

**TATLI GÖL, HERSEK VE PARADENİZ LAGÜNLERİ’NİN
ZOOPLANKTON (CLADOCERA, COPEPODA,
ROTİFERA) TÜRLERİNİN TESPİT EDİLEREK,
MEVSİMSSEL DAĞILIMLARININ İNCELENMESİ**

**DETERMINATION OF ZOOPLANKTON (CLADOCERA,
COPEPODA, ROTIFERA) SPECIES OF TATLI LAKE,
HERSEK AND PARADENİZ LAGOONS AND ANALYSIS
OF THEIR SEASONAL SUCCESSION**

TOLGA TUGAYTİMUR

PROF. DR. NURAY EMİR AKBULUT
Tez Danışmanı

Hacettepe Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin
Biyoloji Anabilim Dalı için Öngördüğü
DOKTORA TEZİ olarak hazırlanmıştır.

2023

ÖZET

TATLI GÖL, HERSEK VE PARADENİZ LAGÜNLERİ'NİN ZOOPLANKTON (CLADOCERA, COPEPODA, ROTİFERA) TÜRLERİNİN TESPİT EDİLEREK, MEVSİMSSEL DAĞILIMLARININ İNCELENMESİ

Tolga TUGAYTİMUR

Doktora, Biyoloji Bölümü

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Nuray EMİR AKBULUT

Temmuz 2023, 135 sayfa

Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri'nde gerçekleştirilen bu tez çalışması kapsamında zooplankton türlerinin tespit edilerek (Cladocera, Copepoda, Rotifera), mevsimsel dağılımlarının ve popülasyon dinamiklerinin çevresel değişkenler ile birlikte belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda, lagün göllerinin fizikokimyasal özellikleri belirlenmiş, zooplankton komünitesini oluşturan türler tespit edilmiş, tespit edilen bu türler sıklık, nispi bolluk, benzerlik, tür çeşitliliği ve tür düzenliliği indeksleri gibi parametreler kullanılarak değerlendirilmiştir. Bununla birlikte çevresel değişkenlerin ve zooplankton komünite indekslerinin birbiriyle olan ilişkisini değerlendirmek için Spearman Korelasyon analizi, çevresel değişkenler ile zooplanktonik organizmalar arasındaki ilişkiyi incelemek için RDA analizi yapılmıştır.

Tez çalışması kapsamında Tatlı Göl Lagünü'nde 3 tanesi Cladocera, 1 tanesi Copepoda ve 40 tanesi Rotifera (5 tanesi cins düzeyinde) grubuna ait olmak üzere toplamda 44 takson tespit edilmiştir. Hersek Lagünü'nde 2 tanesi Copepoda (cins düzeyinde) ve 10 tanesi Rotifera (1 tanesi cins düzeyinde) grubuna ait olmak üzere toplamda 12 tür tespit edilmiştir. Paradeniz Lagünü'nde ise 1 tanesi Copepoda (cins düzeyinde) ve 7 tanesi Rotifera grubuna ait olmak üzere toplamda 8 tane takson tespit edilmiştir.

Tatlı Göl Lagünü'nde toplam zooplanktonun %1,38'i Cladocera, %0,86'sı Copepoda, %5,37'si nauplius ve %92,39'u Rotifera'ya ait bireylerden oluştuğu, Hersek Lagünü'nde toplam zooplanktonun %1,58'i Copepoda, %60,63'ü nauplius ve %37,79'u Rotifera'ya

ait bireylerden oluştuğu, Paradeniz Lagünü'nde ise toplam zooplanktonun %27,71'i Copepoda, %57,63'ü nauplius ve %14,66'sı Rotifera'ya ait bireylerden oluştuğu tespit edilmiştir. Tatlı Göl Lagünü'nde *Asplanchna priodonta*, *Brachionus angularis*, *Brachionus urceolaris*, *Keratella quadrata*, *Polyarthra dolichoptera* ve *Polyarthra vulgaris*, Hersek Lagünü'nde *Acartia* sp., Paradeniz Lagünü'nde ise *Calanipeda* sp. kesin sabit türler olarak sınıflandırılmıştır. Tatlı Göl Lagünü'nde, *Chydorus sphaericus*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Alona rectangula*, *Calanipeda aquaedulcis*, *Ascomorpha saltans*, *Brachionus angularis*, *Filinia longiseta*, *Hexarthra intermedia*, *Keratella cochlearis*, *Polyarthra dolichoptera*, *Synchaeta oblonga* ve *Trichocerca iernis*, Hersek Lagünü'nde *Acartia* sp., *Brachionus plicatilis*, *Colurella obtusa*, *Epiphenes senta*, *Synchaeta grandis* ve *Synchaeta oblonga*, Paradeniz Lagünü'nde ise *Calanipeda* sp., *Keratella cochlearis*, *Keratella tropica*, *Synchaeta grandis* ve *Synchaeta pectinata* gerçek dominat türler olarak sınıflandırılmıştır.

Tatlı Göl Lagünü'nde Shannon Çeşitlilik İndeksi (H') değeri 0,85-1,82 arasında, Margalef Çeşitlilik İndeksi (D) değeri, 1,13-1,40 arasında, Pielou İndeksi (J') değeri ise 0,29-0,73 arasında bulunmuştur. Hersek Lagünü'nde Shannon Çeşitlilik İndeksi (H') değeri 0,16-1,09 arasında, Margalef Çeşitlilik İndeksi (D) değeri, 0,16-0,39 arasında, Pielou İndeksi (J') değeri 0,29-0,73 arasında bulunmuştur. Paradeniz Lagünü'nde Shannon Çeşitlilik İndeksi (H') değeri 0,48-0,88 arasında, Margalef Çeşitlilik İndeksi (D) değeri, 0,20-0,34 arasında, Pielou İndeksi (J') değeri 0,54-0,92 arasında bulunmuştur. Genel olarak, komünitede bazı türlerin dominant olduğu ve türlerin komünite içerisinde homojen dağılmadığını doğrulamıştır. Üç lagün gölü için ayrı ayrı yapılan Sorensen Benzerlik İndeksine göre göllerin hepsinde istasyonlar arası benzerlik yüksek çıkmıştır.

Yapılan çalışmada Spearman Korelasyon Analizi sonuçlarına göre bazı çevresel değişkenlerin birbirleri ile ve komünite indeksleriyle pozitif ya da negatif ilişkilerinin bulunduğu, RDA analizi sonuçlarına göre ise bazı zooplankton türlerinin dağılımında çevresel değişkenlerin ve örnekleme aylarının etkili olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Lagün, Zooplankton, Mevsimsel değişim, Çevresel değişkenler, Komünite indeksleri

ABSTRACT

DETERMINATION OF ZOOPLANKTON (CLADOCERA, COPEPODA, ROTIFERA) SPECIES OF TATLI LAKE, HERSEK AND PARADENIZ LAGOONS AND ANALYSIS OF THEIR SEASONAL SUCCESSION

Tolga TUGAYTİMUR

Doctor of Philosophy, Department of Biology
Supervisor: Prof. Dr. Nuray EMİR AKBULUT
July 2023, 135 pages

Within the scope of this study carried out in Tatlı Lake, Hersek and Paradeniz Lagoons, it was aimed to determine zooplankton species (Cladocera, Copepoda, Rotifera) and to determine their seasonal distributions and population dynamics together with environmental variables. During the study the physicochemical properties of the lagoon lakes were determined, the species forming the zooplankton community were identified, and these species were evaluated using environmental parameters such as frequency, relative abundance, similarity, species diversity, and species evenness indices. In addition, Spearman Correlation Analysis was performed to assess the relationship between environmental variables and zooplankton community indices, and RDA Analysis was conducted to examine the relationship between environmental variables and zooplanktonic organisms. Within the scope of the thesis study, a total of 44 taxa were identified in Tatlı Lake Lagoon, including 3 Cladocera, 1 Copepoda (at the genus level), and 40 Rotifera (5 at the genus level). In Hersek Lagoon, a total of 12 species were identified, including 2 Copepoda (at the genus level) and 10 Rotifera (1 at the genus level). In Paradeniz Lagoon, a total of 8 taxa were identified, including 1 Copepoda (at the genus level) and 7 Rotifera.

In Tatlı Lake Lagoon, 1.38% of the total zooplankton consisted of Cladocera, 0.86% Copepoda, 5.37% nauplius, and 92.39% Rotifera whereas in Hersek Lagoon, 1.58% of the total zooplankton consisted of Copepoda, 60.63% nauplius, and 37.79% Rotifera. Finally, in Paradeniz Lagoon, 27.71% of the total zooplankton consisted of Copepoda,

57.63% nauplius, and 14.66% Rotifera. In Tatlı Lake Lagoon, species such as *Asplanchna priodonta*, *Brachionus angularis*, *Brachionus urceolaris*, *Keratella quadrata*, *Polyarthra dolichoptera*, and *Polyarthra vulgaris* were classified as definite fixed species. In Hersek Lagoon, *Acartia* sp. was classified as a definite fixed species, while in Paradeniz Lagoon, *Calanipeda* sp. was classified as a definite fixed species. In Tatlı Lake Lagoon, the dominant species were *Chydorus sphaericus*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Alona rectangula*, *Calanipeda aquaedulcis*, *Ascomorpha saltans*, *Brachionus angularis*, *Filinia longiseta*, *Hexarthra intermedia*, *Keratella cochlearis*, *Polyarthra dolichoptera*, *Synchaeta oblonga* and *Trichocerca iernis* whereas in Hersek Lagoon *Acartia* sp., *Brachionus plicatilis*, *Colurella obtusa*, *Epiphenes senta*, *Synchaeta grandis* and *Synchaeta oblonga* were dominant. Last of all, in Paradeniz Lagoon *Calanipeda* sp., *Keratella cochlearis*, *Keratella tropica*, *Synchaeta grandis* ve *Synchaeta pectinata* were classified as real dominant species.

Shannon Diversity Index (H') values in Tatlı Lake Lagoon ranged from 0.85 to 1.82, Margalef Diversity Index (D) values ranged from 1.13 to 1.40, and Pielou Index (J') values ranged from 0.29 to 0.73. In Hersek Lagoon, Shannon Diversity Index (H') values ranged from 0.16 to 1.09, Margalef Diversity Index (D) values ranged from 0.16 to 0.39, and Pielou Index (J') values ranged from 0.29 to 0.73. In Paradeniz Lagoon, Shannon Diversity Index (H') values ranged from 0.48 to 0.88, Margalef Diversity Index (D) values ranged from 0.20 to 0.34, and Pielou Index (J') values ranged from 0.54 to 0.92. Overall, it was confirmed that certain species were dominant in the community, and the species were not evenly distributed within the community. According to the Sorensen Similarity Index conducted separately for the three lagoon lakes, the similarity between stations was found to be high in all lakes.

Finally, according to the results of the Spearman Correlation Analysis, it was found that certain environmental variables have positive or negative relationships with each other and with community indices. Additionally, the results of the RDA analysis revealed that environmental variables and sampling months have significant effects on the distribution of certain zooplankton species.

Keywords: Lagoon, Zooplankton, Seasonal variation, Environmental variables, Community indices

TEŞEKKÜR

Öncelikle tez çalışmam süresince desteğini her zaman hissettiğim, engin bilgi ve tecrübeleriyle beni aydınlatan, yol gösteren, pes ettiğim zaman bile beni motive edip yolumu tekrar bulmama yardım eden değerli danışmanım Prof. Dr. Nuray EMİR AKBULUT’a teşekkürü bir borç bilirim.

Hem tez izleme komitelerimde hem de tez savunmamda desteğini benden esirgemeyen Prof. Dr. Yasemin SAYGI’ya teşekkür ederim. Tez izleme komitelerime katılımıyla tezimin daha iyi bir hale gelmesine yardımcı olan Prof. Dr. Ülkü Nihan TAVŞANOĞLU’na teşekkür ederim. Ayrıca, tez savunmamda jüri üyelerim arasında yer alan, değerli vakitlerini bana ayıran ve dönütleriyle tezimi iyileştirmeme yardımcı olan kıymetli hocalarım Prof. Dr. Nilsun BAKAN DEMİR, Doç. Dr. Sırma ÇAPAR DİNÇER ve Dr. Öğr. Üyesi Gencer TÜRKMEN’e teşekkür ederim.

“Türkiye Lagünlerinin Biyolojik Çeşitliliğinin İncelenmesi” ve “Farklı Coğrafi Bölgelerde Bulunan Lagünlerin Zooplanktonik Organizmalar Açısından İncelenmesi” (014 D04 818 001-598 ve FHD 2015-8292 No’lu projeler) başlıklı projeleri destekleyerek tez çalışmama katkıda bulunan Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi’ne teşekkür ederim.

Tez çalışmamda bana her sorumda yardımcı olup desteğini esirgemeyen, vaktini ayırmaktan tereddüt etmeyen arkadaşım Kerem Veysel KORUCU’ya teşekkür ederim.

Doktora sürecimde Ankara’da her konuda yardıma koşan kayınvalidem Emel Şeniz ÇAMLIBELLİ’ye, rahmetli kayınpederim Saim İNCE’ye ve kardeşlerim Kumsal İNCE GARİP ve Emre GARİP’e ve teşekkür ederim. En zor zamanlarımda her daim yanımda olan canım annem Emine TUGAYTİMUR’a, canım babam Selim Tahir TUGAYTİMUR’a ve canım ablam Derya KALKAN’a teşekkür ederim. Son olarak, bu tezin bitmesi için benden çok uğraşan, fedakârlık yapan, beni her daim motive eden ve beni asla yalnız bırakmayan canım eşim Hazal TUGAYTİMUR’a ve her moralim bozulduğunda gülcükleri ile beni hayata bağlayan minik kızlarım Defne TUGAYTİMUR ve Deniz TUGAYTİMUR’a sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ VE ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	1
2. GENEL BİLGİLER.....	6
2.1. Lagünlerin Tanımı ve Genel Özellikleri.....	6
2.2. Zooplankton Tanımı ve Genel Özellikleri.....	6
2.2.1. Rotifera Genel Özellikleri.....	8
2.2.2. Cladocera Genel Özellikleri.....	10
2.2.3. Copepoda Genel Özellikleri.....	12
3. ÇALIŞMA YERİNİN GENEL TANIMI	15
3.1. Tatlı Göl Lagünü	15
3.2. Hersek Lagünü.....	17
3.3. Paradeniz Lagünü	19
4. GEREÇ VE YÖNTEM.....	21
4.1. Örnekleme Noktaları	21
4.2. Lagün Suyunun Fizikokimyasal Özelliklerinin Tespit Edilmesi.....	21
4.3. Zooplankton Komünite Çalışmaları	22
4.3.1. Zooplankton Örneklerinin Toplanması.....	22
4.3.2. Zooplankton Örneklerinin Preparatlarının Hazırlanması.....	22
4.3.3. Zooplankton Türlerinin Tanımlanması	23
4.3.4. Zooplankton Sayımı.....	23
4.4. Zooplankton Komünite Verileri	23
4.4.1. Nispi Bolluk	24
4.4.2. Sıklık (Frekans).....	24
4.4.3. Sørensen Benzerlik İndeksi.....	24
4.4.4. Shannon Çeşitlilik İndeksi	25
4.4.5. Margalef Çeşitlilik İndeksi	25

4.4.6. Pielou Düzenlilik İndeksi	25
4.5. İstatistiksel Analizler.....	26
5. BULGULAR.....	27
5.1. Göllerdeki Fiziksel ve Kimyasal bulgular	27
5.1.1. Çözünmüş Oksijen.....	27
5.1.2. Elektriksel İletkenlik.....	30
5.1.3. Tuzluluk.....	34
5.1.4. Su Sıcaklığı.....	37
5.1.5. pH	41
5.1.6. Işık Geçirgenliği	44
5.1.7. Derinlik.....	47
5.1.8. Klorofil-a	50
5.2. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri'nde Tespit Edilen Zooplankton Türleri	54
5.2.1. Tatlı Göl Lagünü Zooplankton Tür Listesi	54
5.2.2. Hersek Lagünü Zooplankton Türleri Listesi	55
5.2.3. Paradeniz Lagünü Zooplankton Türleri Listesi	56
5.3. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri'nin Zooplankton Tür Zenginliği	57
5.3.1. Tatlı Göl Lagünü Zooplankton Tür Zenginliği	57
5.3.2. Hersek Lagünü'nde Tespit Edilen Türlerin Mevsimsel Dağılımı	59
5.3.3. Paradeniz Lagünü'nde Tespit Edilen Türlerin Mevsimsel Dağılımı.....	60
5.4. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri'ndeki Zooplankton Türlerinin İstasyonlara ve Mevsimlere Göre Dağılımları	61
5.4.1. Tatlı Göl Lagünü'ndeki Zooplankton Türlerinin İstasyonlara ve Mevsimlere Göre Dağılımları.....	61
5.4.2. Hersek Lagünü'ndeki Zooplankton Türlerinin İstasyonlara ve Mevsimlere Göre Dağılımları.....	70
5.4.3. Paradeniz Lagünü'ndeki Zooplankton Türlerinin İstasyonlara ve Mevsimlere Göre Dağılımları.....	75
5.5. Zooplankton Komünite Verilerinin Değerlendirilmesi.....	81
5.5.1. Nispi Bolluk ve Sıklık İndeksleri	81
5.5.1.1. Tatlı Göl Lagünü Nispi Bolluk ve Sıklık	82
5.5.1.2. Hersek Lagünü Nispi Bolluk ve Sıklık.....	88
5.5.1.3. Paradeniz Lagünü Nispi Bolluk ve Sıklık	91

5.5.2. Çeşitlilik İndeksleri ve Pielou Düzenlilik İndeksleri	94
5.5.3. Sorensen Benzerlik İndeksi.....	98
5.5.3.1. Tatlı Göl Lagünü Sorensen Benzerlik İndeksi.....	98
5.5.3.2. Hersek Lagünü Sorensen Benzerlik İndeksi	99
5.5.3.3. Paradeniz Lagünü Sorensen Benzerlik İndeksi.....	99
5.6. İstatistiksel Analiz Sonuçları.....	100
5.6.1. Spearman Korelasyon Analizi	100
5.6.2. RDA Analizi	104
6. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	112
7. KAYNAKLAR.....	126
EKLER.....	134
EK 1 - Tez Çalışması Orjinallik Raporu	134
ÖZGEÇMİŞ	135

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1.	Rotifera genel vücut yapısı	10
Şekil 2.2.	Cladocera genel vücut yapısı	12
Şekil 2.3.	Copepoda vücut yapısı	14
Şekil 3.1.	Tatlı Göl Lagünü'nün Google Earth görüntüsü ve örnekleme noktaları	16
Şekil 3.2.	Tatlı Göl Lagünü	16
Şekil 3.3.	Hersek Lagünü Google Earth görüntüsü ve örnekleme noktaları	18
Şekil 3.4.	Hersek Lagünü	18
Şekil 3.5.	Paradeniz Lagünü'nün Google Earth görüntüsü ve örnekleme noktaları	20
Şekil 3.6.	Paradeniz Lagünü	20
Şekil 4.1.	Su ölçüm cihazı	22
Şekil 5.1.	Tatlı Göl Lagünü çözünmüş oksijen değerlerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (mg/L)	28
Şekil 5.2.	Hersek Lagünü çözünmüş oksijen değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (mg/L)	29
Şekil 5.3.	Paradeniz Lagünü çözünmüş oksijen değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (mg/L)	29
Şekil 5.4.	Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri mevsimsel çözünmüş oksijen ortalama değerlerinde meydana gelen değişimler (mg/L)	30
Şekil 5.5.	Tatlı Göl Lagünü elektriksel iletkenlik değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	32
Şekil 5.6.	Hersek Lagünü elektriksel iletkenlik değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	32
Şekil 5.7.	Paradeniz Lagünü elektriksel iletkenlik değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	33
Şekil 5.8.	Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri mevsimsel elektriksel iletkenlik ortalama değerlerinde meydana gelen değişimler ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	33
Şekil 5.9.	Tatlı Göl Lagünü tuzluluk değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (%)	35
Şekil 5.10.	Hersek Lagünü tuzluluk değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (%)	36

Şekil 5.11.	Paradeniz Lagünü tuzluluk değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (‰)	36
Şekil 5.12.	Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri mevsimsel tuzluluk ortalama değerlerinde meydana gelen değişimler (‰)	37
Şekil 5.13.	Tatlı Göl Lagünü su sıcaklığı değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (°C)	39
Şekil 5.14.	Hersek Lagünü su sıcaklığı değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (°C)	39
Şekil 5.15.	Paradeniz Lagünü su sıcaklığı değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (°C)	40
Şekil 5.16.	Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri mevsimsel su sıcaklığı ortalama değerlerinde meydana gelen değişimler (‰)	40
Şekil 5.17.	Tatlı Göl Lagünü pH değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı	42
Şekil 5.18.	Hersek Lagünü pH değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı	43
Şekil 5.19.	Paradeniz Lagünü pH değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı	43
Şekil 5.20.	Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri mevsimsel pH ortalama değerlerinde meydana gelen değişimler	44
Şekil 5.21.	Tatlı Göl Lagünü ışık geçirgenliği değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (cm)	45
Şekil 5.22.	Hersek Lagünü ışık geçirgenliği değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (cm)	46
Şekil 5.23.	Paradeniz Lagünü ışık geçirgenliği değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (cm)	46
Şekil 5.24.	Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri mevsimsel ışık geçirgenliği ortalama değerlerinde meydana gelen değişimler (cm)	47
Şekil 5.25.	Tatlı Göl Lagünü derinlik değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (cm)	48
Şekil 5.26.	Hersek Lagünü derinlik değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (cm)	49
Şekil 5.27.	Paradeniz Lagünü derinlik değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (cm)	49
Şekil 5.28.	Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri mevsimsel derinlik ortalama değerlerinde meydana gelen değişimler (cm)	50

Şekil 5.29.	Tatlı Göl Lagünü klorofil-a değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (µg/L)	52
Şekil 5.30.	Hersek Lagünü klorofil-a değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (µg/L)	52
Şekil 5.31.	Paradeniz Lagünü klorofil-a değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (µg/L)	53
Şekil 5.32.	Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri mevsimsel klorofil-a ortalama değerlerinde meydana gelen değişimler (µg/L)	53
Şekil 5.33.	Tatlı Göl Lagünü Cladocera, Copepoda, nauplius ve Rotifera gruplarının tüm istasyon ve aylardaki genel dağılımı.....	64
Şekil 5.34.	Tatlı Göl Lagünü Cladocera, Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m ³) mevsimsel dağılımları	68
Şekil 5.35.	Tatlı Göl Lagünü 1. istasyondaki Cladocera, Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m ³) mevsimsel dağılımları.....	68
Şekil 5.36.	Tatlı Göl Lagünü 2. istasyondaki Cladocera, Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m ³) mevsimsel dağılımları.....	69
Şekil 5.37.	Tatlı Göl Lagünü 3. istasyondaki Cladocera, Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m ³) mevsimsel dağılımları.....	69
Şekil 5.38.	Hersek Lagünü Copepoda, nauplius ve Rotifera gruplarının tüm istasyon ve aylardaki genel dağılımı.....	71
Şekil 5.39.	Hersek Lagünü Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m ³) mevsimsel dağılımları.....	73
Şekil 5.40.	Hersek Lagünü 1. istasyondaki Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m ³) mevsimsel dağılımları	74
Şekil 5.41.	Hersek Lagünü 2. istasyondaki Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m ³) mevsimsel dağılımları	74
Şekil 5.42.	Hersek Lagünü 3. istasyondaki Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m ³) mevsimsel dağılımları	75
Şekil 5.43.	Paradeniz Lagünü Copepoda, nauplius ve Rotifera gruplarının tüm istasyon ve aylardaki genel dağılımı.....	77
Şekil 5.44.	Paradeniz Lagünü Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m ³) mevsimsel dağılımları.....	79
Şekil 5.45.	Paradeniz Lagünü 1. istasyondaki Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m ³) mevsimsel dağılımları	79

Şekil 5.46.	Paradeniz Lagünü 2. istasyondaki Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m ³) mevsimsel dağılımları.....	80
Şekil 5.47.	Paradeniz Lagünü 3. istasyondaki Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m ³) mevsimsel dağılımları.....	80
Şekil 5.48.	Paradeniz Lagünü 4. istasyondaki Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m ³) mevsimsel dağılımları.....	81
Şekil 5.49.	Tatlı Göl Lagünü Shannon Çeşitlilik İndeksi ve Margalef Çeşitlilik İndeksi	96
Şekil 5.50.	Hersek Lagünü Shannon Çeşitlilik İndeksi ve Margalef Çeşitlilik İndeksi .	96
Şekil 5.51.	Paradeniz Lagünü Shannon Çeşitlilik İndeksi ve Margalef Çeşitlilik İndeksi	97
Şekil 5.52.	Tatlı Göl Lagünü RDA diyagramı.....	106
Şekil 5.53.	Hersek Lagünü RDA diyagramı.....	109
Şekil 5.54.	Paradeniz Lagünü RDA diyagramı	111

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.	Tatlı Göl Lagünü örnekleme noktalarının koordinatları	15
Çizelge 3.2.	Hersek Lagünü örnekleme noktalarının koordinatları	17
Çizelge 3.3.	Paradeniz Lagünü örnekleme noktalarının koordinatları	19
Çizelge 5.1.	Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri çözünmüş oksijen değerlerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (mg/L)	28
Çizelge 5.2.	Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri elektriksel iletkenlik ($\mu\text{S}/\text{cm}$) değerlerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı	31
Çizelge 5.3.	Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri tuzluluk değerlerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (‰).....	35
Çizelge 5.4.	Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri su sıcaklığı değerlerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı ($^{\circ}\text{C}$).....	38
Çizelge 5.5.	Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri pH değerlerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı	42
Çizelge 5.6.	Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri ışık geçirgenliği değerlerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (cm)	45
Çizelge 5.7.	Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri derinlik değerlerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (cm).....	48
Çizelge 5.8.	Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri klorofil-a değerlerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı ($\mu\text{g}/\text{L}$).....	51
Çizelge 5.9.	Tatlı Göl Lagünü'nde tespit edilen zooplankton türleri	54
Çizelge 5.10.	Hersek Lagünü'nde tespit edilen zooplankton türleri	56
Çizelge 5.11.	Paradeniz Lagünü'nde tespit edilen zooplankton türleri.....	56
Çizelge 5.12.	Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri'nde teşhis edilen Cladocera, Copepoda ve Rotifera takson sayıları	57
Çizelge 5.13.	Tatlı Göl Lagünü'nde tespit edilen türlerin mevsimsel dağılımı	57
Çizelge 5.14.	Tatlı Göl Lagünü'nde tespit edilen türlerin istasyonlara göre dağılımı ..	59
Çizelge 5.15.	Hersek Lagünü'nde tespit edilen türlerin mevsimsel dağılımı	60
Çizelge 5.16.	Hersek Lagünü'nde tespit edilen türlerin istasyonlara göre dağılımı	60
Çizelge 5.17.	Paradeniz Lagünü'nde tespit edilen türlerin mevsimsel dağılımı	61
Çizelge 5.18.	Paradeniz Lagünü'nde tespit edilen türlerin istasyonlara göre dağılımı .	61

Çizelge 5.19. Tatlı Göl Lagünü, 1. istasyondaki zooplankton türlerinin (birey/m ³) aylara göre sayısal dağılımları.....	65
Çizelge 5.20. Tatlı Göl Lagünü 2. istasyondaki zooplankton türlerinin (birey/m ³) aylara göre sayısal dağılımları.....	66
Çizelge 5.21. Tatlı Göl Lagünü 3. istasyondaki zooplankton türlerinin (birey/m ³) aylara göre sayısal dağılımları.....	67
Çizelge 5.22. Hersek Lagünü 1. istasyondaki zooplankton türlerinin (birey/m ³) aylara göre sayısal dağılımları.....	72
Çizelge 5.23. Hersek Lagünü 2. istasyondaki zooplankton türlerinin (birey/m ³) aylara göre sayısal dağılımları.....	72
Çizelge 5.24. Hersek Lagünü 3. istasyondaki zooplankton türlerinin (birey/m ³) aylara göre sayısal dağılımları.....	73
Çizelge 5.25. Paradeniz Lagünü 1. istasyondaki zooplankton türlerinin (birey/m ³) aylara göre sayısal dağılımları.....	77
Çizelge 5.26. Paradeniz Lagünü 2. istasyondaki zooplankton türlerinin (birey/m ³) aylara göre sayısal dağılımları.....	78
Çizelge 5.27. Paradeniz Lagünü 3. istasyondaki zooplankton türlerinin (birey/m ³) aylara göre sayısal dağılımları.....	78
Çizelge 5.28. Paradeniz Lagünü 4. istasyondaki zooplankton türlerinin (birey/m ³) aylara göre sayısal dağılımları.....	78
Çizelge 5.29. Tatlı Göl Lagünü 1. istasyonda yer alan zooplankton türlerinin nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri	83
Çizelge 5.30. Tatlı Göl Lagünü 2. istasyonda yer alan zooplankton türlerinin nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri	84
Çizelge 5.31. Tatlı Göl Lagünü 3. istasyonda yer alan zooplankton türlerinin nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri	85
Çizelge 5.32. Tatlı Göl Lagünü 3 istasyonda yer alan zooplankton türlerinin ortalama nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri	87
Çizelge 5.33. Hersek Lagünü 1. istasyonda yer alan zooplankton türlerinin nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri	89
Çizelge 5.34. Hersek Lagünü 2. istasyonda yer alan zooplankton türlerinin nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri	89
Çizelge 5.35. Hersek Lagünü 3. istasyonda yer alan zooplankton türlerinin nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri	90

Çizelge 5.36.	Hersek Lagünü 3 istasyonda yer alan zooplankton türlerinin ortalama nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri.....	90
Çizelge 5.37.	Paradeniz Lagünü 1. istasyonda yer alan zooplankton türlerinin nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri.....	92
Çizelge 5.38.	Paradeniz Lagünü 2. istasyonda yer alan zooplankton türlerinin nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri.....	92
Çizelge 5.39.	Paradeniz Lagünü 3. istasyonda yer alan zooplankton türlerinin nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri.....	92
Çizelge 5.40.	Paradeniz Lagünü 4. istasyonda yer alan zooplankton türlerinin nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri.....	93
Çizelge 5.41.	Paradeniz Lagünü 4 istasyonda yer alan zooplankton türlerinin ortalama nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri	93
Çizelge 5.42.	Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünü Shannon Çeşitlilik İndeksinin (H') istasyonlara ve aylara göre değişimi	95
Çizelge 5.43.	Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünü Margalef Çeşitlilik İndeksinin (D) istasyonlara ve aylara göre değişimi	95
Çizelge 5.44.	Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünü Pielou Düzenlilik İndeksinin istasyonlara ve aylara göre değişimi	98
Çizelge 5.45.	Tatlı Göl Lagünü Sorensen Benzerlik İndeksi değerleri (%).....	98
Çizelge 5.46.	Hersek Lagünü Sorensen Benzerlik İndeksi değerleri (%).....	99
Çizelge 5.47.	Paradeniz Lagünü Sorensen Benzerlik İndeksi değerleri (%).....	99
Çizelge 5.48.	Tatlı Göl Lagünü çevresel değişkenler ile komünite indekslerinin Spearman Korelasyonu sonuçları.....	101
Çizelge 5.49.	Hersek Lagünü çevresel değişkenler ile komünite indekslerinin Spearman Korelasyonu sonuçları.....	102
Çizelge 5.50.	Paradeniz Lagünü çevresel değişkenler ile komünite indekslerinin Spearman Korelasyonu sonuçları.....	103
Çizelge 5.51.	Tatlı Göl Lagünü DCA analizi sonuçları	104
Çizelge 5.52.	Tatlı Göl Lagünü RDA analizi sonuçları	105
Çizelge 5.53.	Tatlı Göl Lagünü Monte Carlo Testi sonuçları	105
Çizelge 5.54.	Hersek Lagünü DCA analizi sonuçları	107
Çizelge 5.55.	Hersek Lagünü RDA analizi sonuçları	108
Çizelge 5.56.	Hersek Lagünü Monte Carlo Testi sonuçları	108
Çizelge 5.57.	Paradeniz Lagünü DCA analizi sonuçları	110

Çizelge 5.58. Paradeniz Lagünü RDA analizi sonuçları	110
Çizelge 5.59. Paradeniz Lagünü Monte Carlo Testi sonuçları	111



1. GİRİŞ VE ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Su kaynaklarının sürdürülebilirliği, biyolojik çeşitlilik ve iklim değişikliği gibi küresel öneme sahip konuları kapsayan Ramsar Sözleşmesi'nde "doğal veya yapay, devamlı veya geçici, suları durgun veya akıntılı, tatlı, acı veya tuzlu, denizlerin gel-git hareketinin çekilme devresinde altı metreyi geçmeyen derinlikleri de kapsayan bütün sular, bataklıklar, sazlıklar ve turbalıklar" olarak tanımlanan sulak alanlar (Ramsar, 1994), hem dünyamız hem de ülkemiz için oldukça önemlidir. Kültürel, ekonomik ve bilimsel değerinin yanı sıra, sulak alanlar ekolojik açıdan da çok kıymetlidir. Sel kontrolü, erozyon önleme, su temini ve biyolojik mücadele gibi pek çok konuda faydası olan bu alanlar, aynı zamanda içinde bulundurduğu yaşam formları ile biyolojik çeşitliliğe katkı sağlamaktadır. Sulak alanların bir çeşidi de lagünlerdir. Denizle kısmen bağlantılı olan ve genelde sığ olan lagünler, kuş gözlemcileri için oldukça popüler yerler haline gelmiştir. Ancak lagünler sadece kuşlar ve balıklara değil, mikroskobik canlılara da ev sahipliği yapmaktadır. Bu canlı gruplarından biri zooplankton olarak adlandırılır. Zooplankton, su içerisinde serbestçe hareket eden ancak suyla sürüklenmeye karşı koyamayan canlı gruplarıdır. Bu canlılar besin ağı içerisinde önemli bir yere sahiptirler, diğer canlıların besin kaynağı olarak ekolojik döngüye önemli katkı sağlarlar. Ancak tek görevleri bu değildir, aynı zamanda su kalitesine dair indikatör görevi de üstlenmektedirler. Bu küçük canlıların incelenmesi, hem antropojenik hem de doğal faktörler tarafından tehdit altında olan sulak alanlar ve spesifik olarak bu teze konu olan lagünler açısından oldukça önem arz etmektedir.

Lagünlerde ve acı su özelliğine sahip göllerde zooplankton konusu üzerine yapılmış belli başlı bilimsel çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Allredge ve King (1977), Büyük Bariyer Resifi, Lizard Adası Lagünü'nde demersal resif zooplankton dağılımı, bolluğu ve substrat tercihleri üzerine çalışma yapmıştır. Branco, de Assis Esteves ve Kozlowsky-Suzuki (2000) ise Comprida Lagünü'nün zooplankton komünitesi ve limnolojik özellikleri üzerine çalışmıştır. Bu çalışmada, holoplanktonik ve meroplanktonik formları içeren 60 takson tanımlanmıştır. Badsı ve ark. (2010), Güney Fas, Massa Lagünü'nde ekolojik faktörlerin zooplankton dağılımı üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmada lagünün hiper-ötrofik koşullara sahip olduğunu, bu nedenle

Brachionus gibi kirlilik toleransına sahip zooplanktonik organizmaların lagünde dominant türler olduğunu vurgulamışlardır.

Nkwoji, Onyema ve Igbo (2010), Lagos Lagünü'ndeki fitoplankton ve zooplankton komünitelerinin yağış mevsiminde dağılımlarını araştırmıştır. Çalışmada 20 zooplankton türü kaydedilmiştir. Yağış mevsiminde lagünde diatomların ve copepodların baskın olduğunu vurgulamışlardır. Benítez-Díaz Mirón ve ark. (2014), Sontecomapan Lagünü'nde zooplankton dağılımı ile çevresel ve trofik faktörler arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Mevsimsel olarak yürütülen bu çalışmada toplamda 54 takson, tür düzeyinde ise 28 zooplankton tespit edilmiştir. Bu çalışmalara benzer olarak Ziadi ve ark. (2015), Tunus'taki Ghar El Melh Lagünü zooplankton komünite örneklerinin çevresel faktörler ile ilişkilerini çalışarak, 23 zooplankton grubunu tanımlamışlardır. Redundancy Analiz (RDA) metoduna göre, herhangi bir istasyondaki zooplankton dağılımında önemli bir fark bulunmazken, mevsimlere göre anlamlı bir farklılık gözlemlenmiştir.

Paturej ve ark. (2017)'nin 2006-2009 yılları arasında Vistula Lagününde yaptığı çalışmada 17 Rotifera, 6 Cladocera ve 10 Copepoda türü tanımlanmıştır. Bazı zooplankton türlerinin bulunması ile çevresel parametreler arasında güçlü bir korelasyon olduğu belirtilmiştir. Kholifah, Wahyuningsih ve Kresnasari (2022), Segara Anakan Lagünü mangrov sularında zooplankton komünite yapısını araştırmışlardır. Çalışmada, *Branchionus* ve *Notholca* olmak üzere 2 Rotifera türü tanımlanmıştır. Ayrıca zooplankton çeşitliliğinin hava sıcaklığı, su sıcaklığı, çözünmüş oksijen, pH ve tuzluluk gibi çevresel koşullardan etkilendiği belirtilmiştir.

Ülkemizdeki lagünlerde zooplankton ile ilgili çalışmaların bazıları aşağıda özetlenmiştir.

Kubanç ve Altınsaçlı (1990), Ayvalık'ın Bergama yöresindeki lagünlerden Ağustos 1989 yılında topladıkları örneklerle yaptıkları çalışmada bu yörenin ostrakod faunasını tespit etmişlerdir. Güher (2003), Mayıs 1993- Nisan 1994 yılları arasında Kırklareli ilinin İğneada ilçesinde bulunan iki tatlısu gölü (Pedina ve Hamam) ile iki lagün gölündeki (Mert ve Erikli) zooplanktonik organizmaların komünite yapısını aylık periyotlar halinde incelemiştir. Yalim ve ark. (2011), Beymelek Lagünü ve lagünü besleyen Kaynak Gölü'ndeki Rotifera, Cladocera ve Copepoda gruplarının komünite yapısını incelemiştir. Bu çalışma kapsamında, 2006-2007 yılları arasında toplamda 20 takson tespit edilmiştir.

Ayrıca çalışmada *Canuella perplexa* T & A. Scott, 1893, *Ectinosoma melaniceps* Boeck, 1865 türlerinin Türkiye iç suları için yeni kayıt olduğu da belirtilmiştir.

Özçalkap ve Temel (2011), Küçükçekmece Gölü zooplankton gruplarının mevsimsel dağılımını incelemişler, lagün özelliğine sahip bu gölde Rotifera grubunun her mevsim baskın olduğunu gözlemlemişlerdir. Kızılırmak Deltası'nda Liman Gölü'nde 2002-2004 yılları arasında yürütülen bir diğer çalışmada, Cladocera, Copepoda ve Rotifera gruplarından sırasıyla 5, 2 ve 28 takson tespit edilmiş ve mevsimsel değişimin canlı çeşitliliği üzerine etkisi değerlendirilmiştir (Saygı ve ark., 2011).

Ustaoglu, Özdemir Mis ve Aygen (2012)'in yürüttüğü çalışmada, 1995 ve 1996 yılları arasında 35 farklı lagünden örnekler alınmış ve toplamda 64 Rotifera, 24 Cladocera, 32 Copepoda ve 5 Ostracoda türü tespit edilmiştir. Gündüz ve ark. (2013) ise, Kızılırmak Deltası'nda yer alan Karaboğaz Gölü'nde bir çalışma yürütmüşlerdir. Acı su özelliğine sahip bu gölde toplam 61 takson kaydederek zooplanktonik komüniteleri fiziksel ve kimyasal parametrelerle değerlendirmiştir.

2015 yılında Susurluk Havzası'nda yer alan Dalyan ve Arapçiftliği Lagünleri'nde zooplanktonik organizmaların yoğunlukları incelenmiş, fizikokimyasal parametreler ile biyolojik veriler karşılaştırılmıştır. Yapılan çalışmada özellikle tuzluluk ve sıcaklığın zooplankton türleri üzerine etkisi ortaya konulmuştur (Akbulut ve Tavşanoğlu, 2015). Arapçiftliği ve Dalyan Lagünlerinde çevresel etmenlerin zooplankton komüniteleri ve tür bileşimi üzerine etkisi incelenmiş, ayrıca *Brachionus* ve *Keratella* cinslerinin (tuzluluk, distrofi, ötrofikasyon gibi) zor koşullara daha toleranslı olduğu belirtilmiştir (Akbulut ve Tavşanoğlu, 2018). 2013 ve 2015 yılları arasında Tavşanoğlu ve Akbulut (2019) tarafından yürütülen çalışmada zooplankton yapısı incelenmiş ve çoğu rotiferler tarafından domine edilen 44 takson tespit edilmiştir.

Gül (2021), Gıcı (Samsun) ve Dalyan (Karacabey) lagünlerinin fizikokimyasal parametrelere bağlı olarak zooplankton biyokütle değişimini incelemiştir. Gıcı Gölü'nde toplamda 45 takson, Dalyan lagününde ise toplamda 19 takson tespit edilmiştir.

Literatür incelemesi sonucunda, bu tez çalışması konusunu oluşturan Tatlı Göl, Paradeniz ve Hersek Lagünleri'nde zooplankton üzerine bilimsel çalışma eksikliği göze

çarpmaktadır. Bu üç çalışma bölgesi, Ustaoglu, Özdemir Mis ve Aygen (2012)'in yürüttüğü çalışmada zooplankton tür listesi açısından değerlendirilmiştir. Bu çalışma dışında Paradeniz Lagünü planktonu üzerine Şafak ve Nurlu (2021) çalışma yapmıştır. Bu çalışmada Paradeniz Lagünü'nde 12 tane ostrakod türü tanımlanmıştır.

Ülkemizde zooplanktonik organizmalarının dağılımı, ekolojisi, sistematigi ve mevsimsel süksesyonu gibi konularda yapılmış birçok bilimsel araştırma ve tez çalışması mevcuttur. Bunlardan bazıları şunlardır:

Gündüz (1984) Karamık ve Hoyran Gölleri'nde zooplankton türlerinin tespiti ve kirlenmenin zooplankton üzerindeki etkisi adlı çalışmayı yürütmüştür. Emir (1988) Samsun, Bafra Gölü rotatoria faunasının tesbiti ve sistematik yönden incelenmesi üzerine çalışmıştır. Altındağ (1990) Seyfe (Kırşehir) Gölü'ndeki zooplanktonik organizmaların tespiti ve mevsimsel değişimini araştırmıştır. Benzer olarak Güher (1996) Mert, Erikli, Hamam ve Pedina Gölleri'nin (İğneada/Kırkklareli) zooplanktonik organizmaların tespiti (Rotifera, Cladocera, Copepoda) ve mevsimsel dağılımları üzerine incelemelerde bulunmuştur. Başbuğ Saygı (2000) Yeniçağa Gölü'nün (Bolu) bazı limnolojik özellikleri ile primer ve sekonder produktivitesi konusunda çalışmıştır. Demirkalp ve ark. (2004) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise zooplankton topluluğunun *Brachionus* ve *Keratella* tarafından domine edildiği ve sonbahar aylarında *Chydorus sphaericus* ve *Bosmina longirostris*'in ön plana çıktığı belirtilmiştir. Gencer (2005) Mamasın Baraj Gölü (Aksaray)'nın zooplankton faunası ve mevsimsel değişimi üzerine çalışmasını yürütmüştür. Gökot (2009) ise Dicle Nehri zooplanktonik organizmalarının mevsimsel değişimi üzerine bir araştırma yapmıştır. Özgül (2014) Köyceğiz Gölü (Muğla)'nın zooplankton faunasının belirlenmesi ve fiziko-kimyasal parametreler ile ilişkisi üzerine araştırma yapmıştır. Özdemir (2019) Balık Gölü'nün (Bafra Balık Gölleri, Kızılırmak Deltası) zooplanktonik organizmalarının mevsimsel değişimi üzerine ekolojik araştırmalar yapmıştır. Çolak (2020) Balya ilçesi (Balıkesir) Copepoda ve Cladocera (Crustacea) faunasını incelemiştir. Öztürk (2021) Şanlıurfa'nın Siverek ilçesi sucul alanlarının zooplankton faunasının mevsimsel olarak incelenmesi üzerine çalışmıştır. Gül (2021) Farklı iki lagün sisteminde, (Gıcı ve Dalyan) fizikokimyasal parametrelere bağlı olarak zooplankton biyokütle değişimini incelemiştir. Özdemir ve ark. (2021) Uzungöl Lagünü'nün zooplankton komünite yapısı üzerine yaptığı araştırmada çoğunluğu Rotifera

grubuna ait 39 tür tespit etmiştir ve *Filinia terminalis*, *Keratella quadrata*, *Brachionus angularis* ve *Polyarthra vulgaris*'in dominant türler olduğunu bildirmiştir.

Ülkemizde farklı sucul sistemlerde zooplankton komünitelerinde tespit edilen türlere ilişkin çeşitli tür kontrol listeleri hazırlanmıştır. Ustaoglu (2004) tarafından hazırlanan zooplankton kontrol listesinde rotiferlerden 229, kladoserlerden 92, kopepodlardan ise 106 olmak üzere toplam 427 takson bildirilmiştir. Daha sonra 2004-2011 yılları arasında yapılan yayınların eklenmesiyle hazırlanan kontrol listesinde rotifer biyoçeşitliliği 229 taksondan 341 taksona yükselmiştir (Ustaoglu ve ark., 2012). Son yıllardaki çalışmalar ile rotifera faunasına 76 takson; kladoser faunasına 11 takson; kopepod faunasına ise 35 takson ilave edilmiştir. Sonuç olarak, güncel Türkiye içsu zooplankton kontrol listesine göre 417 rotifer, 103 kladoser ve 141 kopepod olmak üzere toplam 661 takson bildirilmiştir (Ustaoglu, 2015).

Ülkemiz su kaynakları bakımından son yıllarda giderek azalma ve yok olma tehlikesi ile karşı karşıyadır. Bu bağlamda su kaynaklarının kullanımı, iyileştirilmesi ve korunması konularında gerekli önlemlerin alınması oldukça önem taşımaktadır. Bu önlemlerin alınmaması durumunda sucul ekosistemlerde dönüşü olmayan bozulmalar ve yok olmalar meydana gelebilir. Bu nedenle, ilgili konuda gerekli çalışmaların yapılmasıyla ülkemizin kaynakları hakkında değerlendirme ve yorum yapılabilir. Yapılan çalışmalar ışığında, gerekli önlemler hızlı bir şekilde alınabilir.

Bu tez çalışmasında, Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri'nin zooplankton (Cladocera, Copepoda, Rotifera) faunasının tespit edilmesi, bu canlıların mevsimsel dağılımlarının ve popülasyonlarının yoğunluğunun belirlenmesi, komünite yapısının değerlendirilmesi, çevresel değişkenlerin birbiriyle olan ilişkisi ve zooplanktonik organizmaların çevresel değişkenlerle olan ilişkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Lagünlerin Tanımı ve Genel Özellikleri

Dalgalarla taşınan materyallerin sahilde birikimi ile oluşması sebebiyle sahil baraj gölleri olarak da adlandırılan lagünler, geniş kıyı bölgelerinde denizle yarı bağlantılı kıyısallık gölcükler olarak tanımlanmaktadır (Geldiay ve Kocataş, 2014). Kjerfve (1994) kıyısallık okyanus bağlantılı suları, östarin, kıyısallık lagün, fiyord, körfez, gelgit nehri ve boğaz olmak üzere 6 kategoriye ayırmıştır ve bu kategori Cameron ve Pritchard (1963)'teki östarin tanımıyla uyumludur. Buradaki kıyısallık lagün tanımına göre, holosen ve pleistosen döneminde deniz seviyesinin yükselmesi ve kıyı setlerinin oluşması sonucunda meydana gelen, derinlikleri birkaç metreyi geçmeyen, gelgit karışımına maruz kalabilen, tuzluluk aralığı hidrojolik dengeye bağlı olarak değişebilen, okyanusa bir ya da daha fazla girişle bağlantılı olan kıyıya paralel iç su alanlarıdır. Lagünlerin en önemli özelliklerinden birisi, bu bölgelerin, kara ve su arasında arayüzey alan olması sebebiyle oldukça hassas bölgeler olmasıdır (Vadineanu, 2005). Lagünün tipini, lagünün nehir ağzı ile ilişkisi, taşınan sedimanların yoğunluğu, deniz ve dalgaların etkisi gibi faktörler etkiler ve bu faktörler neticesinde lagünün denizle bağlantısı tamamen ya da mevsimsel olarak kesilmiş veya devam ediyor olabilir (Geldiay ve Kocataş, 2014). Venice sistemindeki (1959) tuzluluk sınıflandırmasına göre, lagünlerin tuzluluk değeri $<0,5$ olanlar tatlısu, $0,5-5$ olanlar oligohalin, $5-18$ olanlar mesohalin, $18-30$ olanlar polihalin ve $30-40$ olanlar euhalin olarak tanımlanmıştır (Taupp ve Wetzel, 2014). Dünya kıyılarının yaklaşık %13'ünü kaplayan lagünlerin 72 tanesi de ülkemiz sınırları içerisinde yer almaktadır ve bu lagünlerin birçoğu akarsu tarafından beslenip denize karışmadan önce kıyıda sığ lagün gölleri halinde bulunmaktadır (Akbulut ve Tavşanoğlu, 2015).

Lagünler, tatlı ve tuzlu su girdilerinin merkezi olduklarından ve sığ olmalarından kaynaklanan etkin dip karışımı sebebiyle yüksek biyolojik çeşitliliğe sahiptir (Akbulut ve Tavşanoğlu, 2015). Ancak pek çok lagün, balık avcılığı, su ürünleri yetiştiriciliği, turizm ve kentsel, endüstriyel ve tarımsal gelişmeler yoluyla insanlar tarafından suistimale maruz kalmaktadır (Gamito ve ark., 2005).

2.2. Zooplankton Tanımı ve Genel Özellikleri

Plankton kavramı ilk defa 1887 yılında Victor Hensen tarafından sudaki dalga ve diğer akıntılarla hareket eden mikroskobik cansız maddeler ve canlı organizmalardan oluşan

topluluk için kullanılmıştır (Tanyolaç, 2006). Yunanca kökenli Plankton kelimesi “gezegen” kelimesi ile aynı etimolojik kökene sahiptir ve gezen, sürüklenen anlamlarına gelen yine yunanca “planao” kelimesinden türetilmiştir (Lenz, 2000). Günümüzde kullanılan plankton tanımı Haeckel (1890) tarafından yapılmıştır ve önceki tanımlara göre biraz farklıdır. Bu tanım hareket organelleri olsa bile bu organelleri yer değiştirmelerinde etkin olmayan ve dolayısıyla sucul ortamlarda su hareketlerinin etkisinde pasif olarak yer değiştirebilen bitkisel ve hayvansal organizmaların oluşturduğu topluluk şeklindedir (Geldiay ve Kocataş, 2014).

Zooplanktonik canlılar, fotosentez yoluyla tek hücreli algler tarafından üretilen organik enerjiyi daha yüksek besin seviyelerine iletmeleriyle pelajik besin ağında önemli role sahiptir. Bunun yanı sıra, zooplanktonik organizmalar, otlamaları sonucunda dikey partiküllerin akışı, miktarı ve kompozisyonunu da büyük ölçüde belirleyerek bentos topluluğunu besler (Lenz, 2000). Zooplanktonik canlılar, suyun kalitesi, kirlilik düzeyi ve ötrofikasyon durumu gibi faktörlerin belirlenmesinde önemli bir role sahiptir (Saler ve ark., 2017).

Planktonik organizmalar genel olarak zooplankton (hayvansal) ve fitoplankton (bitkisel) olarak iki kısımda incelenir. Zooplanktonik canlılarda 4 büyük grup yer almaktadır: (1) Protozoa ve heterotrofik flagellatların yer aldığı protistsler, (2) Rotifera, (3) Cladocera ve (4) Copepoda olarak belirtilebilir. Yaşam döngülerinin en azından bir kısmında gerçek plankton içerisinde yer alan sölenlerat, trematod larvası, gastrotrichler, akarlar, bazı böceklerin larval dönemleri ve balık larvaları gibi canlılar da vardır (Wetzel, 2017). Tüm yaşamını planktonda geçiren organizmalara holoplankton denirken, yaşam döngülerinin sadece bazı aşamalarını (larval dönem) planktonda geçiren organizmalara meroplankton denir (Brierley, 2017).

Zooplanktonik organizmaların sucul ekosistemlerdeki dağılımları çeşitli çevresel faktörlerden etkilenir. Bu faktörler arasında su sıcaklığı, pH, besin seviyeleri, ışık, su dolaşımı ve kimyasal bileşim gibi çeşitli faktörler bulunmaktadır. Bu faktörlerin bir arada etkileri, zooplanktonun çeşitliliğini, yoğunluğunu ve kompozisyonunu etkileyebilir (Herzig, 1984). Ayrıca su kütlesinde plankton dağılımını predatör baskısı gibi canlı etmenler veya kıyı bölge yapısı, göle giren akarsular, alt- üst akıntılar, derinlik, mevsimsel koşullar, rüzgâr gibi abiyotik faktörler de etkileyebilir (Tanyolaç, 2006).

Zooplanktonik organizmaların metabolik aktiviteleri sıcaklığa bağlıdır. Genellikle, metabolizma sıcaklık ile birlikte doğrusal bir şekilde hızlanır ancak ekstrem yüksek sıcaklıklar metabolik aktivitelerde olumsuz etkilere, dolayısıyla yavaşlamaya neden olabilir (Heinle, 1969).

2.2.1. Rotifera Genel Özellikleri

Rotiferler, denizlerde, tatlı sularda ve hatta nemli topraklarda da yaşayabilen, hızlı üreyebilen omurgasız hayvanlardır (Bielańska-Grajner, Ejsmont-Karabin, ve Radwan, 2017). Kalıcı göllerden küçük geçici su birikintilerine ve hatta kılcal sulara, asidik maden göllerinden Natron göllerine (Tanzanya'nın Arusha Bölgesi'nin kuzeyindeki Ngorongoro Bölgesi'nde bulunan bir tuz veya alkali göldür) ve açık okyanusa, hiperoligotropik Alpin göllerinden kanalizasyon havuzlarına kadar nerdeyse her çeşit sucul ortamda bulunabilirler (Segers, 2008).

Rotiferlerin çoğu hareketli olup su kolonunda yüzebilirler, bazı türleri ise bitkiler üzerinde ve sedimentlerin içinde sürünerek hareket edebilirler. Diğer yandan, Rotifera grubunda hareket edemeyen üç familyanın juvenil temsilcileri, kısa bir süre serbestçe yüzdükten sonra genellikle tatlı su bitkilerine kalıcı olarak bağlanır (Wallace, 1980; Wallace, Snell ve Smith, 2015).

Rotiferlerde vücut genel olarak, baş, gövde ve ayak olmak üzere üç bölümden oluşur (Segers, 2004). Rotiferlerin en belirgin özelliklerinden biri baş kısmında bulunan, organizmanın hareket etmesine ve beslenmesine yardımcı olan silli koronadır. Korona üzerindeki sillerin yapmış olduğu ritmik ve sıralı hareket, koronanın dönen bir tekerleğe benzemesine yol açmaktadır (Şekil 2.1). Bu nedenle bu gruptaki organizmalara tekerlek taşıyıcıları anlamına gelen Rotifera (Latince: rota, tekerlek ve Latince: ferre, taşımak) denilmektedir. Rotiferlerin diğer belirgin özeliği ise, trofi adı verilen karmaşık çene grubunu içeren ve mastaks olarak adlandırılan kaslı yutaktır. (Wallace, Snell ve Smith, 2015). Ayrıca birçok türde lorika adı verilen tegumental iskelete sahip sert bir savunma örtüsü vardır (Segers, 2004).

Rotifera grubunda bulunan türler Seisonidae, Bdelloidea ve Monogononta olmak üzere üç sınıf içerisinde sınıflandırılırlar. Deniz seisonidlerinde ve bdelleoid rotiferlerde gonadlar çift olarak bulunur, ancak monogonont rotiferler sadece bir gonada sahiptir.

Erkekler mevcut olsa da birçok türde henüz tanımlanmamışlardır (Wallace, Snell ve Smith, 2015). Erkek ve dişiler arasında genellikle cinsiyete bağlı morfolojik farklılıklar bulunur ve erkekler dişilere kıyasla daha küçüktür (Wallace ve ark., 2006).

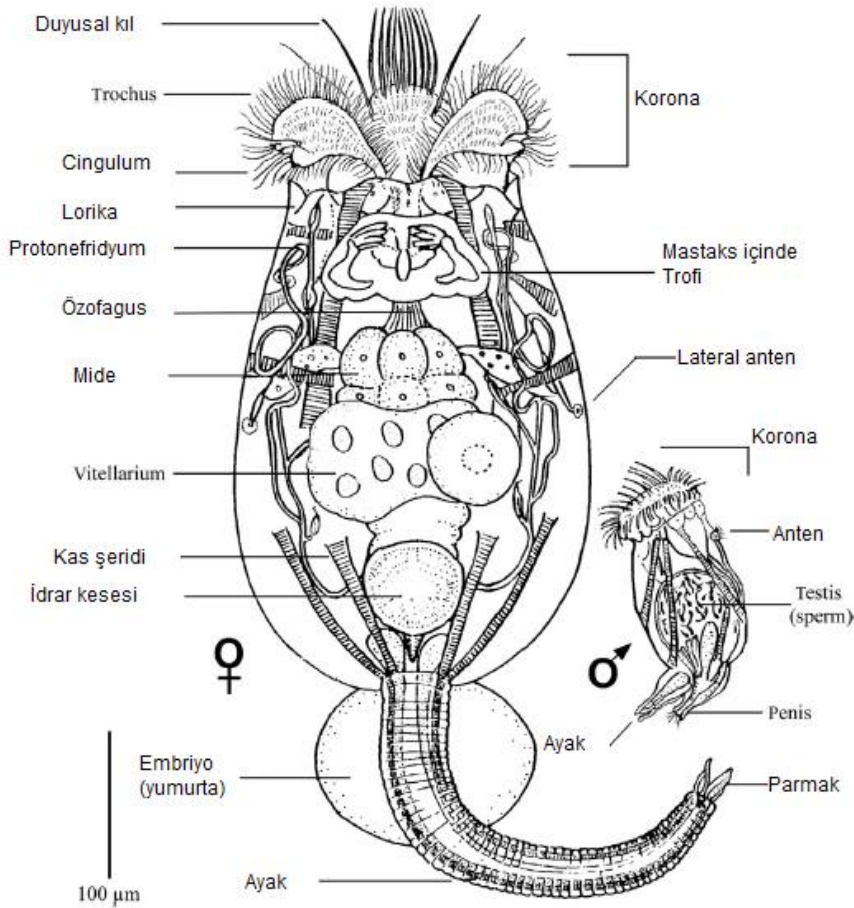
Asplanchna'nın bazı türlerinde olduğu gibi embriyolarını vücutlarında tutarak ovovivipar olarak üreyen örnekleri olsa da genel olarak çoğu rotifer yumurtalarını vücut dışına bırakır ve ovipar şekilde ürerler (Wallace, Snell ve Smith, 2015).

Çoğu monogonont türü, süzerek veya substrat üzerindeki bakteriyel filmi tarama yoluyla besin elde eder. Bazı türler ise aktif avcıdır ve avlarını tamamen yutar veya içeriklerini emer (Segers, 2004).

Rotiferlerin filogenetik konumu ve Acanthocephala grubuyla evrimsel olarak yakınlığı ile ilgili bazı belirsiz durumlar olmasına rağmen, rotifer filogenisi ile ilgili olası durumlar: Acanthocephala, (1) büyük ölçüde değiştirilmiş bdelloidlere benzer; (2) bdelloidler + monogonontlar grubuyla ilişkilidir; (3) seisonidler + bdelloidler grubuyla ilişkilidir; veya (4) tüm rotiferlere kardeş bir gruptur (Wallace, Snell ve Smith, 2015).

Bilateral simetriye sahip olan rotiferler Monogononta, Bdelloidea ve Seisonidae olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Monogononta 1571, Bidelloidea 461 tür içermektedir. Seisonidae ise 3 türe sahiptir (Segers, 2008).

Rotifera çeşitliliği subtropiklerde oldukça yüksektir; Kuzeydoğu Kuzey Amerika, tropikal Güney Amerika, Güneydoğu Asya, Avustralya ve Baykal Gölü sıcak noktalardır, endemiklik Afrika, Avrupa, Hindistan yarımadası ve Antarktika'da düşüktür (Segers, 2008).



Şekil 2.1. Rotifera genel vücut yapısı (Wallace, Snell ve Smith 2015’ten modifiye edilmiştir.)

2.2.2. Cladocera Genel Özellikleri

Cladocera üst takımı, genel şekli ve ani hareketleri nedeniyle “Su pireleri” olarak adlandırılan (Dodson, Cáceres ve Rogers, 2010), her türlü sucul ortamda bulunabilen ve en azından Orta Mezozoik çağından beri var olduğu bilinen, genellikle 1 mm’den küçük boyutta olan mikroskobik branchiopod kabuklularının eski bir grubudur (Korhola ve Rautio, 2001).

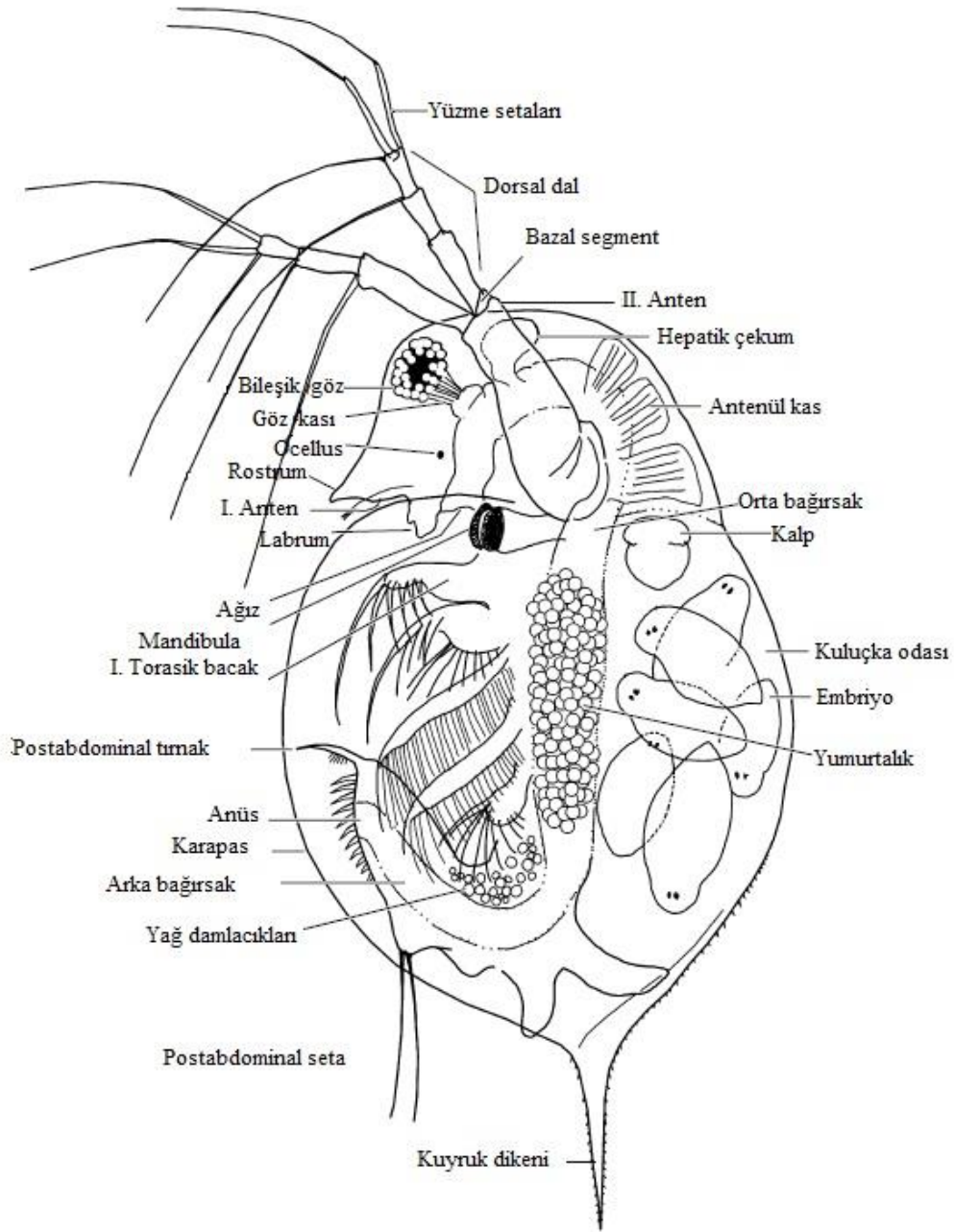
Cladocera grubu üyeleri karşılıklı uzantılara sahiptir. Vücut belirgin bir şekilde segmentlere ayrılmaz, sadece ikinci antenler net bir şekilde segmentlere ayrılmıştır. Çoğu kladoserin açıkça fark edilen özellikleri yetişkinlerde tek bir merkezi bileşik göz ve kuluçka odası olarak kullanılan şeffaf, berrak sarı kabuktur. Kabuk, baş hariç vücudun bir kısmını veya tamamını saran bir kılıf şeklindedir. Birçok türde, dört ila altı çift torasik bacak bulunur (Şekil 2.2). Kladoserler iki çift antene sahiptir, birinci çift anten (antenül)

kısa ve dallanmamıştır, sadece duyuşal bir işlevi vardır, ikinci çift anten (antenna) ise büyük ve dallanmıştır (Dodson, Cáceres ve Rogers, 2010).

Cladocera'da erkeler dişilere göre daha küçüktür ancak vücut şekli açısından morfolojik olarak benzerdir. Bazı kladoser türlerinde erkeklerin daha uzun ilk antenleri ve bacaklarında daha uzun setaları bulunabilir (Dodson, Cáceres ve Rogers, 2010).

Cladocera grubunda predatör türler olmasına rağmen çoğu türde beslenme süzücüdür. Bu gruptaki canlılar genellikle partenogenez yoluyla ürerler bu nedenle popülasyonlar genellikle dişiler tarafından kontrol edilir (Forró ve ark., 2008).

Cladocera takımı Anomopoda, Ctenopoda, Onychopoda ve Haplopoda olmak üzere 4 alt takıma, 11 iyi tanımlanmış familyaya ayrılmaktadır ve yaklaşık olarak 80 cinsi, 400 civarında türü içermektedir (Korhola ve Rautio, 2001). Forró ve ark. (2008)'e göre Cladocera takımı 17 familyaya ayrılmaktadır ve toplamda 620 türü bulunmaktadır.



Şekil 2.2. Cladocera genel vücut yapısı (Dodson, Cáceres ve Rogers, 2010'dan modifiye edilmiştir.)

2.2.3. Copepoda Genel Özellikleri

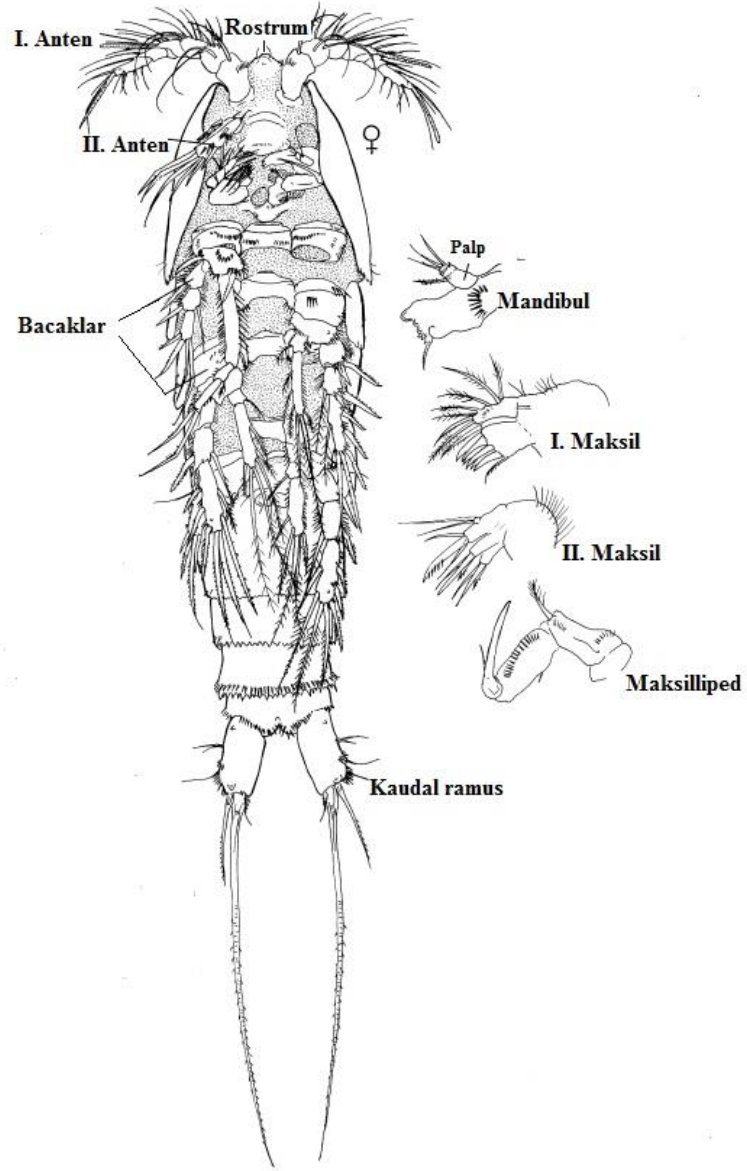
Kopepodlar, ilk kez Aristotole tarafından "History of Animals" eserinde ton ve kılıçbalığı gibi balıkların yüzgeçleri altında bir "soluncan" şeklinde tanımlamıştır (Reid ve Williamson, 2010). Copepoda adı Yunanca "*kōpē*" kürek ve "*pous, podos*" ayak kelimelerinden gelir ve bacakların enerji verimliliğini artıran bağlantı parçasından türetilmiştir (Reid ve Williamson, 2010).

Kopepodların genel yapısı uzunlamasına ve dış iskelete sahip segmentlere ayrılmış bir gövdeden oluşur. Gövde, anterior kısmı olan prosoma ve posterior kısmı olan ürosoma olarak iki bölüme ayrılır. Baş, birinci ve bazen ikinci toraks segmenti ile birleşerek sefalotoraksı oluşturur. Ürosoma genellikle üç ila beş segment içerir. Başta beş çift eklemlili uzantı bulunur: I. anten (antennül), II. Anten, mandibulla, I. maksilla ve II. maksilla. Bunlardan I. anten üreme, hareket ve beslenme konularında önemli görevlere sahiptir. Toraks 5 veya 6 çift uzantıya sahiptir. Birinci toraks segmenti maksilipedleri taşıırken diğerleri yüzme bacağı taşır. Karın bölgesinde uzantılar yoktur, sadece iki kuyruk ramisi bulunur (Reid ve Williamson, 2010) (Şekil 2.3).

Kopepodlar oluşumu çok eskiye dayanan göllerden, yer altı sularına, buzul erime sularının birikinti havuzlarından sıcak pınarlara ve tuzlu göllere kadar neredeyse tüm sucul habitatlarda bulunurlar. Yaklaşık olarak 13,000 bin morfotürü olduğu bilinen kopepodların yaklaşık 2,814 türü tatlı su ortamlarında yaşar (Boxshall ve Defaye, 2008). Kopepodların çoğu serbest yaşamasına rağmen tatlı sularda yaklaşık 330 tür parazittir ve özellikle balık konakçıları üzerinde ve hatta yumuşakçalar da bile parazitlik yapabilirler (Boxshall ve Defaye, 2008).

Serbest yaşayan tatlı su kopepodlarının boyu genellikle 0,5 mm-2,0 mm arasında değişmektedir. Renkleri genellikle şeffaf veya soluk renkli olsa da bazıları canlı renklere sahiptir. Beslenme açısından çeşitli kaynakları tüketirler, sucul besin ağından önemli rol oynarlar ve diğer canlılar için önemli bir besin kaynağıdır (Reid ve Williamson, 2010).

Kopepodlarda yaşam döngüsü döllenmiş yumurtalardan çıkan nauplius larvalarıyla başlar. Nauplius döneminden sonra altı kopepodit evresi geçirilir ve sonrasında erginleşirler. Ergin copepodların cinsiyetleri dimorftir. Cinsiyet dimorfizimi birinci antenlerin ve beşinci bacağın yapısındaki farklılıklar, ürosomal segmentlerin sayısı ve genellikle dişilerin erkeklere göre daha büyük boyutta olmasıyla karakterizedir (Reid ve Williamson, 2010).



Şekil 2.3. Copepoda vücut yapısı (Reid ve Williamson, 2010'dan modifiye edilmiştir.)

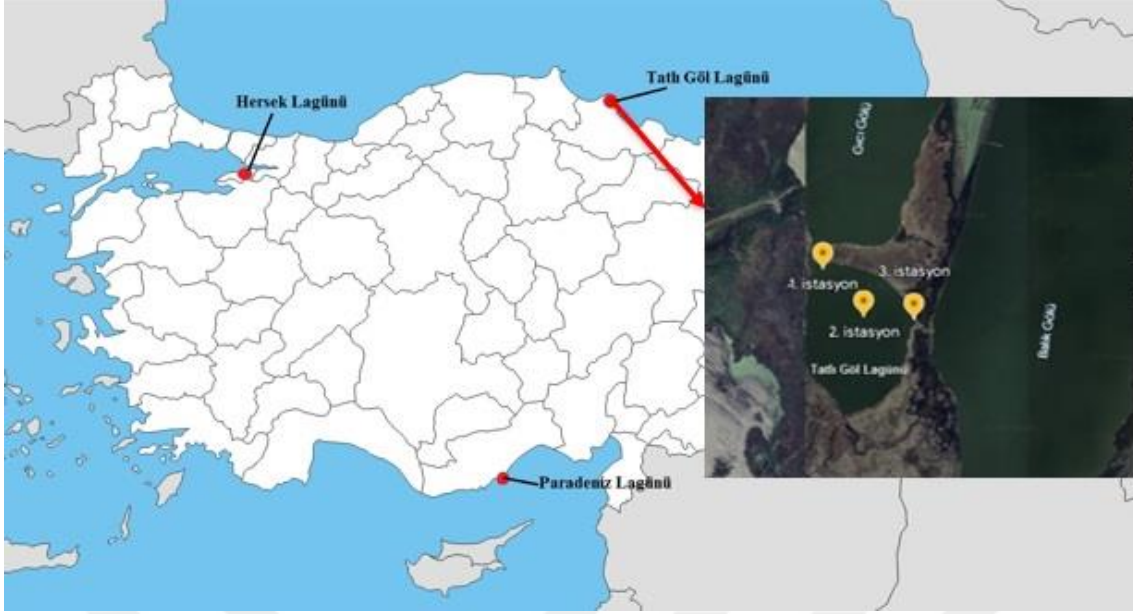
3. ÇALIŞMA YERİNİN GENEL TANIMI

3.1. Tatlı Göl Lagünü

Çalışma alanlarından ilki olan Tatlı Göl, Kızılırmak Deltası üzerinde Bafra Balık Gölleri arasında yer almaktadır. Kızılırmak Nehri, Sivas ili, İmranlı ilçesindeki Kızıldağ'dan doğup; sırasıyla Sivas ve Samsun illerinden geçerek, Türkiye sınırları içerisinde doğan ve Türkiye sınırları içerisinde denize dökülen en uzun akarsu ünvanını taşır (Akbulut, Akbulut ve Park, 2008). Kızılırmak Deltası, Kızılırmak Nehri'nin taşıdığı alüvyon ve akış boyunca dere ve çaylardan topladığı sularla ülkemizde zengin ve büyük deltalarından birini oluşturur. Toplam 56.000 hektar olan deltanın; 16.400 hektarını sulak alanlar ve bunlarla ilişkili habitatlar oluşturur (Balkaya ve Çelikoba, 2005). Doğu Kızılırmak Deltası'nda, Çernek Gölü, Uzun Göl, Liman Gölü, Tatlı Göl, Gıcı Gölü ve Balık Gölü yer alır (Soylu, Maraşlıoğlu ve Gönülol, 2010). Bu göllerden Tatlı Göl ve Gıcı Gölü'nün deniz ile bağlantısı yoktur. Lagün özelliği taşıyan bu göller arasında küçük su havzaları bulunmaktadır ve bu havzalar yaz aylarında artan sıcaklıklar ile kuruyabilmektedir (Uzun Gören, 2021). Bafra ilçe merkezine 20 km uzaklıkta bulunan bu göllerin derinlikleri 0,75 metre ile 1,5 metre arasında değişkenlik göstermektedir ve çevreleri saz ve kamışlarla kaplıdır (Yılmaz ve Polat, 2003). Balık Gölleri olarak da adlandırılan bu sulak alan sisteminin suları hafif tuzludur (oligohalin). Bu göller ve bu göllerle ilişkili farklı habitatların bir arada bulunması zengin biyolojik çeşitliliğin oluşmasına olanak sağlamıştır (Özden, 1995). Tatlı Göl Lagünü istasyonlarının koordinatları Çizelge 3.1'de, çalışma bölgesi uydu görüntüsü ve örnekleme noktaları Şekil 3.1'de, göle ait bazı fotoğraflar ise Şekil 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Tatlı Göl Lagünü örnekleme noktalarının koordinatları (Akbulut ve Bayramıalemdarı, 2015)

İstasyonlar	Enlem	Boylam
1. istasyon	41,57497N	036,05935E
2. istasyon	41,57173N	036,06304E
3. istasyon	41,57154N	036,06760E



Şekil 3.1. Tath Göl Lagünü'nün Google Earth görüntüsü ve örnekleme noktaları



Şekil 3.2. Tath Göl Lagünü (Akbulut ve Bayramıalemdarı, 2015)

3.2. Hersek Lagünü

Çalışma alanlarından bir diğeri olan Hersek Lagünü Yalova ili Altınova sınırları içerisinde bulunmakta, Yalakdere ve yan kollarının taşıdığı malzemenin oluşturduğu delta ovasının kuzeydoğusunda yer almaktadır. Yalova iline 27 km uzaklıkta olan Hersek Lagünü'nün yüzey alanı yaklaşık 152 hektardır ve lagünün en derin yeri 90 cm, ortalama derinliği ise 50-60 cm arasındadır (Anonim, 2022). Hersek Lagünü'nün de yer aldığı Altınova, Yalakdere'nin taşıdığı alüvyonların Marmara Denizi'ni doldurmasıyla oluşmuştur. Ancak günümüzde Yalakdere'nin lagünle herhangi bir bağlantısı bulunmamaktadır. Hersek Lagünü Marmara Denizi'nden kuzeybatı-güneydoğu yönündeki ince bir kıyı şeridi ile ayrılmaktadır (Uzun, 2015). Denizle lagünü ayıran kıyı şeridi aşındığı için 1960'lı yıllarda yer yer beton seddeler yapılarak güçlendirilmiştir. Günümüzde önemli kuş gözlem noktalarından biri haline gelen lagün, su canlıları açısından da önem göstermektedir (Dalkıran ve Baki, 2011). Hersek Lagünü'nde çalışma yapılan istasyonların koordinatları Çizelge 3.2'de, çalışma bölgesi uydu görüntüsü ve örnekleme noktaları haritası Şekil 3.3'de, göle ait fotoğraflar ise Şekil 3.4'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Hersek Lagünü örnekleme noktalarının koordinatları (Akbulut ve Bayramıalemdarı, 2015)

İstasyonlar	Enlem	Boylam
1. istasyon	40,71967N	029,50808E
2. istasyon	40,71406N	029,51432E
3. istasyon	40,71339N	029,52319E



Şekil 3.3. Hersek Lagünü Google Earth görüntüsü ve örnekleme noktaları



Şekil 3.4. Hersek Lagünü (Akbulut ve Bayramıalemdarı, 2015)

3.3. Paradeniz Lagünü

Tezin çalışma alanlarından üçüncüsü olan Paradeniz Lagünü, Mersin ili içerisinde bulunan Göksu Deltasında yer almaktadır. Göksu deltası, Göksu Nehri ile taşınan sedimanların birikimi ile oluşmuştur. Bölgede Akdeniz iklimi etkindir ve ortalama sıcaklık 19 °C, ortalama yağış ise 559 mm'dir (Kılar ve Çiçek, 2019). Ekolojik açıdan oldukça önemli bir bölge olan Göksu Deltası, pek çok kuş türünün yanı sıra, su samuru ve porsuk gibi hayvanlara da ev sahipliği yapmakta ve deniz kaplumbağalarının yumurtlama alanlarından biri olarak işlev görmektedir. Göksu Deltasının en büyük göllerinden biri olan Paradeniz Lagünü, bir kıyı kordonu ile denizden ayrılmıştır ancak gölün güneydoğusunda bulunan boğaz aracılığıyla lagün ve deniz arasında bir bağlantı bulunmaktadır (Karabulut, 2015). Acı su özelliği taşıyan Paradeniz Lagünü 400 hektar alana sahiptir ve derinliği 1.5 – 2 metre arasında değişkenlik göstermektedir (Şafak ve Nurlu, 2021). Paradeniz Lagünü'nün örnekleme noktaları koordinatları Çizelge 3.3'de, çalışma bölgesi uydu görüntüsü ve örnekleme noktaları Şekil 3.5'de, göle ait fotoğraflar ise Şekil 3.6'da verilmiştir.

Çizelge 3.3. Paradeniz Lagünü örnekleme noktalarının koordinatları (Akbulut ve Bayramıalemdarı, 2015)

İstasyonlar	Enlem	Boylam
1. istasyon	36,29633N	033,99075E
2. istasyon	36,28544N	033,98933E
3. istasyon	36,29471N	034,00420E
4. istasyon	36,30415N	034,00715E



Şekil 3.5. Paradeniz Lagünü'nün Google Earth görüntüsü ve örneklem noktaları



Şekil 3.6. Paradeniz Lagünü (Akbulut ve Bayramıalemdarı, 2015)

4. GEREÇ VE YÖNTEM

4.1. Örneklemeye Noktaları

Bu tez çalışması, Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi tarafından desteklenen “Türkiye Lagünlerinin Biyolojik Çeşitliliğinin İncelenmesi” ve “Farklı Coğrafik Bölgelerde Bulunan Lagünlerin Zooplanktonik Organizmalar Açısından İncelenmesi” (014 D04 818 001-598 ve FHD 2015-8292 No’lu projeler) başlıklı projeler kapsamında farklı mevsimlerde (Ağustos 2014, Mart 2015, Kasım 2015 ve Mayıs 2016) üç farklı lagünün farklı örneklemeye noktalarından alınmış olan hazır örnekler kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada Tatlı Göl Lagünü (Samsun, Bafra), Hersek Lagünü (Yalova, Altınova) ve Paradeniz Lagünü (Mersin, Silifke) incelenmiştir. Tatlı Göl ve Hersek Lagünleri için üç, Paradeniz Lagünü için dört farklı istasyonda örneklemeye yapılmıştır.

Yukarıda belirtilen üç farklı lagünün farklı örneklemeye noktalarından Ağustos 2014, Mart 2015, Kasım 2015 ve Mayıs 2016 tarihlerinde alınan fiziksel ve kimyasal veriler, yukarıda belirtilen projelerin raporlarından alınmıştır (Akbulut ve Bayramıalemdar, 2015; Akbulut ve Bayramıalemdar, 2016).

4.2. Lagün Suyunun Fizikokimyasal Özelliklerinin Tespit Edilmesi

Çalışma alanlarında yapılan ölçümlerde çok değişkenli ölçer (YSI-Multi-Prob) kullanılmış (Şekil 4.1) ve suyun fiziksel ve kimyasal parametreleri arasından pH, çözünmüş oksijen, elektriksel iletkenlik, tuzluluk ve sıcaklık her yarım metrede bir ölçülmüştür. Çalışma yapılan göllerde ve istasyonlarda derinlik ve ışık geçirgenlik ölçümleri Seki (Secchi) Diski yardımıyla yapılmıştır.

Fiziksel ölçüm noktalarından en az iki litre olmak üzere alınan su örnekleri, yapılacak analizler için Hacettepe Üniversitesi Plankton Laboratuvarına getirilmiştir. Bu örneklerin bir kısmının kimyasal analizleri Hacettepe Üniversitesi Hidrojeoloji Bölümü Su kimyası analiz laboratuvarında hizmet alımı yapılarak analiz edilmiştir (Proje no 014 D04 818 001-598 ve FHD 2015-8292).

Klorofil-a tayini için aseton yöntemi izlenmiştir. Bu amaçla bir litrelik su örneklerinin süzülmesi için WHATMAN GF/C kağıtları 3-4 saat kurumaya bırakılmış, sonrasında

örnekler bir gece 10 ml %90'lık asetonda bekletilmiştir. Ardından santrifüjlenen ekstratın 630, 645 ve 665 nm dalga boylarında spektrofotometrede absorbans değerleri belirlenmiştir (Jespersen ve Christoffersen, 1987).



Şekil 4.1. Su ölçüm cihazı

4.3. Zooplankton Komünite Çalışmaları

4.3.1. Zooplankton Örneklerinin Toplanması

Zooplankton örneklerinin toplanabilmesi için, biri 40 cm ağız çapına ve 55 mikron göz açıklığına sahip olan, diğeri ise 20 cm ağız çapına ve 40 mikron göz açıklığına sahip olan iki plankton kepçesi kullanılmıştır. Bu kepçeler göl yüzeyinde ortalama 5 dakika gezdirilerek hem yatay hem dikey olarak (Patala örnekleyicisi ile) örnek toplama işlemi tamamlanmıştır. Örneklerin bir kısmı %4 lugol ilave edilerek, bir kısmı ise %4 formol ilave edilerek saklanmıştır (Proje no 014 D04 818 001-598 ve FHD 2015-8292).

4.3.2. Zooplankton Örneklerinin Preparatlarının Hazırlanması

Zooplanktonik organizmaların incelenmesinde, geçici preparat yöntemi ve daimî preparat yöntemi olmak üzere iki farklı preparat yöntemi kullanılmıştır. Geçici yöntemde lam üzerine alınan bir damla örneğin üzeri lamel ile kapatılmış ve mikroskop altında incelenmiştir. Daimî yöntemde ise petri içerisinden bir iğne yardımı ile alınan örnek lamın üzerindeki gliserin damlacığının içerisine aktarılmış ve lamın üzeri lamel ile kapatılarak etrafına entellan sürülmüştür. Hazırlanan örnek binoküler YUJIE XSP 121B ışık mikroskobu ve Leica markalı diferansiyel interfaz kontrast (DIC) eklentili trinoküler ışık mikroskobunda, mikroskop ile uyumlu DC280 dijital kamera sistemi kullanılarak incelenmiştir.

4.3.3. Zooplankton Türlerinin Tanımlanması

Copepoda, Cladocera ve Rotifera grubunda bulunan organizmaların Leica marka ışık mikroskobu ve YUIE XSP 121B ışık mikroskobu altında teşhisleri yapılmıştır.

Zooplankton teşhislerinde, Rotifera için Kolisko (1974), Koste (1978a,b), Segers, Emir, ve Mertens (1992), Emir (1994), Segers (1995), De Smet (1996), De Smet ve Pourriot (1997), Akbulut (2004), Wallace ve ark. (2006) ve Segers (2007); Copepoda için Kiefer (1952), Kiefer (1955), Dussart (1967), Dussart (1969), Kiefer (1978) ve Dussart ve Defaye (2001); Cladocera için Pennak (1978), Negrea (1983) ve Korovchinsky (1992) kaynakları kullanılmıştır.

4.3.4. Zooplankton Sayımı

Zooplankton türlerinin sayımı Edmondson (1971), Downing ve Rigler (1984) ve Telesh (1986)'a göre yapılmıştır. Sayımda YUIE XSP 121B ve Leica marka ışık mikroskobu ve 1 ml hacime sahip Sedgewick-Rafter sayım hücresi kullanılmıştır. Sayım öncesi plankton şişeleri, içerisindeki örneklerin homojen dağılması için yeterince çalkalanmıştır. Şişe içerisindeki zooplankton organizma yoğunluğuna göre en az 0,25 ml en fazla 1 ml hacminde örnek 1 ml'lik pipetle sayım lamına aktarılarak Rotifera, Cladocera, Copepoda (nauplius dahil) türleri sayılmıştır. Her bir plankton şişesinin sayımı 5 kez tekrarlı olarak yapılmıştır. Elde edilen sayım sonuçları öncelikle plankton şişelerinin hacmine, ardından da plankton kepçesinden süzülen toplam su hacmine oranlanmış ve sonuç olarak zooplankton organizma sayısı birey/m³ olarak hesaplanmıştır.

4.4. Zooplankton Komünite Verileri

Zooplankton komünitelerini değerlendirmek için nispi bolluk, sıklık (frekans), Sørensen Benzerlik İndeksi (QS), Shannon Çeşitlilik İndeksi (H'), Margalef Çeşitlilik İndeksi (D) ve Pielou Düzenlilik İndeksi (J') parametreleri kullanılmıştır.

4.4.1. Nispi Bolluk

Bolluk, bir türün birim alan veya hacimden alınan örnekteki birey sayısının, örnekteki tüm türlerin toplam birey sayısına oranını ifade etmektedir (Smith ve Smith, 2015; Tanyolaç, 2011).

$$\text{Nispi Bolluk (\%)} = \frac{n}{N} \times 100$$

“n = Bir türe ait birey sayısı

N = Örnekteki tüm türlere ait birey sayısı”

4.4.2. Sıklık (Frekans)

Bir türün çalışma bölgesinde bulunma yüzdesini ifade eden sıklık (frekans), bir türün örnekleme sayısının o çalışma alanında bulunan tüm örnekleme sayısına oranının yüzdesi ile gösterilmektedir (Kocataş, 2006).

$$\text{Sıklık (Frekans)} = \frac{N_a}{N_n} \times 100$$

“Na = a türünü içeren örnekleme sayısı

Nn = Tüm örnekleme sayısı” (Kocataş, 2006)

Sıklık (frekans) farklı şekillerde gruplandırılabilir. Kocataş (2006)’ya göre sıklık (frekans) 5 farklı grupta sınıflandırılmıştır. Bunlar:

“%1-2 = Nadir bulunan türler

%21-40 = Seyrek bulunan türler

%41-60 = Genellikle bulunan türler

%61-80 = Çoğunlukla bulunan türler

%81-100 = Devamlı türler” (Kocataş, 2006)

4.4.3. Sørensen Benzerlik İndeksi

Farklı komünitelerin birbiriyle olan yakınlığını bu komünitelerde yer alan türler arasındaki ilişkiye dayanarak ifade eden bir indekstir (Krebs, 1989).

$$\text{Sørensen Benzerlik İndeksi (QS)} = \frac{2C}{A + B}$$

“C= iki örnekleme noktası arasındaki ortak tür sayısı

A = 1. Örnekleme noktasındaki tür sayısı

B = 2. Örnekleme noktasındaki tür sayısı”

4.4.4. Shannon Çeşitlilik İndeksi

Tür çeşitliliği indeksleri bir komünitede ortam koşullarının değişmesi durumunda, türlerin birbirleriyle ya da yeni türlerle yer değişmesini karşılaştırmak ve değerlendirmek için kullanılmaktadır (Kocataş, 2006).

$$\text{Shannon Çeşitlilik İndeksi (H')} = - \sum P_i \log P_i$$

P_i = i türüne ait birey sayısı/toplam birey sayısına oranı

Shannon İndeksine göre değerin yüksek olması çeşitliliğin fazla olduğunu gösterir (Odum ve Barrett, 2005). Değerler 0-5 arasında yer alır ve 5'e yaklaşan değer tür çeşitliliğinin fazla olduğunu gösterir (Kocataş, 2006).

4.4.5. Margalef Çeşitlilik İndeksi

Belirli bir sınır değeri olmayan Margalef Çeşitlilik İndeksi, tür sayısına bağlı olarak değişim göstermektedir ve istasyonlardaki tür çeşitliliğinin karşılaştırılmasında kullanılır (Kocataş, 2006).

$$\text{Margalef Çeşitlilik İndeksi (D)} = S - 1/\log(N)$$

D = Çeşitlilik İndeksi

S= Tür sayısı

N= Birey sayısı

4.4.6. Pielou Düzenlilik İndeksi

Türlerin dağılımı ile ilişkili olan Pielou Düzenlilik İndeksi, Shannon Çeşitlilik İndeksi'nden türetilmiştir ve değerleri 0-1 arasında değişiklik göstermektedir. Elde edilen sonuç 1 ise komünitedeki türlerin eşit sayıda temsil edildiğini gösterirken indeks değeri 0'a yakınsa komünitedeki türlerin eşit sayıda temsil edilmediğini ve bazı türlerin baskın olduğunu belirtmektedir (Odum ve Barrett, 2005).

$$\text{Pielou Düzenlilik İndeksi (J')} = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

“H’ = Shannon Çeşitlilik İndeksi

$H'_{\max} = \ln S$

S = Toplam tür sayısı”

4.5. İstatistiksel Analizler

Tez çalışması kapsamındaki bulgular istatistiksel yöntemler kullanılarak değerlendirilmiştir. Korelasyon analizi için ilk önce verilerin Shapiro-Wilk normalite testi yapılmıştır. Eğer veriler normal dağılım gösterirse, Pearson korelasyonu, normal dağılım göstermez ise Spearman Korelasyon Analizi uygulanmıştır. Normal dağılım göstermediğinde Spearman Korelasyonu öncesi verilerin log dönüşümü yapılmıştır. Korelasyon analizi iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkinin varlığını değerlendiren bir analiz yöntemidir. Korelasyon katsayısı -1 ile +1 arasında değer alır, değer +1'e yakın olması, değişkenler arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki olduğunu gösterirken, değer -1'e yakın olması değişkenler arasında negatif yönde güçlü bir ilişki olduğunu gösterir. Değerlerin 0'a yakın olması ise değerler arasında ilişki olmadığını gösterir. Çevresel değişkenler ile Shannon Çeşitlilik İndeksi (H'), Margalef Çeşitlilik İndeksi (D), Pielou Düzenlilik İndeksi (J') ve zooplankton yoğunluğu gibi değişkenler arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için Spearman Korelasyon katsayısı RStudio programı kullanılarak hesaplanmıştır.

Zooplankton türlerinin yoğunluk değerlerinin çevresel değişkenlerle olan ilişkisini test etmek amacıyla CANOCO 4.5 programında ordinasyon analizi yapılmıştır. RDA (Redundancy Analysis) ve CCA (Canonical Correspondence Analysis) ordinasyon analizleri arasında hangisinin daha uygun olduğunu belirlemek için DCA analizi (Detrended Correspondence Analysis) yapılmıştır. DCA eksen uzunluk değerleri 3'ten küçük olduğu için RDA analizi kullanılmıştır (Jongman ve ark., 1995). RDA analizinde verilere $\log(x+1)$ dönüşümü uygulanmıştır. Uygulamada bulunan otomatik değişken seçimi yöntemi ile, çevresel değişkenlerin anlamlılığına göre uygun olan çevresel değişkenler analiz için seçilmiştir. Elde edilen sonuçların anlamlılığı Monte Carlo Permütasyon Testi ile belirlenmiştir.

5. BULGULAR

Tez çalışmasında Tatlı Göl, Paradeniz ve Hersek Lagünleri'nin fiziksel ve kimyasal parametreleri (çözünmüş oksijen, elektriksel iletkenlik, tuzluluk, sıcaklık, pH, derinlik, klorofil- α , ışık geçirgenliği) arazi çalışması döneminde ölçülmüştür. Zooplankton tür kompozisyonun mevsimlere bağlı değişimi, komünite parametreleri ile incelenerek veriler istatistiksel olarak yorumlanmıştır.

5.1. Göllerdeki Fiziksel ve Kimyasal bulgular

5.1.1.Çözünmüş Oksijen

Tatlı Göl Lagünü'nde çözünmüş oksijen konsantrasyonu 4,82 mg/L – 12,85 mg/L arasında değişmektedir (Çizelge 5.1 ve Şekil 5.1). Minimum çözünmüş oksijen konsantrasyonu ağustos ayında 3. istasyonda ölçülürken, maksimum değer mart ayında 3. istasyonda tespit edilmiştir. Mart ve kasım aylarında ağustos ve mayıs aylarına göre daha yüksek çözünmüş oksijen konsantrasyonu ölçülmüştür.

Hersek Lagünü'nde çözünmüş oksijen konsantrasyonu 4,10 mg/L – 10,58 mg/L arasında değişmektedir (Çizelge 5.1 ve Şekil 5.2). Minimum çözünmüş oksijen konsantrasyonu ağustos ayında 1. istasyonda ölçülürken, maksimum değer mayıs ayında 1. istasyonda kaydedilmiştir.

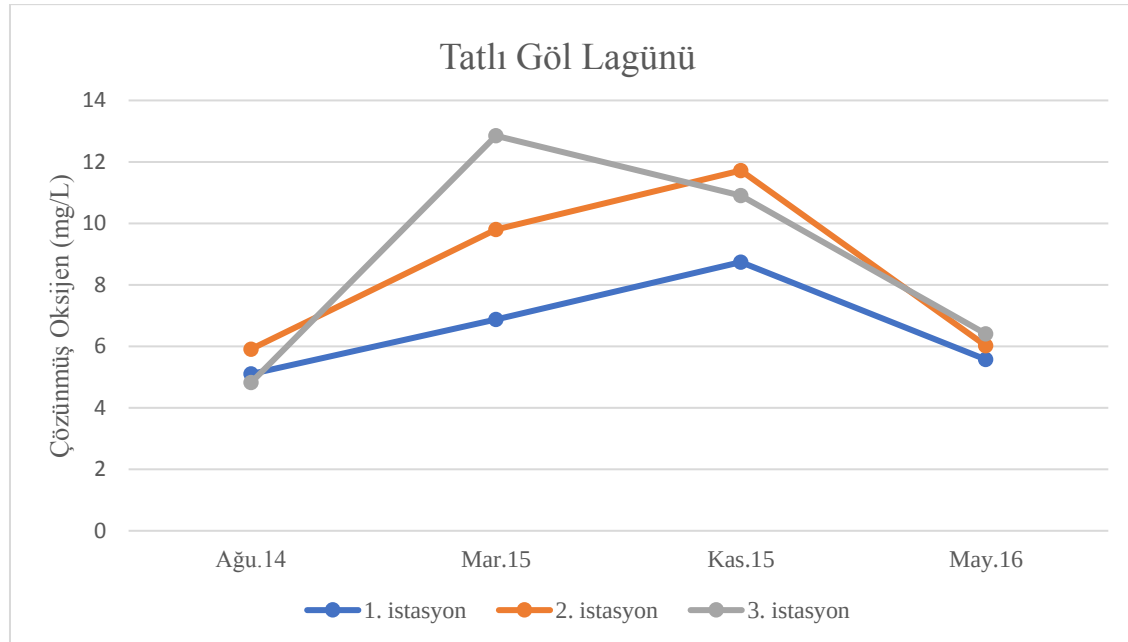
Paradeniz Lagünü'nde çözünmüş oksijen konsantrasyonu 1,07 mg/L – 9,81 mg/L arasında değişmektedir (Çizelge 5.1 ve Şekil 5.3). Minimum çözünmüş oksijen konsantrasyonu ağustos ayında 4. istasyonda ölçülürken, maksimum değer mart ayında 1. istasyonda kaydedilmiştir. Mart ve kasım aylarında ağustos ve mayıs aylarına göre daha yüksek çözünmüş oksijen konsantrasyonu ölçülmüştür.

Tatlı Göl Lagünü'nde mevsim ortalamalarına bağlı olarak çözünmüş oksijen konsantrasyonu, 5,28-10,45 mg/L arasında ölçülmüştür (Çizelge 5.1 ve Şekil 5.4). Gölde ölçülmüş minimum çözünmüş oksijen değeri 5,28 mg/L ile ağustos ayında iken, maksimum değer 10,45 mg/L ile kasım ayında kaydedilmiştir. Hersek Lagünü'nde mevsim ortalamalarına bağlı olarak çözünmüş oksijen konsantrasyonu, 5,98 - 8,41 mg/L arasında ölçülmüştür (Çizelge 5.1 ve Şekil 5.4). Gölde ölçülen minimum çözünmüş oksijen değeri, 5,98 mg/L ile ağustos ayında iken, maksimum çözünmüş oksijen değeri

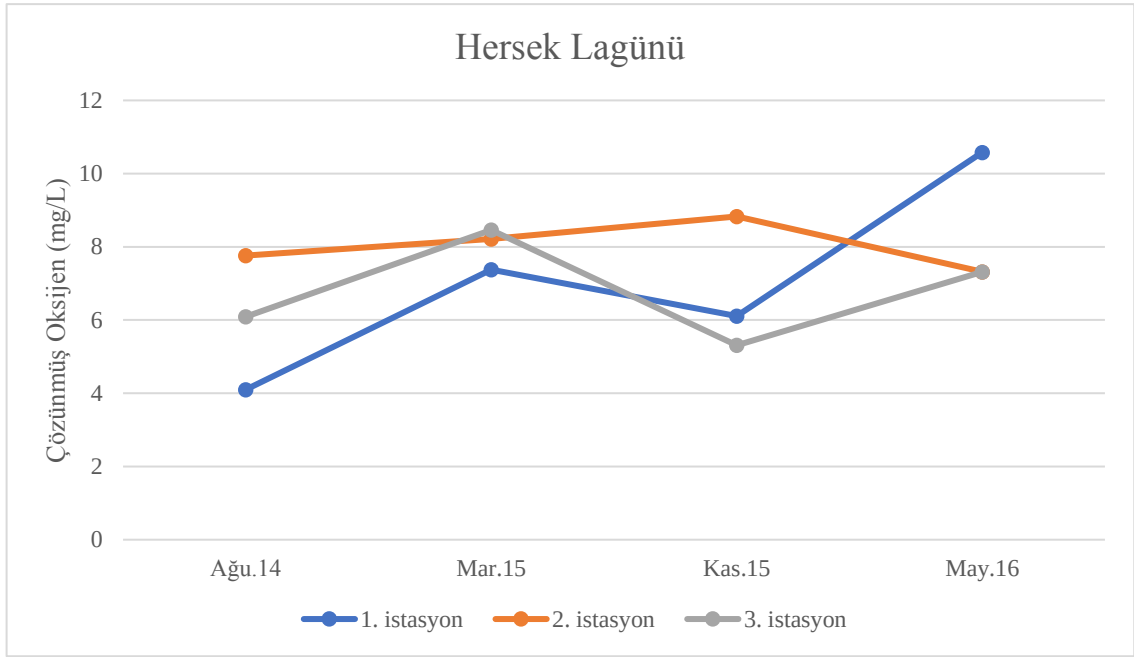
ise 8,41 mg/L ile mayıs ayında tespit edilmiştir. Paradeniz Lagünü'nde mevsim ortalamalarına bağlı olarak çözünmüş oksijen konsantrasyonu, 1,16-9,15 mg/L arasında ölçülmüştür (Çizelge 5.1 ve Şekil 5.4). Gölde ölçülen minimum çözünmüş oksijen değeri, 1,16 mg/L ile ağustos ayında iken maksimum değer ise 9,15 mg/L ile mart ayında tespit edilmiştir. Göllerde minimum değerlerin ağustos ayında ölçüldüğü görülmüştür. Maksimum değerler ise farklı tarihlerde tespit edilmiştir.

Çizelge 5.1. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri çözünmüş oksijen değerlerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (mg/L)

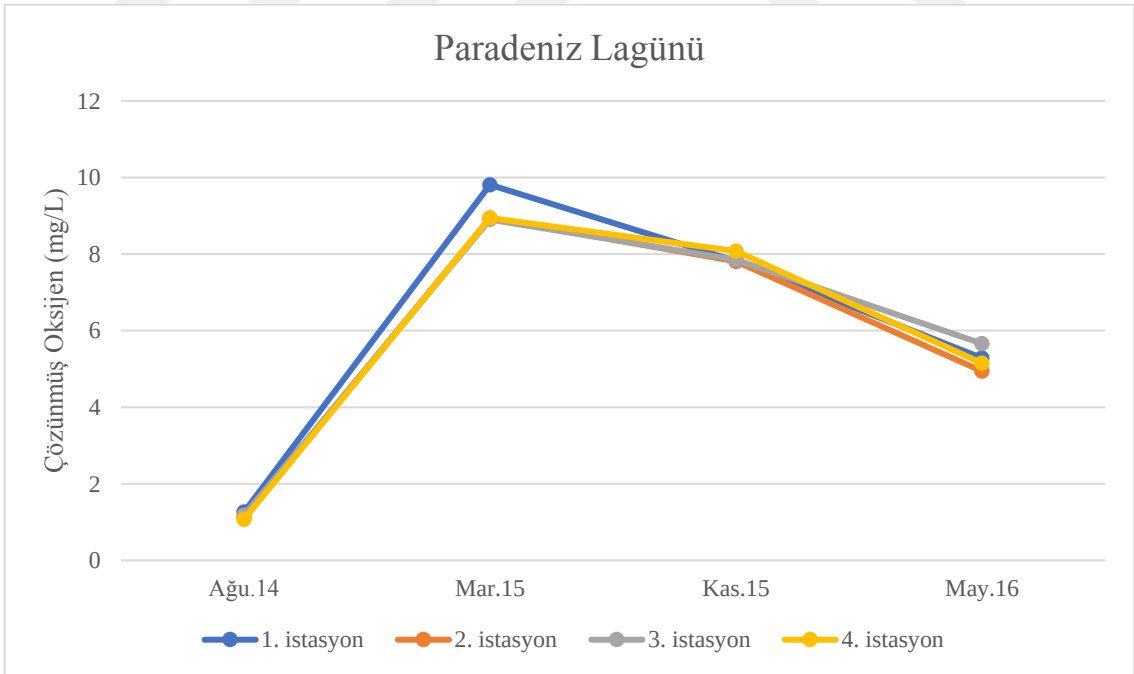
	Tatlı Göl Lagünü				Hersek Lagünü				Paradeniz Lagünü				
Tarihler	1. ist.	2. ist.	3. ist.	Ort.	1. ist.	2. ist.	3. ist.	Ort.	1. ist.	2. ist.	3. ist.	4. ist.	Ort.
Ağu. 2014	5,1	5,91	4,82	5,28	4,10	7,76	6,09	5,98	1,26	1,12	1,18	1,07	1,16
Mar. 2015	6,87	9,8	12,85	9,84	7,38	8,22	8,46	8,02	9,81	8,94	8,9	8,94	9,15
Kas. 2015	8,74	11,72	10,9	10,45	6,11	8,83	5,31	6,75	7,82	7,81	7,85	8,08	7,89
May. 2016	5,57	6,02	6,41	6,00	10,58	7,32	7,32	8,41	5,28	4,94	5,66	5,15	5,26



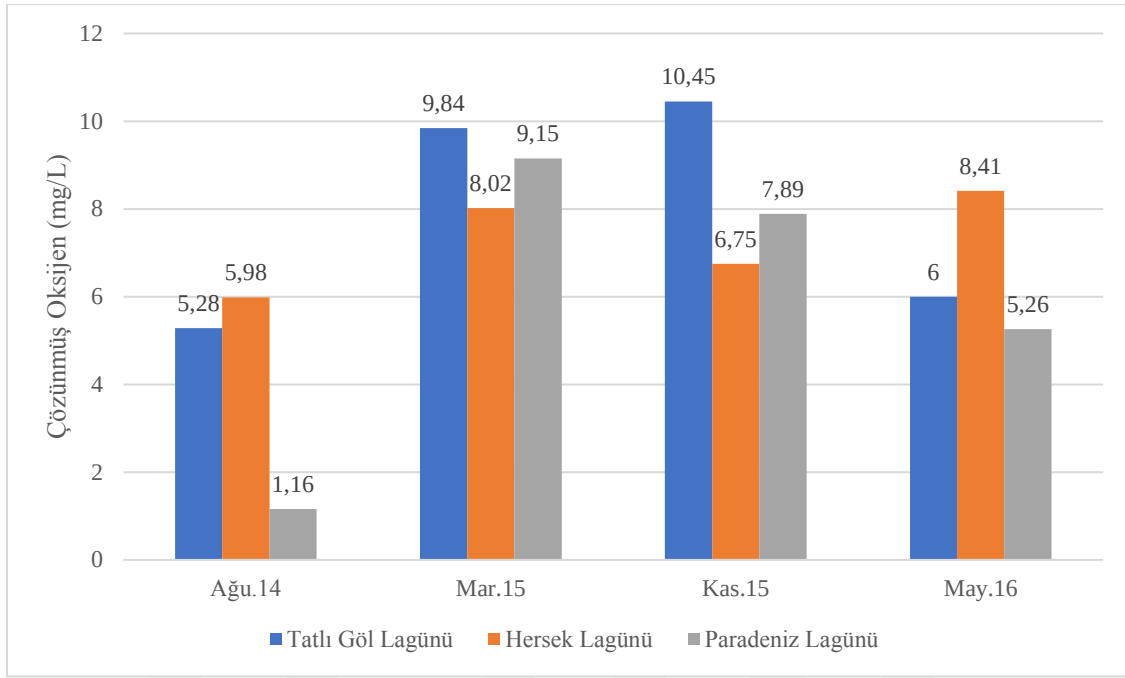
Şekil 5.1. Tatlı Göl Lagünü çözünmüş oksijen değerlerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (mg/L)



Şekil 5.2. Hersek Lagünü çözünmüş oksijen değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (mg/L)



Şekil 5.3. Paradeniz Lagünü çözünmüş oksijen değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (mg/L)



Şekil 5.4. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri mevsimsel çözünmüş oksijen ortalama değerlerinde meydana gelen değişimler (mg/L)

5.1.2. Elektriksel İletkenlik

Tatlı Göl Lagünü'nde elektriksel iletkenlik 479 $\mu\text{S/cm}$ – 1900 $\mu\text{S/cm}$ arasında değişmektedir (Çizelge 5.2 ve Şekil 5.5). Minimum elektriksel iletkenlik mart ayında 1. istasyonda ölçülürken, maksimum elektriksel iletkenlik değeri ağustos ayında 2. istasyonda kaydedilmiştir. İstasyonlarda ölçülen değerlerin genel olarak birbirine yakın olduğu fakat mevsimlere bağlı olarak değiştiği gözlemlenmiştir. Ağustos ve kasım aylarında mart ve mayıs aylarına oranla daha yüksek değerlerin olduğu tespit edilmiştir.

Hersek Lagünü'nde elektriksel iletkenlik 29996 $\mu\text{S/cm}$ – 47013 $\mu\text{S/cm}$ arasında değişmektedir (Çizelge 5.2 ve Şekil 5.6). Minimum elektriksel iletkenlik mart ayında 1. istasyonda ölçülürken, maksimum elektriksel iletkenlik değeri ağustos ayında 1. istasyonda kaydedilmiştir. İstasyonlarda ölçülen değerlerin genel olarak birbirine yakın olduğu ancak mevsimlere bağlı olarak değiştiği gözlemlenmiştir. Ağustos ve mayıs aylarında mart ve kasım aylarına oranla daha yüksek değerlerin olduğu tespit edilmiştir.

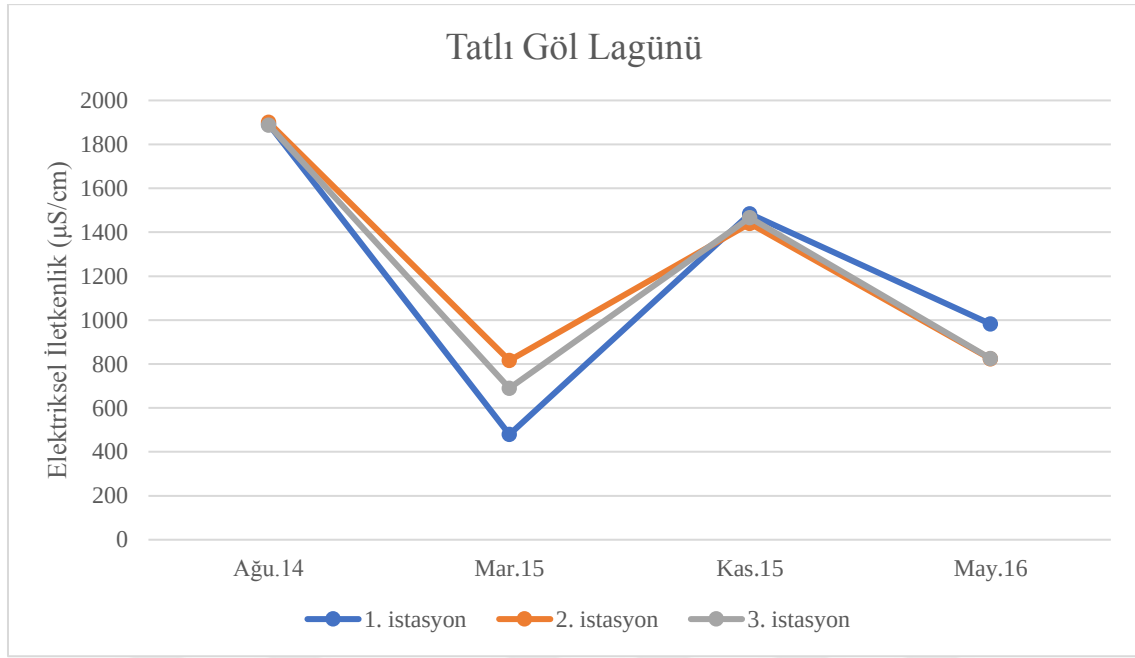
Paradeniz Lagünü'nde elektriksel iletkenlik 11657 $\mu\text{S/cm}$ – 49600 $\mu\text{S/cm}$ arasında değişmektedir (Çizelge 5.2 ve Şekil 5.7). Minimum elektriksel iletkenlik mart ayında 2. istasyonda ölçülürken maksimum değer ağustos ayında 4. istasyonda tespit edilmiştir.

İstasyonlarda ölçülen değerlerin mevsimlere bağlı olarak değiştiği gözlemlenmiştir. Ağustos ve mayıs aylarında mart ve kasım aylarına oranla daha yüksek değerlerin olduğu tespit edilmiştir.

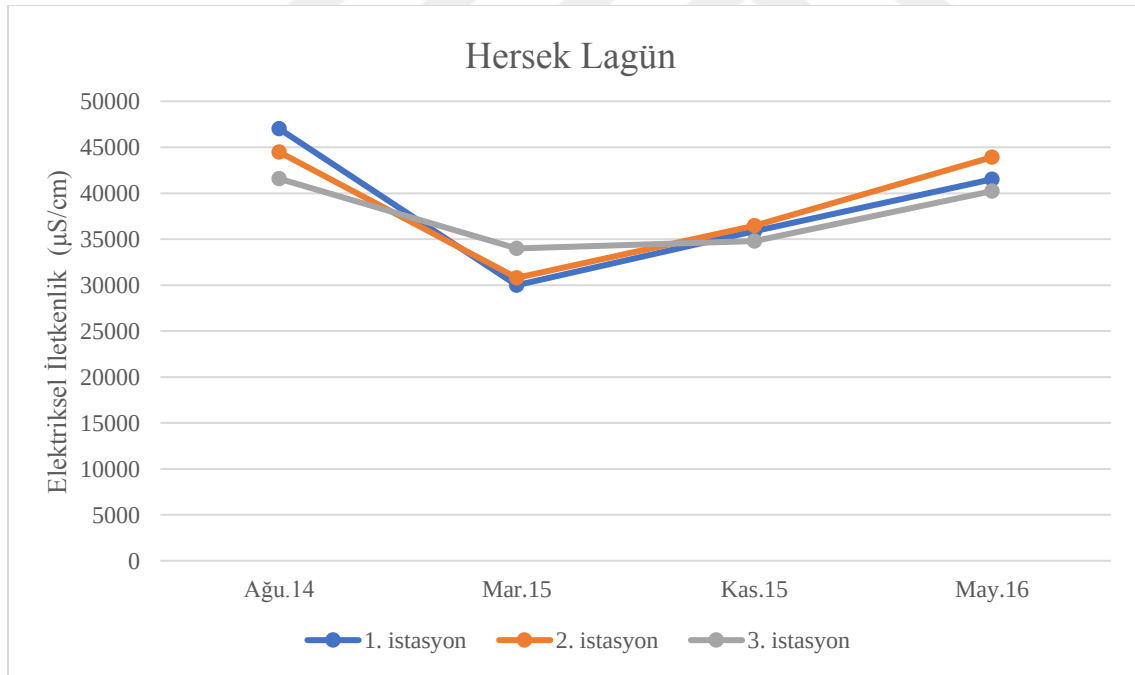
Tatlı Göl Lagünü'nde mevsim ortalamalarına bağlı olarak elektriksel iletkenlik, 661,67-1893,00 $\mu\text{S/cm}$ arasında ölçülmüştür (Çizelge 5.2 ve Şekil 5.8). Mevsim ortalamalarına bağlı olarak gölde ölçülen minimum elektriksel iletkenlik değeri 661,67 $\mu\text{S/cm}$ ile mart ayında iken, maksimum değer ise 1893,00 $\mu\text{S/cm}$ ile ağustos ayında ölçülmüştür. Hersek Lagünü'nde mevsim ortalamalarına bağlı olarak elektriksel iletkenlik, 31596,33-44357,33 $\mu\text{S/cm}$ arasında ölçülmüştür (Çizelge 5.2 ve Şekil 5.8). Mevsim ortalamalarına bağlı olarak gölde ölçülen minimum elektriksel iletkenlik değeri, 31596,33 $\mu\text{S/cm}$ ile mart ayında iken, maksimum değer ise 44357,33 $\mu\text{S/cm}$ ile ağustos ayında tespit edilmiştir. Mevsim ortalamalarına bağlı olarak Paradeniz Lagünü'nde elektriksel iletkenlik, 20834,50-48484,25 $\mu\text{S/cm}$ arasında ölçülmüştür (Çizelge 5.2 ve Şekil 5.8). Gölde ölçülen minimum elektriksel iletkenlik değeri, 20834,50 $\mu\text{S/cm}$ ile mart ayında iken, maksimum değer ise 48484,25 $\mu\text{S/cm}$ ile ağustos ayında tespit edilmiştir. Çalışma yapılan göllerde minimum değerlerin mart ayında ölçüldüğü görülmüştür. Maksimum değerlerin ise ağustos ayında ölçüldüğü tespit edilmiştir.

Çizelge 5.2. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri elektriksel iletkenlik ($\mu\text{S/cm}$) değerlerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı

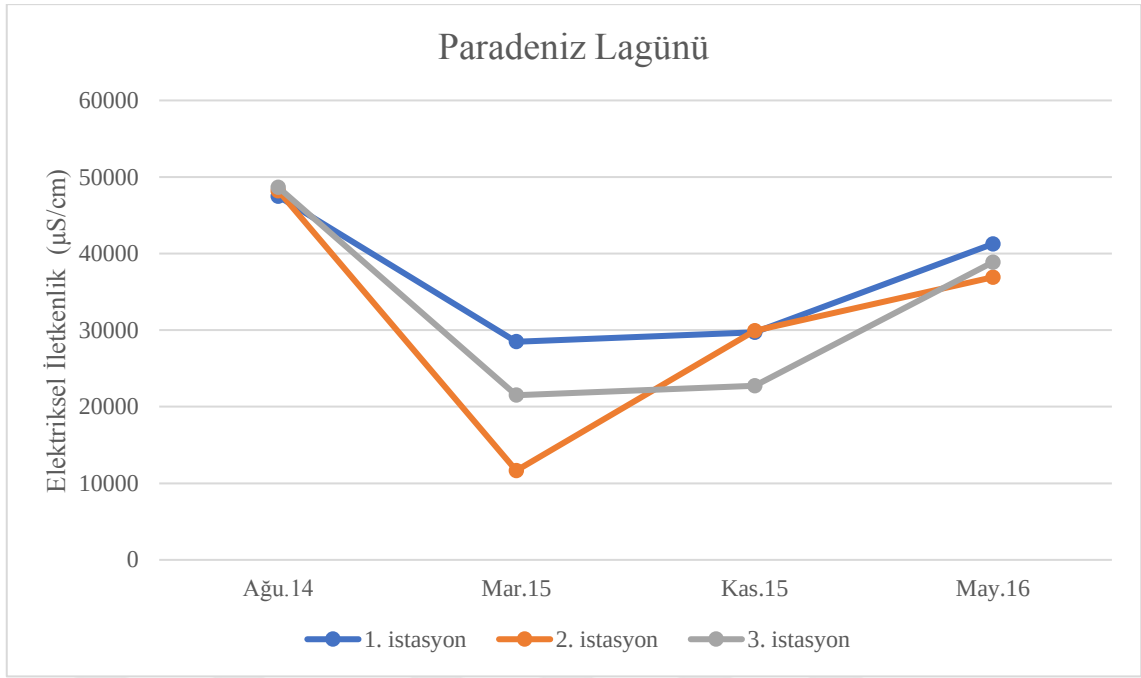
	Tatlı Göl Lagünü				Hersek Lagünü				Paradeniz Lagünü				
Tarihler	1. ist.	2. ist.	3. ist.	Ort.	1. ist.	2. ist.	3. ist.	Ort.	1. ist.	2. ist.	3. ist.	4. ist.	Ort.
Ağu. 2014	1891	1900	1888	<u>1893,00</u>	47013	44478	41581	<u>44357,33</u>	47476	48211	48650	49600	<u>48484,25</u>
Mar. 2015	479	816	690	<u>661,67</u>	29996	30798	33995	<u>31596,33</u>	28486	11657	21505	21690	<u>20834,5</u>
Kas. 2015	1484	1440	1466	<u>1463,33</u>	35880	36486	34810	<u>35725,33</u>	29723	29916	22720	26444	<u>27200,75</u>
May. 2016	982	823	825	<u>876,67</u>	41508	43915	40230	<u>41884,33</u>	41258	36911	38885	41989	<u>39760,75</u>



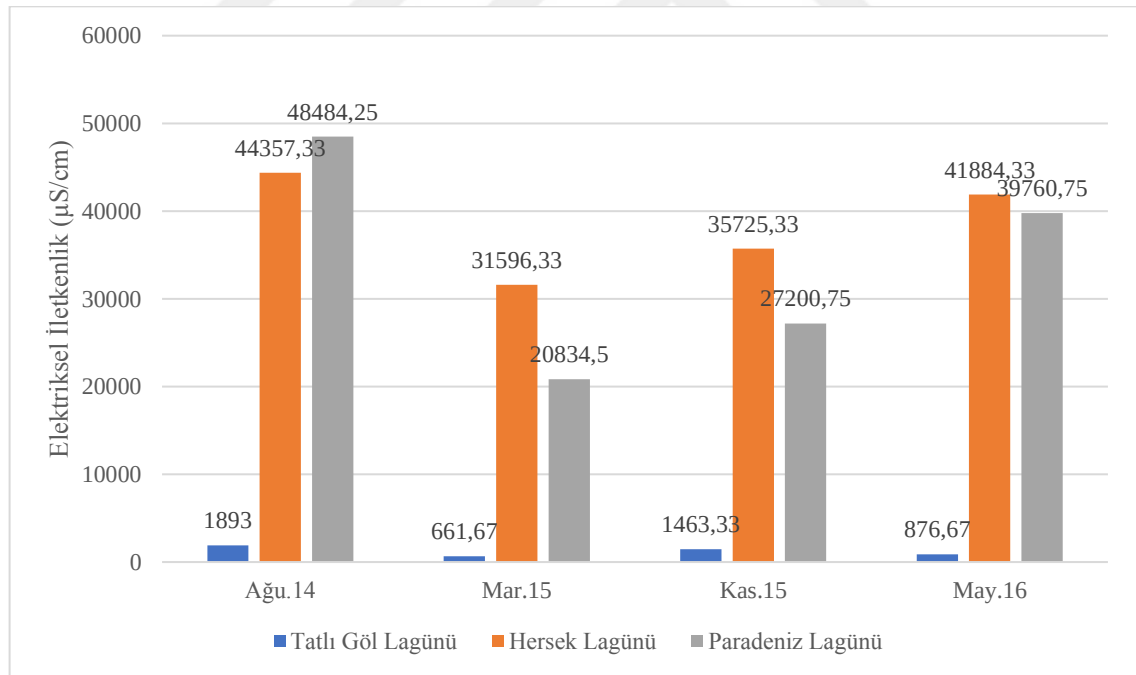
Şekil 5.5. Tatlı Göl Lagünü elektriksel iletkenlik değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (µS/cm)



Şekil 5.6. Hersek Lagünü elektriksel iletkenlik değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (µS/cm)



Şekil 5.7. Paradeniz Lagünü elektriksel iletkenlik değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı ($\mu\text{S/cm}$)



Şekil 5.8. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri mevsimsel elektriksel iletkenlik ortalama değerlerinde meydana gelen değişimler ($\mu\text{S/cm}$)

5.1.3. Tuzluluk

Tatlı Göl Lagünü'nde tuzluluk değerleri %0,20 – %1,00 arasında değişmektedir (Çizelge 5.3 ve Şekil 5.9). Minimum tuzluluk değeri mart ayında 1. istasyonda ölçülürken, maksimum tuzluluk değeri ağustos ayında tüm istasyonlarda kaydedilmiştir. Tuzluluk değerinin aylara göre değiştiği tespit edilmiştir. Ağustos ve kasım aylarında mart ve mayıs aylarına göre daha yüksek tuzluluk değeri ölçülmüştür.

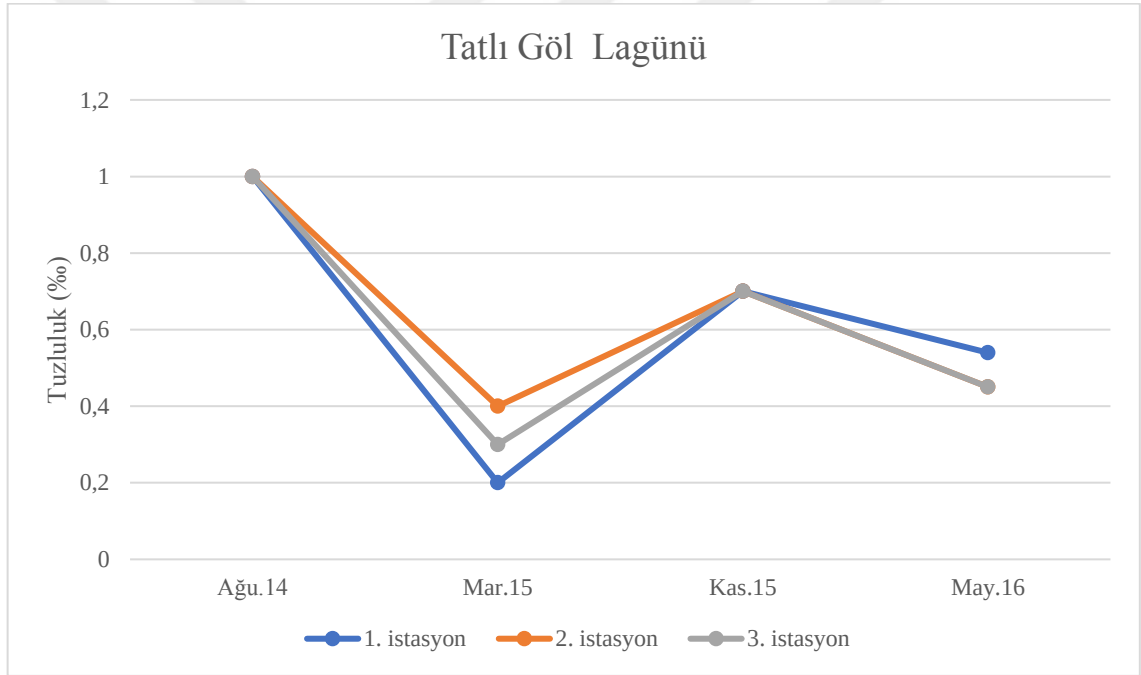
Hersek Lagünü'nde tuzluluk değerleri %18,50 – %30,30 arasında değişmektedir (Çizelge 5.3 ve Şekil 5.10). Minimum tuzluluk değeri mart ayında 1. istasyonda ölçülürken, maksimum tuzluluk değeri ağustos ayında 1. istasyonda kaydedilmiştir. Tuzluluk değerinin aylara göre değiştiği tespit edilmiştir. Ağustos ve mayıs aylarında mart ve kasım aylarına göre daha yüksek tuzluluk değeri ölçülmüştür.

Paradeniz Lagünü'nde tuzluluk değerleri %6,70 – %32,20 arasında değişmektedir (Çizelge 5.3 ve Şekil 5.11). Minimum tuzluluk değeri mart ayında 2. istasyonda ölçülürken, maksimum tuzluluk değeri ağustos ayında 4. istasyonda kaydedilmiştir. Tuzluluk değerinin aylara göre değiştiği tespit edilmiştir. Ağustos ve mayıs aylarında mart ve kasım aylarına göre daha yüksek tuzluluk değeri ölçülmüştür.

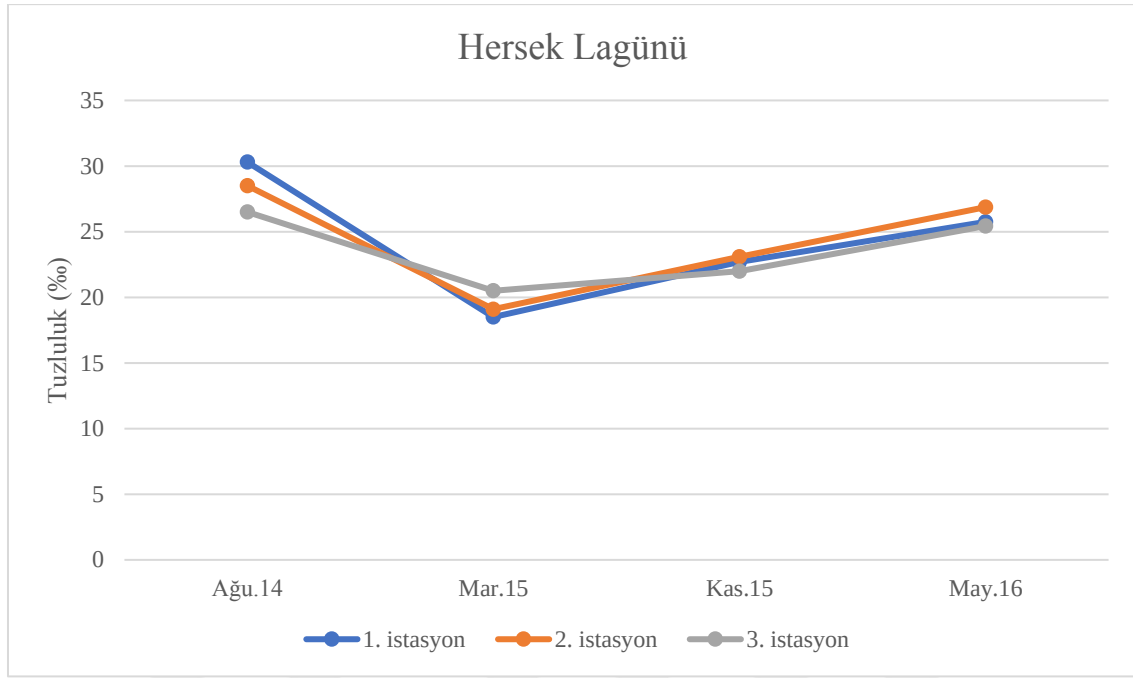
Tatlı Göl Lagünü'nde mevsimsel tuzluluk ortalama değeri %0,30 - %1,00 arasında ölçülmüştür (Çizelge 5.3 ve Şekil 5.12). Gölde ölçülen minimum mevsimsel tuzluluk ortalama değeri mart ayında iken, maksimum değer ise ağustos ayında kaydedilmiştir. Hersek Lagünü'nde mevsimsel tuzluluk ortalama değeri %19,37 - %28,43 arasında değişmektedir (Çizelge 5.3 ve Şekil 5.12). Gölde ölçülen minimum mevsimsel tuzluluk ortalama değeri mart ayında iken, maksimum değer ağustos ayında kaydedilmiştir. Paradeniz Lagünü'nde mevsimsel tuzluluk ortalama değeri %11,68 - %31,40 arasında ölçülmüştür (Çizelge 5.3 ve Şekil 5.12). Gölde ölçülen minimum mevsimsel tuzluluk ortalama değeri mart ayında iken, maksimum değer ağustos ayında tespit edilmiştir. Göllerde mevsimsel olarak minimum ortalama değerlerinin mart ayında ölçüldüğü görülmüştür. Maksimum değerlerin ise ağustos ayında ölçüldüğü tespit edilmiştir. Tuzluluk değerlerinin Hersek ve Paradeniz Lagünleri'nde birbirine oldukça yakın ve Tatlı Göl Lagünü'ne oranla oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 5.3. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri tuzluluk değerlerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (‰)

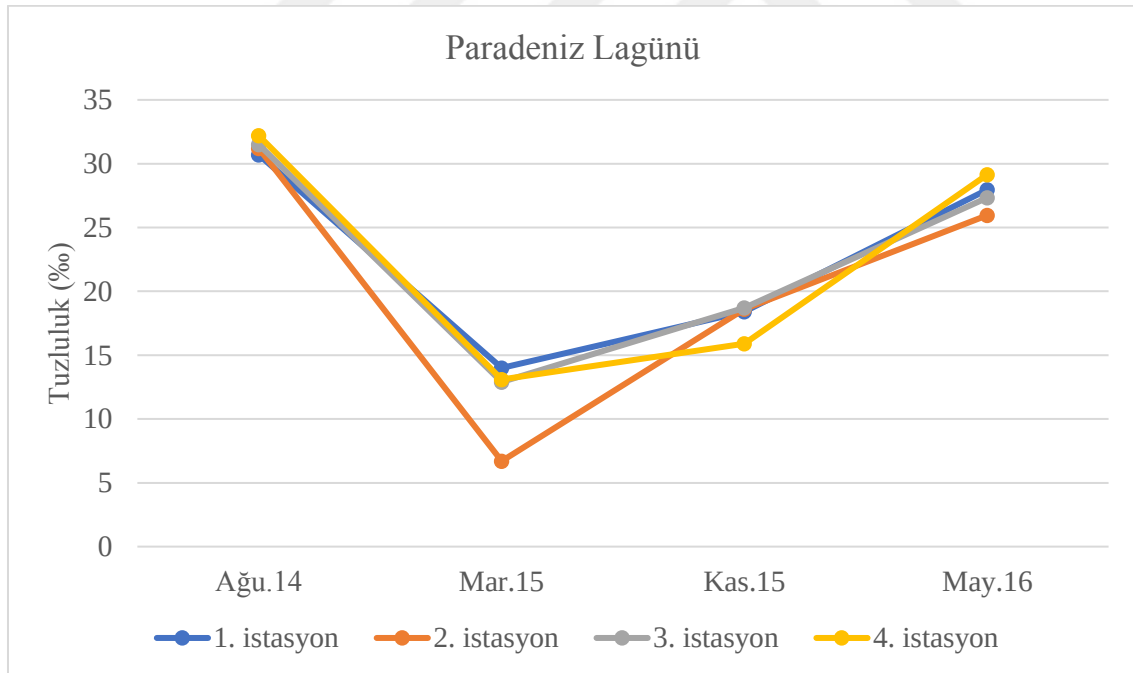
	Tatlı Göl Lagünü				Hersek Lagünü				Paradeniz Lagünü				
Tarihler	1. ist.	2. ist.	3. ist.	Ort.	1. ist.	2. ist.	3. ist.	Ort.	1. ist.	2. ist.	3. ist.	4. ist.	Ort.
Ağu. 2014	1,00	1,00	1,00	<u>1,00</u>	30,30	28,50	26,50	<u>28,43</u>	30,70	31,20	31,50	32,20	<u>31,40</u>
Mar. 2015	0,20	0,40	0,30	<u>0,30</u>	18,50	19,10	20,50	<u>19,37</u>	14,00	6,70	12,90	13,10	<u>11,68</u>
Kas. 2015	0,70	0,70	0,70	<u>0,70</u>	22,70	23,1	22,00	<u>22,60</u>	18,40	18,60	18,70	15,90	<u>17,90</u>
May. 2016	0,54	0,45	0,45	<u>0,48</u>	25,76	26,88	25,42	<u>26,02</u>	27,97	25,96	27,33	29,14	<u>27,60</u>



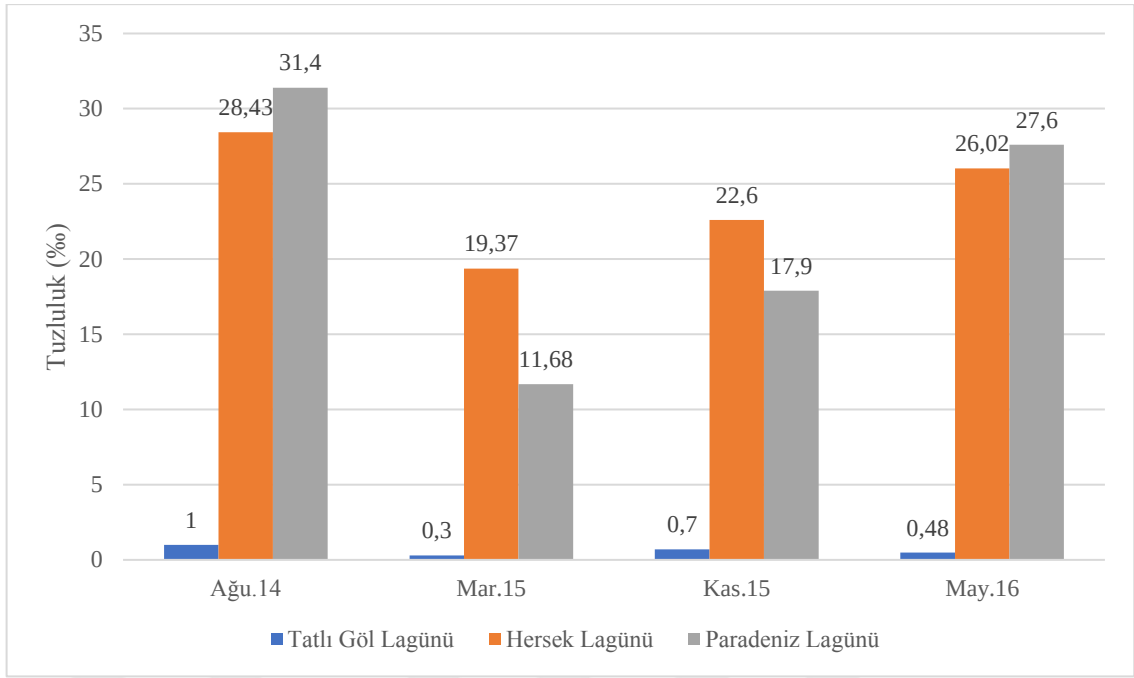
Şekil 5.9. Tatlı Göl Lagünü tuzluluk değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (‰)



Şekil 5.10. Hersek Lagünü tuzluluk değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (‰)



Şekil 5.11. Paradeniz Lagünü tuzluluk değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (‰)



Şekil 5.12. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri mevsimsel tuzluluk ortalama değerlerinde meydana gelen değişimler (%)

5.1.4. Su Sıcaklığı

Tatlı Göl Lagünü'nde su sıcaklığı, 10,20°C – 27,10°C arasında değişmektedir (Çizelge 5.4 ve Şekil 5.13). Minimum su sıcaklığı mart ayında 1. istasyonda ölçülürken, maksimum su sıcaklığı ağustos ayında 2. istasyonda kaydedilmiştir. Mevsim sıcaklıklarına bağlı olarak su sıcaklıklarının değiştiği gözlemlenmiştir.

Hersek Lagünü'nde su sıcaklığı 9,10°C – 34,50°C arasında değişmektedir (Çizelge 5.4 ve Şekil 5.14). Minimum su sıcaklığı mart ayında 2. ve 3. istasyonda ölçülürken, maksimum su sıcaklığı ağustos ayında 1. istasyonda kaydedilmiştir. Mevsim sıcaklıklarına bağlı olarak su sıcaklıklarının değiştiği gözlemlenmiştir.

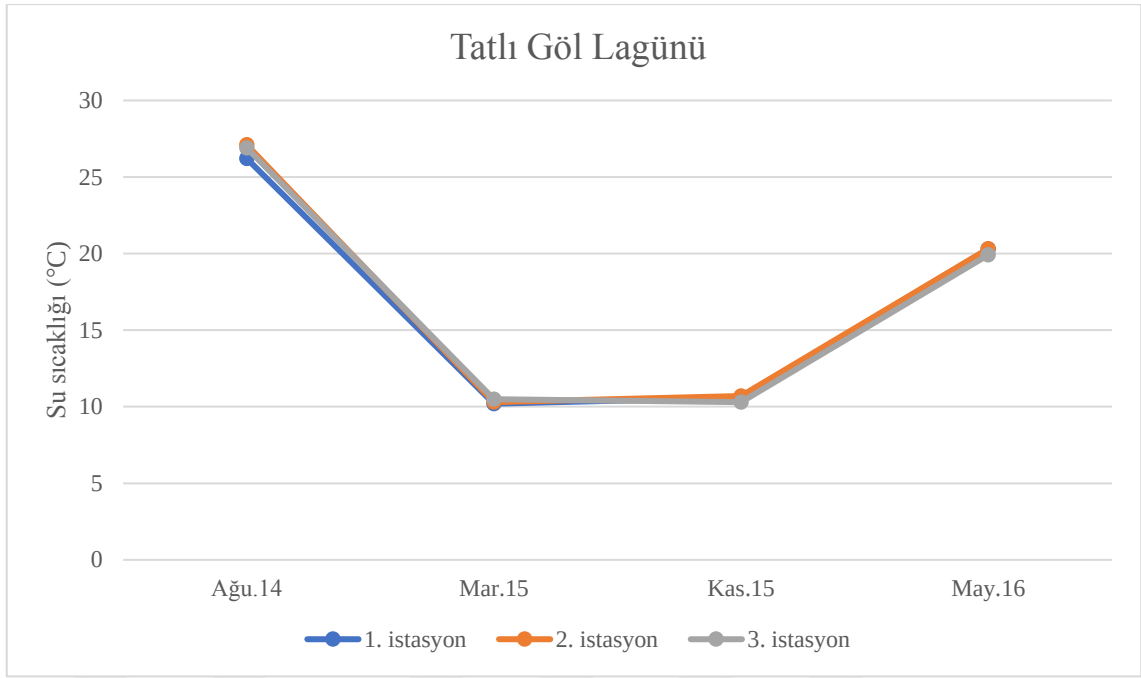
Paradeniz Lagünü'nde su sıcaklığı, 13,10°C – 32,80°C arasında değişmektedir (Çizelge 5.4 ve Şekil 5.15). Minimum su sıcaklığı kasım ayında 3. istasyonda ölçülürken, maksimum su sıcaklığı ağustos ayında 3. istasyonda tespit edilmiştir. Mevsim sıcaklıklarına bağlı olarak su sıcaklıklarının değiştiği gözlemlenmiştir.

Tatlı Göl Lagünü'nde mevsimsel su sıcaklığı ortalama değeri 10,33°C - 26,73°C arasında değişmektedir (Çizelge 5.4 ve Şekil 5.16). Gölde ölçülen minimum mevsimsel su

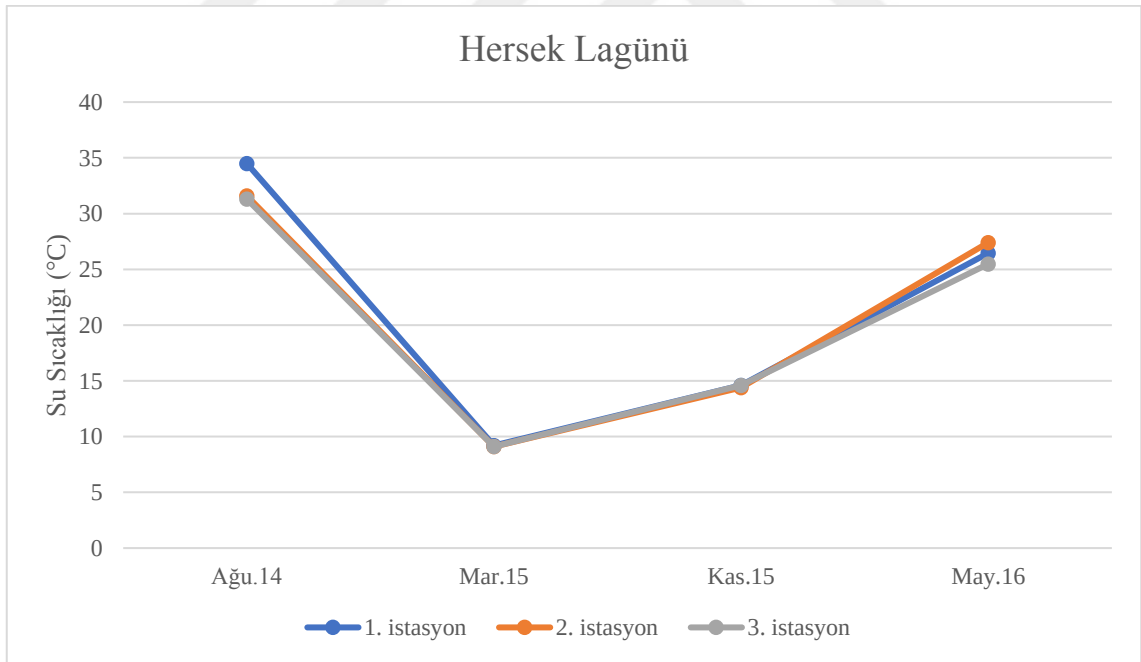
sıcaklığı ortalama değeri mart ayında iken, maksimum değer ağustos ayında kaydedilmiştir. Hersek Lagünü'nde mevsimsel su sıcaklığı ortalama değeri 9,13°C - 32,47°C arasında değişmektedir (Çizelge 5.4 ve Şekil 5.16). Gölde ölçülen minimum mevsimsel su sıcaklığı ortalama değeri mart ayında iken, maksimum değer ağustos ayında tespit edilmiştir. Paradeniz Lagünü'nde mevsimsel su sıcaklığı ortalama değeri 13,55°C - 32,40°C arasında değişmektedir (Çizelge 5.4 ve Şekil 5.16). Gölde ölçülen minimum mevsimsel su sıcaklığı ortalama değeri kasım ayında iken, maksimum değer ağustos ayında tespit edilmiştir. Göllerde ölçülen maksimum mevsimsel su sıcaklığı ortalama değerlerinin ağustos ayında ölçüldüğü tespit edilmiştir. Tatlı Göl ve Paradeniz Lagünleri'nin mart ve kasım aylarında su sıcaklığı ortalama değerleri birbirine yakınken Hersek Lagünü'nde bu değer kasım ayındakine oranla oldukça düşüktür.

Çizelge 5.4. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri su sıcaklığı değerlerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (°C)

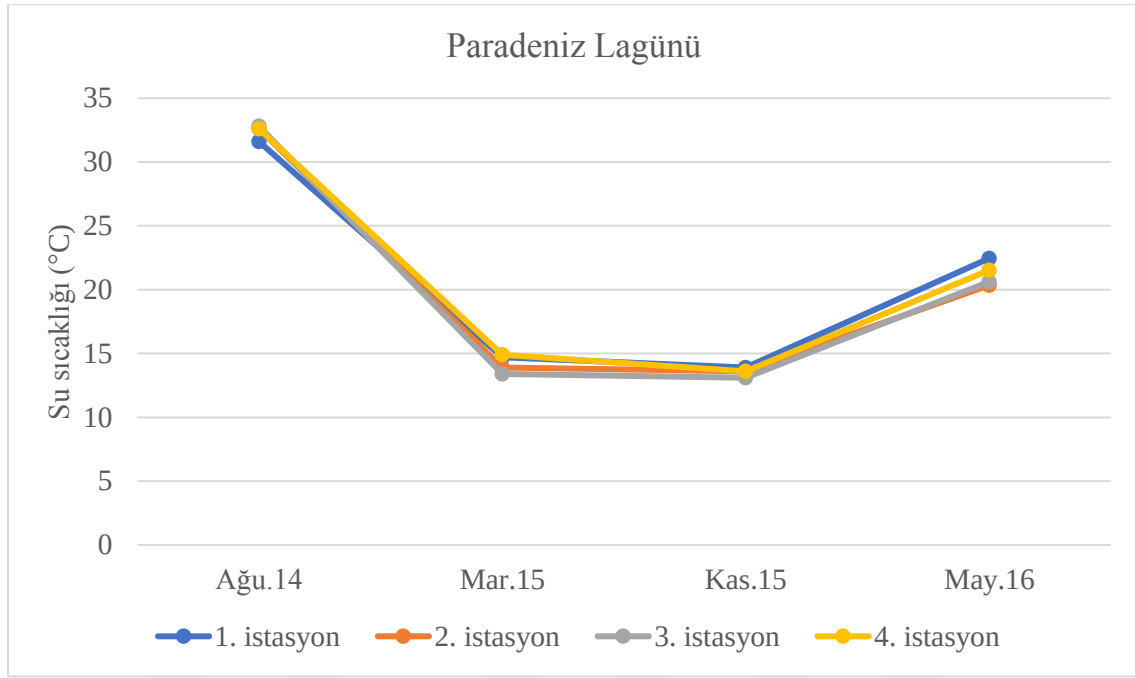
	Tatlı Göl Lagünü				Hersek Lagünü				Paradeniz Lagünü				
Tarihler	1. ist.	2. ist.	3. ist.	Ort.	1. ist.	2. ist.	3. ist.	Ort.	1. ist.	2. ist.	3. ist.	4. ist.	Ort.
Ağu. 2014	26,20	27,10	26,90	26,73	34,5	31,6	31,3	32,47	31,6	32,6	32,8	32,6	32,40
Mar. 2015	10,20	10,30	10,50	10,33	9,2	9,1	9,1	9,13	14,7	13,9	13,4	14,9	14,23
Kas. 2015	10,60	10,70	10,30	10,53	14,6	14,4	14,6	14,53	13,9	13,6	13,1	13,6	13,55
May. 2016	20,3	20,31	19,92	20,18	26,47	27,4	25,48	26,45	22,46	20,34	20,61	21,53	21,24



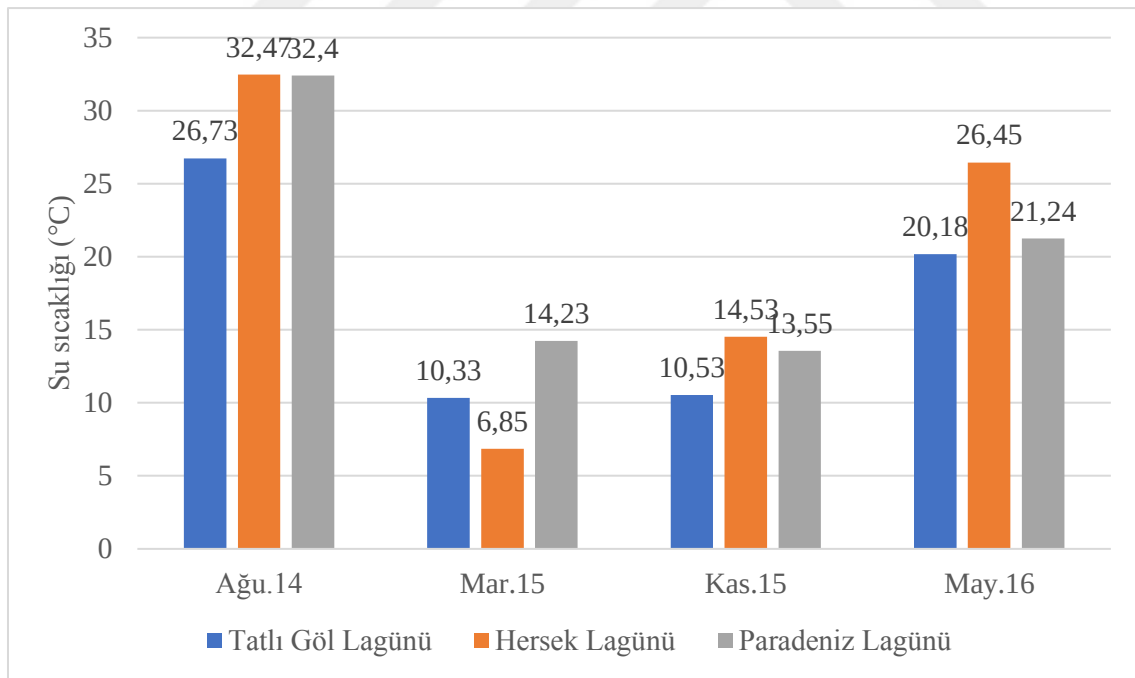
Şekil 5.13. Tatlı Göl Lagünü su sıcaklığı değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (°C)



Şekil 5.14. Hersek Lagünü su sıcaklığı değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (°C)



Şekil 5.15. Paradeniz Lagünü su sıcaklığı değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (°C)



Şekil 5.16. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri mevsimsel su sıcaklığı ortalama değerlerinde meydana gelen değişimler (%)

5.1.5. pH

Tatlı Göl Lagünü'nde pH 8,10 – 9,50 arasında değişmektedir (Çizelge 5.5 ve Şekil 5.17). Minimum pH değeri ağustos ayında 3. istasyonda ölçülürken, maksimum değer kasım ayında 2. istasyonda tespit edilmiştir. Ölçülen göl suyu pH'sının tüm istasyon ve aylarda alkali olduğu gözlemlenmiştir.

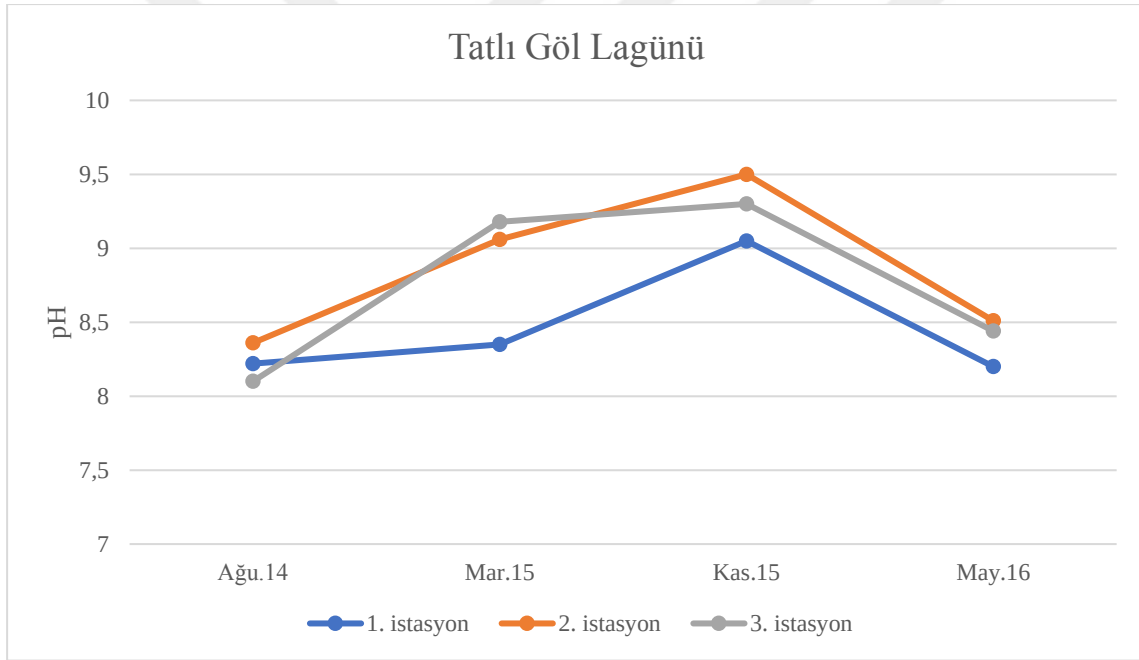
Hersek Lagünü'nde pH 8,26 – 9,81 arasında değişmektedir (Çizelge 5.5 ve Şekil 5.18). Minimum pH değeri mart ayında 3. istasyonda ölçülürken, maksimum değer kasım ayında 2. istasyonda tespit edilmiştir. Ölçülen göl suyu pH'sının tüm istasyon ve aylarda alkali olduğu gözlemlenmiştir.

Paradeniz Lagünü'nde pH 5,77 – 10,41 arasında değişmektedir (Çizelge 5.5 ve Şekil 5.19). Minimum pH değeri ağustos ayında 3. istasyonda ölçülürken, maksimum değer kasım ayında 1. istasyonda tespit edilmiştir. Ölçülen göl suyu pH'sının istasyon ve aylara göre asidik ve alkali olarak değiştiği gözlemlenmiştir.

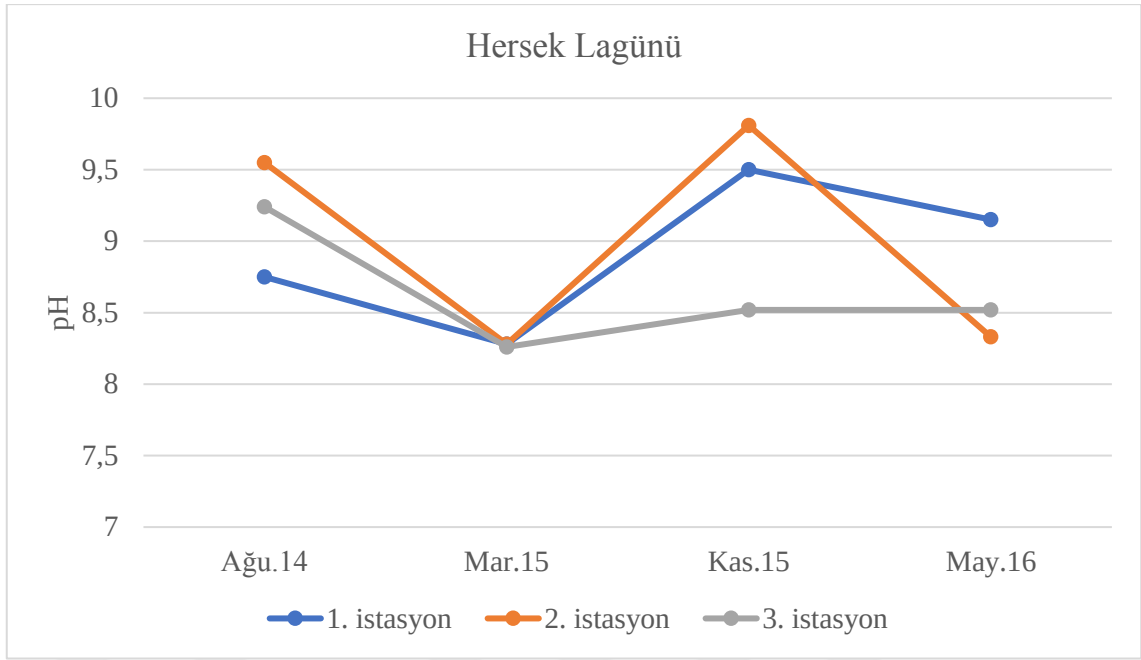
Tatlı Göl Lagünü'nde mevsimsel pH ortalama değeri 8,23 - 9,28 arasında değişmektedir (Çizelge 5.5 ve Şekil 5.20). Gölde ölçülen minimum mevsimsel pH ortalama değeri ağustos ayında iken, maksimum değer kasım ayında kaydedilmiştir. Genel olarak alkali yapı gözlemlenmiştir. Hersek Lagünü'nde mevsimsel pH ortalama değeri 8,27 - 9,28 arasında değişmektedir (Çizelge 5.5 ve Şekil 5.20). Gölde ölçülen minimum mevsimsel pH ortalama değeri mart ayında iken, maksimum değer kasım ayında kaydedilmiştir. Genel olarak alkali yapı gözlemlenmiştir. Paradeniz Lagünü'nde mevsimsel pH ortalama değeri 6,03 – 9,52 arasında değişmektedir (Çizelge 5.5 ve Şekil 5.20). Gölde ölçülen minimum mevsimsel pH ortalama değeri ağustos ayında iken, maksimum değer kasım ayında kaydedilmiştir. Ağustos ayı hariç diğer aylarda alkali yapı gözlemlenmiştir. Göllerde maksimum mevsimsel pH ortalama değerlerinin kasım ayında olduğu tespit edilmiştir. Minimum değerlerin ise aylara göre değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Tatlı Göl ve Hersek Lagünleri'nde aylara göre pH değişimi daha az olurken Paradeniz Lagünü'nde değişimin daha fazla olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 5.5. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri pH değerlerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı

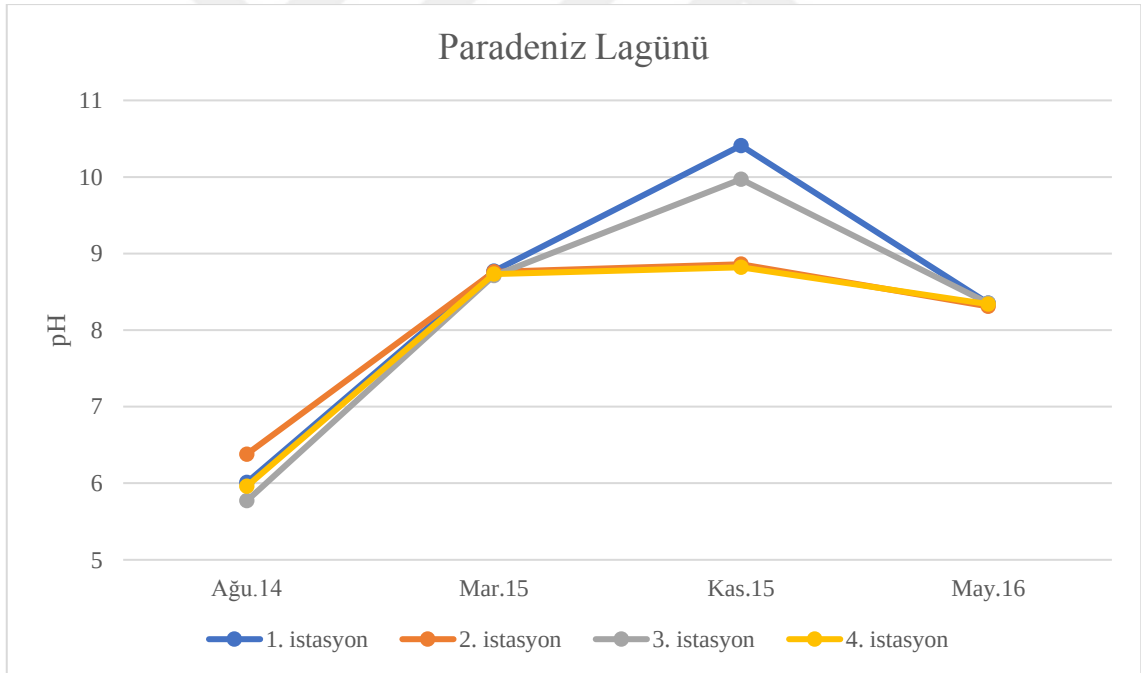
	Tatlı Göl Lagünü				Hersek Lagünü				Paradeniz Lagünü				
Tarihler	1. ist.	2. ist.	3. ist.	Ort.	1. ist.	2. ist.	3. ist.	Ort.	1. ist.	2. ist.	3. ist.	4. ist.	Ort.
Ağu. 2014	8,22	8,36	8,10	<u>8,23</u>	8,75	9,55	9,24	<u>9,18</u>	6,01	6,38	5,77	5,96	<u>6,03</u>
Mar. 2015	8,35	9,06	9,18	<u>8,86</u>	8,28	8,28	8,26	<u>8,27</u>	8,77	8,76	8,71	8,73	<u>8,74</u>
Kas. 2015	9,05	9,50	9,30	<u>9,28</u>	9,50	9,81	8,52	<u>9,28</u>	10,41	8,86	9,97	8,82	<u>9,52</u>
May. 2016	8,20	8,51	8,44	<u>8,38</u>	9,15	8,33	8,52	<u>8,67</u>	8,35	8,31	8,35	8,34	<u>8,34</u>



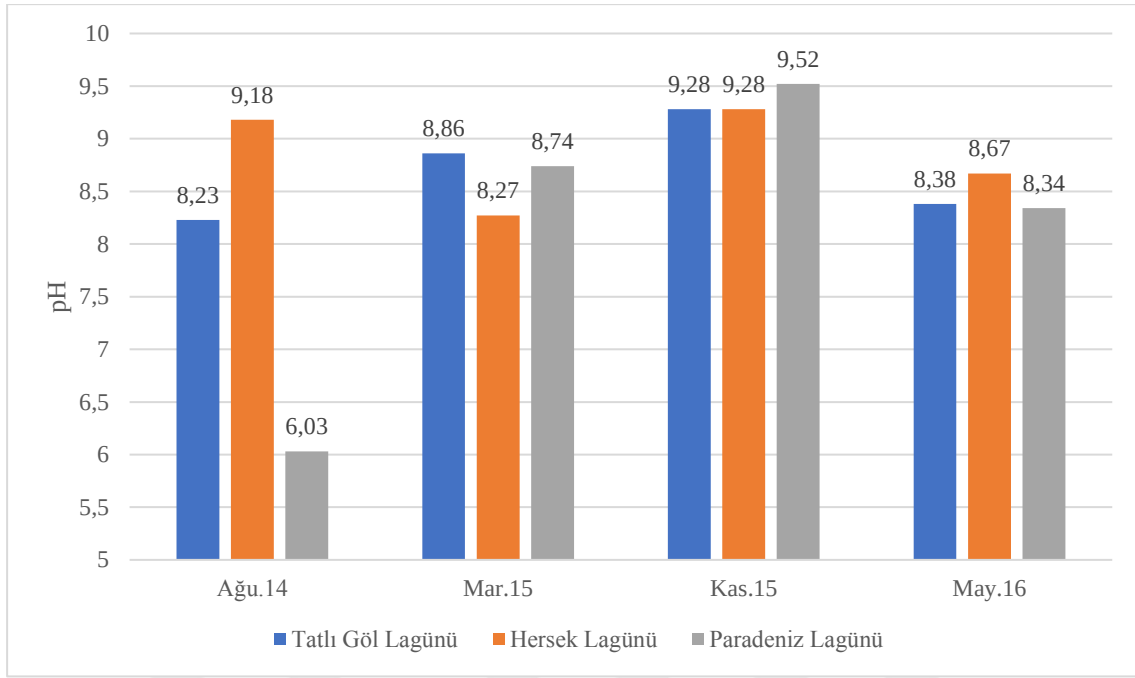
Şekil 5.17. Tatlı Göl Lagünü pH değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı



Şekil 5.18. Hersek Lagünü pH değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı



Şekil 5.19. Paradeniz Lagünü pH değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı



Şekil 5.20. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri mevsimsel pH ortalama değerlerinde meydana gelen değişimler

5.1.6. Işık Geçirgenliği

Tatlı Göl Lagünü'nde ışık geçirgenliği 20-53 cm arasında değişmektedir (Çizelge 5.6 ve Şekil 5.21). Minimum ışık geçirgenliği ağustos ayında 1. istasyonda ve mayıs ayında 3.istasyonda ölçülürken, maksimum değer ağustos ayında 3. istasyonda tespit edilmiştir. Mevsimsel ve istasyonlara bağlı olarak ışık geçirgenliği değerleri birbirine yakın çıkmıştır.

Hersek Lagünü'nde 15-30 cm arasında değişen ışık geçirgenliği sadece ağustos ayında kaydedilmiştir (Çizelge 5.6 ve Şekil 5.22).

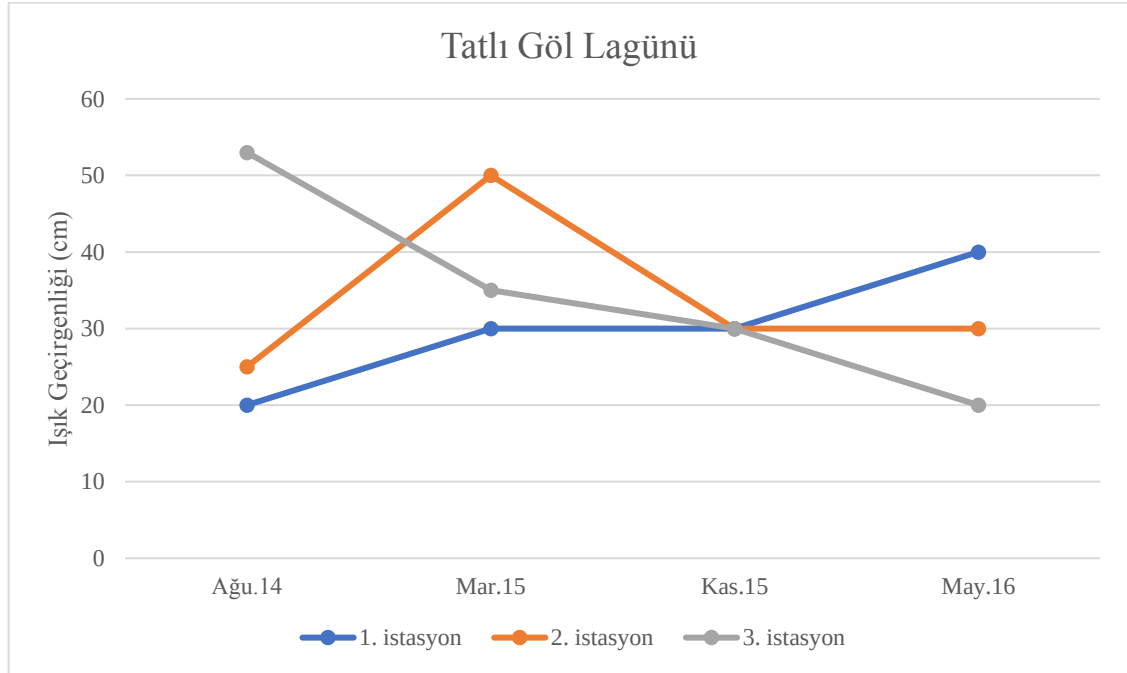
Paradeniz Lagünü'nde ışık geçirgenliği 20-120 cm arasında değişmektedir (Çizelge 5.6 ve Şekil 5.23). Minimum ışık geçirgenliği mart ayında 2. istasyonda, maksimum değer ise mayıs ayında 3. istasyonda tespit edilmiştir. Mevsimsel ve istasyonlara bağlı olarak ışık geçirgenliği değerleri değişkenlik göstermiştir.

Tatlı Göl Lagünü'nde mevsimsel ışık geçirgenliği ortalama değeri, 30 – 38,33 cm arasında değişmektedir (Çizelge 5.6 ve Şekil 5.24). Gölde ölçülen minimum değerler kasım ve mayıs aylarında iken, maksimum değer mart ayındadır. Hersek Lagünü'nde

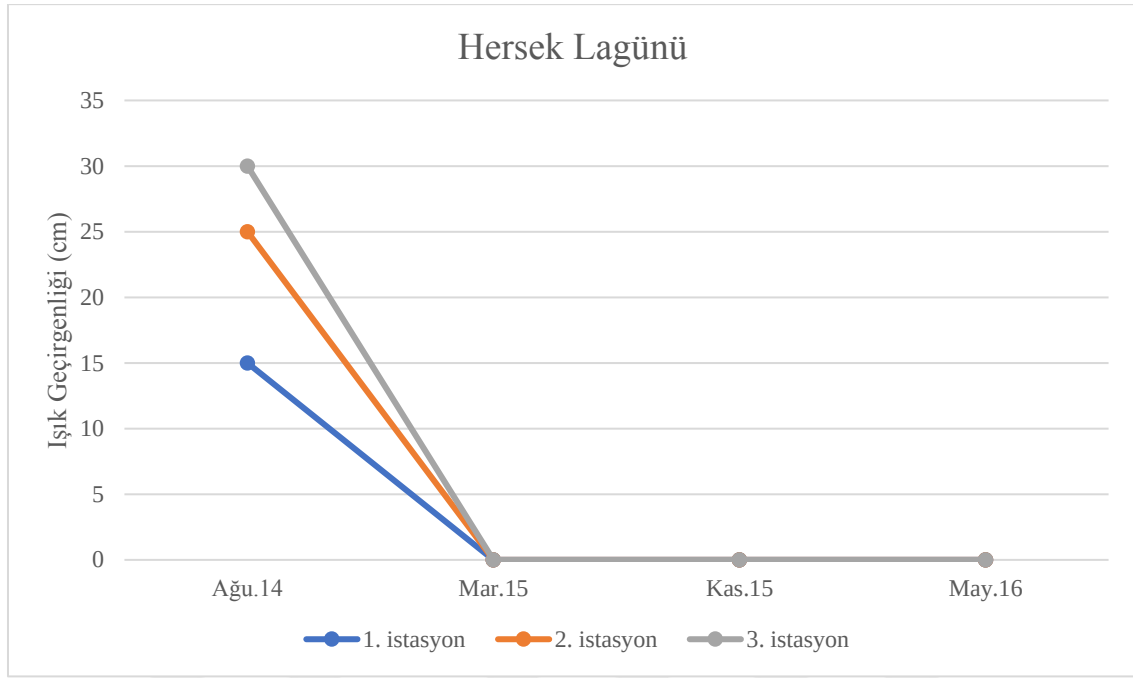
mevsimsel ışık geçirgenliği ortalama değeri 23,33 cm ile sadece ağustos ayında kaydedilmiştir (Çizelge 5.6 ve Şekil 5.24). Paradeniz Lagünü'nde mevsimsel ışık geçirgenliği ortalama değeri 68,75 – 97,50 cm arasında değişmektedir (Çizelge 5.6 ve Şekil 5.24). Gölde ölçülen minimum mevsimsel ışık geçirgenliği ortalama değeri mart ayında iken, maksimum değer ağustos ayında kaydedilmiştir. Paradeniz Lagünü mevsimsel ışık geçirgenliği ortalama değerlerinin diğer göllere oranla daha yüksek olduğu göze çarpmaktadır.

Çizelge 5.6. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri ışık geçirgenliği değerlerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (cm)

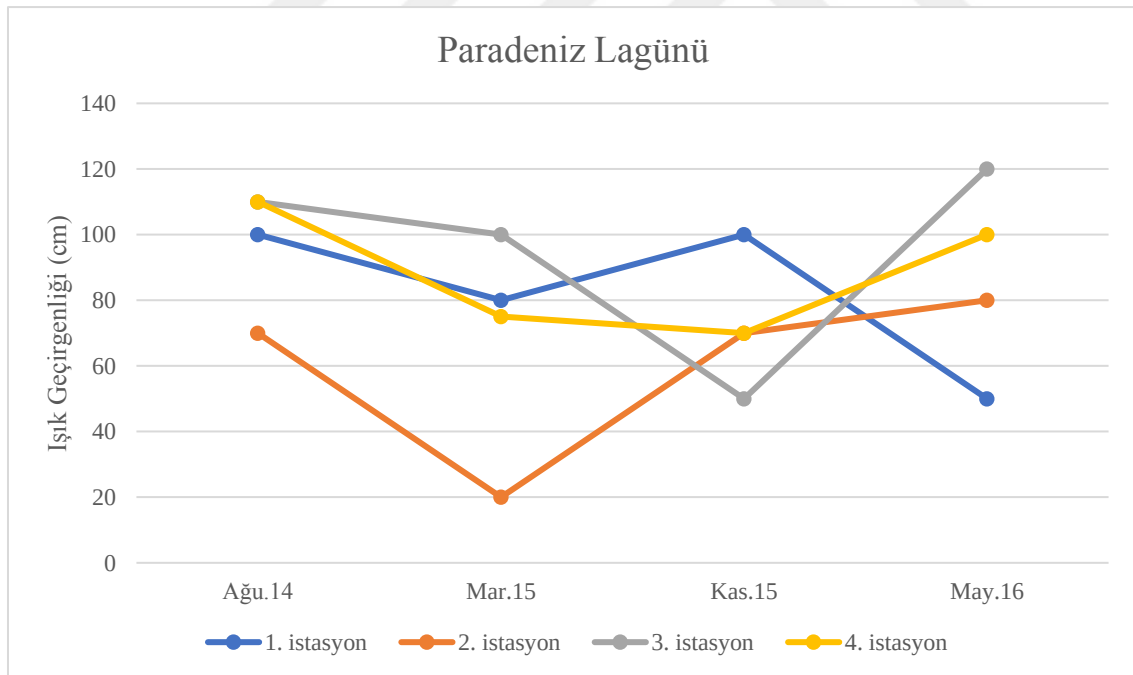
	Tatlı Göl Lagünü				Hersek Lagünü				Paradeniz Lagünü				
Tarihler	1. ist.	2. ist.	3. ist.	Ort.	1. ist.	2. ist.	3. ist.	Ort.	1. ist.	2. ist.	3. ist.	4. ist.	Ort.
Ağu. 2014	20	25	53	<u>32,67</u>	15	25	30	<u>23,33</u>	100	70	110	110	<u>97,50</u>
Mar. 2015	30	50	35	<u>38,33</u>	-	-	-		80	20	100	75	<u>68,75</u>
Kas. 2015	30	30	30	<u>30,00</u>	-	-	-		100	70	50	70	<u>72,50</u>
May. 2016	40	30	20	<u>30,00</u>	-	-	-		50	80	120	100	<u>87,50</u>



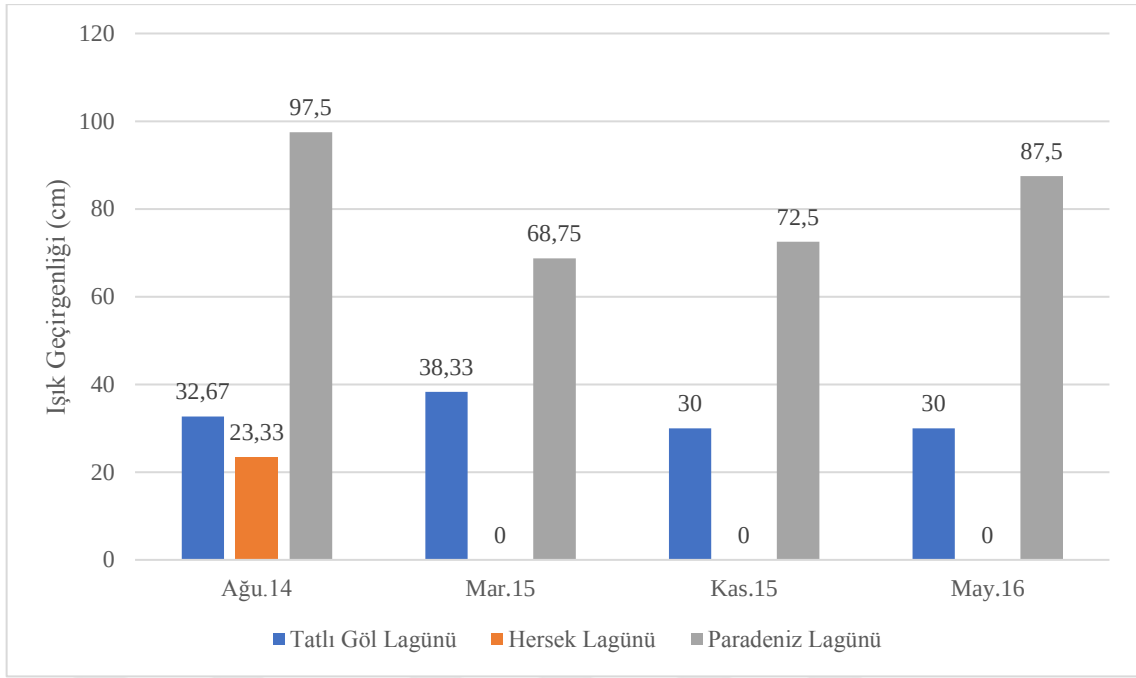
Şekil 5.21. Tatlı Göl Lagünü ışık geçirgenliği değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (cm)



Şekil 5.22. Hersek Lagünü ışık geçirgenliği değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (cm)



Şekil 5.23. Paradeniz Lagünü ışık geçirgenliği değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (cm)



Şekil 5.24. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri mevsimsel ışık geçirgenliği ortalama değerlerinde meydana gelen değişimler (cm)

5.1.7. Derinlik

Tatlı Göl Lagünü'nde derinlik 50 – 150 cm arasında değişmektedir (Çizelge 5.7 ve Şekil 5.25). Minimum derinlik mart ayında 1. istasyonda ölçülürken, maksimum değer mart ayında 3. istasyonda kaydedilmiştir. Derinliğin mevsimlere ve istasyonlara bağlı olarak değiştiği gözlemlenmiştir.

Hersek Lagünü'nde derinlik sadece ağustos ayında ölçülmüştür ve ölçülen derinlik değeri 15 – 30 cm arasında değişmektedir (Çizelge 5.7 ve Şekil 5.26).

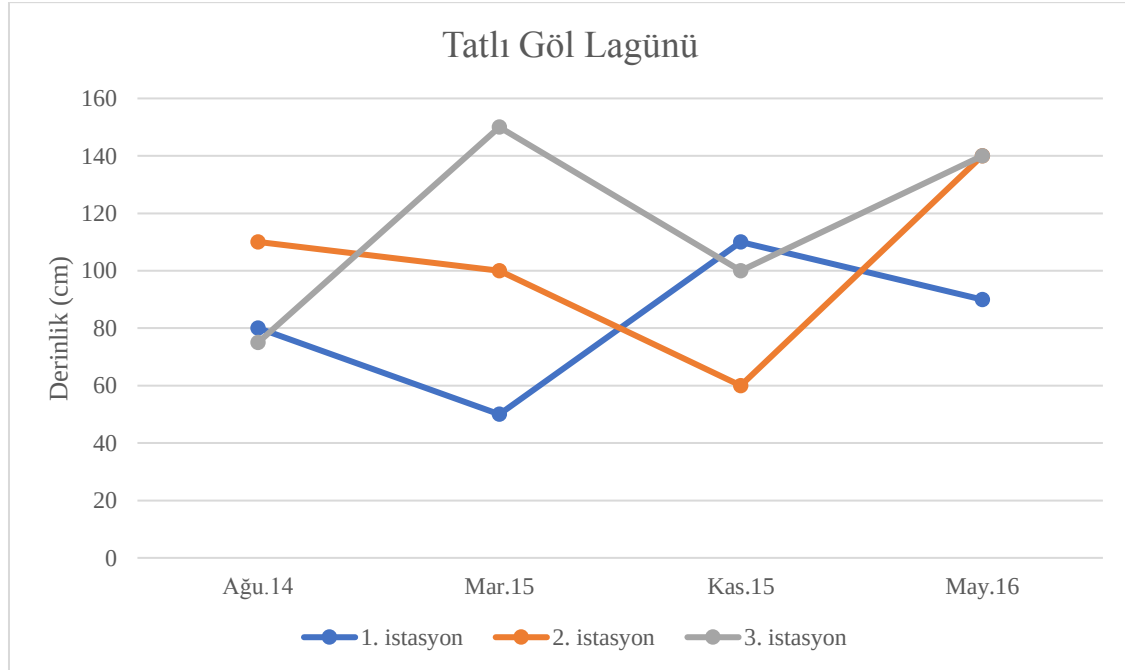
Paradeniz Lagünü'nde derinlik 50 – 150 cm arasında değişmektedir (Çizelge 5.7 ve Şekil 5.27). Minimum derinlik değeri kasım ayında 3. istasyonda ve mayıs ayında 1. istasyonda ölçülürken, maksimum değer ağustos ayında 3. istasyonda tespit edilmiştir. Derinliğin mevsimlere ve istasyonlara bağlı olarak değiştiği gözlemlenmiştir.

Tatlı Göl Lagünü'nde mevsimsel derinlik ortalama değeri 88,33 – 123,33 cm arasında değişmektedir (Çizelge 5.7 ve Şekil 5.28). Gölde ölçülen minimum mevsimsel derinlik ortalama ağustos ayında iken, maksimum değer mayıs ayındadır. Hersek Lagünü'nde mevsimsel derinlik ortalama değeri 23,33 cm ile sadece ağustos ayında tespit edilmiştir

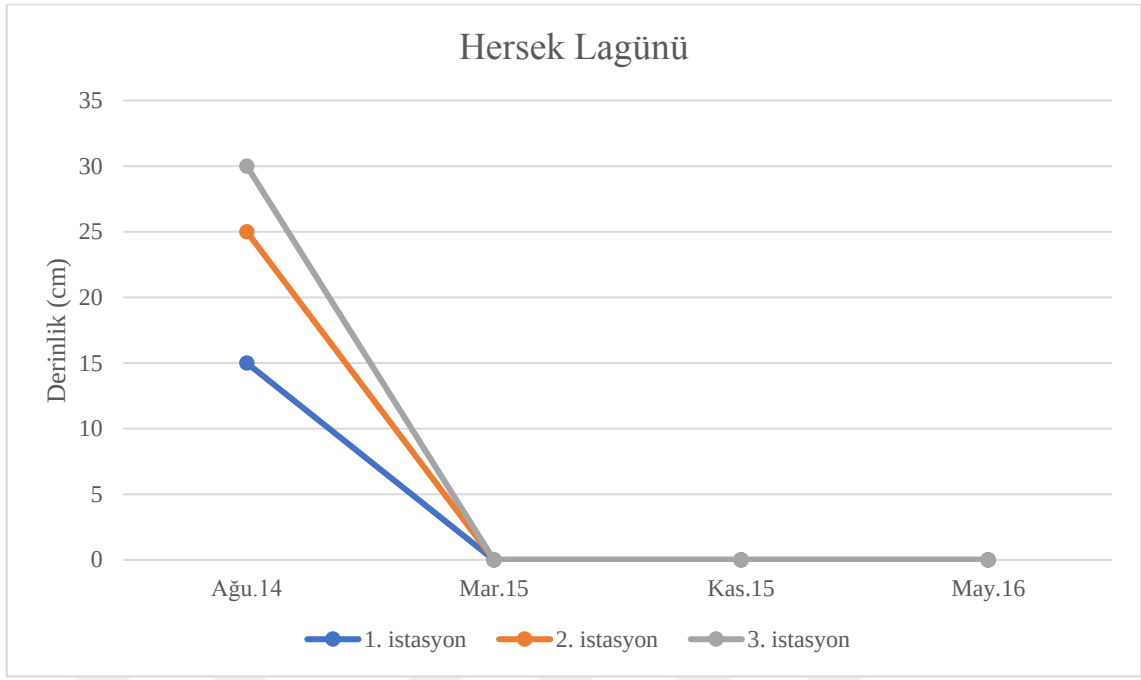
(Çizelge 5.7 ve Şekil 5.28). Paradeniz Lagünü’nde mevsimsel derinlik ortalama 91,25 – 120,00 cm arasında değişmektedir (Çizelge 5.7 ve Şekil 5.28). Gölde ölçülen minimum mevsimsel derinlik ortalama değeri kasım ayında iken, maksimum değer ağustos ayındadır. Göllerin mevsimsel derinlik ortalamaları aylara göre değişkenlik göstermektedir. Paradeniz ve Tatlı Göl Lagünleri’nin derinliği birbirine benzer iken Hersek Lagünü diğer göllere oranla oldukça az derinliğe sahiptir.

Çizelge 5.7. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri derinlik değerlerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (cm)

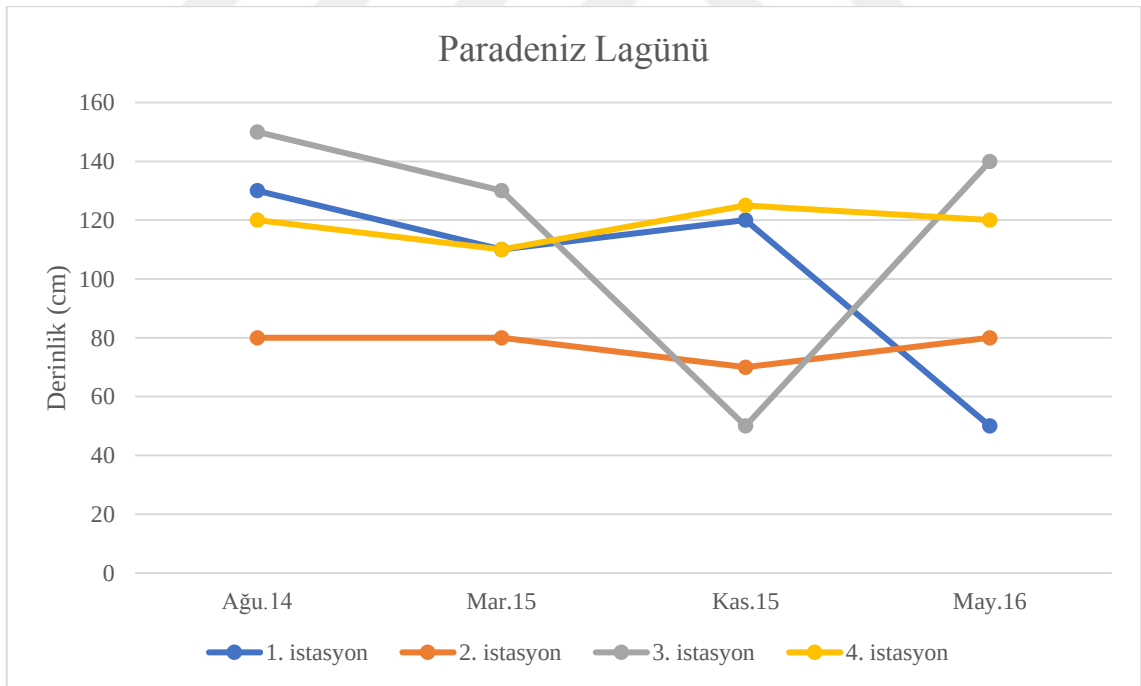
	Tatlı Göl Lagünü				Hersek Lagünü				Paradeniz Lagünü				
Tarihler	1. ist.	2. ist.	3. ist.	Ort.	1. ist.	2. ist.	3. ist.	Ort.	1. ist.	2. ist.	3. ist.	4. ist.	Ort.
Ağu. 2014	80	110	75	<u>88,33</u>	15	25	30	<u>23,33</u>	130	80	150	120	<u>120,00</u>
Mar. 2015	50	100	150	<u>100,00</u>	-	-	-	:-	110	80	130	110	<u>107,50</u>
Kas. 2015	110	60	100	<u>90,00</u>	-	-	-	:-	120	70	50	125	<u>91,25</u>
May. 2016	90	140	140	<u>123,33</u>	-	-	-	:-	50	80	140	120	<u>97,50</u>



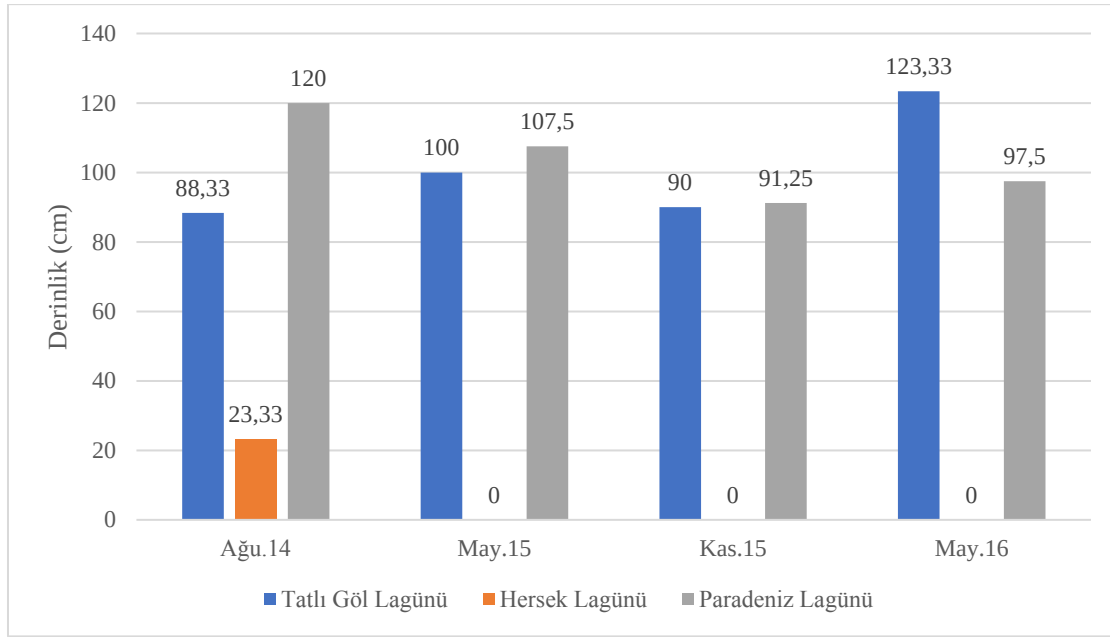
Şekil 5.25. Tatlı Göl Lagünü derinlik değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (cm)



Şekil 5.26. Hersek Lagünü derinlik değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (cm)



Şekil 5.27. Paradeniz Lagünü derinlik değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (cm)



Şekil 5.28. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri mevsimsel derinlik ortalama değerlerinde meydana gelen değişimler (cm)

5.1.8. Klorofil-a

Tatlı Göl Lagünü'nde klorofil-a (Chl-a) değeri 2,64 – 12,50 µg/L arasında değişmektedir (Çizelge 5.8 ve Şekil 5.29). Minimum klorofil-a değeri Mayıs ayında 3. istasyonda ölçülürken, maksimum değer Mayıs ayında 1. istasyonda tespit edilmiştir. Klorofil-a değerlerinin aylara ve istasyonlara bağlı olarak değişimler gösterdiği tespit edilmiştir.

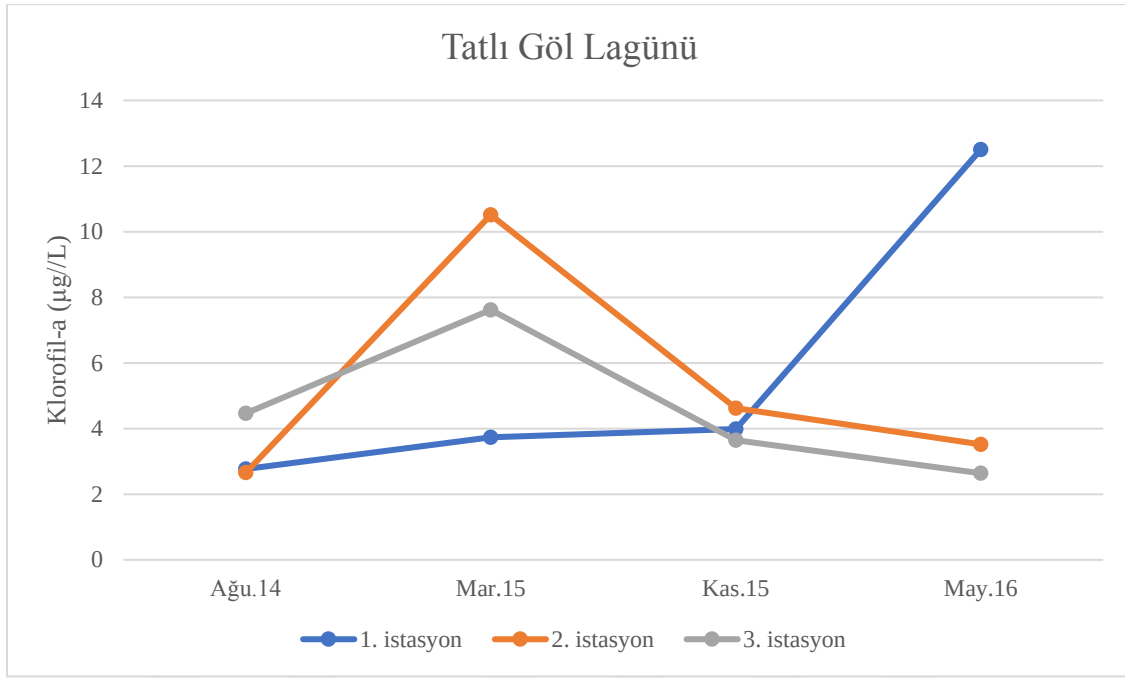
Hersek Lagünü'nde klorofil-a değeri 0,06 – 8,78 µg/L arasında değişmektedir (Çizelge 5.8 ve Şekil 5.30). Minimum klorofil-a değeri Kasım ayında 3. istasyonda ölçülürken, maksimum değer Ağustos ayında 2. istasyonda kaydedilmiştir. Değerlendirmeye sıfır olarak ölçülen ay ve istasyonlar alınmamıştır. Klorofil-a değerlerinin aylara ve istasyonlara bağlı olarak değişimler gösterdiği tespit edilmiştir.

Paradeniz Lagünü'nde klorofil-a değeri 0,001 – 1,870 µg/L arasında değişmektedir (Çizelge 5.8 ve Şekil 5.31). Minimum klorofil-a değeri Kasım ayında 2. istasyonda ölçülürken, maksimum değer Mart ayında 2. istasyonda kaydedilmiştir. Klorofil- a değerlerinin genel olarak düşük olduğu ancak aylara ve istasyonlara bağlı olarak değişimler gösterdiği tespit edilmiştir.

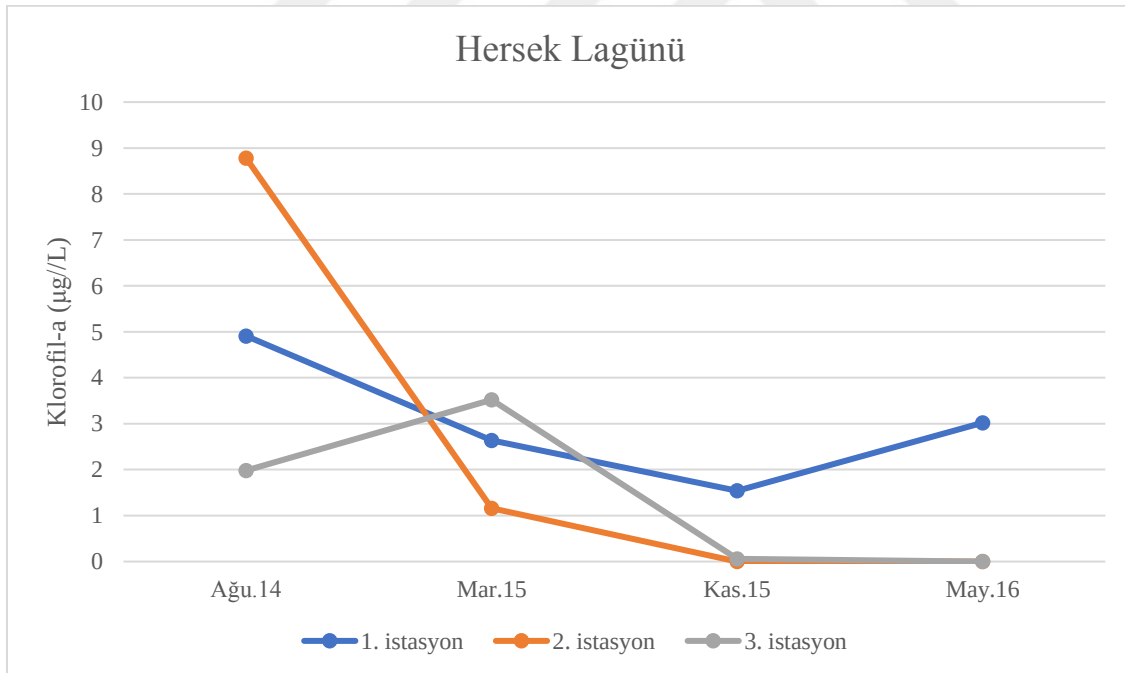
Tatlı Göl Lagünü'nde mevsimsel klorofil-a değeri 3,30 – 7,29 µg/L arasında değişmektedir (Çizelge 5.8 ve Şekil 5.32). Gölde ölçülen minimum mevsimsel klorofil-a ortalama değer ağustos ayında iken, maksimum değer mart ayındadır. Hersek Lagünü'nde mevsimsel klorofil-a değeri 0,53 – 5,22 µg/L değişmektedir (Çizelge 5.8 ve Şekil 5.32). Gölde ölçülen minimum mevsimsel klorofil-a ortalama değeri kasım ayında iken maksimum değer ağustos ayındadır. Paradeniz Lagünü'nde mevsimsel klorofil-a değeri 0,002 – 0,945 µg/L arasında değişmektedir (Çizelge 5.8 ve Şekil 5.32). Gölde ölçülen minimum mevsimsel klorofil-a ortalama değeri kasım ayında iken, maksimum değer ağustos ayındadır. Tatlı Göl Lagünü mevsimsel klorofil-a ortalama değerinin ağustos ayı dışındaki (ağustos ayında Hersek Lagünü daha yüksek) tüm aylarda Paradeniz ve Hersek Lagünü'ne oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Paradeniz Lagünü tüm aylarda ortalama olarak oldukça düşük klorofil-a değerine sahiptir.

Çizelge 5.8. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri klorofil-a değerlerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (µg/L)

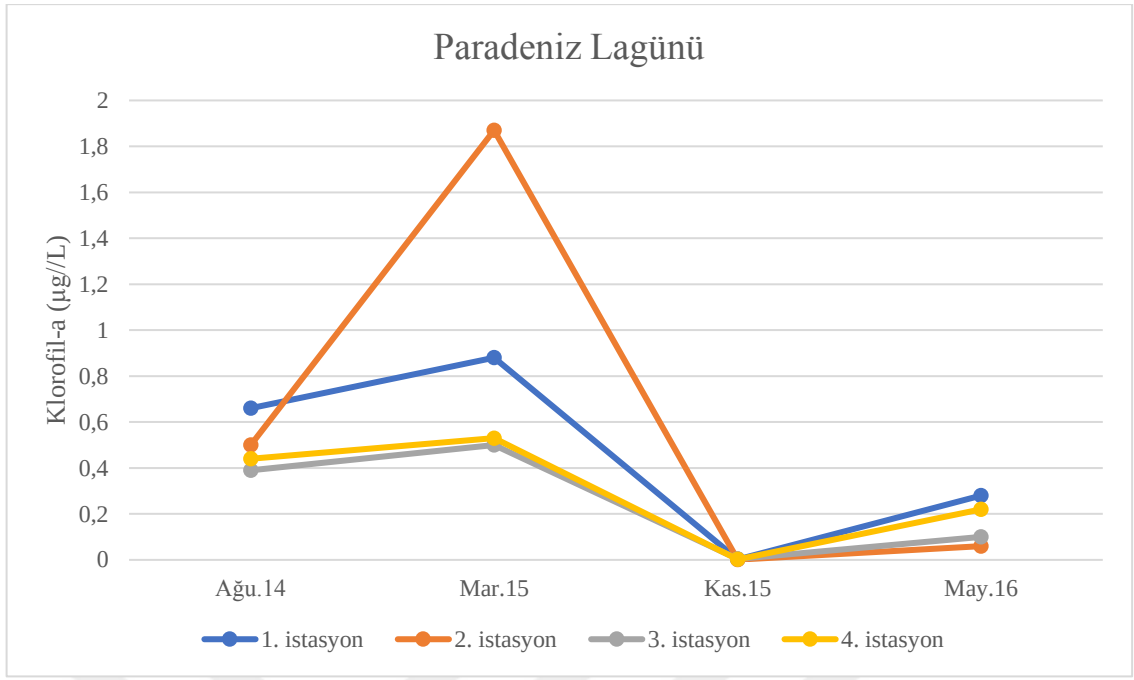
	Tatlı Göl Lagünü				Hersek Lagünü				Paradeniz Lagünü				
Tarihler	1. ist.	2. ist.	3. ist.	Ort.	1. ist.	2. ist.	3. ist.	Ort.	1. ist.	2. ist.	3. ist.	4. ist.	Ort.
Ağu. 2014	2,77	2,66	4,47	<u>3,30</u>	4,91	8,78	1,98	<u>5,22</u>	0,660	0,500	0,390	0,440	<u>0,498</u>
Mar. 2015	3,73	10,51	7,62	<u>7,29</u>	2,64	1,16	3,52	<u>2,44</u>	0,880	1,870	0,500	0,530	<u>0,945</u>
Kas. 2015	3,99	4,62	3,65	<u>4,09</u>	1,54	0	0,06	<u>0,53</u>	0,002	0,001	0,004	0,002	<u>0,002</u>
May. 2016	12,50	3,52	2,64	<u>6,22</u>	3,02	-	-	<u>3,02</u>	0,280	0,060	0,100	0,220	<u>0,165</u>



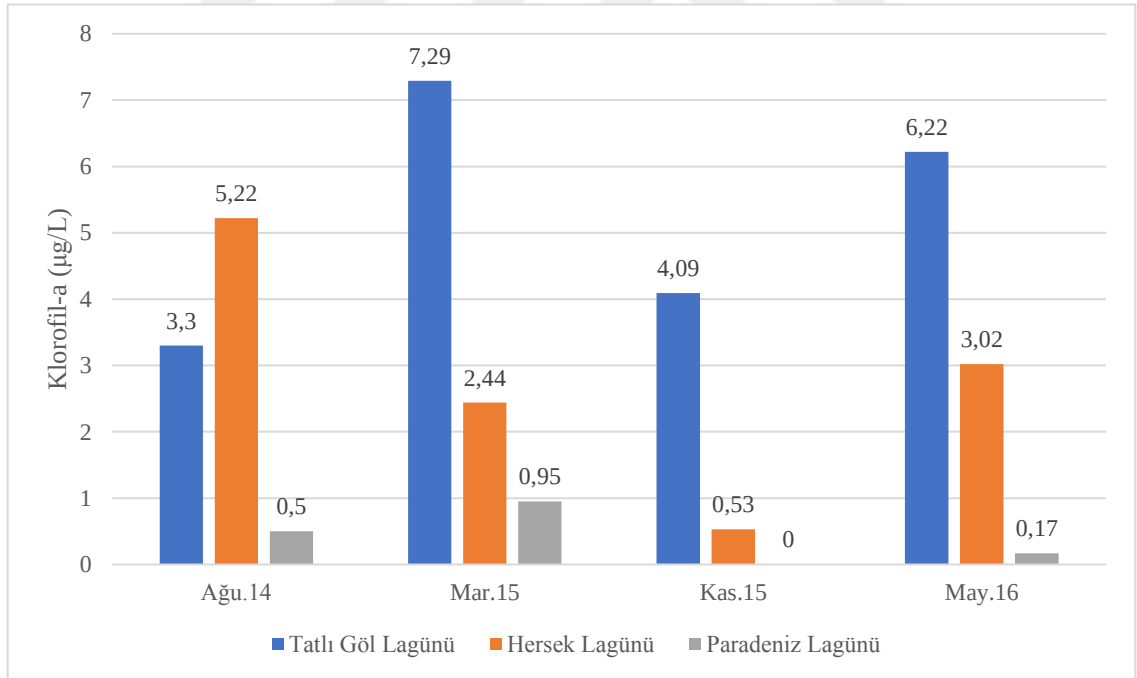
Şekil 5.29. Tatlı Göl Lagünü klorofil-a değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (µg/L)



Şekil 5.30. Hersek Lagünü klorofil-a değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (µg/L)



Şekil 5.31. Paradeniz Lagünü klorofil-a değerinin aylara ve istasyonlara göre dağılımı (µg/L)



Şekil 5.32. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri mevsimsel klorofil-a ortalama değerlerinde meydana gelen değişimler (µg/L)

5.2. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri'nde Tespit Edilen Zooplankton Türleri

5.2.1. Tatlı Göl Lagünü Zooplankton Tür Listesi

Tez çalışması kapsamında Tatlı Göl Lagünü'nde teşhis edilen zooplankton türleri Çizelge 5.9'da gösterilmiştir. Toplam 44 takson teşhis edilmiştir (Çizelge 5.12). Teşhis edilen türlerden 3 tanesi Cladocera, 1 tanesi Copepoda ve 40 tanesi (5 tanesi cins düzeyinde) Rotifera grubuna aittir.

Çizelge 5.9. Tatlı Göl Lagünü'nde tespit edilen zooplankton türleri

CLADOCERA
<i>Alona rectangula</i> (Sars, 1862)
<i>Chydorus sphaericus</i> (Müller, 1776)
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Liévin, 1848)
COPEPODA
<i>Calanipeda aquaedulcis</i> (Krichagin, 1873)
Nauplius
ROTİFERA
<i>Ascomorpha ovalis</i> (Bergendal, 1892)
<i>Ascomorpha saltans</i> (Bartsch, 1870)
<i>Asplanchna priodonta</i> (Gosse, 1850)
Bdelloid rotifer (Hudson, 1884)
<i>Brachionus angularis</i> (Gosse, 1851)
<i>Brachionus calyciflorus</i> (Pallas, 1766)
<i>Brachionus diversicornis</i> (Daday, 1883)
<i>Brachionus quadridentatus</i> (Hermann, 1783)
<i>Brachionus urceolaris</i> (Müller, 1773)
<i>Cephalodella gibba</i> (Ehrenberg, 1830)
<i>Cephalodella</i> sp. (Bory de St. Vincent, 1826)
<i>Colurella colurus</i> (Ehrenberg, 1830)
<i>Colurella</i> sp. (Bory de St. Vincent, 1823)
<i>Euchlanis dilatata</i> (Ehrenberg, 1832)
<i>Filinia brachiata</i> (Rousselet, 1901)
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)
<i>Filinia terminalis</i> (Plate, 1886)

Hexarthra intermedia (Wiszniewski, 1929)
Keratella cochlearis (Gosse, 1851)
Keratella quadrata (Müller, 1786)
Keratella tropica (Apstein, 1907)
Lecane bulla (Gosse, 1851)
Lecane closterocerca (Schmarda, 1859)
Lecane luna (Müller, 1776)
Lecane lunaris (Ehrenberg, 1832)
Lecane sp. (Nitzsch, 1827)
Lecane furcata (Murray, 1913)
Lepadella ovalis (Müller, 1786)
Monommata dentata (Wulfert, 1940)
Notholca acuminata (Ehrenberg, 1832)
Polyarthra dolichoptera (Idelson, 1925)
Polyarthra vulgaris (Carlin, 1943)
Synchaeta littoralis (Rousselet, 1902)
Synchaeta oblonga (Ehrenberg, 1832)
Synchaeta pectinata (Ehrenberg, 1832)
Synchaeta sp. (Ehrenberg, 1832)
Testudinella patina (Hermann, 1783)
Trichocerca iernis (Gosse, 1887)
Trichocerca stylata (Lamarck, 1801)
Trichotria tetractis (Ehrenberg, 1830)

5.2.2. Hersek Lagünü Zoplankton Türleri Listesi

Tez çalışması kapsamında Hersek Lagünü'nde teşhis edilen zooplankton türleri Çizelge 5.10'da gösterilmiştir. Toplam 12 takson teşhis edilmiştir (Çizelge 5.12). Teşhis edilen 2 tanesi Copepoda (cins düzeyinde) ve 10 tanesi Rotifera (1 tanesi cins düzeyinde) grubuna aittir. Copepoda grubundan *Mesochra sp.* tespit edildi ancak çok rastlanmadığından tablolarda verilmedi.

Çizelge 5.10. Hersek Lagünü’nde tespit edilen zooplankton türleri

COPEPODA
<i>Acartia</i> sp. (Dana, 1846)
<i>Mesochra</i> sp. (Boeck, 1865)
Nauplius
ROTİFERA
<i>Anuraeopsis fissa</i> (Gosse, 1851)
<i>Brachionus calyciflorus</i> (Pallas, 1766)
<i>Brachionus plicatilis</i> (Müller, 1786)
<i>Colurella obtusa</i> (Gosse, 1886)
<i>Colurella uncinata</i> (Müller, 1773)
<i>Epiphenes senta</i> (Müller, 1773)
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)
<i>Keratella tropica</i> (Apstein, 1907)
<i>Synchaeta grandis</i> (Zacharias, 1893)
<i>Synchaeta oblonga</i> (Ehrenberg, 1832)

5.2.3. Paradeniz Lagünü Zooplankton Türler Listesi

Tez çalışması kapsamında Paradeniz Lagünü’nde teşhis edilen zooplankton türleri Çizelge 5.11’de gösterilmiştir. Toplam 8 takson teşhis edilmiştir (Çizelge 5.12). Teşhis edilen taksonlardan 1 tanesi Copepoda (cins düzeyinde) ve 7 tanesi Rotifera grubuna aittir. *Hexarthra fennica* tespit edildi ancak çok rastlanmadığından tablolara eklenmedi.

Çizelge 5.11. Paradeniz Lagünü’nde tespit edilen zooplankton türleri

COPEPODA
<i>Calanipeda</i> sp. (Krichagin, 1873)
Nauplius
ROTİFERA
<i>Brachionus calyciflorus</i> (Pallas, 1766)
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)
<i>Keratella tropica</i> (Abstein, 1907)
<i>Lecane bulla</i> (Gosse, 1851)
<i>Synchaeta grandis</i> (Zacharias, 1893)

Synchaeta pectinata (Ehrenberg, 1832)

Hexarthra fennica (Levander, 1892)

Çizelge 5.12. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri'nde teşhis edilen Cladocera, Copepoda ve Rotifera takson sayıları

	Tatlı Göl Lagünü	Hersek Lagünü	Paradeniz Lagünü
Cladocera	3	0	0
Copepoda	1	2	1
Rotifera	40	10	7
Toplam	44	12	8

5.3. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri'nin Zooplankton Tür Zenginliği

5.3.1. Tatlı Göl Lagünü Zooplankton Tür Zenginliği

Tatlı Göl Lagünü'nde örnekleme yapılan ağustos, mart, kasım ve mayıs aylarında zooplankton türlerinin aylara göre dağılımları Çizelge 5.13'de yer almaktadır. Mevsimsel olarak tür sayılarında değişimler gözlemlenmiştir. Tür zenginliğinin en yüksek olduğu ağustos ve kasım aylarında 24 takson tespit edilmiş olup en düşük tür sayısına 18 takson ile mart ayında rastlanmıştır.

Tatlı Göl Lagünü'nde Rotifera, Cladocera ve Copepoda gruplarının tür zenginliğinin istasyonlara göre dağılımı Çizelge 5.14'de verilmiştir. Örnekleme yapılan tüm ayları da içeren bu çizelgeye göre, Tatlı Göl Lagünü'nde en fazla tür zenginliği 36 tür ile 3. istasyonda görülmektedir.

Çizelge 5.13. Tatlı Göl Lagünü'nde tespit edilen türlerin mevsimsel dağılımı

	19.08.2014	03.03.2015	19.11.2015	13.05.2016
Cladocera				
<i>Alona rectangula</i>	*			
<i>Chydorus sphaericus</i>		*		
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	*			
Copepoda				
<i>Calanipeda aquaedulcis</i>	*	*	*	

Nauplius	*	*	*	*
Rotifera				
<i>Ascomorpha ovalis</i>			*	
<i>Ascomorpha saltans</i>		*	*	*
<i>Asplanchna priodonta</i>	*	*	*	*
Bdelloid rotifer	*	*	*	*
<i>Brachionus angularis</i>	*	*	*	*
<i>Brachionus calyciflorus</i>	*		*	*
<i>Brachionus diversicornis</i>				*
<i>Brachionus quadridentatus</i>			*	*
<i>Brachionus urceolaris</i>	*	*	*	*
<i>Cephalodella gibba</i>		*		*
<i>Cephalodella</i> sp.			*	
<i>Colurella colurus</i>	*			
<i>Colurella</i> sp.			*	
<i>Euchlanis dilatata</i>	*			
<i>Filinia brachiata</i>				*
<i>Filinia longiseta</i>		*	*	*
<i>Filinia terminalis</i>		*		*
<i>Hexarthra intermedia</i>	*			
<i>Keratella cochlearis</i>	*		*	*
<i>Keratella quadrata</i>	*	*	*	*
<i>Keratella tropica</i>	*		*	*
<i>Lecane bulla</i>	*	*	*	
<i>Lecane closterocerca</i>			*	
<i>Lecane furcata</i>	*		*	
<i>Lecane luna</i>	*			
<i>Lecane lunaris</i>	*			
<i>Lecane</i> sp.	*			
<i>Lepadella ovalis</i>	*			*
<i>Monommata dentata</i>			*	
<i>Notholca acuminata</i>		*		
<i>Polyarthra dolichoptera</i>	*	*	*	*

<i>Polyarthra vulgaris</i>	*	*	*	*
<i>Synchaeta littoralis</i>				*
<i>Synchaeta oblonga</i>		*	*	*
<i>Synchaeta pectinata</i>		*	*	
<i>Synchaeta sp.</i>	*			
<i>Testudinella patina</i>		*		
<i>Trichocerca iernis</i>	*			*
<i>Trichocerca stylata</i>				*
<i>Trichotria tetractis</i>			*	
Tür Zenginliği Sayısı	24	18	24	22

Çizelge 5.14. Tatlı Göl Lagünü’nde tespit edilen türlerin istasyonlara göre dağılımı

	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon
Cladocera	2	1	1
Copepoda	1	1	1
Rotifera	32	23	34
Toplam	35	25	36

5.3.2. Hersek Lagünü’nde Tespit Edilen Türlerin Mevsimsel Dağılımı

Hersek Lagünü’nde örnekleme yapılan ağustos, mart, kasım ve mayıs aylarında zooplankton türlerinin aylara göre dağılımları Çizelge 5.15’de yer almaktadır. Mevsimsel olarak tür sayılarında değişimler gözlemlenmiştir. Tür zenginliğinin en yüksek olduğu kasım ayında 7 tür, en düşük olduğu mart ayında ise 3 tür tespit edilmiştir.

Hersek Lagünü Rotifera, Cladocera ve Copepoda gruplarının tür zenginliğinin istasyonlara göre dağılımı Çizelge 5.16’da verilmiştir. Örnekleme yapılan tüm ayları da içeren bu çizelgeye göre, Hersek Lagünü’nde en fazla tür zenginliği 9 tür ile 1. istasyonda en az tür zenginliği ise 5 tür ile 3. istasyonda görülmektedir.

Çizelge 5.15. Hersek Lagünü’nde tespit edilen türlerin mevsimsel dağılımı

	21.08.2014	05.03.2015	28.11.2015	07.05.2016
Copepoda				
<i>Acartia</i> sp.	*	*	*	*
Nauplius	*	*	*	*
Rotifera				
<i>Anuraeopsis fissa</i>		*	*	
<i>Brachionus calyciflorus</i>	*			
<i>Brachionus plicatilis</i>	*			
<i>Colurella obtusa</i>			*	*
<i>Colurella uncinata</i>	*			
<i>Epiphenes senta</i>			*	
<i>Keratella cochlearis</i>			*	*
<i>Keratella tropica</i>				
<i>Synchaeta grandis</i>	*	*	*	
<i>Synchaeta oblonga</i>			*	*
Tür Zenginliği Sayısı	5	3	7	4

Çizelge 5.16. Hersek Lagünü’nde tespit edilen türlerin istasyonlara göre dağılımı

	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon
Cladocera	0	0	0
Copepoda	1	1	1
Rotifera	8	6	4
Toplam	9	7	5

5.3.3. Paradeniz Lagünü’nde Tespit Edilen Türlerin Mevsimsel Dağılımı

Paradeniz Lagünü’nde örnekleme yapılan ağustos, mart, kasım ve mayıs aylarında zooplankton türlerinin aylara göre dağılımları Çizelge 5.17’de yer almaktadır. Mevsimsel olarak tür sayılarında değişimler gözlemlenmiştir. Tür zenginliğinin en yüksek olduğu kasım ve mayıs aylarında 5 tür tespit edilmiş olup en düşük tür sayısına 1 takson ile ağustos ve mart aylarında rastlanmıştır.

Paradeniz Lagünü’nde Rotifera, Cladocera ve Copepoda gruplarının tür zenginliğinin istasyonlara göre dağılımı Çizelge 5.18’de verilmiştir. Örnekleme yapılan tüm ayları da içeren bu çizelgeye göre, Paradeniz Lagünü’nde en fazla tür zenginliği 6 tür ile 2. istasyon ve 4. istasyonda, en az tür zenginliği ise 4 tür ile 1. istasyonda ve 3. istasyonda görülmektedir.

Çizelge 5.17. Paradeniz Lagünü’nde tespit edilen türlerin mevsimsel dağılımı

	31.08.2014	15.03.2015	24.11.2015	07.05.2016
Copepoda				
<i>Calanipeda</i> sp.	*	*	*	*
Nauplius	*	*	*	*
Rotifera				
<i>Brachionus calyciflorus</i>				*
<i>Keratella cochlearis</i>			*	*
<i>Keratella tropica</i>			*	
<i>Lecane bulla</i>			*	
<i>Synchaeta grandis</i>				*
<i>Synchaeta pectinata</i>			*	*
Tür Zenginliği Sayısı	1	1	5	5

Çizelge 5.18. Paradeniz Lagünü’nde tespit edilen türlerin istasyonlara göre dağılımı

	1. istasyon	2. istasyon	3. istasyon	4. istasyon
Cladocera	0	0	0	0
Copepoda	1	1	1	1
Rotifera	3	5	3	5
Toplam	4	6	4	6

5.4. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri’ndeki Zooplankton Türlerinin İstasyonlara ve Mevsimlere Göre Dağılımları

5.4.1. Tatlı Göl Lagünü’ndeki Zooplankton Türlerinin İstasyonlara ve Mevsimlere Göre Dağılımları

Tatlı Göl Lagünü’nde üç istasyonda çalışma yapılan ağustos, mart, kasım ve mayıs aylarındaki Cladocera, Copepoda, Rotifera ve nauplius gruplarına ait bireylerin sayım

sonuçları Çizelge 5.19, 5.20, 5.21 ve Şekil 5.33, 5.34, 5.35, 5.36 ve 5.37’de verilmiştir. Tatlı Göl Lagünü’ndeki zooplankton gruplarının birey sayıları incelendiğinde, sadece ağustos ayında Copepoda grubunun, diğer aylarda ise Rotifera grubunun yoğun olarak görüldüğü tespit edilmiştir. Nauplius sayıları tablo ve çizelgede ayrı olarak da gösterilmiştir.

Tatlı Göl Lagünü’nde örnekleme yapılan üç istasyonun ortalama sayım sonuçlarına bakıldığında, çalışma yapılan aylarda Cladocera 0 – 19894 birey/m³, Copepoda 1560 – 7643 birey/m³, nauplius 446 – 62452 birey/m³ ve Rotifera 13503 – 726401 birey/m³ ile temsil edilmektedir. Tatlı Göl Lagünü’nde çalışma yapılan aylardaki toplam zooplanktonun %1,38’i Cladocera, %0,86’sı Copepoda, %5,37’si nauplius ve %92,39’u Rotifera’ya ait bireylerden oluştuğu tespit edilmiştir (Şekil 5.33).

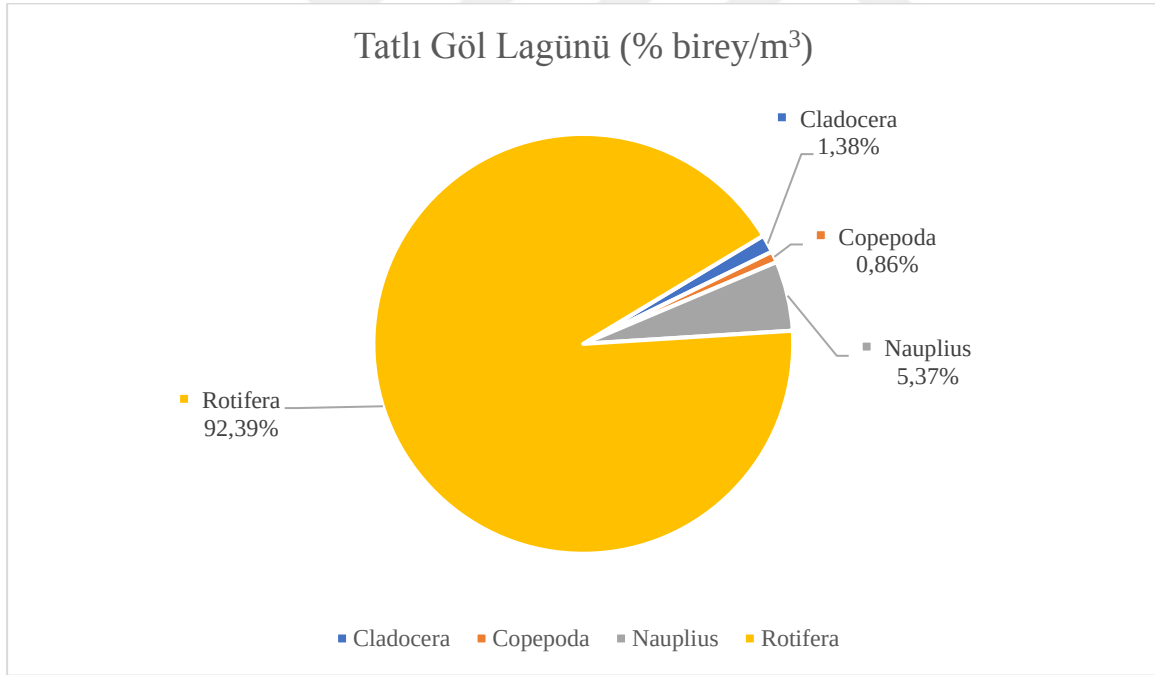
Birinci istasyonda ağustos ayında en fazla birey sayısına sahip taksonlar (Çizelge 5.19); *Brachionus calyciflorus* (8025 birey/m³), *Alona rectangula* (6752 birey/m³) ve nauplius (3312 birey/m³)’dir. Mart ayında en fazla görülen canlılar; 4490 birey/m³ ile nauplius, 2006 birey/m³ ile *Ascomorpha saltans* ve 955 birey/m³ ile *Calanipeda aquaedulcis*’dir. Kasım ayında sırasıyla, *Keratella cochlearis* (310223 birey/m³), *Brachionus calyciflorus* (25414 birey/m³) ve *Filinia longiseta* (18439 birey/m³) en fazla görülen türler olarak yer almaktadır. Mayıs ayında en fazla görülen türler, *Filinia longiseta* (107580 birey/m³), *Trichocerca iernis* (62293 birey/m³) ve *Brachionus angularis* (51401 birey/m³)’dir. Tatlı Göl 1. istasyonda Cladocera grubuna ait 2 birey tespit edilmiştir. *Chydorus sphaericus* sadece mart ayında 96 birey/m³, *Alona rectangula* ise sadece ağustos ayında 6752 birey/m³ olarak tespit edilmiştir. Copepoda grubunu sadece *Calanipeda aquaedulcis* mayıs hariç çalışma yapılan tüm aylarda temsil etmektedir. Birey sayısı 955 – 1624 birey/m³ arasında değişmektedir. Nauplius grubuna çalışma yapılan tüm aylarda rastlanmıştır (191 – 4490 birey/m³). Birinci istasyonda Rotifera grubuna ait 32 takson tespit edilmiştir. Birinci istasyonda tüm aylarda görülen Rotifera türleri; *Asplanchna priodonta* (191 – 1911 birey/m³), *Polyarthra dolichoptera* (191 – 32102 birey/m³) ve *Polyarthra vulgaris* (96 – 3248 birey/m³)’dir. Tüm aylar göz önüne alındığında Rotifera grubunda *Keratella cochlearis* (kasım ayında) 310223 birey/m³ ile en fazla görülen tür olmuştur. Tüm zooplankton gruplarının birey sayılarının aylara göre değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Genel olarak çalışma yapılan aylardaki Cladocera, Copepoda ve nauplius toplam birey sayıları benzer ve düşük seviyedeysen Rotifera grubu toplam

birey sayısı kasım ve mayıs ayında oldukça belirgin bir şekilde artış göstermiştir (Çizelge 5.19 ve Şekil 5.35).

İkinci istasyonda ağustos ayında en fazla birey sayısına sahip taksonlar (Çizelge 5.20); nauplius (107771 birey/m³), *Diaphanosoma brachyurum* (48408 birey/m³) ve *Hexarthra intermedia* (25096 birey/m³)'dir. Mart ayında en fazla görülen canlılar; 9459 birey/m³ ile nauplius, 2580 birey/m³ ile *Asplanchna priodonta* ve 2484 birey/m³ ile *Calanipeda aquaedulcis*'tir. Kasım ayında sırasıyla, *Keratella cochlearis* (844586 birey/m³), *Brachionus angularis* (72994 birey/m³) ve *Synchaeta oblonga* (45860 birey/m³) en fazla görülen bireyler olmuştur. Mayıs ayında en fazla görülen türler, *Trichocerca iernis* (281847 birey/m³), *Filinia longiseta* (211146 birey/m³) ve *Brachionus angularis* (198344 birey/m³)'dir. Tatlı Göl Lagünü 2. istasyonda Cladocera grubuna ait 1 birey tespit edilmiştir. *Diaphanosoma brachyurum* sadece ağustos ayında 48408 birey/m³ olarak tespit edilmiştir. Copepoda grubunu sadece *Calanipeda aquaedulcis* mayıs hariç çalışma yapılan tüm aylarda temsil etmektedir. Birey sayısı 2293 – 17197 birey/m³ arasında değişmektedir. Nauplius grubuna çalışma yapılan tüm aylarda rastlanmıştır (191 – 107771 birey/m³). İkinci istasyonda tüm aylarda görülen Rotifera türleri; *Asplanchna priodonta* (191 – 1911 birey/m³), *Polyarthra dolichoptera* (1338 – 69554 birey/m³) ve *Brachionus angularis* (96 – 198344 birey/m³)'dir. Tüm aylar göz önüne alındığında Rotifera grubunda *Keratella cochlearis* (kasım ayında) 844586 birey/m³ ile en fazla görülen tür olmuştur. Tüm zooplankton gruplarının birey sayılarının aylara göre değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Genel olarak çalışma yapılan aylardaki Cladocera, Copepoda ve nauplius toplam birey sayıları benzer ve düşük seviyedeyken Rotifera grubu toplam birey sayısı kasım ve mayıs ayında oldukça belirgin bir şekilde artış göstermiştir (Çizelge 5.20 ve Şekil 5.36).

Üçüncü istasyonda ağustos ayında en fazla birey sayısına sahip taksonlar (Çizelge 5.21); nauplius (76274 birey/m³), *Polyarthra dolichoptera* (14331 birey/m³) ve *Hexarthra intermedia* (8822 birey/m³)'dir. Mart ayında en fazla görülen canlılar; 15669 birey/m³ ile *Synchaeta oblonga*, 14713 birey/m³ ile nauplius ve 6401 birey/m³ ile *Polyarthra dolichoptera*'dir. Kasım ayında sırasıyla, *Keratella cochlearis* (604395 birey/m³), *Brachionus calyciflorus* (44904 birey/m³) ve *Synchaeta oblonga* (32675 birey/m³) en fazla görülen türler olarak kaydedilmiştir. Mayıs ayında en fazla görülen canlılar, *Brachionus angularis* (146178 birey/m³), *Filinia longiseta* (119236 birey/m³) ve

Trichocerca iernis (58280 birey/m³)’dir. Üçüncü istasyonda Cladocera grubuna ait 1 birey tespit edilmiştir. *Diaphanosoma brachyurum* sadece ağustos ayında 4522 birey/m³ olarak tespit edilmiştir. Copepoda grubunu sadece *Calanipeda aquaedulcis* mayıs hariç çalışma yapılan tüm aylarda temsil etmektedir. Birey sayısı 764 – 6306 birey/m³ arasında değişmektedir. Nauplius grubuna çalışma yapılan tüm aylarda rastlanmıştır (955 – 76274 birey/m³). Üçüncü istasyonda tüm aylarda görülen Rotifera türleri; *Brachionus angularis* (287 – 146178 birey/m³), *Brachionus urceolaris* (96 – 1338 birey/m³) ve *Polyarthra dolichoptera* (6401 – 14331 birey/m³)’dir. Tüm aylar göz önüne alındığında Rotifera grubunda *Keratella cochlearis* (kasım ayında) 604395 birey/m³ ile en fazla görülen tür olmuştur. Tüm zooplankton gruplarının birey sayılarının aylara göre değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Rotifera grubu toplam birey sayısının kasım ve mayıs ayında oldukça belirgin bir şekilde artış göstermesinin yanı sıra, genel olarak çalışma yapılan aylardaki Cladocera, Copepoda ve nauplius toplam birey sayıları Rotifera grubuna kıyasla oldukça azdır (Çizelge 5.21 ve Şekil 5.37).



Şekil 5.33. Tatlı Göl Lagünü Cladocera, Copepoda, nauplius ve Rotifera gruplarının tüm istasyon ve aylardaki genel dağılımı

Çizelge 5.19. Tatlı Göl Lagünü, 1. istasyondaki zooplankton türlerinin (birey/m³) aylara göre sayısal dağılımları

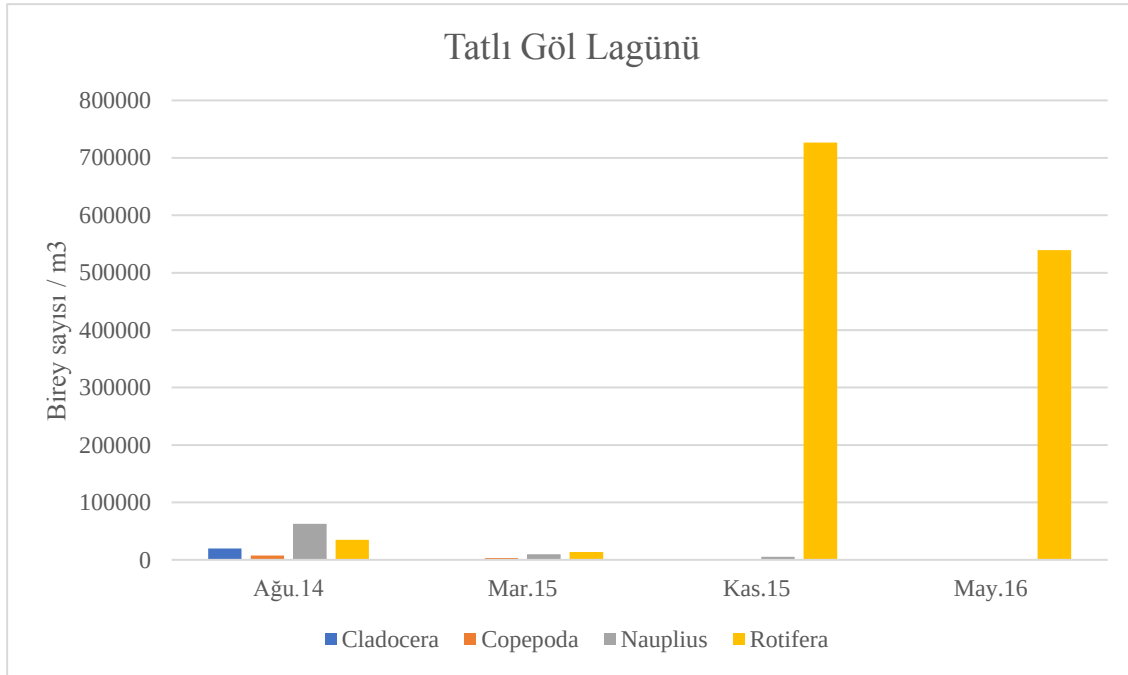
	1. İSTASYON			
	19.08.2014	03.03.2015	19.11.2015	13.05.2016
CLADOCERA				
<i>Chydorus sphaericus</i>	0	96	0	0
<i>Alona rectangula</i>	6752	0	0	0
COPEPODA				
<i>Calanipeda aquaedulcis</i>	1019	955	1624	0
Nauplius	3312	4490	3535	191
ROTİFERA				
<i>Ascomorpha ovalis</i>	0	0	2389	0
<i>Ascomorpha saltans</i>	0	2006	1529	1529
<i>Asplanchna priodonta</i>	1911	191	1051	1529
Bdelloid rotifer	0	0	287	573
<i>Brachionus angularis</i>	0	0	478	51401
<i>Brachionus calyciflorus</i>	8025	0	25414	22930
<i>Brachionus quadridentatus</i>	0	0	96	1529
<i>Brachionus urceolaris</i>	510	96	0	191
<i>Cephalodella gibba</i>	0	96	0	7452
<i>Cephalodella sp.</i>	0	0	191	0
<i>Colurella sp.</i>	0	0	96	0
<i>Filinia brachiata</i>	0	0	0	573
<i>Filinia longiseta</i>	0	0	18439	107580
<i>Filinia terminalis</i>	0	96	0	0
<i>Hexarthra intermedia</i>	2038	0	0	0
<i>Keratella cochlearis</i>	255	0	310223	28854
<i>Keratella quadrata</i>	637	96	0	382
<i>Keratella tropica</i>	0	0	10414	764
<i>Lecane bulla</i>	764	96	287	0
<i>Lecane luna</i>	255	0	0	0
<i>Lecane furcata</i>	0	0	96	0
<i>Lepadella ovalis</i>	0	0	0	191
<i>Notholca acuminata</i>	0	96	0	0
<i>Polyarthra dolichoptera</i>	1019	191	5255	32102
<i>Polyarthra vulgaris</i>	637	96	860	3248
<i>Synchaeta littoralis</i>	0	0	0	955
<i>Synchaeta oblonga</i>	0	191	6688	6688
<i>Synchaeta pectinata</i>	0	96	860	0
<i>Synchaeta sp.</i>	0	0	191	0
<i>Testudinella patina</i>	0	96	0	0
<i>Trichocerca iernis</i>	510	0	3057	62293
<i>Trichotria tetractis</i>	0	0	96	0

Çizelge 5.20. Tatlı Göl Lagünü 2. istasyondaki zooplankton türlerinin (birey/m³) aylara göre sayısal dağılımları

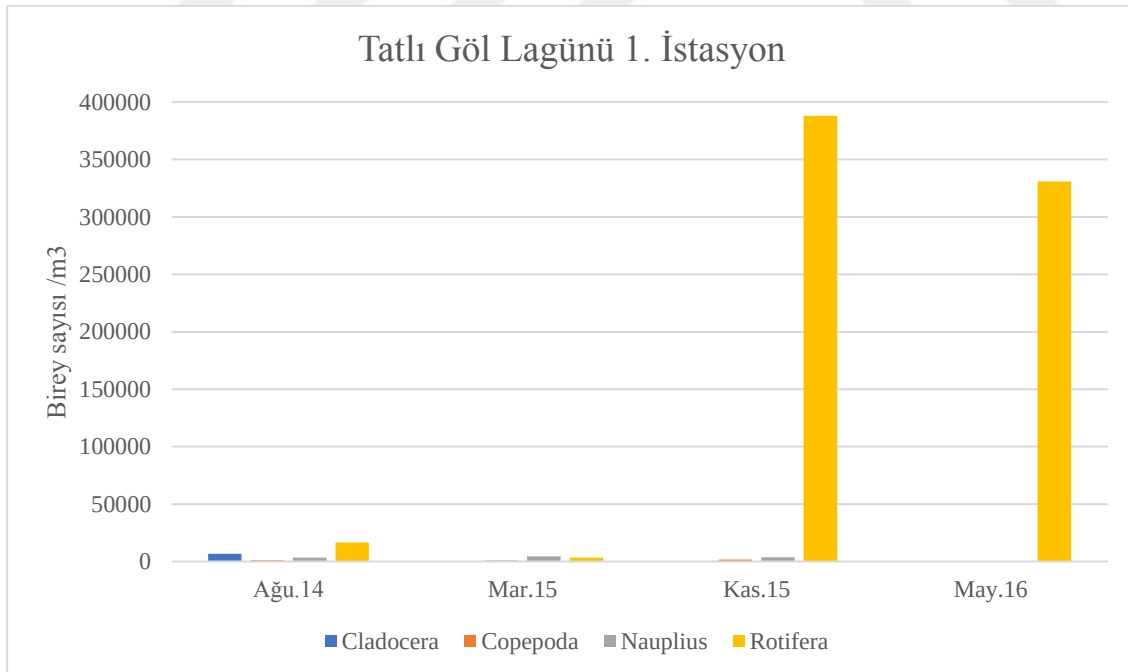
	2. İSTASYON			
	19.08.2014	03.03.2015	19.11.2015	13.05.2016
CLADOCERA				
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	48408	0	0	0
COPEPODA				
<i>Calanipeda aquaedulcis</i>	17197	2484	2293	0
Nauplius	107771	9459	8025	191
ROTİFERA				
<i>Ascomorpha saltans</i>	0	1529	0	0
<i>Asplanchna priodonta</i>	1274	2580	1338	1146
<i>Bdelloid rotifer</i>	127	0	191	0
<i>Brachionus angularis</i>	7898	96	573	198344
<i>Brachionus calyciflorus</i>	1911	0	72994	28662
<i>Brachionus quadridentatus</i>	0	0	0	191
<i>Brachionus urceolaris</i>	1401	573	0	3631
<i>Cephalodella gibba</i>	0	191	0	0
<i>Cephalodella</i> sp.	0	0	382	0
<i>Filinia longiseta</i>	0	0	42420	211146
<i>Hexarthra intermedia</i>	25096	0	0	0
<i>Keratella cochlearis</i>	892	0	844586	58662
<i>Keratella quadrata</i>	0	191	573	0
<i>Keratella tropica</i>	3567	0	16815	382
<i>Lecane bulla</i>	255	0	0	0
<i>Lecane closterocerca</i>	0	0	191	0
<i>Lecane lunaris</i>	255	0	0	0
<i>Notholca acuminata</i>	0	382	0	0
<i>Polyarthra dolichoptera</i>	15414	1338	24076	69554
<i>Polyarthra vulgaris</i>	127	0	1911	0
<i>Synchaeta oblonga</i>	0	287	45860	18726
<i>Synchaeta pectinata</i>	0	0	955	0
<i>Trichocerca iernis</i>	2166	0	6497	281847

Çizelge 5.21. Tatlı Göl Lagünü 3. istasyondaki zooplankton türlerinin (birey/m³) aylara göre sayısal dağılımları

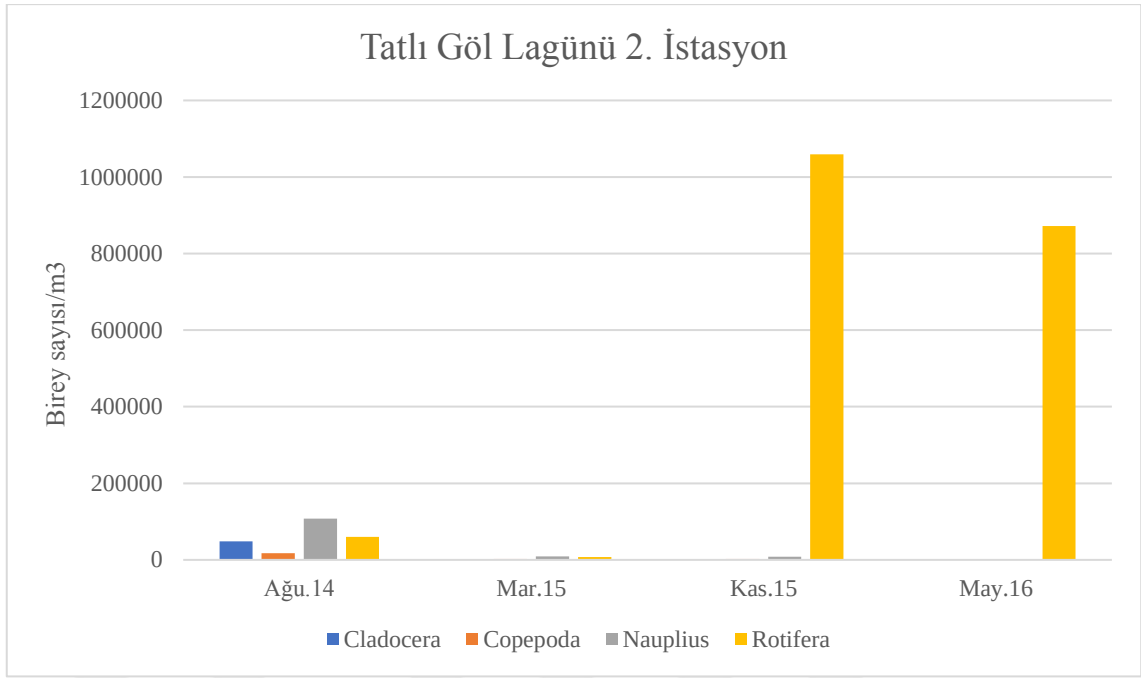
	3. İSTASYON			
	19.08.2014	03.03.2015	19.11.2015	13.05.2016
CLADOCERA				
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	4522	0	0	0
COPEPODA				
<i>Calanipeda aquaedulcis</i>	4713	6306	764	0
Nauplius	76274	14713	3631	955
ROTİFERA				
<i>Ascomorpha saltans</i>	0	4968	191	0
<i>Euchlanis dilatata</i>	127	0	0	0
<i>Asplanchna priodonta</i>	0	0	955	191
<i>Bdelloid rotifer</i>	318	382	0	0
<i>Brachionus angularis</i>	1401	287	1146	146178
<i>Brachionus calyciflorus</i>	96	0	44904	33439
<i>Brachionus divercicornis</i>	0	0	0	191
<i>Brachionus quadridentatus</i>	0	0	0	191
<i>Brachionus urceolaris</i>	191	96	191	1338
<i>Cephalodella gibba</i>	0	0	0	573
<i>Colurella colurus</i>	64	0	0	0
<i>Filinia longiseta</i>	0	382	19490	119236
<i>Filinia terminalis</i>	0	1051	0	11465
<i>Hexarthra intermedia</i>	8822	0	0	0
<i>Keratella cochlearis</i>	32	0	604395	17389
<i>Keratella quadrata</i>	0	191	382	573
<i>Keratella tropica</i>	796	0	8981	955
<i>Lecane bulla</i>	318	0	0	0
<i>Lecane closterocerca</i>	0	0	382	0
<i>Lecane lunaris</i>	127	0	0	0
<i>Lecane luna</i>	127	0	0	0
<i>Lecane sp.</i>	64	0	0	0
<i>Lepadella ovalis</i>	64	0	0	0
<i>Monommata dentata</i>	0	0	191	0
<i>Notholca acuminata</i>	0	478	0	0
<i>Polyarthra dolichoptera</i>	14331	6401	10510	7643
<i>Polyarthra vulgaris</i>	0	0	3439	12611
<i>Synchaeta littoralis</i>	0	0	0	0
<i>Synchaeta oblonga</i>	0	15669	32675	1338
<i>Synchaeta pectinata</i>	0	0	382	0
<i>Synchaeta sp.</i>	32	0	0	0
<i>Trichocerca iernis</i>	318	0	2866	58280
<i>Trichocerca stylata</i>	0	0	0	2675
<i>Trichotria tetractis</i>	0	0	764	0



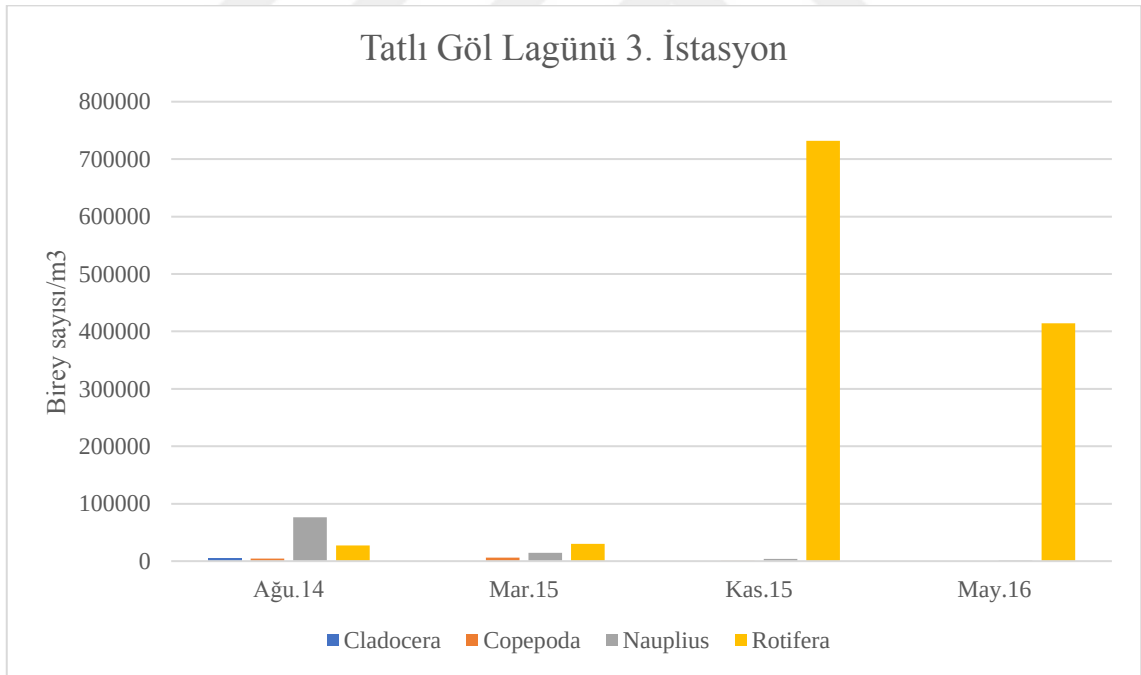
Şekil 5.34. Tatlı Göl Lagünü Cladocera, Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m³) mevsimsel dağılımları



Şekil 5.35. Tatlı Göl Lagünü 1. istasyondaki Cladocera, Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m³) mevsimsel dağılımları



Şekil 5.36. Tatlı Göl Lagünü 2. istasyondaki Cladocera, Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m³) mevsimsel dağılımları



Şekil 5.37. Tatlı Göl Lagünü 3. istasyondaki Cladocera, Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m³) mevsimsel dağılımları

5.4.2. Hersek Lagünü'ndeki Zooplankton Türlerinin İstasyonlara ve Mevsimlere Göre Dağılımları

Hersek Lagünü'nde üç istasyonda çalışma yapılan ağustos, mart, kasım ve mayıs aylarındaki Copepoda, Rotifera ve nauplius gruplarına ait bireylerin sayım sonuçları Çizelge 5.22, 5.23, 5.24 ve Şekil 5.38, 5.39, 5.40, 5.41 ve 5.42'de verilmiştir. Hersek Lagünü'nde zooplankton gruplarının birey sayıları incelendiğinde, ağustos ve mayıs ayında nauplius bireyinin, diğer aylarda ise Rotifera grubunun yoğun olarak görüldüğü tespit edilmiştir. Nauplius sayıları tablo ve çizelgede ayrı olarak da gösterilmiştir.

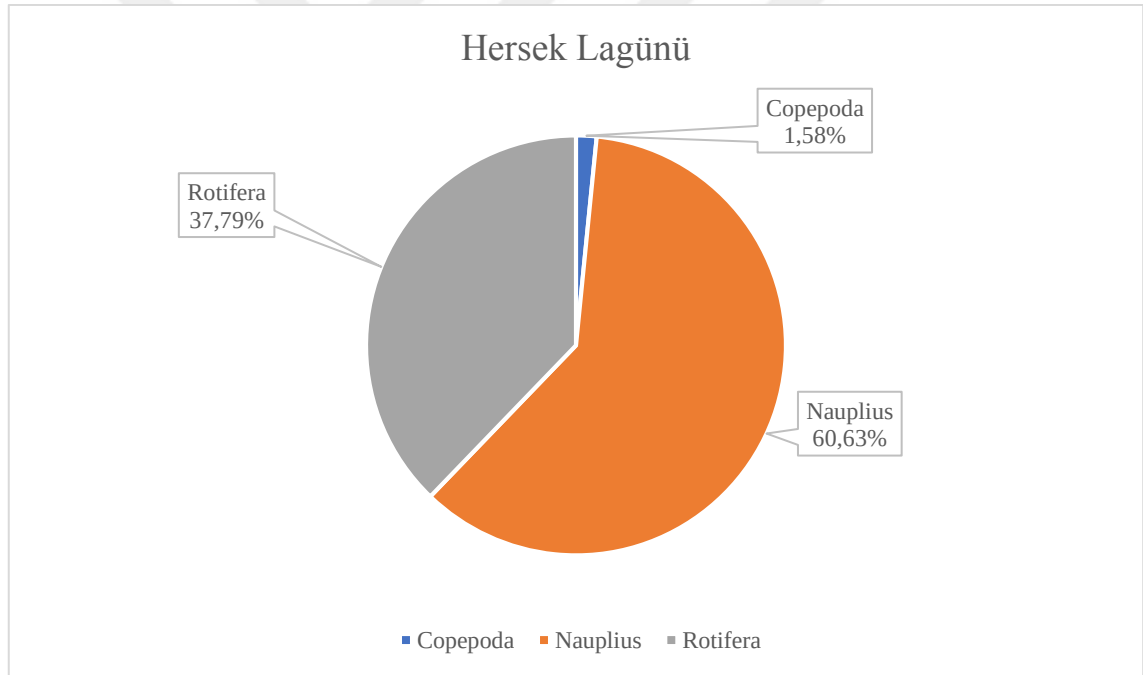
Hersek Lagünü'nde, üç istasyonun ortalama sayım sonuçlarına bakıldığında, çalışma yapılan aylarda Cladocera grubuna rastlanmamıştır. Copepoda 96 – 1497 birey/m³, nauplius 3057 – 78413 birey/m³ ve Rotifera 701 – 37086 birey/m³ ile temsil edilmektedir (Şekil 5.39). Hersek Lagünü'nde çalışma yapılan aylardaki toplam zooplanktonun %1,58'i Copepoda, %60,63'ü nauplius ve %37,79'u Rotifera'ya ait bireylerden oluştuğu tespit edilmiştir (Şekil 5.38).

Birinci istasyonda en fazla birey sayısına sahip taksonlar ay sırasına göre (Çizelge 5.22); ağustos ayında nauplius (229586 birey/m³), mart ayında *Synchaeta grandis* (2484 birey/m³), kasım ayında *Synchaeta oblonga* (4777 birey/m³), mayıs ayında nauplius (7930 birey/m³)'dir. Copepoda grubundan *Acartia* sp. türüne çalışma yapılan tüm aylarda rastlanılmıştır. Birey sayısı 48 – 1529 birey/m³ arasında değişmektedir. Nauplius bireyine çalışma yapılan tüm aylarda rastlanmıştır (1146 – 229586 birey/m³). Tüm zooplankton gruplarının birey sayılarının aylara göre değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışma yapılan aylarda 1. istasyonda zooplankton yoğunluğu maksimumuna ağustos ayında ulaşmıştır (Çizelge 5.22 ve Şekil 5.40).

İkinci istasyonda ağustos ayında en fazla birey sayısına sahip canlı grubu *Brachionus plicatilis* (9554 birey/m³)'dir. Mart ayında *Synchaeta grandis* 12548 birey/m³, kasım ayında *Synchaeta oblonga* 26656 birey/m³ ve mayıs ayında nauplius 24745 birey/m³ ile yoğunluğu en fazla olan gruplar olmuştur. Copepoda grubunu *Acartia* sp. çalışma yapılan tüm aylarda temsil etmektedir. Birey sayısı 239 – 860 birey/m³ arasında değişmektedir. Nauplius bireyine çalışma yapılan tüm aylarda rastlanmıştır (2739 – 24745 birey/m³). Tüm zooplankton türlerinin birey sayılarının aylara göre değişkenlik gösterdiği tespit

edilmiştir. Çalışma yapılan aylarda 2. istasyonda zooplankton yoğunluğu maksimumuna ağustos ayında ulaşmıştır (Çizelge 5.23.ve Şekil 5.41).

Üçüncü istasyonda ağustos ayında zooplankton olarak sadece nauplius görülmektedir (64 birey/m³). Mart, kasım ve mayıs aylarında en fazla birey sayısına sahip taksonlar ay sırasına göre; *Synchaeta grandis* (23185 birey/m³), *Synchaeta oblonga* (4204 birey/m³), nauplius (27611birey/m³)’dir. Copepoda grubunu *Acartia* sp. ağustos hariç çalışma yapılan tüm aylarda 382– 2102 birey/m³ birey sayısı ile temsil edilmiştir. Nauplius grubuna çalışma yapılan tüm aylarda rastlanmıştır (64 – 27611 birey/m³). Tüm zooplankton gruplarının birey sayılarının aylara göre değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Diğer aylara oranla mart ayında Rotifera grubuna ait türlerin birey sayılarının ve yoğunluklarının daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5.24 ve Şekil 5.42).



Şekil 5.38. Hersek Lagünü Copepoda, nauplius ve Rotifera gruplarının tüm istasyon ve aylardaki genel dağılımı

Çizelge 5.22. Hersek Lagünü 1. istasyondaki zooplankton türlerinin (birey/m³) aylara göre sayısal dağılımları

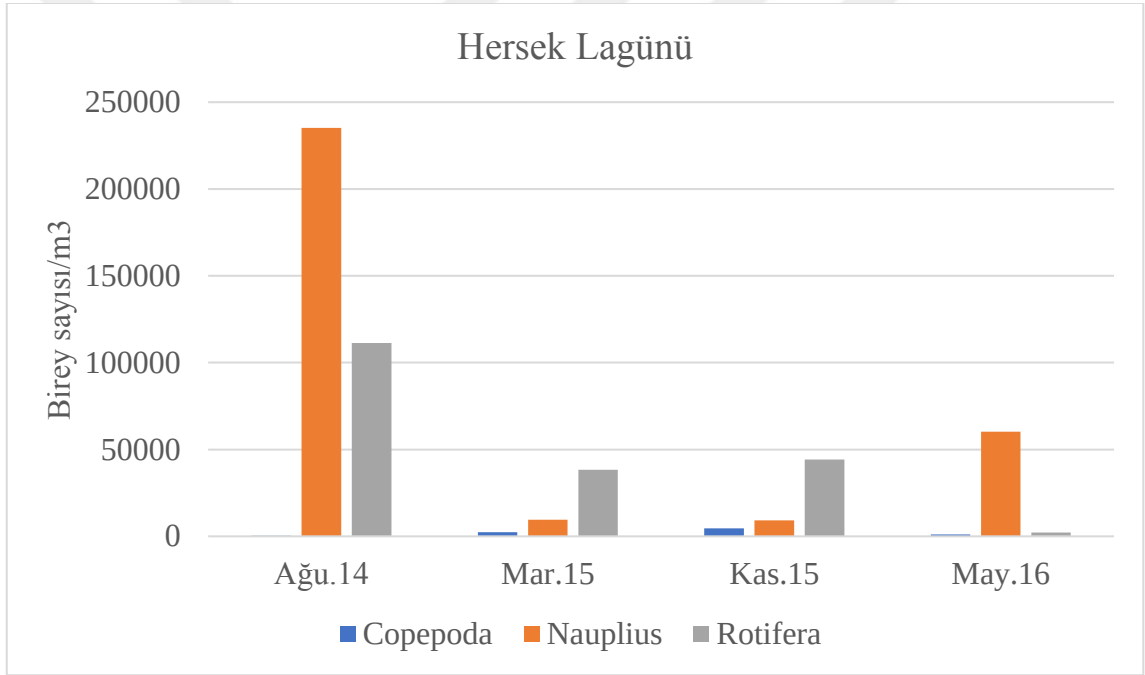
	1. İstasyon			
	21.08.2014	05.03.2015	28.11.2015	07.05.2016
COPEPODA				
<i>Acartia</i> sp.	48	382	1529	191
Nauplius	229586	1146	3153	7930
ROTİFERA				
<i>Anuraeopsis fissa</i>	0	0	287	0
<i>Brachionus calyciflorus</i>	48	0	0	0
<i>Brachionus plicatilis</i>	100318	0	0	0
<i>Colurella obtusa</i>	0	0	3057	382
<i>Keratella cochlearis</i>	0	0	669	96
<i>Keratella tropica</i>	0	0	287	0
<i>Synchaeta grandis</i>	0	2484	1433	0
<i>Synchaeta oblonga</i>	0	0	4777	287

Çizelge 5.23. Hersek Lagünü 2. istasyondaki zooplankton türlerinin (birey/m³) aylara göre sayısal dağılımları

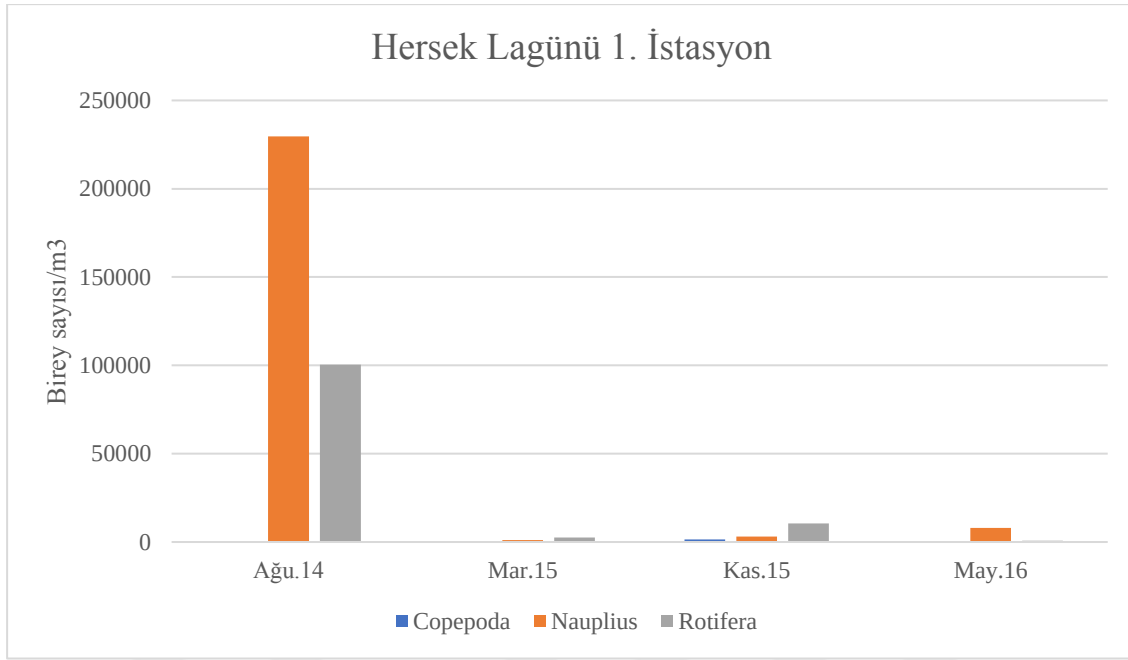
	2. İstasyon			
	21.08.2014	05.03.2015	28.11.2015	07.05.2016
COPEPODA				
<i>Acartia</i> sp.	239	318	860	478
Nauplius	5589	2739	3631	24745
ROTİFERA				
<i>Anuraeopsis fissa</i>	0	64	0	0
<i>Brachionus plicatilis</i>	9554	0	0	0
<i>Colurella obtusa</i>	0	0	0	287
<i>Colurella uncinata</i>	1290	0	0	0
<i>Synchaeta grandis</i>	48	12548	1146	0
<i>Synchaeta oblonga</i>	0	0	26656	382

Çizelge 5.24. Hersek Lagünü 3. istasyondaki zooplankton türlerinin (birey/m³) aylara göre sayısal dağılımları

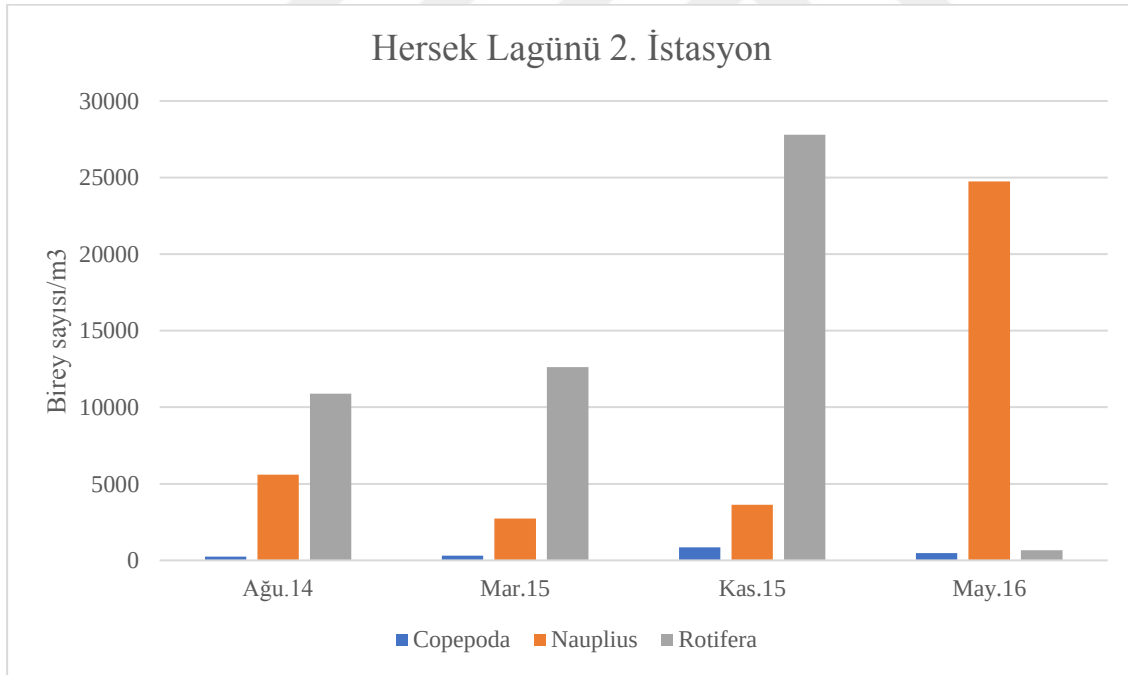
	3. İstasyon			
	21.08.2014	05.03.2015	28.11.2015	07.05.2016
COPEPODA				
<i>Acartia</i> sp.	0	1656	2102	382
Nauplius	64	5669	2389	27611
ROTİFERA				
<i>Colurella obtusa</i>	0	0	0	96
<i>Epiphenes senta</i>	0	0	573	0
<i>Synchaeta grandis</i>	0	23185	1146	0
<i>Synchaeta oblonga</i>	0	0	4204	573



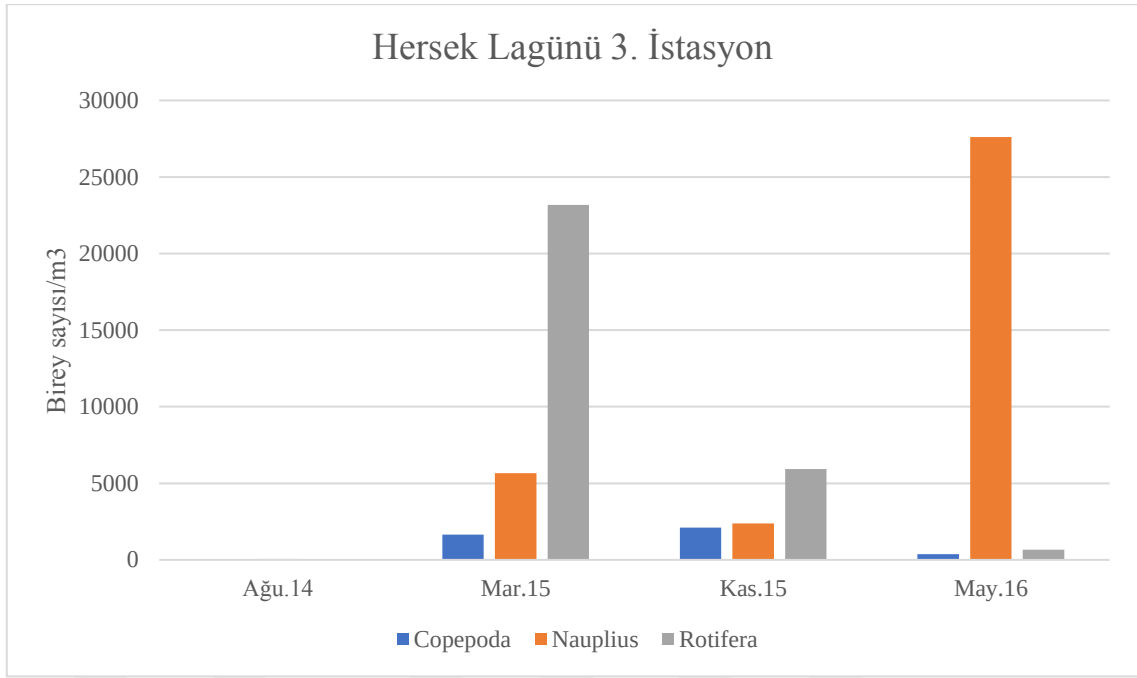
Şekil 5.39. Hersek Lagünü Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m³) mevsimsel dağılımları



Şekil 5.40. Hersek Lagünü 1. istasyondaki Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m³) mevsimsel dağılımları



Şekil 5.41. Hersek Lagünü 2. istasyondaki Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m³) mevsimsel dağılımları



Şekil 5.42. Hersek Lagünü 3. istasyondaki Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m³) mevsimsel dağılımları

5.4.3. Paradeniz Lagünü’ndeki Zooplankton Türlerinin İstasyonlara ve Mevsimlere Göre Dağılımları

Paradeniz Lagünü’nde dört istasyonda çalışma yapılan ağustos, mart, kasım ve mayıs aylarındaki Copepoda, Rotifera ve nauplius gruplarına ait bireylerin sayım sonuçları Çizelge 5.25, 5.26, 5.27, 5.28 ve Şekil 5.43, 5.44, 5.45, 5.46, 5.47 ve 5.48’de verilmiştir. Paradeniz Lagünü’nde zooplankton gruplarının birey sayıları incelendiğinde, ağustos ayında Copepoda grubunun, mart ve kasım aylarında nauplius bireyinin, mayıs ayında ise Rotifera grubunun sayısal olarak daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Nauplius sayıları tablo ve çizelgede ayrı olarak da gösterilmiştir.

Paradeniz Lagünü’nde çalışma yapılan üç istasyonun ortalama sayım sonuçlarına bakıldığında, örnekleme yapılan aylarda Cladocera grubuna rastlanmamıştır. Copepoda 446 – 88185 birey/m³, nauplius 13471 – 82357 birey/m³ ve Rotifera 0 – 30096 birey/m³ ile temsil edilmektedir (Şekil 5.44). Paradeniz Lagünü’nde çalışma yapılan aylardaki toplam zooplanktonun %27,71’i Copepoda, %57,63’ü nauplius ve %14,66’sı Rotifera’ya ait bireylerden oluştuğu tespit edilmiştir (Şekil 5.43).

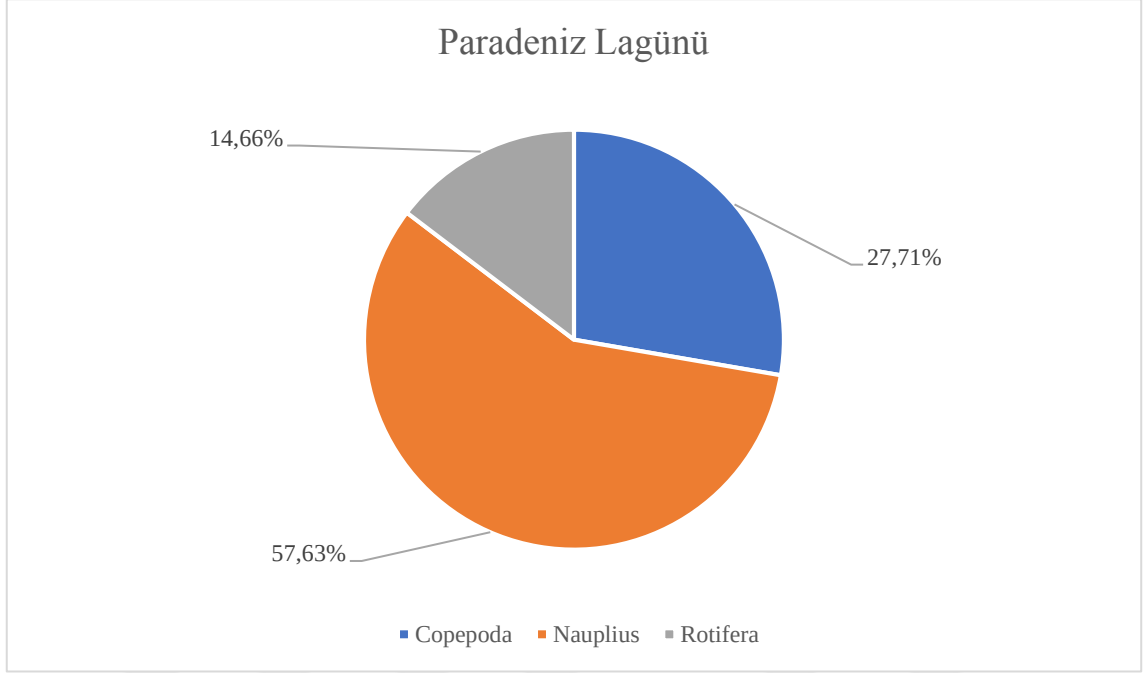
Birinci istasyonda çalışma yapılan aylarda zooplanktonda en yüksek sayısal değerlere nauplius larvalarının ulaştığı tespit edilmiş, naupliuslar 1529-24395 birey/m³ arasında tespit edilmiştir. *Synchaeta pectinata* maksimum 4013 birey/m³ ile temsil edilmiş, *Calanipeda* sp. ise maksimum 11338 birey/m³ olarak tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada, ağustos ve mart aylarında zooplankton türlerinin birey sayılarının kasım ve mayıs aylarındakine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiş ve tüm zooplankton gruplarının yoğunluklarının örnekleme tarihlerine göre farklılık gösterdiği anlaşılmıştır.

İkinci istasyonda ağustos ayında en fazla birey sayısına sahip canlı grubu *Calanipeda* sp. (45732 birey/m³)'dir. Mart ayında nauplius 2930 birey/m³ ile, kasım ayında nauplius 8599 birey/m³ ile ve mayıs ayında *Synchaeta pectinata* 9172 birey/m³ ile en yoğun görülen zooplankton türleri olmuşlardır. Copepoda grubundan *Calanipeda* sp.'ye (127 – 45732 birey/m³) ve nauplius grubuna (2930 – 34586 birey/m³) çalışma yapılan tüm aylarda rastlanmıştır. Tüm zooplankton türlerinin birey sayılarının aylara göre değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Copepoda ve nauplius birey sayıları çalışma yapılan ağustos ayında diğer aylara göre daha fazla iken, Rotifera birey sayısı mayıs ayında diğer aylara göre daha fazla görülmüştür (Çizelge 5.26).

Üçüncü istasyonda ağustos ayında en fazla görülen tür 6178 birey/m³ ile *Calanipeda* sp.'dir. Mart ayında sadece nauplius görülmüştür ve birey sayısı 6369 birey/m³'dür. Kasım ayında 5732 birey/m³ ile nauplius en fazla görülen taksondur. Mayıs ayında *Synchaeta pectinata* en fazla birey sayısına sahip zooplankton türüdür ve birey sayısı 7357 birey/m³'dür. Copepoda grubunu *Calanipeda* sp. mart ayı hariç çalışma yapılan tüm aylarda temsil etmektedir. Birey sayısı 96 – 6178 birey/m³ arasında değişmektedir. Nauplius grubuna çalışma yapılan tüm aylarda rastlanmıştır (2102 – 6369 birey/m³). Tüm zooplankton gruplarının birey sayılarının aylara göre değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Diğer aylara oranla mayıs ayında Rotifera grubu birey sayısının oldukça fazla olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5.27).

Dördüncü istasyonda ağustos ayında en fazla birey sayısına sahip canlı grubu *Calanipeda* sp. (24936 birey/m³)'dir. Mart ayında sadece nauplius grubu görülmüştür ve birey sayısı 16943 birey/m³'dür. Kasım ayında nauplius 27134 birey/m³ ve mayıs ayında *Synchaeta pectinata* 5064 birey/m³ ile en fazla görülen zooplankton türleridir. Copepoda grubunu *Calanipeda* sp. ağustos ve mayıs aylarında temsil etmektedir. Birey sayısı 955 – 24936

birey/m³ arasında değişmektedir. Nauplius grubuna çalışma yapılan tüm aylarda rastlanmıştır (2866 – 27134 birey/m³). Tüm zooplankton türlerinin birey sayılarının aylara göre değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Copepoda birey sayısının çalışma yapılan ağustos ayında diğer aylara göre daha fazla olduğu görülmüştür (Çizelge 5.28).



Şekil 5.43. Paradeniz Lagünü Copepoda, nauplius ve Rotifera gruplarının tüm istasyon ve aylardaki genel dağılımı

Çizelge 5.25. Paradeniz Lagünü 1. istasyondaki zooplankton türlerinin (birey/m³) aylara göre sayısal dağılımları

	1. İstasyon			
	31.08.2014	15.03.2015	24.11.2015	07.05.2016
COPEPODA				
<i>Calanipeda</i> sp.	11338	318	0	1051
Nauplius	22675	24395	3121	1529
ROTİFERA				
<i>Keratella cochlearis</i>	0	0	64	191
<i>Synchaeta grandis</i>	7134	0	0	382
<i>Synchaeta pectinata</i>	573	0	64	4013

Çizelge 5.26. Paradeniz Lagünü 2. istasyondaki zooplankton türlerinin (birey/m³) aylara göre sayısal dağılımları

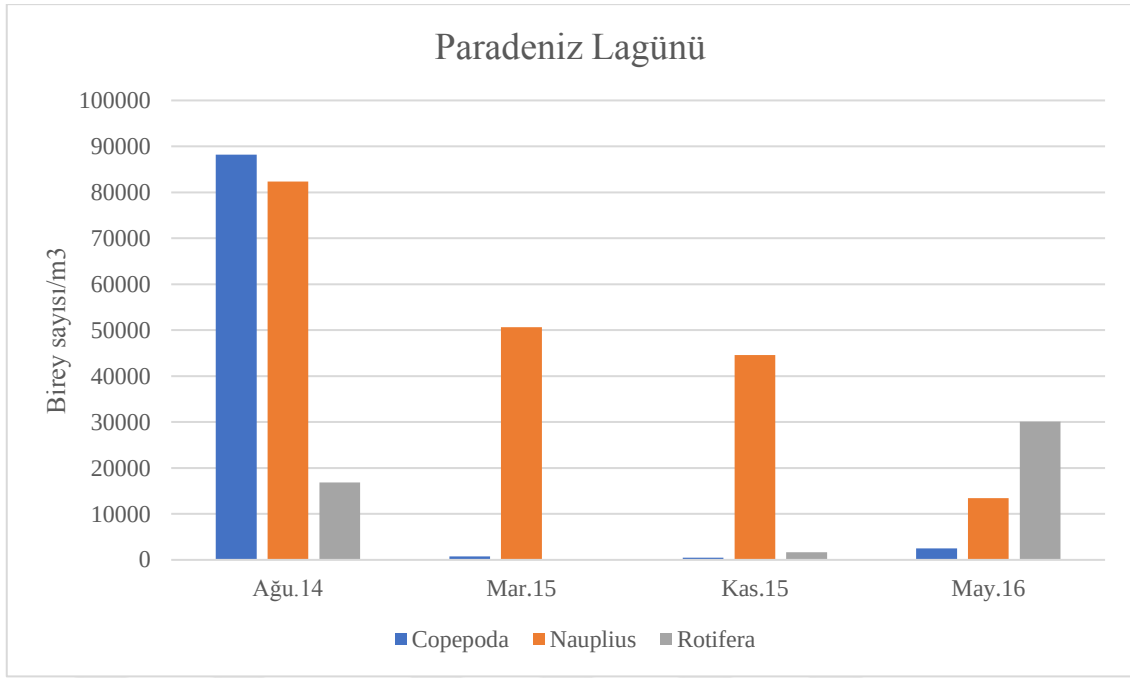
	2. İstasyon			
	31.08.2014	15.03.2015	24.11.2015	07.05.2016
COPEPODA				
<i>Calanipeda</i> sp.	45732	446	127	382
Nauplius	34586	2930	8599	6975
ROTİFERA				
<i>Brachionus calyciflorus</i>	0	0	0	96
<i>Keratella cochlearis</i>	0	0	382	860
<i>Keratella tropica</i>	0	0	127	0
<i>Synchaeta grandis</i>	2229	0	0	955
<i>Synchaeta pectinata</i>	64	0	0	9172

Çizelge 5.27. Paradeniz Lagünü 3. istasyondaki zooplankton türlerinin (birey/m³) aylara göre sayısal dağılımları

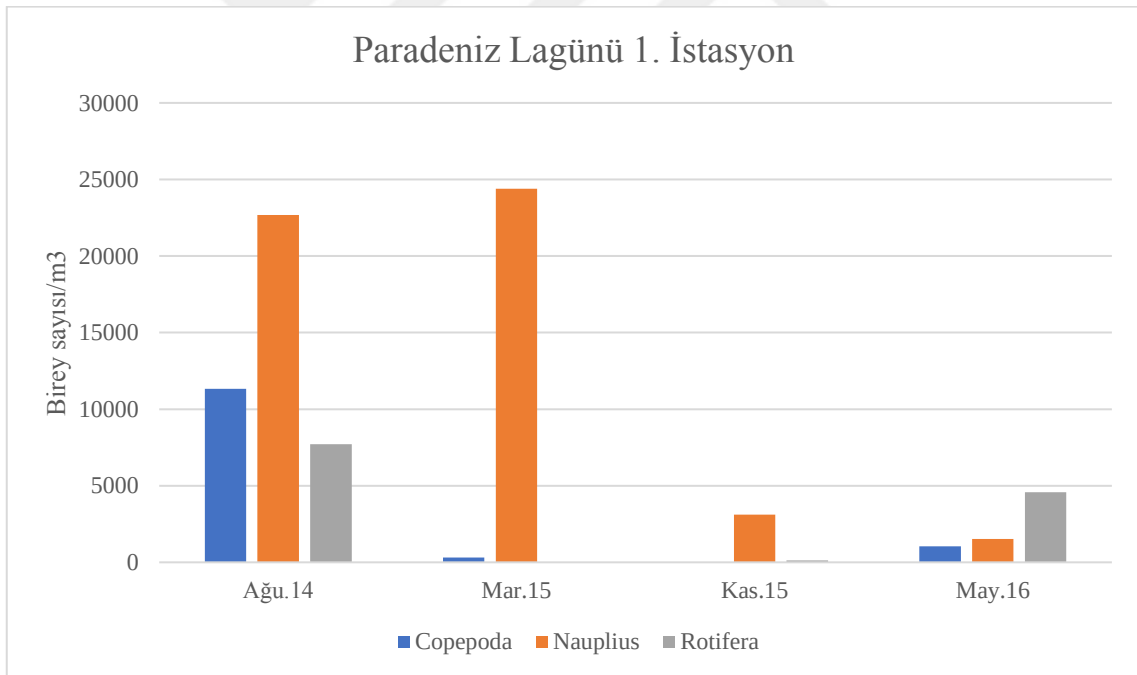
	3. İstasyon			
	31.08.2014	15.03.2015	24.11.2015	07.05.2016
COPEPODA				
<i>Calanipeda</i> sp.	6178	0	318	96
Nauplius	5223	6369	5732	2102
ROTİFERA				
<i>Keratella cochlearis</i>	0	0	191	478
<i>Synchaeta grandis</i>	1210	0	0	764
<i>Synchaeta pectinata</i>	0	0	0	7357

Çizelge 5.28. Paradeniz Lagünü 4. istasyondaki zooplankton türlerinin (birey/m³) aylara göre sayısal dağılımları

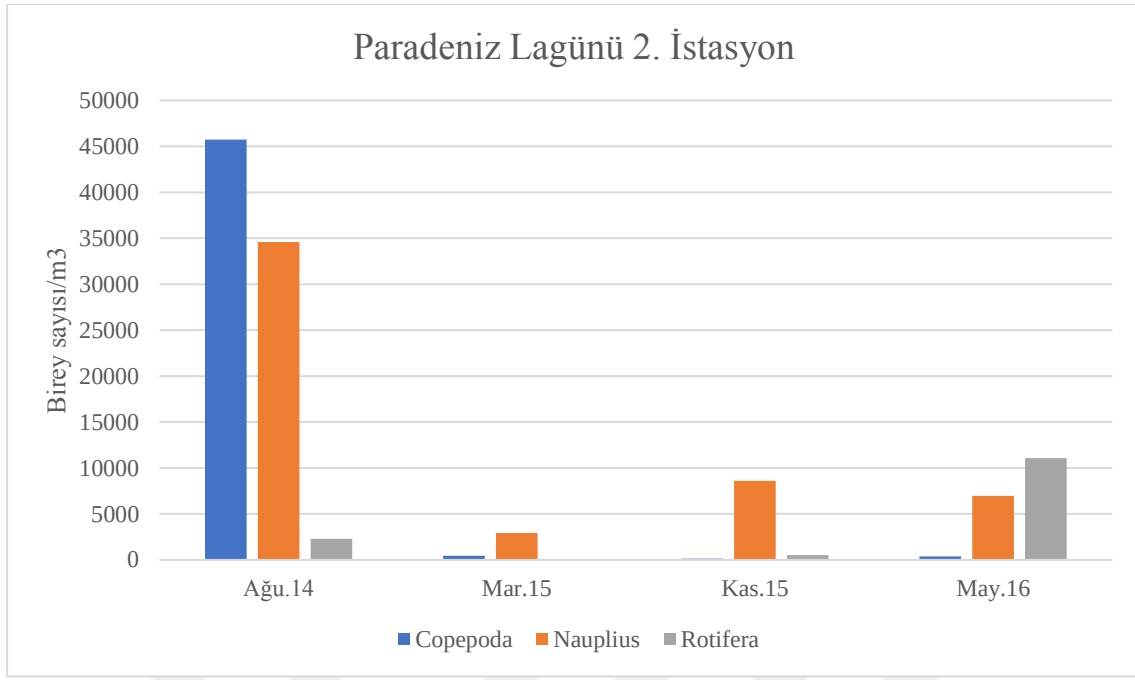
	4. İstasyon			
	31.08.2014	15.03.2015	24.11.2015	07.05.2016
COPEPODA				
<i>Calanipeda</i> sp.	24936	0	0	955
Nauplius	19873	16943	27134	2866
ROTİFERA				
<i>Keratella cochlearis</i>	0	0	382	0
<i>Keratella tropica</i>	0	0	127	0
<i>Lecane bulla</i>	0	0	64	0
<i>Synchaeta grandis</i>	5637	0	0	764
<i>Synchaeta pectinata</i>	0	0	255	5064



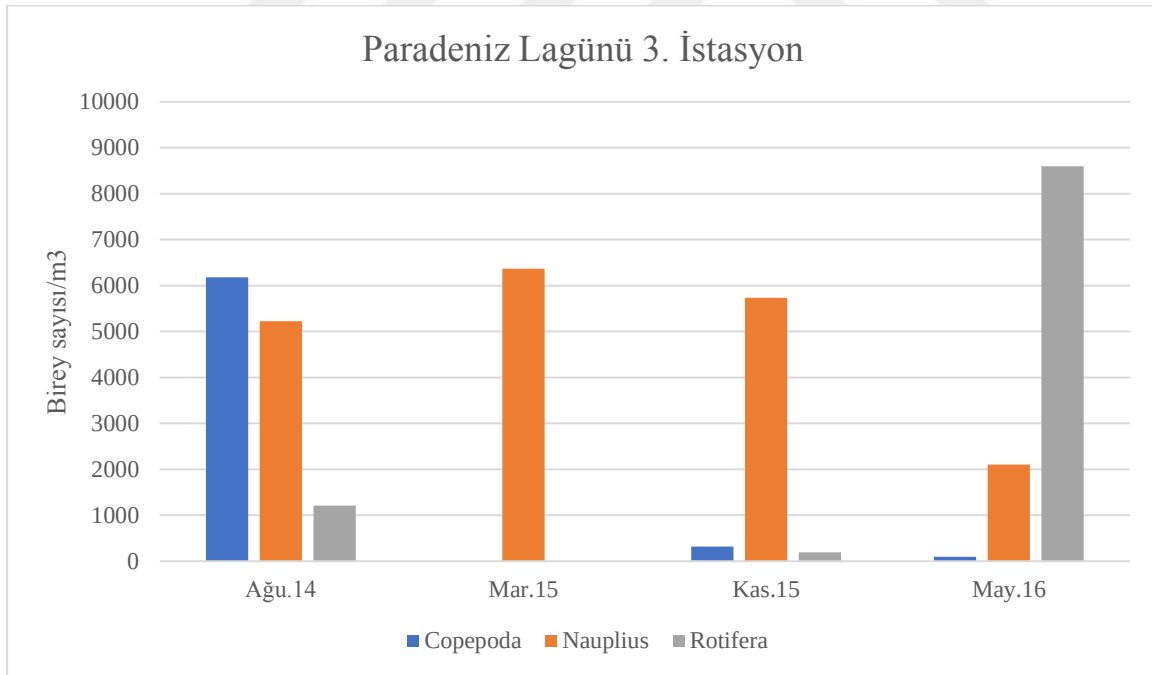
Şekil 5.44. Paradeniz Lagünü Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m³) mevsimsel dağılımları



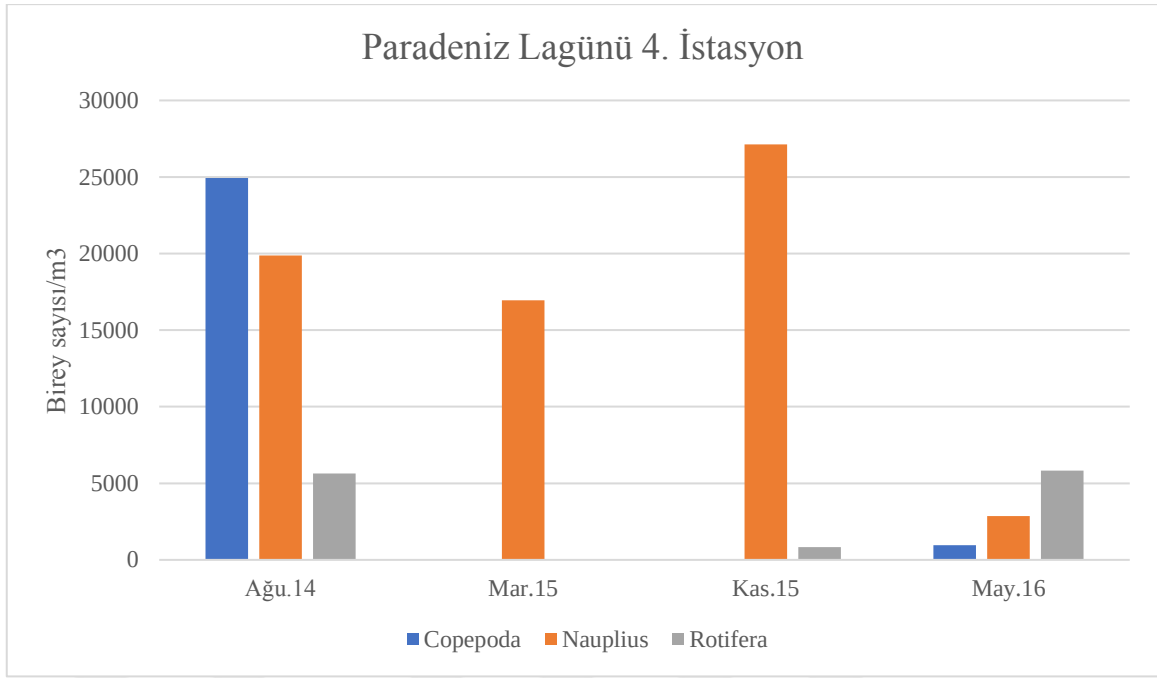
Şekil 5.45. Paradeniz Lagünü 1. istasyondaki Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m³) mevsimsel dağılımları



Şekil 5.46. Paradeniz Lagünü 2. istasyondaki Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m³) mevsimsel dağılımları



Şekil 5.47. Paradeniz Lagünü 3. istasyondaki Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m³) mevsimsel dağılımları



Şekil 5.48. Paradeniz Lagünü 4. istasyondaki Copepoda, Rotifera ve nauplius sayılarının (birey/m³) mevsimsel dağılımları

5.5. Zooplankton Komünite Verilerinin Değerlendirilmesi

5.5.1. Nispi Bolluk ve Sıklık İndeksleri

Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri'nin zooplankton komünitesinin nispi bolluk ve sıklık değerleri hesaplanmıştır. Zooplankton içerisindeki Copepoda, Cladocera ve Rotifera grupları kendi içerisinde değerlendirilmiştir. Türlerin sıklık değerlerinin incelenmesinde, Tischler (1949)'in sınıflandırması kullanılmıştır. Tischler (1949) sınıflandırmasında sıklık değeri %1-25 arasında olanlar tesadüfi türler, %26-50 arasında olanlar aksesuar türler, %51-75 arasında olanlar sabit türler ve %76-100 arasında olanlar kesin sabit türler olarak sınıflandırılmıştır. Türlerin nispi bolluk değerlerinin incelenmesinde Paturej ve ark. (2017)'deki sınıflandırma kullanılmıştır. Paturej ve ark., (2017) tarafından nispi bolluk değeri %10 üzerinde olanlar gerçek dominant türler, %5,1-10,0 arasında olanlar dominant türler, %2,1-5,0 arasında olanlar subdominant türler ve %1,1-2,0 arasında olanlar dominansı düşük türler %1 altında olanlar dominansı çok düşük türler olarak sınıflandırılmıştır.

5.5.1.1. Tatlı Göl Lagünü Nispi Bolluk ve Sıklık

Tatlı Göl Lagünü'nde çalışma yapılan üç istasyonda tespit edilen zooplankton türlerinin çalışma yapılan aylardaki nispi bolluk ve sıklık değerleri Çizelge 5.29, 5.30 ve 5.31'de ortalama veriler ise Çizelge 5.32'de sunulmuştur. Tatlı Göl Lagünü'nde çalışma yapılan istasyon ve aylarda türlerin nispi bolluk ve sıklık değerleri bakımından değişimler gösterdiği tespit edilmiştir.

Tatlı Göl Lagünü'nde Çizelge 5.32'de sunulan ortalama verilere göre sıklık değerleri Tischer (1949)'a göre sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre, sıklık değeri %76-100 arasında değişim gösteren Rotifera grubundan *Asplanchna priodonta*, *Brachionus angularis*, *Brachionus urceolaris*, *Keratella quadrata*, *Polyarthra dolichoptera* ve *Polyarthra vulgaris* kesin sabit türler olarak sınıflandırılmıştır. Nauplius bireylerine de yoğun olarak rastlanmıştır. Sıklık değeri %51-75 arasında değişim gösteren Copepoda grubundan *Calanipeda aquaedulcis*, Rotifera grubundan *Ascomorpha saltans*, *Brachionus calyciflorus*, *Filinia Longiseta*, *Keratella cochlearis*, *Keratella tropica*, *Lecane bulla*, *Synchaeta oblonga* ve *Trichocerca iernis* sabit türler olarak sınıflandırılmıştır. Sıklık değeri %26-50 arasında değişim gösteren Rotifera grubundan, *Brachionus quadridentatus*, *Cephalodella gibba*, *Filinia terminalis*, *Lepadella ovalis*, *Synchaeta pectinata* ve *Synchaeta sp.* aksesuar türler olarak sınıflandırılmıştır. Sıklık değeri %1-25 arasında değişim gösteren Cladocera grubundan *Chydorus sphaericus*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Alona rectangula*, Rotifera grubundan *Ascomorpha ovalis*, *Euchlanis dilatata*, *Brachionus divercicornis*, *Cephalodella sp.*, *Colurella colurus*, *Colurella sp.*, *Filinia brachiata*, *Hexarthra intermedia*, *Lecane closteroerca*, *Lecane lunaris*, *Lecane luna*, *Lecane furcata*, *Lecane sp.*, *Monommata dentata*, *Notholca acuminata*, *Synchaeta littoralis*, *Testudinella patina*, *Trichocerca stylata* ve *Trichotria tetractis* tesadüfi türler olarak sınıflandırılmıştır.

Tatlı Göl Lagünü'nde Çizelge 5.32'de sunulan ortalama verilere göre nispi bolluk değerlerine göre, nispi bolluk değeri %10 üzerinde olan, *Chydorus sphaericus*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Alona rectangula*, *Calanipeda aquaedulcis*, *Ascomorpha saltans*, *Brachionus angularis*, *Filinia longiseta*, *Hexarthra intermedia*, *Keratella cochlearis*, *Polyarthra dolichoptera*, *Synchaeta oblonga* ve *Trichocerca iernis* gerçek dominat türler olarak sınıflandırılmıştır. Nauplius bireylerine de yoğun olarak rastlanmıştır. Sıklık değeri yüksek olup nispi bolluk değeri düşük olan türler *Asplanchna priodonta*, *Brachionus urceolaris*, *Keratella quadrata* ve *Polyarthra vulgaris* olarak

tespit edilmiştir. Nispi bolluk değeri yüksek olup sıklık değeri düşük olan tür *Hexarthra intermedia* olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 5.29. Tatlı Göl Lagünü 1. istasyonda yer alan zooplankton türlerinin nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri

1. istasyon	19.08.2014	03.03.2015	19.11.2015	13.05.2016	Sıklık %
CLADOCERA					
<i>Chydorus sphaericus</i>		100,00			25
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>					
<i>Alona rectangula</i>	100,00				25
Cladocera toplam bolluk	100	100	0		
COPEPODA					
<i>Calanipeda aquaedulcis</i>	23,53	17,54	31,48		75
Nauplius	76,47	82,46	68,52	100,00	100
Copepoda toplam bolluk	100	100	100	100	
ROTİFERA					
<i>Ascomorpha ovalis</i>			0,62		25
<i>Ascomorpha saltans</i>		58,33	0,39	0,46	75
<i>Euchlanis dilatata</i>					
<i>Asplanchna priodonta</i>	11,54	5,56	0,27	0,46	100
<i>Bdelloid rotifer</i>			0,07	0,17	50
<i>Brachionus angularis</i>			0,12	15,54	50
<i>Brachionus calyciflorus</i>	48,46		6,55	6,93	75
<i>Brachionus diversicornis</i>					
<i>Brachionus quadridentatus</i>			0,02	0,46	50
<i>Brachionus urceolaris</i>	3,08	2,78		0,06	75
<i>Cephalodella gibba</i>		2,78		2,25	50
<i>Cephalodella sp.</i>			0,05		25
<i>Colurella colurus</i>					
<i>Colurella sp.</i>			0,02		25
<i>Filinia brachiata</i>				0,17	25
<i>Filinia longiseta</i>			4,75	32,52	50
<i>Filinia terminalis</i>		2,78			25
<i>Hexarthra intermedia</i>	12,31				25
<i>Keratella cochlearis</i>	1,54		79,96	8,72	75
<i>Keratella quadrata</i>	3,85	2,78		0,12	75
<i>Keratella tropica</i>			2,68	0,23	50
<i>Lecane bulla</i>	4,62	2,78	0,07		75
<i>Lecane closterocerca</i>					
<i>Lecane lunaris</i>					
<i>Lecane luna</i>	1,54				25
<i>Lecane furcata</i>			0,02		25

<i>Lecane</i> sp.					
<i>Lepadella ovalis</i>				0,06	25
<i>Monommata dentata</i>					
<i>Notholca acuminata</i>		2,78			25
<i>Polyarthra dolichoptera</i>	6,15	5,56	1,35	9,71	100
<i>Polyarthra vulgaris</i>	3,85	2,78	0,22	0,98	100
<i>Synchaeta littoralis</i>				0,29	25
<i>Synchaeta oblonga</i>		5,56	1,72	2,02	75
<i>Synchaeta pectinata</i>		2,78	0,22		50
<i>Synchaeta</i> sp.			0,05		25
<i>Testudinella patina</i>		2,78			25
<i>Trichocerca iernis</i>	3,08		0,79	18,83	75
<i>Trichocerca stylata</i>					
<i>Trichotria tetractis</i>			0,02		25
Rotifera toplam bolluk	100	100	100	100	

Çizelge 5.30. Tatlı Göl Lagünü 2. istasyonda yer alan zooplankton türlerinin nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri

2. istasyon	19.08.2014	03.03.2015	19.11.2015	13.05.2016	Sıklık %
CLADOCERA					
<i>Chydorus sphaericus</i>					
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	100,00				25
<i>Alona rectangula</i>					
Cladocera toplam bolluk	100	0	0	0	
COPEPODA					
<i>Calanipeda aquaedulcis</i>	13,76	20,80	22,22		75
Nauplius	86,24	79,20	77,78	100,00	100
Copepoda toplam bolluk	100	100	100	100	
ROTİFERA					
<i>Ascomorpha ovalis</i>					
<i>Ascomorpha saltans</i>		21,33			25
<i>Euchlanis dilatata</i>					
<i>Asplanchna priodonta</i>	2,11	36,00	0,13	0,13	100
<i>Bdelloid rotifer</i>	0,21		0,02		50
<i>Brachionus angularis</i>	13,08	1,33	0,05	22,74	100
<i>Brachionus calyciflorus</i>	3,16		6,89	3,29	75
<i>Brachionus diversicornis</i>					
<i>Brachionus quadridentatus</i>				0,02	25
<i>Brachionus urceolaris</i>	2,32	8,00		0,42	75
<i>Cephalodella gibba</i>		2,67			25
<i>Cephalodella</i> sp.			0,04		25

<i>Colurella colurus</i>					
<i>Colurella sp.</i>					
<i>Filinia brachiata</i>					
<i>Filinia longiseta</i>			4,00	24,21	50
<i>Filinia terminalis</i>					
<i>Hexarthra intermedia</i>	41,56				25
<i>Keratella cochlearis</i>	1,48		79,73	6,73	75
<i>Keratella quadrata</i>		2,67	0,05		50
<i>Keratella tropica</i>	5,91		1,59	0,04	75
<i>Lecane bulla</i>	0,42				25
<i>Lecane closterocerca</i>			0,02		25
<i>Lecane lunaris</i>	0,42				25
<i>Lecane luna</i>					
<i>Lecane furcata</i>					
<i>Lecane sp</i>					
<i>Lepadella ovalis</i>					
<i>Monommata dentata</i>					
<i>Notholca acuminata</i>		5,33			25
<i>Polyarthra dolichoptera</i>	25,53	18,67	2,27	7,97	100
<i>Polyarthra vulgaris</i>	0,21		0,18		50
<i>Synchaeta littoralis</i>					
<i>Synchaeta oblonga</i>		4,00	4,33	2,15	75
<i>Synchaeta pectinata</i>			0,09		25
<i>Synchaeta sp.</i>					
<i>Testudinella patina</i>					
<i>Trichocerca iernis</i>	3,59		0,61	32,31	75
<i>Trichocerca stylata</i>					
<i>Trichotria tetractis</i>					
Rotifera toplam bolluk	100	100	100	100	

Çizelge 5.31. Tatlı Göl Lagünü 3. istasyonda yer alan zooplankton türlerinin nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri

3. istasyon	19.08.2014	03.03.2015	19.11.2015	13.05.2016	Sıklık %
CLADOCERA					
<i>Chydorus sphaericus</i>					
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	100				25
<i>Alona rectangula</i>					
Cladocera toplam bolluk	100	0	0	0	
COPEPODA					
<i>Calanipeda aquaedulcis</i>	5,82	30,00	17,39	0,00	75
Nauplius	94,18	70,00	82,61	100,00	100
Copepoda toplam bolluk	100	100	100	100	

ROTİFERA					
<i>Ascomorpha ovalis</i>					
<i>Ascomorpha saltans</i>		16,61	0,03		50
<i>Euchlanis dilatata</i>	0,47				25
<i>Asplanchna priodonta</i>			0,13	0,05	50
<i>Bdelloid rotifer</i>	1,17	1,28			50
<i>Brachionus angularis</i>	5,15	0,96	0,16	35,29	100
<i>Brachionus calyciflorus</i>	0,35		6,14	8,07	75
<i>Brachionus diversicornis</i>				0,05	25
<i>Brachionus quadridentatus</i>				0,05	25
<i>Brachionus urceolaris</i>	0,70	0,32	0,03	0,32	100
<i>Cephalodella gibba</i>				0,14	25
<i>Cephalodella sp.</i>					
<i>Colurella colurus</i>	0,23				25
<i>Colurella sp.</i>					
<i>Filinia brachiata</i>					
<i>Filinia longiseta</i>		1,28	2,66	28,78	75
<i>Filinia terminalis</i>		3,51		2,77	50
<i>Hexarthra intermedia</i>	32,40				25
<i>Keratella cochlearis</i>	0,12		82,58	4,20	75
<i>Keratella quadrata</i>		0,64	0,05	0,14	75
<i>Keratella tropica</i>	2,92		1,23	0,23	75
<i>Lecane bulla</i>	1,17				25
<i>Lecane closteroerca</i>			0,05		25
<i>Lecane lunaris</i>	0,47				25
<i>Lecane luna</i>	0,47				25
<i>Lecane furcata</i>					
<i>Lecane sp.</i>	0,23				25
<i>Lepadella ovalis</i>	0,23				25
<i>Monommata dentata</i>			0,03		25
<i>Notholca acuminata</i>		1,60			25
<i>Polyarthra dolichoptera</i>	52,63	21,41	1,44	1,85	100
<i>Polyarthra vulgaris</i>			0,47	3,04	50
<i>Synchaeta littoralis</i>					
<i>Synchaeta oblonga</i>		52,40	4,46	0,32	75
<i>Synchaeta pectinata</i>			0,05		25
<i>Synchaeta sp.</i>	0,12				25
<i>Testudinella patina</i>					
<i>Trichocerca iernis</i>	1,17		0,39	14,07	75
<i>Trichocerca stylata</i>				0,65	25
<i>Trichotria tetractis</i>			0,10		25
Rotifera toplam bolluk	100	100	100	100	

Çizelge 5.32. Tatlı Göl Lagünü 3 istasyonda yer alan zooplankton türlerinin ortalama nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri

	19.08.2014	03.03.2015	19.11.2015	13.05.2016	Sıklık %
CLADOCERA					
<i>Chydorus sphaericus</i>		100,000			25,00
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	88,687				25,00
<i>Alona rectangula</i>	11,313				25,00
Cladocera toplam bolluk	100,000	100,000	0,000	0,000	
COPEPODA					
<i>Calanipeda aquaedulcis</i>	10,904	25,373	23,558		75,00
Nauplius	89,096	74,627	76,442	100,000	100,00
Copepoda toplam bolluk	100,000	100,000	100,000	100,000	
ROTİFERA					
<i>Ascomorpha ovalis</i>			0,110		25,00
<i>Ascomorpha saltans</i>		20,991	0,079	0,095	75,00
<i>Euchlanis dilatata</i>	0,122				25,00
<i>Asplanchna priodonta</i>	3,057	6,840	0,153	0,177	100,00
Bdelloid rotifer	0,428	0,943	0,022	0,035	100,00
<i>Brachionus angularis</i>	8,927	0,943	0,101	24,480	100,00
<i>Brachionus calyciflorus</i>	9,630		6,576	5,258	75,00
<i>Brachionus diversicornis</i>				0,012	25,00
<i>Brachionus quadridentatus</i>			0,004	0,118	50,00
<i>Brachionus urceolaris</i>	2,018	1,887	0,009	0,319	100,00
<i>Cephalodella gibba</i>		0,708		0,496	50,00
<i>Cephalodella</i> sp.			0,026		25,00
<i>Colurella colurus</i>	0,061				25,00
<i>Colurella</i> sp.			0,004		25,00
<i>Filinia brachiata</i>				0,035	25,00
<i>Filinia longiseta</i>		0,943	3,687	27,079	75,00
<i>Filinia terminalis</i>		2,830		0,709	50,00
<i>Hexarthra intermedia</i>	34,515				25,00
<i>Keratella cochlearis</i>	1,131		80,727	6,486	75,00
<i>Keratella quadrata</i>	0,611	1,179	0,044	0,059	100,00
<i>Keratella tropica</i>	4,188		1,662	0,130	75,00
<i>Lecane bulla</i>	1,284	0,236	0,013		75,00
<i>Lecane closterocerca</i>			0,026		25,00
<i>Lecane lunaris</i>	0,367				25,00
<i>Lecane luna</i>	0,367				25,00
<i>Lecane furcata</i>	0,061				25,00

<i>Lecane</i> sp.			0,004		25,00
<i>Lepadella ovalis</i>	0,061			0,012	50,00
<i>Monommata dentata</i>			0,009		25,00
<i>Notholca acuminata</i>		2,358			25,00
<i>Polyarthra dolichoptera</i>	29,532	19,575	1,828	6,758	100,00
<i>Polyarthra vulgaris</i>	0,734	0,236	0,285	0,981	100,00
<i>Synchaeta littoralis</i>				0,059	25,00
<i>Synchaeta oblonga</i>		39,858	3,911	1,654	75,00
<i>Synchaeta pectinata</i>		0,236	0,101		50,00
<i>Synchaeta</i> sp.	0,031		0,009		50,00
<i>Testudinella patina</i>		0,236			25,00
<i>Trichocerca iernis</i>	2,874		0,570	24,882	75,00
<i>Trichocerca stylata</i>				0,165	25,00
<i>Trichotria tetractis</i>			0,039		25,00
Rotifera toplam bolluk	100,00	100,00	100,00	100,00	

5.5.1.2. Hersek Lagünü Nispi Bolluk ve Sıklık

Hersek Lagünü'nde çalışma yapılan üç istasyonda tespit edilen zooplankton türlerinin çalışma yapılan aylardaki nispi bolluk ve sıklık değerleri Çizelge 5.33, 5.34 ve 5.35'de, ortalama veriler ise Çizelge 5.36'de sunulmuştur. Hersek Lagünü'nde çalışma yapılan istasyon ve aylarda türlerin nispi bolluk ve sıklık değerleri bakımından değişimler gösterdiği tespit edilmiştir.

Hersek Lagünü'nde Çizelge 5.36'da sunulan ortalama verilere göre sıklık değeri %76-100 arasında değişim gösteren Copepoda grubundan *Acartia* sp. kesin sabit tür olarak sınıflandırılmıştır. Sıklık değeri %51-75 arasında değişim gösteren *Synchaeta grandis* sabit türler olarak sınıflandırılmıştır. Sıklık değeri %26-50 arasında değişim gösteren, *Anuraeopsis fissa*, *Colurella obtusa*, *Epiphenes senta*, *Keratella cochlearis* ve *Synchaeta oblonga* aksesuar türler olarak sınıflandırılmıştır. Sıklık değeri %1-25 arasında değişim gösteren *Brachionus calyciflorus*, *Brachionus plicatilis*, *Colurella uncinata* ve *Keratella tropica* tesadüfi türler olarak sınıflandırılmıştır.

Hersek Lagünü'nde Çizelge 5.36'da sunulan ortalama verilere göre nispi bolluk değerleri %10 üzerinde olan, *Acartia* sp., *Brachionus plicatilis*, *Colurella obtusa*, *Epiphenes senta*, *Synchaeta grandis* ve *Synchaeta oblonga* gerçek dominat türler olarak sınıflandırılmıştır.

Nauplius bireylerine de yoğun olarak rastlanmıştır. *Brachionus plicatilis*'te nispi bolluk değerinin yüksek buna karşılık sıklık değerinin düşük olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 5.33. Hersek Lagünü 1. istasyonda yer alan zooplankton türlerinin nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri

1. istasyon	21.08.2014	05.03.2015	28.11.2015	07.05.2016	Sıklık %
COPEPODA					
<i>Acartia</i> sp.	0,02	25,00	32,65	2,35	100
Nauplius	99,98	75,00	67,35	97,65	100
Copepoda toplam bolluk	100	100	100	100	
ROTİFERA					
<i>Anuraeopsis fissa</i>			2,73		25
<i>Brachionus calyciflorus</i>	0,05				25
<i>Brachionus plicatilis</i>	99,95				25
<i>Colurella obtusa</i>			29,09	50,00	50
<i>Colurella uncinata</i>					
<i>Epiphenes senta</i>					
<i>Keratella cochlearis</i>			6,36	12,50	50
<i>Keratella tropica</i>			2,73		25
<i>Synchaeta grandis</i>		100,00	13,64		50
<i>Synchaeta oblonga</i>			45,45	37,50	50
Rotifera toplam bolluk	100	100	100	100	

Çizelge 5.34. Hersek Lagünü 2. istasyonda yer alan zooplankton türlerinin nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri

2. istasyon	21.08.2014	05.03.2015	28.11.2015	07.05.2016	Sıklık %
COPEPODA					
<i>Acartia</i> sp.	4,10	10,42	19,15	1,89	100
Nauplius	95,90	89,58	80,85	98,11	100
Copepoda toplam bolluk	100	100	100	100	
ROTİFERA					
<i>Anuraeopsis fissa</i>		0,51			25
<i>Brachionus calyciflorus</i>					
<i>Brachionus plicatilis</i>	87,72				25
<i>Colurella obtusa</i>				42,86	25

<i>Colurella uncinata</i>	11,84				25
<i>Epiphenes senta</i>					
<i>Keratella cochlearis</i>					
<i>Keratella tropica</i>					
<i>Synchaeta grandis</i>	0,44	99,49	4,12		75
<i>Synchaeta oblonga</i>			95,88	57,14	50
Rotifera toplam bolluk	100	100	100	100	

Çizelge 5.35. Hersek Lagünü 3. istasyonda yer alan zooplankton türlerinin nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri

3. istasyon	21.08.2014	05.03.2015	28.11.2015	07.05.2016	Sıklık %
COPEPODA					
<i>Acartia</i> sp.		22,61	46,81	1,37	75
Nauplius	100,00	77,39	53,19	98,63	100
Copepoda toplam bolluk	100	100	100	100	
ROTİFERA					
<i>Anuraeopsis fissa</i>					
<i>Brachionus calyciflorus</i>					
<i>Brachionus plicatilis</i>					
<i>Colurella obtusa</i>				14,29	25
<i>Colurella uncinata</i>					
<i>Epiphenes senta</i>			9,68		25
<i>Keratella cochlearis</i>					
<i>Keratella tropica</i>					
<i>Synchaeta grandis</i>		100	19,35		50
<i>Synchaeta oblonga</i>			70,97	85,71	50
Rotifera toplam bolluk	0	100	100	100	

Çizelge 5.36. Hersek Lagünü 3 istasyonda yer alan zooplankton türlerinin ortalama nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri

	21.08.2014	05.03.2015	28.11.2015	07.05.2016	Sıklık %
COPEPODA					
<i>Acartia</i> sp.	0,12	19,79	32,87	1,71	100,00
Nauplius	99,88	80,21	67,13	98,29	100,00
Copepoda toplam bolluk	100,00	100,00	100,00	100,00	

ROTİFERA					
<i>Anuraeopsis fissa</i>		0,17	0,65		50,00
<i>Brachionus calyciflorus</i>	0,04				25,00
<i>Brachionus plicatilis</i>	98,75				25,00
<i>Colurella obtusa</i>			6,91	22,86	50,00
<i>Colurella uncinata</i>	1,16				25,00
<i>Epiphenes senta</i>			1,30	37,14	50,00
<i>Keratella cochlearis</i>			1,51	2,86	50,00
<i>Keratella tropica</i>			0,65		25,00
<i>Synchaeta grandis</i>	0,04	99,83	8,42		75,00
<i>Synchaeta oblonga</i>			80,56	37,14	50,00
Rotifera toplam bolluk	100,00	100,00	100,00	100,00	

5.5.1.3. Paradeniz Lagünü Nispi Bolluk ve Sıklık

Paradeniz Lagünü'nde çalışma yapılan dört istasyonda tespit edilen zooplankton türlerinin çalışma yapılan aylardaki nispi bolluk ve sıklık değerleri Çizelge 5.37, 5.38, 5.39 ve 5.40'ta, ortalama veriler ise Çizelge 5.41'de sunulmuştur. Paradeniz Lagünü'nde çalışma yapılan istasyon ve aylarda türlerin nispi bolluk ve sıklık değerleri bakımından değişimler gösterdiği tespit edilmiştir.

Paradeniz Lagünü'nde Çizelge 5.41'de sunulan ortalama verilere göre sıklık değeri %76-100 arasında değişim gösteren Copepoda grubundan *Calanipeda* sp. kesin sabit tür olarak sınıflandırılmıştır. Sıklık değeri %51-75 arasında değişim gösteren *Synchaeta pectinata* sabit türler olarak sınıflandırılmıştır. Sıklık değeri %26-50 arasında değişim gösteren, *Keratella cochlearis* ve *Synchaeta grandis* aksesuar türler olarak sınıflandırılmıştır. Sıklık değeri %1-25 arasında değişim gösteren *Brachionus calyciflorus*, *Keratella tropica* ve *Lecane bulla* tesadüfi türler olarak sınıflandırılmıştır.

Paradeniz Lagünü'nde Çizelge 5.41'de sunulan ortalama verilere göre nispi bolluk değeri %10 üzerinde olan, *Calanipeda* sp., *Keratella cochlearis*, *Keratella tropica*, *Synchaeta grandis* ve *Synchaeta pectinata* gerçek dominat türler olarak sınıflandırılmıştır. Nauplius bireylerine de yoğun olarak rastlanmıştır. Nispi bolluk değeri gerçek dominant olup sıklık değeri düşük olan tür *Keratella tropica* olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 5.37. Paradeniz Lagünü 1. istasyonda yer alan zooplankton türlerinin nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri

1. istasyon	31.08.2014	15.03.2015	24.11.2015	07.05.2016	Sıklık %
COPEPODA					
<i>Calanipeda</i> sp.	33,33	1,29		40,74	75,00
Nauplius	66,67	98,71	100,00	59,26	100,00
Copepoda toplam bolluk	100,00	100,00	100,00	100,00	
ROTİFERA					
<i>Brachionus calyciflorus</i>					
<i>Keratella cochlearis</i>			50,00	4,17	50,00
<i>Keratella tropica</i>					
<i>Lecane bulla</i>					
<i>Synchaeta grandis</i>	92,56			8,33	50,00
<i>Synchaeta pectinata</i>	7,44		50,00	87,50	75,00
Rotifera toplam bolluk	100,00	0,00	100	100	

Çizelge 5.38. Paradeniz Lagünü 2. istasyonda yer alan zooplankton türlerinin nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri

2. istasyon	31.08.2014	15.03.2015	24.11.2015	07.05.2016	Sıklık %
COPEPODA					
<i>Calanipeda</i> sp.	56,94	13,21	1,46	5,19	100
Nauplius	43,06	86,79	98,54	94,81	100
Copepoda toplam bolluk	100	100	100	100	
ROTİFERA					
<i>Brachionus calyciflorus</i>				0,86	25
<i>Keratella cochlearis</i>			75,00	7,76	50
<i>Keratella tropica</i>			25,00		25
<i>Lecane bulla</i>					
<i>Synchaeta grandis</i>	97,22			8,62	50
<i>Synchaeta pectinata</i>	2,78			82,76	50
Rotifera toplam bolluk	100	0	100	100,00	

Çizelge 5.39. Paradeniz Lagünü 3. istasyonda yer alan zooplankton türlerinin nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri

3. İstasyon	31.08.2014	15.03.2015	24.11.2015	07.05.2016	Sıklık %
COPEPODA					
<i>Calanipeda</i> sp.	54,19		5,26	4,35	75
Nauplius	45,81	100,00	94,74	95,65	100
Copepoda toplam bolluk	100	100	100	100	
ROTİFERA					
<i>Brachionus calyciflorus</i>					

<i>Keratella cochlearis</i>			100,00	5,56	50
<i>Keratella tropica</i>					
<i>Lecane bulla</i>					
<i>Synchaeta grandis</i>	100,00			8,89	50
<i>Synchaeta pectinata</i>				85,56	25
Rotifera toplam bolluk	100	0	100	100	

Çizelge 5.40. Paradeniz Lagünü 4. istasyonda yer alan zooplankton türlerinin nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri

4. istasyon	31.08.2014	15.03.2015	24.11.2015	07.05.2016	Sıklık %
COPEPODA					
<i>Calanipeda</i> sp.	55,65			25,00	50
Nauplius	44,35	100,00	100,00	75,00	100
Copepoda toplam bolluk	100	100	100	100	
ROTİFERA					
<i>Brachionus calyciflorus</i>					
<i>Keratella cochlearis</i>			46,15		25
<i>Keratella tropica</i>			15,38		25
<i>Lecane bulla</i>			7,69		25
<i>Synchaeta grandis</i>	100,00			13,11	50
<i>Synchaeta pectinata</i>			30,77	86,89	50
Rotifera toplam bolluk	100	0	100,00	100	

Çizelge 5.41. Paradeniz Lagünü 4 istasyonda yer alan zooplankton türlerinin ortalama nispi bolluk (%) ve sıklık (%) değerleri

	31.08.2014	15.03.2015	24.11.2015	07.05.2016	Sıklık %
COPEPODA					
<i>Calanipeda</i> sp.	51,71	1,49	0,99	15,57	100,00
Nauplius	48,29	98,51	99,01	84,43	100,00
Copepoda toplam bolluk	100,00	100,00	100,00	100,00	
ROTİFERA					
<i>Brachionus calyciflorus</i>				0,32	25,00
<i>Keratella cochlearis</i>			61,54	5,08	50,00
<i>Keratella tropica</i>			15,38		25,00
<i>Lecane bulla</i>			3,85		25,00
<i>Synchaeta grandis</i>	96,22			9,52	50,00
<i>Synchaeta pectinata</i>	3,78		19,23	85,08	75,00
Rotifera toplam bolluk	100,00	0,00	100,00	100,00	

5.5.2. Çeşitlilik İndeksleri ve Pielou Düzenlilik İndeksleri

Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri'nin zooplankton tür çeşitliliği için Shannon Çeşitlilik İndeksi (H') ve Margalef Çeşitlilik İndeksi (D), türlerin düzenlilik durumu için ise Pielou Düzenlilik İndeksi (J') kullanılmıştır. Çalışma yapılan aylardaki sonuçları Çizelge 5.42, 5.43 ve 5.44'de ve Şekil 5.49, 5.50 ve 5.51'de sunulmuştur.

Tatlı Göl Lagünü'nde zooplankton komünitesinin çalışma yapılan aylara göre ortalama (H') değeri 0,85-1,82 arasında değişmektedir. Minimum değer kasım ayında, maksimum değer ise ağustos ayında tespit edilmiştir. İstasyonlara göre minimum değer 0,78 ile kasım ayında 3. istasyonda, maksimum değer ise 1,95 ile ağustos ayında 1. istasyonda ve mayıs ayında 1. istasyonda hesaplanmıştır. Çalışma yapılan aylara göre (D) değeri, 1,13-1,40 arasında değişmektedir. Minimum değer mayıs ayında, maksimum değer ise ağustos ayında tespit edilmiştir. İstasyonlara göre minimum değer 0,73 ile mayıs ayında 2. istasyonda, maksimum değer ise 1,81 ile ağustos ayında 3. istasyonda hesaplanmıştır.

Hersek Lagünü'nde zooplankton komünitesinin çalışma yapılan aylara göre ortalama (H') değeri 0,16-1,09 arasında değişmektedir. Minimum değer ağustos ayında, maksimum değer ise mayıs ayında tespit edilmiştir. İstasyonlara göre minimum değer 0,01 ile ağustos ayında 1. istasyonda, maksimum değer ise 1,57 ile kasım ayında 1. istasyonda hesaplanmıştır. Çeşitlilik değeri 0 olan istasyonlar değerlendirmeye alınmamıştır. Çalışma yapılan aylara göre (D) değeri, 0,16-0,39 arasında değişmektedir. Minimum değer ağustos ayında, maksimum değer ise kasım ayında tespit edilmiştir. İstasyonlara göre minimum değer 0,1 ile mart ayında 3. istasyonda, maksimum değer ise 0,64 ile kasım ayında 1. istasyonda hesaplanmıştır.

Paradeniz Lagünü'nde zooplankton komünitesinin çalışma yapılan aylara göre ortalama (H') değeri 0,48-0,88 arasında değişmektedir. Minimum değer ağustos ayında, maksimum değer ise kasım ayında tespit edilmiştir. İstasyonlara göre minimum değer 0,20 ile ağustos ayında 2. istasyonda, maksimum değer ise 1,20 ile kasım ayında 4. istasyonda hesaplanmıştır. Çeşitlilik değeri 0 olan mayıs ayı istasyonları minimum değerlendirmeye alınmamıştır. Çalışma yapılan aylara göre (D) değeri, 0,20-0,34 arasında değişmektedir. Minimum değer ağustos ayında, maksimum değer ise mayıs ayında tespit edilmiştir. İstasyonlara göre minimum değer 0,16 ile kasım ayında 3. istasyonda, maksimum değer ise 0,45 ile kasım ayında 4. istasyonda hesaplanmıştır. Tatlı

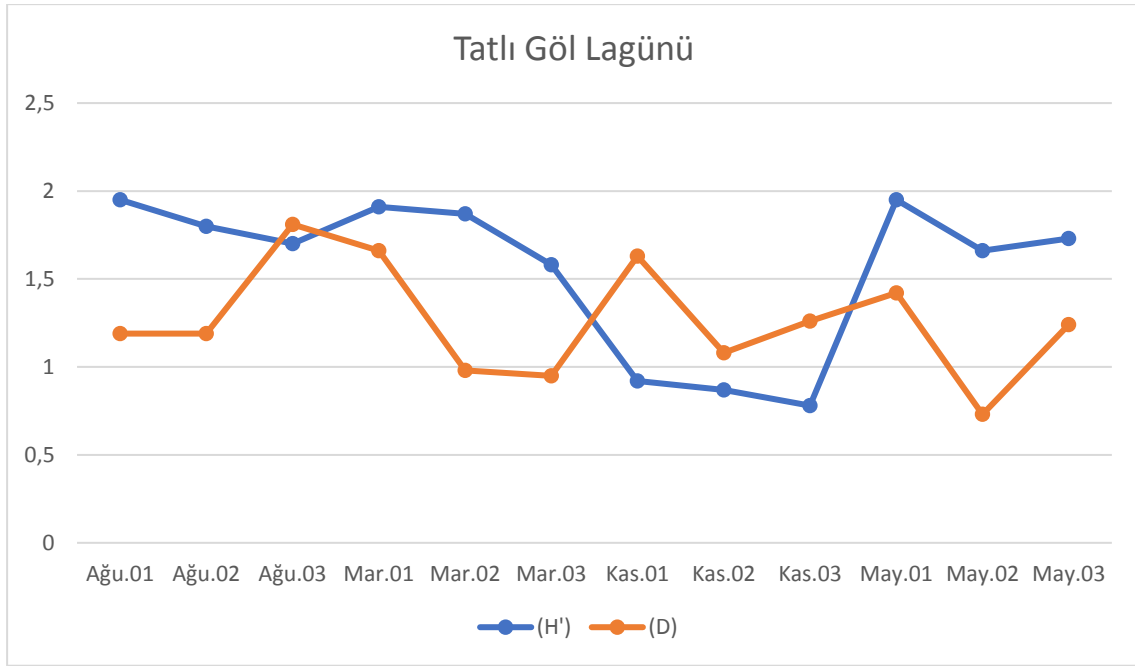
Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri'nde istasyonlara ve aylara bağlı olarak çeşitlilik indeksinde belirgin değişimler gözlemlenmiştir.

Çizelge 5.42. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünü Shannon Çeşitlilik İndeksinin (H') istasyonlara ve aylara göre değişimi

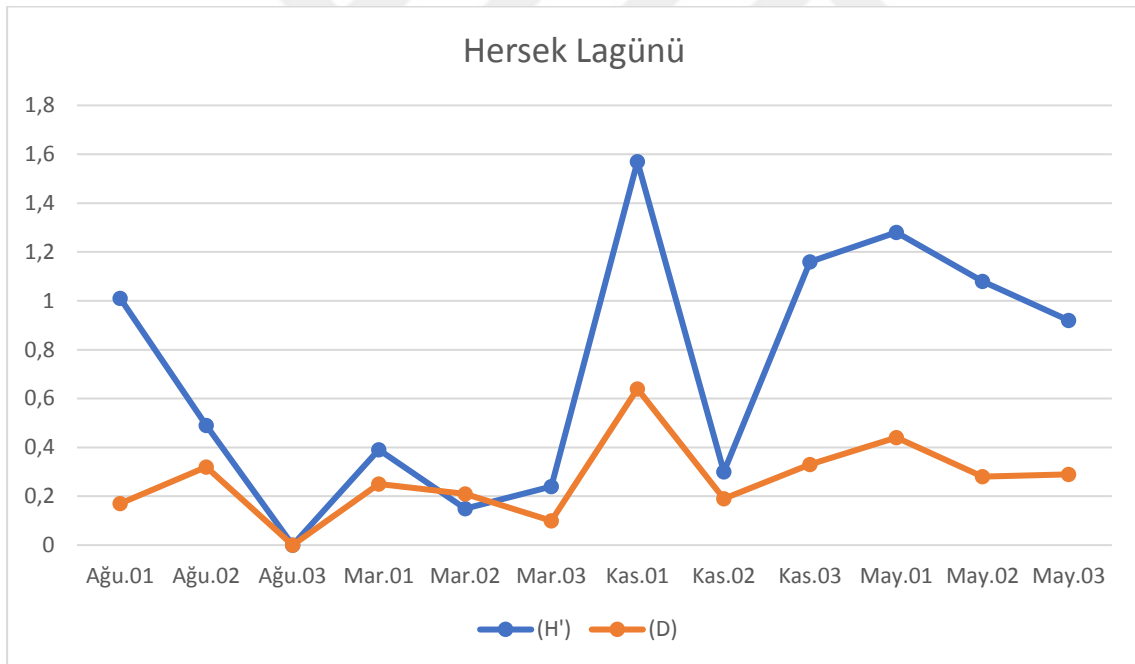
	Tatlı Göl Lagünü				Hersek Lagünü				Paradeniz Lagünü				
Tarihler	1. ist.	2. ist.	3. ist.	Ort.	1. ist.	2. ist.	3. ist.	Ort.	1. ist.	2. ist.	3. ist.	4. ist.	Ort.
Ağu. 2014	1,95	1,80	1,70	<u>1,82</u>	0,01	0,49	0	<u>0,16</u>	0,78	0,20	0,45	0,48	<u>0,48</u>
Mar. 2015	1,91	1,87	1,58	<u>1,79</u>	0,39	0,15	0,24	<u>0,26</u>	0	0	0	0	<u>0</u>
Kas. 2015	0,92	0,87	0,78	<u>0,85</u>	1,57	0,30	1,16	<u>1,01</u>	0,69	0,95	0,66	1,20	<u>0,88</u>
May. 2016	1,95	1,66	1,73	<u>1,78</u>	1,28	1,08	0,92	<u>1,09</u>	0,85	0,73	0,56	0,74	<u>0,72</u>

Çizelge 5.43. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünü Margalef Çeşitlilik İndeksinin (D) istasyonlara ve aylara göre değişimi

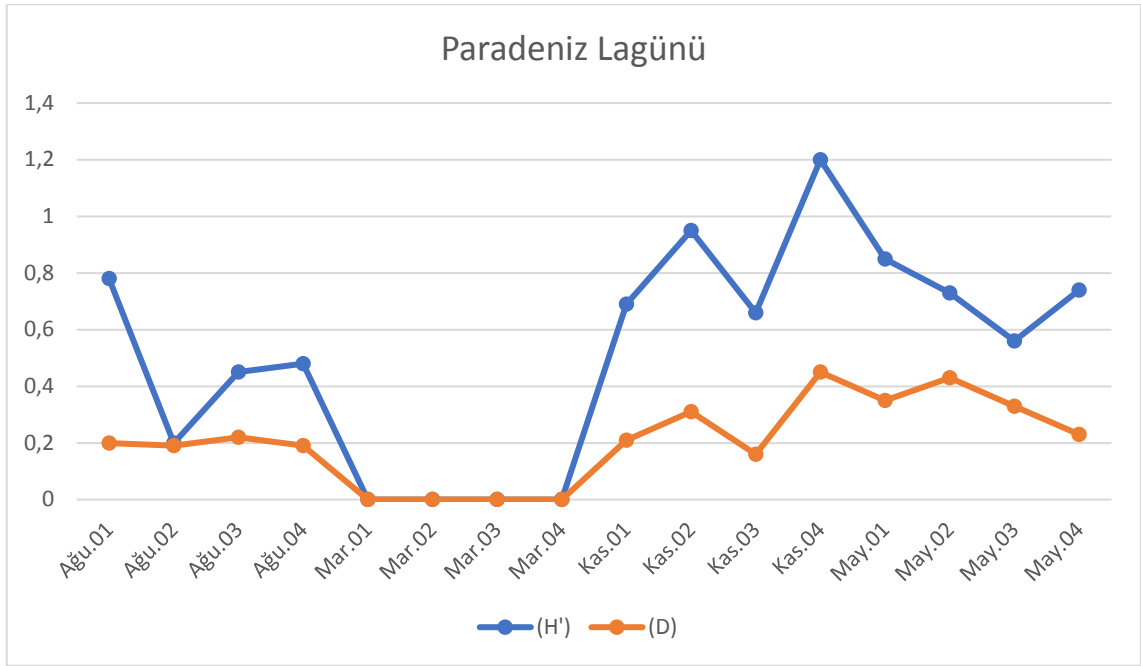
	Tatlı Göl Lagünü				Hersek Lagünü				Paradeniz Lagünü				
Tarihler	1. ist.	2. ist.	3. ist.	Ort.	1. ist.	2. ist.	3. ist.	Ort.	1. ist.	2. ist.	3. ist.	4. ist.	Ort.
Ağu. 2014	1,19	1,19	1,81	<u>1,40</u>	0,17	0,32	0	<u>0,16</u>	0,2	0,19	0,22	0,19	<u>0,2</u>
Mar. 2015	1,66	0,98	0,95	<u>1,20</u>	0,25	0,21	0,1	<u>0,18</u>	0	0	0	0	<u>0</u>
Kas. 2015	1,63	1,08	1,26	<u>1,32</u>	0,64	0,19	0,33	<u>0,39</u>	0,21	0,31	0,16	0,45	<u>0,28</u>
May. 2016	1,42	0,73	1,24	<u>1,13</u>	0,44	0,28	0,29	<u>0,34</u>	0,35	0,43	0,33	0,23	<u>0,34</u>



Şekil 5.49. Tatlı Göl Lagünü Shannon Çeşitlilik İndeksi ve Margalef Çeşitlilik İndeksi



Şekil 5.50. Hersek Lagünü Shannon Çeşitlilik İndeksi ve Margalef Çeşitlilik İndeksi



Şekil 5.51. Paradeniz Lagünü Shannon Çeşitlilik İndeksi ve Margalef Çeşitlilik İndeksi

Tatlı Göl Lagünü'nde zooplankton komünitesinin çalışma yapılan aylara göre ortalama Pielou Düzenlilik İndeksi değeri 0,29-0,73 arasında değişmektedir. Minimum değer kasım ayında, maksimum değer ise mart ayında tespit edilmiştir. İstasyonlara göre minimum değer 0,27 ile kasım ayında 3. istasyonda, maksimum değer ise 0,81 ile mart ayında 2. istasyonda hesaplanmıştır.

Hersek Lagünü'nde zooplankton komünitesinin çalışma yapılan aylara göre ortalama Pielou Düzenlilik İndeksi değeri 0,12-0,91 arasında değişmektedir. Minimum değer ağustos ayında, maksimum değer ise mayıs ayında tespit edilmiştir. İstasyonlara göre minimum değer 0,01 ile ağustos ayında 1. istasyonda, maksimum değer ise 0,98 ile mayıs ayında 2. istasyonda hesaplanmıştır. Düzenlilik değeri 0 olan ağustos ayı 3. istasyon değerlendirmeye alınmamıştır.

Paradeniz Lagünü'nde zooplankton komünitesinin çalışma yapılan aylara göre ortalama Pielou Düzenlilik İndeksi değeri 0,54-0,92 arasında değişmektedir. Minimum değer mayıs ayında, maksimum değer ise kasım ayında tespit edilmiştir. İstasyonlara göre minimum değer 0,18 ile ağustos ayında 2. istasyonda, maksimum değer ise 1,00 ile kasım

ayında 1. istasyonda hesaplanmıştır. Düzenlilik değeri 0 olan mart değerlendirmeye alınmamıştır.

Çizelge 5.44. Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünü Pielou Düzenlilik İndeksinin istasyonlara ve aylara göre değişimi

	Tatlı Göl Lagünü				Hersek Lagünü				Paradeniz Lagünü				
Tarihler	1. ist.	2. ist.	3. ist.	Ort.	1. ist.	2. ist.	3. ist.	Ort.	1. ist.	2. ist.	3. ist.	4. ist.	Ort.
Ağu. 2014	0,76	0,66	0,59	0,67	0,01	0,35	0	0,12	0,71	0,18	0,64	0,69	0,56
Mar. 2015	0,71	0,81	0,66	0,73	0,57	0,13	0,35	0,35	0	0	0	0	0
Kas. 2015	0,30	0,31	0,27	0,29	0,81	0,27	0,83	0,64	1,00	0,86	0,95	0,87	0,92
May. 2016	0,66	0,69	0,61	0,65	0,92	0,98	0,83	0,91	0,61	0,46	0,41	0,67	0,54

5.5.3. Sorensen Benzerlik İndeksi

Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri'ndeki istasyonlar arasındaki zooplankton tür kompozisyonu benzerliği incelenmiştir ve sonuçlar Çizelge 5.45, 5.46 ve 5.47'de gösterilmiştir.

5.5.3.1. Tatlı Göl Lagünü Sorensen Benzerlik İndeksi

Tatlı Göl Lagünü'ndeki çalışma yapılan üç istasyon ve bu istasyonlarda tespit edilen zooplankton tür sayıları karşılaştırıldığında, istasyonlar arası benzerlik değerinin birbirine yakın olduğu ve en yüksek benzerliğin %75 ile 2. istasyon ile 3. istasyon arasında olduğu görülmüştür (Çizelge 5.45).

Çizelge 5.45. Tatlı Göl Lagünü Sorensen Benzerlik İndeksi değerleri (%)

	1.ist	2.ist	3.ist	Ortak tür sayısı
1.ist	1	22	26	
2.ist	73	1	23	
3.ist	73	75	1	
Benzerlik %				

5.5.3.2. Hersek Lagünü Sorensen Benzerlik İndeksi

Hersek Lagünü'ndeki çalışma yapılan üç istasyon ve bu istasyonlarda tespit edilen zooplankton tür sayıları karşılaştırıldığında, en yüksek benzerliğin %75 ile 1. istasyon ile 2. istasyon arasında olduğu görülmüştür (Çizelge 5.46).

Çizelge 5.46. Hersek Lagünü Sorensen Benzerlik İndeksi değerleri (%)

	1.ist	2.ist	3.ist	Ortak tür sayısı
1.ist	1	6	4	
2.ist	75	1	4	
3.ist	57	67	1	
Benzerlik %				

5.5.3.3. Paradeniz Lagünü Sorensen Benzerlik İndeksi

Paradeniz Lagünü'ndeki çalışma yapılan dört istasyon ve bu istasyonlarda tespit edilen zooplankton tür sayıları karşılaştırıldığında, en yüksek benzerliğin %100 ile 1. istasyon ile 3. istasyon arasında olduğu, genel olarak diğer istasyonlardaki benzerlik değerlerinin %80'in üzerinde olduğu görülmüştür (Çizelge 5.47).

Çizelge 5.47. Paradeniz Lagünü Sorensen Benzerlik İndeksi değerleri (%)

	1.ist	2.ist	3.ist	4.ist	Ortak tür sayısı
1.ist	1	4	4	4	
2.ist	80	1	4	5	
3.ist	100	80	1	4	
4.ist	80	83	80	1	
Benzerlik %					

5.6. İstatistiksel Analiz Sonuçları

5.6.1. Spearman Korelasyon Analizi

Tatlı Göl Lagünü'nde korelasyon analizi için kullanılacak veri seti içerisinde Shapiro Wilk testi sonucu normal dağılıma sahip olmayan veriler olduğu için, bunlara log dönüşümleri yapılmıştır ve bu duruma uygun olarak değişkenlere Spearman Korelasyon Analizi uygulanmıştır (Çizelge 5.48). Analiz sonuçlarına göre klorofil-a, ışık geçirgenliği ile pozitif ilişkili olmuştur. Çözünmüş oksijen, pH ve Shannon İndeksi ile pozitif; sıcaklık ile negatif ilişkilidir. İletkenlik, tuzluluk ve sıcaklık ile pozitif ilişkilidir. Tuzluluk, sıcaklık ile pozitif ilişkilidir. PH, Margalef İndeksi ile negatif ilişkilidir. Shannon İndeksi, Pielou İndeksi ile pozitif; yoğunluk ile negatif ilişkilidir. Pielou İndeksi, yoğunluk ile negatif ilişkilidir.

Hersek Lagünü'nde korelasyon analizi için kullanılacak veri seti içerisinde Shapiro Wilk testi sonucu normal dağılıma sahip olmayan veriler olduğu için, bunların log dönüşümleri yapılmıştır ve bu duruma uygun olarak değişkenlere Spearman Korelasyon Analizi uygulanmıştır (Çizelge 5.49). Çözünmüş oksijen, Pielou İndeksi ile negatif ilişkilidir. İletkenlik, tuzluluk, sıcaklık ve Pielou İndeksi ile pozitif ilişkilidir. Tuzluluk, sıcaklık ve Pielou İndeksi ile pozitif ilişkilidir. Sıcaklık, Pielou İndeksi ile pozitif ilişkilidir. Shannon İndeksi, Margalef İndeksi ve Pielou İndeksi ile pozitif ilişkilidir. Margalef İndeksi, yoğunluk ile negatif ilişkilidir.

Paradeniz Lagünü'nde korelasyon analizi için kullanılacak veri seti içerisinde Shapiro Wilk testi sonucu normal dağılıma sahip olmayan veriler olduğu için, bunlara log dönüşümleri yapılmıştır ve bu duruma uygun olarak değişkenlere Spearman Korelasyon Analizi uygulanmıştır (Çizelge 5.50). Çözünmüş oksijen, pH, Shannon İndeksi ve Pielou İndeksi ile pozitif; iletkenlik, tuzluluk, sıcaklık ve yoğunluk ile negatif ilişkilidir. İletkenlik, tuzluluk, sıcaklık ve yoğunluk ile pozitif; pH, Margalef İndeksi, Shannon İndeksi ve Pielou İndeksi ile negatif ilişkilidir. Tuzluluk, sıcaklık ve yoğunluk ile pozitif; pH ve Pielou İndeksi ile negatif ilişkilidir. Sıcaklık, yoğunluk ile pozitif; pH ve Pielou İndeksi ile negatif ilişkilidir. PH, Shannon ve Pielou İndeksi ile pozitif; yoğunluk ile negatif ilişkilidir. Işık geçirgenliği, derinlik ile pozitif ilişkilidir. Shannon İndeksi, Margalef ve Pielou İndeksi ile pozitif; yoğunluk ile negatif ilişkilidir. Margalef İndeksi, Pielou İndeksi ile negatif ilişkilidir. Pielou İndeksi yoğunluk ile negatif ilişkilidir.

Çizelge 5.48. Tatlı Göl Lagünü çevresel değişkenler ile komünite indekslerinin Spearman Korelasyonu sonuçları

	Klorofil-a	DO	İletkenlik	Tuzluluk	Sıcaklık	pH	Seki	Derinlik	(H')	(D)	(J')	Yoğunluk
Klorofil-a	1											
DO	ad	1										
İletkenlik	ad	ad	1									
Tuzluluk	ad	ad	,984**	1								
Sıcaklık	ad	-,760**	,697*	,715**	1							
pH	ad	,923**	ad	ad	ad	1						
Seki	,857**	ad	ad	ad	ad	ad	1					
Derinlik	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	1				
(H')	ad	-,627*	ad	ad	ad	ad	ad	ad	1			
(D)	ad	ad	ad	ad	ad	-,539*	ad	ad	ad	1		
(J')	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	,769**	ad	1	
Yoğunluk	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	-,658*	ad	-,669*	1

** : Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlı, * : Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlı, ad : anlamlı değil; DO: çözülmüş oksijen, Seki: Işık geçirgenliği, H': Shannon İndeksi, D: Margalef İndeksi J': Pielou İndeksi

Çizelge 5.49. Hersek Lagünü çevresel değişkenler ile komünite indekslerinin Spearman Korelasyonu sonuçları

	DO	İletkenlik	Tuzluluk	Sıcaklık	pH	(H')	(D)	(J')	Yoğunluk
DO	1								
İletkenlik	ad	1							
Tuzluluk	ad	1,000**	1						
Sıcaklık	ad	,947**	,947**	1					
pH	ad	ad	ad	ad	1				
(H')	ad	ad	ad	ad	ad	1			
(D)	ad	ad	ad	ad	ad	,825*	1		
(J')	-,322*	,389*	,389*	,423**	ad	,800*	ad	1	
Yoğunluk	ad	ad	ad	ad	ad	ad	-,266**	ad	1

**: Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlı, *: Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlı, ad: anlamlı değil; DO: çözünmüş oksijen, H': Shannon İndeksi, D: Margalef İndeksi
J': Pielou İndeksi

Çizelge 5.50. Paradeniz Lagünü çevresel değişkenler ile komünite indekslerinin Spearman Korelasyonu sonuçları

	Klorofil-a	DO	İletkenlik	Tuzluluk	Sıcaklık	pH	Seki	Derinlik	(H')	(D)	(J')	Yoğunluk
Klorofil-a	1											
DO	ad	1										
İletkenlik	ad	-,927**	1									
Tuzluluk	ad	-,948**	,968**	1								
Sıcaklık	ad	-,779**	,874**	,818**	1							
pH	ad	,775**	-,764**	-,746**	-,879**	1						
Seki	ad	ad	ad	ad	ad	ad	1					
Derinlik	ad	ad	ad	ad	ad	ad	,819**	1				
(H')	ad	,786**	-,729**	ad	ad	,507*	ad	ad	1			
(D)	ad	ad	-,649**	ad	ad	ad	ad	ad	,804**	1		
(J')	ad	,804**	-,764**	,785**	-,675**	,657**	ad	ad	,659**	ad	1	
Yoğunluk	ad	-,937**	,877**	,898**	,739**	-,740**	ad	ad	-,710**	-,650**	-,872**	1

** : Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlı, * : Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlı, ad: anlamlı değil; DO: çözülmüş oksijen, Seki: ışık geçirgenliği, H': Shannon İndeksi, D: Margalef İndeksi J': Pielou İndeksi

5.6.2. RDA Analizi

Tatlı Göl Lagünü'nde çalışma yapılan 3 istasyon ve aylardaki (ağustos, mart, kasım ve mayıs) zooplankton türleri ile çevresel değişkenler arasındaki ilişkisi ordinasyon analizi ile değerlendirilmiştir. Analiz öncesi sıklık ve nispi bolluğu çok düşük olan türler analiz dışı bırakılmış ve analiz için 14 tür ve 7 çevresel değişken kullanılmıştır. Ordinasyon analizi öncesinde DCA (Detrented Correspondence Analysis) analizi yapılarak zooplanton- çevresel parametre ilişkisi belirlenmiştir. DCA analizi sonuçlarına göre (Çizelge 5.51), eksen uzunluğu 3'ten küçük olduğundan, RDA analizi yapılmasına karar verilmiştir. RDA analizinde otomatik değişken seçimi yöntemi kullanılarak zooplankton türlerinin dağılımında etkili olan en uygun çevresel değişkenler belirlenmiştir. Bu analiz sonucunda ışık geçirgenliği analiz dışı bırakılmıştır. Toplamda 14 tür, 6 çevresel değişken ve çalışma yapılan ayların ilişkisini içeren RDA analizi sonucu ve Monte Carlo Testi sonuçları Çizelge 5.52 ve 5.53'de verilmiştir. RDA analizi sonucuna göre birinci eksen %44,6'sını, ikinci eksen ise %16,1'ini açıklamıştır. RDA analizi sonucu oluşan diyagram Şekil 5.52'de verilmiştir.

Çizelge 5.51. Tatlı Göl Lagünü DCA analizi sonuçları

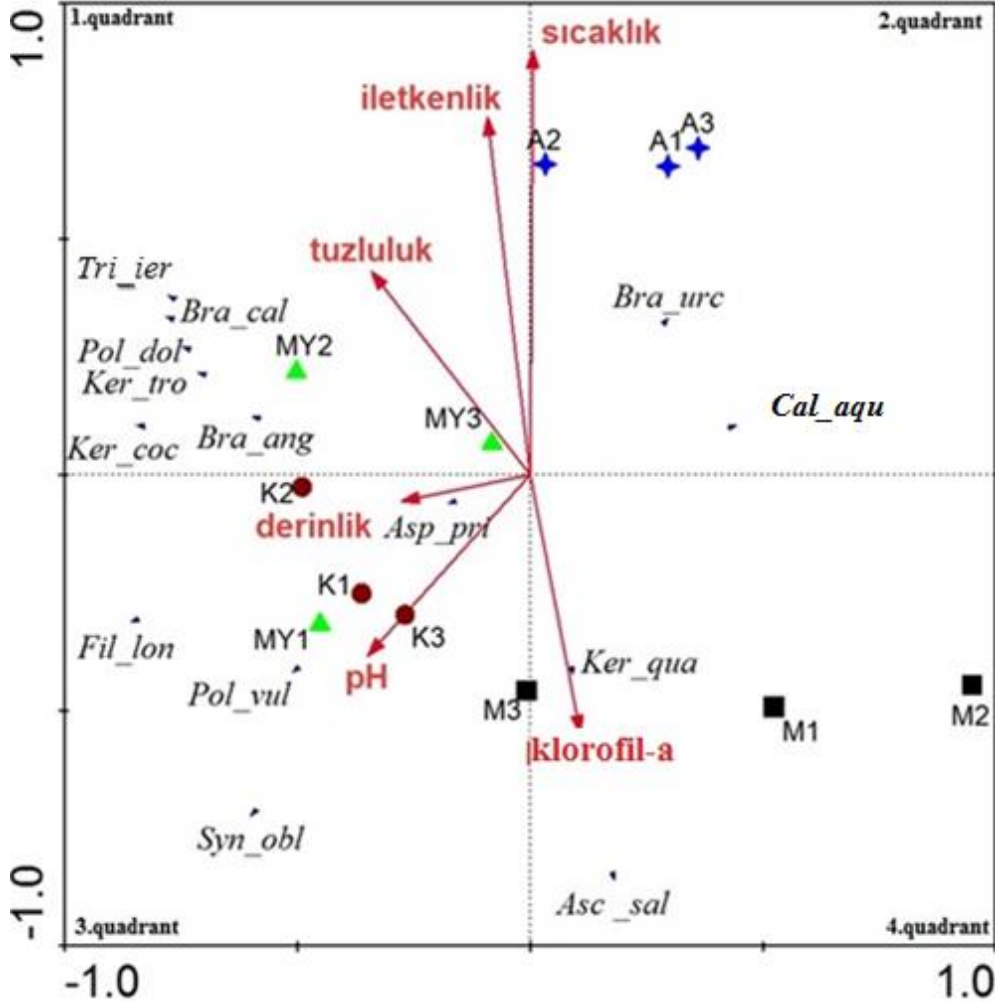
Eksenler	1	2	3	4	Toplam inertia
Özdeğerler	0,167	0,079	0,013	0,001	
Eksen uzunluğu	1,381	0,957	0,511	0,714	
Tür-çevresel değişken korelasyonu	0,927	0,965	0,877	0,99	
Tür verisinin birikimli yüzde varyansı	43,5	63,9	67,3	97,6	
Tür-çevresel değişken ilişkisinin birikimli yüzde varyansı	44,6	67,9	0	0	
Tüm özdeğerler toplamı					0,384
Tüm kanonik özdeğerler toplamı					0,330

Çizelge 5.52. Tatlı Göl Lagünü RDA analizi sonuçları

Eksenler	1	2	3	4	Toplam inertia
Özdeğerler	0,446	0,161	0,091	0,28	
Tür-çevresel değişken korelasyonu	0,890	0,976	0,970	0,793	
Tür verisinin birikimli yüzde varyansı	44,6	60,7	69,8	72,5	
Tür-çevresel değişken ilişkisinin birikimli yüzde varyansı	59,5	81,5	93,8	97,5	
Tüm özdeğerler toplamı					1,000
Tüm kanonik özdeğerler toplamı					0,744

Çizelge 5.53. Tatlı Göl Lagünü Monte Carlo Testi sonuçları

Birinci kanonik eksenin anlamlılık testi	Özdeğerler	0,446
	F-oranı	4,020
	P-değeri	0,1480
Tüm kanonik eksenlerin anlamlılık testi	Trace (İz)	0,744
	F-oranı	2,425
	P-değeri	0,0300



Şekil 5.52. Tatlı Göl Lagünü RDA diyagramı

(M1: mart ayı 1. istasyon, M2: mart ayı 2. istasyon, M3: mart ayı 3. istasyon, MY1: mayıs ayı 1. istasyon, MY2: mayıs ayı 2. istasyon, MY3: mayıs ayı 3. istasyon, A1: ağustos ayı 1. istasyon, A2: ağustos ayı 2. istasyon, A3: ağustos ayı 3. istasyon, K1: kasım ayı 1. istasyon, K2: kasım ayı 2. istasyon, K3: kasım ayı 3. istasyon, *Asc_sal*: *Ascomorpha saltans*, *Asp_pri*: *Asplanchna priodonta*, *Bra_ang*: *Brachionus angularis*, *Bra_cal*: *Brachionus calyciflorus*, *Bra_urc*: *Brachionus urceolaris*, *Cal_sp*: *Calanipeda aquaedilcus*, *Fil_lon*: *Filinia longiseta*, *Ker_coc*: *Keratella cochlearis*, *Ker_qua*: *Keratella quadrata*, *Ker_tro*: *Keratella tropica*, *Pol_dol*: *Polyarthra dolichoptera*, *Pol_vul*: *Polyarthra vulgaris*, *Syn_obl*: *Syncheata oblonga*, *Tri_ier*: *Trichocerca iernis*)

Hersek Lagünü'nde çalışma yapılan üç istasyon ve aylardaki (ağustos, mart, kasım ve mayıs) zooplankton türleri ile çevresel değişkenler arasındaki ilişkisi ordinasyon analizi ile değerlendirilmiştir. Analiz öncesi tür tespit edilmeyen ağustos ayı 3. istasyon ile sıklık ve nispi bolluğu çok düşük olan *Anuraeopsis fissa* ve *Keratella cochlearis* ve ayrıca verileri eksik olan derinlik, ışık geçirgenliği ve klorofil-a değerleri analiz dışı bırakılmıştır. Böylece analiz için 5 tür ve 5 çevresel değişken kullanılmıştır. Ordinasyon analizi öncesinde DCA (Detrended Correspondence Analysis) analizi yapılarak

zooplankton- çevresel parametre ilişkisi belirlenmiştir. DCA analizi sonuçlarına göre (Çizelge 5.54), eksen uzunluğu 3'ten küçük olduğundan, RDA analizi yapılmasına karar verilmiştir. RDA analizinde otomatik değişken seçimi yöntemi kullanılarak zooplankton türlerinin dağılımında etkili olan en uygun çevresel değişkenler belirlenmiştir. Bu analiz sonucunda çözünmüş oksijen analiz dışı bırakılmıştır. Toplamda 5 tür, 4 çevresel değişken ve çalışma yapılan ayların ilişkisini içeren RDA analizi sonucu ve Monte Carlo Testi sonuçları Çizelge 5.55 ve 5.56'de verilmiştir. RDA analizi sonucuna göre birinci eksen %39,6'sını, ikinci eksen ise %29,5'ini açıklamıştır. RDA analizi sonucu oluşan diyagram Şekil 5.53'de verilmiştir.

Çizelge 5.54. Hersek Lagünü DCA analizi sonuçları

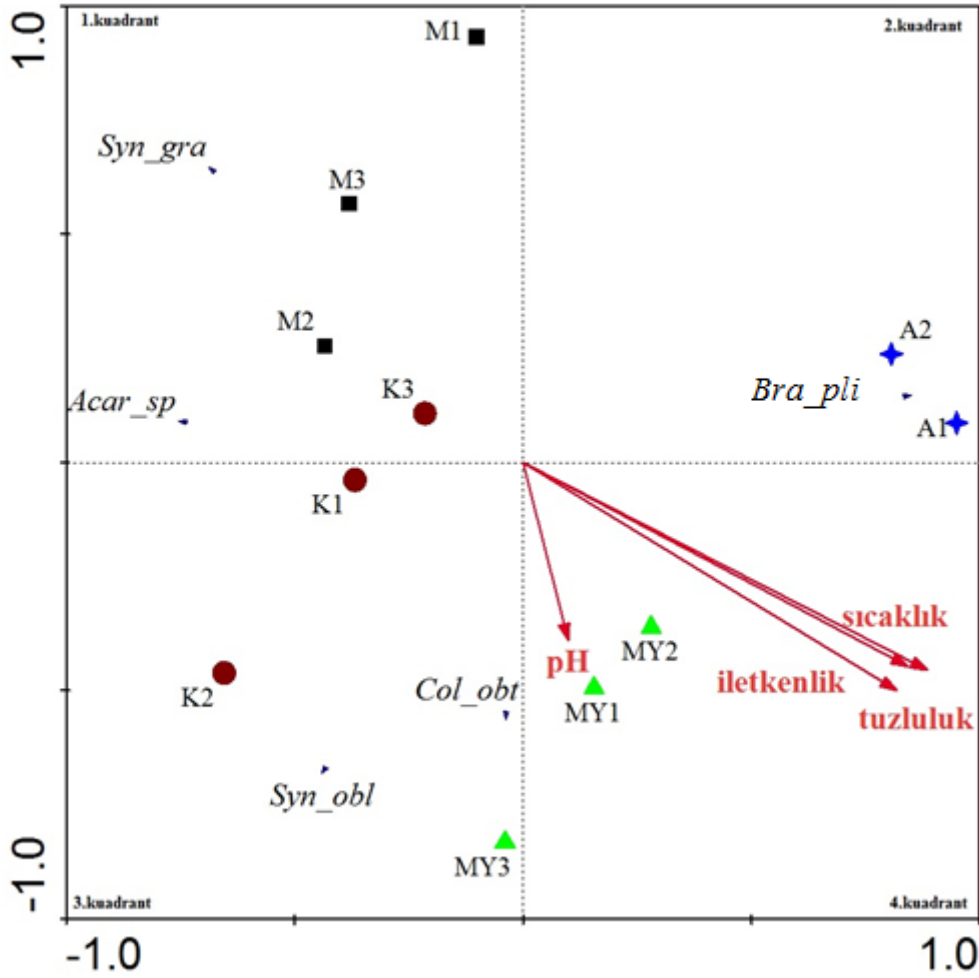
Eksenler	1	2	3	4	Toplam inertia
Özdeğerler	0,624	0,023	0,003	0,001	1,055
Eksen uzunluğu	2,527	1,448	0,591	0,385	
Tür-çevresel değişken korelasyonu	0,850	0,836	0,599	0,452	
Tür verisinin birikimli yüzde varyansı	59,1	61,3	61,6	61,6	
Tür-çevresel değişken ilişkisinin birikimli yüzde varyansı	43,5	66,2	0	0	
Tüm özdeğerler toplamı					1,055
Tüm kanonik özdeğerler toplamı					0,807

Çizelge 5.55. Hersek Lagünü RDA analizi sonuçları

Eksenler	1	2	3	4	Toplam inertia
Özdeğerler	0,396	0,295	0,069	0,001	1,000
Tür-çevresel değişken korelasyonu	0,954	0,860	0,860	0,202	
Tür verisinin birikimli yüzde varyansı	39,6	69,1	76,0	76,1	
Tür-çevresel değişken ilişkisinin birikimli yüzde varyansı	52,0	90,8	99,9	100	
Tüm özdeğerler toplamı					1,000
Tüm kanonik özdeğerler toplamı					0,761

Çizelge 5.56. Hersek Lagünü Monte Carlo Testi sonuçları

Birinci kanonik eksenin anlamlılık testi	Özdeğerler	0,396
	F-oranı	3,934
	P-değeri	0,0360
Tüm kanonik eksenlerin anlamlılık testi	Trace (İz)	0,761
	F-oranı	4,779
	P-değeri	0,0020



Şekil 5.53. Hersek Lagünü RDA diyagramı

(M1: mart ayı 1. istasyon, M2: mart ayı 2. istasyon, M3: mart ayı 3. istasyon, MY1: mayıs ayı 1. istasyon, MY2: mayıs ayı 2. istasyon, MY3: mayıs ayı 3. istasyon, A1: ağustos ayı 1. istasyon, A2: ağustos ayı 2. istasyon, K1: kasım ayı 1. istasyon, K2: kasım ayı 2. istasyon, K3: kasım ayı 3. istasyon, *Acar_sp.*: *Acartia sp.*, *Bra_pli*: *Brachionus plicatilis*, *Col_obt*: *Colurella obtusa*, *Syn_gra*: *Syncheata grandis*, *Syn_obl*: *Syncheata oblonga*)

Paradeniz Lagünü'nde çalışma yapılan dört istasyon ve aylardaki (ağustos, mart, kasım ve mayıs) zooplankton türleri ile çevresel değişkenler arasındaki ilişkisi ordınasyon analizi ile değerlendirilmiştir. Analiz öncesi tür tespit edilmeyen mart ayı 3. ve 4. istasyon ile sıklık ve nispi bolluğu çok düşük olan *Lecane bulla* analiz dışı bırakılmıştır. Böylece analiz için 6 tür ve 8 çevresel değişken kullanılmıştır. Ordınasyon analizi öncesinde DCA (Detrented Correspondence Analysis) analizi yapılarak zooplankton- çevresel parametre ilişkisi belirlenmiştir. DCA analizi sonuçlarına göre (Çizelge 5.57), eksen uzunluğu 3'ten küçük olduğundan, RDA analizi yapılmasına karar verilmiştir. RDA analizinde otomatik değişken seçimi yöntemi kullanılarak zooplankton türlerinin dağılımında etkili olan en

uygun çevresel değişkenler belirlenmiştir. Bu analiz sonucunda elektriksel iletkenlik analiz dışı bırakılmıştır. Toplamda 6 tür, 7 çevresel değişken ve çalışma yapılan ayların ilişkisini içeren RDA analizi sonucu ve Monte Carlo Testi sonuçları Çizelge 5.58 ve 5.59’de verilmiştir. RDA analizi sonucuna göre birinci eksen %44’ünü, ikinci eksen ise %21,7’ini açıklamıştır. RDA analizi sonucu oluşan diyagram Şekil 5.54 de verilmiştir.

Çizelge 5.57. Paradeniz Lagünü DCA analizi sonuçları

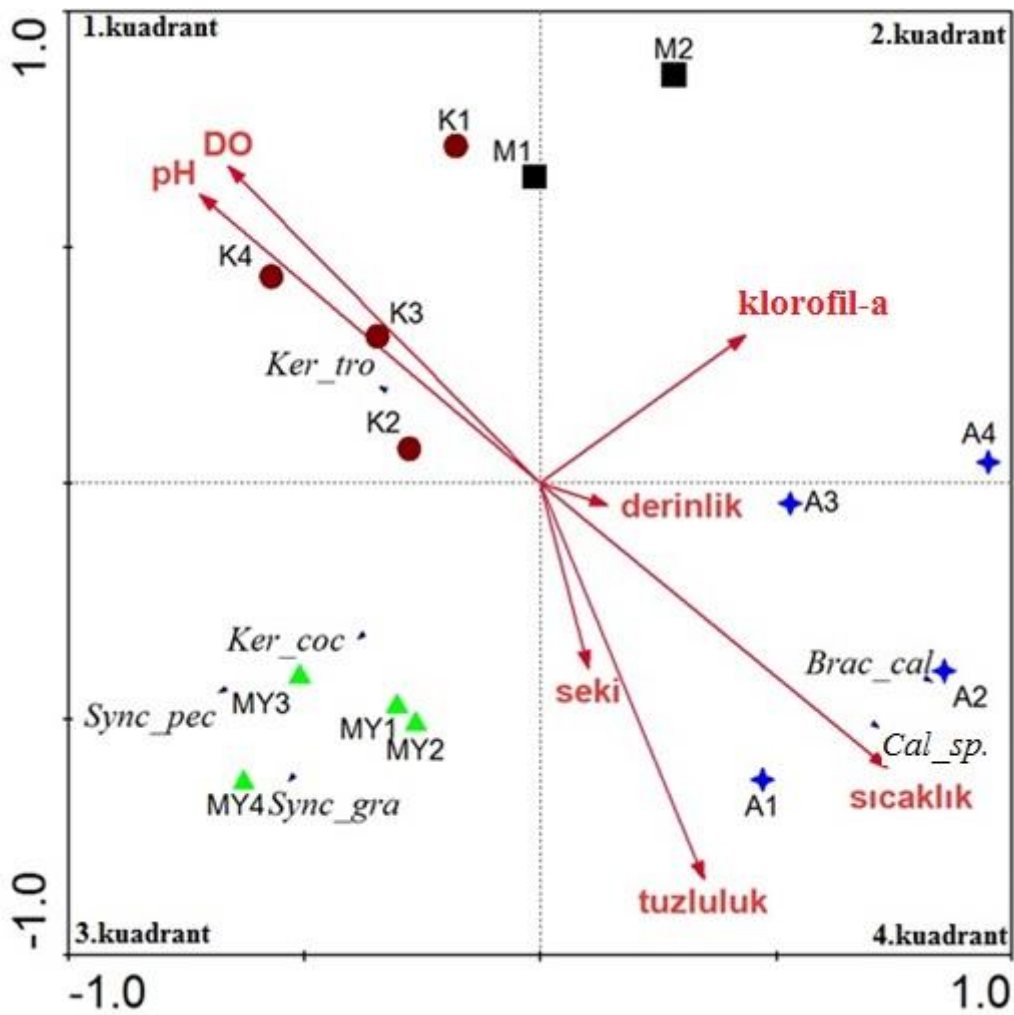
Eksenler	1	2	3	4	Toplam inertia
Özdeğerler	0,496	0,173	0,033	0,004	1,050
Eksen uzunluğu	2,466	1,915	1,548	1,695	
Tür-çevresel değişken korelasyonu	0,955	0,760	0,818	0,751	
Tür verisinin birikimli yüzde varyansı	47,2	63,7	66,8	67,2	
Tür-çevresel değişken ilişkisinin birikimli yüzde varyansı	55,8	74,9	0	0	
Tüm özdeğerler toplamı					1,050
Tüm kanonik özdeğerler toplamı					0,811

Çizelge 5.58. Paradeniz Lagünü RDA analizi sonuçları

Eksenler	1	2	3	4	Toplam inertia
Özdeğerler	0,440	0,217	0,064	0,028	1,000
Tür-çevresel değişken korelasyonu	0,932	0,899	0,699	0,684	
Tür verisinin birikimli yüzde varyansı	44,0	65,7	72,1	74,9	
Tür-çevresel değişken ilişkisinin birikimli yüzde varyansı	57,4	85,7	94,0	97,7	
Tüm özdeğerler toplamı					1,000
Tüm kanonik özdeğerler toplamı					0,767

Çizelge 5.59. Paradeniz Lagünü Monte Carlo Testi sonuçları

Birinci kanonik eksenin anlamlılık testi	Özdeğerler	0,440
	F-oranı	4,715
	P-değeri	0,0480
Tüm kanonik eksenlerin anlamlılık testi	Trace (İz)	0,767
	F-oranı	2,818
	P-değeri	0,0160



Şekil 5.54. Paradeniz Lagünü RDA diyagramı

(M1: mart ayı 1. istasyon, M2: mart ayı 2. istasyon, MY1: mayıs ayı 1. istasyon, MY2: mayıs ayı 2. istasyon, MY3: mayıs ayı 3. istasyon, MY4: mayıs ayı 4. istasyon, A1: ağustos ayı 1. istasyon, A2: ağustos ayı 2. istasyon, A3: Ağustos ayı 3. istasyon, A4: Ağustos ayı 4. istasyon, K1: kasım ayı 1. istasyon, K2: kasım ayı 2. istasyon, K3: kasım ayı 3. istasyon, K4: Kasım ayı 4. istasyon, DO: çözünmüş oksijen, seki: ışık geçirgenliği, *Bra_cal*: *Brachionus calyciflorus*, *Cal_sp.*: *Calanipeda sp.*, *Ker_coc*: *Keratella cochlearis*, *Ker_tro*: *Keratella tropica*, *Syn_gra*: *Syncheata grandis*, *Syn_pec*: *Syncheata pectinata*)

6. SONUÇ VE TARTIŞMA

Tez çalışması kapsamında Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünlerinin zooplankton faunası incelenerek fiziksel ve kimyasal parametreler ile birlikte yorumlanmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada belirtilen lagünlerin genel özellikleri verilerek, zooplankton türleri tespit edilmiş, istasyonlara ve örnekleme tarihlerine göre sayımları yapılarak mevsimsel dağılımları ve popülasyon dinamikleri hakkında bilgiler ortaya konulmuştur.

Biyocoğrafik açıdan üç farklı sulak alanda zooplankton tür çeşitliliği, bolluğu, sıklığı mevsimsel dağılımı gibi parametreler ile tuzluluk ve sıcaklık gibi abiyotik parametreler başta olmak üzere birçok abiyotik parametreler ve klorofil-a arasındaki ilişkiler yorumlanmaya çalışılmıştır. Sonuç olarak gerek ekolojik gerek ekonomik açıdan oldukça önemli olan lagün sistemlerinde zooplankton komünitesini etkileyen süreçler belirlenerek, kıyısız sulak alanlar için kontrol ve yönetim plan ve stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlanmaya çalışılmıştır.

Tatlı Göl Lagünü'nde çözülmüş oksijen değeri 4,82-12,85 mg/L arasında değişmektedir (Çizelge 5.1). Aylık ortalama değerlerin de ağustos ve mayıs aylarında, mart ve kasım aylarına göre daha düşük olduğu göze çarpmaktadır. Çözülmüş oksijen değerindeki mevsimsel farklılıkların sıcaklık ile ilişkisi olduğu düşünülmektedir. Spearman Korelasyon Analizi sonucuna göre çözülmüş oksijen ile sıcaklık arasında yüksek derecede negatif ilişki belirlenmiştir ($p<0,01$). Bu analiz sonucu da bu görüşü desteklemektedir. Çözülmüş oksijen değerinin sıcak mevsimlerde düşük olması, sıcaklığın canlılar üzerinde sınırlayıcı bir değişken olduğunu göstermektedir. Yapılan Korelasyon analizi sonucunda da çözülmüş oksijen değeri ile Shannon Çeşitlilik İndeksi arasında yüksek derecede negatif korelasyon ($p<0,05$) belirlenmiştir ve bu durumun tür çeşitliliğinde de azalmaya yol açtığı görülmektedir.

Tatlı Göl Lagünü'nde elektriksel iletkenlik değeri 479-1900 $\mu\text{S}/\text{cm}$ arasında değişmektedir (Çizelge 5.2). Elektriksel iletkenlik sudaki çözülmüş iyonlar ile ilgili olduğundan tuzluluk ile de yakından ilişkili olması beklenmektedir. Artan sıcaklıklarla birlikte, su kütlesinden buharlaşmanın artması sudaki tuzluluk seviyesini artırmaktadır ve bunun sonucunda da elektriksel iletkenlik değerinin sıcak mevsimlerde yüksek olması öngörülmektedir. Gölde ağustos ayında yüksek elektriksel iletkenlik değeri ölçülmüşken,

mayıs ayında bu değer kasım ayına kıyasla düşük kalmıştır. Bu durum, mayıs ayında yağış miktarındaki dönemlik artış ve tatlı su girişi gibi başka çevresel değişkenlerin etkisi sonucu olduğu düşünülmektedir. Yapılan korelasyon analizi sonucu, iletkenliğin, tuzluluk ($p<0,01$) ve sıcaklık ile pozitif ilişkiye sahip olduğunu desteklemektedir ($p<0,05$).

Tatlı Gölde tuzluluk değeri %0,20 – %1,00 arasında değişmektedir (Çizelge 5.3). Göldeki tuzluluk değeri çok az değişkenlik gösterse de en yüksek değer ağustos ayında ölçülmesi, sıcaklık ile birlikte buharlaşmanın ve dolayısıyla da tuzluluğun artması gerçeğini desteklemektedir. Yapılan korelasyon analizi sonucu da tuzluluğun sıcaklık ile anlamlı bir şekilde pozitif ilişkili olduğunu göstermektedir ($p<0,01$). Acisuları tuzluluk değerini baz alarak sınıflandıran “Venice Sistemi”ne göre (Remane ve Schlieper, 1971), Tatlı Göl Lagünü bu çalışmada miksooligohalin (%0,5-5) olarak sınıflandırılabilir.

Tatlı Göl Lagünü’nde su sıcaklığı 10,20-27,10°C arasında değişmektedir (Çizelge 5.4). Su sıcaklığının mevsim sıcaklıkları ile paralel olarak değiştiği gözlemlenmiş ve maksimum değerler ağustos ayında tespit edilmiştir. Sıcaklığın diğer çevresel değişkenler ile ilişkisi ve yorumları yukarıda da belirtilmiştir. Genel olarak sıcaklığın artması, buharlaşma yoluyla suda tuzluluk artışına sebep olmakla birlikte iletkenliği de artırmakta ancak çözülmüş oksijen değerinde azalma görülmektedir. Korelasyon analizi sonucunda sıcaklık, tuzluluk ($p<0,01$) ve iletkenlik ile pozitif ilişkili ($p<0,05$); çözülmüş oksijen ile negatif ilişkili ($p<0,01$) olduğu gözlenmiş ve yukarıda verilen bulguyu doğrulamıştır.

Tatlı Göl Lagünü’nde pH değeri 8,10-9,50 arasında değişmektedir (Çizelge 5.5). Gölde tespit edilen pH değerleri, kasım ayı dışındaki diğer aylarda birbirine yakın değerlerdir. Ölçülen bu değerler tüm aylarda gölün hafif alkali yapıda olduğunu göstermektedir. PH değerinin hidrojen iyonu konsantrasyonu ile ilişkisi olduğundan, dip yapısındaki toprak ve mineral ile birlikte tuzlar da suda pH değişimini etkileyebilir. Korelasyon analizi sonucu pH, çözülmüş oksijen ile pozitif ($p<0,01$), Margalef İndeksi ile negatif ilişkilidir ($p<0,05$).

Tatlı Göl Lagünü’nde ışık geçirgenliği 20-53 cm arasında değişmektedir (Çizelge 5.6). Aylık maksimum ortalama ışık geçirgenliği değeri mart ayındayken diğer aylardaki değerler birbirine oldukça yakındır. Mart ayındaki bu değer diğer aylara göre biraz

yüksek çıkmasının nedeni 2. istasyonda ölçülen yüksek bir değer ortalamaı yükseltmesidir.

Tatlı Göl Lagünü'nde derinlik değeri 50-150 cm arasında değişmektedir (Çizelge 5.7). Aylık maksimum ortalama derinlik değerinin mayıs ayında görölmesi, Karadeniz Bölgesinin bu aylarda yağış aldığı yüksek oranda yağış miktarı sebebiyle beklenen bir durumdur. Eriyen karların sulak alanlarla buluşması ve yağışların artması sebebiyle ise mart ayı, ortalama derinlik değeri sıralamasında ikinci gelmektedir. Son olarak en düşük ortalama derinlik değerine sahip olan ağustos ayında bu değerin düşük olmasında sıcaklık sonucu buharlaşma ve yağışların az olmasının etkili olduğu düşünölmektedir.

Tatlı Göl Lagünü'nde klorofil-a değeri 2,64-12,50 µg/L arasında değişmektedir (Çizelge 5.8). Aylık ortalama klorofil-a değerleri Moss ve ark. (2003) tarafından belirlenen sığ sucul ekosistemler için olan klorofil-a sınır değerlerine göre yüksek kaliteye sahiptir (<10 µg/L). Mart ve mayıs aylarında birer istasyonun klorofil-a değerlerine göre, göl iyi ekolojik kaliteye sahip olarak sınıflandırılmıştır (10-20 µg/L).

Hersek Lagünü'nde çözönmüş oksijen değeri 4,10-10,58 mg/L arasında değişmektedir (Çizelge 5.1). Aylık ortalama değerlerin ağustos ayında diğer aylara göre daha düşük olduğu görölmektedir. Bu durum çözönmüş oksijenin sıcaklık ile negatif yönde ilişkisinin olduğunu desteklemektedir. Bu bağlamda en yüksek çözönmüş oksijen değerlerinin de daha soğuk mevsimlerde olması beklenmektedir. Ancak en yüksek ortalama, mayıs ayında tespit edilmiştir. Mayıs ayının 2. ve 3. istasyonları mevsimine göre normal değere sahipken, tüm tarih ve istasyonlardaki en yüksek çözönmüş oksijen değeri olan mayıs ayı 1. istasyon değeri mayıs ortalama değerini yukarı çıkarmıştır. Bu istasyonu etkileyen başka çevresel etkenlerin varlığının bu değerin yüksek olmasına neden olduğu düşünölmektedir. Son olarak çözönmüş oksijen değeri Pielou İndeksi ile düşük derecede negatif ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$).

Hersek Lagünü'nde elektriksel iletkenlik değeri 29996-47013 µS/cm arasında değişmektedir (Çizelge 5.2). Aylık ortalama elektriksel iletkenlik değerinin ağustos ayında en yüksek olması, elektriksel iletkenliğin sıcaklık ve tuzluluk ile ilişkisini ortaya koymaktadır. Artan sıcaklıklarla birlikte, su kütlesinden buharlaşmanın artması sudaki tuzluluk seviyesini artırmaktadır. Bunun sonucunda da sudaki iyon derişimi ile ilgili olan

elektriksel iletkenlik değerinin de yüksek olması ve bu bağlamda elektriksel iletkenlik değerlerinin sıcak mevsimlerde yüksek olması beklenmektedir. Elde edilen korelasyon analizi sonucu da elektriksel iletkenliğin, tuzluluk ve sıcaklık ile pozitif ilişkiye sahip olduğunu desteklemiştir ($p<0,01$). Bunlara ek olarak, elektriksel iletkenlik değerindeki artış, tuzluluk ve sıcaklık ile bağlantılı olduğundan, zooplankton tür sayısını ve birey sayısını olumsuz yönde etkilemiş olduğu yapılan korelasyon analizi sonucu da bu durumu desteklemiş ve elektriksel iletkenlik ile Pielou İndeksi arasında negatif bir ilişki gözlenmiştir ($p<0,05$).

Hersek Lagünü’nde tuzluluk değeri %18,50 – %30,30 arasında değişmektedir (Çizelge 5.3). Gölde tuzluluk değeri mevsimsel olarak değişiklik göstermekte ve mevsimsel sıcaklığa göre tuzluluk değerinin arttığı görülmektedir. Ağustos ayında en yüksek tuzluluk değerlerinin ölçülmesi, sıcaklıkla birlikte sığ olan su kütlesinden buharlaşmanın olması ve denizden tuz iyonlarının geçişiyle açıklanabilir. Yapılan korelasyon analizi sonucu da tuzluluğun sıcaklık ile anlamlı bir şekilde yüksek derecede ($p<0,01$), Pielou İndeksi ile düşük derecede pozitif ilişkili olduğunu göstermektedir ($p<0,05$). “Venice Sistemi”ne göre (Remane ve Schlieper, 1971), Hersek Lagünü, genel olarak mikropolihalin (%18-30) olarak sınıflandırılabilir.

Hersek Lagünü’nde su sıcaklığı 9,1-34,5°C arasında değişmektedir (Çizelge 5.4). Maksimum değerlerin ağustos ayında tespit edilmesi, su sıcaklığının mevsim sıcaklıkları ile paralel olduğunu doğrulamaktadır. Genel olarak sıcaklığın artması, sığ olan gölde buharlaşmayla birlikte suda tuzluluk artışına ve dolayısıyla da elektriksel iletkenlik artışına neden olmuştur. Korelasyon analizi sonucunda sıcaklık, tuzluluk, iletkenlik ve Pielou İndeksi ile pozitif ilişki gözlenmiştir ($p<0,01$).

Hersek Lagünü’nde pH değeri 8,26-9,81 arasında değişmektedir (Çizelge 5,5). Gölde tespit edilen pH değeri kasım ayında en yüksek değerindedir. Ağustos ayı değeri kasım ayı değerine yakinken, kasım ve mart değerleri de birbirine yakındır. Ölçülen bu değerler tüm aylarda gölün hafif alkali olduğunu göstermektedir. Mart ve mayıs aylarında ölçülen nispeten daha düşük pH değerinin yağışlarla ilgili olabileceği dşnlmektedir.

Hersek Lagünü’nde ışık geçirgenliği ve derinlik sadece ağustos ayındaki verilere dayanarak 15-30 cm arasında değişmektedir (Çizelge 5.6 ve 5.7). Derinlik ve ışık

geçirgenliği değerlerinin aynı olması gölün genel olarak sığ olmasından kaynaklanmaktadır.

Hersek Lagünü'nde klorofil-a değeri 0,06-8,78 µg/L arasında değişmektedir (Çizelge 5.8). Aylık ortalama klorofil-a değerlerinin mevsim sıcaklıklarına bağlı olarak değiştiği görülmektedir. Sıcaklıkla birlikte fotosentetik aktivitenin artışı, klorofil-a değerinin sıcak mevsimlerde daha yüksek çıkmasının bir nedenidir. Göl, sığ sucul ekosistemler için olan klorofil-a sınır değerine göre yüksek kaliteye sahiptir (<10 µg/L).

Paradeniz Lagünü'nde çözünmüş oksijen değeri 1,07-9,81 mg/L arasında değişmektedir (Çizelge 5.1). Aylık ortalama değerlerin de ağustos ve mayıs aylarında, mart ve kasım aylarına göre daha düşük olduğu göze çarpmaktadır. Çözünmüş oksijen değerindeki mevsimsel farklılıkların sıcaklık ile ilişkisi olduğu düşünülmektedir. Spearman Korelasyon Analizi sonucuna göre çözünmüş oksijen ile sıcaklık arasında yüksek derecede negatif ilişki belirlenmiştir ($p<0,01$). Bu analiz sonucu da bu görüşü desteklemektedir. Sıcaklıkla birlikte su kütlesinden atmosfere su buharlaşması olması göldeki tuzluluk seviyesini artırmaktadır. Ayrıca, sıcak mevsimlerde çözünmüş oksijen değeri de genel olarak düşüktür. Bu sebeple çözünmüş oksijen ile tuzluluğun negatif korelasyona sahip olması beklenen bir durumdur. Bu analiz sonucu da bu görüşü desteklemektedir. Korelasyon analizi sonucunda çözünmüş oksijen değeri, iletkenlik, tuzluluk ve yoğunluk ile negatif; pH, Shannon ve Pielou İndeksi ile pozitif ilişkilidir ($p<0,01$). İletkenliğin tuz iyonları gibi çözünmüş iyonların varlığına bağlı olması, tuzluluk değişkeni ile pozitif ilişkili olmasını gerektirmektedir. Korelasyon analizi sonucunda da çözünmüş oksijenin hem tuzluluk hem de iletkenlik ile negatif ilişkili olması bu bulguyu desteklemektedir. Çözünmüş oksijen seviyesinin yüksek olması canlı varlığı için önemlidir ve bu durum, yapılan korelasyon analizi sonucunda çözünmüş oksijen değerinin Shannon ve Pielou indeksleriyle de pozitif ilişkide olması bu sonucunu desteklemektedir, ancak bu durumun tam tersine çözünmüş oksijen ile zooplankton yoğunluğu arasında negatif ilişki tespit edilmiştir. Bunun nedeninin zooplanktonun sucul ortamlarda önemli bir besin kaynağı olması ve zooplankton üzerinden beslenen canlıların predasyon baskısı sonucu sayıca az oldukları düşünülmektedir.

Paradeniz Lagünü'nde elektriksel iletkenlik değeri 11657-49600 µS/cm arasında değişmektedir (Çizelge 5.2). Mevsimsel sıcaklıklara bağlı olarak elektriksel iletkenlik

değerinin değiştiği ve en yüksek değerlerin ağustos ayında ölçüldüğü görülmüştür. Tatlı Göl ve Hersek Lagünleri'nde belirtildiği gibi artan sıcaklık sonucu oluşan buharlaşma ile suyun tuzluluk değerinin artması, iyon derişimi ile ilişkili olan elektriksel iletkenliğin de artmasına yol açmıştır. Bunlara ek olarak Paradeniz Lagünü'nün ağustos ayı dışında da yüksek elektriksel iletkenlik değerlerine sahip olması, Akdeniz'den lagüne giriş yapan tuzlu su ile açıklanabilir. Elektriksel iletkenliğin ve dolayısıyla tuzluluğun yüksek değerlerde olması, tür çeşitliliğinin az olmasına ancak bu türlere ait birey sayılarının yüksek olması beklenen bir durumdur. Yapılan korelasyon analizi sonucunda, iletkenliğin, tuzluluk, sıcaklık ve yoğunluk ile pozitif ilişkiye; pH, çözünmüş oksijen, Margalef İndeksi, Shannon İndeksi ve Pielou İndeksi ile de negatif ilişkiye sahip olduğu görülmüştür ($p<0,01$).

Paradeniz Lagünü'nde tuzluluk değeri %6,70 – %32,20 arasında değişmektedir (Çizelge 5.3). Gölde tuzluluk değeri mevsimsel olarak değişiklik göstermektedir ve mevsimsel olarak sıcaklık arttıkça tuzluluk değerinin de buna bağlı olarak artış gösterdiği tespit edilmiştir. Ağustos ayında en yüksek tuzluluk değerlerinin ölçülmesi, sıcaklıkla birlikte sıg olan su kütlesinden buharlaşmanın olması ve denizden tuz iyonlarının geçişiyle açıklanabilir. Mart ayında 2. istasyonda ölçülen tuzluluk değerinin, mart ayında örnekleme yapılan diğer istasyonlara göre oldukça düşük bir değere sahip olması bu istasyonun konum olarak, lagüne giriş noktasına yakın bir noktada olmasıdır. Bu durum tuzluluğu tolere edebilen az sayıdaki zooplankton türünün daha fazla birey sayısı ile temsil edilmesine de neden olmuştur. Yapılan korelasyon analizi sonucu da tuzluluğun; sıcaklık, iletkenlik, Pielou İndeksi ve yoğunluk ile anlamlı bir şekilde yüksek derecede; pH ve çözünmüş oksijen ile de negatif bir ilişkiye sahip olduğunu göstermektedir ($p<0,01$), “Venice Sistemi”ne göre (Remane ve Schlieper, 1971; Taupp ve Wetzel, 2014), Paradeniz Lagünü, ağustos ortalamalarına göre euhalin ($>\%30$) diğer aylarda ise miksopolihalın (%18-30) olarak sınıflandırılabilir.

Paradeniz Lagünü'nde su sıcaklığı 13,10-32,80°C arasında değişmektedir (Çizelge 5.4). Maksimum değerlerin ağustos ayında tespit edilmesi, su sıcaklığının mevsim sıcaklıkları ile paralel olduğunu doğrulamaktadır. Genel olarak sıcaklığın artması, sıg olan gölde buharlaşma ile birlikte suda tuzluluk artışına ve dolayısıyla da elektriksel iletkenlik artışına ve çözünmüş oksijen değerinin düşmesine neden olmuştur. Bu durumun tespit edilen zooplankton tür sayısının az olmasına neden olmuş ve tuzluluk toleransı geniş olan

türler tespit edilmiştir. Korelasyon analizi sonucunun bu durumu desteklediği gözlenmiş olup sıcaklığın; tuzluluk, iletkenlik ve yoğunluk ile pozitif; pH, çözünmüş oksijen ve Pielou İndeksi ile de negatif ilişkili olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$).

Paradeniz Lagünü'nde pH değeri 5,77-10,41 arasında değişmektedir (Çizelge 5,5). Gölde tespit edilen pH değeri gölün ağustos ayında hafif asidik, diğer aylarda ise hafif alkali olduğunu göstermektedir. En düşük pH değerlerinin ağustos ayında tespit edilmesi, sıcaklık artışı sonucunda oluşan yüksek tuzluluk ve iletkenlik değerleri ile açıklanabilir. Korelasyon analizi sonucunda pH, çözünmüş oksijen, Pielou İndeksi ($p<0,01$) ve Shannon İndeksi ile pozitif ($p<0,05$); iletkenlik, tuzluluk, sıcaklık ve yoğunluk ile negatif ilişkili çıkmıştır.

Paradeniz Lagünü'nde ışık geçirgenliği 20-120 cm arasında, derinlik ise 50-150 cm arasında değişmektedir (Çizelge 5.6). Minimum ve maksimum değerler arasında görülen belirgin fark mart ayı 2. istasyonda ölçülen düşük ışık geçirgenliği değerinden kaynaklanmaktadır. Bu durum istasyonda bölgesel olarak meydana gelen bulanıklık durumundan kaynaklanmış olabilir. Ağustos ayı ortalama değerlerinin yüksek olması mevsimsel olarak açık bulutsuz bir hava ve güneş ışığının fazla olması sebebiyledir. Sığ göllerde derinliğin ışık geçirgenliği ile paralel olması beklenen bir durumdur. Korelasyonu analizi sonucu da bu görüşü desteklemektedir ($p<0,01$).

Paradeniz Lagünü'nde klorofil-a değeri 0,001-1,870 $\mu\text{g/L}$ arasında değişmektedir (Çizelge 5.8). Aylık ortalama klorofil-a değerlerinin mevsim sıcaklıklarına bağlı olarak çok az değiştiği ve çok düşük seviyede olduğu görülmektedir. Tuzluluk değerinin oldukça yüksek olması göl içerisinde fotosentetik aktivite yapan canlı türlerini sınırlandırmış ve böylece genel olarak klorofil-a değeri düşük çıkmıştır. Göl, sığ sucul ekosistemler için olan klorofil-a sınır değerine göre yüksek kaliteye sahiptir ($<10 \mu\text{g/L}$) (Moss ve ark., 2003).

Tez çalışması kapsamında Tatlı Göl, Hersek ve Paradeniz Lagünleri'nde zooplankton komünitesi tür zenginliği, yoğunluğu, sıklık, nisbi bolluk, çeşitlilik ve düzenlilik parametreleri açısından değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında Tatlı Göl Lagünü'nde 3 tanesi Cladocera, 1 tanesi Copepoda ve 40 tanesi Rotifera (5 tanesi cins düzeyinde) olmak üzere toplamda 44 takson tespit edilmiştir (Çizelge 5.9) Bekleyen ve Taş (2008),

Kızılırmak Deltası'nda yer alan Çernek Gölü'nde 10 tanesi Cladocera, 3 tanesi Copepoda ve 18 tanesi Rotifera olmak üzere toplam 31 takson tespit etmiştir. Saygı ve ark. (2011) Kızılırmak Deltası'nda yer alan Liman Gölü'nde 5 tanesi Cladocera, 2 tanesi Copepoda ve 28 tanesi Rotifera olmak üzere toplam 35 takson tanımlamıştır. Gündüz ve ark. (2013) Kızılırmak Deltası'nda yer alan Karaboğaz Gölü'nde yaptığı çalışmada 8 tanesi Cladocera, 4 tanesi Copepoda ve 51 tanesi Rotifera olmak üzere toplamda 63 takson teşhis ederek deltadaki en fazla tür sayısını tespit etmiştir. Özdemir (2019) Bafra Balık Göllerinde yer alan Balık Gölü'nde yaptığı çalışmada 4 tane Cladocera, 2 tane Copepoda ve 32 tane Rotifera olmak üzere toplamda 38 takson teşhis etmiştir. Aynı bölgede yapılan bu çalışmadaki takson sayısı ile bu tez çalışmasında takson sayısı birbirine oldukça yakındır ve 25 tane ortak takson bulunmaktadır. Gül (2021), Bafra Balık Gölleri içerisinde yer alan Gıcı Gölü'nde yaptığı çalışmada 2 tanesi Copepoda, 5 tanesi Cladocera ve 38 tanesi Rotifera olmak üzere toplamda 45 takson teşhis etmiştir. Takson sayısı bakımından karşılaştırıldığında oldukça benzer sonuçlar elde edilmiştir ve 24 tür ortak çıkmıştır. Bu tez çalışmasında ve Kızılırmak Deltası'nda yapılan çalışmalarda Rotifera tür sayısındaki zenginlik göze çarpmaktadır. Hersek Lagünü'nde 2 tanesi Copepoda (cins düzeyinde) ve 10 tanesi Rotifera (1 tanesi cins düzeyinde) olmak üzere toplamda 12 takson tespit edilmiştir (Çizelge 5.10). Hersek Lagünü gibi Marmara Denizi kıyısında bulunan diğer lagün göllerinde yapılan çalışmalarda, Akbulut ve Tavşanoğlu (2015), Dalyan Lagünü'nde 16, Arapçiftliği Lagünü'nde 12 Rotifera taksonu, tespit etmiştir. Gül (2021), Dalyan Lagünü'nde yaptığı çalışmada 4 tanesi Copepoda ve 15 tanesi Rotifera olmak üzere toplamda 19 takson teşhis etmiştir. Yapılan bu çalışmalarda Rotifera tür sayılarının Copepoda tür sayısına oranla yüksek olduğu görülmektedir. Paradeniz Lagünü'nde 1 tanesi Copepoda (cins düzeyinde) ve 7 tanesi Rotifera olmak üzere toplamda 8 takson tespit edilmiştir (Çizelge 5.11). Ustaoglu, Özdemir Mis ve Aygen (2012), 1995 ve 1996 yıllarında bazı lagünlerden toplanan örneklerle yaptıkları çalışmada, Paradeniz Lagünü'nde, 2 tanesi Cladocera ve 10 tanesi Rotifera olmak üzere toplamda 12 takson tespit etmiştir. Bu tez çalışması kapsamında 3 lagün gölünde de en fazla Rotifera grubuna ait türler vardır ve nauplius bireyine çok sık rastlanmıştır. Üç lagün gölünde tespit edilen toplam takson sayısını tuzluluğun etkilediği düşünülmektedir.

Tatlı Göl Lagünü'nde örnekleme yapılan aylarda zooplankton tür zenginliği aylara bağlı olarak değişimler göstermiştir (Çizelge 5.13). Tür zenginliğinin en yüksek olduğu ağustos ve kasım aylarında 24 takson tespit edilmiş olup en düşük tür sayısına 18 takson ile mart

ayında rastlanmıştır. Mart ayında düşük olması zooplankton üzerindeki artan predasyon ile bağlantılı olabilir. Özdemir (2019), Balık Gölü'nde yaptığı çalışmada da yaz aylarında tür zenginliğini yüksek, mart ayında ise düşük olduğunu tespit etmiştir. Benzer bir şekilde Gül (2021), yaptığı çalışmada tür zenginliğinin en düşük mart ayında olduğunu belirtmiştir. Balık Göllerinde yapılan bu iki çalışma, bu tez çalışması sonucuyla benzer sonuçlara sahiptir. Hersek Lagünü'nde örnekleme yapılan aylarda zooplankton tür zenginliği aylara bağlı olarak değişimler göstermiştir (Çizelge 5.15). Tür zenginliğinin en yüksek olduğu kasım ayında 7 takson tespit edilmiş olup en düşük tür sayısına 3 takson ile mart ayında rastlanmıştır. Mart ayında düşük takson sayısı Tatlı Göl Lagünü'nde olduğu gibi zooplankton üzerinde artan predasyon baskısı ile açıklanabilir. Paradeniz Lagünü'nde çalışma yapılan aylarda zooplankton tür komünitesi aylara bağlı olarak değişimler göstermiştir (Çizelge 5.17). Tür zenginliğinin en yüksek olduğu kasım ve mayıs aylarında 6 takson tespit edilmiş olup en düşük tür sayısına 1 takson ile ağustos ve mart aylarında rastlanmıştır. Ağustos ayında sadece tek bir taksonun varlığı sıcaklık sonucu oluşan tuzluluk ile, mart ayındaki durumun ise yine zooplankton komünitesi üzerindeki predasyon baskısı ile olduğu düşünülmektedir.

Tatlı Göl Lagünü'nde çalışma yapılan aylardaki toplam zooplanktonun %1,38'i Cladocera, %0,86'sı Copepoda, %5,37'si nauplius ve %92,39'u Rotifera'ya ait bireylerden oluştuğu tespit edilmiştir (Şekil 5.33). Saygı ve ark. (2011) Kızılırmak Deltası'nda yer alan, Liman Gölü'nde toplam zooplanktonun %96,7'sinin Rotifera'ya ait bireylerden oluştuğunu belirtmiştir. Gündüz ve ark. (2013) Karaboğaz Gölü'nde yaptığı çalışmada, toplam zooplanktonun %79'nun Rotifera, %15'nin nauplii, %5'nin Cladocera ve %1'inin Copepoda'ya ait bireylerden oluştuğunu tespit etmiştir. Özdemir (2019), Bafra Balık Göllerinde yer alan Balık Gölü'nde toplam zooplanktonun %99,4'ünün Rotifera, %0,13'ünün Copepoda ve %0,45'inin ise Cladocera grubuna ait bireylerden meydana geldiğini tespit etmiştir. Gül (2021) Bafra Balık Gölleri içerisinde yer alan Gıcı Gölü'nde toplam zooplanktonun %90,3'ünün Rotifera, %3,9'unun kopepodit, %3,3'ünün nauplius, %2,1'inin Copepoda ve %0,3'ünün ise Cladocera'ya ait bireylerden oluştuğunu tespit etmiştir. Bu tez çalışmasında ve Kızılırmak Deltası'nda yapılan çalışmalarda da toplam zooplanktonun en baskın grubunun Rotifera olduğu göze çarpmaktadır. Hersek Lagünü'nde çalışma yapılan aylardaki toplam zooplanktonun %1,58'si Copepoda, %60,63'ü nauplius ve %37,79'u Rotifera'ya ait bireylerden oluştuğu tespit edilmiştir (Şekil 5.38). Gül (2021) Dalyan Lagünü'nde toplam zooplanktonun %72,9'unun

nauplius, %12,9'unun kopepodit, %11,4'ünün Rotifera ve %2,8'inin ise Copepoda' ya ait bireylerden oluştuğunu belirtmiştir. Bu tez çalışmasında ve Dalyan Lagünü'nde yapılan çalışmada nauplius bireylerinin en baskın grup olduğu göze çarpmaktadır. Paradeniz Lagünü'nde çalışma yapılan aylardaki toplam zooplanktonun %27,71'i Copepoda, %57,63'ü nauplius ve %14,66'sı Rotifera'ya ait bireylerden oluştuğu tespit edilmiştir (Şekil 5.43). Tuzluluk değerinin yüksek olduğu bu lagün gölünde Copepoda grubunun Rotifera grubuna göre daha baskın olduğu görülmektedir.

Tatlı Göl Lagünü'nde Rotifera grubundan *Asplanchna priodonta*, *Brachionus angularis*, *Brachionus urceolaris*, *Keratella quadrata*, *Polyarthra dolichoptera* ve *Polyarthra vulgaris* kesin sabit türler olarak sınıflandırılmıştır. Tatlı Göl Lagünü'nde *Chydorus sphaericus*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Alona rectangula*, *Calanipeda aquaedulcis*, *Ascomorpha saltans*, *Brachionus angularis*, *Filinia longiseta*, *Hexarthra intermedia*, *Keratella cochlearis*, *Polyarthra dolichoptera*, *Synchaeta oblonga* ve *Trichocerca iernis* gerçek dominant türler olarak sınıflandırılmıştır. Ayrıca nauplius bireyleri yoğun olarak görülmüştür. Özdemir (2019) tarafından Bafra Balık Göllerinde yer alan Balık Gölü'nde yaptığı çalışmada da *Brachionus angularis*, *Keratella quadrata* ve *Polyarthra vulgaris* kesin sabit türler arasında yer aldığı, *Brachionus angularis* ve *Keratella cochlearis*'in de gerçek dominant türler arasında olduğu görülmektedir. Benzer olarak Gül (2021) tarafından Gıcı Gölü'nde yaptığı çalışmada, *Brachionus angularis*, *Keratella quadrata*, *Polyarthra dolichoptera* ve *Polyarthra vulgaris* kesin sabit türler arasında, *Brachionus angularis*, *Filinia longiseta*, *Keratella cochlearis* ise gerçek dominant türler arasında yer almaktadır. Ayrıca nauplius bireylerine sık rastlanmıştır. Hersek Lagünü'nde Copepoda grubundan *Acartia* sp. kesin sabit tür, *Acartia* sp., *Brachionus plicatilis*, *Colurella obtusa*, *Epiphenes senta*, *Synchaeta grandis* ve *Synchaeta oblonga* ise gerçek dominant tür olarak sınıflandırılmıştır ve nauplius bireyleri yoğun olarak gözlemlenmiştir. Benzer olarak Gül (2021) Dalyan Gölü'nde yaptığı çalışmada nauplius bireylerine yoğun olarak rastlamıştır. Paradeniz Lagünü'nde ise nauplius bireylerine sık rastlamanın yanı sıra, *Calanipeda* sp. kesin sabit tür, *Calanipeda* sp., *Keratella cochlearis*, *Keratella tropica*, *Synchaeta grandis* ve *Synchaeta pectinata* ise gerçek dominant tür olarak sınıflandırılmıştır. Tuzluluk değerinin yüksek olduğu bu lagünde calanoid copepod türü *Calanipeda* sp.'nin, *Keratella* ve *Synchaeta* cinsine ait türlerin baskın olduğu göze çarpmaktadır.

Tatlı Göl Lagünü'nde zooplankton komünitesinin çalışma yapılan aylara göre ortalama (H') değeri 0,85-1,82 arasında değişmektedir. Çalışma yapılan aylara göre (D) değeri, 1,13-1,40 arasında değişmektedir. Saygı ve ark. (2011), Liman Gölü'nde yaptığı çalışmada ortalama (H') değeri 0,61 to 1,67 arasında, Gül (2021), Gıcı Gölü'nde yaptığı çalışmada (H') ortalama indeks değeri 2,26 ile 0,32 arasında, Özdemir (2019) Balık Gölü'nde yaptığı çalışmada (H') ortalama indeks değeri 0,77-2,05 arasında değiştiği belirtilmiştir. Tatlı Göl Lagünü ve aynı bölgede yapılan diğer çalışmalarda Shannon Çeşitlilik İndeksi değerinin benzer aralıklarda olduğu tespit edilmiştir. Hersek Lagünü'nde zooplankton komünitesinin çalışma yapılan aylara göre ortalama (H') değeri 0,16-1,09 arasında değişmektedir. Çalışma yapılan aylara göre (D) değeri, 0,16-0,39 arasında değişmektedir. Gül (2021) Dalyan Lagünü'nde yaptığı çalışmada ortalama (H') değeri 0,44-1,16 arasında değişmektedir. Bu tez çalışması Dalyan Lagünü'nde yapılan çalışma ile kıyaslandığında benzer (H') değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Paradeniz Lagünü'nde zooplankton komünitesinin çalışma yapılan aylara göre ortalama (H') değeri 0,48-0,88 arasında değişmektedir. Çalışma yapılan aylara göre (D) değeri, 0,20-0,34 arasında değişmektedir. Bu tez çalışmasında her üç lagünün ortalama çeşitlilik indeksi değerleri karşılaştırıldığında, Paradeniz ve Hersek Lagünleri'nin çeşitlilik indeksi değerlerinin Tatlı Göl Lagünü'ne göre daha düşük olduğu görülmektedir. Tuzluluk değerinin yüksek olduğu bu lagünlerde yüksek tuzluluk değeri tür çeşitliliğini sınırlandırmıştır.

Çalışma yapılan aylarda ortalama Pielou Düzenlilik İndeksi değeri Tatlı Göl Lagünü'nde 0,29-0,73, Hersek Lagünü'nde 0,12-0,91 ve Paradeniz Lagünü'nde 0,54-0,92 arasında değişmektedir (Çizelge 5.44). Mayıs ayında Hersek Lagünü'nde zooplankton komünitesindeki türlerin homojen dağılıma yakın bir değere sahip olduğu görülmektedir. Paradeniz Lagünü'nde de kasım ayında zooplankton komünitesindeki türlerin homojen dağılıma yakın bir değere sahip olduğu görülmektedir. Bu iki lagünde düşük Pielou İndeksi değerine sahip aylarda türlerin homojen dağılmadığı görülmektedir ve bunun sebebi dominant türlerin varlığı olabilir. 0,29-0,73 arasında değişen ortalama Pielou Düzenlilik İndeksi değeri, Tatlı Göl Lagünü'nde zooplankton komünitesindeki türlerin genel olarak çalışma yapılan aylarda homojen dağılmadığını göstermektedir.

Tatlı Göl Lagünü'nde yapılan çalışmada zooplankton türleri ile çevresel değişkenler arasındaki ilişki RDA analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Monte Carlo testi

sonucunda tüm kanonik eksenlerdeki p-değerine göre türler ve çevresel değişkenler arasında anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). RDA analizi sonucunda, çevresel değişkenler ile türler arasındaki ilişkiyi gösteren diyagram şekil 5.52’de sunulmuştur. Buna göre, 1.kuadrantta *Trichocerca iernis*, *Brachionus calyciflorus*, *Polyarthra dolichoptera*, *Keratella cochlearis*, *Keratella tropica* ve *Brachionus angularis* türleri, tuzluluk ve iletkenlik çevresel değişkenleri ile mayıs ayı 2. ve 3. istasyonları yer almaktadır. 1. Kuadrantta yer alan bu türler tuzluluk ve iletkenlik çevresel değişkenleriyle birlikte, mayıs ayındaki 2. ve 3. istasyonlar ile pozitif ilişkili, klorofil çevresel değişkeni ve mart ayındaki 1. ve 2. istasyonlar ile de negatif ilişkilidir. 2. kuadrantta *Brachionus urcellaris* ve *Calanipeda aquaedulcis* türleri, ağustos ayı istasyonları ve sıcaklık (1.ve 2. kuadrant sınırında, 2. kuadranta yakın) çevresel değişkeni yer almaktadır. *Brachionus urcellaris* ve *Calanipeda aquaedulcis* sıcaklıkla ve ağustos ayı istasyonları ile düşükte olsa pozitif ilişkili, derinlik ve pH çevresel değerleri ve kasım ayı ile de negatif ilişkilidir. 3. kuadrantta, *Asplanchna priodonta*, *Filinia longiseta*, *Polyarthra vulgaris* ve *Syncheata oblonga* türleri, derinlik ve pH çevresel değişkenleri ve kasım ayı istasyonları yer almaktadır. Bu türler, derinlik, pH ve kasım ayı ile pozitif ilişkili iken, çok düşükte olsa sıcaklık ile negatif ilişkilidir. 4. kuadrantta *Keratella quadrata* ve *Ascomorpha saltans* türü, klorofil çevresel değişkeni ve mart ayı istasyonları yer almaktadır (mart ayı 3. istasyon, 4.kuadrant sınırı üzerinde). *Keratella quadrata* ve *Ascomorpha saltans*, klorofil-a ve mart ayı ile pozitif ilişkili, tuzluluk, iletkenlik ve sıcaklık çevresel değişkenleri de negatif ilişkilidir. Genel olarak diyagrama baktığımızda klorofil-a çevresel değişkeni ile sıcaklık ve iletkenliğin negatif ilişkili olduğu göze çarpmaktadır.

Hersek Lagünü’nde yapılan çalışmada zooplankton türleri ile çevresel değişkenler arasındaki ilişki RDA analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Monte Carlo testi sonucu p-değerine göre türler ve çevresel değişkenler arasında anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). RDA analizi sonucunda, çevresel değişkenler ile türler arasındaki ilişkiyi gösteren diyagram Şekil 5.53’de sunulmuştur. Buna göre, 1.kuadrantta *Syncheata grandis* ve *Acartia* sp. türleri, ile mart ayı istasyonları ve kasım ayı 3. istasyonu yer almaktadır. Burada yer alan türler pH, sıcaklık, iletkenlik ve tuzluluk çevresel değişkenleriyle birlikte ve mayıs ayı istasyonlarıyla negatif ilişkilidir. 2. kuadrantta *Brachionus plicatilis* türü, ağustos ayı istasyonları yer almaktadır. 3. kuadrantta, *Colurella obtusa* ve *Synchaeta oblonga* türleri, kasım ayı 1. ve 2. istasyonları ve mayıs

ay 3. istasyonu yer almaktadır. 4. kuadrantta sıcaklık, tuzluluk, iletkenlik ve pH çevresel değişkenleri ve mayıs ayı 1. ve 2. istasyonları yer almaktadır.

Paradeniz Lagünü'nde yapılan çalışmada zooplankton türleri ile çevresel değişkenler arasındaki ilişki RDA analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Monte Carlo testi sonucu p-değerine göre türler ve çevresel değişkenler arasında anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). RDA analizi sonucunda, çevresel değişkenler ile türler arasındaki ilişkiyi gösteren diyagram Şekil 5.54'te sunulmuştur. Buna göre, 1.kuadrantta *Keratella tropica* türü, pH ve çözülmüş oksijen çevresel değişkenleri ile kasım ayı istasyonları ve mart ayı 1. istasyonu yer almaktadır. Burada yer alan türler pH ve çözülmüş oksijen çevresel değişkenleriyle ve mayıs ayı istasyonlarıyla pozitif ilişkili iken, derinlik, ışık geçirgenliği, sıcaklık ve tuzluluk ile negatif ilişkilidir. 2. kuadrantta, klorofil-a çevresel değişkeni ve mart ayı 2. istasyonu ve ağustos ayı 4. istasyonu yer almaktadır. 3. kuadrantta, *Keratella cochlearis*, *Synchaeta pectinata* ve *Synchaeta grandis* türleri ve mayıs ayı istasyonları yer almaktadır. Bu türler mayıs ayı ile pozitif ilişkili, klorofil-a ile negatif ilişkilidir. 4. kuadrantta, *Brachionus calyciflorus* ve *Calanipeda* sp. türleri, sıcaklık, derinlik, ışık geçirgenliği ve tuzluluk çevresel değişkenleri ve ağustos ayı ilk 3 istasyonu yer almaktadır. Buradaki türler, sıcaklık, derinlik, tuzluluk ve seki ile pozitif, pH ve çözülmüş oksijen ile negatif ilişkilidir.

Bu üç lagün gölünün RDA diyagramları karşılaştırıldığında, tuzluluk, sıcaklık, derinlik, klorofil-a ve pH çevresel değişkenlerine dair ortak bir yorum yapmak mümkündür. Tuzluluk 3 gölde de mevcut bir değişkendir ve diyagramlar incelendiğinde *Brachionus calyciflorus*'un hem Tatlı Göl hem de Paradeniz Lagünleri'nde tuzluluk ile pozitif ilişkili olduğu görülmektedir. Ayrıca sıcaklık değişkeni de bu iki göl için yapılan RDA diyagramlarında *Brachionus calyciflorus* ile aynı kuadrantta. Hersek Lagünü'nde bu türe rastlanmamasına rağmen incelenen iki gölün analiz sonuçlarında böyle bir pozitif ilişki olması bu sonucun genellenebilir olabileceğini düşündürmektedir. Ancak literatür incelendiğinde, Özdemir (2019), Tatlı Göl Lagünü'ne çok yakın konumda bulunan Balık Gölü'nde yaptığı çalışmasında sıcaklık ile *Brachionus calyciflorus* arasında negatif bir ilişki bulmuştur. Derinlik değişkeni incelendiğinde hem Tatlı Göl hem de Paradeniz Lagünü RDA diyagramlarında bu değişkenin diğer değişkenlere kıyasla türler üzerinde daha az etkiye sahip olduğu görülmüştür. Klorofil-a değişkeni değerlendirildiğinde ise, *Keratella cochlearis*'in klorofil-a ile ters orantılı olması bu sonucun genellenebilir olma

ihtimaline dair fikir vermektedir. PH değişkeninin hem Tatlı Göl hem de Paradeniz Lagünleri'nde *Calanipeda* cinsi ile negatif ilişkili olması göze çarpmaktadır. Hersek Lagünü'nde bu türe rastlanmadığı için bu konu bir yorum yapılamamıştır. Üç gölde de tespit edilen türler açısından bir karşılaştırma yapılırsa, sadece *Keratella cochlearis* ve *Synchaeta oblonga* türleri hakkında bir yorum yapılabilir. *Keratella cochlearis* hem Tatlı Göl hem de Paradeniz Lagünleri'nde Mayıs ayı değerleri ile ilişkilidir. *Synchaeta oblonga* ise hem Tatlı Göl hem de Hersek Lagünleri'nde Kasım ayı değerleri ile ilişkili bulunmuştur.

Egborge, (1994) tuzluluk konsantrasyonundaki dalgalanmaların rotifera grubunda tür zenginliğini azalttığı ancak bu durumun tuzluluk konsantrasyonunda bir eşik değerinin de olduğunu belirtmiştir. Tuzluluk oranının %9,7 olan bir alanda 30 tür, Lagos Limanı'nda tür sayısının %13'ün üzerindeki tuzlulukta 4'e düştüğünü ifade etmiştir. Bu çalışmanın sonuçları ile birlikte, Paradeniz ve Hersek Lagünleri'nde tuzluluk konsantrasyonundaki değişikliğin tür çeşitliliğini önemli ölçüde etkilediği görülmektedir. Çeşitli araştırmalarda, özellikle calanoid copepodların oligotrofik ortamlarda diğer zooplanktonik organizmalara kıyasla daha yoğun olduğu, buna karşılık ötrofik koşullarda ise rotifera ve cladocera türlerinin popülasyon yoğunluğunun nispeten daha yüksek olduğu saptanmıştır (Herzig, 1980). Bu durum Tatlı Göl Lagünü'nde rotifer zenginliğinin diğer alanlara kıyasla oldukça fazla olmasını desteklemektedir. Çalışma sonucunda, farklı coğrafik bölgede bulunan üç lagün sisteminin fizikokimyasal değişkenlere bağlı olarak zooplankton popülasyon dinamiklerindeki değişim incelenmeye çalışılmıştır. Zooplankton komünitesini etkileyen süreçler belirlenerek, kıyasal sulak alanlar için kontrol yönetim plan ve stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca her ne kadar acı su ve lagün sistemlerinde yapılan çalışmalar dünya genelinde yaygın olarak bulunsun da lagünlerin ekosistem bileşenleri ve trofik yapıyı kontrol eden mekanizmalar ile ilgili bilgiler ülkemizde oldukça sınırlıdır. Bu bağlamda yapılan bu çalışma her üç alan için de yenidir ve daha sonra yapılması planlanan çalışmalara temel oluşturacak bilgiler ortaya konulmuştur.

7. KAYNAKLAR

Akbulut, E. N., Limnology in Developing Countries, International Association of Theoretical and Applied Limnology International Scientific Publications, 4 (2004) 244.

Akbulut, N., Akbulut, A., Park, Y.-S., Relationship Between Zooplankton (Rotifera) Distribution and Physico-Chemical Variables in Uluabat Lake (Turkey), Fresenius Environmental Bulletin, 17(8) (2008) 947–955.

Akbulut, N., Bayramıalemdarı, V., Türkiye Lagünlerinin Biyolojik Çeşitliliğinin Tespiti, Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi, 014 D04 818 001-598 Nolu Proje Sonuç Raporu, 2015.

Akbulut, N., Bayramıalemdarı, V., Farklı Coğrafi Bölgelerde Bulunan Lagünlerin Zooplanktonik Organizmalar Açısından İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi, FHD 2015-8292 No’lu projeler, Nolu Proje Sonuç Raporu, 2016.

Akbulut, N., Tavşanoğlu, Ü. N., Susurluk Havzası Lagünlerinde Sucul Biyoçeşitliliğin Araştırılması, Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi, 013 D11 818 002-427 No’lu projeler, Nolu Proje Sonuç Raporu, 2015.

Akbulut, N., Tavşanoğlu, Ü. N., Impacts of Environmental Factors on Zooplankton Taxonomic Diversity in Coastal Lagoons in Turkey, Turkish Journal of Zoology, 42(1) (2018) 68-78.

Allredge, A.L., King, J.M., Distribution, Abundance, and Substrate Preferences of Demersal Reef Zooplankton at Lizard Island Lagoon, Great Barrier Reef, Marine Biology, 41 (1977) 317-333.

Altındağ, A., Seyfe (Kırşehir) Gölündeki Zooplanktonik Organizmaların Cins ve Miktar Olarak Mevsimsel Değişimi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1990.

Anonim, Hersek Lagünü Kuş Cenneti, <http://herseklagunu.com/Sayfa?ID=1> (Erişim tarihi: 15.05.2022)

Badsı, H., Oulad Ali, H., Loudiki, M., El Hafa, M., Chakli, R., Aamiri, A., Ecological Factors Affecting the Distribution of Zooplankton Community in the Massa Lagoon (Southern Morocco), African Journal of Environmental Science and Technology, 4(11) (2010) 751-762.

Balkaya N., Çelikoba, İ., Sulakalanlar ve Kızılırmak Deltası, II. Mühendislik Bilimleri Genç Araştırmacılar Kongresi, MBGAK, 17-19 Kasım, İstanbul, 2005.

Başbuğ Saygı, Y., Yeniçağa Gölü'nün (Bolu) Bazı Limnolojik Özellikleri; Primer ve Sekonder Produktivitesi, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2000.

Bekleyen, A., Taş, B., Çernek Gölü'nün (Samsun) Zooplankton Faunası, Ekoloji, 17 (67)

(2008) 24-30.

Benítez-Díaz Mirón, M.I., Castellanos-Páez, M.E., Garza-Mouriño, G., Ferrara-Guerrero, M.J., Spatiotemporal Variations of Zooplankton Community in a Shallow Tropical Brackish Lagoon (Sontecomapan, Veracruz, Mexico), *Zoological Studies*, 53(59) **(2014)**.

Bielańska-Grajner, I., Ejsmont-Karabin, J., Radwan, S., Introduction, Rotifers (Rotifera): Freshwater Fauna of Poland, Jagiellonian University Press, **(2017)** 9-10.

Boxshall, G. A., Defaye, D., Global Diversity of Copepods (Crustacea: Copepoda) in Freshwater, *Hydrobiologia*, 595 (1) **(2008)** 195-207.

Branco, C. W. C., de Assis Esteves, F., Kozłowsky-Suzuki, B., The Zooplankton and Other Limnological Features of a Humic Coastal Lagoon (Lagoa Comprida, Macé, R.J.) in Brazil, *Hydrobiologia*, 437 **(2000)** 71–81.

Brierley, A. S., Plankton, *Current Biology*, Vol. 27(11) **(2017)** 478-483.

Cameron, W.M., Pritchard, D.W., *Estuaries in The Sea*, 2, Hill, M. N. (Ed.), John Wiley & Sons, New York, 306-324, **1963**.

Çolak, S., Balya İlçesi (Balıkesir) Copepoda ve Cladocera (Crustacea) Faunası, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, **2020**.

Dalkıran, G., Baki, B., 2. Türkiye Sulak Alanlar Kongresi, 22-24 Haziran 2011, Kırşehir, **2011**.

Demirkalp, F. Y., Çağlar, S. S., Saygı, Y., Gündüz, E., Kaynaş, S., Kılınç, S., Preliminary Limnological Assessment on the Shallow Lagoon Lake Çernek (Samsun, Turkey): Plankton Composition and in Relation to Physical and Chemical Variables, *Fresenius Environmental Bulletin*, 13 (6) **(2004)** 508-518.

De Smet, W. H., *The Prolidae (Monogononta)*, SPB Academic Publishing, Vol. 4. Amsterdam, 102 pp., **1996**.

De Smet, W. H., Pourriot, R., *Rotifera Volume 5: The Dicranophoridae (Monogononta) and Ituridae (Monogononta) in Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World*, Dumont, H. J. F. (Ed.), Vol. 12, SPB Academic Publishing, **1997**.

Dodson, S. L., Cáceres, C. E., Rogers, D. C., *Cladocera and other branchiopoda in Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates (Third Edition)*, Thorp, J. H, Covich, A. P. (Eds), Academic Press, 773-827, **2010**.

Downing, J. A., Rigler, F. H., *A Manual Methods for Assessment of Secondary Productivity in Fresh Waters*, Osney Mead, Oxford: Blackwell Scientific Publication, **1984**.

Dussart, B., *Les Copepodes des Eaux Continentales d'Europe Occidentale*, Tome I, Calanoides et Harpacticoides, Editions N. Boubée, et cie, Paris, 499 pp., **1967**.

Dussart, B., *Les Copepodes des Eaux Continentales d'Europe Occidentale*, Tome II, Cyclopoides et Biology, Editions N. Boubée, et cie, Paris, 285 pp., **1969**.

Dussart, B. H., Defaye, D., Introduction of the Copepoda in Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World, 2nd edition, Dumont, H. J. F. (Ed.), Vol. 16, Backhuys Publishers, **2001**.

Edmondson, W. T., A Manual on Methods for the Assessment of Secondary Productivity in Freshwater, IBP Handbook, No: 17, **1971**.

Egborge, A. B. M., Salinity and the Distribution of Rotifers in the Lagos Harbour - Badagry Creek System, Nigeria, *Hydrobiologia* 272 (**1994**) 95–104.

Emir, N., Samsun, Bafra Gölü Rotatoria Faunasının Tesbiti ve Sistematik Yönden İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, **1988**.

Emir, N., İç Anadolu Bölgesi Çavuşçu, Akşehir, Eber ve Karamuk Gölleri Rotatoria Faunasının Taksonomik ve Ekolojik Açısından Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, **1994**.

Forró, L., Korovchinsky, N. M., Kotov, A. A., Petrusek, A., Global Diversity of Cladocerans (Cladocera; Crustacea) in Freshwater, *Hydrobiologia* 595 (**2008**) 177-184.

Gamito, S., Gilabert, J., Diego, C. M., Pérez-Ruzafa, A., Effects of changing environmental conditions on lagoon ecology. Coastal Lagoons: Ecosystem Processes and Modeling for Sustainable Use and Development, Gönenç, I. E., Wolflin, J. P. (Eds.), CRC Press, Boca Raton, 193-229, **2005**.

Geldiay, R., Kocataş, A., Deniz Biyolojisi, Dora, Bursa, **2014**.

Gencer, C., Mamasın Baraj Gölü (Aksaray)'nın Zooplankton Faunası ve Mevsimsel Değişimi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, **2005**.

Gökot, B, Dicle Nehri Zooplanktonunun Mevsimsel Değişimi Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, **2009**.

Güher, H., Mert, Erikli, Hamam ve Pedina Gölleri'nin (İğneada/Kırklareli) Zooplanktonik Organizmaları (Rotifera, Cladocera, Copepoda) ve Mevsimsel Dağılımları, Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne, **1996**.

Güher, H., Mert, Erikli, Hamam ve Pedina (İğneada, Kırklareli) Göller'inin Zooplanktonik Organizmaların Kommunité Yapısı, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 20(1-2) (**2003**) 51-62.

Gül, E., Farklı İki Lagün Sisteminde, (Samsun, Gıcı ve Karacabey, Dalyan) Fizikokimyasal Parametrelere Bağlı Olarak Zooplankton Biyokütle Değişiminin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, **2021**.

Gündüz, E., Karamık ve Hoyran Göllerinde Zooplankton Türlerinin Tespiti ve Kirlenmenin Zooplanktonlar Üzerindeki Etkisi, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, **1984**.

- Gündüz, E., Saygı, Y., Demirkalp, F. Y., Çağlar, S. S., Atasagun, S., Kılınç, S., Seasonal Composition and Population Density of Zooplankton in Lake Karaboğaz from the Kızılırmak Delta (Samsun, Turkey), *Turk J Zool*, 37 (**2013**) 1301-1314.
- Haeckel, E., Plankton-Studien, Verlag von G. Fischer, **1890**.
- Heinle, D. R., Temperature and zooplankton, *Chesapeake Science*, 10 (**1969**) 186–209.
- Herzig, A., Effect of Food, Predation and Competition in the Plankton Community of a Shallow Lake (Neusiedlersee, Austria), *Developments in Hydrobiology*, 3 (**1980**) 45–55.
- Herzig, A., Fundamental Requirements for Zooplankton Production Studies, *Limnologisches Institut Österreichische Akademie der Wissenschaften*, **1984**.
- Jespersen, A. M., Christoffersen, K., Measurements of Chlorophyll-a from Phytoplankton Using Ethanol as Extraction Solvent, *Archiv für Hydrobiologie*, 109 (3) (**1987**) 445-454.
- Jongman, R. H. G., Ter Braak, C., van Tongeren O.F.R., Data Analysis in Community and Landscape Ecology, Cambridge University Press, UK, 324 pp., **1995**.
- Karabulut, M., Farklı Uzaktan Algılama Teknikleri Kullanılarak Göksu Deltası Göllerinde Zamansal Değişimlerin İncelenmesi, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(37) (**2015**) 347-363.
- Kholifah, N., Wahyuningsih, E., Kresnasari, D., Community Structure of Zooplankton in Mangrove Waters Segara Anakan Lagoon, *Cilacap, Scientific Timeline*, 2(1) (**2022**) 17-29.
- Kılar, H., Çiçek, İ., Kıyı Çizgisinin Gelecekteki Konumunun Belirlenmesinin Önemi: Göksu Deltası Örneği, Mersin (Türkiye), *Coğrafi Bilimler Dergisi/ Turkish Journal of Geographical Sciences*, 17(1) (**2019**) 193-216.
- Kiefer, F., Freilebende Ruderfusskrebse (Crustacea Copepoda) aus Türkischen Binnengewasser, I. Calanoida: *Hidrobiol.*, İstanbul: Seri B, 1, 103-130, **1952**.
- Kiefer, F., Freilebende Ruderfusskrebse (Crustacea Copepoda) aus Türkischen Binnengewasser, II. Cyclopoida und Harpacticoida: *Hidrobiol.*, İstanbul: Seri B, 2, 108-123, **1955**.
- Kiefer, F., Das Zooplankton der, Binnengewasser, 2. Teil, Stuttgart, 343 pp., **1978**.
- Kjerfve, B., Coastal Lagoons. Coastal Lagoon Processes, Kjerfve, B., (Ed.), Elsevier Oceanographic Series, Amsterdam, Chapter 1, **1994**.
- Kocataş, A., Ekoloji ve Çevre Biyolojisi, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, Bornova, İzmir, **2006**.
- Kolisko, R. M., Plankton Rotifers Biology and Taxonomy Biological Station, Lunz of the Austrian Academy of Science, Stuttgart, 974 pp., **1974**.
- Korhola, A., Rautio, M., Cladocera and other branchiopod crustaceans in Tracking Environmental Change Using Lake Sediments, Smol, J. P., Birks, H. J. B. and Last, W. M. (Eds), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 5-41, **2001**.

- Korovchinsky, N. M., Sididae and Holopediidae (Crustacea: Daphniiformes) in Guides to Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World, Vol. 3, SPB Academic Pub., The Netherlands, **1992**.
- Koste, W., Rotatoria: Die Radertiere Mitteleuropas, 1. Tafelband, Berlin Stuttgart, 673 pp., **1978a**.
- Koste, W., Rotatoria: Die Radertiere Mitteleuropas, II. Tafelband Berlin Stuttgart, 235 pp., **1978b**.
- Krebs, C. J., Ecological Methodology, Second Edition, University of British Columbia, **1989**.
- Kubanç, C., Altınışlı, S., Ayvalık-Bergama Lagün Ostrakod Faunası, X. Ulusal Biyoloji Kongresi, 18-20 Temmuz, Erzurum, **1990**.
- Lenz, J., Introduction in ICES Zooplankton Methodology Manual, Harris, R., Wiebe, P., Lenz, J., Skjoldal, H. R., Huntley, M. (Eds.), Academic Press, 1-32, **2000**.
- Moss, B., Stephen, D., Alvarez, C., Becares, E., Van De Bund, W., Collings, S. E., Van Donk, E., De Eyto, E., Feldmann, T., Fernández-Aláez, C., Fernández-Aláez, M., Franken, R. J. M., Garcia-Criado, F., Gross, E. M., et al., The Determination of Ecological Status in Shallow Lakes A Tested System (ECOFRAME) for Implementation of the European Water Framework Directive, Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 13 (6) (**2003**) 507-549.
- Negrea, S., Fauna Republicii Socialiste Romania, Crustacea Cladocera, Vol. 14, No. 12 Editura, Academ Republicii Socialiste Romania, **1983**.
- Nkwoji, J.A., Onyema, I.C., Igbo, J.K., Wet Season Spatial Occurrence of Phytoplankton and Zooplankton in Lagos Lagoon, Nigeria, Science World Journal, 5(2) (**2010**) 7-14.
- Odum, E. P., Barrett, G. W., Fundamentals of Ecology, Thomson Brooks/Cole, Canada, **2005**.
- Özçalkap, S., Temel, M., Seasonal Changes in Zooplankton Community Structure in Lake Küçükçekmece, İstanbul, Turkey, Turk J Zool., 35 (5) (**2011**) 689-700.
- Özdemir, C. D., Balık Gölünün (Bafra Balık Gölleri, Kızılırmak Deltası) Zooplanktonik Organizmalarının Mevsimsel Değişimi Üzerine Ekolojik Araştırmalar, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, **2019**.
- Özdemir, C. D., Saygı, Y., Gündüz, E., Demirkalp, F. Y., Karacaoğlu, Ç., Assessment of The Zooplankton Community Structure Of The Coastal Uzungöl Lagoon (Kızılırmak Delta, Turkey) Based On Community Indices And Physicochemical Parameters, Turkish Journal of Zoology, 45(1) (**2021**) 33-45.
- Özden, S., Ramsar Sözleşmesi Kapsamında Türkiye'deki Sulak Alanların Yönetimsel Sorunları ve Çözüm Önerileri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, **1995**.

- Özgül, N., Köyceğiz Gölü (Muğla)'nın Zooplankton Faunasının Belirlenmesi ve Fiziko-Kimyasal Parametreler ile İlişkisi, Doktora Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla, **2014**.
- Öztürk, M., Şanlıurfa'nın Siverek İlçesi Sucul Alanlarının Zooplankton Faunasının Mevsimsel İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, **2021**.
- Paturej, E., Gutkowska, A., Koszałka, J., Bowszys, M., Effect of Physicochemical Parameters on Zooplankton in the Brackish, Coastal Vistula Lagoon, *Oceanologia*, 59 (**2017**) 49-56.
- Pennak, R.W., Fresh Water Invertebrates of the United States, 2nd Edition, John Wiley and Sons., Inc., New York, **1978**.
- Ramsar Sözleşmesi, Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanlar Hakkında Sözleşme, Resmi Gazete Sayısı: 21937, Resmi Gazete Tarihi: **17.05.1994**.
- Reid, J. W., Williamson, C. E., Copepoda in Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates (Third Edition), Thorp, J. H, Covich, A. P. (Eds), Academic Press, 828-899, **2010**.
- Remane, A., Schlieper, C., Biology of Brackish Water, Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, **1971**.
- Saler, S., Alpaslan, K., Karakaya, G., Gündüz, F., Boztepe Recai Kutan Baraj Gölü (Malatya - Türkiye) Zooplankton Faunası, *Su Ürünleri Dergisi*, 34(3) (**2017**) 261-267.
- Saygı, Y., Gündüz, E., Demirkalp, F. Y., Çağlar, S. S., Seasonal Patterns of the Zooplankton Community in the Shallow, Brackish Liman Lake in Kızılırmak Delta, Turkey, *Türk J Zool.*, 35 (6) (**2011**) 783-792.
- Şafak, Ü., Nurlu, N., Göksu Deltası Ostrakod Topluluğu, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 24(4) (**2021**) 291-293.
- Segers, H., Emir, N., Mertens, J., Rotifera from North and Northeast Anatolia (Turkey), *Hydrobiologia*, 245 (**1992**) 179-189.
- Segers, H., The Lecanidae (Monogononta), University of Gent, Belgium, 226 pp., **1995**.
- Segers, H., Rotifera: Monogononta, Freshwater Invertebrates of the Malaysian Region, 112-126, (**2004**).
- Segers, H., Annotated Checklist of the Rotifers (Phylum Rotifera) With Notes on Nomenclature, Taxonomy and Distribution, *Zootaxa*, 1564 (**2007**) 1-104.
- Segers, H., Freshwater animal diversity assessment: Global diversity of rotifers (rotifera) in freshwater, *Hydrobiologia*, 595 (**2008**) 49-59.
- Smith, T. M., Smith, R. L., Elements of Ecology, 9th Edition, Pearson Education, 704 pp., **2015**.

- Soylu, E. N., Maraşlıoğlu, F., Gönüloğlu, A., Gıcı Gölü (Samsun-Bafra) Epipelik Algleri ve Mevsimsel Değişimi, *Journal of Fisheries Sciences.com*, 4(4) (2010) 437-445.
- Tanyolaç, J., Limnoloji: Tatlı Su Bilimi, 4. Baskı, Hatiboğlu Yayınevi, Ankara, 2006.
- Tanyolaç, J., Limnoloji, Tatlı Su Bilimi, Hatipoğlu Yayıncılık, 6. Baskı, 2011.
- Taupp, T., Wetzel, M. A., Approaches beyond the Venice System to classify estuarine waters according to salinity, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 148 (2014) 27-35.
- Tavşanoğlu Ü. N., Akbulut N. E., Seasonal Dynamics of Riverine Zooplankton Functional Groups in Turkey: Kocaçay Delta as a case study, *Turk. J. Fish. & Aquat. Sci.*, 20(1) (2019) 69-77.
- Telesh, I. V., Comparative Effectiveness of Methods of Counting Planktonic Rotifers, *Scripta Technica*, (1986) 101-104.
- Tischler, W., Grundzüge der terrestrischen Tierökologie, Friedrich Vieweg und Sohn, Braunschweig, 220, 1949.
- Ustaoğlu, M. R., A Check-list for Zooplankton of Turkish Inland Waters, *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 21 (3-4) (2004) 191-199.
- Ustaoğlu, M. R., An Updated Zooplankton Biodiversity of Turkish Inland Waters, *Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research*, 1 (3) (2015) 151-159.
- Ustaoğlu, M. R., Altındağ, A., Kaya, M., Akbulut, N., Bozkurt, A., Özdemir Mis, D., Atasagun, S., Erdoğan, S., Bekleyen, A., Saler, S., Okgerman, H.C., A Checklist of Turkish Rotifers, *Turk J Zool.*, 36 (5) (2012) 607-622.
- Ustaoğlu, M. R., Özdemir Mis, D., Aygen, C., Observations on Zooplankton in Some Lagoons in Turkey, *J. Black Sea/Mediterranean Environment*, 18(2) (2012) 208-222.
- Uzun Gören, G., Bafra Balık Gölleri'nden Tatlı Gölü ve Gıcı Gölü'ndeki Tatlısu İstakozu (*Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823)'nun Bazı Populasyon Parametrelerinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sinop, 2021.
- Uzun, M., Hersek Deltasında (Yalova) Kıyı Çizgisi-Kıyı Alanı Değişimleri ve Etkileri, *Doğu Coğrafya Dergisi*, 19(32) (2015) 27-48.
- Vadineanu, A., Identification of the lagoon ecosystems. *Coastal Lagoons: Ecosystem Processes and Modeling for Sustainable Use and Development*, Gönenç, I. E., Wolflin, J. P. (Eds.), CRC Press, Boca Raton, 7-41, 2005.
- Wallace, R. L., Ecology of sessile rotifers, *Hydrobiologia*, 73 (1980) 181-193.
- Wallace, R. L., Snell, T. W., Ricci, C., Nogrady, T., Rotifera Volume 1: Biology, Ecology and Systematics in Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World, 2nd edition, Dumont, H. J. F (Ed.), Vol. 23, Backhuys Publishers, 2006.
- Wallace, R. L., Snell, T. W., Smith, H. A., Phylum Rotifera in Freshwater Invertebrates (Fourth Edition), Thorp, J. H., Rogers, D. C. (Eds), Academic Press, 225-271, 2015.

Wallace, R. L., Snell, T. W., Ricci, C., Nogrady, T., Rotifera 1: Biology, Ecology and Systematics, Backhuys Publishers, Leiden, **2006**.

Wetzel, R.G., Limnoloji: Göl ve Nehir Ekosistemleri, 3. Basımdan Çeviri, (Çev: Ergönül, M.B.), Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti., **2017**.

Yalim, F. B., Emre, Y., Koçer, M. A. T., Community Structure of Rotifera, Cladocera and Copepoda in Beymelek Lagoon and Kaynak Lake (Antalya, Turkey): A Preliminary Study, Pakistan Journal of Zoology, 43(5) (**2011**) 947–955.

Yılmaz, M., Polat, N., Samsun-Bafra Balık Gölleri (Tatlı Göl ve Gıcı Gölü)’nde Yaşayan Kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus* L. 1758)’ın Sindirim Sistemi İçeriği, Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 15(4) (**2003**) 463-471.

Ziadi, B., Dhib, A., Turki, S., Aleya, L., Factors Driving the Seasonal Distribution of Zooplankton in a Eutrophicated Mediterranean Lagoon, Marine Pollution Bulletin, 97 (**2015**) 224-233.