

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(DOKTORA TEZİ)

**TEMİZLENME SÜRECİNDEKİ İZMİR
KÖRFEZİ'NDE DERELERİN ÖTROFİKASYONA
OLAN ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Serkan KÜKRER

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Baha BÜYÜKİŞİK

Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 504.02.01

Sunuş Tarihi: 18.09.2009

Bornova-İZMİR

2009

Serkan KÜKRER tarafından doktora tezi olarak sunulan “Temizlenme Sürecindeki İzmir Körfezi’nde Derelerin Ötrofikasyona Olan Etkilerinin Araştırılması” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 18.09.2009 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı	: Prof.Dr. Baha BÜYÜKİŞİK
Raportör Üye	: Prof.Dr. Uğur SUNLU
Üye	: Prof.Dr. Filiz KÜÇÜKSEZGİN
Üye	: Doç.Dr. Hasan Musa SARI
Üye	: Doç.Dr. Aynur KONTAŞ

ÖZET**TEMİZLENME SÜRECİNDEKİ İZMİR KÖRFEZİ'NDE
DERELERİN ÖTROFİKASYONA OLAN ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

KÜKRER, Serkan

Doktora Tezi, Su Ürünleri Temel Bilimler A.B.D

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Baha BÜYÜKİŞİK

Eylül 2009, 162 sayfa

İzmir Körfezi uzun yıllar boyunca Akdeniz'in en kirli körfezlerin birisi olmuştur. Büyük Kanal Projesinin 2000 yılında tamamlanmasından sonra, körfeze kanalizasyon akışı engellenmiştir. Bu çalışmada iç körfeze su taşıyan tek kaynak olan derelerin eutrofikasyona olan etkileri araştırılmıştır. Araştırma kapsamında derelerden ve denizden aylık periyotlarda örneklemeler yapılmıştır. Dere ve deniz sularında temel oşinografik değişkenler ve nutrientler ölçülmüştür. Ayrıca deniz örneklerinde fitoplankton komünitesi boy gruplarına ayrılarak, her boy grubunun biyoması ve pigment konsantrasyonlarına yaptıkları katkı değerlendirilmiştir. Yapılan analizlerde dere sularının yüksek konsantrasyonlarda nutrient içerdiği görülmüştür. Deniz suyundaki nutrient konsantrasyonlarının geçmiş yıllara göre azaldığı tespit edilmesine rağmen fitoplankton biyomasının arttığı görülmüştür. Nutrient konsantrasyonlarına ve klorofil-a'ya ait en düşük ve en yüksek değerler amonyum için 0,23-22,28 μM ; nitrat için 1,54-11,77 μM ; nitrit için 0,00-3,51 μM ; silikat için 1,99-41,94 μM ; fosfat için 0,00-5,96 μM ; klorofil-a için 5,03-30,26 $\mu\text{g/L}$ bulunmuştur. Bu durum azalan nutrient değerlerinden fitoplanktonun da sorumlu olduğunu göstermektedir. İç körfeze hâkim olan fitoplankton grubu nanoplanktondur. Körfezin dışına doğru gidildikçe pikoplanktonda artış görülmektedir. Genel olarak yüzeyden dibe doğru gidildikçe de pikoplankton biyomasının arttığı görülmüştür. Derelerdeki yüksek nutrient konsantrasyonlarının kontrol altına alınması İzmir Körfezi'nin temizlenme sürecine katkı sağlayacaktır.

Anahtar sözcükler: İzmir Körfezi, Ötrofikasyon, nutrient, fitoplankton boy grupları.

ABSTRACT**INVESTIGATING THE EFFECTS OF CREEKS TO EUTROPHICATION
IN IZMIR BAY ON CLEANING PROCESS**

KÜKRER, Serkan

PhD in Institute of Science, Division of Hydrobiology

Supervisor: Prof. Dr. Baha BÜYÜKİŞİK

September 2009, 162 pages

Izmir Bay has been one of most polluted bays of Mediterranean for a long time. After “Big Channel Project” completed in 2000, sewage flow to the bay has been avoided. Accordingly, influences of the creeks which are the only source of water transportation to the inner bay were investigated in this current study. Therefore in the research comprehension, monthly samplings of creek and sea water were performed for each. Basic oceanographical variables and nutrients were measured. Besides, phytoplankton community was arrayed into size fractions to assess the contribution of each size fractions to biomass and pigment concentrations. Analyses were showed that the creek waters have very high nutrient concentrations. Although decrement of nutrient concentrations of the sea as compared to past years was detected, results of the analyses showed that the phytoplankton biomass was increased. Minimum and maximum values of nutrient concentrations and chlorophyll-a were found to be 0,23-22,28 μM for ammonium; 1,54-11,77 μM for nitrate; 0,00-3,51 μM for nitrite; 1,99-41,94 μM for silicate; 0,00-5,96 μM for phosphate; 5,03-30,26 $\mu\text{g/L}$ for chlorophyll-a. This case shows that phytoplankton is also responsible for decrement of nutrient values. Nanoplanktons were found to be dominant phytoplankton group in the inner bay. An increment of pikoplankton was detected towards the outside of the bay. Generally it was found that pikoplankton biomass was increased from surface to deep water of the sea. Consequently, controlling these high nutrient concentrations might contribute the cleaning process of Izmir Bay.

Keywords: Izmir Bay, Eutrophication, nutrient, phytoplankton size fractions.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sırasında sağladığı rahat çalışma ortamı ve gösterdiği titiz ilgisinden dolayı danışman hocam **Prof. Dr. Baha BÜYÜKİŞİK**'a, ayda iki kez beni arazi çalışmasına taşıyan, arazi çalışmasında yardımını esirgemeyen ve her aşamada yanımda olarak yükümü hafifleten sevgili arkadaşım **Fadıl İNCEOĞLU**'na, tez projeme sağladığı destekten dolayı **Ege Üniversitesi Rektörlüğü**'ne ve her an yanımda olan **sevgili aileme** teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
TEŞEKKÜR	ix
1.GİRİŞ	1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3. MATERYAL VE METOT.....	10
4. BULGULAR	15
4.1 Değişkenlerin Yıllık Değişimi.....	15
4.1.1 Deniz istasyonları.....	15
4.1.2 Dere istasyonları	54
4.2 Deniz İstasyonlarındaki Nutrient Oranları	93
4.2.1 Meles	93
4.2.2 Bayraklı	95
4.2.3 Bostanlı.....	96
4.2.4 Balçova.....	97
4.3 Fitoplankton Boy Gruplarının Klorofil-a Konsantrasyonuna Katkısı	98

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.4 İstatistiksel Yorumlar	118
4.4.1 Kruskal-Wallis testi.....	118
4.4.2 Korelasyon testi	129
4.4.3 Temel bileşenler analizi (PCA)	140
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	145
6. KAYNAKLAR DİZİNİ	154
6. ÖZGEÇMİŞ.....	162

1. GİRİŞ

Türkiye'nin batısında yer alan ve çevresinde yoğun bir nüfusun yaşadığı İzmir Körfezi, topografik ve hidrografik özellikleri açısından iç, orta ve dış körfez olmak üzere 3 bölgeye ayrılmaktadır. İç körfez oldukça küçük ($57,00 \text{ km}^2$), sığ (en fazla 15,00 m) ve birçok derenin suyunu boşalttığı bir bölgedir. Körfezin bu bölgesi 1960'lı yıllarda başlayan kentleşme ve sanayileşmeye paralel olarak evsel ve endüstriyel atıkların akıtıldığı esas bölge olmuştur. İç körfezle dış körfez arasındaki su değişimi çok sınırlı olduğundan iç körfezdeki kirlilik beklenmeyen boyutlara ulaşmıştır. GESAMP (Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution) deniz kirliliğini, "Yaşam kaynaklarına zarar veren, insan sağlığını tehlikeye düşüren, balıkçılık gibi deniz aktivitelerini engelleyen, deniz suyunun kullanım kalitesini bozan ve kolaylıklarını ortadan kaldıran etkilerle sonuçlanan doğrudan ya da dolaylı yollardan deniz ekosistemine insan vasıtasıyla katılan madde ve enerji girişi" olarak tanımlamaktadır (Meyer-reil ve Köster 2000). Kıyısız bölgelerde nutrient zenginleşmesi sağlayan en önemli girdiler atmosferik depozisyon, dip kaynaklı zenginleşmeler ve noktasal kaynak olarak da derelerdir. Dereler, aşındırmadan gelen sediment, bitki ve hayvanların çürümesinden gelen çözülmüş materyal ve antropojenik madde taşıyan toplayıcılarıdır. Dereler fosfat, silikat ve azotun başlıca kaynaklarıdır (Süzal et al., 2008).

İnorganik nutrientler olarak isimlendirilen azot, fosfor ve silisyum bileşikleri, denizde ilk ürünün oluşmasından sorumlu olan fitoplanktonun yapısal bileşenleri olduğu kadar yaşam faaliyetlerinin sürdürülmesi için gerekli bileşenlerdir. Azotlu bileşiklerden nitrat ve amonyum baskın birincil üreticiler tarafından kullanımı nedeniyle büyük bir öneme sahiptir. Amonyumun nitrata oksidasyonu nitrifikasyon olarak isimlendirilir ve bakteriler tarafından gerçekleştirilir. Nitratın denitrifikasyon süreçleri ile azot gazı şeklinde kaybı ise oksijensiz koşullar altında gerçekleşir. İnorganik fosfor bileşiği tek bir formda bulunduğu için fosforun döngüsü daha basit ve hızlıdır. Bu yüzden fosfor genellikle sınırlayıcı olmaz. Silis de tek bir inorganik forma sahip olduğundan (silisik asit veya silikat) çevrimi basittir. Nehirlenen taşınan partikül veya

Çözünmüş silis ve dipten rüzgarların etkisiyle yüzeye çıkan silis yüzey suyunu zenginleştirir. (Büyükışık ,1986)

Evsel ve endüstriyel atık sular ile kentsel ve tarımsal girdilerin içeriğindeki yüksek konsantrasyondaki nutrientin deşarjı deniz suyunda inorganik ve organik zenginleşmeye yol açar. Bu girdiler bugün deniz ekosistemi için büyük bir tehlike olan ötrofikasyonu meydana getirir. Ötrofikasyon, su kütlesinin besinsel durumunda değişiklikler meydana getiren nutrient artışlarının neden olduğu bir süreç olarak tanımlanabilir. Ötrofikasyonun etkileri, makronutrientlerin bulunuşu, algler ve makrofitler tarafından yapılan birincil üretim ve bunu takiben meydana gelen geniş bitki biyomasının yol açtığı oksijen tüketimi ve sonuçta dip suyunda ve sedimentte anoksik koşulların meydana gelmesi şeklinde tanımlanabilir.

Enerji kaynağı olarak ışık yada inorganik kimyasalları kullanan canlı gruplarına genel olarak birincil üretici, oluşan ürüne ise birincil ürün adı verilmektedir. Işığın enerji kaynağı olarak kullanıldığı süreç fotosentez, kimyasal bileşiklerin kullanıldığı süreç ise kemosentez olarak adlandırılır. Fotosentetik algler ışığın fotosentetik pigmentler (klorofil-a, b, c) tarafından absorpsiyonu ile enerji oluştururlar. Her pigment kendi moleküler yapısına bağlı olan ayrı bir ışık absorpsiyon karakteristiğine sahiptir (Büyükışık, 1986).

Ötrofikasyonun gelişmesiyle birlikte fitoplankton komünitesi değişir ve önceden tahmin edilemeyen, alışılmamış alg artışları meydana gelir. Bentik metabolik süreçler oksijenliden oksijensiz organik madde yıkımına döner ve dip sularında hidrojen sülfür serbest kalır (Meyer-reil ve Köster 2000).

Laboratuar, arazi ve teorik çalışmalar aşırı alg çoğalmalarının dinamiklerinin birçok faktörün kontrolü altında olduğunu belirtmektedir. Artışların sadece çevresel koşullara verilen fizyolojik bir cevaptan ibaret olmadığı, biyolojik ve fiziksel süreçler arasındaki bir seri etkileşimler sonucu meydana geldiği açıklanmaktadır. Bütün bunlar alg çoğalması olayındaki karmaşıklığı ve tek bir parametreyle bu olayları açıklamanın zorluğunu ve ortak bir senaryo tanımlanmasındaki güçlüğü vurgulamaktadır (Moncheva et al.,2001).

Bu karmaşık süreçlerin içinde, geride bıraktığımız on yılda fitoplankton boy grupları ön plana çıkan parametrelerden birisi olmuştur. Fitoplanktonun boyutu, hücrenin yaşamını, popülasyonun bolluğunu ve komünitenin yapısını etkileyen temel özelliklerden biri olarak bilinir (Sabetta et al.,2005). Fitoplankton komünitesinin boy yapısının gelişimi çevrenin fizikokimyasal karakteristiklerine bağlıdır ve deniz ekosistemindeki besin zinciri dinamikleri ile ilgili önemli ayrıntılar hakkında fikir verir. Karmaşık biyolojik ve fizikokimyasal süreçlerin anlaşılması ve yorumlanmasında bu derece etkin bir öneme sahip olmasına rağmen Akdeniz bölgesindeki sularda fitoplanktonun boy yapısına ilişkin bilginin kısıtlı olduğu vurgulanmaktadır (Arin et al.,2005).

Akdeniz havzasına bağlı bir körfez olan İzmir Körfezi'ndeki kirliliği önleme ve giderme çabaları Büyük Kanal Projesi'nin 2000 yılında devreye girmesiyle umutların artmasına neden olmuştur. Bu projeye birlikte denize açılan 128 kanalizasyon noktası kapatılmış, buradan akan kirli sular arıtma tesisinde biyolojik arıtmaya tabi tutularak orta körfeze deşarj edilmiştir. Körfezi nutrientçe zenginleştiren bu kirlilik kaynaklarının ortadan kalkmasından sonra körfeze tatlı su girdisi sadece dereler yoluyla olmaktadır.

Bu tablo içinde ötrofikasyona katkısı açısından dereler kuşkusuz büyük bir öneme sahiptir. Derelerin ötrofikasyona olan etkilerinin araştırılmasıyla, yarı kapalı bir körfez özelliği gösteren İzmir Körfezi'ndeki doğal süreçlerin anlaşılması ve bu kapsamda boy gruplarıyla çevresel faktörler arasındaki bağlantıların ortaya konması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

İzmir Körfezi'nde fitoplankton aşırı çoğalması ile ilgili ilk çalışma Numan (1955) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada tür adı verilmeden sadece balık kırımından söz edilmiş ve ilk kez aşırı fitoplankton üremesine dikkat çekilmiştir.

Fitoplankton türleri üzerine kalitatif ve kantitatif özellikli ilk araştırma Ergen (1967) tarafından gerçekleştirilmiştir. Temel fitoplankton gruplarının ve türlerinin yer aldığı bu çalışmayı Geldiay ve Ergen (1968)'in zırhsız deniz flagellatlarını içeren araştırması izlemiştir.

Ceratium cinsinin İzmir Körfezi'ndeki kalitatif ve kantitatif dağılımını inceleyen Öber (1972)'i takiben aynı cinse ait türler Koray ve Gökpınar (1983) tarafından daha geniş bir şekilde incelenmiştir.

Geldiay ve Uysal (1978) İzmir Körfezi'nde gerçekleştirdikleri çalışmada 14 C yöntemi ile primer prodüktivite ölçümleri gerçekleştirerek bu konuda ilk araştırmayı gerçekleştirmişlerdir.

Bir hücreli mikrop plankton türlerinin tüm İzmir Körfezi'ndeki dağılımları Rhizosolenia (Gökpınar ve Koray 1983), ve Tintinida takımı türlerini içerecek şekilde (Koray ve Özel 1983) incelenerek balık kırılmasını oluşturan organizmalar Koray (1984) tarafından belirlenmiştir.

Büyükışık (1984) yılında amonyumun yüzey suyundaki dağılımını incelemiştir.

Bu çalışmaları kirlilik, nutrientler ve fitoplankton ile ilgili çalışmalar, planktonik organizmaların komünite yapısını olumsuz yönde etkileyen fizikokimyasal koşulların belirlenmesi üzerine lineer yaklaşımların ve planktonik organizmalarla fizikokimyasal değişkenler arasındaki ilişkilerin araştırıldığı çalışma izlemiştir.(Koray ve Büyükışık 1987). Bu çalışmada kirletici faktörlerin kontrol altına alınmasıyla birlikte ümit verici bir düzelmeye meydana geleceği vurgulanmıştır.

İç körfezin nutrient dinamikleriyle ilgili yapılan bir çalışma Büyükışık ve Erbil (1987) tarafından yayınlanmıştır. Bu çalışmada nutrientlerin kaynakları, döngüleri ve fitoplankton gruplarıyla ilişkileri derinliğine araştırılmıştır ve özellikle azotlu bileşiklerin ortamdan uzaklaştırılmasının fitoplanktonu sınırlayacağı ve aşırı üremelerin azalacağı öngörüsünde bulunmaktadır.

Büyükışık (1988) yılında körfezdeki klorofil-a ve nutrient dağılımını inceleyen araştırmasını sunmuştur. Bu çalışmada nutrientlerin birbiriyle ilişkileri ve nutrient oranları belirlenerek sınırlayıcı nutrientlerle ilgili yorumlar yer almaktadır. İç körfezde azotlu bileşikler sınırlayıcı bulunurken, Gülbahçe'de fosforun sınırlayıcılığına dikkat çekilmiştir.

Ekosistem üzerinde hayati derecede öneme sahip olan toksik dinoflagellatların aşırı çoğalmaları Koray ve Büyükışık (1988) tarafından araştırılmıştır. Bu çalışmada ilk kez toksik bir fitoplankton türü (*Alexandrium minutum*) liman bölgesinde tespit edilmiştir.

Raimbault et al. (1988) Batı Akdeniz'de yaptıkları çalışmada yaz başında fitoplankton boy gruplarının dikey dağılımını araştırmışlardır. Çalışmada ışık ve nutrient varlığının boy dağılımında etkili olduğu vurgulanmıştır.

Maranon et al. (2001) boy dağılımlarının kalıplarını araştırdıkları çalışmalarında boy gruplarının dağılımlarını karşılaştırarak oligotrofik alanlarda pikoplankton baskınlığından söz etmişlerdir.

Moncheva et al. (2001) Karadeniz ve Akdeniz'in kıyısal sularında yaptıkları çalışmada iki denizi ötrofikasyon ve aşırı alg üremeleri açısından karşılaştırmıştır. Sonuç olarak insan kaynaklı etkinin aşırı alg çoğalmalarında önemli bir faktör olduğu belirtilmiştir.

Koray ve Büyükışık (1992) tarafından fitoplanktonun gelişiminde önemli bir yer tutan ışık sıcaklık ve nutriente bağlı model çalışmaları yapılmıştır. Çalışma sonucunda ışık ve sıcaklıkla fitoplankton üremesinin arttığı ve süksesyona silikatın kontrolünde olduğu belirtilmiştir.

Koray ve diğ. (1992) red-tide ve diğ. aşırı üreme olaylarını araştırarak bu olaylara sebep olan organizmaların özelliklerini ortaya koyarak kirlenmenin devam etmesi halinde körfezin zehirli türlerin fazla bulunduğu bir yapıya dönüşeceğini belirtmişlerdir.

Koray (1992) aşırı üreme olaylarında rastlanan toksik ve zararlı türlerin insan sağlığı üzerine etkileri ile ilgili bir çalışma ortaya koyarak konunun halk sağlığı açısından önemine ciddi vurgular yapmıştır. Aşırı üreme olaylarının yaşandığı bölgelerden toplanan midyelerin sakınca teşkil ettiği ve bu ticaretin denetlenmesi gerektiği belirtilmiştir.

Aydın (1993) tarafından nutrientlerin fitoplankton üzerine sınırlayıcı etkilerini saptamak amacıyla monod kinetiği metoduyla ilgili çalışmalar başlatılmıştır. Aylık periyotlarda yapılan çalışmada her ay denizde planktonu sınırlayan nutrientler tespit edilmiştir.

Koray (1994) yılında yaptığı çalışmada daha önceki araştırmalarında bahsettiği zehirli ve zararlı türlerin izlenmelerinde takip edilecek stratejileri ortaya koymuştur.

1994 yılında Parlak ve diğ. fitoplanktonun gelişiminde etkili olan izmetallerin fitoplankton aşırı çoğalmalarıyla ilişkilerini araştırmışlardır. Sonuç olarak fitoplankton çoğalmalarıyla ilgili çalışmalarda izmetallerin de izlenmesinin faydalı olabileceğini belirtmişlerdir.

Primer produktivitenin ölçülmesine yönelik çalışmalar Büyükkışık ve diğ. (1994) tarafından yapılmıştır.

Koray (1995) körfezin neritik sularında süksesyon, diversite ve nutrientlerle ilgili kapsamlı bir çalışma sunmuştur.

Küçüksezgin ve diğ. (1995) İzmir Körfezi'ni de kapsayan çalışmalarında Ege Denizi'nde nutrientlerin ve klorofil-a'nın dağılımını incelemişlerdir. Karadeniz ve Ege arasındaki akışların kuzey Ege'de nutrient konsantrasyonlarını

arttırdığını ve Ege Denizi'nde nutrientlerin uzaysal ve dikey yayılımının fitoplankton dağılımını etkilediği belirtilmiştir.

Büyükkışık ve diğ. (1997) İzmir Körfezi'nin ekolojik modellemesi konulu çalışmaları körfezin kurtuluşuyla ilgili önemli tespitleri içermesi nedeniyle önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmada körfeze nutrient akışının durmasıyla birlikte bir sene gibi kısa bir sürede iyileşmenin görülebileceği belirtilmiştir.

Kirliliğin ciddi boyutlara ulaştığı son dönemde mikroplanktonun dağılımı üzerine kirliliğin etkileri ile ilgili çalışmalar Koray ve diğ. (1999) ve Sabancı ve Koray (2001) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarda dış körfezden iç körfeze doğru tür zenginliğinin azaldığı ve iç körfezde zehirli zararlı türlerin bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Kirliliğin orta körfeze etkileri ise Sunlu ve Sunlu (2001) tarafından araştırılmıştır. Bu çalışmada iç körfezdeki değişimlerin orta körfezi de tehdit eder durumu geldiğine dikkat çekilmiştir.

Bizsel ve Uslu (2000) kirlenmiş bir bölge olan İzmir Körfezi'nde fosfat, azot ve demir konsantrasyonlarını, bunların zamansal değişimlerini ve alg artışlarıyla ilişkilerini ortaya koymuşlardır. Fosfatın ötrofikasyonda kilit bir rol aldığını belirtmişlerdir.

Bizsel et al. (2001) yaptıkları çalışmada fitoplankton artışları ile fosfat konsantrasyonu arasındaki bağlantıyı klorofil-a ve hücre sayısı temelinde incelemişlerdir. Çalışmada tür kompozisyonunu fosfatı kontrol eden bir faktör olduğu görüşüne varılmıştır.

Bizsel ve Bizsel (2001) fosfat grupları üstüne yaptıkları çalışmada İzmir Körfezi'nde bulunan çözünmüş, toplam, partikül fosfat gibi farklı fosfat formlarını ve bunların konsantrasyonlarını araştırmışlardır.

Ignatiades et al. (2002) Ege Denizi'nde gerçekleştirdikleri çalışmada fitoplankton dinamiklerini boy tabanlı olarak araştırarak boy gruplarını ve bunların dağılımlarını belirlemişlerdir.

Kontaş ve diğ. (2004) büyük kanal projesinin devreye girmesinden önceki ve sonraki nutrient konsantrasyonlarını karşılaştırarak projenin körfeze etkilerini değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak Büyük Kanal Projesi'nin devreye girmesinden sonra azotlu bileşiklerin konsantrasyonunun azaldığı, fosfat gideriminde ise başarılı olunamadığı belirtilmiştir.

Gençay ve Büyükkışık (2004) atık su çıkışlarının körfez fitoplanktonu üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Çıkış alanlarında nutrient konsantrasyonlarının yüksek olduğu ve bu bölgelerde ilk bahar –yaz döneminde dinoflagellatların artış sağladığını belirtmişlerdir.

Arin et al. (2005) kuzey batı Akdeniz'de gerçekleştirdikleri çalışmada nehir ağzına yakın bölgenin fitoplankton topluluklarını ve bunların çevresel faktörlerle ilişkilerini incelemişlerdir.

Sabetta et al. (2005) Kıyusal deniz ekosistemlerinde nano ve mikrop plankton dağılımını inceledikleri çalışmada trofik durumların ve su hareketlerinin boy yapısını etkilediğini belirtmişlerdir.

Sabancı ve Koray (2005) 1998-2001 tarihleri arasındaki dönemde fitoplankton tür çeşitliliğini izleyerek atık su arıtma tesisinin devreye girmesinden sonraki durumda meydana gelen iyileşmeyi belirtmişlerdir.

Küçüksezgin et al. (2005) körfezin partikül madde kompozisyonunu ve nutrient dinamiklerini ortaya koydukları çalışmada partikül maddelerin yüksek azot içerdiğini belirtmişlerdir.

Reul et al. (2005) Batı Akdeniz'de gerçekleştirdikleri çalışmada Akdeniz için yapılan birçok çalışmada fosforun sınırlayıcı nutrient olduğu görüşünü vurgulamışlardır.

Kükre ve Aydın (2006) Büyük Kanal Projesi'nin devreye girişinden sonra yaptıkları çalışmada nutrient konsantrasyonlarıyla baskın fitoplankton gruplarını araştırmışlar ve eski verilerle karşılaştırarak projenin ilk yıllarındaki etkilerini

belirlemişlerdir. Buna göre kısa süre içinde nutrient derişimlerinde azalmanın meydana geldiği tespit edilmiştir.

Küçüksezgin et al. (2006) körfez boyunca yaptıkları kapsamlı çalışmada antropojenik, ağır metal ve hidrokarbon kirliliğini araştırmışlardır. Yaptıkları çalışmada iç körfezde nutrient konsantrasyonlarının Ege Denizi'ne göre yüksek olduğu ve arıtma tesisinin fosfat gideriminde eksik kaldığı vurgulanmıştır.

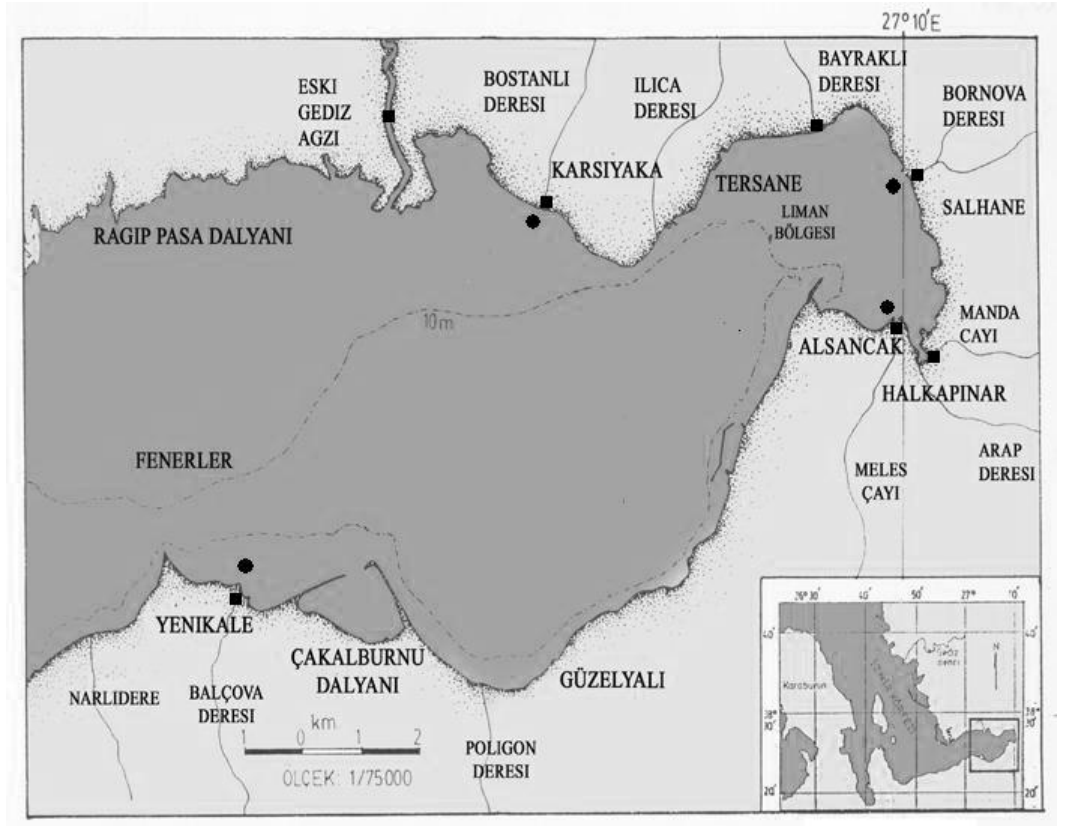
Seoane et al. (2006) Batı Akdeniz'de gerçekleştirdiği çalışmada fitoplankton gruplarının birçok farklı faktörün etkisi altında olduğunu belirtmişlerdir.

Sabancı ve Koray (2007) atık su arıtma tesisinin devreye girişinin diyatom türleri üzerine yaptığı etkiyi incelemişler ve ilişkileri istatistiksel analizlerle net şekilde ortaya koymuşlardır. Sonuç olarak iç körfezde bir düzelmenin başladığı belirtilmiştir.

Özkan et al. (2008) İzmir Körfezi'nde sedimentle su arasındaki nutrient geçişlerini incelemiş, bu geçişlerin zamansal olarak miktarını hesaplamış ve nutrient dinamiklerinin anlaşılması için önemli bir veri sağlamışlardır.

3. MATERYAL VE METOT

Çalışma kapsamında İzmir İç Körfezi'nden seçilen altı derenin (Bostanlı, Bayraklı, Bornova, Manda, Meles ve Balçova) körfeze döküldükleri noktaların açıklarında belirlenen dört istasyondan, belirlenen yedi dereeden de (Eski Gediz ağzı, Bostanlı, Bayraklı, Bornova, Manda, Meles ve Balçova) su örnekleri bir yıl boyunca aylık olarak toplanmıştır (Şekil 3.1). Örnekleme yapılan istasyonların koordinatları Tablo 3.1 ve 3.2'te verilmektedir.



Şekil 3.1. Örnekleme yapılan deniz (●) ve dere (■) istasyonları.

Tablo 3.1. Deniz istasyonlarına ait koordinatlar.

	Kuzey	Doğu
Meles	38° 27' 3,29"	27° 9' 46,41"
Bayraklı	38° 27' 40,59"	27° 9' 27,18"
Bostanlı	38° 27' 12,87"	27° 5' 30,87"
Balçova	38° 24' 53,87"	27° 1' 59,02"

Tablo 3.2. Dere istasyonlarına ait koordinatlar.

	Kuzey	Doğu
E.Gediz	38° 28' 56,82"	27° 3' 28,48"
Bostanlı	38° 27' 23,38"	27° 5' 37,69"
Bayraklı	38° 28' 0,86"	27° 9' 31,40"
Bornova	38° 27' 36,65"	27° 10' 2,14"
Manda	38° 26' 52,55"	27° 10' 22,82"
Meles	38° 26' 29,39"	27° 10' 6,74"
Balçova	38° 24' 48,68"	27° 1' 56,72"

Dere örneklemeleri 12 ay (Ağustos 2007 – Temmuz 2008), deniz örneklemeleri 10 ay (Eylül 2007 – Ağustos 2008) boyunca aylık olarak yapılmıştır. Deniz istasyonlarında Balçova açıklarında bulunan istasyonda yüzey (0,50 m), orta (7,00 m) ve dip (14,00 m) olmak üzere üç derinlikten örnekleme yapılırken Bostanlı, Bayraklı ve Meles istasyonlarında yüzey (0,50 m) ve dip (~5,00 m) olmak üzere iki derinlikten örnekleme yapılmıştır. Deniz örneklemelerinde Nansen şişesi kullanılırken derelerde örnekleme plastik kova yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Alınan örnekler polietilen şişelere doldurularak laboratuara getirilmiştir. Su örneklerinde fizikokimyasal değişkenlerden seki derinliği, sıcaklık, pH, tuzluluk, oksijen, nitrat (NO_3^-), nitrit (NO_2^-), amonyum (NH_4^+), silikat (SiO_2 veya RSi) ve fosfat ($\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$ veya RP) ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Sıcaklık ve pH Hanna HI 8314 model pH metre ile ölçülmüştür. Tuzluluk Harwey yöntemiyle gerçekleştirilirken, oksijen tayini Winkler Titrasyon metoduyla yapılmıştır. Nutrient analizlerinde amonyum, fosfat ve silikat için Strickland and Parsons (1972), nitrit ve nitrat için Wood (1975) tarafından verilen yöntemler takip edilmiştir. Nutrient birimleri μM (mikro molar) olarak hesaplanmıştır. Bu tayinler kısaca şöyle özetlenebilir:

Amonyum Tayini: Fenol-hipoklorit yöntemiyle yapılmıştır. zayıf alkali ortamda amonyok hipoklorit ile monoklor amini oluşturmakta ve nitrozoprosssyatın katalitik etkisi ve fenol ile indofenölü vermektedir. Spektrofotometrede (Hach Lange DR 4000 U) yoğunluk ölçümleri 640 nm'de yapılmıştır.

Nitrit Tayini: Doğal sulara nitrit tayini diazolandırma işlemi ile yapılmaktadır. Asidik şartlar altında nitrit iyonu aromatik amin ile diazo bileşimini vermek üzere

tepkimeye girer. Bu diaza bileşdiği diğer bir aromatik amin ile azo boyar maddesini vermek üzere tepkimeye girer. Optik yoğunluklar 543 nm'de ölçülmüştür.

Nitrat Tayini: Nitrat iyonunun nitrite hidrazin sülfat ile indirgenmesini takiben nitrit tayini ile yapılmaktadır. Bu tayinde nitrit düzeltilmesi yapılmıştır.

Fosfat Tayini: Amonyum molibdat, sülfürik asit, askorbik asit, potasyum antimonit tartarat çözeltilerinin bir karışımını içeren reaktifin örneklere ilavesiyle yapılmıştır. Meydana gelen fosfomolibdatın optik yoğunluğu 700 nm'de ölçülmüştür.

Silikat Tayini: Methol-sülfid indirgeme yöntemi ile silikomolibdat kompleksinin oluşturulması ilkesine dayanmaktadır. Optik yoğunluk 810 nm'de ölçülmüştür.

Klorofil-a analizi için, örneklemeyle aynı gün içerisinde belirli miktar su farklı göz açıklıklarına sahip filtre kâğıdından Millipore Filtrasyon sistemi ile süzülmüş, analizler Strickland and Parsons (1972) tarafından belirtilen trikromatik yöntemle spektrofotometre ile yapılmıştır. Denizden getirilen sular, önce 20,00 µ göz açıklığına sahip ağdan süzülerek planktonun ağ üzerinde birikmesi sağlanmış daha sonra bez, pisetle yıkanarak plankton GF/C filtre üstünde toplanmıştır. Elde edilen >20,00 µ'luk boy grubu mikrop plankton olarak sınıflandırılmıştır. 20,00 µ ağın altına geçen su bu kez 3,00 µ göz açıklığına sahip filtreden süzülmüştür. Buradan elde edilen 3,00-20,00 µ'luk boy grubu nanoplankton olarak sınıflandırılmıştır. 3,00 µ'luk filtrenin altında kalan su 0,20 µ'luk filtreden süzülerek <3,00 µ'luk boy grubu elde edilmiş ve pikoplankton olarak isimlendirilmiştir (Thomas et.al., 2005). Filtre kağıtları % 90 'luk asetonla bir gece ekstraksiyona bırakılmıştır. Daha sonra bu ekstraktların 665 nm, 645 nm, 630 nm ve 750 nm'de absorpsiyonları okunarak pigment değerleri hesaplanmıştır. Böylece fitoplanktonun boy dağılımı ve boy gruplarında pigment konsantrasyonunun temsili belirlenebilmiştir.

Tablo 3.3. Kullanılan Yöntemlerin Hassasiyetleri ve Saptama Aralıkları.

Değişken	Hassasiyet	Saptama Aralığı
NO ₃ ⁻	± 0,20 µg atN/L	0,10-45,00 µg at/L
	(1,00 µg atN/L 1,70 cm. hücre ile)	
NO ₂ ⁻	± 0,20 µg atN/L (1,00 µg atN/L 1,70 cm. hücre ile)	0,10-2,50 µg at/L
NH ₄ ⁺	± 0,70 µg atN/L (10,00 µg atN/L 1,70 cm. hücre ile)	0,20-10,00 µg at/L
PO ₄	0,03 µg atP/L (3,00 µg atN/L 1,70 cm. hücre ile)	0,05-5,00 µg at/L
Si	0,18 µg at/L (4 µg at/L civarında); ± 9 (150 µg at/L civarında)	0,26-400 µg at/L
Tuzluluk	± 0,05 (psu)	
Klorofil-a	± 0,20 µg atN/L	0,20-50,00 µg/L
ÇO (Çözülmüş Oksijen)	± 0,30 mg/l (± 0,20 °C)	

Derelerde akıntının bulunduğu aylarda, örnekleme yapılırken derenin profili çıkarılmış, akıntı hızı (tahta parçası kullanılarak) ve debi ölçümleri (profilden el edilen genişlik uzunluk ve derinlik değerlerinden hesaplanarak) yapılmış ve böylece derelerden denize taşınan nutrient miktarları hesaplanabilmiştir.

Yağış ve rüzgar verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınarak kullanılmıştır.

Ölçümle belirtilen sürekli bir değişken yönünden ikiden çok bağımsız grup arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için varyans analizleri kullanılır. Bu çalışmada örnek sayısı az olduğu için ANOVA yerine parametrik olmayan bir test olan Kruskal Wallis testi uygulanmıştır. Güven aralığı % 95 olarak tespit edilmiş ve ölçülen değişkenler açısından istasyonlar arasında fark olup olmadığı değerlendirilmiştir.

Ölçümler belirlenen değişkenler arasındaki ilişkinin yönünü ve gücünü belirlemek için değişkenlere basit korelasyon analizi uygulanmıştır. Analiz sonucunda hesaplanan korelasyon katsayısı (r) değişkenler arasındaki ilişki pozitif

ise (+), negatif ise (-) olarak belirtilmiştir. +1 ve -1 arasında değişen katsayı her yönde bire yaklaştıkça değişkenler arasındaki ilişkinin gücü artmaktadır.

Çalışılan ortamda çeşitliliği yaratan bileşenleri ve bu çeşitliliğin ne kadarından sorumlu olduklarını belirlemek amacıyla Temel Bileşenler Analizi uygulanmıştır.

4. BULGULAR

4.1 Değişkenlerin Yıllık Değişimi

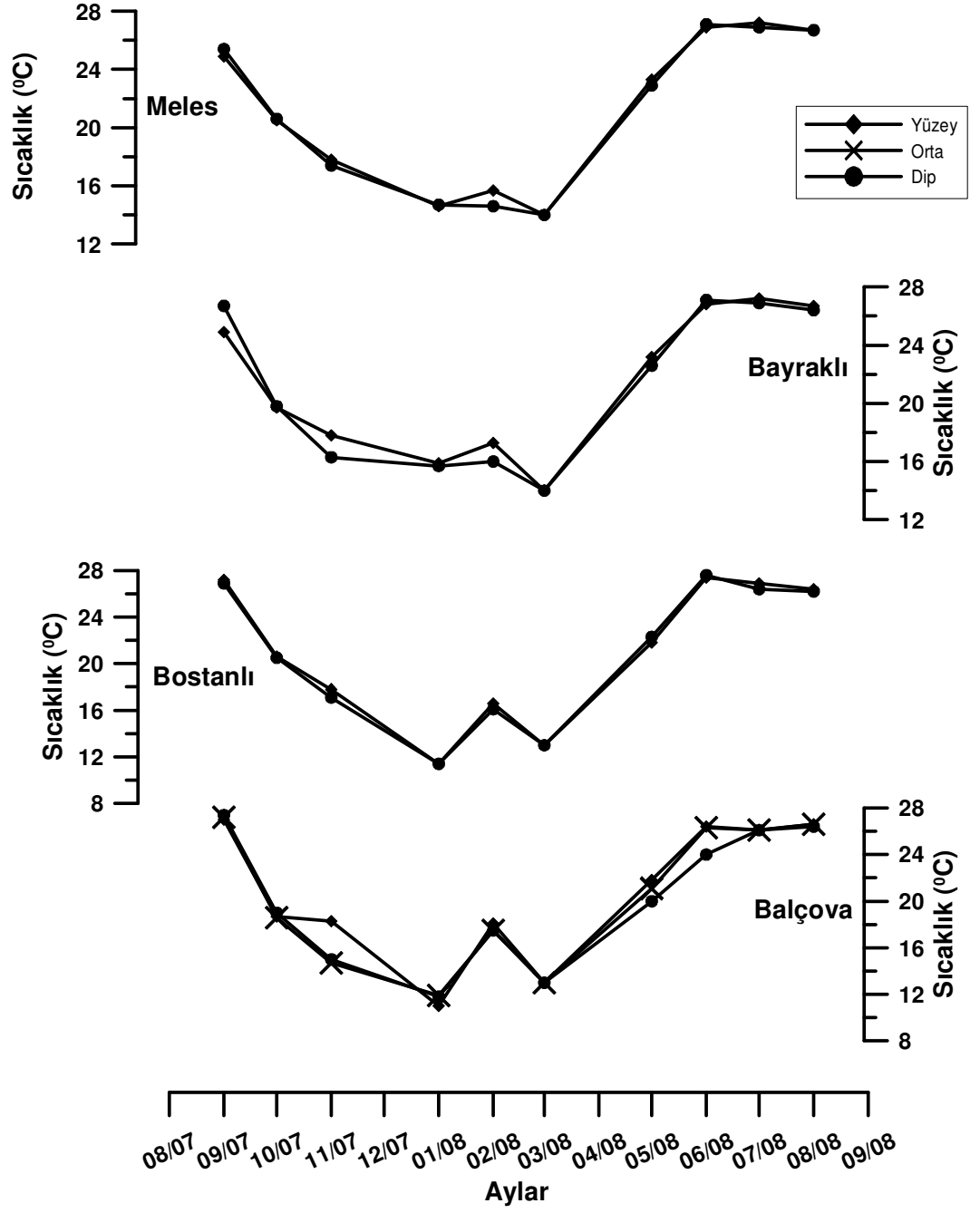
4.1.1 Deniz istasyonları

4.1.1.1 Sıcaklık

Örneklemelelerde rastlanan en yüksek sıcaklık değeri haziran ayında 27,60 °C ile Bostanlı dipte en düşük sıcaklık değeri ise ocak ayında 11,00 °C ile Balçova yüzeyde ölçülmüştür. Yaz aylarında en düşük sıcaklıklar derin olması sebebiyle Balçova istasyonunda tespit edilirken, diğer istasyonlar sığ olduğundan birbirlerine yakın ve atmosfer sıcaklığıyla paralel değişimler göstermişlerdir (Şekil ve Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Deniz istasyonlarında bulunan sıcaklık (°C) değerleri.

	Eyl.07	Eki.07	Kas.07	Oca.08	Şub.08	Mar.08	May.08	Haz.08	Tem.08	Ağu.08
Meles Yüzey	24,90	20,50	17,80	14,60	15,70	14,00	23,30	26,90	27,20	26,70
Meles Dip	25,40	20,60	17,40	14,70	14,60	14,00	22,90	27,10	26,90	26,70
Bayraklı Yüzey	24,90	19,70	17,80	15,90	17,30	14,00	23,20	26,80	27,20	26,70
Bayraklı Dip	26,70	19,80	16,30	15,70	16,00	14,00	22,60	27,10	26,90	26,40
Bostanlı Yüzey	27,20	20,60	17,80	11,40	16,60	13,00	21,80	27,40	26,90	26,40
Bostanlı Dip	26,90	20,50	17,10	11,40	16,10	13,00	22,30	27,60	26,40	26,20
Balçova Yüzey	27,00	18,70	18,30	11,00	18,10	13,00	21,80	26,40	26,10	26,60
Balçova Orta	27,20	18,60	14,70	11,90	17,50	13,00	21,10	26,30	26,10	26,60
Balçova Dip	27,40	19,00	15,00	11,80	17,50	13,00	20,00	24,00	26,10	26,40



Şekil 4.1. Sıcaklığın zamana bağlı değişimi.

4.1.1.2 Tuzluluk

Yıl boyunca tuzluluk değerleri 31,12 – 39,66 psu arasında seyretmiştir. En düşük değer temmuz ayında Bostanlı yüzeyde, en büyük değer ağustos ayında Bayraklı dip istasyonunda tespit edilmiştir. Tuzluluğun yıllık değişimi Şekil ve Tablo 4.2’de verilmiştir.

Meles istasyonunda ortalama tuzluluk değeri $35,23 \pm 0,24$ psu olarak belirlenmiştir. En düşük tuzluluk değeri ekim ayında 33,26 psu, en yüksek tuzluluk değeri haziran ayında 36,94 psu olarak tespit edilmiştir.

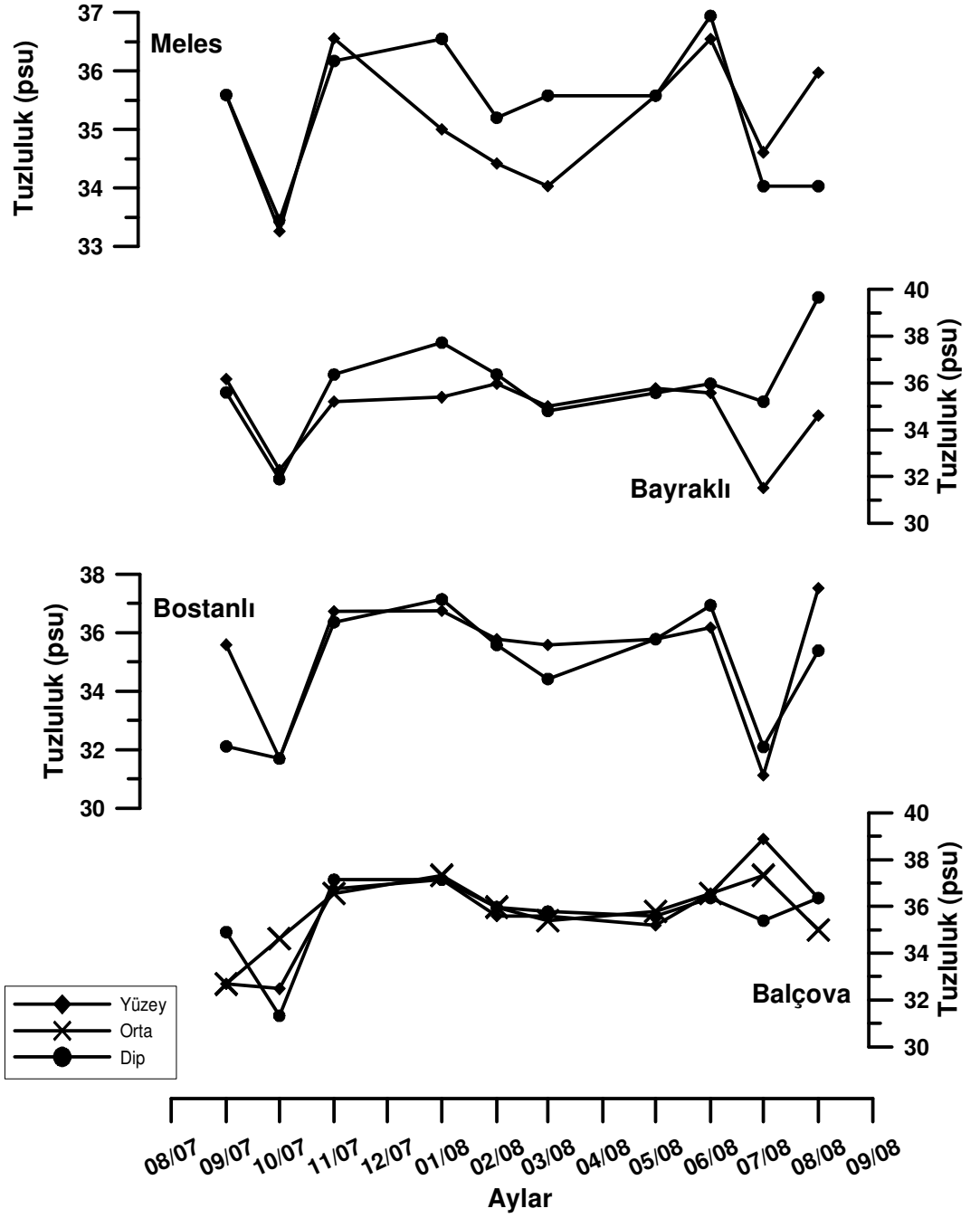
Meles’de ocak ayına kadar yüzey ve dip suyu tuzluluk değerleri birbirine çok yakın ilerlerken ocak ayından mayıs ayına kadar dip suyu tuzluluklarının daha yüksek olduğu görülmektedir. İlkbahardan yaz sonuna kadar geçen dönemde yüzey tuzluluklarının buharlaşmanın da etkisiyle arttığı izlenmiştir.

Bayraklı istasyonunda ortalama tuzluluk değeri $35,33 \pm 0,41$ psu olarak belirlenmiştir. En düşük tuzluluk değeri temmuz ayında 31,50 psu, en yüksek tuzluluk değeri ağustos ayında 39,66 psu olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.2. Deniz istasyonlarında bulunan tuzluluk (psu) değerleri.

	Eyl.07	Eki.07	Kas.07	Oca.08	Şub.08	Mar.08	May.08	Haz.08	Tem.08	Ağu.08
Meles Yüzey	35,59	33,26	36,56	35,00	34,42	34,03	35,58	36,55	34,61	35,97
Meles Dip	35,59	33,45	36,17	36,55	35,20	35,58	35,58	36,94	34,03	34,03
Bayraklı Yüzey	36,17	32,29	35,20	35,39	35,97	35,00	35,78	35,58	31,51	34,61
Bayraklı Dip	35,59	31,89	36,36	37,72	36,36	34,81	35,58	35,97	35,20	39,66
Bostanlı Yüzey	35,59	31,70	36,74	36,75	35,78	35,58	35,78	36,17	31,12	37,52
Bostanlı Dip	32,11	31,69	36,36	37,14	35,58	34,42	35,78	36,94	32,09	35,39
Balçova Yüzey	32,68	32,48	36,74	37,14	35,58	35,58	35,20	36,55	38,88	36,36
Balçova Orta	32,68	34,62	36,56	37,33	35,97	35,39	35,78	36,55	37,33	35,00
Balçova Dip	34,90	31,32	37,14	37,14	35,97	35,78	35,58	36,36	35,39	36,36

Bayraklı’da dip suyu tuzluluğu kışın görece olarak yüksek izlenmiştir. Bu durum eylülünden mart ayına kadar devam etmiştir. Marttan hazirana kadar çok yakın değerlerde gözlemlendikten sonra, haziran ayıyla birlikte dip suyu tuzlulukları tekrar yüzey suyu tuzluluklarının üstüne çıkmaktadır. Temmuz ayında yüzey suyunda ani bir düşüş izlenmiştir. Bu düşüş bayraklı deresindeki tuzluluk düşüşüyle uyumlu olduğundan, tatlı su kaynaklı olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.2. Tuzluluğun zamana bağlı değişimi.

Bostanlı istasyonunda ortalama tuzluluk değeri $35,01 \pm 0,46$ psu olarak belirlenmiştir. En düşük tuzluluk değeri temmuz ayında 31,12 psu, en yüksek tuzluluk değeri ağustos ayında 37,53 psu olarak tespit edilmiştir.

Bostanlı'da eylül ayında yüzey tuzluluğunun dip suyundan yüksek olduğu görülmüştür. Ekim ayında yüzey ve dip tuzluluğunda ortak bir azalma söz konusudur. Bu düşüşün tatlı su kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Takip eden

aylarda dip ve yüzey tuzlulukları artış göstererek birbirine yakın değerlerde seyretmiştir. Temmuz ayında yüzey ve dip tuzluluğunda ciddi bir azalma görülmüştür. Bu düşüş derelerde gözlenen tuzluluk azalmasıyla uyumlu bulunmuştur.

Balçova istasyonunda ortalama tuzluluk değeri $35,68 \pm 0,30$ psu olarak belirlenmiştir. En düşük tuzluluk değeri ekim ayında 31,32 psu, en yüksek tuzluluk değeri temmuz ayında 38,88 psu olarak tespit edilmiştir.

Dip tuzluluğunun yüksek olduğu eylül ayından sonra orta derinlikteki tuzluluk artmış dip suyu tuzluluğu azalmıştır. Kasım ayıyla birlikte üç derinlikte artan tuzluluk haziran ayına kadar az çok sabit bir seyir izlemiştir. Temmuz ayında yüzey ve orta sularının tuzluluğu artış gösterirken, dip sularında bir miktar azalma olduğu görülmektedir.

4.1.1.3 Çözünmüş oksijen

Çözünmüş oksijenin yıllık değişimi incelediğinde en küçük değer ekim ayında 0,60 mg/L ile Balçova dip suyunda, en büyük değer ocak ayında 12,80 mg/L ile Bostanlı yüzey suyunda olduğu tespit edilmiştir. Oksijenin yıllık değişiminin su sıcaklığı ile ters orantılı olması gazların çözünürlüğünün sıcaklıkla ters orantılı olmasından ileri gelmektedir. Yıllık oksijen değişimleri Şekil ve Tablo 4.3'de verilmiştir.

Meles istasyonunda ortalama çözünmüş oksijen (ÇO) değeri $6,94 \pm 0,68$ mg/L olarak belirlenmiştir. En düşük ÇO değeri ekim ayında 1,20 mg/L, en yüksek ÇO değeri mart ayında 11,60 mg/L olarak tespit edilmiştir.

Meles'de eylül ayında 8,00 mg/L'nin üstünde bulunan ÇO değerleri ekim ayında kuvvetli bir düşüşle 1,00-2,00 mg/L seviyesine gerilemiştir. Suların soğumaya başlamasıyla birlikte düzenli olarak hem yüzey suyunda hem de dip suyunda ÇO konsantrasyonu artmaya başlamıştır. Yaz aylarına gidildikçe dip suyu ÇO konsantrasyonu düzenli olarak azalırken, yüzey suyu ÇO

konsantrasyonu haziran ayında pik vermiştir. Bu pikin rüzgâr ve dalgalara bağlı olarak meydana gelmiş bir oksijenlenme olduğu kabul edilebilir.

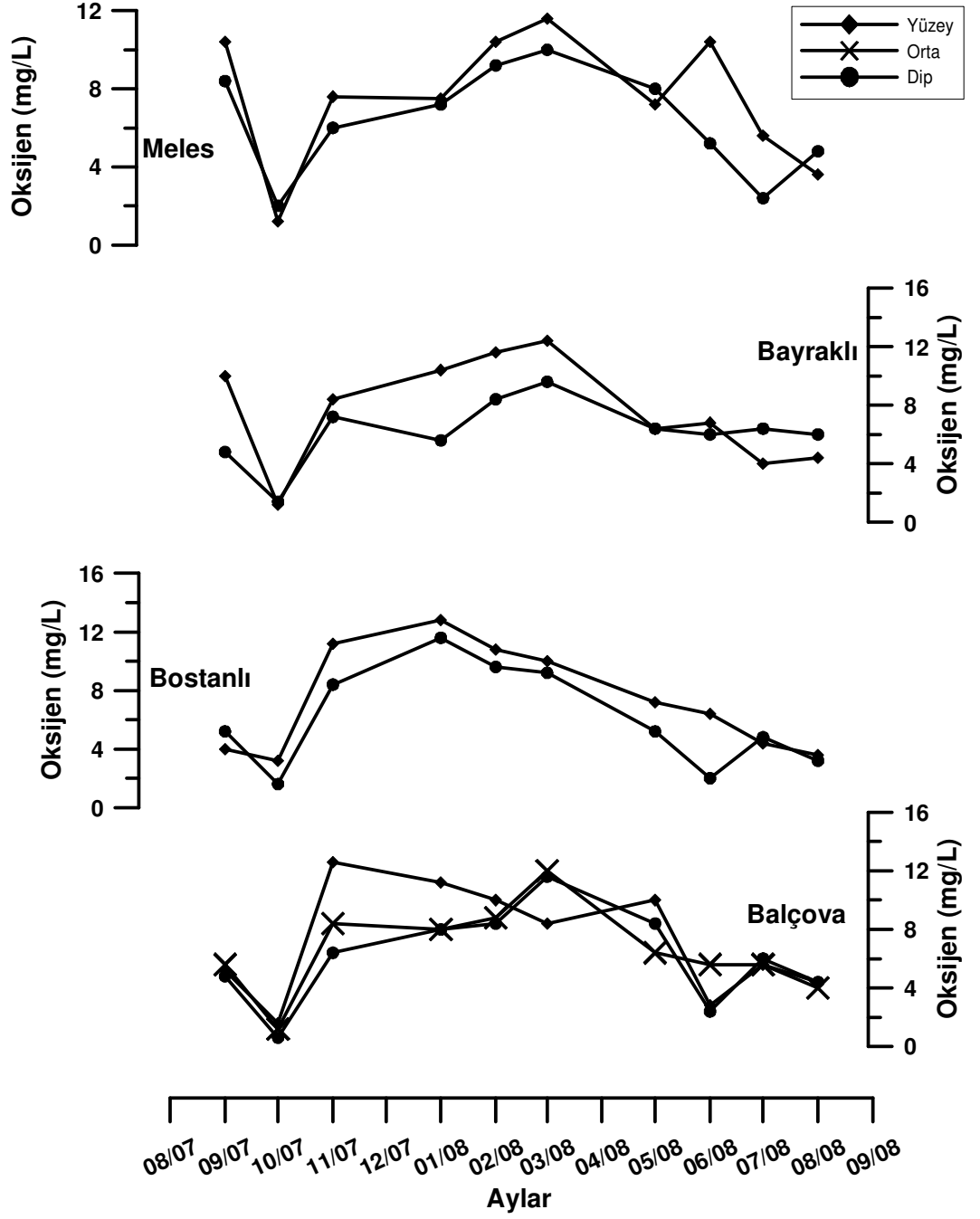
Tablo 4.3. Deniz istasyonlarında bulunan ÇO (mg/L) değerleri.

	Eyl.07	Eki.07	Kas.07	Oca.08	Şub.08	Mar.08	May.08	Haz.08	Tem.08	Ağu.08
Meles Yüzey	10,40	1,20	7,60	7,50	10,40	11,60	7,20	10,40	5,60	3,60
Meles Dip	8,40	2,00	6,00	7,20	9,20	10,00	8,00	5,20	2,40	4,80
Bayraklı Yüzey	10,00	1,20	8,40	10,40	11,60	12,40	6,40	6,80	4,00	4,40
Bayraklı Dip	4,80	1,40	7,20	5,60	8,40	9,60	6,40	6,00	6,40	6,00
Bostanlı Yüzey	4,00	3,20	11,20	12,80	10,80	10,00	7,20	6,40	4,40	3,60
Bostanlı Dip	5,20	1,60	8,40	11,60	9,60	9,20	5,20	2,00	4,80	3,20
Balçova Yüzey	5,20	1,60	12,60	11,20	10,00	8,40	10,00	2,80	5,60	4,40
Balçova Orta	5,60	1,20	8,40	8,00	8,80	12,00	6,40	5,60	5,60	4,00
Balçova Dip	4,80	0,60	6,40	8,00	8,40	11,60	8,40	2,40	6,00	4,40

Bayraklı istasyonunda ortalama ÇO değeri $6,87 \pm 0,67$ mg/L olarak belirlenmiştir. En düşük ÇO değeri ekim ayında 1,20 mg/L, en yüksek ÇO değeri mart ayında 12,40 mg/L olarak tespit edilmiştir.

Bayraklı'da yıl boyunca gözlenen en önemli ÇO düşüşü ekim ayında meydana gelirken, kasım ayıyla birlikte yüzey ve dip sularında konsantrasyonu artmaya başlamıştır. Mart ayında pik yapan ÇO konsantrasyonu yaz aylarına doğru düşüş sürecine girmiştir. Temmuz ve ağustos aylarında dip suyu ÇO konsantrasyonunun yüzey suyu konsantrasyonundan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Bostanlı istasyonunda ortalama ÇO değeri $6,72 \pm 0,78$ mg/L olarak belirlenmiştir. En düşük ÇO değeri ekim ayında 1,60 mg/L, en yüksek ÇO değeri ocak ayında 12,80 mg/L olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.3. Çözünmüş oksijen konsantrasyonunun yıllık değişimi.

Ekim ayında diğer istasyonlarda izlenen ÇO konsantrasyonundaki azalma bostanlı istasyonunda da izlenmiştir. Ekimden itibaren yükselişe geçen ÇO konsantrasyonu bu istasyon için en yüksek değerlerine ocak ayında ulaşmıştır. Ocaktan sonra yüzey ve dipte düşüş sürecine giren ÇO konsantrasyonu bu düşüşü ağustos ayına kadar düzenli bir biçimde sürdürmüştür.

Balçova istasyonunda ortalama ÇO değeri $6,61 \pm 0,59$ mg/L olarak belirlenmiştir. En düşük ÇO değeri ekim ayında 0,60 mg/L, en yüksek ÇO değeri kasım ayında 12,60 mg/L olarak tespit edilmiştir.

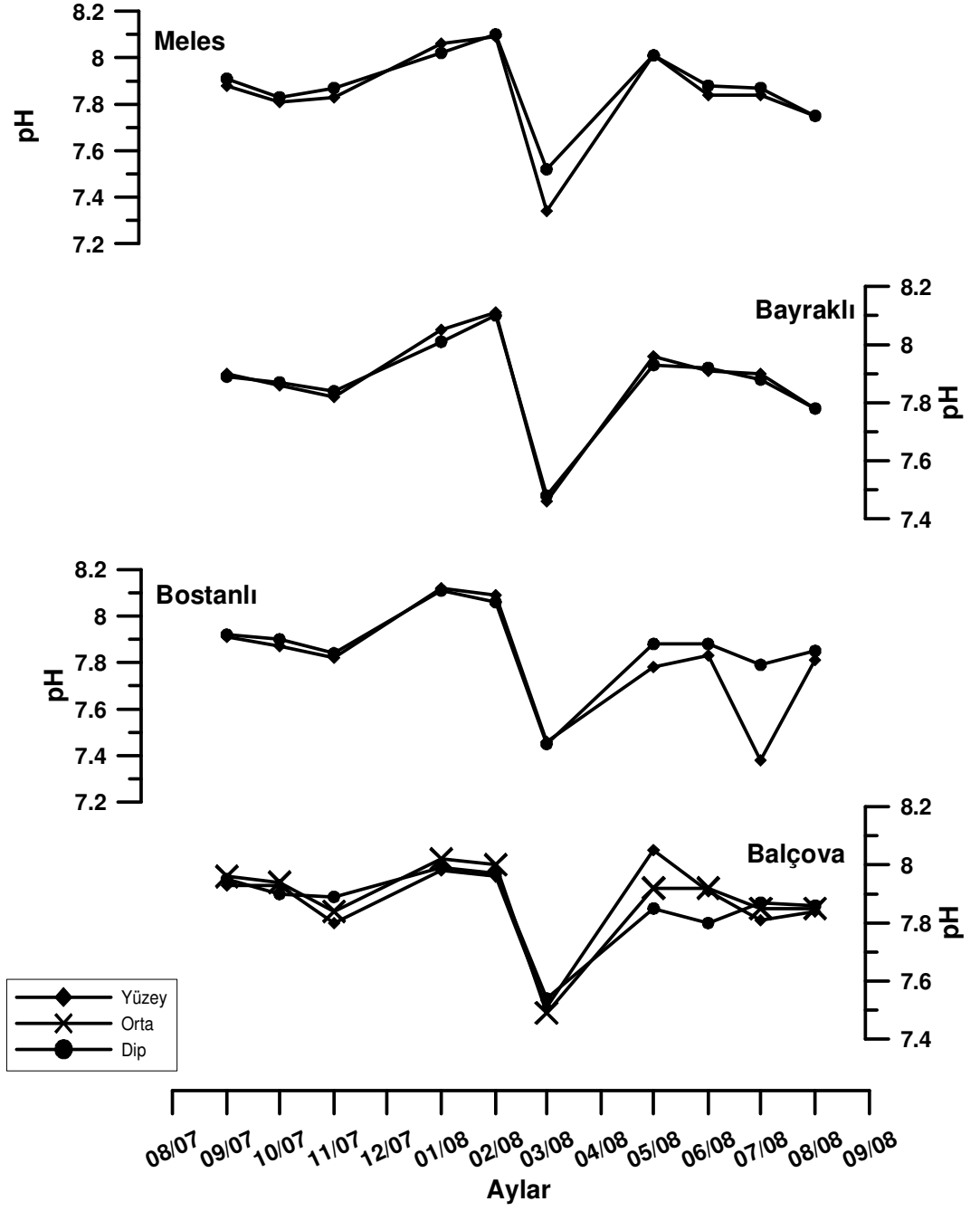
ÇO konsantrasyonunda ekim ayında iç körfezde izlenen genel düşüşler Balçova istasyonunda da görülmüştür. Bu genel durum düşük oksijenli su kütleleriyle karışmanın bir sonucu olabilir. Dip suyundaki ÇO konsantrasyonu tüm istasyonlardaki en düşük değer olarak kaydedilmiştir. Kasım ayında yine tüm istasyon ve derinliklerde meydana gelen artışların içinde en yükseği Balçova yüzey suyunun ÇO konsantrasyonu olmuştur. Orta ve dip suyu değerleri daha düşük izlenmiştir. Üç derinliğin konsantrasyonları şubat ayına doğru gidildikçe birbirine yaklaşmıştır. Mart ayında orta ve dip suyunda bir artış meydana gelmiş ve takiben her üç derinlikte ÇO konsantrasyonu yaz sonuna kadar azalma eğilimine girmiştir. Haziran, temmuz ve ağustos aylarında üç derinlikte saptanan ÇO konsantrasyonunun az çok birbirine eşit olduğu dikkati çekmiştir. Bu durum suların karışmasıyla açıklanabilir.

4.1.1.4 pH

Fizikokimyasal parametrelerden pH değerlerinde tüm istasyonlarda yıl boyunca birbirine yakın bir eğilim dikkati çekmektedir.

Tablo 4.4. Deniz istasyonlarında bulunan pH değerleri.

	Eyl.07	Eki.07	Kas.07	Oca.08	Şub.08	Mar.08	May.08	Haz.08	Tem.08	Ağu.08
Meles Yüzey	7,88	7,81	7,83	8,06	8,09	7,34	8,01	7,84	7,84	7,75
Meles Dip	7,91	7,83	7,87	8,02	8,10	7,52	8,01	7,88	7,87	7,75
Bayraklı Yüzey	7,90	7,86	7,82	8,05	8,11	7,46	7,96	7,91	7,90	7,78
Bayraklı Dip	7,89	7,87	7,84	8,01	8,10	7,48	7,93	7,92	7,88	7,78
Bostanlı Yüzey	7,91	7,87	7,82	8,12	8,09	7,46	7,78	7,83	7,38	7,81
Bostanlı Dip	7,92	7,90	7,84	8,11	8,06	7,45	7,88	7,88	7,79	7,85
Balçova Yüzey	7,93	7,93	7,80	7,98	7,96	7,51	8,05	7,91	7,81	7,84
Balçova Orta	7,96	7,94	7,84	8,02	8,00	7,49	7,92	7,92	7,85	7,85
Balçova Dip	7,95	7,90	7,89	7,99	7,97	7,54	7,85	7,80	7,87	7,86



Şekil 4.4. pH'ın yıllık değişimi.

Şubat ayına kadar tüm istasyonlarda durgun bir yapıda izlenen pH, mart ayında tüm istasyonlarda düşmüştür ancak daha sonra tekrar artış sürecine girmiştir. Artıştan sonra tüm istasyonlarda kararlı bir eğilim izlerken temmuz ayında sadece Bostanlı istasyonunda bir düşüş tespit edilmiştir. pH değerlerinin yıl boyunca gösterdiği değişim Şekil ve Tablo 4.4'de görülmektedir.

Meles istasyonunda ortalama pH değeri $7,86\pm 0,04$ olarak belirlenmiştir. En küçük pH değeri mart ayında 7,34, en büyük pH değeri şubat ayında 8,10 olarak tespit edilmiştir.

Bayraklı'da ortalama pH değeri $7,87\pm 0,67$ olarak ölçülmüştür. En küçük ve en yüksek değerler sırasıyla mart ve şubat aylarında 7,46 ve 8,11'dir.

Bostanlı istasyonunda ortalama pH 7,84, en küçük değer temmuz ayında 7,38, en yüksek değer ocak ayında 8,12 olarak ölçülmüştür.

Balçova istasyonunda ortalama pH değeri $7,87\pm 0,03$ olarak belirlenmiştir. En küçük pH değeri mart ayında 7,49 mg/L, en büyük pH değeri mayıs ayında 8,05 olarak tespit edilmiştir.

4.1.1.5 Seki derinliği

Çalışmada ölçülen seki disk değerleri incelendiğinde en küçük değere haziran ayında 0,60 m ile Meles'de, en büyük değere ocak ayında 8,00 m ile Balçova istasyonunda rastlanılmıştır. Bu ölçümün dışında tüm istasyonlarda seki değerlerinin yaklaşık olarak 1,00 ile 4,00 m arasında değiştiği söylenebilir (Şekil ve Tablo 4.5). Çalışmanın yapıldığı istasyonlardan Meles, Bayraklı ve Bostanlı istasyonlarının sığ olduğu, dalgaların etkisiyle dip materyalinin kolayca suya karıştığı ve özellikle ilk ikisinin çok sayıda derenin suyunu boşalttığı bir alanda yer aldığı düşünülürse bu istasyonlarda düşük seki değerlerinin elde edilmiş olması normal karşılanması gereken bir durumdur.

Tablo 4.5. Deniz istasyonlarında bulunan seki derinliği (m) değerleri.

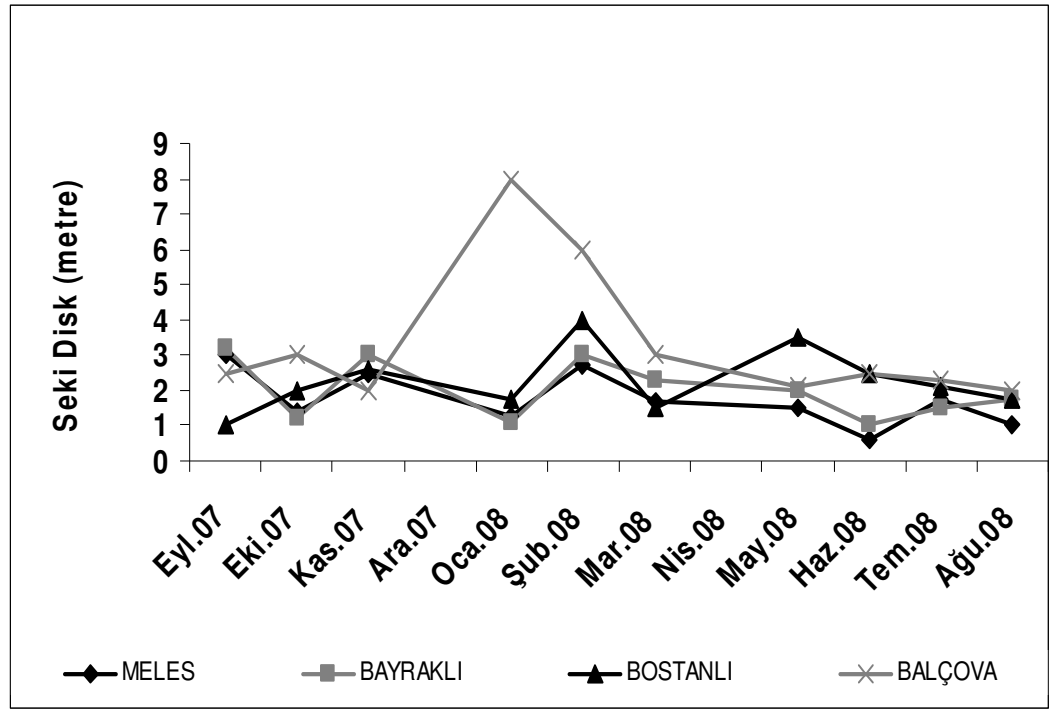
	Eyl.07	Eki.07	Kas.07	Oca.08	Şub.08	Mar.08	May.08	Haz.08	Tem.08	Ağu.08
MELES	3,00	1,40	2,50	1,25	2,70	1,70	1,50	0,60	1,75	1,00
BAYRAKLI	3,20	1,20	3,00	1,10	3,00	2,30	2,00	1,00	1,50	1,76
BOSTANLI	1,00	2,00	2,60	1,75	4,00	1,50	3,50	2,50	2,10	1,76
BALÇOVA	2,50	3,00	2,00	8,00	6,00	3,00	2,10	2,50	2,30	2,00

Meles istasyonunda en küçük ve en büyük değerler sırasıyla haziran ve eylül aylarında 0,60-3,00 m olup yıllık ortalama seki derinliği 1,74 m'dir.

Bayraklı istasyonunda en küçük ve en büyük değerler haziran ve eylül aylarında sırasıyla 1,00-3,20 m iken yıllık ortalama seki derinliği 2,01 m'dir.

Bostanlı'da en küçük ve en büyük değerler eylül ve şubat aylarında 1,00-4,00 m olarak tespit edilirken yıllık ortalama 2,27 m olarak hesap edilmiştir.

Balçova'da en küçük değer kasım ve ağustos aylarında 2,00 m olarak ve en büyük değer ocak ayında 8,00 m olarak saptanmıştır. Yıllık ortalama değer 3,34 m ile tüm istasyonların içindeki en yüksek ortalama değeri ifade etmektedir.



Şekil 4.5. Seki derinliğinin yıllık değişimi.

4.1.1.6 Amonyum

Yıl boyunca örneklemelerde rastlanan en düşük amonyum konsantrasyonu mayıs ayında 0,230 μM ile Balçova orta derinlikte, en yüksek değer ise kasım ayında 22,28 μM ile Balçova dip suyunda tespit edilmiştir. Örneklem esnasında tüm istasyonlarda en yüksek amonyum konsantrasyonları kasım ayı içinde ölçülmüştür. Bu yağışların sonucu derelerden kaynaklanmış olabilir. Amonyumun yıllık değişimi Şekil ve Tablo 4.6'da verilmiştir.

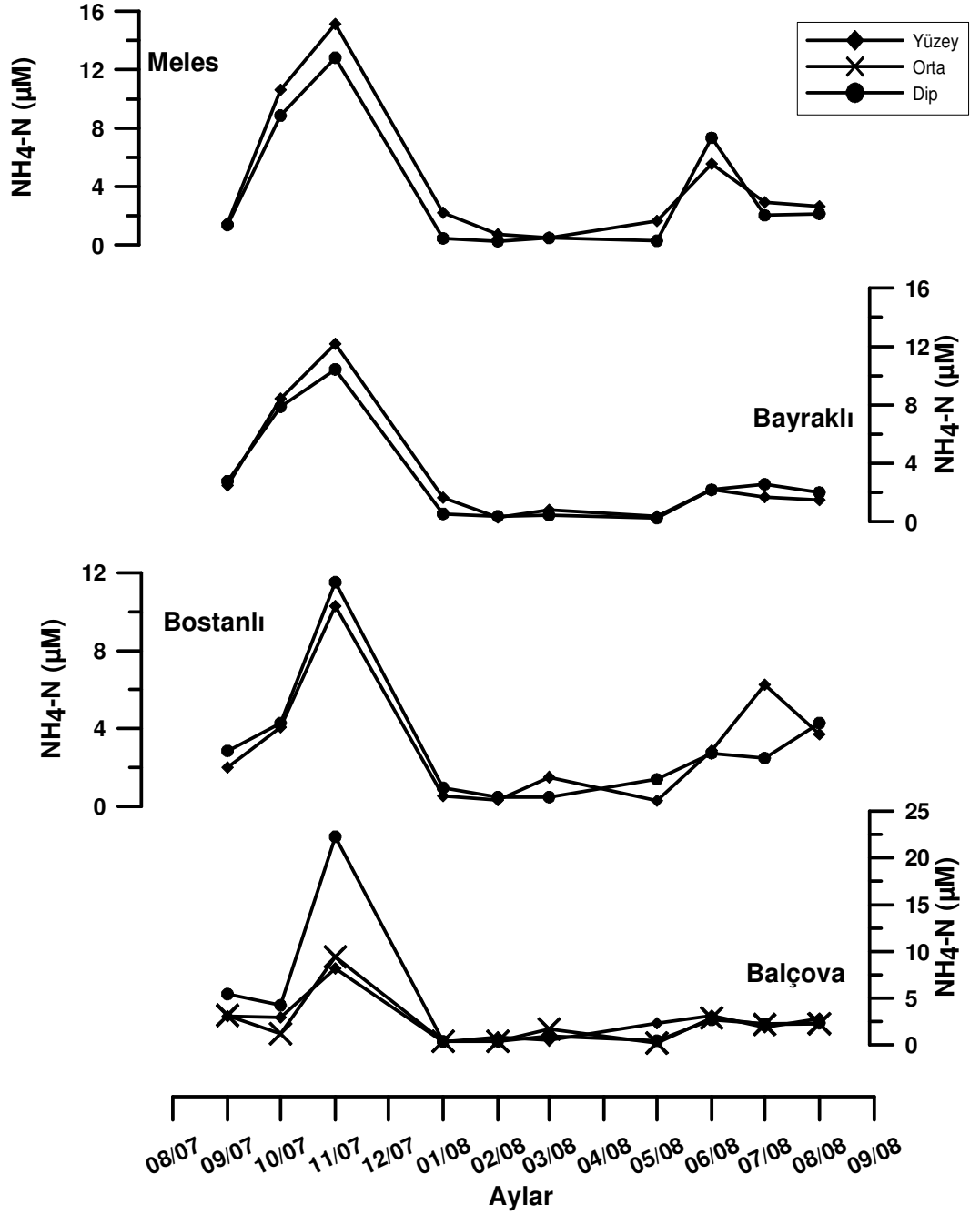
Tablo 4.6. Deniz istasyonlarında bulunan amonyum (μM) değerleri.

	Eyl.07	Eki.07	Kas.07	Oca.08	Şub.08	Mar.08	May.08	Haz.08	Tem.08	Ağu.08
Meles Yüzey	1,48	10,62	15,14	2,23	0,75	0,51	1,66	5,57	2,91	2,63
Meles Dip	1,38	8,86	12,83	0,46	0,27	0,49	0,29	7,33	2,03	2,14
Bayraklı Yüzey	2,50	8,43	12,17	1,64	0,31	0,80	0,39	2,21	1,69	1,51
Bayraklı Dip	2,78	7,88	10,44	0,55	0,37	0,46	0,26	2,19	2,57	2,00
Bostanlı Yüzey	2,02	4,07	10,30	0,55	0,34	1,51	0,29	2,88	6,26	3,71
Bostanlı Dip	2,86	4,29	11,51	0,97	0,48	0,49	1,40	2,74	2,49	4,29
Balçova Yüzey	3,09	2,98	8,16	0,34	0,82	0,49	2,34	3,14	1,86	2,83
Balçova Orta	3,16	1,21	9,42	0,38	0,37	1,71	0,23	2,88	2,17	2,29
Balçova Dip	5,43	4,24	22,28	0,38	0,41	0,97	0,45	2,69	2,29	2,34

Meles istasyonunda amonyum konsantrasyonunun yıllık ortalama değeri $3,98 \pm 1,01 \mu\text{M}$ 'dir. Ölçülen en düşük değer şubat ayında $0,27 \mu\text{M}$, en yüksek değer ise kasım ayında $15,14 \mu\text{M}$ 'dir.

Meles'in yüzey ve dip sularında eylül ayında yaklaşık $1,50 \mu\text{M}$ seviyelerinde bulunan amonyum konsantrasyonu ekim ayıyla birlikte artışa geçmiş ve kasım ayında bir pik vererek yüzeyde $15,14$, dipte $12,83 \mu\text{M}$ konsantrasyona ulaşmıştır. Aralık ve ocak aylarında düşme eğilimi gösteren amonyum konsantrasyonu ocak ile haziran ayları arasında sabit bir seyir izlemiş ve düşük konsantrasyonlarda gözlenmiştir. Haziran ayında dip kaynaklı bir artış söz konusu olmuştur. Bu örneklemede dip suyu konsantrasyonu $7,33 \mu\text{M}$ olurken yüzey suyundaki konsantrasyonu $5,57 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. Takip eden iki ay boyunca tekrar sabit bir seyir izlediği görülmektedir.

Bayraklı istasyonunda ortalama amonyum değeri $3,06 \pm 0,81 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir. En düşük amonyum değeri mayıs ayında $0,26 \mu\text{M}$, en yüksek amonyum değeri kasım ayında $12,17 \mu\text{M}$ olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.6 Amonyum konsantrasyonunun yıllık değişimi

Bayraklı'da yüzey ve dip suyu amonyum konsantrasyonlarının yıl boyunca birbirine yakın değerlerde bulunduğu ve eğilim olarak birbirlerini takip ettikleri görülmektedir. Bunda istasyonun sığ olmasının ve rüzgârlı havalarda su sütununun karışmasının etkili olduğu düşünülebilir. Eylül ayı örneklemede yüzeyde 2,50, dip suyunda 2,78 μM konsantrasyonda ölçülen amonyum ekim ayında artışa geçmiş ve kasım ayında yıl boyunca izlenen en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Daha sonra düşüş sürecine giren amonyum konsantrasyonu haziran ayına kadar

düşük ve sabit değerlerde bulunmuştur. Haziran ayında küçük bir artış göstermiş ve ulaştığı değerde ağustos ayına kadar durgun bir seyir izlemiştir.

Bostanlı istasyonunda ortalama amonyum değeri $3,17 \pm 0,70 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir. En düşük amonyum değeri mayıs ayında $0,29 \mu\text{M}$, en yüksek amonyum değeri 11,51 kasım ayında μM olarak tespit edilmiştir.

Bostanlı'da örnekleme başlangıç değeri olarak eylül ayında yüzeyde 2,02, dip suyunda 2,86 μM bulunan amonyum konsantrasyonu yıl boyunca en önemli artışını diğer istasyonlarda olduğu gibi kasım ayında yapmıştır. Bu artışın dip kaynaklı olduğu görülmektedir. Dip suyundaki amonyum konsantrasyonu 11,51 μM olurken, yüzey suyunda tespit edilen konsantrasyon 10,30 μM olmuştur. Ocak ayına kadar yavaş yavaş azalan amonyum değerleri mayıs ayına kadar sabit kalmıştır. Mayıstan sonra yüzey suyunda meydana gelen küçük artış en üst noktaya konsantrasyonu 6,26 μM olacak şekilde temmuz ayında ulaşmıştır. Temmuzda görece düşük konsantrasyonda bulunan dip suyu konsantrasyonu ağustos ayında artışa geçerek azalma eğilimindeki yüzey suyu konsantrasyonunun üstüne çıkmıştır. Bu durum yüzeydeki amonyumu tüketip çöken fitoplankton biyomasının bozunması sonucu açığa çıkan amonyumun yarattığı bir etki olarak düşünülmektedir.

Balçova istasyonunda ortalama amonyum değeri $3,05 \pm 0,77 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir. En düşük amonyum değeri mayıs ayında $0,23 \mu\text{M}$, en yüksek amonyum değeri 22,28 kasım ayında μM olarak tespit edilmiştir.

Örnekleme yapılan diğer istasyonların aksine Balçova'da amonyum değerlerinde eylül ayını takiben ekim ayında küçük bir gerileme görülmüştür. Bunun sonrasında ise diğer istasyonlardaki eğilime ortak ani yükseliş kasım ayında gerçekleşmiştir. Üç derinlik için de yılın en yüksek değerleri bu dönemde tespit edilmiştir: yüzey suyunda 8,16, orta derinlikte 9,42 ve dip suyunda 22,28 μM . Daha sonra ani bir düşüşle mayıs ayına kadar ortamda sabit bir seyir izlemiş, haziran ayında ise küçük bir artış yaparak örnekleme sonuna kadar bu değerlerde kalmıştır.

4.1.1.7 Nitrat

Nitratın yıllık değişimi incelendiğinde yılın ilk üç ayında tüm istasyonlarda ortak bir eğilim ve birbirine yakın değerler dikkat çekmektedir. Kasım ayıyla birlikte değerlerin arasındaki farklar açılmaya başlamıştır. Şubat ayıyla birlikte Meles yüzey istasyonu hariç diğer tüm istasyon ve derinliklerde yine birlikte hareket etme eğilimi görölmüştür. Nitratın ulaştığı en büyük değer şubat ayında 11,77 μM ile Meles yüzeyde, en küçük değer ise ağustos ayında 1,54 μM ile Bayraklı dip suyunda tespit edilmiştir (Şekil ve Tablo 4.7).

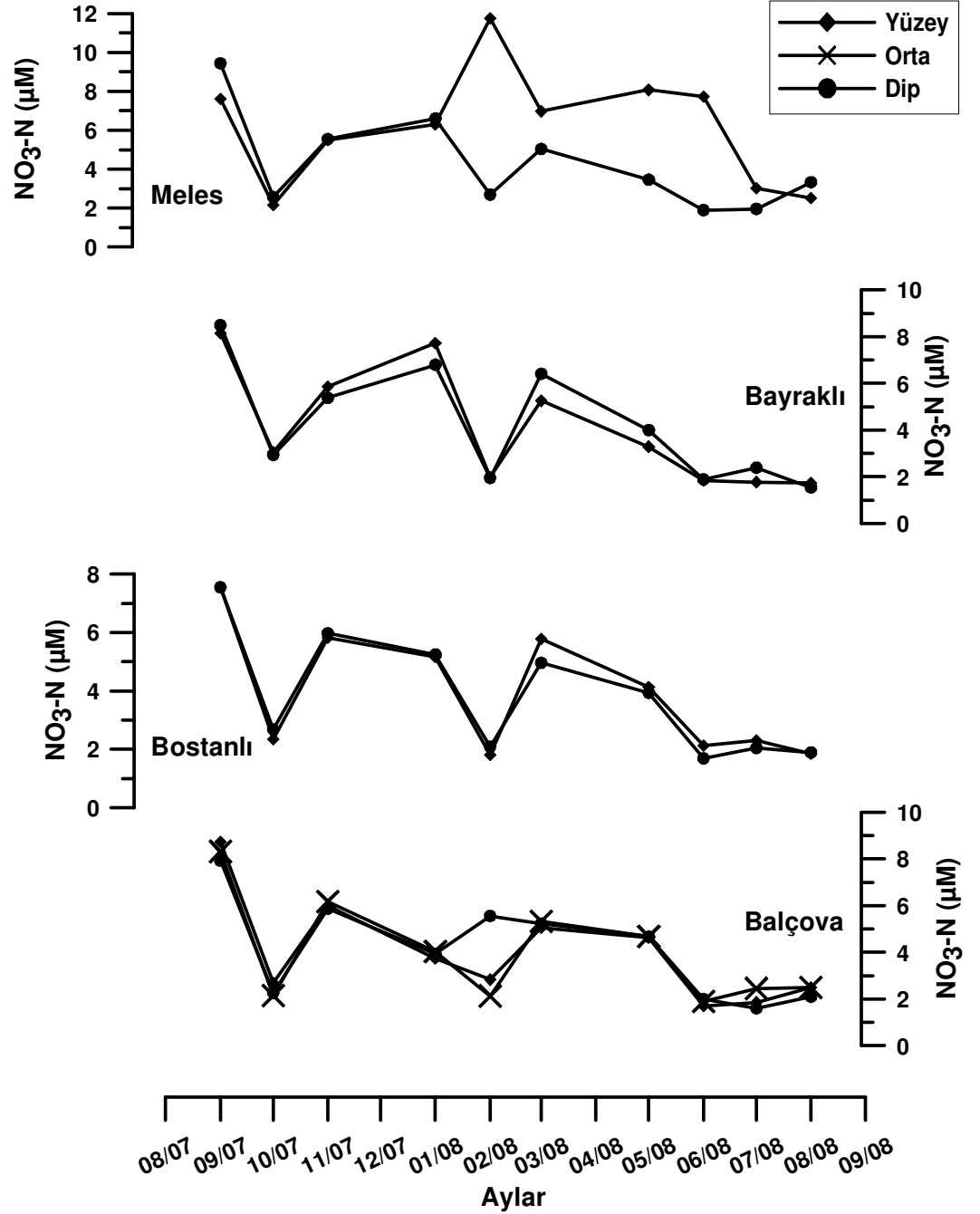
Tablo 4.7. Deniz istasyonlarında bulunan nitrat (μM) değerleri.

	Eyl.07	Eki.07	Kas.07	Oca.08	Şub.08	Mar.08	May.08	Haz.08	Tem.08	Ağu.08
Meles Yüzey	7,61	2,15	5,50	6,30	11,77	6,97	8,08	7,73	3,03	2,51
Meles Dip	9,45	2,57	5,55	6,61	2,70	5,04	3,46	1,90	1,96	3,33
Bayraklı Yüzey	8,14	3,06	5,86	7,73	1,99	5,25	3,29	1,84	1,77	1,74
Bayraklı Dip	8,49	2,94	5,38	6,79	1,95	6,41	4,00	1,88	2,39	1,54
Bostanlı Yüzey	7,56	2,34	5,82	5,17	1,81	5,78	4,13	2,13	2,29	1,84
Bostanlı Dip	7,56	2,69	5,97	5,25	2,09	4,96	3,94	1,69	2,04	1,89
Balçova Yüzey	8,73	2,70	6,00	3,73	2,83	5,05	4,62	1,69	1,86	2,49
Balçova Orta	8,32	2,14	6,18	4,05	2,13	5,32	4,69	1,89	2,45	2,50
Balçova Dip	7,93	2,26	5,88	3,92	5,56	5,24	4,67	2,00	1,61	2,10

Meles istasyonunda yıllık ortalama nitrat değeri $5,21 \pm 0,63 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir. En düşük nitrat değeri haziran ayında 1,90 μM , en yüksek nitrat değeri 11,77 şubat ayında μM olarak tespit edilmiştir.

Meles’de eylül ayında nitrat konsantrasyonu dipte 9,45 μM ile tüm istasyonların içinde en yüksek değere ulaşmıştır. Yüzey suyundaki nitrat konsantrasyonu ise 7,61 μM olarak tespit edilmiştir. Bu değerler ekim ayında gösterdikleri düşüşten sonra tedrici olarak şubat ayına kadar artış göstermiştir. Şubat ayında yüzey suyu tüm istasyonlarda yıl boyu gözlenen en büyük değerine (11,77 μM) ulaşırken, dip suyu konsantrasyonu 2,70 μM ’ da kalmıştır. Bu aydan ağustos ayına kadar yüzey suyu amonyum değerlerinin dip suyu değerlerinden

yüksek olduğu ve birbirlerine ters eğilim gösterdikleri tespit edilmiştir. Temmuz ayında birbirine yakınlaşmaya başlayan dip suyu değerleri ağustos ayında yüzey suyu konsantrasyonunun az da olsa üstüne çıkmıştır.



Şekil 4.7. Nitrat konsantrasyonunun yıllık değişimi.

Bayraklı istasyonunda yıllık ortalama nitrat değeri $4,12 \pm 0,54$ µM olarak belirlenmiştir. En düşük nitrat değeri ağustos ayında $1,54$ µM, en yüksek nitrat değeri $8,49$ µM eylül ayında olarak tespit edilmiştir.

Bayraklı'da nitrat konsantrasyonunun yıllık değişimi incelendiğinde yzey ve dip sularının yıl boyunca birbirine yakın değerlerde bulunduğu ve aynı eğilimleri gsterdiği gze çarpmaktadır. Bu istasyonda eylul ayında yzey ve dip suyunda saptanan yılın en yksek değerlerini (sirasıyla 8,14 ve 8,49 μM) takiben azalan nitrat konsantrasyonu ekim ayından sonra tedrici bir ykşelme sürecine girmiştir. Bu sürecin sonunda ocak ayında yzey ve dipte sırasıyla 7,73 ve 6,79 μM düzeyinde bir konsantrasyona ulaşmıştır. Nitrat konsantrasyonu şubat ayında her iki istasyonda da birincil üreticilerin faaliyeti sonucu azalmış, mart ayındaki küçük artıştan sonra ise örnekleme döneminin sonuna kadar tedrici bir azalma sürecine girmiştir.

Bostanlı istasyonunda yıllık ortalama nitrat değeri $3,85\pm 0,45$ μM olarak belirlenmiştir. En düşük nitrat değeri haziran ayında 1,69 μM , en yksek nitrat değeri 7,56 μM eylul ayında olarak tespit edilmiştir.

Eylul ayında ölçülen nitrat değerleri bu istasyon için yıl boyu rastlanan en yksek değerlerdir ve yzeyde ve dipte 7,56 μM olarak hesaplanmıştır. Bu artışı takiben konsantrasyonlar, tüm istasyonlarda izlenen azalmaya uygun olarak ekim ayında gerilemiştir. Kasım ayında tüm istasyon ve derinliklerde olduğu gibi artış göstermiş yzey ve dipte sırasıyla 5,82, 5,98 μM 'lık konsantrasyona erişmiştir. Mart ayına kadar yzeyde ve dipte azalan nitrat konsantrasyonu yıl içindeki son artışını mart ayında yapmış ve yzey ile dipte sırasıyla 5,78 ve 4,96 μM 'lık konsantrasyona erişmiştir. Bu artışı takip eden aylarda yavaş yavaş azalan konsantrasyonu haziran-ağustos sürecinde sabit bir durum göstermiştir.

Balçova istasyonunda yıllık ortalama nitrat değeri $4,02\pm 0,38$ μM olarak belirlenmiştir. En düşük nitrat değeri temmuz ayında 1,61 μM , en büyük nitrat değeri 8,73 μM eylul ayında olarak tespit edilmiştir.

Balçova istasyonundaki tüm derinliklerde yıl boyunca gözlenen en yksek değerler eylul ayında saptanmıştır. Bu ayda yzey, orta ve dip sularında tespit edilen konsantrasyonlar sırasıyla 8,73, 8,32 ve 7,93 μM 'dır. Körfezde görülen genel eğilime uygun olarak ekim ayındaki düşüşten sonra kasım ayında her üç derinlikte de yzeyden dibe doğru sırasıyla 6,00, 6,18 ve 5,88 μM değerine ulaşan

artışlar meydana gelmiştir. Takip eden aylarda azalan nitrat konsantrasyonu şubat ayında dip kaynaklı bir artış yapmış (5,61 μM), ve bunu takiben üç derinliğin nitrat değerleri ağustos ayına kadar paralel ve yakın değerlerde seyretmişlerdir.

4.1.1.8 Nitrit

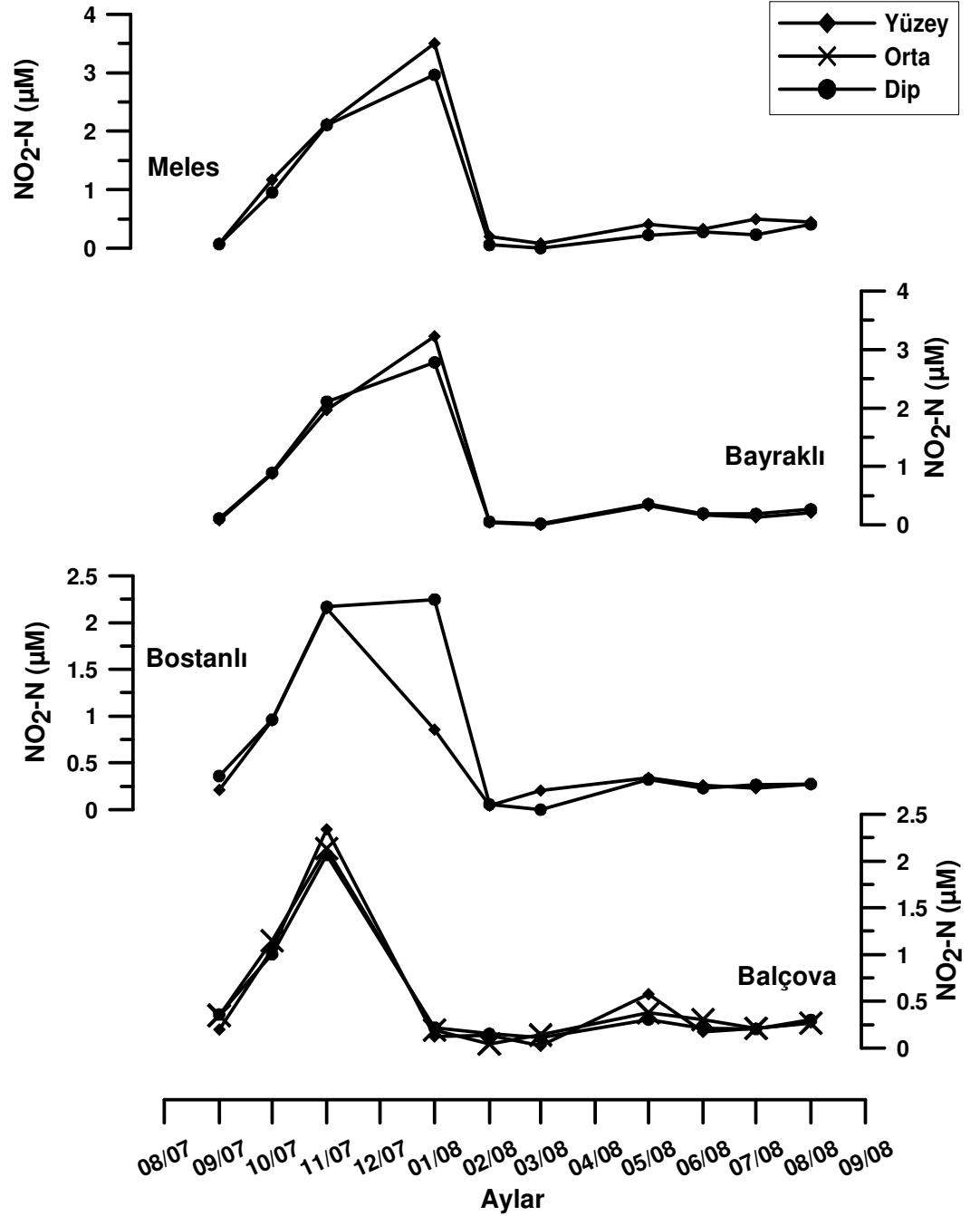
Tüm istasyonlardaki ve derinliklerdeki nitrit konsantrasyonlarının yılın ilk aylarında birbirine yakın değerlerde olduğu ve aynı şekilde değişim gösterdiği nitritin yıllık değişimine bakıldığında göze çarpan ilk olaydır. Kasım ayına kadar süren bu artışın ardından ocak ayına kadar Meles ve Bayraklı değerleri artarken, Bostanlı ve Balçova değerleri azalma eğilimine girmiştir. Şubat ayından sonra tüm istasyonların nitrit konsantrasyonunun düştüğü ve sabit bir yapı gösterdiği gözlenmiştir. Yıl boyunca rastlanan en yüksek nitrit konsantrasyonu ocak ayında 3,51 μM ile Meles yüzeyde, en düşük konsantrasyon ise mart ayında ölçüm limitlerinin altında olmak üzere Meles dip ve Bayraklı yüzeyde tespit edilmiştir. Nitritin yıllık değişimi Şekil ve Tablo 4.8’de görülmektedir.

Tablo 4.8. Deniz istasyonlarında bulunan nitrit (μM) değerleri.

	Eyl.07	Eki.07	Kas.07	Oca.08	Şub.08	Mar.08	May.08	Haz.08	Tem.08	Ağu.08
Meles Yüzey	0,08	1,17	2,13	3,51	0,20	0,07	0,40	0,32	0,50	0,44
Meles Dip	0,07	0,95	2,11	2,96	0,05	0,00	0,22	0,28	0,23	0,41
Bayraklı Yüzey	0,08	0,87	1,97	3,23	0,05	0,00	0,33	0,17	0,13	0,21
Bayraklı Dip	0,11	0,89	2,11	2,78	0,05	0,02	0,36	0,19	0,19	0,27
Bostanlı Yüzey	0,21	0,95	2,15	0,86	0,05	0,20	0,34	0,26	0,23	0,27
Bostanlı Dip	0,36	0,96	2,17	2,25	0,05	0,00	0,32	0,23	0,27	0,27
Balçova Yüzey	0,20	1,05	2,34	0,12	0,14	0,03	0,58	0,18	0,21	0,27
Balçova Orta	0,35	1,15	2,13	0,19	0,05	0,14	0,38	0,30	0,21	0,27
Balçova Dip	0,36	1,00	2,07	0,22	0,15	0,11	0,31	0,21	0,20	0,30

Meles istasyonunda yıllık ortalama nitrit değeri $0,81 \pm 0,23$ μM olarak belirlenmiştir. En düşük nitrit değeri mart ayında ölçüm limitlerinin altında, en yüksek nitrit değeri ocak ayında 3,51 μM olarak tespit edilmiştir.

Meles istasyonunda eylül ayında $0,50 \mu\text{M}$ 'ın altında bulunan nitrit konsantrasyonu dört ay boyunca tedrici olarak artarak yıl içindeki en yüksek değerine ocak ayında ulaşmıştır. Bu artışta yüzey konsantrasyonu $3,51 \mu\text{M}$ iken dip suyu konsantrasyonu $2,96 \mu\text{M}$ olarak tespit edilmiştir. Bir sonraki ayda ani bir düşüş gösteren nitrit $0,00-0,50 \mu\text{M}$ seviyesinde yıl boyu varlığını sürdürmüştür.



Şekil 4.8. Nitrit konsantrasyonunun yıllık değişimi.

Bayraklı istasyonunda yıllık ortalama nitrit değeri $0,70\pm 0,22$ μM olarak belirlenmiştir. En düşük nitrit değeri mart ayında ölçüm limitlerinin altında, en yüksek nitrit değeri $3,23$ μM ocak ayında olarak tespit edilmiştir.

Bayraklı istasyonunda nitritin yıllık değişimi Meles'deki eğilimlerle yakınlık göstermektedir. Bu istasyonların birbirine en yakın iki istasyon olması bu sonuçla ilişkili olabilir. Eylül ayındaki düşük konsantrasyon yavaş yavaş artarak dört ay sonunda bu istasyonda rastlanan en yüksek değerlere ulaşmıştır. Ölçülen değerler yüzey suyunda $3,23$ μM , dip suyunda ise $2,78$ μM şeklindedir. Bu artışın ardından şubat ayında ani bir düşüş görülmekte ve konsantrasyon tekrar $0,50$ μM 'ın altına inmektedir. Örnekleme çalışmalarının sonuna kadar da bu seviyenin üzerine çıkmadığı tespit edilmiştir.

Bostanlı istasyonunda yıllık ortalama nitrit değeri $0,62\pm 0,16$ μM olarak belirlenmiştir. En düşük nitrit değeri mart ayında ölçüm limitlerinin altında, en yüksek nitrit değeri ocak ayında $2,25$ μM olarak tespit edilmiştir.

Bostanlı istasyonunda da tıpkı diğer istasyonlarda olduğu gibi düşük değerlerden başlayan nitrit konsantrasyonu yavaş yavaş artmış ve Meles ve Bayraklı'da görülen piklerden önce pikini vermiştir. Bu artış anında yüzeyde tespit edilen nitrit konsantrasyonu $2,15$ μM , dip suyunda tespit edilen nitrit konsantrasyonu ise $2,17$ μM 'dır. Bu artıştan sonra dip suyu konsantrasyonu ocak ayına kadar az çok sabit değerde kalırken yüzey suyu konsantrasyonu azalmıştır. Şubat ayında iki derinliğin nitrit değerleri de $0,50$ μM seviyesinin altına inmiştir ve örnekleme dönemi boyunca bu değeri aşmayarak sabit bir eğilim izlemiştir.

Balçova istasyonunda yıllık ortalama nitrit değeri $0,51\pm 0,12$ μM olarak belirlenmiştir. En düşük nitrit değeri mart ayında $0,03$ μM , en yüksek nitrit değeri kasım ayında $2,34$ μM olarak tespit edilmiştir.

İlk örneklemede düşük değerlerde rastlanan nitrit konsantrasyonu iki ay boyunca artarak Balçova istasyonu için yılın en yüksek değerlerine kasım ayında ulaşmıştır. Bu ayda yüzey suyu nitrit konsantrasyonu $2,34$ μM , orta su konsantrasyonu $2,13$ μM ve dip suyu konsantrasyonu da $2,07$ μM olarak tespit

edilmiştir. Ocak ayına kadar hızlı bir düşüş evresine giren nitrit konsantrasyonu mart ayıyla birlikte küçük bir artış evresine girmiş ve mayıs ayında yüzeyde 0,58 μM , orta suda 0,38 μM ve dip suyunda 0,31 μM olacak şekilde küçük bir pik vermiştir. Takiben su kolonunda tekrar sabit hale geçtiği gözlenen nitrit konsantrasyonu, örnekleme çalışmaları tamamlanana kadar bu seyrini sürdürmüştür.

4.1.1.9 Silikat

Silikatın yıllık değişimi incelendiğinde yılın büyük bir bölümünde konsantrasyonun tüm istasyonlarda 15,00 μM 'ın altında olduğu ve belirgin dalgalanmalar yapmadan sabit bir seyrinin olduğu gözlemlenmiştir ve yıl içinde tüm istasyonlarda iki tane önemli piki görülmektedir. Bunlardan bir tanesi haziran ayında diğeri ise ağustos ayında izlenmiştir. Bu artışlar dipte biriken ölü fitoplanktondaki silikatın suya geçişinden kaynaklanmış olabilir. Yıl boyunca ölçülen en yüksek silikat konsantrasyonu haziran ayında 41,94 μM ile Bostanlı dip suyunda, en düşük değer ise mayıs ayında 1,99 μM ile Meles dip suyunda tespit edilmiştir. Silikatın yıllık değişimi Şekil ve Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.9. Deniz istasyonlarında bulunan silikat (μM) değerleri.

	Eyl.07	Eki.07	Kas.07	Oca.08	Şub.08	Mar.08	May.08	Haz.08	Tem.08	Ağu.08
Meles Yüzey	12,49	9,63	10,71	12,79	6,45	7,43	3,60	19,03	12,25	13,69
Meles Dip	8,11	10,64	10,74	7,18	2,87	5,34	1,99	20,00	3,60	13,33
Bayraklı Yüzey	6,38	7,12	10,60	11,22	2,61	6,88	2,70	24,19	6,13	11,17
Bayraklı Dip	8,24	8,39	9,68	7,07	2,77	5,31	4,89	25,48	10,09	17,30
Bostanlı Yüzey	5,95	11,67	8,94	5,07	2,87	5,02	8,84	41,29	11,17	21,62
Bostanlı Dip	7,41	12,84	8,90	5,61	2,74	5,53	8,62	41,94	12,97	19,82
Balçova Yüzey	7,48	11,51	10,11	4,08	3,58	4,15	6,11	28,71	9,01	33,51
Balçova Orta	7,18	12,11	10,92	2,41	3,36	4,08	9,07	32,26	15,14	20,90
Balçova Dip	7,97	10,94	10,60	2,45	6,78	3,44	13,12	20,32	11,53	20,54

Meles istasyonunda silikat konsantrasyonunun yıllık ortalama değeri $9,59 \pm 1,12 \mu\text{M}$ 'dır. Ölçülen en küçük değer mayıs ayında $1,99 \mu\text{M}$, en büyük değer ise haziran ayında $20,00 \mu\text{M}$ 'dır.

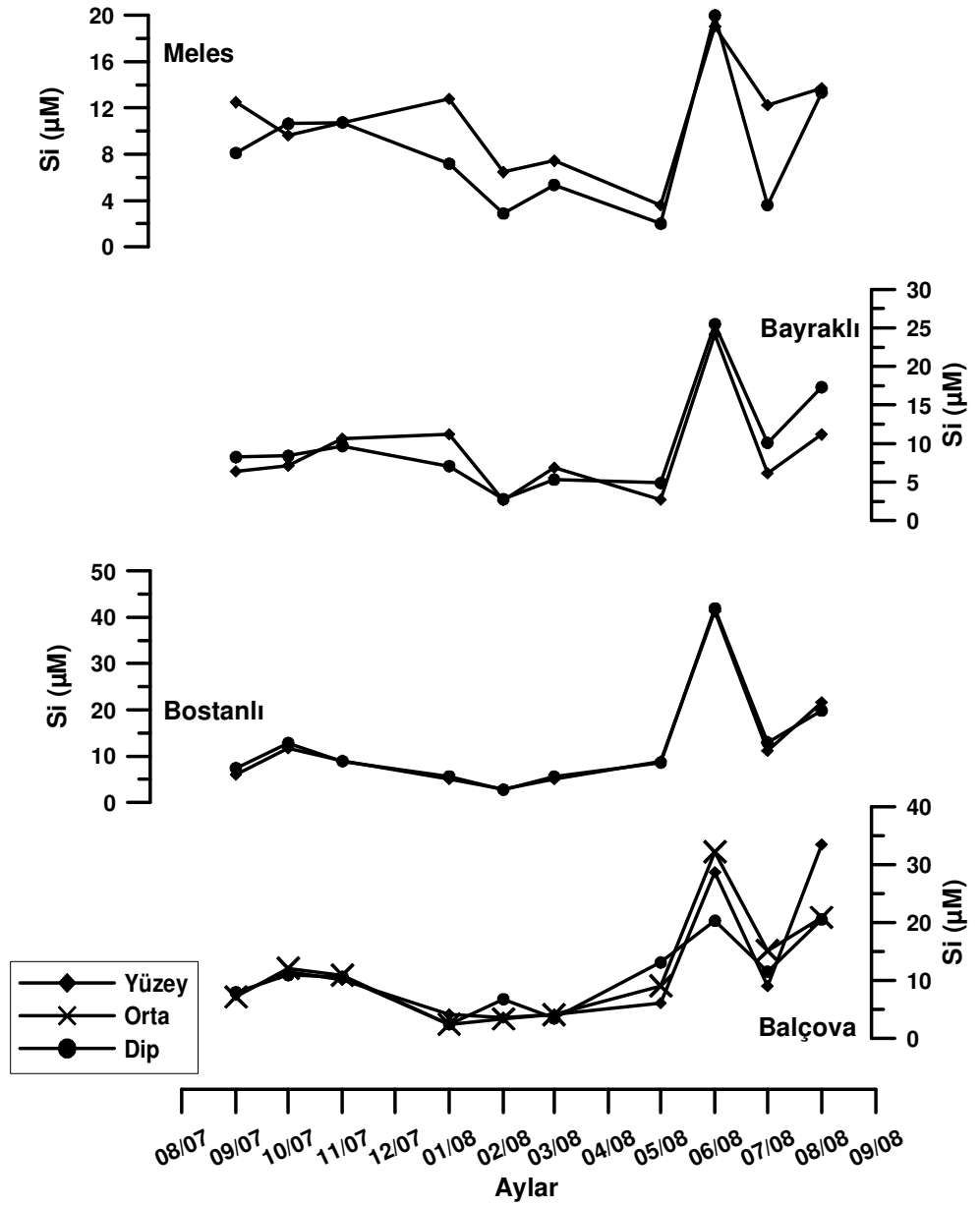
Meles'in yüzey suyunda değerler mayıs ayına kadar az çok durağan bir eğilim göstermektedir. Mayıs ayında ise küçük bir düşüş göstererek $3,60 \mu\text{M}$ 'a gerilemiştir. Bu düşüşü takiben haziran ayında yıl içindeki en önemli pikini yaparak $19,03 \mu\text{M}$ 'lık bir konsantrasyona ulaşmıştır. Dip suyu ise yüzeye benzer bir eğilim içindedir. Ancak dip suyu değerleri yılın büyük bölümünde yüzey suyu değerlerinin altındadır. Dip suyunda gözenen en önemli artış da yine haziran ayında meydana gelmiştir ve dip suyu konsantrasyonu yüzey suyu konsantrasyonunu geride bırakarak $20,00 \mu\text{M}$ 'lık değere ulaşmıştır. Bu artışlardan sonra temmuz ayında gerileyen silikat değerleri, ağustos ayında tekrar artarak yıl içindeki ikinci önemli artışını gerçekleştirmiş ve yüzey suyu konsantrasyonu $13,69$, dip suyu konsantrasyonu ise $13,33 \mu\text{M}$ olmuştur.

Bayraklı istasyonunda silikat konsantrasyonunun yıllık ortalama değeri $7,68 \pm 1,41 \mu\text{M}$ 'dır. Ölçülen en küçük değer şubat ayında $2,61 \mu\text{M}$, en büyük değer ise haziran ayında $25,48 \mu\text{M}$ 'dır.

Bayraklı'da örneklemelerin ilk üç ayında silikat değerleri birbirine çok yakındır. Ocak ayında yüzeyde artış meydana gelirken dip suyunda bir azalma söz konusudur. Bu süreci takiben haziran ayına kadar tekrar birlikte hareket etme eğiliminde oldukları görülmüştür. Haziran ayında tüm istasyon ve derinliklerde görülen büyük artış burada da görülmüş ve silikat konsantrasyonu yüzeyde $24,19 \mu\text{M}$, dipte $25,48 \mu\text{M}$ 'a ulaşmıştır. Temmuz ayındaki düşüşten sonra ağustos ayında küçük bir kıpırdanma gösteren silikat konsantrasyonu yüzeyde $11,17$, dipte $17,30 \mu\text{M}$ olmuştur.

Bostanlı istasyonunda silikat konsantrasyonunun yıllık ortalama değeri $12,44 \pm 2,49 \mu\text{M}$ 'dır. Ölçülen en küçük değer şubat ayında $2,74 \mu\text{M}$, en büyük değer ise haziran ayında $41,94 \mu\text{M}$ 'dır.

Bostanlı'da silikatın yıllık değişimine bakıldığında yüzey suyu ve dip suyu değerlerinin adeta birbirinin aynısı olduğu dikkatten kaçmamaktadır. Haziran ayına kadar değerler küçük dalgalanmalar yaparak genelde 10,00 μM 'ın altında dağılıp göstermektedir. Haziran ayında yaptığı pik ise yıl boyu tüm istasyon ve derinliklerde rastlanan en yüksek değerleri yansıtmaktadır. Bu noktada yüzey suyu konsantrasyonu 41,29 μM , dip suyu konsantrasyonu ise 41,94 μM olarak ölçülmüştür. Temmuz ayındaki düşüşten sonra (yüzey ve dip suyunda sırasıyla 11,17-12,97 μM) ise bir miktar artış meydana gelmiş ve konsantrasyonlar yüzey ve dipte 21,62, 19,82 μM olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.9. Silikat konsantrasyonunun yıllık değişimi.

Balçova istasyonunda silikat konsantrasyonunun yıllık ortalama değeri $11,45 \pm 1,56 \mu\text{M}$ 'dır. Ölçülen en küçük değer ocak ayında $2,42 \mu\text{M}$, en büyük değer ise ağustos ayında $33,51 \mu\text{M}$ 'dir.

Silikat konsantrasyonunun Balçova istasyonundaki yıllık değişimi Bostanlı ile paralellik göstermektedir. Ekim ayında yüzeyde $11,51$, orta suda $12,11$, dip suyunda $10,94 \mu\text{M}$ değerinde bir artış meydana getirdikten sonra ocak ayına kadar yavaşça azalmış ve bunu takiben bir artış eğilimine girmiştir. Mayıs ayında dip suyu kaynaklı bir artış göstermiştir. Bu artışta en yüksek konsantrasyona dip suyunda rastlanırken onu orta ve yüzey suyu takip etmiştir. Haziran ayındaki artışta yüzey, orta ve dip konsantrasyonu sırasıyla $28,71$, $32,26$, $20,32 \mu\text{M}$ olarak saptanmıştır. Ağustos ayında ise yüzey konsantrasyonunda önemli bir artış izlenmiştir ($33,51 \mu\text{M}$).

4.1.1.10 Fosfat

Fosfat konsantrasyonu değişimleri izlendiğinde eylül ayından itibaren genel olarak bir düşüş eğilimine girdiği görülmektedir. Arada bazı derinliklerde küçük artışlar olsa da bu eğilim ocak ayına kadar sürmektedir. Ocakla mart arasında nispeten küçük değerlerde durağan bir yapı izleyen konsantrasyon mart ayından sonra artış sürecine geçmiş, ve tüm istasyonlarda düzenli bir artış sergilemiştir. Yıl boyunca en yüksek fosfat konsantrasyonuna ağustos ayında $5,96 \mu\text{M}$ ile Bostanlı dip suyunda, en düşük fosfat konsantrasyonuna ise ocak ayında ölçüm limitlerinin altında Balçova yüzey ve dip suyunda rastlanmıştır. Fosfat konsantrasyonunun yıllık değişimi Şekil ve Tablo 4.10'da verilmiştir.

Meles istasyonunda fosfat konsantrasyonunun yıllık ortalama değeri $2,16 \pm 0,29 \mu\text{M}$ 'dır. Ölçülen en küçük değer mayıs ayında $0,20 \mu\text{M}$, en büyük değer ise eylül ayında $3,79 \mu\text{M}$ 'dir.

Meles'de eylül ayında yapılan ilk örneklemede $4,00 \mu\text{M}$ seviyelerinde görülen fosfat konsantrasyonu şubat ayına kadar bu düşüşünü sürdürmektedir. Mart ayında yüzey suyunda $1,13 \mu\text{M}$ değerinde bir artış meydana gelmiş, bu artışı takiben meydana gelen düşüğe paralel olarak yükselen dip konsantrasyonu ise

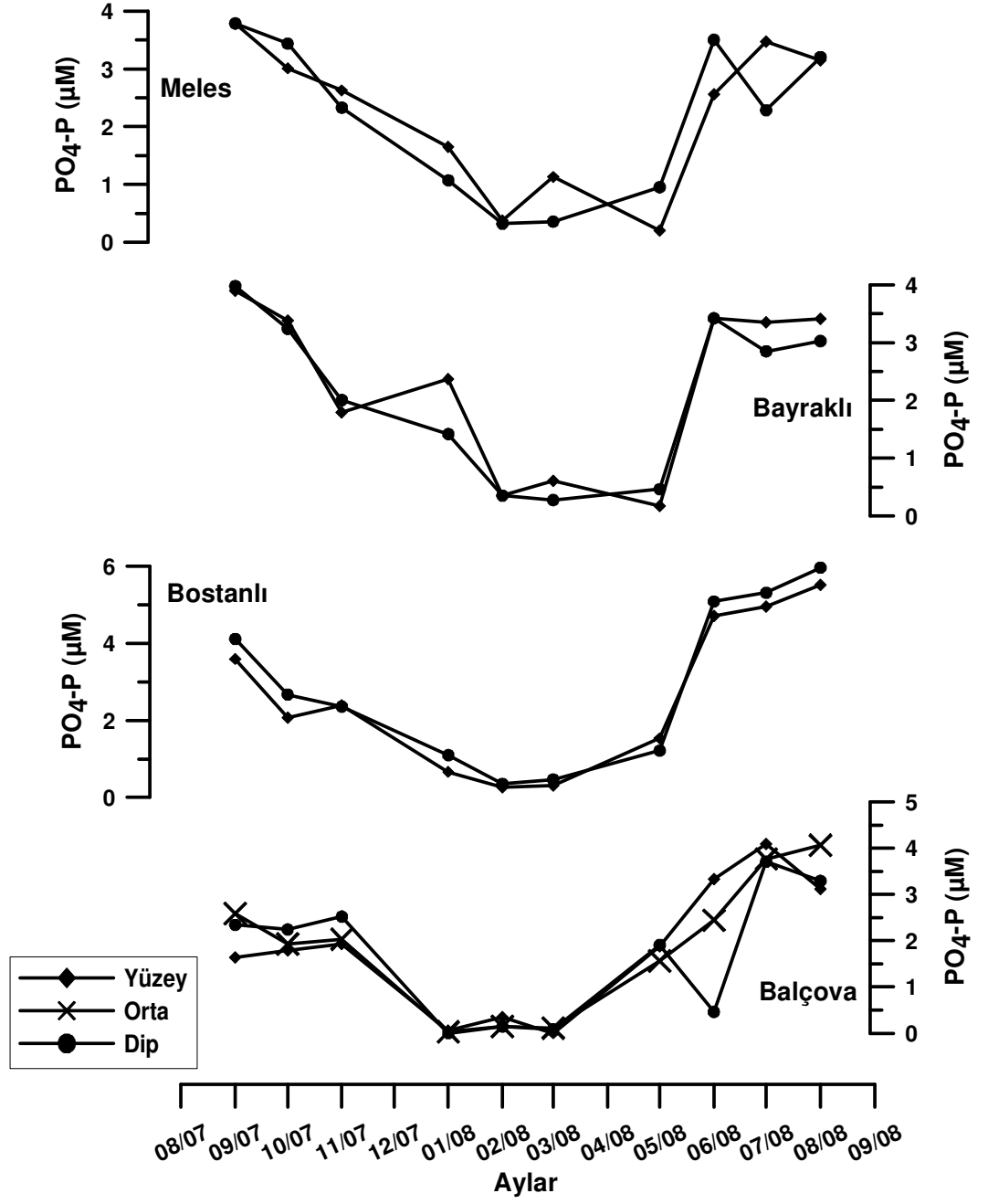
mayıs ayında 0,95 μM 'lık bir pik vermiştir. Haziran ayında ise dip kaynaklı bir zenginleşme meydana gelerek yüzeyde konsantrasyonu 2,56, dipte ise 3,51 μM 'a yükseltmiştir. Temmuz ayında dip konsantrasyonu 2,29 μM 'a gerilerken, yüzey suyunda konsantrasyon artmış ve 3,47 μM 'a ulaşmıştır.

Tablo 4.10. Deniz istasyonlarında bulunan fosfat (μM) değerleri.

	Eyl.07	Eki.07	Kas.07	Oca.08	Şub.08	Mar.08	May.08	Haz.08	Tem.08	Ağu.08
Meles Yüzey	3,79	3,01	2,63	1,65	0,38	1,13	0,20	2,56	3,47	3,15
Meles Dip	3,79	3,44	2,33	1,07	0,32	0,36	0,95	3,51	2,28	3,20
Bayraklı Yüzey	3,90	3,38	1,79	2,37	0,35	0,61	0,17	3,42	3,35	3,41
Bayraklı Dip	3,98	3,24	2,01	1,42	0,35	0,28	0,46	3,42	2,85	3,03
Bostanlı Yüzey	3,60	2,07	2,38	0,66	0,26	0,30	1,53	4,71	4,96	5,52
Bostanlı Dip	4,11	2,67	2,36	1,10	0,35	0,47	1,21	5,09	5,31	5,96
Balçova Yüzey	1,63	1,79	1,92	0,06	0,35	0,00	1,88	3,33	4,09	3,12
Balçova Orta	2,59	1,93	2,03	0,03	0,15	0,11	1,56	2,44	3,77	4,07
Balçova Dip	2,34	2,24	2,52	0,00	0,15	0,08	1,91	0,46	3,71	3,29

Bayraklı istasyonunda fosfat konsantrasyonunun yıllık ortalama değeri $2,19 \pm 0,30 \mu\text{M}$ 'dır. Ölçülen en küçük değer mayıs ayında 0,17 μM , en büyük değer ise eylül ayında 3,98 μM 'dır.

Fosfatın yıl boyunca Bayraklı'da izlediği eğilim Meles'de gösterdiği eğilime paralellik göstermektedir. Eylül ayından ocak ayına kadar düşüş eğiliminde ve birbirine yakın değerlerde bulunan yüzey ve dip fosfat konsantrasyonları ocak ayında farklı eğilim göstermiş yüzey konsantrasyonu 2,37 μM değerinde küçük bir artış sağlarken, dip konsantrasyonu ise azalmaya devam etmiştir. Şubat–mayıs arasında düşük değerlerde sabit bir yapı gösteren fosfat konsantrasyonu mayısla birlikte artışa geçmiş ve haziran ayında yüzeyde ve dipte 3,42 μM 'lık konsantrasyona erişmiştir. Takip eden iki ayda su kolonunda sabit düzeyde bulunan fosfat herhangi bir artış göstermemiştir.



Şekil 4.10. Fosfat konsantrasyonunun yıllık değişimi.

Bostanlı istasyonunda fosfat konsantrasyonunun yıllık ortalama değeri $2,73 \pm 0,45 \mu\text{M}$ 'dır. Ölçülen en küçük değer şubat ayında $0,26 \mu\text{M}$, en büyük değer ise ağustos ayında $5,96 \mu\text{M}$ 'dır.

Bostanlı'da fosfat değişimi incelendiğinde yılın büyük bir bölümünde dip suyu konsantrasyonlarının yüze suyu konsantrasyonlarından yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Eylül ayındaki $4,00 \mu\text{M}$ düzeyinden ölçümlerine başlanan fosfat

şubat ayına kadar tedrici olarak azalmış ve ardından artışa geçmiştir. Mayıs ayında yüzeyde 1,53, dip suyunda 1,21 μM ulaşan fosfat konsantrasyonu artışını sürdürerek haziran ayında yüzeyde ve dipte sırasıyla 4,71 – 5,09 μM olmuştur. Artış hızını azaltmakla birlikte temmuz ve ağustos aylarında da artmaya devam eden fosfat konsantrasyonu ağustosta yüzeyde 5,52 μM , dip suyunda ise 5,96 μM 'a ulaşarak yıl içinde ki en yüksek değerlerine ulaşmıştır.

Balçova istasyonunda fosfat konsantrasyonunun yıllık ortalama değeri $1,79 \pm 0,25$ μM 'dır. Ölçülen en küçük değer ocak ve mart aylarında ölçüm limitlerinin altında, en büyük değer ise temmuz ayında 4,10 μM olarak tespit edilmiştir.

Diğer istasyonlarda örnekleme üç ayda fosfat değerleri düşerken, Balçova istasyonunda değerlerin sabit kaldığı görülmektedir. Kasım ayından sonra düşme sürecine giren fosfat konsantrasyonu ocak ayında dipte ölçüm limitlerinin altına düşerken yüzey ve orta derinlikte sifıra yaklaşmıştır. Mart ayıyla artışa geçen fosfat değerleri temmuza kadar düzenli şekilde artarken sadece haziran ayında dip suyunda ciddi bir azalma göstermiştir. Temmuz ayında tüm derinliklerde pik yapan fosfat konsantrasyonu yüzeyde 4,10 μM , orta derinlikte 3,77 μM ve dip suyunda 3,71 μM 'a ulaşmıştır.

4.1.1.11 Toplam Klorofil-a

İzmir iç körfezi'ndeki klorofil-a konsantrasyonları tüm istasyonlarda örnekleme döneminin ilk yarısında benzer eğilimler göstermiştir. İlk aylarda meydana gelen azalışı takiben ocak ayında pik vermiş daha sonra ise düşüş sürecine girmiştir. Mayıs ayına kadar tüm istasyonlarda sabit değerlerde kalan klorofil-a konsantrasyonları bu aydan sonra istasyon ve derinlik bazında farklı eğilimler sergilemiştir. Yıl boyunca rastlanan en yüksek klorofil-a değeri ağustos ayında 30,26 $\mu\text{g/L}$ ile Bostanlı dip suyunda, en düşük değer ise haziran ayında 5,03 $\mu\text{g/L}$ ile Balçova dip suyunda ölçülmüştür. Toplam klorofil-a'nın yıllık değişimi Şekil ve Tablo 4.11'de gösterilmiştir.

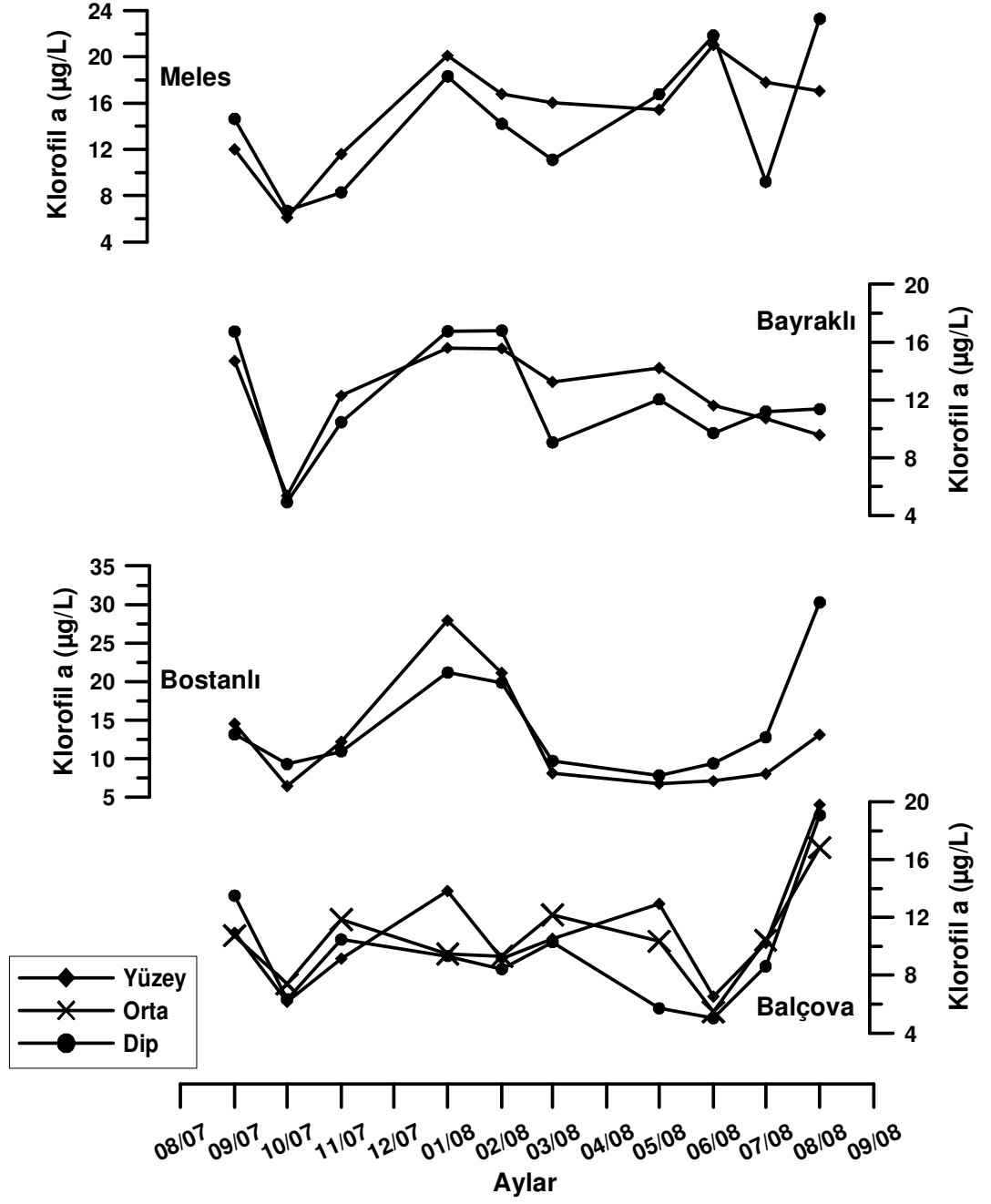
Tablo 4.11. Deniz istasyonlarında bulunan klorofil-a ($\mu\text{g/L}$) değerleri.

	Eyl.07	Eki.07	Kas.07	Oca.08	Şub.08	Mar.08	May.08	Haz.08	Tem.08	Ağu.08
Meles Yüzey	11,98	6,11	11,61	20,09	16,79	16,04	15,43	21,01	17,81	17,03
Meles Dip	14,63	6,68	8,28	18,32	14,21	11,09	16,76	21,85	9,19	23,28
Bayraklı Yüzey	14,69	5,36	12,30	15,60	15,56	13,26	14,21	11,61	10,72	9,58
Bayraklı Dip	16,73	4,93	10,46	16,75	16,80	9,06	12,05	9,71	11,20	11,37
Bostanlı Yüzey	14,52	6,47	12,20	27,94	21,13	8,10	6,72	7,09	8,01	13,11
Bostanlı Dip	13,14	9,29	10,94	21,17	19,86	9,70	7,80	9,37	12,76	30,26
Balçova Yüzey	10,95	6,15	9,15	13,84	9,16	10,54	12,94	6,53	10,24	19,79
Balçova Orta	10,74	7,39	11,84	9,47	9,31	12,17	10,35	5,47	10,42	16,83
Balçova Dip	13,50	6,34	10,47	9,33	8,42	10,29	5,70	5,03	8,62	19,07

Meles istasyonunda klorofil-a konsantrasyonunun yıllık ortalama değeri $14,91 \pm 1,11 \mu\text{g/L}$ 'dir. Ölçülen en küçük değer ekim ayında $6,11 \mu\text{g/L}$, en büyük değer ise ağustos ayında $23,28 \mu\text{g/L}$ 'dir.

Meles'de klorofil-a konsantrasyonu ekim ayında gösterdiği düşüşten sonra artmaya başlayarak ilk önemli pikini ocak ayında vermiştir. Bu artışta yüzey suyu klorofil-a konsantrasyonu $20,09 \mu\text{g/L}$ olurken, dip suyu konsantrasyonu $18,32 \mu\text{g/L}$ olarak tespit edilmiştir. Yüzey ve dip suyu konsantrasyonu mayıs ayına kadar bir miktar azalmış halde bulunurken, mayıs ayıyla birlikte artış sürecine girmiş ve ikinci önemli artışını haziran ayında yüzeyde $21,01 \mu\text{g/L}$, dip suyunda $21,85 \mu\text{g/L}$ 'ye ulaşılarak gerçekleştirmiştir. Yüzey suyu konsantrasyonu ağustos ayına kadar azalma sürecine girerken, dip suyu konsantrasyonu temmuz ayındaki düşüşten sonra ağustos ayında $23,28 \mu\text{g/L}$ 'lik bir artış göstermiştir.

Bayraklı istasyonunda klorofil-a konsantrasyonunun yıllık ortalama değeri $12,10 \pm 0,77 \mu\text{g/L}$ 'dir. Ölçülen en küçük değer ekim ayında $4,93 \mu\text{g/L}$, en büyük değer ise şubat ayında $16,80 \mu\text{g/L}$ 'dir.



Şekil 4.11. Toplam klorofil-a konsantrasyonunun yıllık değişimi.

Bayraklı istasyonunda klorofil-a konsantrasyonunun diğer istasyonlarda görüldüğü gibi büyük artışları olmamıştır. Artışları küçük birkaç dalgalanmadan ibarettir. Eylül ayında gözlenen nispeten yüksek değerler yerini ekim ayında düşük değerlere bıraktıktan sonra su kolonundaki klorofil-a konsantrasyonu artmaya başlamıştır. Bu artıştan sonra değerler ocak ayında yüzeyde 15,60 µg/L, dip suyunda 16,75 µg/L'ye ulaşmıştır. Şubat ayında bu değerleri koruyan klorofil-a mart ayındaki düşüştten sonra mayıs ayında yıl içindeki ikinci küçük

artışını yaparak yüzeyde ve dipte sırasıyla 14,21-12,05 µg/L düzeyini yakalamış, takip eden aylarda ise tekrar azalma eğilimi göstermiştir.

Bostanlı istasyonunda klorofil-a konsantrasyonunun yıllık ortalama değeri 13,48±1,57 µg/L' dir. Ölçülen en küçük değer ekim ayında 6,47 µg/L, en büyük değer ise ağustos ayında 30,26 µg/L'dir.

Bostanlı'da tüm istasyonlarda görüldüğü gibi eylül ayındaki değerler ekim ayında gerilemiş ve takip eden aylarda artışa geçerek ilk pikini tüm istasyonlarla birlikte fakat hepsinden daha yüksek konsantrasyonlarda ocak ayında vermiştir. Bu pikte yüzey suyu klorofil-a konsantrasyonu 27,94 µg/L olurken, dip suyu konsantrasyonu 21,17 µg/L olarak belirlenmiştir. Mart ayından örneklemelerin bittiği ağustos ayına kadar dip suyu klorofil-a değerlerinin yüzey suyu değerlerinden yüksek olması dikkat çekicidir. Mart-temmuz sürecinde durgun bir seyir izleyen konsantrasyon ağustos ayında dip suyunda 30,26 µg/L değerinde bir artış yaparken, yüzey suyundaki artışı 13,11 µg/L değerinde kalmıştır.

Balçova istasyonunda klorofil-a konsantrasyonunun yıllık ortalama değeri 10,34±0,67 µg/L' dir. Ölçülen en küçük değer haziran ayında 5,03 µg/L, en büyük değer ise ağustos ayında 19,79 µg/L'dir.

Balçova'daki klorofil-a değerleri diğer istasyonlarla karşılaştırıldığında görece olarak düşük konsantrasyonlarda izlenmiştir. İlk piki kasım ayında görülmektedir. Bu noktada yüzey, orta ve dip konsantrasyonu sırasıyla 9,15, 11,84 ve 10,47 µg/L olarak tespit edilmiştir. Ocak ayına kadar orta derinlik ve dip suyu değerleri sabit durumunu korurken ocak ayında yüzeyde 13,84 µg/L değerinde bir artış söz konusudur. Şubat ayında tüm değerler birbirine yaklaşırken, mart ayında küçük bir artış daha izlenmiştir. Bunu mayıs ayında yüzey (12,94 µg/L) ve orta derinlikteki (10,35 µg/L) artışlar takip etmiştir. Yıl içinde her üç derinlikte görülen en önemli artış ise ağustos ayında meydana gelmiştir. Bu ayda yüzey suyu klorofil-a değeri 19,79 µg/L olurken, orta derinlikte 16,83 µg/L, dip suyunda 19,07 µg/L değerine ulaşmıştır.

4.1.1.12 Mikroplankton biyoması (Klorofil-a)

Mikroplankton biyomasının örneklemelerin ilk aylarında su kolonundaki konsantrasyonu düşüktür ve 4,00 µg/L'nin altındadır. Ocak ayına kadar durum bu şekilde devam ettikten sonra ocak ayıyla birlikte genel bir yükseliş dikkat çekmektedir. Bu yükseliş şubat ayındaki pik ile tamamlanmıştır. Mart ayında gerileyen biyomas tekrar artışa geçerek mayıs ayında ikinci önemli pikini vermiştir. Daha sonra tüm istasyonlarda mikroplankton biyoması tekrar, sonbaharda olduğu gibi, 4,00 µg/L'nin altına çekilmiştir (Şekil ve Tablo 4.12.). Yıl boyunca rastlanan en yüksek mikroplankton biyoması şubat ayında 13,54 µg/L ile Bostanlı dip suyunda tespit edilirken, en düşük biyomas ekim ayında 0,05 µg/L ile Bayraklı yüzey suyunda ölçülmüştür.

Meles istasyonunda mikroplankton biyomasının yıllık ortalama değeri $3,23 \pm 0,70$ µg/L'dir. Tespit edilen en küçük değer eylül ayında 0,22, en büyük değer ise şubat ayında 11,56 µg/L'dir.

Meles istasyonunda mikroplankton biyoması eylül ve ekim aylarında 1,00 µg/L'nin altında bulunmuştur. Kasım ayıyla birlikte artış süreci başlamıştır. Bu artış şubat ayında hem yüzey hem de dip suyunda izlenen pikle son bulmuştur. Şubat ayı yüzey suyu konsantrasyonu 11,56 µg/L'ye ulaşırken, dip suyu konsantrasyonu ise 8,25 µg/L olmuştur. Mart ayında azalan mikroplankton biyoması her iki derinlikte de 4,00 µg/L'nin altına düşmüştür. Bunu takiben tekrar yükseliş süreci başlamış ve mayıs ayında ikinci büyük pikini yapmıştır. Bu artışta yüzey ve dip suyu biyoması sırasıyla 6,01, 8,21 µg/L olarak ölçülmüştür. Bu artıştan sonra mikroplankton biyomasının su kolonunda azaldığı ve örneklemeler bitene kadar haziran-ağustos döneminde 3,00 µg/L'nin altında kaldığı tespit edilmiştir.

Bayraklı istasyonunda mikroplankton biyomasının yıllık ortalama değeri $2,89 \pm 0,67$ µg/L'dir. Tespit edilen en küçük değer ekim ayında 0,05, en büyük değer ise şubat ayında 10,56 µg/L'dir.

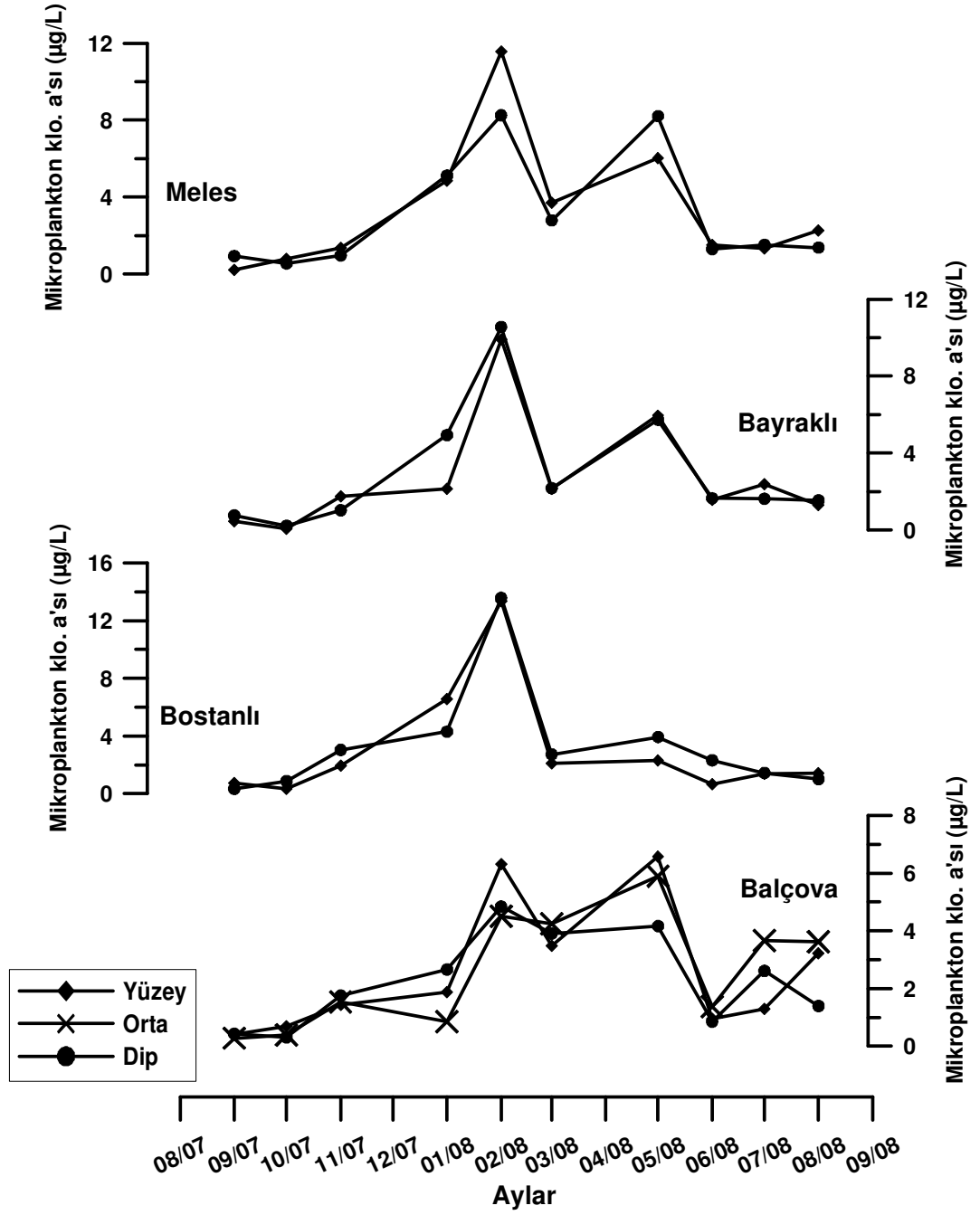
Tablo 4.12. Deniz istasyonlarında bulunan mikroplankton biyoması ($\mu\text{g/L}$) değerleri.

	Eyl.07	Eki.07	Kas.07	Oca.08	Şub.08	Mar.08	May.08	Haz.08	Tem.08	Ağu.08
Meles Yüzey	0,22	0,79	1,35	4,86	11,56	3,71	6,01	1,51	1,33	2,26
Meles Dip	0,92	0,54	0,96	5,11	8,25	2,79	8,21	1,29	1,51	1,37
Bayraklı Yüzey	0,45	0,05	1,74	2,13	9,92	2,13	5,95	1,56	2,37	1,29
Bayraklı Dip	0,75	0,22	1,01	4,93	10,56	2,17	5,73	1,64	1,62	1,53
Bostanlı Yüzey	0,72	0,34	1,94	6,58	13,35	2,12	2,29	0,67	1,36	1,41
Bostanlı Dip	0,34	0,87	3,03	4,29	13,58	2,72	3,93	2,32	1,43	1,00
Balçova Yüzey	0,40	0,70	1,43	1,88	6,32	3,49	6,58	0,96	1,30	3,22
Balçova Orta	0,28	0,38	1,54	0,85	4,51	4,24	5,90	1,36	3,66	3,62
Balçova Dip	0,43	0,30	1,76	2,66	4,84	3,90	4,17	0,85	2,61	1,39

Bayraklı'da mikroplankton biyoması ilk iki ayda $1,00 \mu\text{g/L}$ 'nin altında kaldıktan sonra artışa geçerek ilk önemli pikini, diğer istasyonlar gibi, şubat ayında vermiştir. Bu pikinde yüzey suyundaki mikroplankton biyoması $9,92 \mu\text{g/L}$ olurken, dip suyu biyomas değeri $10,56 \mu\text{g/L}$ olarak tespit edilmiştir. Mart ayında su kolonunda düşük konsantrasyonda bulduktan sonra mayıs ayında bir artış daha meydana getirmiştir. Mayıs artışında yüzey ve dip suyu konsantrasyonu sırasıyla $5,95, 5,73 \mu\text{g/L}$ 'dir. Yaz aylarına girilirken yüzey ve dip biyoması azalmasına rağmen temmuz ayında yüzey suyunda $2,37 \mu\text{g/L}$ değerine ulaşan küçük bir artış daha tespit edilmiştir.

Bostanlı istasyonunda mikroplankton biyomasının yıllık ortalama değeri $3,22 \pm 0,85 \mu\text{g/L}$ 'dir. Tespit edilen en küçük değer ekim ve eylül aylarında $0,34$, en büyük değer ise şubat ayında $13,58 \mu\text{g/L}$ 'dir.

Bostanlı istasyonu, mikroplankton biyomasının tüm istasyonlar içinde en yüksek değerine ulaştığı istasyondur. Eylül ve ekim aylarında düşük konsantrasyonlarda bulduktan sonra kasım ayında dip suyu artışı baskın olmak üzere, konsantrasyonunu arttırmaya başlamıştır. Ocak ayına gelindiğinde yüzey suyu biyoması dip suyu biyomasından üstün olmasına rağmen artışın pik noktasında, yani şubat ayında, değerler birbirine çok yakındır. Yüzey suyu biyoması $13,35 \mu\text{g/L}$ iken, dip suyu biyoması $13,58 \mu\text{g/L}$ olmuştur.



Şekil 4.12. Mikroplankton biyomasının yıllık değişimi.

Mart ayında 4,00 µg/L seviyesinin altına düşen biyomas değerleri Mayıs ayına kadar az çok durgun bir yapı gösterdikten sonra haziran ayıyla birlikte gerileme sürecine girerek 2,00 µg/L seviyesinin altına çekilmiştir.

Balçova istasyonunda mikroplankton biyomasının yıllık ortalama değeri $3,22 \pm 0,85$ µg/L'dir. Tespit edilen en küçük değer eylül ayında 0,34, en büyük değer ise Mayıs ayında 13,58 µg/L'dir.

Örnekleme sürecinin ilk iki ayında, eylül-ekim aylarında, 1,00 µg/L'nin altında izlenen mikroplankton biyoması Balçova'da üç derinlikte de küçük bir artış kaydetmiştir. Bu artıştan sonra ise dip ve yüzey suyundaki artış devam ederken orta derinlik suyunda konsantrasyon düşmüştür. Diğer istasyonlarda görülen önemli artış şubat ayında Balçova'da da izlenmiştir. Ancak biyomasın ulaştığı konsantrasyon diğer istasyonların altında kalmıştır. Yüzey, orta ve dip suyu konsantrasyonları sırasıyla 6,32, 4,51 ve 4,84 µg/L olarak tespit edilmiştir. Mart ayında küçük bir gerileme yaptıktan sonra mayıs ayında tekrar artan mikroplankton biyoması yüzeyde 6,58 µg/L, orta derinlikte 5,90 µg/L, dip suyunda ise 4,17 µg/L'ye ulaşmıştır. Hazirandaki gerilemeden sonra diğer istasyonların aksine yaz aylarında küçük de olsa artışlar tespit edilmiştir. Temmuz ayında orta derinlikte ve dipte sırasıyla 3,66, 2,61 µg/L değerindeki artışlardan sonra ağustos ayında da yüzey suyunda 3,22 µg/L değerine ulaşan bir artış izlenmiştir.

4.1.1.13 Nanoplankton biyoması (Klorofil-a)

Nanoplankton biyoması diğer fitoplankton gruplarıyla karşılaştırıldığında yıl içinde en çok hareketliliğin izlendiği boy grubu olmuştur (Şekil ve Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Deniz istasyonlarında bulunan nanoplankton biyoması (µg/L) değerleri.

	Eyl.07	Eki.07	Kas.07	Oca.08	Şub.08	Mar.08	May.08	Haz.08	Tem.08	Ağu.08
Meles Yüzey	10,48	3,75	2,78	11,96	4,16	11,23	6,48	17,79	15,07	7,13
Meles Dip	11,73	6,07	4,02	10,11	3,72	7,05	7,86	18,78	6,84	7,67
Bayraklı Yüzey	11,84	4,99	4,67	9,47	4,27	9,10	7,34	8,65	6,93	5,58
Bayraklı Dip	13,63	4,21	3,64	8,45	4,79	5,79	5,40	6,34	7,82	7,66
Bostanlı Yüzey	10,85	4,62	4,32	17,30	6,25	4,93	1,95	5,00	4,68	4,82
Bostanlı Dip	7,44	5,76	4,36	12,88	4,54	6,36	2,85	5,80	9,25	6,25
Balçova Yüzey	6,05	3,83	2,78	6,68	1,30	5,63	5,77	3,93	7,83	7,36
Balçova Orta	5,76	5,44	3,49	3,03	0,67	7,13	3,46	2,93	5,74	4,25
Balçova Dip	7,19	4,44	3,79	2,48	1,29	4,97	1,10	2,86	5,59	4,86

Eylül ayındaki görelî yüksek değerlerden sonra ekim ayında düşüş gösteren nanoplankton biyoması, bu düşüşünü kasım ayına kadar sürdürdükten sonra kasım ayıyla birlikte artışa geçmiş ve ocak ayında önemli bir pik vermiştir. Bundan sonra mart ve haziranda olmak üzere genel anlamda iki önemli pik daha gerçekleştirmiştir. Yıl içinde görülen en yüksek nanoplankton biyoması haziran ayında 18,78 µg/L ile Meles dip suyunda, en düşük biyomas ise şubat ayında 0,67 µg/L ile Balçova orta derinlikte saptanmıştır.

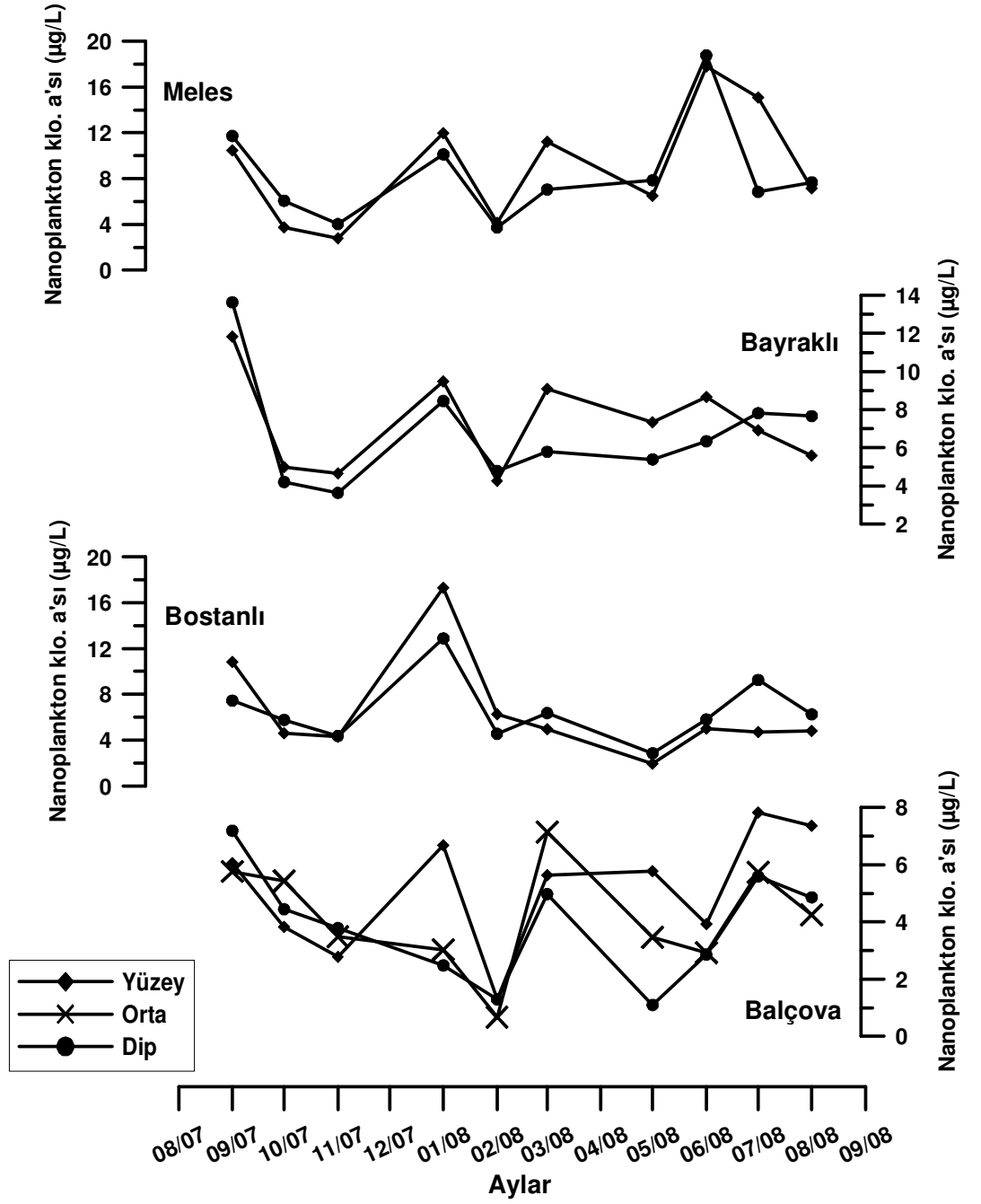
Meles istasyonunda nanoplankton biyomasının yıllık ortalama değeri $8,73 \pm 1,03$ µg/L'dir. Tespit edilen en küçük değer kasım ayında 2,78, en büyük değer ise haziran ayında 18,78 µg/L'dir.

Eylül ayında görelî yüksek değerlerde bulunan yüzey ve dip nanoplankton biyoması kasım ayına kadar azaldıktan sonra artış süreci başlamıştır. Bu süreç sonunda ocak ayında nanoplankton biyoması Meles'de yüzey suyunda 11,96 µg/L olurken, dip suyunda 10,11 µg/L olmuştur. Takiben şubat ayında bir düşüş görüldükten sonra mart ayında yeni bir artış tespit edilmiştir. Bu artışta yüzey ve dip suyu biyoması sırasıyla 11,23, 7,05 µg/L şeklinde belirlenmiştir. Meles istasyonu nanoplankton biyoması yıl içindeki son ama en büyük artışını haziran ayında gerçekleştirmiştir. Bu ayda yüzey suyundaki biyoması 17,79 µg/L, dip suyundaki biyoması 18,78 µg/L'dir. Temmuz ve ağustos ayında ise tekdüze bir yapı görülmüştür.

Bayraklı istasyonunda nanoplankton biyomasının yıllık ortalama değeri $7,03 \pm 0,59$ µg/L'dir. Tespit edilen en küçük değer kasım ayında 3,64, en büyük değer ise eylül ayında 13,63 µg/L'dir.

Bayraklı istasyonunda nanoplankton biyoması en yüksek değerine eylül ayında ulaşmıştır. Eylül ayında nanoplankton biyoması yüzeyde 11,84 µg/L, dip suyunda ise 13,63 µg/L'dir. Ekim ve kasım aylarında durgun bir yapı gösteren nanoplankton biyoması kasım ayıyla birlikte artmaya başlamış ve bu artış ocak ayında yüzeyde 9,47 µg/L, dip suyunda ise 8,45 µg/L'lik bir pik ile sonlanmıştır. Şubat ayındaki düşüşü takiben mart ayında meydana gelen artışta ise yüzey ve dip

suyu biyoması sırasıyla 9,10, 5,79 $\mu\text{g/L}$ olmuştur. Mart ayından sonra 5,00-8,00 $\mu\text{g/L}$ seviyesinde sabit bir seyir izlemiştir.



Şekil 4.13. Nanoplankton biyomasının yıllık değişimi.

Bostanlı istasyonunda nanoplankton biyomasının yıllık ortalama değeri $6,51 \pm 0,81 \mu\text{g/L}$ 'dir. Tespit edilen en küçük değer mayıs ayında 1,95, en büyük değer ise ocak ayında $17,30 \mu\text{g/L}$ 'dir.

Bostanlı istasyonunda eylül-kasım döneminde düşüş sürecinde görünen nanoplankton biyoması en yüksek değerine ocak ayında gerçekleşen artışla ulaşmıştır. Bu artışta yüzey suyu biyoması 17,30 µg/L, dip suyu biyoması ise 12,88 µg/L olarak hesaplanmıştır. Yüzey suyu biyoması mayıs ayına kadar düşüş gösterirken, dip suyu biyoması şubat ayındaki düşüşten sonra, mart ayında 6,36 µg/L seviyesine çıkarak küçük bir artış sağlamıştır. Mayıs ayından sonra birlikte artışa geçen yüzey ve dip biyomasından yüzey biyoması haziranda 5,00 µg/L değerinde, dip suyu biyoması ise temmuz ayında 9,25 µg/L değerinde birer artış daha yapmışlardır.

Balçova istasyonunda nanoplankton biyomasının yıllık ortalama değeri $4,39 \pm 0,36$ µg/L'dir. Tespit edilen en küçük değer şubat ayında 0,67, en büyük değer ise temmuz ayında 7,83 µg/L'dir.

Balçova istasyonu nanoplankton biyoması bakımından diğer üç istasyondan daha düşük değerlere sahiptir. Orta derinlik ve dip suyu nanoplankton biyoması eylül ayından şubat ayına kadar düzenli bir azalma eğilimi göstermiştir. Yüzey suyu biyoması ise eylül'den kasım'a kadar düşüş gösterdikten sonra artışa geçerek ocak ayında 6,69 µg/L'lik bir pik vermiştir. Şubat ayında birbirine yakın seyreden üç derinliğin nanoplankton biyoması mart ayında bir pik daha vermiştir. Bu artışta yüzey, orta derinlik ve dip suyu biyomasları sırasıyla 5,63, 7,13 ve 4,97 µg/L ölçülmüştür. Bundan sonra haziran ayına kadar azalan nanoplankton biyoması son artışını temmuz ayında yüzeyde 7,83, orta derinlikte 5,74, dip suyunda 5,59 µg/L olacak şekilde gerçekleştirmiştir.

4.1.1.14 Pikoplankton biyoması (Klorofil-a)

Pikoplankton biyoması boy grupları arasında en düzenli eğilime sahiptir. Örnekleme yapılan istasyonların hepsinde eylül'den ekime gelirken bir düşüş izlenmiştir. Bunu takiben gerçekleşen artıştan sonra şubat-mart aylarında tekrar düşük konsantrasyona gerileyen pikoplankton biyoması bu eğilimi temmuz ayına kadar sürdürmüş ve ağustos ayında genel bir artış meydana getirmiştir (Şekil ve Tablo 4.14). Yıl içinde rastlanan en yüksek biyomas ağustos ayında

23,01 µg/L ile Bostanlı dip suyunda, en düşük biyomas ise ekim ayında 0,07 µg/L ile Meles dip suyunda tespit edilmiştir.

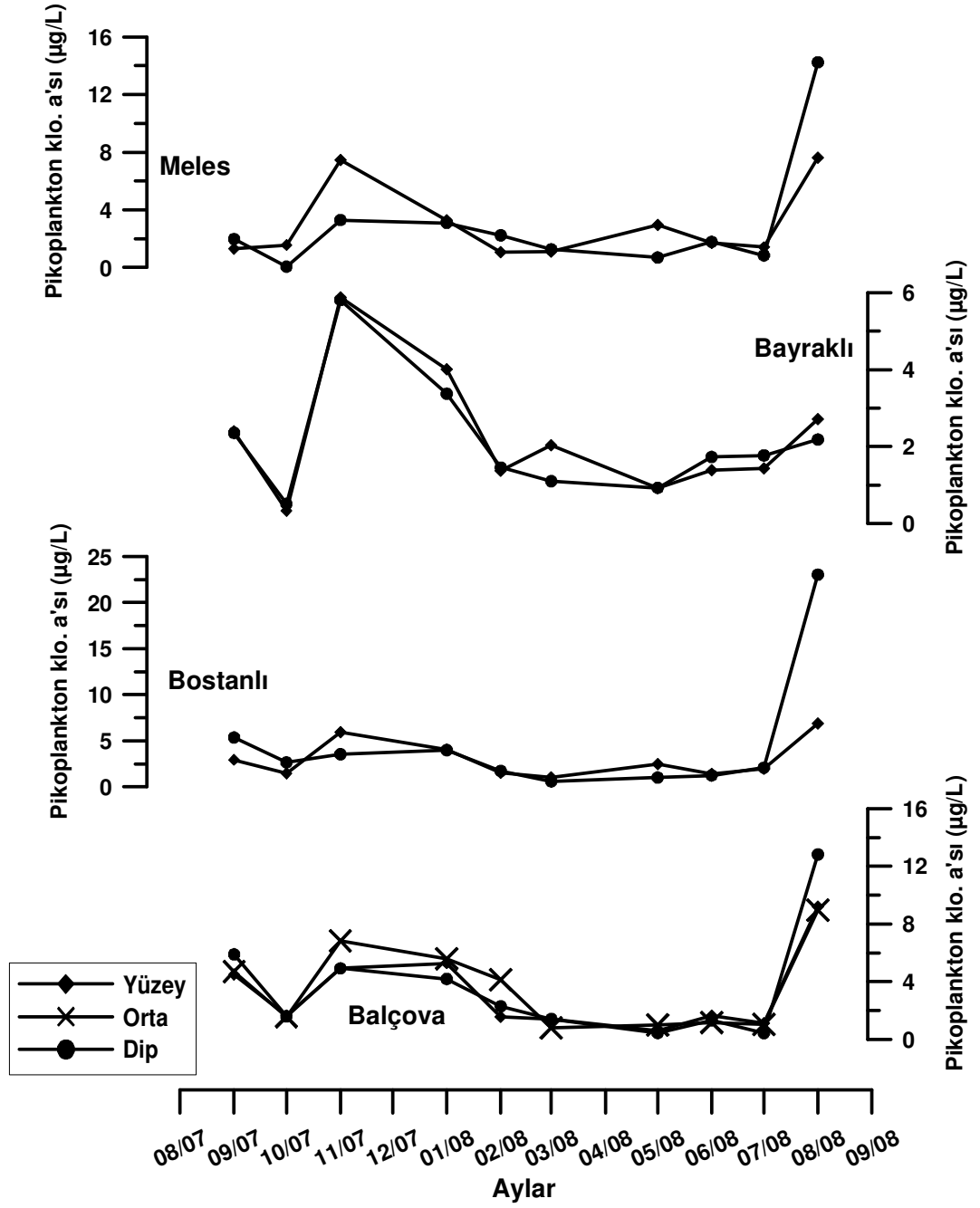
Tablo 4.14. Deniz istasyonlarında bulunan pikoplankton biyoması (µg/L) değerleri.

	Eyl.07	Eki.07	Kas.07	Oca.08	Şub.08	Mar.08	May.08	Haz.08	Tem.08	Ağu.08
Meles Yüzey	1,28	1,57	7,48	3,27	1,07	1,10	2,94	1,70	1,41	7,64
Meles Dip	1,97	0,07	3,30	3,10	2,24	1,26	0,69	1,78	0,84	14,24
Bayraklı Yüzey	2,40	0,33	5,88	4,00	1,37	2,03	0,92	1,39	1,42	2,71
Bayraklı Dip	2,35	0,51	5,81	3,37	1,45	1,10	0,92	1,73	1,77	2,18
Bostanlı Yüzey	2,95	1,50	5,94	4,06	1,53	1,04	2,49	1,42	1,97	6,88
Bostanlı Dip	5,36	2,66	3,54	3,99	1,73	0,61	1,02	1,25	2,08	23,01
Balçova Yüzey	4,49	1,62	4,94	5,28	1,54	1,42	0,59	1,65	1,11	9,21
Balçova Orta	4,69	1,57	6,82	5,59	4,13	0,79	0,99	1,17	1,03	8,96
Balçova Dip	5,89	1,60	4,92	4,19	2,29	1,42	0,44	1,33	0,42	12,82

Meles istasyonunda pikoplankton biyomasının yıllık ortalama değeri $2,95 \pm 0,74$ µg/L'dir. Tespit edilen en küçük değer ekim ayında 0,07, en büyük değer ise ağustos ayında 14,24 µg/L'dir.

Meles'de eylül-ekim aylarında tekdüze bir durum gösteren pikoplankton biyoması kasım ayında artış göstererek yüzeyde 7,48, dip suyunda 3,30 µg/L'ye ulaşmıştır. Bu aydan mart ayına kadar tedrici olarak azalan biyomas martla birlikte tekrar artışa geçmiştir ve mayıs ayında yüzeyde 2,94 µg/L'lik bir pik yapmıştır. Pikoplankton biyomasının son ve en önemli artışı ağustos ayında meydana gelmiştir. Ağustos ayında yüzey ve dip suyunda biyomas sırasıyla 7,64, 14,24 µg/L olarak tespit edilmiştir.

Bayraklı istasyonunda pikoplankton biyomasının yıllık ortalama değeri $2,18 \pm 0,35$ µg/L'dir. Tespit edilen en küçük değer ekim ayında 0,33, en büyük değer ise kasım ayında 5,88 µg/L'dir.



Şekil 4.14. Pikoplankton biyomasının yıllık değişimi.

Bayraklı istasyonu pikoplankton biyomasının yıl boyunca meydana getirdiği tek artış kasım ayında gerçekleşmiştir. Kasım artışında yüze suyu biyoması $5,88 \mu\text{g/L}$ 'te ulaşırken, dip suyu biyoması $5,81 \mu\text{g/L}$ olmuştur. Bundan sonra gerileyen biyomas değerleri tekdüze bir eğilim izleyerek örneklemeler boyunca bir daha ciddi bir artış göstermemiştir.

Bostanlı istasyonunda pikoplankton biyomasının yıllık ortalama değeri $3,75 \pm 1,09 \mu\text{g/L}$ 'dir. Tespit edilen en küçük değer mart ayında 0,61, en büyük değer ise ağustos ayında $23,01 \mu\text{g/L}$ 'dir.

Bostanlı istasyonunda ilk pikoplankton artışı kasım ayında görülmüştür. Bu artış anında yüzey suyu biyoması 5,94, dip suyu biyoması $3,55 \mu\text{g/L}$ ölçülmüştür. Bundan sonra mart ayına kadar gerileyen biyomas mayıs ayında yüzeyde $2,49 \mu\text{g/L}$ değerine ulaşan küçük bir artış kaydetmiştir. Son ve en ciddi artış ise ağustos ayında meydana gelmiştir. Bu ayda dip suyu biyoması $23,01 \mu\text{g/L}$ iken, yüzey suyu biyoması $6,88 \mu\text{g/L}$ 'de kalmıştır.

Balçova istasyonunda pikoplankton biyomasının yıllık ortalama değeri $3,43 \pm 0,56 \mu\text{g/L}$ 'dir. Tespit edilen en küçük değer temmuz ayında 0,42, en büyük değer ise ağustos ayında $12,82 \mu\text{g/L}$ 'dir.

Balçova'da eylül-ekim sürecindeki düşüşten sonra kasım ayında artış yapan pikoplankton biyoması yüzeyde 4,94, orta derinlikte 6,82 ve dip suyunda $4,92 \mu\text{g/L}$ olarak belirlenmiştir. Temmuz ayına kadar yavaş yavaş azalan biyomas en ciddi artışını ağustos ayında gerçekleştirerek yüzeyden dibe üç derinlikte sırasıyla 9,21, 8,96 ve $12,82 \mu\text{g/L}$ 'lik değere ulaşmıştır.

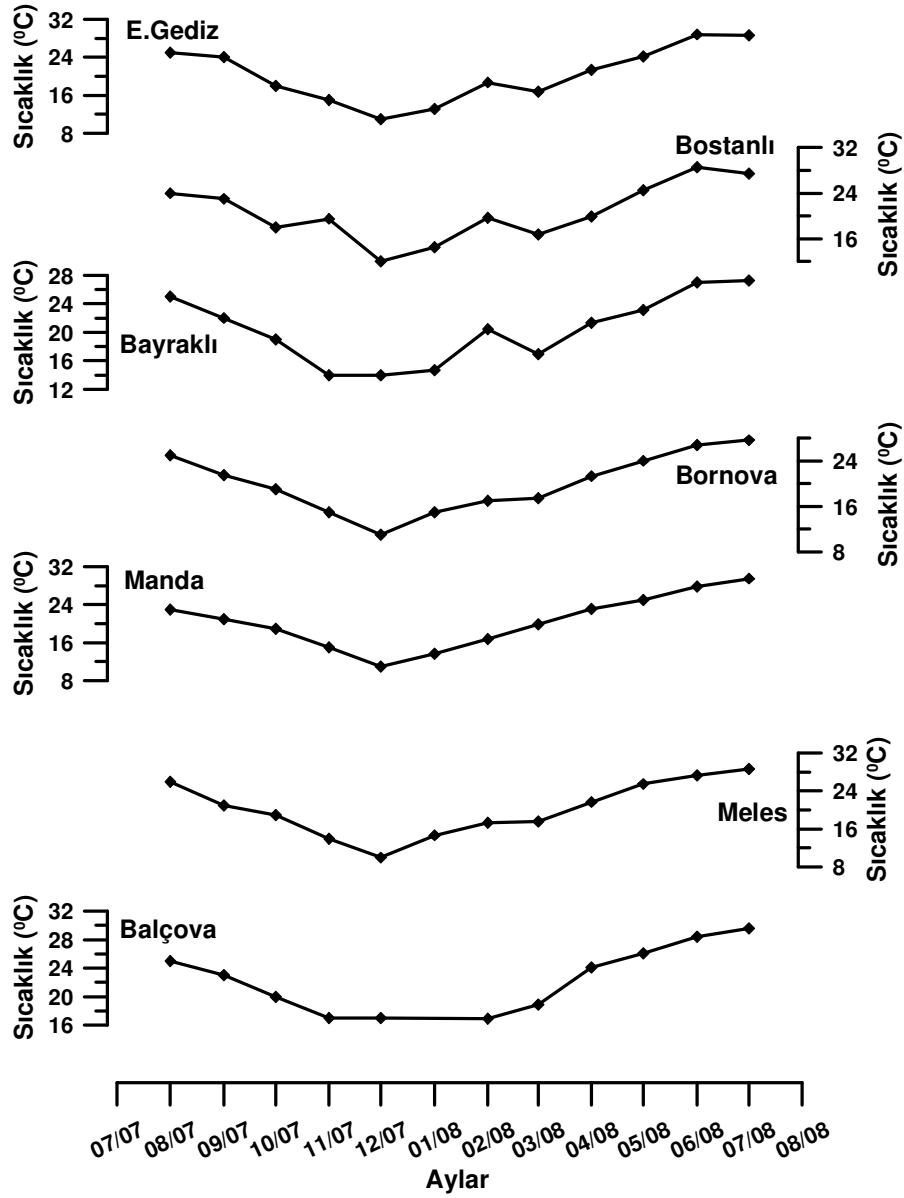
4.1.2 Dere istasyonları

4.1.2.1 Sıcaklık

Örnekleme yapılan yedi derenin sıcaklık değerleri her ay birbirine yakın değerlerde tespit edilmiştir. Eylül ayında $25,00 \text{ }^\circ\text{C}$ civarında olan sıcaklık değerleri sonbahardan kışa doğru gidildikçe azalmıştır ve aralık ayında $10,00 \text{ }^\circ\text{C}$ civarına kadar düşmüştür. Aralık ayından sonra sıcaklık değerleri tekrar artış sürecine girmiştir ve aydan aya yükselmiştir. Yükselen değerler temmuz ayına gelindiğinde $30,00 \text{ }^\circ\text{C}$ 'ye yaklaşmıştır. Yıl boyunca ölçülen en yüksek sıcaklık değeri temmuz ayında $29,60 \text{ }^\circ\text{C}$ ile Balçova Deresi'nde, en düşük sıcaklık değeri ise ocak ayında $10,00 \text{ }^\circ\text{C}$ ile Meles Deresi'nde ölçülmüştür. Sıcaklık değerlerinin yıllık değişimi Şekil ve Tablo 4.15'da verilmiştir.

Tablo 4.15. Dere istasyonlarında bulunan sıcaklık (°C) değerleri.

	Ağu.07	Eyl.07	Eki.07	Kas.07	Ara.07	Oca.08	Şub.08	Mar.08	Nis.08	May.08	Haz.08	Tem.08
E.GEDİZ	25,00	24,00	18,00	15,00	11,00	13,10	18,70	16,80	21,30	24,20	28,80	28,60
BOSTANLI	24,00	23,00	18,00	19,50	12,00	14,50	19,70	16,80	19,90	24,50	28,50	27,40
BAYRAKLI	25,00	22,00	19,00	14,00	14,00	14,70	20,40	16,90	21,30	23,10	27,00	27,30
BORNOVA	25,00	21,50	19,00	15,00	11,00	15,00	17,00	17,40	21,30	24,00	26,80	27,60
MANDA	23,00	21,00	19,00	15,00	11,00	13,70	16,80	19,90	23,10	25,00	27,80	29,50
MELES	26,00	21,00	19,00	14,00	10,00	14,70	17,30	17,60	21,70	25,50	27,30	28,70
BALÇOVA	25,00	23,00	20,00	17,00	17,00	-	16,90	18,90	24,10	26,10	28,40	29,60



Şekil 4.15. Dere suyu sıcaklıklarının yıllık değişimi.

4.1.2.2 Tuzluluk

Derelerin tuzluluk değerleri incelendiğinde, her bir derenin çok farklı eğilimler çizdiği görülmektedir. Bu da derelere katılan tatlı su girdilerinin düzensizliği ve özelliğiyle ilgili olabilir. Ağustos-kasım döneminde Balçova hariç diğer derelerin tuzluluk değerleri birbirine yakın seyrederken kasım ayından sonra tuzluluklar ve eğilimler arasındaki farklar belirgin Şekilde ortaya çıkmıştır (Şekil ve Tablo 4.16). Yıl boyunca ölçülen en yüksek dere suyu tuzluluğu haziran ayında 42,57 psu ile eski Gediz ağzında, en düşük değer ise kasım ayında 1,81 psu ile Meles ve Manda derelerinde tespit edilmiştir.

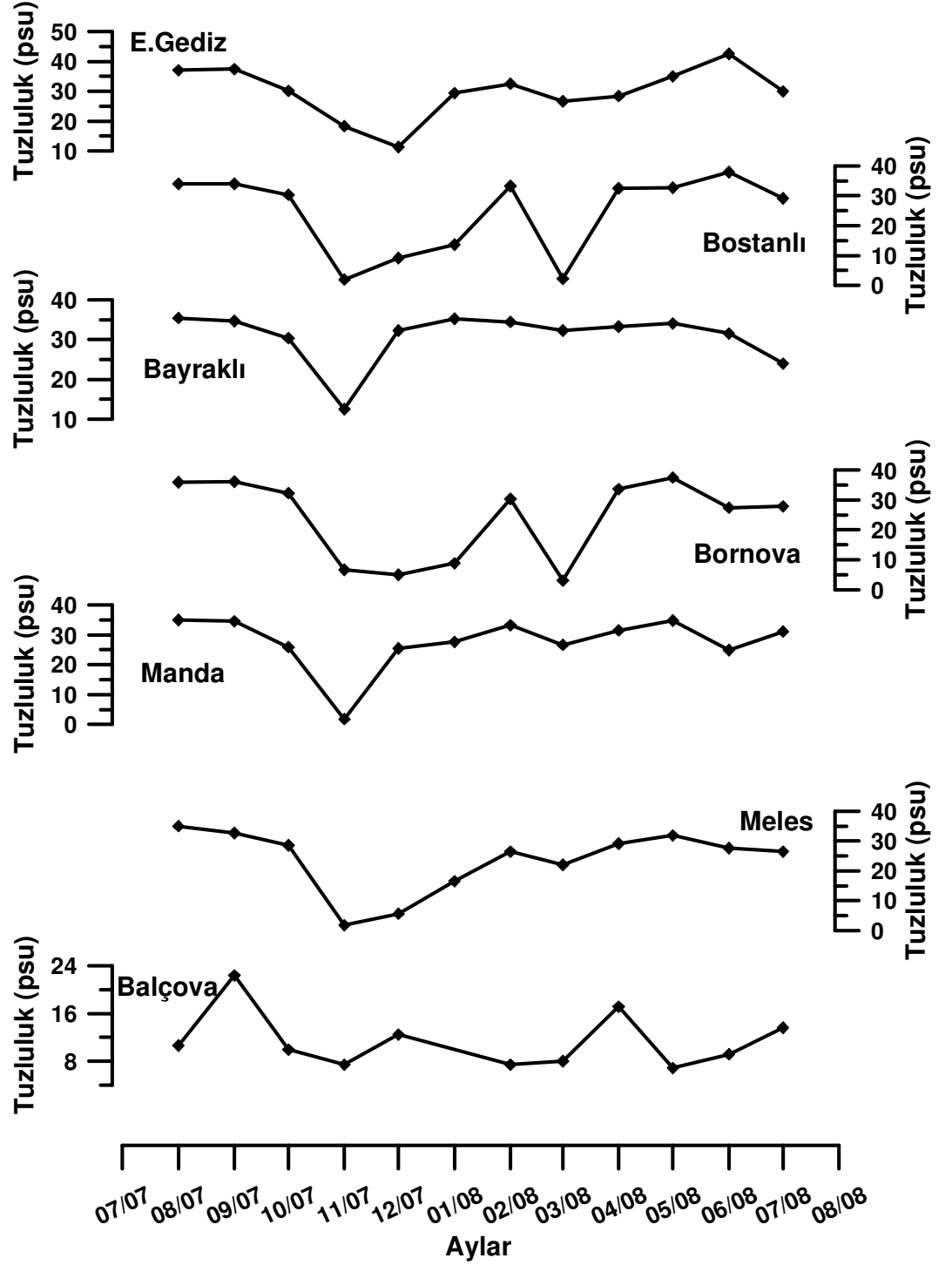
Tablo 4.16. Dere istasyonlarında bulunan tuzluluk (psu) değerleri.

	Ağu.07	Eyl.07	Eki.07	Kas.07	Ara.07	Oca.08	Şub.08	Mar.08	Nis.08	May.08	Haz.08	Tem.08
E.GEDİZ	37,04	37,43	30,15	18,31	11,32	29,37	32,48	26,66	28,40	35,00	42,57	29,95
BOSTANLI	34,03	34,03	30,35	1,95	9,19	13,65	33,25	2,20	32,48	32,67	37,91	29,18
BAYRAKLI	35,39	34,62	30,35	12,49	32,28	35,20	34,42	32,28	33,25	34,03	31,51	23,94
BORNOVA	35,97	36,17	32,29	6,66	4,92	8,80	30,34	2,98	33,64	37,52	27,43	27,82
MANDA	35,00	34,52	25,88	1,81	25,49	27,63	33,25	26,66	31,51	34,81	24,91	31,12
MELES	35,00	32,68	28,59	1,81	5,69	16,56	26,46	22,00	29,18	31,90	27,63	26,46
BALÇOVA	10,64	22,38	9,96	7,44	12,49		7,44	8,02	17,14	6,86	9,19	13,65

Eski Gediz ağzında yıllık ortalama tuzluluk değeri $29,89 \pm 2,45$ psu olarak hesaplanmıştır. En yüksek tuzluluk değeri haziran ayında 42,57 psu, en düşük tuzluluk değeri aralık ayında 11,32 psu olarak belirlenmiştir.

Eski Gediz ağzında rneklemelelerin ilk aylarında 37,00 psu seviyesinde olan tuzluluk kasım ayındaki yağışla birlikte 18,31 psu'ya düşmüştür. Bu düşüş aralık ayında da devam etmiŐ ve 11,32 psu olmuştur. Ocak ayıyla birlikte tuzluluk değerleri tekrar artmaya başlamıştır. Eski Gediz ağzında tuzluluk değerleri haziran ayına kadar küçük dalgalanmalar gösterdikten sonra haziranda en yüksek değerine ulaşmıştır. Bu ayda tuzluluk değeri 42,57 psu ölçülmüştür. Eski Gediz ağzında örneklemlerin alındığı nokta denize oldukça uzak olmasına rağmen genel olarak tuzluluk değerleri yüksek seviyelerde bulunmuştur.

Bostanlı Deresi'nde yıllık ortalama tuzluluk değeri $24,24 \pm 3,87$ psu olarak hesaplanmıştır. En yüksek tuzluluk değeri haziran ayında 37,91 psu, en düşük tuzluluk değeri kasım ayında 1,95 psu olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.16. Dere suyu tuzluluklarının yıllık değişimi.

Bostanlı Deresi tuzluluk değerleri çalışmanın başladığı yaz aylarında 34,00 psu civarında tespit edilmiştir. Kasım ayındaki yağışla tım derelerde olduğu gibi Bostanlı Deresi'nde de tuzluluk değerleri dışerek 1,95 psu ile yılın en dışuk değerini gıstermiştir. Aralık ve ocak aylarında gırelili olarak yukselmiş olsa da 15,00 psu seviyesinin altında bulunmuştur. Bu durum Bostanlı Deresi'nin bu aylarda tatlı su hâkimiyetinde olduğunu kanıtlamaktadır. şubat ayında neredeyse yaz değerlerine ulaşan tuzluluk, mart ayında tekrar ani bir dışuş gıstermiştir. Bu ayda tuzluluk 2,20 psu ılığılmüştür. Bu ılığüm mart ayında tatlı su girdilerinin fazlalığını ifade etmektedir. Yaz aylarına doğru yağışların azalmasıyla birlikte değerler tekrar 30,00 psu'nun üşüne çıkmıştır. Bostanlı istasyonunda dere ırneklemelerinin yapıldığı noktanın denize olan mesafesi fazla değildir. Bu açıdan Bostanlı Deresi suyu bazı aylarda deniz suyunun bazı aylarda ise tatlı suyun kontrolü altındadır. Tuzluluk değerleri bu sũrelerin net bir şekilde anlaşılmasında ınemli bir veri oluşturmaktadır.

Bayraklı Deresi'nde yıllık ortalama tuzluluk değeri $30,81 \pm 1,89$ psu olarak hesaplanmıştır. En yũksek tuzluluk değeri ağustos ayında 35,39 psu, en dışuk tuzluluk değeri kasım ayında 12,49 psu olarak belirlenmiştir.

Bayraklı Deresi'nde yapılan ırneklemelerde tuzluluk değerlerinin genelde 30,00 psu'nun üşünde olduğu gırũlmüřtür. Bunda deniz ve dere suyunun karışmasının da payı bũyüktür. ırneklemelerin yapıldığı alan deniz tarafından esen rüzgârların etkisiyle deniz suyuyla dolabilmektedir. İlk iki ayki ırneklemede 35,00 psu civarında olan tuzluluk ekimde 30,00 psu'ya gerilemiş, kasım ayında ise yağışın etkisiyle 12,49 psu'ya kadar dışmüştür. Aralık ayıyla birlikte tekrar 30,00 psu seviyesinin üşüne yerleşen tuzluluk değerleri haziran ayına kadar fazla bir çeşitlilik gıstermemiştir. Temmuz ayında ise tatlı su girdisinin gıstergesi olarak 23,94 psu tespit edilmiştir.

Bornova Deresi'nde yıllık ortalama tuzluluk değeri $23,71 \pm 3,93$ psu olarak hesaplanmıştır. En yũksek tuzluluk değeri mayıs ayında 37,52 psu, en dışuk tuzluluk değeri mart ayında 2,98 psu olarak belirlenmiştir.

Bornova Deresi'nin tuzluluğunun yıllık değerleri incelendiğinde ilk iki ay yani ağustos ve eylül aylarında tuzluluk 35,00 psu'nun üstündedir. Kasım yağışıyla birlikte bu değerler 6,66 psu'ya gerilemiştir. Aralık ve ocak ayında da derenin tatlı su hâkimiyetinde olduğu sırasıyla 4,92 ve 8,80 psu'luk değerlerce ifade edilmektedir. Şubat ayında 30,00 psu seviyesini geçen tuzluluk mart ayında tekrar tatlı su hâkimiyetini yansıtacak şekilde 2,98 psu'ya gerilemiştir. Nisan mayıs aylarında dere suyunda deniz etkisi yoğun şekilde izlenmektedir. Haziran ve temmuz aylarında ise değerler sırasıyla 27,43 ve 27,82 psu'dur. Bu değerler bu aylarda dereye tatlı su girişi olduğunu göstermektedir.

Manda Deresi'nde yıllık ortalama tuzluluk değeri $27,72 \pm 2,60$ psu olarak hesaplanmıştır. En yüksek tuzluluk değeri ağustos ayında 35,00 psu, en düşük tuzluluk değeri kasım ayında 1,81 psu olarak belirlenmiştir.

Manda Deresi'nin ekim ayıyla birlikte tatlı su hâkimiyetine girdiği gözlenmektedir. Ekim ayında derenin tuzluluğu 25,88 psu olmuştur. Bu düşüş kasım ayında da devam ederek 1,81 psu'ya kadar gerilemiştir. Aralık ve ocak aylarında değerler kasıma göre yükselmiş görünse de 25,00-27,00 psu seviyesindedir. Bu da dereye tatlı su girdilerinin olduğunu göstermektedir. Bu aylardan sonra artan tuzluluk sadece haziran ayında bir düşüş daha göstermiştir. Bu ayda tuzluluk 24,91 psu ölçülmüştür ve tatlı su girdisini ifade etmektedir.

Meles Deresi'nde yıllık ortalama tuzluluk değeri $23,66 \pm 3,04$ psu olarak hesaplanmıştır. En yüksek tuzluluk değeri ağustos ayında 35,00 psu, en düşük tuzluluk değeri kasım ayında 1,81 psu olarak belirlenmiştir.

Ağustos ayında başlayan örneklemlerin ilk dört ayında Meles Deresi'nde tuzluluk değerlerinin tedrici bir düşüş içinde olduğu dikkat çekmektedir. Ağustos-eylül aylarında 30,00-35,00 psu arasında bulunan değerler, ekim ayında 30,00 psu seviyesinin altına inmiştir ve düşüş kasım ayında meydana gelen yağışla 1,81 psu'ya kadar devam etmiştir. Bundan sonraki aylarda görece olarak yükselse de tuzluluk değerleri çoğunlukla tatlı su girdilerini işaret eder durumdadır. Aralık değeri 5,69 psu, ocak değeri 16,56 psu'dur. Mart ayındaki 22,00 psu değerindeki düşüşün dışında değerler 25,00-30,00 psu seviyesinde bulunmaktadır.

Balçova Deresi'nde yıllık ortalama tuzluluk değeri $11,38 \pm 1,45$ psu olarak hesaplanmıştır. En yüksek tuzluluk değeri eylül ayında 22,38 psu, en düşük tuzluluk değeri mayıs ayında 6,86 psu olarak belirlenmiştir.

Balçova Deresi tuzluluk bakımından en net yapıyı gösteren deredir denilebilir. Yıl boyunca tatlı su baskınlığı taşıyan derede tuzluluk değerleri hiçbir zaman 25,00 psu seviyesini geçmemiştir. Örneklemelerin yapıldığı noktada yıl boyunca su bulunduğu halde ocak ayında dere tabanında sadece çamur tespit edilmiş ve alınabilecek kadar dahi su bulunamamıştır. Bu nedenle grafiklerde ocak ayı değerleri ifade edilememiştir. Eylül ve nisan aylarında tuzluluk artışı dikkat çekmektedir. Bu artışlar 22,38 ve 17,14 psu değerine erişen küçük tuzluluk artışlarıdır.

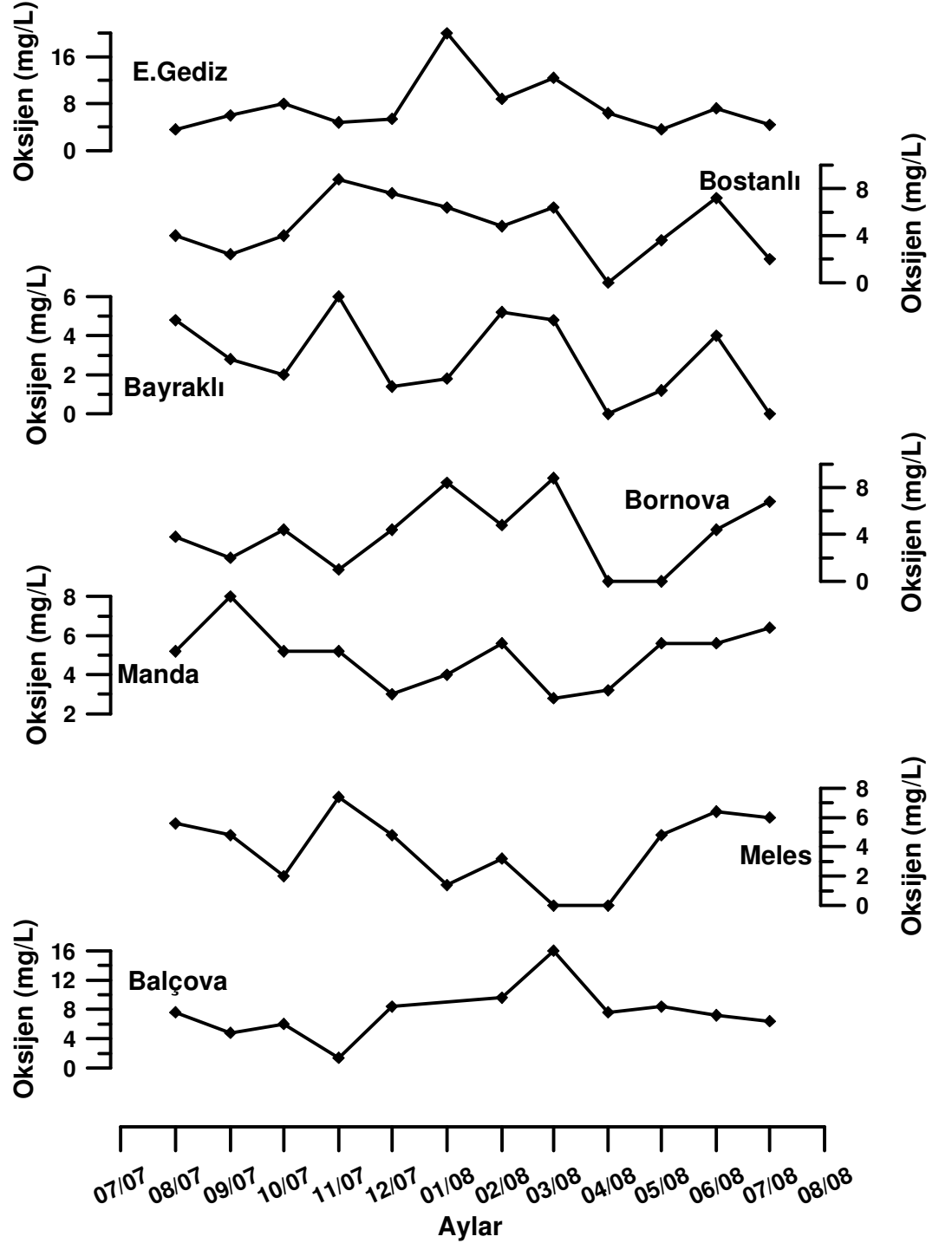
4.1.2.3 Cözünmüş Oksijen

Örneklemeye yapılan derelerin yıllık oksijen değişimleri incelendiğinde eğilimlerin birbirinden bağımsız ve farklı olduğu dikkat çekmektedir. En yüksek oksijen düzeyine ulaşan dere ocak ayında 20,00 mg/L ile eski Gediz ağzı olurken en düşük oksijen seviyesine Bostanlı (nisan), Bayraklı (nisan), Bornova (mayıs) ve Meles (mart ve nisan) derelerinde ölçüm limitlerinin altında rastlanmıştır. Balçova Deresi ve eski Gediz ağzında bu kadar yüksek değerlere ulaşılması akıntının fazlalığı ve daha da önemlisi yoğun planktonik artış ile açıklanabilir. Yıllık değişim Şekil ve Tablo 4.17'de verilmiştir.

Tablo 4.17. Dere istasyonlarında bulunan ÇO (mg/L) değerleri.

	Ağu.07	Eyl.07	Eki.07	Kas.07	Ara.07	Oca.08	Şub.08	Mar.08	Nis.08	May.08	Haz.08	Tem.08
E.GEDİZ	3,60	6,00	8,00	4,80	5,40	20,00	8,80	12,40	6,40	3,60	7,20	4,40
BOSTANLI	4,00	2,40	4,00	8,80	7,60	6,40	4,80	6,40	0,00	3,60	7,20	2,00
BAYRAKLI	4,80	2,80	2,00	6,00	1,40	1,80	5,20	4,80	0,00	1,20	4,00	0,00
BORNOVA	3,80	2,00	4,40	1,00	4,40	8,40	4,80	8,80	0,00	0,00	4,40	6,80
MANDA	5,20	8,00	5,20	5,20	3,00	4,00	5,60	2,80	3,20	5,60	5,60	6,40
MELES	5,60	4,80	2,00	7,40	4,80	1,40	3,20	0,00	0,00	4,80	6,40	6,00
BALÇOVA	7,60	4,80	6,00	1,40	8,40	-	9,60	16,00	7,60	8,40	7,20	6,40

Eski Gediz ağzında yıllık ortalama ÇO değeri $7,55 \pm 1,34$ mg/L olarak hesaplanmıştır. En yüksek ÇO değeri ocak ayında $20,00$ mg/L, en düşük ÇO değeri ağustos ayında $3,60$ mg/L olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.17. Dere suyu çözünmüş oksijen konsntrasyonlarının yıllık değişimi.

Eski Gediz ağzında ÇO değerlerinin yıl boyunca dalgalanmalar gösterdiği izlenmiştir. Ağustos-ekim arasındaki dönemde oksijen konsantrasyonları 3,60 mg/L'den 8,00 mg/L'ye ulaştıktan sonra iki aylık bir düşüş göstermiş ve havaların soğumasıyla birlikte çözünürlüğünü de arttırarak ocak ayında yıllık en yüksek değeri olan 20,00 mg/L'ye ulaşmıştır. Şubat ve mart aylarında değerler düşüş göstermiş olsa da gerek bu deredeki gerek diğer derelerdeki ÇO konsantrasyonlarıyla karşılaştırıldığında görece olarak yüksek değerlerde buldukları söylenebilir. Bu aylara ait ÇO konsantrasyonları sırasıyla 8,80 ve 12,40 mg/L'dir. Daha sonra havaların ısınmasıyla sulardaki çözünürlüğü azalan ÇO 4,50-6,50 mg/L seviyesinde seyretmiştir.

Bostanlı Deresi'nde yıllık ortalama ÇO değeri $4,77 \pm 0,75$ mg/L olarak hesaplanmıştır. En yüksek ÇO değeri kasım ayında 8,80 mg/L, en düşük ÇO değeri nisan ayında ölçüm limitlerinin altında belirlenmiştir.

Ağustos-ekim ayları arasında Bostanlı Deresi ÇO değerleri 5,00 mg/L'nin altında bulunmuştur. Konsantrasyonun gösterdiği ilk artış 8,80 mg/'lik değerle kasım ayında meydana gelmiştir. Daha sonra, mart ayındaki küçük artışı hesaba katılmazsa, ÇO değerleri nisan ayına kadar düşme eğilimindedir. Nisandan sonra tekrar artış eğilimi gösteren ÇO konsantrasyonu haziran ayında bir pik daha gerçekleştirerek 7,20 mg/L'ye ulaşmıştır. Temmuz ayına gidilirken tekrar azalan konsantrasyonu temmuz örneklemede 2,20 mg/L'ye kadar düşmüştür.

Bayraklı Deresi'nde yıllık ortalama ÇO değeri $2,83 \pm 0,60$ mg/L olarak hesaplanmıştır. En yüksek ÇO değeri kasım ayında 6,00 mg/L, en düşük ÇO değeri nisan ayında ölçüm limitlerinin altında belirlenmiştir.

Bayraklı Deresi'nde ÇO konsantrasyonu yılın çok büyük bir bölümünde 5,00 mg/L'nin altında tespit edilmiştir. Bu değeri aştığı aylar ise 6,00 mg/L ile kasım, 5,20 mg/L ile şubat aylarıdır. Şubat ayında gerçekleştirdiği artıştan sonra tedrici olarak azalmaya başlayan ÇO konsantrasyonları nisan ayında ölçüm limitlerinin altına düşmüştür. Daha sonra yavaş yavaş tekrar artmaya başlayıp haziran ayında litrede 4,00 mg'a ulaştıktan sonra temmuz ayında sıcaklığın artmasının da etkisiyle tekrar ölçüm limitlerinin altına gerilemiştir.

Bornova Deresi'nde yıllık ortalama ÇO değeri $4,07 \pm 0,85$ mg/L olarak hesaplanmıştır. En yüksek ÇO değeri mart ayında 8,80 mg/L, en düşük ÇO değeri nisan ayında ölçüm limitlerinin altında belirlenmiştir.

Bornova Deresi'nde ağustos-eylül arasında düşüş eğilimini gösteren ÇO , ekim ayında bir artış göstererek konsantrasyonunu 4,40 mg/L'ye taşımıştır. Kasım ayındaki düşüşten sonra tekrar artışa geçerek ocak ayında yıl içindeki en önemli birinci pikini vermiştir. Bu artış anında konsantrasyonu 8,40 mg/L olmuştur. Şubat ayında 4,80 mg/L'ye geriledikten sonra mart ayında yıl içindeki ikinci büyük artışını gerçekleştirerek konsantrasyonu 8,80 mg/L'ye ulaşmıştır. Nisan ayında meydana gelen sert bir düşüşten sonra iki ay süresince ölçüm limitlerinin altında izlenmiştir. Haziran ayıyla birlikte ÇO konsantrasyonunda tekrar artış görülmüş ve temmuz ayında konsantrasyon 6,80 mg/L tespit edilmiştir.

Manda Deresi'nde yıllık ortalama ÇO değeri $4,98 \pm 0,44$ mg/L olarak hesaplanmıştır. En yüksek ÇO değeri eylül ayında 8,00 mg/L, en düşük ÇO mart ayında 2,80 mg/L olarak belirlenmiştir.

Manda Deresi'nde ÇO konsantrasyonu incelendiğinde en istikrarlı eğilimin burada gerçekleştiği söylenebilir. Aralığın düşük olması da bunu desteklemektedir. Manda Deresi'nde ilk ve en önemli artış örneklemelerin ikinci ayında, eylülde, meydana gelmiştir. Bu artış anında sudaki ÇO konsantrasyonu 8,00 mg/L'ye ulaşmıştır. Çözülmüş oksijen değerleri eylülde başlayarak aralık ayına kadar bir düşüş sürecine girmiştir. Şubat ayında 5,60 mg/l'lik artışın ardından tekrar 5,00 mg/L seviyesinin altına düşen ÇO konsantrasyonu mayıs ayında gerçekleşen artıştan sonra tek düze bir seyir izlemiştir.

Meles Deresi'nde yıllık ortalama ÇO değeri $3,87 \pm 0,72$ mg/L olarak hesaplanmıştır. En yüksek ÇO değeri kasım ayında 7,40 mg/L, en düşük ÇO mart ve nisan aylarında ölçüm limitlerinin altında belirlenmiştir.

Ağustos ayında, ilk örneklemede, 5,00 mg/L'nin üstünde rastlanılan ÇO konsantrasyonu ekim ayına kadar düşüş gösterdikten sonra kasım ayında 7,40 mg/L'lik değere ulaşarak Meles Deresi'nde izlenen en yüksek

konsantrasyona erişmiştir. Bunu takiben şubat ayındaki küçük artışı dikkate alınmazsa mart ayına kadar tedrici bir düşüş süreci dikkat çekmektedir. Bu sürecin son noktasında, mart ve nisan aylarında, sudaki ÇO konsantrasyonu ölçüm limitlerinin altına düşmüştür. Nisandan sonra tekrar artışa geçerek haziranda 6,40 mg/L'ye ulaşmıştır. Temmuz ayında da bu değere yakın bir değerde bulunan ÇO konsantrasyonunda ciddi bir değişiklik olmamıştır.

Balçova Deresi'nde yıllık ortalama ÇO değeri $7,58 \pm 1,07$ mg/L olarak hesaplanmıştır. En yüksek ÇO değeri mart ayında 16,00 mg/L, en düşük ÇO kasım ayında 1,40 mg/L olarak belirlenmiştir.

Balçova Deresi'nde ÇO konsantrasyonu ağustosta 7,60 mg/L'den başladığı seyrini kasım ayına kadar azalarak sürdürmüş, kasımda 1,40 mg/L'ye kadar gerilemiştir. Aralık ayında ise artışa geçerek 8,40 mg/L'lik konsantrasyona ulaşmıştır. Bu artış şubat ve mart aylarında da sürmüş ve mart ayında yıl içinde tespit edilen en yüksek konsantrasyona ulaşmıştır. Mart ayı ÇO konsantrasyonu litrede 16,00 mg'dır. Bu artışı takiben ÇO konsantrasyonu tedrici bir azalma göstererek temmuz ayında 6,40 mg/L olacak şekilde örnekleme sürecini tamamlamıştır.

4.1.2.4 pH

Çalışma kapsamında örnek toplanan derelerin pH değerleri hem kendi aralarında hem de aynı derenin yıl içindeki eğilimi açısından incelendiğinde önemli farklılıklar göstermiştir. Bu durum her derenin farklı su girişlerinin etkisi altında kaldığını gösteriyor olabilir (Şekil ve Tablo 4.18). Durum böyle olunca dere sularının pH değerleri deniz istasyonlarına göre daha geniş aralıklarda değişim göstermiştir. Yıl içinde izlenen en yüksek pH değeri ocak ayında 8,57 ile eski Gediz ağzında ölçülürken en düşük pH değeri ise 7,19 ile kasım ayında Bostanlı ve haziran ayında Balçova derelerinde ölçülmüştür.

Eski Gediz ağzında yıllık ortalama pH değeri $8,01 \pm 0,07$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek pH değeri ocak ayında 8,57, en düşük pH değeri aralık ayında 7,61 olarak belirlenmiştir.

Eski Gediz ağzında ağustos-kasım ayları arasında tekdüze bir eğilim çizen pH aralık ayında gösterdiği düşüşü takiben ocak ayında en yüksek değerine ulaşmıştır. Bundan sonra ise tedrici bir azalma eğilimi göstererek bunu mayıs ayına kadar sürdürmüştür. Mayıs ayıyla birlikte temmuz ayına kadar devam edecek küçük bir artış daha sergilemiştir.

Tablo 4.18. Dere istasyonlarında bulunan pH değerleri.

	Ağu.07	Eyl.07	Eki.07	Kas.07	Ara.07	Oca.08	Şub.08	Mar.08	Nis.08	May.08	Haz.08	Tem.08
E.GEDİZ	8,02	8,03	7,87	7,98	7,61	8,57	8,35	8,16	7,99	7,75	7,88	7,91
BOSTANLI	7,99	7,64	7,65	7,19	7,71	7,60	7,86	7,89	7,29	7,79	7,92	7,95
BAYRAKLI	7,77	7,66	7,65	7,48	7,51	7,66	7,85	7,69	7,52	7,34	7,70	7,62
BORNOVA	7,85	7,78	7,65	7,62	7,83	8,19	7,70	8,15	7,49	7,60	7,81	7,75
MANDA	7,93	8,04	7,72	7,72	7,56	7,63	7,97	7,76	7,69	8,03	7,91	7,97
MELES	7,68	7,80	7,66	7,68	7,77	7,37	7,54	7,34	7,29	7,58	7,51	7,66
BALÇOVA	7,41	7,68	7,90	7,69	7,82	-	7,28	7,34	7,73	7,20	7,19	7,53

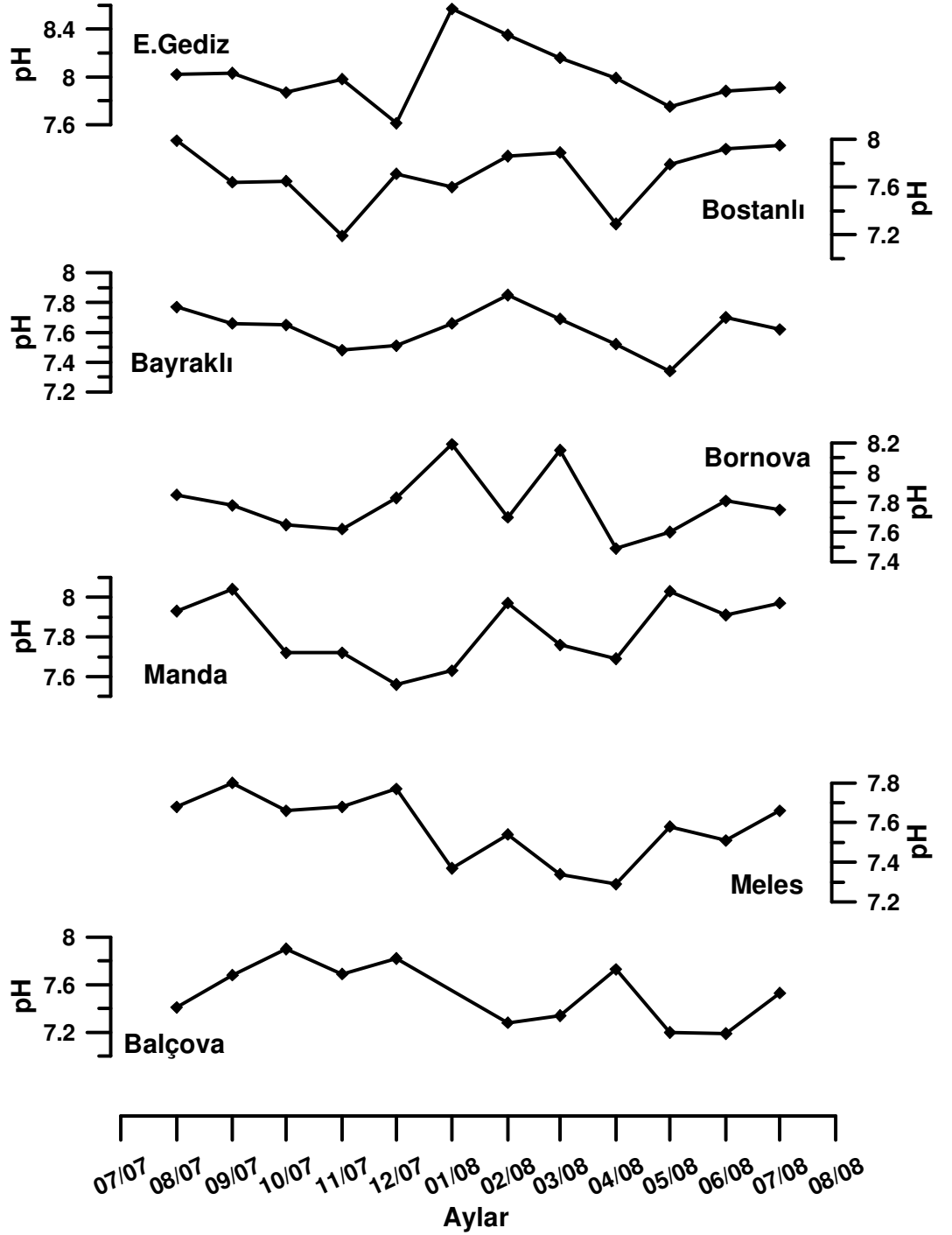
Bostanlı Deresi'nde yıllık ortalama pH değeri $7,71\pm 0,07$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek pH değeri ağustos ayında 7,99, en düşük pH değeri kasım ayında 7,19 olarak belirlenmiştir.

Bostanlı Deresi'nde ağustos ayında 7,99 olan pH değeri kasım ayına kadar azalma göstererek kasım ayında 7,19'a kadar düşmüştür. Bundan sonra tekrar yükselerek 7,60-8,00 seviyesine yerleşmiştir. Sadece nisan ayında bir düşüş göstererek 7,29 olmuştur.

Bayraklı Deresi'nde yıllık ortalama pH değeri $7,62\pm 0,04$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek pH değeri şubat ayında 7,85, en düşük pH değeri mayıs ayında 7,34 olarak belirlenmiştir.

Bayraklı Deresi pH bakımından küçük artış ve azalmalar yapmakla birlikte genelde düzenli yapısını korumuştur. pH değerleri yılın büyük bir bölümünde 7,40-7,80 arasında bulunmuştur. Bu değerlerin dışına çıktığı iki ay olmuştur. İlki şubat ayında 7,85, ikincisi mayıs ayında 7,34 ölçülmüştür.

Bornova Deresi'nde yıllık ortalama pH değeri $7,79 \pm 0,06$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek pH değeri ocak ayında 8,19, en düşük pH değeri nisan ayında 7,49 olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.18. Dere suyu pH değerlerinin yıllık değişimi.

Bornova Deresi'nin pH grafiği incelendiğinde pH'ın ağustostan kasıma kadar geçen sürede yavaşa azaldığı görülür. Bu azalışın ardından artış göstererek en önemli iki pikten birini gerçekleştirmiştir ve pH 8,19 olmuştur. şubat ayında 7,70 değerine düştükten sonra mart ayında ikinci önemli artışını yaparak 8,15'e ulaşmıştır. Bundan sonra küçük dalgalanmalar yapmakla birlikte önemli bir artış-azalma göstermemiştir.

Manda Deresi'nde yıllık ortalama pH değerı $7,83\pm 0,05$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek pH değerı eylül ayında 8,04, en düşük pH değerı aralık ayında 7,56 olarak belirlenmiştir.

Manda Deresi tüm derelerin içinde aralığın en küçük olduğu dere olmuştur. Bu özelliğiyle yaptığı dalgalanmaların küçük olduğu sonucuna varılabilir. Manda Deresi'nde pH eylül ayında ulaştığı 8,04'lk değerden sonra düşüşe geçerek bu durumunu ocak ayına kadar srdrmştir. Akabinde şubat ayında 7,97 değerine ulaşan bir artış gerçekleştirmiştir. Nisan ayına kadar tekrar yavaş bir azalma dönemi geçiren pH, mayıs ayında son önemli artışını yaparak 8,03'e ulaşmıştır.

Meles Deresi'nde yıllık ortalama pH değerı $7,57\pm 0,05$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek pH değerı eylül ayında 7,80, en düşük pH değerı nisan ayında 7,29 olarak belirlenmiştir.

Meles Deresi'nde pH yıl içinde iki farklı durum göstermiştir. Ağustos-aralık sürecinde 7,60-7,80 seviyesinde bulunan değerler ocak ayıyla birlikte dşerek 7,20-7,60 seviyesine yerleşmiştir. Artış ve azalmalar bu bahsedilen iki aralık arasında gerçekleşmiştir.

Balçova Deresi'nde yıllık ortalama pH değerı $7,52\pm 0,08$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek pH değerı ekim ayında 7,90, en düşük pH değerı haziran ayında 7,19 olarak belirlenmiştir.

Örneklemelerin başladığı ağustos ayında 7,40 civarında llen Balçova Deresi pH değerı takip eden aylarda artış eğilimi göstererek ekim ayında 7,90 olmuştur. şubat ve mart aylarında gerileyen değerler 7,40 seviyesinin altına

düşmüştür. Nisan ayında pH değerleri önemli bir artışla 7,73 seviyesine ulaşmıştır. Mayıs-haziran döneminde tekrar gerileyen pH değerleri temmuz ayında 7,53'e yükselmiştir.

4.1.2.5 Amonyum

Dere sularında yapılan analizlerde amonyum konsantrasyonlarının deniz istasyonlarına oranla oldukça yüksek olduğu görülmüştür. Derelerin arasında en yüksek amonyum konsantrasyonuna sahip dere Meles olmuştur. Onu Bayraklı ve Manda dereleri izlemektedir. Bir yıllık çalışma sırasında dere sularında rastlanan en yüksek amonyum konsantrasyonu aralık ayında 634,38 μM ile Meles Deresi'ndedir. En düşük amonyum konsantrasyonuna ise nisan ayında 1,62 μM ile Manda Deresi'nde rastlanmıştır (Şekil ve Tablo 4.19).

Tablo 4.19. Dere istasyonlarında bulunan amonyum (μM) değerleri.

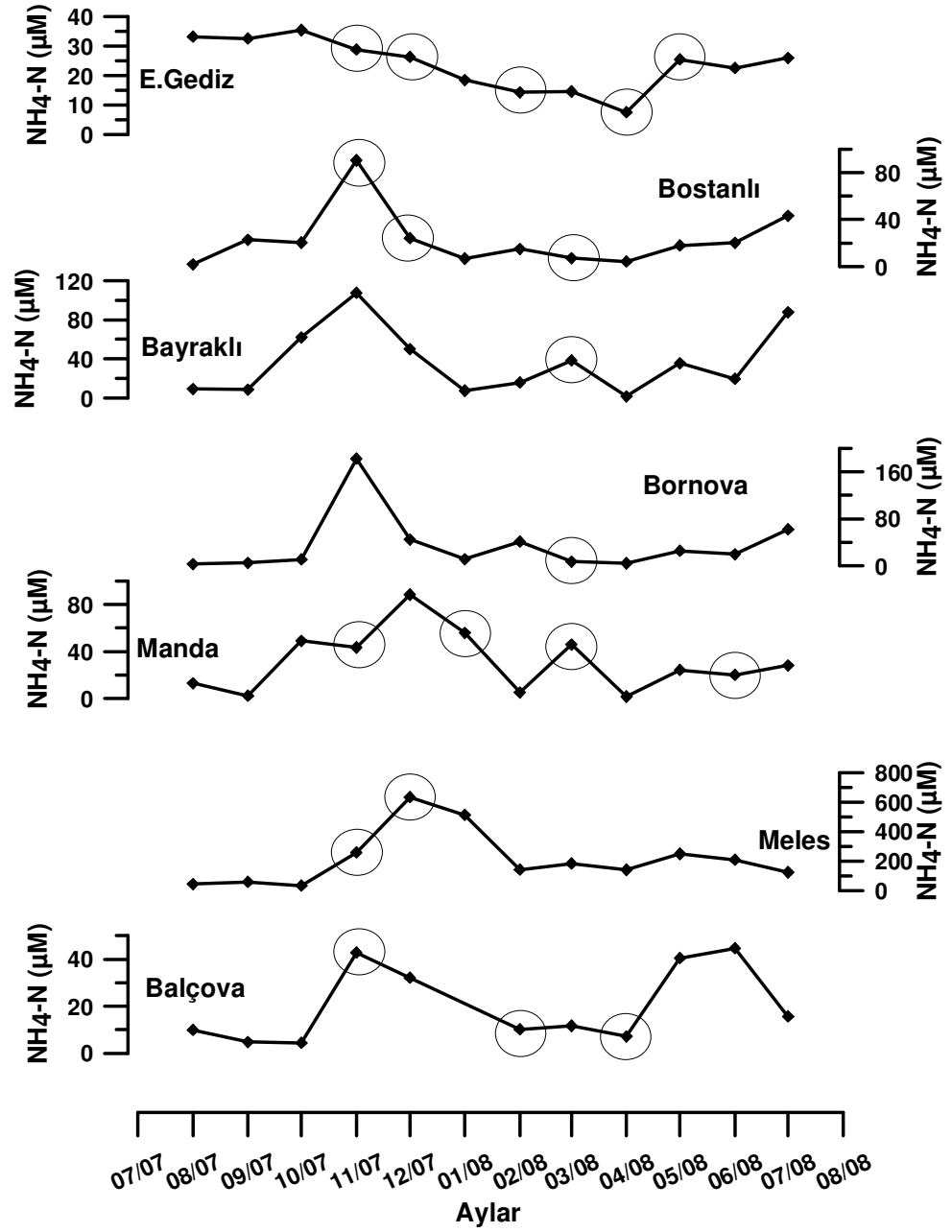
	Ağu.07	Eyl.07	Eki.07	Kas.07	Ara.07	Oca.08	Şub.08	Mar.08	Nis.08	May.08	Haz.08	Tem.08
E.GEDİZ	33,24	32,64	35,48	28,85	26,34	18,45	14,29	14,57	7,47	25,48	22,62	26,00
BOSTANLI	1,91	22,76	20,26	90,38	24,11	6,72	14,97	7,14	4,22	17,86	20,24	43,14
BAYRAKLI	9,34	8,79	62,10	107,42	50,00	7,56	15,99	38,57	1,62	35,71	19,76	87,71
BORNOVA	2,86	5,02	11,05	182,14	45,09	11,34	41,16	7,14	4,22	25,48	19,52	62,00
MANDA	12,98	2,21	49,10	43,41	88,39	55,88	5,10	46,00	1,62	24,29	20,00	28,00
MELES	43,52	57,55	32,55	259,34	634,38	514,29	142,18	183,43	140,58	250,00	210,00	124,29
BALÇOVA	9,97	4,86	4,52	42,86	32,14	-	10,20	11,71	7,14	40,48	44,76	15,71

Eski Gediz ağzında yıllık ortalama amonyum konsantrasyonu $23,78 \pm 2,49$ μM olarak hesaplanmıştır. En yüksek amonyum konsantrasyonu ekim ayında 35,48 μM , en düşük amonyum konsantrasyonu nisan ayında 7,47 μM olarak belirlenmiştir.

Eski Gediz ağzında amonyum konsantrasyonu yıl boyu az çok birbirine yakın değerlerde bulunmuştur ve çok fazla artış ve azalış göstermemiştir. Ağustos ayında 33,24 μM olarak tespit edilen amonyum konsantrasyonu nisan ayına kadar yavaş yavaş azalma göstermiş ve nisan ayında sudaki konsantrasyonu 7,47 μM 'a kadar düşmüştür. Daha sonra ise konsantrasyonu mayıs ayında 25,48 μM 'a

çıkmiştir. Örneklemelerin bittiği temmuz ayına kadar konsantrasyonunda önemli değişiklikler izlenmemiştir.

Bostanlı Deresi'nde yıllık ortalama amonyum konsantrasyonu $22,81 \pm 6,95 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek amonyum konsantrasyonu kasım ayında $90,39 \mu\text{M}$, en düşük amonyum konsantrasyonu ağustos ayında $1,91 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.19. Dere suyu amonyum değerlerinin yıllık değişimi (daireler akıntının olduğu ayları göstermektedir).

Bostanlı Deresi'nde ağustos ayında 1,91 μM gibi düşük konsantrasyonda bulunan amonyum, eylül ayında önemli bir artış gerçekleştirerek 20,00 μM seviyesinin üstüne çıkmıştır ve iki ay süresince bu seviyelerde kalmıştır. Kasım ayında yıl içindeki en büyük artışını gerçekleştiren amonyum konsantrasyonunu 90,39 μM 'a taşımıştır. Kasımdan sonra tekrar düşüş sürecine giren amonyum konsantrasyonu ocak ayında 6,72 μM 'ye kadar düştükten sonra şubat ayında yine bir pik yaparak 14,97 μM 'a ulaşmıştır. Bu artışı takiben nisan ayına kadar yine azalma eğilimi gösteren amonyum konsantrasyonu mayıs ayıyla birlikte üç ay sürecek artış sürecine girmiştir. Bu sürecin sonunda temmuz ayında konsantrasyonu 43,14 μM 'ye ulaşarak örnekleme dönemini kapatmıştır.

Bayraklı Deresi'nde yıllık ortalama amonyum konsantrasyonu 37,05 \pm 9,83 μM olarak hesaplanmıştır. En yüksek amonyum konsantrasyonu kasım ayında 107,42 μM , en düşük amonyum konsantrasyonu nisan ayında 1,62 μM olarak belirlenmiştir.

Bayraklı Deresi amonyum konsantrasyonunun yıl içinde önemli artışlar yaptığı ve bu artışlar sonucunda önemli seviyelere ulaştığı derelerden birisidir. Ağustos-eylül ayında 10,00 μM seviyesinin hemen altında bulunan amonyum değerleri ekim ayıyla birlikte farkedilir bir artışa başlamıştır. Bu artış kasım ayında konsantrasyonunun 107,42 μM 'a çıkmasıyla tepe noktasına ulaşmıştır. Ocak ayına kadar bir düşüş süreci gösterdikten sonra şubat ayında konsantrasyonu 15,99 μM 'ye ulaşan amonyum bu artışını 38,57 μM 'lık pik ile tamamlamıştır. Nisan ayında 1,62 μM 'a geriledikten sonra önemli bir pik daha gerçekleştirerek mayıs ayında konsantrasyonunu 35,71 μM 'a taşımıştır. Yıl içindeki son önemli artışını haziran ayındaki azalışını takiben temmuz ayında yapan amonyum bu son pikinde 87,71 μM 'lık konsantrasyona ulaşmıştır.

Bornova Deresi'nde yıllık ortalama amonyum konsantrasyonu 34,75 \pm 14,47 μM olarak hesaplanmıştır. En yüksek amonyum konsantrasyonu kasım ayında 182,14 μM , en düşük amonyum konsantrasyonu ağustos ayında 2,86 μM olarak belirlenmiştir.

Bornova Deresi'nde standart hata oldukça yüksektir. Çünkü kasım ayında görülen anormal amonyum girdisi tek başına ortalamayı yükseltmektedir. Bornova Deresi'nde ağustos ayı amonyum konsantrasyonu 2,86 μM 'dır. Bu aydan sonra eylül ve ekim aylarında yavaşça yükselen konsantrasyon, kasım ayında yağışla birlikte gelen yüksek amonyum girdisi neticesinde büyük bir pik yaparak 182,14 μM 'a ulaşmıştır. Ocak ayında 10,00 μM civarına gerileyen değerler şubat ayında bir pik yaparak 41,16 μM 'a ulaşmış ve takip eden iki aylık süreçte bir gerileme eğilimi izlemiştir. Mayıs ayında konsantrasyonu 25,48 μM 'a çıkan amonyum, son artışını temmuz ayında 62,00 μM ile gerçekleştirmiştir.

Manda Deresi'nde yıllık ortalama amonyum konsantrasyonu 31,42 \pm 7,53 μM olarak hesaplanmıştır. En yüksek amonyum konsantrasyonu aralık ayında 88,39 μM , en düşük amonyum konsantrasyonu nisan ayında 1,62 μM olarak belirlenmiştir.

Ağustos ayında 12,99 μM ölçülen Manda Deresi amonyum konsantrasyonu eylül ayındaki düşüştten sonra artış göstererek ekim ayında 49,10 μM 'lık bir pik vermiştir. Bu piki takiben aralık ayında yıl içinde gözlenen en yüksek değerine ulaşarak konsantrasyonu 88,39 μM olmuştur. Aralık ayından şubata kadar geçen sürede sudaki konsantrasyonu azalan amonyum şubat ayında 5,10 μM ölçülmüştür. Mart ayında bir pik daha yapan amonyumun konsantrasyonu 46,00 μM olmuştur. Nisan ayında oldukça düşük bir değerde (1,62 μM) bulunan amonyum konsantrasyonu mayıs-temmuz arasını 20,00-30,00 μM seviyesinde kalarak geçirmiştir.

Meles Deresi'nde yıllık ortalama amonyum konsantrasyonu 216,01 \pm 53,39 μM olarak hesaplanmıştır. En yüksek amonyum konsantrasyonu aralık ayında 634,38 μM , en düşük amonyum konsantrasyonu ekim ayında 32,55 μM olarak belirlenmiştir.

Meles Deresi taşıdığı amonyum miktarı açısından en yüksek konsantrasyona ulaşan diredir. Yıl içinde dereye yüksek konsantrasyonlarda amonyum girişi olduğu anlaşılmaktadır. Bu girişler ortalamayı yükselttiği gibi standart hatayı da yükseltmektedir. Bu yüzden Meles incelenirken parametrik olmayan tanımlayıcı

göstergelerin kullanılması daha yerinde olacaktır. Ağustos ayında 43,52 μM konsantrasyon ile tespit edilen amonyum en büyük artışını aralık ayında göstererek 634,38 μM 'a ulaşmıştır. Bu artışı takiben konsantrasyonu düşse de değerler görece olarak yüksek tespit edilmiştir. Mayıs ayında 250,00 μM 'lık bir pik daha veren amonyum konsantrasyonu takip eden aylarda azalmasına rağmen 124,00 μM 'ın altına düşmemiştir.

Balçova Deresi'nde yıllık ortalama amonyum konsantrasyonu 20,40 \pm 4,88 μM olarak hesaplanmıştır. En yüksek amonyum konsantrasyonu haziran ayında 44,76 μM , en düşük amonyum konsantrasyonu ekim ayında 4,52 μM olarak belirlenmiştir.

Balçova Deresi ortalamalar karşılaştırıldığında amonyum konsantrasyonu açısından en düşük değerlere sahip dere olarak görülmektedir. Örneklemelerin ilk ayında 10,00 μM civarında bulunan amonyum konsantrasyonu iki aylık bir düşüştüktan sonra ilk önemli artışını kasım ayında gerçekleştirmiştir. Bu artış anında ulaştığı konsantrasyon 42,86 μM 'dır. Mayıs ayına kadar düşüş eğilimi gösteren amonyum konsantrasyonu, mayıs ayında 40,48 μM 'lık değere ulaşmıştır. Artışını haziran ayında da sürdüren amonyum bu ayda konsantrasyonunu 44,76 μM 'a çıkarmıştır.

4.1.2.6 Nitrat

Nitrat konsantrasyonu açısından dereler karşılaştırıldığında örnekleme dönemi boyunca izledikleri eğilimlerin birbirine uyumlu olduğu görülmektedir. Kasım ayına kadar 20,00 μM 'ın altında bulunan nitrat konsantrasyonu aralık ayında tüm derelerde bir artış göstermiştir. Sonraki dönemde derelerin kendi yapılarını yansıtan farklı artışlar izlense de nisan ayından sonra Balçova hariç tüm derelerde ortak şekilde nitrat konsantrasyonları önemli ölçüde azalmıştır (Şekil ve Tablo 4.20). Yıllık örnekleme dönemi boyunca en yüksek nitrat konsantrasyonuna temmuz ayında 374,12 μM ile Balçova Deresi'nde rastlanırken, en düşük konsantrasyon mayıs ayında 0,71 μM ile Bornova Deresi'nde görülmüştür.

Tablo 4.20. Dere istasyonlarında bulunan nitrat (μM) değerleri.

	Ağu.07	Eyl.07	Eki.07	Kas.07	Ara.07	Oca.08	Şub.08	Mar.08	Nis.08	May.08	Haz.08	Tem.08
E.GEDİZ	16,15	6,26	1,96	2,94	28,70	3,96	6,61	7,38	3,12	2,01	3,03	3,04
BOSTANLI	13,99	6,97	2,89	11,29	69,80	7,35	5,86	44,34	3,21	2,64	1,05	1,41
BAYRAKLI	12,80	5,73	4,09	18,27	36,83	4,72	6,36	11,57	2,64	2,56	1,81	3,74
BORNOVA	14,49	4,84	3,30	10,76	65,63	9,83	77,31	28,95	2,66	0,71	2,07	2,16
MANDA	11,68	6,20	4,41	38,50	130,49	6,80	7,77	17,93	2,55	1,29	1,02	1,23
MELES	17,74	15,54	4,64	14,79	153,29	16,33	2,57	6,77	4,47	3,09	3,35	3,14
BALÇOVA	47,51	10,98	10,67	16,36	79,12	-	130,33	58,65	86,59	293,24	295,26	374,12

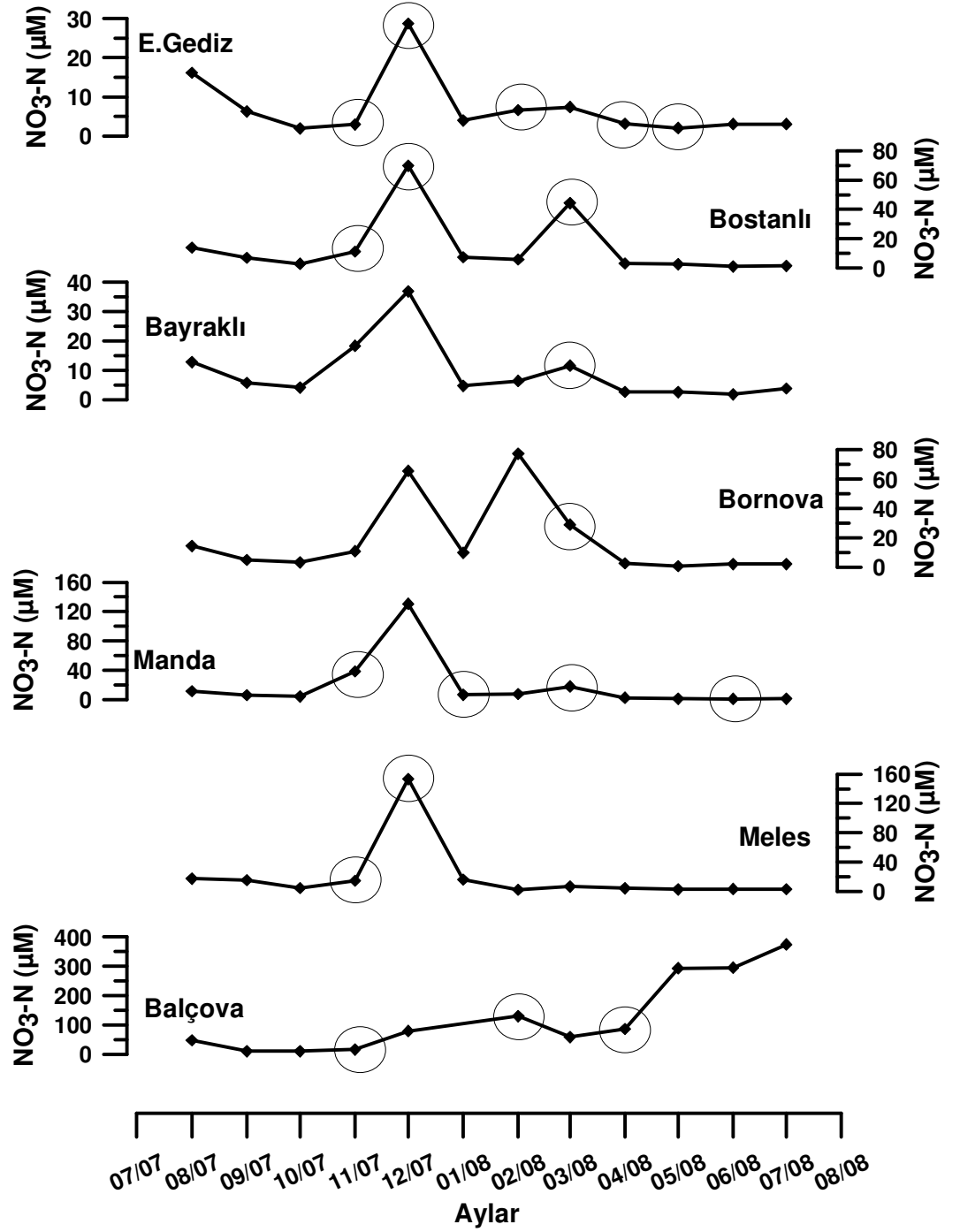
Eski Gediz ağzında yıllık ortalama nitrat konsantrasyonu $7,10\pm 2,27 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek nitrat konsantrasyonu aralık ayında $28,70 \mu\text{M}$, en düşük nitrat konsantrasyonu ekim ayında $1,96 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir.

Ağustos rneklemesinde $16,15 \mu\text{M}$ tespit edilen nitrat konsantrasyonu kasım aynaya kadar bir azalma süreci gösterdikten sonra aralık ayında yıllık en yüksek değerine ($28,70 \mu\text{M}$) ulaşmıştır. Ocak-mart döneminde $4,00-8,00 \mu\text{M}$ arasında değişimler gösteren nitrat konsantrasyonu nisan ayından sonra biraz daha azalarak $2,00-3,00 \mu\text{M}$ düzeylerinde sabit kalmıştır.

Bostanlı Deresi'nde yıllık ortalama nitrat konsantrasyonu $14,23\pm 2,27 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek nitrat konsantrasyonu aralık ayında $69,80 \mu\text{M}$, en düşük nitrat konsantrasyonu haziran ayında $1,06 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir.

İlk limde $13,99 \mu\text{M}$ tespit edilen ve ekim aynaya kadar tedrici olarak azalan Bostanlı Deresi nitrat konsantrasyonu kasım ayıyla birlikte artışa geçmiş ve bu artışın sonunda aralık ayında $69,80 \mu\text{M}$ 'lık bir pik vermiştir. Bu pik aynı zamanda nitrat konsantrasyonunun Bostanlı Deresi'nde yıl boyunca ulaştığı en yüksek konsantrasyondur. Bu artışın ardında şubat aynaya doğru konsantrasyonu $6,00 \mu\text{M}$ civarına düşen nitrat, mart ayında en önemli ikinci artışını gerçekleştirmiştir. Bu artışta konsantrasyon $44,34 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir. Bundan sonraki aylarda nitrat konsantrasyonunun oldukça düşük değerlerde bulunduğu tespit edilmiştir. Örnekleme periyodunun nisan-temmuz döneminde

nitratın Bostanlı Deresi suyundaki konsantrasyonu 1,00-3,00 μM civarında olmuştur.



Şekil 4.20. Dere suyu nitrat değerlerinin yıllık değişimi (daireler akıntının olduğu ayları göstermektedir).

Bayraklı Deresi'nde yıllık ortalama nitrat konsantrasyonu $9,26 \pm 2,89 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek nitrat konsantrasyonu aralık ayında $36,83 \mu\text{M}$, en düşük nitrat konsantrasyonu haziran ayında $1,81 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir.

Ağustos ayındaki ölçümlerde konsantrasyonu $12,80 \mu\text{M}$ olan Bayraklı Deresi nitrat değeri eylül ve ekim aylarını $4,00-6,00 \mu\text{M}$ seviyesinde geçirdikten sonra kasım ayında artışa geçmiştir ve bu artışta değeri $18,27 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. Kasım ayında başlayan artış aralık ayında bir pikle sonuçlanmıştır. Bu pikin değeri $36,83 \mu\text{M}$ olmuştur. Ocak ve şubat aylarında nitratın konsantrasyonu $4,00-6,00 \mu\text{M}$ aralığı civarında bulunmuştur. Bu dönemin sonunda mart ayındaki son önemli artışında konsantrasyonu $11,57 \mu\text{M}$ 'a çıkmıştır. Örnekleme döneminin son dört ayında, nisan-temmuz arasında, konsantrasyonu tekrar azalan nitrat $2,00-4,00 \mu\text{M}$ seviyesinde bulunmuştur.

Bornova Deresi'nde yıllık ortalama nitrat konsantrasyonu $18,56 \pm 7,52 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek nitrat konsantrasyonu şubat ayında $77,31 \mu\text{M}$, en düşük nitrat konsantrasyonu mayıs ayında $0,71 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir.

Bornova Deresi'nde ağustos ayında nitrat konsantrasyonu diğer derelerdeki konsantrasyonlara yakınlık göstererek $14,49 \mu\text{M}$ tespit edilmiştir. Kasım ayına kadar $5,00 \mu\text{M}$ 'ın altına gerileyen nitrat konsantrasyonu kasım ayında $10,76 \mu\text{M}$ ölçülmüştür. Bu artış süreci aralık ayında da devam ederek nitrat konsantrasyonu $65,63 \mu\text{M}$ 'a ulaşmıştır. Ocak ayında $10,00 \mu\text{M}$ civarına çekilen konsantrasyon, şubat ayında yıllık en yüksek noktasına ulaşmıştır. Nitratın şubat konsantrasyonu $77,31 \mu\text{M}$ olmuştur. Mart ayında düşüş göstermiş olsa da $28,95 \mu\text{M}$ 'lık konsantrasyon görece olarak yüksek bir değerdir. Nisan-temmuz döneminde nitrat konsantrasyonu $3,00 \mu\text{M}$ 'ın altına düşmüştür ve önemli artışlar yapmadan bu dönemi geçirmiştir.

Manda Deresi'nde yıllık ortalama nitrat konsantrasyonu $19,16 \pm 10,57 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek nitrat konsantrasyonu aralık ayında $130,49 \mu\text{M}$, en düşük nitrat konsantrasyonu haziran ayında $1,02 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir.

Manda Deresi anormal nitrat artışlarının tespit edildiği derelerden birisi olmuştur. Bu nedenle ortalaması, standart hatası ve aralığı oldukça yüksektir. Bu bakımdan manda deresini değerlendirirken de parametrik olmayan göstergeleri kullanmak daha sağlıklı olacaktır. İlk ay örneklemede 11,68 μM olan nitrat konsantrasyonu ekim ayına dek azalarak 5,00 μM 'ın altına düşmüştür. Kasım ayında 38,50 μM 'a çıkan nitrat konsantrasyonu artışını sürdürerek aralık ayında en üst düzeyine ulaşmıştır. Aralık ayında nitrat değeri 130,49 μM olmuştur. Ocak şubat aylarında 6,00-7,00 μM civarında seyreden konsantrasyon ikinci önemli artışını mart ayında gerçekleştirmiştir. Mart ayı nitrat konsantrasyonu 17,93 μM ölçülmüştür. Daha sonraki aylarda nitrat konsantrasyonunun düştüğü ve 2,50 μM 'ın altında az çok sabit kaldığı görülmüştür.

Meles Deresi'nde yıllık ortalama nitrat konsantrasyonu $20,48 \pm 12,20 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek nitrat konsantrasyonu aralık ayında 153,29 μM , en düşük nitrat konsantrasyonu şubat ayında 2,57 μM olarak belirlenmiştir.

Meles Deresi önemli nitrat artışlarının meydana geldiği derelerden bir tanesi olarak görünmektedir. Bu nedenle ortalama nitrat değeri, standart hatası ve aralığı yeterli tanımlamayı yapamamaktadır. Dolayısıyla burada da parametrik olmayan göstergeler daha sağlıklı bilgi verecektir. Meles'in ağustos ayı nitrat konsantrasyonu görece olarak yüksek değerdedir. Bu değerler ekim ayında 5,00 μM 'ın altına düştükten sonra kasım ayıyla birlikte artışa geçmiş ve aralık ayında en yüksek düzeye (153,29 μM) ulaşmıştır. Ocak ayında gerilemeyle birlikte görece yüksek değerde olan konsantrasyon şubat ayında 2,50 μM seviyelerine düştükten sonra mart ayında hafif bir artış yaparak 6,77 μM 'a çıkmıştır. Bu aydan sonra temmuz sonuna kadar 3,00-4,50 μM seviyesinde kalmıştır.

Balçova Deresi'nde yıllık ortalama nitrat konsantrasyonu $127,53 \pm 39,45 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek nitrat konsantrasyonu temmuz ayında 374,12 μM , en düşük nitrat konsantrasyonu ekim ayında 10,67 μM olarak belirlenmiştir.

Balçova Deresi yüksek nitrat girdileriyle dikkat çeken ve nitrat konsantrasyonunun en yüksek değerlere ulaştığı dere olmuştur. Bu yüksek girdiler neticesinde standart hata yüksek değerlerde hesaplanmıştır. Ağustos ayı nitrat konsantrasyonu 47,51 μM olan Balçova Deresi'nde eylül-kasım döneminde nitrat değerleri 10,00-20,00 μM aralığında tespit edilmiştir. Aralık ayında yaptığı pikle nitrat konsantrasyonu 79,12 μM 'a çıkmıştır. Ocak ayında dereye su bulunmadığından ve sadece çamura rastlanıldığından bu aya ait veri bulunmamaktadır. Ancak nitrat artışı şubat ayında da sürmüş ve konsantrasyonu 130,33 μM 'a çıkmıştır. Mart-nisan döneminde kendi içindeki değerlerle kıyaslandığında düşük ama diğer derelerle kıyaslandığında oldukça yüksek seviyelerde bulunan nitrat konsantrasyonu, mayıs ayında 293,24 μM 'a ulaştıktan sonra haziran ve temmuz aylarında da artışını sürdürmüş ve temmuz ayında yıllık en yüksek konsantrasyonuna (374,12 μM) ulaşmıştır.

4.1.2.7 Nitrit

Eski Gediz çıkışı hariç diğer tüm derelerde yıl içinde nitrit konsantrasyonu önemli artışlar yapmıştır. Eski Gediz ağzında ise değerler hemen hemen sabit bir seyir izlemiştir. En yüksek artışlar ise Manda ve Meles derelerinde görülmüştür. Yıl içinde farklı derelerde farklı zamanlarda artışlar görülmüşse de mayıs ayından sonra tüm derelerin ortak bir eğilim içinde oldukları ve nitrit değerlerinde önemli değişiklikler olmadığı saptanmıştır. En yüksek nitrit konsantrasyonuna kasım ayında 22,64 μM ile Manda Deresi'nde rastlanırken, en düşük nitrit konsantrasyonu nisan ayında 0,07 μM ile Bornova ve Manda derelerinde tespit edilmiştir. Nitrit değerlerinin yıllık değişimi Şekil ve Tablo 4.21'de verilmiştir.

Eski Gediz ağzında yıllık ortalama nitrit konsantrasyonu $1,15 \pm 0,21$ μM olarak hesaplanmıştır. En yüksek nitrit konsantrasyonu mart ayında 2,56 μM , en düşük nitrit konsantrasyonu şubat ayında 0,17 μM olarak belirlenmiştir.

Eski Gediz ağzında nitrit konsantrasyonu yıl boyu az çok sabit değerlerde kalmış ve önemli artışlar göstermemiştir. Nitrit değerleri yılın büyük bölümünde 1,00-2,00 μM civarında bulunmuştur.

Tablo 4.21. Dere istasyonlarında bulunan nitrit (μM) değerleri.

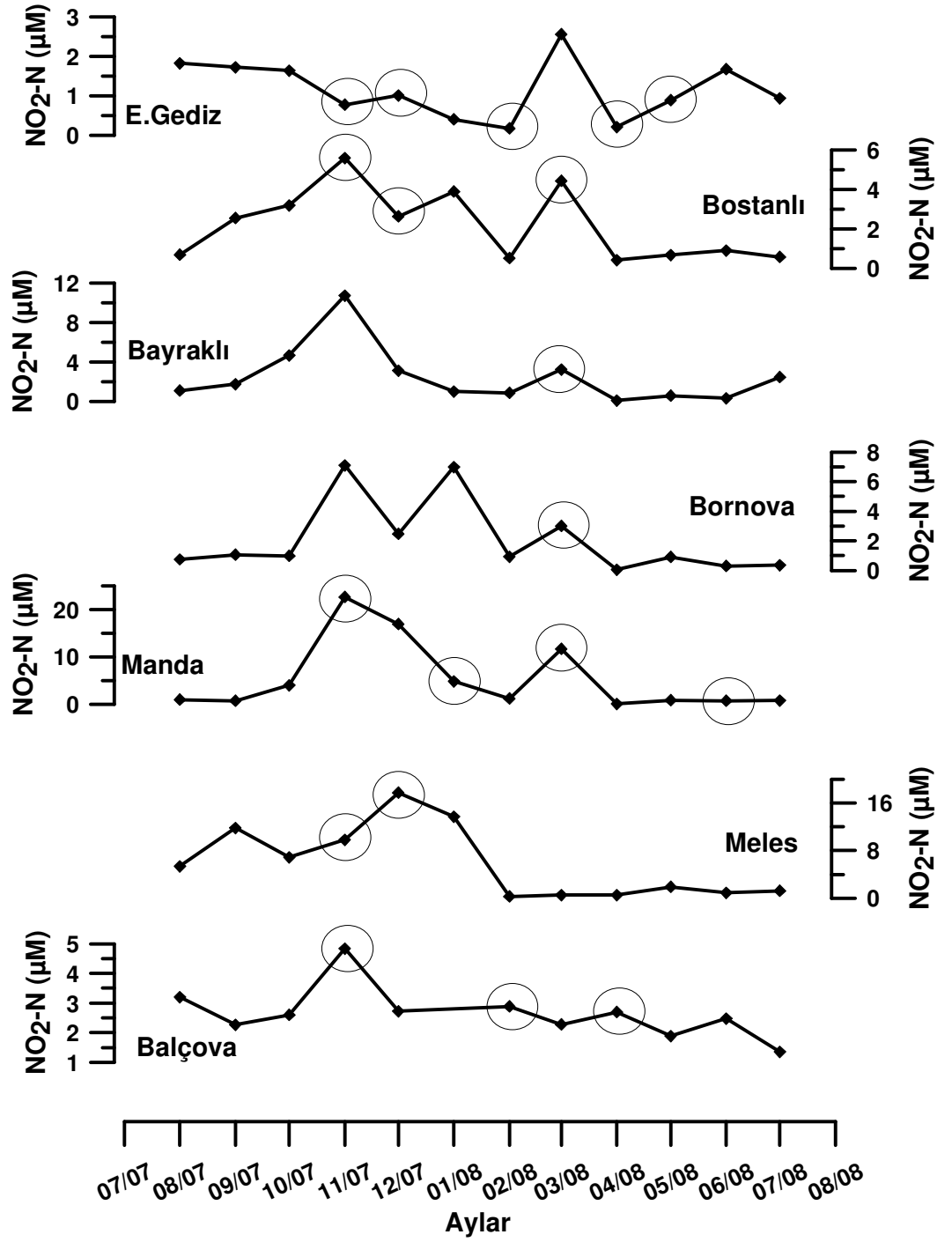
	Ağu.07	Eyl.07	Eki.07	Kas.07	Ara.07	Oca.08	Şub.08	Mar.08	Nis.08	May.08	Haz.08	Tem.08
E.GEDİZ	1,82	1,72	1,64	0,77	1,00	0,40	0,17	2,56	0,21	0,89	1,67	0,94
BOSTANLI	0,70	2,56	3,20	5,60	2,65	3,91	0,53	4,45	0,43	0,69	0,91	0,59
BAYRAKLI	1,07	1,74	4,66	10,70	3,12	1,00	0,86	3,24	0,08	0,57	0,31	2,45
BORNOVA	0,75	1,07	0,98	7,10	2,47	6,98	0,94	3,00	0,07	0,92	0,30	0,36
MANDA	0,99	0,77	4,01	22,64	16,95	4,87	1,20	11,70	0,07	0,87	0,78	0,80
MELES	5,35	11,84	6,87	9,84	17,78	13,74	0,25	0,53	0,53	1,87	0,87	1,22
BALÇOVA	3,21	2,27	2,60	4,84	2,73	-	2,89	2,28	2,69	1,88	2,47	1,35

Bostanlı Deresi'nde yıllık ortalama nitrit konsantrasyonu $2,19\pm 0,52 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek nitrit konsantrasyonu kasım ayında $5,60 \mu\text{M}$, en düşük nitrit konsantrasyonu nisan ayında $0,43 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir.

Bostanlı Deresi nitrit değerleri yıl içinde üç küçük pik vermiştir. Ağustos ayından itibaren sudaki konsantrasyonu artan nitrit, ilk pikini kasım ayında $5,60 \mu\text{M}$ ile gerçekleştirmiştir. Takip eden aralık ayında $2,50 \mu\text{M}$ seviyelerine gerileyen nitrit konsantrasyonu ocak ayında küçük bir artış daha gerçekleştirerek $3,91 \mu\text{M}$ 'a ulaşmıştır. Şubat ayında $0,50 \mu\text{M}$ düzeyine düşen nitrit mart ayında son önemli artışını gerçekleştirerek konsantrasyonunu $4,45 \mu\text{M}$ 'a taşımıştır. Takip eden aylarda nitrit değerleri $0,50\text{-}1,00 \mu\text{M}$ arasında bulunmuş ve önemli artışlar izlenmemiştir.

Bayraklı Deresi'nde yıllık ortalama nitrit konsantrasyonu $2,48\pm 0,85 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek nitrit konsantrasyonu kasım ayında $10,70 \mu\text{M}$, en düşük nitrit konsantrasyonu nisan ayında $0,08 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir.

Bayraklı Deresi'nde ilk örneklemede nitrit konsantrasyonu $1,00 \mu\text{M}$ seviyelerinde tespit edilmiştir. Eylül-kasım aylarında artış sürecine girdiği anlaşılan nitrat konsantrasyonu bu sürecin sonunda kasım ayında $10,70 \mu\text{M}$ 'lık bir pik vermiştir. Aralık-şubat döneminde tedrici bir azalma gösteren nitrit konsantrasyonu mart ayında görelî küçük bir artış daha yapmıştır. Mart ayı konsantrasyonu $3,24 \mu\text{M}$ olmuştur. Nisan-haziran arasında $0,60 \mu\text{M}$ 'ın altında bulunan nitrit konsantrasyonu temmuz ayında $2,45 \mu\text{M}$ 'a çıkmıştır.



Şekil 4.21. Dere suyu nitrit değerlerinin yıllık değişimi (daireler akıntının olduğu ayları göstermektedir.)

Bornova Deresi'nde yıllık ortalama nitrit konsantrasyonu $2,08 \pm 0,71 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek nitrit konsantrasyonu kasım ayında $7,10 \mu\text{M}$, en düşük nitrit konsantrasyonu nisan ayında $0,07 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir.

Ağustos-kasım arasında 1,00 μM civarında olan Bornova Deresi nitrit konsantrasyonu kasım ayında ilk artışını gerçekleştirerek seviyesini 7,10 μM 'a çıkarmıştır. Aralık ayında 2,50 μM seviyesine geriledikten sonra ocak ayında ikinci önemli artışını gerçekleştiren nitrit, konsantrasyonunu 6,98 μM 'a taşımıştır. Şubat'ta 1,00 μM seviyesinin altına düşmesine rağmen mart ayında en küçük ve üçüncü önemli pikini gerçekleştiren nitrit konsantrasyonunun değeri 3,01 μM olmuştur. Nisan-temmuz ayları arasında ise konsantrasyonu 1,00 μM 'ın altında kalmıştır.

Manda Deresi'nde yıllık ortalama nitrit konsantrasyonu $5,47 \pm 2,17 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek nitrit konsantrasyonu kasım ayında 22,64 μM , en düşük nitrit konsantrasyonu nisan ayında 0,07 μM olarak belirlenmiştir.

Ağustos-eylül aylarında suda 1,00 μM 'ın altında bulunan Manda Deresi nitrit konsantrasyonu ekim ayıyla birlikte artışa geçerek kasım ayında yıllık en büyük değer olan 22,64 μM 'a ulaşmıştır. Kasımdan sonra düşüş sürecine giren nitrit konsantrasyonu şubat ayında 1,00 μM civarına kadar düştükten sonra mart ayında 11,70 μM değerindeki ikinci pikini yapmıştır. Nisan-temmuz döneminde nitrit konsantrasyonu önemli değişiklikler göstermezken değeri 1,00 μM 'ın altına inmiştir.

Meles Deresi'nde yıllık ortalama nitrit konsantrasyonu $5,89 \pm 1,76 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek nitrit konsantrasyonu eylül ayında 17,78 μM , en düşük nitrit konsantrasyonu şubat ayında 0,25 μM olarak belirlenmiştir.

Meles Deresi nitrit konsantrasyonunun yüksek değerlere çıktığı derelerden birisidir. Özellikle örneklemelerin ilk altı ayında, ağustos-ocak dönemi, Meles'in nitrit konsantrasyonu diğer derelerin nitrit değerlerinden yüksektir. Ağustos ayında 5,35 μM 'da bulunan nitrit konsantrasyonu eylül ayında 11,85 μM 'a yükselmiştir. Ekim-kasım döneminde küçük bir dalgalanma yaptıktan sonra aralık ayında konsantrasyonu 17,78 μM 'a çıkmıştır. Şubat ayından sonra ani bir düşüş gösteren nitrit konsantrasyonu temmuz sonuna kadar 2,00 μM 'ın üstüne çıkmamıştır ve tek düze bir eğilim çizmiştir.

Balçova Deresi'nde yıllık ortalama nitrit konsantrasyonu $2,66 \pm 0,27 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek nitrit konsantrasyonu kasım ayında $4,84 \mu\text{M}$, en düşük nitrit konsantrasyonu temmuz ayında $1,35 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir.

Balçova Deresi'nde nitrit konsantrasyonları küçük artışların dışında yıl boyunca istikrarlı bir yapı ortaya koymuştur. En belirgin artışını kasım ayında $4,84 \mu\text{M}$ 'lık konsantrasyonla gerçekleştirmiştir. Bunun dışında yılın büyük bir bölümünde $2,00-3,00 \mu\text{M}$ seviyelerinde sabit bir eğilimi olmuştur.

4.1.2.8 Silikat

Silikat tatlı su kaynaklı bir nutrient olduğu için çalışma yapılan derelerde oldukça yüksek konsantrasyonlarda bulunmuştur. Bütün derelerde yıl boyunca önemli silikat artışları tespit edilmiştir. Bütün derelerde yağışlarla birlikte meydana gelen artışlar olduğu gibi yağışlardan bağımsız meydana gelen artışlar da mevcuttur. Yıl içinde en yüksek silikat konsantrasyonu ocak ayında $449,66 \mu\text{M}$ ile Bornova Deresi'nde, en düşük silikat konsantrasyonu ise şubat ayında $0,33 \mu\text{M}$ ile Bayraklı Deresi'nde tespit edilmiştir (Şekil ve Tablo 4.22). Tüm derelerde yüksek silikat girdilerinden ötürü aritmetik ortalama ve standart hata değerleri artmıştır. Bu yüzden bu değerler verilmekle birlikte parametrik olmayan istatistik göstergelerin açıklayıcılığının daha güçlü olacağı düşünülmektedir.

Tablo 4.22. Dere istasyonlarında bulunan silikat (μM) değerleri.

	Ağu.07	Eyl.07	Eki.07	Kas.07	Ara.07	Oca.08	Şub.08	Mar.08	Nis.08	May.08	Haz.08	Tem.08
E.GEDİZ	0,70	3,24	14,92	296,47	94,00	44,22	25,08	88,75	42,12	132,26	241,94	50,27
BOSTANLI	23,29	70,49	61,87	240,28	91,00	302,38	37,79	278,46	49,52	70,97	12,90	1,62
BAYRAKLI	6,74	10,33	49,90	159,01	1,00	31,29	0,33	45,02	14,15	19,35	6,45	18,83
BORNOVA	6,31	6,89	9,93	286,22	162,50	449,66	22,15	349,84	12,22	6,45	3,23	1,98
MANDA	0,80	6,48	21,07	189,75	16,00	104,08	1,95	48,23	13,83	12,90	3,23	10,00
MELES	2,79	2,42	65,32	157,60	65,00	195,24	34,85	72,67	44,37	45,16	12,90	13,24
BALÇOVA	76,41	92,87	77,66	284,45	79,00	-	216,29	200,64	125,40	245,16	129,03	73,78

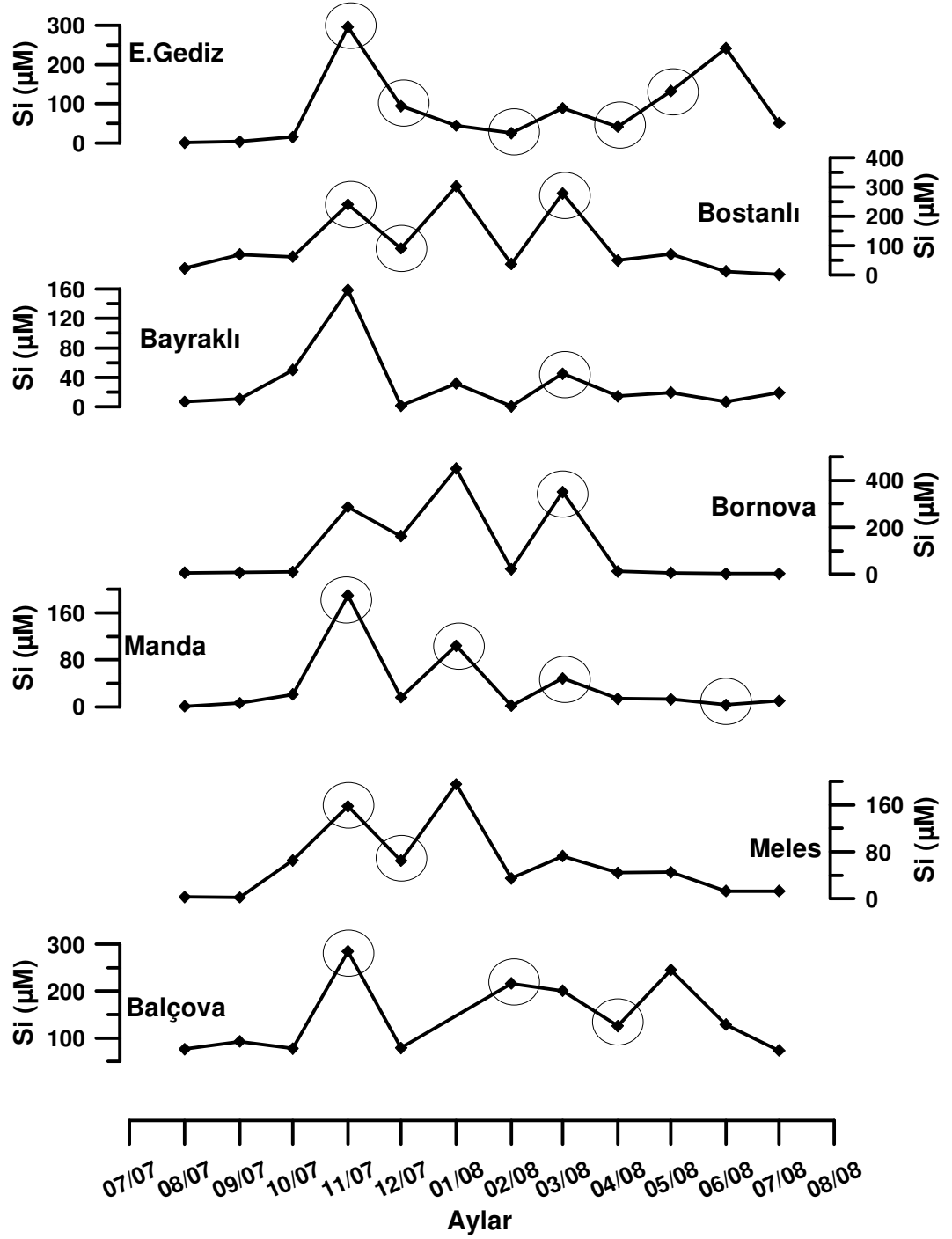
Eski Gediz ağzında yıllık ortalama silikat konsantrasyonu $86,16 \pm 27,34 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek silikat konsantrasyonu kasım ayında $296,47 \mu\text{M}$, en düşük silikat konsantrasyonu ağustos ayında $0,70 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir.

Eski Gediz ağzında ağustos ve eylül aylarında düşük seviyelerde bulunan silikat konsantrasyonu ekim ayıyla birlikte artmaya başlamıştır. Kasım ayında yağışla birlikte silikat konsantrasyonu artmış ve $296,47 \mu\text{M}$ olmuştur. Mart ayına kadar tedrici olarak azalan konsantrasyon mart ayında $88,75 \mu\text{M}$ 'a çıkmıştır. Nisan ayında azalan silikat hazirana kadar tekrar artışa geçerek haziran ayında $241,94 \mu\text{M}$ 'lık bir pik yapmıştır.

Bostanlı Deresi'nde yıllık ortalama silikat konsantrasyonu $103,38 \pm 30,79 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek silikat konsantrasyonu ocak ayında $302,38 \mu\text{M}$, en düşük silikat konsantrasyonu temmuz ayında $1,62 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir.

Bostanlı Deresi'nde silikat konsantrasyonu yıl içinde üç büyük pik yapmıştır. Ağustos ayında $23,29 \mu\text{M}$ olarak ölçülen silikat konsantrasyonu eylül-ekim aylarında $60,00 \mu\text{M}$ 'ın üstünde bulunmuştur. İlk önemli pikini kasım ayında yapan silikat konsantrasyonunu $240,28 \mu\text{M}$ 'a çıkarmıştır. Aralık ayında $90,00 \mu\text{M}$ seviyesine gerilemiş olsa da bir ay sonra yıl içinde ölçülen en yüksek seviyesine ulaşarak Ocak ayındaki artışta silikat konsantrasyonu $302,38 \mu\text{M}$ 'a yükselmiştir. Şubat ayında $40,00 \mu\text{M}$ seviyesinin altına inen silikat konsantrasyonu mart ayında niceliksel olarak ikinci büyük artışını gerçekleştirmiştir. Mart pikinde konsantrasyonu $278,46 \mu\text{M}$ ölçülmüştür. Bu önemli artışların dışında mayıs ayında $70,97 \mu\text{M}$ 'lık bir küçük artış daha meydana gelmiştir. Mayıs sonrasında azalan değerler temmuz ayında $2,00 \mu\text{M}$ 'ın altına düşmüştür.

Bayraklı Deresi'nde yıllık ortalama silikat konsantrasyonu $30,20 \pm 12,60 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek silikat konsantrasyonu kasım ayında $159,01 \mu\text{M}$, en düşük silikat konsantrasyonu şubat ayında $0,33 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.22. Dere suyu silikat değerlerinin yıllık değişimi.

Bayraklı Deresi'nde silikat konsantrasyonu ağustos ayında $6,74 \mu\text{M}$ ölçüldükten sonra kasım ayına kadar düzenli bir artış sağlamıştır. Kasım ayında konsantrasyonu $159,01 \mu\text{M}$ olmuştur. Aralık ayında $1,00 \mu\text{M}$ 'a gerileyen konsantrasyonu ocak ayında tekrar bir artış göstererek $31,29 \mu\text{M}$ 'a ulaşmıştır. Takip eden şubat ayında silikat konsantrasyonu oldukça azalmış ve $0,50 \mu\text{M}$ 'ın

altına düşmüştür. Mart ayında konsantrasyonu tekrar yükselen silikat $45,00 \mu\text{M}$ 'a ulaşmıştır. Nisan-temmuz döneminde haziran ayındaki $6,45 \mu\text{M}$ 'lık düşüş haricinde $15,00-20,00 \mu\text{M}$ seviyesinde bulunan silikat konsantrasyonu önemli bir değişim göstermemiştir.

Bornova Deresi'nde yıllık ortalama silikat konsantrasyonu $109,78 \pm 46,80 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek silikat konsantrasyonu ocak ayında $449,66 \mu\text{M}$, en düşük silikat konsantrasyonu temmuz ayında $1,98 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir.

Silikat konsantrasyonunun en yüksek değerleri Bornova Deresi'nde görülmüştür. Ağustos-ekim döneminde konsantrasyonunu $6,00 \mu\text{M}$ 'lardan $10,00 \mu\text{M}$ 'lara taşıyan silikat kasım ayında ilk önemli pikini yapmış ve bu artış anında konsantrasyonu $286,22 \mu\text{M}$ tespit edilmiştir. Aralık ayında $160,00 \mu\text{M}$ seviyesine gerileyen konsantrasyonu ocak ayında yıllık en yüksek değerine ulaşarak $449,66 \mu\text{M}$ ölçülmüştür. Şubat ayındaki gerilemeden sonra son büyük artışı mart ayında meydana gelmiştir ve konsantrasyonu $349,84 \mu\text{M}$ olmuştur. Nisan ayıyla birlikte tedrici bir azalma gösteren silikat konsantrasyonu temmuz ayında $2,00 \mu\text{M}$ 'ın altına düşmüştür.

Manda Deresi'nde yıllık ortalama silikat konsantrasyonu $35,69 \pm 16,30 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek silikat konsantrasyonu kasım ayında $189,75 \mu\text{M}$, en düşük silikat konsantrasyonu ağustos ayında $0,80 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir.

Manda Deresi'nde silikat konsantrasyonu nicel olarak gittikçe küçülen üç önemli pike sahiptir. Ağustos-ekim arasında konsantrasyonunu $0,80 \mu\text{M}$ 'dan $21,07 \mu\text{M}$ 'a çıkaran silikat ilk önemli pikini kasım ayında gerçekleştirerek $189,75 \mu\text{M}$ 'a ulaşmıştır. Aralık ayında gerileyen silikat değeri ocak ayında $104,08 \mu\text{M}$ 'a yükseldikten sonra şubatta büyük bir düşüş göstermiştir. Bu düşüşü takiben mart ayında konsantrasyonu $48,23 \mu\text{M}$ olmuştur. Bu aydan sonra sudaki konsantrasyonu azalan silikat haziran ayındaki düşük değeri dışında $10,00 \mu\text{M}$ 'ın üstünde bulunmuştur.

Meles Deresi'nde yıllık ortalama silikat konsantrasyonu $59,30 \pm 17,43 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek silikat konsantrasyonu ocak ayında $195,24 \mu\text{M}$, en düşük silikat konsantrasyonu eylül ayında $2,42 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir.

Ağustos ve eylül aylarında $2,50 \mu\text{M}$ civarında bulunan silikat konsantrasyonu ekim ayında yükselişe geçerek $65,00 \mu\text{M}$ 'ı aşmış ve bu artış süreci kasım ayında da devam ederek $157,60 \mu\text{M}$ 'a erişmiştir. Aralık ayında tekrar $65,00 \mu\text{M}$ seviyesine çekilen silikat konsantrasyonu ocak ayında yıllık en yüksek değerine ulaşarak konsantrasyonunu $195,24 \mu\text{M}$ 'a taşımıştır. Şubat ayında $35,00 \mu\text{M}$ seviyesine çekilen konsantrasyon, son önemli artışını mart ayında gerçekleştirerek $44,16 \mu\text{M}$ seviyesinde tespit edilmiştir. Nisan-mayıs aylarında $45,00 \mu\text{M}$ civarında sabit kaldıktan sonra haziran-temmuz aylarında $10,00-15,00 \mu\text{M}$ arasına yerleşmiştir.

Balçova Deresi'nde yıllık ortalama silikat konsantrasyonu $145,52 \pm 23,29 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek silikat konsantrasyonu kasım ayında $284,45 \mu\text{M}$, en düşük silikat konsantrasyonu temmuz ayında $73,78 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir.

Balçova Deresi silikat konsantrasyonu aritmetik ortalama açısından en yüksek değere sahip dere olmuştur. İlk aylarda $70,00-90,00 \mu\text{M}$ arasında salınım gösteren değerler kasım ayıyla birlikte artarak $284,45 \mu\text{M}$ 'a ulaşmıştır. Aralık ayında $80,00 \mu\text{M}$ civarına düşen silikat konsantrasyonu şubat ayında $216,29 \mu\text{M}$ 'lık bir pik vermiştir. Mart-nisan sürecinde konsantrasyonu $125,00 \mu\text{M}$ düzeyine gerileyen silikat, son büyük artışını $245,16 \mu\text{M}$ ile mayısta yaptıktan sonra temmuz ayına kadar azalarak $73,00 \mu\text{M}$ seviyesine düşmüştür.

4.1.2.9 Fosfat

Fosfat konsantrasyonu her dereye yıl boyunca önemli artışlar göstermiştir. Balçova ve Bostanlı derelerinde yıl boyunca $10,00 \mu\text{M}$ 'ın altında bulunurken, diğer derelerde oldukça büyük artışlar görülmüştür. Artışlar incelendiğinde zamansal olarak birbirinden bağımsız meydana gelmiş oldukları görülmektedir. Bu da her dereye yılın farklı zamanlarında farklı miktarlarda fosfat girdileri

olduğunu işaret etmektedir (Şekil ve Tablo 4.23).Yıl boyunca tespit edilen en yüksek fosfat konsantrasyonu mart ayında 31,98 μM ile Manda Deresi'nde iken en düşük fosfat konsantrasyonu ise ekim ayında 0,09 ile Balçova Deresi'ndedir.

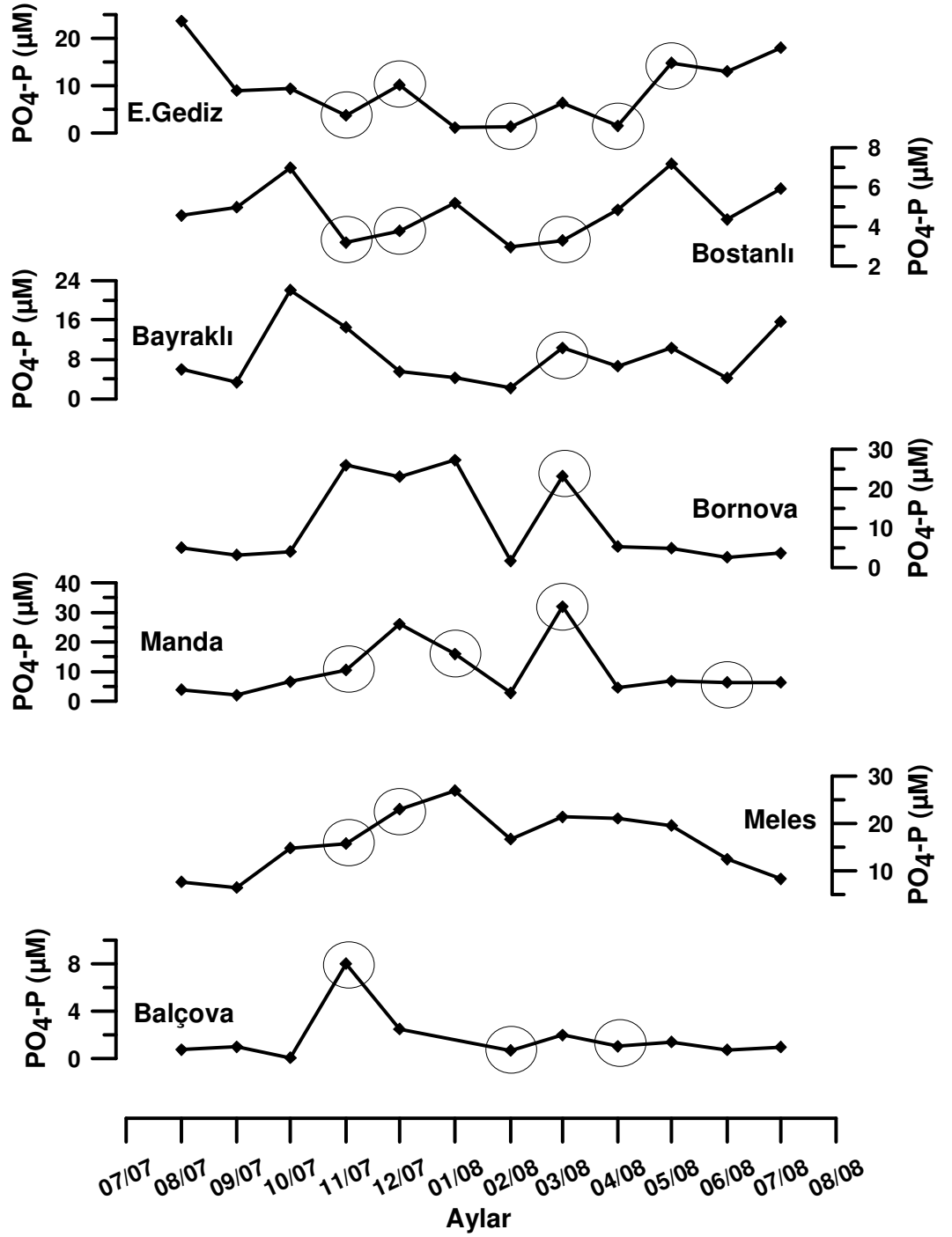
Tablo 4.23. Dere istasyonlarında bulunan fosfat (μM) değerleri.

	Ağu.07	Eyl.07	Eki.07	Kas.07	Ara.07	Oca.08	Şub.08	Mar.08	Nis.08	May.08	Haz.08	Tem.08
E.GEDİZ	23,71	8,99	9,38	3,71	10,18	1,16	1,34	6,34	1,53	14,80	12,99	18,01
BOSTANLI	4,58	4,99	6,99	3,20	3,79	5,20	2,97	3,31	4,86	7,18	4,37	5,93
BAYRAKLI	5,94	3,36	22,05	14,50	5,48	4,25	2,19	10,33	6,62	10,32	4,20	15,64
BORNOVA	5,07	3,20	4,06	25,99	23,03	27,28	1,69	23,20	5,38	4,89	2,61	3,68
MANDA	3,87	2,03	6,65	10,60	26,12	15,98	2,83	31,98	4,60	6,84	6,38	6,35
MELES	7,71	6,48	14,80	15,77	23,06	26,97	16,71	21,46	21,10	19,57	12,53	8,31
BALÇOVA	0,76	1,01	0,09	8,02	2,52	-	0,70	2,01	1,04	1,41	0,75	0,98

Eski Gediz ağzında yıllık ortalama fosfat konsantrasyonu $9,34\pm 2,06 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek fosfat konsantrasyonu ağustos ayında $23,71 \mu\text{M}$, en düşük fosfat konsantrasyonu ocak ayında $1,16 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir.

Eski Gediz ağzında ağustos ayında yapılan ölçümde elde edilen fosfat konsantrasyonu yıl boyu bu dereye tespit edilen en yüksek konsantrasyondur ve değeri $23,71 \mu\text{M}$ 'dir. Bu artışı takiben kasım ayına kadar konsantrasyonda yavaş yavaş bir azalma söz konusudur. Bu sürecin sonunda kasım ayındaki fosfat konsantrasyonu $3,71 \mu\text{M}$ 'a kadar düşmüştür. Aralık ayında değeri $10,18 \mu\text{M}$ 'a ulaşan olan bir artıştan sonra ocak-şubat sürecinde fosfat konsantrasyonu $1,00 \mu\text{M}$ civarına çekilmiştir. Mart ayında $6,00 \mu\text{M}$ civarına çıktıktan sonra tekrar $1,50 \mu\text{M}$ seviyelerine gerileyen konsantrasyon mayıs ayında önemli bir artış yaparak $14,80 \mu\text{M}$ 'a ulaşmıştır. Fosfat konsantrasyonu haziran ayında bir miktar azalsa da temmuz ayında tekrar yükselerek $18,01 \mu\text{M}$ olmuştur.

Bostanlı Deresi'nde yıllık ortalama fosfat konsantrasyonu $4,78\pm 0,40 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek fosfat konsantrasyonu mayıs ayında $7,18 \mu\text{M}$, en düşük fosfat konsantrasyonu şubat ayında $2,97 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.23 Dere suyu fosfat değerlerinin yıllık değişimi (daireler akıntının olduğu ayları göstermektedir).

Bostanlı Deresi'nde fosfat konsantrasyonu artışlar yapmakla birlikte artışları büyük piklerden çok küçük dalgalanmalar şeklinde olmuştur. Ortalamasının diğer derelere göre düşük olması da bu durumu destekler niteliktedir. Ağustos ayında 4,50 µM seviyelerinde bulunan konsantrasyonu ekim ayında 7,00 µM'a yaklaşmıştır. Kasım-aralık döneminde 3,00-4,00 µM seviyesinde bulunan fosfat

değeri ocak ayında küçük bir artışla 5,20 μM 'a ulaşmıştır. Şubat-nisan aylarının arasını 3,00-5,00 μM arasında geçiren fosfat, mayıs ayında son artışını gerçekleştirerek konsantrasyonunu 7,18 μM yapmıştır. Bundan sonra geri kalan aylarda 4,00-6,00 μM seviyesinde tespit edilmiştir.

Bayraklı Deresi'nde yıllık ortalama fosfat konsantrasyonu 8,74 \pm 1,74 μM olarak hesaplanmıştır. En yüksek fosfat konsantrasyonu ekim ayında 22,05 μM , en düşük fosfat konsantrasyonu şubat ayında 2,19 μM olarak belirlenmiştir.

Bayraklı Deresi'nin fosfat değişimleri incelendiğinde dört tane büyük pikinin olduğu görülür. Ağustos-eylül döneminde küçük bir düşüş yaptıktan sonra ekim ayında fosfat konsantrasyonu 22,05 μM olmuştur. Kasım-şubat döneminde aydan aya konsantrasyonu düşen fosfat, mart ayında ikinci önemli artışını gerçekleştirerek 10,33 μM 'a ulaşmıştır. Nisan ayında 6,50 μM seviyelerine geriledikten sonra mayıs ayında mart ayındaki seviyesine yakın bir artış daha gerçekleştirmiştir. Son artışını ise temmuz ayında gerçekleştiren fosfat konsantrasyonu, 15,64 μM olmuştur.

Bornova Deresi'nde yıllık ortalama fosfat konsantrasyonu 10,84 \pm 3,02 μM olarak hesaplanmıştır. En yüksek fosfat konsantrasyonu ocak ayında 27,28 μM , en düşük fosfat konsantrasyonu şubat ayında 1,69 μM olarak belirlenmiştir.

Bornova Deresi'nde fosfat konsantrasyonu ağustos-ekim döneminde 4,00-5,00 μM arasında bulunmuştur. Kasım ayında yağışla birlikte konsantrasyonda önemli bir artış meydana gelerek, değeri 25,99 μM olmuştur. Aralık ayında çok küçük bir düşüş görüldükten sonra ocak ayında en yüksek değerine ulaşan fosfat konsantrasyonu 27,28 μM olmuştur. Şubat ayında fosfat konsantrasyonu 2,00 μM 'ın altına düşmüştür. Son önemli artışını mart ayında yapan fosfat konsantrasyonu 23,20 μM 'a ulaşmıştır. Nisan ayında konsantrasyonu tekrar düşen fosfat, temmuz sonuna kadar 4,50-5,50 μM seviyesinde bulunmuştur ve önemli bir değişim gözlenmemiştir.

Manda Deresi'nde yıllık ortalama fosfat konsantrasyonu $10,35 \pm 2,76 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek fosfat konsantrasyonu mart ayında $31,98 \mu\text{M}$, en düşük fosfat konsantrasyonu eylül ayında $2,03 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir.

Manda Deresi'nde yıl boyunca iki büyük pik görülmüştür. Ağustos-eylül aylarında $2,00-4,00 \mu\text{M}$ civarında bulunan fosfat konsantrasyonu ekim ayıyla birlikte artmaya başlamıştır. Bu artış aralık ayına kadar sürmüştür ve aralık ayında $26,12 \mu\text{M}$ 'lık bir konsantrasyon tespit edilmiştir. Aralık ayından sonra konsantrasyonu düşen fosfat, şubat ayında $3,00 \mu\text{M}$ 'ın altına inmiştir. Mart ayına gelindiğinde Manda Deresi'nde en yüksek fosfat konsantrasyonu tespit edilmiştir ($31,98 \mu\text{M}$). En büyük pikini gerçekleştirdikten sonra $4,00-6,00 \mu\text{M}$ seviyesine çekilen fosfat konsantrasyonu, nisan-temmuz dönemini bu aralıkta sabit bir eğilim göstererek geçirmiştir.

Meles Deresi'nde yıllık ortalama fosfat konsantrasyonu $16,21 \pm 1,89 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek fosfat konsantrasyonu ocak ayında $26,97 \mu\text{M}$, en düşük fosfat konsantrasyonu eylül ayında $6,48 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir.

Meles Deresi'nde birisi büyük diğeri küçük iki fosfat artışı olmasına rağmen, yıl içinde ölçülen değerlerin büyük bir bölümü $10,00 \mu\text{M}$ 'ın üstündedir. Eylül ayıyla birlikte konsantrasyonu artmaya başlayan fosfat, bu artış sürecini ocak ayına kadar tedrici olarak sürdürmüştür ve konsantrasyonu $26,97 \mu\text{M}$ olarak tespit edilmiştir. Şubat ayında $16,00 \mu\text{M}$ seviyesine gerileyen fosfat değeri mart ayında tekrar artış göstererek $21,46 \mu\text{M}$ 'a ulaşmıştır. Sonbahardaki tedrici artışın karşılığında ilkbaharda azalış süreci gözlenmiştir. Nisanla birlikte azalmaya başlayan değerler temmuz ayında $10,00 \mu\text{M}$ 'ın altına düşmüştür.

Balçova Deresi'nde yıllık ortalama fosfat konsantrasyonu $1,75 \pm 0,66 \mu\text{M}$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek fosfat konsantrasyonu kasım ayında $8,02 \mu\text{M}$, en düşük fosfat konsantrasyonu ekim ayında $0,09 \mu\text{M}$ olarak belirlenmiştir.

En düşük fosfat konsantrasyonu Balçova Deresi'nde tespit edilmiştir. Yıl boyunca sadece bir önemli artışı olmuştur. Kasım ayında meydana gelen bu artışla konsantrasyon $8,02 \mu\text{M}$ olmuştur. Bunun dışında değerler $2,50 \mu\text{M}$ 'ı geçmemiştir.

4.1.2.10 Derelerin taşıdığı nutrient miktarı ve meteorolojik verilerle ilişkisi

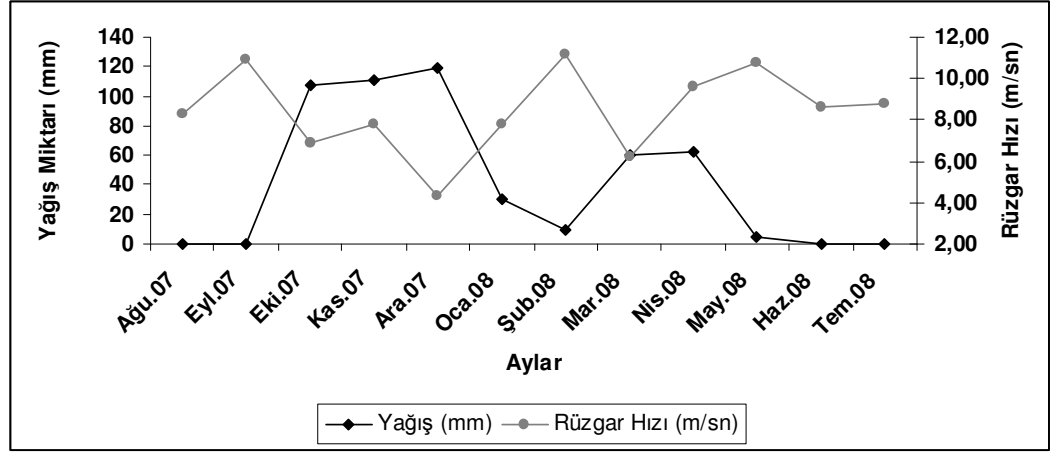
Derelerin taşıdığı nutrient miktarlarını belirlemek için örneklemelerin yapıldığı günlerde derelerin gerekli ölçümleri yapılarak debileri belirlenmiş ve debiler üzerinden körfeze taşıdıkları nutrient miktarları kg/gün cinsinden hesaplanmıştır. Deniz yönünden esen kuvvetli rüzgârların olduğu veya suyun durgun olduğu anlarda yapılan örneklemelerde debi belirlenemediği için taşınan nutrient miktarları da hesaplanamamıştır. Ancak bu aylarda bulunan düşük tuzluluk değerleri akış belirlenememesine rağmen tatlı su girdileri olduğunu açıklamaya yetmektedir. Hesaplanan debi ve günlük taşınan nutrient miktarları Tablo 4.24’de, yıllık yağış miktarları ve rüzgar hızı değişimleri Şekil 4.24’de verilmiştir.

Tablo 4.24 Dereler tarafından taşınan nutrient miktarları.

	Tarih	Debi (m ³ /sn)	NH4-N (kg/gün)	NO2-N (kg/gün)	NO3-N (kg/gün)	Si (kg/gün)	PO4-P (kg/gün)
Eski Gediz	Kas.07	6,17	215,19	5,75	21,95	4423,17	61,33
	Ara.07	0,97	196,49	7,49	214,08	1402,45	168,19
	Şub.08	8,07	106,57	1,28	49,34	374,21	22,15
	Nis.08	7,34	55,71	1,54	23,27	628,45	25,30
	May.08	7,06	190,05	6,61	14,96	1973,24	244,45
Bostanlı	Kas.07	0,36	39,70	2,46	4,96	211,09	3,11
	Ara.07	0,26	29,16	3,20	84,42	220,15	10,15
	Mar.08	2,53	8,64	5,38	53,63	673,64	8,85
Bayraklı	Mar.08	0,84	39,14	3,29	11,74	91,36	23,21
Bornova	Mar.08	2,58	22,25	9,36	90,16	2179,46	159,99
Manda	Kas.07	6,26	328,92	171,55	291,77	2875,77	177,80
	Oca.08	3,62	423,46	36,89	51,51	1577,39	268,18
	Mar.08	5,56	348,57	88,68	135,87	730,97	536,66
	Haz.08	1,17	151,55	5,88	7,72	48,89	107,04
Meles	Kas.07	3,64	1141,06	43,28	65,08	1386,80	153,66
	Ara.07	3,75	2791,14	78,22	674,46	571,98	224,67
Balçova	Kas.07	0,26	13,70	1,55	5,23	181,90	5,68
	Şub.08	0,62	3,26	0,92	41,67	138,31	0,50
	Nis.08	0,22	2,28	0,86	27,69	80,19	0,74
Toplam			6106,85	474,20	1869,53	19769,42	2201,64

Derelerin taşıdıkları nutrient konsantrasyonlarına bakıldığında tatlı suların doğal bir özelliği olarak en fazla taşınan nutrientin silikat olduğu görülmektedir. Toplam 19 ölçümde silikatın derelerden körfeze 19770 kg/gün’e yakın silikat taşındığı hesaplanmıştır. Silikattan sonra körfeze taşınan ikinci önemli nutrient amonyumdur. Yapılan ölçümlerde amonyumun yüksek konsantrasyonlarda taşındığı dere Meles Deresi’dir. Ölçüm yapılan günler itibarıyla derelerden körfeze 6106 kg/gün civarında amonyum azotu deşarj edilmiştir. Taşınan miktar açısından

amonyumu fosfat takip etmektedir. 19 ölçümde körfeze taşınan fosfat miktarı 2201 kg/gün olarak hesap edilmiştir. Nitrat 1870 kg/gün ile daha sonra gelmektedir. Nitrit ise dereler yoluyla körfeze en az taşınan nutrient konumunda görülmekte olup 474 kg/gün deşarj edildiği görülmüştür.



Şekil 4.24. Yıllık yağış miktarı ve rüzgar hızı değişimleri.

Eski Gediz ağzında kasım ve aralıkta meydana gelen yağışların nutrient oranlarında artışa sebep olduğu görülmüştür. Şubat ve mayıs ayında kuzeyden esen rüzgârlar yağış olmamasına rağmen debinin artmasına neden olmuş ve körfeze doğru amonyum, nitrit, silikat ve fosfat taşınımını mümkün kılmıştır.

Ekim, kasım ve aralık aylarında görülen yüksek yağış miktarları Bostanlı Deresi'nde de nutrient zenginleşmelerine neden olmuştur. Ekim ayındaki yağışta fosfat, nitrit ve amonyum, kasım yağmurlarında silikat, nitrit ve amonyumda, aralık yağmurlarında ise fosfat ve nitratta belirgin artışlar görülmüştür. Ocak ayında güneyden esen rüzgârlar dere tatlı su taşınımına rağmen debinin belirlenmesine olanak tanımamıştır. Benzer şekilde nisan ayında yağışlara rağmen tuzluluğun yüksek olması güney rüzgârlarına bağlı olarak deniz suyunun dereye dolmasından kaynaklanmaktadır.

Bayraklı Deresi sağlıklı debi ölçümünün yapılamadığı bir deredir. Bunun sebebi derenin yılın büyük bölümünde batıdan esen rüzgârların etkisiyle deniz suyuyla dolması ve su akışının dere yatağına ters yönde ilerleyişidir. Ekim-aralık döneminde görülen yüksek miktardaki yağışlarla derede önemli miktarda nutrient

artışı sağlanmıştır. Ekim ayında fosfatta, kasım ayında amonyum, nitrit ve silikatta, aralık ayında ise nitratta büyük pikler gözlenmiştir.

Bornova deresi kasım ve aralık yağışlarının etkisinde kalarak nutrient artışlarının gözleendiği derelerden birisidir. Kasım ayında fosfat, silikat, nitrit ve amonyumda artışlar izlenirken, aralık ayında ise nitratta artış izlenmiştir. Yıl içinde derenin konumuna ters esen batı yönlü rüzgârlar denizin dereye dolmasına neden olduğu için debi ölçümü ancak bir kez gerçekleştirilebilmiştir.

Ekim-aralık dönemi yağışları manda deresinde nutrientlerin artışından sorumludur. Manda Deresi de konum olarak Bayraklı ve Bornova derelerine benzemektedir ve yıl boyunca derenin akış yönüne ters rüzgârların etkisi altındadır. Ancak Manda Deresi geniş yatağı ve bulundurduğu daha büyük su kütlesiyle rüzgârların etkilerini kırabilmektedir. Kasım ve haziran aylarında ters esen rüzgârlara rağmen derenin denize doğru aktığı saptanmıştır.

Meles Deresi'nde kasım ve aralık yağışlarının etkisiyle denize doğru akış ve nutrient artışları gözlenmiştir. Bu ayların dışında ters rüzgârların etkisiyle zaman zaman denizden etkilendiği de görülmüştür. Meles Deresi büyük su kütlesi ve geniş yatağıyla yıl boyunca önemli miktarlarda akış sağlayan derelerden birisidir. Debi ölçümlerinin az olması örnekleme yapılan günlere rast gelen hava koşullarıyla yakından ilgilidir. Yüksek konsantrasyonlara ulaşan amonyum Meles'in körfeze taşıdığı başlıca nutrient olarak önem arz etmektedir.

Balçova Deresi'nde kasım yağışları nitrat hariç tüm nutrientlerde artışa sebep olmuştur. Dere yağışların dışında tatlı su girdilerine de sahiptir. Bu yüzden yıl içinde yağış olmadığı zamanlarda sıkça tuzluluk düşüşleri görülmüştür. Ağustos, aralık ve mayıs aylarında düşük tuzluluğa rağmen akış gözlenmemesi ters esen rüzgârlara bağlanabilir.

4.2 Deniz İstasyonlarındaki Nutrient Oranları

4.2.1 Meles

Meles istasyonunda yüzey suyunda eylül-ekim aylarında N/P oranları 4 civarındadır. Ekim ayında fitoplankton biyomasının düşüşüyle birlikte toplam inorganik azot (TIN) konsantrasyonu bir miktar artış göstermiş olsa da gerek dere suyu gerekse deniz suyu fosfat değerlerinin $3,00 \mu\text{M}$ 'ın üstünde korunmuş olması N/P oranının düşük olmasına sebep olmuştur (Tablo 4.25).

Tablo 4.25. N/P oranlarının yıllık değişimleri.

	Eyl.07	Eki.07	Kas.07	Oca.08	Şub.08	Mar.08	May.08	Haz.08	Tem.08	Ağu.08
Meles Yüzey	2,42	4,63	8,66	7,31	33,54	6,69	50,11	5,33	1,85	1,77
Meles Dip	2,88	3,60	8,79	9,38	9,42	15,43	4,17	2,71	1,85	1,84
Bayraklı Yüzey	2,75	3,66	11,18	5,31	6,69	9,98	23,10	1,23	1,07	1,02
Bayraklı Dip	2,86	3,61	8,94	7,14	6,79	25,00	9,97	1,25	1,81	1,26
Bostanlı Yüzey	2,72	3,55	7,66	9,88	8,37	24,75	3,11	1,12	1,77	1,06
Bostanlı Dip	2,62	2,97	8,34	7,71	7,49	11,63	4,66	0,92	0,90	1,08
Balçova Yüzey	7,35	3,76	8,58	72,54	10,81	-	4,01	1,50	0,96	1,79
Balçova Orta	4,57	2,33	8,73	159,72	17,51	65,14	3,39	2,08	1,28	1,24
Balçova Dip	5,85	3,34	11,99	-	42,00	76,46	2,85	10,66	1,10	1,44

Kasım ayında yüzey ve dip suyunda TIN konsantrasyonu artmıştır. Bu artış yağışla birlikte derelerde meydana gelen TIN artışıyla uyumludur ve dere kaynaklıdır. Bu artışa paralel olarak fosfat değerlerinde meydana gelen küçük azalma N/P oranının 8'in üstüne çıkmasına neden olmuştur. Ocak ayında içinde nanoplankton biyomasının baskın olduğu bir klorofil-a artışı meydana gelmiştir. Bu artış neticesinde TIN ve fosfat tüketilirken, oran kasım ayındaki oranla hemen hemen aynı kalmıştır. Şubat ayında yüzey ve dip suyu fosfat değerleri birbirine yakın olmasına rağmen dip suyu TIN konsantrasyonu yüzeye göre düşük olduğu için yüzey suyu N/P oranı 33'e çıkarken, dip suyu oranı 9,4'lerde kalmıştır. Yüzey suyunda N/P oranının yüksek oluşu nitrat konsantrasyonunun yüksek oluşundan ileri gelmektedir. Bu artışın kaynağı olabilecek tek nitrat artışı Bornova

Deresi'nde görülmüştür. Bornova Deresi'nin denize taşıdığı nitrat akıntı yoluyla Meles istasyonuna ulaşmış olabilir. Mart ayında dip suyunda N/P oranı 15,43'e çıkmıştır. Şubat ayında meydana gelen mikroplankton artışından sonra dibe taşınan ölü materyalden serbest kalan azot TIN'in dip suyu konsantrasyonunu arttırırken bir yandan yüzeyde meydana gelen nanoplankton artışı da yüzey suyu TIN konsantrasyonunu düşürmüştür. Mayıs ayında dip suyu fosfat konsantrasyonunda meydana gelen artışa paralel olarak TIN konsantrasyonunda ortaya çıkan azalış N/P oranını 4'lere kadar düşürmüştür. Yüzey suyunda ise tersi şekilde fosfat konsantrasyonu düşmüş, TIN konsantrasyonu artmıştır. Bunun neticesinde N/P oranı 50'ye ulaşmıştır. Haziran ayında meydana gelen dip kaynaklı amonyum artışına yüzeyde 3 aylık periyotta yüksek bulunan nitrat konsantrasyonunun katkısı ile TIN konsantrasyonu artmıştır. Bu artışa paralel olarak meydana gelen dip kaynaklı fosfat artışıyla birlikte N/P oranları yüzeyde 5,3, dip suyunda 2,70 olmuştur. Bu ayda dip suyunda meydana gelen amonyum ve fosfat artışları mayıs ayındaki mikroplankton artışı sonucu dibe taşınan alg biyomasının bozunması sonucu oluşmuş olabilir. Temmuz-ağustos döneminde nutrientlerin belli konsantrasyonda sabit kalmaları N/P oranlarının da 2'nin altında sabit kalmasıyla sonuçlanmıştır.

Eylül-kasım sürecinde su kolonunda yüksek konsantrasyonda bulunan fosfat, Si/P oranının düşmesine neden olmuştur. Ocak ayına doğru fosfat konsantrasyonunun azalmasıyla Si/P oranı da 8'e yaklaşmıştır. Ocak ayındaki nanoplankton artışıyla birlikte artan fitoplankton biyoması bu nutrient azalışından sorumludur. Şubat ayında meydana gelen mikroplankton artışı Si ve P değerlerini aşağıya çekerek Si/P oranını yüzeyde 17'ye, dipte 9'a yaklaştırmıştır (Tablo 4.26).

Mart ayında yüzeyde meydana gelen fosfat artışları Si artışından büyük olduğundan yüzey Si/P oranını düşürmüştür. Buna karşın dip suyunda P değerleri değişmediğinden Si artışına bağlı olarak oran 15 seviyelerine çıkmıştır. Mayıs ayındaki mikroplankton artışında yüzey suyunda hem Si hem de P tüketilmiştir. Ancak fosfatın oransal olarak daha fazla azalması yüzeyde Si/P oranını yükseltmiştir.

Tablo 4.26. Si/P oranlarının yıllık değişimi.

	Eyl.07	Eki.07	Kas.07	Oca.08	şub.08	Mar.08	May.08	Haz.08	Tem.08	Ağu.08
Meles Yüzey	3,30	3,20	4,07	7,76	17,02	6,58	17,80	7,44	3,53	4,35
Meles Dip	2,14	3,09	4,61	6,71	8,94	14,90	2,09	5,70	1,58	4,16
Bayraklı Yüzey	1,64	2,11	5,93	4,74	7,45	11,35	15,58	7,08	1,83	3,27
Bayraklı Dip	2,07	2,59	4,83	5,00	7,91	19,26	10,57	7,45	3,54	5,71
Bostanlı Yüzey	1,65	5,63	3,75	7,62	10,92	16,55	5,77	8,76	2,25	3,92
Bostanlı Dip	1,80	4,81	3,78	5,11	7,82	11,81	7,10	8,24	2,44	3,32
Balçova Yüzey	4,57	6,43	5,25	70,61	10,24	-	3,25	8,61	2,20	10,76
Balçova Orta	2,77	6,27	5,37	83,56	23,02	37,06	5,81	13,21	4,02	5,14
Balçova Dip	3,40	4,87	4,21	-	46,48	41,63	6,88	44,20	3,11	6,24

Dip suyunda meydana gelen P artışı ise dip suyu Si/P oranını oldukça düşürmüştür. Haziran-ağustos dönemi fosfat konsantrasyonunun arttığı bir dönem olmuştur. Bu aylar arasında buna bağlı olarak Si/P değerleri 3 civarına düşmüştür.

4.2.2 Bayraklı

Bayraklı'da eylül-kasım sürecinde P değerleri tedrici olarak azalırken, TIN değerleri ise artış göstermiştir. Bunun sonucunda N/P oranları da bu üç aylık periyotta artış eğiliminde olmuş ve kasım ayında 8 civarına ulaşmıştır (Tablo 4.25)

Ocak ayında meydana gelen nanoplankton artışıyla birlikte TIN konsantrasyonunda görülen belirgin düşüş yüzey N/P oranını da düşürmüştür. Dip suyu N/P oranındaki düşüş ise TIN ve P'de birlikte görülen azalmaya bağlı oluşsa da çok keskin değildir. Mart ayında dip kaynaklı TIN artışına eş zamanlı olarak dip suyunda fosfat azalışı meydana gelince N/P oranı 25'e ulaşmıştır. Mayıs ayında meydana gelen mikroplankton artışıyla yüzeyde birlikte tüketilen TIN ve P'den P daha fazla tüketildiği için oran 23'e çıkmıştır. Bunun yanı sıra dipte fosfat zenginleşmesinin meydana gelmesi dipteki oranı düşürmüştür. Haziran-ağustos döneminde fosforun yükselmesi bunun yanında TIN oranlarının azalarak sabitlenmesiyle, N/P oranı 1'in altında kalmıştır.

Eylül ayından kasım ayına kadar geçen süreçte Si konsantrasyonu artış gösterirken P konsantrasyonunun azalışı Si/P oranının bir miktar artmasına neden olarak oranı 4'ün biraz üstüne çıkarmıştır. Nutrientlerde izlenen ortak eğilimler neticesinde kasım-ocak döneminde Si/P oranları az çok sabit kalmıştır. Bunda ocak ayındaki nanoplankton artışının nutrient dinamiklerini kontrol altında tutmasının da payı vardır. Şubat ayında Si ve P'nin bu kez mikroplanktonun kontrolünde olduğu görülmüştür. Her iki nutrientte de görülen düşüş P'nin daha yüksek oranda azalmasına bağlı olarak Si/P oranını yükseltmiştir ve oranlar 8'e yakın hesaplanmıştır. Mart ayında dip suyundaki P azalışı Si'deki artışla birleşince dip Si/P oranı en yüksek değeri olan 19,2'ye ulaşmıştır. Yüzey suyunda ise Si artışına bağlı olarak oran artmıştır. Mart ayında nanoplankton artışı olmasına rağmen nutrient oranlarının artması istasyona yakın Bornova, Bayraklı, Manda ve Meles derelerinden gelen yüksek Si değerleriyle açıklanabilir. Haziran-ağustos döneminde fosfat konsantrasyonunda meydana gelen artışlar oranın düşmesine neden olmuştur (Tablo 4.26).

4.2.3 Bostanlı

Eylül-ekim döneminde Si ve P değerlerinde meydana gelen ortak düşüşler N/P oranının sabit kalmasını sağlamıştır. Kasım ayında yağışlarla derelerden gelen TIN N/P oranının 8'e yükselmesinden sorumludur. Ocak ayında yüksek bir biyomasa ulaşarak artış yapan nanoplankton, TIN ve P değerlerini düşürmüştür. Ancak oran kasım ayına göre çok fazla değişmemiştir. Şubat ayında nanoplanktonun yerini mikroplankton almış ve nutrientlerdeki düşüş devam etmiştir. Mart ayındaki nanoplankton artışına rağmen TIN'de artış meydana gelmiştir. Bu artışla N/P oranı en yüksek değerine ulaşmış ve yüzeyde 25, dipte 12'ye yaklaşmıştır. Mayıs ayıyla birlikte fosfat değerlerinden başlayan artış 5 μM 'ı aşınca yaz boyu oranlar 2'nin altına düşmüştür. Fosfatta meydana gelen artış, ilkbahar fitoplankton artışlarından sonra dibe taşınan hücrelerden salınan fosfat olabileceği gibi dere kaynaklı da olabilir (Tablo 4.25).

Ekim ayında fitoplankton aktivitesinin az olması ve eylülde meydana gelen nanoplankton ve pikoplankton artışı sonrası dibe taşınan hücrelerin

bozunmasıyla suya geçen nutrientler sebebiyle Si konsantrasyonu yükselerek Si/P oranlarında artışa neden olmuştur.

Kasım ayında fosfat değerleri çok fazla değişmezken pikoplankton artışına bağlı olarak silikat azalmıştır. Bu nedenle oran 4'ün altına inmiştir. Ocak ayında nanoplankton Bostanlı'da yıllık en büyük biyomasına ulaşırken, hem Si hem de P kullanılmış ve nutrient konsantrasyonu düşmüştür. Ancak fosfatın 0,50 μM 'ın altına düşmesi yüzeyde oranı 10'a, dipte 8'e taşımıştır. Mart ayında fosfatın düşük konsantrasyonunu koruması oranın artmasına neden olmuştur. Mayıs ayında fosfatın tekrar artışa geçmesi oranların düşmesinden sorumludur. Haziran ayında dip kaynaklı silikat artışı fosfat artışından fazla olduğu için oranlarda küçük bir artışa sebep olmuştur. Temmuz ayındaki silikat düşüşü ve fosfat artışı oranları 3'ün altına çekmiştir. Ağustosta silikat konsantrasyonu artmasına rağmen yüksek fosfat değerleri oranın büyümesini engellemiştir (Tablo 4.26).

4.2.4 Balçova

Eylül-ekim sürecinde TIN konsantrasyonunun azalması, buna paralel olarak fosfat değerlerinin sabit düzeylerde kalması N/P oranını 4'ün altına düşürmüştür. Kasım ayında yağışlarla birlikte Balçova Deresi'nde gözlenen TIN artışlarıyla uyumlu olarak deniz istasyonu TIN konsantrasyonları da artış göstermiştir. Fosfatın fazla artış yapmaması N/P oranının yüzey ve orta derinlikte 8,5, dipte 12'ye ulaşmasıyla sonuçlanmıştır. Ocak ayında hem TIN, hem de fosfat konsantrasyonu artmıştır. Yüzey ve orta derinlikte fosfat değerlerinin ölçüm limitlerinin sınırına kadar düşmesi oranları çok yükselterek, yüzeyde 73, orta derinlikte 160 seviyelerine taşımıştır. Dip suyunda fosfatın ölçüm limitlerinin altına düşmesi neticesinde oran tanımlanmamıştır. Şubat ayında TIN çok fazla değişmezken, fosfat konsantrasyonunun artışı oranları yüzeyde 11 civarına, dipte 42'ye düşürmüştür. Mart ayında TIN konsantrasyonu az da olsa artmıştır. Ancak fosfat değerleri orta ve dip derinliklerinde tekrar ölçüm limitleri sınırına yaklaşmıştır, yüzeyde ise altına inmiştir. Bunun sonucu olarak orta ve dip derinliklerinde oranlar yükselerek 65-75 arasına yerleşmiştir (Tablo 4.25).

Bu ayda fosfatın tükenmesinin nedeni her üç derinlikte gözlenen nanoplankton artışı olabilir. Mayıs ayıyla birlikte fosfor konsantrasyonunda genel bir artış saptanmıştır. Sadece haziran ayında dip fosfat değeri çok küçük olduğu için 10'a çıkan N/P oranı bunun dışında 1-1,5 seviyelerinde kalmıştır.

Ekim döneminde silikat konsantrasyonu artmasına ve kasım ayında da az çok sabit kalmasına rağmen fosfatın son baharda bulunduğu yüksek konsantrasyon Si/P oranının 4-6 seviyelerinde kalmasına neden olmuştur. Ocak ayında silikat ve fosfat konsantrasyonları oldukça düşmüştür. Bunda nanoplankton artışının etkisi olduğu düşünülebilir. Özellikle fosfor tüketiminin fazla olması yüzey ve orta derinlikte oranları 70-80 seviyesine taşımıştır. Dipte ise fosfat ölçüm limitlerinin altına düştüğünden oran tanımsız olmuştur. Şubat ayında nutrient değerlerinde bir miktar artış vardır. Bu nedenle oranlarda düşüş söz konusudur. Mayıs ayıyla birlikte fosfat konsantrasyonu tekrar artışa geçerek ağustos ayında 3,00 μM seviyesine ulaşmıştır. Bu sayede Si/P oranları da düşüş göstermiştir. Bu duruma karşılık gösteren tek olay haziran ayında dip suyunda gözlenen ani fosfat düşüşü neticesinde Si/P oranının 44'e çıkmasıdır (Tablo 4.26).

4.3 Fitoplankton Boy Gruplarının Klorofil-a'ya Katkısı

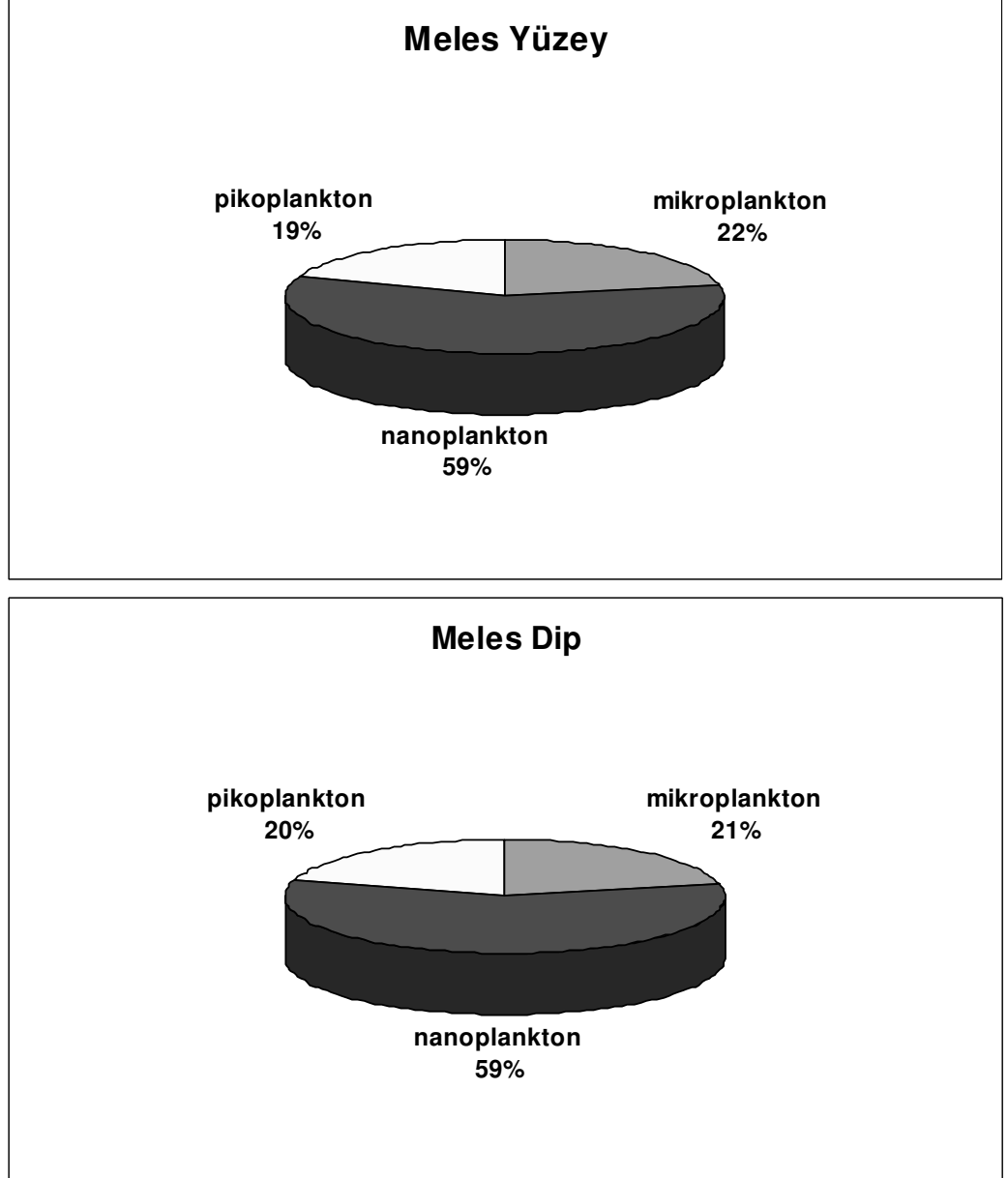
Bu bölümde araştırmaya konu olan mikroplankton, nanoplankton ve pikoplankton gruplarının toplam klorofil-a içindeki katkıları istasyonlar, derinlikler ve aylar dikkate alınarak incelenmiştir.

Meles istasyonunda fitoplankton boy gruplarının içerdiği klorofil-a konsantrasyonlarının yıllık ortalama değerlerinden elde edilen yüzdelerle bakıldığında Meles yüzey suyunda nanoplanktonun % 59'luk bir paya sahip olduğu görülmektedir. Bunu % 22 ile mikroplankton, % 19 ile pikoplankton izlemektedir. Dip suyunda ise yine % 59 oranında nanoplankton üstünlüğü dikkat çekerken mikroplankton yüzdesi % 21, pikoplankton yüzdesi ise % 20 olmuştur (Şekil 4.25).

Meles yüzey suyunda fitoplankton boy gruplarının klorofil-a'ya katkısının yıllık değişimi incelendiğinde eylül ayında nanoplankton katkısının % 90'a yakın

olduğu görülmektedir. Pikoplankton katkısı % 10'a yakın iken mikroplankton katkısı önemsiz denebilecek kadar azdır (Şekil 4.26).

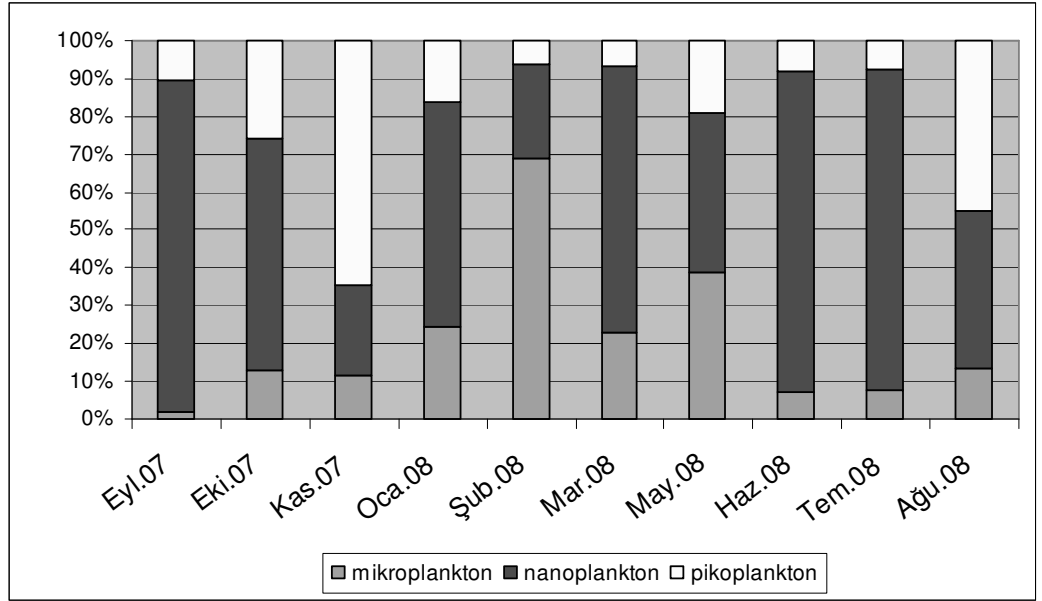
Ekim ayında nanoplanktonun klorofil-a içindeki katkısı azalma birlikte % 60 kadardır. Ekim ayında pikoplanktonun katkısı % 15 artarak % 25'e yaklaşmıştır. Mikroplankton biyoması da artış göstererek %10'u aşmıştır.



Şekil 4.25. Meles istasyonunda boy gruplarının klorofil-a'ya katkısının yıllık durumu.

Kasım ayına gelindiğinde klorofil-a içinde pikoplanktonun katkısı % 60'ı aşarak yıl içindeki en yüksek orana ulaşırken, mikroplankton komünitesi bir ay önceki durumunu korumuştur.

Ocak ayında pikoplankton katkısı azalarak %15 civarına düşmüştür. Ocak ayıyla birlikte bu kez mikroplankton katkısının artmaya başladığı dikkat çekmiştir. Mikroplanktonun klorofil-a'ya katkısı % 25'a yükselirken, nanoplankton katkısı yine baskın halde, % 60 civarındadır.



Şekil 4.26. Meles yüzey suyunda boy gruplarının klorofil-a'ya katkısının aylara göre dağılımı.

Şubat ayında mikroplanktonun klorofil-a içindeki payı yıllık en yüksek düzeyine ulaşmıştır ve % 70 'e yaklaşmıştır. Nanoplankton katkısı % 25'de kalırken, pikoplankton katkısı oldukça azalmıştır.

Mart ayıyla birlikte mikroplankton katkısı % 30 seviyesinin altına düşerken, nanoplankton katkısı ise tekrar % 70 seviyesine yükselmiştir. Pikoplankton katkısı ise % 10 seviyesinin altında gerçekleşmiştir.

Mayıs ayında mikroplanktonun klorofil-a'ya katkısı tekrar artış göstermiştir. Bu ayda mikroplankton ve nanoplankton katkısı birbirine az çok eşittir ve toplam

% 80 seviyesindedir. Geriye kalan % 20'lik katkı ise pikoplankton tarafından gerçekleştirilmiştir.

Yaz aylarında klorofil-a'ya katkısı bakımından nanoplanktonun üstünlüğü mevcuttur. Haziran-temmuz sürecinde toplam klorofilin % 80'den fazlası nanoplanktona aittir. Mikroplankton ve pikoplankton katkısı ise birbirine hemen hemen eşit ve toplamda % 20 seviyesindedir.

Ağustos ayında düşük nutrient konsantrasyonlarının küçük türleri seçtiği görülmektedir. Bu sayede pikoplankton katkısında % 40'ı geçen bir seviye tespit edilmiştir. Nanoplankton katkısı % 40 seviyesine çekilmiştir. Mikroplankton katkısında ise haziran-temmuz dönemine göre küçük bir artış mevcuttur.

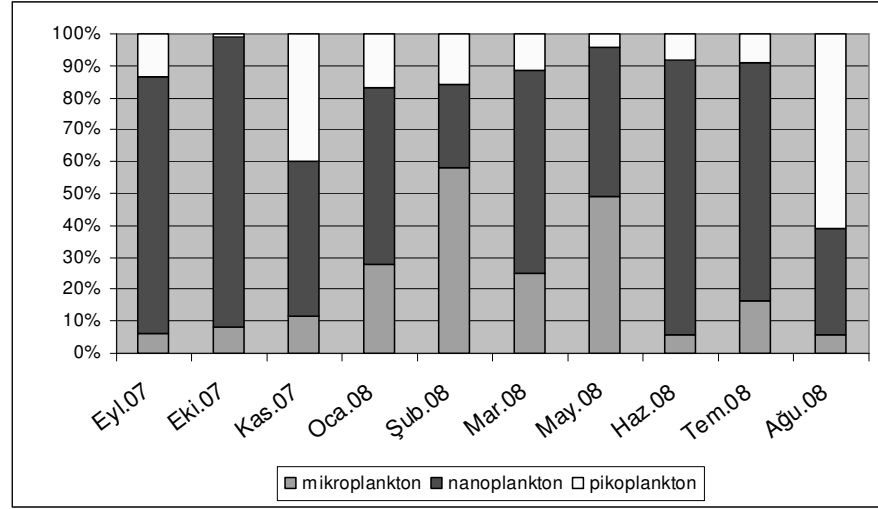
Meles istasyonu dip suyunda yüzeye benzer bir eğilim dikkat çekmiştir. Eylül ayında nanoplankton katkısı % 80 seviyesini aşmıştır. Pikoplanktonun katkısı % 15 seviyesinde iken mikroplankton katkısı % 10'un altında olmuştur (Şekil 4.27).

Ekim ayında dip suyunda nanoplankton katkısı en yüksek oranına ulaşmış ve % 90'u aşmıştır. Pikoplankton katkısı bulunmazken mikroplankton %10 seviyesinin biraz altındadır.

Kasım ayıyla birlikte ekim ayında klorofil-a'ya katkısı bulunmayan pikoplankton yüzdesi artış sağlamıştır ve % 40 seviyesine ulaşmıştır. Nanoplankton katkısı azalarak % 90'dan % 50 civarına düşmüştür. Mikroplankton katkısı küçük bir artış göstererek % 10 seviyesini aşmıştır.

Ocak ayında tıpkı yüzey suyunda olduğu gibi mikroplanktonun klorofil-a'ya katkısı artmaya başlamış ve % 30 sınırına yaklaşmıştır. Nanoplanktonun katkısı kasım ayı yüzdesine yakın şekilde gerçekleşmiştir. Bu ayda pikoplankton katkısı bir miktar gerilemiş ve % 20 sınırının hemen altında gerçekleşmiştir.

Şubat ayında mikroplanktonun klorofil-a'ya katkısı yıllık en yüksek oranına ulaşarak % 60 sınırına yaklaşmıştır. Pikoplankton ocak ayındaki seviyesini korurken, nanoplankton katkısı azalarak % 30 seviyesine yakın düzeydedir.



Şekil 4.27. Meles dip suyunda boy gruplarının klorofil-a'ya katkısının aylara göre dağılımı.

Martta nanoplanktonun katkısının tekrar arttığı görülmektedir ve % 60'ın üstündedir. Pikoplanktonun ve mikroplanktonun katkısı ise şubat ayına göre azalmıştır. Mikroplankton katkısı % 25 iken, pikoplanktonun katkısı % 10 civarındadır.

Mayıs ayıyla birlikte klorofil-a konsantrasyonu içinde mikroplankton baskınlığı tekrar kendini göstermiştir. Bu ayda nanoplankton ve pikoplankton katkısında azalma söz konusudur. Mikroplankton katkısı % 50 seviyesinde iken nanoplankton % 45, pikoplankton ise % 5 katkı sağlamıştır.

Haziran ayında klorofil-a konsantrasyonunu büyük ölçüde nanoplankton klorofil-a'sı oluşturmaktadır. Baskınlığı % 80 seviyesini aşarken, mikroplankton ve pikoplankton katkısı % 10'nun altında kalmıştır.

Temmuz ayı klorofil-a konsantrasyonu içinde boy gruplarının oranı çok fazla değişmemiştir. Nanoplankton katkısı % 70 seviyesine düşerken mikroplankton katkısı % 20'ye yaklaşmıştır. Pikoplankton ise haziran ayı katkısını koruyarak % 10 seviyesinde kalmıştır.

Ağustos ayında pikoplanktonun katkısı yüzeye göre dipte daha fazladır ve % 60 seviyesinde gerçekleşmiştir. Nanoplankton ve mikroplankton seviyeleri ise

düşüktür. Mikroplankton katkısı % 10 'un altında, nanoplankton katkısı ise % 30 seviyesindedir.

Bayraklı istasyonunda fitoplankton boy gruplarının yıllık ortalama klorofil-a içerikleri baz alınarak yapılan hesaplamada bayraklı yüzey suyunda nanoplanktonun toplam klorofil-a'ya katkısının % 60 olduğu görülmüştür. Bunu % 22 ile mikroplankton izlerken, % 18 katkıyla pikoplankton son sırada yer almıştır. Dip suyunda da oranların yakın olduğu görülmüştür. Nanoplanktonun katkısı 3 puanlık düşüşle % 57 olurken, mikroplankton 3 puan artarak % 25'e çıkmıştır. Pikoplanktonun katkısı ise değişmeyerek % 18'de kalmıştır (Şekil 4.28).

Bayraklı yüzey suyunda eylülde fitoplankton boy gruplarının klorofil-a'ya katkıları incelendiğinde büyük oranda nanoplankton katkısı dikkat çekmiştir. Nanoplanktonun katkısı % 80'dir. Bunu % 15 ile pikoplankton katkısı takip ederken, mikroplankton katkısı % 5 ile sınırlı kalmıştır (Şekil 4.29).

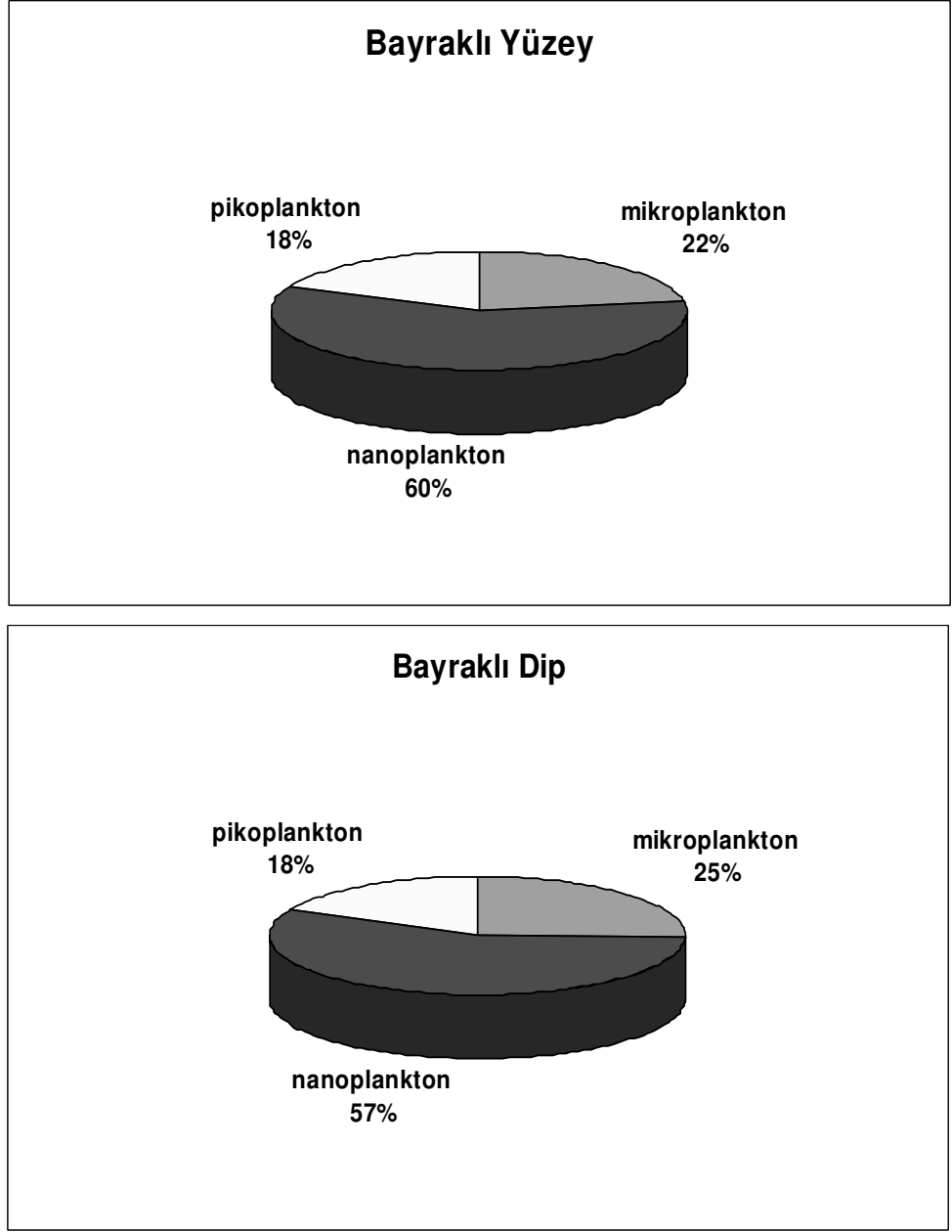
Ekim ayında nanoplanktonun katkısının daha da arttığı görülmektedir ve % 90'ı aşmıştır. Pikoplankton katkısı % 5'le sınırlı kalırken, mikroplankton katkısı ise % 1-2 civarındadır.

Bayraklı yüzey suyunda pikoplankton kasım ayında klorofil-a'ya en büyük katkıyı yapan boy grubu olmuştur. Katkısı % 50'ye yakındır. Nanoplankton katkısı ise % 40 civarındadır. Mikroplanktonun katkısı ise ekim ayına göre artış sağlamış ve % 10'u geçmiştir.

Ocak ayına gelindiğinde pikoplankton hâkimiyeti yerini tekrar nanoplankton hâkimiyetine bırakmıştır. Nanoplanktonun klorofil-a'ya katkısı % 60'a yaklaşırken, pikoplanktonun katkısı % 25 düzeyine gerilemiştir. Mikroplanktonun katkısı ise kasım ayına göre değişim göstermemiştir ve % 10'un biraz üzerindedir.

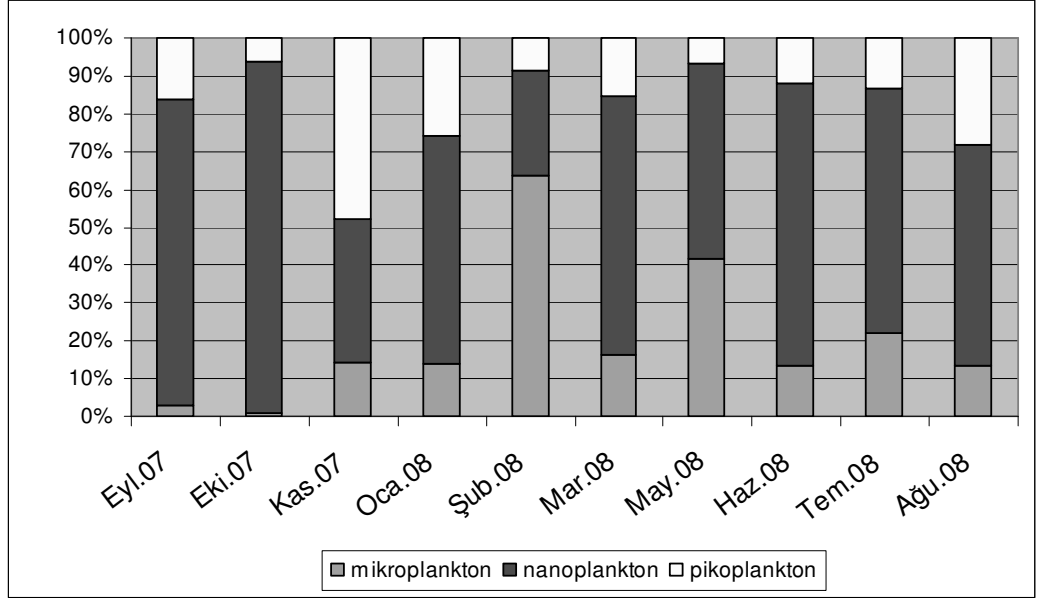
Şubat ayıyla birlikte bayraklı yüzey suyunda klorofil-a'ya en büyük katkıyı mikroplanktonun sağladığı görülmüştür. Katkısı % 60'ın üstüne çıkmıştır.

Nanoplanktonun katkısı % 25'in biraz üstüne çıkarken, pikoplanktonun katkısı ise % 10'un biraz altında kalmıştır.



Şekil 4.28. Bayraklı dip suyunda boy gruplarının klorofil-a'ya katkısının yıllık ortalaması.

Mart ayıyla birlikte mikroplankton üstünlüğü yerini nanoplanktona bırakmıştır. Nanoplanktonun klorofil-a'ya katkısı % 65'in üstünde gerçekleşmiştir. Pikoplankton ve mikroplankton katkısı ise birbirine yakındır ve % 15 civarlarındadır.



Şekil 4.29. Bayraklı yüzey suyunda boy gruplarının klorofil-a'ya katkısının aylara göre dağılımı.

Mayıs ayında mikroplanktonun klorofil-a'ya katkısı artarken nanoplanktonun ve pikoplanktonun katkısı azalmıştır. Mikroplanktonun katkısı % 40'ın biraz üstünde gerçekleşirken, nanoplankton % 50 civarındadır, pikoplankton ise % 10'nun altında katkı sağlamaktadır.

Haziran ayında nanoplankton katkısı tekrar baskın duruma gelmiştir ve % 75 seviyesine yükselmiştir. Mikroplankton katkısı bir önceki aya göre azalma gösterirken, pikoplankton katkısı ise az da olsa artmıştır. İkisinin de katkısı % 10'un üzerinde gerçekleşmiştir.

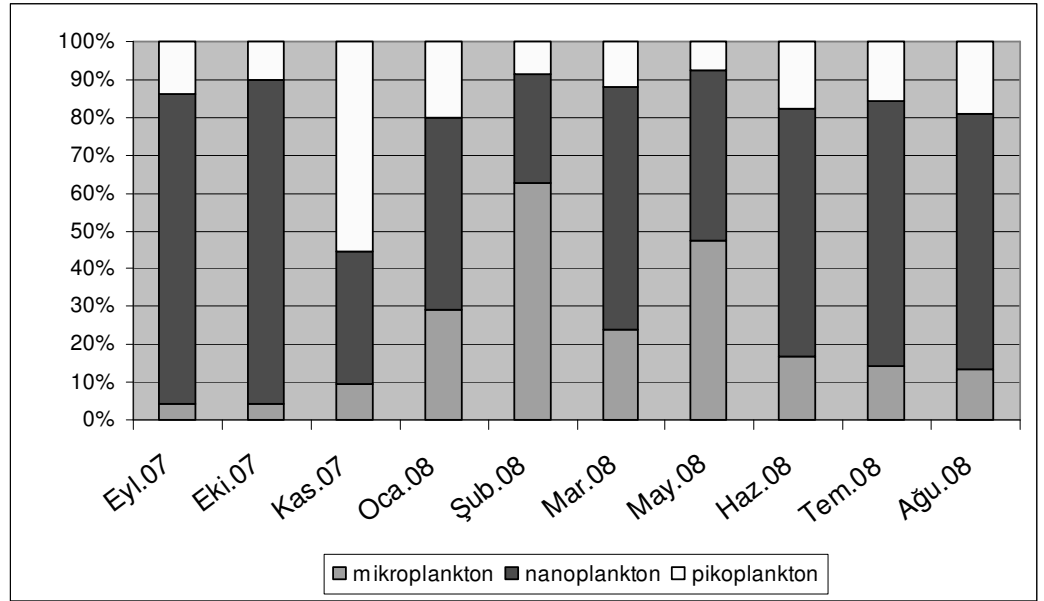
Temmuz ayında mikroplanktonun katkısında bir miktar artış meydana gelmiş ve katkısı % 20'yı aşmıştır. Pikoplanktonda da küçük bir artıştan söz etmek mümkündür ancak katkısı % 15'in altındadır. Klorofil-a'ya en büyük katkı bu ayda da nanoplankton tarafından % 70' in üstünde gerçekleşmiştir.

Ağustos ayında klorofil-a'ya katkısında artış olan boy grubu pikoplankton olsa da nanoplanktonun büyük katkısı bu ayda da gözlenmiştir. Mikroplankton katkısında ise azalma izlenmiştir. Nanoplankton katkısı % 60'a yaklaşırken, pikoplankton % 30 sınırına yaklaşmıştır. Mikroplankton ise % 10'un biraz üstünde seyretmiştir.

Bayraklı istasyonunda dip suyunda eylül ayında nanoplanktonun klorofil-a'ya katkısı % 90 gibi oldukça yüksek bir oranda gerçekleşmiştir. Pikoplanktonun katkısı % 15 seviyesinin biraz altında iken, mikroplankton katkısı % 5 civarında kalmıştır (Şekil 4.30).

Ekim ayında durum çok fazla değişiklik göstermemiştir. Nanoplanktonun klorofil-a'ya katkısı bu ayda % 90 seviyesini aşarken, pikoplankton katkısı ise % 10'a gerilemiştir. Mikroplankton katkısından Eylül'e göre değişiklik gözlenmemiştir.

Kasım ayında pikoplankton oranı artış göstermiştir. Pikoplanktonun klorofil-a'ya katkısı % 55 civarında gerçekleşirken, nanoplankton katkısı % 35, mikroplankton katkısı ise % 10 olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 4.30. Bayraklı dip suyunda boy gruplarının klorofil-a'ya katkısının aylara göre dağılımı.

Ocak ayına gelindiğinde mikroplanktonun klorofil-a'ya katkısının artmaya başladığı dikkat çekmektedir. Mikroplankton katkısı % 30 seviyesine yükselmiştir. Mikroplanktonun katkısı artmış olmasına rağmen klorofil-a'ya en büyük katkıyı yine % 50 ile nanoplankton sağlamıştır. Kasım ayındaki katkısının çok gerisine düşen pikoplankton ocak ayında % 20 katkı sağlamıştır.

Bayraklı dip suyunda ocak ayında hissedilmeye başlayan mikroplankton katkısı şubat ayında en üst düzeye ulaşarak % 60'ı aşmıştır. Nanoplanktonun klorofil-a'ya katkısı % 30 civarında gerçekleşirken, pikoplankton katkısı % 10 civarında olmuştur.

Mart ayıyla birlikte mikroplankton katkısında azalma izlenirken; pikoplanktonda az bir artış, nanoplanktonda ise büyük bir artış görülmüştür. Nanoplanktonun katkısı % 65'e yaklaşırken, mikroplankton katkısı % 25 civarında kalmıştır. Pikoplankton katkısı ise % 10'nun biraz üstünde gerçekleşmiştir.

Mayıs ayında klorofil-a'ya katkısında artış görülen boy grubu mikroplankton olmuş ve oranı % 50'ye yaklaşmıştır. Nanoplankton katkısı % 45'e yakın gerçekleşirken pikoplankton katkısı % 10'un altında kalmıştır.

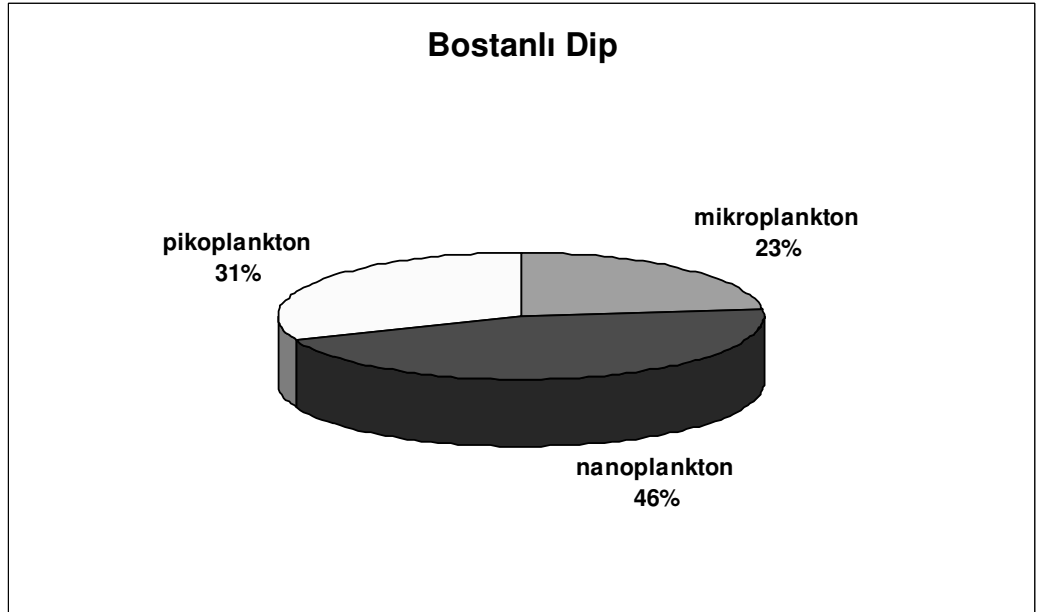
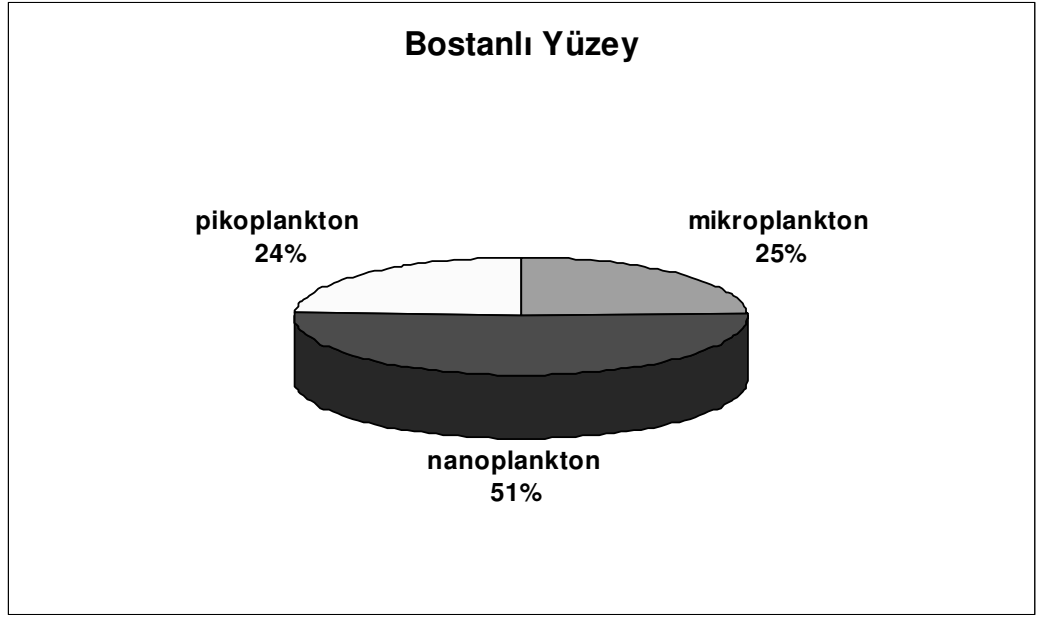
Haziran-ağustos döneminde klorofil-a'ya katkıları açısından boy grupları arasında çok büyük değişiklikler meydana gelmemiştir. Nanoplankton katkısı % 60'ın biraz üstünde gerçekleşmişken, pikoplanktonda artış gözlenerek katkısı % 20 civarında olmuştur. Mikroplankton katkısı ise bu üç aylık sürede %10-20 arasında olmuş ve değişim göstermemiştir.

Bostanlı istasyonunda yüzey suyunda boy gruplarının klorofil a'ya katkısı yıllık veriler dikkate alındığında şu şekilde gerçekleşmiştir: Nanoplankton katkısı % 51'dir. Onu birbirine yakın düzeyde mikroplankton ve pikoplankton izlerken oranlar sırasıyla % 25 ve % 24 olmuştur. Dip suyu klorofil-a'sına katkıya bakıldığında nanoplanktonun katkısı yüzeye göre azalmakla birlikte % 46 olmuştur. Pikoplankton katkısının dip suyunda yüzeye göre daha fazla olduğu dikkat çekerken, oranı % 31 olmuştur. Mikroplanktonun katkısı ise % 23 olmuştur (Şekil 4.31).

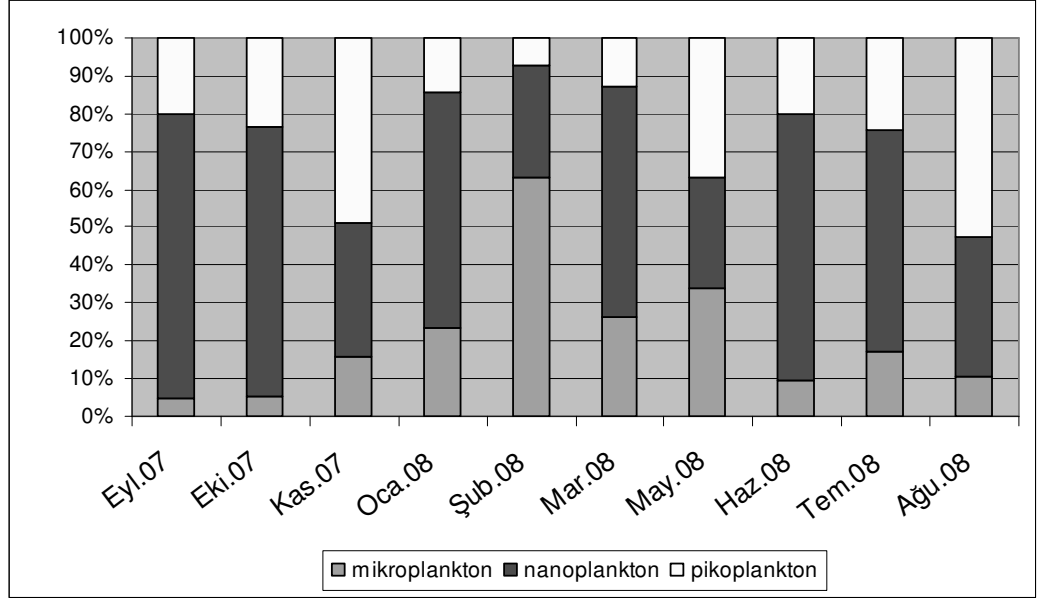
Eylül ayında diğer istasyonlarda olduğu gibi nanoplanktonun klorofil-a'ya katkısı büyüktür ve % 75 civarındadır. Onu % 20 ile pikoplankton izlerken, mikroplankton katkısı ise % 5 civarında tespit edilmiştir (Şekil 4.32).

Ekim ayında boy gruplarının fitoplanktona katkıları Eylül ayına göre çok fazla değişiklik göstermemiştir. Sadece nanoplankton bir miktar azalış gösterirken, pikoplanktonda bu oranda artış olmuştur.

Kasım ayı pikoplanktonun klorofil-a'ya katkısının arttığı bir ay olmuştur. Katkı % 50'ye yakındır. Bunu % 15 civarında katkısıyla mikroplankton ve % 35' yakın katkısıyla nanoplankton izlemiştir.



Şekil 4.31. Bostanlı istasyonunda boy gruplarının klorofil-a'ya katkısının yıllık durumu.



Şekil 4.32. Bostanlı yüzey suyunda boy gruplarının klorofil-a'ya katkısının aylara göre dağılımı

Ocak ayında pikoplanktonun katkısı azalırken, nanoplankton ve mikroplankton katkısında artış gözlenmiştir. Nanoplankton katkısı % 60 civarında iken, mikroplankton katkısı % 25, pikoplankton katkısı ise % 15 civarında gerçekleşmiştir.

Şubat ayında klorofil-a'ya mikroplanktonun katkısı oldukça yüksek düzeye ulaşarak % 60' aşmıştır. Nanoplankton katkısı % 30, pikoplankton katkısı ise % 10 civarında gerçekleşmiştir.

Mart ayında mikroplankton katkısı düşüş göstererek % 30'un altına inmiştir. Nanoplankton katkısı ise % 60 seviyesine ulaşmıştır. Pikoplankton seviyesi bir miktar artış göstererek % 10 seviyesini aşmıştır.

Klorofil-a konsantrasyonuna katkısı açısından pikoplankton mayıs ayında artış yaparak, % 40'a yaklaşmıştır. Mikroplanktonla nanoplanktonun katkılarının ise az çok yakın olduğu görülmektedir ve % 30'ar civarındadır.

Haziran ayı nanoplanktonun klorofil-a'ya katkısının baskın olduğu aylardan birisi olurken, katkısı % 70 seviyesinde gerçekleşmiştir. Pikoplankton katkısı % 20, mikroplankton katkısı ise % 10'da kalmıştır.

Temmuz döneminde mikroplankton ve pikoplankton katkılarının oranı artarken, nanoplankton katkısı yine de baskın durumdadır. Oranlar sırasıyla % 20, % 25, % 55 seviyelerindedir.

Haziran ayından ağustosa kadar geçen sürede pikoplanktonun klorofil-a'ya katkısının aydan aya arttığı görülmektedir. Ağustos ayında bu katkı % 50'yi geçmiştir. Nanoplanktonun katkısı % 40'a yakınken, mikroplankton katkısı % 10 olmuştur.

Bostanlı istasyonunun dip suyunda eylül ayında naoplanktonun klorofil-a'ya katkısı % 50 civarında gerçekleşirken, pikoplanktonun katkısı % 40 civarındadır. Mikroplanktonun katkısı ise çok düşüktür ve % 5'in altındadır (Şekil 4.33).

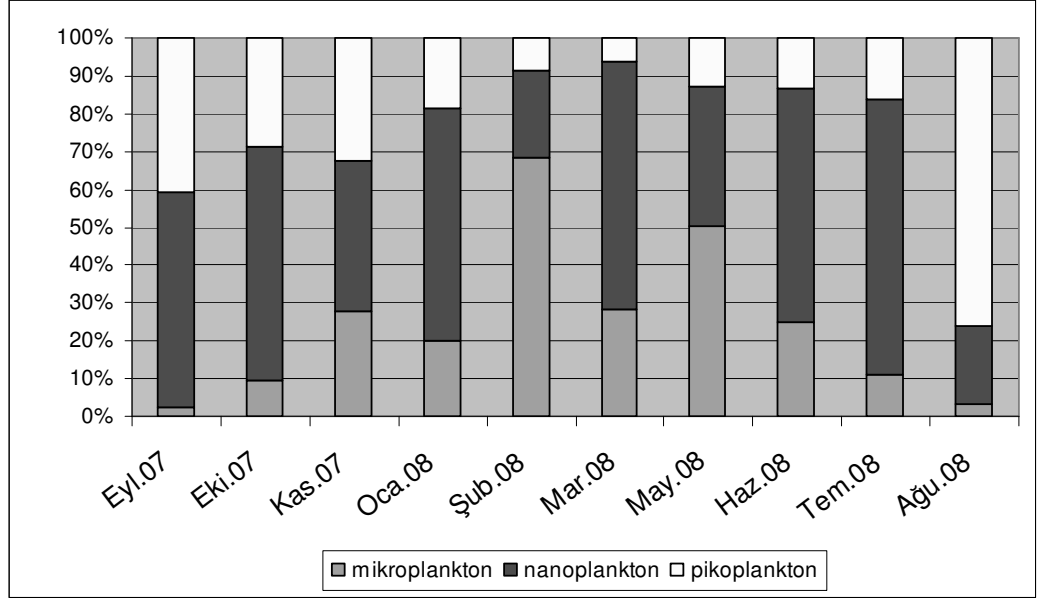
Ekim ayında mikroplankton katkısı % 10'a çıkarken, nanoplankton katkısı % 60'ın biraz üstündedir. Pikoplankton katkısı eylül ayına göre yaklaşık % 10 luk bir kayıpla % 30 seviyesinin altına çekilmiştir.

Bostanlı dip suyunda kasım ayında klorofil-a katkısı en yüksek olan boy grubu yine nanoplankton olmasına rağmen yüzde olarak gruplar birbirine yaklaşmıştır. Nanoplankton % 40'lık bir katkı sağlarken, mikroplankton ve pikoplankton % 30'arlık bir katkı gerçekleştirmiştir.

Şubat ayında klorofil-a konsantrasyonuna en büyük katkıyı mikroplankton sağlayarak oranını % 70 sınırına taşımıştır. Nanoplankton % 20, pikoplankton ise % 10'luk katkı gerçekleştirmiştir.

Mart ayına gelindiğinde nanoplanktonun klorofil-a katkısı tekrar baskın hale gelerek % 65 seviyesine çıkmıştır. Mikroplanktonun katkısı % 30'un hemen altında gerçekleşirken, pikoplankton % 5 seviyesinin biraz üstünde katkı yapmıştır.

Mayıs ayında mikroplankton katkısının tekrar artarak % 50'ye ulaştığı görülmektedir. Nanoplankton katkısı % 40'ın biraz altında gerçekleşirken, pikoplankton katkısı % 10'u aşmıştır.



Şekil 4.33. Bostanlı dip suyunda boy gruplarının klorofil-a'ya katkısının aylara göre dağılımı.

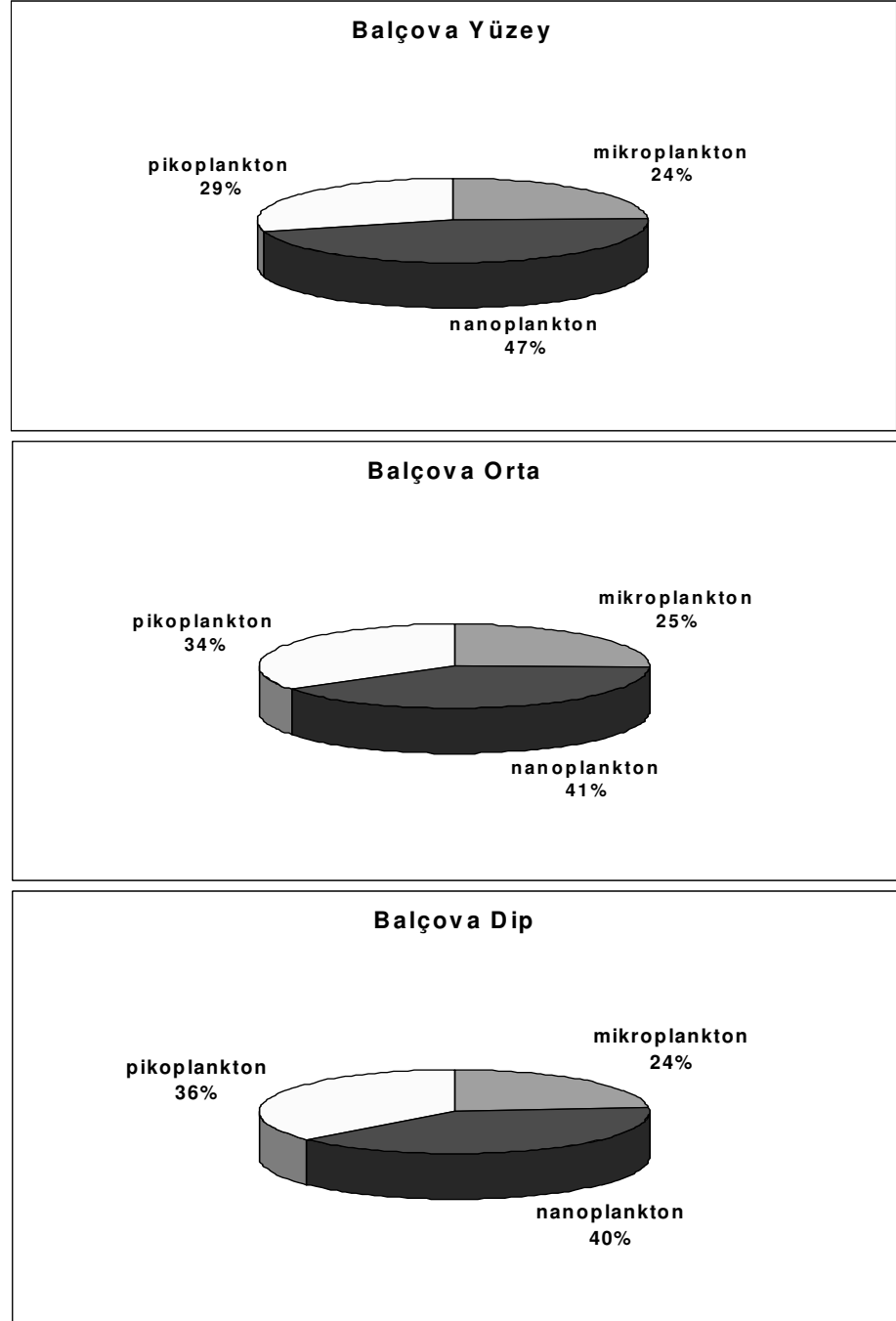
Haziran ayında dip suyunda pikoplankton katkısı mayısa göre değişiklik göstermezken nanoplankton katkısı artmış, mikroplankton katkısı ise azalmıştır. Nanoplankton katkısı % 60'ı aşmışken, mikroplankton katkısı % 20'nin, pikoplankton katkısı ise % 10'un biraz üzerindedir.

Temmuz ayında nanoplankton katkısı artış göstererek % 70'in üstünde gerçekleşmiştir. Pikoplankton % 20 seviyesine yaklaşırken, mikroplankton katkısı ise % 10 seviyesinin biraz üzerindedir.

Ağustos ayında pikoplanktonun klorofil-a'ya bariz katkısı dikkat çekmektedir. Katkısı % 75 civarında gerçekleşirken, nanoplankton % 20 düzeyinde, mikroplankton ise % 5'in altında katkı yapmıştır.

Balçova istasyonunda boy gruplarının klorofil-a'ya yıl boyunca yaptıkları katkıları incelendiğinde nanoplankton katkısının % 47 ile ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Onu % 29 ile pikoplankton izlerken, mikroplankton katkısı % 24 olmuştur. Orta derinlik suyu incelendiğinde nanoplankton oranının azaldığı, pikoplankton oranının arttığı görülmektedir. Mikroplankton oranında ise belirgin bir değişim yoktur. Nanoplankton katkısı % 41 iken, pikoplankton % 34,

mikroplankton ise % 25 olmuştur. Dip suyu oranları ise sırasıyla % 40, %36 ve % 24 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4.34).

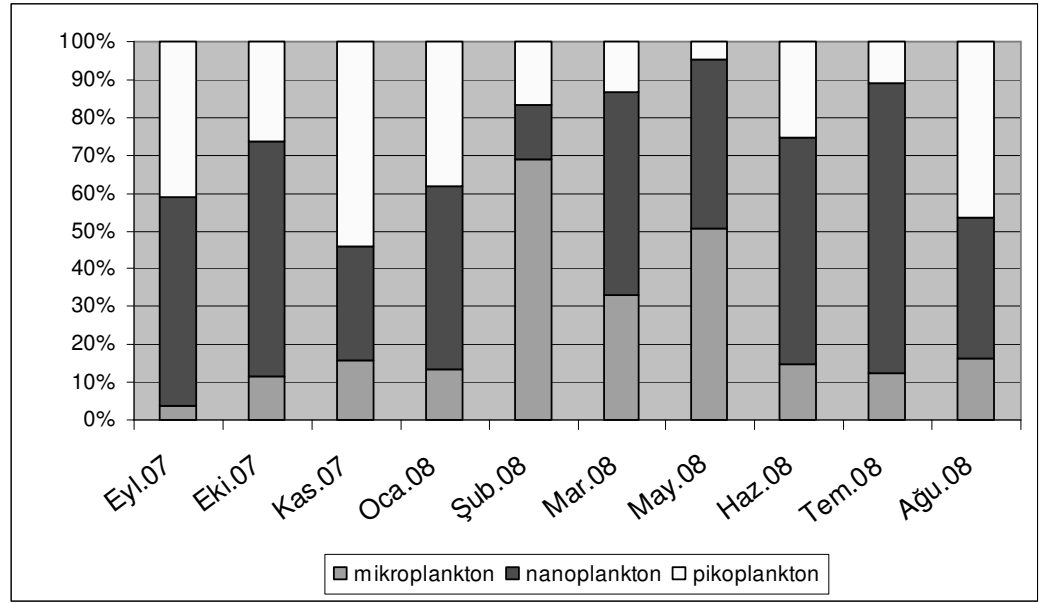


Şekil 4.34. Balçova istasyonunda boy gruplarının klorofil-a'ya katkısının yıllık durumu.

Balçova istasyonu yüzey suyunda eylül ayı klorofil-a'ya katkı oranlarında ilk sırayı % 55'e yakın bir oranla nanoplankton almaktadır. Onu % 40 civarına

ulaşan oranıyla pikoplankton takip ederken, mikropilanktonun katkısı % 5 civarında kalmıştır (Şekil 4.35).

Ekim ayında klorofil-a katkısı açısından nanoplankton katkısı artmıştır ve % 60'ı aşmıştır. Pikoplanktonun katkısı azalarak % 30'un altına düşerken, mikropilankton katkısında bir nebze artış meydana gelmiştir ve oranı % 10'un üstünde gerçekleşmiştir.



Şekil 4.35. Balçova yüzey suyunda boy gruplarının klorofil-a'ya katkısının aylara göre dağılımı

Kasım ayında pikoplanktonun klorofil-a'ya yaptığı katkı artmış ve üç boy grubu arasında baskın duruma gelmiştir. Katkısının yüzdesi % 55'e yakın gerçekleşirken, onu % 30'a yakın bir oranla nanoplankton takip etmiştir. Mikroplankton katkısı ise % 15 civarında olmuştur.

Ocak ayında pikoplankton katkısı azalarak % 40'ın altına düşmüştür. Nanoplankton katkısı ise artış göstererek % 50'ye yaklaşmıştır. Mikroplankton katkısında ise önemli bir değişim söz konusu değildir.

Şubat ayında klorofil-a konsantrasyonuna mikroplanktonun katkısı büyüktür ve % 70 civarındadır. Nanoplankton ve pikoplankton katkısı ise birbirine yakındır ve % 15'erlik paylara sahiptirler.

Mart ayında mikrop plankton katkısında azalma görülürken, oranı % 30 un biraz üstündedir. Nanoplankton katkısı ise % 50 üstünde gerçekleşmiştir. Pikoplanktonun katkısı şubata göre bir miktar gerilese de % 10'un üstündedir.

Mayıs ayında mikrop plankton katkısı tekrar artarak % 50 seviyesine ulaşmıştır. Nanoplankton katkısı bir miktar azalarak % 45'e düşmüştür. Pikoplankton katkısı ise % 5 seviyesinde gerçekleşmiştir.

Haziran ayıyla birlikte nanoplanktonun klorofil-a'ya katkısı artıp baskın hale gelirken katkısı % 60 seviyelerindedir. Pikoplankton katkısı artış sağlayarak % 25'e kadar çıkmıştır. Mikrop plankton katkısı gerileyerek % 15'lere çekilmiştir.

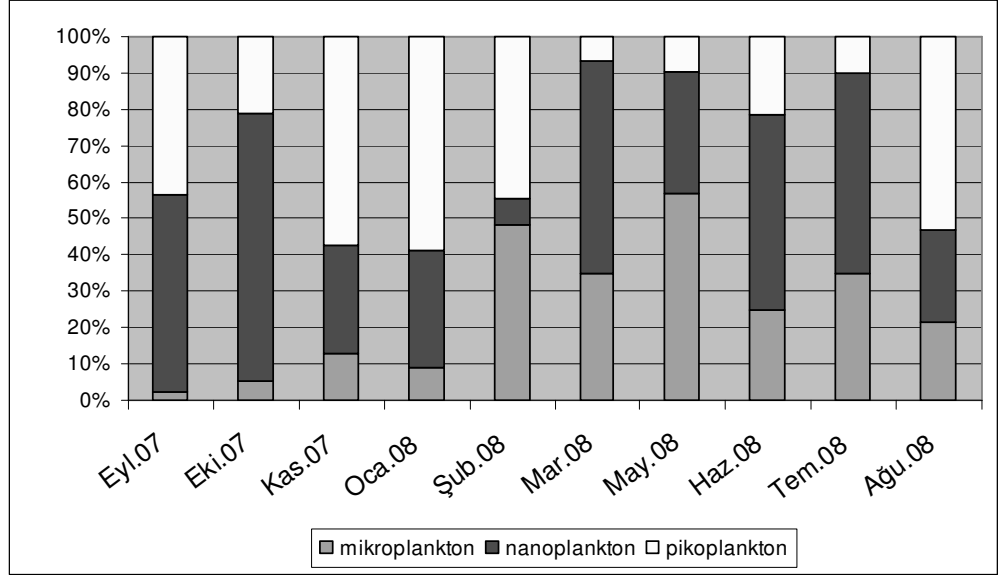
Temmuz ayında nanoplanktonun klorofil-a'ya katkısı en üst düzeyine ulaşmıştır ve % 75 civarındadır. Mikrop plankton katkısı az bir miktar gerilese de % 10'un üstünde kalmıştır. Pikoplankton katkısı ise % 10 seviyesine çekilmiştir.

Ağustos ayıyla birlikte pikoplankton katkısında artış izlenmiş ve oran % 45 seviyesinde gerçekleşmiştir. Onu % 35 civarında katkı sağlayan nanoplankton izlerken, mikrop planktonun katkısı % 20 sınırına yaklaşmıştır.

Balçova istasyonu orta derinliğinde eylül ayında ağırlıklı olarak nanoplankton ve mikrop plankton katkısı görülmüştür. Nanoplankton katkısı % 50'yi aşarken, pikoplankton katkısı % 40'ın üstünde gerçekleşmiştir. Mikrop plankton katkısı ise önemsiz bir noktadadır (Şekil 4.36).

Ekim ayında nanoplankton katkısı artış göstererek % 70'i aşmıştır. Pikoplanktonun katkısı ise bir miktar gerileme göstermiş ve % 20 seviyesine çekilmiştir. Mikrop plankton katkısı bir miktar artış göstererek % 5 seviyelerine çıkmıştır.

Kasım-ocak dönemi pikoplanktonun klorofil-a'ya katkısının yüksek olduğu bir dönem olmuştur ve katkısı % 60 civarındadır. Nanoplankton % 30 katkıyla ikinci sırada yer alırken mikrop plankton katkısı önceki aylara göre artış göstererek % 10'un üstüne çıkmıştır. Bu dönemde aylar arasında önemli fark izlenmemiştir .



Şekil 4.36. Balçova orta derinlik suyunda boy gruplarının klorofil-a'ya katkısının aylara göre dağılımı

Şubat ayında pikoplankton ve mikroplanktonun klorofil-a'ya yaptıkları katkılar azalırken, mikroplankton katkısında önemli derece artış izlenmiştir ve % 50'ye yaklaşmıştır. Pikoplanktonun katkısı azalmasına rağmen hala % 40'ın üstünde tespit edilirken, nanoplankton katkısı % 10 seviyesinde kalmıştır .

Mart ayında nanoplankton katkısı tekrar artmıştır. Klorofil-a'ya katkısı % 55 civarındadır. Mikroplankton katkısı azalmasına rağmen % 35 seviyesindedir. Pikoplankton katkısı ise % 10 seviyesinin altına düşmüştür .

Mayısa geldiğinde mikroplanktonun klorofil-a'ya katkısı artış göstererek % 60'a yaklaşmıştır. Nanoplankton katkısı % 30 seviyesinde gerçekleşirken, pikoplankton % 10 civarında katkı sağlamıştır.

Haziran ayında nanoplankton katkısı % 55 seviyesine çıkarken, mikroplankton katkısı % 25, pikoplankton katkısı % 20 olmuştur .

Temmuzda nanoplankton katkısı çok fazla değişmezken birkaç puanlık düşüş görülmüştür. Pikoplankton katkısı % 10 seviyesine düşerken, mikroplankton katkısı % 35 civarında gerçekleşmiştir.

Ağustos ayında klorofil-a konsantrasyonu içinde pikoplankton önemli bir yer tutmaktadır ve oranı % 50'nin üzerindedir. Nanoplankton katkısı ise % 30 seviyesine yaklaşmıştır. Mikroplankton katkısı bir miktar azalmış ve % 20 seviyesine düşmüştür.

Balçova dip suyunda eylül ayında klorofil-a'ya nanoplankton ve pikoplanktonun önemli katkı yaptığı görülmektedir. Nanoplankton katkısı % 50'yi aşarken pikoplankton % 45'e yaklaşmıştır (Şekil 4.37).

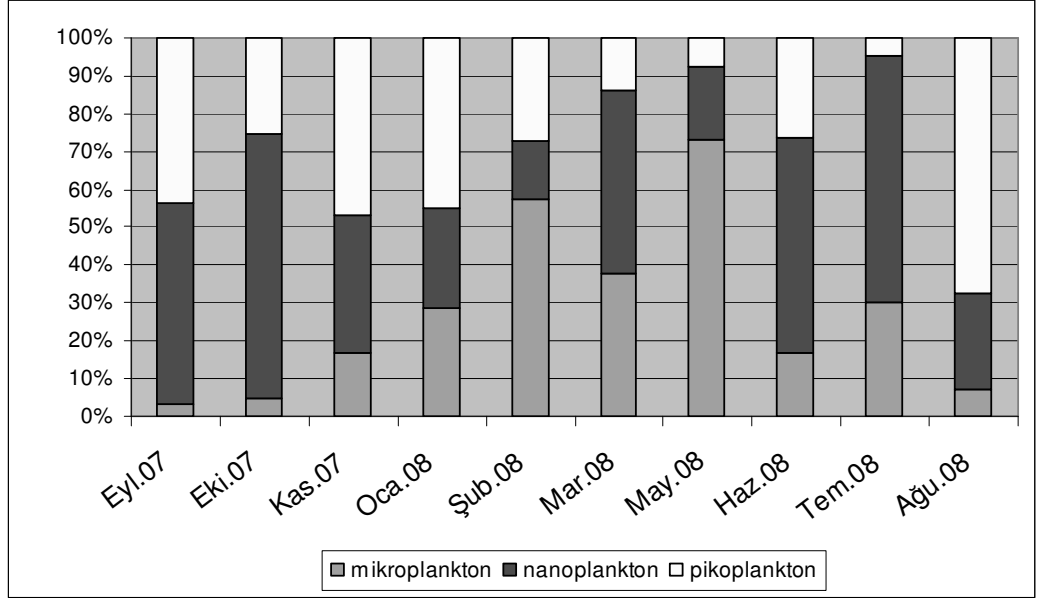
Ekim ayında nanoplankton katkısı artarak devam ederken, oranı % 65'lere varmıştır. Pikoplankton katkısı bir miktar düşüş kaydederek % 25 seviyelerine inmiştir. Mikroplanktonun katkısı ise hemen hemen aynıdır ve önemsiz düzeydedir.

Kasım ayında pikoplanktonun ve mikroplanktonun klorofil-a'ya katkılarında artış göze çarpmaktadır. Pikoplanktonun katkısı % 50'ye yaklaşırken, mikroplankton % 20 seviyesine doğru artış sağlamıştır. Nanoplankton katkısı ise % 35 civarındadır.

Ocak ayında pikoplanktonun klorofil-a katkısı küçük bir gerileme gösterse de % 40'ın altına inmemiştir. Nanoplankton katkısı % 25 seviyesine gerilerken, mikroplankton katkısında artışın başladığı görülmüştür ve artışın oranı % 30 seviyesine yaklaşmıştır.

Ocak ayında başlayan mikroplankton katkısındaki artış şubat ayında da devam etmiştir ve oran % 60'a yakındır. Pikoplankton katkısı azalmakla birlikte % 30 seviyesindedir. En az katkıyı nanoplankton sağlamıştır ve % 10'un biraz üstündedir.

Mart ayına gelindiğinde mikroplankton ve pikoplanktonun klorofil-a'ya katkısı azalırken, nanoplanktonun katkısı artmıştır. Nanoplanktonun katkısı % 50'ye yaklaşırken, mikroplankton katkısı % 40'a yakındır. Pikoplanktonun katkısı ise % 10 civarındadır.



Şekil 4.37. Balçova dip suyunda boy gruplarının klorofil-a'ya katkısının aylara göre dağılımı.

Mayıs ayıyla birlikte klorofil-a biyomasında mikroplankton katkısı yüksek oranlara ulaşarak % 70'i aşmıştır. Nanoplankton katkısı % 20 civarına gerilerken, pikoplankton katkısı % 10'un altında kalmıştır.

Haziran ayında nanoplankton katkısı tekrar baskın hale gelmiştir ve oranı % 55'e yakındır. Mayıs ayına göre oldukça düşen mikroplankton katkısı % 20 seviyesinin altına inmiştir. Pikoplankton ise mayısa göre artış göstererek % 25 seviyesini yakalamıştır.

Temmuzda nanoplankton katkısı artarak % 65 seviyesine ulaşmıştır. Onu artış sağlayarak % 30'luk oranla mikroplankton takip etmiştir. Pikoplanktonun temmuz ayında klorofil-a'ya katkısı düşük kalmıştır ve % 5 seviyesindedir.

Ağustos ayında klorofil-a konsantrasyonuna en büyük katkıyı bir önceki aya göre oranını çok fazla arttıran pikoplankton sağlamıştır. Pikoplanktonun oranı % 70 seviyesine yaklaşırken nanoplankton % 25'lerde, mikroplankton % 10 seviyesinin altında kalmıştır.

4.4 İstatistiksel Yorumlar

4.4.1 Kruskal-Wallis testi

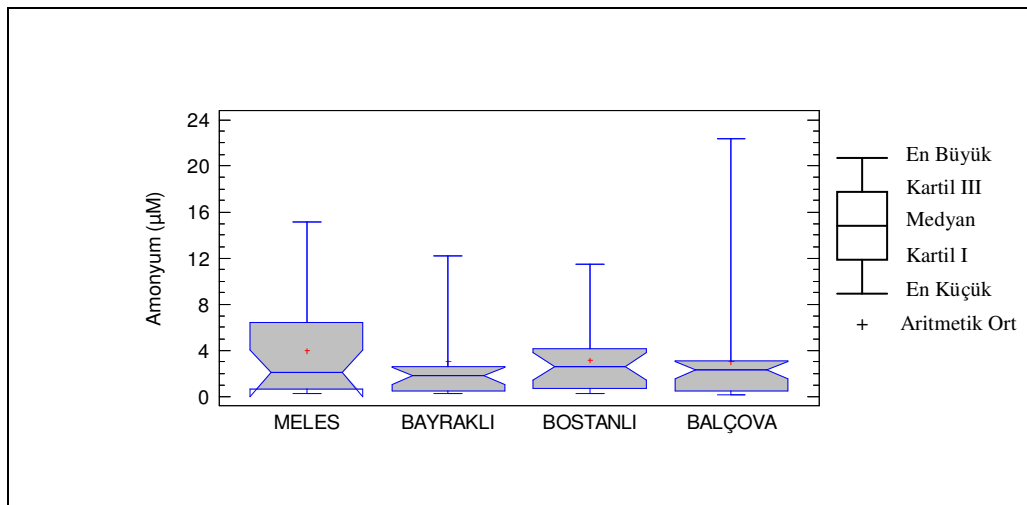
Deniz istasyonlarına ait verilere uygulanan istatistik testlerle istasyonlar arasındaki farkların ortaya konması ve istasyonların içinde değişkenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. İstasyonlar arası farkları ortaya koyabilmek amacıyla, örnek sayısı ANOVA için yeterli olmadığından parametrik olmayan bir test olan Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. Ayrıca medyanların birbiriyle farklılıklarını vurgulamak için kutu grafikleri çizdirilmiştir.

Amonyum değişkeni açısından istasyonlar arasında bir fark bulunmamıştır. Kruskal wallis testine ait istatistik sonucu 0,81 bulunurken p değeri 0,847 bulunmuştur ($p > 0,05$). İstatistiğe ait tablo ve kutu grafiği aşağıda verilmiştir (Tablo 4.27 ve Şekil 4.38).

Tablo 4.27. Amonyum değerleri için yapılan Kruskal-Wallis testinin tablosu.

	Örnek sayısı	Ortalama Rank
MELES	20,00	47,13
BAYRAKLI	20,00	41,78
BOSTANLI	20,00	48,70
BALÇOVA	30,00	44,77

Test istatistiği = 0,807784 P-değeri = 0,847603



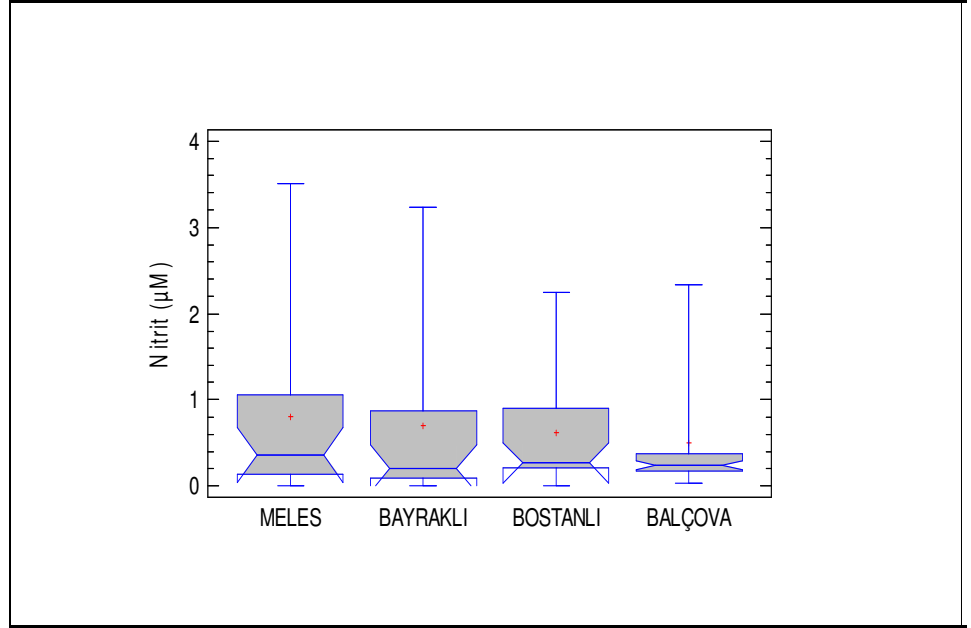
Şekil 4.38. Amonyum değerlerine ait kutu grafiği.

Nitrit açısından istasyonlar arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunamamıştır. Kruskal–Wallis testinin sonucu 1,83, p değeri 0,608 hesaplanmıştır ($p > 0,05$). İstatistik tablosu ve kutu grafiği aşağıda verilmiştir (Tablo 4.28 ve Şekil 4.39).

Tablo 4.28. Nitrit değerleri için yapılan Kruskal-Wallis testinin tablosu.

	Örnek sayısı	Ortalama Rank
MELES	20,00	50,00
BAYRAKLI	20,00	40,38
BOSTANLI	20,00	48,83
BALÇOVA	30,00	43,70

Test istatistiği = 1,83001 P-Değeri = 0,608422



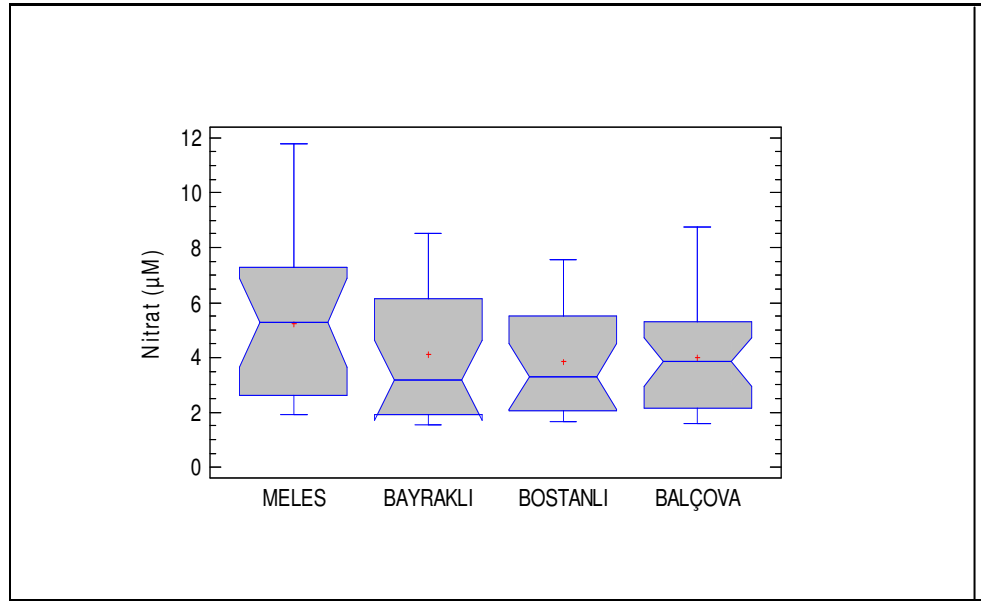
Şekil 4.39. Nitrit değerlerine ait kutu grafiği.

Nitrat açısından istasyonlar arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunamamıştır. Kruskal–Wallis testinin sonucu 4,20, p değeri 0,241 hesaplanmıştır ($p > 0,05$). İstatistik tablosu ve kutu grafiği aşağıda verilmiştir (Tablo 4.29 ve Şekil 4.40).

Tablo 4.29. Nitrat değerleri için yapılan Kruskal-Wallis testinin tablosu.

	Örnek sayısı	Ortalama Rank
MELES	20,00	55,83
BAYRAKLI	20,00	42,75
BOSTANLI	20,00	40,55
BALÇOVA	30,00	43,75

Test istatistiği = 4,19826 P-Değeri = 0,240833



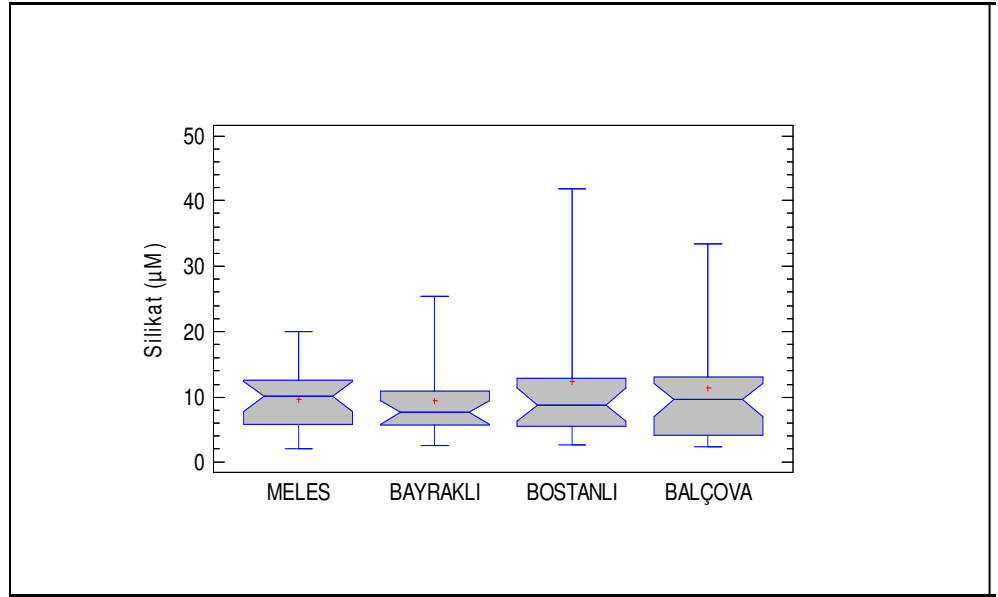
Şekil 4.40. Nitrat değerlerine ait kutu grafiği.

Silikat açısından istasyonlar arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunamamıştır. Kruskal–Wallis testinin sonucu 0,95, p değeri 0,814 hesaplanmıştır ($p > 0,05$). İstatistik tablosu ve kutu grafiği aşağıda verilmiştir (Tablo 4.30 ve Şekil 4.41).

Tablo 4.30. Silikat değerleri için yapılan Kruskal-Wallis testinin tablosu.

	<i>Örnek sayısı</i>	<i>Ortalama Rank</i>
MELES	20,00	46,18
BAYRAKLI	20,00	40,55
BOSTANLI	20,00	47,30
BALÇOVA	30,00	47,15

Test istatistiği = 0,946012 P-Değeri = 0,81431



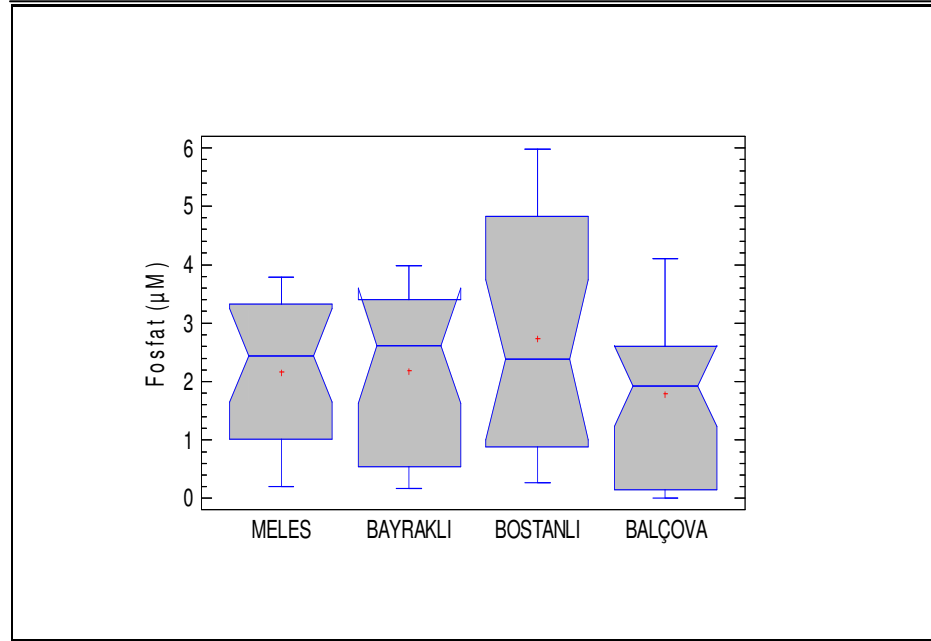
Şekil 4.41 .Silikat değerlerine ait kutu grafiği.

Fosfat açısından istasyonlar arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunamamıştır. Kruskal–Wallis testinin sonucu 4,35, p değeri 0,226 hesaplanmıştır ($p > 0,05$). İstatistik tablosu ve kutu grafiği aşağıda verilmiştir (Tablo 4.31 ve Şekil 4.42).

Tablo 4.31. Fosfat değerleri için yapılan Kruskal-Wallis testinin tablosu.

	<i>Örnek sayısı</i>	<i>Ortalama Rank</i>
MELES	20,00	47,15
BAYRAKLI	20,00	47,35
BOSTANLI	20,00	53,18
BALÇOVA	30,00	38,05

Test istatistiği = 4,34642 P-Değeri = 0,226402



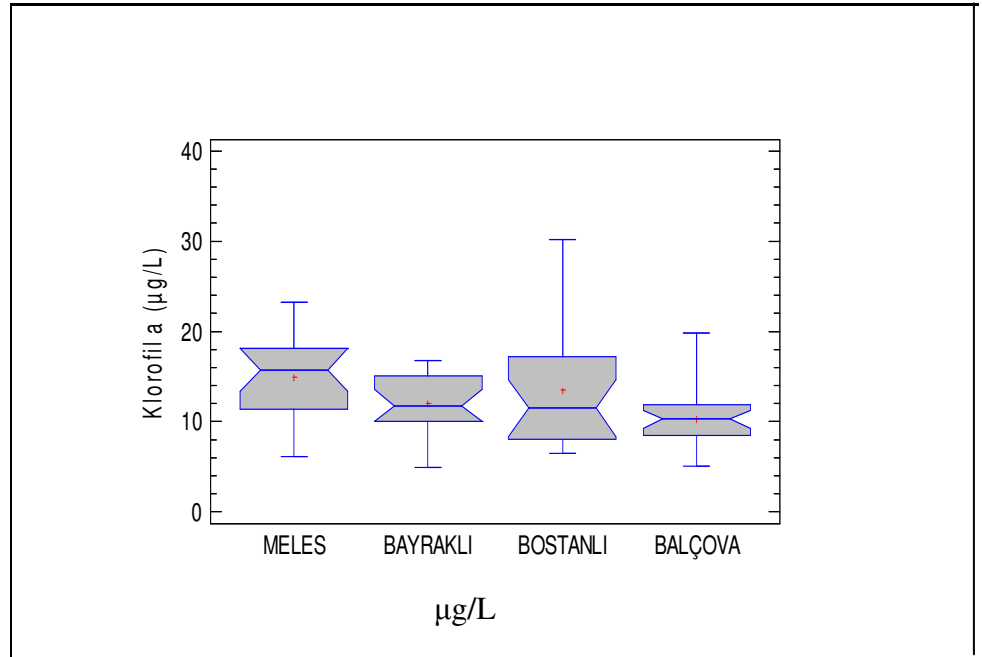
Şekil 4.42. Fosfat değerlerine ait kutu grafiği.

Klorofil-a açısından istasyonlar arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. Kruskal–Wallis testinin sonucu 11,28, p değeri 0,010 hesaplanmıştır ($p < 0,05$). Meles ile Bayraklı ve Balçova istasyonları arasında istatistiksel açıdan önemli fark tespit edilirken diğer istasyonlar arasında fark belirlenmemiştir. Bu fark Meles'e taşınan nutrient derişimlerinin yüksekliğinden kaynaklanıyor olabilir. İstatistik tablosu ve kutu grafiği aşağıda verilmiştir (Tablo 4.32 ve Şekil 4.43).

Tablo 4.32. Klorofil-a değerleri için yapılan Kruskal-Wallis testinin tablosu.

	<i>Örnek sayısı</i>	<i>Ortalama Rank</i>
MELES	20,00	59,40
BAYRAKLI	20,00	47,50
BOSTANLI	20,00	46,35
BALÇOVA	30,00	34,33

Test istatistiği = 11,2813 P-Değerleri = 0,0102977



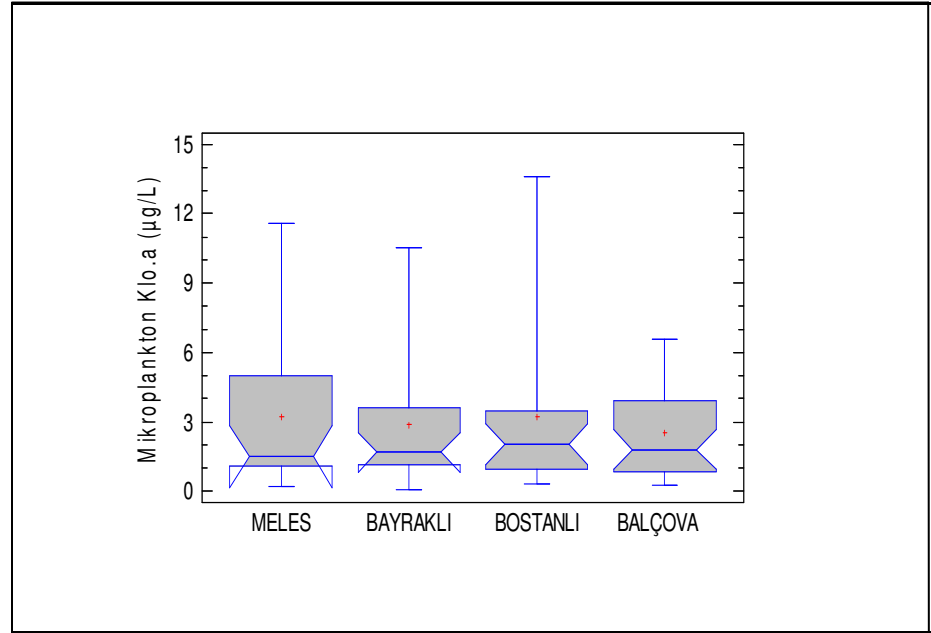
Şekil 4.43. Klorofil-a değerlerine ait kutu grafiği.

Mikroplankton biyoması açısından istasyonlar arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunamamıştır. Kruskal–Wallis testinin sonucu 0,10, p değeri 0,992 hesaplanmıştır ($p > 0,05$). İstatistik tablosu ve kutu grafiği aşağıda verilmiştir (Tablo 4.33 ve Şekil 4.44).

Tablo 4.33. Mikroplankton biyoması için yapılan Kruskal-Wallis testinin tablosu.

	Örnek sayısı	Ortalama Rank
MELES	20,00	46,85
BAYRAKLI	20,00	45,45
BOSTANLI	20,00	45,70
BALÇOVA	30,00	44,50

Test istatistiği = 0,0986105 P-Değeri = 0,992004



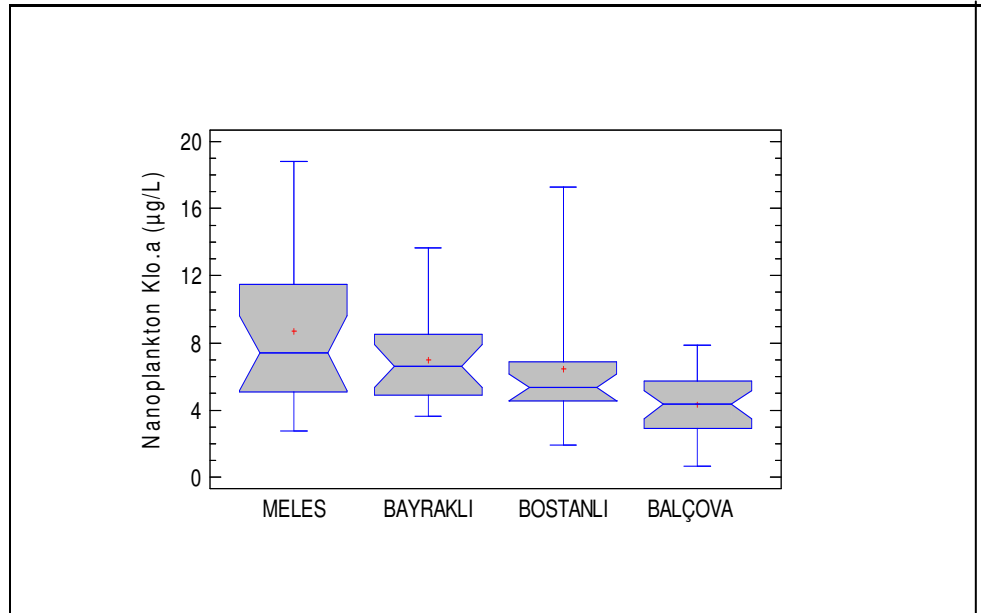
Şekil 4.44. Mikroplankton biyomasına ait kutu grafiği.

Nanoplankton biyoması açısından istasyonlar arasında istatistiksel açıdan önemli farklılık bulunmuştur. Farklılık Balçova-Meles ve Balçova-Bayraklı istasyonları arasında tespit edilmiştir. Bu farklılık körfezde daha az nutrient zenginleşmesi olan bölgelerde nanoplanktonun azalmasından kaynaklanmaktadır. Kruskal–Wallis testinin sonucu 18,00, p değeri 0,000 hesaplanmıştır ($p < 0,05$). İstatistik tablosu ve kutu grafiği aşağıda verilmiştir (Tablo 4.34 ve Şekil 4.45).

Tablo 4.34. Nanoplankton biyoması için yapılan Kruskal-Wallis testinin tablosu.

	Örnek sayısı	Ortalama Rank
MELES	20,00	59,25
BAYRAKLI	20,00	54,10
BOSTANLI	20,00	46,10
BALÇOVA	30,00	30,20

Test istatistiği = 18,0078 P-Değeri = 0,000438216



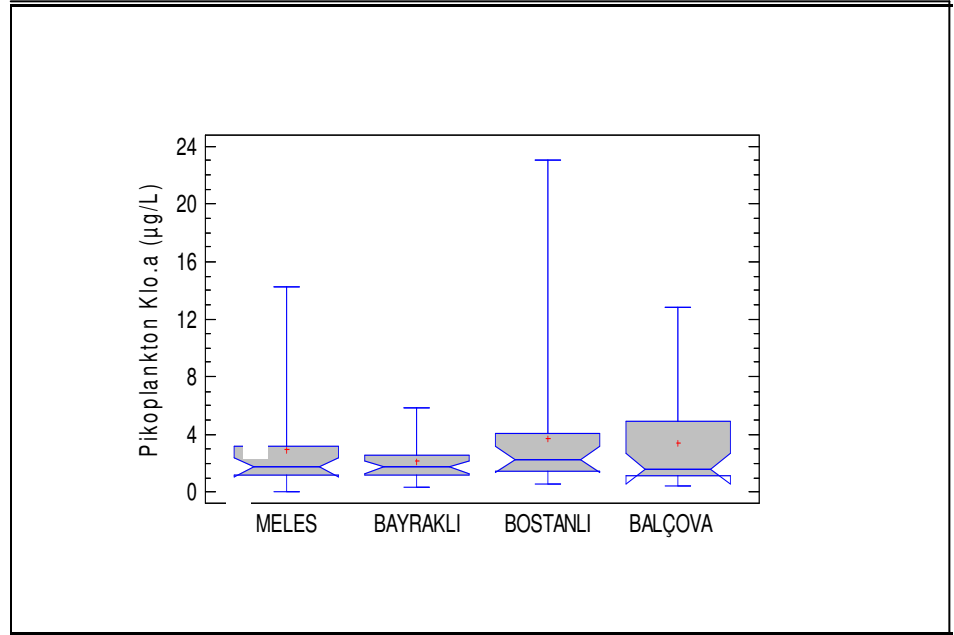
Şekil 4.45. Nanoplankton biyomasına ait kutu grafiği.

Pikoplankton biyoması açısından istasyonlar arasında istatistiksel açıdan önemli farklılık bulunmamıştır. Kruskal–Wallis testinin sonucu 1,76, p değeri 0,623 hesaplanmıştır ($p > 0,05$). İstatistik tablosu ve kutu grafiği aşağıda verilmiştir (Tablo 4.35 ve Şekil 4.46).

Tablo 4.35. Pikoplankton biyoması için yapılan Kruskal-Wallis testinin tablosu.

	<i>Örnek sayısı</i>	<i>Ortalama Rank</i>
MELES	20,00	42,90
BAYRAKLI	20,00	40,43
BOSTANLI	20,00	50,13
BALÇOVA	30,00	47,53

Test istatistiği = 1,76142 P-Değeri = 0,623363



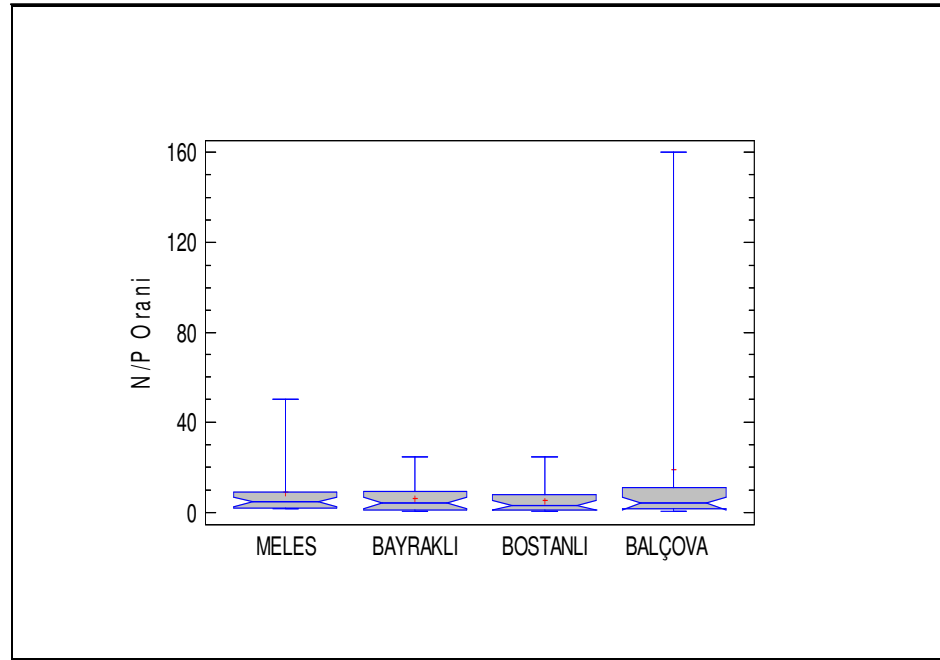
Şekil 4.46. Pikoplankton biyomasına ait kutu grafiği.

N/P oranları açısından istasyonlar arasında istatistiksel açıdan önemli farklılık bulunmamıştır. Kruskal–Wallis testinin sonucu 1,96, p değeri 0,580 hesaplanmıştır ($p > 0,05$). İstatistik tablosu ve kutu grafiği aşağıda verilmiştir (Tablo 4.36 ve Şekil 4.47).

Tablo 4.36. N/P oranları için yapılan Kruskal-Wallis testinin tablosu.

	Örnek sayısı	Ortalama Rank
MELES	20,00	48,08
BAYRAKLI	20,00	42,78
BOSTANLI	20,00	38,50
BALÇOVA	28,00	47,46

Test istatistiği = 1,96298 P-Değeri = 0,580122



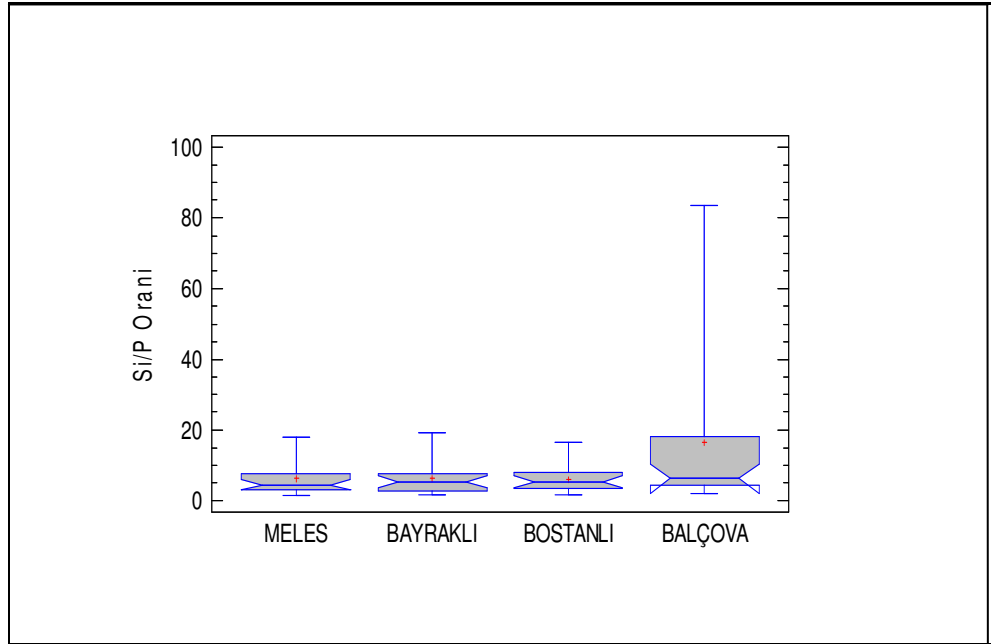
Şekil 4.47. N/P oranlarına ait kutu grafiği.

Si/P oranları açısından istasyonlar arasında istatistiksel açıdan önemli farklılık bulunmamıştır. Kruskal–Wallis testinin sonucu 4,03, p değeri 0,259 hesaplanmıştır ($p > 0,05$). İstatistik tablosu ve kutu grafiği aşağıda verilmiştir (Tablo 4.37 ve Şekil 4.48).

Tablo 4.37. Si/P oranları için yapılan Kruskal-Wallis testinin tablosu.

	Örnek sayısı	Ortalama Rank
MELES	20,00	39,60
BAYRAKLI	20,00	41,15
BOSTANLI	20,00	41,65
BALÇOVA	28,00	52,43

Test istatistiği = 4,0254 P-Değeri = 0,258731



Şekil 4.48. Si/P oranlarına ait kutu grafiği.

4.4.2 Korelasyon testi

Gerek her bir deniz istasyonunda, gerekse de her bir dere istasyonunda ölçümü yapılan değişkenlerin birbiriyle ilişkilerinin ortaya konması için korelasyon testi uygulanmıştır.

Meles istasyonunda nutrientler arasında güçlü ilişkilerin mevcut olduğu dikkat çekmiştir. Amonyum ile nitrit arasında zayıf bir ilişki dikkat çekerken ($r = 0,45$, $n = 20$, $p < 0,05$), amonyum ile silikat arasındaki ilişkinin oldukça kuvvetli olduğu tespit edilmiştir ($r = 0,60$, $n = 20$, $p < 0,05$). Amonyumun fosfat ile olan ilişkisi de oldukça güçlüdür ($r = 0,61$, $n = 20$, $p < 0,05$) Silikatla fosfat arasında da çok kuvvetli bir ilişki dikkat çekmektedir ($r = 0,72$, $n = 20$, $p < 0,05$). Bu sonuçlar ışığında amonyum, silikat ve fosfatın ortak kaynaklara sahip olduğu ve bu kaynaklardan birlikte geldikleri söylenebilir (Tablo 4.38).

Meles'de mikroplankton biyomasi ile amonyum konsantrasyonu arasında ters korelasyon tespit edilmiştir ($r = -0,66$, $n = 20$, $p < 0,05$). Mikroplankton biyomasiyla diğer nutrientler arasında da benzer ilişkiler görülmüştür. Silikatla $r = -0,62$, fosfatla $r = -0,87$ korelasyon vardır. Buradan amonyum, silikat ve fosfatın mikroplankton tarafından tercih edilen nutrientler olduğu sonucuna varılabilir.

Klorofil-a ile oksijen arasındaki kuvvetli ilişki fitoplanktonun fotosentez aktivitesini ve oksijen bütçesine yaptığı katkıyı işaret etmektedir ($r = 0,55$, $n = 20$, $p < 0,05$). Toplam klorofil-a ile nanoplankton klorofil-a'sı arasındaki pozitif güçlü korelasyon nanoplanktonun fitoplankton komünitesi içinde belirleyici ve baskın boy grubu olduğunun göstergesidir ($r = 0,60$, $n = 20$, $p < 0,05$).

Tablo 4.38. Meles istasyonuna ait korelasyon matrisi.

		Amonyum	Nitrit	Nitrat	Silikat	Fosfat	Tuzuluk	Oksijen	pH	Klorofil-a	Mikroplank. Klorofil-a	Nanoplank. Klorofil-a	Pikoplank. Klorofil-a	TIN	TIN/P	Si/P
Amonyum	K. K.	1,00	0,45	-0,28	0,60	0,61	0,06	-0,52	-0,05	-0,42	-0,66	-0,19	0,16	0,70	-0,21	-0,29
	Ö.D.		0,05	0,23	0,01	0,00	0,81	0,02	0,84	0,07	0,00	0,43	0,49	0,00	0,37	0,21
Nitrit	K. K.	0,45	1,00	0,04	0,28	0,14	0,15	-0,23	0,28	-0,13	-0,05	-0,19	0,32	0,59	0,11	-0,04
	Ö.D.	0,05		0,87	0,24	0,57	0,54	0,33	0,23	0,60	0,85	0,43	0,17	0,01	0,65	0,87
Nitrat	K. K.	-0,28	0,04	1,00	-0,01	-0,33	0,26	0,73	0,09	0,25	0,27	0,08	0,02	0,44	0,57	0,47
	Ö.D.	0,23	0,87		0,97	0,16	0,27	0,00	0,69	0,28	0,25	0,74	0,95	0,06	0,01	0,04
Silikat	K. K.	0,60	0,28	-0,01	1,00	0,72	0,18	-0,13	-0,22	0,19	-0,62	0,42	0,31	0,52	-0,41	-0,10
	Ö.D.	0,01	0,24	0,97		0,00	0,44	0,58	0,36	0,42	0,00	0,07	0,18	0,02	0,08	0,67
Fosfat	K. K.	0,61	0,14	-0,33	0,72	1,00	-0,04	-0,46	-0,16	-0,12	-0,87	0,31	0,14	0,28	-0,83	-0,74
	Ö.D.	0,00	0,57	0,16	0,00		0,87	0,04	0,50	0,61	0,00	0,18	0,55	0,23	0,00	0,00
Tuzuluk	K. K.	0,06	0,15	0,26	0,18	-0,04	1,00	0,50	0,21	0,42	0,07	0,25	0,30	0,20	0,13	0,19
	Ö.D.	0,81	0,54	0,27	0,44	0,87		0,03	0,37	0,07	0,78	0,28	0,20	0,41	0,57	0,42
Oksijen	K. K.	-0,52	-0,23	0,73	-0,13	-0,46	0,50	1,00	0,01	0,55	0,44	0,24	0,04	-0,03	0,42	0,50
	Ö.D.	0,02	0,33	0,00	0,58	0,04	0,03		0,98	0,01	0,05	0,30	0,88	0,91	0,07	0,03
pH	K. K.	-0,05	0,28	0,09	-0,22	-0,16	0,21	0,01	1,00	0,14	0,36	-0,15	0,00	0,06	0,22	0,06
	Ö.D.	0,84	0,23	0,69	0,36	0,50	0,37	0,98		0,56	0,12	0,54	0,99	0,79	0,35	0,81
Klorofil-a	K. K.	-0,42	-0,13	0,25	0,19	-0,12	0,42	0,55	0,14	1,00	0,41	0,60	0,39	-0,25	-0,01	0,30
	Ö.D.	0,07	0,60	0,28	0,42	0,61	0,07	0,01	0,56		0,07	0,01	0,09	0,29	0,96	0,20
Mikroplank. Klorofil-a	K. K.	-0,66	-0,05	0,27	-0,62	-0,87	0,07	0,44	0,36	0,41	1,00	-0,17	-0,03	-0,34	0,63	0,59
	Ö.D.	0,00	0,85	0,25	0,00	0,00	0,78	0,05	0,12	0,07		0,48	0,89	0,15	0,00	0,01
Nanoplank. Klorofil-a	K. K.	-0,19	-0,19	0,08	0,42	0,31	0,25	0,24	-0,15	0,60	-0,17	1,00	-0,17	-0,15	-0,39	-0,09
	Ö.D.	0,43	0,43	0,74	0,07	0,18	0,28	0,30	0,54	0,01	0,48		0,49	0,52	0,09	0,72
Pikoplank. Klorofil-a	K. K.	0,16	0,32	0,02	0,31	0,14	0,30	0,04	0,00	0,39	-0,03	-0,17	1,00	0,12	-0,06	0,08
	Ö.D.	0,49	0,17	0,95	0,18	0,55	0,20	0,88	0,99	0,09	0,89	0,49		0,63	0,82	0,74
TIN	K. K.	0,70	0,59	0,44	0,52	0,28	0,20	-0,03	0,06	-0,25	-0,34	-0,15	0,12	1,00	0,27	0,09
	Ö.D.	0,00	0,01	0,06	0,02	0,23	0,41	0,91	0,79	0,29	0,15	0,52	0,63		0,25	0,71
TIN/P	K. K.	-0,21	0,11	0,57	-0,41	-0,83	0,13	0,42	0,22	-0,01	0,63	-0,39	-0,06	0,27	1,00	0,84
	Ö.D.	0,37	0,65	0,01	0,08	0,00	0,57	0,07	0,35	0,96	0,00	0,09	0,82	0,25		0,00
Si/P	K. K.	-0,29	-0,04	0,47	-0,10	-0,74	0,19	0,50	0,06	0,30	0,59	-0,09	0,08	0,09	0,84	1,00
	Ö.D.	0,21	0,87	0,04	0,67	0,00	0,42	0,03	0,81	0,20	0,01	0,72	0,74	0,71	0,00	

*K. K.: Korelasyon katsayısı, Ö. D.: Önem Derecesi.

N/P oranıyla mikroplankton biyoması arasındaki ilişki güçlü ve pozitifdir ($r = 0,64$, $n = 20$, $p < 0,05$). Aynı şekilde Si/P ile mikroplankton ilişkisi de kuvvetlidir ($r = 0,59$, $n = 20$, $p < 0,05$).

Bayraklı istasyonunda amonyum ile silikat arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak zayıfladığı görülmüştür ($r = 0,45$, $n = 20$, $p < 0,05$). Amonyum-fosfat ilişkisi ise pozitif ve güçlüdür ($r = 0,62$, $n = 20$, $p < 0,05$). Silikat ile fosfatın korelasyonu ise $r = 0,71$ 'e çıkmaktadır. Buradan fosfatın amonyum ve özellikle silikatla güçlü birliktelik içinde olduğu ve benzer eğilimleri gösterdiği benzer kaynaklardan geldiği anlaşılmaktadır (Tablo 4.39).

Amonyum ile klorofil-a arasında negatif bir ilişki söz konusudur ($r = -0,54$, $n = 20$, $p < 0,05$). Amonyumun mikroplankton klorofil-a'sı ile olan ilişkisi ise daha net olarak ortaya çıkmaktadır ($r = -0,76$, $n = 20$, $p < 0,05$). Mikroplankton ile

silikat arasında da kuvvetli bir ters korelasyon mevcuttur ($r = -0,56$, $n = 20$, $p < 0,05$). Ancak mikroplanktonla fosfat arasındaki ilişki korelasyon katsayısının en büyük olduğu ilişkidir ($r = -0,79$, $n = 20$, $p < 0,05$). Bu veriler ışığında amonyum, silikat ve fosfatın tüketiminde mikroplanktonun üstlendiği rolün istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir.

Klorofil-a ile oksijen arasındaki güçlü ilişki bayraklı istasyonunda da fitoplanktonun oksijen üretimindeki katkısının anlamlı olduğunu göstermektedir. Mikroplanktonun oksijenle korelasyonu $r = 0,75$ iken, pikoplanktonun ilişkisi daha zayıf gerçekleşmiştir ($r = 0,49$, $n = 20$, $p < 0,05$).

Her üç boy grubunun da toplam klorofil-a ile olan ilişkileri anlamlı bulunmuştur. Buradan üç boy grubunun da klorofil-a'ya istatistiksel olarak anlamlı katkı yaptığı söylenebilir.(mikroplankton $r = 0,62$; nanoplankton $r = 0,49$; pikoplankton: $r = 0,48$, $n = 20$, $p < 0,05$).

Mikroplankton biyoması ile Si/P oranı arasında pozitif korelasyon görülmüştür ($r = 0,61$, $n = 20$, $p < 0,05$).

Bostanlı istasyonunda amonyum-silikat ilişkisi güçlü bir durum göstermektedir ($r = 0,49$, $n = 20$, $p < 0,05$). Amonyumun fosfatla ilişkisi daha güçlü bir sayısal ifade göstermektedir ($r = 0,64$, $n = 20$, $p < 0,05$). En güçlü ilişki silikatla fosfat arasında görülmektedir ($r = 0,80$, $n = 20$, $p < 0,05$) (Tablo 4.40).

Mikroplankton ile fosfat konsantrasyonu arasında güçlü ve negatif bir korelasyon vardır ($r = -0,73$, $n = 20$, $p < 0,05$). Mikroplankton-silikat ilişkisi de negatif ve oldukça güçlüdür ($r = -0,60$, $n = 20$, $p < 0,05$). Mikroplanktonla amonyum arasındaki ilişki görece olarak düşük görünse de kuvvetlidir ($r = -0,56$, $n = 20$, $p < 0,05$). Fitoplankton boy gruplarının klorofil-a konsantrasyonuna yaptıkları katkı istatistiksel olarak anlamlıdır. Toplam klorofil-a'nın mikroplanktonla ilişkisinde korelasyon katsayısı 0,46, nanoplanktonla ilişkisinde 0,64, pikoplanktonla ilişkisinde 0,60'dır ($n = 20$, $p < 0,05$).

Tablo 4.39. Bayraklı istasyonuna ait korelasyon matrisi.

		Amonyum	Nitrit	Nitrat	Silikat	Fosfat	Tuzuluk	Oksijen	pH	Klorofil-a	Mikroplank. Klorofil-a	Nanoplank. Klorofil-a	Pikoplank. Klorofil-a	TIN	TIN/P	Si/P
Amonyum	K. K.	1,00	0,43	0,12	0,45	0,62	-0,32	-0,47	-0,09	-0,55	-0,76	-0,26	0,27	0,72	-0,23	-0,54
	Ö. D.		0,06	0,62	0,05	0,00	0,17	0,04	0,71	0,01	0,00	0,27	0,25	0,00	0,34	0,01
Nitrit	K. K.	0,43	1,00	0,44	0,18	0,13	0,06	-0,11	0,26	-0,01	-0,12	-0,17	0,54	0,70	0,21	-0,16
	Ö. D.	0,06		0,05	0,46	0,60	0,79	0,64	0,27	0,96	0,60	0,48	0,01	0,00	0,37	0,51
Nitrat	K. K.	0,12	0,44	1,00	-0,15	-0,08	0,11	0,28	-0,20	0,30	-0,20	0,39	0,43	0,74	0,50	-0,03
	Ö. D.	0,62	0,05		0,53	0,75	0,65	0,23	0,41	0,19	0,41	0,09	0,06	0,00	0,02	0,91
Silikat	K. K.	0,45	0,18	-0,15	1,00	0,72	0,14	-0,15	-0,17	-0,27	-0,57	0,21	0,30	0,20	-0,62	-0,22
	Ö. D.	0,05	0,46	0,53		0,00	0,56	0,54	0,47	0,26	0,01	0,38	0,20	0,39	0,00	0,34
Fosfat	K. K.	0,62	0,13	-0,08	0,72	1,00	-0,21	-0,49	0,06	-0,34	-0,79	0,31	0,16	0,32	-0,83	-0,82
	Ö. D.	0,00	0,60	0,75	0,00		0,37	0,03	0,79	0,14	0,00	0,19	0,50	0,16	0,00	0,00
Tuzuluk	K. K.	-0,32	0,06	0,11	0,14	-0,21	1,00	0,58	0,13	0,63	0,37	0,25	0,46	-0,14	0,10	0,36
	Ö. D.	0,17	0,79	0,65	0,56	0,37		0,01	0,58	0,00	0,11	0,29	0,04	0,56	0,67	0,12
Oksijen	K. K.	-0,47	-0,11	0,28	-0,15	-0,49	0,58	1,00	-0,08	0,76	0,52	0,24	0,49	-0,18	0,36	0,53
	Ö. D.	0,04	0,64	0,23	0,54	0,03	0,01		0,74	0,00	0,02	0,32	0,03	0,44	0,12	0,02
pH	K. K.	-0,09	0,26	-0,20	-0,17	0,06	0,13	-0,08	1,00	0,34	0,39	-0,07	0,01	-0,16	-0,20	-0,27
	Ö. D.	0,71	0,27	0,41	0,47	0,79	0,58	0,74		0,15	0,09	0,79	0,95	0,50	0,39	0,24
Klorofil-a	K. K.	-0,55	-0,01	0,30	-0,27	-0,34	0,63	0,76	0,34	1,00	0,62	0,49	0,48	-0,20	0,19	0,22
	Ö. D.	0,01	0,96	0,19	0,26	0,14	0,00	0,00	0,15		0,00	0,03	0,03	0,39	0,42	0,35
Mikroplank. Klorofil-a	K. K.	-0,76	-0,12	-0,20	-0,57	-0,79	0,37	0,52	0,39	0,62	1,00	-0,17	-0,02	-0,60	0,42	0,61
	Ö. D.	0,00	0,60	0,41	0,01	0,00	0,11	0,02	0,09	0,00		0,46	0,92	0,01	0,07	0,01
Nanoplank. Klorofil-a	K. K.	-0,26	-0,17	0,39	0,21	0,31	0,25	0,24	-0,07	0,49	-0,17	1,00	0,12	0,04	-0,26	-0,20
	Ö. D.	0,27	0,48	0,09	0,38	0,19	0,29	0,32	0,79	0,03	0,46		0,60	0,87	0,28	0,39
Pikoplank. Klorofil-a	K. K.	0,27	0,54	0,43	0,30	0,16	0,46	0,49	0,01	0,48	-0,02	0,12	1,00	0,45	0,03	-0,10
	Ö. D.	0,25	0,01	0,06	0,20	0,50	0,04	0,03	0,95	0,03	0,92	0,60		0,05	0,91	0,68
TIN	K. K.	0,72	0,70	0,74	0,20	0,32	-0,14	-0,18	-0,16	-0,20	-0,60	0,04	0,45	1,00	0,23	-0,34
	Ö. D.	0,00	0,00	0,00	0,39	0,16	0,56	0,44	0,50	0,39	0,01	0,87	0,05		0,34	0,14
TIN/P	K. K.	-0,23	0,21	0,50	-0,62	-0,83	0,10	0,36	-0,20	0,19	0,42	-0,26	0,03	0,23	1,00	0,68
	Ö. D.	0,34	0,37	0,02	0,00	0,00	0,67	0,12	0,39	0,42	0,07	0,28	0,91	0,34		0,00
Si/P	K. K.	-0,54	-0,16	-0,03	-0,22	-0,82	0,36	0,53	-0,27	0,22	0,61	-0,20	-0,10	-0,34	0,68	1,00
	Ö. D.	0,01	0,51	0,91	0,34	0,00	0,12	0,02	0,24	0,35	0,01	0,39	0,68	0,14	0,00	

*K. K.: Korelasyon katsayısı. Ö. D.: Önem Derecesi.

N/P oranıyla mikroplankton arasındaki korelasyon pozitifdir ($r = 0,54$, $n = 20$, $p < 0,05$). Bu durum mikroplanktonun fosfat tüketiminden ileri geliyor olabilir. Mikroplanktonun Si/P oranıyla ilişkisine bakıldığında yine kuvvetli bir ilişki görülmektedir ($r = 0,51$, $n = 20$, $p < 0,05$).

Boy gruplarından pikoplanktonla Si/P oranı arasındaki ilişki de istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($r = -0,55$, $n = 20$, $p < 0,05$).

Tablo 4.40. Bostanlı istasyonuna ait korelasyon matrisi.

		Amonyum	Nitrit	Nitrat	Silikat	Fosfat	Tuzuluk	Oksijen	pH	Klorofil-a	Mikroplank. Klorofil-a	Nanoplank. Klorofil-a	Pikoplank. Klorofil-a	TIN	TIN/P	Si/P
Amonyum	K. K.	1,00	0,50	0,00	0,49	0,64	-0,22	-0,39	-0,24	-0,23	-0,56	-0,18	0,38	0,74	-0,32	-0,53
	Ö. D.		0,03	0,99	0,03	0,00	0,36	0,09	0,31	0,34	0,01	0,45	0,10	0,00	0,17	0,02
Nitrit	K. K.	0,50	1,00	0,39	-0,02	0,01	0,15	0,21	0,30	0,07	-0,07	0,14	0,31	0,72	0,24	-0,23
	Ö. D.	0,03		0,09	0,93	0,98	0,52	0,39	0,21	0,77	0,78	0,55	0,18	0,00	0,32	0,34
Nitrat	K. K.	0,00	0,39	1,00	-0,47	-0,29	0,13	0,44	-0,04	0,00	-0,10	0,22	0,04	0,64	0,55	-0,16
	Ö. D.	0,99	0,09		0,04	0,22	0,59	0,05	0,85	1,00	0,68	0,34	0,87	0,00	0,01	0,51
Silikat	K. K.	0,49	-0,02	-0,47	1,00	0,80	0,01	-0,66	-0,16	-0,35	-0,60	-0,19	0,18	0,08	-0,77	-0,16
	Ö. D.	0,03	0,93	0,04		0,00	0,98	0,00	0,50	0,13	0,01	0,41	0,46	0,74	0,00	0,49
Fosfat	K. K.	0,64	0,01	-0,29	0,80	1,00	-0,24	-0,70	-0,13	-0,14	-0,73	-0,01	0,45	0,29	-0,89	-0,70
	Ö. D.	0,00	0,98	0,22	0,00		0,31	0,00	0,59	0,56	0,00	0,97	0,05	0,21	0,00	0,00
Tuzuluk	K. K.	-0,22	0,15	0,13	0,01	-0,24	1,00	0,44	0,35	0,33	0,46	0,03	0,16	-0,06	0,25	0,37
	Ö. D.	0,36	0,52	0,59	0,98	0,31		0,06	0,14	0,16	0,04	0,90	0,49	0,80	0,30	0,11
Oksijen	K. K.	-0,39	0,21	0,44	-0,66	-0,70	0,44	1,00	0,11	0,31	0,63	0,16	-0,12	0,01	0,75	0,38
	Ö. D.	0,09	0,39	0,05	0,00	0,00	0,06		0,65	0,19	0,00	0,50	0,61	0,97	0,00	0,10
pH	K. K.	-0,24	0,30	-0,04	-0,16	-0,13	0,35	0,11	1,00	0,58	0,39	0,37	0,27	-0,19	-0,04	-0,06
	Ö. D.	0,31	0,21	0,85	0,50	0,59	0,14	0,65		0,01	0,09	0,11	0,25	0,42	0,88	0,79
Klorofil-a	K. K.	-0,23	0,07	0,00	-0,35	-0,14	0,33	0,31	0,58	1,00	0,46	0,64	0,60	-0,15	0,12	-0,13
	Ö. D.	0,34	0,77	1,00	0,13	0,56	0,16	0,19	0,01		0,04	0,00	0,01	0,54	0,63	0,59
Mikroplank Klorofil-a	K. K.	-0,56	-0,07	-0,10	-0,60	-0,73	0,46	0,63	0,39	0,46	1,00	0,07	-0,23	-0,49	0,54	0,51
	Ö. D.	0,01	0,78	0,68	0,01	0,00	0,04	0,00	0,09	0,04		0,77	0,32	0,03	0,01	0,02
Nanoplank Klorofil-a	K. K.	-0,18	0,14	0,22	-0,19	-0,01	0,03	0,16	0,37	0,64	0,07	1,00	0,21	0,06	0,08	-0,17
	Ö. D.	0,45	0,55	0,34	0,41	0,97	0,90	0,50	0,11	0,00	0,77		0,39	0,81	0,76	0,46
Pikoplank Klorofil-a	K. K.	0,38	0,31	0,04	0,18	0,45	0,16	-0,12	0,27	0,60	-0,23	0,21	1,00	0,35	-0,30	-0,55
	Ö. D.	0,10	0,18	0,87	0,46	0,05	0,49	0,61	0,25	0,01	0,32	0,39		0,13	0,20	0,01
TIN	K. K.	0,74	0,72	0,64	0,08	0,29	-0,06	0,01	-0,19	-0,15	-0,49	0,06	0,35	1,00	0,12	-0,50
	Ö. D.	0,00	0,00	0,00	0,74	0,21	0,80	0,97	0,42	0,54	0,03	0,81	0,13		0,62	0,03
TIN/P	K. K.	-0,32	0,24	0,55	-0,77	-0,89	0,25	0,75	-0,04	0,12	0,54	0,08	-0,30	0,12	1,00	0,56
	Ö. D.	0,17	0,32	0,01	0,00	0,00	0,30	0,00	0,88	0,63	0,01	0,76	0,20	0,62		0,01
Si/P	K. K.	-0,53	-0,23	-0,16	-0,16	-0,70	0,37	0,38	-0,06	-0,13	0,51	-0,17	-0,55	-0,50	0,56	1,00
	Ö. D.	0,02	0,34	0,51	0,49	0,00	0,11	0,10	0,79	0,59	0,02	0,46	0,01	0,03	0,01	

*K. K.: Korelasyon katsayısı. Ö. D.: Önem Derecesi.

Balçova'da nutrientler arasında kuvvetli ilişkiler bulunmuştur. En güçlü ilişki silikatla fosfat arasında pozitif yönde bulunmuştur. Bir diğer önemli ilişki amonyum ve nitrit arasında bulunmuştur ($r = 0,72$ $n = 30$, $p < 0,05$). Amonyumla fosfat arasında ise kısmen daha zayıf bir korelasyon olduğu dikkat çekmektedir ($r = 0,52$, $n = 30$, $p < 0,05$). Nitrat ile silikat arasında ise kısmen zayıf bir ilişki vardır ($r = -0,45$, $n = 30$, $p < 0,05$). İlişkinin negatif oluşu kaynakların ve geldikleri süreçlerin farklılığından ileri geliyor olabilir (Tablo 4.41).

Nanoplankton klorofil-a'sı ile toplam klorofil-a arasında pozitif ilişki saptanmıştır ($r = 0,47$, $n = 30$, $p < 0,05$). Pikoplankton ile toplam klorofil-a arasında da güçlü bir ilişki olduğu görülmüştür ($r = 0,64$, $n = 30$, $p < 0,05$). Buradan bu iki boy grubunun klorofil-a'ya yaptıkları katkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılabilir. Ölçümü yapılan değişkenlerin dere sularında birbiriyle olan ilişkilerinde de dikkat çekici noktalar vardır.

Tablo 4.41. Balçova istasyonuna ait korelasyon matrisi.

		Amonyum	Nitrit	Nitrat	Silikat	Fosfat	Tuzluluk	Oksijen	pH	Klorofil-a	Mikroplank. Klorofil-a	Nanoplank. Klorofil-a	Pikoplank. Klorofil-a	TIN	TIN/P	Si/P
Amonyum	K. K.	1,00	0,73	0,18	0,45	0,57	-0,11	-0,23	-0,02	0,07	-0,44	0,28	0,28	0,81	-0,13	-0,25
	Ö. D.		0,00	0,35	0,01	0,00	0,55	0,22	0,93	0,73	0,01	0,14	0,13	0,00	0,50	0,18
Nitrit	K. K.	0,73	1,00	0,21	0,21	0,34	-0,12	-0,19	0,11	-0,10	-0,33	0,00	0,19	0,71	-0,05	-0,22
	Ö. D.	0,00		0,26	0,27	0,07	0,53	0,31	0,56	0,61	0,08	1,00	0,31	0,00	0,81	0,24
Nitrat	K. K.	0,18	0,21	1,00	-0,45	-0,26	-0,21	0,47	-0,11	0,25	-0,02	0,08	0,22	0,70	0,35	-0,08
	Ö. D.	0,35	0,26		0,01	0,16	0,28	0,01	0,57	0,18	0,92	0,69	0,25	0,00	0,06	0,67
Silikat	K. K.	0,45	0,21	-0,45	1,00	0,77	-0,01	-0,54	0,04	-0,09	-0,25	0,16	0,06	0,06	-0,50	-0,11
	Ö. D.	0,01	0,27	0,01		0,00	0,96	0,00	0,82	0,65	0,19	0,40	0,74	0,75	0,01	0,58
Fosfat	K. K.	0,57	0,34	-0,26	0,77	1,00	-0,11	-0,45	0,19	0,12	-0,30	0,36	0,07	0,24	-0,59	-0,44
	Ö. D.	0,00	0,07	0,16	0,00		0,57	0,01	0,32	0,53	0,11	0,05	0,70	0,21	0,00	0,02
Tuzluluk	K. K.	-0,11	-0,12	-0,21	-0,01	-0,11	1,00	0,51	-0,08	0,17	0,36	-0,10	0,07	-0,20	0,08	0,16
	Ö. D.	0,55	0,53	0,28	0,96	0,57		0,00	0,67	0,36	0,05	0,58	0,70	0,30	0,67	0,40
Oksijen	K. K.	-0,23	-0,19	0,47	-0,54	-0,45	0,51	1,00	-0,21	0,33	0,62	-0,19	0,03	0,07	0,41	0,16
	Ö. D.	0,22	0,31	0,01	0,00	0,01	0,00		0,27	0,07	0,00	0,31	0,90	0,70	0,03	0,39
pH	K. K.	-0,02	0,11	-0,11	0,04	0,19	-0,08	-0,21	1,00	-0,09	-0,19	-0,30	0,22	-0,06	-0,05	0,00
	Ö. D.	0,93	0,56	0,57	0,82	0,32	0,67	0,27		0,64	0,30	0,11	0,23	0,74	0,79	1,00
Klorofil-a	K. K.	0,07	-0,10	0,25	-0,09	0,12	0,17	0,33	-0,09	1,00	0,24	0,47	0,63	0,13	0,03	-0,10
	Ö. D.	0,73	0,61	0,18	0,65	0,53	0,36	0,07	0,64		0,20	0,01	0,00	0,48	0,89	0,61
Mikroplank. Klorofil-a	K. K.	-0,44	-0,33	-0,02	-0,25	-0,30	0,36	0,62	-0,19	0,24	1,00	-0,33	-0,29	-0,33	0,07	0,08
	Ö. D.	0,01	0,08	0,92	0,19	0,11	0,05	0,00	0,30	0,20		0,07	0,13	0,08	0,72	0,69
Nanoplank. Klorofil-a	K. K.	0,28	0,00	0,08	0,16	0,36	-0,10	-0,19	-0,30	0,47	-0,33	1,00	0,07	0,20	-0,17	-0,23
	Ö. D.	0,14	1,00	0,69	0,40	0,05	0,58	0,31	0,11	0,01	0,07		0,70	0,29	0,37	0,22
Pikoplank. Klorofil-a	K. K.	0,28	0,19	0,22	0,06	0,07	0,07	0,03	0,22	0,63	-0,29	0,07	1,00	0,30	0,10	0,04
	Ö. D.	0,13	0,31	0,25	0,74	0,70	0,70	0,90	0,23	0,00	0,13	0,70		0,11	0,60	0,86
TIN	K. K.	0,81	0,71	0,70	0,06	0,24	-0,20	0,07	-0,06	0,13	-0,33	0,20	0,30	1,00	0,11	-0,22
	Ö. D.	0,00	0,00	0,00	0,75	0,21	0,30	0,70	0,74	0,48	0,08	0,29	0,11		0,55	0,23
TIN/P	K. K.	-0,13	-0,05	0,35	-0,50	-0,59	0,08	0,41	-0,05	0,03	0,07	-0,17	0,10	0,11	1,00	0,85
	Ö. D.	0,50	0,81	0,06	0,01	0,00	0,67	0,03	0,79	0,89	0,72	0,37	0,60	0,55		0,00
Si/P	K. K.	-0,25	-0,22	-0,08	-0,11	-0,44	0,16	0,16	0,00	-0,10	0,08	-0,23	0,04	-0,22	0,85	1,00
	Ö. D.	0,18	0,24	0,67	0,58	0,02	0,40	0,39	1,00	0,61	0,69	0,22	0,86	0,23	0,00	

*K. K.: Korelasyon katsayısı. Ö. D.: Önem Derecesi.

Meles Deresi'nde amonyum ile fosfatın arasında oldukça kuvvetli bir korelasyon dikkat çekmektedir ($r = 0,70$, $n = 12$, $p < 0,05$). Amonyumun silikatla ilişkisi de kuvvetlidir ($r = 0,61$, $n = 12$, $p < 0,05$). Silikatın fosfatla ilişkisinde korelasyon katsayısı $r = 0,88$ 'dir ($n = 12$, $p < 0,05$). Nitrit-nitrat ilişkisi de istatistiksel açıdan anlamlıdır ($r = 0,79$, $n = 12$, $p < 0,05$). Buradan amonyum, silikat ve fosfatın benzer kaynaklardan birlikte geldiği söylenebilir. Bunun yanı sıra nitrit ve nitratın da benzer eğilimler içinde olduğu görülmektedir (Tablo 4.42).

Tablo 4.42. Meles Deresi'ne ait korelasyon matrisi.

		Amonyum	Nitrit	Nitrat	Silikat	Fosfat	Tuzluluk
Amonyum	Korelasyon Katsayısı	1,0	0,127	0,370	0,613	0,700	-0,561
	Önemlilik Düzeyi		0,694	0,236	0,034	0,011	0,058
Nitrit	Korelasyon Katsayısı	0,127	1,0	0,786	0,114	-0,031	-0,494
	Önemlilik Düzeyi	0,694		0,002	0,725	0,924	0,103
Nitrat	Korelasyon Katsayısı	0,370	0,786	1,0	0,089	0,136	-0,566
	Önemlilik Düzeyi	0,236	0,002		0,783	0,673	0,055
Silikat	Korelasyon Katsayısı	0,613	0,114	0,089	1,0	0,882	-0,575
	Önemlilik Düzeyi	0,034	0,725	0,783		0,000	0,051
Fosfat	Korelasyon Katsayısı	0,700	-0,031	0,136	0,882	1,0	-0,344
	Önemlilik Düzeyi	0,011	0,924	0,673	0,000		0,273
Tuzluluk	Korelasyon Katsayısı	-0,561	-0,494	-0,566	-0,575	-0,344	1,0
	Önemlilik Düzeyi	0,058	0,103	0,055	0,051	0,273	

Eski Gediz ağzında iki adet anlamlı eşleşme bulunmuştur. Amonyum ile fosfatın ilişkisi anlamlı bulunmuştur ($r = 0,68$, $n = 12$, $p < 0,05$). Bir diğer anlamlı korelasyon ise fosfatla nitrit arasında tespit edilmiştir ($r = 0,71$, $n = 12$, $p < 0,05$). Bu ikili grupların ortak süreçlere sahip oldukları düşünülmektedir (Tablo 4.43).

Bostanlı Deresi'nde nutrientler arasında anlamlı ilişkiler bulunduğu gibi tuzlulukla nutrient arasındaki ilişkiler de nutrientlerin kaynağına işaret etmektedir. Silikatla nitrit arasındaki korelasyon katsayısı $r = 0,75$ 'dir ($n = 12$, $p < 0,05$). Silikat nitrat ilişkisi de güçlüdür ($r = 0,58$, $n = 12$, $p < 0,05$). Bu üç nutrientin tuzlulukla ilişkileri çok güçlü negatif ilişki kaynaklarının tatlı su olduğunu işaret etmektedir (Tablo 4.44). Nitrit-tuzluluk arasındaki korelasyon $r = -0,78$ iken nitrat-tuzluluk arasındaki korelasyon $r = -0,67$, silikat-tuzluluk arasındaki korelasyon ise $r = -0,65$ olarak hesaplanmıştır ($n = 12$, $p < 0,05$).

Tablo 4.43. Eski Gediz ağzına ait korelasyon matrisi.

		Amonyum	Nitrit	Nitrat	Silikat	Fosfat	Tuzluluk
Amonyum	Korelasyon Katsayısı	1,0	0,540	0,102	-0,255	0,687	-0,010
	Önemlilik Düzeyi		0,070	0,751	0,424	0,014	0,975
Nitrit	Korelasyon Katsayısı	0,540	1,0	0,194	-0,203	0,710	0,165
	Önemlilik Düzeyi	0,070		0,546	0,527	0,010	0,609
Nitrat	Korelasyon Katsayısı	0,102	0,194	1,0	-0,340	0,172	-0,467
	Önemlilik Düzeyi	0,751	0,546		0,280	0,593	0,126
Silikat	Korelasyon Katsayısı	-0,255	-0,203	-0,340	1,0	-0,196	-0,378
	Önemlilik Düzeyi	0,424	0,527	0,280		0,542	0,226
Fosfat	Korelasyon Katsayısı	0,687	0,710	0,172	-0,196	1,0	0,158
	Önemlilik Düzeyi	0,014	0,010	0,593	0,542		0,625
Tuzluluk	Korelasyon Katsayısı	-0,010	0,165	-0,467	-0,378	0,158	1,0
	Önemlilik Düzeyi	0,975	0,609	0,126	0,226	0,625	

Tablo 4.44. Bostanlı Deresi'ne ait korelasyon matrisi.

		Amonyum	Nitrit	Nitrat	Silikat	Fosfat	Tuzluluk
Amonyum	Korelasyon Katsayısı	1,0	0,307	-0,155	-0,095	-0,048	-0,272
	Önemlilik Düzeyi		0,331	0,630	0,769	0,882	0,392
Nitrit	Korelasyon Katsayısı	0,307	1,0	0,530	0,750	-0,241	-0,778
	Önemlilik Düzeyi	0,331		0,077	0,005	0,451	0,003
Nitrat	Korelasyon Katsayısı	-0,155	0,530	1,0	0,580	-0,573	-0,674
	Önemlilik Düzeyi	0,630	0,077		0,048	0,051	0,016
Silikat	Korelasyon Katsayısı	-0,095	0,750	0,580	1,0	-0,300	-0,654
	Önemlilik Düzeyi	0,769	0,005	0,048		0,343	0,021
Fosfat	Korelasyon Katsayısı	-0,048	-0,241	-0,573	-0,300	1,0	0,563
	Önemlilik Düzeyi	0,882	0,451	0,051	0,343		0,056
Tuzluluk	Korelasyon Katsayısı	-0,272	-0,778	-0,674	-0,654	0,563	1,0
	Önemlilik Düzeyi	0,392	0,003	0,016	0,021	0,056	

Bayraklı Deresi'nde silikatla fosfatın arasında ilişki $r = 0,72$ değerinde bir korelasyon katsayısına sahiptir (Tablo 4.45). Fosfatın amonyum ve nitritle ilişkisi de yüksek korelasyon katsayısıyla ifade edilmektedir (sırasıyla $r = 0,64, 0,59$ $n = 12, p < 0,05$).

Tablo 4.45. Bayraklı Deresi'ne ait korelasyon matrisi.

		Amonyum	Nitrit	Nitrat	Silikat	Fosfat	Tuzluluk
Amonyum	Korelasyon Katsayısı	1,0	0,765	0,340	0,317	0,645	-,0610
	Önemlilik Düzeyi		0,004	0,279	0,315	0,024	0,035
Nitrit	Korelasyon Katsayısı	0,765	1,0	0,619	0,523	0,593	-0,731
	Önemlilik Düzeyi	0,004		0,032	0,081	0,042	0,007
Nitrat	Korelasyon Katsayısı	0,340	0,619	1,0	-0,098	0,005	-0,297
	Önemlilik Düzeyi	0,279	0,032		0,761	0,987	0,348
Silikat	Korelasyon Katsayısı	0,317	0,523	-0,098	1,0	0,724	-0,582
	Önemlilik Düzeyi	0,315	0,081	0,761		0,008	0,047
Fosfat	Korelasyon Katsayısı	0,645	0,593	0,005	0,724	1,0	-0,521
	Önemlilik Düzeyi	0,024	0,042	0,987	0,008		0,082
Tuzluluk	Korelasyon Katsayısı	-0,610	-0,731	-0,297	-0,582	-0,521	1,0
	Önemlilik Düzeyi	0,035	0,007	0,348	0,047	0,082	

Tuzluluğun nitritle ilişkisi nutrientlerle tuzluluk arasındaki ilişkiler içinde en güçlüsü olarak dikkat çekmektedir ($r = -0,73$, $n = 12$, $p < 0,05$). Tuzluluk- silikat ilişkisi de negatif ve istatistiksel açıdan anlamlıdır ($r = -0,58$, $n = 12$, $p < 0,05$). Aynı şekilde amonyumun tuzlulukla ilişkisi de negatiftir ve oldukça güçlüdür ($r = -0,61$, $n = 12$, $p < 0,05$). Tuzlulukla güçlü ve negatif ilişkisi bulunan silikat, nitrit ve amonyumun kaynağının tatlı su olduğu açıktır.

Bornova dersinde birçok nutrient arasında güçlü ilişkiler mevcuttur. En güçlü ilişki silikatla fosfat arasında tespit edilmiştir ($r = 0,91$, $n = 12$, $p < 0,05$). Silikat-nitrit ilişkisi de bu düzeye yakındır ($r = 0,90$, $n = 12$, $p < 0,05$). Silikatın nitratla ilişkisi istatistik açıdan önemli sayılmasına karşın, katsayısı düşüktür ($r = 0,59$, $n = 12$, $p < 0,05$). Bu denli yüksek korelasyonlar bu nutrientlerin ortak kaynaklara ve benzer süreçlere sahip olduklarını göstermektedir. Tuzluluk değerleri ile nitrit, silikat ve fosfat arasındaki negatif ve güçlü ilişki bu nutrientlerin tatlı su kaynaklı olduğu görüşünü anlamlı kılmaktadır (korelasyon katsayıları sırasıyla $r = -0,77$, $-0,90$, $-0,90$; $n = 12$, $p < 0,05$) (Tablo 4.46).

Tablo 4.46. Bornova Deresi'ne ait korelasyon matrisi.

		Amonyum	Nitrit	Nitrat	Silikat	Fosfat	Tuzluluk
Amonyum	Korelasyon Katsayısı	1,0	0,348	0,143	0,214	0,202	-0,298
	Önemlilik Düzeyi		0,268	0,659	0,503	0,528	0,347
Nitrit	Korelasyon Katsayısı	0,348	1,0	0,416	0,900	0,854	-0,776
	Önemlilik Düzeyi	0,268		0,179	0,000	0,000	0,003
Nitrat	Korelasyon Katsayısı	0,143	0,416	1,0	0,593	0,359	-0,560
	Önemlilik Düzeyi	0,659	0,179		0,042	0,252	0,058
Silikat	Korelasyon Katsayısı	0,214	0,900	0,593	1,0	0,906	-0,901
	Önemlilik Düzeyi	0,503	0,000	0,042		0,000	0,000
Fosfat	Korelasyon Katsayısı	0,202	0,854	0,359	0,906	1,0	-0,901
	Önemlilik Düzeyi	0,528	0,000	0,252	0,000		0,000
Tuzluluk	Korelasyon Katsayısı	-0,298	-0,776	-0,560	-0,901	-0,901	1,0
	Önemlilik Düzeyi	0,347	0,003	0,058	0,000	0,000	

Manda Deresi'nde nitritin diğer dört nutrientle de ilişkisi kuvvetli bulunmuştur (Tablo 4.47). Korelasyon katsayıları ise şu şekildedir: nitrit-amonyum 0,74, nitrit-nitrat 0,82, nitrit-fosfat 0,79, nitrit silikat 0,71 ($n = 12$, $p < 0,05$). Fosfatın ise amonyumla $r = 0,80$, silikat ile $r = 0,65$ 'lik korelasyonu vardır ($n = 12$, $p < 0,05$). Tuzlulukla nutrientlerin ilişki açısından ise istatistiksel açıdan iki önemli ilişki tespit edilmiştir. Tuzluluğun nitritle ve silikatla negatif ilişkisi olduğu görülmüştür ($r = -0,64$, $n = 12$, $p < 0,05$).

Balçova Deresi'nde ise istatistiksel açıdan tek anlamlı ilişki silikat ve tuzluluk arasında bulunmuştur ($r = -0,67$, $n = 11$, $p < 0,05$) (Tablo 4.48).

Tablo 4.47. Manda Deresi'ne ait korelasyon matrisi.

		Amonyum	Nitrit	Nitrat	Silikat	Fosfat	Tuzluluk
Amonyum	Korelasyon Katsayısı	1,0	0,744	0,410	0,533	0,805	-0,320
	Önemlilik Düzeyi		0,006	0,186	0,075	0,002	0,310
Nitrit	Korelasyon Katsayısı	0,744	1,0	0,823	0,707	0,785	-0,641
	Önemlilik Düzeyi	0,006		0,001	0,010	0,002	0,025
Nitrat	Korelasyon Katsayısı	0,410	0,823	1,0	0,336	0,543	-0,429
	Önemlilik Düzeyi	0,186	0,001		0,286	0,068	0,164
Silikat	Korelasyon Katsayısı	0,533	0,707	0,336	1,0	0,646	-0,636
	Önemlilik Düzeyi	0,075	0,010	0,286		0,023	0,026
Fosfat	Korelasyon Katsayısı	0,805	0,785	0,543	0,646	1,0	-0,243
	Önemlilik Düzeyi	0,002	0,002	0,068	0,023		0,447
Tuzluluk	Korelasyon Katsayısı	-0,320	-0,641	-0,429	-0,636	-0,243	1,0
	Önemlilik Düzeyi	0,310	0,025	0,164	0,026	0,447	

Tablo 4.48. Balçova Deresi'ne ait korelasyon matrisi.

		Amonyum	Nitrit	Nitrat	Silikat	Fosfat	Tuzluluk
Amonyum	Korelasyon Katsayısı	1,0	0,144	0,506	0,438	0,590	-0,531
	Önemlilik Düzeyi		0,673	0,112	0,178	0,056	0,093
Nitrit	Korelasyon Katsayısı	0,144	1,0	-0,551	0,348	0,535	-0,270
	Önemlilik Düzeyi	0,673		0,079	0,295	0,090	0,422
Nitrat	Korelasyon Katsayısı	0,506	-0,551	1,0	0,113	-0,148	-0,249
	Önemlilik Düzeyi	0,112	0,079		0,740	0,665	0,460
Silikat	Korelasyon Katsayısı	0,438	0,348	0,113	1,0	0,537	-0,665
	Önemlilik Düzeyi	0,178	0,295	0,740		0,089	0,026
Fosfat	Korelasyon Katsayısı	0,590	0,535	-0,148	0,537	1,0	-0,246
	Önemlilik Düzeyi	0,056	0,090	0,665	0,089		0,466
Tuzluluk	Korelasyon Katsayısı	-0,531	-0,270	-0,249	-0,665	-0,246	1,0
	Önemlilik Düzeyi	0,093	0,422	0,460	0,026	0,466	

4.4.3 Temel bileşenler analizi (PCA)

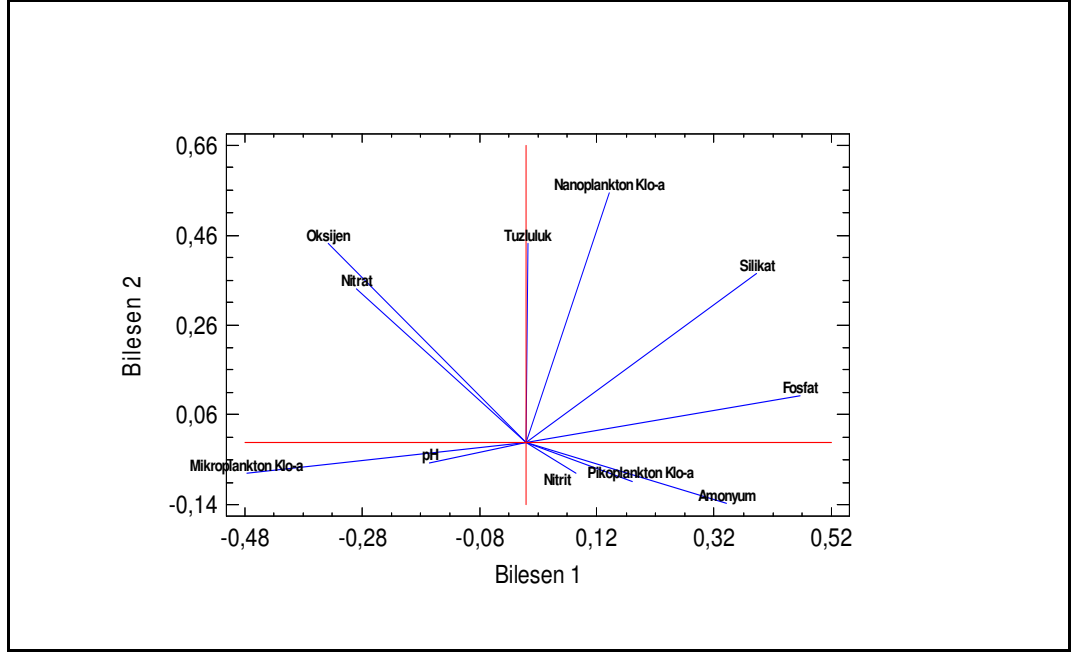
Verilere uygulanan temel bileşenler analizi ile çalışmada ölçülen değişkenlerin toplam varyans içindeki katkılarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Analiz her istasyon için ayrı yapılmıştır.

Meles istasyonu için yapılan analizde tüm değişkenler dört temel bileşenle ifade edilmiştir. Bu dört temel bileşen toplam varyansın % 75,16'sını açıklamaktadır. Buna göre toplam değişimin % 31,56'sından büyük oranda silikat, fosfat, amonyum ve mikrop plankton sorumludur. Değişimlerin % 18,89'u büyük oranda nitrat, tuzluluk, oksijen ve nanoplanktona bağlıdır. Nitrit değişimin % 15'inde önemli derecede pay sahibidir. Pikoplankton ve pH ise görülen değişimin % 9,48'inden sorumludur (Tablo 4.49 ve Şekil 4.49).

Tablo 4.49. Meles istasyonunda bileşenlerin ağırlıkları

	<i>Bileşen</i>	<i>Bileşen</i>	<i>Bileşen</i>	<i>Bileşen</i>
	1	2	3	4
Amonyum	0,34	-0,14	0,33	0,10
Nitrit	0,08	-0,07	0,61	0,00
Nitrat	-0,29	0,34	0,14	0,24
Silikat	0,39	0,38	0,10	-0,01
Fosfat	0,47	0,10	-0,08	-0,13
Tuzluluk	0,00	0,44	0,39	0,06
Oksijen	-0,34	0,44	-0,04	0,31
pH	-0,16	-0,05	0,49	-0,54
Mikrop plankton Klorofil-a	-0,48	-0,07	0,14	-0,09
Nanoplankton Klorofil-a	0,14	0,55	-0,17	-0,34
Pikoplankton Klorofil-a	0,18	-0,09	0,20	0,64

Bayraklı istasyonunda tüm değişkenler beş bileşenle ifade edilmiştir ve bu bileşenler toplam değişimin % 89,46'sını açıklamaktadır. Toplam değişimin % 26,51'i başlıca fosfat ve mikrop plankton tarafından kontrol edilmektedir. Değişimlerin % 22,61'i büyük oranda nitrit, nitrat, oksijen ve pikoplanktona bağlı olarak meydana gelmektedir. Amonyum ve nanoplankton değişimlerin % 16,92'sinden sorumlu iken silikat, tuzluluk ve pH ancak % 12,97'sinden sorumludur (Tablo ve Şekil 4.50).



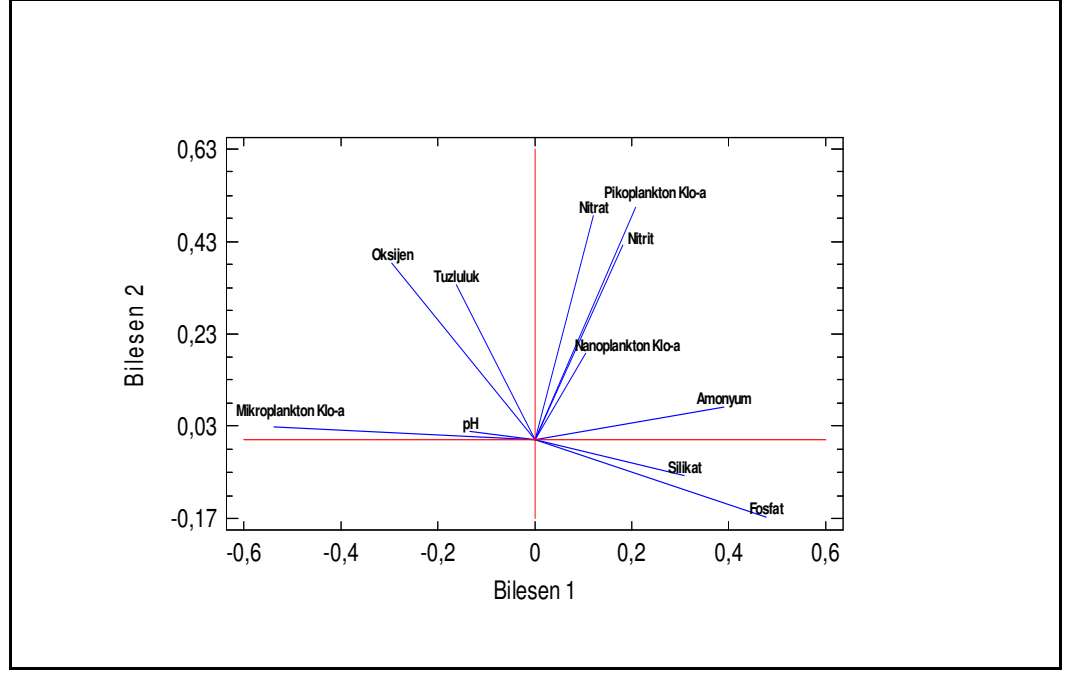
Şekil 4.49. Meles istasyonuna ait PCA grafiği.

Tablo 4.50. Bayraklı istasyonunda bileşenlerin ağırlıkları

	<i>Bileşen</i>	<i>Bileşen</i>	<i>Bileşen</i>	<i>Bileşen</i>	<i>Bileşen</i>
	1	2	3	4	5
Amonyum	0,39	0,07	-0,44	-0,12	-0,11
Nitrit	0,18	0,42	-0,35	0,13	0,19
Nitrat	0,12	0,48	0,18	-0,32	0,32
Silikat	0,31	-0,08	0,19	0,48	-0,42
Fosfat	0,48	-0,17	0,20	0,23	0,20
Tuzluluk	-0,16	0,34	0,21	0,44	-0,29
Oksijen	-0,29	0,38	0,19	-0,10	-0,30
pH	-0,13	0,02	-0,22	0,57	0,54
Mikroplankton Klorofil-a	-0,54	0,03	-0,18	0,19	0,10
Nanoplankton Klorofil-a	0,11	0,19	0,61	0,03	0,36
Pikoplankton Klorofil-a	0,21	0,50	-0,21	0,10	-0,18

Bostanlı istasyonunda veriler altı bileşenle ifade edilmiştir. Bu bileşenler toplam değişimin % 91,24'ünü ifade etmektedir. Görülen değişimlerin % 31,42'sinden büyük oranda fosfat, oksijen ve mikroplankton sorumludur. Değişimlerin % 18,4'ünü başlıca amonyum, nitrit ve nitrat meydana getirmektedir. pH değişimlerinin % 15,45'inde önemli pay sahibi olarak görünmektedir. Nanoplankton verilerindeki değişimlerin % 10,88'inde büyük

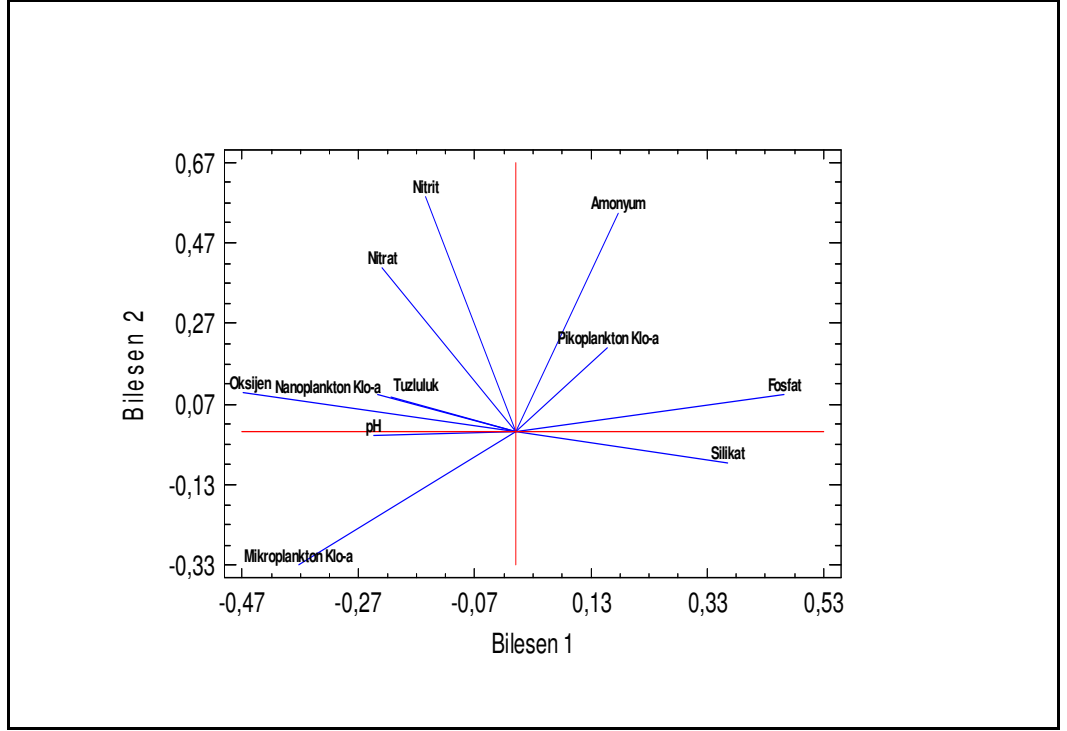
yer tutarken, silikat ve tuzluluk değişimlerin % 7,9'unda pay sahibidir (Tablo ve Şekil 4.51).



Şekil 4.50. Bayraklı istasyonuna ait PCA grafiği.

Tablo 4.51. Bostanlı istasyonunda bileşenlerin ağırlıkları

	<i>Bileşen</i>	<i>Bileşen</i>	<i>Bileşen</i>	<i>Bileşen</i>	<i>Bileşen</i>	<i>Bileşen</i>
	1	2	3	4	5	6
Amonyum	0,18	0,54	-0,06	-0,36	0,23	0,09
Nitrit	-0,15	0,59	0,09	-0,19	0,11	0,34
Nitrat	-0,23	0,41	-0,26	0,32	-0,32	-0,16
Silikat	0,36	-0,07	0,36	-0,18	-0,45	0,23
Fosfat	0,46	0,10	0,25	0,18	-0,01	0,01
Tuzluluk	-0,21	0,09	0,45	-0,33	-0,52	-0,31
Oksijen	-0,47	0,10	-0,01	-0,16	-0,12	-0,20
pH	-0,24	-0,01	0,53	0,10	0,26	0,40
Mikroplankton Klorofil-a	-0,37	-0,33	0,16	-0,28	0,32	-0,02
Nanoplankton Klorofil-a	-0,24	0,10	0,26	0,65	-0,11	0,19
Pikoplankton Klorofil-a	0,16	0,21	0,40	0,17	0,40	-0,68

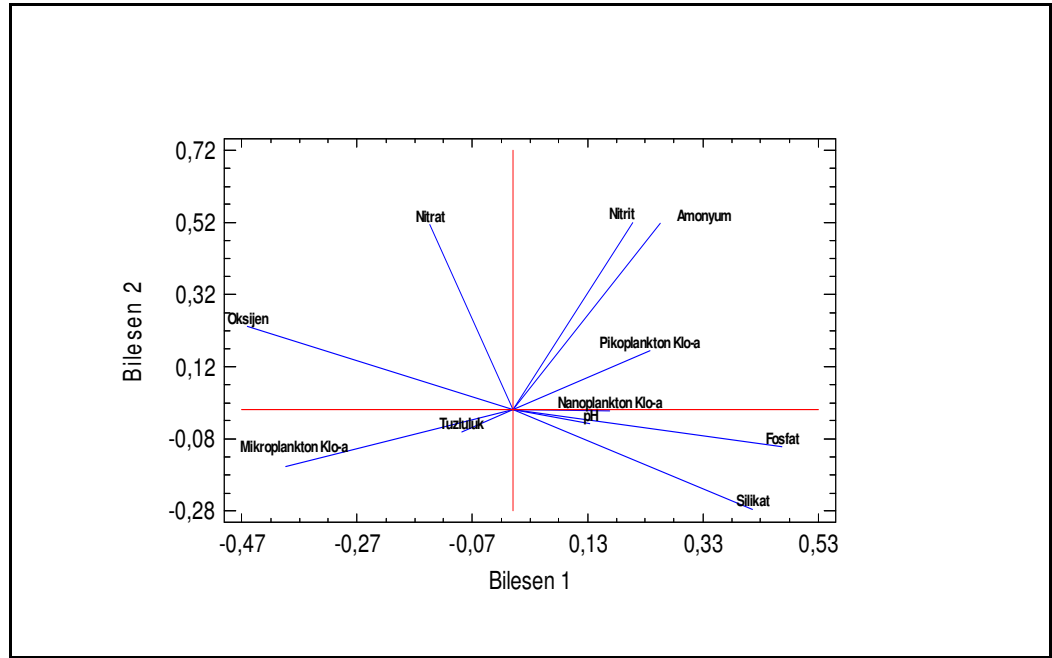


Şekil 4.51. Bosanlı istasyonuna ait PCA grafiği.

Balçova istasyonunda ölçülen değişkenler altı bileşenle ifade edilmiştir ve bu bileşenler toplam değişimin % 86,05'ini ifade etmiştir. Değişimlerin % 26,13'ü ağırlıklı olarak silikat ve oksijen ile ilişkili bulunmuştur. Veriler içindeki değişimin % 18,87'si amonyum, nitrit ve nitratla ilişkili iken % 13,31'i büyük oranda tuzlulukla ilişki görülmektedir. pH ve nanoplankton değişimlerin % 12,56'lık kısmında pay sahibi iken pikoplankton ancak % 9,25'lik kısmıyla ilişkilendirilmiştir (Tablo 4.52 ve Şekil 4.52).

Tablo 4.52. Balçova istasyonunda bileşenlerin ağırlıkları

	Bileşen	Bileşen	Bileşen	Bileşen	Bileşen	Bileşen
	1	2	3	4	5	6
Amonyum	0,26	0,52	0,24	0,05	-0,23	0,10
Nitrit	0,21	0,52	0,23	-0,11	-0,31	-0,01
Nitrat	-0,14	0,51	-0,32	0,03	0,22	0,19
Silikat	0,42	-0,27	0,23	0,12	-0,07	-0,08
Fosfat	0,47	-0,10	0,07	0,20	-0,05	0,55
Tuzluluk	-0,09	-0,06	0,63	0,37	0,14	-0,12
Oksijen	-0,46	0,23	0,23	0,25	0,13	0,11
pH	0,13	-0,04	0,14	-0,62	0,40	0,41
Mikroplankton Klorofil-a	-0,40	-0,16	0,26	0,06	-0,06	0,59
Nanoplankton Klorofil-a	0,17	0,00	-0,43	0,58	0,13	0,26
Pikoplankton Klorofil-a	0,24	0,16	0,15	0,11	0,76	-0,20



Şekil 4.52. Balçova istasyonuna ait PCA grafiği.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

2000 yılında Büyük Kanal Projesi'nin devreye girmesinden sonra İzmir Körfezi, fizikokimyasal değişkenler ve ekosistemde görülmesi beklenen değişimler sebebiyle büyük bir ilgi odağı haline gelmiştir. Bu çalışma da böyle bir ilginin ürünü olup, bu sayede projenin devreye girişinden beş yıl sonraki durumun önceki yıllarla karşılaştırma yapılarak ortaya konması ve ötrofikasyona katkı sağladığı düşünülen derelerin katkılarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu bağlamda nutrient konsantrasyonlarında önceki yıllarda yapılmış çalışmalarla kıyaslandığında azalma olduğu görülmüştür (Tablo 5.1). Kocataş et al. (1988) yaptıkları çalışmada iç körfezde nitrit aralığının 3,10-12,10, nitrat aralığının 14,10-40,60 ve fosfat aralığının 23,60-60,70 μM olduğunu belirtmişlerdir. 1992-1993 yılları arasında yaptıkları çalışmada Gençay and Büyükkışık (2004) nitratın 83,12, nitritin 15,60, amonyumun ise 73,80 μM 'a kadar çıktığını tespit ederlerken, ölçülen en yüksek klorofil-a değerinin 80,00 $\mu\text{g/L}$ 'ye yaklaşması nutrient zenginleşmesinin birincil üretim basamağındaki etkilerini işaret etmektedirler. Bizsel et al. (2001) fosfatın 50,00 μM 'a kadar ulaştığını bildirirken, Kaymakçı ve diğ. (2001) körfez genelinde nutrientlerin aralığını şu şekilde vermektedir: nitrit 0,01-5,46, nitrat 0,00-7,59, amonyum 0,04-65,67, fosfat 0,09-12,06, silikat 0,00-6,38 μM . Büyük Kanal Projesinin tamamlanmasından bir sene sonra yaptıkları çalışmada ise Kükrer ve Aydın (2006) nutrient aralıklarını ve ortalamalarını sırasıyla nitrit için 0,00-25,9-3,79, nitrat için 0,191-24,86-4,10, amonyum için 0,06-40,72-8,13, fosfat için 0,87-17,58-4,18, silikat için 0,78-48,60-12,60 μM olarak tespit ederken, klorofil-a aralığı ve ortalamasını 0,004-3,93-1,31 $\mu\text{g/L}$ olarak ölçüldüğünü belirtmişlerdir. Yine aynı yılda yapılan iç körfez çalışmasında klorofil-a aralığı ve ortalaması sırasıyla 0,00-66,13-4,26 $\mu\text{g/L}$ 'dir (TÜBİTAK, 2006).

Tablo 5.1. Diğer çalışmalarda ve bu çalışmada bulunan nutrient aralıkları.

	Kocataş et al.,(1988)	Bizsel et al.,(2001)	Kaymakçı ve diğerleri,(2001)	Gençay and Büyükişik,(2004)	Kükürer ve Aydın, (2006)	Bu çalışma
NH ₄ (µM)	-	-	0,04-65,67	73,80 (en yüksek)	0,06-40,72	0,23-22,28
NO ₃ (µM)	14,10-40,60	-	0,00-7,59	83,12 (en yüksek)	0,19-24,86	1,54-11,77
NO ₂ (µM)	3,10-12,10	-	0,01-5,46	15,60 (en yüksek)	0,00-25,90	0,00-3,51
PO ₄ (µM)	23,60-60,70	50,00 (en yüksek)	0,09-12,06	-	0,87-17,58	0,00-5,96
Si (µM)	-	-	0,00-6,38	-	0,78-48,60	1,99-41,94

Daha önceki yıllarda ölçülmüş nutrient değerleriyle karşılaştırıldığında nutrient konsantrasyonlarında belirgin bir azalma görülmüş ise de özellikle Kükürer ve Aydın'da (2006) ve TÜBİTAK (2006) raporunda arıtma tesisinin tam kapasiteyle devreye girmesinden sonra tespit edilen klorofil-a konsantrasyonlarının yıllık değişimlerine göre yüksek değerler izlemesi ilginç bulunmuştur (Tablo 5.2). Bu durum azalan nutrient konsantrasyonlarında birincil üretimin önemli etkisinin bulunduğunu ve azalan değerlerin fitoplankton biyomasına dönüştüğünü göstermektedir.

Tablo 5.2. Diğer çalışmalarda ve bu çalışmada bulunan klorofil-a aralıkları ve ortalamaları.

	Gençay and Büyükişik,(2004)	TÜBİTAK (2006)	Kükürer ve Aydın, (2006)	Bu çalışma
Klorofil a (µg/L)	80,00 (en yüksek)	0,00-66,13 ; 4,26	0,004-3,93 ; 1,31	5,03-30,26 ; 12,44

Nutrient rejimi incelendiğinde özellikle amonyum, fosfat ve silikat konsantrasyonu fitoplanktonun artış dönemi olan ocak-ağustos döneminde düşüken sonbaharda görece yüksek değerlerde bulunmaktadır. Özellikle mikrop plankton klorofil-a'sı ile nutrientler arasındaki negatif yönde ilişkiler istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur. Haziran ayında Meles'de, ağustos ayında ise Balçova ve Bostanlı istasyonlarında yüksek nutrient oranlarıyla birlikte klorofil-a'da da artışlar izlenmiştir. Bu durum nutrient kullanılmayarak beslenen mikсотrof türlerin artışıyla açıklanabilir (Bizsel et.al., 2001). Klorofil-a ile amonyum değişimleri amonyumun fitoplankton tarafından kullanıldığını ortaya koymasına rağmen benzer ilişki nitrat ile klorofil-a arasında bulunamamıştır. Klorofil-a'nın artış yaptığı dönemde su kolonunda nitrat konsantrasyonunun

korunduğu görülmüştür. Bu durum amonyumun fitoplankton hücrelerinin nitrat alınımını engellemesi ve/veya amonyumun nitrata göre daha çok tercih edilmesiyle açıklanabilir (Morris, 1980). Tüm istasyonlarda amonyum ve nitritin dağılımında benzerlik vardır. Ancak benzer durum amonyum ile nitrat arasında görülmemektedir. Bizsel and Uslu (2000) amonyum ve nitrit arasındaki bu benzerliği nitrifikasyonla açıklamaktadırlar. Amonyumun nitrite dönüşümü hızlı bir şekilde gerçekleşirken, nitritin nitrata dönüşümü ise daha yavaş gerçekleşen bir süreçtir (Özkan et al., 2008). Bu yüzden nitrit ile amonyumun eğilimleri birbirine benzerdir. Nitritin nitrifikasyon sonucu artan konsantrasyonu şubat ayında azaldıktan sonra yaz sonuna kadar sabit bir durumda kalmıştır. Morris (1980) nitrit konsantrasyonunun nitrattan düşük olmasını normal olarak değerlendirirken nitritin ancak düşük oksijen seviyelerinde fark edilir seviyede biriktiğini belirtmiştir. Yıl boyunca belirgin değişimler göstermemesi fitoplankton hücrelerinin nitrit alınımının amonyum tarafından engellenmesi sonucu gerçekleşmiş olabilir.

Amonyumun temiz su sistemlerinde başlıca kaynağı organik maddenin bakterilerce gerçekleştirilen deaminasyonu ve hayvansal atıklardır. Koray ve diğ. (1992) kirletilmiş İzmir Körfezi'nde azot yükünün büyük bir bölümünün evsel ve endüstriyel atıklardan kaynaklanan amonyum olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise ölçülen azotlu nutrientler içinde en büyük payın nitrata ait olduğu görülmektedir. Bu durumun atık su arıtma tesisi tarafından atık suların arıtılması sonucu amonyum girdisinin azalmasının yanı sıra amonyumun fitoplankton tarafından tercih edilmesiyle, yılın büyük bir bölümünde kontrol altında tutulmasından kaynaklandığı düşünölmektedir. Buna rağmen gerek yıllardır biriktiği sedimentten suya geçişle (Özkan et al., 2008), gerekse de bu çalışmada tespit edilen dere katkılarıyla su kolonuna amonyum girişı devam etmektedir.

Küresel ölçekte birçok deniz kimyacısı okyanuslara fosfat girdisinin net deniz üretiminin seviyesini belirlediğine inanmaktadır. Bu sonuç azot ve fosfat döngüleri arasındaki farktan kaynaklanmaktadır. Birçok haliç, liman ve körfezde fosfor konsantrasyonu antropojenik etkilerin sonucu olarak oldukça yüksektir. Fosfat zenginleşmesi yoğun biçimde ötrofikasyona katkıda bulunur. Antropojenik girdiler kıyısız sularda ve körfezlerde biyolojik üretimi arttırabilir. Bununla birlikte yüksek konsantrasyonda bulunan nutrientler tek başlarına ötrofikasyonu

ifade etmezler. Nutrient zenginleşmelerini organizmaların yaşam döngülerinde beklenmeyen karışıklıklar yaratan aşırı alg büyümelerine bağlı olarak gelişen su kalitesindeki değişimler takip etmelidir. Fosfat antropojenik kaynaklardan orjinlenen pollusyonun işaretçisi olarak kullanılabilceği gibi aynı zamanda aşırı alg üremeleri, ötrofikasyon ve organik pollusyonun öteki etkilerinin başlıca sebebidir (Bizzel and Uslu, 2000). Geçmiş yıllara ait veriler incelendiğinde Büyük Kanal Projesinin devreye girmesinden önce kanalizasyon ve dereler yoluyla körfeze sırasıyla 320-591 ton/yıl fosfat girişi olduğu görülmektedir. Derelerin içinde Gediz'in tek başına yılda 50-100 ton fosfat taşıdığı belirtilmektedir (Bizzel and Bizzel, 2001). Bu veriler fosfatın körfeze taşınmasında derelerin çok önemli bir rolü olduğunu göstermektedir. Su kalitesinin korunması ve alıcı ortamda ötrofikasyon riskinin azaltılması için gerekli nutrient oranlarının sağlanması amacıyla karbon ve azot gibi nutrientlerin yanı sıra fosfatın da artırılması gerekli olabilmektedir. Büyük Kanal Projesi'nde kullanılan fosfat giderme yöntemi olan biyolojik aktif fosfat giderimi yöntemiyle karbon, azot ve fosfatın eşzamanlı olarak yüksek verimde giderilmesinin mümkün olduğu belirtilmektedir (Tunçal ve diğ., 2008). Atık su arıtma tesisinin devreye girmesinden sonra azotlu nutrientlerde izlenen azalmalara rağmen fosfat konsantrasyonlarının düşmediği ve arıtma tesisinin bu konuda yetersiz kaldığı daha önceki çalışmalarda da belirtilmiştir (Kontaş et al., 2004 ; Küçüksezgin et al., 2004; Küçüksezgin et al., 2006 ; Kükreer ve Aydın, 2006). Buna rağmen bu çalışmada ölçülen fosfat değerleri Büyük Kanal Projesi'nin devreye girişinden sonra yapılan bu çalışmalara göre azalmış görünse de bu durumun fosfatın fitoplankton tarafından kontrol edilmesiyle oluştuğu düşünülmektedir. Örneklemelerde tespit edilen fitoplankton artışlarıyla azalan fosfat konsantrasyonlarının yukarıda belirtildiği gibi ilgili olduğu düşünülmektedir.

Nutrientler için bir genelleme yapmak gerekirse tüm istasyonlarda fosfat, silikat ve amonyum ilişkisi oldukça kuvvetlidir. Bu durum bu nutrientlerin ortak kaynaklara sahip olduğunu göstermektedir. Nutrientler açısından istasyonlar arasında istatistiksel fark bulunmamıştır.

İç körfeze akan derelerde benzer kapsamda yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Derelerin taşıdıkları nutrient miktarları incelendiğinde denize

en fazla taşınan nutrientin silikat olduğu görülmektedir. Silikat tatlı su kaynaklı bir nutrient olduğu için bu durum normal kabul edilmelidir. Silikattan sonra en fazla taşınan nutrient ise amonyumdur. Amonyumun insan kaynaklı nutrientlerden biri olması bu durumu önemli kılmaktadır. En fazla amonyum taşıyan dere ise Meles Deresi'dir. Derelerle körfeze taşınan diğer önemli nutrient ise fosfattır. Fosfat da tıpkı amonyum gibi insan kaynaklı artışları olan bir nutrient olduğu için yüksek konsantrasyonlarda bulunması çevre sağlığı açısından tehlike oluşturmaktadır. Akışın olduğu günlere bakılarak yapılacak değerlendirmede körfeze en fazla fosfatın Manda Deresi tarafından taşındığı görülmektedir. Nitrat en fazla Meles Deresi' tarafından taşınmasına rağmen ilkbahar aylarıyla birlikte Balçova Deresi'ndeki konsantrasyonunun arttığı dikkat çekmiştir. Bu durum İnciraltı bölgesinde bulunan ve bitki yetiştirici yapılan bahçelerde kullanılan nitratlı gübrelerden kaynaklanıyor olabilir. Dereler yoluyla körfeze en az taşınan nutrient ise nitrit olmuştur.

İzmir Körfezi'nde kirliliğin yoğun olduğu yıllarda N/P oranının 21,75 olduğu Koray (1995) tarafından bildirilmektedir. Bu çalışmada ise yılın büyük bir bölümünde N/P oranlarının 16'nın altında ve yıllık ortalamalarının oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu da azotlu nutrient konsantrasyonlarının geçmişe göre azalmasından ileri gelmektedir. Fosfat döngüsünün azottan hızlı olduğu çıkarımlarına ve Akdeniz'de yapılan bir çok çalışmada N/P oranının 16'dan yüksek olduğu ve fosfatın sınırlayıcı nutrient olduğu belirtilmesine rağmen (Reul et al., 2005) Akdeniz havzasına ait bir körfez olan İzmir Körfezi'nde nutrient oranlarına bakılarak azotun sınırlayıcı nutrient olduğu söylenebilir. Koray ve diğ. (1996) bu görüşü yansıtip İzmir Körfezi'nde süksesyonun silikat ve amonyum tarafından kontrol edildiğini, fosforun da etkisinin olduğunu ancak sınırlayıcı olmadığını belirtirken, Bizsel et al. (2001) azotu sınırlayıcı nutrient, fosfatı ötrofikasyonun indikatörü olarak tanımlamıştır. Fitoplankton artış dönemi boyunca silikat konsantrasyonu azalmasına rağmen, Si/P oranı artış yapan alg gruplarının fosfatı fazla tüketmesinden dolayı artmıştır.

Doğu Akdeniz, bahsedilen fosfor yetersizliğinden ötürü fakirleşen fitoplankton biyoması ve üretim seviyesiyle dünyanın en fakir denizlerinden biri olarak karakterize edilir (Ignatiades et al., 2002). Ötrofik alanlarda azot ve fosfat

konsantrasyonu artışına eş zamanlı olarak silikat konsantrasyonu artmadığından nutrient oranları değişir ve bunun sonucunda zararlı fitoplankton artışları meydana gelebilir (Morris 1980). İzmir Körfezi ise azalan silikat ve azot değerlerine karşın yüksek fosfat girdileriyle Doğu Akdeniz'e zıt bir durum sergilerken artan fitoplankton biyomasıyla ötrofik alanların özelliklerini yansıtmaktadır.

Bazı bölgelerin sığ oluşu nutrient ve ışığın fitoplankton için daha yararlanabilir olmasına etki eder (Thomas et al., 2005). Bu çalışmanın yapıldığı Meles, Bayraklı ve Bostanlı istasyonlarının sığ oluşu ve derelerle sürekli beslenmesi bu alanlardaki fitoplankton biyomasındaki artışlara zemin hazırlamaktadır. Tüm istasyonlarda klorofil-a konsantrasyonuna en büyük katkıyı nanoplankton grubu yaparken, onu pikoplankton ve mikropilankton takip etmektedir. Boy gruplarıyla klorofil-a arasındaki ilişkiler arasında anlamlı istatistiksel ilişkiler mevcuttur. Şöyle ki nanoplankton katkısı bütün istasyonlarda anlamlı iken, Bayraklı Bostanlı ve Balçova'da pikoplanktonun katkısı, Bayraklı ve Bostanlıda mikropilanktonun katkısı istatistiksel olarak anlamlıdır.

Fitoplankton boy gruplarının dikey değişimi incelendiğinde Meles, Bayraklı ve Bostanlı istasyonları sığ olmasına karşın yüzey ve dip suyu arasında küçük farklılıklar bulunmuştur. Yüzeyden dibe doğru (Bayraklı hariç) pikoplankton biyomasının arttığı görülmüştür. Değişim daha derin olan Balçova istasyonunda daha belirgin olarak tespit edilmiştir. Yüzeyden dibe doğru gidildikçe mikropilankton fazla değişim göstermezken nanoplankton biyoması azalmış, pikoplankton biyoması artmıştır. Bu durum pikoplanktonun düşük ışıklı yüksek nutrientli dip sularında nanoplanktonla daha iyi rekabet edebilmesinden kaynaklanmaktadır (Raimbault et al., 1988). Pikoplanktonun vertikal profili birçok çalışmada çelişkilidir. Bazı çalışmalarda pikoplankton biyomasının derinlikle azaldığı belirtilirken, diğerlerinde öfotik zonun tabanına doğru arttığı belirtilmiş ve bu termoklin ya da nitaklin derinliğine ya da hücrenin az ışık tercihine bağlanmıştır (Ignatiades et al., 2002). Ötrofik bir yapının görüldüğü İzmir İç Körfezi'nde bu durumun mikropilanktonun gelişimine yol açacağı beklentisi oluşabilir. Ancak tersi şekilde fitoplankton komünitesi içinde nanoplankton baskın halde tespit edilmiştir. Bu durum mikropilanktonun yüksek

yoğunluğa ulaştıktan sonra nanoplanktona göre daha hızlı batma eğilimi göstererek, ışık tarafından sınırlanmasıyla açıklanabilir (Thomas et al., 2005).

Denizel ortamda süksesyon fitoplankton türlerinin yılın farklı zamanlarında ortaya çıkmaları ve kaybolmalarıyla karakterize edilebilir. Bu düzenli olay aslında tür kompozisyonu ve topluluk yapısı değişimlerinin kombinasyonu ile fiziksel ortamın değişim sürecini kapsar (Koray ve diğ., 1999). Fitoplankton birincil üretici olarak tür kompozisyonunda, bollukta ve biyomasta, mevsimsel dinamiklerde ve süksesyonda büyük değişimlere yol açan antropojenik etkinin ilk hedefi olmaktadır (Moncheva et al., 2001). Örnekleme dönemindeki ilk önemli artış kasım ayında pikoplankton tarafından meydana getirilmiştir. Bunu ocak ayındaki nanoplankton artışı takip etmiştir. Şubatın yerini mikropilankton almıştır. Mart ayında nanoplankton tekrar baskın hale gelirken, mayısta mikropilankton tekrar hâkim olmuştur. Haziran ayındaki nanoplankton artışını ağustostaki pikoplankton artışı takip etmiştir. Küçük ototrofik türlerin baskınlığı sıcak oligotrofik denizlerin ayırt edici bir özelliğidir. Batı Akdeniz’de pikoplankton yüzeyde fitoplanktonun % 50’sinden fazlasını oluştururken, >10,00 µ’luk türler her zaman az bulunmuştur (Raimbault et al., 1988). Kıyısal alanlarda ise pikoplanktonun toplam biyomasın % 24’ü civarında olduğu ve daha büyük hücre alanı hacim oranına sahip oldukları için ancak düşük nutrient seviyelerinde daha yarışmacı oldukları belirtilmektedir (Arin et al., 2005). Maronon et al. (2001) ise pikoplanktonun kıyısal alanlardaki öneminin açık denizlere göre daha az olduğunu belirtmiştir. Bu tespitler nutrient girdilerinin devam ettiği ötrofik İzmir İç Körfez’deki düşük pikoplankton biyomasını açıklarken, % 24’lük oran tamamen örtüşmektedir. Düşük pikoplankton biyomasıyla ilgili bir diğer yorum ise otlama baskısıyla ilgilidir. Seoane et al. (2006) büyük alglerin mesozoplanktonun otlama baskısını ortadan kaldırdığını çünkü onların büyüme hızlarının otlayıcılarınkinden daha fazla olduğunu, pikoplankton ile otlayıcılarının büyüme hızlarının ise birbirine yakın olduğundan otlama baskısının pikoplankton biyomasını etkilediğini belirtmiştir.

Sonuç olarak;

- a. İzmir Körfezi çok uzun yıllar kirletici kaynakların etkisi altında kalmıştır. Bu süre boyunca ekosistemin yapısı değişmiş, tür zenginliği azalmış (Sabancı ve Koray, 2007; Sabancı ve Koray, 2001), su kalitesinde ciddi bozulmalar meydana gelmiştir. Büyük Kanal Projesinin devreye girmesiyle bu sorunların çözüleceği beklentisi artmıştır. Projenin tamamlanmasını takiben gerçekleştirilen ilk çalışmalar bir sene gibi kısa süre içinde klorofil-a ve azotlu nutrientlerde belirgin bir azalmanın meydana geldiğini ortaya koymuştur. Yine aynı çalışmalarda arıtma tesisinin fosfat gideriminde başarısız olduğu ortaya konmuştur.
- b. Bu çalışmada elde edilen bulguların Büyük Kanal Projesinin devreye girişinin öncesinde ve sonrasında yapılan çalışmalarla karşılaştırılması neticesinde tüm nutrientlerde azalma sürecinin devam ettiği belirlenmiştir.
- c. Ötrofikasyon bir ekosistemin besin ağına şekil verir ve birincil üretimde uzun zamanlı değişikliklere yol açarak tüketicilerin beslenme stratejilerinde yavaş değişimlere neden olur (Thomas et al., 2005). Bu yüzden körfezin temizlenme sürecini değerlendirirken sadece nutrient konsantrasyonlarındaki değişimleri izlemek yanıltıcı sonuçlar verebilir. Nutrientlerdeki değişimlerin yanı sıra birincil üretim basamağında meydana gelen değişimlerin belirlenmesi ötrofikasyonda meydana gelen değişimleri anlamada yol gösterici olmaktadır.
- d. Tüm nutrientlerde görülen önemli ölçüdeki azalmaya rağmen klorofil-a konsantrasyonunda görülen artış İzmir Körfezi'nde devam eden değişim süreci içinde fitoplankton biyomasının arttığını göstermiştir.
- e. Büyük Kanal Projesi'yle birlikte nutrient konsantrasyonlarının azaldığı bir gerçektir. Ancak dereler taşıdıkları yüksek konsantrasyondaki

nutrientler ile halen körfezi zenginleştiren kaynaklar olarak ekosisteme etki yapan önemli bir faktördür. Zenginleşen körfezde nutrientlerin kontrolünü fitoplanktonun sağladığı ve bu yolla da biyomasın arttığı görülmüştür.

- f. İzmir Körfezi'nde ötrofikasyonu önlemek ve kalıcı bir çözümü gerçekleştirebilmek için arıtma tesisinin verimli şekilde çalışmasını sağlamanın yanı sıra nutrientçe körfezi zenginleştiren derelerin kontrol altına alınması yerel yönetimler için ciddi bir görevdir. Bunun için dereler yatakları boyunca izlenerek, derelere akan kaynaklar tespit edilmeli ve bunlar ortadan kaldırılmalıdır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Arin, L., Estrada, M., Salat, J. and Cruzado, A.,** 2005, Spatio-temporal variability of size fractional phytoplankton on the shelf adjacent to the ebro river (NW Mediterranean), *Continental Shelf Research* 25 1081-1095 p.
- Aydın, H.,** 1993. İzmir Körfezi Fitoplanktonunun Gelişimi Üzerine Sınırlayıcı Faktörler, Ege Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 94 Sf.
- Bizsel, N., Benli, H.B. and Bizsel, C.,** 2001, A synoptic study on the phosphate and phytoplankton relationship in the hypereutrophicated İzmir Bay (Aegean Sea), *Turk.J. Engin.Environ.Sci* 25, 89-99 p.
- Bizsel, N. and Bizsel, K.C.,** 2001, The occurrence and behaviour of phosphate fractions in the İzmir Bay, Aegean Sea, *Hydrobiologia* 450, 5-18 p.
- Bizsel, N. and Uslu, O.,** 2000, Phosphate, nitrogen and iron enrichment in the polluted İzmir Bay, Aegean Sea, *Marine Environmental Research* 49 101-122 p.
- Büyükişık, B.,** 1984. The surface distribution of amonia in İzmir Bay. *E.Ü. Faculty Of Science Journal, Series B* Vol. VII NR.1
- Büyükişık, B.,** 1986. İzmir İç Körfezi ve Gülbahçe Körfezi'nde Karşılaştırmalı Olarak Nutrient Dinamikleri Üzerine Araştırmalar.Ege Üniversitesi Fen Fakültesi. Doktora Tezi. 190 s.
- Büyükişık, B., Erbil, Ö.,** 1987. İzmir iç körfezinde nutrient dinamikleri üzerine araştırmalar. *Doğa Tu. Müh. Ve Çev. D. C.* 11 S. 3.
- Büyükişık, B.,** 1988. Distribution of chlorophyll and nutrients in İzmir Bay (Aegean Sea). *Rapp. Comm. Int. Mer. Medit.* 31,2.
- Büyükişık, B., Gökpınar, Ş. And Parlak, H.,** 1997. Ecological modelling of İzmir Körfezi. *Su Ürünleri Dergisi* Cilt No :14 Sayı:1-2 Sf.:71-91.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Büyükişık, B., Koray, T. And Parlak, H.,** 1994, The primary productivity of İzmir Bay in the red-tide season. *E.Ü. Faculty of Science Journal, Series B, Suppl. Vol. 16/1:1161-1168 p.*
- Ergen, Z.,** 1967, İzmir Körfezi'nde tespit edilen başlıca planktonik organizmalar. *E.Ü. Fen Fakültesi İlmi Raporlar Serisi No:47.*
- Geldiay, R. ve Ergen, Z.,** 1968. Bölgemizde yaşayan zırhsız deniz dinoflagellatları. *Balık Ve Balıkçılık* 6(16): 1-7
- Geldiay, R. and Uysal, H.,** 1978. A report on the primary productivity in the Bay of İzmir. *E.Ü. Fen Fakültesi Dergisi, Seri B, 1 (2): 1-24.*
- Gençay, H.A. and Büyükişık, B.,** 2004, Effects of sewage outfall on phytoplankton community structure in İzmir Bay (Aegean Sea), *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi Cilt 21, Sayı (1-2), 107-111 p.*
- Gökpinar, Ş. ve Koray, T.,** 1983, İzmir Körfezi planktonunda rastlanan *Rhizosolenia* (ehrenberg) brightwell genusu üzerine gözlemler. *E.Ü. Fen Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 1: 201-219.*
- Ignatiades, L., Psarra, S., Zervakis, V., Pagou, K., Souvermezoglou, E., Assimakopoulou, G. and Gotsis-Skretas, O.,** 2002, Phytoplankton size-based dynamics in the Aegean Sea (Eastern mediterranean), *Journal of Marine Systems* 36, 11-28 p.
- Kaymakçı, A., Sunlu, U., Egemen, Ö.,** 2001, Assessment of nutrient pollution caused by land based activities in İzmir Bay; Turkey. *Options Mediterranennes Serie A/n44.*

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kocataş, A., Ergen, Z., Katağan, T., Koray, T., Büyükişık, B., Mater, S., Özel, İ., Uçal, O. and Önen, M.,** 1988, Effects of pollution on the benthic and pelagic ecosystems of İzmir Bay (Turkey) *Map Technical Reports Series* No:22.
- Kontaş, A., Küçüksezgin, F., Altay, O. and Uluturhan, E.,** 2004, Monitoring of eutrophication and nutrient limitation in the Izmir Bay (Turkey) before and after wastewater treatment plant, *Environmental International* 29, 1057-1062 p.
- Koray, T.,** 1984, The occurrence of red-tides and causative organisms in İzmir Bay. *E.Ü. Faculty Of Science Journal, Series B. 1 (7) : 75-83.*
- Koray, T.,** 1992, İzmir Körfezi'nde red-tide olayı ve halk sağlığı açısından önemi. *Çe. Bü. Sayı 3* 13-15 s.
- Koray, T.,** 1994, Sucul ekosistemdeki zararlı alg artışları ve izleme stratejileri. *E. U. Fen Fak. Dergisi, Seri B, Ek 16/1, - 329-242 s.*
- Koray, T.,** 1995, Phytoplankton species succession, diversity and nutrients in neritic waters of the Aegean Sea (Bay Of İzmir) *Tr. J. Of Botany* 19 Sf.:531-544.
- Koray, T. ve Büyükişık, B.,** 1987. Kirletilmiş bir bölgede (İzmir İç Körfezi) planktonik tür çeşitliliği ve fizikokimyasal değişkenler arasındaki ilişkiler *Çevre'87 Sempozyumu* 26-28 Ekim 1987 İzmir.
- Koray, T. and Büyükişık, B.,** 1988, Toxic dinoflagellat bloom in the harbour region of İzmir Bay (Aegean Sea) *Revu Internationale D'oceanographie Medicale Tomes LXXXXI- LXXXXII.*

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Koray, T. and Büyükişık, B.,** 1992, Temperature, light and nutrient based model on spring primary production for heavily eutrophied subtropical coastal waters. *Rapp. Comm. Int. Mer. Medit.* 33.
- Koray, T., Büyükişık, B., Parlak, H. ve Gökpnar, Ş.,**1992, İzmir Körfezi'nde deniz suyu kalitesini etkileyen tek hücreli organizmalar: red-tide ve diğer aşırı üreme olayları, *Doğa Tr. J. of Biology* 16, 135-157 s.
- Koray, T., Büyükişık, B., Parlak, H. and Gökpnar, Ş.,** 1996, Eutrophication processes and algal blooms (red-tides) in İzmir Bay. *Unep-Map Technical Reports Series* No : 104 1-26.
- Koray, T. ve Gökpnar, Ş.,** 1983. *Ceratium* Schrank genusu türlerinin İzmir Körfezi'ndeki kalitatif ve kantitatif özellikleri. *E.Ü. Fen Fakültesi Dergisi*, Seri B, Cilt 1:178-200
- Koray, T., Gökpnar, Ş. ve Yurga, L.,** 1999, İzmir Körfezi (Ege Denizi) mikrop plankton topluluklarının dağılımı üzerine kirliliğin etkileri. *Su Ürünleri Dergisi* Cilt No:16, Sayı:3-4, P.421-431
- Koray, T., Özel, İ.,** 1983. İzmir Körfezi planktonundan saptanan *Tintinnoinea* türleri. *E.Ü. Fen Fakültesi Dergisi*, Seri B, Cilt 1:220-244
- Küçüksezgin, F., Balcı, A., Konaş, A. and Altay, O.,** 1995, Disribution of nutrients and chlorophyll-a in the Aegean Sea. *Oceanologica Acta* Vol. 18 No:3.
- Küçüksezgin, F., Konaş, A., Altay O. and Uluturhan, E.,** 2005, Elemental composition of particulate matter and nutrient dynamics in the Izmir Bay (Eastern Aegean), *Journal Of Marine Systems* 56, 67-84 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Küçüksezgin, F., Konaş, A., Altay, O., Uluturhan, E. ve Darılmaz, E., 2004,** İzmir Körfezi'nin kimyasal özelliklerine genel bakış, *Ulusal Su Günleri*, 6-8 Ekim 2004. İzmir.
- Küçüksezgin, F., Konaş, A., Altay, O., Uluturhan, E. and Darılmaz, E., 2006,** Assessment of marine pollution in İzmir Bay: nutrient, heavy metal and hydrocarbon concentrations, *Environmental International* 32, 41-51 p.
- Kükreler, S. and Aydın, H., 2006,** Karşıyaka yat limanı (İzmir İç Körfezi) fitoplankton'unda görülen zamana bağlı değişimlerin araştırılması, *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi* Cilt 23 sayı (1-2) 139-144 s.
- Maranon, E., Holigan, P.M., Barciela, R., Gonzales, N., Mourino, B., Pazo, M.J. and Varela, M., 2001,** Patterns of phytoplankton size structure and productivity in contrasting open-ocean environments, *Marine Ecology-Progress Series* Vol. 216, 43-56 p.
- Meyer-Reil, L. A. and Köster, M., 2000,** Eutrophication of marine waters. *Marine Pollution Bulletin* Vol. 41 Nos. 1-6 pp. 255 263.
- Moncheva, S., Skretas, Gotsis., Pagov, K. and Krastev. A., 2001,** Phytoplankton bloom in Black Sea and Mediterranean coastal ecosystems subjected to anthropogenic eutrophication: similarities and differences. *Estuarine Coastal And Shelf Science* : 53 281-295 p.
- Morris, I., 1980,** The Physiological Ecology Of Phytoplankton.(Studies In Ecology; Vol 7) University Of California Press. P. 621 ıSBN:0-632-00395-2
- Numann, W., 1955,** İzmir Körfezi'nde balık kırılması hadisesi. *Hidrobiyoloji Mecmuası* 3A (2) 90-93 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Özkan, E.Y., Kocataş, A. and Büyükişık, B., 2008,** Nutrient dynamics between sediment and overlying water in the inner part of Izmir Bay, Eastern Aegean, *Environmental Monitoring Assess* 143, 313-325 p.
- Öber, A., 1972.** İzmir Körfezi'nde Ceratium genusunun kalitatif ve kantitatif yönden araştırılması. *E.Ü. Fen Fakültesi İlimi Raporlar Serisi* No:77 21 Sf.
- Parlak, H., Büyükişık, B. ve Koray, T., 1994,** İzmir Körfezi'nde meydana gelen plankton patlamalarının Cu, Fe, Zn konsantrasyonlarıyla ilişkileri *E.Ü Fen Fakültesi Dergisi*, Seri B, Ek 16/1, 197-206
- Raimbault, P., Taupier-Letage, I. and Rodier, M., 1988,** Vertical size distribution of phytoplankton in the western Mediterranean Sea during early summer, *Marine Ecology- Progress Series* Vol. 45, 153-158 p.
- Reul, A., Rodriguez, V., Jimenez-Gomez, F., Blanco, J.M., Bautista, B., Sahran, T., Guerrero, F., Ruiz, J., Ruiz, J. and Garcia-Lafuente, J., 2005,** Variability in the spatio-temporal distribution and size-structure of phytoplankton across an upwelling area in the NW-alboran Sea, (W-Mediterranean), *Continental Shelf Research* 25, 589-608 p.
- Sabancı, C.F. ve Koray, T., 2007,** Atıksu arıtma tesisinin diyatom (bacillariophyceae) tür kompozisyonuna etkileri, *E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Dergisi* Cilt 24, sayı (1-2), 11-18 s.
- Sabancı, Ç. F. ve Koray, T., 2001.** İzmir Körfezi (Ege Denizi) mikroplankton'unun vertikal ve horizontal dağılımına kirliliğin etkisi. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi* Cilt 18, Sayı (1-2):187-202.
- Sabancı,Ç.F. ve Koray, T., 2005,** İzmir Körfezi'nde 1998-2001 yılları arasında fitoplanktonik tür çeşitliliği değişimi, *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi* Cilt 22, sayı (3-4), 273-280 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Sabetta, L., Fiocca, A., Margheriti, L., Vignes, F., Basset, A., Mangoni, O., Carrada, G.Carlo., Ruggieri, N. and Ianni, C., 2005,** Body Size-abundance distributions Of Nano-and Micro Phytoplankton guilds in Coastal Marine Ecosystems, Estuarine, *Coastal and Shelf Science* 63, 645-663 p.
- Seoane, S., Laza, A. and Orive, E., 2006,** Monitoring phytoplankton assemblages in estuarine waters: The application of pigment analysis and microscopy to size-fractionated samples, Estuarine, *Coastal and Shelf Science* 67, 343-354 p.
- Strickland, J.D.M. and Parsons , T.R 1972,** A Practical Handbook Of Sea Water Analysis Bulletin 167 , Fisheries Res. Board Of Canada , Ottawa.
- Sunlu, F.S. and Sunlu, U., 2001,** Temporal variations of nutrients and chlorophyll- a in Urla Coast (İzmir Bay, Aegean Sea, Turkey) *Rapp. Comm. Int. Mer. Medit* 36.
- Süzal, A., Bizsel, N., Bizsel, K.C., Hüsrevoğlu, Y.S., 2008,** Dissolved nutrient behaviour along the estuarine salinity gradient at the Gediz River mouth, *Turkish J. Eng.Env.Sci*, 32, 67-84 p.
- Thomas,C.M., Perissinotta, R. and Kibirige, I., 2005,** Phytoplankton biomass and size structure in two south African eutrophic, temporarily open/closed estuaries, *Estuarine, Coastal And Shelf Science* 65, 223-238 p.
- Tunçal,T., Pala, A. ve Uslu, O., 2008,** Biyolojik aşırı fosfor giderimi temel özelliklerinin İzmir atık su arıtma tesisinde araştırılması. *İTÜ Dergisi* cilt 18 sayı 1. 17-31 s.
- TÜBİTAK,** 2006, Büyük Kanal Projesinin Aktif Hale Geçirilmesinin İzmir Körfezi Sularında Alt Besinsel Seviyeler Üzerine Etkileri, Çevre, Atmosfer, Yer ve Deniz Bilimleri Araştırma Grubu 102Y116 no'lu proje raporu.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Wood, R.D , 1975. Hydrobotanical Methods . *University Of Park Pres* , London
173 p.

ÖZGEÇMİŞ

20.03.1981 yılında İzmir’de doğdu. İlkokulu Yeşilyurt İlkokulunda, ortaokulu Emlak Bankası Ortaokulunda bitirdi. Şemikler Lisesi’nden mezun olduktan sonra 1998 yılında Celal Bayar Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü’ne girdi. 2002 yılında mezun olduktan sonra aynı üniversitede Genel Biyoloji Anabilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimine başladı. 2005 yılında yüksek lisans eğitimini tamamladıktan sonra Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı’nda doktora eğitimine başladı.