

T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**SÜLÜNGÜR GÖLÜ'NÜN (KÖYCEĞİZ-DALYAN
LAGÜN HAVZASI) LİMNOLOJİK ve SU KALİTESİ
YÖNÜNDEN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NEVCİHAN ASLINUR CEVİZ

OCAK 2020

MUĞLA

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEZ ONAYI

Nevcihan Aslınur CEVİZ tarafından hazırlanan **SÜLÜNGÜR GÖLÜ'NÜN (KÖYCEĞİZ-DALYAN LAGÜN HAVZASI) LİMNOLojİK ve SU KALİTESİ YÖNÜNDEN İNCELENMESİ** başlıklı tezinin, 09.01.2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans derecesi için gerekli şartları sağladığı oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

TEZ SINAV JURİSİ

Prof. Dr. Ali TÜRKER (**Jüri Başkanı**)

Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı,
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

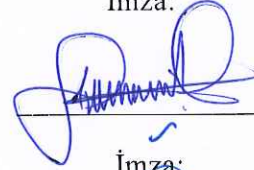
İmza:



Dr. Öğr. Üyesi Pınar YILDIRIM (**Üye**)

Balıkçılık Teknolojisi Bölümü,
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale

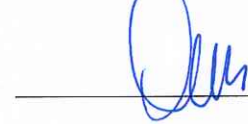
İmza:



Doç. Dr. Nedim ÖZDEMİR (**Danışman**)

Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı,
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza:



ANA BİLİM DALI BAŞKANLIĞI ONAYI

Prof. Dr. Celal ATEŞ

Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı Başkanı,
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

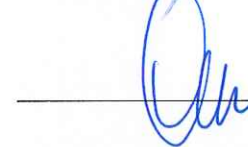
İmza:



Doç. Dr. Nedim ÖZDEMİR

Danışman, Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı,
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza:



Savunma Tarihi: 09/01/2020

Tez çalışması kapsamında elde ettiğim ve sunduğum sonuç, doküman, bilgi ve belgelerin tümü tarafımdan bizzat bu tez çalışması kapsamında elde edildiğini, akademik ve bilimsel etik kurallarına uygun olduğunu beyan ederim. Ayrıca akademik ve bilimsel etik kuralları gereği bu tez çalışması kapsamında elde edilmemiş başkalarına ait tüm orijinal bilgi ve sonuçlara atıf yapıldığını da beyan ederim.

Nevcihan Aslınur CEVİZ

09 Ocak, 2020



ÖZET
SÜLÜNGÜR GÖLÜ'NÜN (KÖYCEĞİZ-DALYAN LAGÜN HAVZASI)
LİMNOLojİK ve SU KALİTESİ YÖNÜNDEN İNCELENMESİ

Nevcihan Aslınur CEVİZ

Yüksek Lisans Tezi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Mühendisliği

Danışman : Doç.Dr. Nedim ÖZDEMİR

Ocak 2020, 89 Sayfa

Köyceğiz-Dalyan Lagün Havzası, Türkiye'nin en büyük sulak kıyı alanlarından bir tanesi olup, flora ve fauna yönünden oldukça zengin bir konumdadır. Ramsar Alanı özelliği taşıyan, Köyceğiz Gölü ve Dalyan Lagün Havzası su kuşları ve balıkların beslenme ve bazılarının üreme alanı olması bakımından önemli bir yere sahiptir. Çalışmanın yapıldığı Sülüngür Gölü Köyceğiz-Dalyan Lagün Havzası'nın önemli bir yere sahip olup, DALKO (Su Ürünleri Kooperatifi)'nin faaliyetleri içinde yer almaktadır. Bu çalışma Aralık 2017 yılı ve Kasım 2018 tarihleri arasında, Sülüngür Gölü'nün su kalitesindeki mevcut durumu belirleyerek buna göre önlem planları oluşturmak amacıyla denizle bağlantı noktalarına kadar olan 6 stratejik istasyonda yürütülmüştür. Alınan su numunelerinde bazı fiziko-kimyasal parametreler; Su sıcaklığı, pH, çözülmüş oksijen, doymuş oksijen, elektriksel iletkenlik, tuzluluk, nitrit azotu, nitrat azotu, amonyum azotu, orto-fosfat, toplam fosfor, askıda katı madde, BOİ₅ klorofil-a ve bulanıklık aylık olarak incelenmiştir. Seçilmiş istasyonlardan alınan su numunelerinin analizleri Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi'nde akredite olmuş Araştırma Laboratuvarları Merkezi Su Analiz Laboratuvarında yapılmıştır. Elde edilen analiz sonuçlarına göre, kış aylarında kendi doğal yapısında olan çalışma sahası turizm mevsimi olan Mayıs-Ekim tarihlerinde yoğun turizm faaliyetlerinin etkisinde olup, seçilmiş bazı istasyonlarda su kalitesi ve çevresel anlamda kirlenmeler olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sülüngür Gölü, Köyceğiz-Dalyan Lagün Havzası, Su Kalitesi, Fiziko-Kimyasal Parametreler, Çevresel Faktörler, Su Kaynakları

ABSTRACT

INVESTIGATION OF SÜLÜNGÜR LAKE (KÖYCEĞİZ-DALYAN LAGOON BASIN) FOR LIMNOLOGICAL AND WATER QUALITY

Nevcihan Aslınur CEVİZ

Master of Science (M.Sc.)

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Fisheries

Supervisor : Assoc. Prof.Dr. Nedim ÖZDEMİR

January 2020, 89 Pages

Köyceğiz-Dalyan Lagoon Basin, Turkey is one of the largest wetlands in coastal areas, is a location rich in terms of flora and fauna. The Ramsar Area, Köyceğiz Lake and Dalyan Lagoon Basin have an important place in terms of feeding and some breeding area of water birds and fish. Sülüngür Lake, where the study is carried out, has an important place in Köyceğiz-Dalyan Lagoon Basin and is among the activities of DALKO (Fisheries Cooperative). This study was conducted between December 2017 and November 2018 at 6 strategic stations up to the seaports to determine the water quality of Sülüngür Lake. Some physico-chemical parameters of water samples; Water temperature, pH, dissolved oxygen, saturated oxygen, electrical conductivity, salinity, nitrite nitrogen, nitrate nitrogen, ammonium nitrogen, ortho-phosphate, total phosphorus, suspended solids, BOD₅ test, chlorophyll-a and turbidity were examined monthly. Water samples taken from selected stations were analyzed in the Water Analysis Laboratory of the accredited Research Laboratories of Muğla Sıtkı Koçman University. According to the results of the analysis, the study area, which has its own natural structure during the winter months, was influenced by the intensive tourism activities during the May-October season.

Keywords: Sülüngür Lake, Köyceğiz-Dalyan Lagoon Basin, Water Quality, Pyhsico-Chemical Parameters, Environmental Factors, Water Resources

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasını gerçekleştirmemde büyük emeği bulunan, tez konusunun seçimi, hazırlanması ve çalışmaların yürütülmesinde her türlü bilgi ve önerileriyle bana yardımcı olan değerli danışman hocam Doç. Dr. Nedim ÖZDEMİR'e saygı ve şükranlarımı sunar, teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışması kapsamında benimle birlikte arazi çalışmalarında olan çok değerli hocam Doç. Dr. Nedim ÖZDEMİR'e, laboratuvar çalışmalarında büyük emeği olan Feyyaz KESKİN, Mustafa DÖNDÜ ve Nigar ZEYNOVA'ya ve tez yazımda bana yardımcı olan Mesut PERKTAŞ'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam boyunca manevi desteklerini benden esirgemeyen aileme sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışmasında gerçekleştirilen tüm analizler Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Çevre Sorunları ve Uygulama Merkezi (MÜÇEMER) Laboratuvarlarında gerçekleştirilmiş olup, BAP- 17/142 no'lu projesi tarafından desteklenmiştir.

Nevcihan Aslınur CEVİZ
MUĞLA, 2020

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	1
1.1. Kaynak Özetleri.....	3
1.2. Fiziko-kimyasal parametreler	19
1.2.1. Su sıcaklığı	19
1.2.2. pH	19
1.2.3. Çözünmüş oksijen	19
1.2.4. Biyokimyasal oksijen ihtiyacı	20
1.2.5. Tuzluluk	20
1.2.6. Nitrit azotu	21
1.2.7. Nitrat azotu	21
1.2.8. Amonyum azotu	22
1.2.9. Toplam fosfat iyonu	22
1.2.10. Askıda katı madde	23
1.2.11. Bulanıklık	23
1.2.12. Klorofil-a.....	24
2. MATERYAL VE YÖNTEM	25
2.1. Çalışma Alanının Tanıtılması	25
2.2. Çalışma Alanının Arazi Kullanımı	28
2.3. Çalışma Alanının Su Ekosistemi	30
2.4. Çalışma Alanının Tarım ve Hayvancılık Durumu	31
2.5. Çalışma Alanının İklim Özellikleri	32
2.6. Çalışma Alanının Sosyo-ekonomik Yapısı ve Nüfusu.....	33
2.7. Çalışma Alanındaki İstasyonların Tanıtımı	34

2.8. Su Örneklerinin Alınması ve Saklanması.....	42
2.9. Kullanılan Yöntemler.....	42
3.BULGULAR.....	46
3.1. Fiziko-kimyasal Analiz Sonuçları.....	46
4. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	48
4.1. Su Sıcaklığı.....	49
4.2. pH.....	50
4.3. Çözünmüş Oksijen.....	52
4.4. Doymuş Oksijen.....	53
4.5. Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı.....	55
4.6. Elektriksel İletkenlik.....	56
4.7. Tuzluluk.....	57
4.8. Nitrit Azotu.....	59
4.9. Nitrat Azotu.....	60
4.10. Amonyum Azotu.....	62
4.11. Toplam Fosfor.....	63
4.12. Orto-fosfat.....	64
4.13. Askıda Katı Madde.....	65
4.14. Bulanıklık	67
4.15. Klorofil-a.....	67
5. ÖNERİLER.....	69
KAYNAKÇA.....	71

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Askıda katı madde miktarına göre bulanıklık ve su kalitesi ilişkisi.....	24
Çizelge 2.1. Çalışma alanı ve çevresinde bulunan yerleşim yerlerinin arazi kullanımı.....	29
Çizelge 2.2. Dalyan yerleşim alanındaki tarımsal ürün deseninin alan dağılımı	32
Çizelge 2.3. Dalyan yerleşim alanındaki arazi varlığı	32
Çizelge 2.4. Dalyan yerleşim alanındaki hayvan varlığı	32
Çizelge 2.5. İstasyonların isimleri ve koordinatları.....	34
Çizelge 3.1. Aralık-2017 ve Kasım 2018 tarihlerinde yapılan bazı fiziko-kimyasal su analiz parametre sonuçları	47
Çizelge 4.1. Kıta içi su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri	48
Çizelge 4.2. Ortak istasyonlardaki su sıcaklığı verilerinin kıyaslanması	50
Çizelge 4.3. Su sıcaklığı değerlerinin daha önceki çalışmalarla karşılaştırılması.....	50
Çizelge 4.4. Ortak istasyonlardaki pH verilerinin kıyaslanması.....	51
Çizelge 4.5. pH değerlerinin daha önceki çalışmalarla karşılaştırılması.....	51
Çizelge 4.6. Ortak istasyonlardaki çözünmüş oksijen verilerinin ile kıyaslanması.....	53
Çizelge 4.7. Çözünmüş oksijen değerlerinin daha önceki çalışmalarla karşılaştırılması	53
Çizelge 4.8. Ortak istasyonlardaki doymuş oksijen verilerinin yıllara göre ile kıyaslanması.....	54

Çizelge 4.9. Doymuş oksijen verilerinin yıllara göre ile kıyaslanması.....	54
Çizelge 4.10. BOİ ₅ verilerinin daha önceki çalışmalarla karşılaştırılması.....	55
Çizelge 4.11. Ortak istasyonlardaki elektriksel iletkenlik verilerinin yıllara göre ile kıyaslanması	57
Çizelge 4.12. Elektriksel iletkenlik değerlerinin daha önceki çalışmalarla karşılaştırılması	57
Çizelge 4.13. Ortak istasyonlardaki tuzluluk verilerinin yıllara göre ile kıyaslanması	58
Çizelge 4.14. Tuzluluk değerlerinin daha önceki çalışmalarla karşılaştırılması	59
Çizelge 4.15. Nitrit azotu değerlerinin daha önceki çalışmalarla karşılaştırılması.....	60
Çizelge 4.16. Nitrat azotu değerlerinin daha önceki çalışmalarla karşılaştırılması	62
Çizelge 4.17. Amonyum azotu değerlerinin daha önceki çalışmalarla karşılaştırılması.....	63
Çizelge 4.18. Orto-fosfat değerlerinin daha önceki çalışmalarla karşılaştırılması	65

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Çalışma sahası.....	26
Şekil 2.2. Köyceğiz Gölü-Dalyan ekosistemi.	27
Şekil 2.3. Çalışma alanının uydu görüntüsü	34
Şekil 2.4. 1 nolu istasyon olan Sarısu girişi	35
Şekil 2.5. 1 nolu istasyon olan Sarısu girişinin geniş açıdan görünümü.....	36
Şekil 2.6. 2 nolu istasyon olan Sülüngür Gölü.....	36
Şekil 2.7. 2 nolu istasyonun olan Sülüngür Gölü'nün farklı açıdan görüntüsü.....	37
Şekil 2.8. 3 nolu istasyon olan Sülüngür Gölü'nün kuzuluk girişi.	37
Şekil 2.9. 3 nolu istasyonun geniş bir açıdan görüntüsü.	38
Şekil 2.10. 4 nolu istasyonun bir görüntüsü.....	38
Şekil 2.11. 4 nolu istasyondan başka bir görüntü.....	39
Şekil 2.12. 5 nolu istasyonun uydu görüntüsü.	39
Şekil 2.13. İztuzu Boğaz Ağızı'nın farklı açıdan görüntüsü	40
Şekil 2.14. 6 nolu istasyon olan İztuzu Boğazının karadan görünümü.....	40
Şekil 2.15. 6 nolu istasyonun farklı açıdan görünümü.....	41
Şekil 2.16. 6 nolu istasyonun yoğun kullanımından dolayı görünümü.....	41
Şekil 4.1. Seçilen istasyonlardaki su sıcaklığının aylara göre değişim grafiği.....	49
Şekil 4.2. Seçilen istasyonlardaki pH değerinin aylara göre değişim grafiği.....	50
Şekil 4.3. Seçilen istasyonlardaki çözünmüş oksijen değerinin aylara göre değişim grafiği	53
Şekil 4.4. Seçilen istasyonlardaki doymuş oksijen değerinin aylara göre değişim grafiği.....	54
Şekil 4.5. Seçilen istasyonlardaki biyokimyasal oksijen ihtiyacı değerinin aylara göre değişim grafiği.....	55
Şekil 4.6. Seçilen istasyonlardaki elektriksel iletkenlik değerinin aylara göre değişim grafiği.....	56

Şekil 4.7. Seçilen istasyonlardaki tuzluluk değerinin aylara göre değişim grafiği....	58
Şekil 4.8. Seçilen istasyonlardaki nitrit azotu değerinin aylara göre değişim grafiği.....	60
Şekil 4.9. Seçilen istasyonlardaki nitrat azotu değerinin aylara göre değişim grafiği.....	61
Şekil 4.10. Seçilen istasyonlardaki amonyum azotu değerinin aylara göre değişim grafiği.....	62
Şekil 4.11. Seçilen istasyonlardaki toplam fosfor değerinin aylara göre değişim grafiği.....	64
Şekil 4.12. Seçilen istasyonlardaki orto-fosfat değerinin aylara göre değişim grafiği	65
Şekil 4.13. Seçilen istasyonlardaki askıda katı madde değerinin aylara göre değişim grafiği	66
Şekil 4.14. Seçilen istasyonlardaki bulanıklık değerinin yıllık ortalama dağılımı....	67
Şekil 4.15. Seçilen istasyonlardaki klorofil-a değerinin yıllık ortalama dağılımı.....	68

SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Mg	Miligram
Ha	Hektar
EEA	European Environmental Agency
L	Litre
mgL ⁻¹	Miligram/litre
ml	Mililitre
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
IPCC	Hükümetlerarası İklim Değişikliği
°C	Santigrat derece
%	Yüzde
‰	Binde
µS	Mikrosiemens
HES	Hidroelektrik Santrali
ÖÇKB	Özel Çevre Koruma Bölgesi
vd	Ve diğerleri
BAP	Bilimsel Araştırma Projesi
SKKY	Su Kirliliği Kontrol Yönetmenliği
ALA	Analiz Limitlerinin Altında
AKM	Askıda Katı Madde
APHA	American Public Health Association
TİGEM	Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü
WWDR	World Water Development Report
MPS	Multi Parametre Ölçer
DSİ	Devlet Su İşleri
MÜÇEMER	Merkezi Çevre Merkezi
BOİ ₅	Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı
DALKO	Dalko Su Ürünleri Kooperatifi
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü



1.GİRİŞ

Türkiye göller, lagünler, akarsular ve nehirlerden oluşan önemli tatlı su kaynaklarına sahip olmasına rağmen, sanıldığı gibi su kaynakları bol ve sınırsız olan, su zengini bir ülke konumunda değildir. Aksine, gerekli önlemler alınmadığı ve su kaynaklarının geliştirilmesine yönelik yatırımlara öncelik verilmediği takdirde yakın gelecekte Türkiye su sorunları yaşamaya aday bir ülke sorunu ile karşı karşıya gelecektir (Silay ve Tomar, 2013).

Su kaynaklarının yönetiminde ve geliştirilmesinde yüzeysel su kalitesinin belirlenmesi, kalitenin kullanılabilir su miktarını sınırlayıcı özelliğinden dolayı büyük önem taşımaktadır. Suyun çeşitli amaçlar için kullanımı göz önüne alındığında, kirli bir su kaynağının tüm ekosisteme zarar vereceği açıktır. Bu nedenle su kalitesinin gözlem yaparak tanımlanması ve kaliteyi en iyi şekilde temsil edecek ölçüm yerlerinin, sıklıklarının, süresinin ve gözlemlenecek su kalitesi değişkenlerinin iyi belirlenmesi gerekir. Günümüzde su kaynaklarının gözlem çalışmalarının sistematik bir yaklaşım ile gerçekleştirilmesi, bu kaynakların optimum yönetimi açısından gerekli hale gelmiştir. Türkiye’de de, bugüne kadar toplanmış su kalite verilerinin yeterliliği ve mevcut ölçüm sistemleri artık son 10 yıldan beridir ciddi olarak sorgulanmaya başlanmıştır (Gündoğdu ve Özkan, 2006).

Canlılar ve doğal çevreleri arasındaki iletişim ağı ekoloji olarak tanımlanır (Bulut, 2019). Deniz ekosistemleri, farklı abiyotik (cansız) ve biyotik (canlı) özelliklere sahip kompleks etkileşimli habitatlardır. Ekolojik parametreler, ekosistemlerin durumu, yapısı ve işleyişi hakkında sinoptik bilgi sağlamak amacıyla yaygın olarak kullanılırlar. Örneğin; Besin konsantrasyonları, su akışları, makro omurgasızlar veya omurgalı hayvan çeşitliliği, bitki çeşitliliği ve verimliliği, erozyon semptomları ve ekolojik bütünlük gibi tek bir öge veya çoklu ögeler dikkate alınır. Ekolojik parametrelerin ana özelliği, yönetim ve üretim açısından faydalı olması muhtemel çok sayıda çevresel faktörü bir araya getirerek, deneysel çalışmalar arasında faydalı bir bağlantı kurulmasına aracılık etmektir (Salas vd. 2006).

Genel olarak lagünler, deniz gibi daha büyük su kütlelerine bağlantısı olan sığ göller olarak tanımlanırlar. Ekolojik olarak büyük önem taşıyan sulak alanlar ve lagünler, özel ekosistemler olup hem karasal hem de denizel faktörlerin etkisi altında olup, deniz

suyu ve tatlı su ortamları arasındaki geçiş bölgeleridir. Lagün ortamlarının ekolojisi çevresel şartlara bağlı olarak, tatlı sudan aşırı tuzlu su ortamına kadar geniş bir aralıkta değişebilmektedir (Acarlı vd., 2009). Son zamanlarda kıyısal lagünler, ciddi bir şekilde ekolojik parametrelerin baskısı altındadır. Arazi talepleri, kirlilik ve yönetim eksikliği ve diğer faktörlerin etkisiyle, bu hassas kıyı ekosistemlerin hem yapısı hem de işleyişinde önemli ölçüde değişiklikler görülmektedir. Lagünlerin iyi bir şekilde yönetilememesi, lagünlerin ve hassas habitatlarının ekolojik olarak bozulmasına sebep olmuştur. Bu nedenle geleneksel su ürünleri yetiştiriciliği ciddi bir şekilde etkilenmekte olup, lagün ortamının korunmasına ve kıyı ekosistemine katkıda bulunan balıkçılık faaliyetleri ise ciddi bir şekilde zarar görmektedir (FAO, 2015).

Türkiye lagünler açısından verimli bir konumda olmasına rağmen, geçmiş yıllarda 36 tane olan lagünlerden, aşırı sığlaşma ve boğazlarının kapanması gibi etkenlerden dolayı birçoğu lagün niteliğini kaybetmiştir. Günümüzde ancak 12 tanesinden lagün statüsünde faydalanılmaktadır. Bu lagünlerin etkin kullanılan su alanı 2500 ha civarında olmakla beraber, yılda ortalama 2000-2500 ton ekonomik değere sahip balık avcılığı yapılmaktadır. Kıyı şeridinde 8 tane lagüne ev sahipliği yapan Ege Bölgesi'ndeki başlıca lagünler şunlardır: Homa, Sakızburnu, Karine, Güllük, Köyceğiz, Çalıburnu, Ragıppaşa ve Akköy Lagünleri'dir. Bunlardan; Homa, Sakızburnu, Karine, Güllük, Köyceğiz lagünleri, su ürünleri faaliyetleri yıllık verimlilikleri bakımından önem taşımaktadır (Balık ve Ustaoglu, 1984; Kocataş ve Bilecik, 1992).

Bu çalışmada Köyceğiz-Dalyan Lagün Havzası içinde bulunan Sülüngür Gölü'nün denizle bağlantılı noktasına kadar seçilen 6 istasyonda bazı fiziko-kimyasal parametreler incelenerek varsa kirliliğin mevsimlere göre nasıl değiştiği ve hangi tür kirliliğin hangi istasyonda kirleten bir unsur olarak su ortamında bulunduğu yapılan bu çalışmada incelenmiştir.

1.1. Kaynak Özetleri

Türkiye’de tatlısuların su kalite kriterleri, besin elementi dinamiklerine yönelik çalışmalarla ilgili, hem çalışma sahasında ve Türkiye’de daha önceki yıllarda yapılmış bilimsel çalışmalar kronolojik sıra izlenerek aşağıda özetlenmiştir;

DSİ (1964), yapmış olduğu bir planlama raporunda Köyceğiz Gölü suyunun kullanma, içme ve sulama amaçlı değerlendirilmesi durumunu araştırmış aynı zamanda Köyceğiz Gölü'nün balıkçılık durumu ve toprak karakteri hakkında bilgiler vermiştir.

DSİ (1983), Aşağı Master Dalaman Projesi kapsamında çalışma sahasının yapısı araştırılmıştır.

Kinzelbach ve Schemel (1987), tarafından hazırlanan raporda Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi'nin flora ve faunası çalışılmıştır.

Yerli (1989), yapmış olduğu çalışmasında Köyceğiz Lagün Sistemi' nin su kalitesi parametrelerini fiziko-kimyasal yöntemlerle belirlemiş ve burada yaşayan ekonomik balık türlerinin eşey oranları, yaş kompozisyonları, yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri, kondisyon faktörleri ve üreme özelliklerini tespit etmiş, balık popülasyonlarının tercihlerini araştırmıştır.

Kazancı vd. (1992a), tarafından yapılan çalışmada Köyceğiz Gölü limnolojik açıdan incelenmiş ve Köyceğiz Gölü ile bağlantılı akarsuların göle etkisini incelemişlerdir.

Kazancı vd. (1992b), tarafından hazırlanan kesin raporda, Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi' nin sucül ekosisteminin yapısına ilişkin temel fiziksel, kimyasal ve biyolojik veriler ile bölgenin gelecekte izlenmesine ilişkin gözlemleri ve ekosistemin korunabilmesi için önerileri kapsamaktadır. Bu çerçevede ÖÇKB'nde yer alan akarsular, göl, kanal sistemi ve kükürtlü sıcak su kaynakları birlikte ele alınarak değerlendirilmiştir.

Kazancı (1993a; 1993b), 1992'deki Köyceğiz-Dalyan ÖÇKB' ne ait üç yıllık projenin sonuç raporlarında sucül ekosistemin fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri ve

fauna yapısı yönünden daha ayrıntılı bilgiler verilmiştir. Ayrıca bu bölgedeki akarsularda biyolojik izleme yönteminde kullanılacak bir biyotik indeks de bu çalışmada verilmiştir.

Dügel (1994), Köyceğiz Gölü' ne dökülen akarsuların su kalitesini fiziko-kimyasal ve biyolojik parametreleri kullanarak incelemiştir. Yaptığı çalışmada, 15 istasyonda toplam 119 takson teşhis etmiştir. Bu çalışma sonucunda akarsuların evsel ve tarımsal alanlardan gelen atıklardan etkilendiğini belirlemiştir.

Yerli vd. (1994), tarafından hazırlanan sonuç raporunda, Köyceğiz Lagün Sistemine çeşitli yollardan karışan pestisitlerin besin zincirindeki organizmalar üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda su ve plankton örneklerinde ölçülebilecek düzeyde pestisit kalıntı miktarına rastlanmamasına rağmen sedimet, yengeç ve balık örneklerinde bazı organoklorlu pestisit kalıntıları saptanmıştır. Bu da Köyceğiz Lagün Sisteminde bir pestisit kirliliği olduğunu göstermiştir.

Bayarı vd. (1995), Köyceğiz Gölü'nü suların fiziko-kimyasal olarak incelemişler. Göl sularının termal ve karstik soğuk sularla karışımının sonucunda oluştuğunu, gölün oluşumunda tektonik gelişimin önemli bir rol oynadığını belirtmiştir.

Güney (1995), Fethiye Bölgesi'ndeki sulak alanlara yapılan olumsuz yaklaşımları incelemiştir. Sulak alanların ekonomik değerinin yanında sürdürülebilirliği ve birçok sulak alanın sorunlarına değinmiştir.

Buhan (1998), Köyceğiz Lagün sahasındaki kefal balıkları üzerinde detaylı çalışmalar yaparak, balıkçılık yönetimi konusunda öneriler getirmiştir.

Egemen ve Atılğan (1997), Güllük ve Homa Lagünlerinde sedimentlerinde yanabilen madde ve ağır metal (Cu-Zn) düzeylerini, belirledikleri 3 istasyonda 1995 yılı boyunca gözlemişlerdir. Araştırma sonucunda Homa Lagünün karbon%'si ve yanabilen madde %'sinin, İzmir İç Körfezi'nden ve Gediz Nehrinden gelen kirleticilerin etkisiyle Güllük Lagününe oranla daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Kalyoncu ve Barlas (1997), Isparta Deresi'nde yaptığı çalışmada su kalitesini belirlemek amacıyla fiziko-kimyasal parametreleri ve epilitik diatomeleri kullanmıştır.

Akarsuyu I. istasyon oligosaprobik (I), II. ve III. istasyolar organik olarak kritik derecede kirlenmiş (II-III, III) su kalite seviyesine dahil etmiştir.

Buhan vd. (1998), değişik ekolojik bölgeleri olan Köyceğiz Lagünü'nün, balık kapasitesini ve verimliliğine etkisi olabilecek parametrelere değinmişlerdir. Lagünün çeşitli dış etmenlerle bozulmakta olan ekolojik dengesini ve buna neden olan etmenleri, inceleyerek çözüm yollarını sunmuşlardır.

Kazancı ve Dügel (1998), Köyceğiz-Dalyan ÖÇKB'nde bulunan Yuvarlakçay'ın taban büyük omurgasızların dağılımı ve suyun fiziko-kimyasal değişimlerini incelemişlerdir.

Özdemir (1998), yaptığı çalışmasında Köyceğiz Lagün Havzası'nı sosyo-ekonomik ve çevresel yönden inceleyerek, yaşanan çevresel sorunları ve çözüm önerilerini ifade etmiştir.

Özdemir vd. (1998), yaptıkları çalışmalarında, Muğla İline bağlı Dalaman-Kapugargın Köyü'nde bulunan Kocagöl'ü temsil edebilecek üç istasyonda balık türleri, su bitkileri ve kuş türlerini incelemekle beraber, Kocagöl'ün suyunun fiziko-kimyasal parametrelerini araştırarak burada yaşayan canlılar için uygun olduğunu tespit etmişlerdir.

Egemen vd. (1999), Güllük Lagünü'nün sucul yapısını, verimliliğini, fizikokimyasal ve diğer parametrelerini belirlemek amacıyla belirli istasyonlar kurarak bir çalışma yürütmüşlerdir. Sonuç olarak, lagün veya dış etken kaynaklı sığlaşma ve diğer parametrelere karşı çözüm arayışlarını sunmuşlardır.

Kazancı vd. (1999), Köyceğiz, Beyşehir, Eğirdir, Akşehir, Eber, Çorak, Kovada, Yarışlı, Bafa, Salda, Karataş, Çavuşlu Gölleri, Küçük ve Büyük Menderes Deltası, Güllük Sazlığı, Karamuk Bataklığı'nın limnolojisi, çevre kalitesi ve biyolojik çeşitliliğini incelemiştir. Fiziko-kimyasal yöntemlerle göllerin su kalitesini belirlemiştir.

Kırdağlı (1999), Lagün-Deniz etkileşiminin incelenmesi adlı çalışmasında, lagünlerin yapısı ve olası etkileyen faktörleri detaylıca incelemiş, matematiksel modelleme yöntemlerinden de yararlanmışır. Sonuç olarak da lagünlerin morfolojik yapısının korunması için atılması gereken adımları ifade etmiştir.

Akboyun (2000), Aydın İli'ne bağlı Çine Çayı'nda yaptığı çalışmada, akarsuyun fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirleyip, istasyonlara göre kalite seviyelerini ortaya koymuştur.

İmamoğlu (2000), Muğla İli'ne bağlı Dipsiz ve Aydın İline bağlı Çine Çayı'nın su kalitesini incelemiştir.

Yorulmaz (2000), Muğla İli'ne bağlı Dalaman Çayı' nın su kalitesini fiziko-kimyasal ve biyolojik (bentik makroinvertebrat) açıdan incelemiştir. Bu amaçla taban büyük omurgasızları ve fiziko-kimyasal verileri kullanmıştır. Yaptığı çalışmada, 6 istasyonda toplam 39 takson belirlemiştir. Su kalitesini, fiziko-kimyasal verilere ve taban büyük omurgasızlarına göre her istasyonda belirlenmiş ve birbirleriyle karşılaştırılmışır. Tespit ettiği organizmalara göre sıklık, baskınlık, çeşitlilik ve benzerlik analizlerini de yaparak su kalitesi sonuçları ile değerlendirmiştir.

Balcı vd. (2001), Güllük Körfezi'ndeki deniz suyu kirliliğini GPS ile tespit edilmiş 14 noktadan alınan deniz suyu örneklerinde, bazı fiziksel ve kimyasal analizler yapmışlar ve Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) ve Uzaktan Algılama (UA) yöntemlerini kullanarak yorumlamışlardır. Çalışma sonucunda, CBS ve UA' nın bu tür çalışmalardaki faydası gözler önüne serilmiştir.

Demirak vd. (2001), Güllük Körfezinde seçilen 14 farklı noktadan, mevsimlik numuneler almışlar ve körfezi kirletmesi muhtemel parametreleri saptamaya çalışmışlardır.

Dirican ve Özdemir (2001), Dalaman Tersakan Çayı'nın su kalitesi ve balık faunası konusunda bilimsel bir çalışma yapmışlardır.

Taşdemir ve Göksü (2001), Hatay İli sınırları içinde yer alan Asi Nehri'nin fiziko-kimyasal özelliklerinin düzeyinin belirlenmesi amacıyla sürdürdükleri 1 yıllık

çalışmada Asi Nehri'nin az kirli su sınıfında, olası kirlenme tehditi altında olduğu sonucuna varmışlardır.

Yılmaz (2001), Muğla İli Bodrum İlçesine Mumcular Barajı' nın, fiziksel ve kimyasal özelliklerini ortaya çıkarmak amacıyla tespit ettiği beş istasyondan aylık su örneklerinden elde ettikleri yıllık ortalama fiziko-kimyasal değerler sonucunda barajın su kalitesinin önemli bir kirlilik problemi oluşturmadığı, ancak bazı besin tuzlarının yetersizliğinden ve su miktarının azlığını çalışmalarında bahsetmişlerdir.

Balas (2002), kıyı lagünlerinde rüzgar ve gelgit etkenli akıntı ve su düzey değişimlerini eşleştirebilecek olan, bir üç boyutlu sayısal model uygulamasını sunmuşlar ve bunu da Ölüdeniz Lagünü'ne uyarlamışlardır.

Barlas vd. (2002), Muğla İli Dalaman İlçesi Tersakan Çayı'nın su kalitesini fiziko-kimyasal yönden incelemiştir.

Gönenç vd. (2002), Köyceğiz-Dalyan Lagünü ve Havzası' nın modellenmesi ve arazi planlanması üzerine bir çalışma yapmıştır. Yapılan çalışmada havza ekosistemi, ekosistemi etkileyen çevresel özellikler ve havzanın sosyo-ekonomik yapısını incelenmiştir. Köyceğiz Gölü'nün su kalitesi ve sucul ekositemine dair bilgiler elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, Köyceğiz-Dalyan Havzası için uygulanabilir bir yönetim planı belirlenmiştir.

Tüzen vd. (2002), Yeşilirmak Nehri'nde (Tokat ili sınırlarından geçen) yaptıkları çalışmada akarsuyun bazı fiziksel ve kimyasal parametrelerini araştırmışlardır.

Demirak (2003), Güllük Körfezi'nde seçilen 0-10 m arasındaki derinliklerde 35 farklı istasyonlardan alınan su numunelerinde, bazı fizikokimyasal parametreleri incelemiştir. Elde edilen bulgularda kirlilik kaynağının, balık çiftlikleri ve evsel kaynaklı olduğunu belirtmiştir.

Hepsağ (2003), Köyceğiz Lagün Havzası'nın su kalitesi ve kaliteyi etkileyen olası etmenlerini inceleyerek, kaynakların yararlı kullanım amaçlarına katkı sağlanması düşünülmüştür. Akarsuların 2. veya 3. sınıf kalitede olduğunun belirlendiği çalışmada,

Köyceğiz Gölü'nde önceki çalışmalarla benzer değerlere ulaşılmış ve ötrofikasyonun standartların üstünde olduğu gözlemlenmiştir.

Kazancı vd. (2003), Köyceğiz Dalyan Lagün sisteminde bentik makroomurgasızların dağılımı ile suyun fizikokimyasal özellikleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre lagün sisteminde 21 tür bentik makroomurgasız tespit edilmiş ve bu türlerin dağılımının tuzluluk, sıcaklık, fosfat, Mg^{2+} , çözülmüş oksijen ve sülfat parametrelerinden etkilendiğini belirtmişlerdir.

Newton vd. (2003), Riafarma (Portekiz) kıyı gölünde ötrofikasyonu incelemişlerdir. Çalışmada, arıtılmamış tarımsal atıkların yanı sıra arıtılmış ve arıtılmamış evsel atıkların, ötrofik koşullara etkisi tespit edilmiştir. Sedimentlerin ayrıca lagündeki önemli bir besin kaynağı olduğu ancak potansiyel ötrofik koşullara katkılarının olup olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak; lagündeki ötrofikasyon, kriterler değerlendirilmelerde farklılıklar göstermiş ve bu farklılık da kriterlerdeki analiz parametrelerindeki farklılığa dayandırılmıştır.

Özdemir vd. (2003), Muğla İli'ne bağlı Namnam Çayı'nın su kalitesini fiziko-kimyasal yönden ve balık faunasını incelemişlerdir.

Yorulmaz vd. (2003), Dalaman Çayı üzerinde yaptıkları çalışmada suyun fiziko-kimyasal parametrelerini de incelemiş olup, çalışma sonucunda akarsuda henüz yoğun bir kirliliğin söz konusu olmadığını, fakat tedbir alınmadığı takdirde kirliliğin artacağını bildirmişlerdir.

Kara ve Çömlekçioğlu (2004), Karaçay (Kahramanmaraş)' da meydana gelen kirlilik düzeyini biyolojik ve fiziko-kimyasal parametreler ile incelemişlerdir. Buna göre Karaçay' ın önemli derecede çevresel ve tarımsal kirlilik baskısı altında olduğunu ve bu kirlilikten sucul organizmaların önemli derecede etkilendiği sonucuna varmışlardır.

Solidoro vd. (2004), Venice Lagünü'nde (İtalya) bazı su kalite değerlerini incelemişlerdir. Çalışmada, lagün suyunun homojenlik gösterdiğini ancak sıcaklığın dış etmenlerden kaynaklı olarak değişme potansiyeli olduğunu vurgulamışlardır. Tuzluluğun, tatlı su girişinden dolayı düştüğü ve bunun diğer bazı fizikokimyasal parametreler içinde geçerli olabileceğini saptamışlardır.

Şenyürek vd. (2004), tarafından hazırlanan çevre durum raporunda, Muğla'nın diğer ilçeleriyle birlikte Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi' de incelenmiştir. Çalışma sonucunda, Köyceğiz Gölü' nün hidrobiyolojisi ve sucul faunasına ilişkin bilgiler verilmiştir. Doğal kaynakların ekolojik dengeler esas alınarak verimli kullanımı, korunması ve geliştirilmesi için öneriler sunulmuştur.

Akın vd. (2005) tarafından yapılan çalışmada Köyceğiz Dalyan Sistemindeki balık türlerinin çevresel değişimlere bağlı olarak zamansal ve mekânsal değişimlerini incelemişlerdir. Sonuç olarak lagünde bulunan farklı türdeki balık popülasyonlarının dağılımının en fazla tuzluluk ve bulanıklık değişkenlerinden etkilendiğini tespit etmişlerdir.

Ouillon vd. (2005), New Caledonia'nın (Amerika) güneybatısındaki lagünde, 1997-2001 yıllarını kapsayan bu çalışma rüzgar hesaba katılmadan, lagündeki tuzluluk ve sıcaklık değişimleri incelenmiştir. Tuzluluğun mevsimsel ve yıllık olarak yüksek, sıcaklık değişiminin ise yazın yükseldiğini saptamışlardır.

Yeşilnacar ve Uyanık (2005), dünyadaki en büyük sulama tünel sistemlerinden biri olan Şanlıurfa Tüneli'nin su kalitesini belirlemişlerdir. Bu çalışmada, SKKY'ğine göre içilebilir suların su kalite parametrelerinin bazıları analiz edilmiştir. Yapılan bu su analiz sonuçları sonucunda koliform bakteri miktarının su için önemli bir problem olduğu belirtilmiştir. Ayrıca çalışmada atık su miktarının artmaya doğru bir eğilim gösterdiği bakteriyel kirliliğin kontrol edilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Balık vd. (2006), Aydın İli sınırlarından geçen Küçük Menderes Nehri' nin aşağı havzasındaki kirliliği saptamak amacıyla yapılan kimyasal ve biyolojik tayinler sonucunda, Küçük Menderes Nehri'nin su kalitesi seviyesinin "Aşırı Kirli Sular" grubuna girdiği tespit edilmiştir.

Ertürk vd. (2006) Türkiye'de bir su havzasının bütünleşik yönetimi için su havzası modelleme (WMS) uygulaması için Köyceğiz Dalyan Lagünü'nde modelleme sistemi çalışmaları yapmışlardır. Sonuç olarak gelecekte havza yönetimi için oluşturulacak su

kalitesi modellerinin oluşturulabilmesi için kirletici yükleri, zamana bağlı akışlar gibi parametrelerin izlenmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Gökgöz ve Tarcan (2006) tarafından yapılan çalışmada Köyceğiz-Dalaman bölgesindeki kaplıcaların mineral dengesi ve jeotermometrisi üzerine çalışma yapmışlardır.

ÖÇKK (2006; 2007a; 2007b; 2008; 2009; 2010), tarafından hazırlanan projede, ÖÇKB' ndeki önemli göl, akarsu ve deniz alanlarında (Köyceğiz-Dalyan ÖÇKB' de dahil) su kalitesinin izlenmesi çalışmalarını gerçekleştirilerek; ÖÇKB' nde su kalitesinin değerlendirilmesi, bununla ilgili bir veri tabanı oluşturulması, mevcut ve potansiyel kirlilik kaynaklarının belirlenerek olası çevresel kirliliğin zamanında tespit edilip gerekli önlemlerin alınması sağlanmıştır.

Salas vd. (2006), Portekizin Kuzey-Batı kıyısındaki Mondego Haliçi ve Mar Menor kıyı lagününde yapılan bu çalışmada, kıyı bölgelerinin yöneticilerine ve sakinlerine, en uygun ekolojik göstergelerin seçilmesinde rahatsızlık tipleri ve mevcut veriler dikkate alınarak yardımcı olunmuştur. Bu anahtar, kıyı ve geçiş suları ekosistemlerinde bentik omurgasız fauna bilgilerine dayanan çok sayıda endeks içerir. Çalışma sonucunda; hangi durumlarda rahatsızlık türü veya organizmaların taksonomik tanımlama seviyesine bağlı olarak, endekslerin en uygun şekilde uygulanmasına dair bazı önerilerde bulunmuştur.

Sukatar vd. (2006), Ege Bölgesi' nde bulunan Emiralem Deresi'nde suyun fiziko-kimyasal özellikler incelenmiş ve bu çalışma sonucunda, Emiralem Deresi SKKY'ye göre kirlenmiş ve orta derecede kirlenmiş olarak sınıflandırılmıştır.

Türedi (2006), Muğla İli Köyceğiz Gölü'nde yapmış olduğu limnolojik etütte, gölün oluşum özelliklerini, hidrolojik, biyolojik, kimyasal ve fiziki özelliklerini belirlemiş, sosyal ve ekonomik faydaların tespiti ve geliştirilmesi için alınması gereken önlemleri belirlemiştir.

Akın ve Akın (2007), Türkiye 'de su potansiyeli, su havzaları ve su kirliliği konulu çalışmalarında, ülkemizde nüfusun hızlı artışı, sanayileşmenin büyümesi, tarımda

gübre ve ilaç kullanımının yaygınlaşması ve çevre bilincinin yeterince yerleşmemesi gibi nedenlerle mevcut yüzey ve yer altı sularının bazılarında aşırı kirlenmeler saptamışlardır.

Perez-Ruzafa vd. (2007), Kıyı gölleri, değişken faktörler ve biyolojik topluluklarla oldukça iyi çalışılmış olduğu ancak doğal değişkenlik ölçekleri hakkında çok az şey bilindiği söylemişlerdir. Bu çalışmada, çok değişkenli analizler kullanılarak, Mar Menor (İspanya) kıyı lagününde olan değişiklikleri, uzaysal-zamansal değişkenlik ölçekleriyle araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, genel olarak su kolonu özellikleri (besin konsantrasyonu içeren), 100-101 km ve 2 haftada bir mevsimsel olarak küçük ölçekli uzaysal-zamansal değişkenliği gösterdiğini belirlemişlerdir.

Çevik vd. (2008), Akyatan ve Tuzla Lagünlerinin fitoplanktonlarını ve mevsimsel olarak bulunurluğunu incelemiştir. Her iki lagünün fitoplanktonunda, 4 bölüme ait 70 takson saptanmıştır, tür sayısının ise Akyatan Lagünü (54), Tuzla Lagünü (42) taksondan oluştuğu ifade edilmiştir. Sonuç olarak; bu tip ortamların fitoplankton organizasyonunu, besin ağı ve verimlilik açısından vurgulamış ve yapılması gerekenleri ifade etmişlerdir.

Demir (2008), Bu çalışmada Türkiye'nin en büyük sulak alanı olan Akyatan Lagünü'nünde, 2007 Aralık-2008 Ağustos periyodunda 15 farklı istasyonda bazı fizikokimyasal parametreleri ölçmüştür. Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS), kullanılarak alansal dağılım haritaları çıkarmıştır. Araştırma sonucunda, Akyatan Lagününde; çözülmüş oksijen ve pH değerlerinde ciddi bir artış gözlemlenmezken; tuzluluk denizin yaklaşık 1,5-2 katı kadar yüksek seviyelerde olduğu, diğer fizikokimyasal parametrelerin ise normal seviyelerde olduğu gözlemlenmiştir.

Diamantopoulou vd. (2008), Korissia Lagününde (Yunanistan), ötrofikasyon mevsimsel dağılımını kuyu suyuyla karşılamışlardır. Bazı fizikokimyasal parametrelerin incelendiği bu çalışmada, sıcaklık, çözülmüş oksijen ve pH değerlerinin kuyu sularında daha düşük seviyede olduğunu, lagün suyu tuzluluk değişiminin ise kuyu suyuna göre oldukça yüksek seviyede olduğunu gözlemlenmişlerdir.

Kazancı vd. (2008), yaptıkları çalışmada Gümüşhane İli'nden doğan Kelkit Çayı' nın su kalitesini fiziko-kimyasal ve biyolojik olarak belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda, Kelkit Çayı'nın organik kirlilikten, habitatların fiziksel olarak bozulmalarından ve barajların neden olduğu hidrolojik rejim değişikliğinden etkilendiği belirlenmiştir.

Koçer (2008), Elazığ İli sınırları içinde yer alan Hazar Gölü' nün su kalitesini inceleyerek mevsimsel değişimleri belirlemiştir. Yaptığı çalışmada, seçtiği 65 istasyonda bir yıl süresince fiziko-kimyasal verileri kullanmıştır. Çalışma sonucunda, gölün azot-fosfor içeriği bakımından oligo-mesotrofik göl, klorofil-a içeriği bakımından ise ultraoligotrofik/oligotrofik göl olduğu tarafından belirlenmiştir.

Lirman vd. (2008), Bu çalışmada, su yönetimi uygulamalarının etkilerini değerlendirmek için kıyıya yakın habitatların (kıyıda<500 m) tuzluluk modelleri, mevsimsel bolluğu ve su altı bitki örtülerinin dağılımı incelenmiştir. Çalışma sonucunda, tuzluluk düzenleriyle mevsimsel bolluk ve su altı biki örtülerinin yayılımında anlamlı bir ilişki olduğunu gözlemlemiş, bu bulguların gelecekte restorasyon projelerinden kaynaklanan, su kalitesindeki değişikliklerin bir göstergesi olarak kullanılmasının desteklendiğini ifade etmişlerdir.

Lloret vd. (2008), Kıyı Lagünün Ötrofikasyonunun Küresel İklim Değişikliğiyle Kötüleşmesi Olası mı? çalışmasında, Mar Menor Lagünü'nde (İspanya) ana primer üreticinin *Caulerpa Prolifera* Forsskal'ın (Lamououx) yüksek biyokütlesinden dolayı, lagünün en alt kısmını kaplaması ve muhtemelen lagünün yüksek besin alımlarıyla ötrofikasyon işlemlerine karşı direncinin artacağını ifade etmişlerdir. Bununla birlikte iklim değişikliği tahminleri gerçekleşirse, lagünün durumunun çökebileceği öngörülmektedir. Bunun nedeni olarak da çevresel koşullar, *Caulerpa Prolifera* Forsskalı çoğaltarak, ötrofikasyonu artırması gösterilmiştir.

Magni vd. (2008), Cabras Lagününde (Sardunya,İtalya) tortul organik maddelerin ve toplam organik karbonun dağılımının, yapışma miktarında lineer olmayan bir artışın tahmin edilebildiğini göstermiştir.Sonuç olarak da; Akdeniz kıyılarındaki lagünlerde yapılan çalışmaların gözden geçirilmesin,tortul özelliklerin ve biyotik bileşenlerin doğrudan entegre bir analizinin olmadığını vurgulamışlardır.

Özdemir vd. (2008), Muğla İli Dalaman İlçesindeki, Dalaman Çayı üzerinde kurulu olan Bereket Hidro-elektrik Santrali baraj gölü suyunun bazı fiziko-kimyasal parametrelerini ve balık faunasını belirleyerek, buradaki çevresel etkileri ortaya koymuşlardır.

Özdemir ve Türker (2008), Güllük Körfezi'ni etkileyen çevresel parametrelerin, daha çok karasal kökenli kirleticiler olduğunu çalışmalarında ifade etmişlerdir.

Anthony vd. (2009), ABD Atlantik ve Körfez Kıyıları ekosistemlerindeki kıyı lagünlerine iklim değişikliğinin, ekolojik ve sosyal etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda, kıyı lagünündeki oluşabilecek fiziksel ve ekolojik değişikliklerin, hem doğal hem de insan topluluklarını değişen şartlara adapte olmaya zorlayacağına değinilmiştir. Bu potansiyel etkiler karşısında kıyı göllerinin etkin yönetiminin, göllerin küresel iklim değişikliğinden, onları kolektif olarak etkileyen, fiziksel ve ekolojik süreçlerin tam anlaşılmasıyla mümkün olduğunu ifade etmişlerdir.

Ergev vd. (2009), tarafından Fethiye-Göcek Özel Çevre Koruma Bölgesi'nde kıyı ve deniz alanlarının biyoçeşitliliği tespit edilmiştir. Bölgenin biyoçeşitliliğinin belirlenmesinin yanı sıra, bölgenin kıyı ve denizlerinin çevresel sorunları da tespit edilmiştir ve gerekli çözümlerin gerçekleşebilmesi amacıyla veriler derlenmiştir. Bölgede, koruma altındaki türlerin, egzotik türlerin dağılımları ve popülasyonları da araştırılmıştır. Çalışmada, bölgeyi temsil eden 15 istasyondan deniz suyunda fiziksel, kimyasal, biyolojik ve bakteriyolojik analizler yapılmıştır. Araştırma bölgenin 345 km² olan kıyı ve deniz alanında koylar ve adalar dahil 55 m derinliğe kadar olan alanlarında belirlenen 88 istasyonda yapılan 581 tüplü ve 335 serbest dalışla kaydedilen biyolojik çeşitliliği içermektedir.

Taşeli (2009), toprak havuzlardaki balık çiftliklerinin Yuvarlak Çayın'ın su kalitesi üzerine olan etkilerini araştırmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Köyceğiz Gölü'nde su kalitesinin bozulmasının, atıksu arıtma tesisine bağlı olmayan yerleşim yerlerindeki evsel atık suların drenaj ile göle ulaşması, erozyon yoluyla göle taşınan topraklar, tarımsal faaliyetler sonucu gölde fosfor yükünün artması ve Yuvarlakçay üzerinde

faaliyet gösteren balık çiftliklerinden kaynaklanan kirleticilerin göle taşınmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Türkmen ve Kazancı (2010), Bolu İli sınırları içinde yer alan Yedigöller Doğal Parkı'nın akarsularının bazı fiziko-kimyasal parametrelerine bakarak, su kalitesi sınıflarını SKKY'ye göre belirlemişlerdir.

Yaman (2010), Akyatan Lagünü'nde Haziran 2008-Kasım 2008 tarihleri arasında 14 farklı istasyonda, bazı fizikokimyasal parametrelerin değişimleri aylık olarak incelenmiş, elde edilen veriler MTKE 21 ve AD bilgisayar programı kullanılarak, su kalitesinin değişimini tespit etmiştir. Aktayan Lagünü'nde çözülmüş oksijen miktarı kalite parametresi sınıflarına göre II. kalite su sınıfına girdiğini saptamıştır. Lagünün batı bölgesindeki tuzluluğun, deniz suyu değerlerinden fazla olduğunu; askıda katı madde değerinin ise yağış, rüzgar ve dalganın etkisiyle yükseldiğini tespit etmiştir.

Önal (2011), Fethiye Körfezi (Fethiye-Dalaman arası sahilleri) plajlarının sedimentolojik, mineralojik ve jeokimyasal özelliklerini kaydetmek ve ulaşılan verilerle körfezin plajlarında taşınma ve birikme ile karasal kaynak koşullarını ve denizel plaser olma özelliklerini araştırmıştır. Araştırma alanından toplamda 52 sediment örneği alınmıştır. Alınan örnekler tane boyu, ağır metaller ve jeokimyasal çoklu element analizleriyle incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda kimi plajlarda kaba taneli sedimente rastlanırken kimilerindeyse zamanla sediment birikimi olabileceği sonucuna varılmıştır.

Yılmaz vd. (2011) Köyceğiz Gölü Lagün Sisteminde metal kirliliği kaynaklarının, organizmalardaki kalıntı miktarlarının belirlenmesi ve metal kirliliği denetimi (MEKİD) için yönetim modelinin geliştirilmesi adlı TÜBİTAK projesini tamamlamışlardır.

Keskin (2012) tarafından yapılan çalışmada Köyceğiz Gölü'nde 2011 yılında 5 farklı noktadan alınan yüzey sediment örneklerinde bazı metallerin fraksiyonlarını araştırmış ve elde edilen sonuçlara göre Cd ve Pb nin kolay salınım yapabilen fraksiyon konsantrasyonlarının yüksek risk oluşturduğu belirlenmiştir.

Kalkan vd. (2012), Güllük Körfezi (Muğla) kıyısal alanlarında belirlenen istasyonlardan alınan yüzey sularında, bakteriyolojik kirlilik düzeyini tespit ederek, kirlilik kaynaklarının kıyısal alanlardaki bakteriyolojik etkisini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Sonuç olarak; bakteri sayısının yaz aylarında artış gösterdiğini ve bunun da karasal kökenli kirlilikten kaynaklandığını tespit etmişlerdir.

Şahin (2012), Fethiye Şat Deltasındaki sulak alanın sorunları üzerine bir çalışma yapmış olup, o yörede yaşayan flora ve fauna'dan ve öneminden bahsetmiş ve çözüm önerileri sunmuştur.

Şahin (2012) tarafından yapılan çalışmada Köyceğiz Gölü'nde 3 farklı noktadan aldığı sediment örneklerinde fosfor fraksiyonlarının konsantrasyonları ölçülmüş ve ötrofikasyon açısından fosforun potansiyel risk oluşturduğu belirlenmiştir.

Alparslan (2013), Güllük Lagünü'nü su kalitesi yönünden incelediği çalışmasında, seçilen 8 istasyondaki su numuneleri ve bazı fizikokimyasal parametreleri incelemiştir. Bazı istasyonlarda yaz aylarında; turizm, ihracat ve balıkçılık kaynaklı su kalitesi ve çevresel anlamda kirlenmeler tespit etmiştir. Sonuç olarak da Güllük Lagünü'nü gelecek kuşaklara aktarılması için ilgili kurumların bir araya gelerek, çözüm önerisi sunması ve yeni projeler üretilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Kasımoğlu ve Yılmaz (2014), Tersakan Çayı'nın (Dalaman-Muğla) bazı fizikokimyasal özelliklerini bir yıl boyunca incelemişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda Tersakan Çayı su kalitesinin SKKY (2008)'e göre I. sınıf olduğunu ancak, yaz aylarında tarımsal alanların sulamasına bağlı olarak su seviyesinde bir azalma kirlilik parametrelerinde ise artışlar olduğunu tespit etmişlerdir.

Stumpp vd. (2014) Köyceğiz Dalyan Lagün Sistemi'ndeki su kaynaklarının hidrolojik dinamiği üzerine yapmış oldukları çalışmada su kaynaklarının oldukça dinamik olduğu ve farklı yapıdaki su kaynaklarının lagün sisteminde heterojeniteye sebep olduğunu belirtmişlerdir.

Çeker, (2015) Sürdürülebilir Tarım Kapsamında Dalaman Ovası'nın Mekansal Analizini çalışarak çalışma sahasında detaylı bilimsel bilgiler ifade etmiştir.

FAO (2015), tarafından yapılan çalışma 3 başlık altında incelenmiştir. Birinci bölümde, Akdeniz kıyı gölleri incelenmiş; ikinci bölümde ise, aralarında Türkiye'nin de bulunduğu 10 ülkenin Akdeniz kıyılarındaki lagünlerinin, durumu güncellenmiş ve kültür balıkçılığıyla etkileşimi incelenmiştir. Üçüncü bölümde ise, beş vaka çalışması sunulmuştur. Çalışma sonucunda, özellikle geleneksel su ürünleri yetiştiriciliği ve balıkçılık faaliyetlerinin yönetimi, lagünlerin ekolojik özelliklerini korumak ve hassas habitatlarının, hem çevresel hem de sosyoekonomik açıdan sürdürülebilirliğinde ana araç olarak tanımlanmıştır.

Özbyayram (2015), çalışmasında Eylül 2013- Ağustos 2014 tarihlerinde, hem Fethiye Körfezi hem de körfezi besleyen su kaynaklarında seçilmiş 8 istasyondan alınan su numunelerinde bazı fiziko-kimyasal parametreleri aylık olarak incelemiştir. Alınan su numunelerinde, pH 7,45-9,02; su sıcaklığı 11,40-33,25 °C; elektriksel iletkenlik 188,30-48192 μScm^{-1} ; tuzluluk ‰ 0,12-34,19; çözünmüş oksijen 3,00-9,96 mgL^{-1} ; doymuş oksijen % 24,30-119,50; amonyum azotu ($\text{NH}_4^{+}\text{-N}$) 1,33-12,21 mgL^{-1} ; nitrit azotu ($\text{NO}_2\text{-N}$) ALA-3,53 mgL^{-1} ; nitrat azotu ($\text{NO}_3\text{-N}$) ALA-109,15 mgL^{-1} ; TIN 0,20-109,20 mgL^{-1} ; toplam fosfor ALA-0,80 mgL^{-1} ; askıda katı madde 0,10-573,50 mgL^{-1} ; organik madde % 0,00-100,00; inorganik madde % 0,00-100,00 ve BOI_5 değerlerinin 0,27-6,26 mgL^{-1} değerlerini bulmuştur.

Avşar vd. (2016a) Köyceğiz Gölü'nde yapmış oldukları çalışmada deprem kaynaklı yumuşak sediment deformasyonları ve sismik olarak arttırılmış erozyon oranlarını arttırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre; ultrabazik kayalardan kaynaklı sismik olarak mobilize olmuş toprak nedeniyle Cr ve Ni elementlerince zengin sedimantasyon oluştuğunu, bunların da 5 ile 10 yıl süre ile havzada kaldığı belirlenmiştir.

Avşar vd. (2016b) tarafından Muğla ilinde yaptıkları ve Köyceğiz Gölü'nü de kapsayan çalışmada yapısal olarak kontrol altındaki jeotermal ve kaynak sularının jeokimyasal ve izotopik özelliklerini araştırmışlardır.

Maman (2016), Köyceğiz-Dalyan Lagün sistemi üzerinde ortalama 10 m derinlikteki 8 istasyondan alınan su örneklerinin, çeşitli fizikokimyasal özelliklerini incelemiştir. Çalışma sonucunda, Köyceğiz Lagün Sisteminde belirlenen istasyonlarda tarımsal ve çevresel kaynaklı kirleticilerin olduğunu saptamıştır.

Altaş (2017), Güllük Lagünü'ndeki bu araştırmada, hem ekonomik açıdan hem de Türkiye'deki su ürünleri ortamı açısından önemli olan suyun parmak izleri olan sabit izotoplar kullanılarak, suların ve deşarj alanlarının kökenleri saptanmaya çalışılmıştır. Araştırma sonucunda; Güllük sulak alanı, Limni Gölü ve Güllük sulak alanını oluşturan çevre, karstik kaynaklı tuzlu su içermektedir. Deniz suyu kireçtaşının iç kısımlara doğru sürekli ilerlediği, İçme ve Ekinambarı sular ve göllerini beslediğini ifade etmiştir.

Avşar vd. (2017) tarafından Köyceğiz Gölü'nde yapılan çalışmada gölün 81 noktasından alınan sediment profil örneklerinin ilk 5 cm lik kısmında Cu, Pb, Zn, Ni, Cr, Co, Mn, Mo, Al ve Fe konsantrasyonlarının mekansal dağılımını araştırmışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre; Namnam ve Kargıcak çaylarının döküldüğü noktadan alınan örneklerde en yüksek, yeraltı su kaynaklarının olduğu noktalardan alınan örneklerde ise en düşük metal konsantrasyonları tespit edilmiştir. Yapılan risk değerlendirmeleri ile gölde yaşayan canlılar için potansiyel risk oluşturan başlıca metallerin Ni ve Cr olduğu belirtilmiştir.

Gülşen (2017), Köyceğiz Gölü ve Fethiye-Göcek Körfezi'nde ağır metal kirliliğini değerlendirmiştir. Sediman analizleri, istatistiksel analizler ve Ordinary Kriging interpolasyon yöntemleriyle toplam 150 sediman örneği (81 örnek Köyceğiz Gölü'nde ve 69 örnek Fethiye-Göcek Körfezi'nde) analiz etmiştir. Ağır metal konsantrasyonlarını ICP-MS (Inductively Coupled Plasma–Mass Spectrometer) analizi ile ölçmüştür. Çalışmasında, bu bölgedeki ağır metal kirliliğinin seviyesini anlamayı ve bu kirliliğin olası kaynaklarını araştırmayı amaçlamıştır. Köyceğiz Gölü'nde Mo metalinin su altı sıcak su kaynaklarından; Al, As, Cr, Co, Fe, Cu, Pb, Mn, Ni ve Zn metallerinin ise gölü besleyen akarsu kaynaklarından geldiği sonucuna varmıştır. Fethiye Limanı ve şehrin atık su kanalları Fethiye-Göcek Körfezi için metal kirliliğinin sebebi olarak kaydetmiştir. As metalinin göl içerisinde bulunan soğuk su çıkışlarının çevresinde de yüksek konsantrasyon gösterdiği belirtmiştir. Fethiye-Göcek Körfezi'nde ise körfeze dökülen kanalların ve Fethiye limanının ağır metal kirliliğinin ana sebeplerinden olduğu anlaşılmıştır. Köyceğiz Gölü'nde modifiye kontaminasyon derecesi (mCd) değeri (2,36) orta dereceli bir kirlilik gösterirken Fethiye-Göcek Körfezi'nde (1,03) düşük seviyede kirlilik bulmuştur.

Genç ve Yılmaz (2017) Köyceğiz-Dalyan Lagün Sistemi'nde yapmış oldukları çalışmada su, sediment, mavi yengeç, kefal balığı ve yılan balığı örneklerinde Hg, Cd, Cu, Pb, Cr ve Zn metallerinin konsantrasyonlarını ölçmüşlerdir. Elde edilen sonuçlara göre kefal balığı, yılan balığı ve yengeç kaslarında Pb konsantrasyonlarının tüketim amaçlı belirlenen sınır değerlerin üstünde olduğu, ayrıca kefal balığında Cr, Cu ve Zn konsantrasyonlarının limit değerlerin çok üstünde olduğunu tespit etmişlerdir. Sonuç olarak bu çalışmada kullanılan türlerin insani amaçlı tüketimi tavsiye edilmemektedir.

Taşeli (2017), yapmış olduğu çalışmada Dalyan Kanalı trafiğinin Köyceğiz Gölü'ndeki su kalitesi üzerine etkilerini araştırmıştır. 2007-2011 yılları arasında ölçülmüş su kalitesi parametreleri ile trend analizleri yaparak göldeki su kalitesini etkileyen baskın faktörün göle deşarj olan Yuvarlakçay üzerinde faaliyet gösteren balık çiftlikleri olduğunu belirtmiştir.

Bulut (2019), Küçükçekmece Lagün Havzası'nın, ekolojik analizini Coğrafi Bilgi Sisteminden faydalanarak ele almıştır. Ötrofikasyon ve dış etkenli kirleticilerin etkisiyle göldeki ekolojik dengenin bozulmakta olduğunu vurgulamış, lagünün ekolojisinin korunması adına atılması gereken adımlara değinmiştir.

Ratheesh vd. (2019), Kıyı sediment dinamiği, ekoloji ve mercan resif alglerinin AVIRIS-NG'den tespitini içeren çalışmalarında, Havadan Görünür/Kızılötesi Görünteleme Spektrometresi-Yeni Nesil (AVIRIS-ING) ile Mangaluru, Kachchh Körfezi ve Chilika (Hindistan) Lagünleri'nin kıyı ekosistemlerinde askıda duran partiküller tespit edilmiştir. Çalışma kıyı sularının jeofizik parametrelerinin, tahmin edilmesi ve yaşamsal kıyı ekosistemlerinin izlenmesiyle ilgili hipersektör verilerin ve çeşitli ileri veri analiz tekniklerinin önemini ortaya koymuştur.

1.2. Fiziko-kimyasal parametreler

Sülüngür Gölü'nde bir yıllık su kalitesi çalışmalarında ölçümleri yapılan bazı fiziko-kimyasal parametreler ile ilgili teorik bilgiler aşağıda verilmiştir.

1.2.1. Su sıcaklığı

Sıcaklığın kimyasal ve biyolojik olaylar üzerinde etkisi olup, su sıcaklığında 10°C' lik bir artış kimyasal ve biyolojik reaksiyonlarda artışa sebep olur. Diğer taraftan 30°C su sıcaklığında bulunan su ürünlerinin oksijen ihtiyaçları 20°C' de yaşayanlardan iki kat daha fazladır (Atay ve Pulatsü, 2000). Ayrıca su sıcaklığındaki artış miktarını, akarsuyun taşıdığı toplam su miktarı ile ona karışan atık suların miktarı arasındaki oran ve atıksuların karışmasından sonra akarsuyun kat ettiği mesafe etkili olmaktadır (Toroğlu vd., 2006).

1.2.2. pH

Suyun asidik veya alkaline oluşunu gösteren pH, sudaki canlı hayatı için önemlidir. Sucul sistemlerde her canlının belli bir pH aralığı olup, yaşam aralığı 6,5-8,5 olduğu kabul edilir (Tanyolaç, 2004; Alam vd., 2007; Birinci, 2017). Asidik pH değerlerinde elementlerin çözünürlüğü de artmaktadır (Maraşlıoğlu vd., 2017).

1.2.3. Çözünmüş oksijen

Çözünmüş oksijen miktarı su kalitesinin en önemli göstergelerinden biri olup, ortamdaki metabolik olayların düzenleyicisidir (Tanyolaç, 2004). Atmosferik oksijenin suda çözünebilirliği, suyun sıcaklığına, tuzluluğuna ve atmosfer basıncına bağlı olarak değişip, atmosfer basıncı ile doğru, yükseklikle ters orantılıdır (Atay ve Pulatsü, 2000).

Tatlı sularda sucul yaşam için en az 5 mg L⁻¹ çözünmüş oksijen bulunmalıdır (EPA, 1971). Çözünmüş oksijen konsantrasyonları 0 °C'de en büyüktür ve sıcaklığın artmasıyla azalmaktadır. Su kaynaklarında oksijen azalmasına sebep olan unsular: Suyu giren organik atıkların artması, su bitkilerinin ölmesi ve su bitkilerinin aşırı

çoğalmasdır. Tuzluluktaki her 9000 mgL⁻¹'lık artış, saf suda oksijenin çözünürlüğünün %5 oranında azaltmaktadır. Bu nedenle, tatlı sularda tuzluluğun etkisi pek önemsenmemektedir (Yanık ve Atamanalp, 2001). Çevresindeki kirletici faktörler nedeniyle yoğun kirlilik baskısı altında olan bölgelerde çözünmüş oksijen değerinin düşük olması beklenen bir durumdur (Barlas, 1995; Barlas vd., 2000; Kara ve Çömlekçioğlu, 2004; Uyanık vd., 2005).

1.2.4. Biyokimyasal oksijen ihtiyacı

Şehir ya da organik endüstriyel atıksuların kuvvetini tanımlamak için en çok kullanılan kirlilik faktörüdür. Biyokimyasal oksidasyon, su içinde bir yanma olayı olup, bu olay sırasında çözünmüş oksijen kullanılır. Ne kadar fazla oksijen sarf ediliyorsa sudaki organik madde miktarı o kadar fazla demektir. Hem kullanılmış yüzey sularında hem de organik madde içeriğinin belirlenmesi için en çok kullanılan yöntem 5 günlük BOİ₅ tayinidir. BOİ₅, kirlili bir suyun kendiliğinden temizlenmesi sırasında 20 °C sıcaklıkta 5 gün içerisinde tüketilen oksijen miktarı olarak tanımlanır (Tanyolaç ve Çelebi, 1992).

1.2.5. Tuzluluk

Tuzluluk 1 kg suda çözülmüş iyonların toplam derişiminin bir ifadesidir. Tuzluluk arttıkça suyun osmotik basıncı da artar. Suyun tuzluluğu arttıkça elektrik akımını iletme kapasitesi artar ve buda elektriksel iletkenlik olarak isimlendirilir. Elektriksel iletkenlik değeri tuzluluk derecesinin de bir göstergesidir. Sulardaki tuzluluk akuatik ortamdaki kayalar, yağışlar ve buharlaşma gibi çeşitli faktörlerin etkisi altındadır (Atay ve Pulatsü, 2000; Cirik ve Cirik, 2005).

Deniz suyu için kabul edilen standart tuzluluk ‰35' olup, tuzluluk derecesi ‰34' den aşağı olan sular acısu veya mikrohalin su olarak tanımlanmakta, tatlı sularda tuzluluğun ‰5'in altında olduğu sular ise tatlı su olarak adlandırılmaktadır (Mutluay ve Demirak, 1996; Cirik ve Cirik, 2005).

1.2.6. Nitrit azotu

Nitrit iyonları genellikle kaynak sularında ve birçok yüzey suyunda az yoğunlukta bulunur. Nitrit iyonu amonyum iyonunun okside edilmesi ile elde edilen bir ara üründür. Temiz ve kirlenmemiş sulara nitrit bulunmaz. En çok iz halinde örneğin maksimum $0,01 \text{ mgL}^{-1} \text{ NO}_2$ bulunabilir. Eğer bir nitrit iyonu bir akarsuda veya bir su numunesinde yoksa bu o suyun kaynak suyu karakterinden ileri gelmektedir. Eğer bir akarsuda $0,2-2,0 \text{ mgL}^{-1} \text{ NO}_2$ bulunuyorsa bu suyun kirlendiğini göstermektedir. Temiz bir suda NO_2 bulunmaz, çok kuvvetli demir içeren çamurlu sulara ve bulutlu havalardan sonra yağın yağmur sularında $0,3 \text{ mgL}^{-1} \text{ NO}_2$ bulunabilir. Suda nitritin bulunması fekal kirliliğin sebebi olabilir. Suda NO_2 iyonunun bulunmaması durumunda diğer kirlilik indikatörlerinin bulunması burada kirlenme olduğunun göstergesidir. Çünkü nitrit daha sonra biyolojik yolla oksidasyon ve redüksiyon bakterileri ile amonyuma indirgenir (Barlas, 2011).

1.2.7. Nitrat azotu

Nitrat, azot devrindeki azotun en üst yükseltgenme basamağındadır (Tuncay, 1994). Nitrat iyonu kaynak sularında, yüzey sularında çeşitli konsantrasyonlarda az da olsa bulunur. Biyolojik arıtma tesislerinden gelen atık suların akarsuyla karıştığı yerlerde ve endüstriyel atık sulara yüksek konsantrasyonda nitrat iyonu vardır. Yüzey sularında $0,4-8,0 \text{ mgL}^{-1}$ ve kirlenmiş akarsularda 150 mgL^{-1} veya daha fazla bulunur. Yüzey sularında gözlenebilecek miktarlarda nitrat bulunur (Barlas, 2011).

Organik kirlenmenin yoğun olduğu ve aşırı yağışlı zamanlarda nitrat miktarı önemli ölçüde artar. Yağmur sularının tarım arazilerini yıkaması sonucunda suda kolayca çözünen nitrat, doğal su ortamına karışır. Bakteriyel nitrifikasyonun bir yan ürünü olarak ortama katılan nitrat, bitkilerin tüketimi ve amonyağa redüksiyonu ile yok edilir (Giritlioğlu, 1975).

Organik ve anorganik maddelerin oksidasyonu ve parçalanma sonucunda fazla miktarda nitratın varlığı saptanabilir. Eğer bir yerde amonyum ve nitrit yoksa ve yüksek miktarda nitrat ispatlanıyorsa bunun nedeni jeolojik değildir. Böyle bir su bakteriyolojik olarak temiz ise, bu suda kendi kendini temizleme özelliği oluşmuş

olup, çok az amonyum bulunur. Nitrat indirgenerek nitrite dönüşür. Yüksek orandaki nitrat miktarı toprakların organik ve anorganik azot içeren atık maddelerle kirlenmesinin ve aynı zaman da o toprağın içindeki bu azotlu maddelerin mikroorganizmalar tarafından parçalanmasının bir göstergesidir. Nüfus artışı ve çevre kirliliğinin artmasıyla elli yıl öncesine göre günümüzde kaynak sularındaki nitrat miktarı artmıştır. Eğer suda az miktarda nitrit ve amonyum bulunup buna kıyasla daha yüksek miktarda nitrat bulunuyorsa, bunun nedeni sonbahar mevsiminde toprağa düşen bitkisel yaprakların parçalanmasıdır (Barlas, 2011).

1.2.8. Amonyum azotu

Sulardaki amonyum, genel olarak azot içeren organik maddelerin parçalanması sonucu meydana gelen bir ara ürün olup, insan veya hayvan kaynaklı olabilir. Amonyum, yüzey veya çiftlik gübrelerinin yağmurla yıkanmasıyla suya geçebilmektedir. Amonyum genellikle çözülmüş oksijenden sonra ikinci önemli su kalitesi parametresidir (Egemen ve Sunlu, 1996). Suda bulunan amonyum azotunun formu, amonyum iyonu, amonyum hidroksit bileşiği veya amonyak halinde olduğu suyun pH'ına bağlıdır. Sularda pH artıkça amonyak oranı artar (Barlas, 2011).

Amonyum değeri aynı zamanda sıcaklığa bağlı olarak da değişkenlik gösterir. Bol oksijenli temiz sularda, çok az miktarda amonyuma rastlanmaktadır. Organik maddenin bozulması, özellikle organik gübre veya inorganik amonyum kaynaklı kimyasal gübreleme, evsel ve endüstriyel atık suların deşarjı sonunda sulardaki amonyum miktarı artmaktadır (Barlas ve Kiriş, 2004).

1.2.9. Toplam fosfat iyonu

Fosfor, doğal sularda ve atık sularda fosfat iyonları halinde bulunup; orto-fosfat, poli-fosfatlar, meta-fosfatlar ve organik fosfatlardır (Egemen ve Sunlu, 1996). Sudaki fosfat bileşimlerinin dağılımı pH'da ki değişime bağlı olarak değişir (Demirak, 2003). Düşük pH'larda fosfor; alüminyum, demir ve mangan ile birleşir. Ancak, pH'sı 6 ve daha yüksek ortamlarda ise, kalsiyum ile birleşerek apatit ve kalsiyum fosfatları oluşturur (Göksu, 2003).

Fekal kirlenmelerde fosfat miktarı indikatör olup, $0,3 \text{ mgL}^{-1}$ nin üzerinde olan fosfat değerleri hem kaynak sularında hem de yüzey sularında fekal kirlenmeden (Atık sular, hayvan dışkısı, gübreler, temizlik maddeleri) dolayısıdır. Fosfat konsantrasyonunun $0,5 \text{ mgL}^{-1}$ nin üzerinde olması ve yeterli miktarda azot bileşiklerinin bulunması sonucu alg ve su bitkilerinin fazla beslendiklerinin bir göstergesidir.

1.2.10. Askıda katı madde

Askıda katı madde miktarı su kalitesi gözlemlerinde oldukça önemli bir faktördür. Kıyısal sulardaki askıda katı madde miktarını özellikle yüksek kıyılara ve bol yağışa sahip bölgelerde kıyı erozyonları, aynı zamanda sahil şeridi değişimi, liman havzalarındaki değişimler ve deniz ekosisteminin bozulması gibi problemler belirler. Yüksek askıda katı madde yoğunluğu su içinde yaşayan sucul bitki örtüsü için mevcut ışık miktarını azaltmakta, organik ve inorganik maddelerin yüzeyde taşınımını sağlayarak biyokimyasal süreci etkilemektedir (Doerffer vd., 1989).

1.2.11. Bulanıklık

Bulanıklık, suyun ışık geçirme özelliğini ölçmekte kullanılır. EPA (1979), askıda – çökebilir katılar ve bulanıklıkta, tatlısu balıkları ve yaşam kriteri olarak, suya ışık girişinin %10'dan fazla engellenmesinin, fotosentes için uygun olmadığı görüşünü ifade etmektedir. Dinlenme amaçlı kıyı ve deniz suları için getirilen standarda göre “deniz suyu doğal bulanıklığından fazla olmamalı ve buda seki diski ölçümüyle 2 m'den az olamaz” hükmü vardır (Uslu ve Türkman, 1987). (Egemen ve Sunlu, 1996), askıda katı madde miktarına göre bulanıklığı balık yaşamı olarak Çizelge 1.1.'de ifade etmişlerdir.

Çizelge 1.1. Askıda katı madde miktarına göre bulanıklık ve su kalite ilişkisi (Egemen ve Sunlu, 1996).

Askıda katı miktarı (mgL ⁻¹)	Suyun Kalitesi
25<	Suyun kalitesi iyi ve ekonomik balıklar için uygun
25-80	Suyun verimliliği düşmeye başlar, ekonomik balık tür çeşitliliği azalmaya başlar
80-400	Balık sayısında ciddi azalışlar olur
400 >	Balık verimliliği son derece düşüktür

1.2.12. Klorofil-a

Doğal sularda fitoplankton biyomasını belirlemede en yaygın kullanılan yöntemlerden biri de, bitkisel organizmalardaki en önemli fotosentetik pigment olan klorofil-a miktarının belirlenmesidir. Ayrıca, fotosentetik pigment analizleri fitoplankton topluluklarının trofik yapısını belirlemede de kullanılmaktadır (Barlow vd., 1997). Klorofil-a analizinin yaygın kullanılmasının en önemli nedenleri bu pigmentin tüm fitoplankton türlerinde bulunması ve analizinin kolay olmasıdır (Lalli ve Parsons, 1993).

Klorofil-a miktarı fitoplankton biyomasının bir göstergesi olmasının yanısıra, bu veriler yapılan birçok çalışmada birincil üretimin tahmin edilmesinde de kullanılmaktadır (Salihoğlu vd., 1990). Bu nedenle balıkçılıkta klorofil-a değerlerinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Klorofil-a miktarları fitoplankton büyümesinin de bir göstergesi olduğundan, fitoplanktona etki eden çevresel faktörler bu organizmalardaki klorofil-a miktarını da etkilemektedir. Bu faktörler besleyici element miktarları gibi suyun kimyasal özellikleri olabileceği gibi, ışık ve sıcaklık gibi fiziksel özellikler de olabilir. Bunlardan sıcaklığın fitoplankton yoğunluğunu dolayısı ile de klorofil-a ve birincil üretim düzeylerini en fazla etkileyen faktör olduğu yapılan birçok çalışmada ele alınmıştır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. Çalışma Alanının Tanıtılması

Bir bölgenin özel koruma altına alınması için; özel ve önemli bir ekosistem veya habitat tipi için iyi bir örnek olmalıdır. Yüksek bir tür eşitliliğine sahip olmalıdır. Özel türler ve tür grupları için bir kritik habitat sağlamalıdır. Özel bir kültürel değere veya değerlere sahip olmalıdır (tarih eserleri). Köyceğiz-Dalyan Bölgesi bu kriterlerin hepsini sağladığı için Özel Koruma Bölgesi olarak ilan edilmiştir (Anonim, 2007).

Bu çalışma Batı Akdeniz Havzası'nda yer alan İztuzu-Dalyan Bölgesi'ndeki Sülüngür Gölü'nde yapılmıştır. Coğrafik yapısına göre Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi (göl, lagün, kanallar ve deniz sistemi) önemli bir bölgedir. 1988 yılında Özel Çevre Koruma Kurumunun, bölgeyi koruma altına alması ile bu alandaki belediyelerin ve Bayındırlık İl Müdürlüğü'nün imar yetkileri koruma altına alarak, bölge fazla bozulmadan korunabilmiştir (Anonim, 2007).

Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi (ÖÇKB), Muğla İli, Köyceğiz ve Ortaca ilçelerinin sınırları içerisindedir ve yaklaşık 461 km² genişliğinde bir alandır. ÖÇKB'nde Köyceğiz merkez ve bağlı belde (Beyobası ve Toparlar) ve köyler (Çandır, Döğüşbelen, Hamitköy, Kavakarası, Köyceğiz, Ekincik, Sultaniye, Yangı, Yeşilköy, Pınarköy, Zaferler ve Zeytinalanı) vardır. Ortaca ilçesine bağlı önceden belde olan Dalyan; şimdi ise, mahalle olup, Eskiköy, Gökbel ve Tepearası gibi yerleşim alanlarını içerir (Anonim, 1992).

Köyceğiz Gölü jeolojik olarak denize ait bir koy iken, eskiden yatağı farklı olan Dalaman Çayı sedimantasyonu ile denizle doğrudan bağlantısı kesilmiştir. Bir lagün gölü olan Köyceğiz Gölü'ne birçok dere ve çay dökülmektedir. Lagün suları acısu niteliğindedir. Salinite durumu mevsimlere, yağış durumuna, deltanın pozisyonuna ve akıntı durumuna bağlı olarak değişebilmektedir. Hassas bir alan olan Dalyan-İztuzu bölgesi doğallığı, ekolojik ve ekonomik özellikleriyle çok önemlidir. Dalyan Kanalı, Kanala karışan akarsular, Dalyan ağzı ve deniz alanları (İztuzu) yoğun turistik faaliyetleri nedeniyle kirlenmeye açık alanlardır. Bu alanların kontrol altında tutulmak suretiyle korunması ve sürdürülebilir şekilde yönetilmesi gereken alanlardır.

Köyceğiz-Dalyan Bölgesi, Türkiye'nin en büyük sulak kıyı alanlarından bir tanesi olup, çok zengin bir bitki örtüsü içermektedir. İztuzu kumsalını üreme alanı olarak kullanan *Caretta caretta* türü nesli yok olma tehlikesi altında olduğundan koruma altına alınmışlardır. Bu çalışmayı oluşturan alan İztuzu-Dalyan sahil kısmının deniz ve lagün kısmından oluşur. Ramsar Alanı özelliği taşıyan, Köyceğiz Gölü ve Dalyan Lagün sistemi Türkiye'nin uluslararası öneme sahip sulak alanlarından biridir. Su kuşları ve balıkların beslenme ve bazılarının üreme alanı olması bakımından önemli bir yere sahiptir. Bu bakımdan, sulak alanı tehdit eden doğal su rejiminin bozulması (sulak alanları besleyen su kaynakları üzerine barajlar yapılması veya sistemden aşırı miktarda su alınması), kirlenme, sürdürülebilir olmayan balıkçılık ve avcılık, yabancı türlerin azaltılması ve kontrol edilmesi gerekmektedir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Çalışma sahası (Google Earth)

İztuzu Dalyan (Köyceğiz-Muğla) lagünü Türkiye'nin güneybatısında Muğla ili sınırları içinde yer almaktadır. Muğla iline yaklaşık 80 km uzaklıktadır. Batısında Marmaris, kuzeyinde Sandras Dağları, doğusunda Dalaman ve Güneyinde Akdeniz ile sınırlıdır (Anonim, 2007).

Lagün havzası $36^{\circ} 49' 49''$ K enlem, $28^{\circ} 38' 23''$ D boylam koordinatları içinde yer alır. Havza sınırları içinde bulunan Köyceğiz Gölü 5400 hektarlık alana sahiptir. Gölü denize bağlayan Dalyan kanal sistemi 14 km uzunlukta olup 1150 hektarlık bir alanı kaplamaktadır. Gölü denize bağlayan kanalın genişliği 5-70 m, derinliği 1-6 m arasında değişmektedir. Kanalın denizle birleştiği yerde oluşan geniş delta ile deniz

arasında ortalama genişliği 100 m olan yaklaşık 4.7 km'lik bir kumsal alan bulunmaktadır (Şekil 2.2). Lagün alanı 4 bölümden oluşmaktadır. Bunlar; ana lagün bölümü (Köyceğiz Gölü), denize bağlantıyı sağlayan Dalyan Kanal Ağı, kanal ağına bağlı olan Sülüngür Gölü ve denize geçici bir bağlantısı olan İztuzu Gölü'dür (Buhan, 1998).

Dalyan sahası ilk olarak 1971 yılında Dalyan Su Ürünleri Kooperatif (DALKO) tarafından kiralanmıştır. Köyceğiz Gölü, Alagöl, Sülüklü Göl, İztuzu Gölü, kanal sistemi ve denizde Kızılburun ile Bozburun'u birleştiren hattın kuzeyi 1987 yılında 15 yıllığına tekrar DALKO tarafından kiralanmıştır. Kiralanan bu alan içinde kooperatif üyeleri dışında profesyonel balık avcılığına izin verilmemektedir. DALKO'nun ortak üye sayısı 386 olup, kooperatife ait 11 tekne ve üyelere ait 300 tekne, ayrıca ortak balıkçılara ait 60 tekne mevcuttur. Bu teknelerin motor güçleri 5-85 hp, boyları ise 6-12 m arasında değişmektedir. Dalyanda avcılık faaliyetleri kuzuluklar, uzatma ağları ve pinterler ile yapılmaktadır. Lagün alanında 26 kuzuluk mevcuttur. Sülüngür Gölü'nde farklı yerlerde 26 kuzuluk, vardır (Erdem, 2006).



Şekil 2.2. Köyceğiz Gölü-Dalyan Ekosistemi (Google Earth)

Deniz seviyesinden 1,38 m yüksekte olan Köyceğiz Gölü, Alagöl ve Sülüngür Gölü'nü içine alan çok kompleks bir kanalı içine alarak Akdeniz'e ulaşır. Bu kanal gölün denize

bağlantısını sağlamaktadır. Kanaldaki su hareketleri gelgitlerden ve rüzgardan etkilenmektedir (Gönenç, vd., 2002).

Bölge tarihi zenginlikler açısından büyük önem taşır. Bölgede Kaunos Harabeleri ve 4. asırdan kalma Kaya Mezarları bulunmaktadır. Dalyan Kanalı'nın Akdeniz'e ulaştığı bölgede bulunan İztuzu Kumsalı, Türkiye'nin en uzun ve hassas kumsal alanlarından biri olup, *Caretta caretta* kaplumbağalarının yumurtalama alanlarından biridir (Uyan, 2013).

2.2. Çalışma Alanının Arazi Kullanımı

Bölge topraklarının hemen hepsi başka yerden taşınmış olup, yerinde oluşmuş toprağa pek rastlanmamaktadır. Jeolojik erozyonla birlikte insan kaynaklı erozyon birçok yerde yamaçlardaki toprağı sürükleyerek başka yerlere taşımıştır. Her ne kadar insan kaynaklı erozyon çeşitli yerlerde tahribat yapmış olsa da, yine eski nehir terasları ve konilerin üzerinde oldukça normal topraklara rastlanmaktadır. Bu topraklarda kireç bulunmamaktadır. Ancak pH değeri hiçbir zaman 7'nin çok altına düşmez. Kalkerce zengin olan konilerde yıkanan CaCO_3 toprağın alt kısımlarında çökebilmektedir. Birçok yerde sızan karbonatlı sularla çimentolaşmış çakıllara rastlanmaktadır. Nehir sedimenti üzerindeki topraklarda hiçbir profil gelişmesi göze çarpmamaktadır. Üst toprak %20 kadar CaCO_3 içerebilmektedir. Nehir sırt ardı toprakları da böyledir. Siyah renkli nehir havzası topraklarının üst kısmında %1'den fazla CaCO_3 bulunmamaktadır. Bu durum siyah toprakların oluşumu sırasında hakim olan bataklık şartlarından dolayıdır. Kötu drenaj koşullarının ova topraklarının morfolojisi üzerindeki etkisi büyüktür. Ovada mevcut olan toprakların birçoğunda yüksek yeraltı suyuna işaret eden renk lekelerine sıkça rastlanmaktadır. Yeni nehir sedimenti üzerinde meydana gelen toprakların kimyasal özellikleri oldukça değişiktir. Topraklar sıklıkla fosforca fakir veya çok fakir durumdadır. Bölge de tuzlu topraklar denize yakın yerlerde göze çarpmaktadır. Belli dönemlerde nehir ağızlarından içeriye doğru tuzlu su girişi söz konusudur, ancak tuzlu su bu kesimlerde hapsolmektedir. Herhangi bir drenaj da mevcut olmadığı için gelen tuz birikip kalmaktadır (Göle vd. 2007).

Havzada tarımsal kullanımı kısıtlayan erozyon, sığlık, taşlılık, kayalılık, drenaj ve çoraklık gibi sorunlar bulunmaktadır. Havzada rastlanan en yaygın sorun erozyondur ve erozyon nedeni ile toprak gün geçtikçe verimsizleşmektedir. Bu sorundan az çok

etkilenen veya hiç etkilenmeyen alanlar genellikle alüvyal topraklardan oluşan taban araziler ve kolüvyal toprakların düze yakın ve hafif eğimli alanlarıdır (Göle vd. 2007). Dalyan Lagünü'ndeki tabakalaşma derinliği zamana ve Köyceğiz Gölü'nden uzaklığa veya Akdeniz'e yakınlığa göre değişkenlik gösterirken, Alagöl ve Sülüngür Göllerindeki tabakalaşma daha karardır. Bu göllerde tabakalaşma derinliği sabit kalırken, üst tabakanın tuzluluğu mevsimsel olarak değişmekte, alt tabakanın tuzluluğu ise sabit kalmaktadır. İki tabakanın tuzluluk miktarları yaklaştıkça tabakalar arası karışımın artacağından bu durum oldukça önemlidir. Sülüngür Gölü, kış ayları dışında genellikle Akdeniz etkisi altındadır. Dalyan alt havzasında 656 ha doğal sulak alan mevcuttur (Çizelge 2.1) (Gönenç vd. 2005).

Çizelge 2. 1. Çalışma alanı ve çevresinde bulunan yerleşim yerlerinin arazi kullanımı (Anonim, 2019).

Havza Adı	Alagöl	Kaunos	Dalyan	Gökbel	Sülüngür	İztuzu	Toplam	Alan (%)
Orman Alanı (ha)	1145	870	1653	1373	445	255	5741	70
Tarım Alanı (ha)	-	-	2435	217	32	-	2684	25
Diğer (ha)	-	-	594	-	-	-	594	5
TOPLAM	1145	870	4682	1590	477	255	9019	100
*Dalyan Alt Havzası'nda ayrıca 656 ha doğal sulak alan mevcuttur.								

Havzada dağlık alanlardan kıyı alanlarına uzanan vadiler, ovalar ve kanyonlarla bezenmiş morfolojik yapı, ılıman iklim koşulları ve zengin bitki örtüsü, fauna ve flora yapısını çeşitlendirip zenginleştirmiştir. Havzada hemen her türden sürüngenler, memeli hayvanlar ve kuşlara rastlamak olasıdır. Havzada bugüne kadar 180 kuş türü gözlenmiştir (Buhan, 1998). Bunlar arasında iki önemli tür, İzmir yalıçapkını (*Holcyon smyrnensis*) ve alaca yalıçapkını (*Cryle rudis*)'dir. İzmir yalıçapkını en nadir kuş türlerinden biri olup Türkiye'deki popülasyonu yaklaşık 100-150 çift kadardır. Köyceğiz-Dalyan bölgesi bu sayının %75'inin yoğunlaşmış olduğu 5 bölgeden biridir. Alaca yalıçapkını'nın ise Türkiye'deki yayılış alanı sınırlıdır. Yaklaşık olarak 250 çiftlik bir popülasyon bulunmaktadır. Önemli kuşlardan turaç (*Francolinus francolinus*) ise 1960'dan sonra bir daha gözlenmemiştir. Havzada kuluçkaya yatan ya da yatma ihtimali olan türlerin tamamı giderek azalmaktadır. Bazı su kuşları ise (ortalama 47654) kışı bu bölgede geçirmektedirler (Gönenç vd. 2005).

2.3. Çalışma Alanının Su Ekosistemi

Köyceğiz Gölü'ndeki fitoplanktonlar tipik miksosalin (acı su) formlarıdır. Aynı zamanda cins ve tür çeşitliliği ile yoğunluk oldukça düşüktür. Deniz ve tatlı su algleri sistemde birlikte bulunmaktadır. Nisan sonunda fitoplankton kompozisyonunda Diatomeae ağırlıktadır. Akdeniz'in etkisi kanalda artmakta ve buna bağlı olarak daha çok deniz algleri, özellikle de Diatomlar ve bazı Dinoflegellatların sayısı gölden kanal ve denize doğru artmaktadır (Buhan, 1998).

Yapılan çeşitli çalışmalarda Köyceğiz-Dalyan Lagün Sistemi'nde Rotifera, Cladocera ve Cophepoda gibi zooplankton gruplarının varlığı tespit edilmiştir. Buhan (1998)'e göre Köyceğiz Gölü zooplankton yönünden fakirdir. Zooplankton kompozisyonu ve yoğunlukları, tuzluluk, kükürtlü kaynaklar ve gölün meromiktik yapısından etkilenmektedir. Bentik canlılar ile ilgili yapılan araştırmalardan elde edilen bulgulara göre, sistemde fakir bir bentik fauna vardır. Bu durumun nedeni, Bilecik vd. (1994); Sistemin bazı kısımlarının ötrofik karakterler göstermesi, sistemin acısu özelliğinde olması olarak yorumlanmıştır.

Köyceğiz Gölü'nde derinliği 11-16 m olan alanlarda makrozoobentik canlılara, dip bölgesindeki H₂S'den dolayı pek rastlanmamaktadır. Alagöl'de ise gölün tabanı su bitkilerinin ve bentik organizmaların oluşturduğu bir tabaka ile kaplıdır (Kazancı vd. 1998).

2001-2002 yıllarında yapılan bazı arazi gözlemlerinde, sistemde yüksek bulanıklık ve düşük ışık geçirgenliği gibi görsel bazı ötrofik karakterler gözlenmiş olsalar da, sistemin trofik durumunu tam olarak ortaya koyan besi maddesi kriterleri henüz geliştirilmemiştir. Bu konudaki çalışmalar sürmektedir. Köyceğiz Gölü kıyılarında ve öfotik bölge içinde çeşitli su bitkilerine rastlanmaktadır (Gönenç vd. 2005).

İztuzu kıyılarında kabukluların Gastropoda'dan, Prosobranchia alt sınıfından türler ve Bivalvia türleri bulunmaktadır (Demirsoy, 1999).

Göller ve lagünde belirlenen başlıca balık türleri kefal ve levrek olarak sıralanabilir. Son yıllar Köyceğiz Gölü'nde Tilapia balığı bol bulunmuştur. Köyceğiz-Dalyan Lagün Sistemi'ndeki yıllık toplam balık üretimi 27-81 kg.hayıl⁻¹ arasındadır. Bu değer, Akdeniz lagünlerinde ortalama 56 kg.hayıl⁻¹ civarındadır. İtalya'daki lagünlerde

intensif yetiştirme yöntemleri uygulanarak yıllık toplam balık üretimi 20000 kg.hayıl¹'dır (Buhan, 1998).

Bölgede kefal türlerinden başka diğer balık türleride bulunmuştur. Bunlar, *Sparus aurata* (çipura); *Engraulis encrasicolus*; *Anguilla Anguilla* (yılan balığı); *Pagellus Mormyrus* (mercan); *Dipladus Aeneus* (lahoz); *Lichia Amia* (akya); *Cyprinus carpio* (sazan); *Silurus glanis* (yayın balığı) *Barbus plebejus escherichi*; *Capoeto sp.* (sarıbalık) *Atherina* (gümüş balığı), *Gambusia affinis* (sivrisinek balığı) (Şaşlı vd. 2018).

Bu balık türlerinin üretimi, kefal üretiminden çok daha az olmakla birlikte zamanla pek değişmemektedir. Mevcut bilgiler ışığında, bölgedeki balık neslinin kısa vadede tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olmadığı sonucunda varılabilir. Ancak giderek yoğunlaşan ve artan avcılık, turizm ve çevre kirlenmesinin olumsuz etkileri, sistemin verimsizleşmesine ve balıkların üremesine uygun olan niteliklerini kaybetmesine yol açabilmektedir (Buhan, 1998). Havzadaki sucul ortamlarda amfibilerin birçok türüne rastlanmaktadır. Dalyan Lagün ortamının ve kıyılarının, çoğu koruma altında olmaları nedeniyle en önemli faunal grubudur. Tehlike altında olan yumuşak kabuklu Nil kaplumbağası kumsalın göl tarafında yumurtlamaktadır. İztuzu kumsalı, Türkiye'nin 17 önemli deniz kaplumbağası yumurtlama bölgesi içinde yer almaktadır. Lagünde mevcut mavi yengeç (*Callinectes sapidus*) türü ekonomik olarak çok önemlidir.

2.4. Çalışma Alanının Tarım ve Hayvancılık Durumu

Dalyan yerleşim beldesi fiziki, iklim, toprak yapısı, su kaynakları açısından tarım ve hayvancılığa elverişlidir. Bölgede tarım ve hayvancılık uzun yıllar yerli halkın esas geçim kaynağı olmuştur. Ancak Muğla ilinde 1980 yılların başında başlayan turizm sektörünün gelişmesiyle çalışma alanındaki narenciye ve tarım alanları zamanla şehirleşmenin de etkisiyle yerini betonlaşmaya bırakmıştır. Dalyan yerleşim alanının tarımsal ürün deseni ve hayvan varlığı (Çizelge 2.2.-2.4) verilmiştir (Anonim, 2019).

Çizelge 2.2. Dalyan yerleşim alanındaki tarımsal ürün desenin alan dağılımı (Anonim, 2019)

Ürün Deseni	2018 Yılı (dönüm)
Greyfurt (Altıntop)	58
Limon	644
Mandalina	8
Portakal	312
Nar	2752
Arpa	55
Buğday	145
Domates	18
Susam	12
Pamuk	355
Yonca	20
Zeytin	17

Çizelge 2.3. Dalyan yerleşim alanındaki arazi varlığı (Anonim, 2019)

Arazi Kullanımı	2018 Yılı (dönüm)
Kayıtlı arazi varlığı	8070
Ekili alan	5065
TOPLAM	13135

Çizelge 2.4. Dalyan yerleşim alanındaki hayvan varlığı (Anonim, 2019)

Hayvan varlığı	2018 Yılı (adet)
Büyükbaş	814
Küçükbaş (427 koyun ve 77 keçi)	504
TOPLAM	1318

2.5. Çalışma Alanının İklim Özellikleri

Köyceğiz-Dalyan Havzası genel olarak Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Hem havzayı etkileyen basınç sistemlerinin özellikleri, hem de kışın havzanın güney sınırını oluşturan Akdeniz suyunun ortalama sıcaklığının hava sıcaklığından 2-3°C daha yüksek olması, Havzada iklimi etkileyen başlıca faktörlerdir. Havzada yağış ve sıcaklık parametreleri kıyı ve iç kesimlerde yükseklik, bakı ve hava sistemlerinin

izledikleri yörüngeler nedeniyle farklılıklar gösterebilir. Çevresi dağlarla çevrili havza, civarına nazaran daha karasal bir karakter gösterir; kışlar daha soğuk, yazlar ise daha sıcak geçer. Yağış Aralık-Şubat dönemi düzenli olarak her 2 günde bir ortalama 16 mm düşer.

Mart-Mayıs döneminde yağış hızla azalır ancak devam eder. Haziran-Ağustos döneminde ise yağış çok az görülmekte, yağış ancak ayda 1 veya 2 kez düşmekte, yüksekliği 7 mm düzeyinde seyretmekte ve günlük yağış olasılığı %10'un altına inmektedir. Eylül-Kasım dönemi ise yağış hızla artış gösterir. Buharlaştırmanın yağışın minimum sıcaklığın maksimum olduğu Temmuz ayında en yüksek seviyesine ulaştığı (263 mm), buna karşın yağışın maksimum sıcaklığın minimum olduğu Aralık ayında en düşük değerde olduğu görülmektedir (Türedi, 2006).

2.6. Çalışma Alanının Sosyo-ekonomik Yapısı ve Nüfusu

Köyceğiz ilçesinin nüfusu 2018 yılı verilerine göre 36.389, Ortaca Dalyan mahallesinin 5.325 kişi olduğu saptanmıştır. Köyceğiz-Dalyan bölgesinde, Köyceğiz halkı özellikle ekilebilir arazinin çokluğu nedeniyle tarımla uğraşmaktadır. Bundan başka ormancılık, balıkçılık ve hayvancılık diğer geçim kaynaklarıdır (Gülşahin, 2007). Turizm henüz çok fazla gelişmemiştir. Dalyan'da turizm ise Köyceğiz'e göre daha fazla gelişme göstermiş ve bu bölgede yaşayan insanlar yaşam biçimlerini ve planlarını turizm faktörünü dikkate alarak gerçekleştirmektedirler. Dalyan bölgesinin hızlı bir biçimde turizm açısından gelişmesi bölge halkının ekonomik refah seviyesinin kısa zamanda artmasını sağlamıştır. Köyceğiz-Dalyan bölgesinde giderek artan turizmin yanında bölgede önemli ölçüde tarım yapılmaktadır. Turistlere yönelik, Köyceğiz'den göl ve kanallar izlenerek Dalyan'a yapılan tekne turları bölgede önemli gelir kaynaklarından ve turizm gelirlerinde gün geçtikçe artış görülmektedir. Nüfus verileri, ilçede dışarıya önemli ve net bir göç verilmediğini, kırsal alanlarda doygunluk noktasına hızla yaklaşıldığını, şehir faaliyetlerinin ise Dalyan'da Köyceğiz'den daha gelişmiş bir düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır (Buhan, 1998).

2.7. Çalışma Alanındaki İstasyonların Tanıtımı

Araştırma alanı olan Sülüngür Gölü'nde Aralık 2017 yılı ve Kasım 2018 tarihlerinde seçilen 6 istasyonda su analiz çalışmaları gerçekleştirilmiştir (Şekil 2.3.). İstasyonlar belirlenirken stratejik noktaların seçilmesine dikkat edilmiş olup, istasyonların tanıtımı ise aşağıdaki gibi ifade edilmiş olup, istasyonların koordinatları Çizelge 2.5.'de verilmiştir.



Şekil 2.3. Çalışma alanının uydu görüntüsü (Google Earth, 2010)

Çizelge 2.5. İstasyonların isimleri ve koordinatları

İstasyon İsimleri	Koordinatlar
1-Sülüngür Gölü Sarısu Girişi	36°48'11.6'' 28°38' 41.6''
2-Sülüngür Gölü ortası	36°47'20.3'' 28°38' 30.2''
3-Sülüngür Gölü kapı girişi	36°47'41.8'' 28°37' 18.4''
4-Dalyan kanalının Akdeniz'e dökülmeden önceki noktası	36°48'07.4'' 28°36' 15.1''
5-Dalyan ağzı plajı	36°47'56.6'' 28°36' 14.1''
6- İztuzu Plajı denizel nokta	36°46'27.8'' 28°37' 48.4''

1-istasyon: Birinci istasyon Sülüngür Gölü Sarısu giriş noktası olup, iki tarafı da sazlıklarla (Şekil 2.4.-2.5.) kaplıdır. Kış aylarında yüksek akış gösterip yaz aylarında ise daha düşüktür.

Çevresinde yerleşim birimleri genelde kafe ve apart şeklinde olup, istasyonun her iki tarafında sazlıklarla çevrilidir. İstasyonun yatağı genellikle taşlık olup, yılın çoğu aylarında suyun rengi berraktır. İstasyonun genişliği yer yer ortalama 1 km'dir. Ortalama derinliği 4-5 m'dir. Balık olarak genellikle katadrom ve anadrom balıklar bulunmaktadır.



Şekil 2.4. 1 nolu istasyon olan Sarısu girişi (Orijinal)



Şekil 2.5. 1 nolu istasyon olan Sarısu girişinin geniş açıdan görünümü (orijinal)

2.istasyon: Bu istasyon Sülüngür Gölü ortası olarak adlandırılıp, İztuzu Gölü ile arasını bir tepe ayırmaktadır. Taşlık ve çamur zemine sahip olup; kefal, çipura, levrek balıkları için yaşamlarının bir dönemini geçirdiği bir istasyondur. Aynı zamanda DALKO Kooperatifinin kontrolündedir. Karaya kıyısı olup, yaz aylarında insanların yoğun faaliyetlerinden dolayı çevre kirlenmelerine maruz kalmaktadır. Ortalama derinliği 5,5 m olup genelde suyun rengi bulanıktır. Bentik omurgasızlar yönünden zengin olup, fauna olarak Bivalvia ve Mavi yengeç yoğunluğu fazladır (Şekil 2.6.-2.7.).

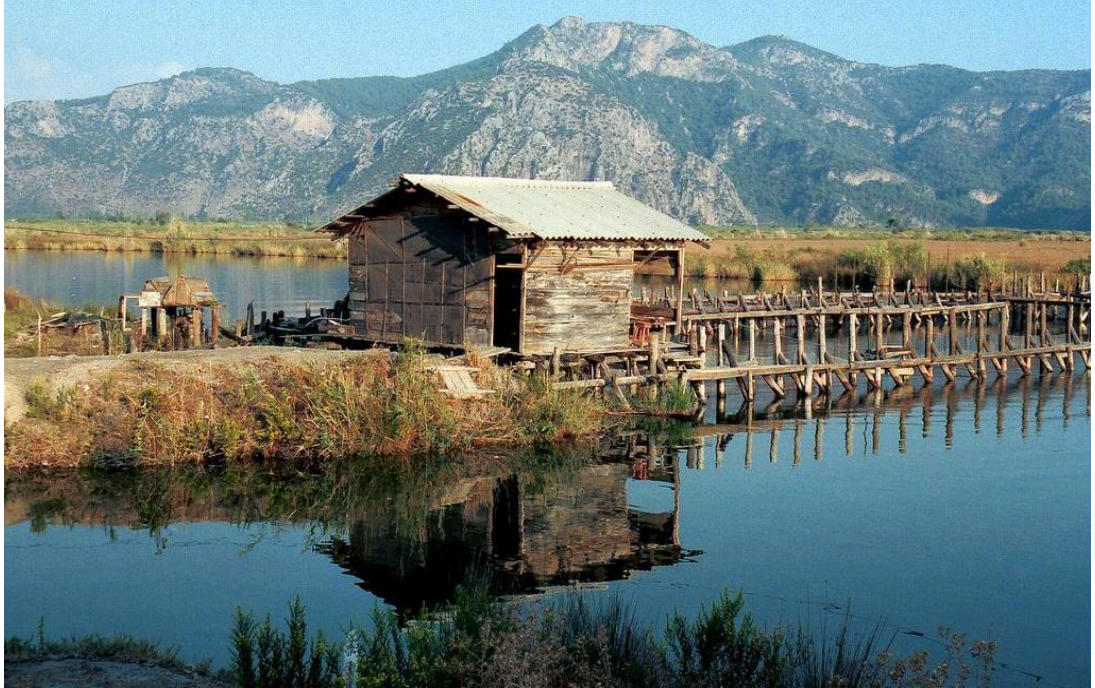


Şekil 2.6. 2 nolu istasyon olan Sülüngür Gölü (Google Earth, 2019)

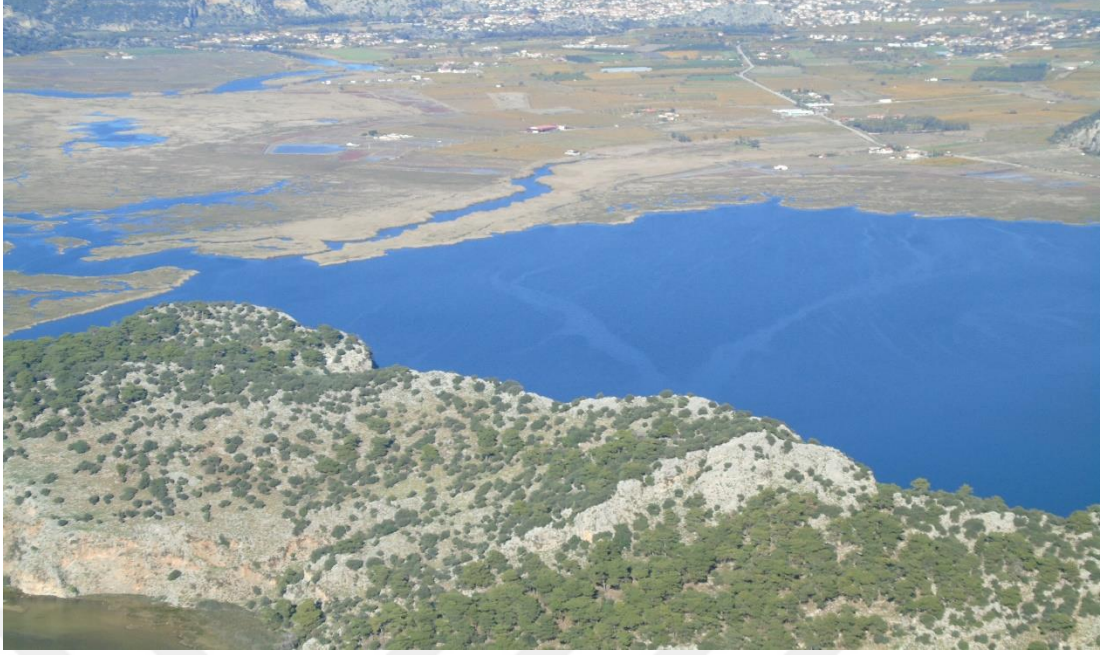


Şekil 2.7. 2 nolu istasyon olan Sülüngür Gölü'nün farklı açıdan görüntüsü (Orijinal, 2018)

3.istasyon: Üçüncü istasyon Sülüngür Gölü kapı girişi olup, DALKO (Dalyan Su Ürünleri Kooperatifi)'nin kontrolündedir (Şekil 2.8.-2.9.). DALKO kooperatifi özellikle Sülüngür Gölü'nün girişine koyduğu kuzuluklarla anadrom ve katadrom balık giriş ve çıkışlarını kontrol altına almaktadır.



Şekil 2.8. 3 nolu istasyon olan Sülüngür Gölü kuzuluk girişi (Orijinal)



Şekil 2.9. 3 nolu istasyonun geniş bir açıdan görüntüsü (Orijinal)

4. istasyon: Dördüncü istasyon Dalyan kanal sisteminin Akdeniz'e dökülmeden önceki noktası olup, acısu karakterindedir (Şekil 2.10.-2.11.). Yaz aylarında günlük tur teknelerinin bağlama noktasına yakın bir yerdedir. Derinliği günlük gelgitlere bağlı olarak değişim göstermektedir. Anadrom ve katadrom balıkların Dalyan kanalına geçiş bölgesi olarak da öneme haizdir.



Şekil 2.10. 4 nolu istasyonun görüntüsü (Unido, 2010)



Şekil 2.11. 4 nolu istasyondan başka bir görüntü (Orijinal)

5. istasyon: Bu istasyon İztuzu'nun uç kısmına yakın, deniz kısmıdır. Akdeniz ile dalyan kanallar sisteminin bağlandığı kısımdır. Kanaldan-denize; denizden-kanala ve A-B olarak işaretlenen iki kara parçasının ortasında kalan sınır İztuzu Plajı'nın boğazı oluşturur (Şekil 2.12.-2.13.). Sığ ve sürekli gün içinde akıntılı olduğu bir noktadır. Bu alanda tuzluluk oranı mevsimsel olarak değişiklik göstermektedir. Akıntı durumu dikkat alındığı zaman "Mollusca" türlerinin yaygın olduğu görülmektedir.



Şekil 2.12. 5 nolu istasyonun uydu görüntüsü (Google Map, 2019)



Şekil 2.13. İztuzu Boğazağı'nın farklı açıdan görünümü (Orijinal, 2018)

6. istasyon: Altıncı istasyon İztuzu denizel kıyı bölgesi olup, *Caretta caretta* kaplumbağaların yumurtlama sahasıdır. Derinliği ortalama 1,5 m olup, sahil bandı yaklaşık 7 km uzunluğunda denizel karakter göstermektedir. Yaz aylarında yoğun turizm baskısından dolayı (Şekil 2.14.-2.16.) su kalitesi bakımından yüzeysel kirlenmelere maruz kalmaktadır.



Şekil 2.14. 6 nolu istasyon olan İztuzu karadan görünümü (Google Earth, 2019)



Şekil 2.15. 6 nolu istasyonun farklı açıdan görünümü (Orijinal)



Şekil 2.16. 6 nolu istasyonun yoğun kullanımından görünümü (Orijinal)

2.8. Su Örneklerinin Alınması ve Saklanması

Sülüngür Gölü'nde seçilen 6 istasyondan alınan su numuneleri 2 L'lik polietilen şişelere doldurulmuştur. Şişelere alınan numunelerin dış ortam koşullarından etkilenebilerek mikrobiyolojik ve fiziko-kimyasal bozulmaya maruz kalmamaları için laboratuara getirilene kadar buzlukta bekletilmişlerdir. Bir saat içinde analizi mümkün olmayan numuneler laboratuvar şartlarında -20°C' de dondurularak saklanmıştır.

2.9. Kullanılan Yöntemler

İstasyonlarda elektriksel iletkenlik, tuzluluk, pH, su sıcaklığı, çözünmüş oksijen ve doymuş oksijen ölçümleri için YSI 556 marka (multiparametre ölçer) cihazı kullanılarak, bulanıklık Secchi Disk ile arazide yerinde ölçülmüştür. Nitrit azotu, nitrat azotu, amonyum azotu, toplam fosfor, orto-fosfat, askıda katı madde ve BOİ₅ analizleri Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Araştırma Laboratuvarları Merkezi Çevre Laboratuvarında (APHA, 2012), yöntemlerine göre yapılmıştır.

Amonyum azotu ölçümü

Deniz suyu ve tatlı su örneklerinde amonyum azotu, Standart Metot 4500-NH₃ F Fenat Metodu yöntemiyle ölçülmüştür. Ortamdaki NH₃ ün fenol ve hipoklorit iyonu ile reaksiyona girerek oluşan mavi renkli indofenolün absorbasının spektrofotometrede ölçülmesi esasına dayanır.

Numunelerden 50 ml alınır ve üzerlerine sırasıyla 2 ml alkollü fenol, 2 ml sodyum nitrosoprussiyat çözeltisi ve 5 ml oksitleme reaktifleri eklenir. Numunenin ağzı hava alması engellenir ve karanlıkta 1 saat bekletilir. 640 nm'de spektrofotometrede absorbansı ölçülmüştür (APHA, 2012).

Nitrit azotu ölçümü

Deniz suyu ve tatlı su örneklerinde nitrit azotu, Standart Metot 4500-NO₂⁻ B Kolorimetrik Metodu yöntemiyle ölçülmüştür. Bu yöntemde, nitrit anyonunun pH 2-2,5 aralığında N-(1-naftil)-etilendiamin dihidroklorür ile diazolandırılmış sülfanilamid çiftinin verdiği kırmızımsı mor azo boyar maddesi rengine dayanılarak

spektrofotometrede tayin edilmesi esasına dayanır. Numunelerden 50 ml alınmıştır ve üzerlerine 2 ml renk reaktifinden ilave edilir. 20 dk bekledikten sonra spektrofotometrede 543 nm’de absorbands okunmuştur (APHA, 2012).

Nitrat azotu ölçümü

Deniz suyu ve tatlı su örneklerinde nitrat azotu, Standart Metot 4500-NO₃⁻ H Hidrazin İndirgeme Metodu yöntemiyle ölçülmüştür. Yöntemin esası ortamdaki nitratin, hidrazin bakır indirgeme reaktifi ile nitrite indirgenip nitrit ve nitrat azotu konsantrasyonunu toplam olarak ölçüp, önceden belirlenen nitrit azotu konsantrasyonundan nitrat azotu konsantrasyonunun çıkarılmasına dayanmaktadır.

Numunelerden 41 ml alınmıştır ve üzerlerine sırasıyla 2 ml sodyum fenat tamponu ve 1 ml hidrazin bakır indirgeme reaktifi ilave edilmiştir. Çözeltinin ağzı kapatılıp, 1 gün karanlık ortamda bekletilmiştir. Daha sonra çözeltiye 2 ml aseton ilave edilmiştir ve reaksiyonun durması sağlanmıştır. Son olarak 2 ml renk reaktifi ilave edilip ve 543 nm’de spektrofotometrede ölçümü alınmıştır (APHA, 2012).

Toplam fosfat ölçümü

Deniz suyu ve tatlı su numunelerinde toplam fosfor, Standart Metot 4500-P Askorbik Asit Metodu yöntemiyle ölçülmüştür. Toplam fosfor, tüm ortofosfatların ve kondanse fosfatları içerir. Organik madde ile birleşik halde fosforu açığa çıkarmak için parçalama ve oksitleme işleme uygulanmıştır.

Analizi yapılacak numuneden 100 ml alınmıştır, sülfürik asit-nitrik asit parçalama yöntemiyle fosforun parçalanması sağlanır. Elektrikli ısıtıcıda veya su banyosunda numune hacmi yaklaşık 1 ml kalana kadar ısıtılmıştır. Çözelti soğutulup, 20 ml destile su 0,5 ml fenolftalein indikatör çözeltisi ilave edilmiştir. Renk hafif pembe oluncaya kadar 1N NaOH çözeltisi damla damla ilave edilmiştir. Gerekirse bulanıklığı gidermek için süzölmüştür. Süzüntü ve yıkamalar 100 ml balon jojeye alınıp, saf su ile 100 ml’ye tamamlanmıştır. Bu çözeltiden 50 ml alınıp, üzerine 8 ml renk geliştirme reaktifinden ilave edilmiştir. 10-30 dk bekledikten sonra 880 nm’de spektrofotometrede absorbands değerleri okunmuştur (APHA, 2012).

Toplam askıda katı madde ölçümü

Deniz suyu numunelerinde toplam askıda katı madde, Standart Metot 2540 D Gravimetrik Metot yöntemiyle ölçülmüştür. İyice karıştırılmış numunenin, daha önceden tartımı alınmış standart cam elyaf filtre kağıdından filtre edilip, filtre kağıdındaki ağırlık artışından toplam askıda katı madde miktarının belirlenmesi prensibine dayanır.

Filtre kağıdı vakum altında 20 ml saf su ile 3 kere yıkanmıştır, tartım tabağına konulmuştur ve 103–105 °C ye ayarlanmış etüvde 1 saat kurutulmuştur. Sabit tartıma gelmesi için desikatörde soğumaya bırakılmış olup, soğuduktan sonra tartımı alınmıştır. Filtre kağıdının sabit tartıma gelmesi için, tartım farkının bir önceki tartım sonucunun en fazla %4' ü kadar olması veya farkın 0,5 mg'dan düşük olması yeterlidir. Filtrasyon düzeneği kurularak daha önceden sabit tartıma getirilmiş filtre kağıdı düzeneğe yerleştirilmiştir. Numune manyetik karıştırıcıyla iyice karıştırıldıktan sonra homojenliği bozan büyük parçalar numuneden ayrılmıştır. Numune karıştırken belirli hacimdeki numune 100 ml kalibreli cam mezür kullanılarak filtrasyon düzeneğinden süzölmüştür. Filtre kağıdı 3 defa 10 ml saf su ile yıkanmıştır. Eğer numunenin çözülmüş madde miktarı fazlaysa yıkama miktarı artırılmıştır. Filtre işlemi tamamlandıktan sonra 3 dk ekstra vakum uygulanmıştır. Aynı kurutma, soğutma ve tartım işlemleri, filtre kağıdı sabit tartıma gelene kadar tekrar edilir (APHA, 2012).

Klorofil-a tayini

Su numunelerinde klorofil-a, SM 10200 H Ekstraksiyon Metodu ile tayin edildi. Yöntemin prensibi, deniz göl ve akarsularda filtre edilen planktonik alglerin aseton ile ekstrakte edilip, spektrofotometrede absorbanlarının ölçülmesine dayanmaktadır.

Analizi yapılacak numune plastik veya cam kaba en az 1 L olacak şekilde alındı. Numune +4 °C'de en fazla 24 saat saklanabilir. 1 L numune 0,45 µm gözenek çapına sahip standart cam elyaf filtre kâğıdından süzöldü. Süzme esnasında numuneye 3-5 damla magnezyum karbonat süspansiyonu damlatıldı. Süzme işleminden sonra filtre kâğıdı parçalanarak santrüfuj tüpü içerisine konuldu. Üzerine 15 mL % 90'lık aseton çözeltisi eklenip çalkalandı ve 1 gece buzdolabında ışık görmeyecek şekilde saklandı.

Sonrasında 5-10 dk 4000 rpm de sanrifüjlendi ve spektrofotometrede 664, 647, 630 nm'de absorbans değerleri okundu. Elde edilen absorbans değerleri standartın vermiş olduğu hesaplama formülünde yerine konularak klorofil-a konsantrasyonu hesaplandı (APHA, 2012).



3. BULGULAR

3.1.Fiziko-kimyasal Analiz Sonuçları

Aralık 2017 yılı ve Kasım 2018 tarihleri arasında yapılan bu çalışmada stratejik noktalar dikkate alınarak seçilmiş 6 istasyon (Şekil 2.3.)’de gösterildiği gibi bazı fiziko-kimyasal parametreler incelenmiştir. Bir yıllık yapılan bazı su kalitesi parametrelerinin analiz sonuçları minimum, maksimum ve ortalama değerleri olarak Çizelge 3.1.’de verilmiştir.



Çizelge 3.1. Aralık-2017 ve Kasım-2018 tarihlerinde yapılan bazı fiziko-kimyasal su analiz parametre sonuçları

PARAMETRELER		Su sıcaklığı (°C)	pH	Çözünmüş Oksijen (mgL ⁻¹)	Doymuş oksijen (%)	Elektriksel iletkenlik (µScm ⁻¹)	Tuzluluk (‰)	Nitrit azotu (mgL ⁻¹)	Nitrat azotu (mgL ⁻¹)	Amonyum azotu (mgL ⁻¹)	Orto-fosfat (mgL ⁻¹)	Toplam fosfor (mgL ⁻¹)	Askıda katı madde (mgL ⁻¹)	BOİ ₅ (mgL ⁻¹)	Klorofil-a (mgL ⁻¹)	Bulanıklık (m)
1.ist	Ortalama	22,11	7,28	6,23	71,43	8907	5,17	0,012	1,02	0,061	0,038	0,071	3,99	3,56	2,96	1,85
	Minimum	14,80	6,54	4,96	62,40	4210	2,63	0,003	0,20	0,019	0,010	0,040	1,10	2,02	0,77	1,30
	Maximum	27,90	7,68	7,26	85,20	32000	19,09	0,030	6,16	0,130	0,123	0,160	7,40	5,03	8,92	2,30
2.ist	Ortalama	20,33	7,86	8,86	103,28	27858	16,54	0,007	0,38	0,192	0,040	0,092	5,93	3,22	4,07	1,83
	Minimum	15,90	6,59	7,09	96,90	8620	5,43	0,001	0,01	0,022	0,010	0,040	1,00	1,89	0,27	1,25
	Maximum	26,77	8,55	11,42	119,0	58200	33,80	0,012	0,94	0,520	0,100	0,230	35,60	4,01	15,92	2,20
3.ist	Ortalama	20,38	8,01	8,11	95,34	23378	14,42	0,013	0,75	0,257	0,052	0,100	5,87	3,02	2,79	2,02
	Minimum	16,00	7,01	6,29	88,30	8430	4,71	0,006	0,04	0,058	0,020	0,040	1,40	1,90	0,68	1,50
	Maximum	26,79	8,66	10,33	117,00	53200	30,10	0,024	4,43	0,489	0,120	0,530	30,80	4,24	8,40	2,20
4.ist	Ortalama	22,64	8,05	8,38	96,71	29530	18,18	0,006	0,71	0,258	0,050	0,062	8,11	3,36	3,17	2,01
	Minimum	9,70	7,53	7,16	89,50	5730	4,04	0,001	0,05	0,037	0,020	0,020	0,60	2,11	1,23	1,30
	Maximum	31,70	8,58	10,29	104,90	65200	39,60	0,017	3,25	0,555	0,107	0,150	28,50	4,12	6,21	2,30
5.ist	Ortalama	19,75	7,85	8,42	100,14	58087	37,05	0,016	4,88	0,235	0,060	0,110	6,48	3,14	3,61	3,06
	Minimum	11,03	7,16	7,45	93,20	54780	34,99	0,003	0,72	0,024	0,010	0,040	2,94	1,94	2,27	2,00
	Maximum	28,21	8,34	9,49	106,50	63200	40,37	0,031	9,97	0,457	0,128	0,350	13,28	4,05	5,21	4,50
6.ist	Ortalama	19,85	7,29	8,43	100,28	57022	36,42	0,021	4,59	0,235	0,048	0,114	7,21	3,09	5,12	1,88
	Minimum	12,11	6,75	7,42	94,00	53210	33,99	0,002	0,07	0,089	0,010	0,030	2,22	2,01	0,21	0,50
	Maximum	28,45	7,69	9,41	107,10	63365	40,47	0,044	9,24	0,520	0,100	0,440	17,44	4,19	10,78	4,00
Top. Ort	Ortalama	20,84	7,72	8,07	94,53	34130	21,30	0,013	2,05	0,206	0,048	0,092	6,26	3,23	3,62	2,11
	Minimum	13,26	6,93	6,73	87,38	22496	14,30	0,003	0,18	0,041	0,013	0,035	1,54	1,98	0,91	1,30
	Maximum	28,30	8,25	9,70	106,61	55861	33,91	0,026	5,67	0,445	0,113	0,310	22,17	4,27	9,24	2,97

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

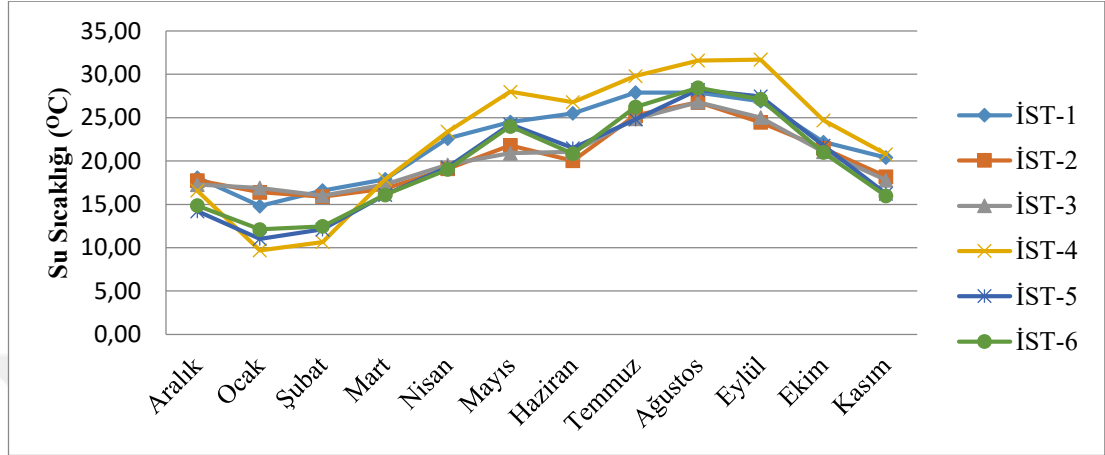
Sülüngür Gölü’nde seçilen 6 istasyonda (Şekil 2.4.) Aralık 2017 ve Kasım 2018 tarihlerinde gerçekleştirilen bazı fiziko-kimyasal su parametrelerinin analiz sonuçları grafiklerinin yapılmasının yanında, Çizelge 4.1.’deki “Kıta İçi Su Kaynakları (SKKY, 2012) Kriterlerine göre de“ ilgili su kalite parametrelerin hangi su kalitesi sınıfına girdiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. Kıta içi su kaynaklarının sınıflarına göre su kalite kriterleri (SKKY, 2012)

KITA İÇİ SU KAYNAKLARININ SINIFLARINA GÖRE KALİTE KRİTERLERİ				
SU KALİTE PARAMETRELERİ	SU KALİTE SINIFLARI			
	I	II	III	IV
Fiziksel ve kimyasal parametreler				
Su sıcaklığı (°C)	25	25	30	> 30
pH	6,5-8,5	6,5-8,5	6,0-9,0	6,0-9,0 dışında
Çözülmüş oksijen (mg L ⁻¹)	8	6	3	< 3
Amonyum azotu (mg L ⁻¹)	0,2	1	2	> 2
Nitrit azotu (mg L ⁻¹)	0,002	0.01	0.05	> 0,05
Nitrat azotu (mg L ⁻¹)	5	10	20	> 20
Toplam fosfor (mg L ⁻¹)	0,02	0,16	0,65	> 0,65
BOİ ₅ (mg L ⁻¹)	4	8	20	> 20

4.1. Su Sıcaklığı

12 aylık ortalama su sıcaklığı 20,84 °C olup, en düşük değer Ocak ayında 4. istasyonda 9,70 °C, en yüksek değer Ağustos ayında 4. istasyonda 31,70 °C'dir (Çizelge 3.1. ve Şekil 4.1.).



Şekil 4.1. Seçilen istasyonlardaki su sıcaklığının aylara göre değişim grafiği

Su sıcaklığı, canlılara doğrudan ve dolaylı etki yapar. Su sıcaklığının; suyun yoğunluğuna, viskozitesine, bulanıklığına, gazların çözünürlüğüne ve sudaki kimyasal reaksiyonların seyir ve hızına etki eder (Göksu, 2015). Su sıcaklığı için ölçülen değerler aylık olarak hava sıcaklığı değerleri ile paralel seyretmiştir. Kış aylarında azalan hava sıcaklığı ile su sıcaklığı da azalmış, bahar ve yaz aylarında ise hava sıcaklığının artmasına paralel olarak su sıcaklığında da bir artış gözlenmiştir (Çizelge 3.1. ve Şekil 4.1.). Ayrıca değişen su sıcaklığı biyolojik aktivitelerin değişmesine neden olarak ölçülen parametrelerde de değişikliklerin oluşmasına neden olmaktadır. SKKY (2012)'ya göre su sıcaklığı sınıfı olarak I-III. sınıf su kalitesindedir (Çizelge 4.1.).

Yağmahan (2019), Haziran-2016 ve Mayıs 2017 aylarında aynı çalışma sahasındaki ortak istasyonlardaki (Çizelge 4.2.) su sıcaklığı verileriyle kıyaslandığında minimum değerlerde farklılık varken, maksimum değerler paralellik göstermiştir. Bunun yanında bölgede yapılmış diğer bilimsel çalışmalarda su sıcaklığı değerleri (Çizelge 4.3.) karşılaştırmaları yapılmış olup, bu verilerle paralellik göstermiştir.

Çizelge 4.2. Ortak istasyonlardaki su sıcaklığı verilerinin kıyaslanması

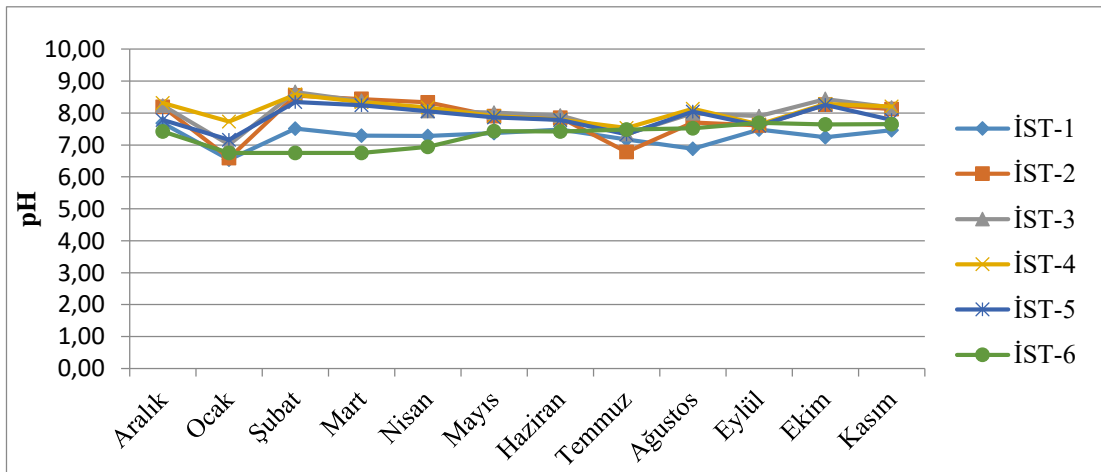
Parametre	Su sıcaklığı (°C)			
	Yağmahan (2019)'a göre		Bu çalışmada	
İstasyonlar	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
2.istasyon	12,40	28,50	15,90	26,77
4.istasyon	13,20	28,80	9,70	31,70
5.istasyon	20,00	29,40	11,03	28,21
6.istasyon	13,90	28,90	12,11	28,45

Çizelge 4.3. Su sıcaklığı değerlerinin daha önceki çalışmalarla karşılaştırılması

Parametre	Su sıcaklığı (°C)	
	Minimum	Maksimum
Bilimsel çalışmalar		
Özdemir vd., (1998)	11,00	30,50
Alparslan (2012)	6,71	29,76
Kasımoğlu ve Yılmaz (2014)	15,52	26,95
Dokuyucu (2019)	13,77	30,40
Bu çalışmada	9,70	31,70

4.2. pH

12 aylık ortalama pH değeri 7,72 olarak saptanmıştır. En düşük değer Ocak ayında 1. istasyonda 6,54 olarak, en yüksek değer Şubat ayında 3. istasyonda 8,66 olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.1. Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. Seçilen istasyonlardaki pH değerinin aylara göre değişim grafiği

Suyun pH değerindeki yıl içindeki dalgalanmaları yağışlar ve tarımsal sulama gibi çevresel faaliyetler sonucu artan organik madde girişi ile bu maddelerin canlılar tarafından organik oksidasyonu sonucu olduğu düşünülebilir. SKKY (2012)' ya göre pH sınıfı olarak I. sınıf su kalitesindedir (Çizelge 4.1.).

Yağmahan (2019), Haziran-2016 ve Mayıs 2017 aylarında aynı çalışma sahasındaki ortak istasyonlardaki (Çizelge 4.4.) pH verileriyle paralellik göstermiştir. Bunun yanında bölgede yapılmış diğer bilimsel çalışmalardaki pH değerleri (Çizelge 4.5.) karşılaştırmaları yapılmış olup, bu verilerle benzerlik göstermiştir.

Çizelge 4.4. Ortak istasyonlardaki pH verilerinin kıyaslanması

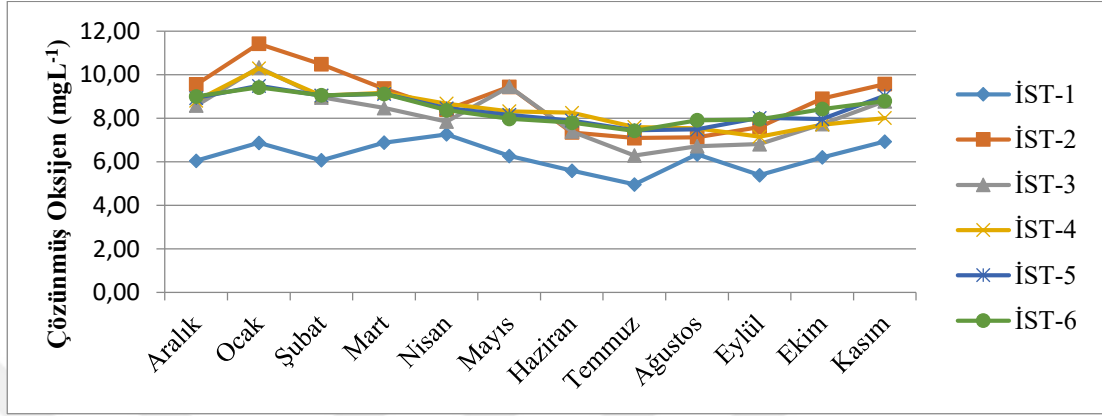
Parametre	pH			
	Yağmahan (2019)'a göre		Bu çalışmada	
İstasyonlar	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
2.istasyon	8,16	8,87	6,59	8,55
4.istasyon	8,18	8,57	7,53	8,58
5.istasyon	8,17	8,43	7,16	8,34
6.istasyon	8,06	8,89	6,75	7,69

Çizelge 4.5. pH değerlerinin daha önceki çalışmalarıyla karşılaştırılması

Parametre	pH	
	Minimum	Maksimum
Bilimsel çalışmalar		
Özdemir vd., (1998)	7,50	8,70
Alparslan (2012)	6,03	8,34
Kasımoğlu ve Yılmaz (2014)	7,34	8,01
Dokuyucu (2019)	7,10	8,45
Bu çalışmada	6,54	8,66

4.3. Çözünmüş Oksijen

12 aylık ortalama çözünmüş oksijen değerinin yıllık ortalaması $8,07 \text{ mgL}^{-1}$ olup, en düşük değer $4,96 \text{ mg L}^{-1}$ ile 1. istasyonda Temmuz ayında ve en yüksek değer $11,42 \text{ mgL}^{-1}$ ile Ocak ayında 2. istasyonda ölçülmüştür (Çizelge 3.1. ve Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. Seçilen istasyonlardaki çözünmüş oksijen değerinin aylara göre değişim grafiği

Çözünmüş oksijen konsantrasyonu suyun kirlenme derecesini, sudaki organik madde konsantrasyonunu ve suyun kendi kendini ne derece temizleyebileceğini ifade eder. Özellikle 1 nolu istasyonda görülen düşük değerdeki çözünmüş oksijen ölçümleri sudaki hareketsizliğe ve sudaki organik madde birikimine bağlanabilmektedir. Genel olarak baktığımızda yaz aylarında kış aylarına göre çözünmüş oksijen değerinin azaldığını görüyoruz; buna neden olarak artan su sıcaklığına paralel olarak artan biyolojik aktivitelerde kullanılmak üzere sucul canlıların çözünmüş oksijene ihtiyaç duymasının yanında yaz aylarında sıcaklığın artması, su debisinin azalması gibi nedenlerden düşmüş olabileceği ve kış aylarında ise sıcaklığın düşmesi, oksijence zengin kar ve yağmur sularının girmesi, çözünmüş oksijeni artırmış olabilir (Tepe vd., 2004). Çözünmüş oksijen değerinde noktasal dalgalanmaların sebebi olarak bölgeye giriş yapan su kaynaklarındaki organik madde miktarındaki hızlı artışların olduğu düşünülmüştür. SKKY (2012)' ya göre çözünmüş oksijen sınıfı olarak I. ve II. sınıf su kalitesi sınıfındadır (Çizelge 4.1.).

Yağmahan (2019), Haziran-2016 ve Mayıs 2017 aylarında aynı çalışma sahasındaki ortak istasyonlardaki (Çizelge 4.6.) çözünmüş oksijen verileriyle kıyaslandığında minimum değerlerde farklılık varken, maksimum değerler paralellik göstermiştir Bunun yanında bölgede yapılmış diğer bilimsel çalışmalardaki çözünmüş oksijen

değerleri (Çizelge 4.7.) karşılaştırmaları yapılmış olup, bu verilerle benzerlik göstermiştir.

Çizelge 4.6. Ortak istasyonlardaki çözülmüş oksijen verilerinin kıyaslanması

Parametre	Çözülmüş oksijen (mgL ⁻¹)			
	Yağmahan (2019)'a göre		Bu çalışmada	
İstasyonlar	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
2.istasyon	7,88	9,02	7,09	11,42
4.istasyon	8,16	8,87	7,16	10,29
5.istasyon	6,09	6,84	7,45	9,49
6.istasyon	6,24	7,55	7,42	9,41

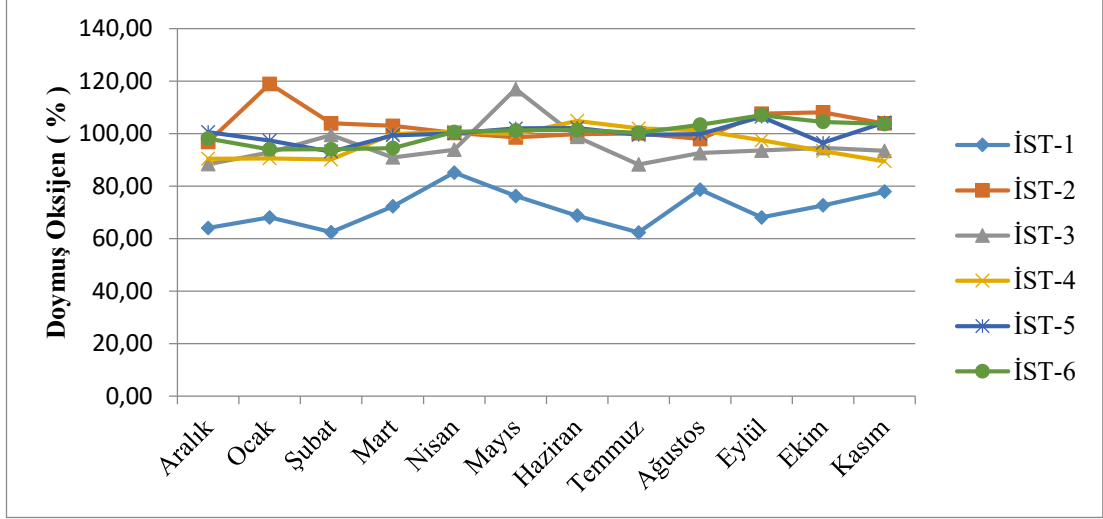
Çizelge 4.7. Çözülmüş oksijen değerlerinin daha önceki çalışmalarla karşılaştırılması

Parametre	Çözülmüş oksijen (mgL ⁻¹)	
	Minimum	Maksimum
Bilimsel çalışmalar		
Özdemir vd., (1998)	1,20	7,90
Alparslan (2012)	1,38	11,42
Kasımoğlu ve Yılmaz (2014)	7,17	8,07
Dokuyucu (2019)	4,23	9,15
Bu çalışmada	4,96	11,42

4.4. Doymuş Oksijen

12 aylık ortalama doymuş oksijen değerinin yıllık ortalaması % 94,53 olup, en düşük değer % 62,40 ile 1. istasyonda Temmuz ayında ve en yüksek değer % 119,00 ile Ocak ayında 2. istasyonda ölçülmüştür (Çizelge 3.1. ve Şekil 4.4.).

Yağmahan (2019), 2016 Haziran ve 2017 Mayıs aylarında aynı çalışma sahasındaki ortak istasyonlardaki (Çizelge 4.8.) çözülmüş oksijen verileriyle kıyaslandığında minimum değerlerde farklılık varken, maksimum değerler paralellik göstermiştir. Bunun yanında bölgede yapılmış diğer bilimsel çalışmalardaki doymuş oksijen değerleri (Çizelge 4.9.) karşılaştırmaları yapılmış olup, bu verilerle benzerlik göstermiştir.



Şekil 4.4. Seçilen istasyonlardaki doymuş oksijen değerinin aylara göre değişim grafiği

Çizelge 4.8. Ortak istasyonlardaki doymuş oksijen verilerinin kıyaslanması

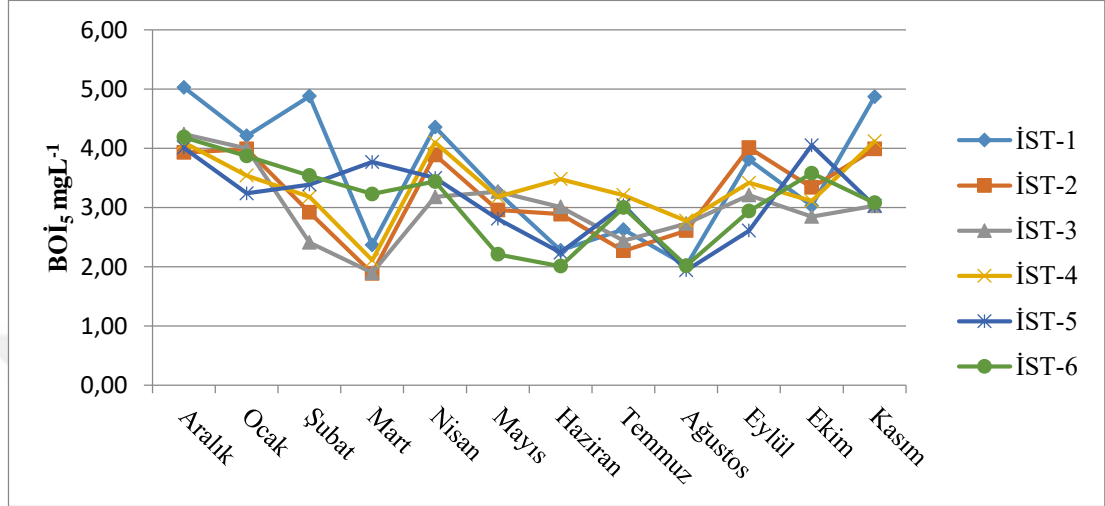
Parametre	Doymuş oksijen (%)			
	Yağmahan (2019)'a göre		Bu çalışmada	
İstasyonlar	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
2.istasyon	107,70	123,28	96,90	119,00
4.istasyon	111,52	121,23	89,50	104,90
5.istasyon	83,23	93,48	93,20	106,50
6.istasyon	85,28	103,18	94,00	107,10

Çizelge 4.9. Doymuş oksijen değerlerinin daha önceki çalışmalarla karşılaştırılması

Parametre	Doymuş oksijen (%)	
	Minimum	Maksimum
Bilimsel çalışmalar		
Özdemir vd., (1998)	20,00	77,00
Alparslan (2012)	19,8	130,40
Kasımoğlu ve Yılmaz (2014)	119,50	134,50
Dokuyucu (2019)	48,15	104,14
Bu çalışmada	94,53	119,00

4. 5. Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı

İstasyonlardaki biyokimyasal oksijen ihtiyacı değerinin yıllık ortalaması $3,23 \text{ mgL}^{-1}$ olup, en düşük değer $1,89 \text{ mgL}^{-1}$ ile Mart ayında 2. nolu istasyonda, $5,03 \text{ mgL}^{-1}$ ile en yüksek değer Aralık ayında 1. istasyonda ölçülmüştür (Çizelge 3.1. ve Şekil 4.5.).



Şekil 4.5. Seçilen istasyonlardaki biyokimyasal oksijen ihtiyacı değerinin aylara göre değişim grafiği

Su kalitesi açısından BOI_5 ölçümü organik kirlenmenin bir ölçüsüdür. Biyokimyasal oksijen ihtiyacına parçalanmış organik madde çokluğu, mikroorganizma sayısı, nutrient derişimi ve sıcaklık etki etmektedir (Egemen ve Sunlu, 1996). SKKY (2012)'ye göre biyokimyasal oksijen ihtiyacı sınıfı olarak I. ve II. sınıf su kalitesi sınıfındadır (Çizelge 4.1.).

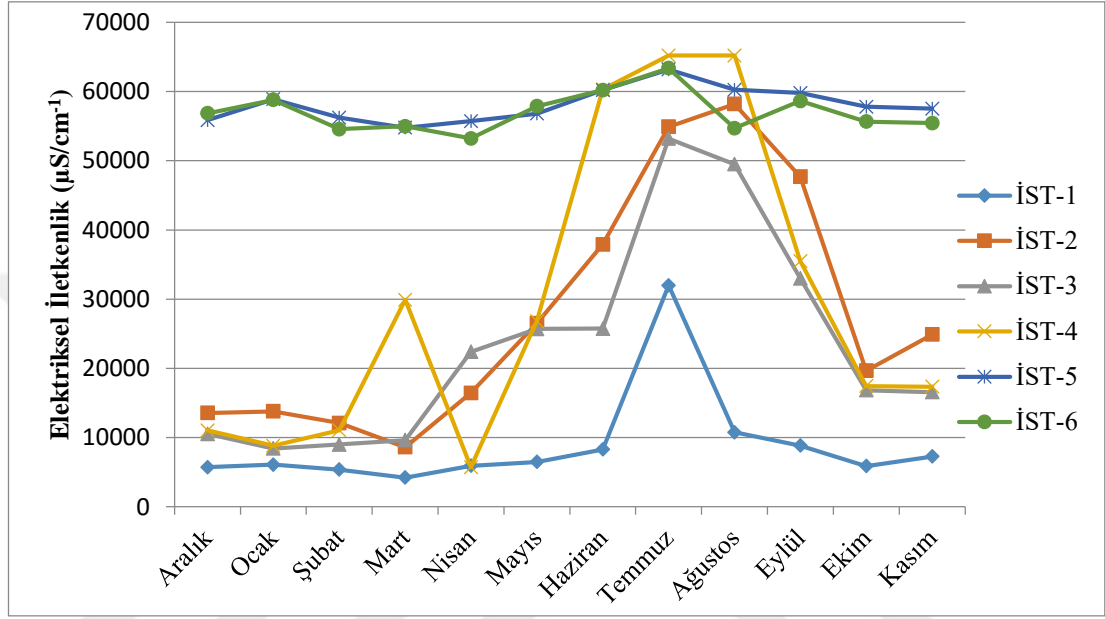
Bölgede yapılmış diğer bilimsel çalışmalardaki BOI_5 değerleri (Çizelge 4.10.) karşılaştırmaları yapılmış olup, bu verilerle farklılık göstermiştir.

Çizelge 4.10. BOI_5 değerlerinin daha önceki çalışmalarla karşılaştırılması

Parametre	BOI_5 (mgL^{-1})	
	Minimum	Maksimum
Bilimsel çalışmalar		
Özdemir vd., (1998)	0,10	4,20
Kasımoğlu ve Yılmaz (2014)	2,89	4,02
Dokuyucu (2019)	1,08	4,85
Bu çalışmada	1,89	5,03

4.6. Elektriksel İletkenlik

Seçilmiş istasyonlardaki elektriksel iletkenlik değerlerinin yıllık ortalaması $34130 \mu\text{Scm}^{-1}$ olup, en düşük değer $4210 \mu\text{Scm}^{-1}$ ile 1 nolu istasyonda Mart ayında, $65200 \mu\text{Scm}^{-1}$ en yüksek değer Temmuz ayında 4. istasyonda ölçülmüştür (Çizelge 3.1. ve Şekil 4.6.).



Şekil 4.6. Seçilen istasyonlardaki elektriksel iletkenlik değerinin aylara göre değişim grafiği

Elektriksel iletkenlik; sıcaklığa, su içindeki çözülmüş maddelere (tuz vb.) ve iz halindeki çözelti içeriklerine bağlı olarak değişebilir (Özpinar, 2007). Bütün istasyonlarda ölçülen elektriksel iletkenlik değeri tuzluluk değeri ile paralellik göstermiştir. Kış aylarında artan yağış miktarı elektriksel iletkenlik değerleri ve tuzluluğun genelde azalmasına neden olurken yaz aylarında azalan yağışlar ve artan buharlaşma nedeni ile elektriksel iletkenlik değerlerinde artış göstermiştir. Yıl içinde elektriksel iletkenlik değerlerinin özellikle 4 ve 5 nolu istasyonlarda farklılık göstermesi denizle bağlantılı karışım sularının ve gün içindeki gel-gitlerin etken olduğu düşünülmektedir. Denizle bağlantılı istasyonların dışındaki istasyonlarda elektriksel iletkenlik değerleri tatlısu karakterinde seyretmiş olup, çok değişkenlik göstermemiştir.

Yağmahan (2019), ve bu çalışmadaki ortak istasyonlardaki (Çizelge 4.11.) elektriksel iletkenlik verileri dikkate alındığında seçilmiş istasyonların denizle bağlantılı olmasından dolayı (2,4,5 ve 6 nolu istasyonlar) ve günlük gel-git etkisinden dolayı değerler yıl içinde çok farklılık göstermiştir. Bunun yanında bölgede yapılmış diğer

bilimsel çalışmalardaki elektriksel iletkenlik değerleri (Çizelge 4.12.) karşılaştırmaları yapılmış olup, denize yakın alanlar hariç, iç sulardaki verilerle benzerlik göstermiştir.

Çizelge 4.11. Ortak istasyonlardaki elektriksel iletkenlik verilerinin kıyaslanması

Parametre	Elektriksel iletkenlik (μScm^{-1})			
	Yağmahan (2019)'a göre		Bu çalışmada	
İstasyonlar	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
2.istasyon	13705	42012	8620	58200
4.istasyon	46076	46655	5730	65200
5.istasyon	35056	53029	54780	63200
6.istasyon	44519	58657	53210	63365

Çizelge 4.12. Elektriksel iletkenlik değerlerinin daha önceki çalışmalarıyla karşılaştırılması

Parametre	Elektriksel iletkenlik (μScm^{-1})	
	Minimum	Maksimum
Bilimsel çalışmalar		
Özdemir vd., (1998)	7360	8920
Alparslan (2012)	418	58710
Kasımoğlu ve Yılmaz (2014)	526	611
Dokuyucu (2019)	11234	53821
Bu çalışmada	4210	65200

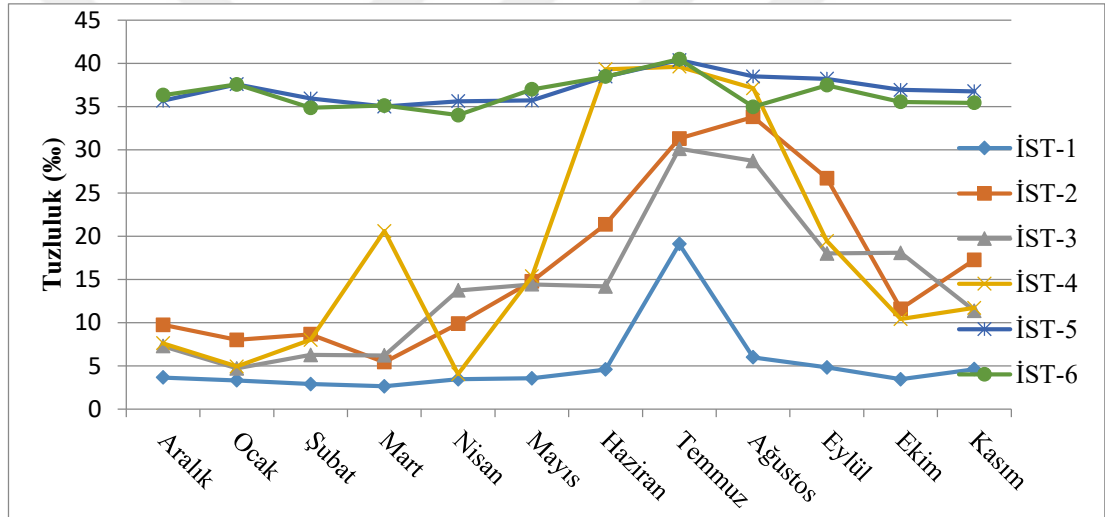
4.7.Tuzluluk

Seçilen istasyonlarda 12 aylık ortalama tuzluluk değeri ‰ 21,30 olarak saptanmış olup, en düşük değer Mart ayında 1. nolu istasyonda ‰ 2,63, en yüksek değer Temmuz ayında 4. istasyonda ‰ 39,60 olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.1. ve Şekil 4.7.).

Sulardaki tuzluluk, sucul ortamdaki kayalar, yağışlar ve buharlaşma gibi çeşitli faktörlerin etkisi altındadır. Tatlısularda tuzluluk ‰ 5'in altındadır. ‰ 5' in altında tuzluluk içeren sulara tatlı sular, ‰ 5-35 arasında tuzluluk içeren sulara acı sular, ‰ 35'den büyük tuzluluk derecelerine sahip olan sular tuzlu sular olarak nitelendirilmektedir (Cirik ve Cirik, 2005). Tuzluluk derecesi; buharlaşma ve kirli

suların karışımıyla artarken, yağışlar, buzulların erimesi ve tatlı suların karışımıyla azalmaktadır (Göksu, 2003). Suyun tuzluluk derişimi ile oksijen çözünebilirliği ters bir ilişki içinde olup, tuzluluk arttıkça çözülmüş oksijen miktarı azalır (Tepe ve Mutlu, 2004). Her iki bölgede de yaz aylarında tuzluluk miktarının artışı su sıcaklığının artışına bağlanabilir.

Yağmahan (2019), ve bu çalışmadaki ortak istasyonlardaki (Çizelge 4.13.) tuzluluk verileri dikkate alındığında seçilmiş istasyonların denizle bağlantılı olmasından dolayı (2,4,5 ve 6 nolu istasyonlar) ve günlük gel-git etkisinden dolayı değerler yıl içinde çok farklılık göstermiştir. Bunun yanında bölgede yapılmış diğer bilimsel çalışmalardaki tuzluluk değerleri (Çizelge 4.14.) karşılaştırmaları yapılmış olup, denize yakın alanlar hariç, iç sulardaki verilerle benzerlik göstermiştir.



Şekil 4.7. Seçilen istasyonlardaki tuzluluk değerinin aylara göre değişim grafiği

Çizelge 4.13. Ortak istasyonlardaki tuzluluk (‰) verilerinin kıyaslanması

Parametre	Tuzluluk (‰)			
	Yağmahan (2019)'a göre		Bu çalışmada	
Çalışmalar	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
İstasyonlar				
2.istasyon	7,95	24,38	5,43	33,80
4.istasyon	26,74	27,08	4,04	39,60
5.istasyon	20,35	30,78	34,99	40,37
6.istasyon	25,84	34,05	33,99	40,47

Çizelge 4.14. Tuzluluk değerlerinin daha önceki çalışmalarla karşılaştırılması

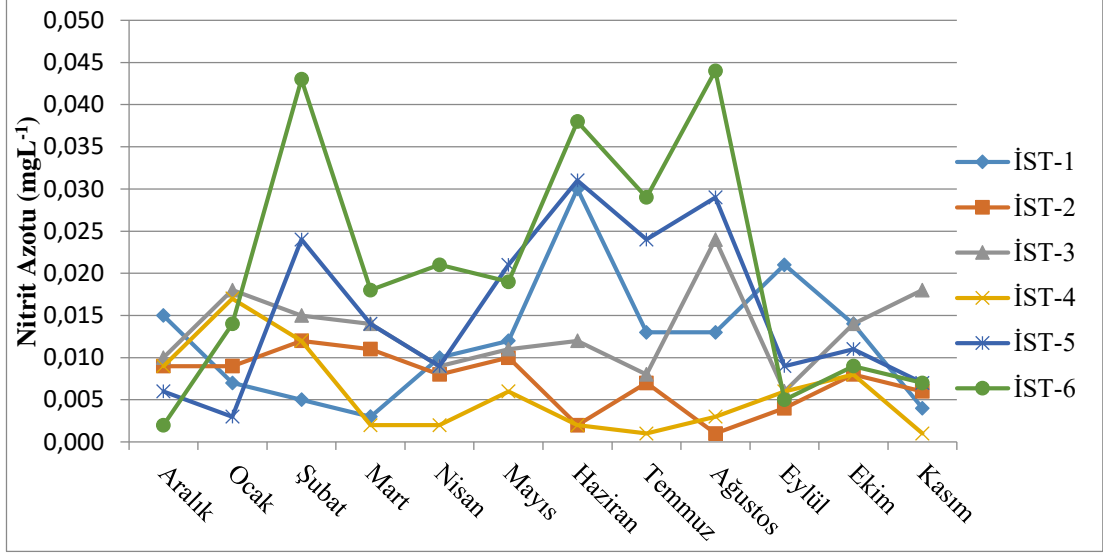
Parametre	Tuzluluk (‰)	
	Minimum	Maksimum
Bilimsel çalışmalar		
Özdemir vd., (1998)	4,60	5,57
Alparslan (2012)	2,78	38,98
Kasımoğlu ve Yılmaz (2014)	3,25	3,82
Dokuyucu (2019)	6,99	33,51
Bu çalışmada	2,63	39,60

4.8. Nitrit Azotu

İstasyonlarda 12 aylık ortalama nitrit azotu değeri $0,013 \text{ mgL}^{-1}$ olarak bulunmuştur. En düşük nitrit azotu değeri $0,001 \text{ mg L}^{-1}$ ile 2 ve 4 nolu istasyonlarda Ağustos ve Temmuz aylarında en yüksek değer Ağustos ayında 6. istasyonda $0,044 \text{ mgL}^{-1}$ olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.1. ve Şekil 4.8.).

Nitrit azotu değerleri çalışma süresi boyunca seçilen istasyonlarda değişim göstermektedir. 1,5 ve 6 nolu istasyonlardaki nitrit azotu değerinin yaz sezonunda yüksek ölçülmesinin sebebini bu istasyonlara yakın yerlerdeki turizm faaliyetleriyle açıklayabiliriz. Bunun yanında 6 nolu istasyonda nitrit azotu değerinin Şubat ayında yüksek çıkmasını yağmur sezonuna bağlayabiliriz.

Eser miktardaki nitrit'in ekolojik öneminin bilinmediği, ancak büyük miktarlarda bulunması lağım kirlenmesini akla getirmektedir (Tanyolaç, 1993). Ayrıca nitrit azotunun tüm istasyonlarda çalışma boyunca gösterdiği aylık dalgalanmaların nedeni olarak nitritin ara ürün olması gösterilebilmektedir. SKKY (2012)'ya göre nitrit azotu sınıfı olarak I. ve II. sınıf su kalitesi sınıfındadır (Çizelge 4.1.).



Şekil 4.8. Seçilen istasyonlardaki nitrit azotu değerinin aylara göre değişim grafiği

Bölgede yapılmış diğer bilimsel çalışmalardaki nitrit azotu değerleri (Çizelge 4.15.) karşılaştırmaları yapılmış olup, farklılıklar olup nitrit azotu bakımından kirlenme artmıştır.

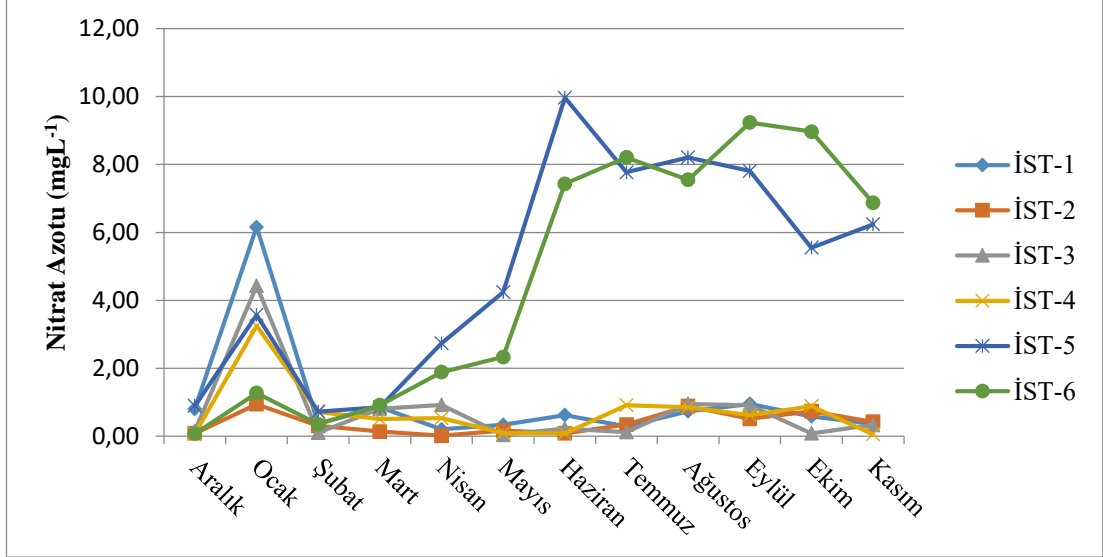
Çizelge 4.15. Nitrit azotu değerlerinin daha önceki çalışmalarla karşılaştırılması

Parametre	Nitrit azotu (mgL ⁻¹)	
	Minimum	Maksimum
Bilimsel çalışmalar		
Özdemir vd., (1998)	ALA	0,033
Alparslan (2012)	ALA	0,78
Kasımoğlu ve Yılmaz (2014)	0,009	0,03
Dokuyucu (2019)	0,001	0,079
Bu çalışmada	0,001	0,044

*ALA Analiz Limitlerinin Altında

4.9. Nitrat Azotu

Seçilen istasyonlardaki 12 aylık ortalama nitrat azotu değeri 2,05 mgL⁻¹ olup, 2 nolu istasyonda Nisan ayında en düşük değeri 0,01 mg L⁻¹ olup, en yüksek değer ise Haziran ayında 5. istasyonda 9,97 mgL⁻¹ olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.1. ve Şekil 4.9.).



Şekil 4.9. Seçilen istasyonlardaki nitrat azotu değerinin aylara göre değişim grafiği

Nitrat azotu değerleri çalışma süresi boyunca seçilen istasyonlarda $0,01-9,97 \text{ mgL}^{-1}$ aralığında tespit edilmiştir. Nitrat değişimini tek bir nedene bağlamak doğru değildir. Ama yaz aylarında kış aylarına oranla daha fazla değerlerde olmasının nedeni olarak su kaynakları etrafında bulunan zirai faaliyetlerde kullanılan azotlu gübreler ve tarımsal ilaçların, (Sarısu girişi olan 1.istasyon) ekinlerin sulama suyu vasıtasıyla azotlu bileşikler akarsuya taşınmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Ortalama yıllık su sıcaklığı yıl boyunca 15°C 'nin altına düşmediği için nitrifikasyon durmamış olabilir. Hatta yıllık ortalama su sıcaklığı ve pH değerleri nitrifikasyon bakterileri için uygun yaşam koşulları arasında kalması yada yakın değerlerde seyretmesi nedeniyle ortamda bulunan organik maddelerin ayrışıp, nitrifikasyonun son ürünü olan nitrata dönüşmesi yıl boyunca durmamış olabilir. Nitrifikasyon ara ürünü olan nitritin akarsudaki miktarının azlığı bu nedenlerle de açıklanabilir (Boyd ve Tucker 1998).

SKKY (2012)'ya göre nitrat azotu sınıfı olarak I. sınıf su kalitesi sınıfındadır (Çizelge 4.1.). Seçilmiş istasyonların bulunduğu alandaki sazlık ve bitkilerin nitratı elimine ettiğini ve bu yüzden nitrat azotu değerlerinin düşük çıktığı düşünülmektedir.

Bölgede yapılmış diğer bilimsel çalışmalardaki nitrat azotu değerleri (Çizelge 4.16.) karşılaştırmaları yapılmış olup, farklılıklar mevcuttur.

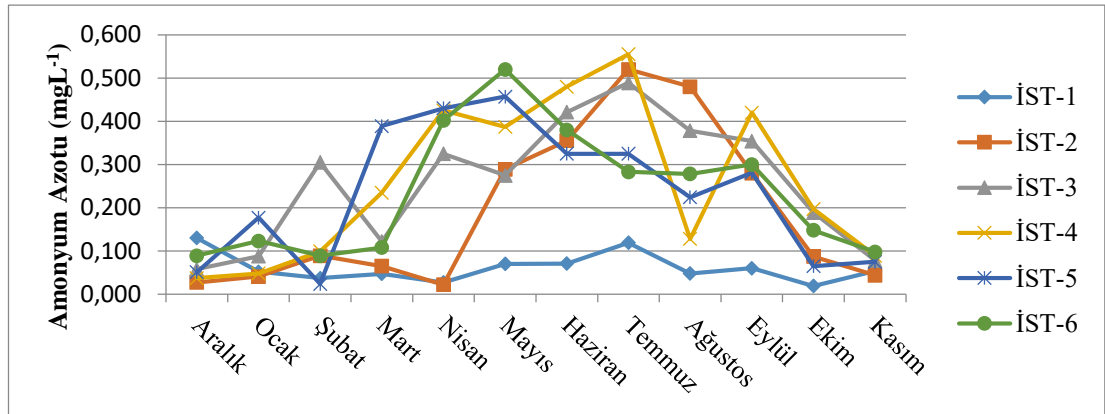
Çizelge 4.16. Nitrat azotu değerlerinin daha önceki çalışmalarla karşılaştırılması

Parametre	Nitrat azotu (mgL ⁻¹)	
	Minimum	Maksimum
Bilimsel çalışmalar		
Özdemir vd., (1998)	ALA	2,33
Alparslan (2012)	1,01	22,08
Kasımoğlu ve Yılmaz (2014)	0,41	0,77
Dokuyucu (2019)	0,050	1,899
Bu çalışmada	0,01	9,97

*ALA Analiz Limitlerinin Altında

4.10. Amonyum Azotu

12 aylık ortalama amonyum azotu değeri 0,206 mgL⁻¹ olup, en düşük değer Ekim ayında 1 nolu istasyonda 0,019 mg L⁻¹ olup, en yüksek değer Temmuz ayında 4. istasyonda 0,555 mg L⁻¹ olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.1. ve Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Seçilen istasyonlardaki amonyum azotu değerinin aylara göre değişim grafiği

Sulardaki amonyum, genel olarak azot içeren organik maddelerin parçalanması sonucu meydana gelen bir ara ürün olup insan veya hayvan kaynaklı olabilir. Yüzey veya çiftlik gübrelerinin yağmurla yıkanması, pH ve sıcaklıkla, alglerin aşırı çoğalması ve ölümleri gibi çeşitli nedenlerle sudaki konsantrasyonları değişmektedir. Belirlenen istasyonlardaki değerlerin 0,019-0,555 mgL⁻¹ arasında değişim göstermesi, bölgedeki amonyum azotunun kimyasal özelliklerinin yanında sürekli olmayan dağınık nokta

kaynaklı kirleticilerin etkisinde olduğunu açıklayabilmektedir. Suda amonyum azotu birikimi, sucul organizmalara karşı toksik olduğundan istenmez ve toksik etkisi pH ve su sıcaklığı arttıkça artış göstermektedir (Emerson vd. 1975). Son yıllardaki küresel ısınmaya bağlı olarak beklenmeyen aylarda ani sıcaklık artışları (2018 yılı Mayıs ayı 28,2 °C, Çizelge 2.1.) beraberinde amonyum azotunun Mayıs ayında 4 nolu ve Temmuz ayında 6 nolu istasyonda yüksek çıkmasına neden olduğu kabul edilmektedir.

SKKY (2012)' ya göre amonyum azotu sınıfı olarak I. sınıf su kalitesi sınıfındadır (Çizelge 4.1.). Bölgede yapılmış diğer bilimsel çalışmalardaki amonyum azotu değerleri (Çizelge 4.17.) karşılaştırmaları yapılmış olup, paralellik yoktur.

Çizelge 4.17. Amonyum azotu değerlerinin daha önceki çalışmalarla karşılaştırılması

Parametre	Amonyum azotu (mgL ⁻¹)	
	Minimum	Maksimum
Bilimsel çalışmalar		
Özdemir vd., (1998)	ALA	0,20
Alparslan (2012)	0,09	2,47
Kasımoğlu ve Yılmaz (2014)	0,50	0,72
Dokuyucu (2019)	0,013	0,384
Bu çalışmada	0,019	0,555

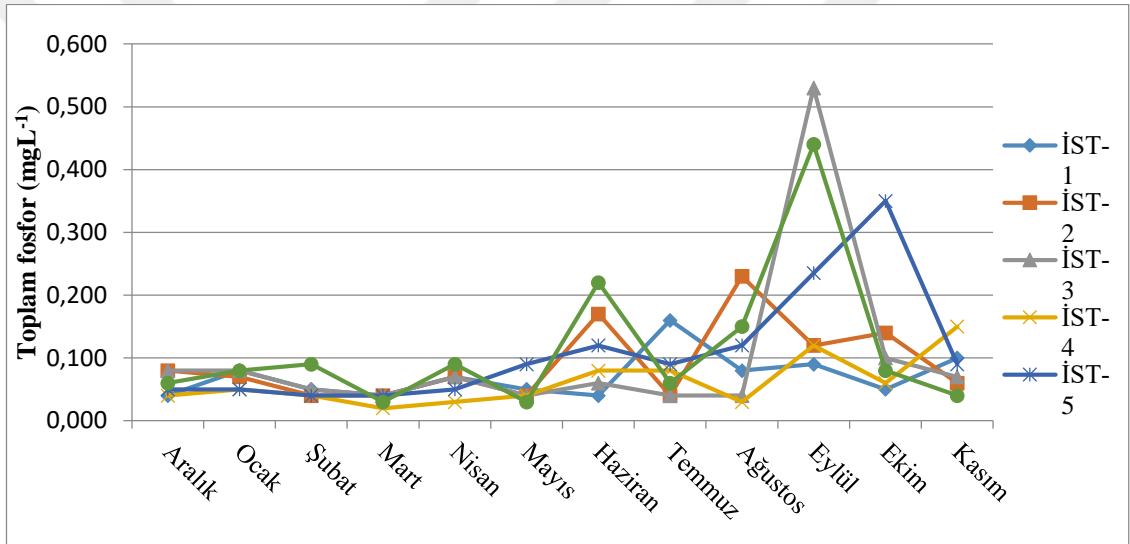
*ALA Analiz Limitlerinin Altında

4.11. Toplam Fosfor

12 aylık ortalama toplam fosfor değeri 0,092 mgL⁻¹'dir. 4 nolu istasyonda en düşük toplam fosfor değeri Mart ayında 0,020 mgL⁻¹ olup, en yüksek değer Eylül ayında 3 nolu istasyonda 0,530 mgL⁻¹ olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.1. ve Şekil 4.11.).

Kirlenmemiş kaynaklarda, özellikle dağ sularında PO₄-P miktarı genelde 0,1 mgL⁻¹ yi geçmez ve çoğunlukla sudaki miktarı 0,63 mg L⁻¹'den yüksek ise kirlenmeden söz edilebilir (Höll, 1979). Fosfor, doğal sularda ve atık sularda fosfat iyonları halinde bulunur. Doğal sularda toplam fosfor yoğunluğu; havzanın morfometresine, bölgenin jeolojik yapısının kimyasal içeriğine, suya karışan organik madde olup olmadığına ve sudaki organik metabolizmaya bağlıdır. Akarsulara fosfor geçişi antropojenik etkilerle

ve deterjanlarla olabilmektedir (Girgin, 1994). En yüksek fosfat değerinin 4 ve 5 nolu istasyonlarda görülmesi, çevresinde bulunan yerleşim birimlerinden, evsel katı ve sıvı atıkların körfeze deşarj edilebilme olasılığıyla arttığı Nisan ve Ağustos ayları arasında yüksek çıkmasının nedenini ise çevresel baskılar ve yakın alanlardaki turizm faaliyetlerinin etken olduğu düşünülmektedir. Bunun yanında çevredeki tarım arazilerinde kullanılan kimyasal gübrelere yağmur sularıyla buraya karışmasıyla artabileceği de düşünülebilmektedir. Akarsu, göl ve denizlere ticaret gübrelere, diğer tarımsal girdiler, kanalizasyon suları, deterjanlar ve besin sanayi atıkları gibi çeşitli kaynaklardan fosfor ulaşmaktadır. Bu kaynaklardan yüzey sularına ulaşan fosfatlar suyun oksijen bakımından zengin üst kısmında bulunan alg ve fotosentez yapan diğer yeşil bitkilerin aşırı miktarda çoğalmasına yol açmaktadır (Atay ve Pulatsü, 2000).

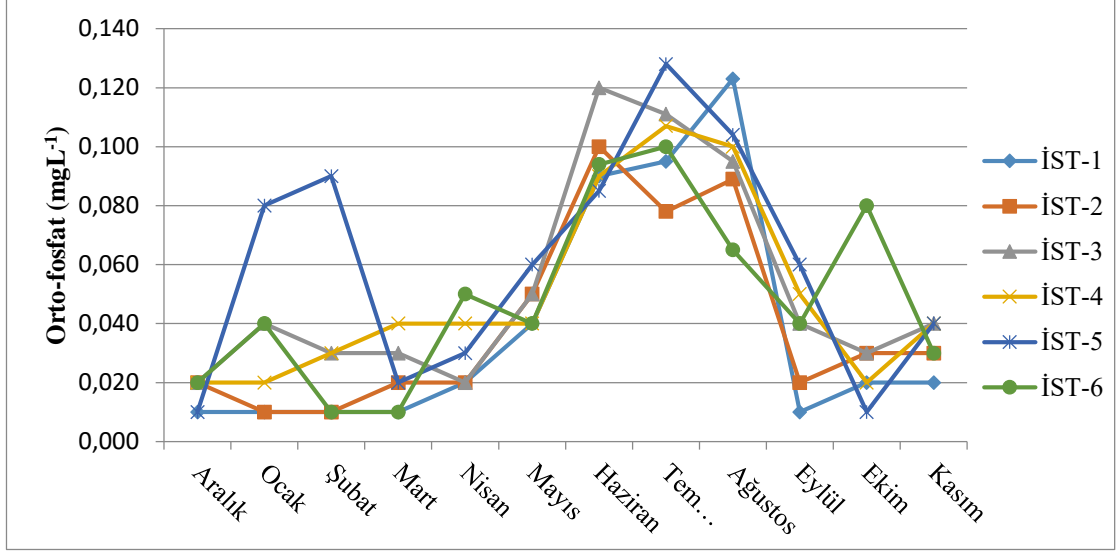


Şekil 4.11. Seçilen istasyonlardaki toplam fosfor değerinin aylara göre değişim grafiği

SKKY (2012)'ya göre toplam fosfor sınıfı olarak I ve II. sınıf su kalitesi sınıfındadır (Çizelge 4.1.). Dokuyucu (2019), yaptığı çalışmada toplam fosfor değerini 0,022-0,336 mgL⁻¹ ölçmüş olup, bu çalışmadaki değerlerle (0,02-0,530 mgL⁻¹) paralellik göstermektedir.

4.12. Orto-fosfat

12 aylık ortalama orto-fosfat değeri 0,048 mgL⁻¹'dir. 1,2,5 ve 6 nolu istasyonlarda farklı aylarda en düşük orto-fosfat değeri 0,010 mgL⁻¹ olup, en yüksek değer Temmuz ayında 5 nolu istasyonda 0,128 mgL⁻¹ olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.1. ve Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Seçilen istasyonlardaki orto-fosfat değerinin aylara göre değişim grafiği

Bölge de yapılmış diğer bilimsel çalışmalardaki orto-fosfat (Çizelge 4.18.) karşılaştırmaları yapılmış olup, paralellik göstermiştir.

Çizelge 4.18. Orto-fosfat değerlerinin daha önceki çalışmalarla karşılaştırılması

Parametre	Orto-fosfat (mgL ⁻¹)	
	Minimum	Maksimum
Bilimsel çalışmalar		
Özdemir vd., (1998)	ALA	0,25
Alparslan (2012)	ALA	1,99
Kasımoğlu ve Yılmaz (2014)	0,31	0,64
Dokuyucu (2019)	0,017	0,336
Bu çalışmada	0,01	0,128

*ALA Analiz Limitlerinin Altında

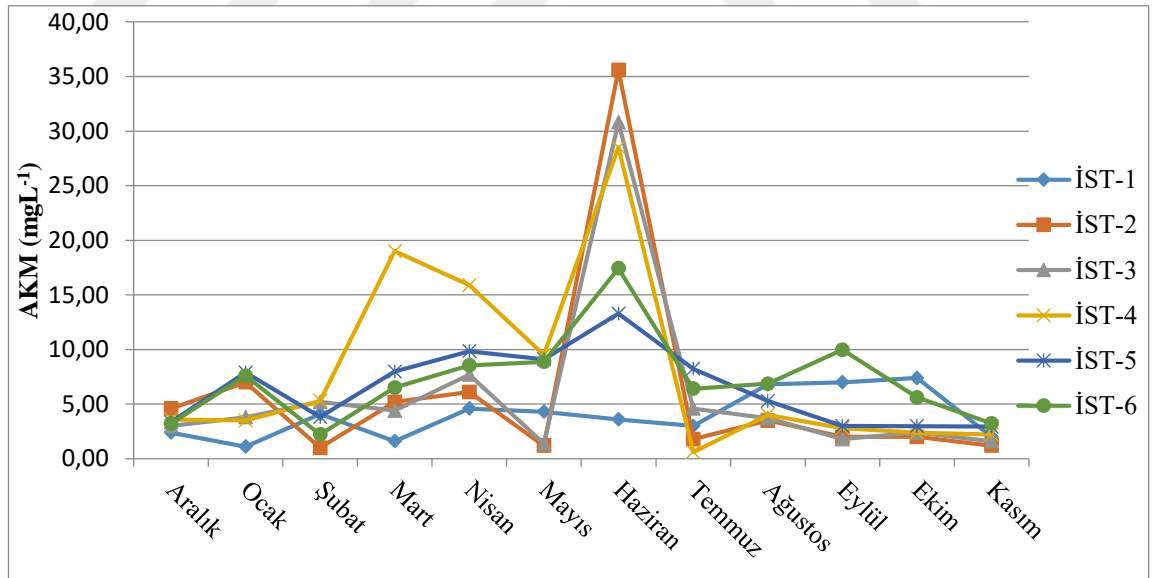
4.13. Askıda Katı Madde

12 aylık ortalama askıda katı madde değeri 6,26 mgL⁻¹ 'dir. En düşük değer 0,60 mgL⁻¹ ile Temmuz ayında 4. istasyonda olup, en yüksek değer Haziran ayında 2. istasyonda 35,60 mgL⁻¹ olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.1. ve Şekil 4.13.). 2, 3 ve 4 nolu istasyonlarda askıda katı maddenin fazla olmasını Ocak ayında yağın yağışların

yoğunluğuna bağlı olarak yağmur sularındaki sediment ve partiküllerin miktarına bağlayabiliriz.

Askıda katı madde suyun bulanıklığını artırırlar ve ışık geçirgenliğini azaltırlar. Güneş ışınlarının su bitkilerine ulaşmasını engelleyerek fotosentezi etkileyerek sudaki çözülmüş oksijenin azalmasına neden olurlar. Ayrıca dibe çökerek tabanda yaşayan bentik canlıların yaşam ortamlarını olumsuz etkilerler (Ünlü vd. 2007). Askıda katı madde; suda bulunan yaklaşık 1 mikron büyüklüğünde veya daha büyük olmakla birlikte kum tanesinden daha küçük maddelerdir. AKM sularda; erozyon, kirlilik, fitoplankton patlaması ve kayaların aşınarak alıcı ortam suya taşınmasıyla oluşabilmektedir (Mutlu, 2013). AKM, alıcı su ortamlarına evsel ve endüstriyel atık sularla taşınabilmektedir. AKM değerlerinin, 25-80 mgL⁻¹ arası normal olduğu, 80 mgL⁻¹'nin üstündeki değerlerin ise, sudaki canlılar açısından sakıncalı olabileceği belirtilmektedir (EPA, 1971).

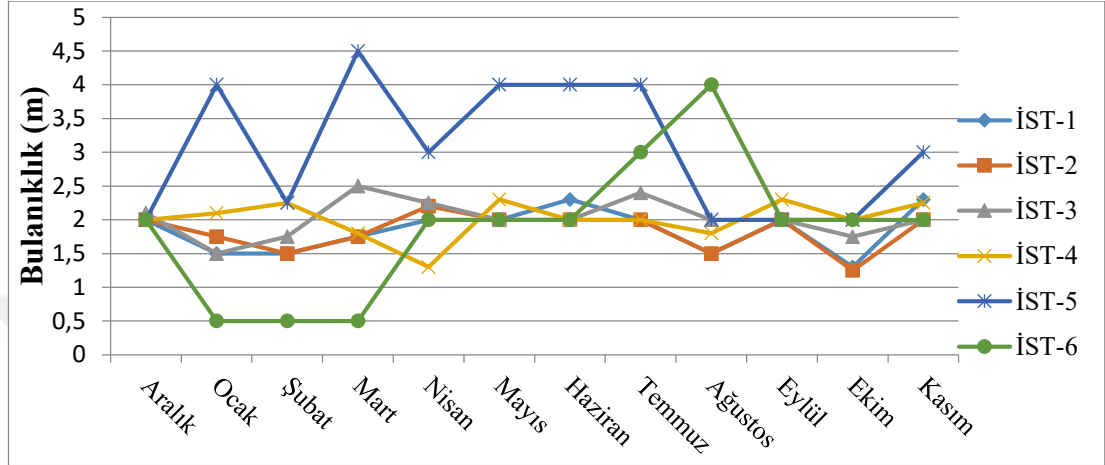
Dokuyucu (2019), yaptığı çalışmada askıda katı madde değerini 1,60-40,41 mgL⁻¹ ölçmüş olup, bu çalışmadaki değerlerle (0,60-35,60 mgL⁻¹) paralellik göstermektedir.



Şekil 4.13. Seçilen istasyonlardaki askıda katı madde değerinin aylara göre değişim grafiği

4.14. Bulanıklık

12 aylık ortalama bulanıklık değeri 2,15 m'dir. En düşük değer 0,50 m ile Ocak, Şubat ve Mart aylarında 6. istasyonda olup, en yüksek değer Nisan ayında 5. istasyonda 4,50 m olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.1. ve Şekil 4.14.).

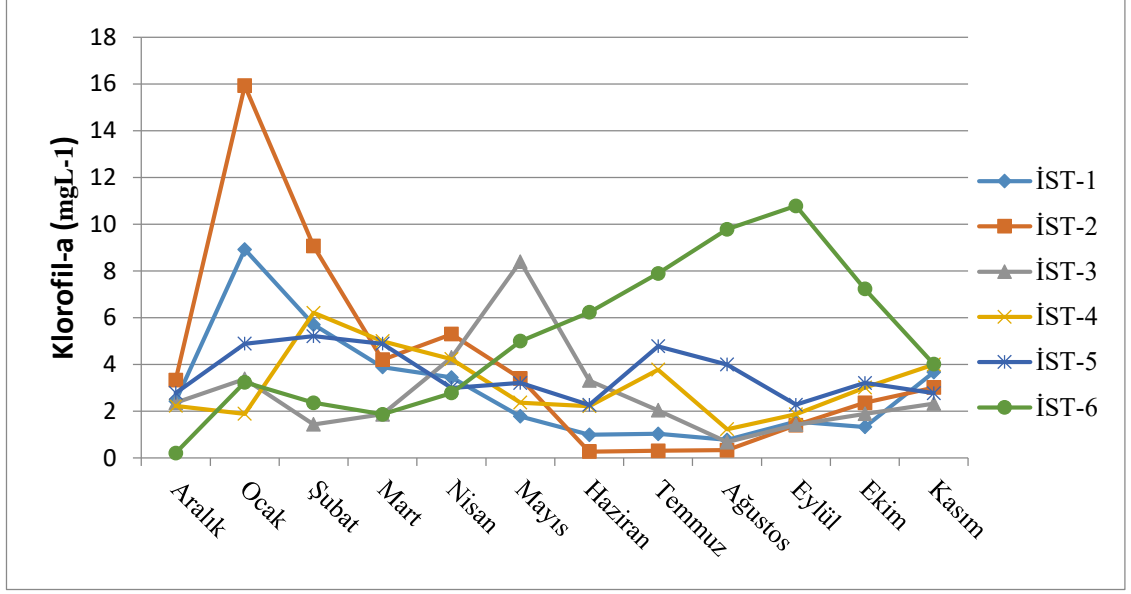


Şekil 4.14. Seçilen istasyonlardaki bulanıklık değerinin aylara göre değişim grafiği

Özdemir vd. (1998), yaptığı çalışmada bulanıklık değerini 1,90- 4,80 m ölçmüşken Dokuyucu (2019), 0,65-3,85 m ölçüp, bu çalışmadaki değerlerle (0,50-4,50 m) paralellik göstermektedir.

4.15. Klorofil-a

12 aylık ortalama klorofil-a değeri 3,64 mgL⁻¹'dir. En düşük değer 0,21 mgL⁻¹ ile Aralık ayında 6. istasyonda olup, en yüksek değer Ocak ayında 2. istasyonda 15,92 mgL⁻¹ olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.1. ve Şekil 4.15.). Dokuyucu (2019), 0,00-8,344 mgL⁻¹ ölçüp, bu çalışmadaki değerlerle (0,21-15,92 m) kısmen de olsa paralellik göstermektedir.



Şekil 4.15. Seçilen istasyonlardaki klorofil-a değerinin aylara göre değişim grafiği

5. ÖNERİLER

Biyolojik çeşitliliğin ve verimliliğin en yoğun olduğu alanlar tarih boyunca insanoğlunun aşırı kullanımına maruz kalmıştır. Bu alanların insanoğlu tarafından daha akılcı kullanılabilmesi için ilgili taraflar arasında asgari müştereklerde buldukları bir kapsamlı anlaşmaya ihtiyaç vardır. Bu sebeple, doğal değerlerinin, sorunlarının ve tehlikelerinin tespit edilip alınacak tedbirlerin bir plan çerçevesinde ortaya konması, gelecekte bu tür hassas yerlerin korunması ve sürdürülebilirliği için çok önemlidir.

Sülüngür Gölü, Köyceğiz-Dalyan Lagüner sahası içinde yer alıp, oldukça hassas bir konumdadır. Çalışma sahası Özel Çevre Koruma Kapsamında olmasına rağmen günümüzde halen çevresel anlamda problemler vardır. Turizm sezonuna bağlı olarak seçilen istasyonlarda çevresel kirlenimler tespit edilmiştir. Özellikle 1 nolu istasyon olan Sarısu girişinden tarımsal kaynaklı kirlenme bulgularına ulaşılmıştır. Turizm sezonu olan Mayıs-Ekim aylarında seçilen istasyonlarda günlük tur tekne kullanımı, İztuzu kıyısal alanının çok yoğun kullanımı, tur teknelerinin bir düzen ve sıra olmadan seyahatlerinde sazlıkların doğal yapısına olumsuz etkileri, tekne motorlarının çıkardığı gürültünün ve sintine sularının denizden kanala ve Sülüngür Gölü'ne geçen anadrom ve katadrom balıklara olan olumsuz etkileri gibi faktörler kirlenim kaynakları olarak dikkat çekmektedir.

Çalışma sonucunda alınabilecek öneriler aşağıdaki gibidir:

1. Köyceğiz-Dalyan Lagüner sahada daha etkin bir su kalite monitoring çalışma kapsamında detaylı bir proje ile ele almak ve yıllar bazında bir data bankası oluşturularak varsa değişimleri izlemek,
2. Köyceğiz-Dalyan Lagüner sahasında tekne trafiğinin kontrol edilerek hem Sülüngür Gölü'nde hemde kanal çevresinde sazlıkların korunmasının sürekliliğinin sağlanması,
3. Çalışma sahasında yaşayan flora ve faunanın tarımsal ilaçlardan olumsuz yönde etkilenmemeleri için; tarımsal ilaç, gübre ve su kullanım planı hazırlanmalı ve uygulanmaya konulmalıdır.
4. Çalışma sahası Türkiye'nin ve uluslararası medyanın gündeminde olmasından dolayı, yakın çevresinde yapılaşmaya izin verilmemesi ve ekolojik yapının korunması.

5. Çalışma sahasında yaşayan mavi yengeç, anadrom ve katadrom balıkların verimliliği ve sürekliliği için ilgili üniversite birimlerinin DALKO kooperatifi ile ortak proje çalışması önemlidir.
6. Her turizm sezon öncesi turizm sektöründe çalışan personele çevre eğitimlerinin verilmesi ve farkındalık oluşturulması önemlidir.
7. Bu çalışma kapsamında elde edilen bilimsel verilerin ilgili kamu kurumları ve sivil toplum örgütleriyle paylaşım, çalışma sahasının geleceği için daha etkin projelerin devamlılığın sağlanması,
8. Çalışma sahasının denizle bağlantı olmasından dolayı daha hassas bir konumda olup, bölgeye adapte olmuş flora ve faunayıda (anadrom ve katadrom balıklar) içine alacak yüksek lisans ve doktora çalışmalarında su kalitesine de ağırlık vererek mevcut durum tespitiyle beraber gelecek senaryolar oluşturmak,
- 9- İztuzu-Dalyan (Muğla) bölgesi kompleks bir sucul ekosistem olup, ekolojik ve ekonomik açıdan oldukça büyük önem arz eden son derece hassas bir ekosistemdir. Bu ve benzeri ekolojik komplekslerin sürdürülebilir kalkınma prensipleri gereğince hem korunması hem de ekonomik olarak işletilmesi zorunluluk arz etmektedir. Ekosistemlerin iyi bir şekilde korunması içinde yaşayan insanlar ile birlikte düşünülmesi sonucu ortaya konacak yönetim ilkeleri ile mümkün olabilmektedir.
- 10- Köyceğiz-Dalyan Lagüner alanda su ürünleri kaynaklarının son derece akılcı ve doğa kurallarına ters düşmeyecek şekilde DALKO Kooperatifi ve ilgili su ürünleri fakülteleri ile uygun projeler kapsamında işletilmeleri esastır

KAYNAKÇA

- Acarlı, D., Kara, A., Bayhan, B., ve Çoker, T. (2009). Homa Lagünü'nden (İzmir Körfezi, Ege Denizi) yakalanan türlerin av kompozisyonu ve av verimi. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 26 (1), 39-47.
- Akın S., Buhan E., Winemiller K.O., Yılmaz H. (2005) Fish assemblage structure of Koycegiz Lagoon-Estuary, Turkey: Spatial and temporal distribution patterns in relation to environmental variation, *Estuar Coast Shelf Sci.*, 64:671–684.
- Akın, M. ve Akın, G., (2007) Türkiye'de Su Potansiyeli, Su Havzaları ve Su Kirliliği *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 47, 2 (2007) 105-118.
- Akboyun, Ö., (2000) *Çine Çayı'nı (Muğla-Aydın) Besleyen Önemli Yan Kollardaki Ephemeroptera, Plecoptera ve Tricoptera Erginlerinin Ekolojik Yönden İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla, 65s.
- Alam M.J.B., Islam M.R., Muyen Z., Mamun M., Islam S., (2007) Water Quality Parameters Along Rivers, *Int. J. Environ. Sci.Technol.*, 4, 159-167.
- Alparslan, E., (2012) Güllük Lagünün Su Kalitesi Yönünden İncelenmesi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış)* 52 sayfa, Muğla.

Altaş, M.A.S., (2017) Güllük (Muğla) Sulak Alanının duraylı izotoplarla ($\delta^{18}O$, δD) incelenmesi. Maden Teknik Arama Dergisi MTA Dergisi (2017) 154: 185-196

Anthony, A., J. Atwood, P. August, C. Byron, S. Cobb, C. Foster, C. Fry, A. Gold, K. Hagos, L. Heffner, D. Q. Kellogg, K. Lellis-Dibble, J. J. Opaluch, C. Oviatt, A. Pfeiffer-Herbert, N. Rohr, L. Smith, T. Smythe, J. Swift, & N. Vinhateiro. (2009). Coastal lagoons and climate change: ecological and social ramifications in U.S. Atlantic and Gulf coast ecosystems. *Ecology and Society*, 14(1), 8.

Anonim, (1992) *Özel Çevre Koruma Bölgesi Köyceğiz-Dalyan*, T.C. Çevre Bakanlığı ÖÇKK Başkanlığı ÖÇKB Tanıtım Serisi 2 Genel Yayın No: 92-13, Şubat 1992, Ankara, 110 s.

Anonim, (2007) *Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi Biyolojik Zenginliğinin Tespiti Ve Yönetim Planının Hazırlanması- Kesin Rapor*, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı ÖÇKK Başkanlığı, Aralık 2007, Ankara, 498s.

Anonim, (2019). Ortaca Tarım İlçe Müdürlüğü Tarımsal verileri. Ortaca- Muğla.

APHA, AWWA, WEF, (2012) *Standart Methods for The Examination of Water and Wastewater*, 22st. Edition, American Public Health Association, Washington, 4-103:4-169.

Atay, D., Pulatsü, S., (2000) *Su Kirlenmesi ve Kontrolü*, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 307s.

Avşar Ö., Avşar U., Arslan Ş., Kurtuluş B., Niedermann S., Güleç N. (2016a) Subaqueous hot springs in Köyceğiz Lake, Dalyan Channel and Fethiye-Göcek Bay (SW Turkey): Locations, chemistry and origins, *J Volcanol Geotherm Res.*, 345:81–97.

Avşar Ö., Kurtuluş B., Gürsu S., Kuşcu G.G., Kaçaroglu F. (2016b) Geochemical and

isotopic characteristics of structurally controlled geothermal and mineral waters of Muğla (SW Turkey), *Geothermics*, 64:466–481.

Avşar, Ö., Avşar, U., Arslan, Ş., Kurtuluş, B., Niedermann, S., Güleç, N. (2017) *Subaqueous hot springs in Köyceğiz Lake, Dalyan Channel and Fethiye-Göcek Bay (SW Turkey): Locations, chemistry and origins*, *J Volcanol Geotherm Res.*, 345:81–97.

Balas, L. (2002) Kıyı Lagünlerindeki Çevrıntilerin Üç Boyutlu Sayısal Modelle İncelenmesi, *İMO Teknik Dergi*, 13: 2691-2708.

Balcı, A., Doğan, H.M., Demirak, A., Demirhan. H. (2001) Muğla İli Güllük Körfezi'nde Deniz Suyu Kirliliğinin Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Sistemleri ile İzlenmesi, *IV. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi*, 5-8 Ekim 2001, Bodrum: 142-150.

Balık, S., Ustaoglu, M. R. (1984) Ege Bölgesi Dalyanlarında Balıkçılık faaliyetleri ve Tesir eden faktörler, *Ege Denizi ve Civarı Kıyı Sorunları Sempozyumu*, 28-29 Kasım 1984, İzmir: 28-29.

Balık, S., Ustaoglu, M. R., Özbek, M., Yıldız, M., Taşdemir, S., İlhan, A., (2006) Küçük Menderes Nehri' nin (Selçuk-İzmir) Aşağı Havzasındaki Kirliliğin Makro Bentik Omurgasızlar Kullanılarak Saptanması, *Ulusal Su Günleri Sempozyumu*, 28-30 Eylül, Trabzon, *Türk Sucul Yaşam Dergisi Özet Kitabı* 1: 257p.

Barlas, M., (1995) Akarsu Kirlenmesinin Biyolojik ve Kimyasal Yönden Değerlendirilmesi ve Kriterleri, *Doğu Anadolu Bölgesi I. ve II. Su Ürünleri Sempozyumu*, Erzurum, 465-479s

Barlas, M., (2011) *Su Kalitesi Tayin Yöntemleri*, Yüksek Lisans Ders Notları, Muğla, 39s.

- Barlas, M., İmamoğlu, Ö., Yorulmaz, B., (2002) *Tersakan Çayı'nın (Muğla-Dalaman) Su Kalitesinin İncelenmesi*, XVI. Ulusal Biyoloji Kongresi, Malatya.
- Barlas, M., Kiriş, E., (2004) *Akçay (Muğla-Denizli)' in Fiziko-kimyasal ve Bentik Makroinvertebrata Yönünden İncelenmesi*, Muğla Üniversitesi Yayınları: 49.
- Barlas, M., Yılmaz, F., Dirican, S., Yorulmaz, B., (2000) Yuvarlak Çay'ın (Köyceğiz Muğla) Balık Faunasının İncelenmesi, *IV. Doğu Anadolu Su Ürünleri Sempozyumu*, Erzurum, 423-436 ss.
- Barlow R.G., Mantoura R. F. C., Cummings D.G. ve Fileman T.W. (1997) *Pigment chemotaxonomic distributions of phytoplankton during summer in the western Mediterranean. Deep Sea Res.II.*, 44, 3-4, 833-850s.
- Bayarı, C. S., Kazancı, N., Koyuncu, H., Çağlar, S. S., Gökçe, D., (1995) *Determination of the Origin of the Waters of Köyceğiz Lake, Turkey*, Journal of Hydrology.
- Bilecik, N., Ezer, N., Buhan, E., Morkan, Y., Erol, G., Topgül, M., Zünbülcan, F., Özdemir, G., Yılmaz, H., Dinçer, S. (1994) Köyceğiz Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi Balıkçılık Projesi. Çevre Bakanlığı, ÖÇK Başkanlığı, Final Raporu, 117 s.
- Birici N., Karakaya G., Şeker T., Küçükylmaz M., Balcı M., Özbey N., Güneş M., (2017) Çoruh Nehri Su Kalitesinin Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğine Göre Değerlendirilmesi, *Int. J. Pure Appl. Sci.*, 3(1), 54-64.
- Boyd, CE., Tucker, CS., (1998) *Pond Aquaculture Water Quality Management*, Kluwer Academic Publishers, Norwell, Massachusetts.
- Buhan, E., (1998) *Köyceğiz Lagün Sistemi' ndeki Mevcut Durumun ve Kefal Popülasyonlarının Araştırılarak Lagün İşletmeciliğinin Geliştirilmesi*, Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 347s.

- Buhan, E. (1998) *Köyceğiz Lagün Sistemindeki mevcut durumun ve kefal popülasyonlarının araştırılarak lagün işletmeciliğinin geliştirilmesi*, T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Bölge Müdürlüğü Bodrum, Seri B, Yayın no: 3.
- Buhan E., Yılmaz, H., Çirik, Ş., Morkan, Y. (1998) Köyceğiz Lagün Ekosistemi Balık Verimliliği Ve Sorunları, *Doğu Anadolu Bölgesi III. Su Ürünleri Sempozyumu*, 10-12 Haziran 1998, Erzurum.
- Bulut, M., Ş. (2019) *Küçükçekmece Lagün Havzasının Ekolojik Analizi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, 67s.
- Cirik, S., Cirik, Ş., (2005) *Limnoloji Ders Kitabı*, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, İzmir, No:21, Yayın No:5, 166 s.
- Çeker, A., (2015) Sürdürülebilir Tarım Kapsamında Dalaman Ovası'nın Mekansal Analizi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı, İstanbul, 345s
- Çevik, F., Polat, S., Dural, M., (2008) Akyatan ve Tuzla Lagünlerinin (Adana, Türkiye) Fitoplanktonu ve Mevsimsel Değişimi, *Journal of Fisheries Sciences*, 2, 19-29s.
- Demir, A. (2008) *Akyatan Lagününde Tuzluluk ve Bazı Kirlilik Düzeylerinin Saptanarak Coğrafi Bilgi Sistemi Destekli Dağılımlarının Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 194s.
- Demirak, A. (2003) *Muğla İli Güllük Körfezindeki Kirliliğin Araştırılması*, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 163s.
- Demirak, A., Balcı, A., Demirhan, H., Tüfekçi, M. (2001) Güllük Körfezinin Kirlenmesini Etkileyen Faktörler, *IV. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi*, 2001, Bodrum.

- Demirsoy, A. (1999). Yaşamın temel Kuralları, Omurgalılar Anamniyota. Meteksan Yayınları, 3(1), 684s.
- Diamantopoulo, E., Dassenakis, M., Kastiris, A., Tomara, V., Paraskevopoulou, V., Poulos, S. (2008) Seasonal Fluctuations of Nutrients in a Hypersaline Mediterranean Lagoon, *Desalination*, Volume 224, Issue 1-3: 271-279.
- Dirican, S., Özdemir, N., (2001) Tersakan Çayı (Dalaman-Muğla) Balık Faunası, XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Hatay, 4-6 Eylül 2001, XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı cilt:1, Hatay, Mustafa Kemal Üniversitesi, 309-318 ss.
- Doerffer , R., Fischer , J., Stössel, M., Brockmann, C. and Grassl, H., (1989) Analysis of Thematic Mapper Data for Studying the Suspended Matter Distribution in the Coastal Area of the German Bight (North Sea), *Remote Sens Environ*, 28, 6173.
- DSİ, (1964) Köyceğiz Projesi Planlama Raporu. Etüd Plan Dairesi Başkanlığı Planlama Raporları, 14A-21, Ankara, 83s.
- DSİ, (1983) Aşağı Dalaman Projesi Master Plan Raporu, Suiş Proje Mühendislik ve Müş. Ltd.Şrk. Ankara.
- Dokuyucu, A., (2019) Limni Gölü'nde (Güllük Lagünü-Muğla) Bazı Ekolojik Parametrelerin Araştırılması. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış) 76 sayfa, Muğla
- Dügel, M., (1994) *Köyceğiz Gölü' ne Dökülen Akarsuların Su Kalitesini Fiziko-kimyasal ve Biyolojik Parametrelerle Belirlenmesi*, Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara, 88s.
- Egemen, Ö., ve Atılğan, İ., (1997), *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, Ege Ürünleri Fakültesi Yayınları, İzmir, Cilt 18, Sayı(1-2):225-232.

- Erdem, M. (2006). Muğla İli (Güney Ege) kıyı alanı yönetimi ve balıkçılık. EÜ Su Ürünleri Dergisi, 23 (1/3): 417-420.
- Egemen, Ö., Sunlu, U., (1996) *Su Kalitesi Ders Kitabı*, Ege Üniversitesi Yayınevi, İzmir, 153s.
- Egemen, Ö., Sunlu, U., (1999) *Su Kalitesi Ders Kitabı*, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayın No:14, İzmir, 148s.
- Egemen, Ö., Önen M., Büyükişık, B., Hoşsucu, B., Sunlu, U., Gökpınar, Ş., Cirik, S. (1999) Güllük Lagünü (Ege Denizi ,Türkiye) Ekosistemi, *Tr.J. of Agriculture and Forestry*, 23 (1999) Ek Sayı 3: 927-947.
- Emerson, K., Russo, RC., Lund, RE., Thurston, RV., (1975) *Aqueous Ammonia Equilibrium Calculations: Effect of pH and Temperature*, Journal of the Fisheries Research Board of Canada 32, 2379-2388.
- EPA, (1971) United States Environmental Protection Agency, Approved for NPDS and SDWA, Issued 1971: 352.1.
- EPA, (1979) A Review of The EPA RedBook. Quality Criteria For Water.American Fisheries Society Water Quality Section. Maryland.
- Ergev, B., Taktak, O., Yavaş, A., Taktak, D., Özhan, K., Pektaş, C., Sözen, S., Çınar, M.E., Kocataş, A., Katağan, T., Yılmaz, A., Önen, M., Tarkan, A.N., Yalçın A.C., Öztürk, B., Bilecenoğlu, M., Düzgün, Ş., Kırkım, F., Yokeş, B., Özdemir, N., Okudan, E., Çoker, T., Doğan, A., Dağlı, E., Örek, H., Çınar, Ş.A., Şahin, G., Bakır, K., Kemeç, S., (2009) *Fethiye-Göcek Özel Çevre Koruma Bölgesi'nin Kıyı ve Deniz Alanlarının Biyoçeşitliliği Tespiti Projesi Final Raporu*, Muğla, 298s.
- Erturk A., Gurel M., Baloch M., Dikerler T., Varol E., Akbulut N., Tanik A. (2006) Application of Watershed Modeling System (WMS) for integrated management of a watershed in Turkey, *J Environ Sci Heal - Part A Toxic/Hazardous Subst Environ Eng.*, 41:2045–2056.

- FAO, (2015) Studies and Reviews, *Mediterranean Coastal Lagoons: Sustainable Management and Interactions Among Aquaculture, Capture, Fisheries and Environment*, December 2015, Rome, No.95: 278s.
- Genç, T.O., Yılmaz, F. (2017) *Metal Accumulations in Water, Sediment, Crab (Callinectes sapidus) and Two Fish Species (Mugil cephalus and Anguilla anguilla) from the KÖyceğiz Lagoon System–Turkey: An Index Analysis Approach*, Bull Environ Contam Toxicol, 99:173–181.
- Girgin, S., (1994) *Ankara Çayı ve Kollarındaki Bentik Makro Omurgasızların Bolluk, Dominant, Benzerlik ve Çeşitlilik Açısından Kimyasal ve Fiziksel Parametrelerle İncelenmesi*, Doktora Tezi, Ankara, 246s.
- Giritlioğlu, T., (1975) *İçme Suyu Kimyasal Analiz Metotları*, İller Bankası Yayını, Ankara, N:18, 343 s.
- Göksu, Z. L., (2003) *Su Kirliliği* (Ders Kitabı), Nobel Kitapevi, Balcalı Adana, 232s.
- Göksu, Z. L., (2015) *Su Kirliliği* (Ders Kitabı), Akademisyen Kitapevi, Balcalı Ankara, 200s.
- Göle, K.B., Baştanlar, D., Yıldız, S., Gözen, M.A., Dinç, F., Güvener, H.M., Eğri, V., Hacıömeroğlu, S., Ketenoğlu, O., Kurt, L., Yıldız, A., Yiğit, N., Saygılı, F., Çolak, E., Tok, C.V., Altındağ, A., Tüzün, A., Bilecenoğlu, M., Turan, F., Alanay, A., Muratlı, S., Güner, S., Kasap, O., Aydın, B.Y., Gökdemir, G. (2007). *Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi Biyolojik Zenginliğinin Tespiti ve Yönetim planının Hazırlanması. Kesin Rapor. T.C. Çevre Orman Bakanlığı Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı. 512 Sayfa, Ankara.*
- Gönenç, İ., E., Ertürk, A., Ekdal, A., Tümay, A., Tanık, A., Baykal, B. B., Gazioğlu, C., Polat, Ç., Şeker, D. Z., Hepsağ, E., Okuş, E., Doğan, E., Altıok, H., Yüceil, K., Gürel, M., Karakaya, N., Topçu, S., (2002) *Köyceğiz-Dalyan Lagünü ve Havzası'nın Modellenmesi ve Arazi Planlaması Cilt 1*, İstanbul Teknik Üniversitesi Araştırma Fonu, Nisan 2002, İstanbul, E-115s.
- Gökgöz, A., Tarcan, G. (2006) *Mineral equilibria and geothermometry of the Dalaman-Köyceğiz thermal springs, southern Turkey*, Appl Geochemistry,

21:253–268.

Gülşen, H. İ., (2017) *Pollution Analysis of Bottom Sediments of Köyceğiz Lake and Fethiye–Göcek Bay, SW Turkey/Köyceğiz Gölü ile Fethiye-Göcek Körfezi Tabanındaki Sedimanların Kirlilik Analizi*. Türkiye Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, 120s.

Gülşahin, A. (2007) *Köyceğiz Gölü Dalyan Kanallarında bulunan mavi yengeç (Callinectes sapidus Rathbun, 1896) 'in bazı biyolojik özellikleri*, yüksek lisans tezi, Muğla Üniversitesi, Muğla, 66s.

Gündoğdu, V., Özkan, E. Y., (2006) *Küçük Menderes Nehri Ölçüm Ağı Tasarımı ve Su Kalite Değişkenlerinin İrdelenmesi Çalışması*, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 23, (3-4): 361–369ss.

Güney, E., (1995) *Türkiye'de Sulak Alanların Çevre Sorunları*, Türk Coğrafya Dergisi, İstanbul, Sayı:30, ss.41-52.

Hepsağ, E. (2003) *Köyceğiz-Dalyan Lagün Havzası Su Kaynaklarının Su Kalitesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 212s.

Höll, K., (1979) *Wasser Untersuchung Beurteilung Aufbereitung Chemie Bakteriologie Virologie Biologie*, Walter de Gruyter, 515s, Berlin.

İmamoğlu, Ö., (2000) *Dipsiz ve Çine (Muğla-Aydın) Çayı' nın Fiziko-kimyasal ve Biyolojik (Bentik Makroinvertebrat) Yönden İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 125s.

Kalkan, S., Altuğ, G., Cardak, M., Gürün, S., Çiftçi Türetken, P. S., (2012) *Güllük Körfezi (Ege Denizi) Kıyusal Alanında Biyo-İndikatör Bakterilerin Çevresel Parametrelerle İlişkilerinin Araştırılması*, *Fisheries and Aquatic Sciences Balıkçılık ve Akuatik Bilimler Sempozyumu*, Eskişehir, 2012.

Kalyoncu, H., Barlas, M., (1997) *Isparta Deresi' nde Yoğun Olarak Belirlenen Epilitik Diatomların Su kalitesine Bağlı Olarak Mevsimsel Değişimleri*, IX.

Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 17-19 Eylül 1997, Eğirdir/Isparta, 310-324s.

Kara, C., Çömlekçioğlu, U., (2004) *Karaçay (Kahramanmaraş)'ın Kirliliğinin Biyolojik ve Fiziko-kimyasal Parametrelerle İncelenmesi*, KSU Fen ve Mühendislik Dergisi, 7 (1).

Kasımoğlu, C. ve Yılmaz, F., (2014) Tersakan Çayı'nın (Muğla-Türkiye) Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Araştırılması. *BAÜ Fen Bilimleri Enstitü Dergisi* Cilt 16(2) 51-67 (2014).

Kazancı, N., Dügel, M., (1998) *Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesinde Bulunan Yuvarlakçay'ın Su Kalitesinin Değerlendirilmesi*, Ankara, 69-80 ss.

Kazancı, N., Girgin, S., Dügel, M., Oğuzkurt, D., Mutlu, B., Dere, Ş., Barlas, M., ve Özçelik, M., (1999) *Köyceğiz, Beyşehir, Eğirdir, Akşehir, Eber, Çorak, Kovada, Yarıklı, Bafa, Salda, Karataş, Çavuşçu Gölleri, Küçük ve Büyük Menderes Deltası, Güllük Sazlığı, Karamuk Bataklığı'nın Limnolojisi, Çevre Kalitesi ve Biyolojik Çeşitliliği*, Türkiye İç Suları Araştırmaları Dizisi: IV, Ankara, 372s.

Kazancı, N., Plasa, R. H., Neubert, E., İzbrak, A., (1992a) *Limnology of Lake Köyceğiz (SW Anatolia)*, Zoology in the Middle East, 6: 109-126.

Kazancı, N., İzbrak, A., Çağlar, S. S., Gökçe, D., (1992b) *Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi Sucul Ekosisteminin Hidrobiyolojik Yönden İncelenmesi*, Özyurt Matbaası, 165s.

Kazancı, N., (1993a) *Protection of Enviromental and Nature in Köyceğiz-Dalyan, Hydrobiology Subproject*, Darmstadt, 229p.

Kazancı, N., (1993b) *Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesinde Sucul Ekosistemin Hidrobiyolojik Yönden İncelenmesi*, Darmstadt, 309s.

Kazancı, N., Türkmen, G., Ertunç, Ö., Gültutan, Y., Ekingen, P., Öz, B., (2008) *Kelkit Çayı'nın Su Kalitesinin Bentik Makroomurgasızlar ve Fizikokimyasal Değişkenler Kullanılarak Değerlendirilmesi*, Araştırma Makalesi, Haccettepe Üniversitesi Fen Fakültesi, Ankara, 145-160 ss.

- Keskin, F. (2012) Köyceğiz Gölü sedimentinde ağır metal fraksiyonlarının incelenmesi, Yüksek lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, 133s.
- Kırdağlı, M., (1999) Lagün-Deniz Etkileşiminin İncelenmesi, *Gemi İnşaatı ve Deniz Teknolojisi Teknik Kongresi*, 1999, İstanbul, Yapım Matbaacılık: 367-377.
- Kinzelbach, R., Schemel, H. J., (1987) *Umweltvertraglichkeitsprüfung am Hotel Projekt İztuzu (Dalyan-Köyceğiz) unter besonderer Berücksichtigung des Schutzes der Unechten Karettschildkröte (Caretta caretta)*. Unpublished report, Darmstadt, 89pp.
- Kocataş, A. and Bilecik, N. (1992). Aegean Sea and its living resources. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Su ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Seri A., 7, Bodrum.
- Lalli C.M. ve Parsons .T.R. (1993) *Biological Oceanography*, An Introduction. Pergamon Press, 301 pp.
- Lirman, D., Deangelo, G., Serafy, J., Hazra, D., S., Herlan, J., Luo, J., Bellmund, S., Wang, J., Clausen, R. (2008) Seasonal Changes in The Abundance and Distribution of Submerged Aquatic Vegetation in A Highly Managed Coastal Lagoon, *Hydrobiologia* (2008), 596: 105-120.
- Lloret, J., Marin-Guiaro, L. (2008) İs Coastal Lagoon Eutrophication Likely To Be Aggravated By Global Climate Change?, *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 78: 403-412.
- Magni, P., De Falcao, G., Como, S., Casu, D., Floris, A., Petrov, A., N., Castelli, A., Perilli, A. (2008) Distribution and Ecological Relevance of Fine Sediments in Organic-Enriched Lagoons: The Case Study of The Cabras Lagoon (Sardinia, Italy), *Mar. Poll. Bull.*, 56 (3): 549-564.
- Maman, S., Z. (2016) *Köyceğiz Dalyan Lagün Sistemi'nin Su Kirliliğinin Belirlenmesi ve Coğrafi Bilgi Sistemi Destekli Dağılımlarının*

Haritalandırılması, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, 161s.

Maraşlıoğlu F., Gönüloğlu A., Bektaş S., (2017) Assessment of Water Quality in Mert Stream (Samsun, Turkey) Base on Some Physico-chemical Parameters, *Ecology Symposium 2017 Proceedings Book of Full Papers*, Kayseri, Turkey, ss. 77-89.

Mutluay, H. Demirak, A., (1996) *Su Kimyası*, Beta Basımevi, İstanbul, 135s.

Mutlu, E., (2013) *Sivas İli Kızılırmak Havzasında 5 Farklı İstasyonda Yaşayan Tatlı Su Kefali (Akba-lık=Leuciscus Cephalus)" un Biyokimyasal Özelliklerine Su Kalitesinin, Aylık ve Mevsimsel Değişimlerinin Etkisi*, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Erzurum.

Newton, A., Icely, J., D., Falcao, M., Nobre, A., Nunes, J., P., Ferreira, J., G., Vale, C. (2003) Evaluation of Eutrophication in The Ria Formosa Coastal Lagoon, *Cont. Shef. Res.*, 23: 1945-1961.

Ouillon, S., Douillet, P., Fichez, R., Panche, J. (2005) Enhancement of Regional Variations in Salinity and Temperature in a Coral Reef Lagoon, New Caledonia Ouillon et al, *Comptes Rendus Geoscience*, New Caledonia, 337s.

Önal, Z., (2011) *Fethiye Körfezi Plajlarının Sedimantolojik, Mineralojik ve Jeokimyasal Özellikleri*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özbayram, F., (2015) Fethiye Körfezi'ni Besleyen Su Kaynaklarının Su Kalitesi Yönünden İncelenmesi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış) Muğla, 73s.

Özdemir, N. (1998) Köyceğiz Havzası'nın Sosyo-Ekonomik Yapısı ile Çevresel Sorunları ve DALKO (Dalyan Su Ürünleri Kooperatifi), Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir, 157s.

- Özdemir, N., Barlas, M., Özdemir, N., (1998) Dalaman-Kapukargın Köyünde Bulunan Kocagöl' ün Limnolojik Açısından İncelenmesi. *Doğu Anadolu Bölgesi III. Su Ürünleri Sempozyumu*. Erzurum, 10-12 Haziran 1998. 89-102 ss.
- Özdemir, N., Yılmaz, F., Barlas, M., Yorulmaz, B., (2003) Namnam Çayı (Köyceğiz) Balık Faunası ve Ekolojik Özellikleri. *XII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, 2-5 Eylül 2003, Elazığ.
- Özdemir, N., Yılmaz, F., Yorulmaz, B. (2008) *Dalaman Çayı Üzerindeki Bereket Hidro-elektrik Santrali Baraj Gölü Suyunun Bazı Fiziko-kimyasal Parametrelerinin ve Balık Faunasının Araştırılması*. Çevre Koruma Ekoloji, 16, 62, 30-36 ss.
- ÖÇKK, (2006) *Belek, Patara, Kekova, Fethiye, Göksu Deltası, Foça, Tuz Gölü, Gölbaşı, Köyceğiz-Dalyan ve Uzungöl Özel Çevre Koruma Bölgeleri'nde Su Kalitesinin İzlenmesi Projesi*, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı ÖÇKK Başkanlığı, Dok No: CNR- ÖÇKB- Nihai Rapor-003, Aralık 2006, Ankara, 207s.
- ÖÇKK, (2007a) *Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi Biyolojik Zenginliğinin Tespiti ve Yönetim Planının Hazırlanması- Kesin Rapor*, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı ÖÇKK Başkanlığı, Aralık 2007, Ankara, 498s.
- ÖÇKK, (2007b) *Belek, Patara, Kaş-Kekova, Fethiye-Göcek, Göksu Deltası, Foça, Tuz Gölü, Gölbaşı, Köyceğiz-Dalyan, Gökova, Datça-Bozburun ve Uzungöl Özel Çevre Koruma Bölgeleri'nde Su Kalitesi İzlenmesinin Projesi*, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı ÖÇKK Başkanlığı, Dok No: CNR- ÖÇKKB- Nihai Rapor-004/07, Aralık 2007, Ankara, 323s.
- ÖÇKK, (2008) *Belek, Patara, Kaş-Kekova, Fethiye-Göcek, Göksu Deltası, Foça, Tuz Gölü, Gölbaşı, Köyceğiz-Dalyan, Gökova, Datça-Bozburun, Ihlara ve Uzungöl Özel Çevre Koruma Bölgeleri'nde Su Kalitesinin İzlenmesi Projesi*, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı ÖÇKK Başkanlığı, Dok No: CNR- ÖÇKKB- Nihai Rapor-004/08, Aralık 2008, Ankara, 414s.

ÖÇKK, (2009) *Belek, Patara, Kaş-Kekova, Fethiye-Göcek, Göksu Deltası, Foça, Tuz Gölü, Gölbaşı, Köyceğiz-Dalyan, Gökova, Datça-Bozburun, Ihlara ve Uzungöl Özel Çevre Koruma Bölgeleri'nde Su Kalitesinin İzlenmesi Projesi*, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı ÖÇKK Başkanlığı, Dok No: CNR- ÖÇKKB- Final Rapor-004/09, Aralık 2009, Ankara, 400s.

ÖÇKK, (2010) *Özel Çevre Koruma Bölgeleri'nde Su Kalitesinin İzlenmesi Projesi Ön Raporu*, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı ÖÇKK Başkanlığı, Rap.No: R-ÖÇK-2010-R01, Mart 2010, Ankara, 42s.

Özpınar, Z., (2007) *Göksu Deltası'nda Su Kalitesinin Fotometrik Yöntemlerle Belirlenmesi* Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği ABD, Yüksek Lisans Tezi, Mersin.

Özdemir, N., Türker A. (2008) *Milas İlçesi Güllük Körfezi'ndeki Mevcut Çevresel Sorunlar ve Çözüm Önerileri Üzerine Bir Araştırma, Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları VII. Ulusal Kongresi*, 27-30 Mayıs 2008, Ankara: 170-176.

Perez-Ruzafa, A., Marcos, C., Perez-Ruzafa, İ., M., Barcala, E., Hegazi, M., İ., Quispe, J. (2007) *Detecting Changes Resulting from Human Pressure in A Naturally Quick-Changing and Heterogeneous Environment: Spatial and Temporal Scales of Variability in Coastal Lagoons*, *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 75: 175-188.

Ratheesh, R., Chaudhury, N., R., Rajput, P., Arora, M., Gujrati, A., Arunkumar, S., V., V., Shetty, A., Barral, R., Patel, R., Joshi, D., Patel, H., Pathak, B., Jayappa, K., S., Samal, R., N., Rajawat, A., S. (2019) *Coastal Sediment Dynamics, Ecology and Detection of Coral Reef Macroalgae from AVİRİS-İNG*, *Curr. Sci. India*, 116 (7): 1157-1165.

- Salas, F., Marcos, C., Neta, S., M., Patricio, J., Perez-Ruzafa, A., Marques, J., C. (2006) User-Friendly Guide for Using Benthic Ecological Indicators in Coastal and Marine Quality Assessment, *Ocean Coast. Manage.*, 49: 308-331.
- Salihoğlu, İ., Saydam, C., Baştürk, Ö., Yılmaz, K., Göçmen, D., Hatipoğlu, E. ve Yılmaz, A. (1990) *Transport and Distribution of Nutrients and Chlorophyll-a by Mesoscale Eddies in the Northeastern Mediterranean*, Marine Chemistry. 29, Elsevier Sci. Publ. B.V.Amsterdam, 375-390s.
- Silay, A.E. ve Tomar, A., (2013) Su Kaynakları Yatırımlarının 2009-2013 Yılları Arasında İzmir Ölçeğinde İrdelenmesi. *TMMOB 2. İzmir Kent Sempozyumu* 28-30 Kasım 2013, 683-691.
- SKKY, (2012) T.C. Resmi Gazete, Su Kalite Kontrol Yönetmeliği, 26786-13.2.2008.
- Solidoro, C., Pastres, R.G., Cossarini, G., Ciavatta, S. (2004) Seasonal And Spatial Variability of Water Quality Parameters In The Lagoon of Venice, *Journal of Marine Systems*, Dipartimento di Chimica Fisica, University of Venice, Italy.
- Sukatar, A., Yorulmaz, B., Ayaz, D., Barlas, M., (2006) *Emiralem Deresi' nin (İzmir- Menemen) Bazı Fiziko-kimyasal ve Biyolojik (Bentik Makroomurgasızlar) Özelliklerinin İncelenmesi*, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10-3 (2006), 328-333 ss.
- Stumpp, C., Ekdal, A., Gönenc, I.E., Maloszewski, P. (2014) *Hydrological dynamics of water sources in a Mediterranean lagoon*, Hydrology and Earth System Science, 18:4825–4837.
- Şahin, M. T., (2012) *Türkiye'de Yaşanan Sulak Alan Sorunları: Fethiye Şat Deltası Sulak Alanı Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon, 95s.

- Şahin, Y. (2012) Köyceğiz Gölü sedimentinde fosfor fraksiyonları ve fosforun göle salınım potansiyelinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman niversitesi, Muğla, 160s.
- Şaşı, H., Çoker, T., Killi, N., (2018) İztuzu (Ortaca-Muğla)'nun Sucul Doğal Çevre (Fauna ve Flora), Biyoçeşitliliğinin Belirlenmesi. BAP Proje no 16/088 Muğla.
- Şenyürek, B., Ceyhan, C., Giray, A., Balaban, N., Çuvaç, F., Şencebe, S., (2004) *Muğla İl Çevre Durum Raporu*, T.C. Muğla Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, 327s.
- Tanyolaç, J., (1993) *Limnoloji (Tatlı Su Bilimi)*, Ankara, 263s.
- Tanyolaç, J., (2004) *Limnoloji* (3. Baskı). Ankara: Hatipoğlu Yayınevi, 237s.
- Tanyolaç, J. ve Çelebi, S., (1992) *Endüstriyel Atıksu Arıtımı*. TMMOB Kimya Mühendisleri Odası Ankara Şubesi, Ankara.
- Taşdemir, M., Göksu, M., Z., L. (2001) Some Water Quality Criteria of Asi River (Hatay) (in Turkish with English abstract), *EgeJFAS*, 18 (1-2): 55-64.
- Taşeli B.K. (2009) Response of lake water quality to wastewater inputs from land-based fish farm located on Yuvarlakçay Creek in Köyceğiz-Dalyan Specially Protected Area, Turkey, *Environ Monit Assess.* 157:557–574.
- Tepe, A.Y. ve Mutlu, E., (2004) *Arsuz Deresi (Hatay,) Su Kalitesinin Fiziko-kimyasal Yöntemlerle Belirlenmesi*, Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları V. Ulusal Konferansı, Türkiye Kıyıları 04 Konferansı Bildiriler Kitabı 705-711s. Adana.
- Tepe, Y., Mutlu E., ve Türkmen A., (2004) Yayladağı Görentaş Göleti (Hatay) Su Kalitesi Üzerine Bir Araştırma, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi No. 6:77-88.
- Toroğlu E., Toroğlu S., Alaeddinoğlu F. (2006) Aksu Çayı'nda (Kahramanmaraş) Akarsu Kirliliği, *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 4 (1), 93-103.

- Tuncay, H., (1994) *Su Kalitesi Ders Kitabı*, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, İzmir, 244 s.
- Türedi, M., (2006) Köyceğiz Gölü (Limnolojik Etüt), Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 122s.
- Türkmen, G., Kazancı, N., (2010) Applications of various diversity indices to benthic macroinvertebrate assemblages in streams of a natural park in Turkey, *BALWOIS 2010-Ohrid, Republic of Macedonia 25-29 May 2010*, 10s.
- Tüzen, M., Aydemir, E., Sari, H. (2002) Investigation Of Some Physical And Chemical Parameters In The River Yeşilırmak In Tokat Region, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, Volume 11 No 4 202-207.
- Uslu, O, Türkman, A., (1987) Su Kirliliği ve Kontrolü, Başbakanlık ve Çevre Genel Müdürlüğü Yayınları, 364s. Ankara.
- Uyan, U. (2013) Deniz kaplumbağaları, Türkiye’deki kaplumbağalarının *Caretta caretta* ve *Chelonia mydas*) yayılış alanları ve son durumu. Lisans tezi. Muğla Üniversitesi.
- Uyanık, S., Yılmaz, G., Yeşilnacar, M. I., Aslan, M., Demir, Ö., (2005) Rapid Assesment of River Water Quality in Turkey Using Bentic Macroinvertebrates, *Fresenius Environmental Bulletin*, Vol 14, No 4, 268-272.
- Ünlü, A., Çoban, F., ve Tunç, MS., (2007) *Hazar Gölü Su Kalitesinin Fiziksel ve İnorganik Kimyasal Parametreler Açısından İncelenmesi*, Gazi Üniversitesi Müh. Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt:23, No:1, 119-127 s, 2008.
- Yağmahan, S., (2019) İztuzu-Dalyan (Muğla) Bölgesi’nin Balık Faunası ve Bazı Ekonomik Türerin Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış) 129s, Muğla.
- Yaman, G. (2010) *Akyatan Lagünü’nde Su Kalitesinin Bilgisayar Destekli Analizi*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 226s.

- Yanık, T. ve Atamanalp, M., (2001) *Balık Yetiştiriciliğinde Su Kirliliğine Giriş*, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:226, Erzurum, 322s.
- Yerli, S. (1989) Köyceğiz Lagün sistemi ekonomik balık populasyonları üzerine incelemeler, Doktora Tezi, Hacettepe Üniveristesi, Ankara, 267.
- Yerli, S. V., Çalışkan, M., Aydınoglu, H., Karaca, C., Büyükurway, S., (1994) *Köyceğiz Lagün Sistemine Çeşitli Yollardan Karışan Pestisitlerin Besin Zincirindeki Organizmalar Üzerine Etkileri*, Sonuç Raporu, Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Ankara Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, TÜBİTAK Yer Deniz Atmosfer Bilimleri Çevre Araştırma Grubu, Ankara, 52s.
- Yeşilnacar, M. I., Uyanık, S., (2005) Investigation of Water Quality of the World's Largest Irrigation Tunnel System, The Sanliurfa Tunnels in Turkey, *Fresenius Environmental Bulletin*, Vol. 14, No 4, 300-306.
- Yılmaz, F., (2001) *Mumcular Barajı (Bodrum-Muğla) Fiziko-kimyasal Özellikleri*. Muğla Üniversitesi Araştırma Fon Saymanlığı Projesi, No: 2000-01, Muğla.
- Yılmaz, F., Yorulmaz, B., Genç, T.O., (2011), Management of Metal Pollution in Koycegiz Lagoon System (Turkey), The IV International Scientific Conference "Lake Ecosystems: Biological Processes, Anthropogenic Transformation, Water Quality" 12-17 September Minsk – Narocho, Belarus – 2011.
- Yorulmaz, B., (2000) *Dalaman Çayı'nın Su Kalitesinin Fiziko-kimyasal ve Biyolojik (Bentik Mankroinvertebrat) Açından Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla, 92s.
- Yorulmaz, B., Barlas, M., Özdemir N., (2003) *Dalaman Çayı (Muğla) Su Kalitesinin Biyolojik Olarak Değerlendirilmesi*, XII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Elazığ.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Ad Soyad : Nevcihan Aslınur Ceviz
Uyruk : T.C.
Doğum Tarihi : 01/09/1986
Doğum Yeri : İzmir
Medeni Hali : Bekâr
E-Posta : nevcihanceviz@hotmail.com

Eğitim:

2016- **Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi - Yüksek Lisans - Muğla**
Su Ürünleri Mühendisliği - Temel Bilimler Bölümü - Su Kalitesi
2004-2011 **Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi - Lisans – Muğla**
Su Ürünleri Fakültesi - Su Ürünleri Mühendisliği
2004-2008 **Yatağan Anadolu Lisesi Fen Bilimleri– Muğla**
Lise

Yabancı Diller: İngilizce

İş Tecrübeleri:

06.2009-09.2009 **Dalgıç** (4 ay) ADALAND SEAPARK
Aydın, Türkiye
• Havuzların gerekli temizlik ve bakımları. Yemleme günlük canlı takibi

01.2012-06.2012 **Öğretmen** (6 ay)Bozburun Deniz Ticaret Odası Çok Programlı Lisesi Muğla, Türkiye
• Vekil Öğretmenlik

05.2015-02.2017 **Birim Sorumlusu**(1 yıl 9 ay) Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi İktisadi İşletmesi İztuzu Plajı İşletmesi Muğla, Türkiye
• Personel Takibi, Satın alma, Banka ve Resmi evrak işlem takibi,
Fatura takibi, Müşteri ve Bürokrasi ilişkileri

05.2018-06.2019 **SorumluMüdür/Dalgıç**(1Y11ay)
İzmir, Türkiye
Efes Dalış Merkezi Cengiz Arslan
• Müşteri dalışlarını güvenli bir şekilde gerçekleştirme, Satın alma, Malzeme onarım bakım ve takibi, İnsan Kaynakları