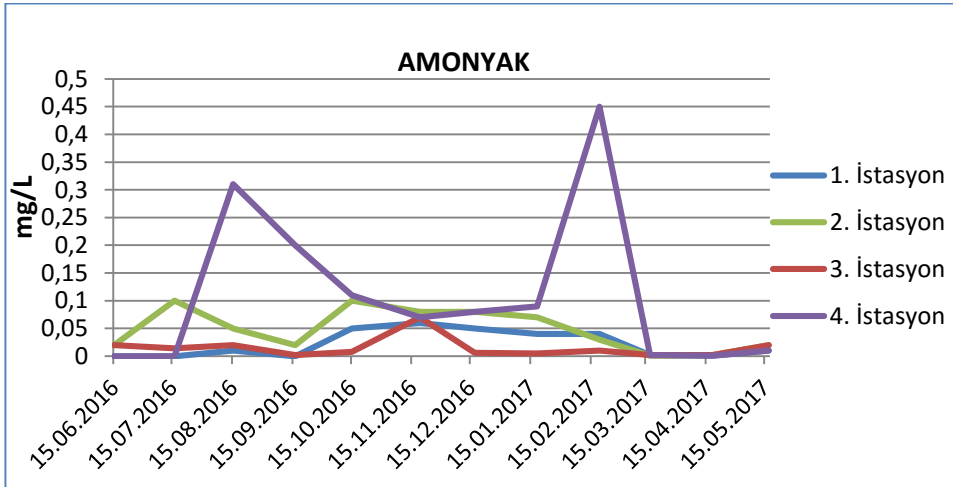
Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 3 numaralı istasyonda ölçülen Amonyak değeri 0,020 mg/l olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayında Amonyak düşüş göstermiş ve 0,014 mg/l, Ağustos ayında yükseliş göstererek 0,020 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında tekrar düşüş göstermiş ve 0,002 mg/l olarak ölçülmüştür. Ekim ayında yükseliş göstererek 0,008 mg/l olarak ölçülmüştür. Kasım ayında 0,070 ve Aralık ayında 0,006 mg/l ölçülmüştür. Ocak ayında 0,005 mg/l, Şubat ayında 0,010 mg/l olarak ölçülmüş daha sonraki Mart ve Nisan aylarında tekrar düşüş göstererek 0,002 mg/l, Mayıs ise ayında 0,020 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 3 numaralı istasyonda en yüksek Amonyak değeri 0,070 mg/l ile Kasım ayında, en düşük Amonyak değeri ise 0,002 mg/l ile Mart, Nisan ve Eylül aylarında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 0,014 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 0,007 mg/l bulunurken

Bahar aylarının ortalaması 0,008 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalaması 0,018 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar yükseliş yaşayan Amonyak değeri 0,026 mg/l olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ve Temmuz aylarında 4 numaralı istasyonda ölçülen Amonyak değeri 0,000 mg/l olarak tespit edilmiştir. Ağustos ayında yükseliş göstererek 0,310 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında tekrar düşüş göstermiş ve 0,200 mg/l olarak ölçülmüştür. Ekim ayında düşüşüne devam eden Amonyak değeri 0,110 mg/l olarak ölçülmüştür. Kasım ayında 0,070 ve Aralık ayında 0,080 mg/l ölçülmüştür. Ocak ayında 0,090 mg/l ölçüldükten sonra Şubat ayında 0,450 mg/l olarak ölçülmüş daha sonraki aylarda tekrar düşüş göstermiştir. Amonyak değeri Mart ayında 0,002 mg/l, Nisan ayında 0,001 mg/l ve Mayıs ayında 0,010 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 4 numaralı istasyonda en yüksek Amonyak değeri 0,450 mg/l ile Şubat ayında, en düşük Amonyak değeri ise 0,000 mg/l ile Haziran ve Temmuz aylarında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 0,110 mg/l'dir. Kış ayları ortalamasında en yüksek mevsim ortalaması olan 0,207 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalaması 0,004 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalaması 0,103 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar yükseliş yaşayan Amonyak değeri 0,126 mg/l olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.27. Bafa Gölü'nde yapılan Amonyak ölçümlerin aylık değişimi

4.2.7. Amonyum (NH₄)

Bafa Gölü'nde yapılan Amonyum ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.28'de verilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ve Temmuz aylarında 1 numaralı istasyonda ölçülen Amonyum değeri 0,000 mg/l olarak tespit edilmiştir. Amonyum değeri Ağustos ayında yükselmiş ve 0,010 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında tekrar ölçüm aralığına girememiş ve 0,000 mg/l olarak ölçülmüştür. Ekim ayında tekrar yükseliş göstermiş ve 0,050 mg/l olarak ölçülmüştür. Kasım ayında yılın en yüksek Amonyum değeri olan 0,070 mg/l ölçülmüştür. Bu tarihten sonra örnekleme çalışmalarına başlanan Haziran ayına kadar Amonyum değerinde düşüş gözlenmiştir. Aralık ayında 0,060 mg/l, Ocak ayında 0,050 mg/l ölçülen Amonyum değeri Şubat ayında 0,040 mg/l, Mart ve Nisan aylarında 0,001 mg/l ve Mayıs ayında 0,020 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 1 numaralı istasyonda en yüksek Amonyum değeri 0,070 mg/l ile Kasım ayında, en düşük Amonyum değeri ise 0,000 mg/l ile Haziran, Temmuz ve Eylül aylarında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 0,020 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 0,050 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalaması 0,007 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalamasında en düşük mevsim ortalaması olan 0,003 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar yükseliş yaşayan Amonyum değeri 0,040 mg/l olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 2 numaralı istasyonda Amonyum değeri 0,020 mg/l olarak tespit edilmiştir. Amonyum değeri Temmuz ayında 0,110 mg/l ölçülmüştür. Ağustos ayında düşüş göstermiş ve 0,050 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında tekrar düşüş gösterip 0,020 mg/l olarak ölçülmüştür. Ekim ayında tekrar yükseliş göstermiş ve 0,110 mg/l olarak ölçülmüştür. Kasım ve Aralık aylarında Amonyum değeri 0,080 mg/l ölçülmüştür. Bu tarihten sonra örnekleme çalışmalarına başlanan Haziran ayına kadar Amonyum değerinde düşüş gözlenmiştir. Ocak ayında 0,070 mg/l ölçülen Amonyum değeri Şubat ayında 0,030 mg/l, Mart ayında 0,001 mg/l, Nisan ayında 0,002 mg/l ve Mayıs ayında 0,020 mg/l olarak ölçülmüştür.

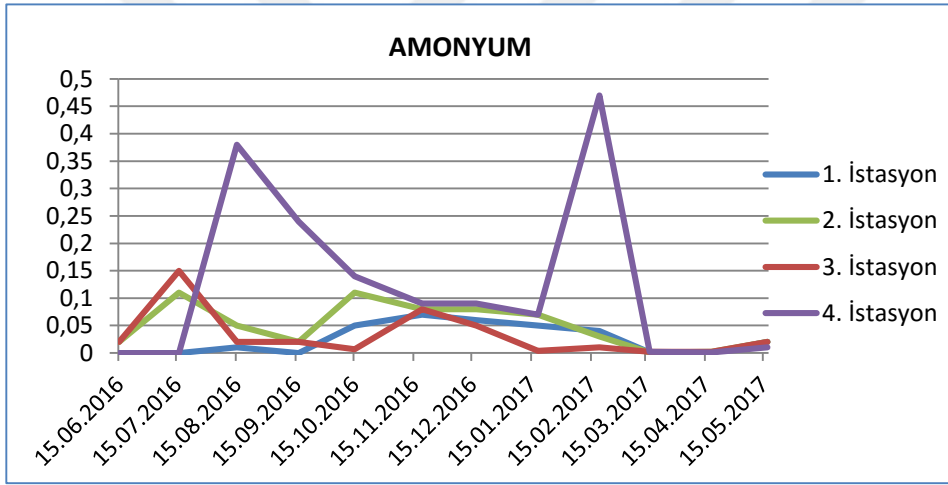
Yapılan ölçümler sonucunda 2 numaralı istasyonda en yüksek Amonyum değeri 0,110 mg/l ile Temmuz ve Ekim aylarında, en düşük Amonyum değeri ise 0,001 mg/l ile Mart ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 0,049 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 0,060 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalamasında en düşük mevsim ortalaması olan 0,007 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Yaz ayları ortalaması 0,060 mg/l olarak tespit edilmiştir. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar yükseliş yaşayan Amonyum değeri 0,070 mg/l olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 3 numaralı istasyonda ölçülen Amonyum değeri 0,020 mg/l olarak tespit edilmiştir. Amonyum değeri Temmuz ayında yükselmiş ve 0,015 mg/l olarak ölçülmüştür. Ağustos ve Eylül aylarında 0,020 mg/l olarak ölçülmüştür. Ekim ayında tekrar düşüş göstermiş ve 0,007 mg/l olarak ölçülmüştür. Kasım ayında Amonyum değeri olan 0,080 mg/l ölçülmüştür. Bu tarihten sonra Şubat ayı dışında Mayıs ayına kadar Amonyum değerinde düşüş gözlenmiştir. Aralık ayında 0,050 mg/l, Ocak ayında 0,004 mg/l ölçülen Amonyum değeri Şubat ayında 0,010 mg/l, Mart ve Nisan aylarında 0,002 mg/l ve Mayıs ayında 0,020 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 3 numaralı istasyonda en yüksek Amonyum değeri 0,015 mg/l ile Temmuz ayında, en düşük Amonyum değeri ise 0,002 mg/l ile Mart ve Nisan aylarında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 0,032 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 0,021 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalaması 0,008 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalamasında en yüksek mevsim ortalaması olan 0,063 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar düşüş yaşayan Amonyum değeri 0,027 mg/l olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ve Temmuz aylarında 4 numaralı istasyonda ölçülen Amonyum değeri 0,000 mg/l olarak tespit edilmiştir. Amonyum değeri Ağustos ayında yükselmiş ve 0,380 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş göstermiş ve 0,240 mg/l olarak ölçülmüştür. Ekim ayında 0,140 mg/l, Kasım ve Aralık aylarında 0,090 mg/l ölçülmüştür. Amonyum değeri Ocak ayında 0,070 mg/l ölçülen Amonyum değeri Şubat ayında 0,470 mg/l, Mart ayında 0,002 mg/l, Nisan ayında 0,001 mg/l ve Mayıs ayında 0,010 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 4 numaralı istasyonda en yüksek Amonyum değeri 0,470 mg/l ile Şubat ayında, en düşük Amonyum değeri ise 0,000 mg/l ile Haziran ve Temmuz aylarında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 0,124 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 0,210 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalaması 0,004 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalamasında tekrar yükseliş yaşayan Amonyum değeri 0,126 mg/l olarak ölçülmüştür. Sonbahar ayları ortalamasında en yüksek mevsim ortalaması olan 0,156 mg/l değeri ortaya çıkmıştır.



Şekil 4.28. Bafa Gölü'nde yapılan Amonyum ölçümlerin aylık değişimi

4.2.8. Amonyak Azotu (NH₃-N)

Bafa Gölü'nde yapılan Amonyak Azotu ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.29'de verilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ve Temmuz aylarında 1 numaralı istasyonda ölçülen Amonyak Azotu değeri 0,000 mg/l olarak tespit edilmiştir. Amonyak Azotu değeri Ağustos ayında yükselmiş ve 0,010 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında tekrar ölçüm aralığına girememiş ve 0,000 mg/l olarak ölçülmüştür. Ekim ayında tekrar yükseliş göstererek 0,040 mg/l ve Kasım ayında 0,050 mg/l ölçülmüştür. Aralık ayında yılın en yüksek Amonyak Azotu değeri olan 0,060 mg/l ölçülmüştür. Bu tarihten sonra örnekleme çalışmalarına başlanan Haziran ayına kadar Amonyak Azotu değerinde düşüş gözlenmiştir. Ocak ayında 0,040

mg/l ölçülen Amonyak Azotu değeri Şubat ayında 0,003 mg/l, Mart ayında 0,002 mg/l, Nisan ayında 0,001 mg/l ve Mayıs ayında 0,010 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 1 numaralı istasyonda en yüksek Amonyak Azotu değeri 0,060 mg/l ile Aralık ayında, en düşük Amonyak Azotu değeri ise 0,000 mg/l ile Haziran, Temmuz ve Eylül aylarında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 0,010 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 0,030 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalaması 0,004 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalamasında en düşük mevsim ortalaması olan 0,003 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar yükseliş yaşayan Amonyak Azotu değeri 0,030 mg/l olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 2 numaralı istasyonda ölçülen Amonyak Azotu değeri 0,010 mg/l olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayında Amonyak Azotu değeri yükseliş göstermiş ve 0,080 mg/l olarak ölçülmüştür. Ağustos ayında düşüş göstererek 0,040 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında tekrar düşüş göstererek 0,010 mg/l olarak ölçülmüştür. Ekim ayında yükseliş göstererek 0,100 mg/l ve Kasım ayında 0,060 mg/l ölçülmüştür. Aralık ve Ocak aylarında Amonyak Azotu 0,090 mg/l ölçülmüştür. Bu tarihten sonra örnekleme çalışmalarına başlanan Haziran ayına kadar Amonyak Azotu değerinde zaman zaman düşüş ve yükselmeler gözlenmiştir. Amonyak Azotu değeri Şubat ayında 0,030 mg/l, Mart ayında 0,001 mg/l, Nisan ayında 0,002 mg/l ve Mayıs ayında 0,010 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 2 numaralı istasyonda en yüksek Amonyak Azotu değeri 0,100 mg/l ile Ekim ayında, en düşük Amonyak Azotu değeri ise 0,001 mg/l ile Mart ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 0,039 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 0,070 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalamasında en düşük mevsim ortalaması olan 0,004 mg/l tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalamasında 0,043 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar yükseliş yaşayan Amonyak Azotu değeri 0,056 mg/l olarak tespit edilmiştir.

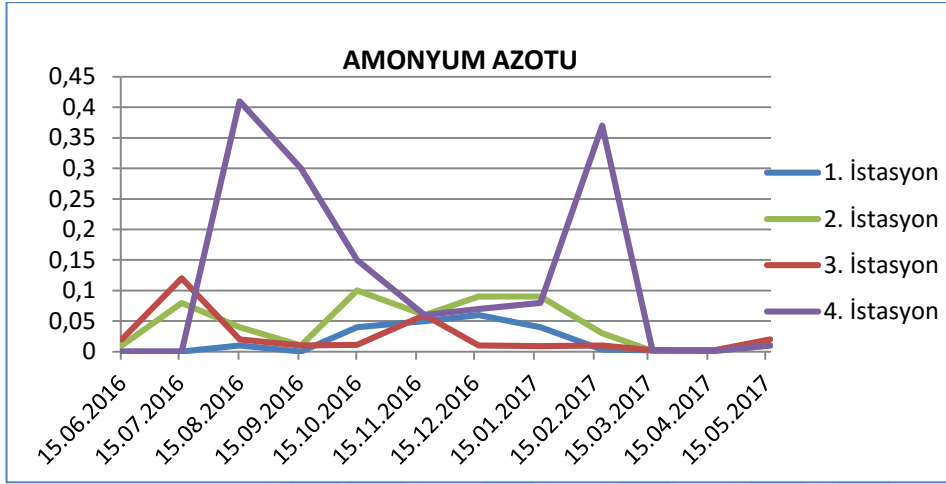
Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ayında 3 numaralı istasyonda ölçülen Amonyak Azotu değeri 0,002 mg/l olarak tespit edilmiştir. Amonyak Azotu değeri Temmuz ayında 0,120 mg/l, Ağustos ayında 0,020 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül

ayında düşüş göstermiş ve 0,010 mg/l, Ekim ayında 0,011 mg/l olarak ölçülmüştür. Kasım ayında 0,060 mg/l, Aralık ayında 0,010 mg/l ölçülmüştür. Amonyak Azotu Ocak ayında 0,009 mg/l, Şubat ayında 0,010 mg/l, Mart ve Nisan aylarında 0,002 mg/l ve Mayıs ayında 0,020 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 3 numaralı istasyonda en yüksek Amonyak Azotu değeri 0,012 mg/l ile Temmuz ayında, en düşük Amonyak Azotu değeri ise 0,002 mg/l ile Mart ve Nisan aylarında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 0,025 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 0,010 mg/l bulunurken Bahar aylarının ortalamasında en düşük mevsim ortalaması olan 0,008 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalaması 0,053 mg/l değeri ortaya çıkmıştır. Sonbahar ayları ortalamasında tekrar düşüş yaşayan Amonyak Azotu değeri 0,027 mg/l olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya başlanılan 2016 Haziran ve Temmuz aylarında 4 numaralı istasyonda ölçülen Amonyak Azotu değeri 0,000 mg/l olarak tespit edilmiştir. Amonyak Azotu değeri Ağustos ayında yükselmiş ve 0,410 mg/l olarak ölçülmüştür. Eylül ayında düşüş yaşamış ve 0,300 mg/l olarak ölçülmüştür. Ekim ayında düşüş yaşamaya devam etmiş ve 0,150 mg/l olarak ölçülmüştür. Kasım ayında 0,060 mg/l, Aralık ayında 0,070 mg/l, Ocak ayında 0,040 mg/l ölçülmüştür. Amonyak Azotu değeri Şubat ayında 0,370 mg/l, Mart ayında 0,002 mg/l, Nisan ayında 0,001 mg/l ve Mayıs ayında 0,010 mg/l olarak ölçülmüştür.

Yapılan ölçümler sonucunda 4 numaralı istasyonda en yüksek Amonyak Azotu değeri 0,410 mg/l ile Ağustos ayında, en düşük Amonyak Azotu değeri ise 0,000 mg/l ile Haziran ve Temmuz aylarında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında elde edilen değer 0,121 mg/l'dir. Kış ayları ortalaması 0,173 mg/l bulunurken bu değer en yüksek mevsim ortalaması olarak not alınmıştır. Bahar aylarının ortalaması 0,004 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz ayları ortalamasında 0,137 mg/l değeri ortaya çıkarken Sonbahar ayları ortalamasında tekrar yükseliş yaşayan Amonyak Azotu değeri 0,170 mg/l olarak tespit edilmiştir.

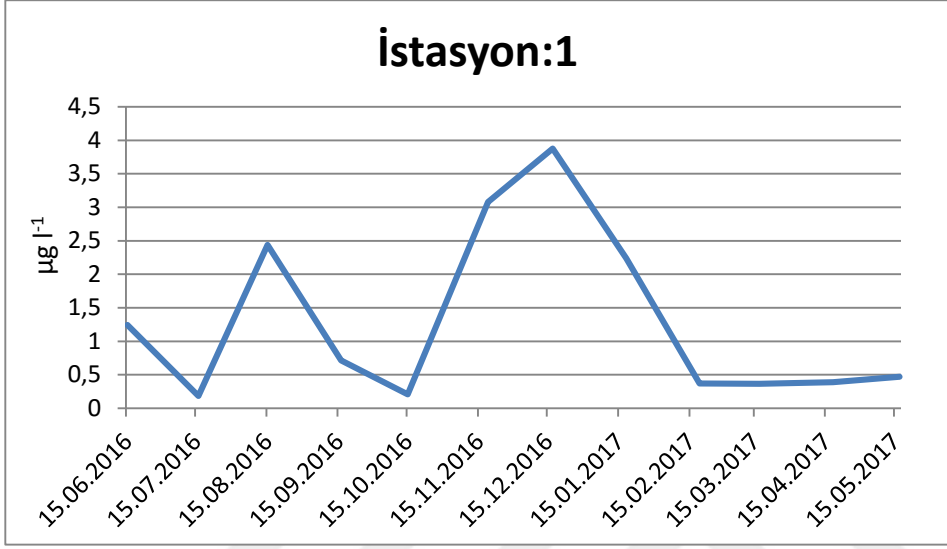


Şekil 4.29. Bafa Gölü'nde yapılan Amonyak Azotu ölçümlerin aylık değişimi

4.2.9. Klorofil a

B1 numaralı istasyonda yapılan ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.30'da verilmiştir.

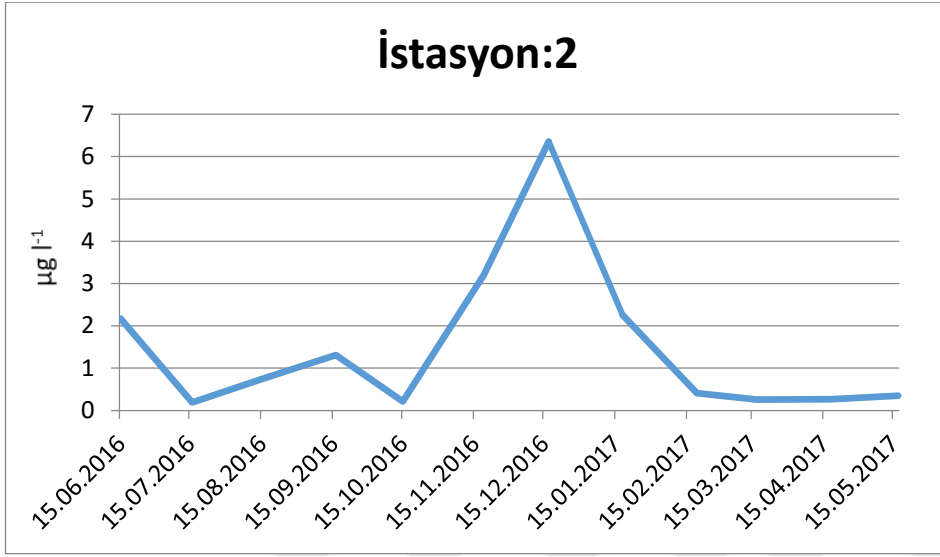
Grafikteki veriler yapılan aylık arazi çalışmaları sonucunda elde edilmiş ve sunulmuş, değerlendirme mevsimsel olarak yapılmıştır. Yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçlara göre en yüksek klorofil a değeri Aralık ayında $3,88 \mu\text{g l}^{-1}$ olarak, en düşük değer ise $0,18 \mu\text{g l}^{-1}$ olarak Temmuz ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında bulunan değer $1,30 \mu\text{g l}^{-1}$ 'dir. Klorofil a'nın kış ayları ortalaması $2,16 \mu\text{g l}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Daha sonra düşüşe başlayan klorofil a değeri bahar ayları ortalamasında $0,41 \mu\text{g l}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Yaz aylarında biraz daha yükselen klorofil a değeri ortalaması $1,29 \mu\text{g l}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Tekrar yükseliş yaşayan klorofil a değeri sonbahar ayları ortalamasında $1,33 \mu\text{g l}^{-1}$ olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.30. B1 numaralı istasyondan yapılan klorofil a ölçümlerinin aylık değişimi

B2 numaralı istasyonda yapılan ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.31’de verilmiştir.

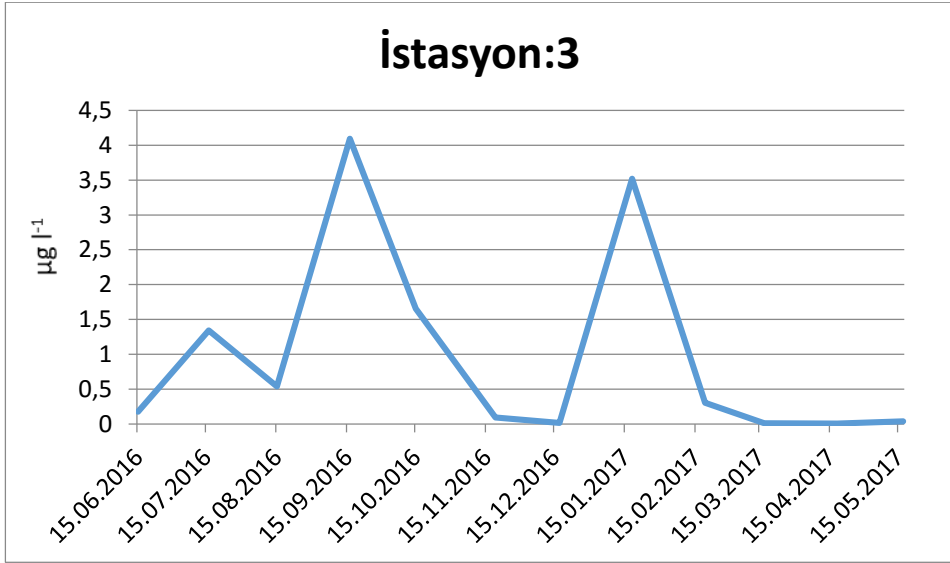
Grafikteki veriler yapılan aylık arazi çalışmaları sonucunda elde edilmiş ve sunulmuş, değerlendirme mevsimsel olarak yapılmıştır. Yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçlara göre en yüksek klorofil a değeri Aralık ayında $6,36 \mu\text{g l}^{-1}$, en düşük değer ise $0,19 \mu\text{g l}^{-1}$ olarak Temmuz ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında bulunan değer $1,48 \mu\text{g l}^{-1}$ ’dir. Klorofil a’nın kış ayları ortalaması $3,01 \mu\text{g l}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Daha sonra düşüşe başlayan klorofil a değeri bahar ayları ortalamasında $0,29 \mu\text{g l}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Yaz aylarında biraz daha yükselen klorofil a değeri ortalaması $1,03 \mu\text{g l}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Tekrar yükseliş yaşayan klorofil a değeri sonbahar ayları ortalamasında $1,58 \mu\text{g l}^{-1}$ olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.31. B2 numaralı istasyondan yapılan klorofil a ölçümlerinin aylık değişimi

B3 numaralı istasyonda yapılan ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.32’de verilmiştir.

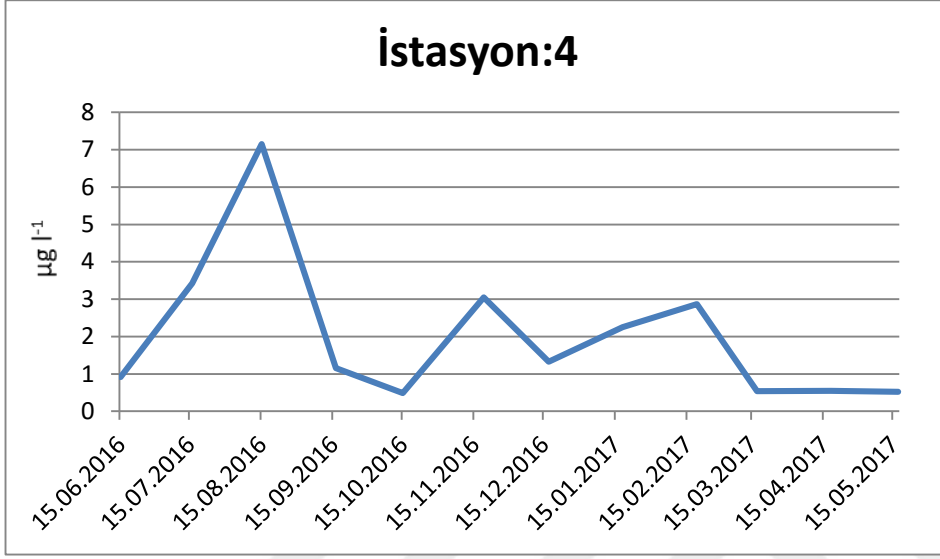
Grafikteki veriler yapılan aylık arazi çalışmaları sonucunda elde edilmiş ve sunulmuş, değerlendirme mevsimsel olarak yapılmıştır. Yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçlara göre en yüksek klorofil a değeri Eylül ayında $4,09 \mu\text{g l}^{-1}$ olarak, en düşük değer ise $0,01 \mu\text{g l}^{-1}$ olarak Nisan ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında bulunan değer $0,98 \mu\text{g l}^{-1}$ ’dir. Klorofil a’nın kış ayları ortalaması $1,21 \mu\text{g l}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Daha sonra düşüşe başlayan klorofil a değeri bahar ayları ortalamasında $0,02 \mu\text{g l}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Yaz aylarında biraz daha yükselen klorofil a değeri ortalaması $1,02 \mu\text{g l}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Tekrar yükseliş yaşayan klorofil a değeri sonbahar ayları ortalamasında $1,95 \mu\text{g l}^{-1}$ olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.32. B3 numaralı istasyondan yapılan klorofil a ölçümlerinin aylık değişimi

B4 numaralı istasyonda yapılan ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.33’de verilmiştir.

Grafikteki veriler yapılan aylık arazi çalışmaları sonucunda elde edilmiş ve sunulmuş, değerlendirme mevsimsel olarak yapılmıştır. Yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçlara göre en yüksek klorofil a değeri Eylül ayında $7,15 \mu\text{g l}^{-1}$ olarak, en düşük değer ise $0,49 \mu\text{g l}^{-1}$ olarak Ekim ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında bulunan değer $2,02 \mu\text{g l}^{-1}$ ’dir. Klorofil a’nın kış ayları ortalaması $2,15 \mu\text{g l}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Daha sonra düşüşe başlayan klorofil a değeri bahar ayları ortalamasında $0,53 \mu\text{g l}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Yaz aylarında diğer istasyonlarda gözlenenin aksine yükselen klorofil a değeri ortalaması $3,83 \mu\text{g l}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Tekrar düşüş yaşayan klorofil a değeri sonbahar ayları ortalamasında $1,57 \mu\text{g l}^{-1}$ olarak ölçülmüştür.

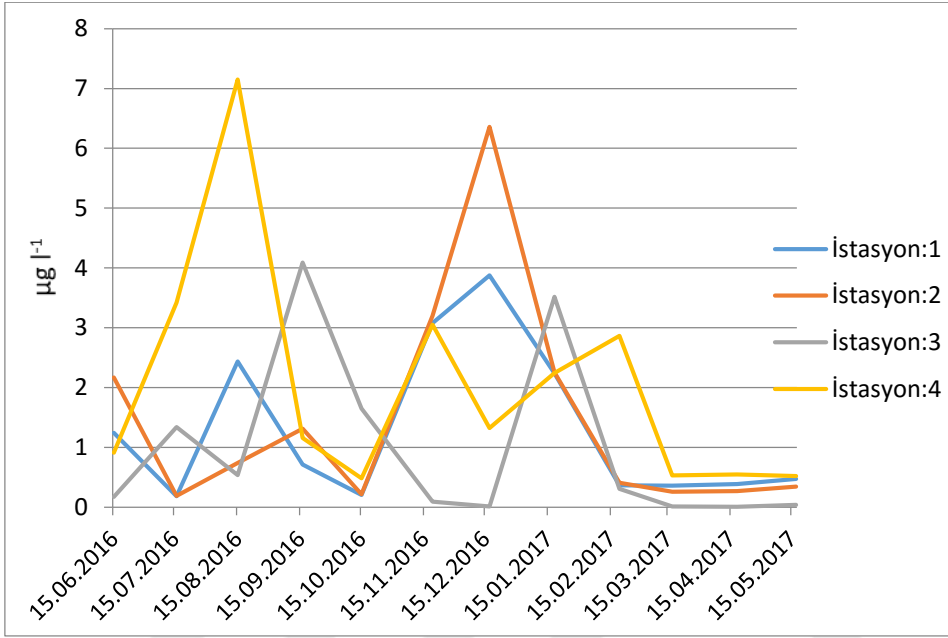


Şekil 4.33. B4 numaralı istasyondan yapılan klorofil a ölçümlerinin aylık değişimi

Göl Geneli

B1, B2, B3 ve B4 numaralı istasyonlarda yapılan ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.34'te verilmiştir.

Grafikteki veriler yapılan aylık arazi çalışmaları sonucunda elde edilmiş ve sunulmuş, değerlendirme mevsimsel olarak yapılmıştır. Yapılan ölçümler sonucunda alınan değerler bakımından istasyonlar sıralandığında $B3 < B1 < B2 < B4$ sıralaması ortaya çıkmıştır. Yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçlara göre en yüksek klorofil a değeri B4 istasyonunda Ağustos ayında $7,15 \mu\text{g l}^{-1}$ olarak, en düşük değer ise $0,01 \mu\text{g l}^{-1}$ olarak Nisan ayında B2 istasyonunda ölçülmüştür. Tuzluluk oranı B1, B2 ve B3 istasyonlarında yaz aylarında düşük artışlar gösterirken, B4 istasyonunda mevsimler arasında en yüksek artışı göstermiştir. Tüm istasyonların klorofil a miktarları bahar ve sonbahar aylarında düşüş yaşamıştır.

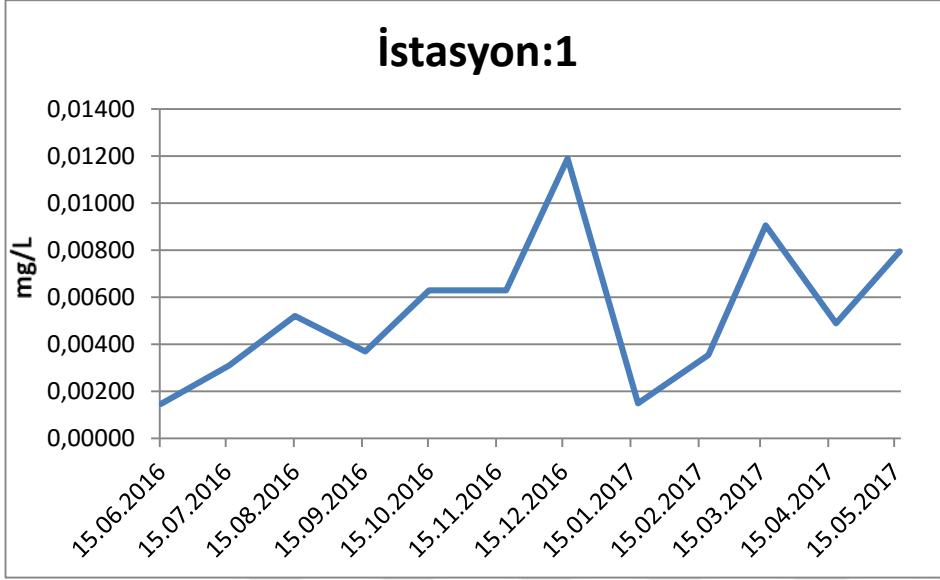


Şekil 4.34. B1, B2, B3 ve B4 numaralı istasyonlardan yapılan klorofil a ölçümlerinin aylık değişimi

4.2.10. Askıda Katı Madde

B1 numaralı istasyonda yapılan ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.35'de verilmiştir.

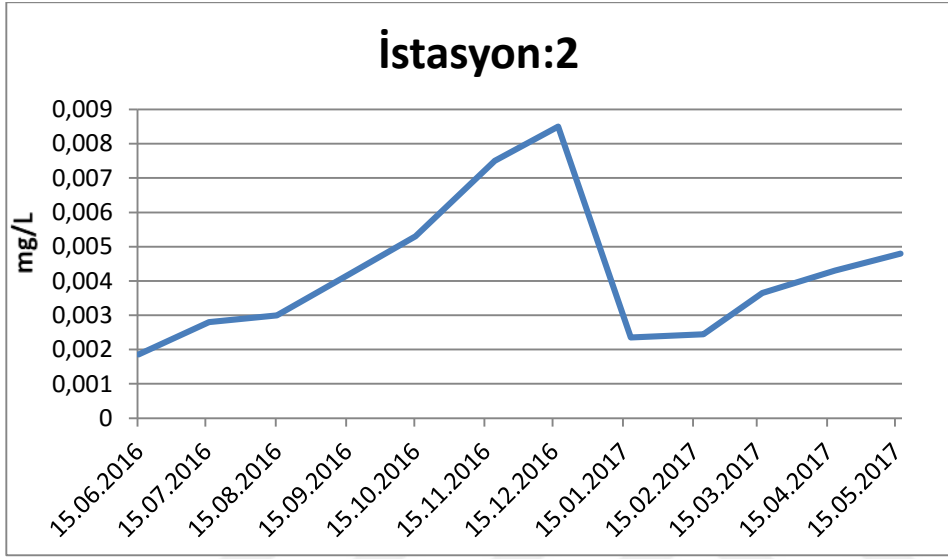
Grafikteki veriler yapılan aylık arazi çalışmaları sonucunda elde edilmiş ve sunulmuş, değerlendirme mevsimsel olarak yapılmıştır. Yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçlara göre en yüksek AKM değeri Aralık ayında 0,01190 mg/l olarak, en düşük değer ise 0,00147 mg/l olarak Haziran ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında bulunan değer 0,00541 mg/l'dir. AKM'nin kış ayları ortalaması 0,00565 mg/l olarak bulunmuştur. Daha sonra yükselişe başlayan AKM değeri bahar ayları ortalamasında 0,00730 mg/l olarak tespit edilmiştir. Yaz aylarında azalan AKM değeri ortalaması 0,00325 mg/l olarak ölçülmüştür. Bu değer mevsim ortalamaları arasında en düşük değer olarak kaydedilmiştir. Sonbahar aylarında yeniden yükseliş gösteren AKM değeri sonbahar ayları ortalamasında 0,00543 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.35. B1 numaralı istasyondan yapılan askıda katı madde ölçümlerinin aylık değişimi

B2 numaralı istasyonda yapılan ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.36'de verilmiştir.

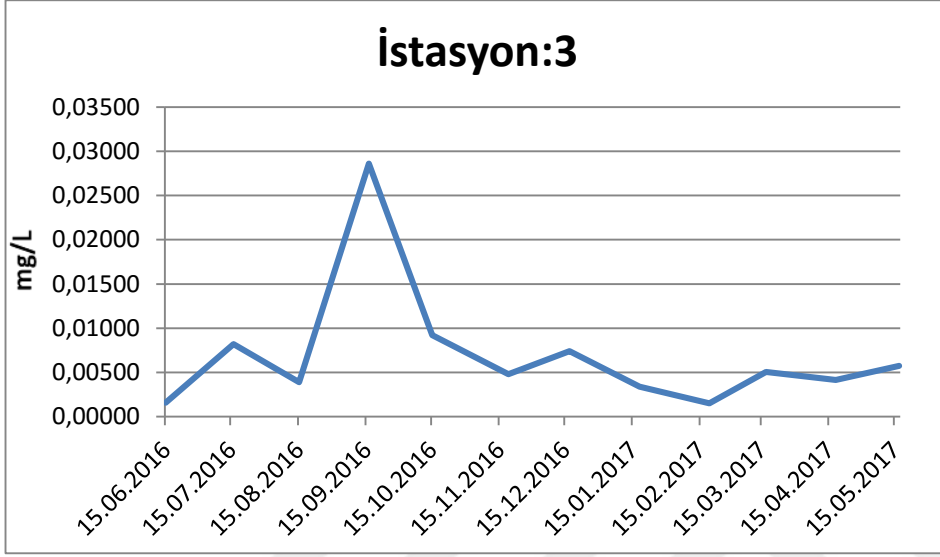
Grafikteki veriler yapılan aylık arazi çalışmaları sonucunda elde edilmiş ve sunulmuş, değerlendirme mevsimsel olarak yapılmıştır. Yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçlara göre en yüksek AKM değeri Aralık ayında 0,00850 mg/l olarak, en düşük değer ise 0,00186 mg/l olarak Haziran ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında bulunan değer 0,00422 mg/l'dir. AKM'nin kış ayları ortalaması 0,00443 mg/l olarak ölçülmüştür. Daha sonra azda olsa yükselişe başlayan AKM değeri bahar ayları ortalamasında 0,00425 mg/l olarak ölçülmüştür. Yaz aylarında düşüş yaşayan AKM değeri ortalaması 0,00255 mg/l olarak ölçülmüştür. Bu değer mevsim ortalamaları arasında en düşük değer olarak kaydedilmiştir. Tekrar yükseliş yaşayan AKM değeri sonbahar ayları ortalamasında 0,00566 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.36. B2 numaralı istasyondan yapılan askıda katı madde ölçümlerinin aylık değişimi

B3 numaralı istasyonda yapılan ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.37’de verilmiştir.

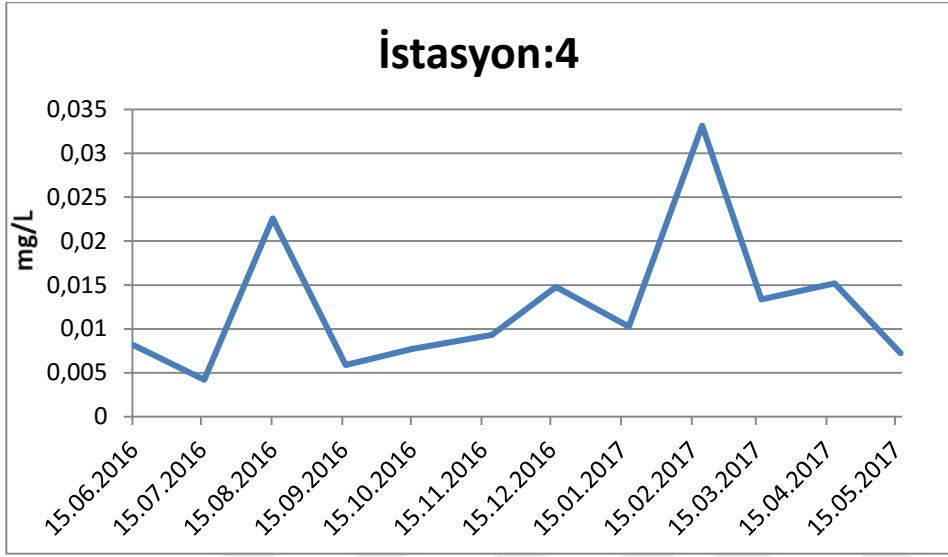
Grafikteki veriler yapılan aylık arazi çalışmaları sonucunda elde edilmiş ve sunulmuş, değerlendirme mevsimsel olarak yapılmıştır. Yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçlara göre en yüksek AKM değeri Eylül ayında 0,02860 mg/l olarak, en düşük değer ise 0,00150 mg/l olarak Şubat ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında bulunan değer 0,00696 mg/l’dir. AKM’nin kış ayları ortalaması 0,00410 mg/l olarak ölçülmüştür. Daha sonra azda olsa yükselişe başlayan AKM değeri bahar ayları ortalamasında 0,00498 mg/l olarak ölçülmüştür. Yaz aylarında düşüş yaşayan AKM değeri ortalaması 0,00456 mg/l olarak ölçülmüştür. Tekrar yükseliş yaşayan AKM değeri sonbahar ayları ortalamasında 0,00562 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.37. B3 numaralı istasyondan yapılan askıda katı madde ölçümlerinin aylık değişimi

B4 numaralı istasyonda yapılan ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.38'de verilmiştir.

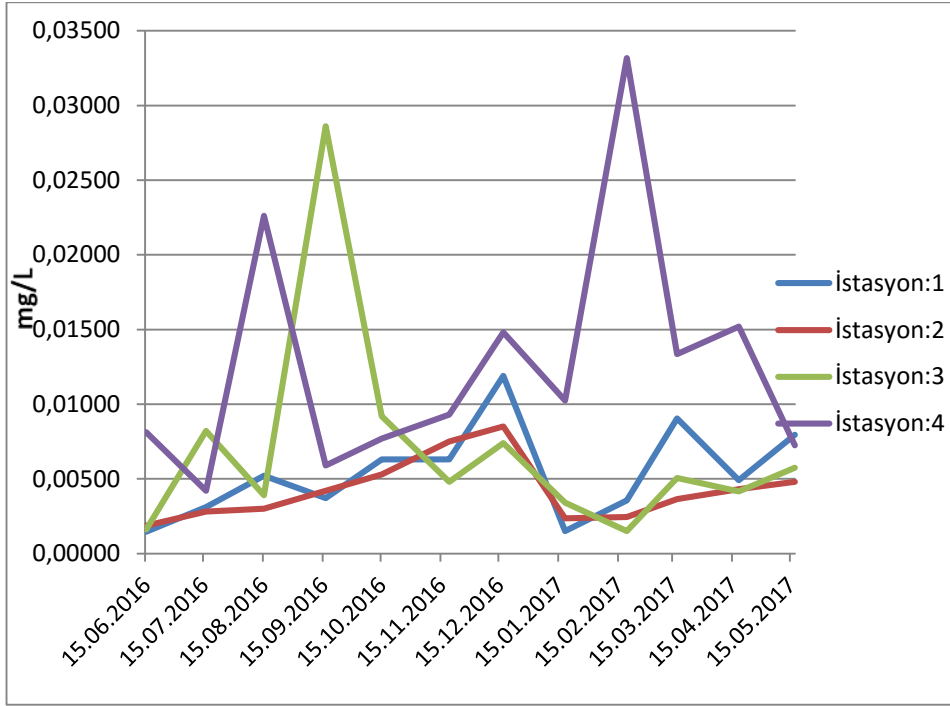
Grafikteki veriler yapılan aylık arazi çalışmaları sonucunda elde edilmiş ve sunulmuş, değerlendirme mevsimsel olarak yapılmıştır. Yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçlara göre en yüksek AKM değeri Şubat ayında 0,03317 mg/l olarak, en düşük değer ise 0,00420 mg/l olarak Temmuz ayında ölçülmüştür. Ölçümlerin yıllık ortalaması alındığında bulunan değer 0,01265 mg/l'dir. AKM'nin kış ayları ortalaması 0,01940 mg/l olarak ölçülmüştür. Daha sonra yükselişe başlayan AKM değeri bahar ayları ortalamasında 0,02057 mg/l olarak ölçülmüştür. Bu değer mevsim ortalamaları arasında ölçülen en yüksek değerdir. Yaz aylarında düşüş yaşayan AKM değeri ortalaması 0,01164 mg/l olarak ölçülmüştür. Tekrar düşüş yaşayan AKM değeri sonbahar ayları ortalamasında 0,00763 mg/l olarak ölçülmüştür. Bu değer ise mevsim ortalamaları arasında ölçülen en düşük değerdir.



Şekil 4.38. B4 numaralı istasyondan yapılan askıda katı madde ölçümlerinin aylık değişimi

B1, B2, B3 ve B4 numaralı istasyonlarda yapılan ölçümlerin aylık değişimi Şekil 4.39'de verilmiştir.

Grafikteki veriler yapılan aylık arazi çalışmaları sonucunda elde edilmiş ve sunulmuş, değerlendirme mevsimsel olarak yapılmıştır. Yapılan ölçümler sonucunda alınan değerler bakımından istasyonlar sıralandığında $B2 < B1 < B3 < B4$ sıralaması ortaya çıkmıştır. Yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçlara göre en yüksek klorofil a değeri B4 istasyonunda Şubat ayında 0,03317 mg/l olarak, en düşük değer ise B1 istasyonunda Ocak, B3 istasyonunda ise Şubat aylarında 0,0015 mg/l olarak ölçülmüştür. AKM miktarı B1, B2, B3 ve B4 istasyonlarında bahar aylarında kış aylarına göre yükseliş göstermiştir, yaz aylarında ise düşüş göstermiştir.



Şekil 4.39. B1, B2, B3 ve B4 numaralı istasyondan yapılan askıda katı madde ölçümlerinin aylık değişimi

4.3. Bafa Gölü'nde *Mytilaster marioni* Türünün İstasyonlara Göre Birim Alanda Tespit Edilen Birey Sayıları

Çizelge 4.1. İstasyonlara göre birim alanda bulunan çift kabuklu sayıları

| | | 1 | 2 | 3 | İstasyon Ortalaması | Yıl Ortalama |
|-------------------|----------|-----|-----|-----|---------------------|--------------|
| İstasyon No: 1 | Yaz | 152 | 145 | 130 | 142 | 108 |
| | Sonbahar | 120 | 117 | 109 | 115 | |
| | Kış | 90 | 103 | 82 | 91 | |
| | İlkbahar | 94 | 79 | 80 | 84 | |
| İstasyon No: 2 | Yaz | 120 | 100 | 104 | 108 | 96 |
| | Sonbahar | 96 | 91 | 83 | 90 | |
| | Kış | 80 | 94 | 94 | 89 | |
| | İlkbahar | 86 | 116 | 84 | 95 | |
| İstasyon No: 3 | Yaz | 118 | 126 | 106 | 116 | 93 |
| | Sonbahar | 94 | 113 | 108 | 105 | |
| | Kış | 65 | 82 | 76 | 74 | |
| | İlkbahar | 85 | 84 | 63 | 77 | |

Çizelge 4.1. İstasyonlara göre birim alanda bulunan çift kabuklu sayıları (Devamı)

| | | 1 | 2 | 3 | İstasyon Ortalaması | Yıl Ortalama |
|-------------------|----------|----|---|----|---------------------|--------------|
| İstasyon No: 4 | Yaz | 11 | 7 | 16 | 11 | 7 |
| | Sonbahar | 8 | 9 | 10 | 9 | |
| | Kış | 5 | 2 | 4 | 3 | |
| | İlkbahar | 7 | 6 | 3 | 5 | |

4.3.1. Varyans Analizleri

4.3.1.1. Bolluk bakımından istasyonlar arası karşılaştırma

Çalışmamıza konu olan *Mitylaster marioni* türünün bolluğunun istasyonlar arasında farklı olup olmadığını saptayabilmek için elde edilen verilere One Way ANOVA uygulanmıştır. İstasyonlar bağımsız değişken, bolluk değeri ise bağımlı değişken olarak nitelendirilmiştir. İstasyon grubunda 4 farklı örnekleme noktası bulunmaktadır.

İlk olarak yapılan analiz sonucunda çift kabukluların bolluk bakımından bütün istasyonlar birlikte analiz edildiklerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede fark gösterip göstermedikleri öğrenilmek istenmiştir.

İstatistiksel analiz sonuçlarında önem dereceleri aşağıdaki şekilde alınmıştır:

Önem derecesi: 0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

| | ist/bol-ist | Residuals |
|-------------------------|-------------|-----------|
| Sum of Squares | 1459.2388 | 93.9427 |
| Serbestlik derecesi(Df) | 3 | 44 |

| | Df | Sum Sq | Mean Sq | F value | Pr(>F) |
|-------------|----|--------|---------|---------|------------|
| ist/bol-ist | 3 | 1459.2 | 486.4 | 227.8 | <2e-16 *** |
| Residuals | 44 | 93.9 | 2.1 | | |

| | p |
|------------|-----------|
| ist2- ist1 | 0.3466648 |
| ist3-ist1 | 0.1527154 |
| ist4-ist1 | 0.0000000 |
| ist3-ist2 | 0.9645013 |
| ist4-ist2 | 0.0000000 |
| ist4-ist3 | 0.0000000 |

Yapılan analiz sonucunda çift kabuklu bolluk değerinin aslında istasyonlar arasında önemli derecede ($p < 0.05$) farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p < 2e-16$). Veriler incelendiğinde de bu farklılığın 4 numaralı istasyondan kaynaklandığı anlaşılmaktadır.

Bu durumu 4. İstasyon olmadan test ettiğimizde;

| | Df | Sum Sq | Mean Sq | F value | Pr(>F) |
|-------------|----|--------|---------|---------|--------|
| ist/bol-ist | 2 | 10.93 | 5.464 | 2.258 | 0.121 |
| Residuals | 33 | 79.87 | 2.420 | | |

| | diff | lwr | upr | p adj |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ist2-ist1 | -1.001667 | -2.560166 | 0.5568238 | 0.2695654 |
| ist3-ist1 | -1.284167 | -2.842666 | 0.2743328 | 0.1227742 |
| ist3-ist2 | -0.282500 | -1.840999 | 1.2759995 | 0.8970310 |

4 numaralı istasyon zemini tamamen kumluktur. Dolayısı ile kumluk alanda çift kabukluların tutunacağı bir substrat bulunmamaktadır. 4 numaralı istasyon hariç bırakılarak analiz tekrarlandığında diğer istasyonlarda çift kabuklu bolluğu

açısından istatistiksel %95 güven sınırları içinde anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir (F değeri:2.258; p =0.121)

4.3.1.2. Mevsimlerin ve habitat tiplerinin bolluk üzerinde etkisi

Bu aşamada mevsimler ve habitat tipleri olarak iki değişken göz önünde bulundurulduğundan Two Way ANOVA uygulanmıştır. İstasyonlar 4 farklı grup (site1(istasyon:1), site2 (istasyon:2), site3 (istasyon:3), site4 (istasyon:4)) ve habitat tipleri ise 3 farklı grup (sand (kum), gravel (çakıl), rock (ana kayaç)) ile temsil edilmiştir. Mevsim ve habitat tiplerinin nasıl etkili oldukları; mevsimler arasında, habitat tipleri arasında ve mevsimler ve habitatın bir arada bolluk üzerinde etkili olup olmadıkları araştırılmıştır.

| | Df | Sum Sq | Mean Sq |
|------------------------------------------------------------------|----|--------|---------|
| fakör(mevsim/bolluk/tip-mevsim) | 3 | 64059 | 21353 |
| fakör(mevsim/bolluk/tip-tip) | 2 | 691925 | 345962 |
| fakör(mevsim/bolluk/tip-mevsim): fakör(mevsim/bolluk/tip-tip) | 6 | 15893 | 2649 |
| Residuals | 36 | 28635 | 795 |

| | F value | Pr (>F) |
|------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| fakör(mevsim/bolluk/tip-mevsim) | 26.84 | 2.7e-09*** |
| fakör(mevsim/bolluk/tip-tip) | 434.94 | <2e-16*** |
| fakör(mevsim/bolluk/tip-mevsim): fakör(mevsim/bolluk/tip-tip) | 3.33 | 0.0103* |
| Residuals | | |

Analiz sonuçlarına bakıldığında, kurmuş olduğumuz üç hipotezde anlamlı seviyede reddedilmiştir. Sadece mevsimlerin bolluk üzerinde; sadece habitat tiplerinin bolluk üzerinde; hem mevsimlerin, hem de habitat tiplerinin bolluk üzerinde etkili oldukları tespit edilmiştir.

posthoc test uyguladığında;

| | p |
|--------------------|-----------|
| ilkbahar- sonbahar | 0.0043311 |
| yaz- sonbahar | 0.0021358 |
| kış-sonbahar | 0.0024641 |
| yaz - ilkbahar | 0.0000000 |
| kış - ilkbahar | 0.9969993 |
| kış - yaz | 0.0000000 |
| | p |
| kayaç-çakıl | 0.0324559 |
| kum-çakıl | 0.0000000 |
| kum-kayaç | 0.0000000 |

Analiz sonuçlarına göre, mevsimsel bakımdan kış ayları ile bahar ayları arasında bir anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Diğer mevsimsel geçişlerde ise $p < 0.05$ seviyesinde anlamlı bir fark bulunmaktadır.

Habitat tipleri bakımından her üç habitat tipi de birbirinden anlamlı seviyede farklı bulunmuştur. Özellikle kumluk alanın, diğer çakıl ve kayaç yapısından farkı daha yüksek seviyelerde anlamlı bulunmuştur.

İlk yapılan ANOVA sonucunda 4. istasyonun varyans analiz sonuçlarını etkilediğini tespit edilmişti. Bu sebeple aynı analizi 4. istasyon olmadan tekrar incelediğimizde:

| | Df | Sum Sq | Mean Sq |
|-----------------------------------------------------------------------|---------|--------|-------------|
| Faktör (mevsim/bolluk/tip-mevsim) | 3 | 75577 | 25192 |
| Faktör (mevsim/bolluk/tip-tip) | 1 | 5512 | 5512 |
| Faktör (mevsim/bolluk/tip-mevsim): fakör (mevsim/ bolluk/ tip-tip) | 3 | 3442 | 1147 |
| Residuals | 28 | 28402 | 1014 |
| | F value | | Pr (>F) |
| faktör(mevsim/bolluk/tip-mevsim) | 24.835 | | 4.82e-08*** |
| faktör(mevsim/bolluk/tip-tip) | 5.434 | | 0.0272* |
| Faktör (mevsim/bolluk/tip-mevsim): fakör (mevsim/ bolluk/tip-tip) | 1.131 | | 0.3535 |
| Residuals | | | |

Görüldüğü üzere 4. istasyon çıkarıldıktan sonra, mevsimlerin ve habitat tiplerinin bir arada bolluk üzerinde bir anlamlı bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

4.3.2. Temel Bileşen Analizi Öncesi Fizikokimyasal Parametreler Arasında Multikolineerlik Tespiti

Fizikokimyasal parametrelerdeki olası multikolineerlik, temel bileşen analizindeki komponentleri baskılayabileceğinden öncelikle bu durumun tespiti yapılmıştır. Bunun için **vif** yani variation inflation faktör analizi yapılmıştır. Buna göre fizikokimyasal parametrelerin literatürlerde belirtildiği üzere 5'in altında olması gerekmektedir.

| | | |
|-----------|------------|-----------|
| log(Tmp) | log(pH) | log(dO2) |
| 11.092511 | 2.390467 | 12.997727 |
| log(sO2) | log(TDS) | log(EC) |
| 12.293447 | 9.248853 | 9.543819 |
| log(SAL) | log(Chla) | log(AKM) |
| 10.952263 | 1.733651 | 1.730566 |
| log(Si) | log(SiO2) | log(NO2) |
| 8.519925 | 7.926234 | 17.849482 |
| log(NO2N) | log(NaNO2) | log(NH3) |
| 11.865379 | 3.520418 | 11.342038 |
| log(NH4) | log(NH3N) | |
| 16.120116 | 14.965645 | |

Yukarıda görüldüğü üzere parametrelerin vif değerleri 5'ten yüksektir. Yüksek değerler elenerek çift kabukluların bolluğu üzerinde gerçek etkiye sahip değişkenler aşağıda sunulmuştur. PCA analizinde de aşağıdaki değişkenler kullanılmıştır.

| | | |
|-----------|------------|-----------|
| log(Tmp) | log(pH) | log(Chla) |
| 3.110628 | 1.933457 | 1.466418 |
| log(sO2) | log(TDS) | log(AKM) |
| 1.462228 | 1.956459 | 1.266213 |
| log(SiO2) | log(NaNO2) | log(NH3) |
| 3.871317 | 1.254256 | 1.910601 |

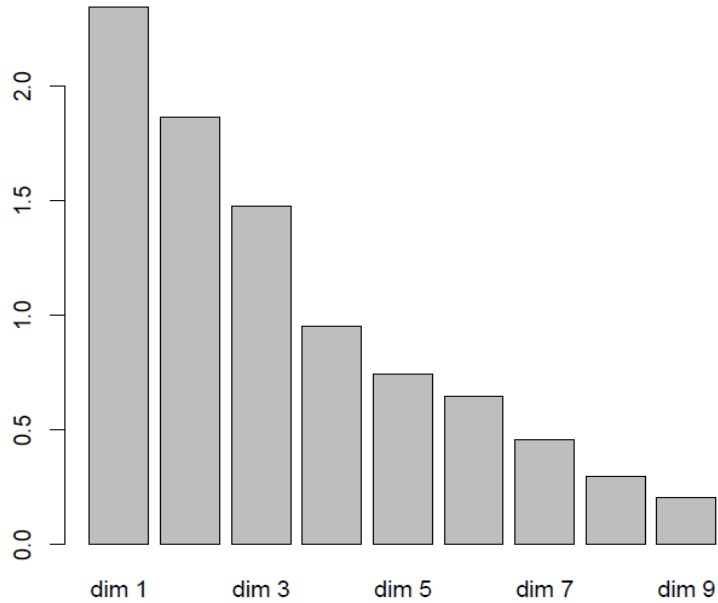
Elde edilen değerler temel bileşen analizinin uygulanabilmesi için kabul görmüştür.

4.3.3. Temel Bileşen Analizinin Uygulanması

Öncelikle VIF sonuçlarına göre yeni bir veriseti oluşturulmuştur.

| | | | |
|-----------------------------|------|-------|--------|
| comp 1 (sıcaklık) | 2.35 | 26.09 | 26.09 |
| comp 2 (pH) | 1.86 | 20.70 | 46.80 |
| comp 3 (O ₂) | 1.48 | 16.42 | 63.22 |
| comp 4 (TDS) | 0.95 | 10.60 | 73.82 |
| comp 5 (Chl a) | 0.75 | 8.28 | 82.10 |
| comp 6 (AKM) | 0.65 | 7.21 | 89.31 |
| comp 7 (SiO ₂) | 0.46 | 5.09 | 94.41 |
| comp 8 (NaNO ₂) | 0.30 | 3.21 | 97.72 |
| comp 9 (NH ₃ N) | 0.21 | 2.28 | 100.00 |

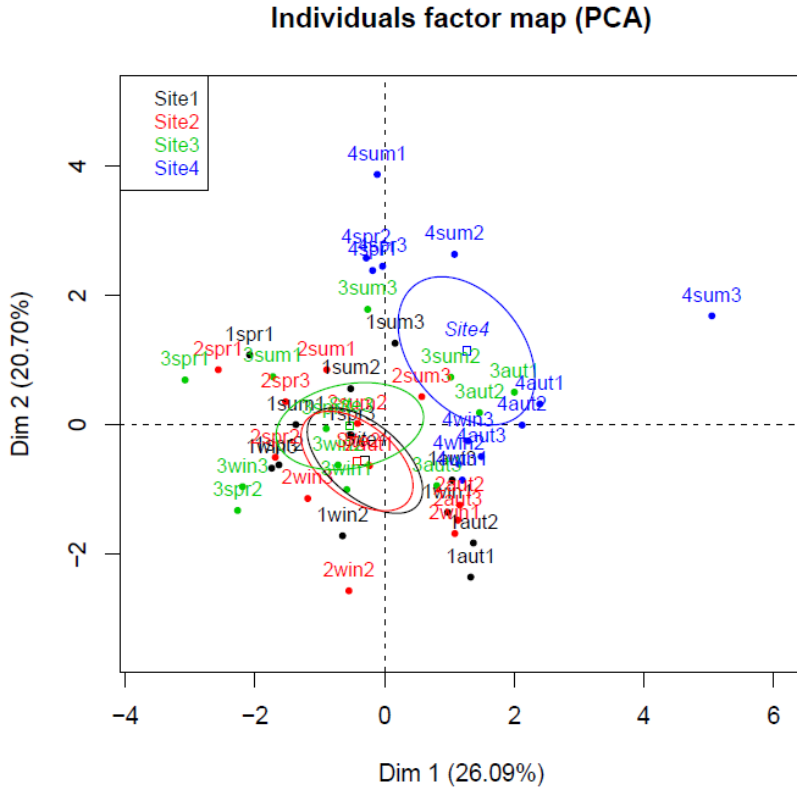
Eigenvalues



Şekil 4.40. Parametrelerin eigen değerleri

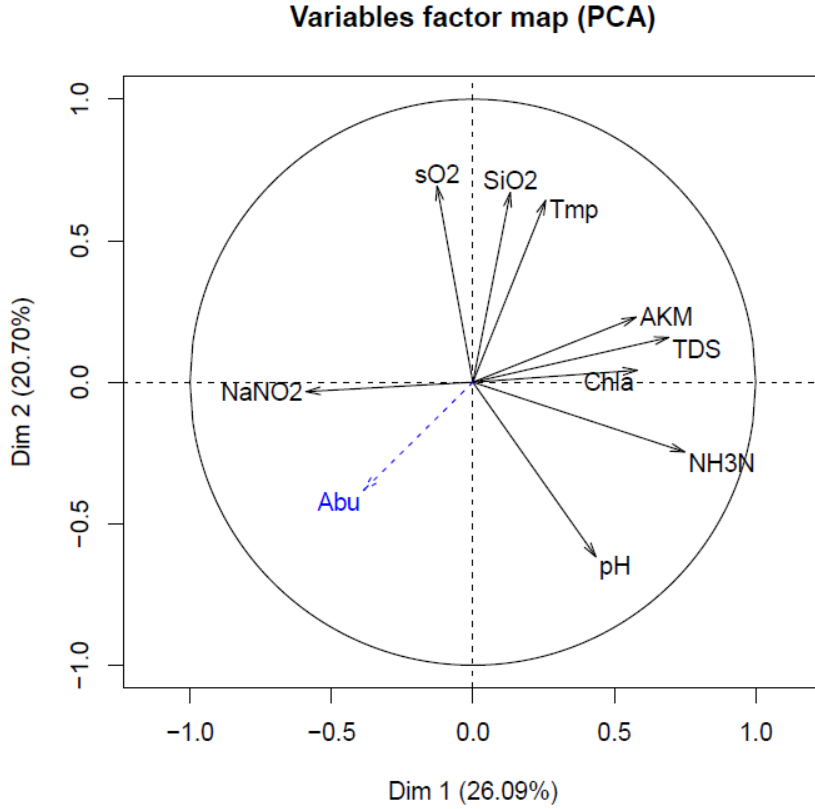
Burada görüldüğü üzere ilk üç eksenin eigen degeri 1'in üzerindedir ve kümülatif olarak %63.22'lik bir varyansı açıklayabilmektedir.

Bu aşamada ilk iki eksenle mevsimlere göre örnekleme noktalarının dağılımına temel bileşenler üzerinde bakılmıştır. Şekil 4.41'de görüldüğü üzere 4. İstasyonun sıcaklık ve pH değerlerinin diğer istasyonlardan bariz bir şekilde farklı olduğu görülmektedir. 1, 2 ve 3 numaralı istasyonlardan elde edilen sıcaklık ve pH değerleri benzerlik göstermektedirler. Sıcaklık ve pH'nın 4 numaralı istasyonda diğer istasyonlara göre farklı çıkması yapılan analizler sonucuyla da desteklenmiş olup substrat yapısı, insan aktiviteleri ve işletme faaliyetlerinin olumsuz etkisinin diğer istasyonlara göre daha fazla olması, bölgede bulunan makrofit çokluğu ile oksijen fazlalığı, fotosentetik aktivite sonucu pH değerinin yükselmesi gibi nedenlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Sıcaklık değerinin yüksek bulunması bölgenin sığ olması ve güneş ışıklarına uzun süre maruz kalmasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 4.41. Mevsimlere göre örnekleme noktalarının dağılımına temel bileşenlerin etkisi

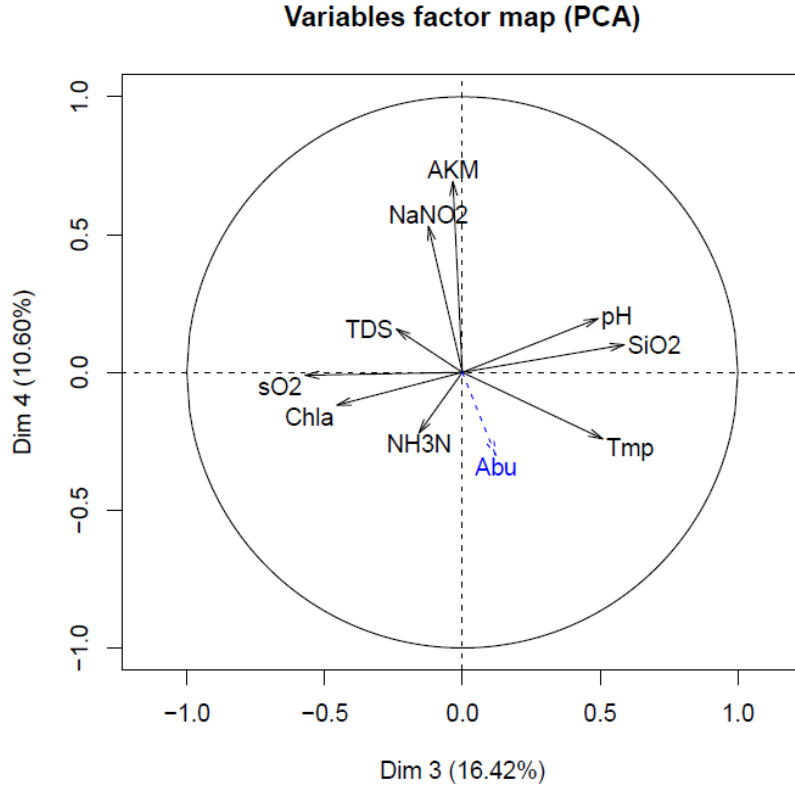
Daha sonra fizikokimyasal parametrelerin temel bileşenler ile ilişkisine bakılmıştır. Ayrıca bolluk komponentinin fizikokimyasal parametreler ve temel bileşenler ile ilişkisi de gösterilmiştir (Şekil 4.42.).



Şekil 4.42. Fizikokimyasal parametrelerin temel bileşenler ile ilişkisi ve bolluk komponentinin fizikokimyasal parametreler ve temel bileşenler ile ilişkisi

1

Değişkenlerin, bileşenler ile olan ilişkisine bakıldığında, Sodyum-Nitrit, Klorofil-a, TDS ve AKM'nin birinci eksen ile O₂, SiO₂, Sıcaklık ve pH'ın ise ikinci eksen ile korelasyon gösterdiği görülmektedir (Şekil 4.42.). Aynı zamanda Sodyum-Nitrit; TDS ve Klorofil-a ile eksen bir üzerinde negatif korelasyon göstermiştir (Şekil 4.42.). Sıcaklık ile Oksijen ilk iki eksende pozitif korelasyon gösteriyor olsa da, Şekil 4.43.'te görüleceği üzere aslında üçüncü eksen üzerinde sıcaklık +0.51'lik anlamlı bir korelasyon gösterirken, O₂ -0.57'lik anlamlı bir korelasyon göstermiştir.

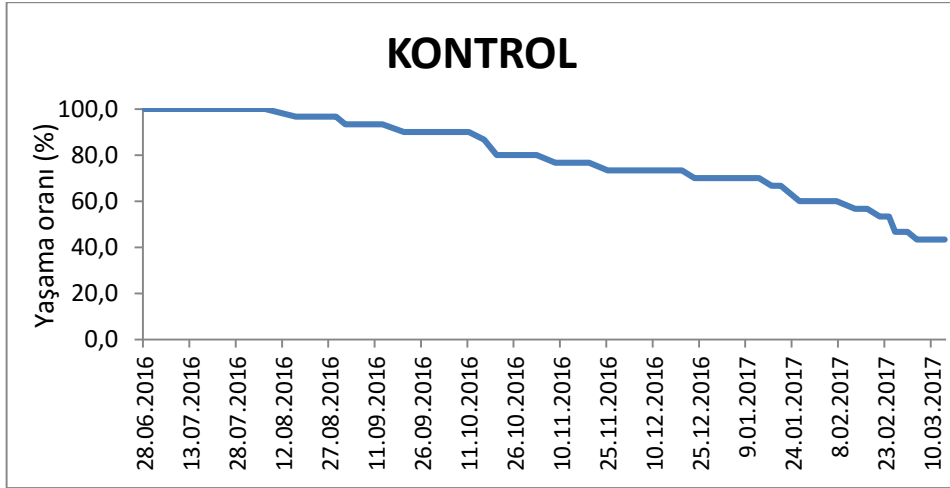


Şekil 4.43. Fizikokimyasal parametrelerin temel bileşenler ile ilişkisi ve bolluk komponentinin fizikokimyasal parametreler ve temel bileşenler ile ilişkisi

Genel sonuç olarak komponentlerin bileşenler ile olan ilişkisi $p < 0.05$ seviyesinde anlamlı bulunmuştur.

4.4. Tuzluluk Deneyi

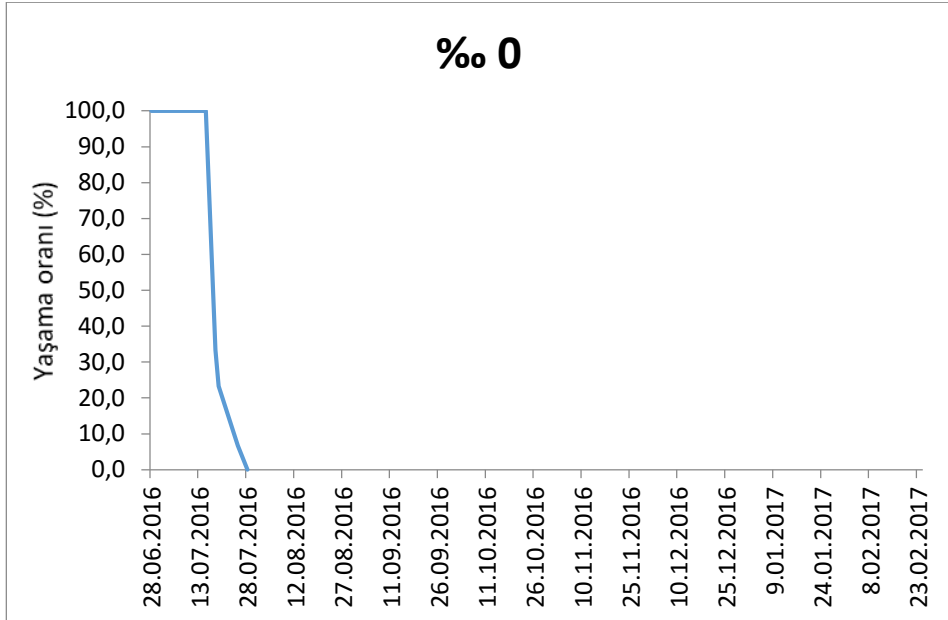
Şekil 4.44'da kontrol grubu olarak belirlenen ve içerisine sadece Bafa Gölü'nün suyu konulan, aylık olarak suyu yenilenen yaşam alanında bulunan çift kabukluların zamana bağlı değişen ölüm oranları verilmiştir. Diğer yaşam alanlarında bulunan çift kabukluların tamamen ölümleri gerçekleştikten sonra kontrol grubunun da gözlemsel takibi bırakılmıştır. Bu tarihte çift kabukluların %53,3'ünün halen yaşamakta oldukları gözlemlenmiştir.



Şekil 4.44. Kontrol grubu yaşam süresi

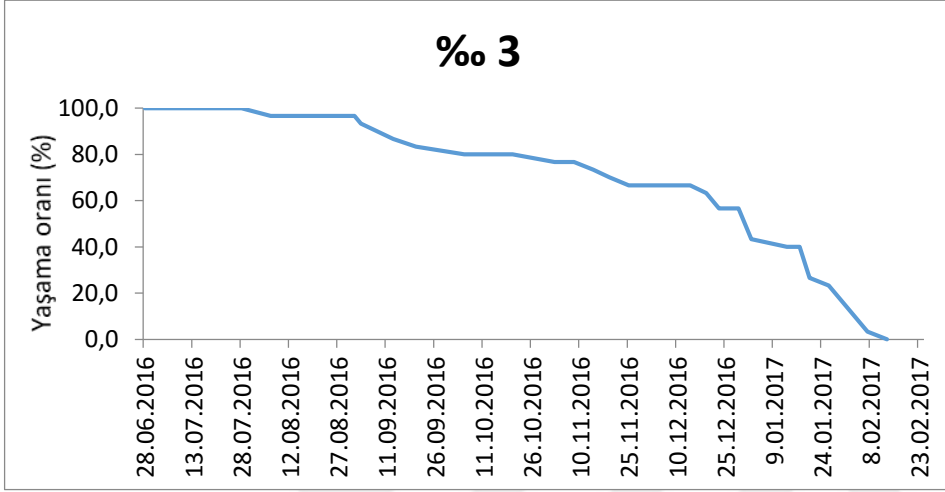
Şekil 4.45'ta ‰ 0'lık tuzluluk oranına sahip yaşam alanında bulunan çift kabukluların zamana bağlı değişen ölüm oranları verilmiştir. Bu yaşam alanı iki tekrarlı gözlem altına alınmıştır. İlk denemeye 28 Haziran tarihinde başlanmış 18 Temmuz tarihinde yaşam alanında ki 30 çift kabuklunun 20'si ölmüştür. Sonraki gün 3 çift kabuklu, 25. Temmuz tarihinde 5 çift kabuklu daha ölmüş ve kalan 2 çift kabuklu da 28 Temmuz tarihinde ölmüştür. İkinci denemeye 22 Ağustos tarihinde aynı değişenlerle başlanılmıştır. 25 Ağustos tarihinde 6, 29 Ağustos tarihinde 9, 1 Eylül tarihinde 4, 3 Eylül tarihinde de kalan son 11 çift kabuklu da ölmüştür.

Yapılan gözlemler sonucunda çift kabukluların toleransının en düşük olduğu tuzluluk derişiminin ‰ 0 olduğu belirlenmiştir.



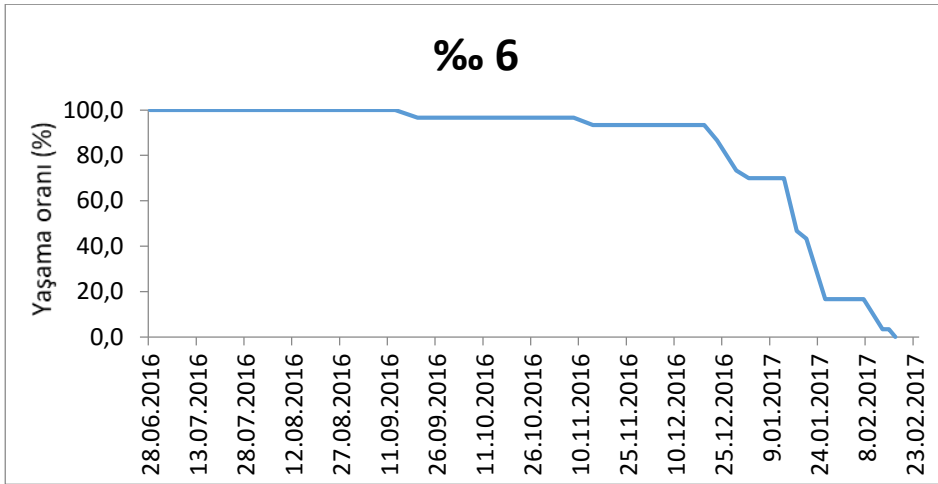
Şekil 4.45. % 0 grubu yaşam süresi

Şekil 4.46'de % 3'lük tuzluluk oranına sahip yaşam alanında bulunan çift kabukluların zamana bağlı değişen ölüm oranları verilmiştir. 28 Haziran tarihi itibariyle yaşam alanlarına çift kabuklular yerleştirilmiş ve gözlemlenmeye başlanmıştır. 6 Ağustos tarihinde ilk ölüm gözlenmiş ve 1 çift kabuklu ölmüştür. Sonraki ölüm 3 Eylül tarihinde gerçekleşmiş ve yine 1 çift kabuklu ölmüştür. 13 Eylül tarihinde 2 çift kabuklu, 20 Eylül tarihinde 1 çift kabuklu ölmüştür. 5 Ekim, 2 Kasım, 14 Kasım, 19 Kasım, 25 Kasım tarihlerinde 1'er çift kabuklu ölmüş ve yaşam alanında ki 30 çift kabuklunun 10'u yaşamını yitirmiştir. 19 Aralık tarihinde 1 çift kabuklu daha ölmüştür. 23 Aralık tarihinde 2, 2 Ocak 2017 tarihinde 4 çift kabuklu ölmüştür. 13 Ocak tarihinde 1 çift kabuklu daha ölmüştür. 20 Ocak tarihinde 4 ölüm gözlenirken 26 Ocak tarihinde 1 ölüm gözlenmiştir. 7 Şubat tarihinde 6 çift kabuklu ölmüş ve 13 Şubat tarihinde kalan 1 çift kabuklu da ölmüş, böylelikle yaşam alanındaki tüm çift kabuklular ölmüştür.



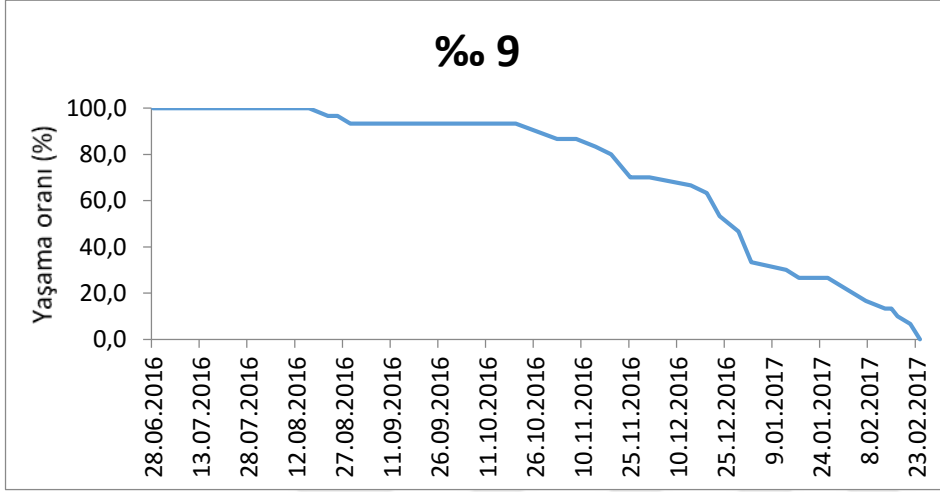
Şekil 4.46. % 3 grubu yaşam süresi

Şekil 4.47’de % 6’lık tuzluluk oranına sahip yaşam alanında bulunan çift kabukluların zamana bağlı değişen ölüm oranları verilmiştir. 28 Haziran 2016 tarihi itibariyle yaşam alanlarına çift kabuklular yerleştirilmiş ve gözlemlenmeye başlanmıştır. İlk ölüm 20 Eylül tarihinde gözlemlenmiştir. 14 Kasım tarihinde 1 ölüm daha gözlemlenirken sonraki 2 ölü çift kabuklu 23 Aralık tarihinde görülmüştür. 29 Aralık tarihinde 4 çift kabuklu ölmüştür. 2 Ocak 2017 tarihinde 1 ölüm görülmüşken 17 Ocak tarihinde 7 çift kabuklu ölmüştür. 20 Ocak tarihinde 1 çift kabuklu ölmüştür. 26 Ocak tarihinde 8, 13 Şubat tarihinde 4 ve 17 Şubat tarihinde kalan 1 çift kabuklu da ölmüş yaşam alanında canlı çift kabuklu kalmamıştır.



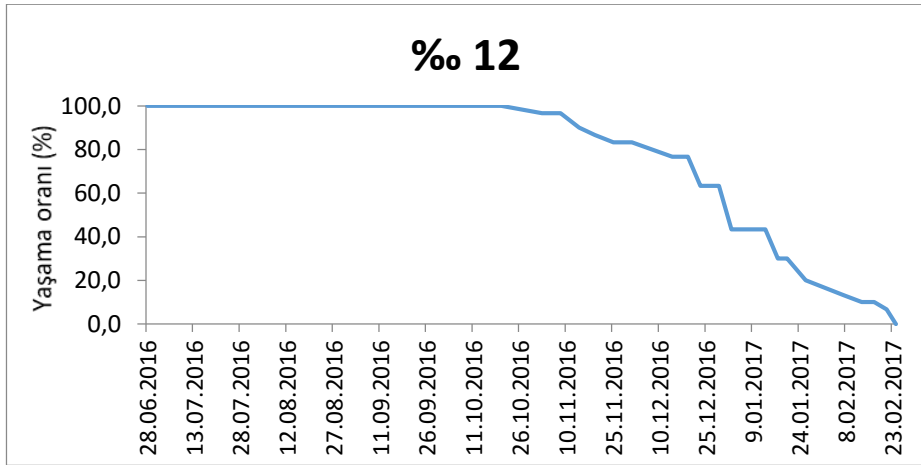
Şekil 4.47. %o 6 grubu yaşam süresi

Şekil 4.48'te %o 9'luk tuzluluk oranına sahip yaşam alanında bulunan çift kabukluların zamana bağlı değişen ölüm oranları verilmiştir. 28 Haziran 2016 tarihi itibariyle yaşam alanlarına çift kabuklular yerleştirilmiş ve gözlemlenmeye başlanmıştır. İlk ölüm 22 Ağustos tarihinde, ikinci ölüm 29 Ağustos tarihinde gerçekleşmiştir. 2 Kasım tarihinde 2 çift kabuklu, 14 Kasım ve 19 Kasım tarihlerinde 1'er, 25 Kasım tarihinde 3 çift kabuklu ölmüştür. 14 Aralık, 19 Aralık tarihlerinde 1'er, 23 Aralık tarihinde 3, 29 Aralık tarihinde 2, 2 Ocak 2017 tarihinde 4, 13 Ocak ve 17 Ocak tarihlerinde 1, 7 Şubat tarihinde 3 çift kabuklu ölmüştür. 13 Şubat, 17 Şubat ve 21 Şubat tarihlerinde 1'er çift kabuklu ölürken son kalan 2 çift kabuklu 24 Şubat tarihinde ölmüş ve yaşam alanında canlı çift kabuklu kalmamıştır.



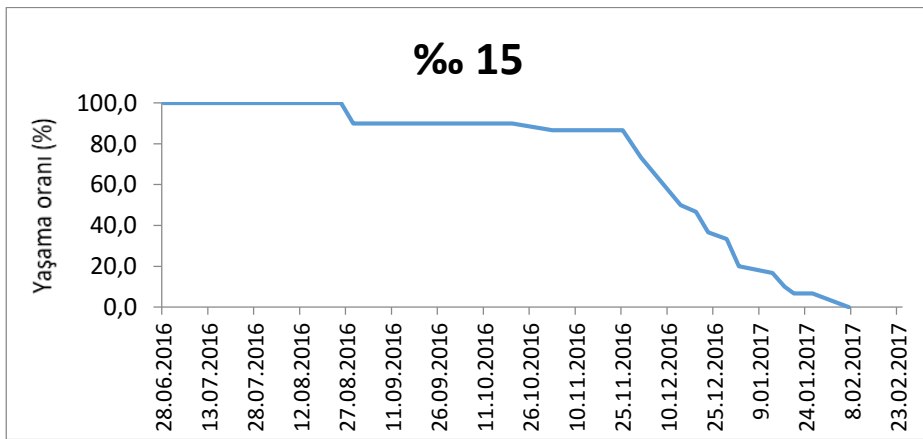
Şekil 4.48. % 9 grubu yaşam süresi

Şekil 4.49'te % 12'lik tuzluluk oranına sahip yaşam alanında bulunan çift kabukluların zamana bağlı değişen ölüm oranları verilmiştir. 28 Haziran 2016 tarihi itibariyle yaşam alanlarına çift kabuklular yerleştirilmiş ve gözlemlenmeye başlanmıştır. İlk ölüm 2 Kasım 2016 tarihinde gerçekleşmiş ve bu en geç ölüm tarihi olarak gözlemlenmiştir. 14 Kasım tarihinde 2, 19 Kasım ve 25 Kasım tarihlerinde 1'er, 14 Aralık tarihinde 2, 23 Aralık tarihinde 4 çift kabuklu ölmüştür. 2 Ocak 2017 tarihinde 6 çift kabuklu ölmüş ve bu en fazla ölüm gözlenen gün olmuştur. 17 Ocak tarihinde 4, 26 Ocak tarihinde 3, 7 Şubat tarihinde 2, 13 Şubat ve 21 Şubat tarihlerinde 1'er ölüm gözlenirken son 2 çift kabuklu 24 Şubat tarihinde gerçekleşmiştir. Bu tarihte yaşam alanında canlı çift kabuklu kalmamıştır.



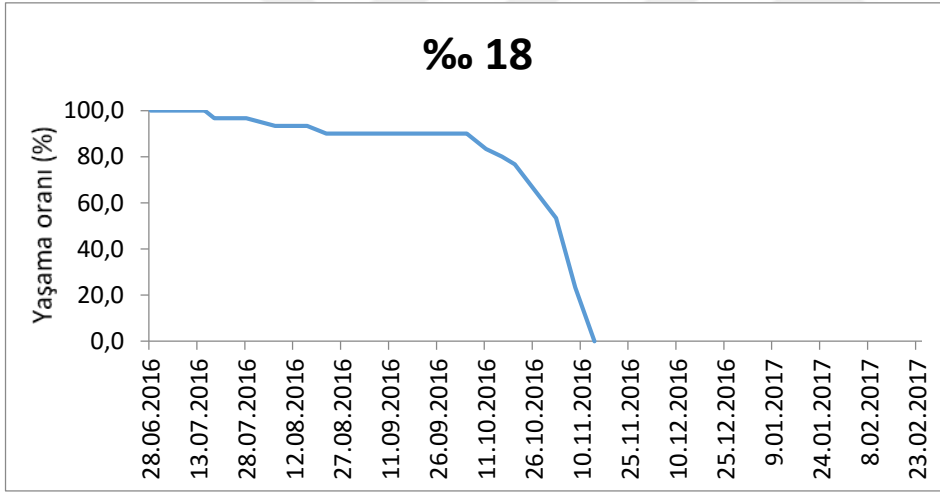
Şekil 4.49. % 12 grubu yaşam süresi

Şekil 4.50'de % 15'lik tuzluluk oranına sahip yaşam alanında bulunan çift kabukluların zamana bağlı değişen ölüm oranları verilmiştir. 28 Haziran 2016 tarihi itibarıyla yaşam alanlarına çift kabuklular yerleştirilmiş ve gözlemlenmeye başlanmıştır. İlk ölüm 3 çift kabuklu ile 29 Ağustos tarihinde gerçekleşmiştir. 2 Kasım tarihinde 1 çift kabuklu daha ölmüştür. 1 Aralık tarihinde 4, 14 Aralık tarihinde 7 çift kabuklu ölmüş ve bu en fazla ölüm gözlenen gün olmuştur. Daha sonra 19 Aralık tarihinde 1, 23 Aralık tarihinde 3, 29 Aralık tarihinde 1, 2 Ocak 2017 tarihinde 4, 13 Ocak tarihinde 1, 17 Ocak tarihinde 2, 20 Ocak tarihinde 1 ve son olarak 2 ölüm 7 Şubat tarihinde gözlemlenmiştir. Böylelikle yaşam alanında canlı çift kabuklu kalmamıştır.



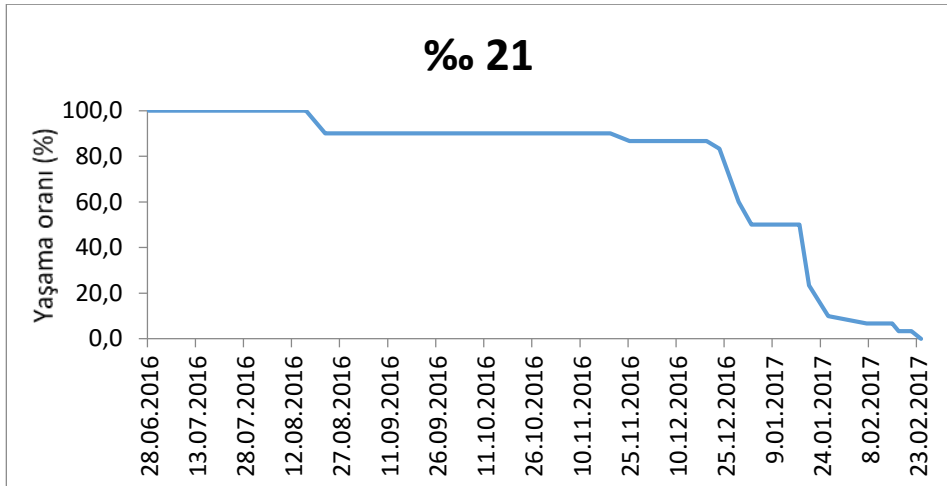
Şekil 4.50. % 15 grubu yaşam süresi

Şekil 4.51’de ‰ 18’lik tuzluluk oranına sahip yaşam alanında bulunan çift kabukluların zamana baēlı deēişen ölüm oranları verilmiştir. 28 Haziran 2016 tarihi itibariyle yaşam alanlarına çift kabuklular yerleştirilmiş ve gözlemlenmeye başlanmıştır. İlk ölüm 18 Temmuz tarihinde gerçekleşmiştir ve bu tarih ‰ 0 tuzluluk derişimine sahip yaşam alanıyla birlikte en erken ölüm kaydedilen tarih olarak notlar arasına alınmıştır. Diğer ölümler 6 Ağustos ve 22 Ağustos tarihlerinde 1, 11 Ekim tarihinde 2, 16 Ekim ve 20. Ekim tarihlerinde 1, 2 Kasım tarihinde 7, 8 Kasım tarihinde 9 ve son olarak 7 çift kabuklu ile 14 Kasım tarihinde kaydedilmiştir. Bu tarih yaşam alanındaki canlı çift kabukluların tükendiēi tarihtir.



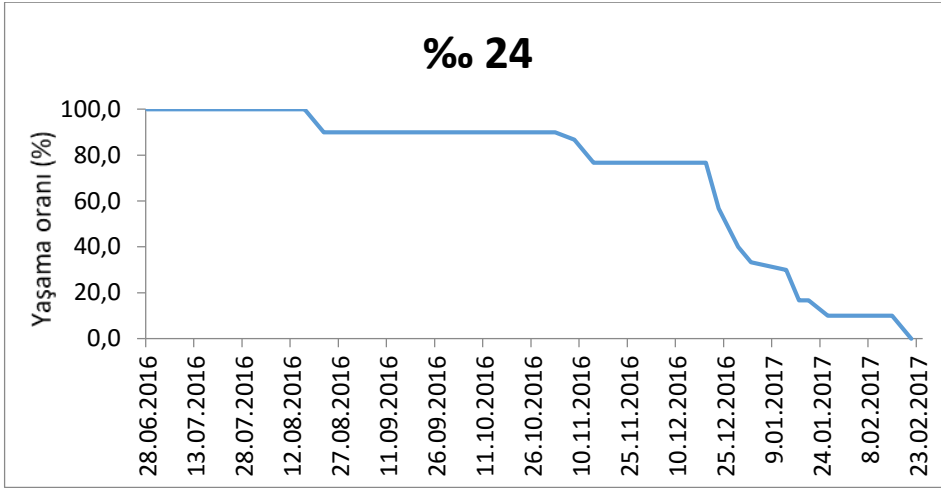
Şekil 4.51. ‰ 18 grubu yaşam süresi

Şekil 4.52’de ‰ 21’lik tuzluluk oranına sahip yaşam alanında bulunan çift kabukluların zamana baēlı deēişen ölüm oranları verilmiştir. 28 Haziran 2016 tarihi itibariyle yaşam alanlarına çift kabuklular yerleştirilmiş ve gözlemlenmeye başlanmıştır. İlk ölüm kaydedilen tarih 22 Ağustos’tur ve ölen çift kabuklu sayısı 3’tür. 25 Kasım ve 23 Aralık tarihlerinde 1’er çift kabuklu ölürken, 29 Aralık tarihinde 7, 02 Ocak 2017 tarihinde 3, 20 Ocak tarihinde 8, 26 Ocak tarihinde 4, 07 Şubat, 17 Şubat ve 24 Şubat tarihlerinde 1’er ölü çift kabuklu gözlemlenmiştir. 24 Şubat tarihi, bu yaşam alanında canlı çift kabuklu kalmadığı tarihtir.



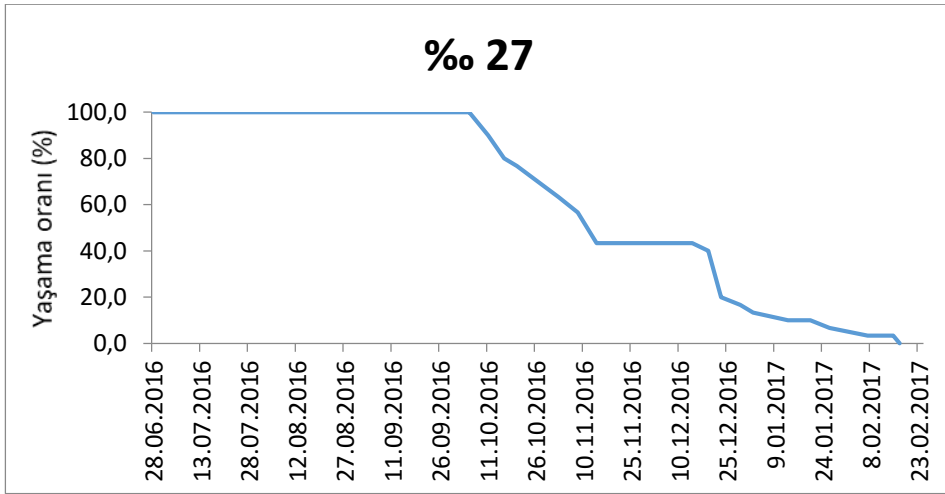
Şekil 4.52. % 21 grubu yaşam süresi

Şekil 4.53'de % 24'lük tuzluluk oranına sahip yaşam alanında bulunan çift kabukluların zamana bağlı değişen ölüm oranları verilmiştir. 28 Haziran 2016 tarihi itibariyle yaşam alanlarına çift kabuklular yerleştirilmiş ve gözlemlenmeye başlanmıştır. İlk ölüm kaydedilen tarih 22 Ağustos'tur ve ölen çift kabuklu sayısı 3'tür. İlk ölüm 22 Ağustos tarihinde 3 çift kabuklu ile gözlemlenmiştir. 08 Kasım tarihinde 1 çift kabuklu ölmüştür. 14 Kasım tarihinde 3, 23 Aralık tarihinde 6, 29 Aralık tarihinde 5 ölü çift kabuklu bulunmuştur. 2 Ocak 2017 tarihinde 2, 13 Ocak tarihinde 1, 17 Ocak tarihinde 4, 26 Ocak tarihinde 2, 7 Şubat tarihinde 1 ölü çift kabuklu bulunmuştur. Son olarak 21 Şubat tarihinde 2 ölü çift kabuklu kaydedilmiş ve bu yaşam alanındaki canlı çift kabukluların tamamı tükenmiştir.



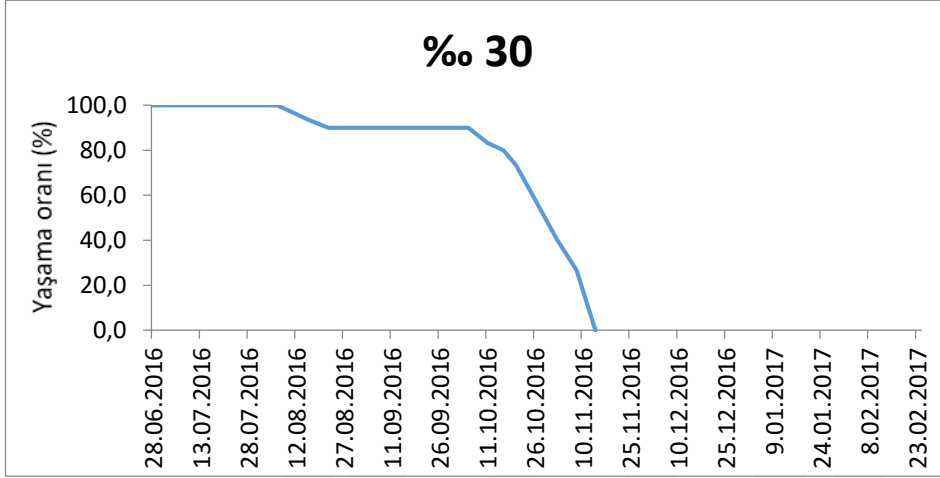
Şekil 4.53. % 24 grubu yaşam süresi

Şekil 4.54’da % 27’lik tuzluluk oranına sahip yaşam alanında bulunan çift kabukluların zamana bağlı değişen ölüm oranları verilmiştir. 28 Haziran 2016 tarihi itibariyle yaşam alanlarına çift kabuklular yerleştirilmiş ve gözlemlenmeye başlanmıştır. İlk ölüm 11 Ekim tarihinde 3 çift kabuklu ile kaydedilmiştir ve bu % 12 tuzluluk yoğunluğuna sahip yaşam alanından sonra kaydedilen en geç tarih olmuştur. 16 Ekim tarihinde 3, 20 Ekim tarihinde 1, 02 Kasım tarihinde 4, 08 Kasım tarihinde 2, 14 Kasım tarihinde 4, 19 Aralık tarihinde 1, 23 Aralık tarihinde 6, 29 Aralık, 02 Ocak 2017, 13 Ocak, 26 Ocak, 07 Şubat ve 17 Şubat tarihlerinde 1’er ölüm kaydedilmiştir. 17 Şubat tarihi yaşam alanında ki canlı çift kabukluların tükendiği tarih olarak kaydedilmiştir.



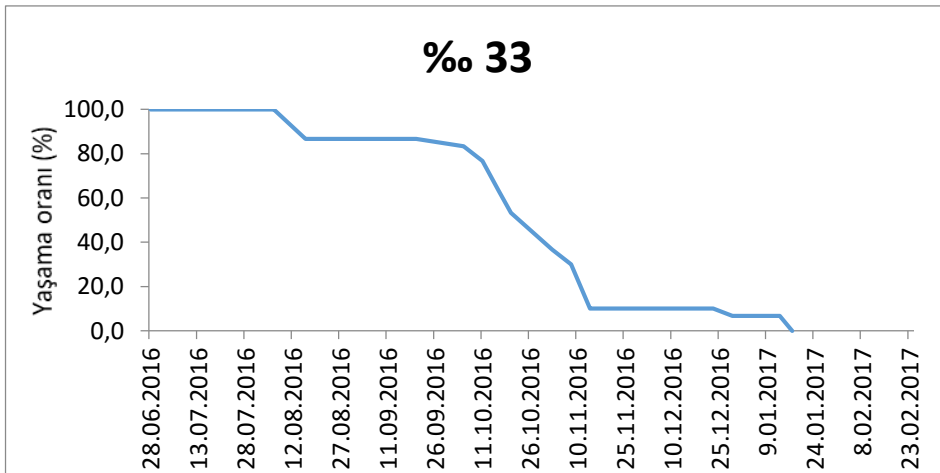
Şekil 4.54. % 27 grubu yaşam süresi

Şekil 4.55'de % 30'luk tuzluluk derişimine sahip yaşam alanında bulunan çift kabukluların zamana bağılı değişen ölüm oranları verilmiştir. 28 Haziran 2016 tarihi itibariyle yaşam alanlarına çift kabuklular yerleştirilmiş ve gözlemlenmeye başlanmıştır. İlk ölüm gözlenen tarih 2 çift kabuklu ile 16 Ağustos tarihi olmuştur. 22 Ağustos tarihinde 1, 11 Ekim tarihinde 2, 16 Ekim tarihinde 1, 20 Ekim tarihinde 2 çift kabuklu ölmüştür. 02 Kasım tarihinde 10 ölü çift kabuklu gözlemlenmiştir ve bu tarih tüm yaşam alanlarındaki tek seferde en fazla ölü olan tarih olarak kaydedilmiştir. 08 Kasım tarihinde 4 çift kabuklu ölmüş, 14 Kasım tarihinde ise kalan son 8 çift kabuklu da ölererek yaşam alanında ki canlı bireyler tükenmiştir.



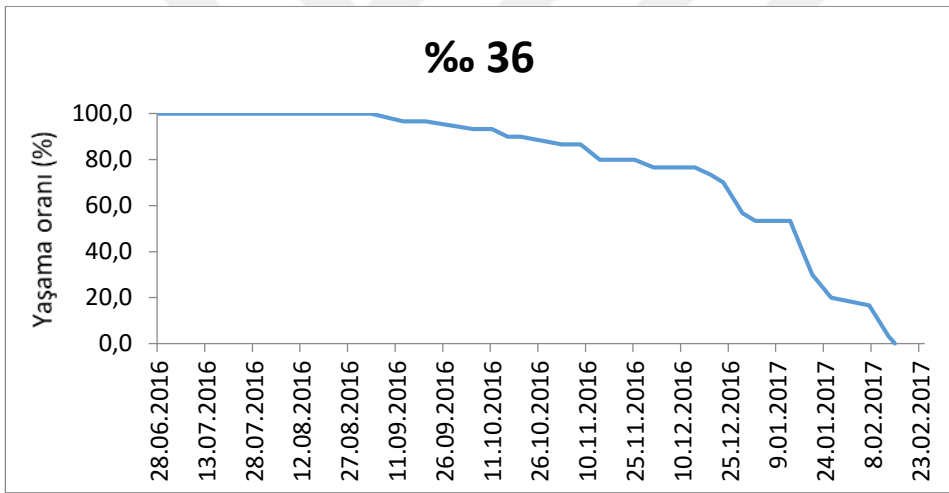
Şekil 4.55. %30 grubu yaşam süresi

Şekil 4.56'de %33'lük tuzluluk derişimine sahip yaşam alanında bulunan çift kabukluların zamana bağılı değişen ölüm oranları verilmiştir. 28 Haziran 2016 tarihi itibariyle yaşam alanlarına çift kabuklular yerleştirilmiş ve gözlemlenmeye başlanmıştır. İlk ölüm 16 Ağustos tarihinde 4 çift kabuklu ile kaydedilmiştir. Bütün yaşam alanlarında kaydedilen ilk ölen çift kabukluların sayıları incelendiğinde bu yaşam alanında sayı en fazla olmaktadır. 5 Ekim tarihinde 1, 11 Ekim tarihinde 2, 16 Ekim tarihinde 4, 20 Ekim tarihinde 3, 2 Kasım tarihinde 5, 08 Kasım tarihinde 2, 14 Kasım tarihinde 6, 29 Aralık tarihinde 1 ve son olarak 17 Ocak 2017 tarihinde 2 ölü çift kabuklu kaydedilmiştir.

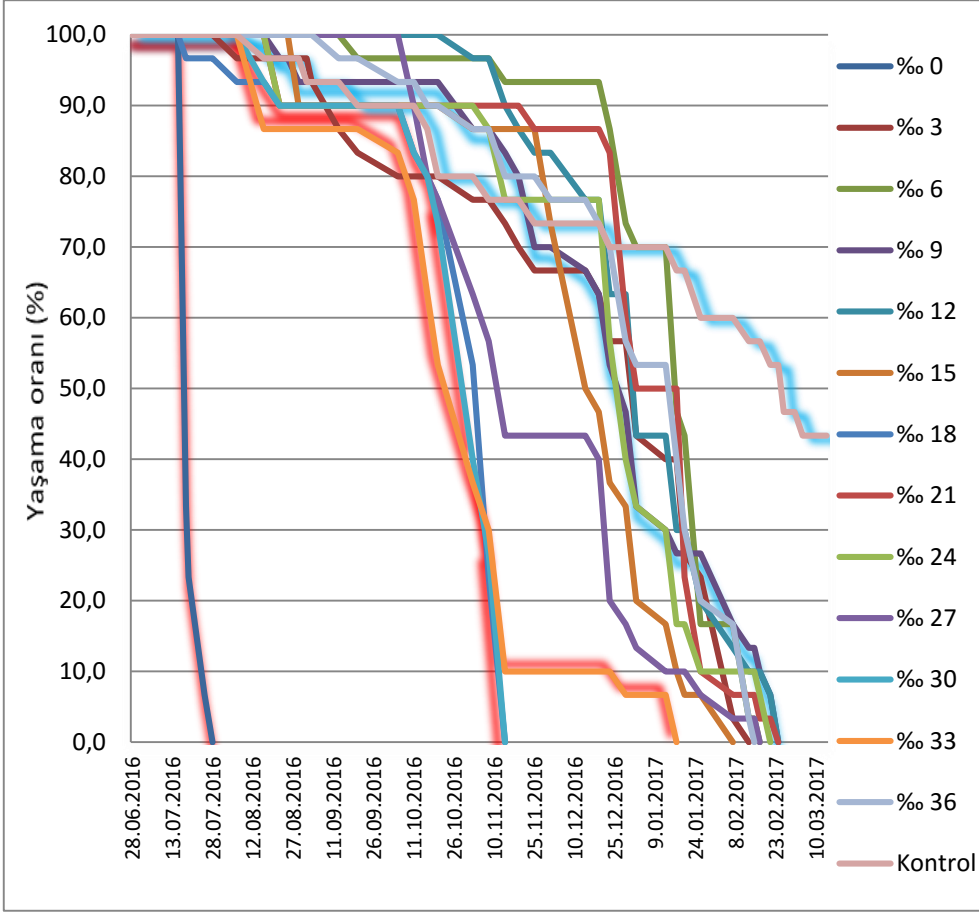


Şekil 4.56. %33 grubu yaşam süresi

Şekil 4.57’de % 36’lık tuzluluk oranına sahip yaşam alanında bulunan çift kabukluların zamana bağlı değişen ölüm oranları verilmiştir. 28 Haziran 2016 tarihi itibariyle yaşam alanlarına çift kabuklular yerleştirilmiş ve gözlemlenmeye başlanmıştır. 13 Eylül, 05 Ekim, 16 Ekim, 2 Kasım tarihlerinde 1’er ölü çift kabuklu gözlemlenmiştir. 14 Kasım tarihinde 2, 1 Aralık, 19 Aralık ve 23 Aralık tarihlerinde 1’er, 29 Aralık tarihinde 4, 2 Ocak 2017 tarihinde 1, 17 Ocak tarihinde 4, 20 Ocak ve 26 Ocak tarihlerinde 3’er, 7 Şubat tarihinde 1, 13 Şubat tarihinde 4 ve son olarak 15 Şubat tarihinde 1 ölü çift kabuklu kaydedilmiş ve yaşam alanında ki canlı çift kabukluların tükendiği gözlemlenmiştir.



Şekil 4.57. % 36 grubu yaşam süresi



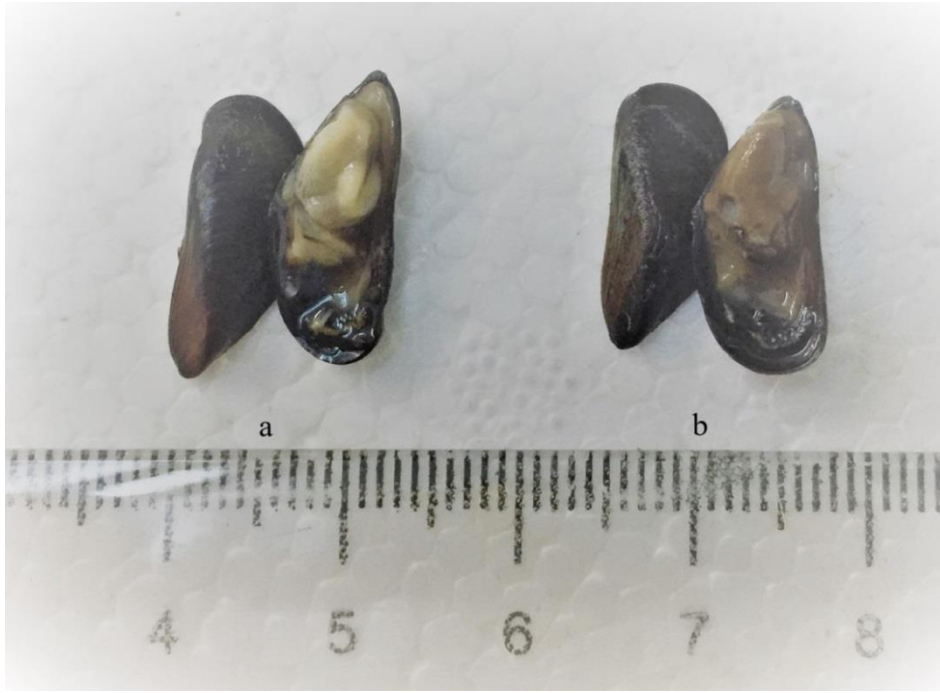
Şekil 4.58. Tuzluluk derişimlerinin farklı olduğu grupların birbirlerine yaşam süreleri oranları (Gölgelendirme yapılan grafik eğrilerinden kırmızı olan gruplar en az tuzluluk toleranslarını temsil etmekle birlikte mavi olan gruplar en yüksek tuzluluk toleranslarını vurgulamaktadırlar)

4.5. Üreme Döngüsü



Şekil 4.59. Çift kabukluların genel görünüşleri

Cinsiyetler, çift kabukluların morfolojik yapılarından ayırt edilememekle birlikte; adüktör kasları kesilip kabuklar ikiye ayrıldıktan sonra yapılan incelemeler sonucunda belirlenebilmektedir. İlk işlem gonadların renklerini incelemektir. Olgun erkeklerde gonadlar krem-beyaz, dişilerde ise portakal sarısı tonlarındadır (Şekil 4.60).



Şekil 4.60. a. Erkek birey b. Dişi birey

Çizelge 4.2. Gonad gelişim safhaları görülen aylar

| Tarih | Derinlik (m) | Sıcaklık (°C) | Cinsiyet | Safha I | Safha II | Safha IIIA | Safha IIIB | Safha IIIC | Safha 3D |
|------------|--------------|---------------|----------|---------|----------|------------|------------|------------|----------|
| 16.06.2016 | 1,00 | 26,9 | ♂ ♀ | | | | ✓✓ | | |
| 16.07.2016 | 1,00 | 29,0 | ♀ | | | | | ✓ | |
| 16.09.2016 | 0,80 | 24,0 | ♀ | | | | | | ✓ |
| 15.10.2016 | 0,80 | 21,8 | ♂ | | | | | | ✓ |
| 19.11.2016 | 1,00 | 15,7 | X | ✓ | | | | | |
| 18.01.2017 | 1,00 | 9,0 | ♂ | | | | | | ✓ |
| 17.03.2017 | 1,20 | 13,8 | ♂ | | ✓ | | | | |
| 17.05.2017 | 1,70 | 20,9 | ♂ | | | ✓ | | | |

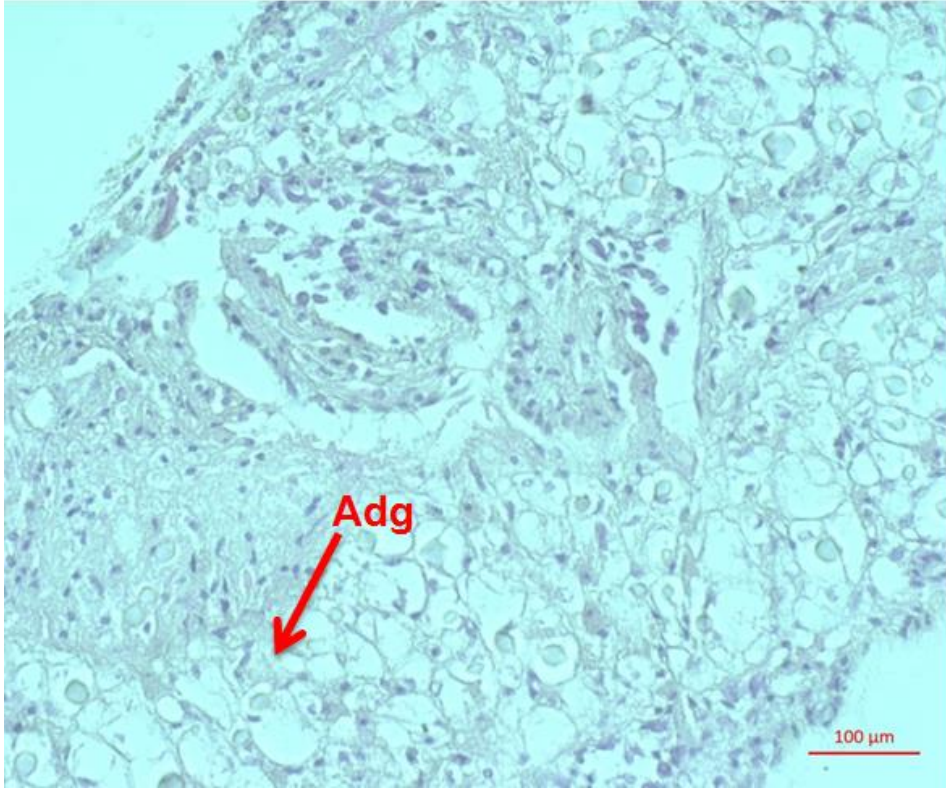
♂ : Erkek Birey; ♀ : Dişi Birey; X: Cinsiyet belirlenmemiş

Çizelge 4.3 Aralık ayında göl suyunun fiziko-kimyasal özellikleri

| 19.11.2016 | | | | | | |
|--------------|-------------------|-------|----------------|------------------|------|------|
| Derinlik (m) | Su Sıcaklığı (°C) | pH | O ₂ | % O ₂ | TDS | SAL |
| 1,0 | 15,7 | 8,017 | 8,76 | 86,7 | 21,9 | 13,0 |

19.11.2016 Safha 1 (1,50 cm Birey)

Safha I ve Safha IV



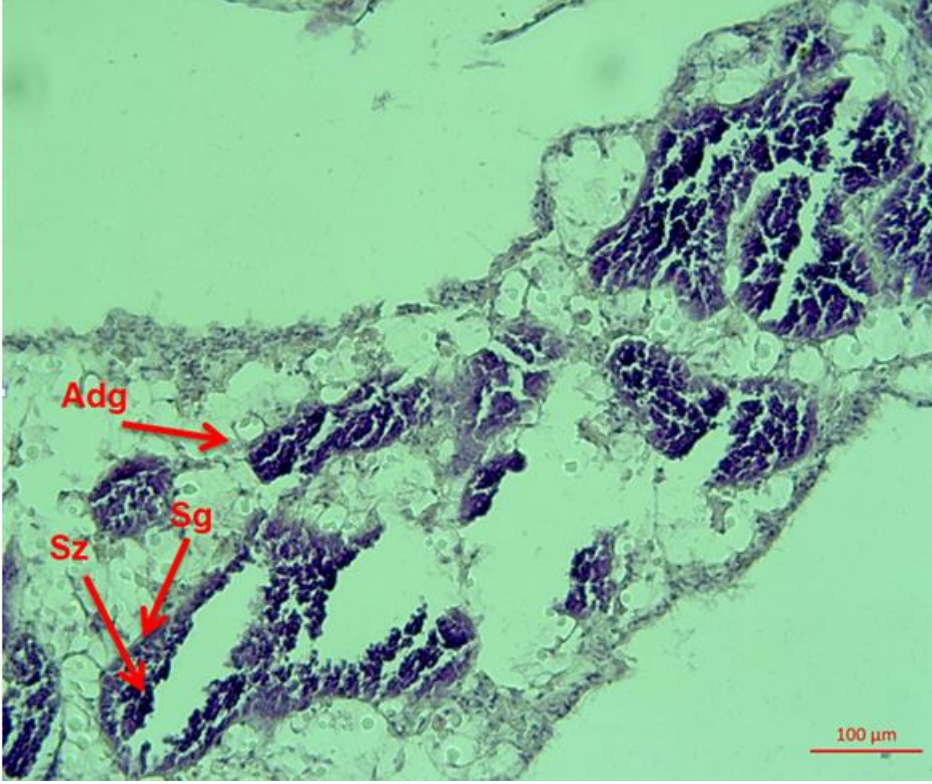
Şekil 4.61. Adg: Adipogranüler hücre

Çizelge 4.4. Mart ayında göl suyunun fiziko-kimyasal özellikleri

| 17.03.2017 | | | | | | |
|--------------|-------------------|-------|----------------|------------------|------|------|
| Derinlik (m) | Su Sıcaklığı (°C) | pH | O ₂ | % O ₂ | TDS | SAL |
| 1,2 | 13,8 | 9,607 | 10,85 | 104,6 | 20,8 | 12,3 |

17.03.2017 Safha II (1,55 cm Birey)

İlk gametogenez, cinsiyet hücrelerinin olgunlaşmaya başlaması. Erkek birey.



Şekil 4.62. Sz: Spermatozoa; Sg: Spermatogonia; Adg: Adipogranüler hücre

Çizelge 4.5. Mayıs ayında göl suyunun fiziko-kimyasal özellikleri

| 17.05.2017 | | | | | | |
|--------------|-------------------|------|----------------|------------------|------|-------|
| Derinlik (m) | Su Sıcaklığı (°C) | pH | O ₂ | % O ₂ | TDS | SAL |
| 1,7 | 20,9 | 8,23 | 8,54 | 94,56 | 21,2 | 12,48 |

17.05.2017 Safha IIIA (1,70 cm Birey)

Olgun gonad. Erkek birey.



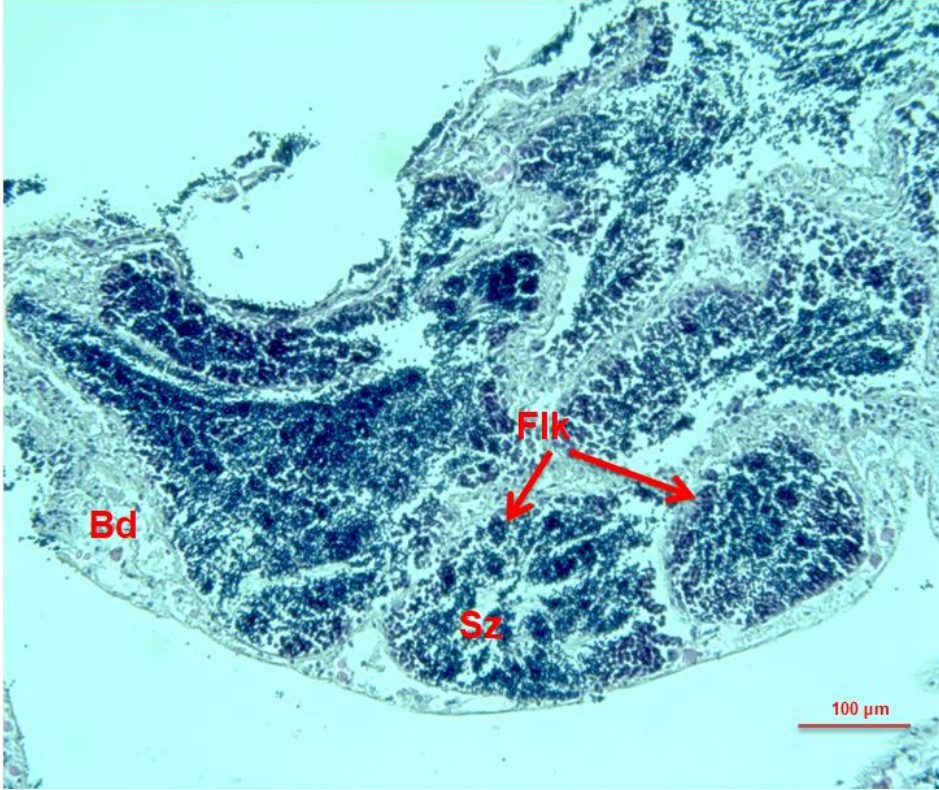
Şekil 4.63. Sz: Spermatozoa

Çizelge 4.6. Haziran ayında göl suyunun fiziko-kimyasal özellikleri

| 15.06.2016 | | | | | | |
|--------------|-------------------|-------|----------------|------------------|------|------|
| Derinlik (m) | Su Sıcaklığı (°C) | pH | O ₂ | % O ₂ | TDS | SAL |
| 1,0 | 26,9 | 8,423 | 9,55 | 116,4 | 20,6 | 12,3 |

16.06.2016 Safha IIIB (1,70 (2) cm Birey)

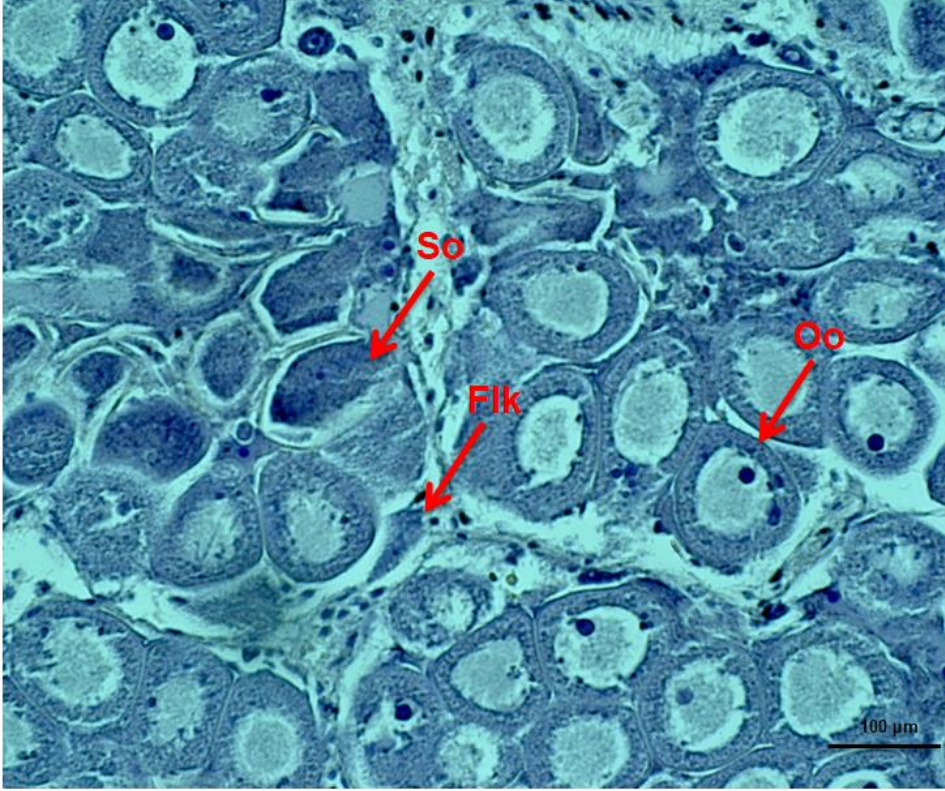
Döl bırakımı. Erkek birey.



Şekil 4.64. Flk: Folikül; Sz: Spermatozoa; Bd: Bağ doku

16.06.2016 Safha IIIB (1,70 (2) cm Birey)

Dişi yumurtlama.



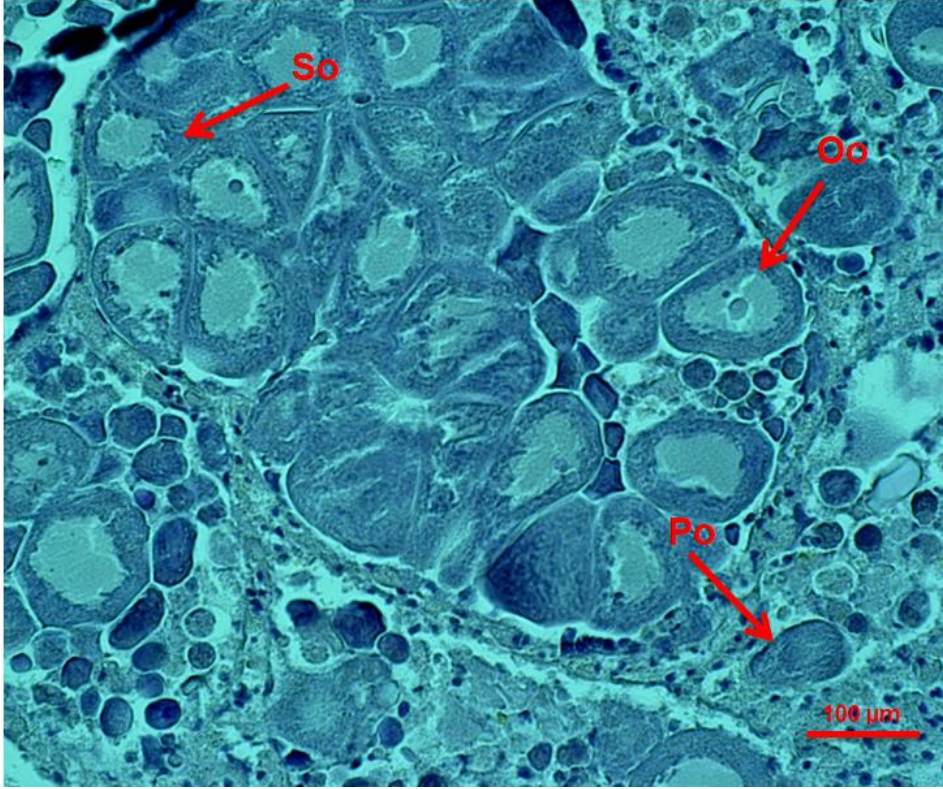
Şekil 4.65. So: Saplı oosit; Oo: Olgun oosit; Flk: Folikül

Çizelge 4.7. Temmuz ayında göl suyunun fiziko-kimyasal özellikleri

| 16.07.2016 | | | | | | |
|--------------|-------------------|-------|----------------|------------------|------|------|
| Derinlik (m) | Su Sıcaklığı (°C) | pH | O ₂ | % O ₂ | TDS | SAL |
| 1,0 | 29 | 8,344 | 7,53 | 98,4 | 21,3 | 12,9 |

15.07.2016 Safha IIIC (1,80 cm Birey)

Ovaryumda yumurtlama ile birlikte tekrar yeni oosit oluşumu ile dolma, restorasyon.

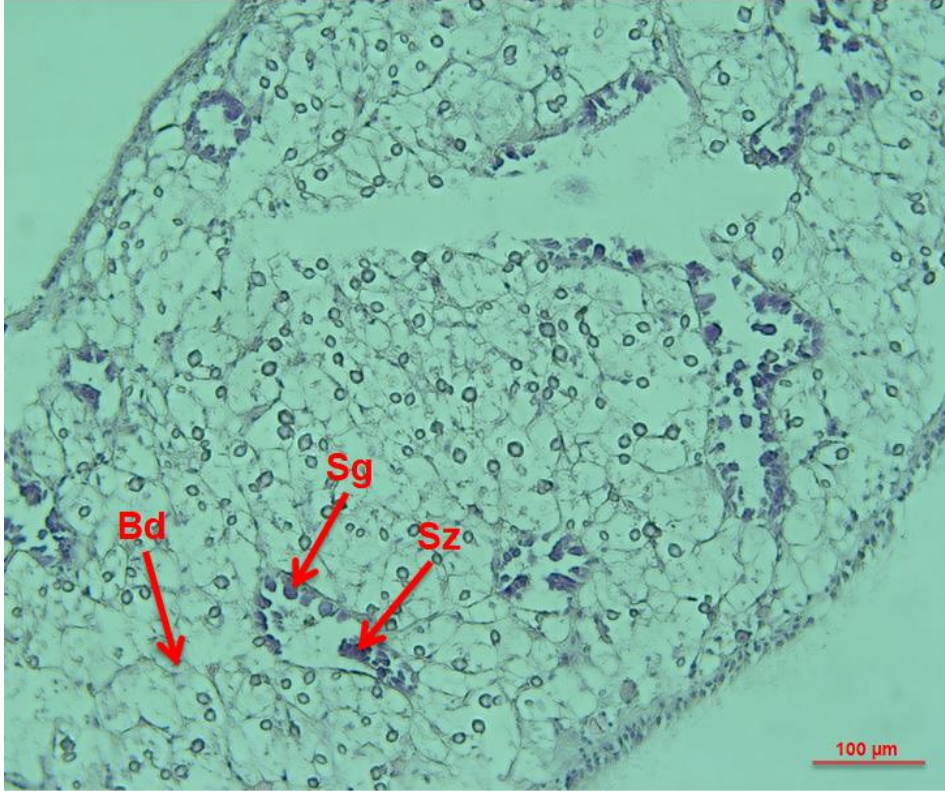


Şekil 4.66. Po: Previtellogenik oosit; So: Saplı oosit; Oo: Olgun oosit

Çizelge 4.8. Ocak ayında göl suyunun fiziko-kimyasal özellikleri

| 18.01.2017 | | | | | | |
|--------------|-------------------|-------|----------------|------------------|------|------|
| Derinlik (m) | Su Sıcaklığı (°C) | pH | O ₂ | % O ₂ | TDS | SAL |
| 1,0 | 9 | 8,477 | 12,22 | 105 | 21,1 | 12,3 |

18.01.2017 Safha IIID (Bozulma) (1,60 cm Birey) Erkek birey.



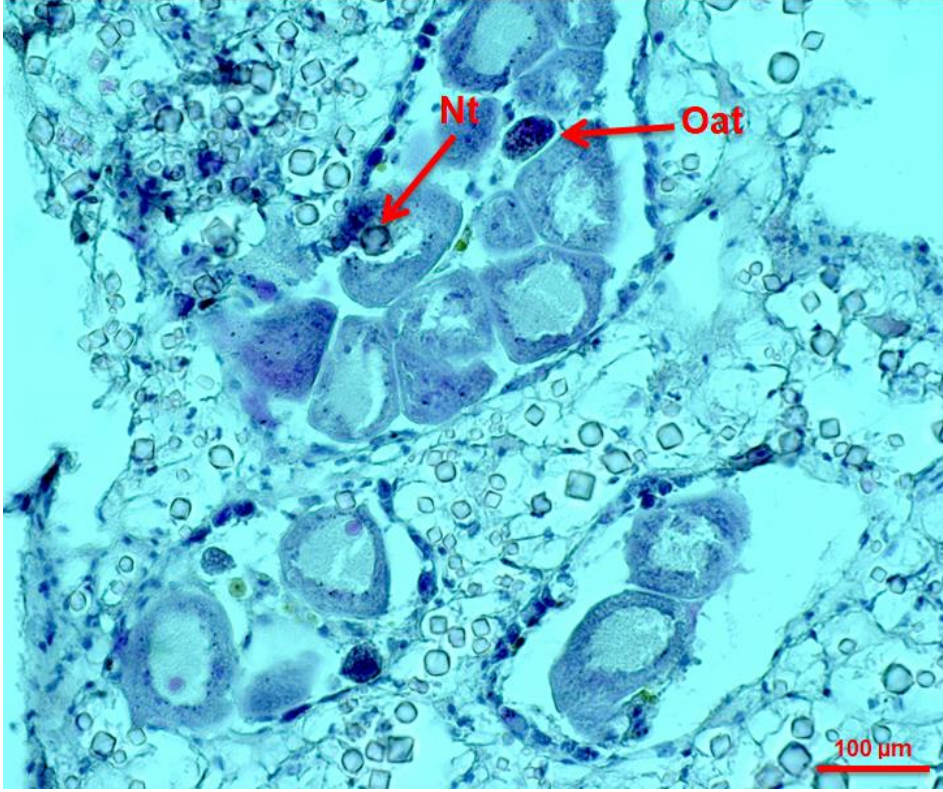
Şekil 4.67. Bd: Bağ doku; Sg: Spermatogonia; Sz: Spermatozoa

Çizelge 4.9. Eylül ayında göl suyunun fiziko-kimyasal özellikleri

| 16.09.2016 | | | | | | |
|--------------|-------------------|-------|----------------|------------------|------|------|
| Derinlik (m) | Su Sıcaklığı (°C) | pH | O ₂ | % O ₂ | TDS | SAL |
| 0,80 | 24 | 8,110 | 7,40 | 87,1 | 22,1 | 13,3 |

16.09.2016 Safha IIID (2,00 cm Birey)

Dejenerasyon. Dişi birey.



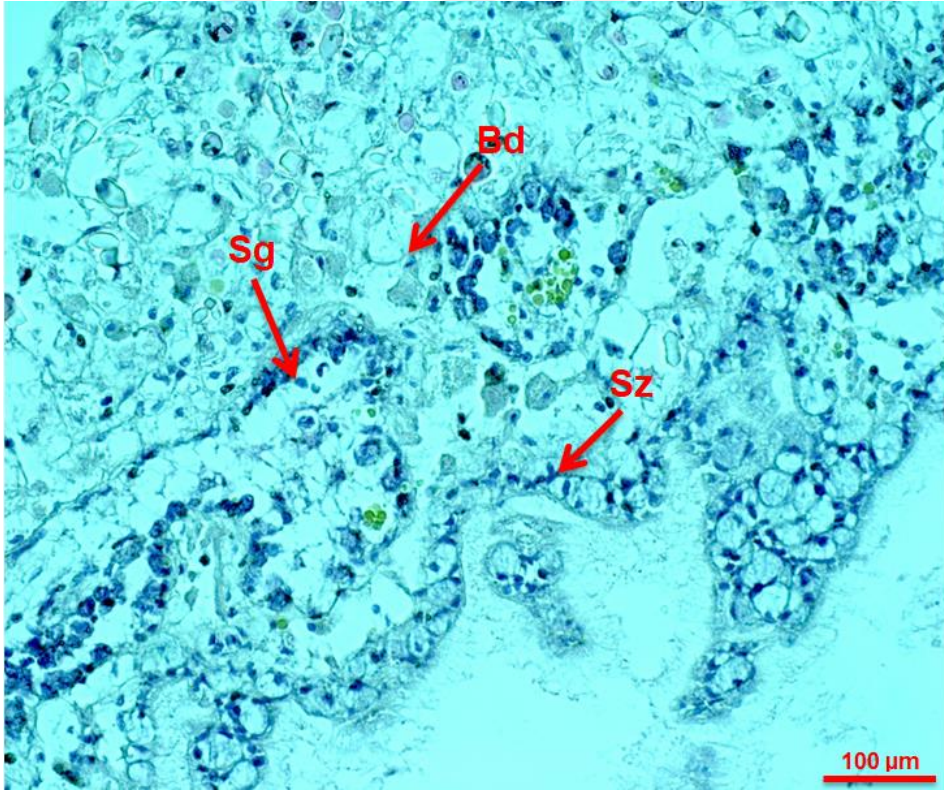
Şekil 4.68. Oat: Atresit oosit; Nt: Yarısıydam çekirdek

Çizelge 4.10. Ekim ayında göl suyunun fiziko-kimyasal özellikleri

| 15.10.2016 | | | | | | |
|--------------|-------------------|-------|----------------|------------------|------|------|
| Derinlik (m) | Su Sıcaklığı (°C) | pH | O ₂ | % O ₂ | TDS | SAL |
| 0,80 | 21,8 | 8,127 | 7,53 | 84,9 | 22,3 | 13,4 |

15.10.2016 Safha IIID (Dejenerasyon) (1,79 cm Birey)

Dejenerasyon. Erkek birey.



Şekil 4.69. Bd: Bağ doku; Sg: Spermatogonia; Sz: Spermatozoa

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Hepsöğütlü (2012) yaptığı çalışmada, gölde seçilmiş 10 istasyondan toplanan örneklerin incelenmesi sonucunda 7 gruba ait toplam 88933 birey belirlemiştir. Yine bu çalışmada bu gruplar içerisinde birey sayısı bakımından en baskın grubun 34300 birey ve %39 baskınlıkla Bivalvia'nın oluşturduğunu belirtirken, bu gruba 28858 birey ve %32 baskınlıkla Gastropoda, 14925 birey ve %17 baskınlıkla Polychaeta, 6941 birey ve %8 baskınlıkla Chironomidae izlediği belirtmiştir ve çalışmada en fazla birey sayısı ile temsil edilen grup Bivalvia olarak belirtilmiştir.

Öztürk ve ark. 2002 yılında yaptıkları çalışmada *Mytilaster marioni* türünün gölde özellikle Menet Adası civarında yoğun popülasyonlar oluşturduğu, bu bölgedeki boş veya makrofitlerle kaplı kayalıkları tercih ettiği belirtmişlerdir.

Serçin bölgesinde Büyük Menderes nehrinin taşıdığı alüvyonal materyalin gölün doğu tarafına taşınmaması, daha derin orta kısımda hapsedilmesi (Knipping vd., 2008), gölün batısı ve doğusu arasında sediment yapısı açısından farklılıklar oluşmasına neden olduğu belirtilmiştir. Hepsöğütlü (2012) sedimentin tane boyu ve içerdiği organik madde miktarının makrofaunal türlerin şekillenmesinde önemli farklılıklar yarattığını belirtmiştir.

Yapılan çalışmada elde edilen veriler ışığında en fazla birey sayısı 1. İstasyonda tespit edilirken en az birey 4. İstasyonda bulunmuştur. 1, 2, ve 3 numaralı istasyonlarda bulunan çift kabuklu sayıları birbirleri ile paralellik göstermiş, 4 numaralı istasyonda birey sayısında ciddi bir azalma tespit edilmiştir (Şekil 5.1).

Genel olarak bakıldığında mevsimsel açıdan kış ve ilkbahar arasında, ayrıca ilkbahar ile sonbahar sezonları arasında anlamlı bir fark tespit edilememektedir. Fakat ilkbahardan yaz dönemine geçişte ve sonrasında tekrar yaz döneminden sonbahar döneminde geçişte habitat tiplerine bağlı bolluk değerlerinde anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Elde edilen verilerle de desteklendiği üzere ilkbahardan yaz aylarına geçişte birim alanda bulunan birey sayısında artış, yaz aylarından sonbahar aylarına geçişte birim alanda bulunan birey sayısında azalış tespit edilmiştir. Bolluk değerlerinin değişimini etki eden 9 parametre tespit edilmiştir. Bu parametrelerin bolluktaki varyansı açıklama yüzdeleri PCA analiz sonuçlarına göre sırasıyla; Sıcaklık % 26,09, pH % 20,70, O₂ % 16,42, TDS %

10,60, Chl a % 8,28, AKM % 7,21, SiO₂ % 5,09, NaNO₃ % 3,31 ve NH₃N % 2,28 olmak bulunmuştur.

Sonuç olarak incelemiş olduğumuz çift kabukluların dağılımında en etkili değişkenin zemin yapısı olduğu görülmektedir. Canlıların tutabilecekları iri taneli zemin materyalinin olduğu bölgelerde kolonize olabildikleri sonucuna varılmıştır. Bunun yanında fizikokimyasal parametrelerin (Sıcaklık, pH, O₂, TDS, Chl a, AKM, SiO₂, NaNO₃ ve NH₃N) bolluk üzerinde etkili olduğu PCA analizi ile tespit edilmiştir.

Göl suyunun sıcaklığı; iklime, mevsimlere ve hatta aylara, gölün coğrafik konumuna, derinliğine, yüzey alanına, içinde erimiş halde bulunan madensel tuzlara ve hapsedilen güneş ışığına bağlı olarak değişebilir. Bu çalışmada, göl içerisindeki örnekleme noktalarına ait su sıcaklık değerleri araştırma süresince 8,4-35,90 °C arasında farklılıklar göstermiş olup, ortalama 19,60 olarak ölçülmüştür. Balık ve Ustaoglu'nun (1989) yapmış oldukları çalışma ve aynı yıl içerisinde yapılan bir diğer çalışmanın yürütücüsü Cirik ve ark. (1989) göl suyu sıcaklık değeri olarak sırasıyla 11,50-27,30 °C ve 18,00-28,00 °C değerlerini belirtmişlerdir. Bu değer bizim çalışmada tespit ettiğimiz değer ile karşılaştırıldığında düşük kalmaktadır. Yine aynı gölde 2001 yılında Sarı ve ark. nın yaptığı çalışmada göl suyu sıcaklık değerleri 13,00-26,00 °C, Demir'in (2007) yılında yapmış olduğu çalışmada 8,00-25,00 °C olarak kaydedilmiştir. Bu değerler bizim çalışma ile elde ettiğimiz değerlere göre maksimum değerler karşılaştırıldığında düşük, minimum değerler karşılaştırıldığında ise yakın değerlerde bulunmuştur. Farklı tarihlerde yapılan çalışmalarda özellikle su sıcaklığı ve O₂ değerlerinin farklı bulunması oldukça normal bir durumdur. Çünkü, su sıcaklığı ve sudaki çözülmüş O₂ konsantrasyonu büyük oranda atmosferik değişimlere bağlı olarak değişim gösterir. Nitekim Yılmaz ve ark. (2014) (10,30-27,60 °C) ve Hepsöğütü'nün (2012) (11,70-32,00 °C) yapmış oldukları çalışmalarda bu duruma işaret etmişlerdir. Yapılan bu çalışma ve karşılaştırıldığı çalışmalardaki sıcaklık farklılıklarının çalışma tarihlerinin farklı olması, gözlenen iklim değişiklikleri buna bağlı olarak sıcaklık farklılıklarının oluşmasıyla açıklanabilir. Bu değer YSKY EK-5'e göre su sıcaklığı bakımından gölün su kalitesini 1. sınıf olarak tanımlamaktadır.

Sucul canlılar için yaşamsal önemi olan çözünmüş oksijen miktarı suyun sıcaklığına, su yüzeyindeki gazın kısmi basıncına, suda çözülmüş tuz yoğunluğuna, göllerin trofik düzeyine, bitkilerin fotosentez hızı gibi olaylara bağlıdır. Araştırılan bölgede yaz ayları sıcak geçtiği için su sıcaklığı bu dönemde artış göstermiştir. Bazı örnekleme noktalarında görülen çözünmüş oksijen değerindeki azalma, bununla ilişkili olabilir. 1 ve 2 numaralı istasyonlarda gerek yüzey gerekse dip suyunda; 1 numaralı istanyonda Eylül ayında ve 2 numaralı istasyonda Ağustos ayında yapılan ölçümde çözünmüş oksijen değerleri sucul canlıların yaşamlarını sürdürebilmelerini sağlayan kritik değer (5,00 mg/l) altında saptanmıştır. Bu değer dikkate alındığında özellikle gölün yukarıda belirtilen noktalarında çözünmüş oksijen değerlerinin göl suları için belirlenen ötrofikasyon sınır değerinin (3,00-6,00 mg/l) altında olduğu görülmüştür. Balık ve Ustaoglu'nun yapmış oldukları çalışmada göl suyu çözünmüş O₂ minimum değeri 8,70 mg/l bizim çalışmamızda tespit edilen değerden yüksek, maksimum değeri ise bizim çalışmamızdaki değerden 9,80 mg/l ile yüksek verilmiştir. Yine aynı gölde Cirik ve ark. (1989), Sarı ve ark. (2001), Demir 2007), Kazancı ve ark. (2008), Yabancı ve ark. (2011) ve Yılmaz ve ark. (2014) yılında yaptıkları çalışmalarda çözünmüş O₂ konsantrasyonu değerleri minimum ölçülen değerler bizim çalışmamızdan daha yüksek, maksimum ölçülen değerler daha düşük verilmiştir. Hepsöğütlü (2012) tarafından yapılan çalışmada ise ölçülen çözünmüş O₂ minimum (3,10 mg/l) ve maksimum (14,10 mg/l) değerleri bizim çalışmamızda ölçülen minimum (3,68 mg/l) ve maksimum (14,30 mg/l) değerler ile örtüşmektedir. Farklı tarihlerde yapılan çalışmalarda özellikle su sıcaklığı ve O₂ değerlerinin farklı bulunması oldukça normal bir durumdur. Çünkü su sıcaklığı ve sudaki çözünmüş O₂ konsantrasyonu büyük oranda atmosferik değişimlere bağlı olarak değişim gösterir. Nitekim yukarıda belirtilen daha önceki çalışmaların verileri bu durumu işaret etmişlerdir. Bununla birlikte özellikle yaz aylarında gölde fotosentez yapan bitki grupları ile üretilen oksijen ve bakteriyolojik parçalanma ayrışma reaksiyonlarının hızına bağlı olarak tüketilen oksijen konsantrasyonları farklı araştırma dönemlerinde farklı olabilmektedir. Yukarıda karşılaştırılan çalışmalar ile bizim çalışmamız sonucunda kaydettiğimiz değerler arasındaki farklılıkların bu olaylardan kaynaklanmış olması kuvvetle muhtemeldir. Yukarıda belirtilen istasyonlarda çözünmüş oksijen değerindeki artışın nedeni suyun sıcaklığındaki azalış, suda çözülmüş tuz yoğunluğundaki artış ve bitkilerin fotosentez hızının artması gibi olaylara bağlanabilir. Çözünmüş oksijen değerinde

görülen azalma ise özellikle ilkbahar sonu ve yaz aylarındaki oksijen konsantrasyonundaki azalmalara göl tabanında ve su kolonunda sıcaklık artışına paralel olarak organik maddelerin parçalanma, ayrışma reaksiyonlarının artışının da etkili olduğu düşünülmektedir.

Yaz aylarında sıcaklık ve buharlaşmanın fazla olmasından dolayı tuzluluk değerlerinde doğal olarak bir artış meydana gelmektedir. Ayrıca gölün tuzluluk değerleri 1985 yılından bu yana ortalama 2,5 kat artmıştır (TÜBİTAK, 110Y002). Göle Serçin bölgesinden su girişi sağlandığı dönemlerde gölün batı ve doğu bölümleri arasında tuzluluk farkları oluşmaktadır. Bu durum Serçin bölgesinden göle giren Büyük Menderes kaynaklı suyun göldeki zayıf akıntılar (4-5 cm/sn,) nedeniyle gölün doğu kısmına kadar ulaşmaması nedeniyle olabilir (TÜBİTAK, 110Y002). Gölde çeşitli noktalarda yapılan ölçümlerde tuzluluk değeri, 11,1-13,7 psu arasında değişmekte olup, en düşük tuzluluk değeri 2 numaralı istasyonun dip ve yüzey suyunda, en yüksek değer 4 numaralı istasyonda dip ve yüzey suyunda saptanmıştır. Balık ve Ustaoglu'nun (1989) yapmış oldukları çalışmada göl suyu tuz konsantrasyonu değeri 4,20-4,50 psu olarak verilmiştir. Yine aynı yılda Cirik ve ark. (1989) tarafından gerçekleştirilen çalışmada tuz konsantrasyonu 6,50-7,50 psu olarak verilmiştir. Bu değerler bizim araştırmada tespit ettiğimiz değerler (11,10-13,70 psu) ile karşılaştırıldığında düşük kalmaktadır. Yine aynı gölde 2001 yılında Sarı ve ark. tarafından yapılan çalışmada tuz konsantrasyonu 11,70-13,10 psu ve 2007 yılında Demir tarafından yapılan çalışmada 11,70-13,10 psu verilen tuzluluk konsantrasyonları bizim çalışmamızda elde edilen veriler ile örtüşmektedir. 2012 yılında Hepsöğütü tarafından yapılan çalışmada verilen tuz konsantrasyonları ise 4,00-17,40 psu arasında değişmekte ve bu veriler bizim çalışmamızda ki minimum değerinin altında, maksimum değerinin ise üstünde verilmiştir. Bu durum seçilen istasyonların farklı bölgelerde olması özellikle düşük seviyede bulunan tuz konsantrasyonunun tatlı su girişinin olduğu Serçin Köyü bölgesinde tespit edilmesi ile açıklanabilir.

Çalışmanın yapıldığı dönemde Bafa Gölü'nde ortalama pH değerinin 8,26 olması, bu dönemde gölde alkali koşulların baskın olduğunu göstermektedir. Herhangi bir şekilde kirletilmemiş olan göl sularında pH değeri 6,00-9,00 arasında değişir. Sucul ortamda pH değerinin canlı yaşamını tehlikeye sokmaması ve su kaynağının balık yetiştiriciliği amacıyla kullanılabilir olabilmesi için pH'ın 6,50-8,50 sınır değerleri arasında olması gerekir (Dauba, 1981). Bafa Gölü'nde gerçekleştirilen bu

çalışma süresince ölçülen maksimum pH 9,77'dir ve bu değer sadece 1 numaralı istasyonda Mart ayında ölçülmüştür. Bunun nedeni su sıcaklıklarının artmaya başlamasıyla birlikte fotosentez hızının artmasına bağlı bir olgu olarak değerlendirilebilir. Diğer örnekleme süreçlerinde değerler (8,01-8,48) yukarıda verilen sınır değerler arasındadır. YSKY kriterlerine göre Bafa Gölü pH değerleri su kalitesi açısından II. sınıf özellik göstermektedir. Balık ve Ustaoglu'nun (1989) yapmış oldukları çalışmada göl suyu pH değeri 7,80-8,30 olarak verilmiştir. Bu değer bizim araştırmada tespit ettiğimiz değer ile karşılaştırıldığında düşük kalmaktadır. Yine aynı yılda Cirik ve ark. (1989) yaptığı çalışmada pH değeri 7,00-4,50 olarak verilmiştir. Bu çalışmada belirtilen pH verileri Bafa Gölü için incelen çalışmalar içerisinde en düşük değerlerdir. Sarı'nın 2001 yılında yapmış olduğu çalışmada pH değerleri 7,70-8,10 olarak kaydedilmiştir. Bu değerler bizim çalışma ile elde ettiğimiz değerlere göre daha düşük bulunmuştur. 2007 yılında Demir tarafından yapılan çalışmada ise pH değerleri (7,80-8,30) tekrar çalışmamızda elde ettiğimiz değerlerden düşük verilmiştir. Aynı gölde yapılan Kazancı (2008), Yılmaz ve ark. (2014) ve Hepsögütü (2012)'nin çalışmalarında da pH değeri daha düşük bulunmuştur.

Elektriksel iletkenlikteki değişimler iyonların sudaki varlığına, toplam derişimine, hareketliliklerine, değerliklerine, görelî değişimlerine ve sıcaklığa bağlıdır (Anonim, 1985). İletkenlik, sıcaklık ve tuzluluk artışına bağlı olarak artar. Çalışmanın yaz döneminde gerçekleştirilmesinden dolayı elektriksel iletkenlik değerleri tuzlulukta ve sıcaklıkta meydana gelen artışa paralel olarak daha yüksek ölçülmüş, elektriksel iletkenlik ile tuzluluk değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişki ($r = 0,77$; $p << 0,01$) bulunmuştur. Ayrıca çalışmamızda sıcaklık ile tuzluluk arasında zayıfta olsa anlamlı bir ilişki ($r = 0,57$; $p << 0,01$) tespit edilirken; EC ile sıcaklık arasında anlamlı bir ilişki ($r = 0,13$; $p = 0,399$) bulunamamıştır. Yapmış olduğumuz çalışmada elde ettiğimiz EC değerleri (20,13-22,60) yine aynı gölde yapılan diğer çalışmalardan elde edilen EC verileri ile karşılaştırıldığında; Balık ve Ustaoglu'nun yapmış oldukları çalışmada (1998) göl suyu EC değeri 6,90-7,80, Sarı ve ark. (2001) yapmış oldukları çalışmada 14,60-15,10 olarak verilmiştir. Bu değerler yapılan diğer çalışmalar ve bizim araştırmamızla karşılatırdıklarında düşük kalmaktadırlar. Yine aynı gölde Demir'in (2007) yapmış olduğu çalışmada EC değeri 18,00-23,00 olarak verilmiştir. Bizim çalışmamızdaki minimum değerle karşılatırıldığında düşük kalsada maksimum

değer ile örtüşmektedir. Kazancı tarafından 2008 yılında yapılan çalışmada 22,20-22,40 değerleri arasında verilen EC değeri bizim çalışmamız ile karşılaştırıldığında minimum değer bakımından yüksek maksimum değer bakımından örtüşen bir görüntü sergilemektedir. Yine aynı yılda Koç tarafından sunulan veriler ise (23,00-25,30) hem minimum hem de maksimum değerler açısından yüksek olarak verilmiştir. 2014 yılında Yılmaz ve ark. 18,70-26,90 değerlerini vererek bizim çalışmamızda ki EC değeri sınırını hem minimum hemde maksimum değerler açısından aşmışlardır. Aynı şekilde 2012 yılında Hepsöğütü tarafından yapılan çalışmada EC değeri 7,30-28,10 olarak verilmiştir. Bu denli farklılıkların olması iyon değişimleri, sıcaklık ve tuz konsantrasyonları arasında yapılan çalışma dönemindeki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir.

NH₄⁺ birçok alg ve yüksek bitkiler tarafından doğrudan alınabilmesi sonucu büyümeyi hızlandırmasının yanında, oksijen tüketimini artırarak sucul ortamı olumsuz yönde etkilemektedir (Haralambous vd., (1992)). Sucul canlıların atık maddesi olan NH₄⁺ tekrar organizmalar tarafından emilebilir. Suda yaşayan organizmalar için önemli ölçüde toksik olmayan amonyum iyonu, yüksek pH (> 8,50) ve sıcaklığa bağlı olarak amonyağa dönüşmekte bunun sonucunda da balık yaşamı ve suda yaşayan diğer canlılar için toksik hale gelebilmektedir (Emerson vd., (1975); Ünlü vd., (2008)). Amonyanın toksik etkisindeki artış; oksijen eksikliğine, sıcaklığın artışına ve diğer toksik maddelerin bulunmasına bağlıdır (Uslu ve Türkman, (1987)). Temiz ve bol oksijenli sularda NH₄⁺ çok düşük düzeylerde bulunmaktadır (Cirik ve Cirik, (1999)). Ülkemizdeki sularda balıkların yaşamlarını sürdürebilmeleri için amonyum tolerans sınır değeri 0,10 mg/l olarak belirlenmiştir (Ünlü vd., (2008)). Bafa Gölü'nde yıllık ortalama NH₄⁺ değeri 0,062 mg/l olarak ölçülmüştür. Bu değer Bafa Gölü'nde yaşayan balık ve birçok omurgasız hayvan için tehlike oluşturmamaktadır. Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Su Kalite Sınıfları yönetmeliğinde verilen ötrofikasyon kontrolü sınır değerlerine göre Bafa Gölü'nün su kalitesinin I. sınıf olduğu görülmektedir. Bu çalışmada, en yüksek NH₄⁺ değeri 4 nolu istasyonda 0,470 mg/l olarak ölçülmüştür.

Nitrit ise amonyum ve nitrat döngüsünde bir ara ürün olduğu için çoğunlukla yüzey sularında düşük konsantrasyonlarda bulunur ve organik kirliliğin fazla, oksijenin düşük olduğu yerlerde yüksek konsantrasyonlara ulaşabilir (Egemen, 2006) ve hızlı bir şekilde nitrata dönüşür. Ayrıca planktonik organizmaların hücre

dışı ürünü olarak da suya verilmektedir (Santschi vd., 1990). Bafa Gölü'nden alınan su örneklerinde ortalama NO₂-N değeri 0,01 µg/l olarak tespit edilmiştir. Hepsöğütlü, 2012'nin yaptığı çalışmada NO₂-N ile NH₄⁺-N arasında pozitif yönde bir korelasyon bulunmuş ($r = 0,7021$ $p < 0,05$) ve bizim çalışmamızda NO₂-N ile NH₄⁺-N arasında görülen korelasyon zayıf olsa da ($r = 0,36$) önemli derecede anlamlı bulunmuştur ($p < 0,01$) ve Hepsöğütlü 2012' nin bulguları ile örtüşmektedir (4.23).

Çalışma esnasında Nitrat ölçümlerin yapılabilmesi için gerekli olan materyalin elimizde bulunmamasından dolayı ölçümler yapılamamış ancak daha önce gerçekleştirilmiş olan çalışmaların verileri değerlendirilmiştir.

Oksijence zengin sularda bulunun Nitrat, azotun yaygın görülen mineral şeklidir ve algal büyümeyi sınırlayabilen veya arttırabilen önemli bir faktördür. Genel olarak yüzey sularında NO₃-N konsantrasyonunun 0,09-1,80 arasında olduğu belirtilmektedir (Hütter, (1992)). Fakat bazen kirletici kaynakları doğrudan alan sistemlerde bu değer 5,00 mg/l'ye çıkabilmektedir (Anonim, (1981)). Oligotrofik sularda azot miktarı düşük, ötrofik sularda ise oldukça yüksektir. Hepsöğütlü'nün Bafa Gölü'nde yapmış olduğu çalışmada (2012) NO₃-N değeri 0,08-0,36 µ arasında değişmekte olup, ortalama 0,20 µ (0,002 mg/l) olarak belirtilmiştir. SKKY'ye (2008) göre bu değer açısından su kalitesi I. sınıf özellik göstermektedir. Önceki yıllarda Bafa Gölü'nde gerçekleştirilen çalışmalara ait nitrat değerleri incelendiğinde, bu çalışmadan elde edilen değerlerin, gölde 1992, 1993, 1996 ve 2007 yıllarında sırasıyla 0,54 mg/l, 0,24 mg/l, 0,00-0,01 mg/l ve 0,00-1,48 mg/l olarak ölçülen nitrat değerlerinden daha düşük olduğu görülmektedir (Kazancı vd., 2008; Koç, (2008)). Bunun nedeni olarak; nitrat ekosisteme bakteriyel nitrifikasyonun yan ürünü olarak katılmaktadır ve bu bileşik ortamdan yeşil bitkilerin tüketilmesi, elementer azotun bakterilerle denitrifikasyonu ve amonyağın indirgenmesi yoluyla azalması ya da yok olabilmesi olarak açıklanabilir.

Göllerde trofik düzeyin belirlenmesinde, birincil üretimi ve ötrofikasyon seviyelerini göstermesinden dolayı Klorofil-a ve bununla birlikte seki disk derinliği verilerinden de yararlanılmaktadır. YSKY göre klorofil-a'nın $< 3,50$ µg/l olması oligotrofik düzeyi; $3,50-9,00$ µg/l arasında olması mezotrofik düzeyi ve $9,50-25,00$ µg/l olması ise ötrofik düzeyi, $>25,00$ µg/l hipertrofik düzeyi

göstermektedir. Bu araştırmada, seçilen istasyonlarda ortalama klorofil-a değeri 1,44 µg/l olarak bulunurken, ortalama seki disk derinliği değeri göl tabanı (yaklaşık 1,00 m) olarak belirlenmiştir. YSKY'ne göre, Seki disk görünürlüğü > 4,00 m oligotrofik düzeyi; 4,00-2,00 m mezotrofik düzeyi; 1,90-1,00 m ötrofik düzeyi, <1,00 hipertrofik düzeyi ifade etmektedir. YSKY' ne göre Bafa Gölü hem ortalama klorofil-a değerleri hem de ortalama seki disk derinliği açısından oligotrofik özelliktedir. Ancak örnekleme yapılan istasyonların sığ derinliklere sahip olması, bulunan rakamların göl pelajik bölgesindeki klorofil-a ve seki diski derinliği değerlerini yansıtmaması sonucunu doğurmaktadır. Ötrofik düzeyin belirlenmesinde diğer çalışmalarda seçilen istasyonların göl suyunun özelliklerini daha iyi yansıtabileceği düşünülerek dikkate alınması gerekmektedir. OECD (1982) raporuna göre ortalama seki disk derinliği değeri göz önüne alındığında çalışmanın yapıldığı dönemde Bafa Gölü ötrofik özellik gösterirken toplam fosfor değerleri dikkate alındığı göl hipertrofik, klorofil-a değerleri açısından ise mezotrofik özellik göstermektedir (Vollenweider ve Kerekes, 1982).

Çizelge 5.1. Bafa Gölü'nde yapılan çalışmalarda elde edilen parametreler

| | Sıcaklık (°C) | Tuzluluk (psu) | DO (mg/l-1) | pH | Elektriksel İletkenlik (mS cm-1) | NH4-N (mg/l-1) | NO2-N (mg/l-1) | NO3-N (mg/l-1) | PO4-P (mg/l-1) |
|------------------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|
| Balık and Ustaoglu (1989) | 11.5–27.3 | 4.2–4.5 | 8.7–9.8 | 7.8–8.3 | 6.9–7.8 | | | | |
| Cirik vd. (1989) | 18.0–28.0 | 6.5–7.5 | 6.0–9.0 | 7.0–7.5 | | | | | |
| Sarı vd. (2001) | 13.0–26.0 | 11.7– 14.0 | 5.9–8.6 | 7.7–8.1 | 14.6–15.1 | | | | |
| Demir (2007) | 8.0–25.0 | 11.7– 13.1 | 7.8–8.9 | 7.8–8.3 | 18.0–23.0 | | | 0– 1.500 | |
| Kazancı vd. (2008b) | 26.5–27.5 | | 8.0–11.0 | 7.4–7.7 | 22.2–22.4 | 0.000– 0.045 | 0.00– 0.001 | 0.002– 0.009 | |
| Koc,(2008 | | | 5.8–6.4 | 7.4–8.0 | 23.0–25.3 | 0.047– 0.097 | | | |
| Yabanli vd. (2011) | 23.0 | 16.2 | 5.5 | 7.7 | 25.3 | | | | |
| Yılmaz and Koc , (2014) | 10.3–27.6 | | 5.0–11.6 | 8.0–8.6 | 18.7–26.9 | | 0.000– 0.034 | 0.000– 1.300 | 0.03– 0.37 |
| Hepsöğütü, D., (2012) | 11.7–32.0 | 4.0–17.4 | 3.1–14.1 | 8.00– 9.20 | 7.3–28.1 | 0.100– 8.700 | 0.010– 0.790 | 0.020– 2.990 | 0.19– 3.56 |
| Bu alışma | 8,4-35,9 | 11,1- 13,7 | 3,68- 14,3 | 8,014- 8,477 | 20,13- 22,60 | 0,001- 0,470 | 0,001- 0,028 | | |

Su kalite sınıfları ve trofik düzeylerin belirlenebilmesi için kullanılan değerler çalışmalar esnasında elde edilen verilerin maksimum ve minimum değerlerinin ortalamaları alınarak elde edilmiştir (Çizelge 5.2).

Çizelge 5.2. YSKY'ne göre su kalite sınıfları

| | Sıcaklık (°C) | DO (mg/l-1) | pH | Elektriksel İletkenlik (mS cm-1) | Nihai Durum |
|---------------------------|---------------|-------------|------|----------------------------------|-------------|
| Balık and Ustaoglu (1989) | 19,4 | 8,8 | 8,05 | 7,4 | II |
| Cirik vd. (1989) | 23,0 | 7,5 | 7,30 | | II |
| Sarı vd. (2001) | 19,5 | 7,3 | 7,9 | 14,9 | II |
| Demir (2007) | 16,5 | 8,4 | 8,05 | 20,5 | III |
| Kazancı vd. (2008b) | 27,0 | 9,5 | 7,55 | 22,3 | III |
| Koc (2008) | 23,0 | 6,1 | 7,7 | 24,15 | II |
| Yabanlı vd. (2011) | 23,0 | 5,5 | 7,7 | 25,3 | III |
| Yılmaz and Koc , (2014) | 18,9 | 8,3 | 8,3 | 22,8 | II |
| Hepsöğütü, D., (2012) | 16,9 | 8,6 | 8,60 | 17,7 | III |
| Bu çalışma | 22,2 | 9 | 8,25 | 21,37 | II |

| | | | |
|---------|-----|------|-------|
| ÇOK İYİ | İYİ | ORTA | ZAYIF |
|---------|-----|------|-------|

Çizelge 5.2 incelendiğinde Bafa Gölü 1989 yılından günümüze kadar yapılan çalışmalar ışığında YSKY'ne göre değerlendirildiğinde, göl suyunun II. ve III. sınıf su kalitesi arasında değiştiği tespit edilmiştir. Yapılan değerlendirmede gerekli olan tüm verilere ulaşılamamış (Amonyum azotu, Nitrat azotu, Toplam fosfor), değerlendirme elde olan veriler ışığında gerçekleşmiştir.

KALSİYUM

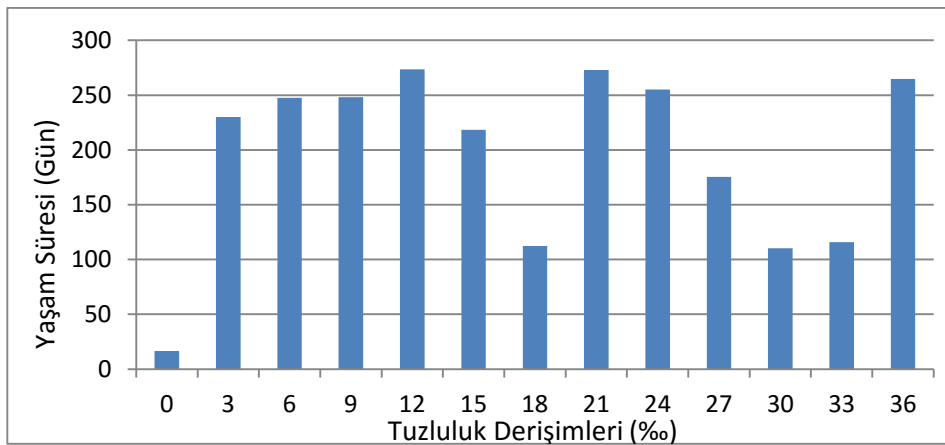
Kalsiyum göl suyuna topraktan, doğal kaynaklardan ve endüstriyel atıklardan geçmektedir. Sudaki balıklar için zehirli olabilecek birçok maddenin toksik etkisini azaltmaktadır. Sudaki kalsiyum miktarı 75,00-200,00 mg/l aralığında olan sular balıkçılık için elverişlidir. Aynı zamanda kalsiyum miktarı kabuklu canlılar için hayati öneme sahiptir.

Dreissena polymorpha için yapılan çalışmalardan elde edilen bilgilere göre çift kabukluların gelişimleri için toplam sertlik ve kalsiyum derişimleri büyük rol oynamaktadır. *Mytilaster marioni* türü için henüz bu bilgiler mevcut olmamakla birlikte gerek boyutları gerek et ağırlıkları göz önüne alındığında kesin verilere ulaşılamasada bir karşılaştırma yapılabilir. Göl suyunun toplam sertliği Kalsiyum-

Magnezyum konsantrasyonlarının toplamıdır. En çok genç bireylerin gelişiminde etkili olmaktadır. Toplam sertliğin 25,00 mg/l'nin altına düştüğü sularda büyümeleri yavaşlamaktadır ve uygun derişim toplam sertliğin 90,00 mg/l ve üzerine çıktığı sulardır (Hincks ve Mackie, (1997)). Kalsiyum miktarının hayati derece önemli olduğu belirtilmektedir. Kabuk gelişimi ve büyüme kalsiyuma bağlıdır. Hayatta kalabilmeleri için gerekli olan derişim en az 12,00 mg/l, üreyip gelişebilmeleri için gereken derişim 15,00 ila 22,00 mg/l, kitlesel işgalleri için gereken derişim ise 25,00 ila 30,00 mg/l'dir (Hincks ve Mackie, (1997)).

Bafa gölünde 2008 yılında Koç'un yapmış olduğu çalışmada, 1990 yılında Bafa Gölü'nde yapılan analizlerde kalsiyum miktarı 178,00 mg / l bulunduğu, 1992 ve 1993 yıllarında kalsiyum miktarı sırasıyla 243,00 ve 246,00 mg / l iken, 2007 yılında ise 260,00 ile 272,00 mg / l arasında bulunduğu belirtilmiştir. Aynı zamanda kalsiyum miktarının son yıllarda kirliliğe bağlı olarak artmasına rağmen, Bafa Gölü'nde balıkçılık için kalsiyum miktarının hiçbir zaman tehdit oluşturmadığına da değinilmiştir.

Tuzluluk Deneyinin Sonuçları



Şekil 5.1. Tuzluluk oranları ve yaşam süreleri ortalamaları

Çizelge 5.3. Tuzluluk oranları ve yaşam süreleri ile yapılan istatistiksel analiz sonuçları (Gün)

| | N | Ortalama | Standart Sapma | Standart Hata | Minimum | Maksimum |
|-------|-----|----------|----------------|---------------|---------|----------|
| 0 | 30 | 22,93 | 3,40 | 0,62 | 21 | 31 |
| 3 | 30 | 167,50 | 55,49 | 10,13 | 40 | 225 |
| 6 | 30 | 181,00 | 26,96 | 4,92 | 85 | 215 |
| 9 | 30 | 179,63 | 47,04 | 8,59 | 56 | 242 |
| 12 | 30 | 191,77 | 31,02 | 5,66 | 128 | 242 |
| 15 | 30 | 168,00 | 41,03 | 7,49 | 62 | 220 |
| 18 | 30 | 121,20 | 29,92 | 5,46 | 20 | 140 |
| 21 | 30 | 185,57 | 47,61 | 8,69 | 56 | 242 |
| 24 | 30 | 182,67 | 54,58 | 9,96 | 56 | 258 |
| 27 | 30 | 153,40 | 37,98 | 6,93 | 106 | 235 |
| 30 | 30 | 121,50 | 25,58 | 4,67 | 50 | 140 |
| 33 | 30 | 121,40 | 38,14 | 6,96 | 50 | 204 |
| 36 | 30 | 186,50 | 41,50 | 7,58 | 78 | 233 |
| Total | 390 | 152,54 | | | 20 | 258 |

Farklı tuzluluk seviyelerinde çift kabukluların hayatta kalma süreleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde birbirlerinden farklı bulunmuştur ($\chi^2=190,76$; $df=12$; $p<<0,01$) fakat % 3 ile % 36'lık tuzluluk arasında uzun süre yüksek hayatta kalma oranları tespit edilmiştir. Genel olarak, farklı tuzluluk seviyelerinin çift kabukluların hayatta kalma oranları üzerine etkili olduğu ($p<<0,01$; Grafik), özellikle % 0'da yaşama süresinin çok düştüğü sonucuna varılmasına rağmen, *Mytilaster marioni* türünün % 3 ve üzerindeki tuzluluk seviyelerini dikkate değer bir şekilde tolere edebildiği sonucu çıkabilir. Ölümlerin daha erken görüldüğü % 18, % 30 ve % 33 tuzluluk seviyelerinin bu canlıya ne şekilde etki ettiği hakkında yorumda bulunmak zor olmakla beraber bireyler arası farklılıklar veya deneme düzenekleri ile ilgili öngörülemez bir faktörün etkili olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

En uzun yaşama sürelerinin olduğu tuzluluk seviyeleri de saptanamamıştır. % 12 tuzluluk derişimi göl suyunun tuzluluk seviyesine en yakın rakam olarak anlaşılabilir bir durumdur. % 21, % 24 ve % 36 tuzluluk derişimlerinde normal koşullarda çift kabukluların doğal olarak buldukları tuzluluk derişiminden çok yüksek olması daha kısa sürede ölmeleri beklenmekteyken, yaşam sürelerinin

niçin uzun oldukları (Grafik 61) eldeki veriler ışığında kesin bir yargı ile açıklanamamakla birlikte *Mytilaster marioni* türünün yetiştiricilik için Bafa Gölü'nün sahip olduğu tuzluluk konsantrasyonunun çok üstünde olan sularda ve denizlerde ekonomik olarak yem sanayi vb alanlarda yararlanılmak üzere yetiştirilme potansiyelinin olduğu söylenebilir. Ancak bu durumda üreme potansiyeli hakkında kesin bilgiler verilememektedir. Bu çalışmada üreme döngülerini tespit etmek için alınan örnekler yalnızca doğal ortamlarından toplanarak incelenmiştir. Farklı tuzluluk konsantrasyonlardaki üreme potansiyellerinin belirlenebilmesi için çift kabukluların farklı tuzluluk konsantrasyonlarında yetiştirilip gonad gelişimlerinin incelenmesi gerekmektedir. Bu nedenle bizim çalışmanın bir kısmında da Bafa Gölü'nden alınan çift kabuklu örneklerinde gonad gelişimi izlenmeye çalışılmıştır.

Gonadal Gelişim

Toplanan örneklerin yapılan histolojik incelemelerinde *Mytilaster marioni*'nin 19.11.2016 tarihinde Safha I ve IV (Dinlenme ve Harcanmış Safhaları), 17.03.2017 tarihinde Safha II (Gelişme), 17.05.2017 tarihinde Safha IIIA (Olgunluk), 16.06.2016 tarihinde Safha IIIB (Döl Bırakımı), 15.07.2016 tarihinde Safha IIIC (Restorasyon), 18.01.2017, 16.09.2016 ve 15.10.2016 tarihlerinde Safha IIID (Bozulma) aşamalarında olduğu tespit edilmiştir.

Çift kabukluların bütün bir yıl içerisindeki üreme periyodunun tespit edilebilmesi için, yani Safha I'den Safha IV'de kadar geçen sürenin kesintisiz olarak ne sürede gerçekleştiğinin saptanabilmesi amacıyla örnekleme periyodunun daha sık yapılması gerekmektedir. Çünkü yapılan çalışmada bütün safhalar tespit edilmiş ancak bu safhaların birbirini takip eden süreleri saptanamamıştır. Bunun sebebi olarak üreme periyodunun bir ay veya daha uzun ya da daha kısa sürede gerçekleşiyor olabilme ihtimali olduğu düşünülmektedir. Örnekleme sırasında bazı çift kabukluların daha olgun olabilmesi ve ortam şartlarından daha az etkilenmesinin yanında bazı çift kabukluların daha genç olmaları nedeniyle ortam şartlarından daha fazla etkilenbilmesi, ayrıca değişen su kalite parametrelerinin de (pH, Sıcaklık, Oksijen vb.) bu süreci etkileyebileceği düşünülmektedir.

Genel Sonuç ve Öneriler

Çift kabukluların besin zincirindeki yeri göz önüne alındığında popülasyon yoğunluklarının kontrol altında tutulması tüm canlılar için önem arz etmektedir. Bu nedenle göl üzerinde yapılan çalışmaların bu tür üzerine yoğunlaştırılması göl su kalitesinin ve içinde bulunan canlıların yaşam kalitelerini ve sürelerini uzatmakta yardımcı olabilecektir.

Göl su kalitesinin 1989 yılından günümüze kadar olan sürede gün geçtikçe kötüye gittiği, bunun için önlem alınması gerektiğini düşünmekteyiz. Bu önlemlerin başında suya giren kalitesiz ve kirli suların önüne geçilmesi gerekmektedir. Daha iyi ve düzenli olarak kontrollerin yapılabilmesi için göl çevresine gözetleme istasyonları kurulabilir. Bu istasyonlar sayesinde göl içinde ve çevresinde gerçekleşen kaçak avcılığın da önüne geçilebilir.

Bu çift kabuklu türü için yapılan çalışma bulunmadığından, bu çalışma yapılabilecek yeni çalışmalar için kaynak olarak kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- Ahiska, S. (1994). Seyfe (Kırşehir) Gölünün Dip Faunası. **TUBİTAK Türk Biyoloji Dergisi** 18(1):61-77.
- Akat, U., Öztürk, Z., Öztürk, E. M., Çağlayan A. (1975). Menderes masifi güneyi SW Toros kuşağı ilişkisi (ön rapor): MTA rap., 5488, Ankara.
- Anonim (1981). Su ve Analiz Metodları, DSİ Basım ve Foto Film İşletme Müdürlüğü Matbaası, 158 s.
- Anonim (1985). Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater. 16th ed, APHA, AWWA, WPCF, Washington.
- Anonim (1989). Türkiye'nin Sulak Alanları. Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, Ankara, 219s.
- Anonim (2004). Fisheries of Lake Karamık and Determination of Some Biological Features of Economic Fish Species Project Final Report, (in Turkish). Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Tagem-Haysüd-2002-00-17-03.
- Artüz, M.I. (1958). Bafa Gölü'nde Balıkçılık Araştırmaları. Balık ve Balıkçılık, 6 (1) : 2-9.
- Balık S. ve Ustaoglu M. (1989). Bafa Gölündeki Ulubat Balığı (*Acanthobrama mirabilis* Ladiges, 1960)'nın Biyoekolojik ve Ekonomik Yönlerden İncelenmesi, *Doğa-Turkish Journal of Zoology*, 13(3): 141-174.
- Basset, A., Sabetta, L., Fonnesu, A., Muillot, D., DoChi, T., Viaroli, P., Giordani, G., Reizopoulou, S., Abbiati, M. & Carrada, GC. (2006). Typology in Mediterranean transitional waters: new challenges and perspectives. *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystems* 16: 349–367.
- Cirik, S. ve Cirik Ş.-1989: Gölcük'ün (Bozdağ/Izmir) planktonik algleri. *Ist. Üniv. Su Ürünleri Derg.* 3(1-2): 143.

- Cirik, S. ve Cirik, Ş. (1999). Limnoloji. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No: 21, Ege Üniversitesi Basımevi, 166 s: İzmir.
- Crivelli, A.J., Nazirides, T. & Jerrentrup, H. (1996). The action plan for the Pygmy Cormorant in Europe. Wageningen, Germany: Birdlife International. 23 pp.
- Çetinkaya, O. (1991). Akşehir Gölü Su Kalitesi, Plankton ve Bentik Faunası Üzerine Çevre Genel Müdürlüğü Yayınları, 344.
- Dauba, F. (1981). Etude comperative de la fauna des poissons dans les ecosystemes de deux.
- Demir, N. (2007). Changes in the Phytoplankton Comunity of a Coastal, Hyposaline Lake in Western Anatolia, Turkey. *Limnology*, Volume 8, pp: 337-342.
- DSİ, 1995. Su Yapılarında Ortamlara Göre Kullanılabilecek Uygun Boya Sistemleri. T.C.Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, DSİ Genel Müdürlüğü, Teknik Araştırma ve Kalite Kontrol Dairesi Başkanlığı. Yayın No.: Kİ-896, Ankara. 14 s.
- DSİ, 2018. Erişim[<http://www.dsi.gov.tr/baraj-arama>]
- Dügel, M. ve Kazancı, N. (2004). Assessment of Water Quality of the Büyük
- Dügel, M. ve Kazancı, N. (2004). Assessment of Water Quality of the Büyük Menderes River (Turkey) by Using Ordination and Classification of Macrovertbrates and Environmental Variables. *Journal of Freshwater Ecology*, 19(4): 605-612.,
- Egemen, Ö. (2006). Su kalitesi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Yayın no:14,6.baskı, 150 s: Bornova-İzmir.
- Emerson, K., Russo, R.C., Lund, R.E. & Thurston, R.V. (1975). Aqueous ammonia Enst. Su Ürünleri ABD Doktora Tezi, Adana.

- Ercan, T., Akat, U., Günay, E. ve Savaşçın, S. (1985). Söke-Selçuk-Kuşadası Dolaylarının jeolojisi ve Volkanik Kayaçların Petrokimyasal Özellikleri.. MTA Kütüphanesi, 200, 627
- Erdoğan, S. (2011). Fiziksel Etkiye Kimyasal Tepki: Bafa Gölü Sulak Alan Ekosistemi (Türkiye) Örneği. **Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi**. Cilt: 3, Sayı: 1, Haziran 2011, 1-8.
- Esbah, H., Deniz, B. ve Kara, B. (2010). Analyzing landscape changes in the Bafa Lake Nature Park of Turkey using remote sensing and Landscape structure metrics, *Environmental Monitoring and Assessment*, 165: 617-632. Etüd Raporu 2014. Manisa İli Demirköprü Baraj Gölü Sürdürülebilir Balıkçılık Yönetimi Fizibilite Etüdü, , T.C. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi.
- Esbah, H., Kara, B., Deniz, B. ve Kesgin, B. (2008). “Bafa Gölü Tabiat Parkının geçirdiği değişim.”, s. 271-278, Türkiye'nin kıyı ve deniz alanları VII. Ulusal konferansı, Ankara, Türkiye, Balas, L. (editors) Kıyı alanları Yönetimi Türk Milli Komitesi, ODTÜ, Ankara, Türkiye.
- Geldiay, R. ve Bilgin, F. H. (1973). Batı Anadolu'da bazı tatlısularda yaşayan *Dreissena polymorpha* (Pallas) “Bivalv” üzerine bir araştırma, E.Ü. Fen Fak. İlmî Raporlar Serisi: 158: 10.
- Geldiay, R., Kocataş, A. ve Katağan, T. (1977). The species of Peracarida and Holocarida from Bafa Lake. **E.Ü.Fen Fak. Dergisi**, Seri 3, C1, S4,1:311-318.
- Geldiay, R., Tareen, İ.U. (1972). Gölcük Gölü Dip Faunası. Ege Üniv. Fen Fak. İlmî Raporlar Serisi 137. Ege Üniv. Matbaası. Bornova-İzmir. 1-15.
- Gürer, İ. ve Yıldız, E. (2008). Türkiye'nin sulak alan politikalarına genel bir bakış: Sultan sazlığı sulak alanı örneği, TMMOB, 2. Su Politikaları Kongresi Bildirileri, 335-345.
- Haralambous, A., Maliou, E. & Malamis, M. (1992). The use of zeolite for amonium uptake. *Water Science and Technology*, 25(1): 139-145.

- Hepsöğütü, D. 2012. Bafa Gölü'nün Makrobentik Organizmaları ve Bazı Fizikokimyasal Değişkenleri. Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Hütter, L.A. (1992). Water and water research, Otto Salle Verlag, Verlag Sauerländer.
- Kasperek Verlag, Heidelberg.
- Kasperek, M. (1988). Bafasee Natur und Geschichte in der Türkischen Agais. Max
- Kazancı, N., Dugel, M., Girgin, S. (2008). Determination of indicator genera of benthic macroinvertebrate communities in running waters in western Turkey. *Review of Hydrobiology* 1(1): 1-16
- Kazancı, N., Dugel, M., Girgin, S. (2008). Research on the limnology of Bafa Lake in South-Western Turkey and climate change impacts. *Review of Hydrobiology* 1(2): 207-223.
- Kırgız, T. (1988). Seyhan Baraj Gölü Bentik Hayvansal Organizmaları ve Bunların Nitel ve Nicel Dağılımları. *Doğa Tu. Zool.* D.12(3):231-245.
- Kırgız, T., Soylu, E. (1975). Apolyont ve Manyas Göllerindeki Su Ürünleri Prodüksiyonunu Etkileyen Dip Fauna Elementlerinin Yıllık Görünüm ve Yayılışları. TÜBİTAK V. Bilim Kongresi, VHAG Araştırma Grubu. Ankara, 387393.
- Kiremit, H. (2007). Investigations on the Flora of Hornworts and Liverworts of Bafa Lake Natural Park(C11). *Pak.J Biol.Sci.* 10(12): 2048-2055.
- Knipping, M., Mullenhoff, M. & Bruckner, H. (2008). Human induced landscape changes around Bafa Gölü (western Turkey), *Veget Hist Archaeobot*, 17: 365– 380.
- Koç, C. (2008). The effects of the environment and ecology projects on lake management and water quality. Springer Science, Business Media B.V., *Environ Monit Assess*, 146:397–409.

- Kuru, M., Balık, S., Ustaoglu, M.R., Ünlü, E., Taşkavak, E., Gül, A., Yılmaz, M., Sarı, M., Küçük, F., Kutrup, B. ve Hamalosmanoğlu, M. (2001). Türkiye’de Bulunan Sulak Alanların Ramsar Sözleşmesi Balık Kriterlerine Göre Değerlendirilmesi, Proje Kesin Raporu, 55-58.
- Magni, P., Como, S., Montani, S. & Tsutsumi, H. (2006). Interlinked temporal changes in environmental conditions, chemical characteristics of sediments and macrofaunal assemblages in an estuarine intertidal sandflat (Seto Inland Sea, Japan), *Marine Biology*, 149: 1185–1197.
- Müllenhoff, M., Handl, M., Knipping, M. & Brückner, H. (2004) The evolution of Lake Bafa (Western Turkey) –Sedimentological, microfaunal and palynological results, *Coastline Reports 1* (2004), ISSN 0928-2734. S. 55 – 66.
- Numan, W. (1958). Anadolu’nun Muhtelif Göllerinde Limnolojik ve Balıkçılık İlmi Bakımından Araştırmalar ve Bu Göllerde Yaşayan Sazanlar Hakkında Özel Etüd, İ.Ü.Fen Fak. Hidrobiyoloji Araş. Ens. Yay, Sayı:7, İstanbul, 112 s.
- OECD, 1990. OECD economic outlook. Historical statistics 1960–1988. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
- Özdemir, L., Şen, D. (1991). Keban Baraj Gölü Ova Bölgesinde Bulunan *Procladius* Özelliklerinin Tesbiti. TÜBİTAK, Vhağ Proje No:91, Ankara.
- Öztürk, B., Poutiers, J.M., Sarı, H. ve Özbek, M. (2002). On the occurrence of *Mytilaster marioni* (Locard, 1889) (Mollusca; Bivalvia; Mytilidae) in Bafa Lake (Turkey), with a redescription of the species. *Hydrobiologia* 485: 123–131.
- Pearson, T.H. & Rosenberg, R. (1978). Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanogr Mar Biol, Annu Rev* 16: 229-311.

- Ponti, M., Colangelo M., Cecchereli V. (2007). Composition, biomass and secondary production of the macrobenthic invertebrate assemblages in a coastal lagoon exploited for extensive aquaculture: Valle Smarlacca. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 75: 79-89
- Santschi, P., Wieland, E., Höhener, P., Sturm, M. (1990). Scavenging of Chernobyl Cs and natural Pb in Lake Sempach, Switzerland. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, Volume 57, Issue 13, July 1993, Pages 2959-2979.
- Sarı H., Bilecenoğlu M. (2002). Threatened fishes of the world: *Acanthobrama mirabilis* Ladiges, 1960 (Cyprinidae), *Environmental Biology of Fishes*, 65: 318.
- Sarı, H., Balık, S., Bilecenoğlu, M., Türe, G. (1999). Recent changes in the fish fauna of Lake Bafa, Aegean region of Turkey. *Zoology in the Middle East*. 18:6776.
- Sarı, H.M. (1988). Bafa Gölündeki Ceran Balığı Populasyonunun Biyolojik Yönden İncelenmesi. E.Ü Fen Bil. Enst. Biyoloji ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Sarı, H.M. Balık, S. Özbek, M. ve Aygen, C. (2001). The Macro and Meiobenthic Invertebrate Fauna of Lake Bafa. *Anadolu University Journal of Science and Technology*. 2(2):285-291.
- Sarı, M., Küçük, F., Kutrup, B. ve Hamalosmanoğlu, M. (2001). Türkiye’de Bulunan Sulak Alanların Ramsar Sözleşmesi Balık Kriterlerine Göre Değerlendirilmesi, Proje Kesin Raporu, 55-58.
- SKKY, (2008). Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde değişiklik yapılmasına dair yönetmelik. Resmi Gazete, 13 Şubat 2008, sayı: 26786, Ankara.
- Sondergaard, M., Jeppesen, E., Jensen, J.P., Amsinc, L.S. 2005. Water Framework Directive; ecological classification of Danish Lakes. *Journal of Applied Ecology*, 42:616-629.

- Sözen, M. (1993). Akşehir(Konya) Gölündeki Bentik Omurgasız Organizmaların sp. ve Chironamus halophilus Larvalarının Mevsimsel Dağılımları. Su Ürünleri Derg. Ege Üniv. Su Ürün. Yük. Ok.8(29-30):60-65.
- Şahin, Y. (1987). Eğirdir Gölü Chironomidae Larvaları ve Yayılışları. Doğa Tu. Zool. D. 11(1) :60-66.
- Şen, D., Özdemir, Y. (1990). Heringet Çayı Chironomidae Larvalarının Mevsimsel Dağılımları. Su Ürünleri Derg. , Ege Üniv. Su Ürün. Yük. Oku.7(25-26-27):178185.
- Tanyolaç, İ., Karabatak, M.i. (1974). Mogan Gölünün Biyolojik ve Hidrolojik Özelliklerinin Tesbiti. TÜBİTAK, Vhag Proje No:91, Ankara
- Tanyolaç, J. (2004). Limnoloji Ders Kitabı. (3. Baskı). Hatiboğlu Basımevi ve Yayım San. Tic. Ltd.Şti: Ankara.
- Taş, B. (2006). Derbent Baraj Gölü (Samsun) su kalitesinin incelenmesi. Ekoloji, 15(61): 6-15.
- Tepe, Y., Boyd, C. (2003). A reassessment of nitrogen fertilization for sunfish ponds. Journal of World Aquaculture Society, 34, 4, 505-511.
- Thomann, R. & Mueller, J. (1987). Principle of surface water quality modelling and control. Harper and Row Publishers, 644 p, New York.
- Turgutcan, B. (1957). Bafa Gölü, Balık ve Balıkçılık, 5(11): 19-22.
- Tübitak Proje No:110Y002 “Bafa Gölü'nün Jeolojik, Jeofizik ve Oşinografik Yöntemlerle İncelenmesi” Projesi Kapsamında Çalışmalar Yapmak Üzere., Milas, 2010.
- Uslu O. ve Türkman, A. (1987). Su kirliliği ve kontrolü. Ankara, T.C. Başbakanlık Çevre Genel Müdürlüğü Yayınları, 344.
- Ustaoğlu, M.R. (1980). Karagölün Bentik Faunası Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi Mat., Fiz. ve Biyolojik Araş. Grubu. Kuşadası, Aydın. 331344.

- Ünlü, A., Çoban, F., Tunç, M. (2008). Hazar Gölü su kalitesinin fiziksel ve inorganik kimyasal parametreler açısından incelenmesi. **Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi**, 23 (1): 119-127.
- Vollenweider, R.A. & Kerekes, J.(1982). Eutrophication of waters, monitoring, assessment and control. OECD Cooperative Programme on Monitoring of Inland Waters (Eutrophication Control). OECD, Paris. Organization for Economic CoOperation and Development (OECD), Paris
- Yabanlı, M, Turk, N , Tenekecioglu, E , Uludag, R . (2000). Bafa Gölü'ndeki Toplu Balık Ölümleri Üzerine Bir Araştırma. Sakarya University Journal of Science, 15 (1), 36-40. Retrieved from <http://www.saujs.sakarya.edu.tr/issue/20675/220620>
- Yabanlı, M., Türk, N., Tenekecioglu, E. ve Uludağ, R. (2011). Bafa Gölü'ndeki toplu balık ölümleri üzerine bir araştırma. SAÜ. **Fen Bilimleri Dergisi**, 15. Cilt, 1. Sayı,s.36-40, 2011.
- Yarar, M. ve Magnin, G. (1997). Türkiye'nin Önemli Kuş Alanları. DHKD, İstanbul, 313. Yayılışları. TÜBİTAK V. Bilim Kongresi, VHAG Araştırma Grubu. Ankara, 387-393.

EKLER

Ek 1. İstatiksel analizlerden elde edilen ham tablolar:

Bolluk Bakımından İstasyonların Birbirinden Farklı Olup Olmadıkları;

```
>sitevsabu<-
read.csv("/media/tanthana/EA60C91E/ACADEMICS/SabriHoca/R/siteVsAbu.csv
",
```

```
+ header = TRUE, sep = ",", dec = ".")
```

```
> fit <- aov(sitevsabu Abundance ~ sitevsabu Site, data = sitevsabu)
```

```
> fit
```

Call:

```
aov(formula = sitevsabu Abundance ~ sitevsabu Site, data = sitevsabu)
```

Terms:

| | sitevsabu Site | Residuals |
|-----------------|----------------|-----------|
| Sum of Squares | 1459.2388 | 93.9427 |
| Deg. of Freedom | 3 | 44 |

Residual standard error: 1.461185

Estimated effects may be unbalanced

```
> summary(fit)
```

| | Df | Sum Sq | Mean Sq | F value | Pr(>F) |
|----------------|----|--------|---------|---------|------------|
| sitevsabu Site | 3 | 1459.2 | 486.4 | 227.8 | <2e-16 *** |
| Residuals | 44 | 93.9 | 2.1 | | |

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```
> posthoc <- TukeyHSD(x = fit, "sitevsabu Site", conf.level = 0.95)
```

```
> posthoc
```

Tukey multiple comparisons of means

95% family-wise confidence level

Fit: aov(formula = sitevsabu Abundance ~ sitevsabu Site, data = sitevsabu)

sitevsabu Site

| | diff | lwr | upr | p adj |
|-------------|------------|------------|-------------|-----------|
| Site2-Site1 | -1.001667 | -2.594395 | 0.5910616 | 0.3466648 |
| Site3-Site1 | -1.284167 | -2.876895 | 0.3085616 | 0.1527154 |
| Site4-Site1 | -13.447500 | -15.040228 | -11.8547717 | 0.0000000 |
| Site3-Site2 | -0.282500 | -1.875228 | 1.3102283 | 0.9645013 |
| Site4-Site2 | -12.445833 | -14.038562 | -10.8531050 | 0.0000000 |
| Site4-Site3 | -12.163333 | -13.756062 | -10.5706050 | 0.0000000 |

```
> sitevsabu <- sitevsabu[-c(37:49), ]
```

```
> fit <- aov(sitevsabu Abundance ~ sitevsabu Site, data = sitevsabu)
```

```
> summary(fit)
```

| | Df | Sum Sq | Mean Sq | F value | Pr(>F) |
|----------------|----|--------|---------|---------|--------|
| sitevsabu Site | 2 | 10.93 | 5.464 | 2.258 | 0.121 |
| Residuals | 33 | 79.87 | 2.420 | | |

```
> posthoc <- TukeyHSD(x = fit, "sitevsabu Site", conf.level = 0.95)
```

```
> posthoc
```

Tukey multiple comparisons of means

95% family-wise confidence level

```
Fit: aov(formula = sitevsabu Abundance ~ sitevsabu Site, data = sitevsabu)
```

sitevsabu Site

| | diff | lwr | upr | p adj |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Site2-Site1 | -1.001667 | -2.560166 | 0.5568238 | 0.2695654 |
| Site3-Site1 | -1.284167 | -2.842666 | 0.2743328 | 0.1227742 |
| Site3-Site2 | -0.282500 | -1.840999 | 1.2759995 | 0.8970310 |

Mevsimlerin ve Habitat Tiplerinin Bolluk Üzerinde Etkisi Olup Olmadığı

```
> seasabutype <- read.csv ("/media/tanthana/EA60-C91E/ACADEMICS/SabriHoca/R/seasonVsAbuVsTy
```

```
+ header = TRUE, sep = ",", dec = ".")
```

```
> fit <- aov(lm(seasabutype Abundance ~ as.factor(seasabutype Season) *
```

```
+ as.factor(seasabutype Type), data = seasabutype))
```

```
> summary(fit)
```

| | Df | Sum Sq | Mean Sq |
|---------------------------------------------------------------|----|--------|---------|
| as.factor(seasabutype Season) | 3 | 64059 | 21353 |
| as.factor(seasabutype Type | 2 | 691925 | 345962 |
| as.factor(seasabutype Season):as.factor (seasabutype Type) | 6 | 15893 | 2649 |
| Residuals | 36 | 28635 | 795 |

| | F value | Pr (>F) |
|--------------------------------------------------------------|---------|------------|
| as.factor(seasabutype Season) | 26.84 | 2.7e-09*** |
| as.factor(seasabutype Type | 434.94 | <2e-16*** |
| as.factor(seasabutype Season):as.factor(seasabutype Type) | 3.33 | 0.0103* |

Residuals

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

posthoc test uyguladığımızda:

```
> posthoc <- TukeyHSD(fit)
```

```
> posthoc
```

Tukey multiple comparisons of means

95% family-wise confidence level

Fit: aov(formula = lm(seasabutype Abundance ~ as.factor(seasabutype Season) *

```
as.factor(seasabutype Season)
```

| | diff | lwr | upr | p adj |
|---------------|------------|------------|-----------|-----------|
| Spring-Autumn | -42.083333 | -73.09283 | -11.07384 | 0.0043311 |
| Summer-Autumn | 45.000000 | 13.99050 | 76.00950 | 0.0021358 |
| Winter-Autumn | -44.416667 | -75.42616 | -13.40717 | 0.0024641 |
| Summer-Spring | 87.083333 | 56.07384 | 118.09283 | 0.0000000 |
| Winter-Spring | -2.333333 | -33.34283 | 28.67616 | 0.9969993 |
| Winter-Summer | -89.416667 | -120.42616 | -58.40717 | 0.0000000 |

| | diff | lwr | upr | p adj |
|---------------|------------|------------|-----------|-----------|
| Spring-Autumn | -42.083333 | -73.09283 | -11.07384 | 0.0043311 |
| Summer-Autumn | 45.000000 | 13.99050 | 76.00950 | 0.0021358 |
| Winter-Autumn | -44.416667 | -75.42616 | -13.40717 | 0.0024641 |
| Summer-Spring | 87.083333 | 56.07384 | 118.09283 | 0.0000000 |
| Winter-Spring | -2.333333 | -33.34283 | 28.67616 | 0.9969993 |
| Winter-Summer | -89.416667 | -120.42616 | -58.40717 | 0.0000000 |

| | diff | lwr | upr | p adj |
|-----------------------------|------------|------------|------------|-----------|
| Spring:Gravel-Autumn:Gravel | -38.500000 | -95.333206 | 18.333206 | 0.4535407 |
| Summer:Gravel-Autumn:Gravel | 67.333333 | 10.500128 | 124.166539 | 0.0094592 |
| Winter:Gravel-Autumn:Gravel | -36.500000 | -93.333206 | 20.333206 | 0.5326404 |
| Autumn:Rock- | 6.833333 | -62.772844 | 76.439511 | 0.9999999 |

| | | | | |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| Autumn:Gravel | | | | |
| Spring:Rock-Autumn:Gravel | -76.500000 | -146.106177 | -6.893823 | 0.0209922 |
| Summer:Rock-Autumn:Gravel | 41.833333 | -27.772844 | 111.439511 | 0.6274204 |
| Winter:Rock-Autumn:Gravel | -84.833333 | -154.439511 | -15.227156 | 0.0068284 |
| Autumn:Sand-Autumn:Gravel | -284.166667 | -353.772844 | -214.560489 | 0.0000000 |
| Spring:Sand-Autumn:Gravel | -292.166667 | -361.772844 | -222.560489 | 0.0000000 |
| Summer:Sand-Autumn:Gravel | -273.833333 | -343.439511 | -204.227156 | 0.0000000 |
| Winter:Sand-Autumn:Gravel | -297.166667 | -366.772844 | -227.560489 | 0.0000000 |
| Summer:Gravel-Spring:Gravel | 105.833333 | 49.000128 | 162.666539 | 0.0000089 |
| Winter:Gravel-Spring:Gravel | 2.000000 | -54.833206 | 58.833206 | 1.0000000 |
| Autumn:Rock-Spring:Gravel | 45.333333 | -24.272844 | 114.939511 | 0.5119899 |
| Spring:Rock-Spring:Gravel | -38.000000 | -107.606177 | 31.606177 | 0.7483182 |
| Summer:Rock-Spring:Gravel | 80.333333 | 10.727156 | 149.939511 | 0.0126315 |
| Winter:Rock-Spring:Gravel | -46.333333 | -115.939511 | 23.272844 | 0.4796045 |
| Autumn:Sand-Spring:Gravel | -245.666667 | -315.272844 | -176.060489 | 0.0000000 |

| | | | | |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| Spring:Sand-Spring:Gravel | -253.666667 | -323.272844 | -184.060489 | 0.0000000 |
| Summer:Sand-Spring:Gravel | -235.333333 | -304.939511 | -165.727156 | 0.0000000 |
| Winter:Sand-Spring:Gravel | -258.666667 | -328.272844 | -189.060489 | 0.0000000 |
| Winter:Gravel-Summer:Gravel | -103.833333 | -160.666539 | -47.000128 | 0.0000130 |
| Autumn:Rock-Summer:Gravel | -60.500000 | -130.106177 | 9.106177 | 0.1400986 |
| Spring:Rock-Summer:Gravel | -143.833333 | -213.439511 | -74.227156 | 0.0000011 |
| Summer:Rock-Summer:Gravel | -25.500000 | -95.106177 | 44.106177 | 0.9767946 |
| Winter:Rock-Summer:Gravel | -152.166667 | -221.772844 | -82.560489 | 0.0000003 |
| Autumn:Sand-Summer:Gravel | -351.500000 | -421.106177 | -281.893823 | 0.0000000 |
| Spring:Sand-Summer:Gravel | -359.500000 | -429.106177 | -289.893823 | 0.0000000 |
| Summer:Sand-Summer:Gravel | -341.166667 | -410.772844 | -271.560489 | 0.0000000 |
| Winter:Sand-Summer:Gravel | -364.500000 | -434.106177 | -294.893823 | 0.0000000 |
| Autumn:Rock-Winter:Gravel | 43.333333 | -26.272844 | 112.939511 | 0.5778891 |
| Spring:Rock-Winter:Gravel | -40.000000 | -109.606177 | 29.606177 | 0.6867668 |
| Summer:Rock-Winter:Gravel | 78.333333 | 8.727156 | 147.939511 | 0.0164977 |

| | | | | |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| Winter:Rock- Winter:Gravel | -48.333333 | -117.939511 | 21.272844 | 0.4169360 |
| Autumn:Sand- Winter:Gravel | -247.666667 | -317.272844 | -178.060489 | 0.0000000 |
| Spring:Sand- Winter:Gravel | -255.666667 | -325.272844 | -186.060489 | 0.0000000 |
| Summer:Sand- Winter:Gravel | -237.333333 | -306.939511 | -167.727156 | 0.0000000 |
| Winter:Sand- Winter:Gravel | -260.666667 | -330.272844 | -191.060489 | 0.0000000 |
| Spring:Rock- Autumn:Rock | -83.333333 | -163.707624 | -2.959043 | 0.0364892 |
| Summer:Rock- Autumn:Rock | 35.000000 | -45.374290 | 115.374290 | 0.9250779 |
| Winter:Rock- Autumn:Rock | -91.666667 | -172.040957 | -11.292376 | 0.0143427 |
| Autumn:Sand- Autumn:Rock | -291.000000 | -371.374290 | -210.625710 | 0.0000000 |
| Spring:Sand- Autumn:Rock | -299.000000 | -379.374290 | -218.625710 | 0.0000000 |
| Summer:Sand- Autumn:Rock | -280.666667 | -361.040957 | -200.292376 | 0.0000000 |
| Winter:Sand- Autumn:Rock | -304.000000 | -384.374290 | -223.625710 | 0.0000000 |
| Winter:Rock- Spring:Rock | -8.333333 | -88.707624 | 72.040957 | 0.9999999 |
| Autumn:Sand- Spring:Rock | -207.666667 | -288.040957 | -127.292376 | 0.0000000 |
| Spring:Sand- Spring:Rock | -215.666667 | -296.040957 | -135.292376 | 0.0000000 |

| | | | | |
|-------------------------|------------------|-------------|-------------|-----------|
| Summer:Sand-Spring:Rock | -197.333333 | -277.707624 | -116.959043 | 0.000000 |
| Winter:Sand-Spring:Rock | -220.666667 | -301.040957 | -140.292376 | 0.000000 |
| Winter:Rock-Summer:Rock | -126.666667 | -207.040957 | -46.292376 | 0.0001818 |
| Autumn:Sand-Summer:Rock | -326.000000 | -406.374290 | -245.625710 | 0.000000 |
| Spring:Sand-Summer:Rock | -334.000000 | -414.374290 | -253.625710 | 0.000000 |
| Summer:Sand-Summer:Rock | -315.666667 | -396.040957 | -235.292376 | 0.000000 |
| Winter:Sand-Summer:Rock | -339.000000 | -419.374290 | -258.625710 | 0.000000 |
| Autumn:Sand-Winter:Rock | -199.333333 | -279.707624 | -118.959043 | 0.000000 |
| Spring:Sand-Winter:Rock | -207.333333 0 | -287.707624 | -126.959043 | 0.000000 |
| Summer:Sand-Winter:Rock | -189.000000 | -269.374290 | -108.625710 | 0.0000001 |
| Winter:Sand-Winter:Rock | -212.333333 | -292.707624 | -131.959043 | 0.000000 |
| Spring:Sand-Autumn:Sand | -8.000000 | -88.374290 | 72.374290 | 0.9999999 |
| Summer:Sand-Autumn:Sand | 10.333333 | -70.040957 | 90.707624 | 0.9999986 |
| Summer:Sand-Spring:Sand | 18.333333 4 | -62.040957 | 98.707624 | 0.999580 |
| Winter:Sand-Spring:Sand | -5.000000 | -85.374290 | 75.374290 | 1.000000 |

| | | | | |
|-----------------------------|------------|-------------|-----------|-----------|
| Winter:Sand- Summer:Sand | -23.333333 | -103.707624 | 57.040957 | 0.9963475 |
|-----------------------------|------------|-------------|-----------|-----------|

```
>seasabutype<-
read.csv("/media/tanthana/EA60C91E/ACADEMICS/SabriHoca/R/seasonVsAbu
VsTy
```

```
+ header = TRUE, sep = ",", dec = ".")
```

```
> seasabutype <- seasabutype[-c(37:49), ]
```

```
> fit <- aov(lm(seasabutype Abundance ~ as.factor(seasabutype Season) *
```

```
+ as.factor(seasabutype Type), data = seasabutype))
```

```
> summary(fit)
```

| | Df | Sum Sq | Mean Sq |
|---------------------------------------------------------------|----|--------|---------|
| as.factor(seasabutype Season) | 3 | 75577 | 25192 |
| as.factor(seasabutype Type) | 1 | 5512 | 5512 |
| as.factor(seasabutype Season):as.factor (seasabutype Type) | 3 | 3442 | 1147 |
| Residuals | 28 | 28402 | 1014 |

| | F value | Pr (>F) |
|---------------------------------------------------------------|---------|-------------|
| as.factor(seasabutype Season) | 24.835 | 4.82e-08*** |
| as.factor(seasabutype Type) | 5.434 | 0.0272* |
| as.factor(seasabutype Season):as.factor (seasabutype Type) | 1.131 | 0.3535 |

Residuals

Signif. codes: 0 '****' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```
> posthoc <- TukeyHSD(fit)
```

```
> posthoc
```

Tukey multiple comparisons of means

95% family-wise confidence level

Fit: aov (formula = lm(seasabutype Abundance ~ as.factor(seasabutype Season) *
as.factor(se) as.factor(seasabutype Season))

| | diff | lwr | upr | p adj |
|---------------|-------------|------------|-----------|-----------|
| Spring-Autumn | -53.444444 | -94.43690 | -12.45199 | 0.0069668 |
| Summer-Autumn | 56.555556 | 15.56310 | 97.54801 | 0.0041112 |
| Winter-Autumn | -54.888889 | -95.88135 | -13.89643 | 0.0054607 |
| Summer-Spring | 110.000000 | 69.00754 | 150.99246 | 0.0000003 |
| Winter-Spring | -1.444444 | -42.43690 | 39.54801 | 0.9996729 |
| Winter-Summer | -111.444444 | -152.43690 | -70.45199 | 0.0000003 |

as.factor (seasabutype Type)

| | diff | lwr | upr | p adj |
|-------------|--------|-----------|----------|-----------|
| Rock-Gravel | -26.25 | -49.31584 | -3.18416 | 0.0271681 |

| | diff | lwr | upr | p adj |
|---------------------------------|------------|------------|------------|-----------|
| Spring:Gravel- Autumn:Gravel | -38.500000 | -98.633203 | 21.633203 | 0.4426755 |
| Summer:Gravel- | 67.333333 | 7.200131 | 127.466536 | 0.0200300 |

| | | | | |
|-----------------------------|-----------------|-------------|------------|-----------|
| Autumn:Gravel | | | | |
| Winter:Gravel-Autumn:Gravel | -36.500000 | -96.633203 | 23.633203 | 0.5088096 |
| Autumn:Rock-Autumn:Gravel | 6.833333 | -66.814498 | 80.481165 | 0.9999850 |
| Spring:Rock-Autumn:Gravel | -76.500000 | -150.147831 | -2.852169 | 0.0374600 |
| Summer:Rock-Autumn:Gravel | 41.833333 | -31.814498 | 115.481165 | 0.5888830 |
| Winter:Rock-Autumn:Gravel | -84.833333 | -158.481165 | -11.185502 | 0.0155135 |
| Summer:Gravel-Spring:Gravel | 105.833333 | 45.700131 | 165.966536 | 0.0000866 |
| Winter:Gravel-Spring:Gravel | 2.000000 | -58.133203 | 62.133203 | 1.0000000 |
| Autumn:Rock-Spring:Gravel | 45.333333 | -28.314498 | 118.981165 | 0.4915215 |
| Spring:Rock-Spring:Gravel | -38.000000 | -111.647831 | 35.647831 | 0.6948810 |
| Summer:Rock-Spring:Gravel | 80.333333 | 6.685502 | 153.981165 | 0.0251326 |
| Winter:Rock-Spring:Gravel | -46.333333 | -119.981165 | 27.314498 | 0.4644530 |
| Winter:Gravel-Summer:Gravel | -103.833333 | -163.966536 | 43.700131 | 0.0001156 |
| Autumn:Rock-Summer:Gravel | -60.500000 1 | -134.147831 | 13.147831 | 0.168573 |
| Spring:Rock-Summer:Gravel | -143.833333 | -217.481165 | -70.185502 | 0.0000163 |

| | | | | |
|-------------------------------|-------------|-------------|------------|-----------|
| Summer:Rock- Summer:Gravel | -25.5000080 | -99.147831 | 48.147831 | 0.94380 |
| Winter:Rock- Summer:Gravel | -152.166667 | -225.814498 | -78.518835 | 0.0000062 |
| Autumn:Rock- Winter:Gravel | 43.333333 | -30.314498 | 116.981165 | 0.5468456 |
| Spring:Rock- Winter:Gravel | -40.000000 | -113.647831 | 33.647831 | 0.6401396 |
| Summer:Rock- Winter:Gravel | 78.333333 | 4.685502 | 151.981165 | 0.0309967 |
| Winter:Rock- Winter:Gravel | -48.333333 | -121.981165 | 25.314498 | 0.4120448 |
| Spring:Rock- Autumn:Rock | -83.333333 | -168.374524 | 1.707857 | 0.0578996 |
| Summer:Rock- Autumn:Rock | 35.000000 | -50.041191 | 120.041191 | 0.8730958 |
| Winter:Rock- Autumn:Rock | -91.666667 | -176.707857 | -6.625476 | 0.0277691 |
| Summer:Rock- Spring:Rock | 118.333333 | 33.292143 | 203.374524 | 0.0021141 |
| Winter:Rock- Spring:Rock | -8.333333 | -93.374524 | 76.707857 | 0.9999782 |
| Winter:Rock- Summer:Rock | -126.666667 | -211.707857 | -41.625476 | 0.0009098 |

Temel Bileşen Analizi Öncesi Fizikokimyasal Parametreler Arasında Multikolineerlik Tespiti

```
> library(car)
```

```
> param1 <- read.csv("~/media/tanthana/EA60-C91E/ACADEMICS/SabriHoca/R/param1.csv",
```

```

+ row.names = 1, header = TRUE, sep = ",", dec = ".")

> res1 <- lm(log(Abu) ~ log(Tmp) + log(pH) + log(dO2) + log(sO2) +
+ log(TDS) + log(EC) + log(SAL) + log(Chla) + log(AKM) + log(Si) +
+ log(SiO2) + log(NO2) + log(NO2N) + log(NaNO2) + log(NH3) +
+ log(NH4) + log(NH3N), data = param1)

> vif(res1)

```

| | | |
|-----------|------------|-----------|
| log(Tmp) | log(pH) | log(dO2) |
| 11.092511 | 2.390467 | 12.997727 |
| log(sO2) | log(TDS) | log(EC) |
| 12.293447 | 9.248853 | 9.543819 |
| log(SAL) | log(Chla) | log(AKM) |
| 10.952263 | 1.733651 | 1.730566 |
| log(Si) | log(SiO2) | log(NO2) |
| 8.519925 | 7.926234 | 17.849482 |
| log(NO2N) | log(NaNO2) | log(NH3) |
| 11.865379 | 3.520418 | 11.342038 |
| log(NH4) | log(NH3N) | |
| 16.120116 | 14.965645 | |

```

> res_alt <- lm(log(Abu) ~ log(Tmp) + log(pH) + log(sO2) + log(TDS) +
+ log(Chla) + log(AKM) + log(SiO2) + log(NaNO2) + log(NH3N),
+ data = param1)

> vif(res_alt)

```

| | | |
|-----------|------------|-----------|
| log(Tmp) | log(pH) | log(Chla) |
| 3.110628 | 1.933457 | 1.466418 |
| log(sO2) | log(TDS) | log(AKM) |
| 1.462228 | 1.956459 | 1.266213 |
| log(SiO2) | log(NaNO2) | log(NH3) |
| 3.871317 | 1.254256 | 1.910601 |

Temel Bileşen Analizinin Uygulanması

```
> midye <- read.csv("~/media/tanthana/EA60-
C91E/ACADEMICS/SabriHoca/R/param2.csv",
+ header = TRUE, row.names = 1, sep = ",", dec = ".")
> midye <- midye[, -c(5, 8, 9, 12, 14, 15, 17, 18)]
```

Temel Bileşen Analizi uygulanır.

```
> library(FactoMineR)
> midye.pca <- PCA(midye, quanti.sup = 2, quali.sup = 1)
```

Eksen seçimi yapılı:

```
> round(midye.pca$eig, 2)
```

eigenvalue percentage of variance cumulative percentage of variance

| | | | |
|--------|------|-------|--------|
| comp 1 | 2.35 | 26.09 | 26.09 |
| comp 2 | 1.86 | 20.70 | 46.80 |
| comp 3 | 1.48 | 16.42 | 63.22 |
| comp 4 | 0.95 | 10.60 | 73.82 |
| comp 5 | 0.75 | 8.28 | 82.10 |
| comp 6 | 0.65 | 7.21 | 89.31 |
| comp 7 | 0.46 | 5.09 | 94.41 |
| comp 8 | 0.30 | 3.21 | 97.72 |
| comp 9 | 0.21 | 2.28 | 100.00 |

```
> barplot(midy.e.pca eig[, 1], main = "Eigenvalues", names.arg = paste("dim",+
1:nrow(midy.e.pcaeig)))
```

```
> concat.data <- cbind.data.frame(midy.e[, 1], midy.e.pca ind coord)
```

```
> ellipse.coord <- coord.ellipse(concat.data, bary = TRUE)
```

```
> plot.PCA(midy.e.pca, habillage = 1, ellipse = ellipse.coord, cex = 0.8)
```

```
> plot(midy.e.pca, choix = "var")
```

```
> plot(midy.e.pca, choix = "var", axes = 3:4)
```

Temel Bileşenler Hangi Seviyede Anlamlı

```
> dimdesc(midy.e.pca, proba = 0.2)
```

Dim.1

Dim.1 quanti

| | correlation | p.value |
|-------|-------------|--------------|
| NH3N | 0.7493655 | 8.930798e-10 |
| TDS | 0.6924823 | 4.960435e-08 |
| Chla | 0.5811792 | 1.481958e-05 |
| AKM | 0.5772009 | 1.748945e-05 |
| pH | 0.4348362 | 2.011841e-03 |
| Tmp | 0.2573156 | 7.746187e-02 |
| Abu | -0.3866228 | 6.638848e-03 |
| NaNO2 | -0.5896409 | 1.034291e-05 |

Dim.1 quali

| | R2 | p.value |
|------|-----------|-------------|
| Site | 0.2292693 | 0.008950962 |

Dim.1 category

| | Estimate | p.value |
|-------|------------|--------------|
| Site4 | 1.2629413 | 0.0006309335 |
| Site3 | -0.5352511 | 0.1693140129 |

Dim.2

Dim.2 quanti

| | correlation | p.value |
|------|-------------|--------------|
| sO2 | 0.6926720 | 4.901934e-08 |
| SiO2 | 0.6701092 | 8.587747e-07 |
| Tmp | 0.2299200 | 1.159304e-01 |
| AKM | -0.2465027 | 9.122395e-02 |
| NH3N | -0.2465027 | 9.122395e-02 |
| Abu | -0.3824720 | 7.299906e-03 |
| pH | -0.6167135 | 3.048015e-06 |

Dim.2 quali

| | R2 | p.value |
|------|-----------|-------------|
| Site | 0.2578415 | 0.004098218 |

Dim.2 category

| | Estimate | p.value |
|-------|------------|--------------|
| Site4 | 1.1393740 | 0.0005241238 |
| Site1 | -0.5551709 | 0.1081644761 |
| Site2 | -0.5611164 | 0.1043311143 |

Dim.3

Dim.3 quanti

| | correlation | p.value |
|------|-------------|--------------|
| SiO2 | 0.5874380 | 1.136917e-05 |
| Tmp | 0.5095128 | 2.166952e-04 |
| pH | 0.4925189 | 3.765179e-04 |
| TDS | -0.2395514 | 1.010285e-01 |
| Chla | -0.4548181 | 1.163316e-03 |
| sO2 | -0.5703461 | 2.315010e-05 |

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Yusuf ÖZTÜRK

Doğum Yeri ve Tarihi : 04.11.1990

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi- Biyoloji

Yüksek Lisans Öğrenimi : ADÜ Fen Bilimleri Enstitüsü

Yabancı Diller : -----

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Makaleler

-SCI

-Diğer

b) Bildiriler

-Uluslararası

-Ulusal

c) Katıldığı Projeler

- Nehir Havzalarında Göl Sularında Su Kalitesi, Fitoplankton ve Makrofit İzleme, Buna Bağlı Hassas Alan Tayini (Büyük Menderes, Gediz, Burdur, Batı Akdeniz, Kızılırmak Havzaları), Diğer Kamu Kuruluşlarınca Desteklenen, 2014-2015

-Yerüstü Suları İle Yüzme Ve Rekreasyon Amacıyla Kullanılan Kıyı Sularında Siyanobakteriler İçin Alarm Seviyelerinin Ve Limitlerin Belirlenmesi, Müdahale Ve Mücadele Yöntemlerinin Geliştirilmesi Projesi, 2014-2016

- Gediz Havzası Havza Yönetim Planının Hazırlanması Projesi, Diğer Kamu Kuruluşlarınca Desteklenen, 2017-...

164

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl :

İLETİŞİM

E-Posta Adresi : ysfozturk90@gmail.com

Tarih : ..././....

