

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**GÜNEYDOĞU KARADENİZ FOTOSENTETİK PİCOPLANKTON
KOMÜNİTELERİNİN MEVSİMSEL DAĞILIMININ VE YAPISININ
FLOWSİTOMETRİK YÖNTEMLERLE BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ümit DOKUZPARMAK

**HAZİRAN 2015
TRABZON**



KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**GÜNEYDOĞU KARADENİZ FOTOSENTETİK PİCOPLANKTON
KOMÜNİTELERİNİN MEVSİMSEL DAĞILIMININ VE YAPISININ
FLOWSİTOMETRİK YÖNTEMLERLE BELİRLENMESİ**

Ümit DOKUZPARMAK

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
“BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ YÜKSEK MÜHENDİSİ”
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 08 / 05 / 2015

Tezin Savunma Tarihi : 09 / 06 / 2015

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Muzaffer FEYZİOĞLU

Trabzon 2015

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalında
Ümit DOKUZPARMAK Tarafından Hazırlanan**

**GÜNEYDOĞU KARADENİZ FOTOSENTETİK PİCOPLANKTON
KOMÜNİTELERİNİN MEVSİMSEL DAĞILIMININ VE YAPISININ
FLOWSİTOMETRİK YÖNTEMLERLE BELİRLENMESİ**

**başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 20 / 05 / 2015 gün ve 1603 sayılı
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda
YÜKSEK LİSANS TEZİ
olarak kabul edilmiştir.**

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. Muzaffer FEYZİOĞLU

Üye : Prof. Dr. Muhammet BORAN

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ertuğrul AĞIRBAŞ

Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Güneydoğu Karadeniz Fotosentetik Pikoplankton Komünitelerinin Mevsimsel Dağılımının ve Yapısının Flowsitometrik Yöntemlerle Belirlenmesi adlı bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır

Yüksek lisans eğitimim boyunca yardım ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyip, bilgi birikimini benimle çekinmeden paylaşan çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Ali Muzaffer FEYZİOĞLU'na, paket programların kullanımında yardımcı olan sayın Yrd. Doç. Dr. Coşkun ERÜZ'e, tez yazım aşamamda beni hiç yalnız bırakmayan sevgili arkadaşım Arş. Gör. Yahya TERZİ'ye ve manevi desteklerini üzerimden eksik etmeyen sevgili aileme, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ümit DOKUZPARMAK
Trabzon 2015

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Güneydoğu Karadeniz Fotosentetik Picoplankton Komünitelerinin Mevsimsel Dağılımının ve Yapısının Flowcytometrik Yöntemlerle Belirlenmesi” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof. Dr. Muzaffer FEYZİOĞLU’nun sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

09/06/2015

Ümit DOKUZPARMAK

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	III
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET	X
SUMMARY	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ	XII
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Fotosentetik Pikoplanktonlar	3
1.2. Karadenizin Oşinografik Özellikleri	4
1.3. Literatür	6
1.3.1. Ülkemizde Yapılan Çalışmalar.....	7
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	10
2.1. Çalışma Sahası.....	10
2.2. Deniz Suyu Örneklerinin Toplanması	11
2.3. Deniz Suyuna Ait Sinoptik Verilerin Toplanması.....	11
2.4. Flowsitometri Cihazı ve Analizlerin Uygulanışı.....	11
2.5. İstatistik Analizler ve Grafik Çizimleri	12
3. BULGULAR	13
3.1. Hidrografi	13
3.1.1. Artvin Arhavi Açıkları.....	13
3.1.2. Trabzon Yomra Açıkları.....	14
3.1.3. Samsun Bafra Açıkları.....	15
3.1.4. Mevsim ve Derinliklere Göre Klorofil Dağılım	22
3.1.4.1. Mayıs Ayı Derinlikle Klorofil Değişimi	22
3.1.4.2. Ağustos Ayı Derinlikle Klorofil Değişimi	23
3.1.4.3. Aralık Ayı Derinlikle Klorofil Değişimi	23
3.2. Mevsimlere ve Derinliklere göre Pikoplankton Dağılımı	24
3.2.1. Şubat Ayı Pikoplankton Dağılımının Derinliklere Göre Değişimi	24

3.2.1.1.	Yüzey Suyu Toplam Pikoplankton Dağılımı.....	24
3.2.1.2.	10m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	25
3.2.1.3.	20 m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	26
3.2.1.4.	30 m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	26
3.2.1.5.	40 m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	27
3.2.1.6.	50m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	28
3.2.1.7.	75m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	28
3.2.1.8.	100m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	29
3.2.2.	Mayıs Ayı Pikoplankton Dağılımının Derinliklere Göre Değişimi	30
3.2.2.1.	Yüzey Suyu Toplam Pikoplankton Dağılımı	30
3.2.2.2.	10m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	30
3.2.2.3.	20m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	31
3.2.2.4.	30m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	32
3.2.2.5.	40m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	32
3.2.2.6.	50m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	33
3.2.2.7.	75m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	34
3.2.2.8.	100m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	34
3.2.3.	Ağustos Ayı Pikoplankton Dağılımının Derinliklere Göre Değişimi	35
3.2.3.1.	Yüzey Suyu Toplam Pikoplankton Dağılımı	35
3.2.3.2.	10m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	36
3.2.3.3.	20m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	36
3.2.3.4.	30m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	37
3.2.3.5.	40m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	38
3.2.3.6.	50m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	38
3.2.3.7.	75m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	39
3.2.3.8.	100m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	40
3.2.4.	Aralık Ayı Pikoplankton Dağılımının Derinliklere Göre Değişimi	40
3.2.4.1.	Yüzey Suyu Toplam Pikoplankton Dağılımı	40
3.2.4.2.	10m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	41
3.2.4.3.	20m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	42
3.2.4.4.	30m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	42
3.2.4.5.	40m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	43
3.2.4.6.	50m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı	44

3.3.	Mevsimplere ve Derinliklere Göre Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı	44
3.3.1.	Şubat Ayı Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı	44
3.3.1.1.	Yüzey Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı	44
3.3.1.2.	10m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı	46
3.3.1.3.	20m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı	47
3.3.1.4.	30m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı	48
3.3.1.5.	40m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı.....	50
3.3.1.6.	50m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı	51
3.3.1.7.	75m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı	52
3.3.1.8.	100m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı ...	54
3.3.2.	Mayıs Ayı Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı	55
3.3.2.1.	Yüzey Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı	55
3.3.2.2.	10m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı	56
3.3.2.3.	20m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı	58
3.3.2.4.	30m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı.....	59
3.3.2.5.	40m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı.....	60
3.3.2.6.	50m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı.....	62
3.3.2.7.	75m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı.....	63
3.3.2.8.	100m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı....	64
3.3.3.	Ağustos Ayı Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı	66
3.3.3.1.	Yüzey Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı	66
3.3.3.2.	10m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı.....	67
3.3.3.3.	20m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı.....	68
3.3.3.4.	30m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı.....	70
3.3.3.5.	40m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı.....	71
3.3.3.6.	50m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı.....	72
3.3.3.7.	75m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı.....	74
3.3.3.8.	100m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı ..	75
3.3.4.	Aralık Ayı Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı.....	76
3.3.4.1.	Yüzey Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı	76
3.3.4.2.	10m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı	78
3.3.4.3.	20m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı	79

3.3.4.4.	30m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı	80
3.3.4.5.	40m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı	81
3.3.4.6.	50m Derinliğinde Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı	83
3.4.	Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Miktarının İstasyonlara göre Derinlikle Değişimi	84
3.4.1.	Şubat Ayı Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot nin Derinlikle Değişimi.....	84
3.4.2.	Mayıs Ayı Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot nin Derinlikle Değişimi.....	91
3.4.3.	Ağustos Ayı Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot nin Derinlikle Değişimi.....	101
3.4.4.	Aralık Ayı Synechococcus, Pikoökaryot ve Nanoökaryot nin Derinlikle Değişimi.....	112
3.5.	Cluster Benzerlik İndeks Uygulamaları	116
3.5.1.	Yüzey Sularındaki İstasyonlar arasındaki Cluster Benzerlik İndeks Uygulamaları	116
3.5.1.1.	Şubat Ayı İstasyonlar Arasında Cluster Analizleri.....	116
3.5.1.1.1.	Synechococcus Miktarına Göre Cluster Analizi	116
3.5.1.1.2.	Pikoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi.....	117
3.5.1.1.3.	Nanoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi	118
3.5.1.2.	Mayıs Ayı İstasyonlar Arasında Cluster Analizleri.....	119
3.5.1.2.1.	Synechococcus Miktarına Göre Cluster Analizi	119
3.5.1.2.2.	Pikoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi.....	119
3.5.1.2.3.	Nanoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi	120
3.5.1.3.	Ağustos Ayı İstasyonlar Arasında Cluster Analizleri.....	121
3.5.1.3.1.	Synechococcus Miktarına Göre Cluster Analizi	121
3.5.1.3.2.	Pikoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi.....	121
3.5.1.3.3.	Nanoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi	122
3.5.1.4.	Aralık Ayı İstasyonlar Arasında Cluster Analizleri	123
3.5.1.4.1.	Synechococcus Miktarına Göre Cluster Analizi	123
3.5.1.4.2.	Pikoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi.....	123
3.5.2.	Derinlikler arasındaki Cluster Benzerlik İndeks Uygulamaları	124
3.5.2.1.	Şubat Ayı Derinlik Cluster Analizleri	124
3.5.2.1.1.	Synechococcus Miktarına Göre Cluster Analizi	124
3.5.2.1.2.	pikoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi.....	125

3.5.2.1.3.	Nanoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi	126
3.5.2.2.	Mayıs Ayı Derinlik Cluster Analizleri	126
3.5.2.2.1.	Synechococcus Miktarına Göre Cluster Analizi	126
3.5.2.2.2.	pikoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi	127
3.5.2.2.3.	Nanoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi	127
3.5.2.3.	Ağustos Ayı Derinlik Cluster Analizleri	128
3.5.2.3.1.	Synechococcus Miktarına Göre Cluster Analizi	128
3.5.2.3.2.	Pikoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi.....	129
3.5.2.3.3.	Nanoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi	130
3.5.2.4.	Aralık Ayı Derinlik Cluster Analizleri	130
3.5.2.4.1.	Synechococcus Miktarına Göre Cluster Analizi	130
3.5.2.4.2.	Pikoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi.....	131
3.5.2.4.3.	Nanoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi	132
3.6.	İstatistiksel Analizler	132
3.6.1.	Mevsimler Arasındaki İlişki Ölçüt Alınarak Uygulanmış Analizler.....	132
3.6.2.	Hatlar Arasındaki İlişki Ölçüt Alınarak Uygulanmış Analizler	134
3.6.3.	Kıyıda Mesafeler Ölçüt Alınarak Uygulanmış Analizler	136
3.6.4.	Derinlikler Arasındaki İlişki Ölçüt Alınarak Uygulanmış Analizler.....	136
4.	TARTIŞMA.....	139
5.	SONUÇ	142
6.	ÖNERİLER	143
7.	KAYNAKLAR.....	144

ÖZGEÇMİŞ

Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

GÜNEYDOĞU KARADENİZ FOTOSENTETİK PİCOPLANKTON
KOMÜNİTELERİNİN MEVSİMSEL DAĞILIMININ VE YAPISININ
FLOWSİTOMETRİK YÖNTEMLERLE BELİRLENMESİ

Ümit DOKUZPARMAK

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışmanı: Prof. Dr. Muzaffer FEVZİOĞLU
2015, 148 Sayfa

Bu çalışmada Samsun - Bafra ile Artvin - Hopa arasında belirlenen 40 istasyonda ototrofik pikoplankton komünitelerinin Dağılımı ve yapısı incelenmiştir. Örnekler şubat 2013 ve aralık 2013 tarihleri arasında toplam dört kez alınmıştır. En yüksek *Synechococcus* Yoğunluğuna AA4 istasyonunda $4, 4 \times 10^5$ hücre ml^{-1} ile ağustos ayında rastlanılmıştır. Yüzeydeki En düşük *Synechococcus* yoğunluğuna ise OF2 istasyonunda $1, 8 \times 10^4$ hücre ml^{-1} ile aralık ayında rastlanılmıştır. Yüzeydeki en yüksek pikoökaryot yoğunluğu SM1 istasyonunda 1.104 hücre ml^{-1} ile ağustos ayında rastlanmıştır. Yüzeydeki en düşük pikoökaryot yoğunluğuna SB4 istasyonunda $1, 4 \times 10^2$ hücre ml^{-1} ile aralık ayında rastlanmıştır. Yüzeydeki en yüksek nanoökaryot yoğunluğu SM1 istasyonunda 2×10^3 hücre ml^{-1} ile ağustos ayında .yüzeydeki en düşük nanoökaryot yoğunluğuna TY2 istasyonunda 5 ml^{-1} ile aralık ayında rastlanmıştır. Çalışmada pikoplankton hücre yoğunluğu kış ve sonbahar mevsiminde oldukça düşüktür. Hücre yoğunlukları Aralık ve Mayıs aylarında minimum seviyelerdeyken, ağustos ayında maksimum seviyelere yükselmiştir.

Anahtar Kelimeler : Pikoplankton, pikoökaryot, nanoökaryot, Karadeniz

Master Thesis

SUMMARY

DETERMİNİNG SEASONAL DİSTRİBÜTİON AND STRUCTURE OF
SOUTH-EASTERN BLACKSEA PHOTOSYNTHETİC PİCOPLANKTON
COMMÜNİTES WİTH FLOW CYTOMETRİC METHODS

Ümit DOKUZPARMAK

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and
Applied Sciences
Fisheries Technology Graduate Program
Supervisor: Prof. Dr. Ali Muzaffer FEYZIOGLU
2015, 148 Pages

In this study, distribution and structure of photosynthetic picoplankton communities were investigated at 40 stations between Samsun - Bafra and Artvin – Hopa. Samplings were performed four times between February 2013 and December 2013. Highest synechococcus density were encountered at AA4 station with $4,4 \cdot 10^5$ cell ml⁻¹ in August. Lowest synechococcus density were encountered at OF2 station with $1,8 \cdot 10^4$ cell ml⁻¹ in december on the surface. Highest picoeukaryotes density were encountered at SM1 station with $1,1 \cdot 10^4$ cell ml⁻¹ in August. Lowest picoeukaryotes density were encountered at SB4 station with $1,4 \cdot 10^2$ cell ml⁻¹ december on the surface. Highest nanoeukaryotes density were encountered at SM1 station with $2,1 \cdot 10^3$ cell ml⁻¹ in August. lowest nanoeukaryotes density were encountered at TY2 station with 5 cell ml⁻¹ december on the surface. Picoplankton cell density was quite low in winter and autumn in the study. While the cell densities were minimum in december and may, in it has reached the maximum in august.

Key Words: Picoplankton, synechococcus, picoeukaryote, , nanoeukaryote, Black Sea

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.	Karadeniz kıyısal akıntı sistemleri	5
Şekil 2.	Samsun - Bafra (Kızılırmak deşarj alanı) ile Artvin - Hopa arası örnekleme İstasyonları.....	10
Şekil 3.	Flowsitometre cihazının çalışma prensibi	12
Şekil 4.	AA açıkları şubat ayı derinlikle sıcaklık, tuzluluk, ÇO ve sigma-t değişimi ...	16
Şekil 5.	AA açıkları mayıs ayı derinlikle sıcaklık, tuzluluk, ÇO ve sigma-t değişimi ..	16
Şekil 6.	AA açıkları ağustos ayı derinlikle sıcaklık, tuzluluk, ÇO ve sigma-t değişimi.....	17
Şekil 7.	AA açıkları aralık ayı derinlikle sıcaklık, tuzluluk, ÇO ve sigma-t değişimi...	17
Şekil 8.	TY açıkları şubat ayı derinlikle sıcaklık, tuzluluk, ÇO ve sigma-t değişimi....	18
Şekil 9.	TY açıkları mayıs ayı derinlikle sıcaklık, tuzluluk, ÇO ve sigma-t değişimi...	18
Şekil 10.	TY açıkları ağustos ayı derinlikle sıcaklık, tuzluluk, ÇO ve sigma-t değişimi.....	19
Şekil 11.	TY açıkları aralık ayı derinlikle sıcaklık, tuzluluk, ÇO ve sigma-t değişimi ...	19
Şekil 12.	SB açıkları şubat ayı derinlikle sıcaklık, tuzluluk, ÇO ve sigma-t değişimi	20
Şekil 13.	SB açıkları mayıs ayı derinlikle sıcaklık, tuzluluk, ÇO ve sigma-t değişimi ...	20
Şekil 14.	SB açıkları ağustos ayı derinlikle sıcaklık, tuzluluk, ÇO ve sigma-t değişimi.....	21
Şekil 15.	SB açıkları aralık ayı derinlikle sıcaklık, tuzluluk, ÇO ve sigma-t değişimi ...	21
Şekil 16.	Şubat 2013 yüzey suyu toplam pikoplankton dağılımı.....	25
Şekil 17.	Şubat 2013 10. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	25
Şekil 18.	Şubat 2013 20. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	26
Şekil 19.	Şubat 2013 30. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	27
Şekil 20.	Şubat 2013 40. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	27
Şekil 21.	Şubat 2013 50. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	28
Şekil 22.	Şubat 2013 75. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	29
Şekil 23.	Şubat 2013 100. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	29
Şekil 24.	Mayıs 2013 Yüzey suyu toplam Pikoplankton dağılımı	30
Şekil 25.	Mayıs 2013 10. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	31
Şekil 26.	Mayıs 2013 20. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	31
Şekil 27.	Mayıs 2013 30. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	32

Şekil 28.	Mayıs 2013 40. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	33
Şekil 29.	Mayıs 2013 50. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	33
Şekil 30.	Mayıs 2013 75. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	34
Şekil 31.	Mayıs 2013 100. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	35
Şekil 32.	Ağustos 2013 Yüzeydeki toplam pikoplankton dağılımı	35
Şekil 33.	Ağustos 2013 10. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	36
Şekil 34.	Ağustos 2013 20. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	37
Şekil 35.	Ağustos 2013 30. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	37
Şekil 36.	Ağustos 2013 40. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	38
Şekil 37.	Ağustos 2013 50. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	39
Şekil 38.	Ağustos 2013 75. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	39
Şekil 39.	Ağustos 2013 100. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	40
Şekil 40.	Aralık 2013 Yüzeydeki toplam pikoplankton dağılımı	41
Şekil 41.	Aralık 2013 10. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	41
Şekil 42.	Aralık 2013 20. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	42
Şekil 43.	Aralık 2013 30. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	43
Şekil 44.	Aralık 2013 40. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	43
Şekil 45.	Aralık 2013 50. metredeki toplam pikoplankton dağılımı.....	44
Şekil 46.	Şubat 2013 yüzey <i>Synechococcus</i> dağılımı	45
Şekil 47.	Şubat 2013 yüzey pikoökaryot dağılımı	45
Şekil 48.	Şubat 2013 yüzey nanoökaryot dağılımı	45
Şekil 49.	Şubat 2013 10 m derinliğinde <i>synechococcus</i> dağılımı	46
Şekil 50.	Şubat 2013 yüzey pikoökaryot dağılımı	46
Şekil 51.	Şubat 2013 10m derinliğinde nanoökaryot dağılımı	47
Şekil 52.	Şubat 2013 20m derinliğinde <i>Synechococcus</i> dağılımı	47
Şekil 53.	Şubat 2013 20m derinliğinde pikoökaryot dağılımı	48
Şekil 54.	Şubat 2013 20m derinliğinde nanoökaryot dağılımı	48
Şekil 55.	Şubat 2013 30m derinliğinde <i>Synechococcus</i> dağılımı	49
Şekil 56.	Şubat 2013 30m derinliğinde pikoökaryot dağılımı	49
Şekil 57.	Şubat 2013 30m derinliğinde nanoökaryot dağılımı	49
Şekil 58.	Şubat 2013 40m derinliğinde <i>Synechococcus</i> dağılımı	50
Şekil 59.	Şubat 2013 40m derinliğinde pikoökaryot dağılımı	50
Şekil 60.	Şubat 2013 40m derinliğinde nanoökaryot dağılımı	51

Şekil 61.	Şubat 2013 50m derinliğinde <i>Synechococcus</i> dağılımı	51
Şekil 62.	Şubat 2013 50m derinliğinde pikoökaryot dağılımı	52
Şekil 63.	Şubat 2013 50m derinliğinde anoökaryot dağılımı	52
Şekil 64.	Şubat 2013 75m derinliğinde <i>Synechococcus</i> dağılımı	53
Şekil 65.	Şubat 2013 75m derinliğinde pikoökaryot dağılımı	53
Şekil 66.	Şubat 2013 75m derinliğinde nanoökaryot dağılımı	53
Şekil 67.	Şubat 2013 100m derinliğinde <i>Synechococcus</i> dağılımı	54
Şekil 68.	Şubat 2013 100m derinliğinde pikoökaryot dağılımı	54
Şekil 69.	Şubat 2013 100m derinliğinde nanoökaryot dağılımı	55
Şekil 70.	Mayıs 2013 yüzey <i>Synechococcus</i> dağılımı	55
Şekil 71.	Mayıs 2013 yüzey pikoökaryot dağılımı	56
Şekil 72.	Mayıs 2013 yüzey nanoökaryot dağılımı	56
Şekil 73.	Mayıs 2013 10m derinliğinde <i>Synechococcus</i> dağılımı	57
Şekil 74.	Mayıs 2013 10m derinliğinde pikoökaryot dağılımı	57
Şekil 75.	Mayıs 2013 10m derinliğinde nanoökaryot dağılımı	57
Şekil 76.	Mayıs 2013 20m derinliğinde <i>Synechococcus</i> dağılımı	58
Şekil 77.	Mayıs 2013 20m derinliğinde pikoökaryot dağılımı	58
Şekil 78.	Mayıs 2013 20m derinliğinde nanoökaryot dağılımı	59
Şekil 79.	Mayıs 2013 30m derinliğinde <i>Synechococcus</i> dağılımı	59
Şekil 80.	Mayıs 2013 30m derinliğinde pikoökaryot dağılımı	60
Şekil 81.	Mayıs 2013 30m derinliğinde nanoökaryot dağılımı	60
Şekil 82.	Mayıs 2013 40m derinliğinde <i>Synechococcus</i> dağılımı	61
Şekil 83.	Mayıs 2013 40m derinliğinde pikoökaryot dağılımı	61
Şekil 84.	Mayıs 2013 40m derinliğinde nanoökaryot dağılımı	61
Şekil 85.	Mayıs 2013 50m derinliğinde <i>Synechococcus</i> dağılımı	62
Şekil 86.	Mayıs 2013 50m derinliğinde Pikoökaryot dağılımı	62
Şekil 87.	Mayıs 2013 50m derinliğinde nanoökaryot dağılımı	63
Şekil 88.	Mayıs 2013 75m derinliğinde <i>Synechococcus</i> dağılımı	63
Şekil 89.	Mayıs 2013 75m derinliğinde pikoökaryot dağılımı	64
Şekil 90.	Mayıs 2013 75m derinliğinde nanoökaryot dağılımı	64
Şekil 91.	Mayıs 2013 100m derinliğinde <i>Synechococcus</i> dağılımı	65
Şekil 92.	Mayıs 2013 100m derinliğinde pikoökaryot dağılımı	65
Şekil 93.	Mayıs 2013 100m derinliğinde nanoökaryot dağılımı	65

Şekil 94.	Ağustos 2013 yüzey <i>Synechococcus</i> dağılımı	66
Şekil 95	Ağustos 2013 yüzey pikoökaryot dağılımı	66
Şekil 96	Ağustos 2013 yüzey nanoökaryot dağılımı	67
Şekil 97.	Ağustos 2013 10m derinliğinde <i>Synechococcus</i> dağılımı	67
Şekil 98.	Ağustos 2013 10m derinliğinde pikoökaryot dağılımı.....	68
Şekil 99.	Ağustos 2013 10m derinliğinde nanoökaryot dağılımı	68
Şekil 100.	Ağustos 2013 20m derinliğinde <i>Synechococcus</i> dağılımı	69
Şekil 101.	Ağustos 2013 20m derinliğinde pikoökaryot dağılımı	69
Şekil 102.	Ağustos 2013 20m derinliğinde nanoökaryot dağılımı	69
Şekil 103.	Ağustos 2013 30m derinliğinde <i>Synechococcus</i> dağılımı	70
Şekil 104.	Ağustos 2013 30m derinliğinde pikoökaryot dağılımı	70
Şekil 105.	Ağustos 2013 30m derinliğinde nanoökaryot dağılımı	71
Şekil 106.	Ağustos 2013 40m derinliğinde <i>Synechococcus</i> dağılımı.....	71
Şekil 107.	Ağustos 2013 40m derinliğinde pikoökaryot dağılım	72
Şekil 108.	Ağustos 2013 40m derinliğinde nanoökaryot dağılımı	72
Şekil 109.	Ağustos 2013 50m derinliğinde <i>Synechococcus</i> dağılımı.....	73
Şekil 110.	Ağustos 2013 50m derinliğinde pikoökaryot dağılımı.....	73
Şekil 111.	Ağustos 2013 50m derinliğinde nanoökaryot dağılımı	73
Şekil 112.	Ağustos 2013 75m derinliğinde <i>Synechococcus</i> dağılımı	74
Şekil 113.	Ağustos 2013 75m derinliğinde pikoökaryot dağılımı	74
Şekil 114.	Ağustos 2013 75m derinliğinde nanoökaryot dağılımı	75
Şekil 115.	Ağustos 2013 100m derinliğinde <i>Synechococcus</i> dağılımı	75
Şekil 116.	Ağustos 2013 100m derinliğinde pikoökaryot dağılımı.....	76
Şekil 117.	Ağustos 2013 100m derinliğinde nanoökaryot dağılımı	76
Şekil 118.	Aralık 2013 yüzey <i>Synechococcus</i> dağılımı	77
Şekil 119.	Aralık 2013 yüzey pikoökaryot dağılımı.....	77
Şekil 120.	Aralık 2013 yüzey nanoökaryot dağılımı	77
Şekil 121.	Aralık 2013 10m derinliğinde <i>Synechococcus</i> dağılımı.....	78
Şekil 122.	Aralık 2013 10m derinliğinde pikoökaryot dağılımı	78
Şekil 123.	Aralık 2013 10m derinliğinde nanoökaryot dağılımı	79
Şekil 124.	Aralık 2013 20m derinliğinde <i>Synechococcus</i> dağılımı.....	79
Şekil 125.	Aralık 2013 20m derinliğinde pikoökaryot dağılımı.....	80
Şekil 126.	Aralık 2013 20m derinliğinde nanoökaryot dağılımı	80

Şekil 127. Aralık 2013 30m derinliğinde pikoökaryot dağılımı	81
Şekil 128. Aralık 2013 30m derinliğinde nanoökaryot dağılımı	81
Şekil 129. Aralık 2013 40m derinliğinde <i>Synechococcus</i> dağılımı	82
Şekil 130. Aralık 2013 40m derinliğinde pikoökaryot dağılımı	82
Şekil 131. Aralık 2013 40m derinliğinde nanoökaryot dağılımı	82
Şekil 132. Aralık 2013 50m derinliğinde <i>Synechococcus</i> dağılımı	83
Şekil 133. Aralık 2013 50m derinliğinde pikoökaryot dağılımı	83
Şekil 134. Aralık 2013 50m derinliğinde nanoökaryot dağılımı	84
Şekil 135. Şubat TY5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	85
Şekil 136. Şubat GA5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	86
Şekil 137. Şubat GA5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	87
Şekil 138. Şubat SÇ5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	88
Şekil 139. Şubat SB5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	89
Şekil 140. Şubat RÇ5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	90
Şekil 141. Şubat AA5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	91
Şekil 142. Mayıs TY5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	92
Şekil 143. Mayıs TDD2 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	93
Şekil 144. Mayıs TV5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	94
Şekil 145. Mayıs GA5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	95
Şekil 146. Mayıs OM5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	
Şekil 146. Mayıs OM5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	96
Şekil 147. Mayıs OF4 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	97
Şekil 148. Mayıs SÇ5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	98

Şekil 149.	Mayıs SM2 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	99
Şekil 150.	Mayıs SB5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	100
Şekil 151.	Mayıs AA2 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	101
Şekil 152.	Ağustos TY5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	102
Şekil 153.	Ağustos TDD2 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	103
Şekil 154.	Ağustos TV5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	104
Şekil 155.	Ağustos GA5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	105
Şekil 156.	Ağustos OM5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	106
Şekil 157.	Ağustos OF4 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	107
Şekil 158.	Ağustos SÇ5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	108
Şekil 159.	Ağustos SM2 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	109
Şekil 160.	Ağustos SB5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	110
Şekil 161.	Ağustos RÇ5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	111
Şekil 162.	Ağustos AA5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	112
Şekil 163.	Aralık TY5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	113
Şekil 164.	Aralık SÇ2 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	114
Şekil 165.	Aralık SM2 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	115
Şekil 166.	Aralık SB5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği	116
Şekil 167.	Şubat ayı yüzey istasyonları <i>Synechococcus</i> cluster analizi	117
Şekil 168.	Şubat ayı yüzey istasyonları pikoökaryot cluster analizi	118
Şekil 169.	Şubat ayı yüzey istasyonları nanoökaryot cluster analizi	118

Şekil 170.	Mayıs ayı yüzey istasyonları <i>Synechococcus</i> cluster analizi.....	119
Şekil 171.	Mayıs ayı yüzey istasyonları pikoökaryot cluster analizi.....	120
Şekil 172.	Mayıs ayı yüzey istasyonları nanoökaryot cluster analizi	120
Şekil 173.	Ağustos ayı yüzey istasyonları <i>Synechococcus</i> cluster analizi.....	121
Şekil 174.	Ağustos ayı yüzey istasyonları pikoökaryot cluster analizi.....	122
Şekil 175.	Ağustos ayı yüzey istasyonları nanoökaryot cluster analiz	122
Şekil 176.	Aralık ayı yüzey istasyonları <i>Synechococcus</i> cluster analizi.....	123
Şekil 177.	Aralık ayı yüzey istasyonları pikoökaryot cluster analizi.....	124
Şekil 178.	Aralık ayı yüzey istasyonları nanoökaryot cluster analizi	124
Şekil 179.	Şubat ayı <i>Synechococcus</i> miktarlarının derinlikle değişim cluster analizi.....	125
Şekil 180.	Şubat ayı pikoökaryot miktarlarının derinlikle değişim cluster analizi.....	125
Şekil 181.	Şubat ayı nanoökaryot miktarlarının derinlikle değişim cluster analizi	126
Şekil 182.	Mayıs ayı <i>Synechococcus</i> miktarlarının derinlikle değişim cluster analizi ...	127
Şekil 183.	Mayıs ayı pikoökaryot miktarlarının derinlikle değişim cluster analizi.....	127
Şekil 184.	Mayıs ayı nonaökaryot miktarlarının derinlikle değişim cluster analizi	128
Şekil 185.	Ağustos ayı <i>Synechococcus</i> miktarlarının derinlikle değişim cluster analizi.	129
Şekil 186.	Ağustos ayı pikoökaryot miktarlarının derinlikle değişim cluster analizi.....	129
Şekil 187.	Ağustos ayı nanoökaryot miktarlarının derinlikle değişim cluster analizi	130
Şekil 188.	Aralık ayı <i>Synechococcus</i> miktarlarının derinlikle değişim cluster analizi....	131
Şekil 189.	Aralık ayı pikoökaryot miktarlarının derinlikle değişim cluster analizi.....	131
Şekil 190.	Aralık ayı nanoökaryot miktarlarının derinlikle değişim cluster analizi	132
Şekil 191.	Pikoplanton miktarı mevsimler arası homojenlik testi	133
Şekil 192.	Synochococcus miktarı mevsimler arası homojenlik testi.....	133
Şekil 193.	Pikoökaryot miktarı mevsimler arası homojenlik testi.....	133
Şekil 194.	Nanoökaryot miktarı mevsimler arası homojenlik testi.....	134
Şekil 195.	Pikoplanton miktarı bakımından hatlar arası homojenlik testi	134
Şekil 196.	<i>Synechococcus</i> miktarı bakımından hatlar arası homojenlik testi	135
Şekil 197.	Pikoökaryot miktarı bakımından hatlar arası homojenlik testi	135
Şekil 198.	Nanoökaryot miktarı bakımından hatlar arası homojenlik testi	136
Şekil 199.	Pikoplankton miktarı bakımından derinlikler arası homojenlik testi	137
Şekil 200.	<i>Synechococcus</i> miktarı bakımından derinlikler arası homojenlik testi	138
Şekil 201.	Pikoökaryot miktarı bakımından derinlikler arası homojenlik testi	138

1. GİRİŞ

Fitoplanktonik organizmalar sucul ortamda besin zincirinin ilk basamağında oluşturduğu organik karbon nedeniyle biyolojik enerjinin aktarımında ekolojik olarak önemli bir yer tutmaktadır. Büyük çoğunluğu tek hücreli alglerden oluşan fitoplanktonik organizmalar, okyanus ve denizlerde birincil üreticiler olarak besin zincirinin ilk halkasını oluşturmakta, enerji verimliliği ve döngüsünü doğrudan etkilemektedir (Cirik ve Gökınar, 1999)

Plankton terimi, çeşitli araştırmacılar tarafından su içerisinde askı halde bulunan, özel hareket organelleri olmayan olsa bile bu organelleri yerdeğiştirmede aktif olarak kullanamayan hareketsiz veya sınırlı olarak hareket eden, organizma toplulukları olarak tanımlanmaktadır(Strickland, 1960). Fitoplanktonik organizmalar büyüklük yönünden farklı özellikler göstermektedir. Bu nedenle, taksonomik çalışmalarda, ekolojik çalışmalarda ve birincil üretim çalışmalarında farklı boy aralıklarındaki organizmaların ayırt edilmesinde kolaylık sağlamak amacı ile boy gruplarına ayrılarak incelenmektedir. Fitoplanktonik organizmalar boylarına göre;

1. pikoplankton (0, 2-2 μm),
2. nanoplankton (2-20 μm),
3. mikropilankton (20 μm -2 mm),
4. mezoplankton (2mm-2cm),
5. makropilankton (>2cm) olmak üzere beş kategoride

incelenmektedir.

Fitoplankton boy dağılımı, besin zinciri dinamikleri, biyolojik yapı ve deniz ekosistemlerinin ekolojik verimliliği üzerinde belirgin bir etki göstermektedir. Sucul ortamda organik karbon ve enerji daha üst besin seviyesine iki yolla aktarılmaktadır. Bunlardan en iyi bilineni mikropilankton ve bunu takip eden mesozoopilanktonu içine alan klasik besin zinciridir. İkincisi ise hetetrofik bakterilerden protozoanları ve bütün pikoplankton, nanoplankton mikropilankton gibi prokaryotik ve ökaryotik grupları da içine alan 1970 yılların başında keşfedilen mikrobiyal döngü olarak da isimlendirilen besin zinciridir. Upwelling alanları ile üretkenliğin yüksek olduğu alanlarda klasik besin zinciri dominantken daha az üretken oligotrofik sularda mikrobiyal döngü dominant durumdadır (Shinada vd., 2005).

Fitoplanktonik organizmaların büyük bir kısmı tek hücreli alglerden oluşmaktadır. Bununla beraber diğer önemli bir kısmı özellikle mikrobiyal besin zincirinde rol alan, oligotrofik deniz ve okyanuslarda dominant durumda olan prokaryotik yapı özelliği gösteren fotosentetik organizma gruplarıdır. Mikrobiyal besin zincirinin bir bileşeni olan bu canlılar filagellatlar, siliatlar, rotiferler, kopopodlar ve diğer metazoanlar tarafından tüketilerek enerji akışının parçası olarak bir üst trofik seviyeye ulaştırılırlar. Bu organizmaların miktarlarında veya dağılımlarındaki zamansal ve mekânsal değişimler ekosistemi direkt ekileceğinden ekolojik olarak bu canlıların gözlenmesi ve üzerinde çalışılması gerekmektedir.

Karbon fiksasyonunun yoğunluğu ve dağılımı büyük ölçüde fitoplankton komminitelerinin kompozisyonuna bağlıdır. Her plankton gurubunun farklı besin elementi gereksinimlerine, farklı büyüme oranlarına ve farklı ışık yoğunluğuna ihtiyaç duymaktadır. Bu bağlamda upwelling bölgelerinde mikrop planktonların fotosentez oranları daha fazla iken pikoplanktonik ve nanoplanktonik gruplarda daha az gözlenmektedir. Bu durum genele yayıldığında okyanuslar bazında pikoplanktonik ve nanoplanktonik grupların çok daha üretken olduğu görülmektedir (Böttjer, 2007) Fitoplanktonik organizma grupları toplam global biyomasın % 1-2 sini oluşturmalarına karşın yıllık karbon fiksasyonunun %30-60'ından sorumludurlar. Pikoplanktonik organizma gruplarının fitoplankton komünitelerinin toplam biyomasına katkısı oligotrofik okyanus sularında ve göllerde % 80-90 lere ulaşırken karbon üretimine büyük katkıları vardır. Yine bu organizma gruplarının bir üyesi olan prokaryotik yapıdaki cyanobakteriler yalnız başlarına aquatik biyomasın % 25 ini oluşturmaktadırlar (Stockner, 1988).

Fitoplankton genel olarak bir hücreli mikro alglerden meydana gelen, kloroplast adı verilen ve fotosentetik pigment klorofil -a yı içeren hücre organelleri ile fotosentez yapabilen türleri içerir. Ancak, pekçok fitoplankton türünde sadece klorofil-a değil farklı pigmentlerde yer alır. Farklı yoğunlukta olan pigmentler nedeni ile fitoplanktonik türlerin renkleri değişiklikler gösterir. Bu durum prokaryotik fitoplankton gruplarında da türler arasında önemli bir belirleyici özelliktir. Prokaryotik fitoplankton türlerinde görülen önemli pigmentler fikoblinlerden mavi-yeşil renk veren fikosiyanın ve kırmızı renk veren fikoeritrindir. Yeşil renkli klorofil-a'ya ilave olarak bulunan bu yardımcı pigmentlerin renklerinde oluşturdukları farklılıklar fitoplankton türlerinin üst düzey sistematüğinde sınıfların ayırımında kullanılırlar.

1.1. Fotosentetik Pikoplanktonlar

Pikoplanktonik organizmalar 0,2-2,0 µm boyutlarında, oligotrofik okyanus sularından ötrofik kıyısal sulara, haliçlere kadar dağılım gösteren canlı guruplarıdır. Ototrafik *Synechococcus* spp., pikoökaryotlar ve nanoökaryotlar fotosentetik pikoplanktonik kommüniteleri oluşturan temel bileşenlerdir. (Polat ve Aka, 2007) boyutlarının küçüklüğü ile pikoökaryotlar ve nano ökaryotlar diğer mikropikoplanktonik organizmalardan ayrılsa da , *Synechococcus*'lar prokaryotik yapısı ve sucul ortamda bolluğu nedeniyle fotosentetik pikoplanktonik organizmalar arasında önemli bir yer teşkil etmektedir.

Synechococcus 'lar oval, silindirik genellikle tercihen kokoid hücre şekli gram negatif motil bakterilerdir. Synochococcus lar iç sular ve denizlerde 0, 6-1, 6 µm boyutlarında dağılım gösterir. Denizel formları 0, 8-1, 5 µm boyutlarında fotosentetik hücrelerdir. Ilıman ve tropik sularda bulunur. Synochococcuslar göller nehirler, haliçler, sahil ve açıkdenizler gibi ortamlarda daha fazla yayılım göstermektedir. *Synechococcus* spp.ler açıkdenizlerde temel fototrofik prokaryotik organizma guruplarıdır. Fotosentetik pigmentleri klorofil-a ve diğer aksesuar pigmentler; fikosiyanın, allofikosiyanın allofikosiyanın b ve fikoeritrindir (Polat ve Aka., 2007).

Synechococcus 'lar sıcaklığın yüksek olduğu veya düşük olduğu okyanus sularında ve yine besinsel toleranslarının yüksek olmasından dolayı oligotrofik sularda ve ötrofik sulardada mevcudiyetini sürdürebilmektedir. Bu canlılar sıcaklığın 2C° larda olduğu polar denizlerde dahi bulunabilmektedir. Sıcaklığın yüksek olduğu 40 N° ve 40 S° alanlarında oligotrofik sularda dağılım gösteren prochlorococcusların tersine *Synechococcus* lar okyanus öfatik zonlarında (10^3 - 10^4 hücre ml⁻¹) yoğunluklarında dağılım göstermektedir. Coğrafik olarak bu canlıların yoğunluğu cayrolarda düşük seviyelerde iken (4×10^3 hücre ml⁻¹ e kadar) bu değer subtropikal alanlarda (2×10^4 hücre ml⁻¹ ekadar) daha fazla ve açık okyanuslardaki upwelling alanlarında (10^5 hücre ml⁻¹ e kadar) bu değer en üst seviyelerdedir. *Synechococcus* ların yoğunluğunun ologotrofik okyanuslardan (10^3 hücre ml⁻¹) ötrafik sahil sularına (10^5 hücre ml⁻¹) gidilgiçe miktarı artmaktadır. *Synechococcus* ların yıllık miktarındaki değişimler direkt su sıcaklığı ile doğru orantılı olarak değişim göstermektedir. Sıcak mevsimlerde *Synechococcus* yoğunluğu yüksek iken sıcaklığın düşük olduğu mevsimlerde ise bu yoğunluk düşüktür (Iriarte ve Purdie, 1994)

1.2. Karadenizin Oşinografik Özellikleri

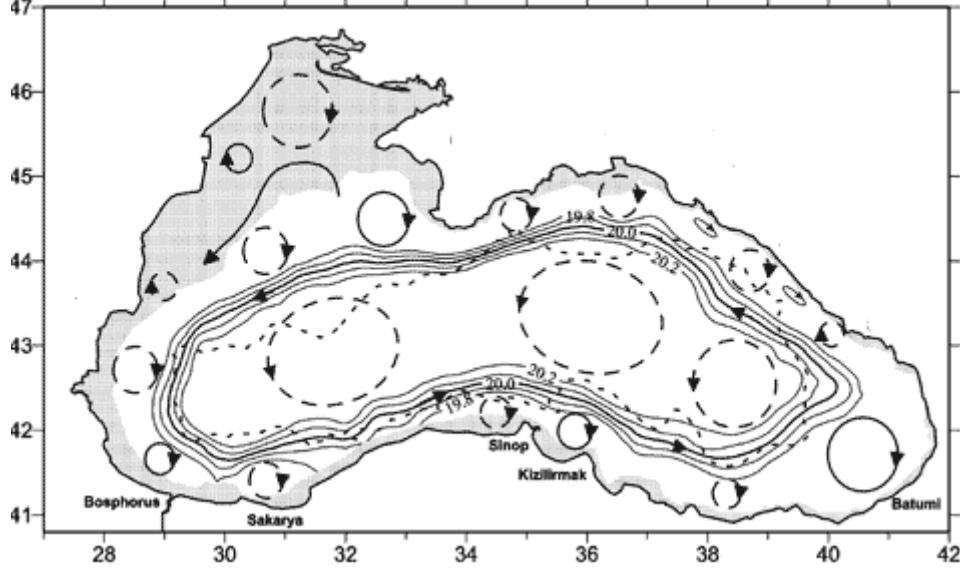
Karadeniz, Avrupa ve Asya kıtalarının birbirine yaklaştığı bir bölgede, $40^{\circ} 55'$ ve $46^{\circ} 32'$ kuzey enlemleriyle, $27^{\circ} 27'$ ve $41^{\circ} 42'$ doğu boylamları arasında yer alan yarı kapalı bir iç denizdir. Karadeniz'in yüzey alanı 423.000 km^2 'dir. En derin yeri yaklaşık 2300 m olup ortalama derinliği 1240 m olarak hesaplanmıştır Kuzey-batı Karadeniz hariç sığ bölgeler dardır. Derinliği 200 m 'yi geçmeyen bölgeler toplam alanın %27'sini oluşturur ve daha çok kuzey-batı Karadeniz'de bulunur. Karadeniz'in hacmi 537.000 m^3 'tür. Diğer denizlerle olan bağlantısını, İstanbul boğazı gibi dar bir koridor vasıtasıyla sağlar. Güneybatıda Türk Boğazlar Sisteminin olanak verdiği miktarda dünya denizleriyle bağlantısı bulunur. Bu kısıtlı su değişimi, sadece yüzeyden 150 m derinliğe kadar oksijen içeren, daha derinde ise hidrojen sülfür bulunduran neredeyse tamamı oksijensiz bir ortamın oluşmasına yol açar (Korotaev vd., 2006).

Doğu-batı yönünde, en uç noktalar arasındaki uzaklık 1149 km ve kuzey-güney yönünde maksimum genişliği 611 km 'dir. Kuzeybatı Karadeniz bölgesinde geniş bir kıta sahanlığı vardır. Geniş kuzeybatı kıta sahanlığı yaklaşık 100 m derinliğe kadar Kırım yarımadası ile Karadeniz'in batı kıyısı arasında yer alır ve batı- güneybatı kıyıları boyunca güneye uzanır. bu düz kıta sahanlığının eni güneye doğru azalır ve derinliğin 100 m den birden 1500 m ye indiği Sakarya Kanyonu'nda sonlanır. Güney kıyılarında Sakarya, Yeşilırmak ve Kızılırmak nehirleri ağızlarında oldukça dar yerel kıta sahanlıkları bulunmaktadır (Sorokin, 1986; Oğuz vd., 1989, ODTÜ, 1989, Kıdeyş vd., 2000).

Karadeniz' de yaz dönemlerinde $10-40 \text{ m}$ arasında mevsimsel termoklin tabakası oluşmaya başlar. Akıntı tüm havza boyunca varlık gösteren ve kıtasal yamacı takip eden siklonik yapıdadır. Akıntı sistemi mevsimlere göre bazen tek bazen biri batı biri de doğu olmak üzere iki döngü ile temsil edilir. Kıyı topografyası önemli ölçüde olusan kenar akıntısının hız ve seklini etkilemektedir. Yazın özellikle rüzgar etkisinin azaldığı dönemlerde akıntı sistemi güney sahillerinde büyük çaplı kıvrımlar ve girdap oluşturur. Bu olay besin elementleri açısından zengin karasal suların yatay ve dikey olarak havzanın diğer kısımlarına taşınmasında önemli bir rolü aynı zamanda denizel birincil üretimini de etkiler (Poulain vd., 2005).

Karadenizde akıntıların vertikal yön ve hızı koryolis kuvvetin yanında rüzgar ve sahillerin etkisi altındadır .İlkbaharda nehir akıntılarının maksimum olduğu dönemde rüzgarlar, akıntıların yönünü değiştirmeye yeterli değildir. Buna rağmen sonbaharda daha

fazla değişiklikler gözlenir. Böylece Ekim ve Kasım aylarında güney ve güney-doğu rüzgarları Boğaz'ın önünden Bulgaristan sahillerine doğru eserek, Karadeniz'in batı kıyıları boyunca kuzey-güney akıntısının yönünü sıklıkla değiştirir (Shiganova, 1998).



Şekil 1. Karadeniz kıyasal akıntı sistemleri (Tuzhilkin, 2008)

Yüzey akıntılarının hızı dönüş sonunda 25-50 cm/sn' den daha fazla olmasına rağmen, merkezde 10 cm/sn veya daha azdır. 1.600 m derinliklerdeki akıntı örnekleri 0-100 m derinlikler arasında kalan daha üstteki su tabakalarıyla benzerdir. Dibe yakın bölgelerde sahil bölgeleri hariç akıntılarının yönü dip topografyası ve sahil çizgisi şekliyle yakından ilgilidir (Tuzhilkin, 2008).

Karadeniz, 18-20° C'ye kadar ulaşan mevsimsel bir değişim ile yüzey sularında mevsimsel sıcaklık farklılığının en fazla olduğu denizlerden biridir. Yüzey suyu sıcaklığı ortalama olarak kışın 5° C, yazın ise 25° C civarındadır. Kışın yüzey suyu sıcaklığı kuzeybatı kısmında 0° C'ye kadar düşer. Ancak Karadeniz'in hidrografik özellikleri, özellikle yoğunluk gradyanı, mevsimsel sıcaklık değişimlerinin 90 metre derinlikten daha aşağı ulaşmasını engeller.

Karadeniz'de birincil üretimin zamansal değişimine bakıldığında ilkbahar dönemi alg patlamasının Şubat-Nisan ayları arasında, sonbahar dönemine ait düşük seviyelerdeki üretim artışlarının Ağustos-Eylül ayları arasında olduğu görülmektedir. Karadeniz'de birincil üretimin en yüksek olduğu bölgeler, karışımların ve tatlı su girdilerinin etken olduğu kıyı kuşağı ve geniş bir kıta sahanlığına sahip olan sığ kuzeybatı alanlarıdır.

Siklonik döngülerin kesiştiği Orta Karadeniz Bölgesi de diğer üretken alanlardan birisidir. Fotik tabakanın kalınlığı 50-60 metre civarında olan Karadeniz'in açık sularında birincil üretim için en uygun ışık şiddetinin yüzeiden 5-10 metre derinlikte olduğu çalışmalarda gözlenmiştir (Oğuz vd., 1996).

1.3. Literatür

1970 lerin sonlarında fotosentetik pikoplanktonik gurupların deniz ve tatlısu ekosistemlerindeki bolluklarının keşfiyle fitoplankton araştırmalarında yeni bir dönem başladı. Birçok araştırmacı bu keşfin tartışmalı klorofil ve karbon miktarı saptamalarında ekosistemin önemli bir parçasını oluşturan pikoplanktonik organizmaların çıkar açısı bir keşif olduğu sonucuna vardı. Ayrıca bu keşif sucul ekosistemde enerji akışında, karbon dönüşünde ve besin salınımında mikrobiyal besin ağının önemini ortaya koydu (Pomeroy, 1974).

Chroococoid siyano bakterilerin (*Synechococcus*) 'un 1979 da Johnson Seiburth ve waterbury tarafından elektronmikroskopla çalışılması ve dünya genelinde tatlısu, deniz ekosisteminde bulunduğu ortaya konmadan önce bu canlılar hakkında nerdeyse hiç çalışma yoktu. Bu keşfin ışığında 1982 yılından sonra fotosentetik pikoplankton çalışmaları hızlı bir şekilde artışa geçti (Votintsev vd.1972).

Lİ vd. (1983) te 2µ dan küçük picoplanktonların fitoplanktonik organizma gurupları içerisinde biyokütleyle olan önemli katkıları incelenmiştir. Jochem (1986) Baltık Denizi'nin batısında Kiel Koyu'nda pikosiyanobakterilerin yoğunluğunu ve dikey dağılımını incelemiştir. Kuosa ve Kivi (1986) Kuzey Baltık Denizinde bakteri ve flegellatların pelajik karbon döngüsündeki yerini belirlemiştir. Weisse(1989) Kızıl denizde yaptığı çalışmada mikrobiyal döngü dinamiğini ortaya koymuştur. Jochem vd (1988) picocyanobakterilerin kıyı sularındandaki dağılımını saptamıştır. Modigh vd. (1996) Akdeniz'de Napoli Körfezi'nde pikoplankton yoğunluk ve üretimini incelemiştir. Pikoplankton hücre yoğunluğunun 1,6-69,3 x 10⁶ hücre l⁻¹ arasında değişim gösterdiği ve en yüksek yoğunluğa besin konsantrasyonlarının en düşük düzeyde olduğu yaz aylarında ulaştığı bulunmuştur. Pikoplanktonun toplam birincil üretime %27 oranında katkı sağladığı belirlenmiş, pikoplankton topluluğunda *Synechococcus* 'un baskın olduğu gözlenmiştir. Pasifik kıyılarında Chang vd.(1996) tarafından yapılan çalışmada *Synechococcus* spp. bolluğu bildirilerek, ortam fiziko-kimyasal parametreleriyle ilişkileri tartışılmıştır. Agawin vd.

(1998) tarafından Akdenizde yürütülen çalışmada *Synechococcus* spp.'nin mevsimsel bolluğu ve büyüme hızı rapor edilmiştir. Caron vd.(1999) Sargossa denizi yüzey sularında picoplankton ve nanoplankton arasındaki besinsel birlikteliği rapor etmişlerdir. Agawin vd. (2000) Kuzeybatı Akdeniz'de Blanes Körfezi'nde yaptıkları mesokosm çalışmasında, besin konsantrasyonlarının artması durumunda pikoplanktonun toplam fitoplankton biyoması ve üretimine katkılarını gözlemlemişlerdir. Caroppo (2000) tarafından Akdeniz'de gerçekleştirilen çalışmada, pikoplanktonik organizmaları Mart 1997 ile Şubat 1998 arasında mevsimsel olarak 12 istasyonda incelemiştir. Çalışma sonunda nano ve mikro gibi büyük boyutlu planktonik organizmalar Uterhmol teknikleri ile sayılırken, daha küçük boyutlu pikoplanktonik organizmaların sayımı ise epifloresans mikroskopunda yapılmıştır. Sayımların sonucunda ise, pikoplanktonik organizmaların hücre sayıları $448,6 \times 10^6$ hücre, nanno ve mikro planktonik organizmaların hücre yoğunluğu ise $7,9 \times 10^6$ hücre l^{-1} düzeyinde bulunmuştur. Choi vd (2001) Karayip Denizinde kısa süreli bakterioplankton dinamiğini bildirmişlerdir. Alonso vd. (2005), Palma Körfezi ve Mayarka Adasında yaptıkları çalışmada *Synechococcus* yoğunluğunun mevsimsel değişimini incelemişlerdir. Bir haftalık ölçümler sonucunda *Synechococcus* yoğunluğunun Ağustos ayında maksimum seviyeye ulaşırken, *Prochlorococcus* yoğunluğunun ise, yaz ve bahar aylarında maksimum seviyeye ulaştığı gözlemlenmiştir. Calvo-Diaz ve Moran (2006) Biscay körfezi kıyısız sularında mevsimsel picoplankton dinamiğini rapor etmişlerdir. Grop vd. (2007) Güneydoğu pasifik okyanusunun Şili kıyılarından tahiti kıyılarına kadar olan sahil kısmında oligotrofik sulardan ötrafik koşullara *Synechococcus*, pikoökaryot ve bakterioplankton miktarındaki artışların görülmesine karşın prochlorococcusların arttığı Flowsitometrik yöntemlerle belirlenmiştir. Wu vd. (2014) çindenizinin kuzeydoğusunda yapmış olduğu çalışmada prochlorococcus ve *Synechococcus*' un vertikal ve horizontal dağılımına upwelling in etkisi ortaya konmuştur.

1.3.1. Ülkemizde Yapılan Çalışmalar

Ülkemizde birincil üretim, fitoplankton taksonomisi, ekolojisi ve dağılımı konularında günümüze değin çok sayıda çalışma yapılmış olmasına rağmen fitoplankton boy grupları ve pikoplankton konusunda ülkemiz denizlerinde yapılmış çalışma sayısı henüz oldukça azdır. Ülkemizde yürütümüş olan çalışmaların bazıları şunlardır;

Uysal (2000) tarafından Karadeniz'in Batı ve Güneybatı kesiminde yapılan çalışmada, fikoeritrin içerikli ve tek hücreli olan pikoplanktonik organizmalardan *Synechococcus* türü epifloresans mikroskopuyla incelenmiştir. *Synechococcus* 'un minimum ve maksimum hücre konsantrasyonları; yüzeyde, 9×10^{12} ve $1,45 \times 10^5$ hücre ml^{-1} arasında, klorofilin etkili olduğu orta tabakada 2×10^3 ve $1,23 \times 10^5$ hücre ml^{-1} arasında, nitrit yoğunluklu dip tabakada ise $1,3 \times 10^2$ ve $3,5 \times 10^2$ hücre ml^{-1} arasında bulunmuştur.

Uysal (2001) Karadeniz'in güney ve batı kesimlerinde Nisan-Mayıs 1994 ve Eylül-Ekim 1996 tarihlerinde siyanobakteri *Synechococcus* spp.'nin pigment içeriği, boyut ve yoğunluk dağılımını spektrofotometri, epifloresans mikroskopi ve flowsitometri yoluyla incelemiştir. Çalışma sonunda, Nisan-Mayıs 1994'te hücre yoğunluğunun açık sularda nehir girdisinin etkisindeki kıyısulardan daha yüksek olduğu bulunmuştur. Güneyde ise Eylül-Ekim 1996'da kıyısularda hücre yoğunlukları daha yüksek bulunmuştur.

Feyzioğlu (2004) pikoplanktonik *Synechococcus* un güneydoğu Karadeniz havzasında yoğunluk ve dağılımının besleyici elementlerle olan ilişkisini 2001 yılının haziran ayında çalışıldığı araştırmada siyanobakteri popülasyonlarının 5 ila 10 m derde ötrafik özellik gösteren Karadeniz şartlarında oldukça düşük bulunarak yaz aylarında yüzey sularında siyanobakteri bakımından oligotrofik Atlantik sularına benzediği vurgusu yapılmıştır. En yüksek *Synechococcus* konsantrasyonu Giresun açıklarında 25 m derde 6.000 hücre ml^{-1} ve Rize açıklarında yüzey sularında 3.700 hücre ml^{-1} olarak bulunmuştur.

Türkoğlu (2005) pikoplankton yıllık değişimlerinin biyomasının ve boyutlarının yüzey sularında diatom ve dinoflagellatlarla birlikte araştırıldığı Sinop körfezinde ocak-kasım 1998 zaman aralığında araştırılmış ve pikoplanktonik organizmaların fitoplanktonik gruplar arasında dominant konumda olduğu, kıyısularda bu canlıların konsantrasyonlarının açık sulardan yüksek olduğu ortaya konmuştur.

Uysal ve Köksalan (2006) 1998 yılında Mersin Körfezi'nin batısında Erdemli açıklarında yaptıkları haftalık örnekleme çalışmaları ile siyanobakterilerden *Synechococcus* yoğunluğunun haftalık değişimlerini incelemiştir. *Synechococcus* yoğunluğunun yaz ve sonbahar dönemlerinde yüksek, ilkbahar ve kış dönemlerinde ise düşük yoğunluklarda olduğu saptanmıştır. Levantin Havzasının dinamik yapıdaki kıyısularda besin konsantrasyonları, ışık şiddeti, sıcaklık ve tuzluluk gibi faktörlerdeki hızlı değişimlerin *Synechococcus* yoğunluğu üzerinde belirleyici rol oynadığı belirtilmiştir.

Uysal (2006), Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz'de *Synechococcus* 'un dikey dağılımını incelemiş, bu farklı denizel ortamlarda hücre yoğunluğunun dikey ve yatay olarak önemli farklılıklar gösterdiğini saptamıştır. Çalışmada, epifloresans mikroskop gözlemleri populasyonun çoğunluğunun yüzey karışım tabakasında yer aldığı, öfotik zonun tabanına doğru hücre yoğunluğunun azaldığı bulunmuştur. *Synechococcus* yoğunluğunun zooplankton grazing baskısının yanı sıra, fizikokimyasal faktörlerden de oldukça fazla etkilendiği bulunmuştur. Levantin havzasında *Synechococcus* 'un toplam fitoplankton biyomasına katkısının normal koşullarda %50'yi geçebileceği ifade edilmiştir.

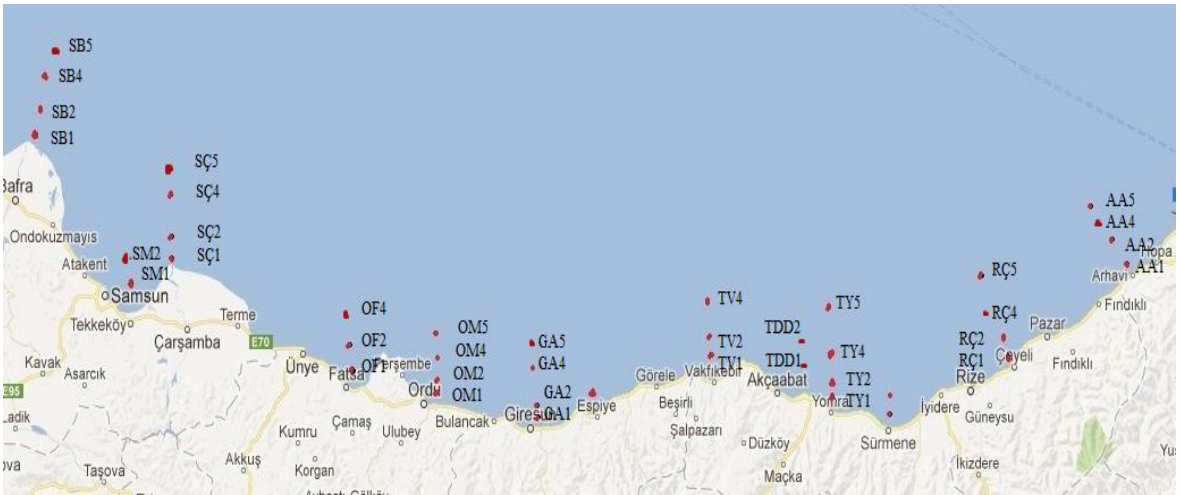
Kopuz vd. (2012) pikoplankton bolluğu ve biyokütlesi çevresel parametreler ile birlikte 2010 yılı geç ilkbahar periyodunda aylık olarak izlenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre; *Synechococcus* spp. bolluğu $3,67 \times 10^5 - 6,58 \times 10^8$ hücre L^{-1} , biyokütlesi ise 0, 15-23, 9 $\mu g C L^{-1}$ arasında değişmiştir. *Synechococcus* spp.'ye ait en yüksek bolluk ve biyokütle Haziran 2010'da %1'lik ışık derinliğinde gözlenmiştir. Minimum ve maksimum heterotrofik bakteriyel bolluk ve biyokütle, sırasıyla $1,14 \times 10^9 - 3,63 \times 10^9$ hücre L^{-1} ve 6, 24-76 $\mu g C L^{-1}$ arasında değişmiştir. Heterotrofik bakteri bölgede pikoplankton biyokütlesine daha yüksek katkıda bulunurken, pikofitoplankton Haziran 2010'da 30 m'de mikrobiyal besin zincirinde daha önemli bir yer almıştır.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Çalışma Sahası

Güneydoğu Karadeniz’de yapılan bu çalışmada, pikoplankton ve nanoplankton biyokütlesinin mevsimsel değişimini ortaya koymak amacıyla Samsun - Bafra (Kızılırmak deşarj alanı) ile Artvin - Hopa arasında belirlenen 40 istasyonda Şubat, Mayıs, Ağustos ve aralık 2013 tarihlerinde su örnekleri alınmıştır. Örneklemeler Trabzon Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü’ne ait R/V SÜRAT 1 araştırma gemisi kullanılarak yapılmıştır.

Çalışmada seçilen 40 istasyon Şekil 2’de sunulmuştur. İstasyonlar, Samsun-Bafra (SB), Samsun-Merkez (SM), Samsun-Çarşamba (SÇ), Ordu-Merkez (OM), Ordu-Fatsa (OF), Giresun Adası (GA), Trabzon-Vakfikebir (TV), Trabzon-Değirmendere (TDD), Trabzon-Yomra (TY), Rize-Çayeli (RÇ) ve Artvin-Arhavi (AA) bölgelerinde seçilmiştir. İstasyon isimleri kıydan açığa doğru 1, 2, 4, 5 şeklinde kodlanmışlardır. Bölgelerden alınan örnekler, 1 nolu istasyon 0, 3 mil, 2 nolu istasyon 0, 8 mil derinliğe sahip noktalardan seçilirken, 4 nolu istasyon 5 mil, 5 nolu istasyon ise 10 mil açıklıktan alınmıştır. Örnek alma işlemi ise yüzey, 10 metre, 20 metre, 30 metre, 40 metre, 50 metre, 75 metre ve 100 metre olmak üzere sekiz farklı derinlikte gerçekleştirilmiştir.



Şekil 2. Samsun - Bafra (Kızılırmak deşarj alanı) ile Artvin - Hopa arası örnekleme istasyonları

2.2. Deniz Suyu Örneklerinin Toplanması

Farklı su tabakalarındaki fitoplankton dinamiğini ortaya koymak üzere örnekleme istasyonlarında seçilen derinliklerden Seabird Carousel 32 Rozet örnekleme yardımı ile su örnekleri alınmıştır. Örnekler, rozet üzerinde bulunan SBE 55 basınç sensörü ile ölçülerek otomatik olarak kapatılan Nixsin tipi şişelerle toplanmıştır. 1. İstasyonlardan yüzey ve 10. metreden dikey örnekleme yapılırken 2. İstasyonlardan yüzey, 10., 20., 30., 40. ve 50. Metrelerden örnekleme yapılmıştır. 3. ve 4. İstasyonlardan ise yüzey, 10., 20., 30., 40., 50. 75. ve 100. metrelerden örnekleme yapılmıştır Alınan örneklerin bir kısmı flowsitometrik analizler için 50 ml lik ışık geçirmez cam şişelerde konularak sonuç konsantrasyonu %1 olacak şekilde glutraldehit eklenerek tespit edilmiştir ve -20 °C de okunmak üzere muhafaza edilmiştir.

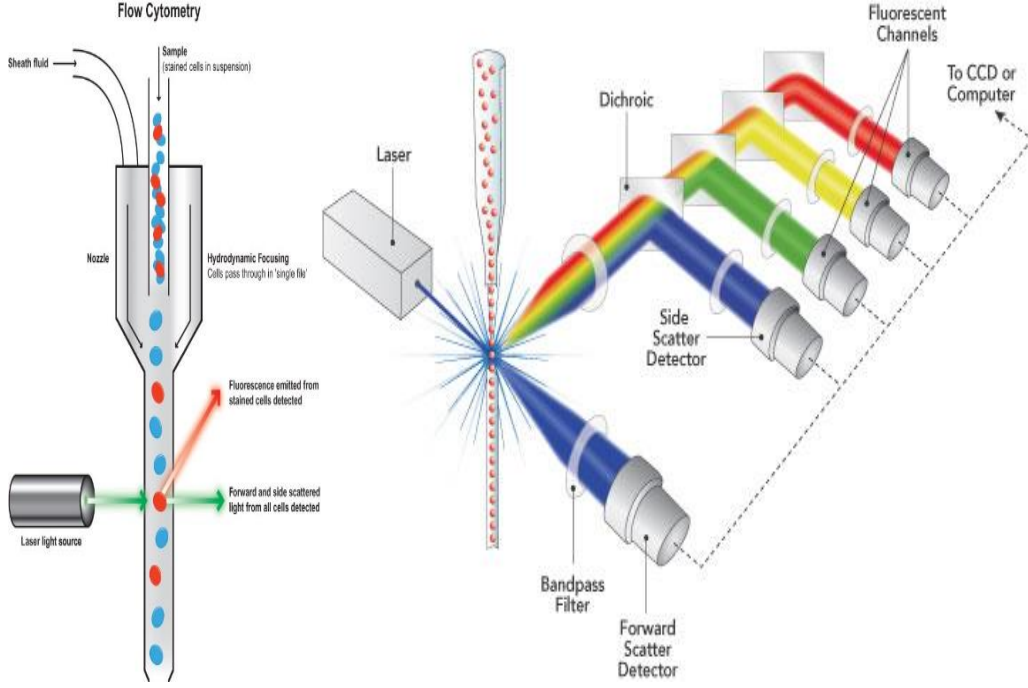
2.3. Deniz Suyuna Ait Sinoptik Verilerin Toplanması

Deniz suyu sıcaklığı ve tuzluluk ölçümleri için SEA Bird SBE 19plus V2 SeaCAT Profiler CTD cihazı kullanılmıştır.

2.4. Flowsitometri Cihazı ve Analizlerin Uygulanışı

Bu cihazının çalışma prensibi basınçlı bir sistem vasıtasıyla süspansiyon halindeki partiküller hücre veya partiküller lazer demeti içerisinde geçerken hücrelerin karakteristik özelliğine göre (granüler yapı, büyüklük ve hücrenin floresan özelliği, pigment yapısı) veya ortogonal (90°) saçılma yoğunluğu , hücre çapı ile yaklaşık orantılı olarak düşük açıda ileri saçılma yoğunluğu ve yayınlanan fluorasan ışığı bir araya getirilerek optik filtreler ve aynalar tarafından farklı dalga boylarına ayrılması, analog sinyallere dönüştürülmesi ve bu sinyallerin dijitalleştirilerek, histogramlar olarak ekrana aktarılmasından oluşur (Dunphyn, 2004).

Flowsitometre cihazı ile her bir grup içerisindeki hücrelerin boyut ve pigment içeriği gibi karakteristikleri küçük ölçekte incelenebilir. Saçılan ışık sinyalleri, partikül boyu, şekli ve kırılma indeksi ile ilişkilidir. Otofloresan sinyallerin büyüklüğü, varolan pigmentlerin türü ve niteliği ile ilgili bilgiler içerir (Olson vd., 2005).



Şekil 3. Flowsitometre cihazının çalışma prensibi

BD ACCURİ C6 marka flowsitometre kullanılan bu çalışmada önceden tespit edilmiş deniz suyu örnekleri 1 ml lik ependorf lara alınarak cihazın Threshold u FSC-H : 2000, FL3-H :1000 e ayarlanmış ve her örnek için 50 µl deki pikoplankton değerleri okunmuştur. Okunan örneklerin FL3-H a karşılık FL2-H histogramları incelenerek kapılar alınmış ve synochococcus, pikoeukaryot ve nanoökaryot hücre miktarları tespit edilmiştir.

2.5. İstatistik Analizler ve Grafik Çizimleri

İstatistiksel analiz ve grafik çizimleri çeşitli programlar kullanılarak yapılmıştır. Surfer 11 programı kullanılarak pikoplankton komünitelerinin istasyonlara ve derinliklere göre dağılımı ortaya konmuştur. Statistika programı kullanılarak kıydan mesafenin, mevsimlerin, hatların ve derinliklerin pikoplankton miktarı açısından önemi varyans analizleri ve homojenlik testleriyle ortaya konulmuştur. Primerv5 programı kullanılarak yüzey istasyonları ve farklı derinliklerdeki pikoplankton komüniteleri benzerlik ve farklılık yönünden değerlendirilmiştir. Grafer 9 programı kullanılarak pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişimleri ve aralarındaki ilişki ortaya konmuştur. Office 2007 Exel programı kullanılarak pikoplankton ve klorofil ortalamaları, standart sapmaları, minimum ve maksimum değerleri hesaplanmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Hidrografi

3.1.1. Artvin Arhavi Açıkları

Su sıcaklığının vertikal profiline bakıldığında Yüzey suyu sıcaklığı yıl boyunca en düşük Şubat, en yüksek Ağustos olmak üzere 9,8- 27,2 °C arasında değişmiştir. Mayıs 2013'le beraber yüzey suyu sıcaklığı artış göstererek 15 m'de mevsimsel termoklin oluşmaya başlamış ve Ağustos ayında 40 m'de termoklin alt yüzeyi gözlenmiştir. Aralık 2013'ten itibaren ilk 50 m'lik su kolunda su sıcaklığı homojen hale gelmiştir.Yine Aralık ayında 60-75 m ara yüzeyinde keskin bir termoklin varlığı söz konusu olmuştur. Termoklinin son bulmasıyla beraber su sıcaklığı derinliğe bağlı değişim göstermemiş ve sabit kalmıştır.

Örnekleme periyodu boyunca ÇO konsantrasyonunun profiline bakıldığında en yüksek yüzey ÇO konsantrasyonu Şubat ayı 11,2 mg l⁻¹ iken en düşük ÇO konsantrasyonu Ağustos ayı 7,8 mg l⁻¹ olarak ölçülmüştür. En yüksek yüzey ÇO konsantrasyonlarının ölçüldüğü şubat döneminde, yüzeyden itibaren derinliğe bağlı olarak ÇO değerlerinde düşüş kaydedilmiştir. Ağustos ve mayıs aylarında ise ÇO konsantrasyonu yüzeyden başlayarak derinliğe bağlı bir artış göstermiş ve en yüksek değerlere (12 mg l⁻¹) mevsimsel termoklinin altındaki soğuk sularda ulaşmıştır. Mayıs dönemi 30 metreden sonra ve ağustos ayı 50 metreden sonra ÇO değerleri azalış göstermiştir.

Yüzey suyu tuzluluk değerlerinin vertikal profiline bakıldığında en yüksek yüzey tuzluluk değeri Şubat ayı ‰ 18 iken en düşük tuzluluk değeri Ağustos ayı ‰ 17,4 olarak ölçülmüştür. Yılın en soğuk dönemleri olan şubat ve aralık dönemlerinde tuzluluk yaklaşık ilk 60 m'lik su kolunda stabil kalırken bu derinlikten itibaren tuzluluk ara yüzeyi (Haloklin) gözlenmiştir. Tuzluluğun ve buna bağlı yoğunluğun artış gösterdiği haloklin tabakasının üst derinliğinin Karadeniz boyunca hep aynı sigma-t (14.5) değerinde başladığı daha önce yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Güneydoğu Karadeniz'de yapılan bu çalışmada sigma-t (14.5) değerine karşılık gelen haloklin üst derinliği yıl boyunca 60 metrelerde gözlenmiştir. Karadeniz'de kış süresince devam eden dikey karışımlar ancak

haloklin tabakasının üst yüzeyine kadar süregelmektedir. Bu bilgiler ışığında bölgede karışımın bu derinliklerde süregeldiği söylenebilir.

3.1.2. Trabzon Yomra Açıkları

Su sıcaklığının vertikal profiline bakıldığında Yüzey suyu sıcaklığı yıl boyunca en düşük Şubat, en yüksek Ağustos olmak üzere 9,5- 26,4 °C arasında değişmiştir. Mayıs 2013'le beraber yüzey suyu sıcaklığı artış göstererek 20 m'de mevsimsel termoklin oluşmaya başlamış ve Ağustos ayında 40 m'de termoklin alt yüzeyi gözlenmiştir. Aralık 2013'ten itibaren ilk 60 m'lik su kolunda su sıcaklığı homojen hale gelmiştir. Yine Aralık ayında 65-85 m ara yüzeyinde keskin bir termoklin varlığı söz konusu olmuştur. Termoklinin son bulmasıyla beraber su sıcaklığı derinliğe bağlı değişim göstermemiş ve sabit kalmıştır.

Örnekleme periyodu boyunca ÇO konsantrasyonunun vertikal profiline bakıldığında en yüksek yüzey ÇO konsantrasyonu Şubat ayı 12,1 mg l⁻¹ iken en düşük ÇO konsantrasyonu Ağustos ayı 7,9 mg l⁻¹ olarak ölçülmüştür. En yüksek yüzey ÇO konsantrasyonlarının ölçüldüğü şubat döneminde, yüzeyden itibaren derinliğe bağlı olarak ÇO değerlerinde düşüş kaydedilmiştir. Ağustos ve mayıs aylarında ise ÇO konsantrasyonu yüzeyden başlayarak derinliğe bağlı bir artış göstermiş ve en yüksek değerlere (11,5 mg l⁻¹) mevsimsel termoklinin altındaki soğuk sulara ulaşmıştır.mayıs dönemi 30 metreden sonra ve ağustos ayı 50 metreden sonra ÇO değerleri azalış göstermiştir.

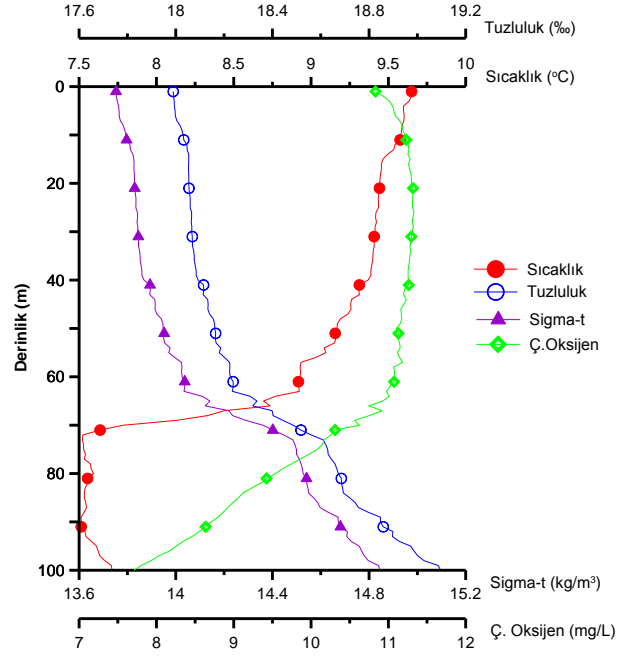
Yüzey suyu tuzluluk değerlerinin vertikal profiline bakıldığında en yüksek yüzey tuzluluk değeri Şubat ayı ‰ 18 iken en düşük tuzluluk değeri Ağustos ayı ‰ 17,4 olarak ölçülmüştür.Yılın en soğuk dönemleri olan Şubat ve Aralık dönemlerinde tuzluluk yaklaşık ilk 60 m'lik su kolunda stabil kalırken bu derinlikten itibaren tuzluluk ara yüzeyi (Haloklin) gözlenmiştir. Bölgede karışımın bu derinliklerde süregeldiği söylenebilir.

3.1.3. Samsun Bafra Açıkları

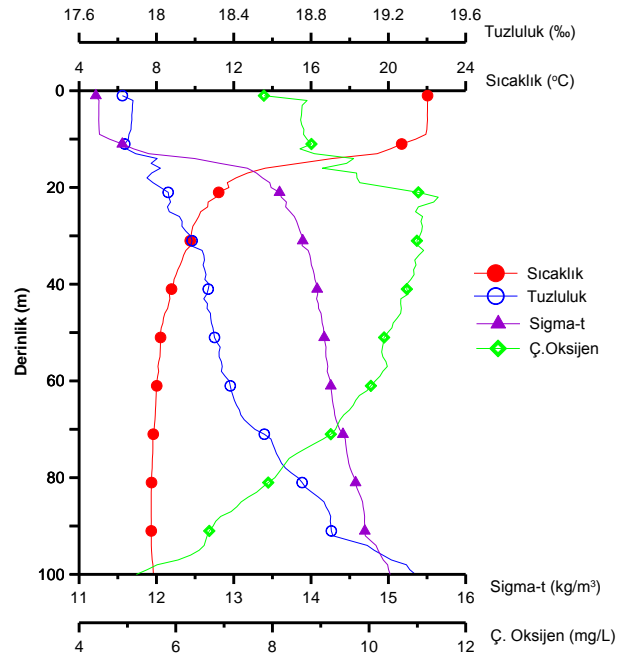
Su sıcaklığının vertikal profiline bakıldığında Yüzey suyu sıcaklığı yıl boyunca en düşük Şubat, en yüksek Ağustos olmak üzere 8,6- 26,6 °C arasında değişmiştir. Mayıs 2013'le beraber yüzey suyu sıcaklığı artış göstererek 20 m'de mevsimsel termoklin oluşmaya başlamış ve Ağustos ayında 35 m'de termoklin alt yüzeyi gözlenmiştir Aralık ayıyla birlikte termoklinin alt yüzeyi daha derinlere inmiştir.termoklinin üst yüzeyiyle sınırlanan yüzey karışım tabakası net şekilde gözlenmiştir.

Örnekleme periyodu boyunca ÇO konsantrasyonunun vertikal profiline bakıldığında en yüksek yüzey ÇO konsantrasyonu Şubat ayı 12 mg l⁻¹ iken en düşük ÇO konsantrasyonu Ağustos ayı 8 mg l⁻¹ olarak ölçülmüştür. En yüksek yüzey ÇO konsantrasyonlarının ölçüldüğü şubat döneminde, yüzeyden itibaren derinliğe bağlı olarak ÇO değerlerinde düşüş kaydedilmiştir. Ağustos ve mayıs aylarında ise ÇO konsantrasyonu yüzeyden başlayarak derinliğe bağlı bir artış göstermiş ve en yüksek değerlere (12 mg l⁻¹) mevsimsel termoklinin altındaki soğuk sularda ulaşmıştır. Mayıs dönemi 20 metreden sonra ve ağustos ayı 40 metreden sonra ÇO değerleri azalış göstermiştir

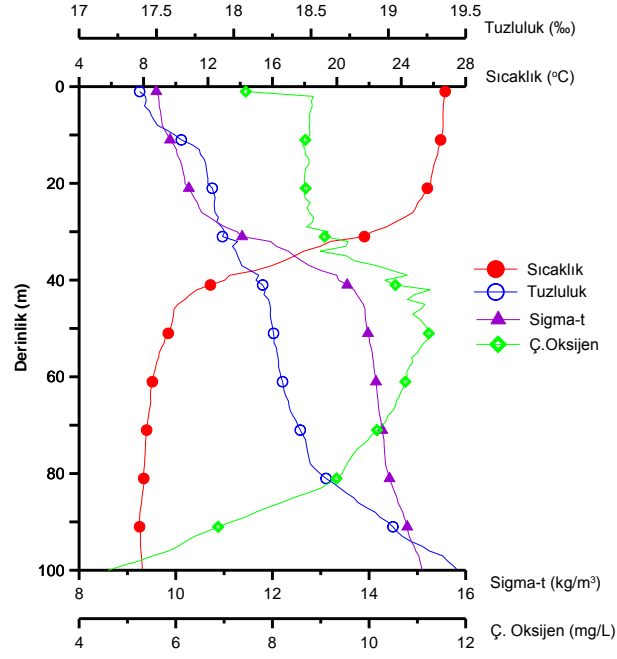
Örnekleme periyodu boyunca yüzey suyu tuzluluk değerlerinin vertikal profiline bakıldığında en yüksek yüzey tuzluluk değeri Şubat ayı ‰ 17,8 iken en düşük tuzluluk değeri Ağustos ayı ‰ 17,3 olarak ölçülmüştür. Yılın en soğuk dönemleri olan Şubat ve Aralık dönemlerinde tuzluluk yaklaşık ilk 60 m'lik su kolununda stabil durumdadır fakat bu bölgede Tatlısu girdisi yüksek olduğundan yüzey tuzluluk değerleri daha düşük konsantrasyonlardadır. Bu derinlikten itibaren tuzluluk ara yüzeyi (Haloklin) gözlenmiştir. bölgede karışımın bu derinliklerde süregeldiği söylenebilir.



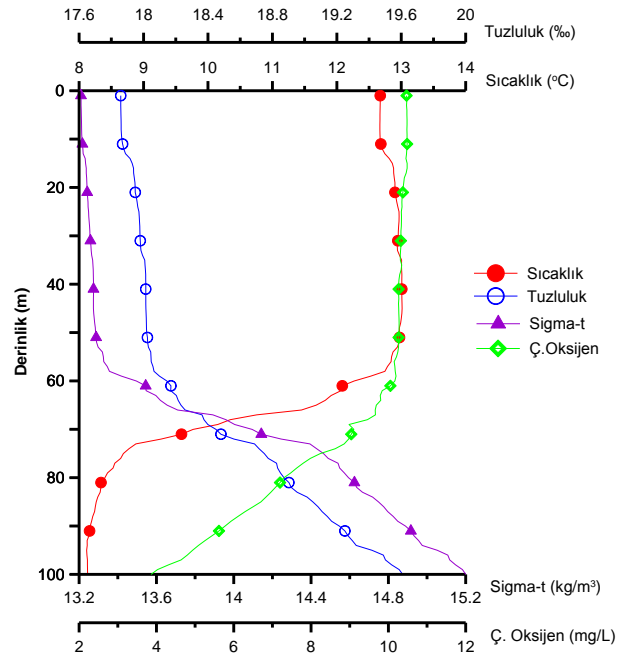
Şekil 4. AA açıkları şubat ayı derinlikle sıcaklık, tuzluluk, ÇO ve sigma-t değişimi



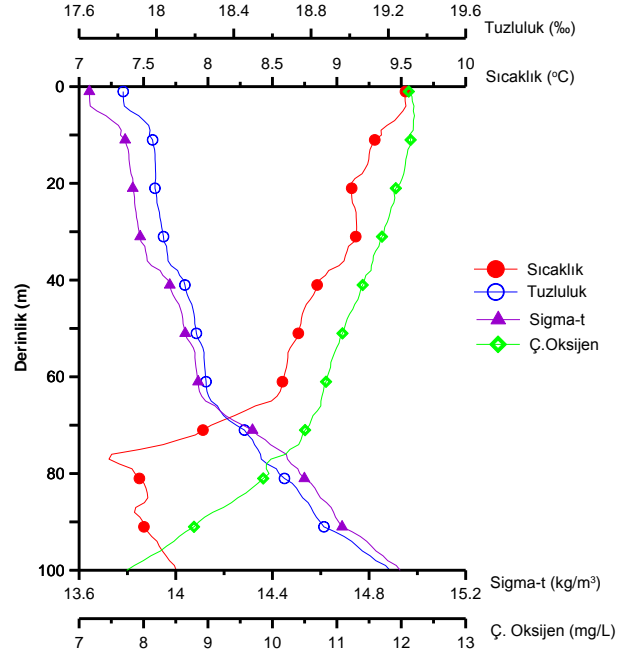
Şekil 5. AA açıkları mayıs ayı derinlikle sıcaklık, tuzluluk, ÇO ve sigma-t değişimi



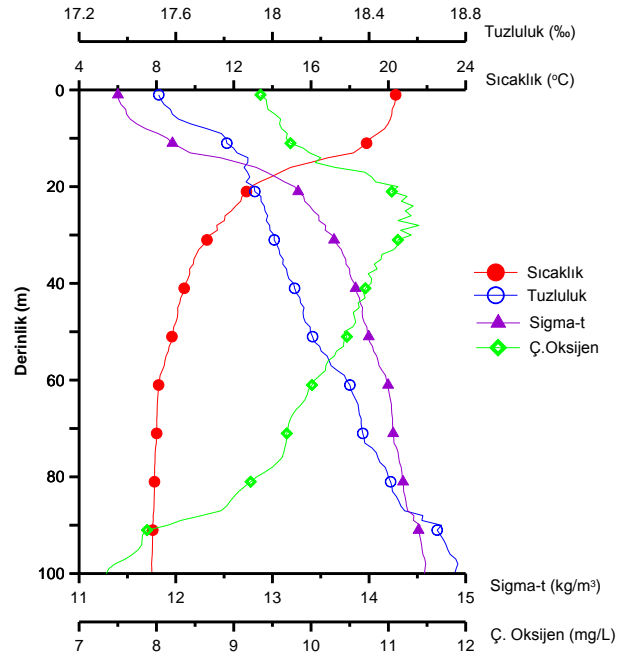
Şekil 6. AA açıkları ağustos ayı derinlikle sıcaklık, tuzluluk, ÇO ve sigma-t değişimi



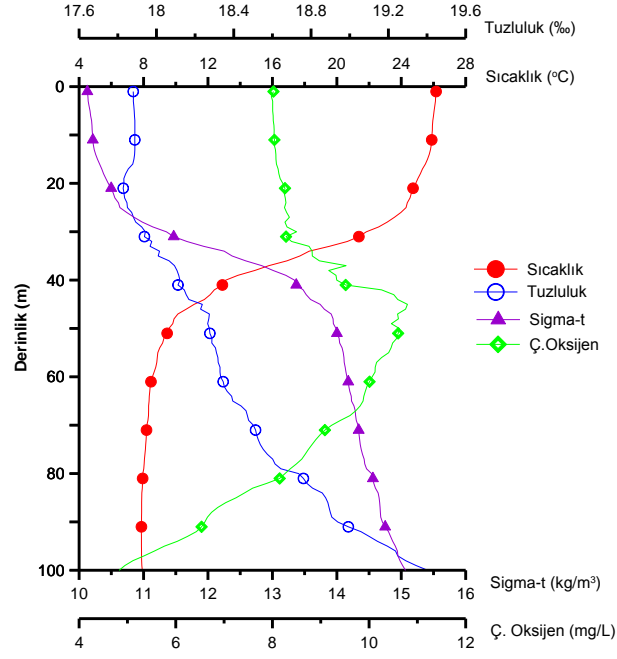
Şekil 7. AA açıkları aralık ayı derinlikle sıcaklık, tuzluluk, ÇO ve sigma-t değişimi



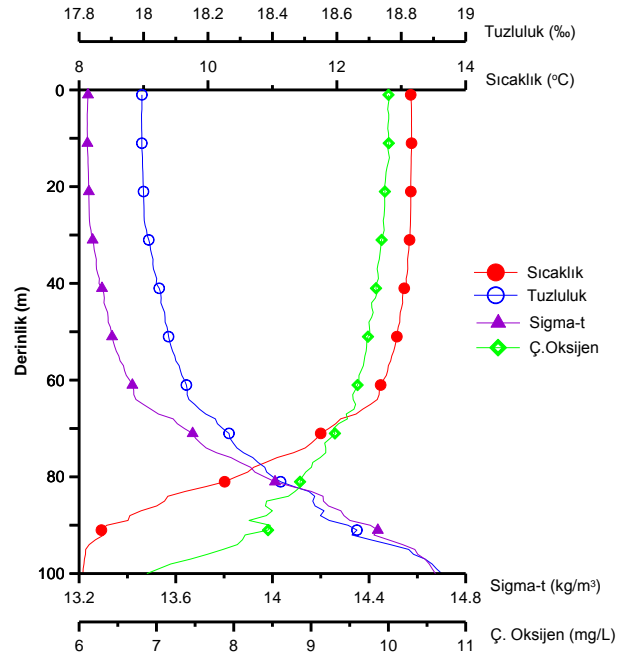
Şekil 8. TY açıkları şubat ayı derinlikle sıcaklık, tuzluluk, ÇO ve sigma-t değişimi



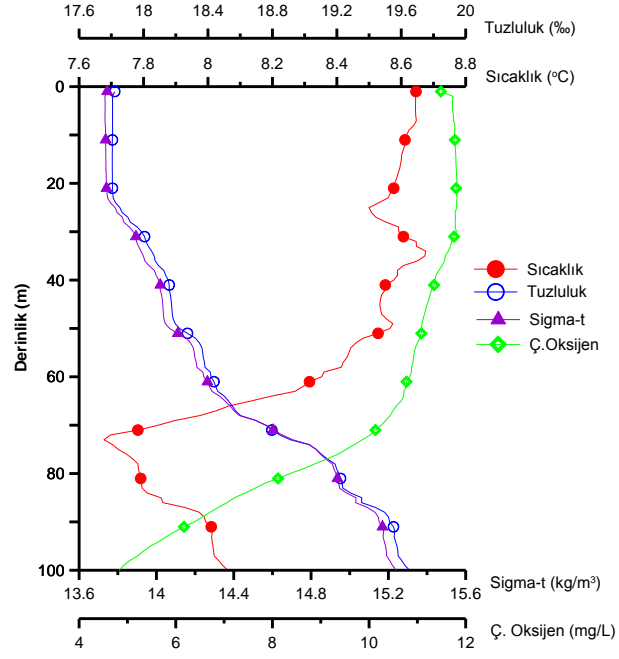
Şekil 9. TY açıkları mayıs ayı derinlikle sıcaklık, tuzluluk, ÇO ve sigma-t değişimi



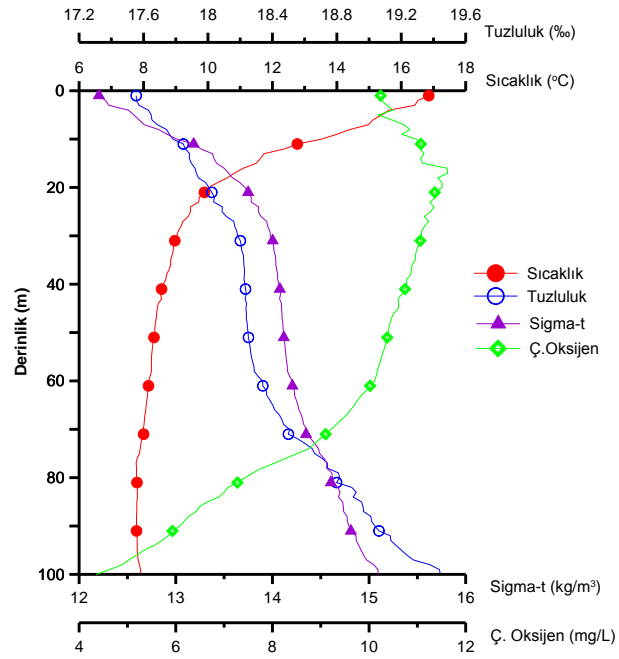
Şekil 10. TY açıkları ağustos ayı derinlikle sıcaklık, tuzluluk, ÇO ve sigma-t değişimi



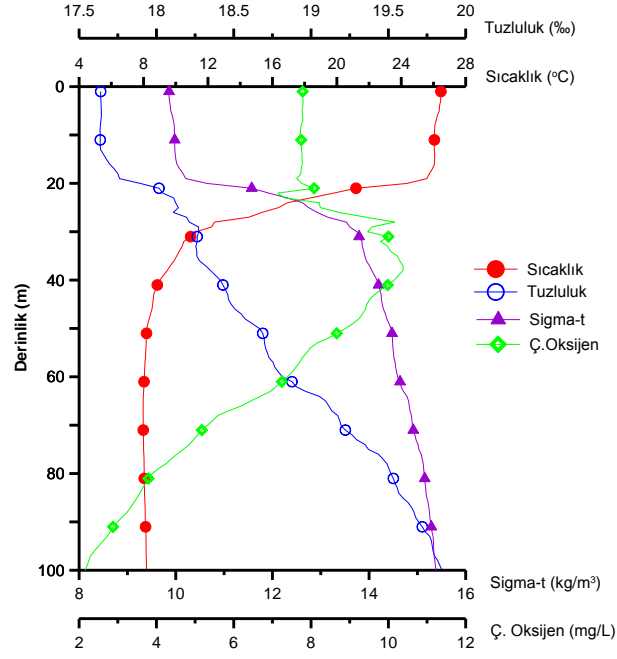
Şekil 11. TY açıkları aralık ayı derinlikle sıcaklık, tuzluluk, ÇO ve sigma-t değişimi



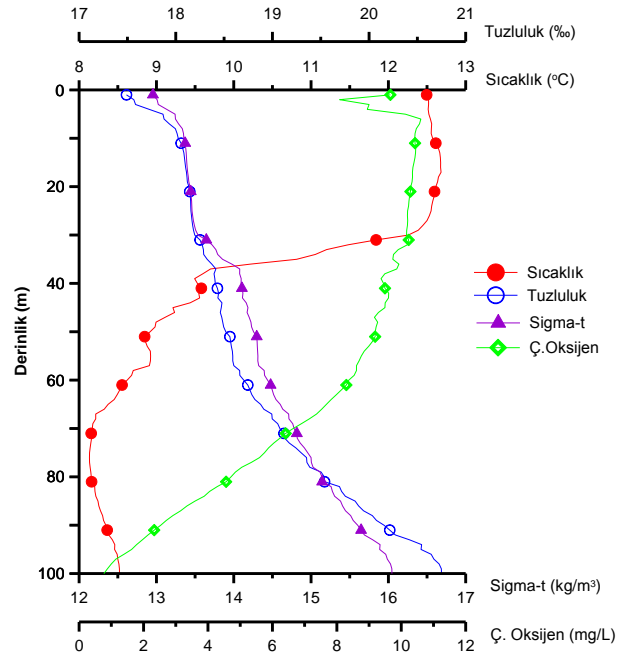
Şekil 12. SB açıkları şubat ayı derinlikle sıcaklık, tuzluluk, ÇO ve sigma-t değişimi



Şekil 13. SB açıkları mayıs ayı derinlikle sıcaklık, tuzluluk, ÇO ve sigma-t değişimi



Şekil 14. SB açıkları ağustos ayı derinlikle sıcaklık, tuzluluk, ÇO ve sigma-t değişimi



Şekil 15. SB açıkları aralık ayı derinlikle sıcaklık, tuzluluk, ÇO ve sigma-t değişimi

3.1.4. Mevsim ve Derinliklere Göre Klorofil Dağılımı

3.1.4.1. Mayıs Ayı Derinlikle Klorofil Değişimi

Yüzeyde ortalama klorofil miktarı $1,06 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak bulunmuştur. Bu derinlikte maksimum klorofil yoğunlukları sırasıyla TV1 istasyonu $3,19 \mu\text{g ml}^{-1}$, SM1 istasyonu $2,843 \mu\text{g ml}^{-1}$, GA1 istasyonu $2,737 \mu\text{g ml}^{-1}$ ve OF2 istasyonu $2,673 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak saptanmıştır. 10 metrede ortalama klorofil miktarı $1,23 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Bu derinlikte maksimum klorofil miktarları sırasıyla OM1 istasyonu $5,3 \mu\text{g ml}^{-1}$, GA2 istasyonu $3,257 \mu\text{g ml}^{-1}$, OF2 istasyonu $2,377 \mu\text{g ml}^{-1}$ ve SM1 istasyonu $1,967 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. 20 metrede ortalama klorofil miktarı $0,937 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Bu derinlikte maksimum klorofil miktarları sırasıyla SÇ5 istasyonu $1,81 \mu\text{g ml}^{-1}$, GA2 istasyonu $1,697 \mu\text{g ml}^{-1}$, SÇ2 istasyonu $1,54 \mu\text{g ml}^{-1}$ ve TDD2 istasyonu $1,38 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. 30 metrede ortalama klorofil miktarı $1,33 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Bu derinlikte maksimum klorofil miktarları sırasıyla OM4 istasyonu $2,108 \mu\text{g ml}^{-1}$, SÇ4 istasyonu $2,043 \mu\text{g ml}^{-1}$, GA5 istasyonu $2,0 \mu\text{g ml}^{-1}$, TV5 istasyonu $1,78$ olarak ölçülmüştür. 40 metrede ortalama klorofil miktarı $1,31 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Bu derinlikte maksimum klorofil miktarları sırasıyla TV5 istasyonu $2,32 \mu\text{g ml}^{-1}$, TV4 istasyonu $2,19 \mu\text{g ml}^{-1}$, SÇ5 istasyonu $1,87 \mu\text{g ml}^{-1}$, OF2 istasyonu $1,85 \mu\text{g ml}^{-1}$ ve OM5 istasyonu $1,75 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. 50 metrede ortalama klorofil miktarı $1,13 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Bu derinlikte maksimum klorofil miktarları sırasıyla SÇ5 istasyonu $3,39 \mu\text{g ml}^{-1}$, TV4 istasyonu $3,1 \mu\text{g ml}^{-1}$, TY5 istasyonu $2,47 \mu\text{g ml}^{-1}$ ve OM5 istasyonu $1,87 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. 75 metrede ortalama klorofil miktarı $0,37 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Bu derinlikte maksimum klorofil miktarları sırasıyla SÇ5 istasyonu $0,91 \mu\text{g ml}^{-1}$, OM5 istasyonu $0,71 \mu\text{g ml}^{-1}$, TY4 istasyonu $0,61 \mu\text{g ml}^{-1}$ ve OM4 istasyonu $0,51 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. 100 metrede ortalama klorofil miktarı $0,135 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Bu derinlikte maksimum klorofil miktarları sırasıyla OM5 istasyonu $0,37 \mu\text{g ml}^{-1}$, SÇ4 istasyonu $0,343 \mu\text{g ml}^{-1}$, SÇ5 istasyonu $0,313 \mu\text{g ml}^{-1}$ ve OM4 istasyonu $0,143 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür.

3.1.4.2. Ağustos Ayı Derinlikle Klorofil Değişimi

0 metrede ortalama klorofil miktarı $0,45 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Bu derinlikte maksimum klorofil miktarları sırasıyla SM1 istasyonu $2,18 \mu\text{g ml}^{-1}$, GA4 istasyonu $1,82 \mu\text{g ml}^{-1}$, TV5 istasyonu $1,26 \mu\text{g ml}^{-1}$ ve RÇ1 istasyonu $1,113 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. 10 metrede ortalama klorofil miktarı $0,53 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Bu derinlikte maksimum klorofil miktarları sırasıyla SM1 istasyonu $4,32 \mu\text{g ml}^{-1}$, GA1 istasyonu $1,46 \mu\text{g ml}^{-1}$, RÇ1 istasyonu $1,32 \mu\text{g ml}^{-1}$ ve TDD2 istasyonu $1,2 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. 20 metrede ortalama klorofil miktarı $0,696 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Bu derinlikte maksimum klorofil miktarları sırasıyla OM2 istasyonu $2,313 \mu\text{g ml}^{-1}$, SM2 istasyonu $1,64 \mu\text{g ml}^{-1}$, RÇ2 istasyonu $1,32 \mu\text{g ml}^{-1}$ ve AA5 istasyonu $1,06 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. 30 metrede ortalama klorofil miktarı $1,023 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Bu derinlikte maksimum klorofil miktarları sırasıyla RÇ2 istasyonu $2,5 \mu\text{g ml}^{-1}$, RÇ4 istasyonu $2,24 \mu\text{g ml}^{-1}$, TY5 istasyonu $2,04 \mu\text{g ml}^{-1}$, TV5 istasyonu $2,0 \mu\text{g ml}^{-1}$ ve GA5 istasyonu $1,968 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. 40 metrede ortalama klorofil miktarı $0,95 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Bu derinlikte maksimum klorofil miktarları sırasıyla AA4 istasyonu $3,1 \mu\text{g ml}^{-1}$, TY4 istasyonu $1,7 \mu\text{g ml}^{-1}$, SM2 istasyonu $1,58 \mu\text{g ml}^{-1}$ ve TV5 istasyonu $1,56 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. 50 metrede ortalama klorofil miktarı $0,675 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Bu derinlikte maksimum klorofil miktarları sırasıyla GM2 istasyonu $1,91 \mu\text{g ml}^{-1}$, AA5 istasyonu $1,8 \mu\text{g ml}^{-1}$, SM2 istasyonu $1,69 \mu\text{g ml}^{-1}$ ve OM2 istasyonu $1,28 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. 75 metrede ortalama klorofil miktarı $0,62 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Bu derinlikte maksimum klorofil miktarları sırasıyla GA5 istasyonu $3,02 \mu\text{g ml}^{-1}$, TY5 istasyonu $2,22 \mu\text{g ml}^{-1}$, GA4 istasyonu $1,89 \mu\text{g ml}^{-1}$ ve TV5 istasyonu $0,72 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. 100 metrede ortalama klorofil miktarı $0,56 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Bu derinlikte maksimum klorofil miktarları sırasıyla GA5 istasyonu $4,15 \mu\text{g ml}^{-1}$, TV4 istasyonu $1,58 \mu\text{g ml}^{-1}$, GA4 istasyonu $0,613 \mu\text{g ml}^{-1}$ ve TV5 istasyonu $0,47 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür.

3.1.4.3 Aralık Ayı Derinlikle Klorofil Değişimi

0 metrede ortalama klorofil miktarı $0,92$ olarak ölçülmüştür. Bu derinlikte maksimum klorofil miktarları sırasıyla SB4 $1,72 \mu\text{g ml}^{-1}$, SB1 istasyonu $1,084 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. 10 metrede ortalama klorofil miktarı $0,67 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür.

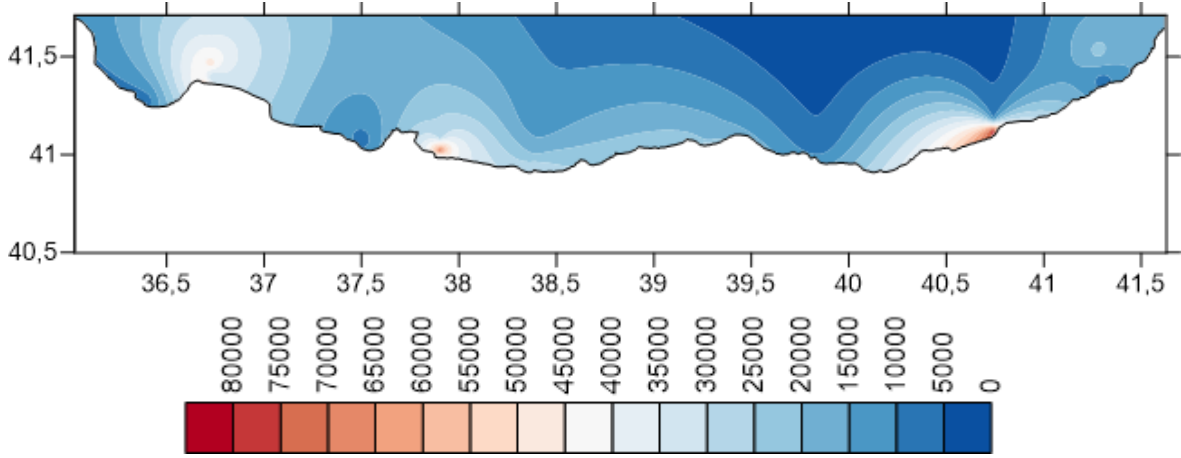
Bu derinlikte maksimum klorofil miktarları sırasıyla SB4 istasyonu $1,38 \mu\text{g ml}^{-1}$ ve SB5 istasyonu $0,94 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. 20 metrede ortalama klorofil miktarı $0,9 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Bu derinlikte maksimum klorofil miktarları sırasıyla SB5 istasyonu $1,66 \mu\text{g ml}^{-1}$ ve SB4 istasyonu $1,02 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. 30 metrede ortalama klorofil miktarı $1,00 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Bu derinlikte maksimum klorofil miktarları sırasıyla SB5 istasyonu $1,7 \mu\text{g ml}^{-1}$ ve SB4 istasyonu $1,1 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. 40 metrede ortalama klorofil miktarı $0,5 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Bu derinlikte maksimum klorofil miktarları sırasıyla SB4 istasyonu $0,68 \mu\text{g ml}^{-1}$ ve SB2 istasyonu $0,66 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. 50 metre de ortalama klorofil miktarı $0,4 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür. Bu derinlikte maksimum klorofil miktarları sırasıyla SB4 istasyonu $0,7 \mu\text{g ml}^{-1}$ ve SB2 istasyonu $0,56 \mu\text{g ml}^{-1}$ olarak ölçülmüştür.

3.2. Mevsimlere ve Derinliklere Göre Pikoplankton Dağılımı

3.2.1. Şubat Ayı Pikoplankton Dağılımının Derinliklere Göre Değişimi

3.2.1.1. Yüzey Suyu Toplam Pikoplankton Dağılımı

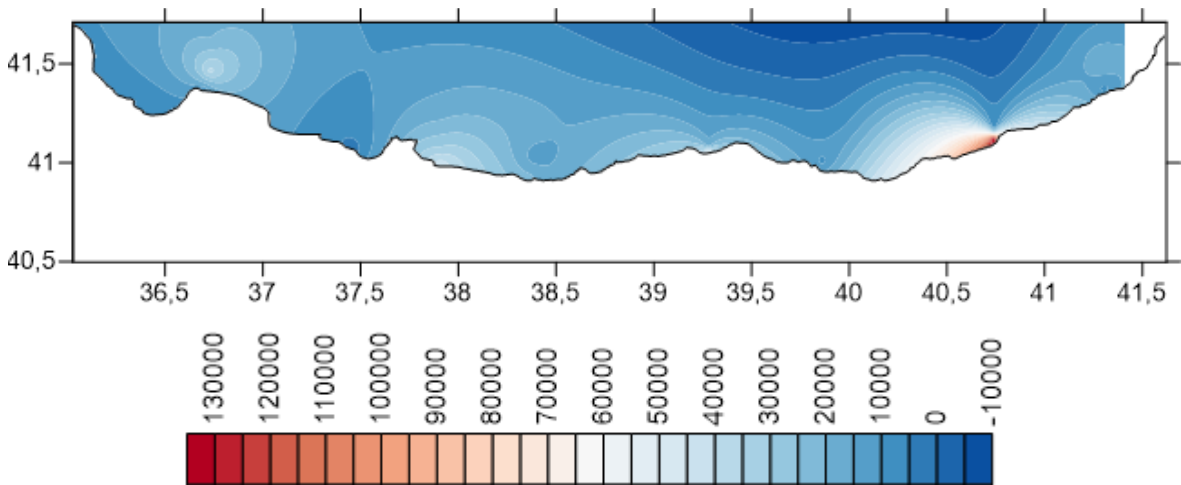
Şekil 16' da görüldüğü üzere şubat ayı yüzey pikoplankton yoğunluğu RÇ1 kıyı istasyonu $76.640 \text{ hücre ml}^{-1}$ ve OM2 kıyı istasyonunda $71.920 \text{ hücre ml}^{-1}$ ve SÇ4 açık istasyonlarında pikoplankton miktarları maksimum seviyelerine ulaşmıştır. SB, OF ve TY hatlarının kıyı ve açık istasyonları ise picoplankton yoğunluklarının minimum seviyelerde olduğu görülmektedir. Sahası içerisindeki şubat ayı yüzey (0 metre) ortalama hücre yoğunluğu $21.800 \pm 1,8 \times 10^4 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise SB5 açık istasyonunda $5.480 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak bulunmuştur.



Şekil 16. Şubat 2013 yüzey suyu toplam pikoplankton dağılımı

3.2.1.2. 10m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı

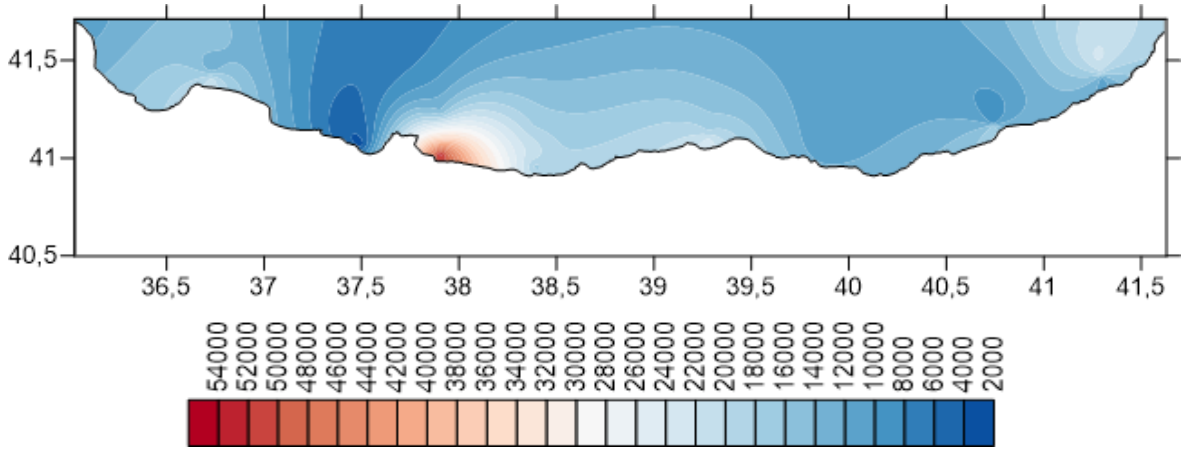
10 m derinlikten yapılan örneklemeler sonucunda şekilde 17'de görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu RÇ1 kıyı istasyonu $128.720 \text{ hücre ml}^{-1}$, OM1 kıyı istasyonu $44.000 \text{ hücre ml}^{-1}$ ve SÇ4 açık istasyonu $37.000 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. OF, GA ve TY kıyı ve açık istasyonlarında ise picoplankton yoğunluğunun minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içerisinde şubat ayı ortalama hücre yoğunluğu $20.200 \pm 2, 2 \times 10^4 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise OF1 kıyı istasyonunda $3.400 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak saptanmıştır.



Şekil 17. Şubat 2013 10. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

3.2.1.3. 20 m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı

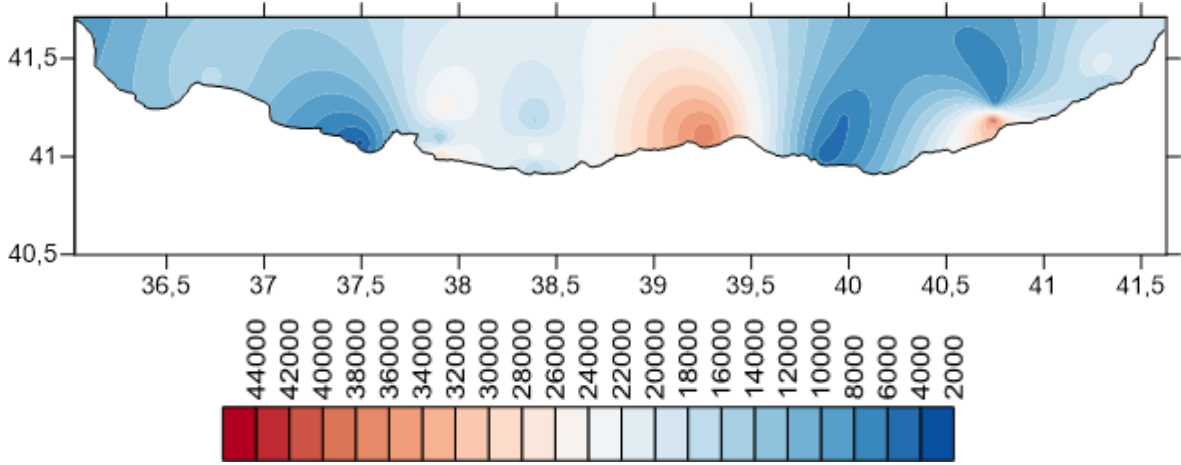
20 metre derinlikten yapılan örneklemler sonucunda şekil 18’ de görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu OM2 kıyı istasyonunda 52.860 hücre ml⁻¹ ve SÇ5 açık istasyonunda 16.000 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. OF, TDD ve TY hatlarında ise pikoplankton yoğunluğunun minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içerisinde şubat ayı ortalama hücre yoğunluğu $16.750 \pm 1 \times 10^4$ hücre ml⁻¹ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise OF2 istasyonu ile 3.350 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.



Şekil 18. Şubat 2013 20. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

3.2.1.4. 30 m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı

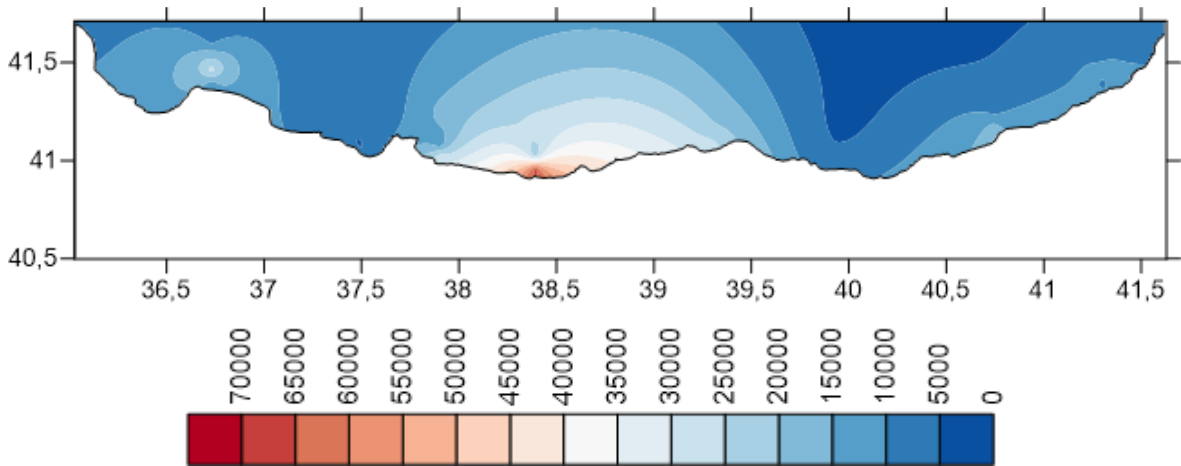
30 metre derinlikten yapılan örneklemler sonucunda şekil 19’ da görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu TV2 kıyı istasyonu 37.300 hücre ml⁻¹, TV4 açık istasyonu 36.700 hücre ml⁻¹, RÇ2 kıyı istasyonu 32.300 hücre ml⁻¹ ve RÇ4 açık istasyonu 43.500 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. OF, SB ve TY hatlarında ise pikoplankton yoğunluğunun minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içerisinde şubat ayı ortalama hücre yoğunluğu $17650 \pm 1,1 \times 10^4$ hücre ml⁻¹ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise OF2 kıyı istasyonu 3.500 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.



Şekil 19. Şubat 2013 30. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

3.2.1.5. 40 m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı

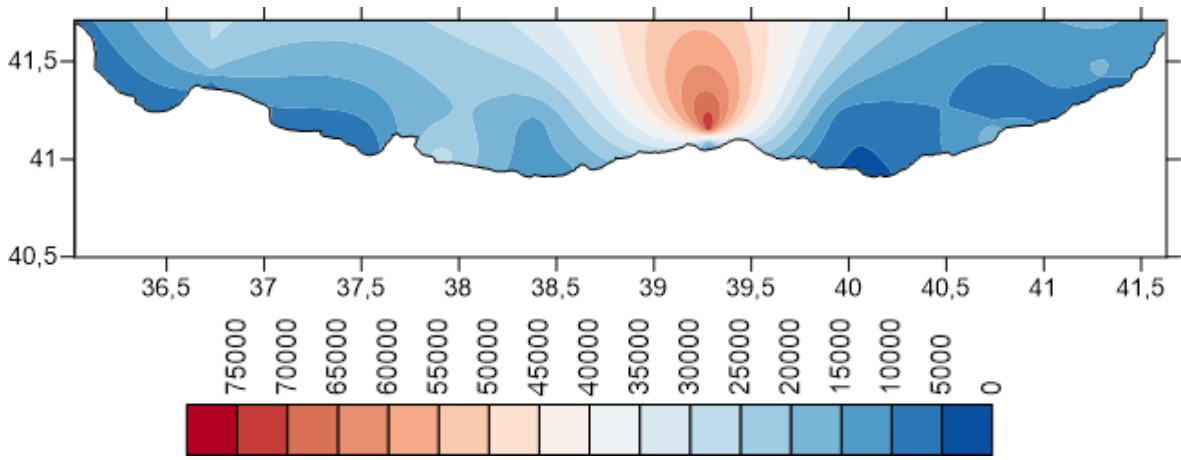
40 metre derinlikten yapılan örnekleme sonuçlarında şekil 20 'de görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu GA2 kıyı istasyonunda $66.000 \text{ hücre ml}^{-1}$, SÇ4 açık istasyonu $27.000 \text{ hücre ml}^{-1}$ ve TV2 kıyı istasyonu $27.000 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. OF ve TY istasyonları ise pikoplankton yoğunluğunun minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içerisinde şubat ayı ortalama hücre yoğunluğu $16.000 \pm 1,3 \times 10^4 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise TY5 açık istasyonu ile $4.000 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak saptanmıştır.



Şekil 20. Şubat 2013 40. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

3.2.1.6. 50m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı

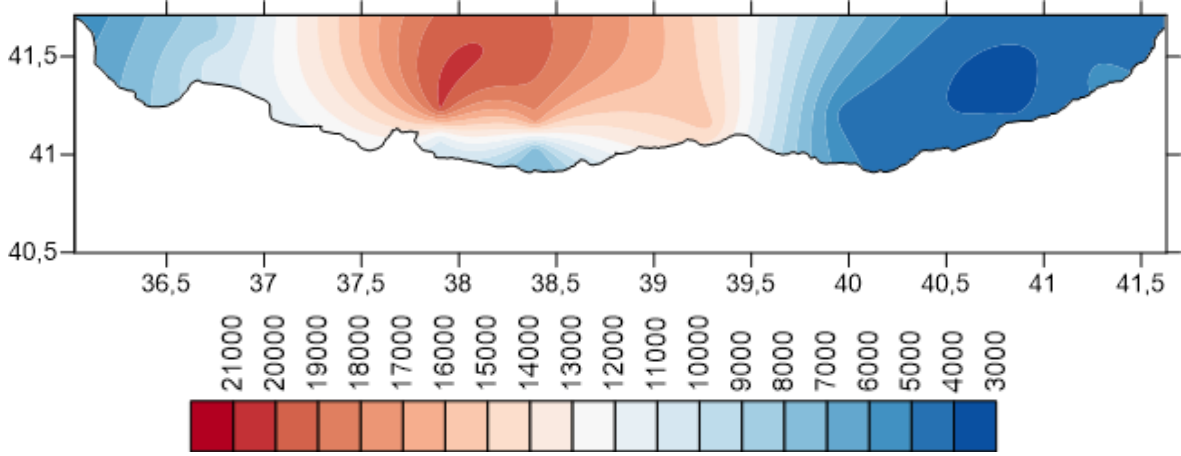
50 metre derinlikten yapılan örneklemler sonucunda şekil 21 'de görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu TV4 açık istasyonu 74.800 hücre ml⁻¹, OM2 kıyı istasyonu 28.000 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. OF, SB, SM ve RÇ istasyonları ise pikoplankton yoğunluğunun minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içerisinde şubat ayı ortalama hücre yoğunluğu $16.300 \pm 1,4 \times 10^4$ hücre ml⁻¹ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise SB2 istasyonu ile 3400 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.



Şekil 21. Şubat 2013 50. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

3.2.1.7. 75m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı

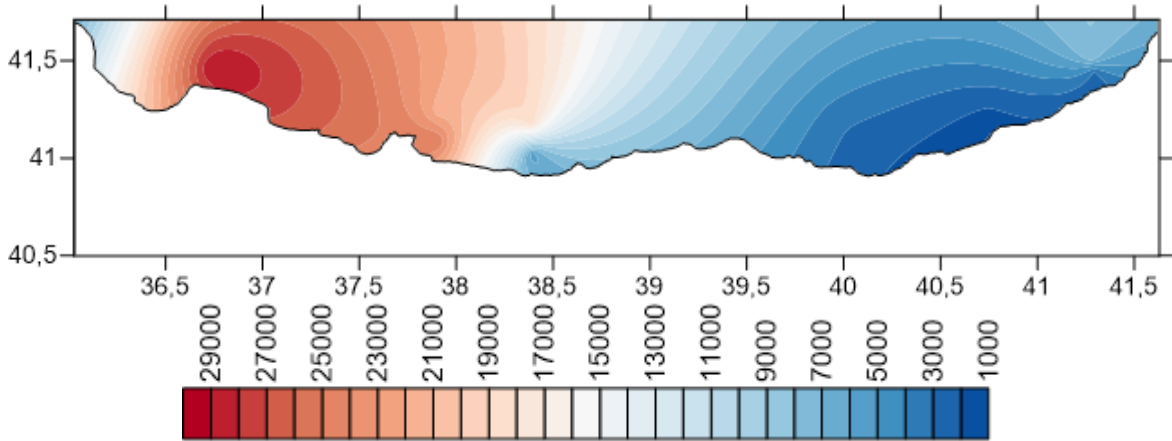
75 metre derinlikten yapılan örneklemler sonucunda şekil 22 'de görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu OM5 açık istasyonu 20.000 hücre ml⁻¹, GA5 açık istasyonu 17.500 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. AA, RÇ ve SB istasyonları ise pikoplankton yoğunluğunun minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içerisinde şubat ayı ortalama hücre yoğunluğu $8.500 \pm 5,6 \times 10^3$ hücre ml⁻¹ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise SB5 açık istasyonu ile 3.000 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.



Şekil 22. Şubat 2013 75. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

3.2.1.8. 100m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı

100 metre derinlikten yapılan örnekleme sonuçlarında şekil '23 de görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu SÇ4 açık istasyonu $29.000 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. SB, TY, RÇ ve AA istasyonları ise pikoplankton yoğunluğunun minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içerisinde şubat ayı ortalama hücre yoğunluğu $11.200 \pm 1 \times 10^3 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise SB5 istasyonu ile $1200 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak saptanmıştır.

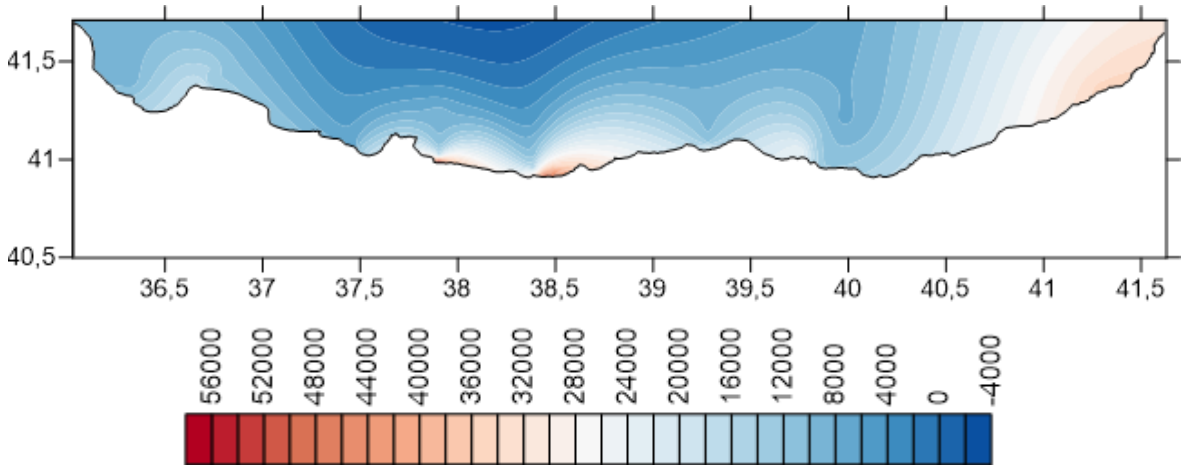


Şekil 23. Şubat 2013 100. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

3.2.2. Mayıs Ayı Pikoplankton Dağılımının Derinliklere Göre Değişimi

3.2.2.1. Yüzeysel Toplam Pikoplankton Dağılımı

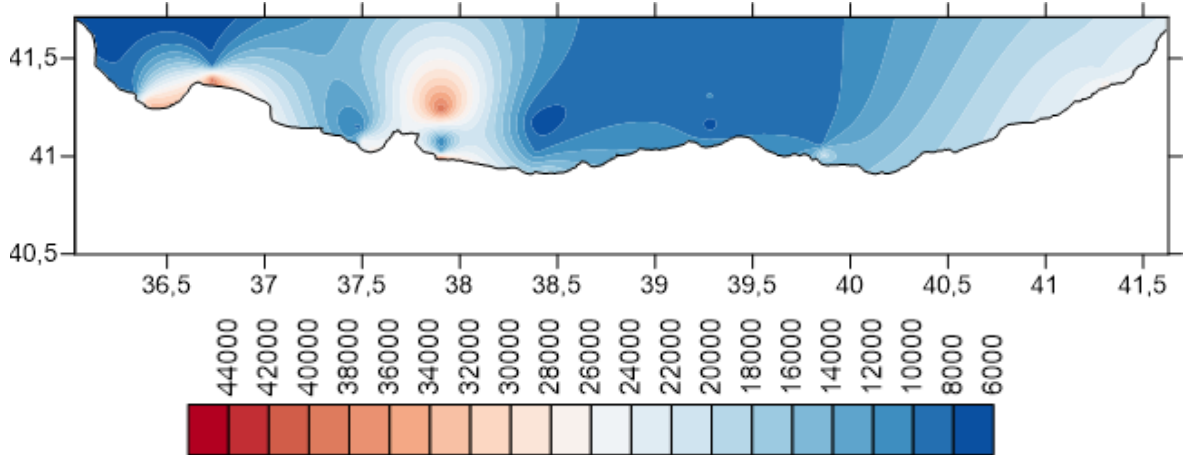
Mayıs ayı içerisinde yapılan yüzeysel 0 metre örneklemeler sonucunda şekil 24'de görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu GA1 kıyı istasyonu 48.780 hücre ml⁻¹, OM1 kıyı istasyonu 55.160 hücre ml⁻¹, TDD2 kıyı istasyonu 24.000 hücre ml⁻¹, AA1 kıyı istasyonu 35.520 hücre ml⁻¹ ölçülerek maksimum değerlere ulaşmıştır. SÇ hattı ve diğer açık istasyonlarda pikoplankton miktarlarının azaldığı ve minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içerisindeki mayıs ayı yüzeysel ortalama hücre yoğunluğu $15.890 \pm 1,2 \times 10^4$ hücre ml⁻¹ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise GM5 açık istasyonunda 6.200 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.



Şekil 24. Mayıs 2013 Yüzeysel toplam Pikoplankton dağılımı

3.2.2.2. 10m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı

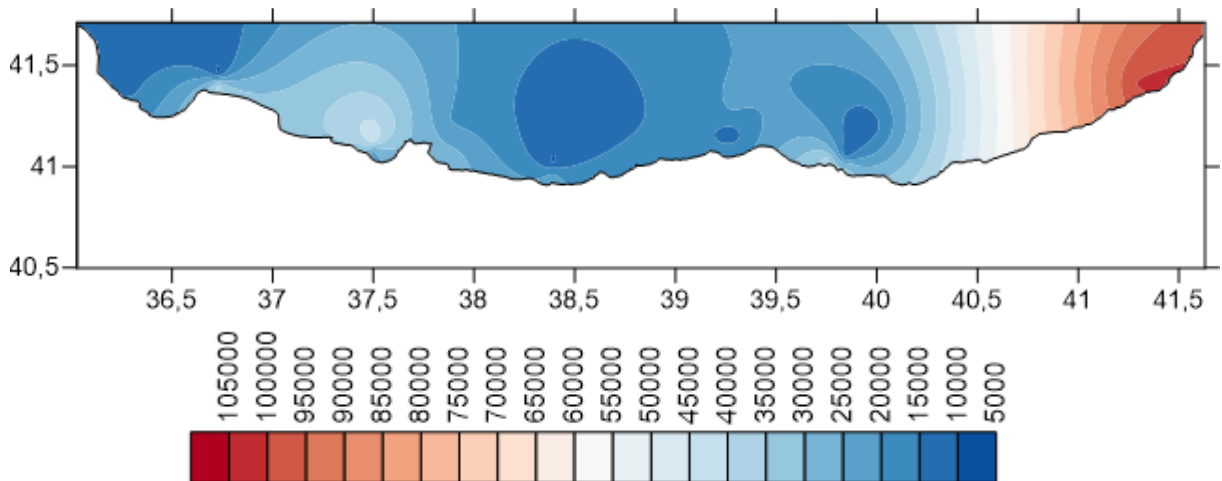
10 m derinlikten yapılan örneklemeler sonucunda şekil 25'te görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu SÇ2 kıyı istasyonu 39.800 hücre ml⁻¹, OM1 kıyı istasyonu 42.000 hücre ml⁻¹, OM5 açık istasyonu 40.500 hücre ml⁻¹ ve AA1 kıyı istasyonu 26.600 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. GA, TV, TDD ve TY açık ve kıyı istasyonları ise pikoplankton yoğunluğunun minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içerisindeki mayıs ayı ortalama hücre yoğunluğu $16.700 \pm 1 \times 10^4$ hücre ml⁻¹ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise GA5 istasyonu ile 6.800 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.



Şekil 25. Mayıs 2013 10. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

3.2.2.3. 20m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı

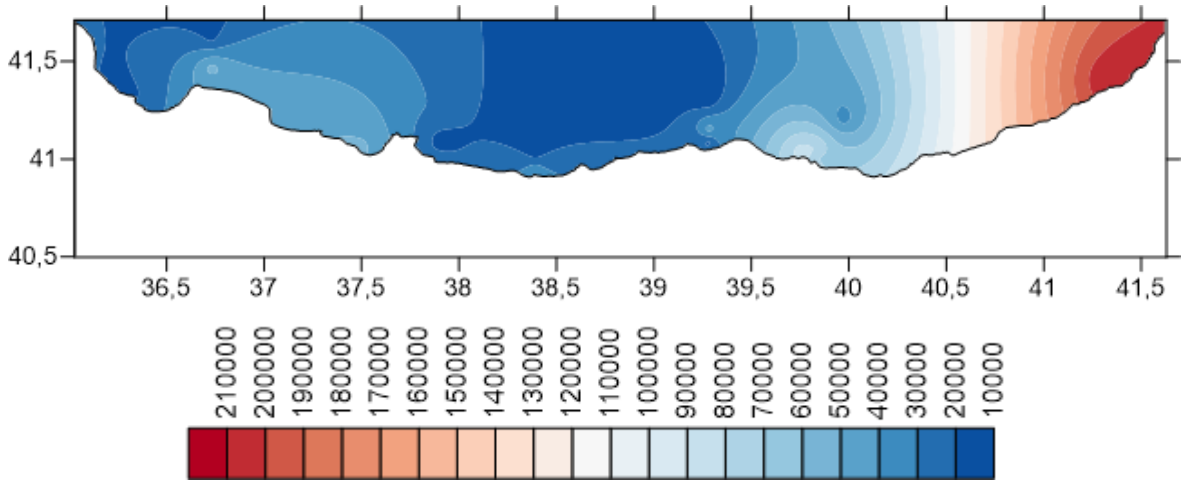
20 metre derinlikten yapılan örnekleme sonuçlarında şekil 26' da görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu AA2 kıyı istasyonunda $100.500 \text{ hücre ml}^{-1}$, OF4 açık istasyonunda $44.000 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. GA, TV, TDD ve SB istasyonları ise pikoplankton yoğunluğunun minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içerisinde mayıs ayı ortalama hücre yoğunluğu $23.000 \pm 1,9 \times 10^4 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise SB4 istasyonu ile $8.900 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak saptanmıştır.



Şekil 26. Mayıs 2013 20. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

3.2.2.4. 30m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı

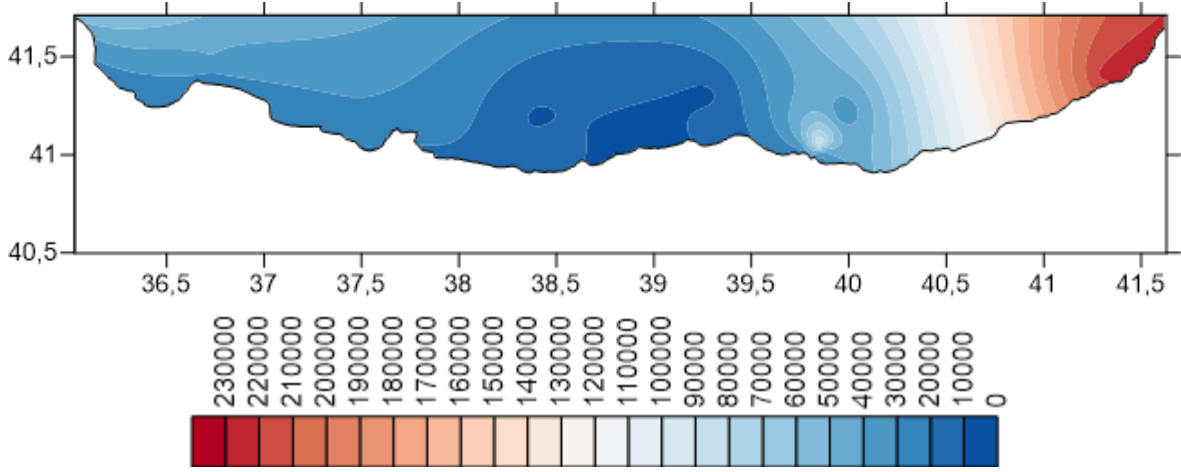
30 metre derinlikten yapılan örneklemler sonucunda şekil 27 'de görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu AA2 kıyı istasyonu 208.750 hücre ml⁻¹ ve SÇ4 açık istasyonu 54.500 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. SM, OM, GA ve TV istasyonları ise pikoplankton yoğunluğunun minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içerisinde Mayıs ayı ortalama hücre yoğunluğu $42.800 \pm 4,2 \times 10^4$ hücre ml⁻¹ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise TV5 açık istasyonu ile 12.000 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.



Şekil 27. Mayıs 2013 30. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

3.2.2.5. 40m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı

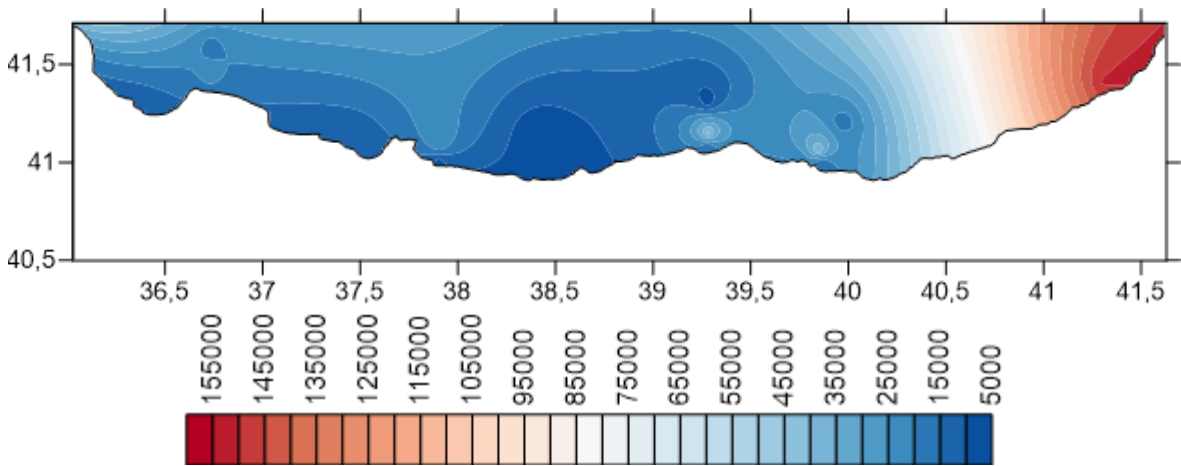
40 metre derinlikten yapılan örneklemler sonucunda şekil 28' de görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu AA2 kıyı istasyonu 222.000 hücre ml⁻¹, SB4 açık istasyonu 160.500 hücre ml⁻¹ ve TY4 açık istasyonu 93.000 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. OM, GA ve TV istasyonları ise pikoplankton yoğunluğunun minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içerisinde Mayıs ayı ortalama hücre yoğunluğu $44.700 \pm 5,3 \times 10^4$ hücre ml⁻¹ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise TV5 istasyonu ile 7.500 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.



Şekil 28. Mayıs 2013 40. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

3.2.2.6. 50m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı

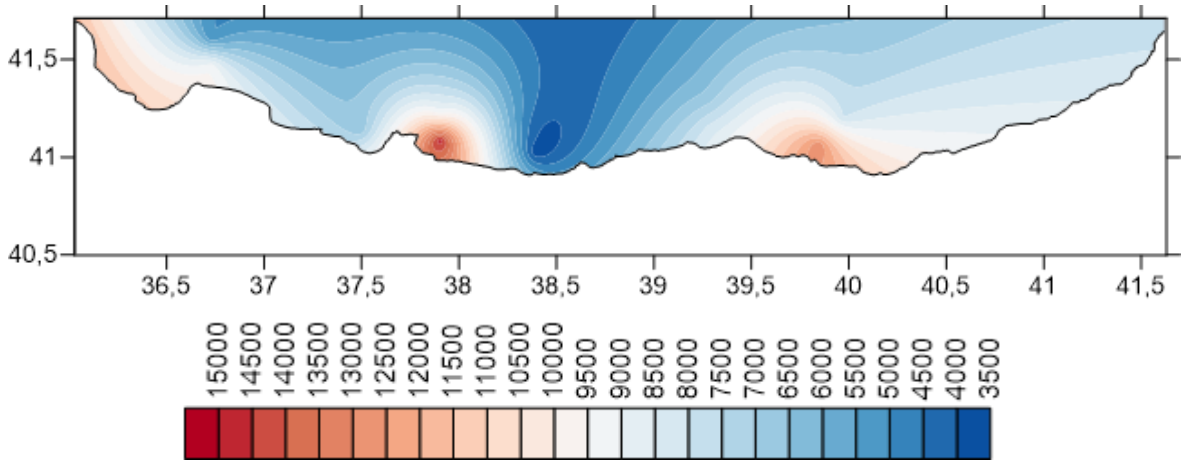
50 metre derinlikten yapılan örneklemler sonucunda şekil 29 'da görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu AA2 kıyı istasyonu $150.450 \text{ hücre ml}^{-1}$, SB5 açık istasyonu $124.000 \text{ hücre ml}^{-1}$ ve SB4 açık istasyonu $95.000 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. SM, OF ve GA istasyonları ise pikoplankton yoğunluğunun minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içerisinde mayıs ayı ortalama hücre yoğunluğu $31.400 \pm 3,8 \times 10^4 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise GA5 istasyonu ile $6.200 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak saptanmıştır.



Şekil 29. Mayıs 2013 50. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

3.1.2.7. 75m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı

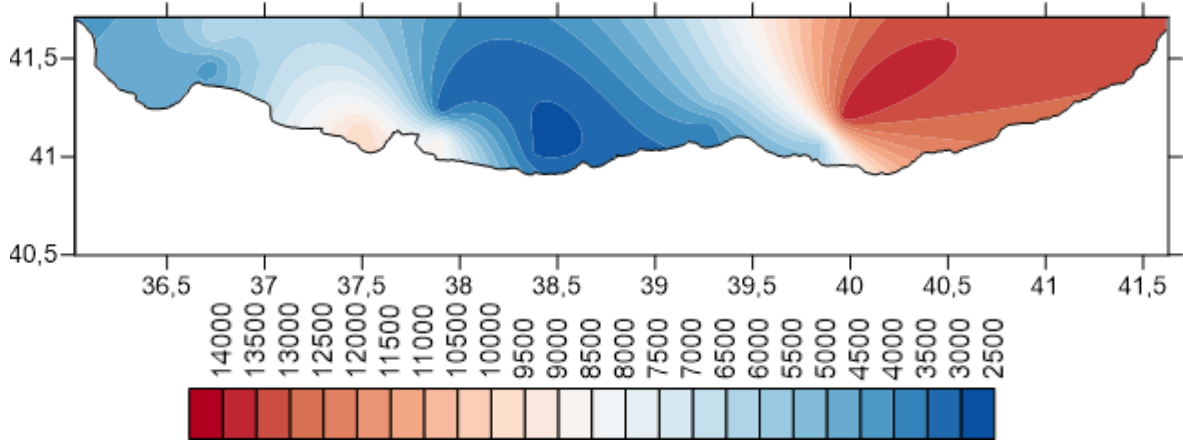
75 metre derinlikten yapılan örnekleme sonuçlarında şekil 30'da görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu OM4 açık istasyonu 14.800 hücre ml⁻¹, TY4 açık istasyonu 12.900 hücre ml⁻¹ ve SB4 açık istasyonu 12.900 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. GA istasyonu ise pikoplankton yoğunluğunun minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içerisinde Mayıs ayı ortalama hücre yoğunluğu $8.470 \pm 3,4 \times 10^3$ hücre ml⁻¹ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise GA4 istasyonu ile 3.700 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.



Şekil 30. Mayıs 2013 75. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

3.2.2.8. 100m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı

100 metre derinlikten yapılan örnekleme sonuçlarında şekil 31 'de görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu SÇ4 açık istasyonu 29.000 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. SB, TY, RÇ ve AA istasyonları ise pikoplankton yoğunluğunun minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içerisinde Mayıs ayı ortalama hücre yoğunluğu $11.200 \pm 1 \times 10^3$ hücre ml⁻¹ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise SB5 istasyonu ile 1.200 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.

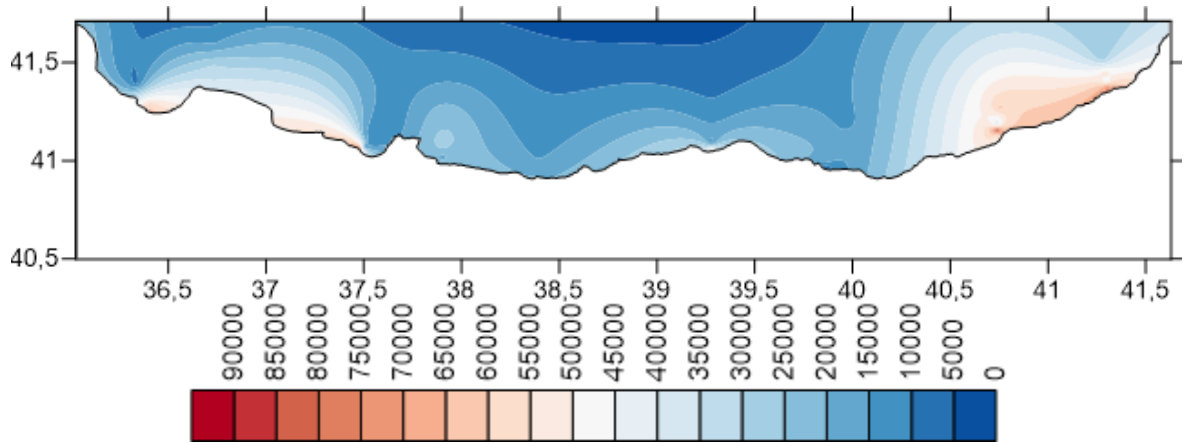


Şekil 31. Mayıs 2013 100. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

3.2.3. Ağustos Ayı Pikoplankton Dağılımının Derinliklere Göre Değişimi

3.2.3.1. Yüzeysel Toplam Pikoplankton Dağılımı

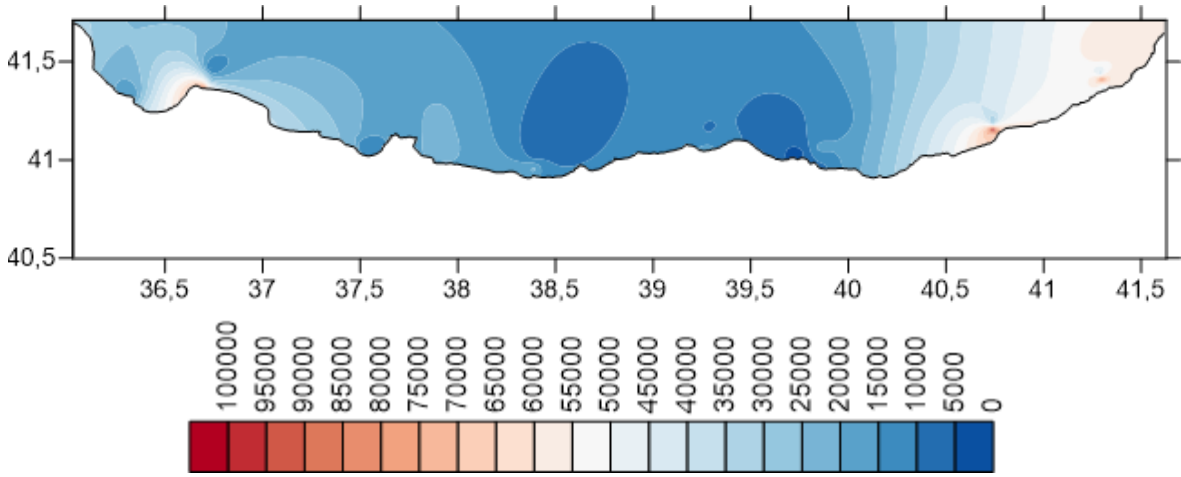
Ağustos ayı içerisinde yapılan yüzeysel örneklemeler sonucunda şekil 32'de görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu AA1 kıyı istasyonu istasyonu $72.000 \text{ hücre ml}^{-1}$, RÇ2 kıyı istasyonu $91.020 \text{ hücre ml}^{-1}$, SM1 kıyı istasyonu $59.720 \text{ hücre ml}^{-1}$ ölçülerek maksimum değerlere ulaşmıştır. OF, OM, GA, TY, TDD ve TV istasyonlarında kıyı istasyonlardan açık istasyonlara doğru pikoplankton miktarlarının azaldığı ve minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içerisindeki mayıs ayı yüzeysel ortalama hücre yoğunluğu $31.260 \pm 2 \times 10^4 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise TY1 kıyı istasyonunda $5.540 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak saptanmıştır.



Şekil 32. Ağustos 2013 Yüzeysel toplam pikoplankton dağılımı

3.2.3.2. 10m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı

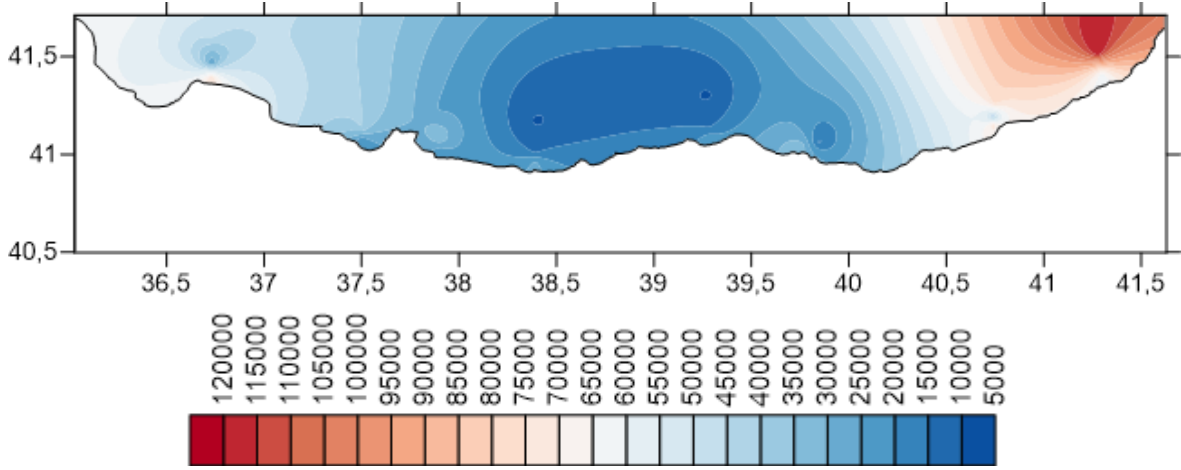
10 metre derinlikten yapılan örnekleme sonuçlarında şekil 33'te görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu SÇ1 kıyı istasyonu 82.500 hücre ml⁻¹, SM1 kıyı istasyonu 35.200 hücre ml⁻¹, RÇ2 kıyı istasyonu 105.300 hücre ml⁻¹, AA2 kıyı istasyonu 85.200 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. GA, TV ve TY açık ve kıyı istasyonları ise pikoplankton yoğunluğunun minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içerisinde ağustos ayı ortalama hücre yoğunluğu $29.100 \pm 2,4 \times 10^4$ hücre ml⁻¹ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise TDD2 istasyonu ile 3.600 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.



Şekil 33. Ağustos 2013 10. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

3.2.3.3. 20m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı

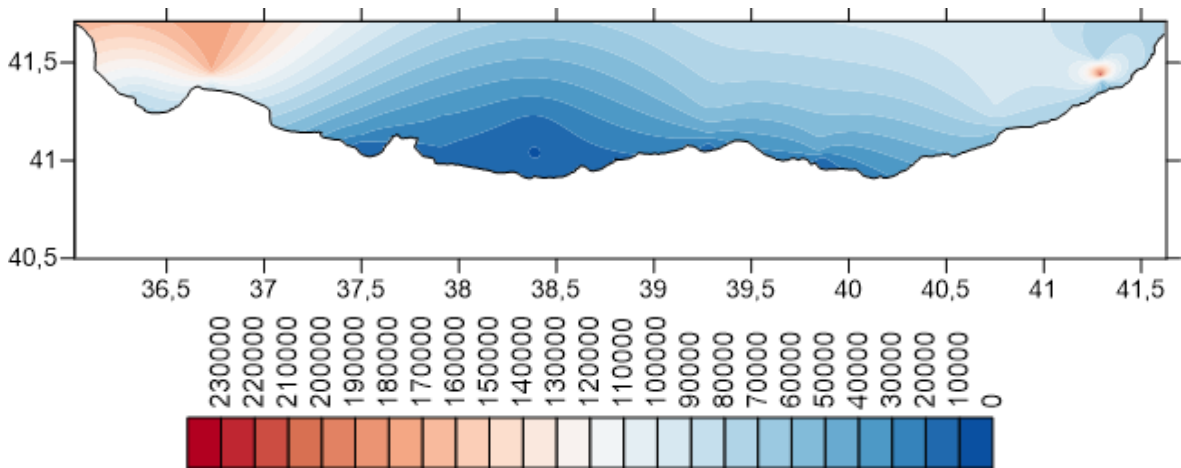
20 metre derinlikten yapılan örnekleme sonuçlarında şekil 34' te görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu AA5 açık istasyonunda 120.440 hücre ml⁻¹, RÇ5 açık istasyonu 77.200 hücre ml⁻¹ ve SB5 açık istasyonu 89.500 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. TV, GA, TV ve TDD istasyonlarında ise pikoplankton yoğunluğunun minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içerisinde ağustos ayı ortalama hücre yoğunluğu $43.300 \pm 2,9 \times 10^4$ hücre ml⁻¹ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise TV5 istasyonu ile 9.500 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.



Şekil 34. Ağustos 2013 20. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

3.2.3.4. 30m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı

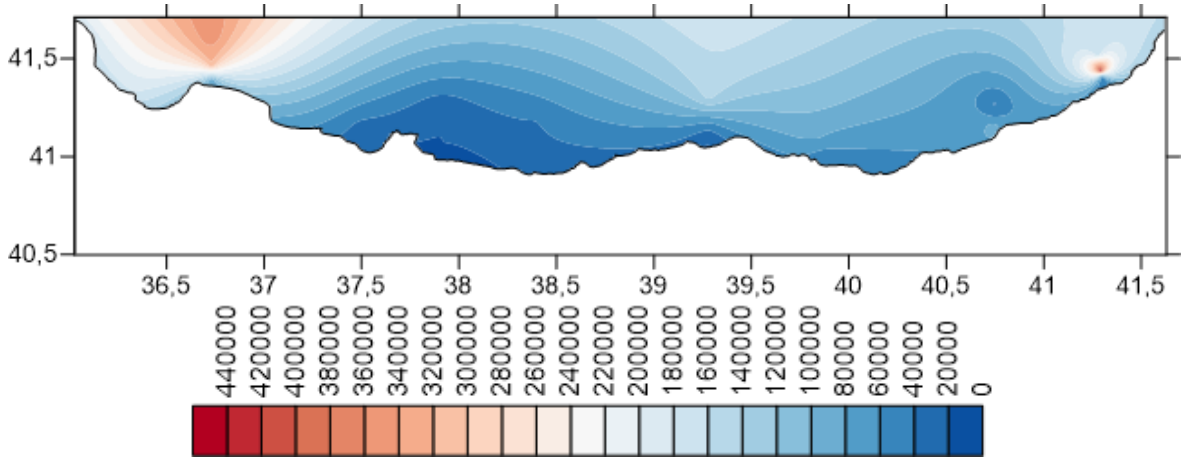
30 metre derinlikten yapılan örnekleme sonuçlarında şekil 35' te görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu SB5 açık istasyonu $201.000 \text{ hücre ml}^{-1}$, SB2 kıyı istasyonu $188.750 \text{ hücre ml}^{-1}$ ve SÇ5 açık istasyonu $175.500 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. OM, GA ve TV istasyonları ise pikoplankton yoğunluğunun minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içerisinde ağustos ayı ortalama hücre yoğunluğu $74.150 \pm 6,6 \times 10^4 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise GA4 istasyonu ile $8.350 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak saptanmıştır.



Şekil 35. Ağustos 2013 30. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

3.2.3.5. 40m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı

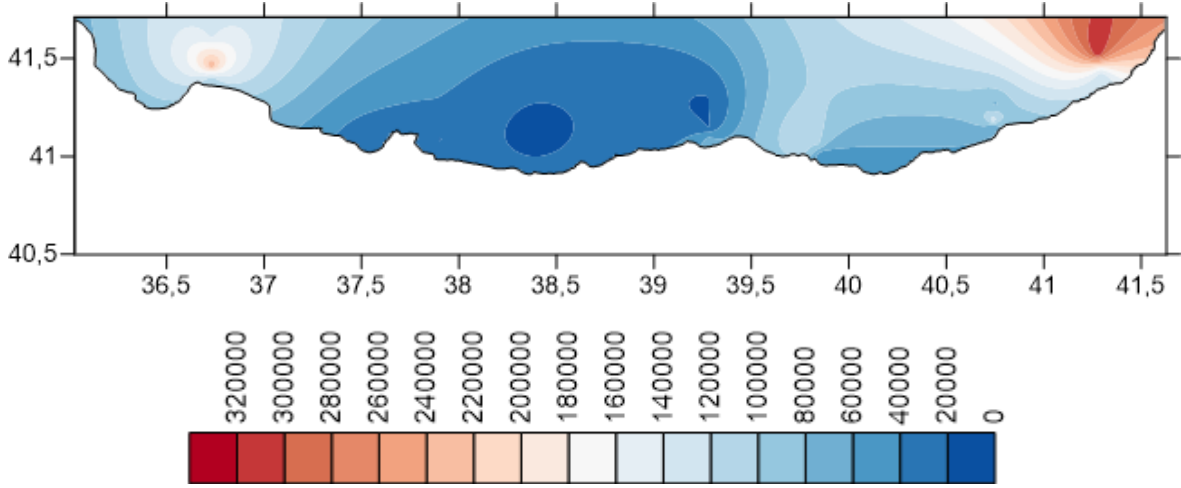
40 metre derinlikten yapılan örneklemler sonucunda şekil 36' da görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu SÇ5 açık istasyonu 351.000 hücre ml⁻¹, TV5 açık istasyonu 145.000 hücre ml⁻¹, SÇ4 açık istasyonu 314.000 hücre ml⁻¹ ve AA4 açık istasyonu 450.000 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. OF, OM, GA ve RÇ kıyı ve açık istasyonları ise pikoplankton yoğunluğunun minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. saha içerisinde ağustos ayı ortalama hücre yoğunluğu $114.000 \pm 1,1 \times 10^5$ hücre ml⁻¹ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise OM4 açık istasyonu ile 20.000 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.



Şekil 36. Ağustos 2013 40. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

3.2.3.6. 50m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılı

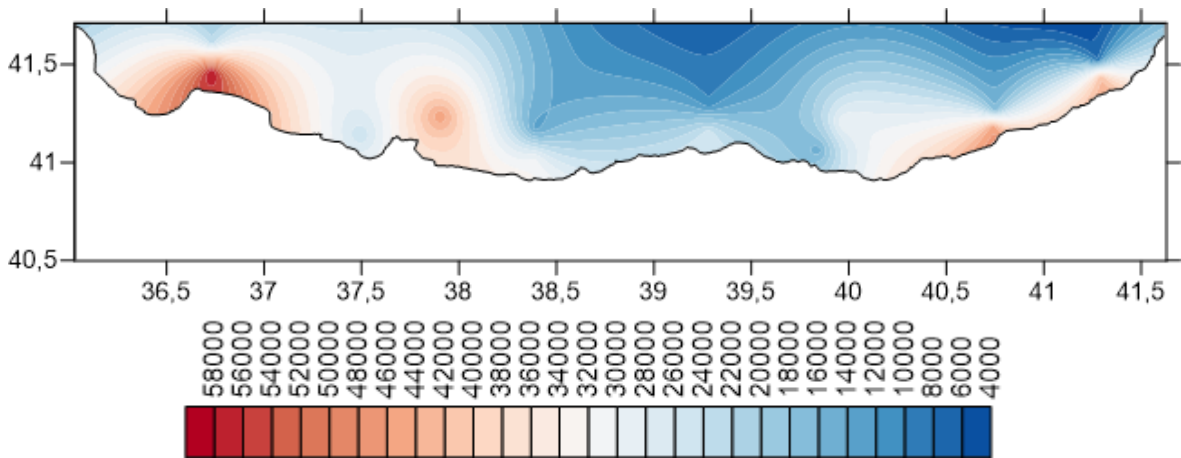
50 metre derinlikten yapılan örneklemler sonucunda şekil 37 'de görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu AA5 açık istasyonu 314.850 hücre ml⁻¹, SÇ4 açık istasyonu 239.000 hücre ml⁻¹ ve TDD2 kıyı istasyonu 115.800 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. OF, OM ve GA istasyonları ise pikoplankton yoğunluğunun minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içerisinde ağustos ayı ortalama hücre yoğunluğu $82.350 \pm 7 \times 10^4$ hücre ml⁻¹ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise GA4 açık istasyonu ile 12.500 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.



Şekil 37 Ağustos 2013 50. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

3.2.3.7. 75m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı

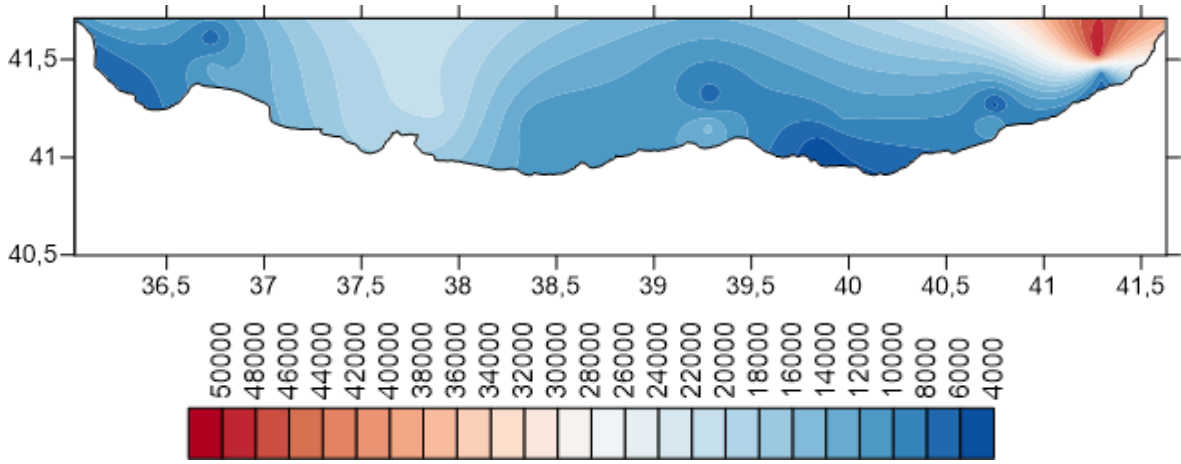
75 metre derinlikten yapılan örneklemler sonucunda şekil 38’ de görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu SÇ4 açık istasyonu 58.000 hücre ml⁻¹, OM5 açık istasyonu 46.000 hücre ml⁻¹, RÇ4 açık istasyonu 45.200 hücre ml⁻¹, AA4 açık istasyonu 42.000 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. TDD ve GA istasyonları ise pikoplankton yoğunluğunun minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içereinde ağustos ayı ortalama hücre yoğunluğu $26.850 \pm 1,5 \times 10^4$ hücre ml⁻¹ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise AA5 açık istasyonu ile 8.200 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.



Şekil 38. Ağustos 2013 75. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

3.2.3.8. 100m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı

100 metre derinlikten yapılan örnekleme sonuçlarında şekil 39’ da görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu AA5 açık istasyonu 50.000 hücre ml⁻¹, SB5 açık istasyonu 54.500 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. TY4 istasyonunun ise pikoplankton yoğunluğunun 4.900 hücre ml⁻¹ olarak minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içerisinde ağustos ayı ortalama hücre yoğunluğu $16.000 \pm 1,4 \times 10^4$ hücre ml⁻¹ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise TY4 açık istasyonu ile 4.900 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.

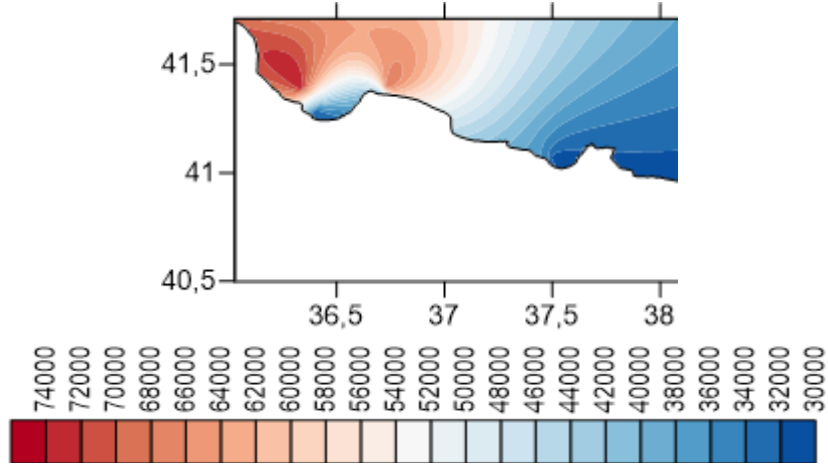


Şekil 39. Ağustos 2013 100. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

3.2.4. Aralık Ayı Pikoplankton Dağılımının Derinliklere Göre Değişimi

3.2.4.1. Yüzey Suyu Toplam Pikoplankton Dağılımı

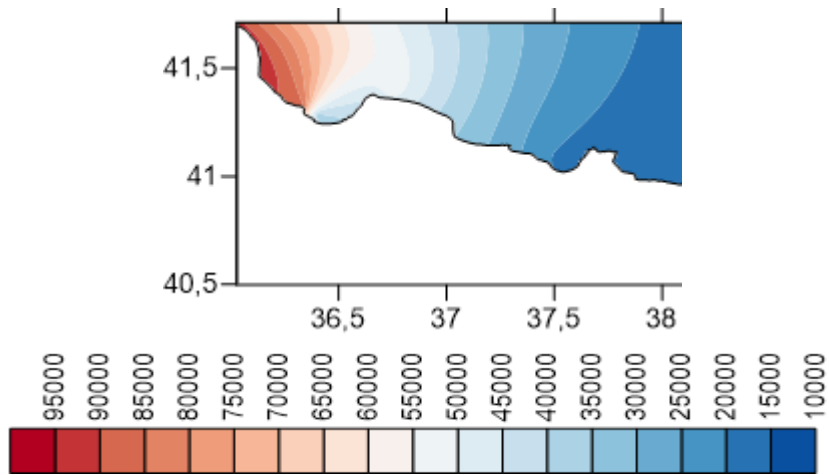
Aralık ayı içerisinde yapılan yüzey örnekleme sonuçlarında şekil 40 ‘ta görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu SM2 kıyı istasyonu 73.180 hücre ml⁻¹, SB1 kıyı istasyonu 72.000 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. OF kıyı ve açık istasyonlarının minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içerisinde aralık ayı ortalama hücre yoğunluğu $50.500 \pm 1,9 \times 10^4$ hücre ml⁻¹ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise OF2 istasyonunda 31.100 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.



Şekil 40. Aralık 2013 Yüzeyle ilgili toplam pikoplankton dağılımı

3.2.4.2. 10m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı

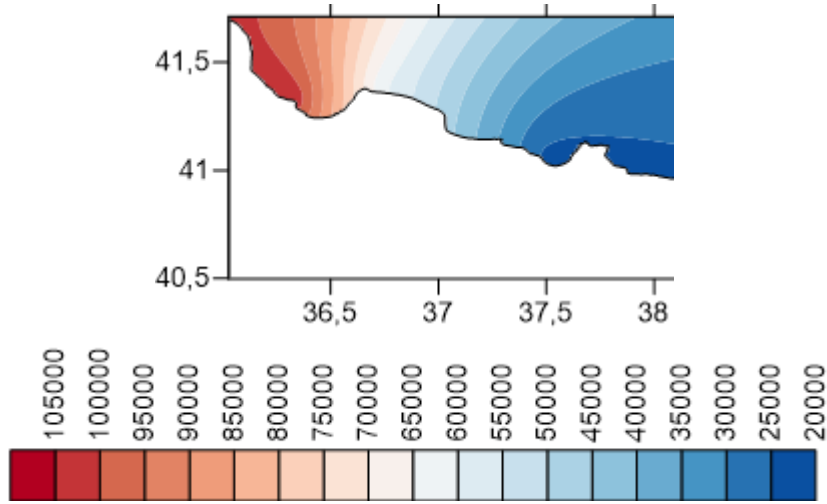
10 metre derinlikten yapılan örnekleme sonuçlarında şekil 41'de görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu SB1 kıyı istasyonunda $102.500 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. OF açık ve kıyı istasyonlarında ise pikoplankton yoğunluğu minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içerisinde aralık ayı ortalama hücre yoğunluğu $54.300 \pm 3,2 \times 10^4 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise OF2 kıyı istasyonu ile $18.900 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak saptanmıştır.



Şekil 41. Aralık 2013 10. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

3.2.4.3. 20m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı

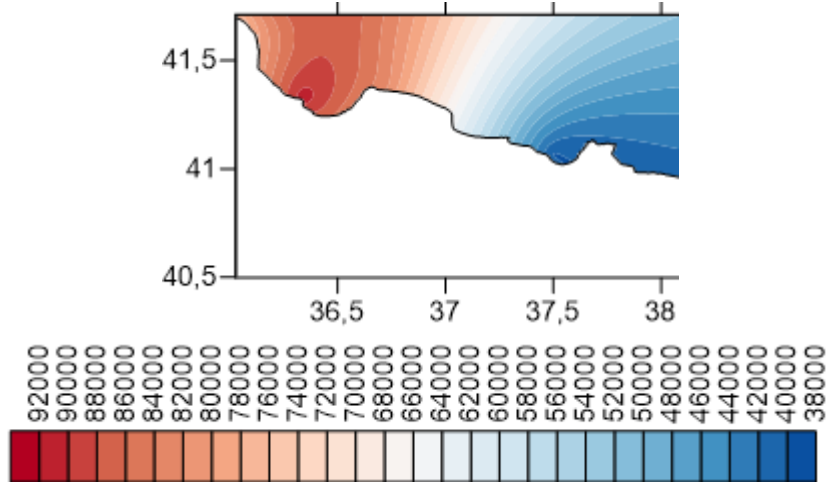
20 metre derinlikten yapılan örnekleme sonuçlarında şekil 42 'de görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu SB5 açık istasyonu 119.000 hücre ml⁻¹ ve SM2 kıyı istasyonu 103.650 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. Saha içerisinde aralık ayı ortalama hücre yoğunluğu $80.000 \pm 3,5 \times 10^4$ hücre ml⁻¹ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise OF2 kıyı istasyonu 23.800 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.



Şekil 42. Aralık 2013 20. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

3.2.4.4. 30m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı

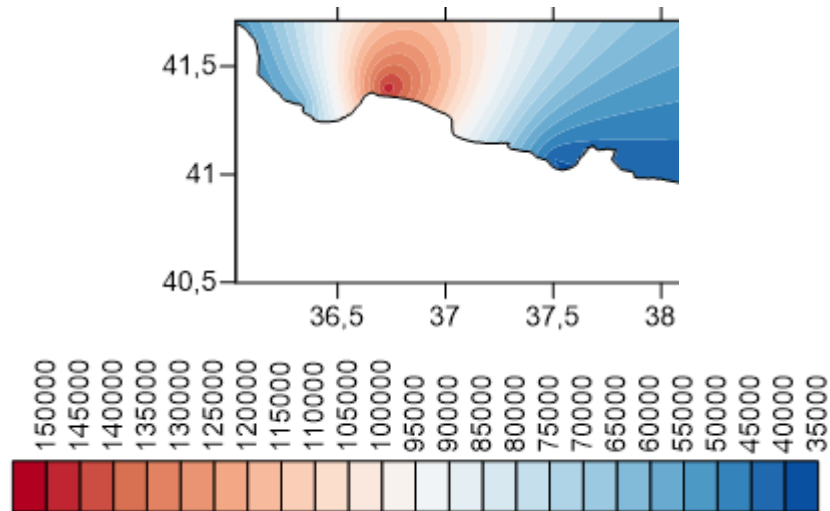
30 metre derinlikten yapılan örnekleme sonuçlarında şekil 43'te görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu SB5 açık istasyonu 102.000 hücre ml⁻¹ ve SM2 kıyı istasyonları 91.200 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. OF hattında ise pikoplankton yoğunluğu minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içerisinde aralık ayı ortalama hücre yoğunluğu $78.500 \pm 2,3 \times 10^4$ hücre ml⁻¹ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise OF2 kıyı istasyonu ile 40000 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.



Şekil 43. Aralık 2013 30. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

3.2.4.5. 40m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı

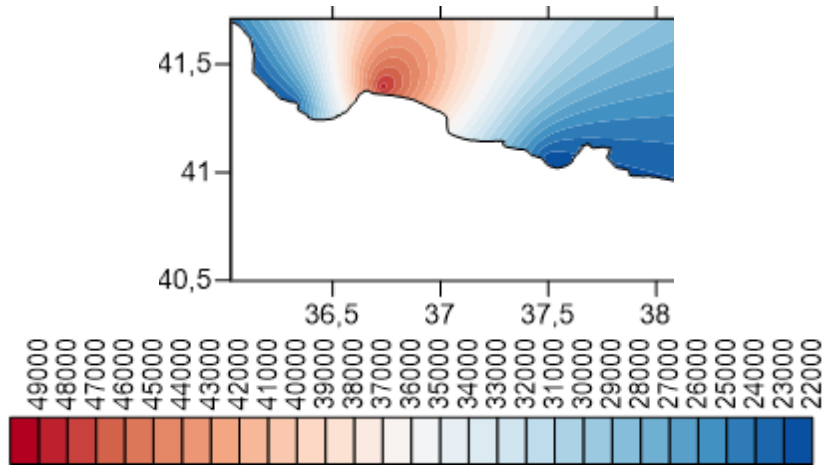
40 metre derinlikten yapılan örneklemeler sonucunda şekil 44 'te görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu SÇ2 kıyı istasyonu 148.700 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. SB hattında ise pikoplankton yoğunluğu minimum seviyelere düştüğü görülmektedir. Saha içerisinde aralık ayı ortalama hücre yoğunluğu $67.000 \pm 4, 2 \times 10^4$ hücre ml⁻¹ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise SB2 kıyı istasyonu 34.000 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.



Şekil 44. Aralık 2013 40. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

3.2.4.6. 50m Derinliğinde Toplam Pikoplankton Dağılımı

50 metre derinlikten yapılan örneklemler sonucunda şekil 45' te görüldüğü üzere pikoplankton yoğunluğu SÇ2 kıyı istasyonu 48.500 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlere ulaşmıştır. Saha içerisinde aralık ayı ortalama hücre yoğunluğu $28.700 \pm 1 \times 10^4$ hücre ml⁻¹ olarak bulunmuştur. Minimum hücre yoğunluğu ise SB2 kıyı istasyonu 20.450 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.



Şekil 45. Aralık 2013 50. metredeki toplam pikoplankton dağılımı

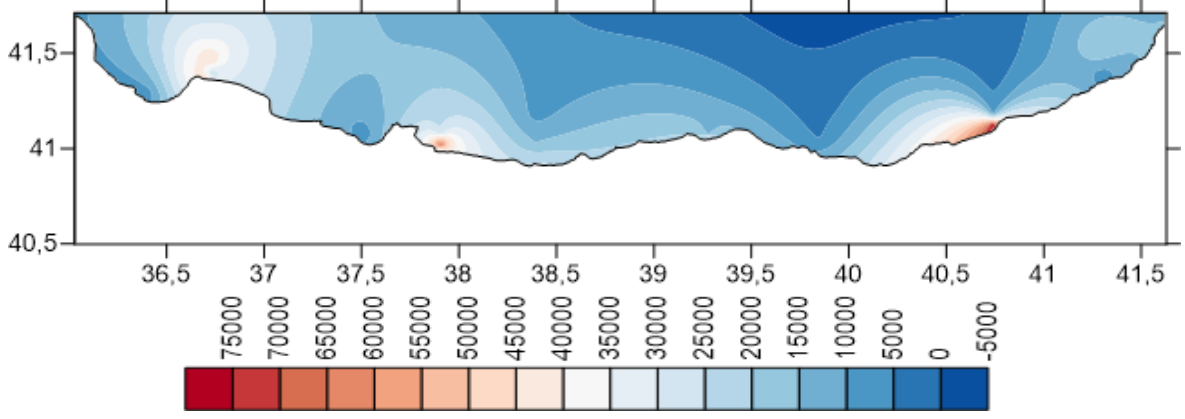
3.3. Mevsimlere ve Derinliklere Göre *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

3.3.1. Şubat Ayı *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

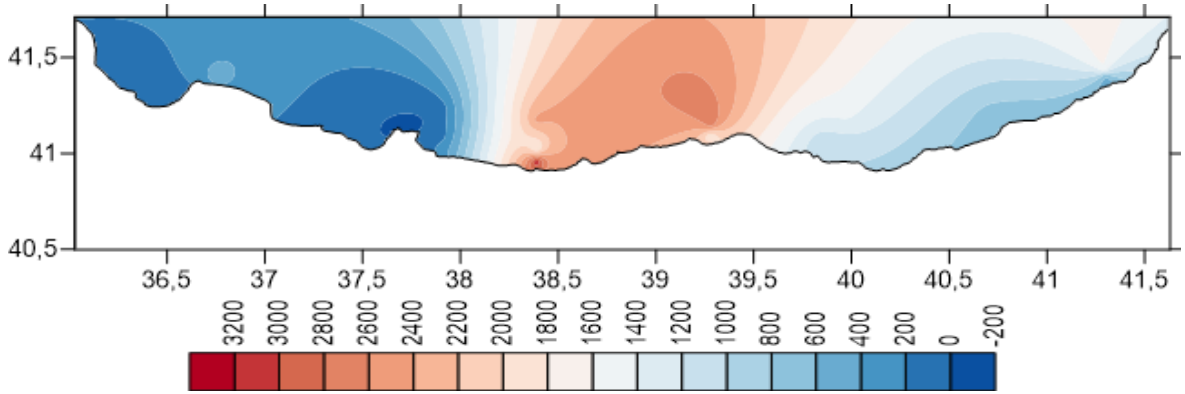
3.3.1.1. Yüzeysel *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

Yüzeysel Ortalama *Synechococcus* miktarı $20.257 \pm 1,7 \times 10^4$ hücre ml⁻¹ iken *Synechococcus* miktarının maksimum olduğu istasyonlar SÇ5 istasyonu 31.580 hücre ml⁻¹, SÇ2 istasyonu 26.420 hücre ml⁻¹, OM2 istasyonu 69.240 hücre ml⁻¹, OM4 istasyonu 25.900 hücre ml⁻¹ ve SÇ4 istasyonu 45.480 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $933 \pm 8,8 \times 10^2$ hücre ml⁻¹ iken pikoökaryot miktarının maksimum olduğu istasyonlar sırasıyla GA2 istasyonu 3.160 hücre ml⁻¹, TV4 istasyonu 2.740 hücre ml⁻¹, AA5 istasyonu 1.640 hücre ml⁻¹ dir. Ortalama nonaökaryot miktarı $618 \pm 7,8 \cdot 10^2$

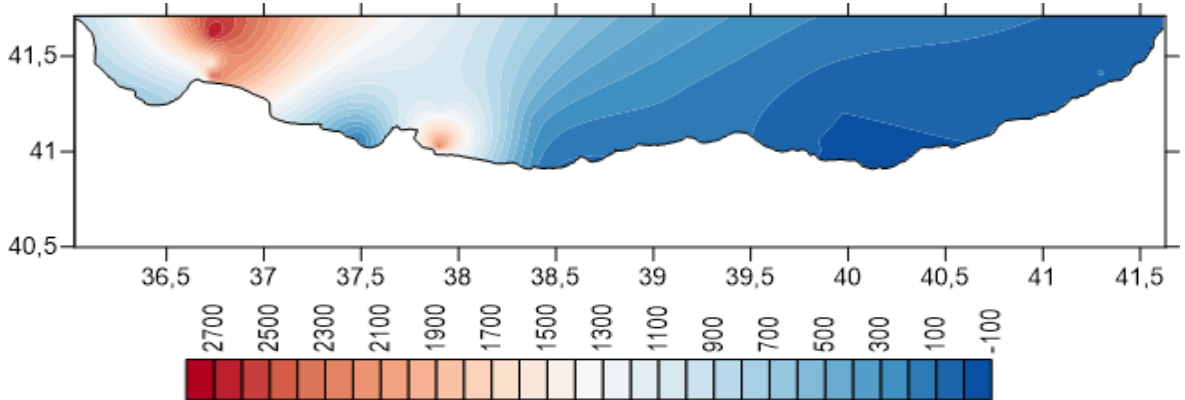
hücre ml⁻¹ iken maksimum nonaökaryot miktarları SÇ5 istasyonu 2.700 hücre ml⁻¹, SÇ2 istasyonu 2.560 hücre ml⁻¹, OM2 istasyonu 2.340 hücre ml⁻¹ ve OM4 istasyonu 1.880 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.



Şekil 46. Şubat 2013 yüzey *Synechococcus* dağılımı



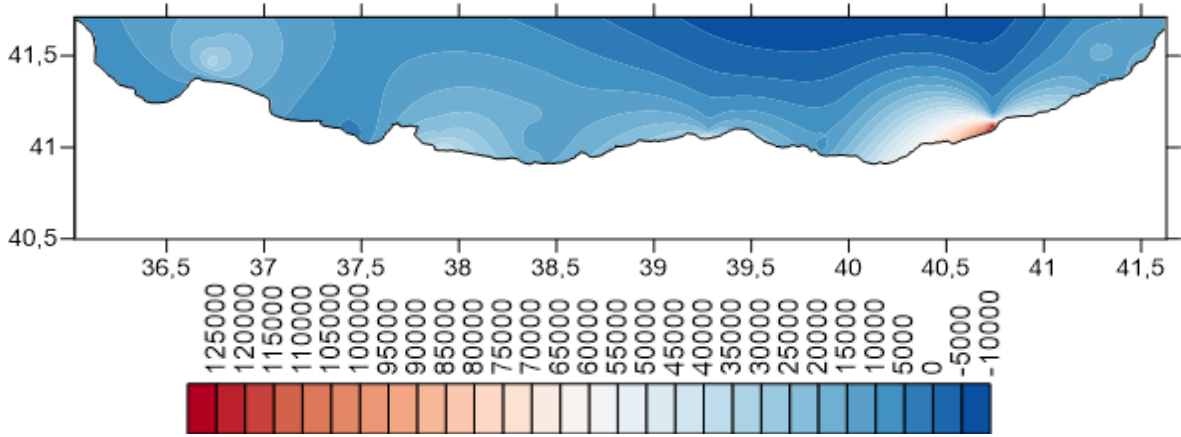
Şekil 47. Şubat 2013 yüzey pikoökaryot dağılımı



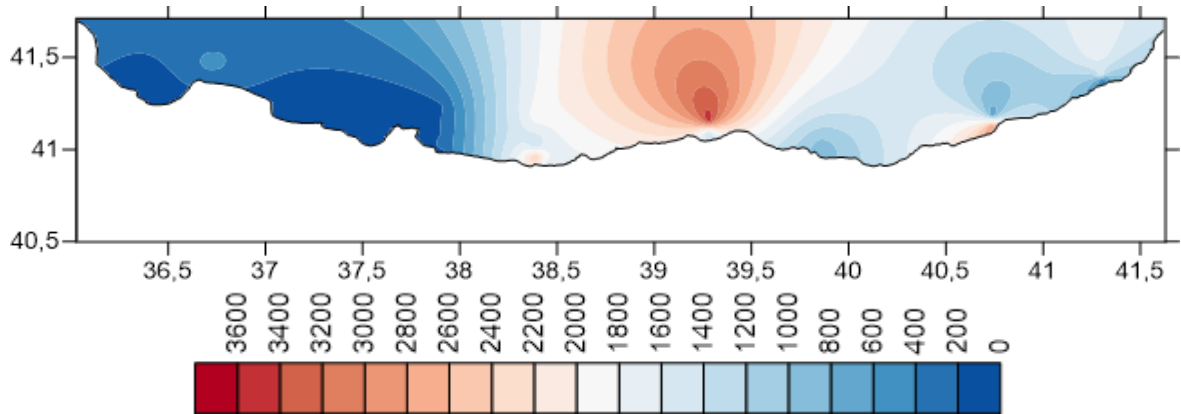
Şekil 48. Şubat 2013 yüzey nanoökaryot dağılımı

3.3.1.2. 10m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

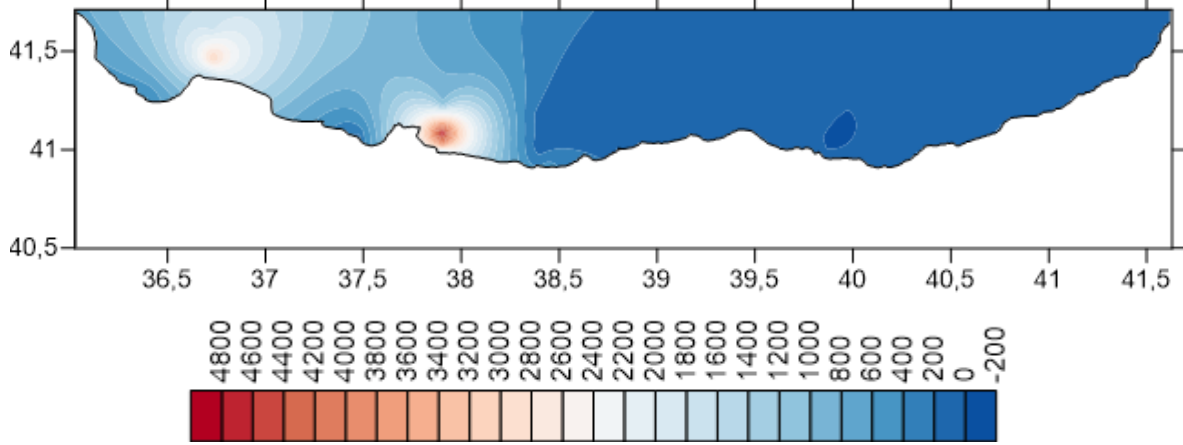
10 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* miktarı $18.488 \pm 2,2 \times 10^4$ hücre ml^{-1} iken *Synechococcus* miktarının maksimum olduğu istasyonlar RÇ1 istasyonu 125.800 hücre ml^{-1} , TV1 istasyonu 46.920 hücre ml^{-1} , OM1 istasyonu 42.160 hücre ml^{-1} ve SÇ4 istasyonu 33.420 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $972 \pm 8,9 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum pik noktalama ulaştığı istasyonlar sırasıyla TV4 istasyonu 3.520 hücre ml^{-1} , RÇ1 istasyonu 2.840 hücre ml^{-1} , GA2 istasyonu 2.500 hücre ml^{-1} ve GA5 istasyonu 1.900 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama nonaökaryot miktarı $746 \pm 1,1 \times 10^3$ hücre ml^{-1} iken maksimum nonaökaryot miktarları OM4 istasyonu 4.760 hücre ml^{-1} , OM2 istasyonu 3.540 hücre ml^{-1} , SÇ4 istasyonu 3.060 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır.



Şekil 49. Şubat 2013 10 m derinliğinde *Synechococcus* dağılımı



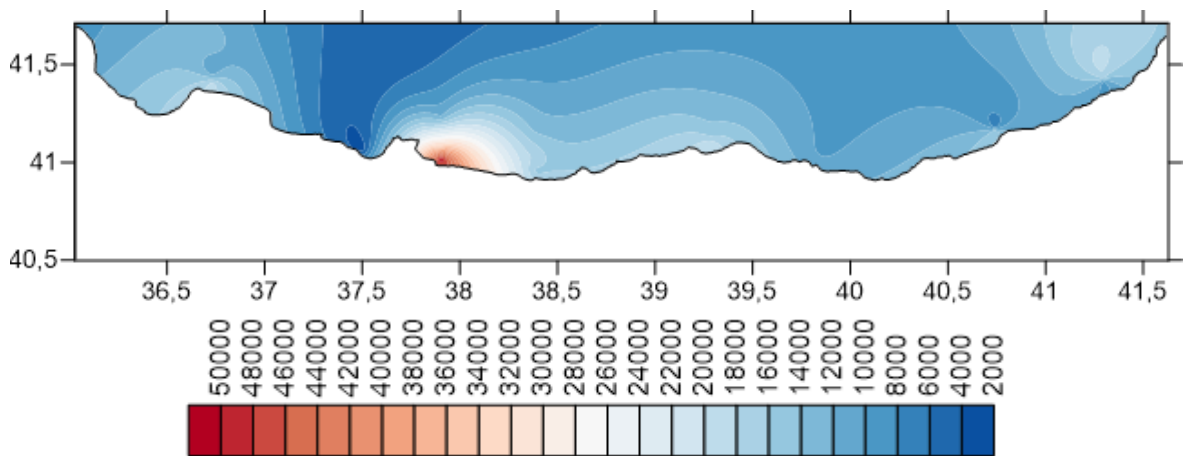
Şekil 50. Şubat 2013 yüzey pikoökaryot dağılımı



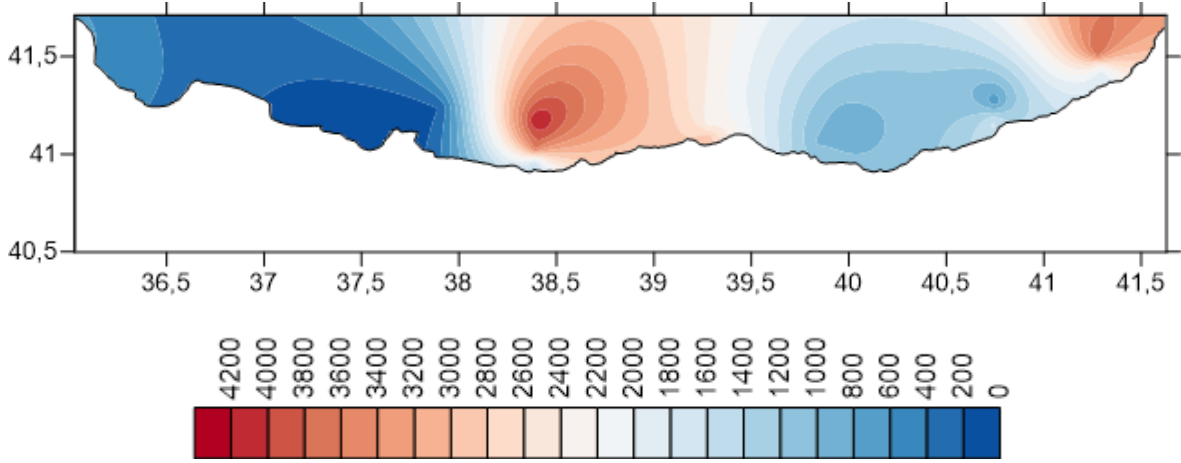
Şekil 51. Şubat 2013 10m derinliğinde nanoökaryot dağılımı

3.3.1.3. 20m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

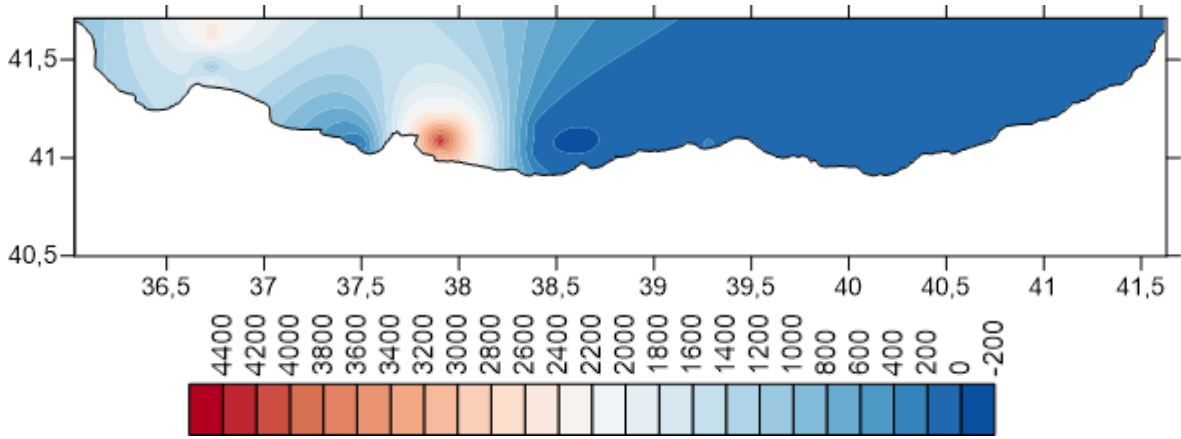
20 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* miktarı $14.605 \pm 9, 6.10^3$ hücre ml^{-1} iken *Synechococcus* miktarının maksimum olduğu istasyonlar OM2 istasyonu 49.320 hücre ml^{-1} , TV2 istasyonu 19.820 hücre ml^{-1} , SÇ2 istasyonu 19020 hücre ml^{-1} ve AA5 istasyonu 18.700 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $1.360 \pm 1, 2 \times 10^3$ hücre ml^{-1} iken maksimum pikoökaryot miktarları sırasıyla GA5 istasyonu 4.180 hücre ml^{-1} , AA5 istasyonu 3.820 hücre ml^{-1} ve TV2 istasyonu 2.920 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama nonaökaryot miktarı $779 \pm 1, 1 \times 10^3$ hücre ml^{-1} iken maksimum nonaökaryot miktarları sırasıyla OM4 istasyonu 4.420 hücre ml^{-1} OM2 istasyonu 31.160 hücre ml^{-1} ve SÇ5 istasyonu 2.520 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır.



Şekil 52. Şubat 2013 20m derinliğinde *Synechococcus* dağılımı



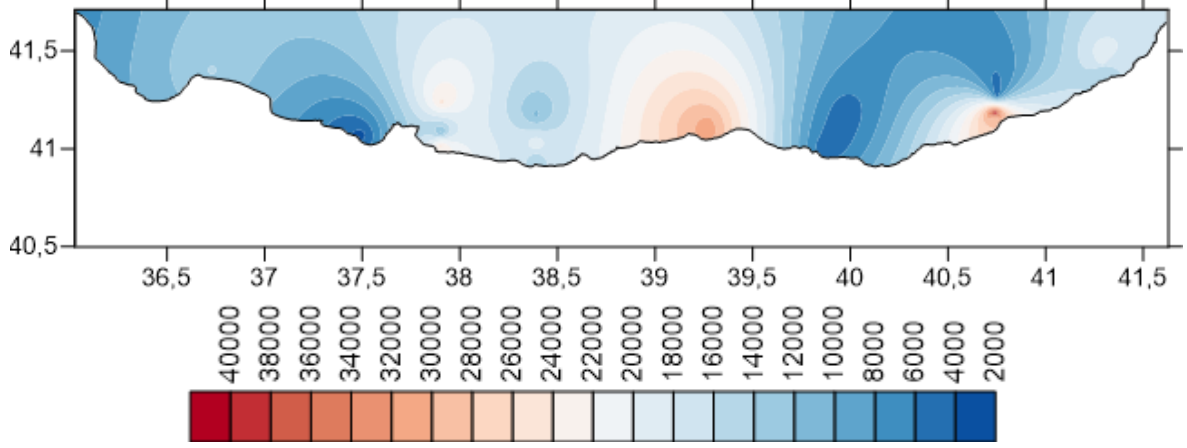
Şekil 53. Şubat 2013 20m derinliğinde pikoökaryot dağılımı



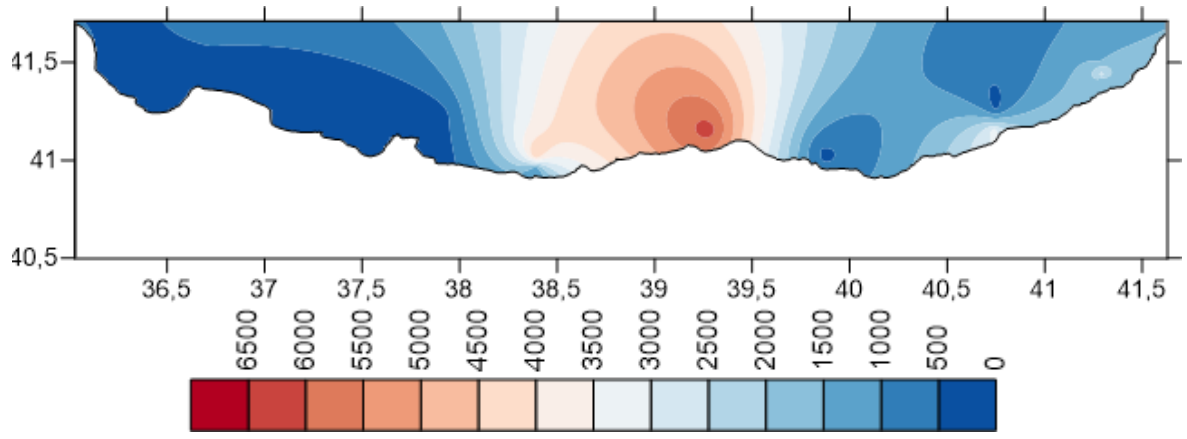
Şekil 54. Şubat 2013 20m derinliğinde nanoökaryot dağılımı

3.3.1.4. 30m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

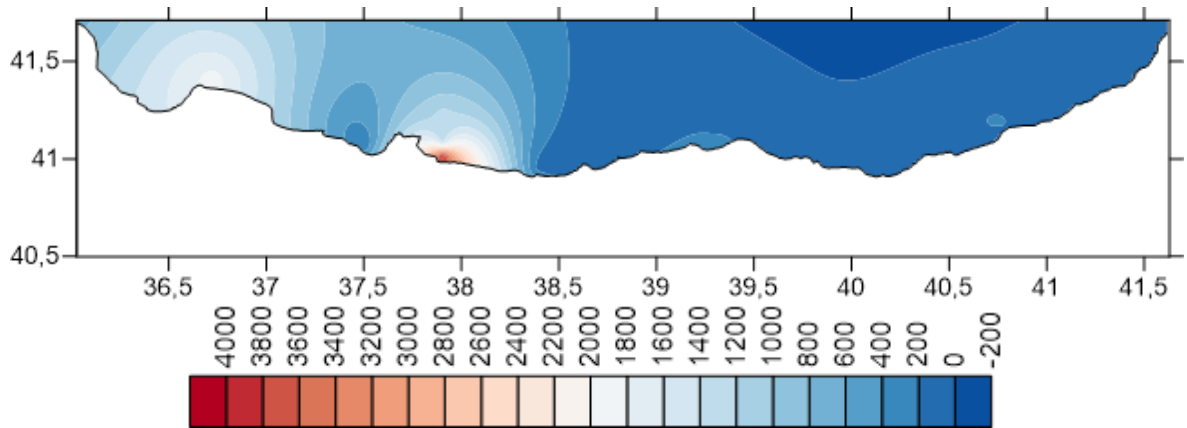
30 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* s miktarı $15.419 \pm 1 \times 10^4$ hücre ml^{-1} iken *Synechococcus* miktarının maksimum miktarları sırasıyla RÇ4 istasyonu 41.060 hücre ml^{-1} , TV2 istasyonu 31.180 hücre ml^{-1} , TV4 istasyonu 30.260 hücre ml^{-1} ve OM5 istasyonu 24.540 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $1.578 \pm 1,8 \times 10^3$ hücre ml^{-1} iken maksimum pikoökaryot miktarları TV4 istasyonu 6.240 hücre ml^{-1} , TV2 istasyonu 5.760 hücre ml^{-1} , GA4 istasyonu 4.500 hücre ml^{-1} ve RÇ2 istasyonu 3.140 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama nonaökaryot miktarı $643 \pm 9 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum nonaökaryot miktarları OM2 istasyonu 3.900 hücre ml^{-1} , SÇ2 istasyonu 1.900 hücre ml^{-1} , SÇ4 istasyonu 1.780 hücre ml^{-1} ve OM4 istasyonu 1.380 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır.



Şekil 55. Şubat 2013 30m derinliğinde *Synechococcus* dağılımı



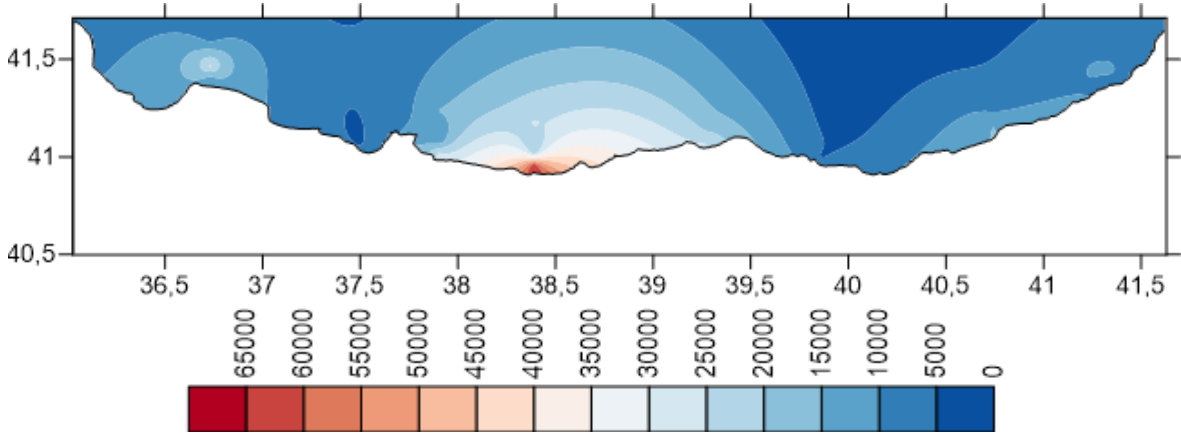
Şekil 56. Şubat 2013 30m derinliğinde pikoökaryot dağılımı



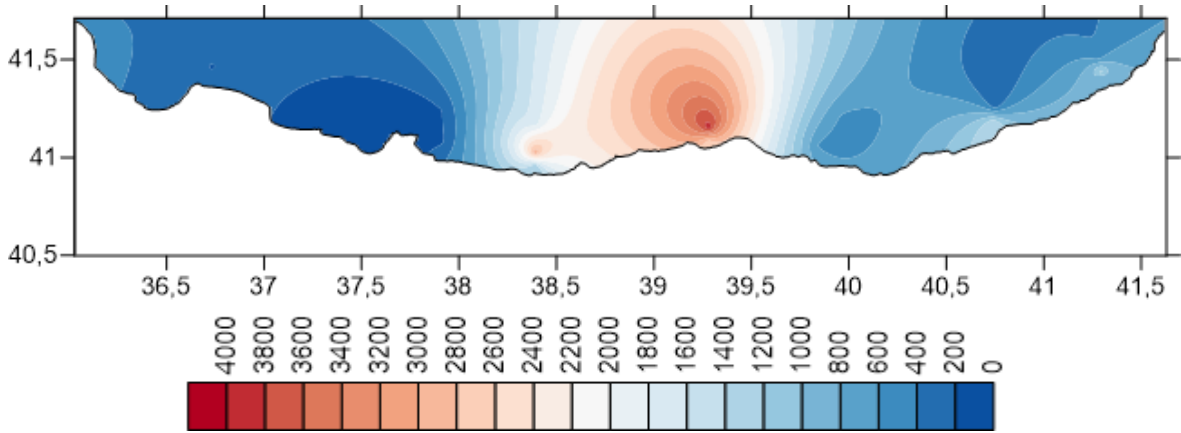
Şekil 57. Şubat 2013 30m derinliğinde nanoökaryot dağılımı

3.3.1.5. 40m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

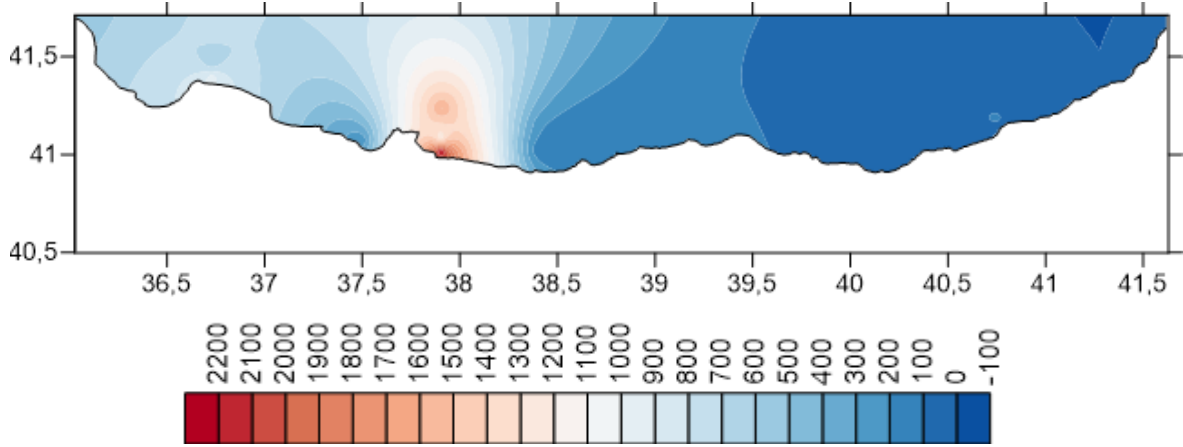
40 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* miktarı $14.642 \pm 1,2 \times 10^4$ hücre ml^{-1} iken *Synechococcus* miktarının maksimum pik değerleri sırasıyla GA2 istasyonu 64.580 hücre ml^{-1} , SÇ4 istasyonu 26.060 hücre ml^{-1} , GM5 istasyonu 25.480 hücre ml^{-1} ve OM2 istasyonu 25.400 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı 942 ± 1.10^3 hücre ml^{-1} iken 40 metre derinlikteki maksimum pikoökaryot miktarları TV4 istasyonu 3.900 hücre ml^{-1} , GA4 istasyonu 2.960 hücre ml^{-1} , TV2 istasyonu 2.760 hücre ml^{-1} ve RÇ2 istasyonu 1.400 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama nonaökaryot miktarı $433 \pm 5 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken bölgedeki maksimum nonaökaryot miktarları OM2 istasyonu 2.200 hücre ml^{-1} , OM5 istasyonu 1.620 hücre ml^{-1} ve SÇ2 istasyonu 940 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır.



Şekil 58. Şubat 2013 40m derinliğinde *Synechococcus* dağılımı



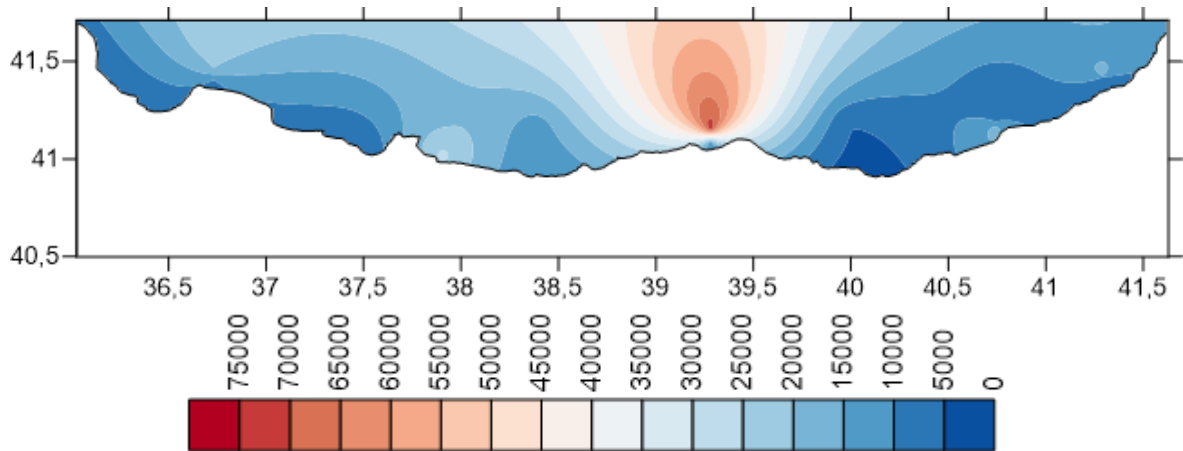
Şekil 59. Şubat 2013 40m derinliğinde pikoökaryot dağılımı



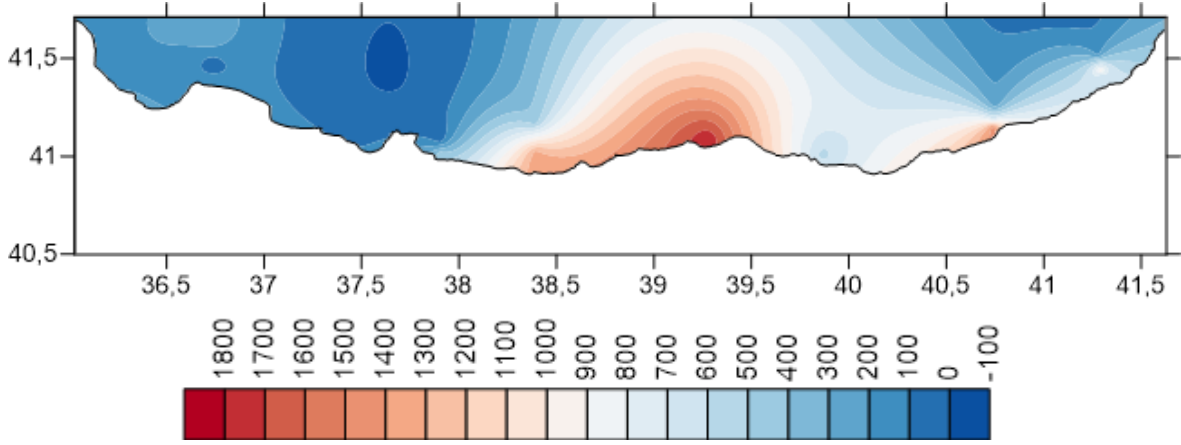
Şekil 60. Şubat 2013 40m derinliğinde nanoökaryot dağılımı

3.3.1.6. 50m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

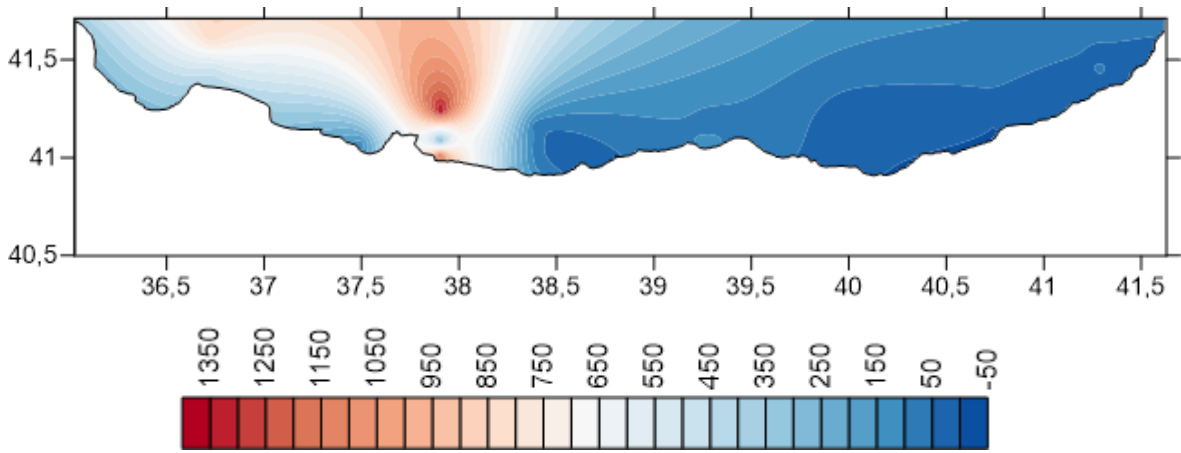
50 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* miktarı $15.424 \pm 1,41 \times 10^4$ hücre ml^{-1} iken *Synechococcus* miktarının maksimum değerleri sırasıyla TV4 istasyonu 73.040 hücre ml^{-1} , OM2 istasyonu 26.420 hücre ml^{-1} ve SÇ5 istasyonu 23.880 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $593 \pm 5 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum pikoökaryot değerleri TV2 istasyonu 1.780 hücre ml^{-1} , TV4 istasyonu 1.660 hücre ml^{-1} , RÇ2 istasyonu 1.420 hücre ml^{-1} ve GA2 istasyonu 1.360 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama nonaökaryot miktarı $292 \pm 4 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum nonaökaryot değerleri OM5 istasyonu 1.360 hücre ml^{-1} , OM2 istasyonu 1.160 hücre ml^{-1} , SÇ5 istasyonu 840 hücre ml^{-1} ve SB5 istasyonu 660 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır.



Şekil 61. Şubat 2013 50m derinliğinde *Synechococcus* dağılımı



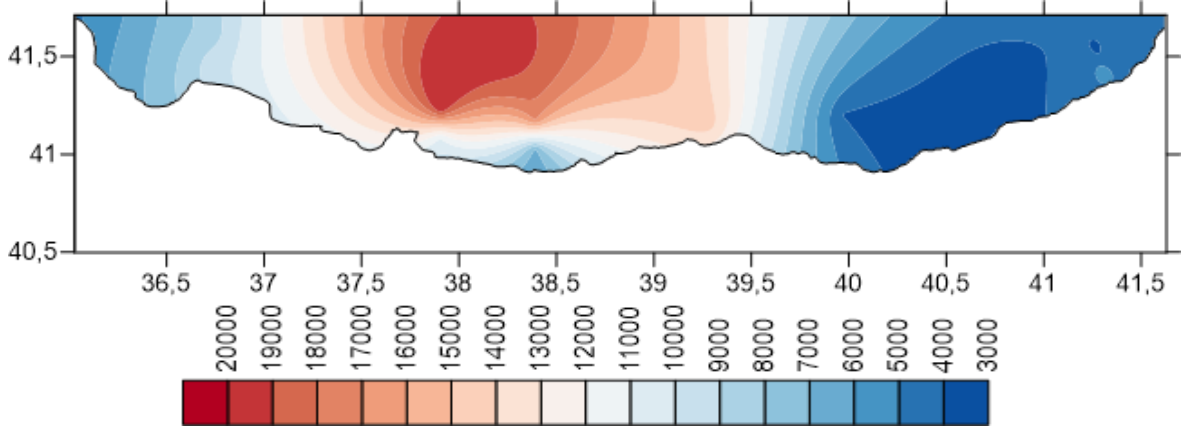
Şekil 62. Şubat 2013 50m derinliğinde pikoökaryot dağılımı



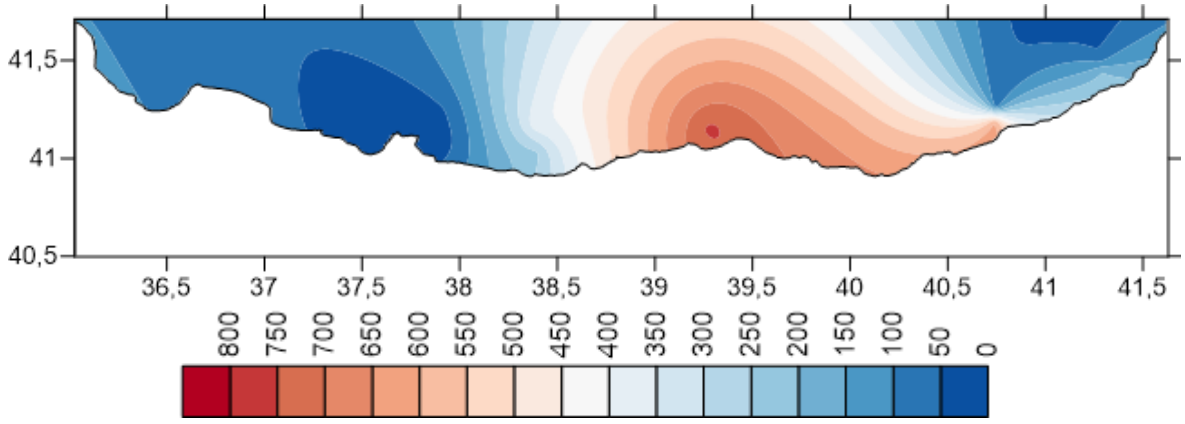
Şekil 63. Şubat 2013 50m derinliğinde anoökaryot dağılımı

3.3.1.7. 75m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

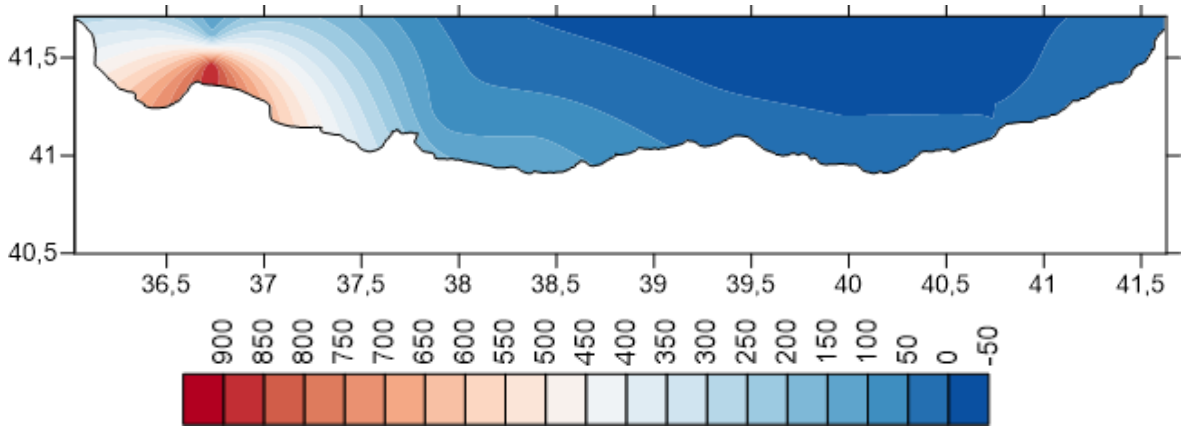
75 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* miktarı $8.170 \pm 5,5 \times 10^3$ hücre ml^{-1} iken *Synechococcus*' un maksimum değeri OM5 istasyonu 19.940 hücre ml^{-1} , GA5 istasyonu 17.020 hücre ml^{-1} ve TV4 istasyonu 14.480 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $234 \pm 2,5 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken pikoökaryot un maksimum değerleri TV4 istasyonu 760 hücre ml^{-1} , RÇ4 istasyonu 600 hücre ml^{-1} ve GA5 istasyonu 380 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama nonaökaryot miktarı $130 \pm 2,3 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum nonaökaryot miktarları SÇ4 istasyonu 900 hücre ml^{-1} ve SB4 istasyonu 200 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır.



Şekil 64. Şubat 2013 75m derinliğinde *Synechococcus* dağılımı



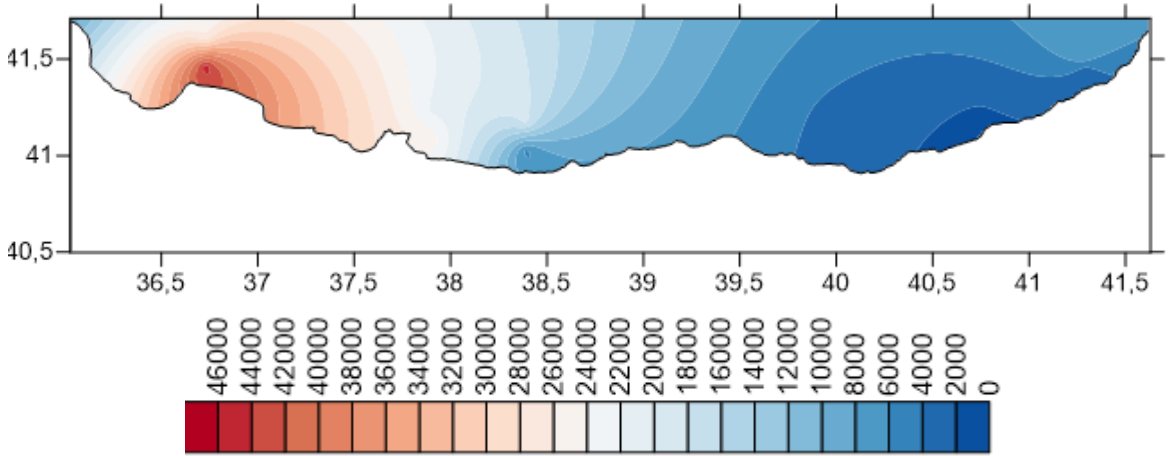
Şekil 65. Şubat 2013 75m derinliğinde pikoökaryot dağılımı



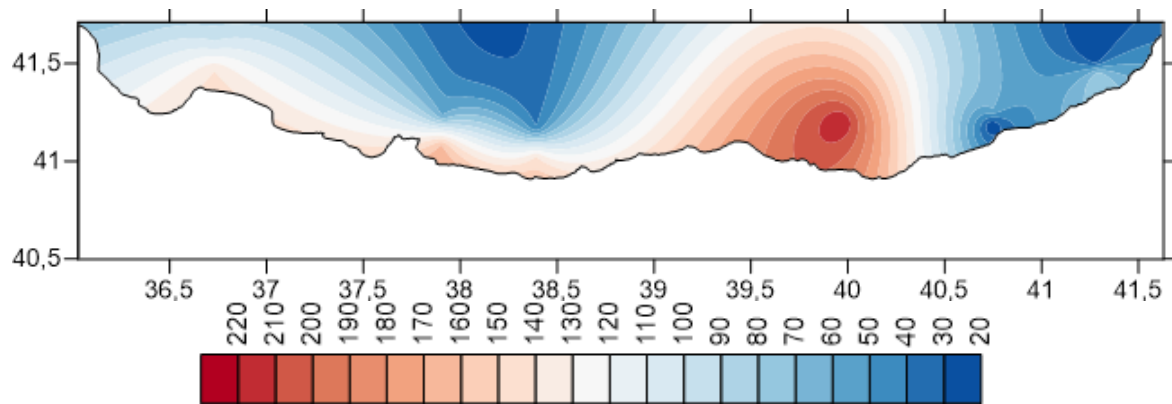
Şekil 66. Şubat 2013 75m derinliğinde nanoökaryot dağılımı

3.3.1.8. 100m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

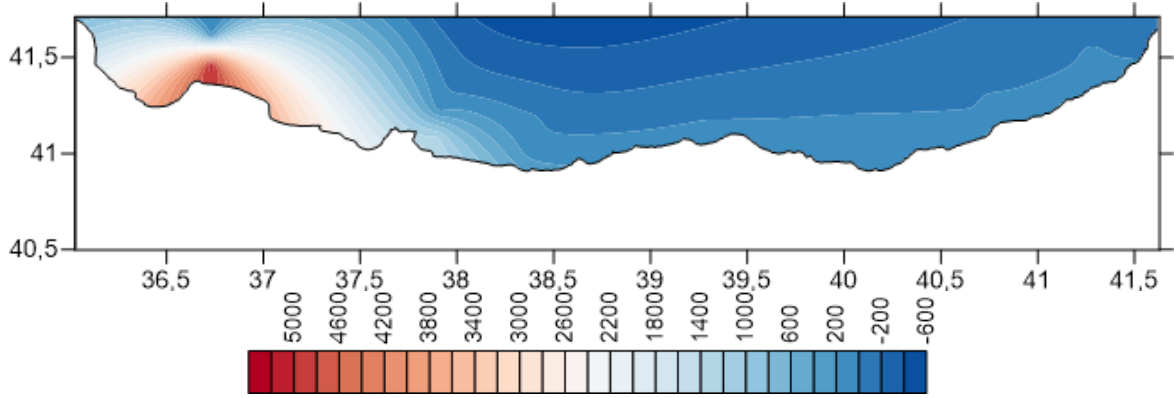
100 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* miktarı $11.943 \pm 1,2 \times 10^4$ hücre ml^{-1} iken maksimum *Synechococcus* miktarları SÇ4 istasyonu 44.800 hücre ml^{-1} , SÇ5 istasyonu 26.700 hücre ml^{-1} , OM4 istasyonu 25.030 hücre ml^{-1} ve GA5 istasyonu 18.260 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $91 \pm 6 \times 10^1$ hücre ml^{-1} iken maksimum pikoökaryot miktarları TY5 istasyonu 220 hücre ml^{-1} , OM4 istasyonu 150 hücre ml^{-1} ve TV4 istasyonu 160 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama nonaökaryot miktarı $490 \pm 1,3 \times 10^3$ hücre ml^{-1} iken maksimum nonaökaryot miktarı SÇ4 istasyonu 5.080 hücre ml^{-1} ve OM4 istasyonu 1.200 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır.



Şekil 67. Şubat 2013 100m derinliğinde *Synechococcus* dağılımı



Şekil 68. Şubat 2013 100m derinliğinde pikoökaryot dağılımı

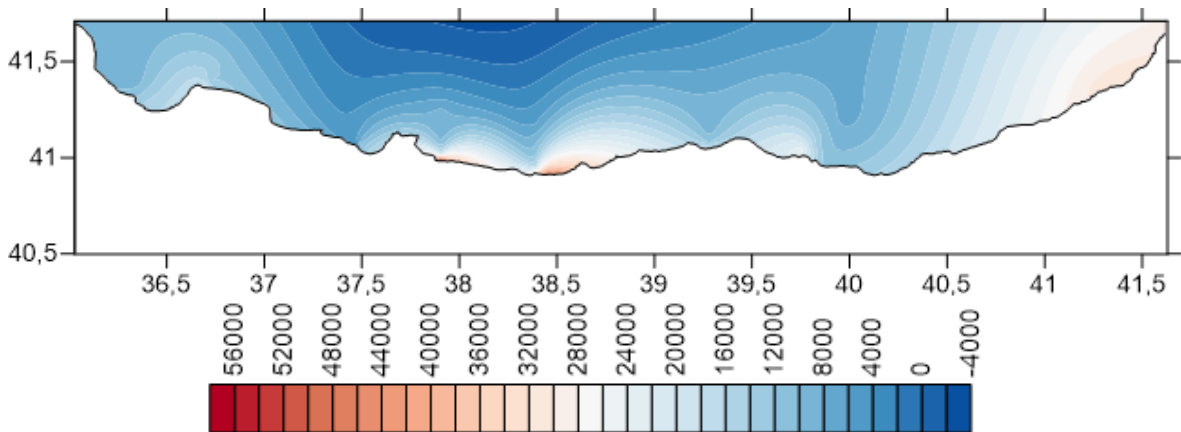


Şekil 69. Şubat 2013 100m derinliğinde nanoökaryot dağılımı

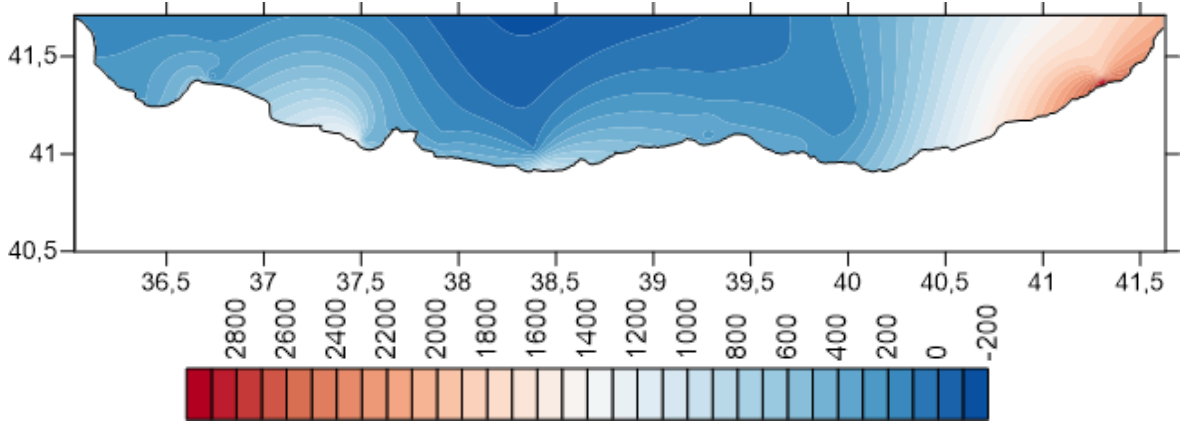
3.3.2. Mayıs Ayı *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

3.3.2.1. Yüzeysel *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

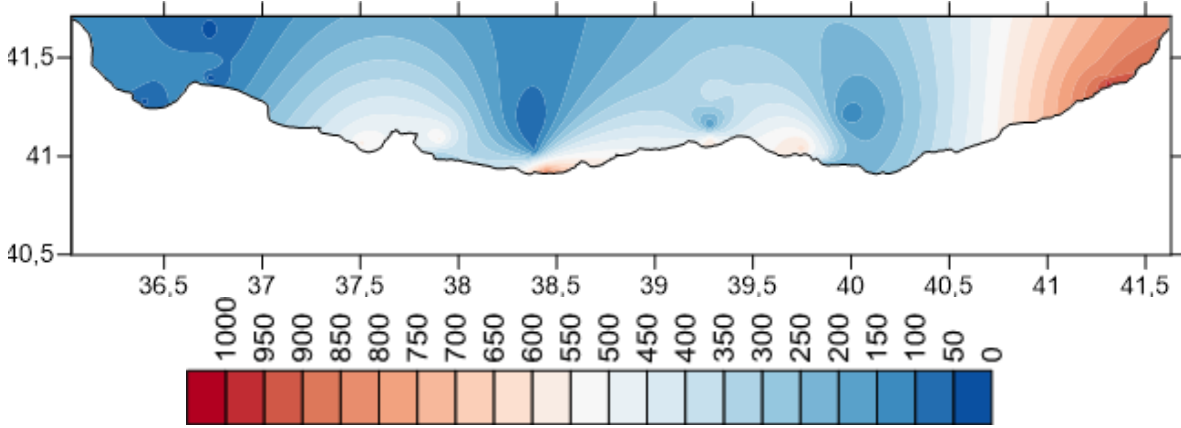
Yüzeysel ortalama *Synechococcus* miktarı $15.063 \pm 1,1 \cdot 10^4$ hücre ml⁻¹ iken maksimum *Synechococcus* miktarı OM1 istasyonu 54.320 hücre ml⁻¹, GA1 istasyonu 46.880 hücre ml⁻¹, AA1 istasyonu 31.700 hücre ml⁻¹ ve TDD2 istasyonu 23.040 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $484 \pm 6 \times 10^2$ hücre ml⁻¹ iken maksimum pikoökaryot miktarları sırasıyla AA1 istasyonu 2.860 hücre ml⁻¹, AA2 istasyonu 1.920 hücre ml⁻¹, OF1 istasyonu 1.420 hücre ml⁻¹ ve GA1 istasyonu 1.060 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır. Ortalama nanoökaryot miktarı $343 \pm 2,5 \times 10^2$ hücre ml⁻¹ iken maksimum nanoökaryot miktarları AA1 istasyonu 960 hücre ml⁻¹, GA1 istasyonu 840 hücre ml⁻¹, TDD2 istasyonu 620 hücre ml⁻¹ ve TV1 istasyonu 580 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.



Şekil 70. Mayıs 2013 yüzeysel *Synechococcus* dağılımı



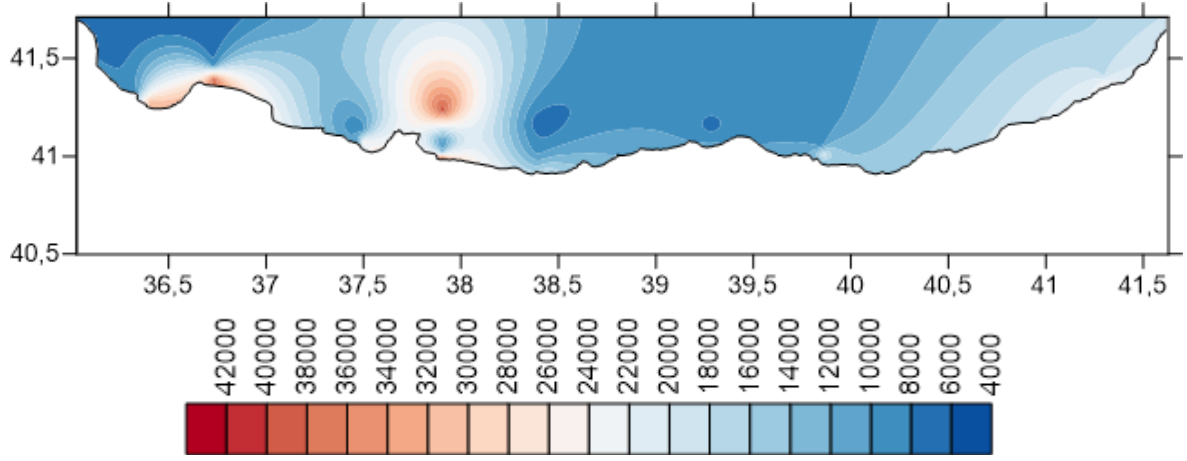
Şekil 71. Mayıs 2013 yüzey pikoökaryot dağılımı



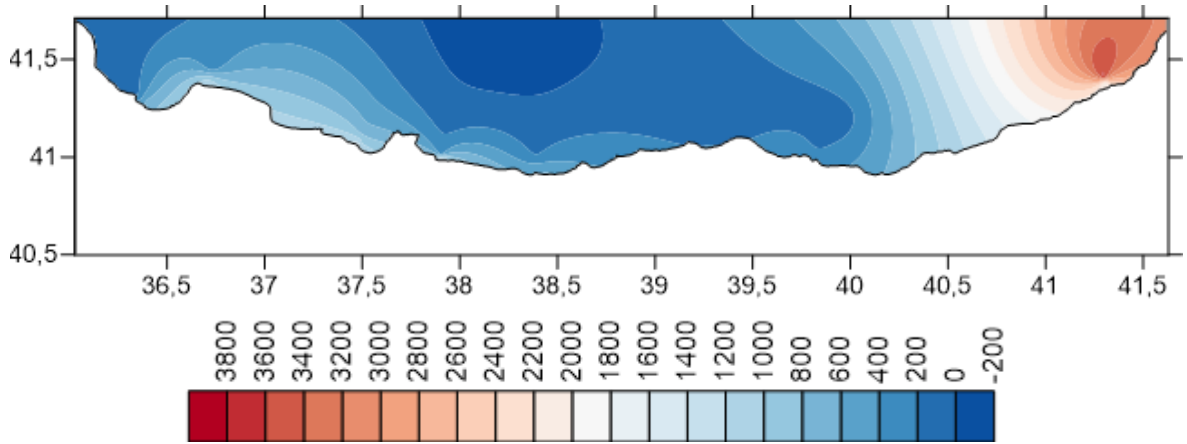
Şekil 72. Mayıs 2013 yüzey nanoökaryot dağılımı

3.3.2.2. 10m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

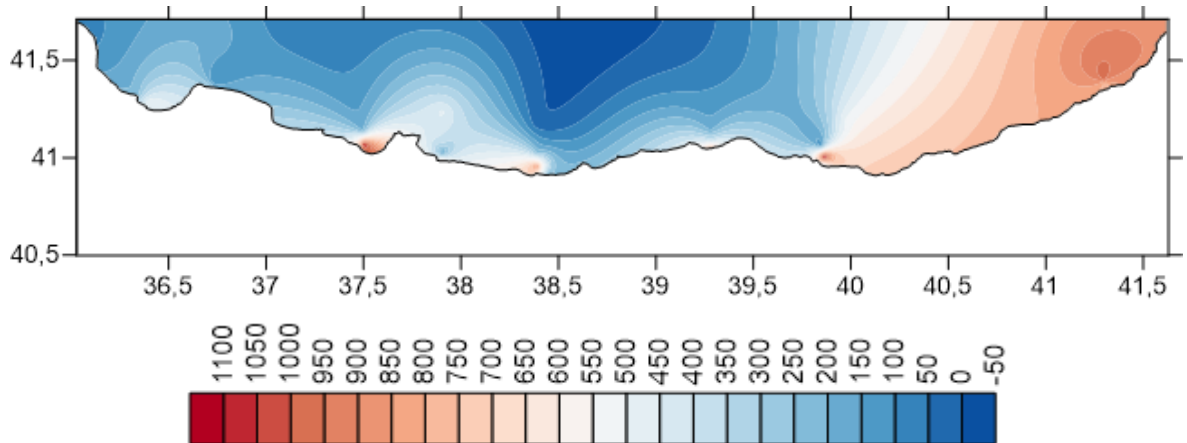
10 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* miktarı $15.753 \pm 1 \times 10^4$ hücre ml⁻¹ iken maksimum *Synechococcus* miktarı OM1 istasyonu 40.340 hücre ml⁻¹, OM5 istasyonu 39.720 hücre ml⁻¹, SÇ2 istasyonu 38.720 hücre ml⁻¹ ve SM1 istasyonu 30.380 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $557 \pm 7 \times 10^2$ hücre ml⁻¹ iken maksimum pikoökaryot miktarları AA2 istasyonu 3640 hücre ml⁻¹, OM1 istasyonu 1.400 hücre ml⁻¹, OF1 istasyonu 1.280 hücre ml⁻¹ ve SÇ1 istasyonu 1.200 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır. Ortalama nonaökaryot miktarı $396 \pm 3 \times 10^2$ hücre ml⁻¹ iken maksimum nonaökaryot miktarları TY2 istasyonu 1.120 hücre ml⁻¹, OF2 istasyonu 1.080 hücre ml⁻¹, AA2 istasyonu 980 hücre ml⁻¹ ve GA2 istasyonu 840 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.



Şekil 73. Mayıs 2013 10m derinliğinde *Synechococcus* dağılımı



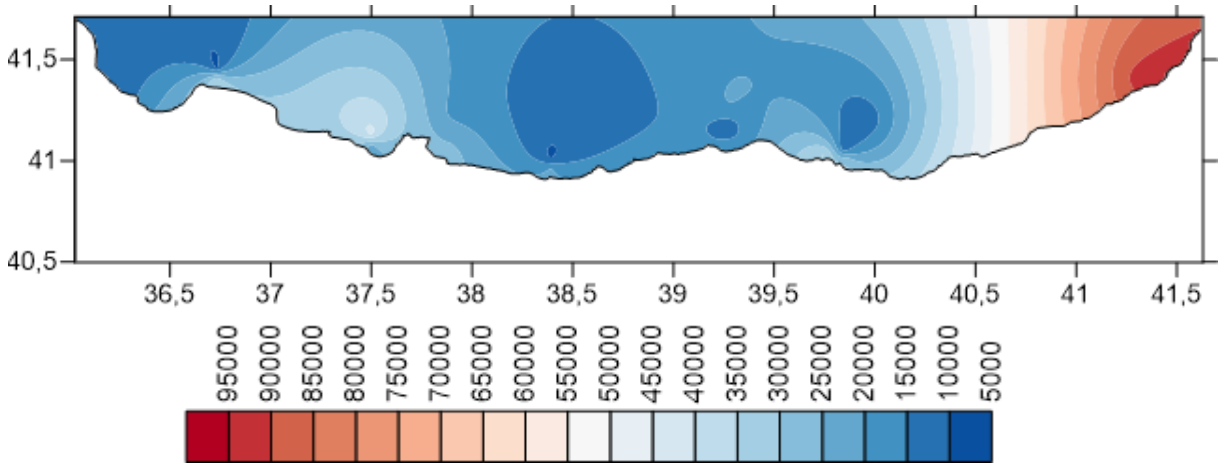
Şekil 74. Mayıs 2013 10m derinliğinde pikoökaryot dağılımı



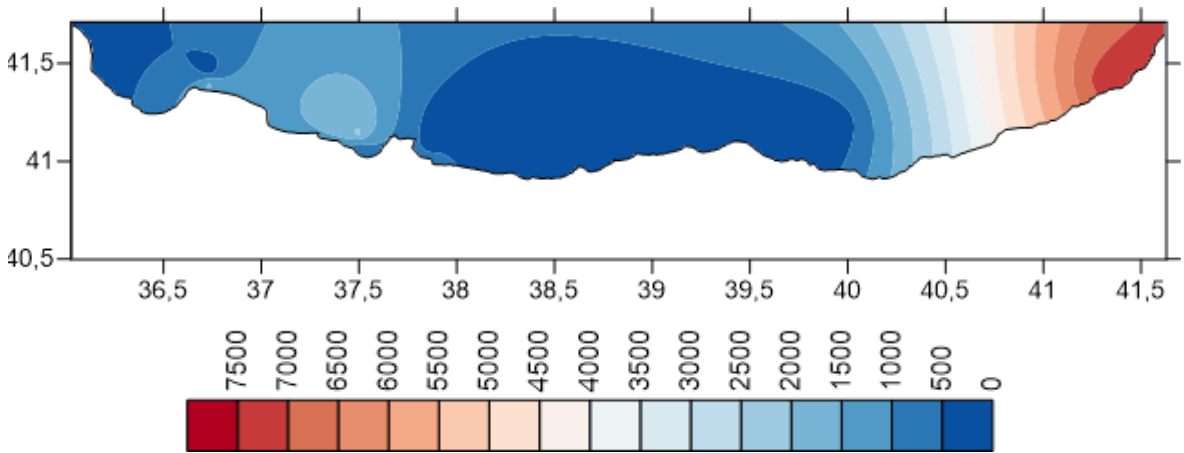
Şekil 75. Mayıs 2013 10m derinliğinde nanoökaryot dağılımı

3.3.2.3. 20m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

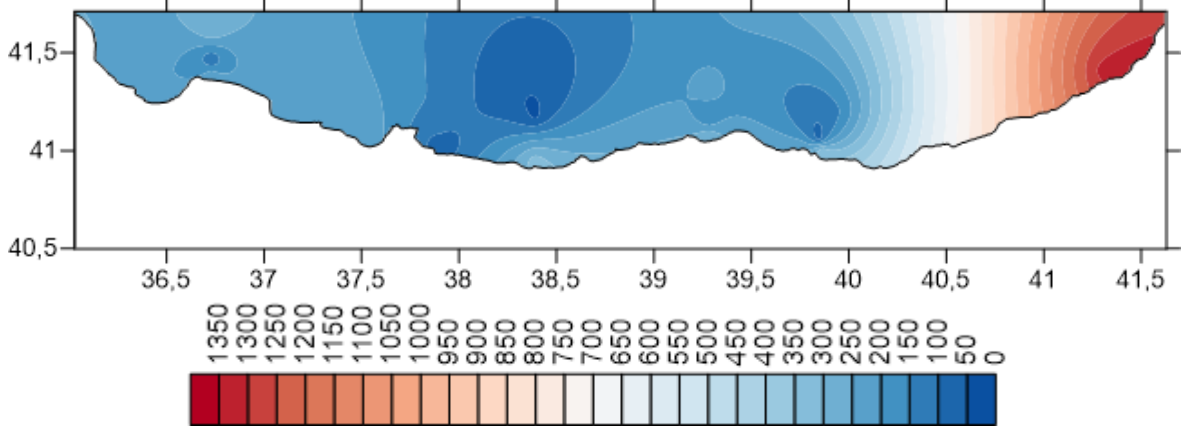
20 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* miktarı $22.039 \pm 1,7 \times 10^4$ hücre ml^{-1} iken maksimum *Synechococcus* miktarları AA2 istasyonu 91.920 hücre ml^{-1} , OF4 istasyonu 41.680 hücre ml^{-1} , TDD2 istasyonu 35.120 hücre ml^{-1} ve SÇ2 istasyonu 34.340 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $733 \pm 1,5 \times 10^3$ hücre ml^{-1} iken maksimum pikoökaryot miktarları AA2 istasyonu 7.560 hücre ml^{-1} , OF4 istasyonu 2.080 hücre ml^{-1} ve SÇ2 istasyonu 1.540 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama nonaökaryot miktarı $242 \pm 2,5 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum nonaökaryot miktarları AA2 istasyonu 1.320 hücre ml^{-1} , GA2 istasyonu 320 hücre ml^{-1} ve TY2 istasyonu 310 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır.



Şekil 76. Mayıs 2013 20m derinliğinde *Synechococcus* dağılımı



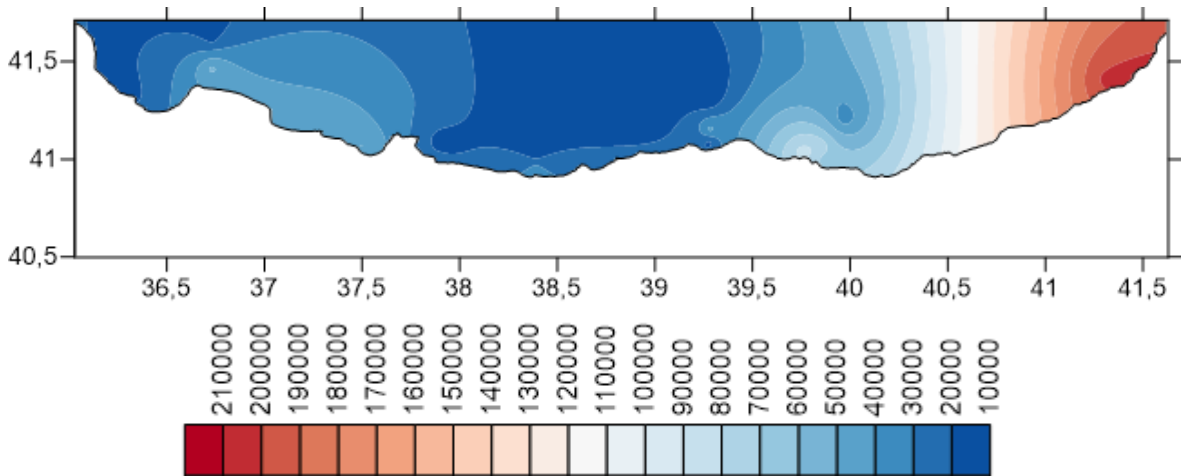
Şekil 77. Mayıs 2013 20m derinliğinde pikoökaryot dağılımı



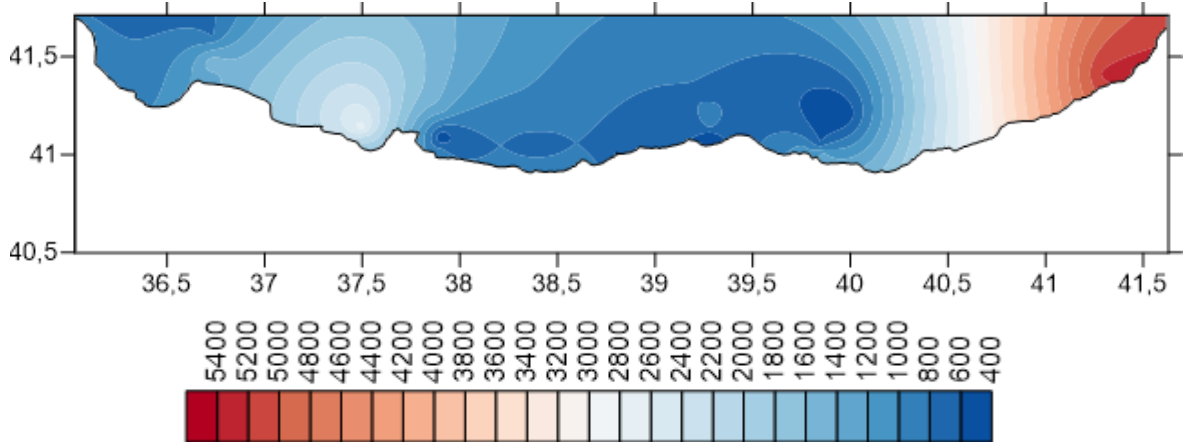
Şekil 78. Mayıs 2013 20m derinliğinde nanoökaryot dağılımı

3.3.2.4. 30m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

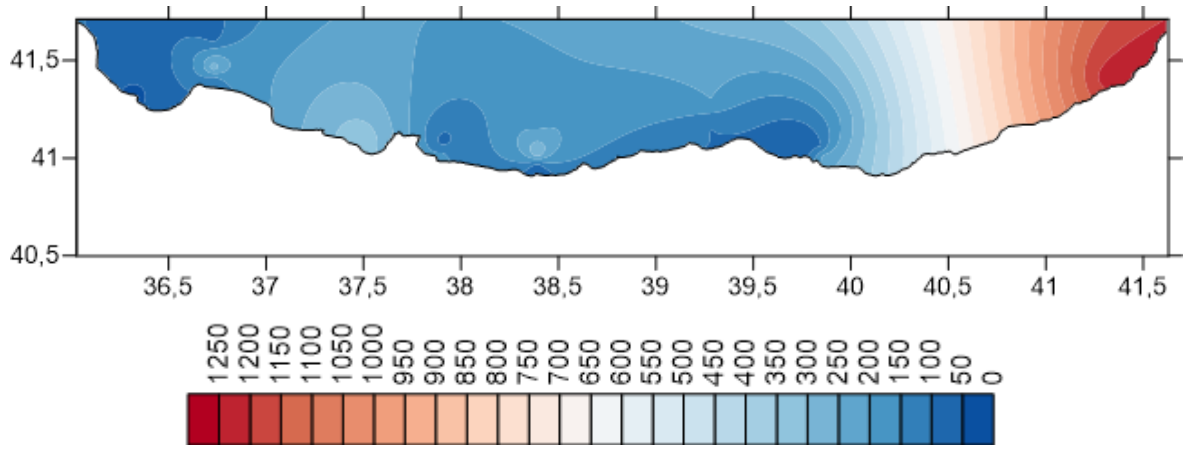
30 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* miktarı $41.469 \pm 4 \times 10^4$ hücre ml-1 iken maksimum *Synechococcus* miktarları AA2 istasyonu 202.280 hücre ml-1, TDD2 istasyonu 84.100, TY4 istasyonu 78.740 hücre ml⁻¹ ve SÇ4 istasyonu 52.640 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $1.157 \pm 1 \times 10^3$ hücre ml⁻¹ iken maksimum pikoökaryot miktarları AA2 istasyonu 5.240 hücre ml⁻¹, OF4 istasyonu 2.680 hücre ml⁻¹ ve SÇ4 istasyonu 1.560 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır. Ortalama nonaökaryot miktarı $200 \pm 2, 4 \times 10^2$ hücre ml⁻¹ iken maksimum nonaökaryot miktarları AA2 istasyonu 1.220 hücre ml⁻¹, OF2 istasyonu 320 hücre ml⁻¹ ve GA4 istasyonu 300 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.



Şekil 79. Mayıs 2013 30m derinliğinde *Synechococcus* dağılımı



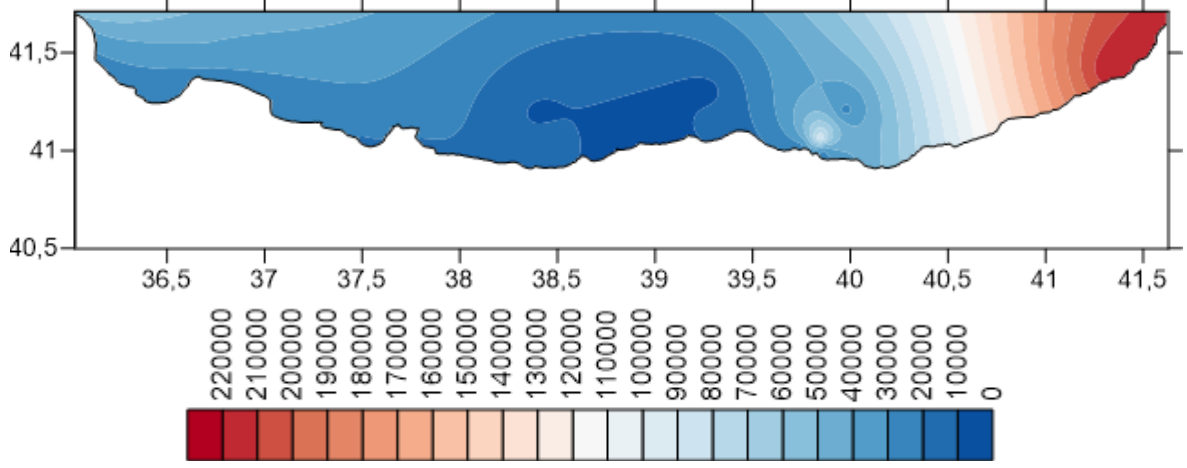
Şekil 80. Mayıs 2013 30m derinliğinde pikoökaryot dağılımı



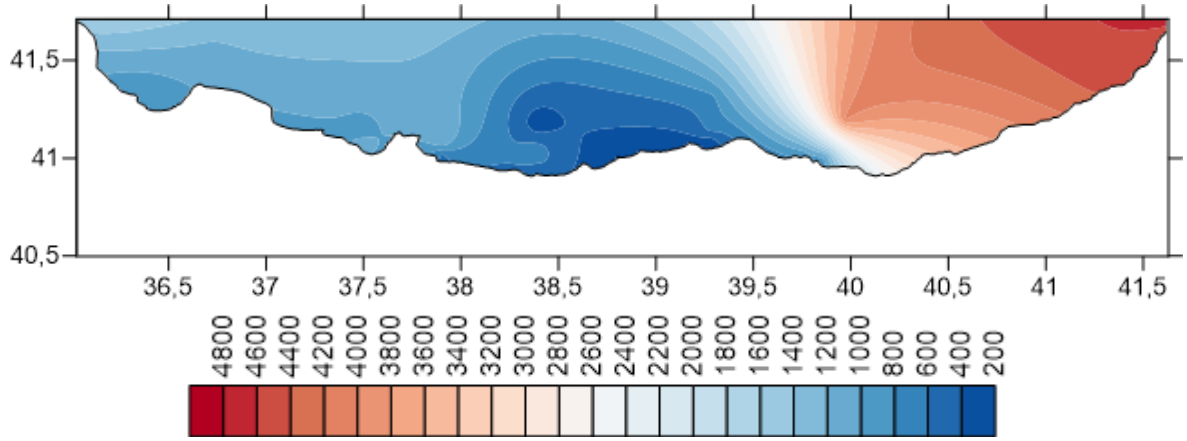
Şekil 81. Mayıs 2013 30m derinliğinde nanoökaryot dağılımı

3.3.2.5. 40m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

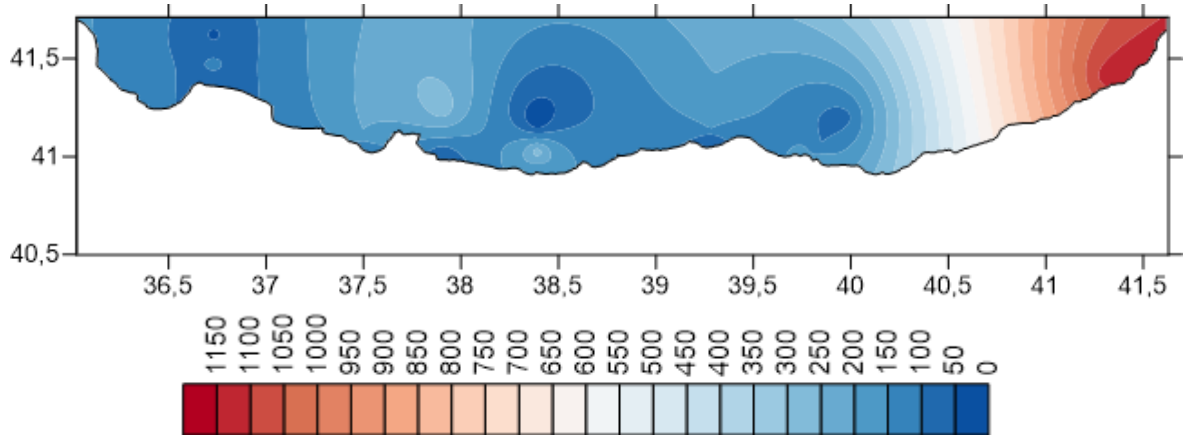
40 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* miktarları $43.140 \pm 5,2 \times 10^4$ hücre ml^{-1} iken maksimum *Synechococcus* miktarları AA2 istasyonu 216.480 hücre ml^{-1} , SB4 istasyonu 157.600 hücre ml^{-1} , TY4 istasyonu 91.100 hücre ml^{-1} ve SÇ5 istasyonu 41.560 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $1.364 \pm 1 \times 10^3$ hücre ml^{-1} iken maksimum pikoökaryot miktarları AA2 istasyonu 4.500 hücre ml^{-1} , TY5 istasyonu 4.020 hücre ml^{-1} ve SB4 istasyonu 2.760 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama nanoökaryot miktarı $183 \pm 2 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum nanoökaryot miktarı AA2 istasyonu 1.120 hücre ml^{-1} , OM5 istasyonu 280 hücre ml^{-1} ve GA4 istasyonu 260 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır.



Şekil 82. Mayıs 2013 40m derinliğinde *Synechococcus* dağılımı



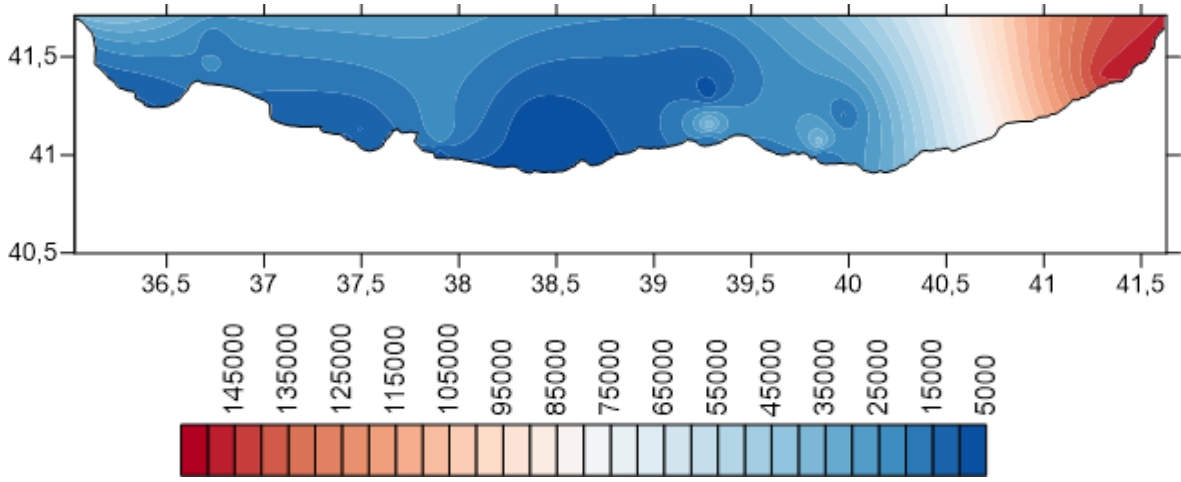
Şekil 83. Mayıs 2013 40m derinliğinde pikoökaryot dağılımı



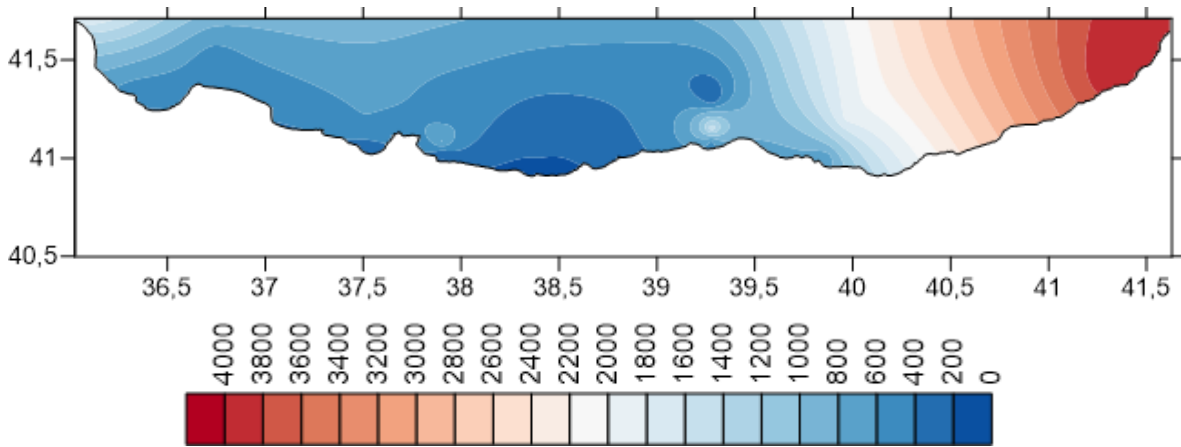
Şekil 84. Mayıs 2013 40m derinliğinde nanoökaryot dağılımı

3.3.2.6. 50m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

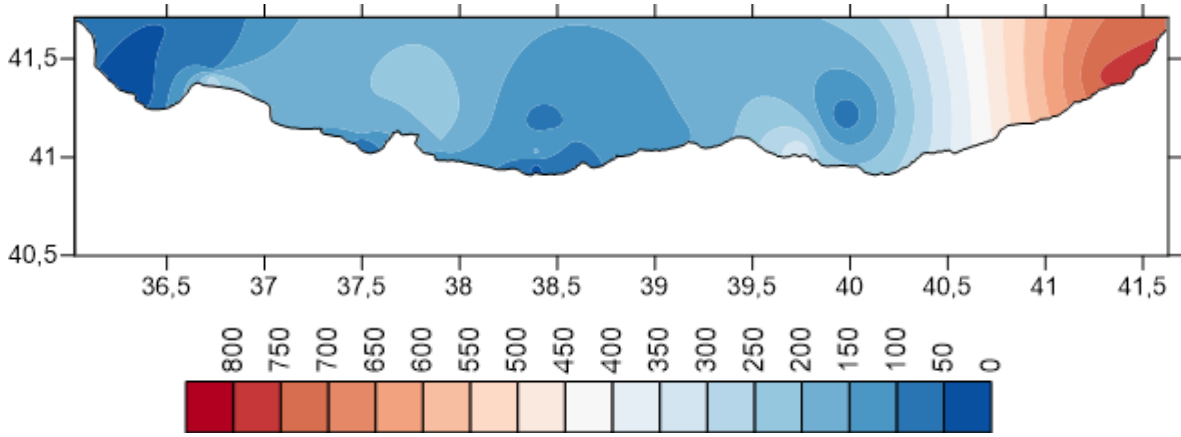
50 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* miktarı $30.170 \pm 3,7 \times 10^4$ hücre ml^{-1} iken maksimum *Synechococcus* miktarları AA2 istasyonu 145.720 hücre ml^{-1} , SB5 istasyonu 120.640 hücre ml^{-1} , TV4 istasyonu 40.140 hücre ml^{-1} ve TY4 istasyonu 39.040 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $1.071 \pm 1 \times 10^3$ hücre ml^{-1} iken maksimum pikoökaryot miktarları SB4 istasyonu 4.160 hücre ml^{-1} , AA2 istasyonu 3.960 hücre ml^{-1} ve SB5 istasyonu 3.360 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama nonaökaryot miktarı $167 \pm 1,5 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum nonaökaryot miktarları AA2 istasyonu 760 hücre ml^{-1} , TDD2 istasyonu 340 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır.



Şekil 85. Mayıs 2013 50m derinliğinde *Synechococcus* dağılımı



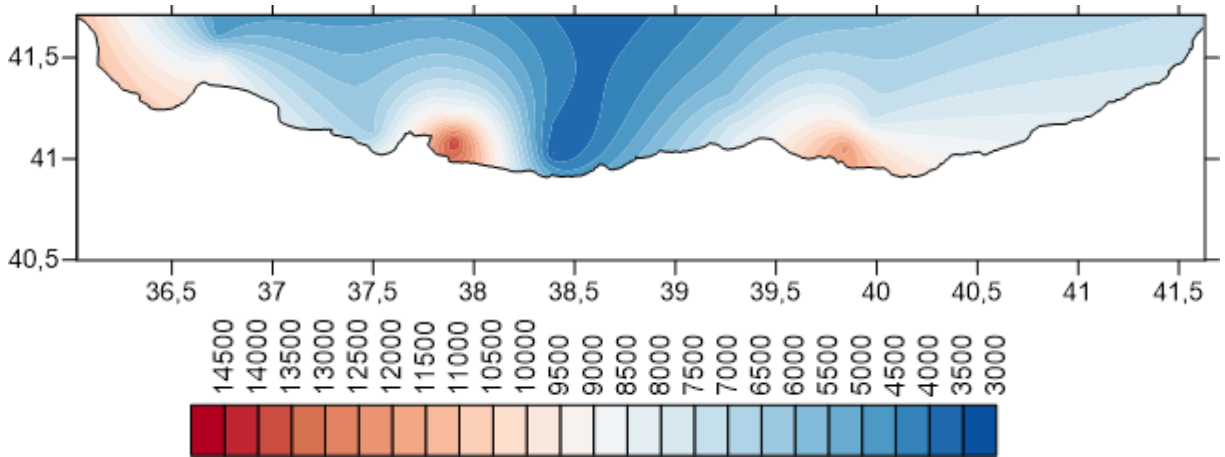
Şekil 86. Mayıs 2013 50m derinliğinde Pikoökaryot Dağılımı



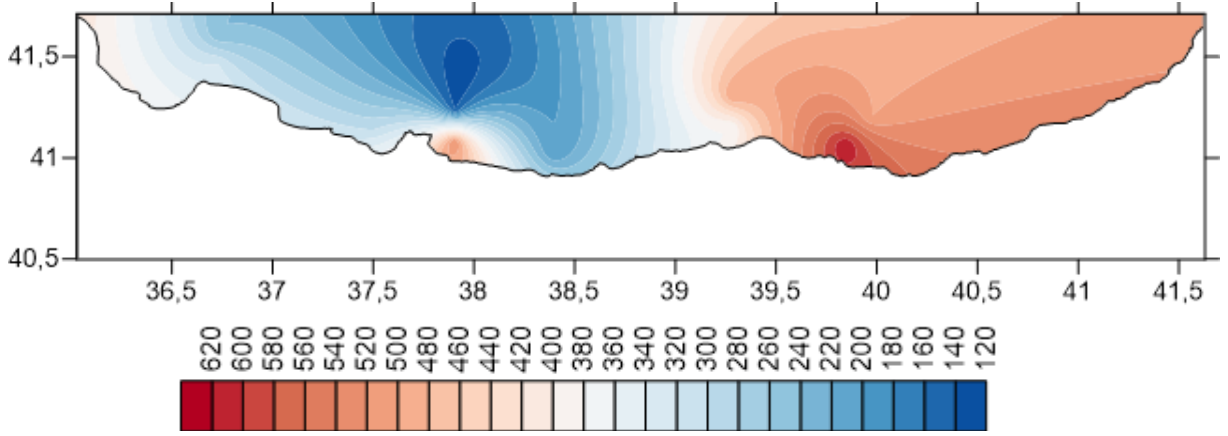
Şekil 87. Mayıs 2013 50m derinliğinde nanoökaryot dağılımı

3.3.2.7. 75m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

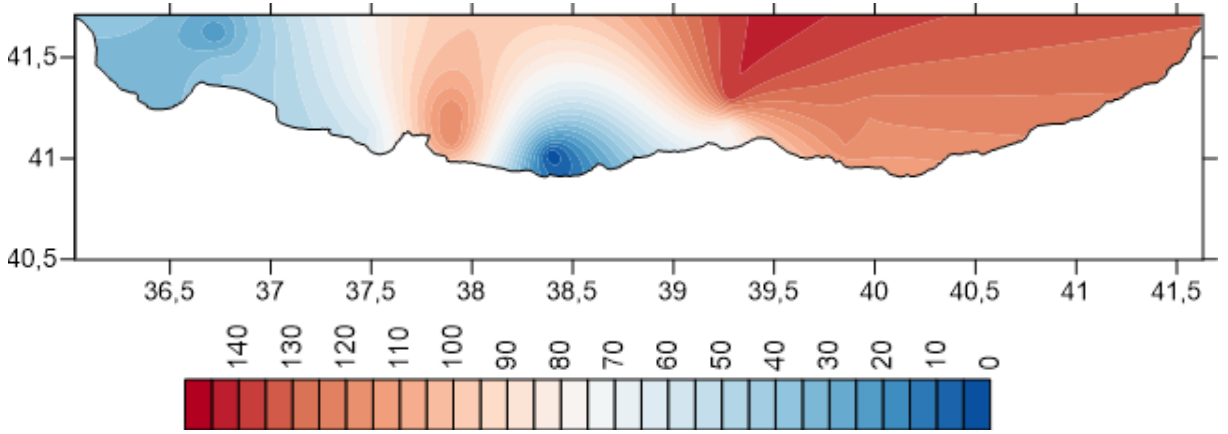
75 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* miktarı $8.021 \pm 3,3 \times 10^3$ hücre ml^{-1} iken maksimum *Synechococcus* miktarları sırasıyla OM4 istasyonu 14.160 hücre ml^{-1} , SB4 istasyonu 12.440 hücre ml^{-1} ve TY4 istasyonu 12.140 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $372 \pm 1,5 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum pikoökaryot miktarı sırasıyla TY4 istasyonu 620 hücre ml^{-1} , OM4 istasyonu 520 hücre ml^{-1} ve TY5 istasyonu 500 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama nonaökaryot miktarı $75 \pm 5 \times 10^1$ hücre ml^{-1} iken maksimum nonaökaryot miktarı TV5 istasyonu 140 hücre ml^{-1} ve TY4 istasyonu 120 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır.



Şekil 88. Mayıs 2013 75m derinliğinde *Synechococcus* dağılımı



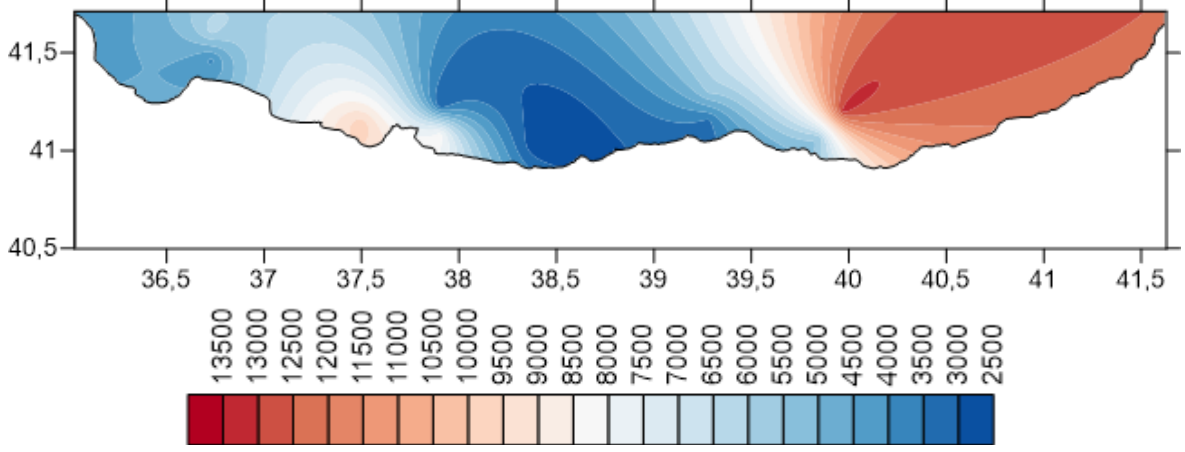
Şekil 89. Mayıs 2013 75m derinliğinde pikoökaryot dağılımı



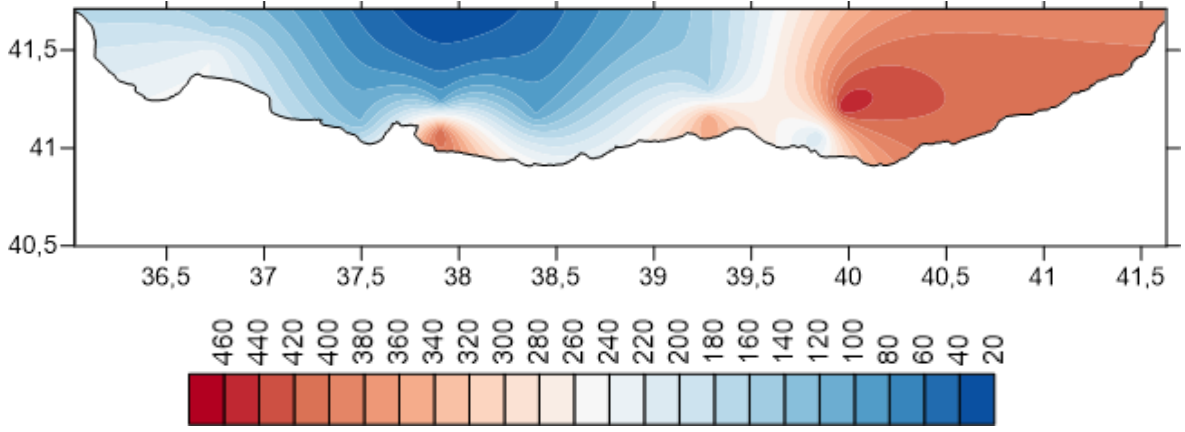
Şekil 90. Mayıs 2013 75m derinliğinde nanoökaryot dağılımı

3.3.2.8. 100m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

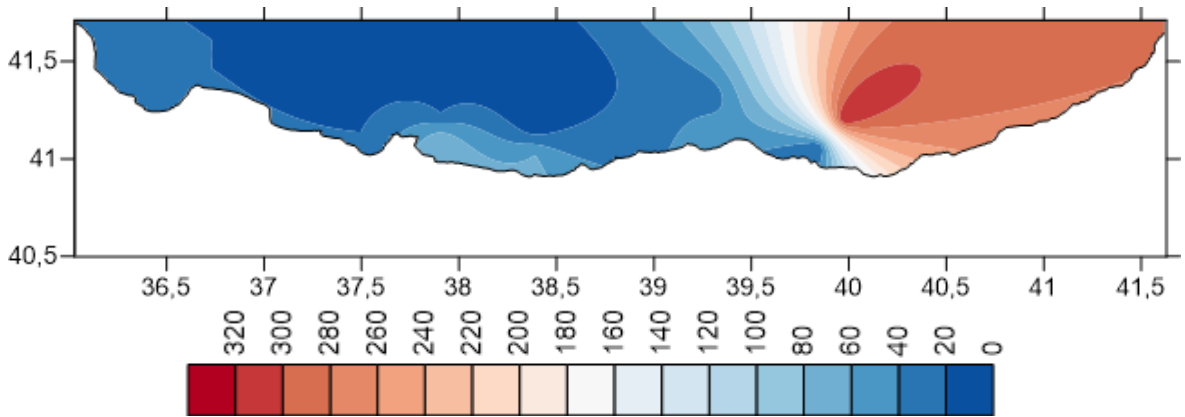
100 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* miktarı $5.435 \pm 5 \times 10^3$ hücre ml^{-1} iken maksimum *Synechococcus* miktarı TY5 istasyonu 13.140 hücre ml^{-1} , OF4 istasyonu 9800 hücre ml^{-1} ve OM4 istasyonu 8.120 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $213 \pm 1 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum pikoökaryot miktarları sırasıyla TY5 istasyonu 460 hücre ml^{-1} , OM4 istasyonu 420 hücre ml^{-1} ve TV4 istasyonu 360 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama nanoökaryot miktarı $52 \pm 8 \times 10^1$ hücre ml^{-1} iken maksimum nanoökaryot miktarları sırasıyla TY5 istasyonu 320 hücre ml^{-1} ve OM4 istasyonu 80 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır.



Şekil 91. Mayıs 2013 100m derinliğinde *Synechococcus* dağılımı



Şekil 92. Mayıs 2013 100m derinliğinde pikoökaryot dağılımı

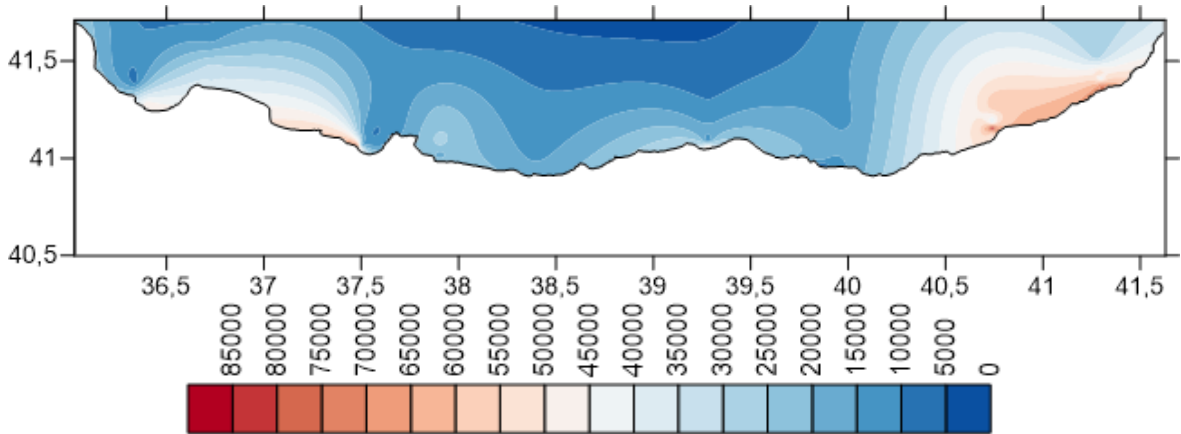


Şekil 93. Mayıs 2013 100m derinliğinde nanoökaryot dağılımı

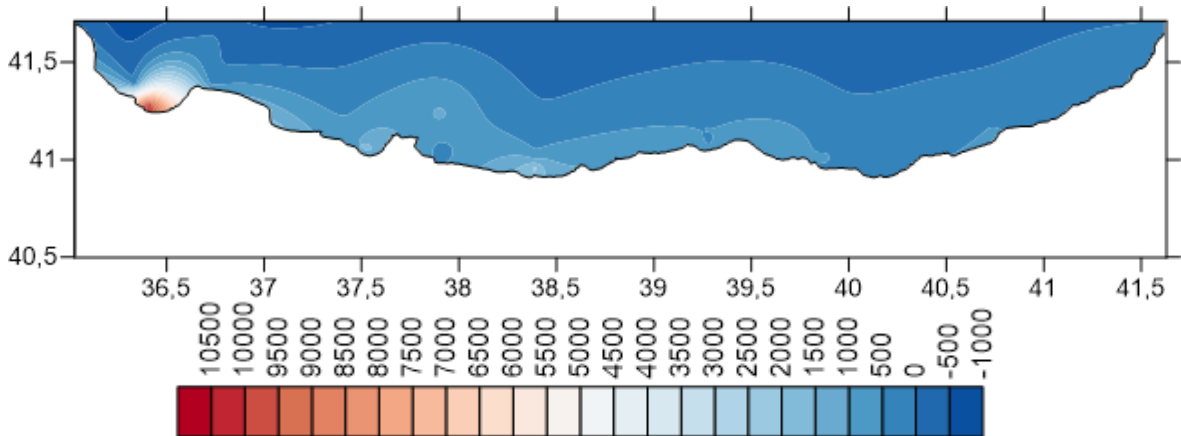
3.3.3. Ağustos Ayı *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

3.3.3.1. Yüzey *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

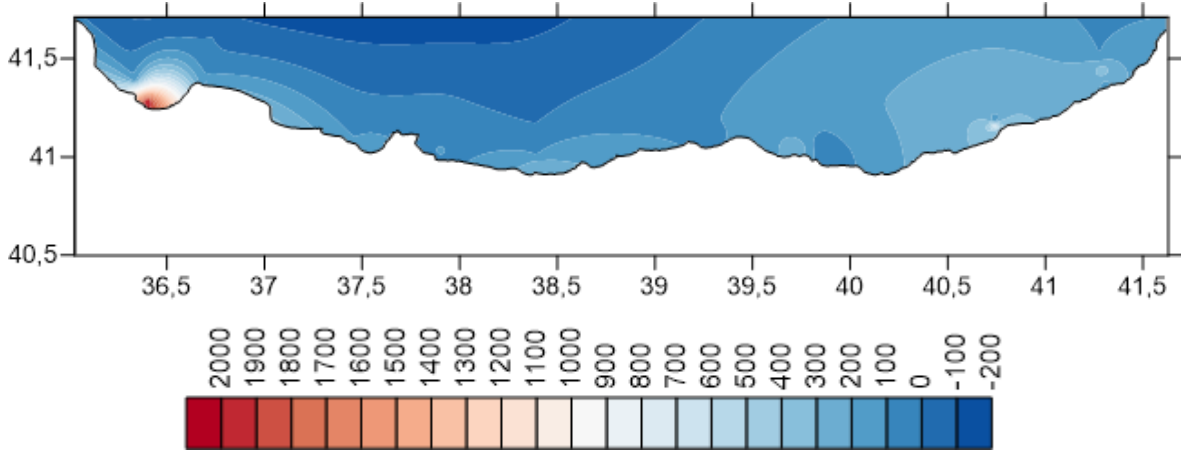
Yüzeyde ortalama *Synechococcus* miktarı $30.303 \pm 2 \times 10^4$ hücre ml^{-1} iken maksimum *Synechococcus* miktarı RÇ2 istasyonu 89.620 hücre ml^{-1} , OF1 istasyonu 72.580 hücre ml^{-1} ve AA1 istasyonu 72.580 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $774 \pm 1,6 \times 10^3$ hücre ml^{-1} iken maksimum pikoökaryot miktarları SM1 istasyonu 10.220 hücre ml^{-1} , GA2 istasyonu 2.100 hücre ml^{-1} ve OF2 istasyonu 1.680 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama nonaökaryot miktarları $188 \pm 3 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum nonaökaryot miktarları SM1 istasyonu 2.000 hücre ml^{-1} , RÇ2 istasyonu 780 hücre ml^{-1} ve AA4 istasyonu 380 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır.



Şekil 94. Ağustos 2013 yüzey *Synechococcus* dağılımı



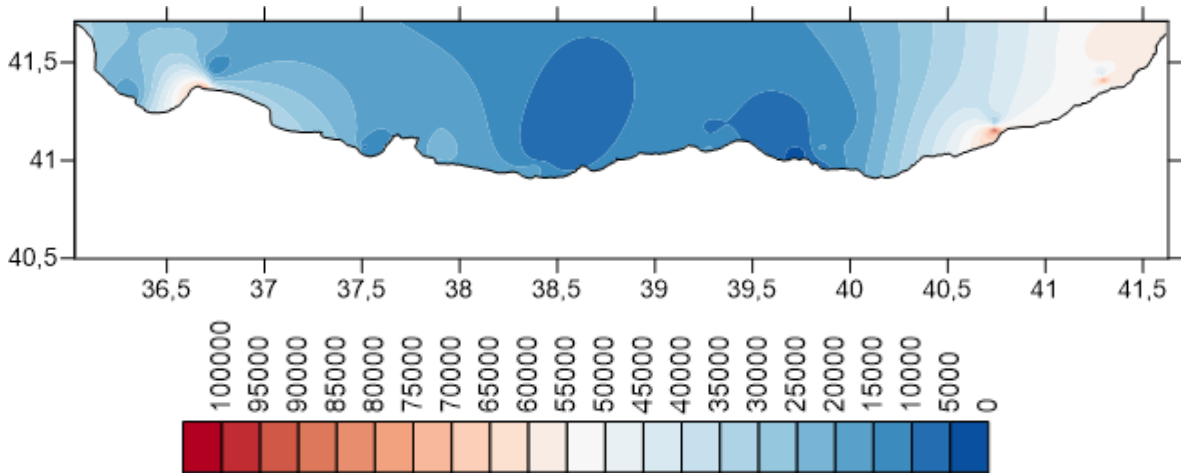
Şekil 95 Ağustos 2013 yüzey pikoökaryot dağılımı



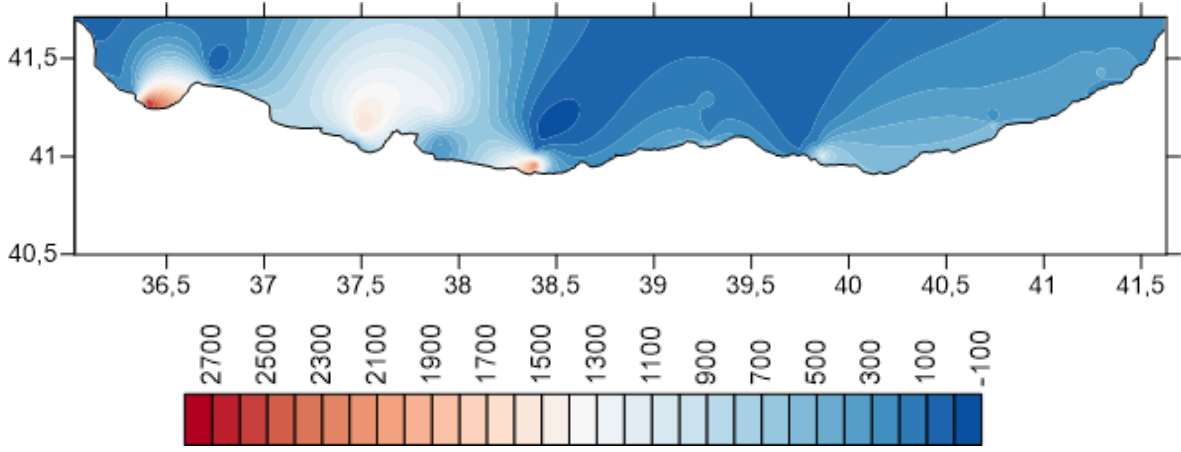
Şekil 96 Ağustos 2013 yüzey nanoökaryot dağılımı

3.3.3.2. 10m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

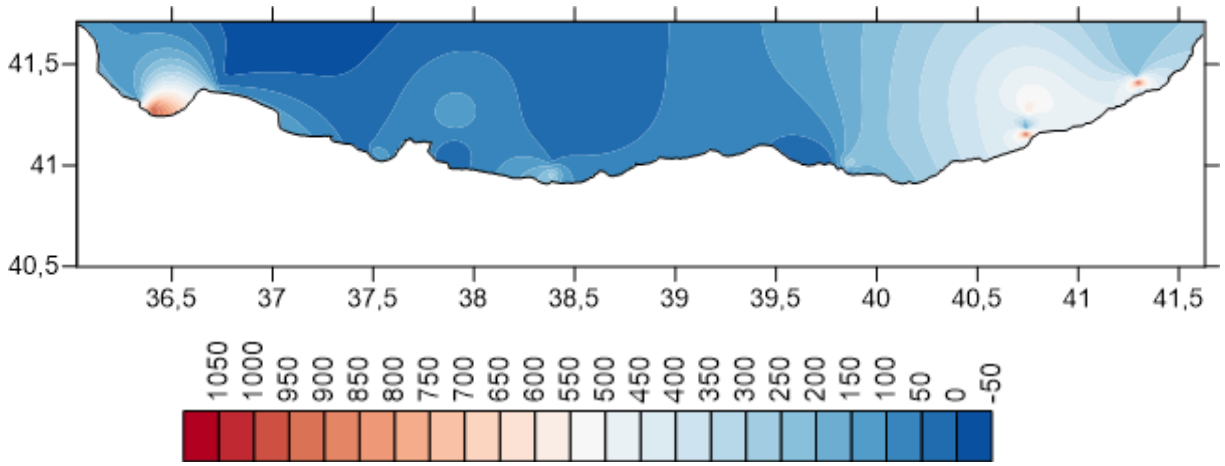
10 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* miktarı $28.394 \pm 2,4 \times 10^4$ hücre ml^{-1} iken maksimum *Synechococcus* miktarı RÇ2 istasyonu 103.540 hücre ml^{-1} , AA2 istasyonu 83.680 hücre ml^{-1} ve SÇ1 istasyonu 81.200 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $518 \pm 6 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum pikoökaryot miktarı SM1 istasyonu 2.640 hücre ml^{-1} , GA2 istasyonu 2.500 hücre ml^{-1} , OF4 istasyonu 1.640 hücre ml^{-1} ve OM5 istasyonu 1.240 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama nonaökaryot miktarı $212 \pm 2,8 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum nonaökaryot miktarları RÇ2 istasyonu 1.120 hücre ml^{-1} , AA2 istasyonu 1.100 hücre ml^{-1} ve SM1 istasyonu 960 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır.



Şekil 97. Ağustos 2013 10m derinliğinde *Synechococcus* dağılımı



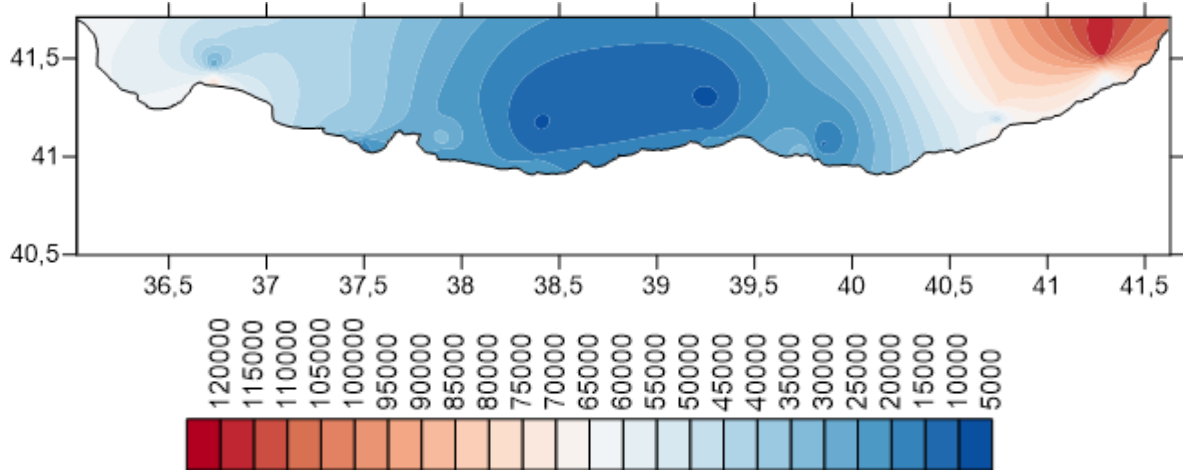
Şekil 98. Ağustos 2013 10m derinliğinde pikoökaryot dağılımı



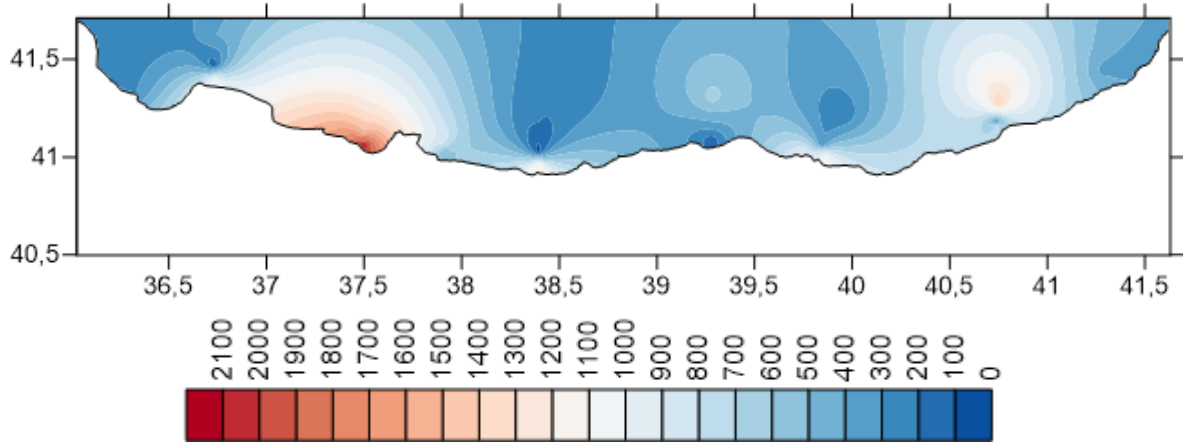
Şekil 99. Ağustos 2013 10m derinliğinde nanoökaryot dağılımı

3.3.3.3. 20m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

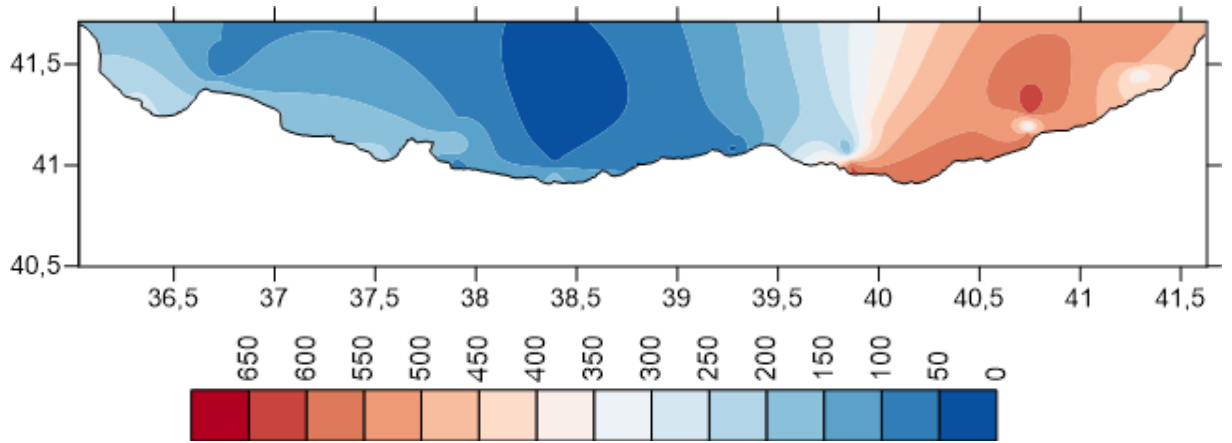
20 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* miktarı $42.450 \pm 2,8 \times 10^4$ hücre ml^{-1} iken maksimum *Synechococcus* miktarları AA5 istasyonu 119.460 hücre ml^{-1} , SB5 istasyonu 88.980 hücre ml^{-1} , AA4 istasyonu 77.380 hücre ml^{-1} ve RÇ5 istasyonu 75.120 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $607 \pm 4,8 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum pikoökaryot miktarları OF2 istasyonu 2.080 hücre ml^{-1} , RÇ5 istasyonu 1.400 hücre ml^{-1} ve GA2 istasyonu 1.160 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama nanoökaryot miktarı $237 \pm 1,8 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum nanoökaryot miktarı RÇ5 istasyonu 640 hücre ml^{-1} , TY2 istasyonu 600 hücre ml^{-1} ve AA5 istasyonu 540 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır.



Şekil 100. Ağustos 2013 20m derinliğinde *Synechococcus* dağılımı



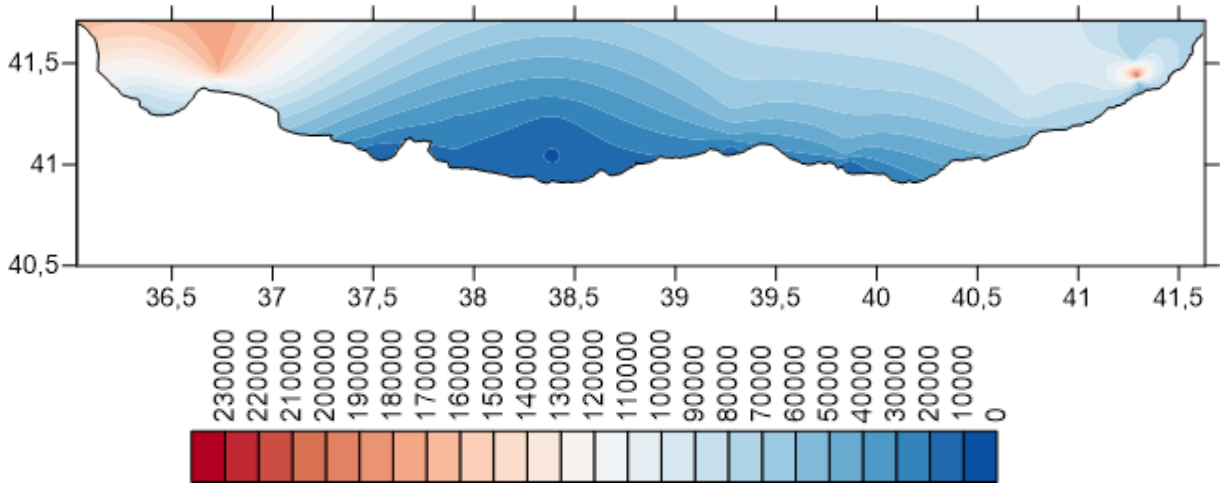
Şekil 101. Ağustos 2013 20m derinliğinde pikoökaryot dağılımı



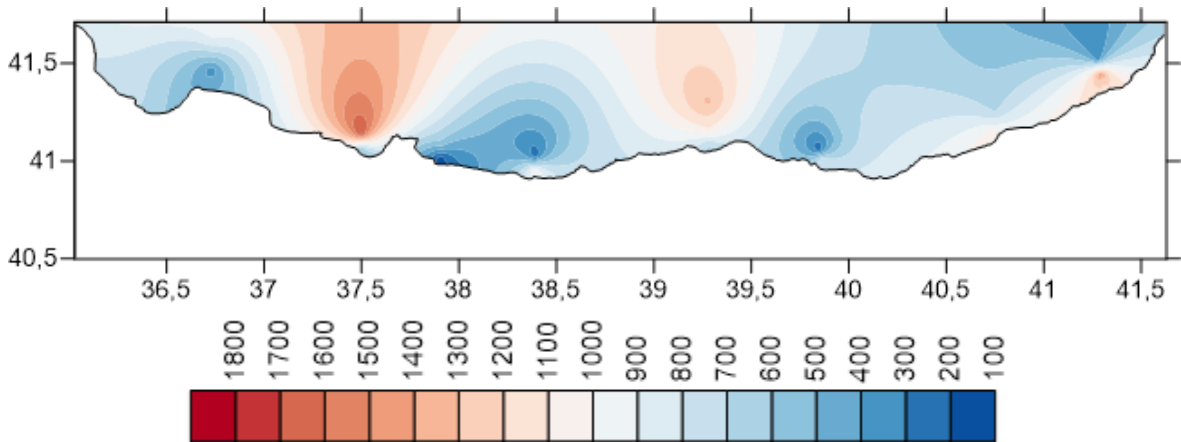
Şekil 102. Ağustos 2013 20m derinliğinde nanoökaryot dağılımı

3.3.3.4. 30m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

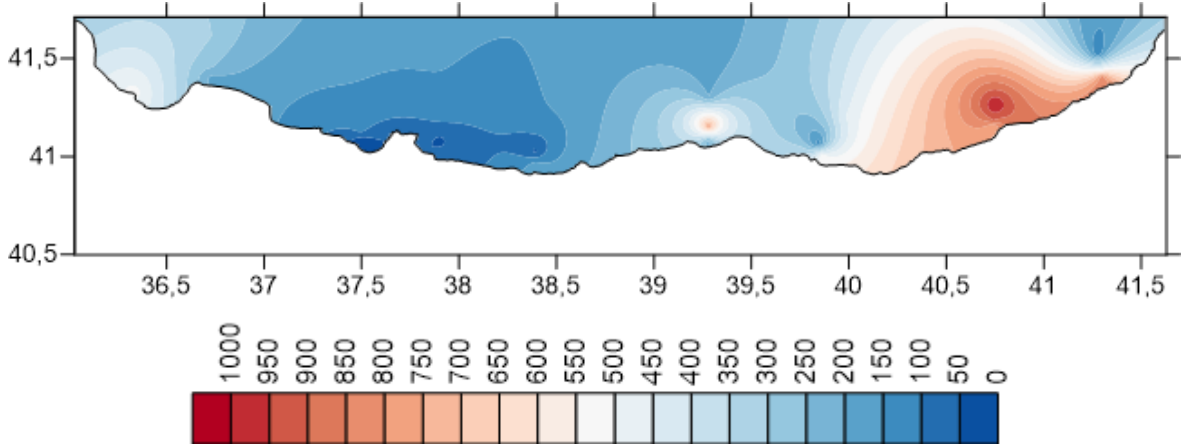
30 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* miktarı $73.031 \pm 6,5 \times 10^4$ hücre ml^{-1} iken maksimum *Synechococcus* miktarları AA4 istasyonu 227.800 hücre ml^{-1} , SB5 istasyonu 199.040 hücre ml^{-1} , SB2 istasyonu 187.620 hücre ml^{-1} ve SÇ5 istasyonu 174.140 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $777 \pm 4,3 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum pikoökaryot miktarı OF4 istasyonu 1.720 hücre ml^{-1} , SB5 istasyonu 1.660 hücre ml^{-1} , AA4 istasyonu 1.520 hücre ml^{-1} ve TV5 istasyonu 1.320 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama nonaökaryot miktarı $334 \pm 2,8 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum nonaökaryot miktarları RÇ5 istasyonu 1.000 hücre ml^{-1} , AA2 istasyonu 820 hücre ml^{-1} ve TV4 istasyonu 760 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır.



Şekil 103. Ağustos 2013 30m derinliğinde *Synechococcus* dağılımı



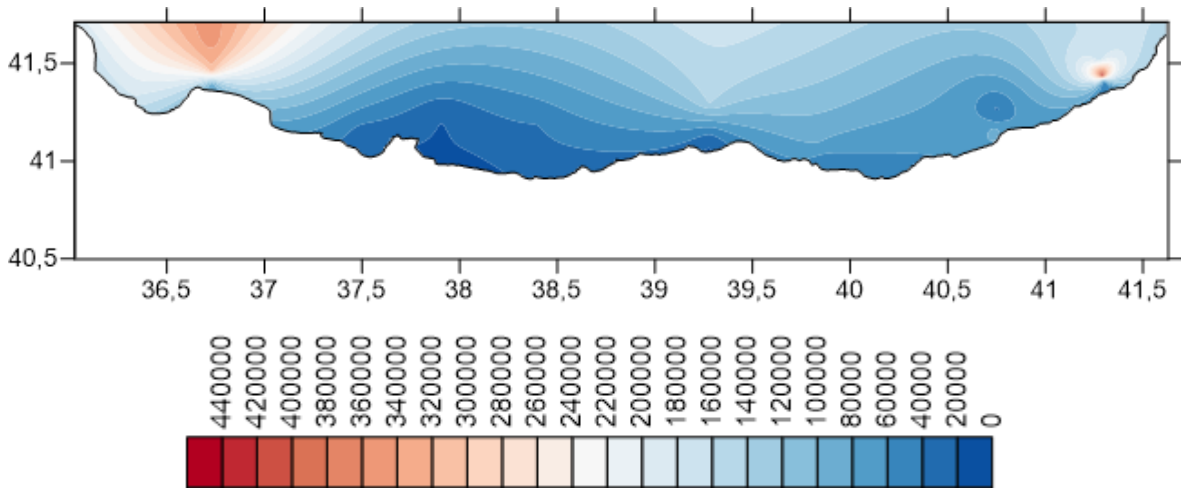
Şekil 104. Ağustos 2013 30m derinliğinde pikoökaryot dağılımı



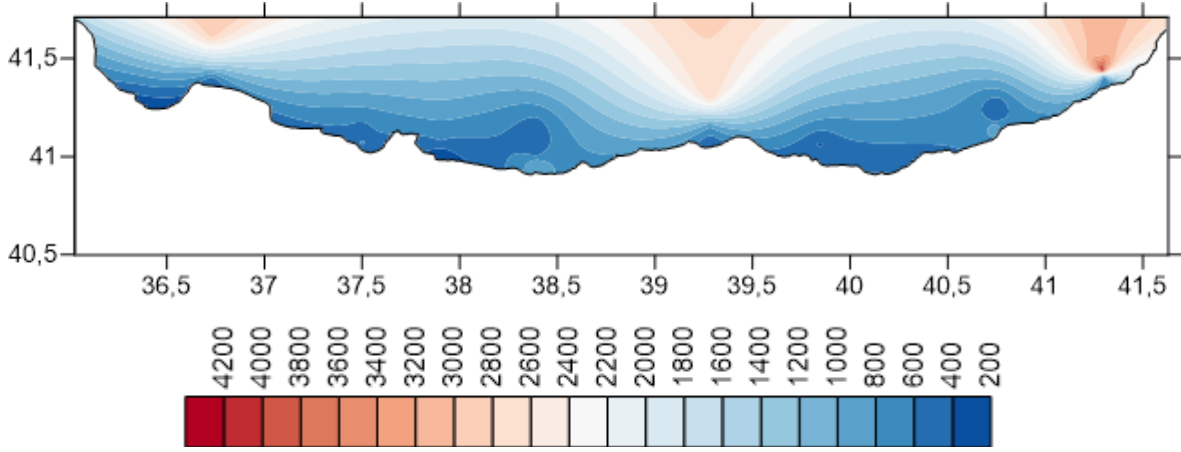
Şekil 105. Ağustos 2013 30m derinliğinde nanoökaryot dağılımı

3.3.3.5. 40m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

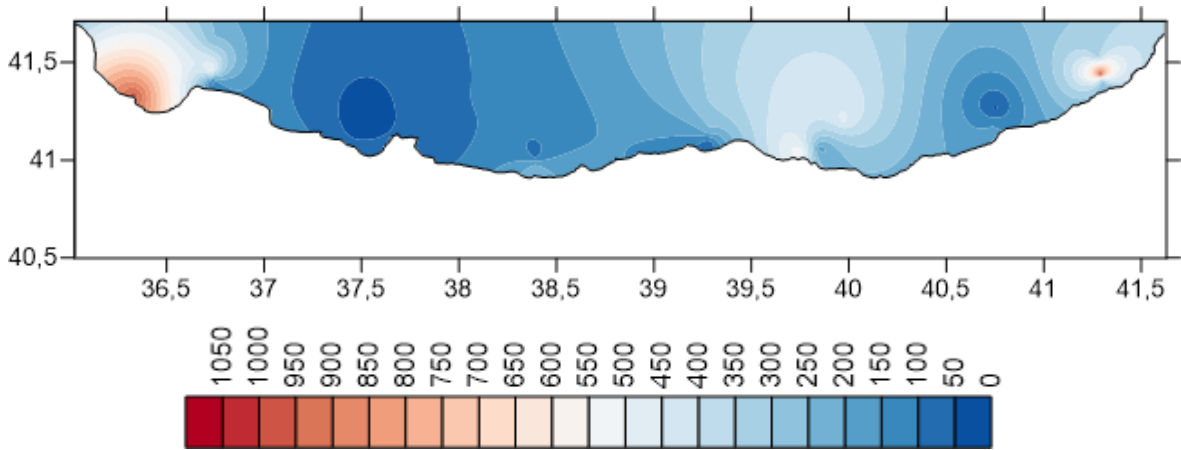
40 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* miktarı $112.452 \pm 1,1 \times 10^5$ hücre ml^{-1} iken maksimum *Synechococcus* miktarları sırasıyla AA4 istasyonu 444.340 hücre ml^{-1} , SÇ5 istasyonu 348.360 hücre ml^{-1} , SÇ4 istasyonu 312.360 hücre ml^{-1} ve SB5 istasyonu 32.700 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $1.206 \pm 1,1 \times 10^3$ hücre ml^{-1} iken maksimum pikoökaryot miktarları AA4 istasyonu 4.260 hücre ml^{-1} , SB5 istasyonu 3.860 hücre ml^{-1} AA5 istasyonu 3.100 hücre ml^{-1} ve SÇ5 istasyonu 2.860 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama nonaökaryot miktarı $250 \pm 2,5 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum nonaökaryot miktarları AA4 istasyonu 1.040 hücre ml^{-1} , SM2 istasyonu 980 hücre ml^{-1} ve TDD2 istasyonu 540 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır.



Şekil 106. Ağustos 2013 40m derinliğinde *Synechococcus* dağılımı



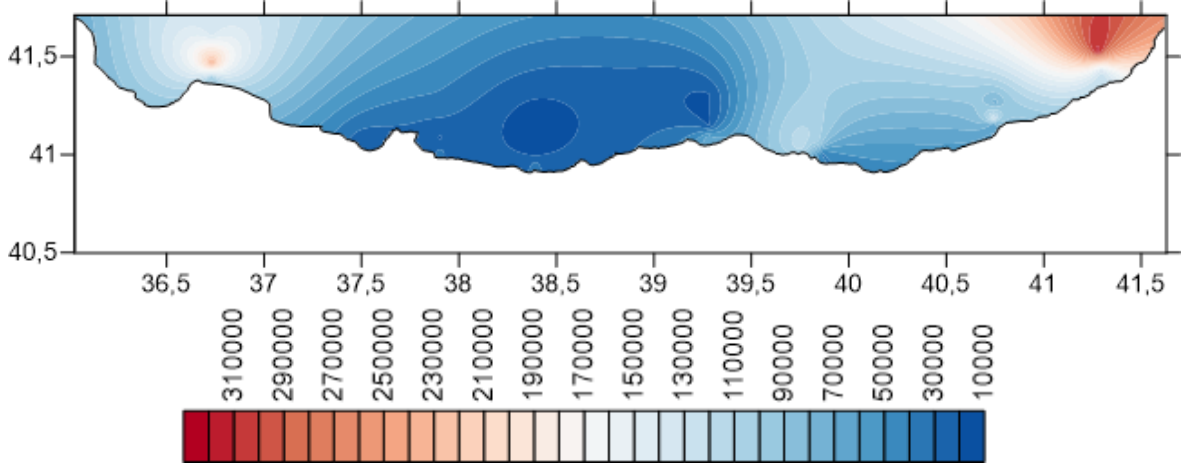
Şekil 107. Ağustos 2013 40m derinliğinde pikoökaryot dağılımı



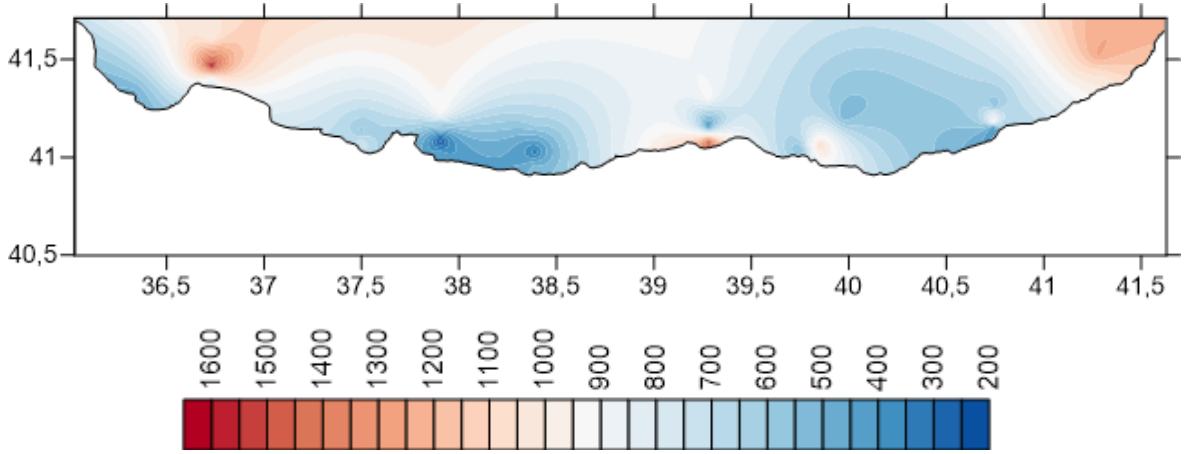
Şekil 108. Ağustos 2013 40m derinliğinde nanoökaryot dağılımı

3.3.3.6. 50m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

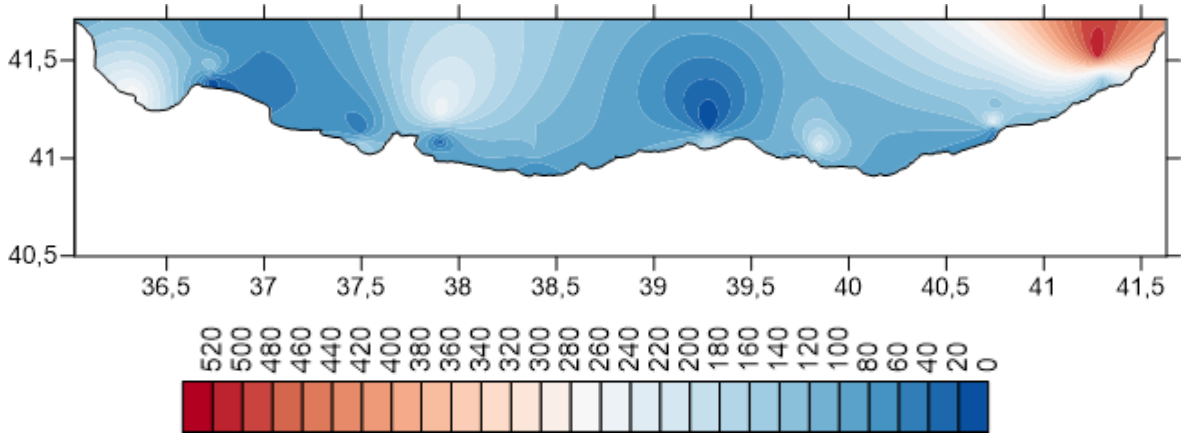
50 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* miktarı $81.425 \pm 7 \times 10^4$ hücre ml^{-1} iken maksimum *Synechococcus* miktarları sırasıyla AA5 istasyonu 313.060 hücre ml^{-1} , SÇ4 istasyonu 237.260 hücre ml^{-1} AA4 istasyonu 149.460 hücre ml^{-1} ve RÇ4 istasyonu 131.120 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $792 \pm 4 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum pikoökaryot miktarları sırasıyla SÇ4 istasyonu 1.600 hücre ml^{-1} , TV2 istasyonu 1.460 hücre ml^{-1} , SB5 istasyonu 1.440 hücre ml^{-1} ve AA5 istasyonu 1.260 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama nanoökaryot miktarı $127 \pm 1 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum nanoökaryot miktarları sırasıyla AA5 istasyonu 520 hücre ml^{-1} SM2 istasyonu 280 hücre ml^{-1} ve OM5 istasyonu 260 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır.



Şekil 109. Ağustos 2013 50m derinliğinde *Synechococcus* dağılımı



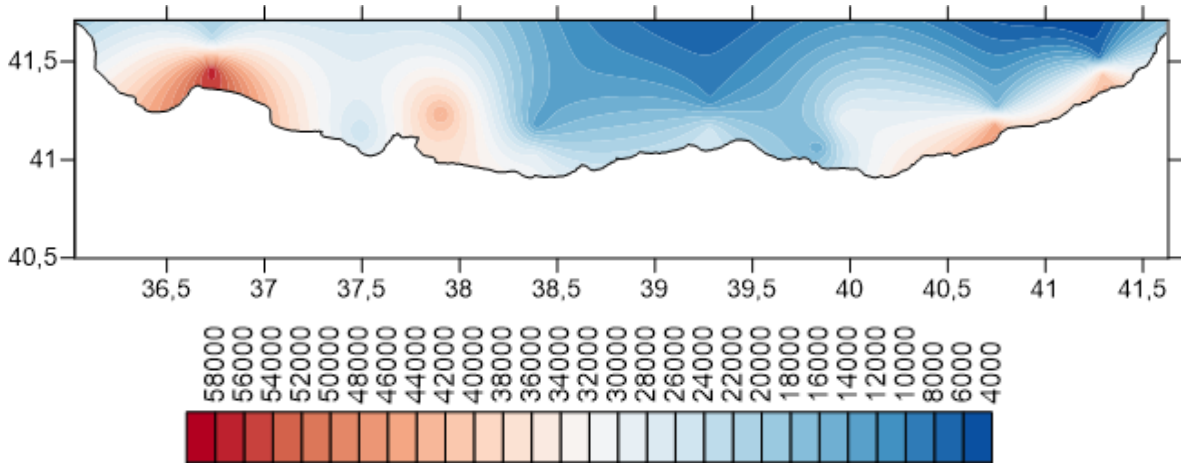
Şekil 110. Ağustos 2013 50m derinliğinde pikoökaryot dağılımı



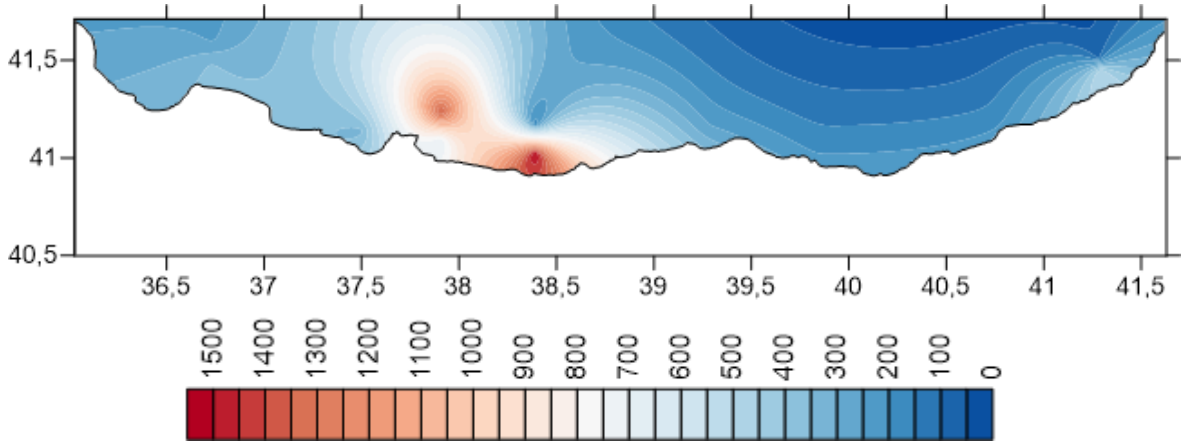
Şekil 111. Ağustos 2013 50m derinliğinde nanoökaryot dağılımı

3.3.3.7. 75m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

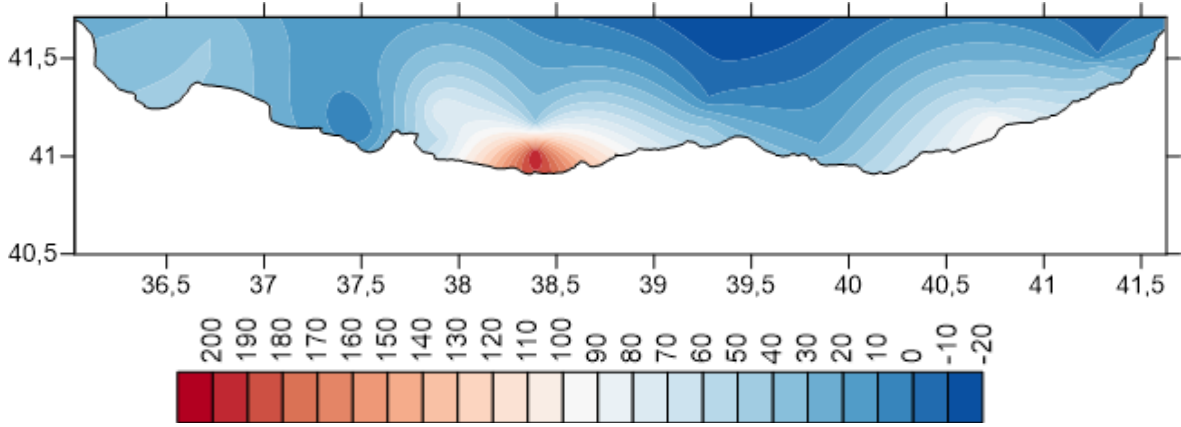
75 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* miktarı $26.397 \pm 1,4 \times 10^4$ hücre ml^{-1} iken maksimum *Synechococcus* miktarları sırasıyla SÇ4 istasyonu 57.520 hücre ml^{-1} , RÇ4 istasyonu 44.980 hücre ml^{-1} , OM5 istasyonu 44.460 hücre ml^{-1} ve AA4 istasyonu 41.160 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $400 \pm 4 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum pikoökaryot miktarları sırasıyla GA4 istasyonu 1.500 hücre ml^{-1} , OM5 istasyonu 1.360 hücre ml^{-1} ve AA4 istasyonu 500 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama nonaökaryot miktarı $44 \pm 5 \times 10^1$ hücre ml^{-1} iken maksimum nonaökaryot miktarları sırasıyla GA4 istasyonu 200 hücre ml^{-1} ve RÇ4 istasyonu 100 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır.



Şekil 112. Ağustos 2013 75m derinliğinde *Synechococcus* dağılımı



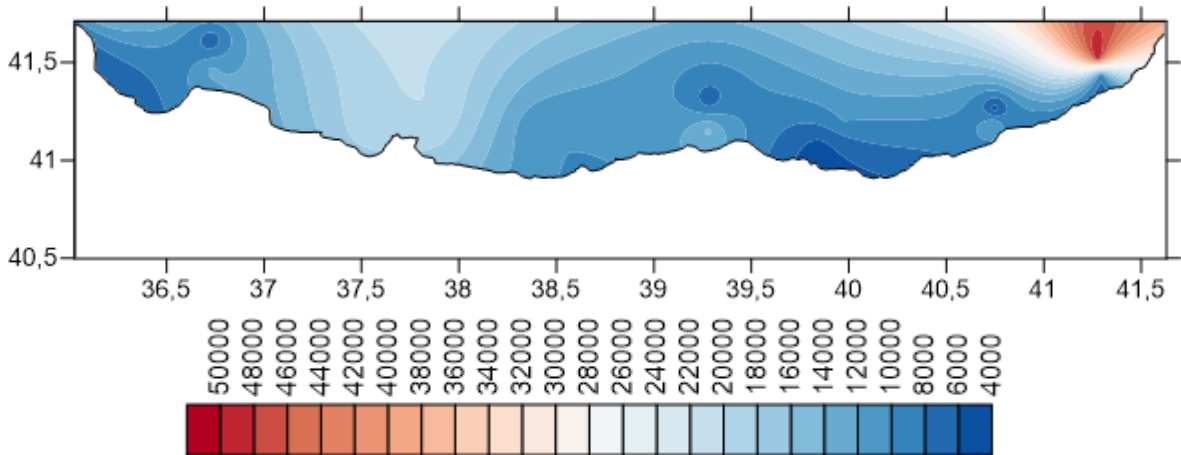
Şekil 113. Ağustos 2013 75m derinliğinde pikoökaryot dağılımı



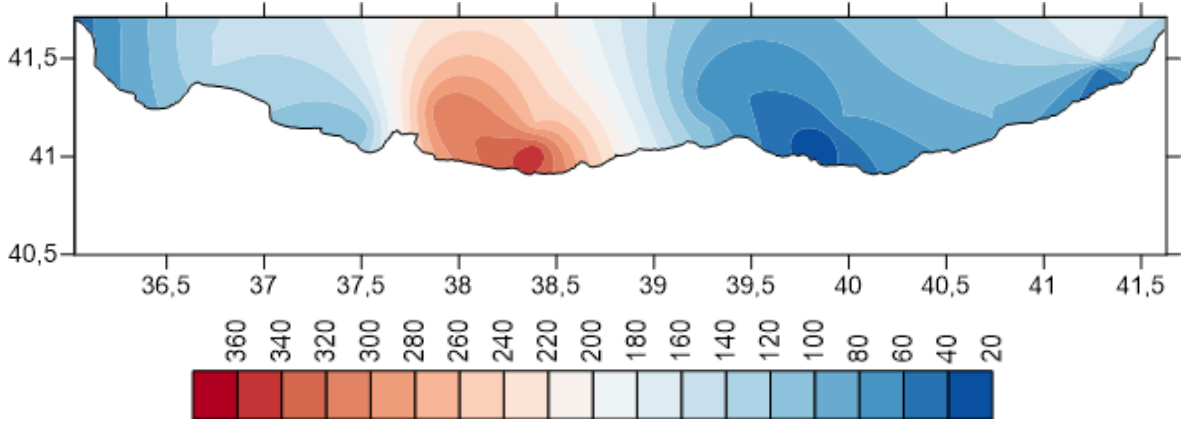
Şekil 114. Ağustos 2013 75m derinliğinde nanoökaryot dağılımı

3.3.3.8. 100m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

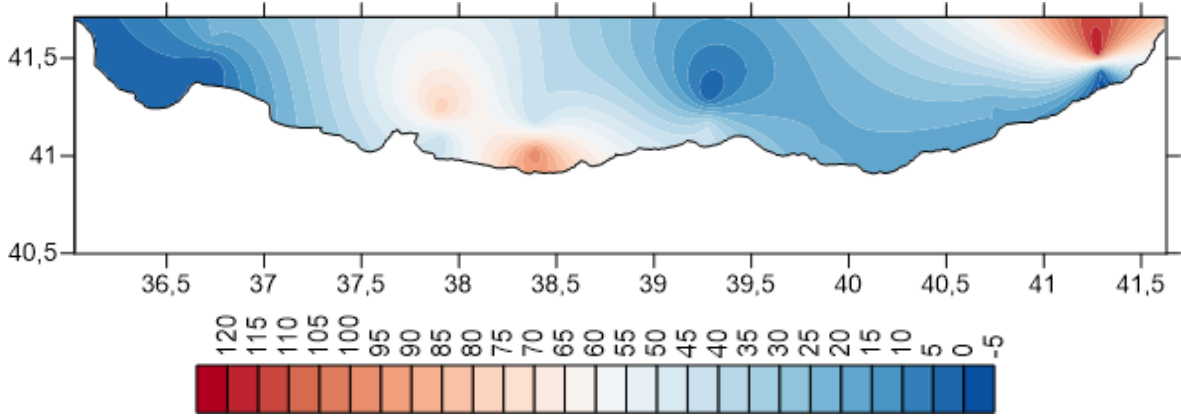
100 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* miktarı $15.824 \pm 1,5 \times 10^4$ hücre ml^{-1} iken maksimum *Synechococcus* miktarı SB5 istasyonu 53380 hücre ml^{-1} , AA5 istasyonu 49.680 hücre ml^{-1} , OM5 istasyonu 19.800 hücre ml^{-1} ve OF4 istasyonu 18.800 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $141 \pm 1 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum pikoökaryot miktarı GA4 istasyonu 360 hücre ml^{-1} , OM5 istasyonu 320 hücre ml^{-1} ve OM4 istasyonu 300 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama nonaökaryot miktarı $32 \pm 4 \times 10^1$ hücre ml^{-1} iken maksimum nonaökaryot miktarları AA5 istasyonu 120 hücre ml^{-1} ve GA4 istasyonu 100 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır.



Şekil 115. Ağustos 2013 100m derinliğinde *Synechococcus* dağılımı



Şekil 116. Ağustos 2013 100m derinliğinde pikoökaryot dağılımı

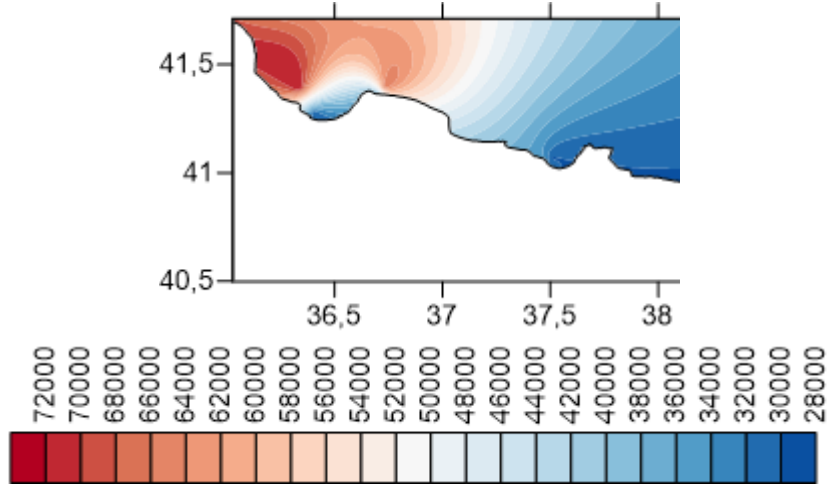


Şekil 117. Ağustos 2013 100m derinliğinde nanoökaryot dağılımı

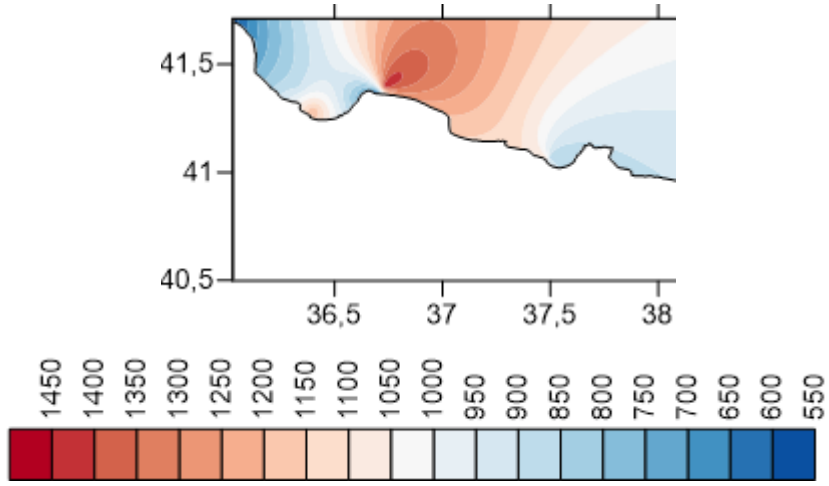
3.3.4. Aralık Ayı *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

3.3.4.1. Yüzeysel *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

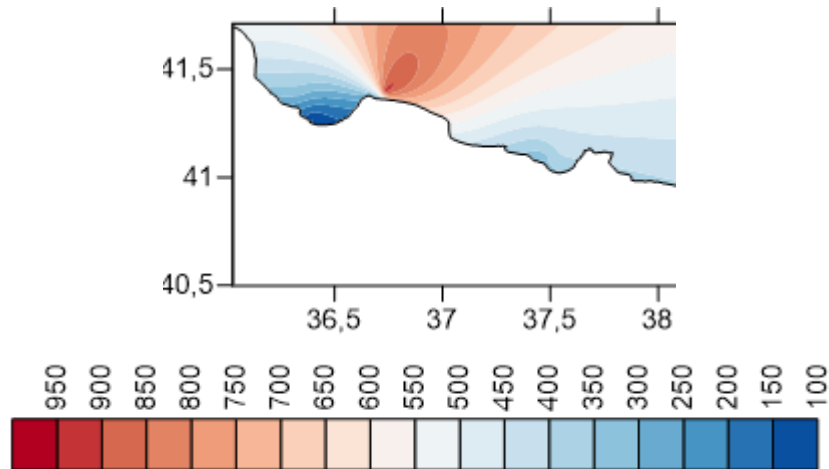
Yüzeysel ortalama *Synechococcus* miktarı $49.226 \pm 1,9 \times 10^4$ hücre ml^{-1} iken maksimum *Synechococcus* miktarı SM2 istasyonu 71.960 hücre ml^{-1} , SB1 istasyonu 71.020 hücre ml^{-1} ve SÇ2 istasyonu 65.660 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $828 \pm 3,6 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum pikoökaryot miktarı SÇ2 istasyonu 1.440 hücre ml^{-1} , SM1 istasyonu 1.200 hücre ml^{-1} ve OF1 istasyonu 1.080 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama nanoökaryot miktarı $436 \pm 2,5 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum nanoökaryot miktarı SÇ2 istasyonu 920 hücre ml^{-1} ve SB4 istasyonu 800 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır.



Şekil 118. Aralık 2013 yüzey *Synechococcus* dağılımı



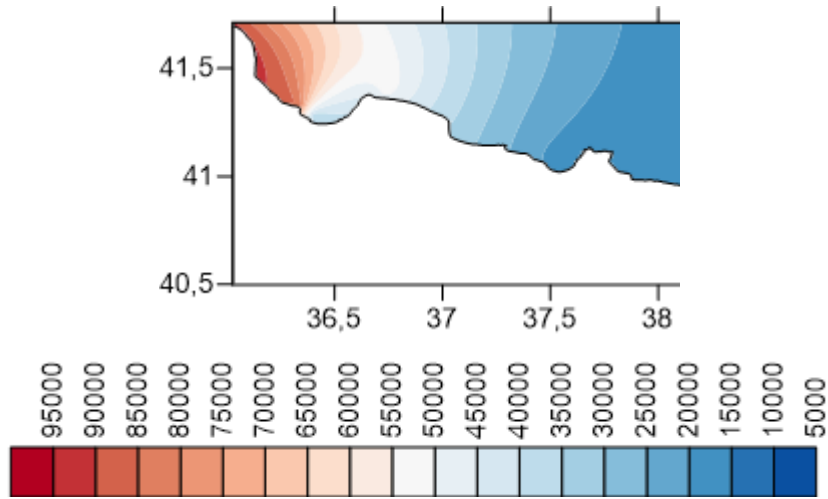
Şekil 119. Aralık 2013 yüzey pikoökaryot dağılımı



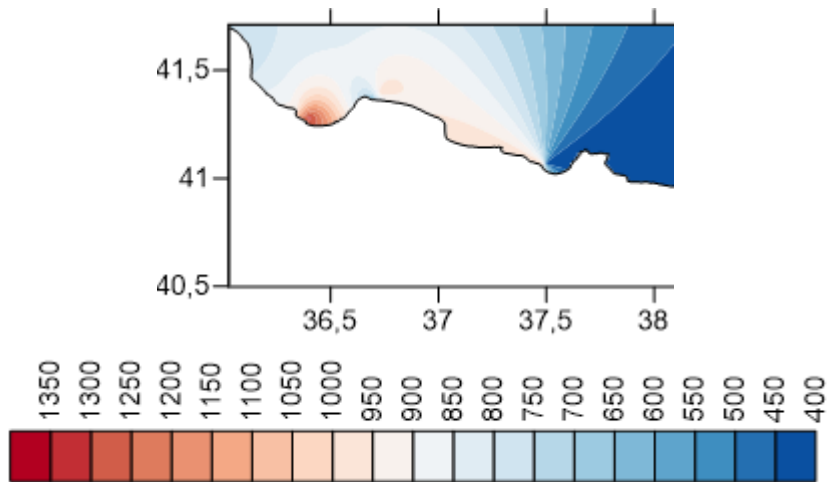
Şekil 120. Aralık 2013 yüzey nanoökaryot dağılımı

3.3.4.2. 10m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

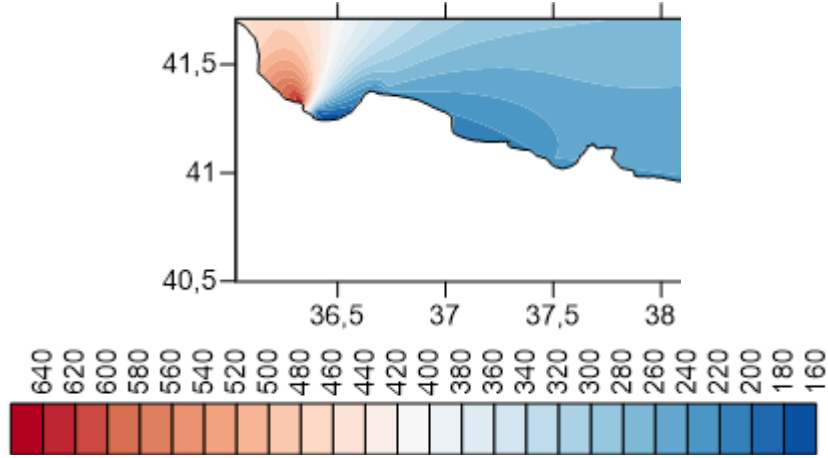
10 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* miktarı $53.082 \pm 3 \times 10^4$ hücre ml^{-1} iken maksimum *Synechococcus* miktarları SB1 istasyonu 101.580 hücre ml^{-1} , SB4 istasyonu 96.160 hücre ml^{-1} ve SM2 istasyonu 83.940 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $842 \pm 2,8 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum pikoökaryot miktarları sırasıyla SM1 istasyonu 1.320 hücre ml^{-1} , SB4 istasyonu 1.120 hücre ml^{-1} ve OF1 istasyonu olarak saptanmıştır. Ortalama nonaökaryot miktarları $402 \pm 2,3 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum nonaökaryot miktarları sırasıyla SB2 istasyonu 780 hücre ml^{-1} ve SM2 istasyonu 640 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır.



Şekil 121. Aralık 2013 10m derinliğinde *Synechococcus* dağılımı



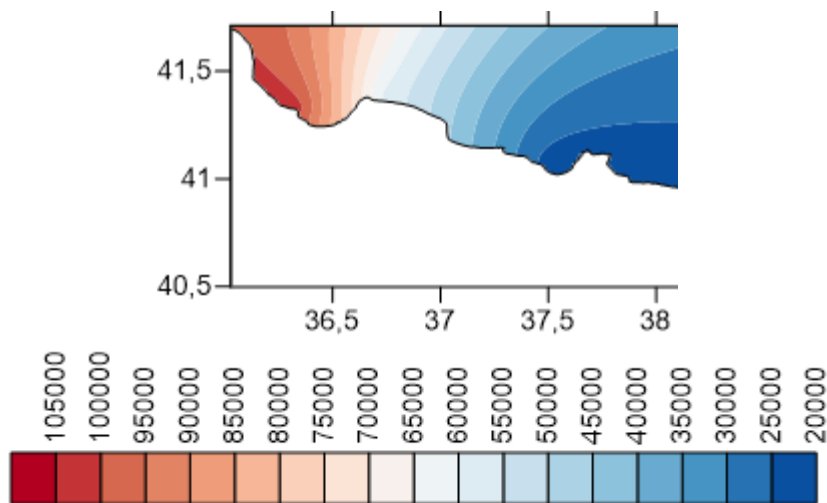
Şekil 122. Aralık 2013 10m derinliğinde pikoökaryot dağılımı



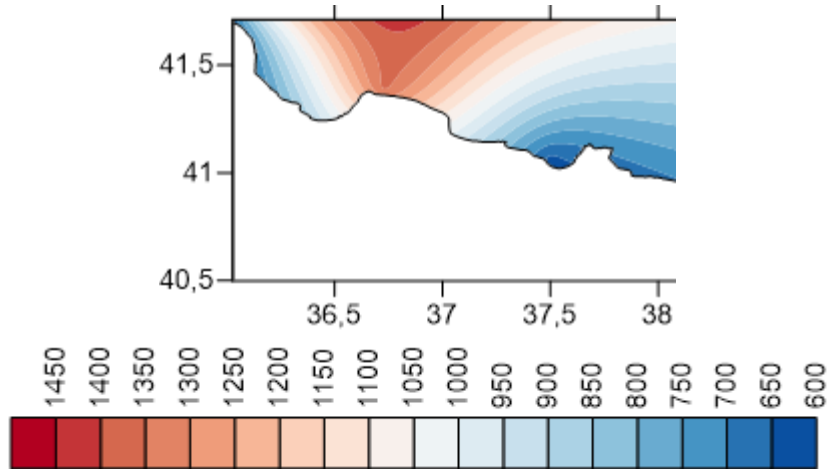
Şekil 123. Aralık 2013 10m derinliğinde nanoökaryot dağılımı

3.3.4.3. 20m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

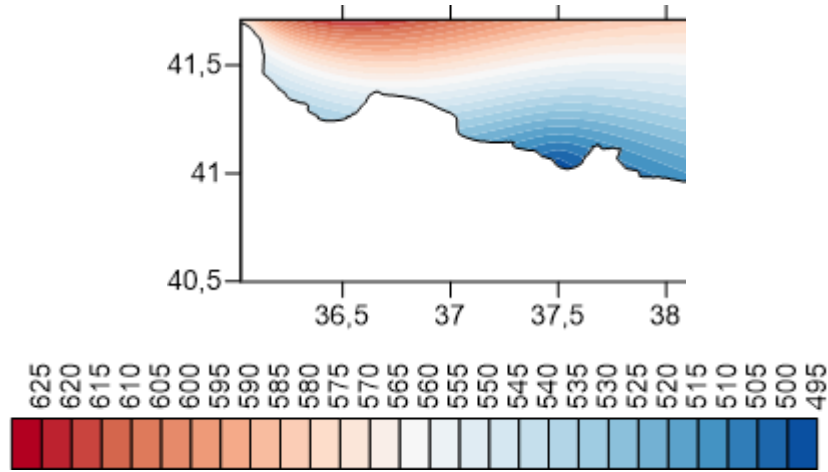
20 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* miktarı $83.137 \pm 3,5 \times 10^4$ hücre ml^{-1} iken maksimum *Synechococcus* miktarları SB5 istasyonu 116.020 hücre ml^{-1} ve SM2 istasyonu 102.220 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $980 \pm 6,4 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum pikoökaryot miktarları SB5 istasyonu 2.080 hücre ml^{-1} ve SÇ2 istasyonu 1.360 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama nonaökaryot miktarı $590 \pm 1,5 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum nonaökaryot miktarları SB5 istasyonu 900 hücre ml^{-1} ve SÇ2 istasyonu 900 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır.



Şekil 124. Aralık 2013 20m derinliğinde *Synechococcus* dağılımı



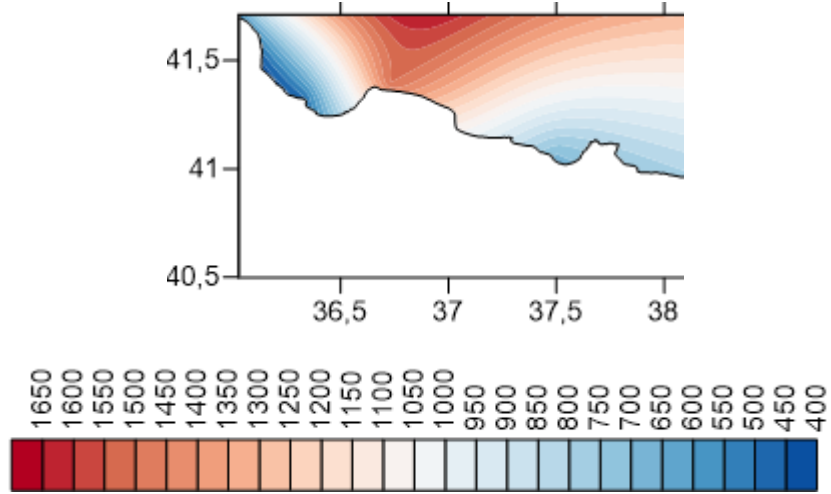
Şekil 125. Aralık 2013 20m derinliğinde pikoökökaryot dağılımı



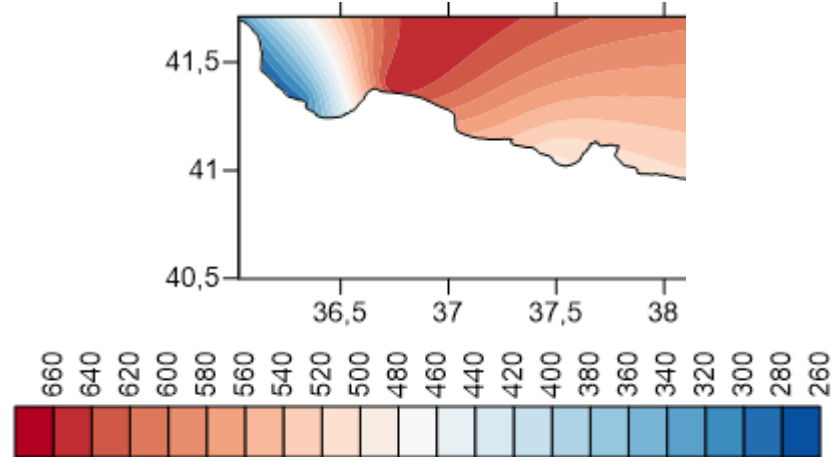
Şekil 126. Aralık 2013 20m derinliğinde nanoökökaryot dağılımı

3.3.4.4. 30m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökökaryot ve Nanoökökaryot Dağılımı

30 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* miktarı $77.200 \pm 2,3 \times 10^4$ hücre ml^{-1} iken maksimum *Synechococcus* miktarı SB5 istasyonu 98.820 hücre ml^{-1} ve SM2 istasyonu 90.320 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökökaryot miktarı $1.013 \pm 8,8 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum pikoökökaryot miktarları sırasıyla SB5 istasyonu 2.600 hücre ml^{-1} ve SÇ2 istasyonu 1.500 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama nonaökökaryot miktarı $456 \pm 1,7 \times 10^2$ hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Maksimum nonaökökaryot miktarı SÇ2 istasyonu 660 hücre ml^{-1} ve SB5 istasyonu 640 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır.



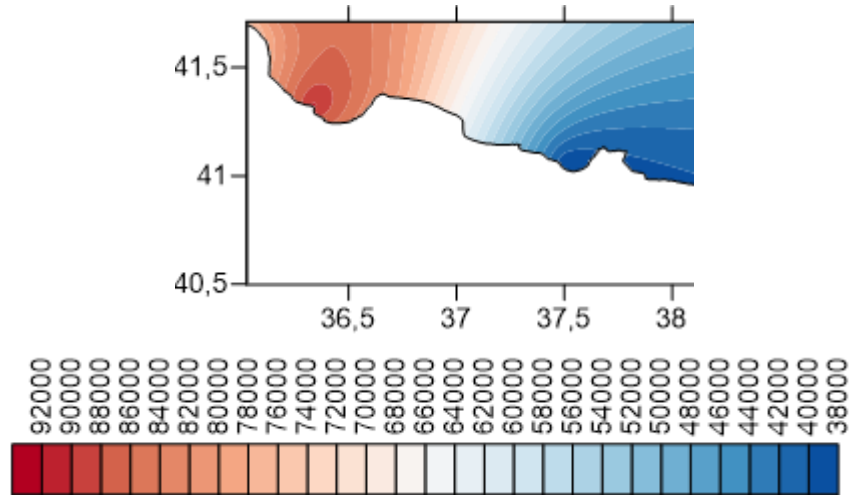
Şekil 127. Aralık 2013 30m derinliğinde pikoökaryot dağılımı



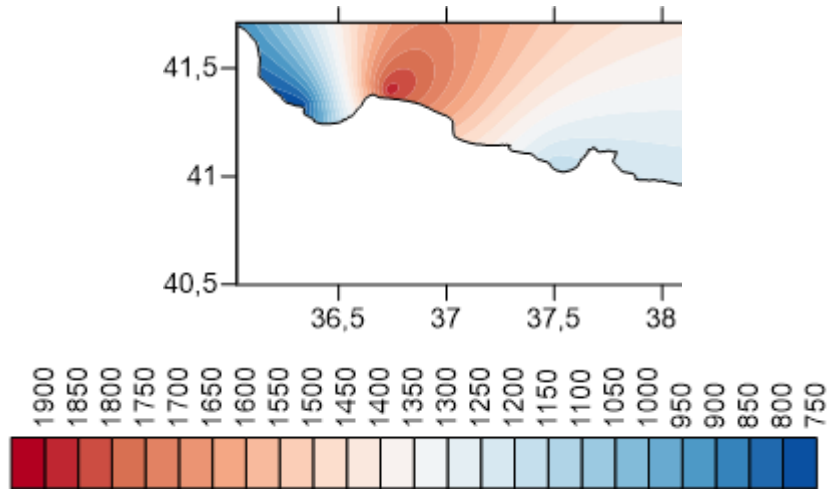
Şekil 128. Aralık 2013 30m derinliğinde nanoökaryot dağılımı

3.3.4.5. 40m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

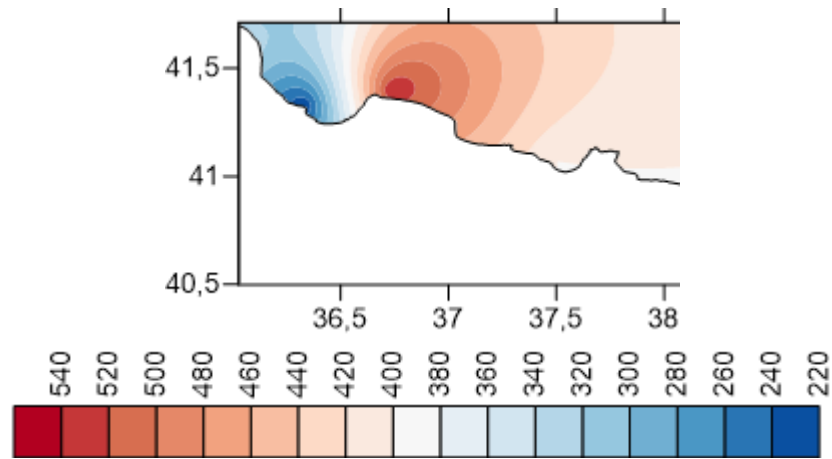
40 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* miktarı $65.423 \pm 4 \times 10^4$ hücre ml^{-1} iken maksimum *Synechococcus* miktarı SÇ2 istasyonu 146.220 hücre ml^{-1} , SB4 istasyonu 71.340 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $1.090 \pm 5 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum pikoökaryot miktarı SÇ2 istasyonu 1.880 hücre ml^{-1} ve SB5 istasyonu 1.280 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır. Ortalama nanoökaryot miktarı $326 \pm 1,5 \times 10^2$ hücre ml^{-1} iken maksimum nanoökaryot miktarları SÇ2 istasyonu 540 hücre ml^{-1} ve SB2 istasyonu 420 hücre ml^{-1} olarak saptanmıştır.



Şekil 129. Aralık 2013 40m derinliğinde *Synechococcus* dağılımı



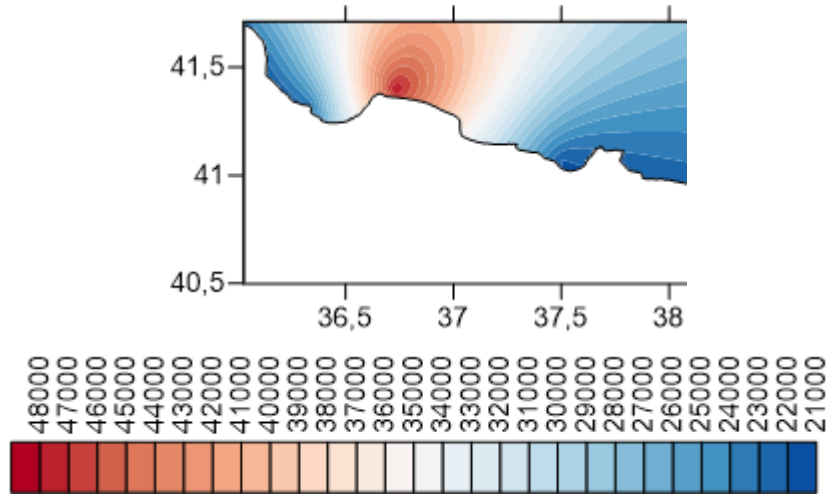
Şekil 130. Aralık 2013 40m derinliğinde pikoökaryot dağılımı



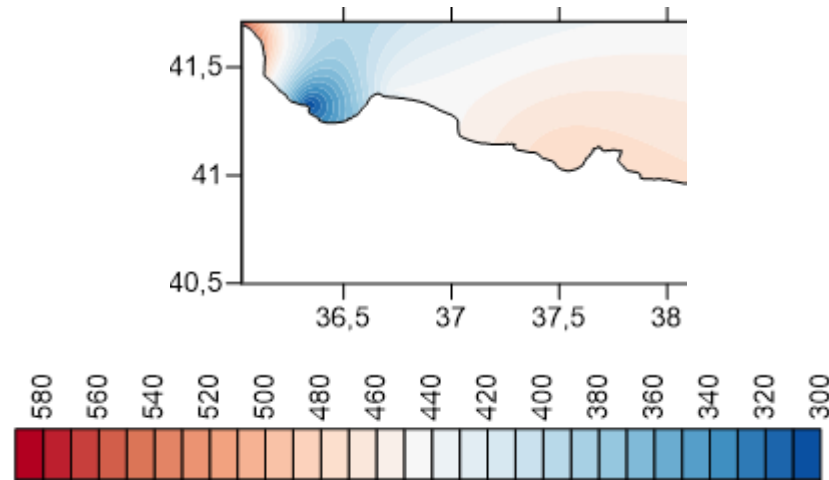
Şekil 131. Aralık 2013 40m derinliğinde nanoökaryot dağılımı

3.3.4.6. 50m Derinliğinde *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Dağılımı

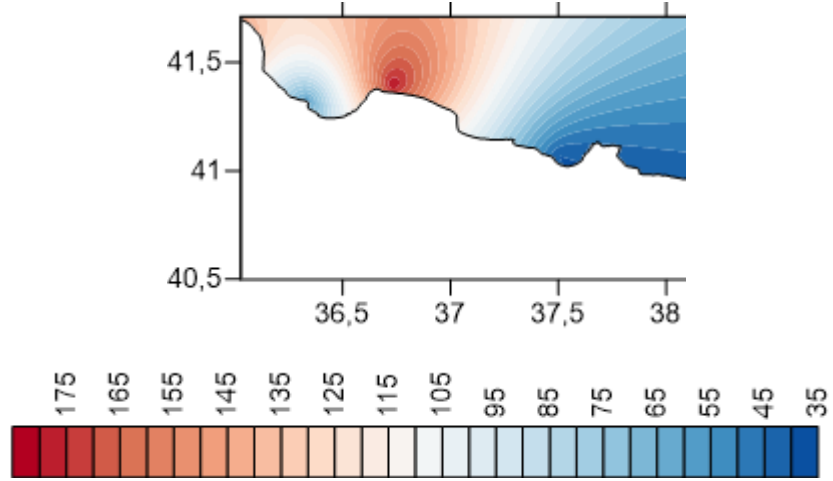
50 metre derinlikte ortalama *Synechococcus* miktarı $28.140 \pm 1 \times 10^4$ hücre ml⁻¹ iken maksimum *Synechococcus* miktarı SÇ2 istasyonu 47.920 hücre ml⁻¹ ve SB4 istasyonu 28.380 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır. Ortalama pikoökaryot miktarı $430 \pm 2 \times 10^2$ hücre ml⁻¹ iken maksimum pikoökaryot miktarı SB2 istasyonu 760 hücre ml⁻¹ ve OF2 istasyonu 480 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır. Ortalama nonaökaryot miktarı $107 \pm 8 \times 10^1$ hücre ml⁻¹ iken maksimum nonaökaryot miktarı SB2 istasyonu 200 hücre ml⁻¹ ve SÇ2 istasyonu 180 hücre ml⁻¹ olarak saptanmıştır.



Şekil 132. Aralık 2013 50m derinliğinde *Synechococcus* dağılımı



Şekil 133. Aralık 2013 50m derinliğinde pikoökaryot dağılımı

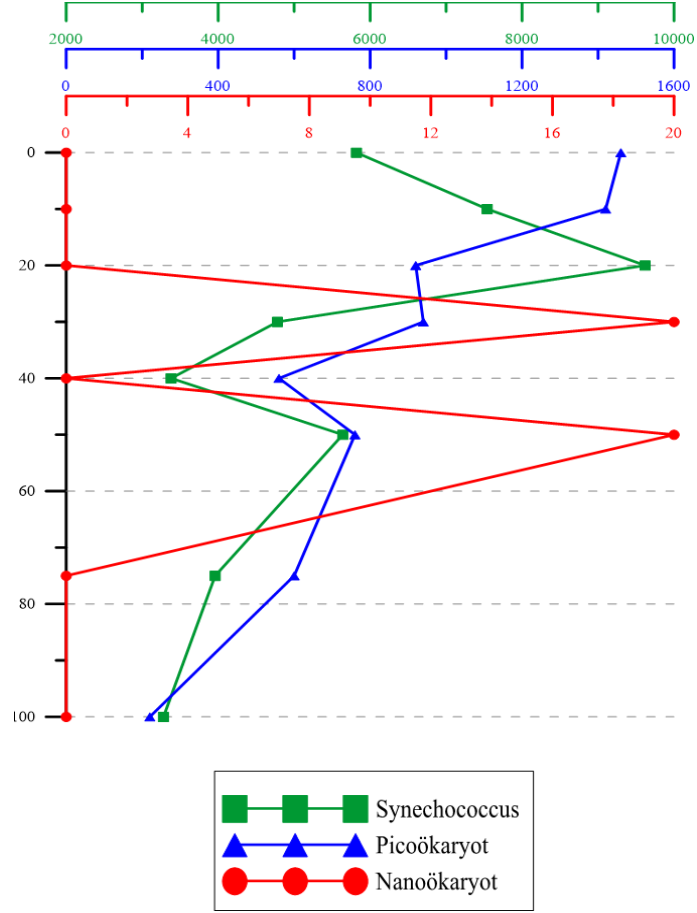


Şekil 134. Aralık 2013 50m derinliğinde nanoökaryot dağılımı

3.4. *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot Miktarının İstasyonlara göre Derinlikle Değişimi

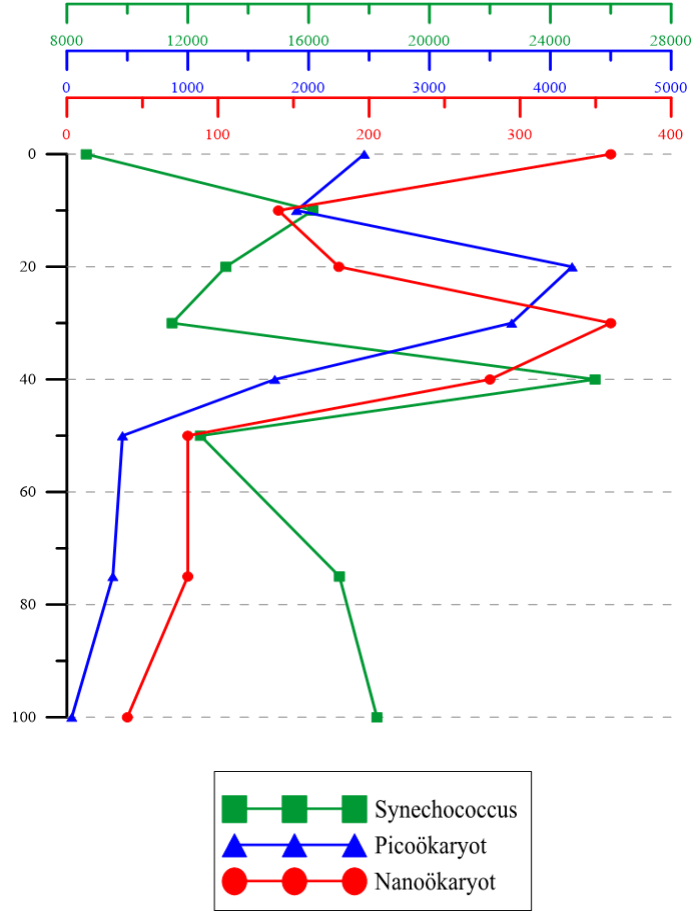
3.4.1. Şubat Ayı *Synechococcus*, Pikoökaryot ve Nanoökaryot nin Derinlikle Değişimi

Synechococcus, pikoökaryot ve nanoökaryot 'un dikey dağılımı incelendiğinde TY5 istasyonunun yüzeyde $5.820 \text{ hücre ml}^{-1}$ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 100 metrelerde $3.280 \text{ hücre ml}^{-1}$ iken maksimum değerine 20 metrede, $9.620 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak ulaşmaktadır. Pikoökaryot miktarı yüzeyde $1.460 \text{ hücre ml}^{-1}$ iken 100 metrede $220 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak minimum değerlerine 0 metre (yüzey) metrede ise $1.460 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökaryot miktarı 0 hücre ml^{-1} olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 75 ve 100 metrede 0 hücre ml^{-1} iken maksimum değerine 30 ve 50 metrede 20 hücre ml^{-1} olarak almaktadır.



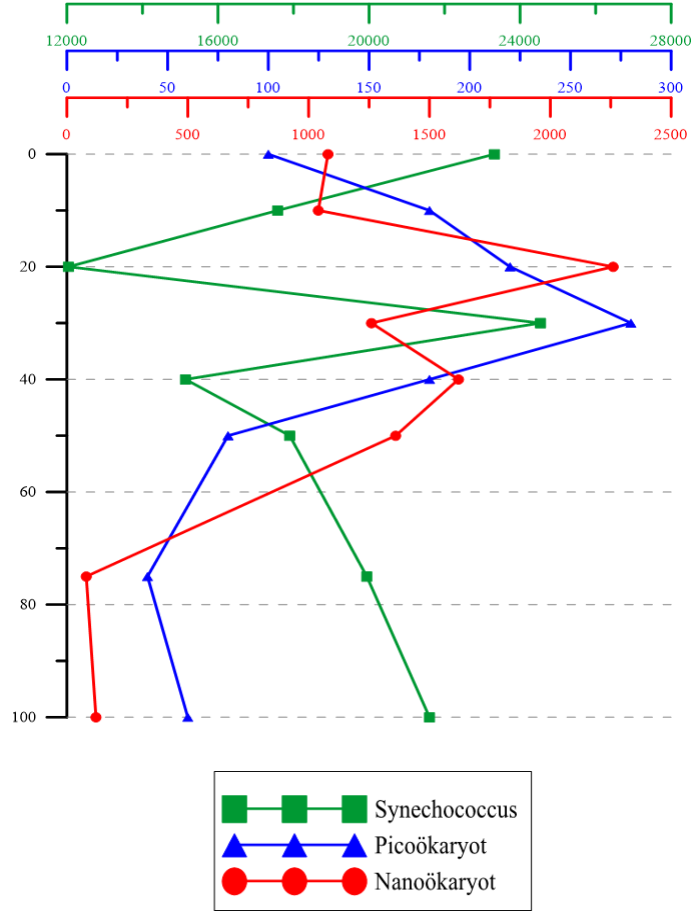
Şekil 135. Şubat TY5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot 'un dikey dağılımı incelendiğinde GA5 istasyonunun yüzeyde $8.640 \text{ hücre ml}^{-1}$ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 0 (yüzey) metrelerde $8.640 \text{ hücre ml}^{-1}$ iken maksimum değerine 40 metrede, $25.480 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde $2.460 \text{ hücre ml}^{-1}$ iken 100 metrede 40 hücre ml^{-1} olarak minimum değerlerine 20 metrede ise $4.180 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı $360 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 100 metrede 40 hücre ml^{-1} iken maksimum değerine 0 ve 30 metrelerde $360 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak almaktadır



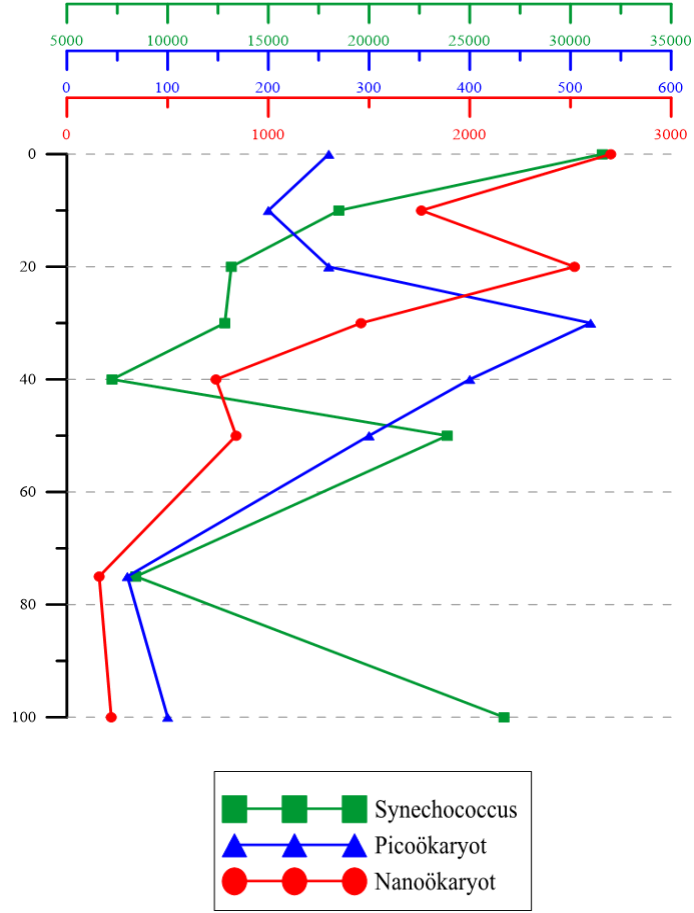
Şekil 136. Şubat GA5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot 'un dikey dağılımı incelendiğinde OM5 istasyonunun yüzeyde 23.320 hücre ml⁻¹ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 20 metrelerde 12.040 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 30 metrede, 24540 hücre ml⁻¹ olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde 100 hücre ml⁻¹ iken 75 metrede 40 hücre ml⁻¹ olarak minimum değerlerine 30 metrede ise 280 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı 1.080 hücre ml⁻¹ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 75 metrede 80 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 20 metrede 2.260 hücre ml⁻¹ olarak almaktadır



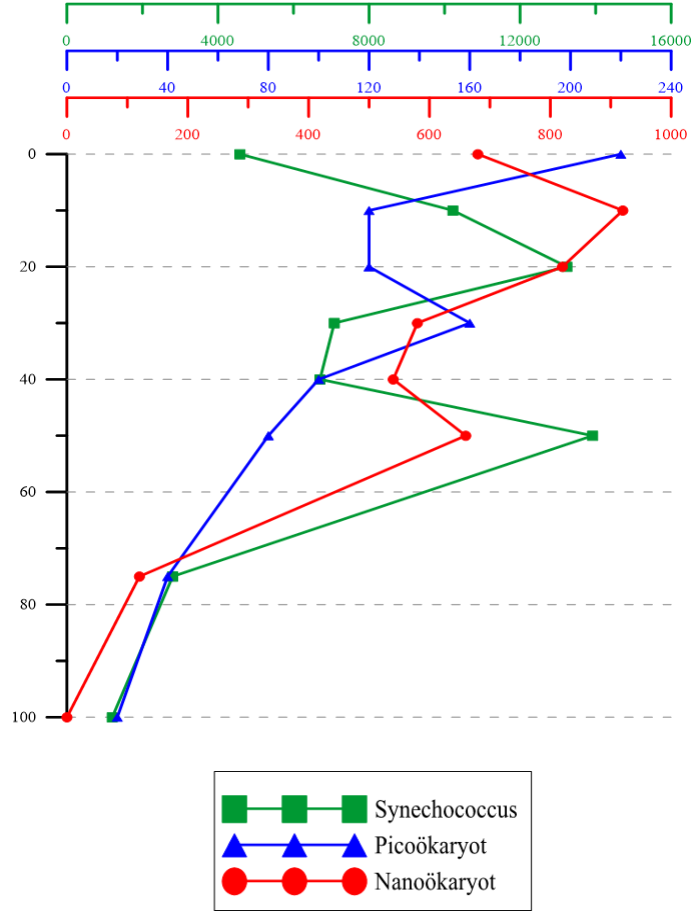
Şekil 137. Şubat GA5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot 'un dikey dağılımı incelendiğinde ŞÇ5 istasyonunun yüzeyde 31580 hücre ml⁻¹ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 40 metrelerde 7.240 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine yüzeyde, 31.580 hücre ml⁻¹ olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde 260 hücre ml⁻¹ iken 75 metrede 60 hücre ml⁻¹ olarak minimum değerlerine 30 metrede ise 520 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı 2.700 hücre ml⁻¹ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 75 metrede 160 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine yüzeyde metrede 27.000 hücre ml⁻¹ olarak almaktadır.



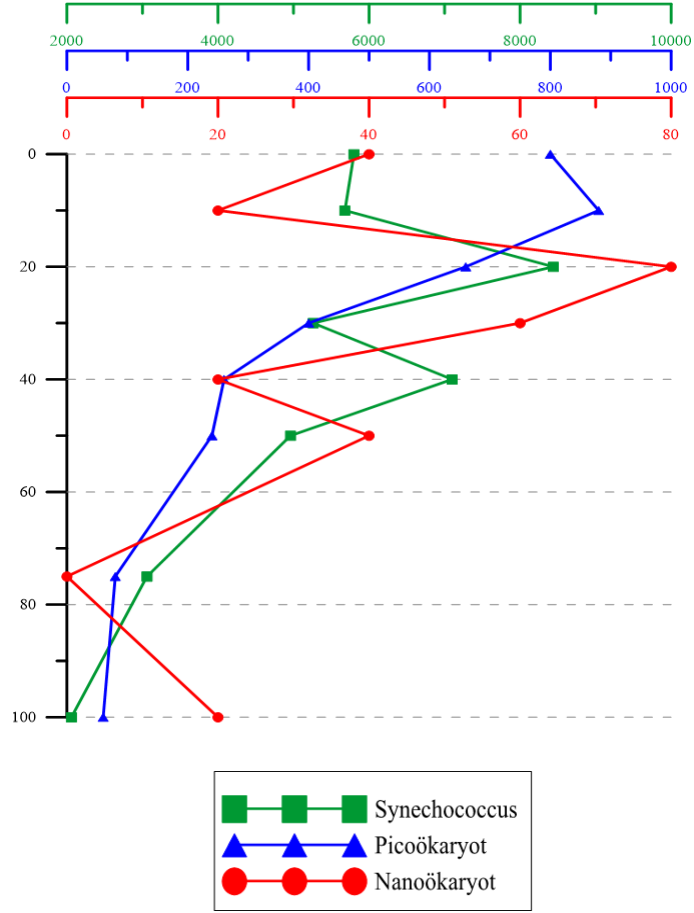
Şekil 138. Şubat SÇ5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot 'un dikey dağılımı incelendiğinde SB5 istasyonunun yüzeyde 4.580 hücre ml⁻¹ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 100 metrelerde 1.200 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 50 metrede, 13.920 hücre ml⁻¹ olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde 220 hücre ml⁻¹ iken 100 metrede 20 hücre ml⁻¹ olarak minimum değerlerine 0 (yüzey) metrede ise 220 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı 680 hücre ml⁻¹ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 100 metrede 6 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 10 metrede 920 hücre ml⁻¹ olarak almaktadır.



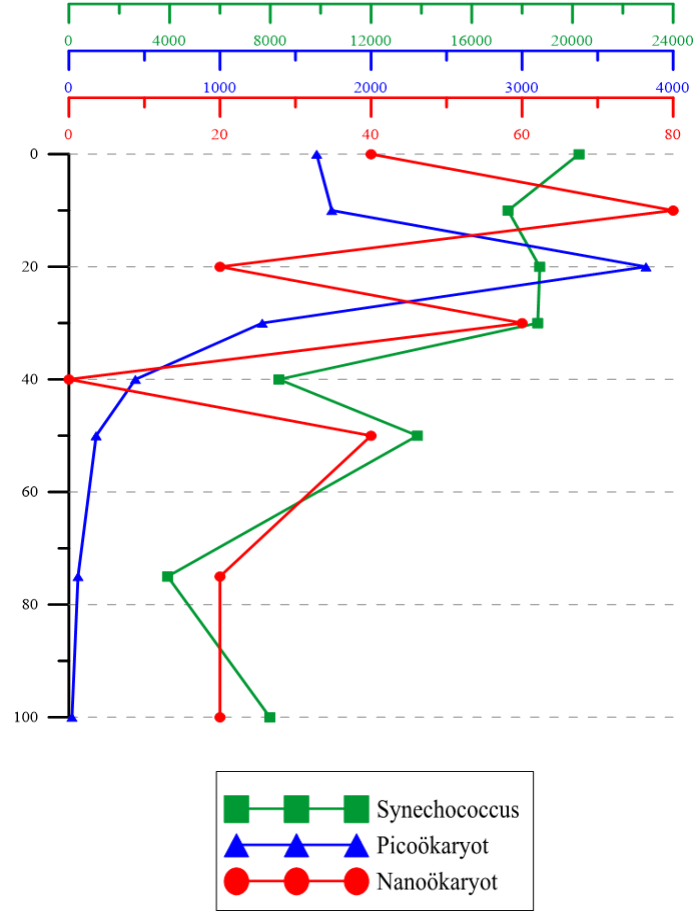
Şekil 139. Şubat SB5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot 'un dikey dağılımı incelendiğinde RÇ5 istasyonunun yüzeyde $5.800 \text{ hücre ml}^{-1}$ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 100 metrelerde $2.060 \text{ hücre ml}^{-1}$ iken maksimum değerine 20 matrede, $8.440 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde $800 \text{ hücre ml}^{-1}$ iken 100 metrede 60 hücre ml^{-1} olarak minimum değerlerine 10 metrede ise $880 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı 40 hücre ml^{-1} olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 75 metrede 4 hücre ml^{-1} iken maksimum değerine 20 metrede 80 hücre ml^{-1} olarak almaktadır.



Şekil 140. Şubat RÇ5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

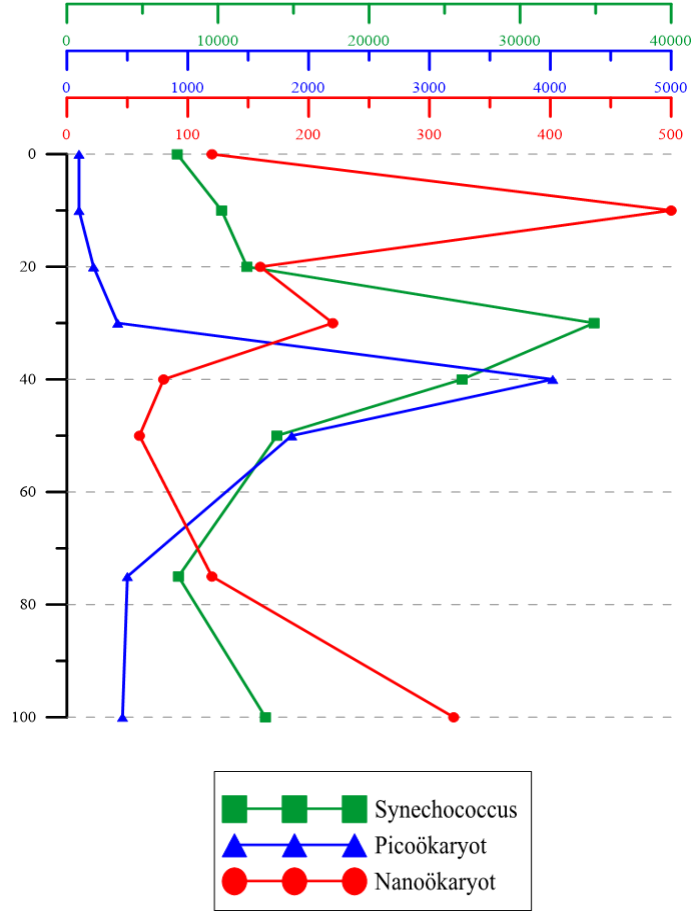
Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot 'un dikey dağılımı incelendiğinde AA5 istasyonunun yüzeyde 20.260 hücre ml⁻¹ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 75 metrelerde 3.920 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine yüzeyde, 20.260 hücre ml⁻¹ olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde 1640 hücre ml⁻¹ iken 100 metrede 20 hücre ml⁻¹ olarak minimum değerlerine 20 metrede ise 3.820 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı 40 hücre ml⁻¹ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 40 metrede 7 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 10 metrede 80 hücre ml⁻¹ olarak almaktadır.



Şekil 141. Şubat AA5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

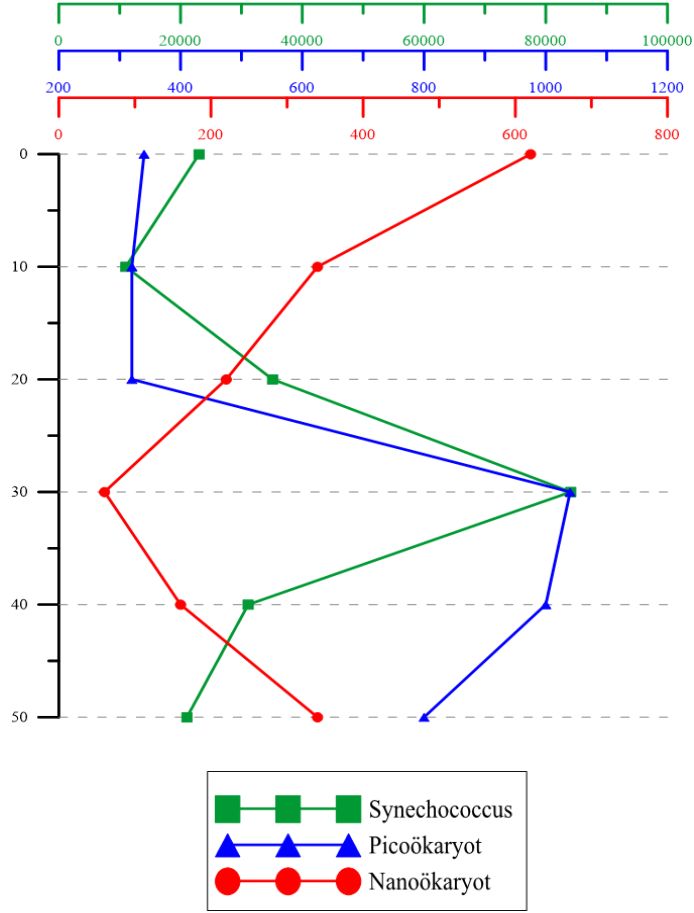
3.4.2. Mayıs Ayı *Synechococcus*, Pikoökyot ve Nanoökyot nin Derinlikle Değişimi

Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot 'un dikey dağılımı incelendiğinde TY5 istasyonunun yüzeyde 7.300 hücre ml⁻¹ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri yine yüzey de ölçülmüş iken maksimum değerine 30 metrede, 34.900 hücre ml⁻¹ olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde 100 hücre ml⁻¹ iken yüzey ve 10 metrede yine aynı değeri alarak minimum değerlerine 40 metrede ise 4.020 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı 120 hücre ml⁻¹ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 50 metrede 60 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 10 metrede 500 hücre ml⁻¹ olarak almaktadır



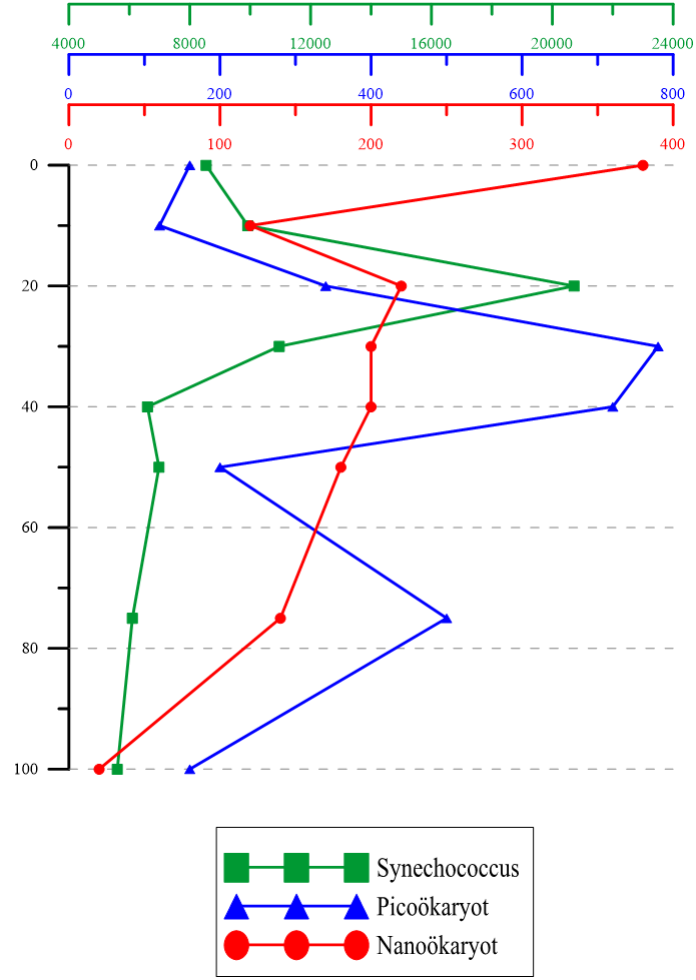
Şekil 142. Mayıs TY5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot 'un dikey dağılımı incelendiğinde TDD2 istasyonunun yüzeyde 23.040 hücre ml⁻¹ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 10 metrelerde 11.000 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 30 metre de, 84.100 hücre ml⁻¹ olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde 340 hücre ml⁻¹ iken 10 ve 20 metrede 320 hücre ml⁻¹ olarak minimum değerlerine 30 metrede ise 1.040 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı 620 hücre ml⁻¹ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 30 metrede 60 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine yine yüzeyde aynı ölçülmüştür.



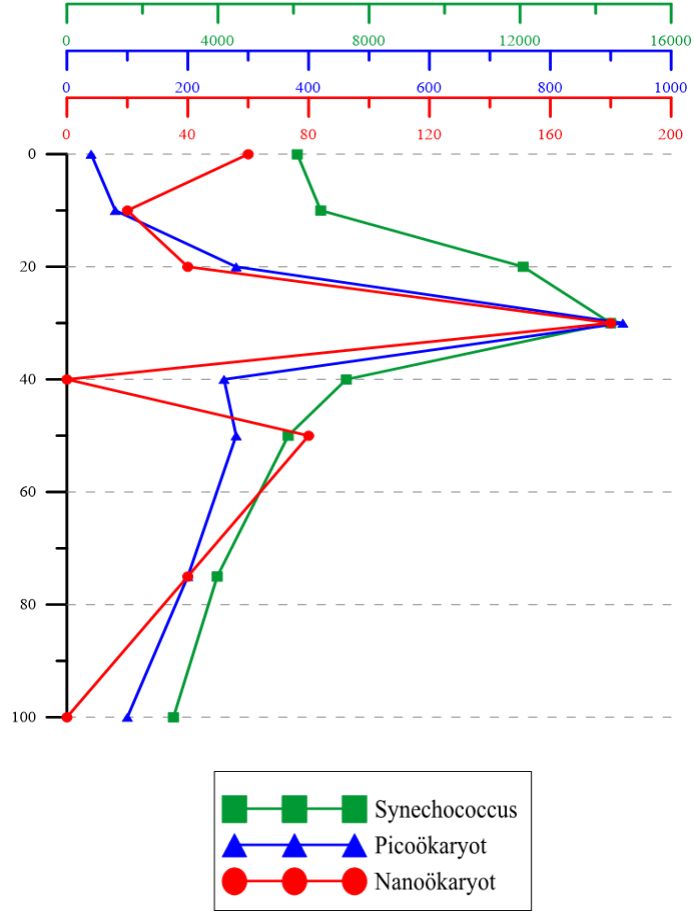
Şekil 143. Mayıs TDD2 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

Synechococcus, pikoölkaryot ve nanoölkaryot 'un dikey dağılımını incelendiğinde TV5 istasyonunun yüzeyde 8.540 hücre ml⁻¹ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 100 metrelerde 5.600 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 20 metrede, 20.720 hücre ml⁻¹ olarak ulaşmaktadır. Pikoölkaryot miktarı yüzeyde 160 hücre ml⁻¹ iken 10 metrede 120 hücre ml⁻¹ olarak minimum değerlerine 30 metrede ise 780 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoölkaryot miktarı 380 hücre ml⁻¹ olarak ölçölmüş olup minimum değerleri 100 metrede 20 hücre ml⁻¹ iken maksimum değeri yine yüzeyde ölçölmüştür.



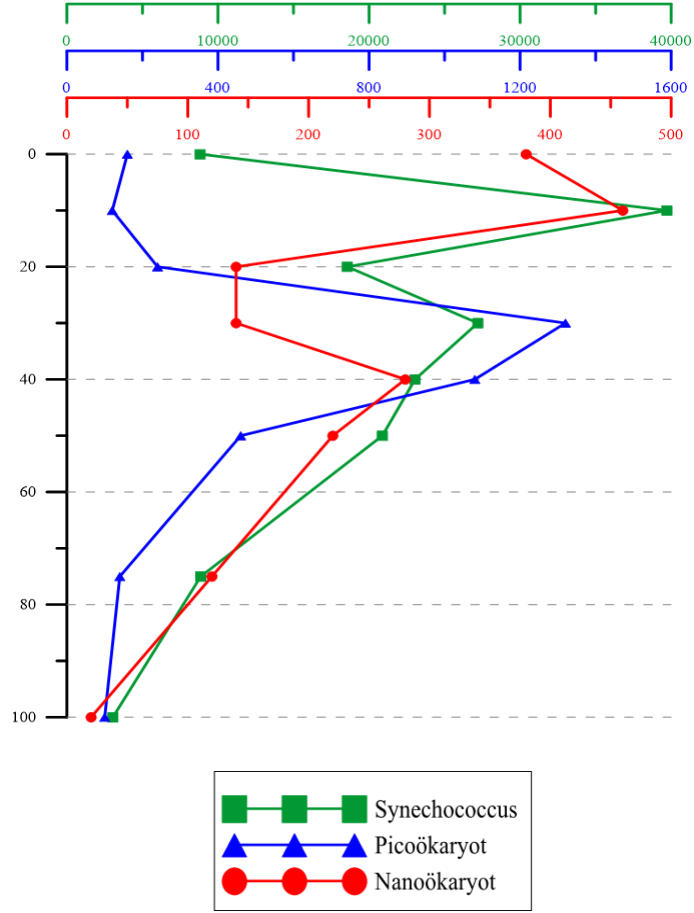
Şekil 144. Mayıs TV5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot 'un dikey dağılımı incelendiğinde GA5 istasyonunun yüzeyde 6.100 hücre ml⁻¹ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 100 metrelerde 2.820 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 30 metrede, 14.400 hücre ml⁻¹ olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde 40 hücre ml⁻¹ iken yine yüzeyde minimum değerlerine 30 metrede ise 920 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı 60 hücre ml⁻¹ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 40 ve 100 metrede 3 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 30 metrede 180 hücre ml⁻¹ olarak almaktadır.



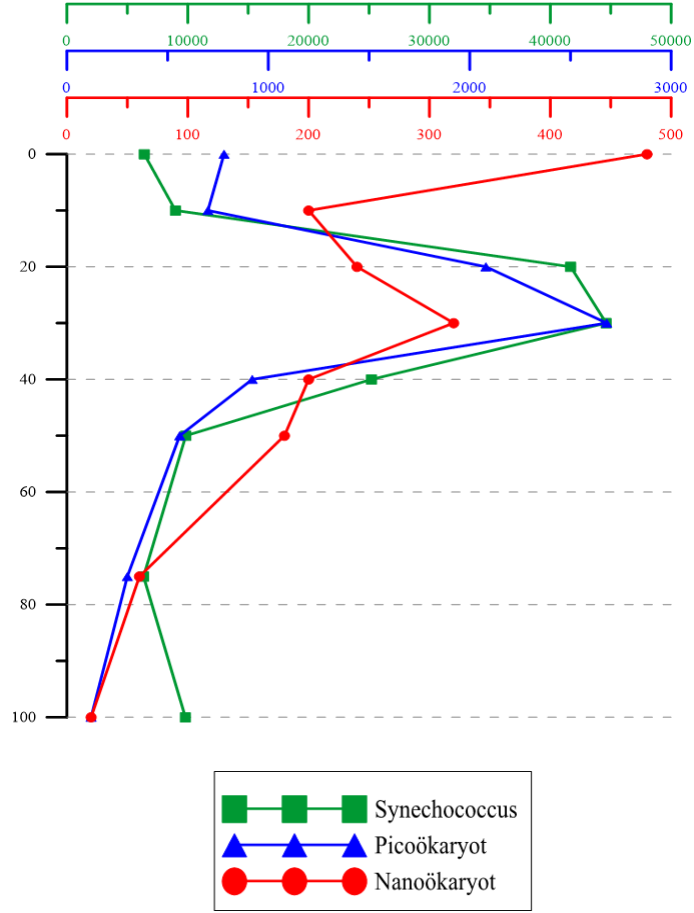
Şekil 145. Mayıs GA5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

Synechococcus, pikoökytot ve nanoökytot'un dikey dağılımı incelendiğinde OM5 istasyonunun yüzeyde 8.820 hücre ml⁻¹ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 100 metrelerde 3.040 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 10 metrede, 39.720 hücre ml⁻¹ olarak ulaşmaktadır. Pikoökytot miktarı yüzeyde 160 hücre ml⁻¹ iken 100 metrede 105 hücre ml⁻¹ olarak minimum değerlerine 30 metrede ise 1.320 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökytot miktarı 380 hücre ml⁻¹ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 100 metrede 20 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 10 metrede 460 hücre ml⁻¹ olarak almaktadır.



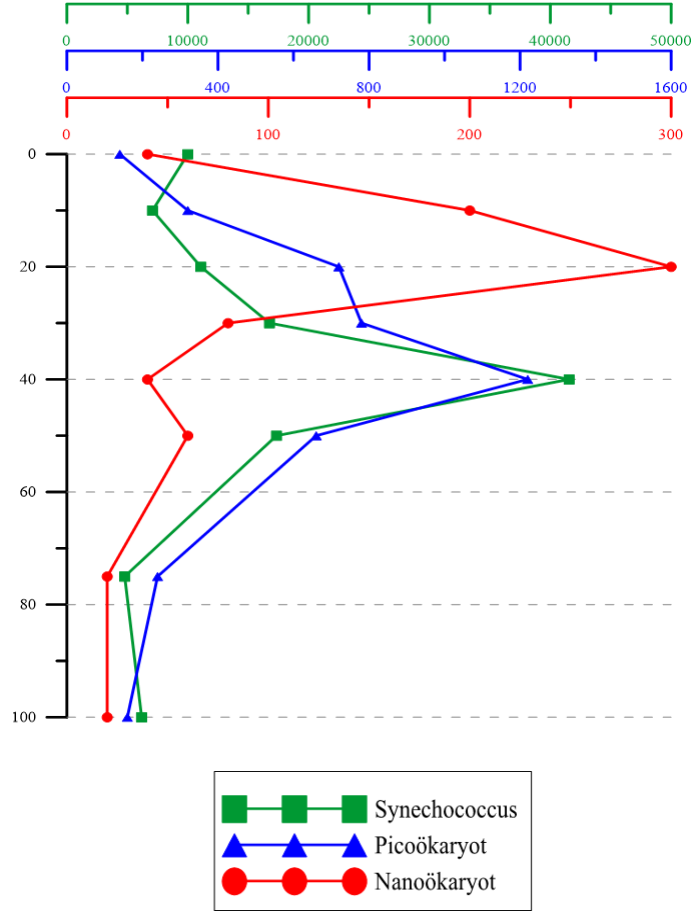
Şekil 146. Mayıs OM5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot 'un dikey dağılımı incelendiğinde OF4 istasyonunun yüzeyde $6.400 \text{ hücre ml}^{-1}$ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 75 metrelerde $6.340 \text{ hücre ml}^{-1}$ iken maksimum değerine 30 metrede, $44.620 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde $780 \text{ hücre ml}^{-1}$ iken 100 metrede $120 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak minimum değerlerine 30 metrede ise $2.680 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı $480 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 100 metrede 20 hücre ml^{-1} iken maksimum değerine yine yüzeyde ulaşmıştır .



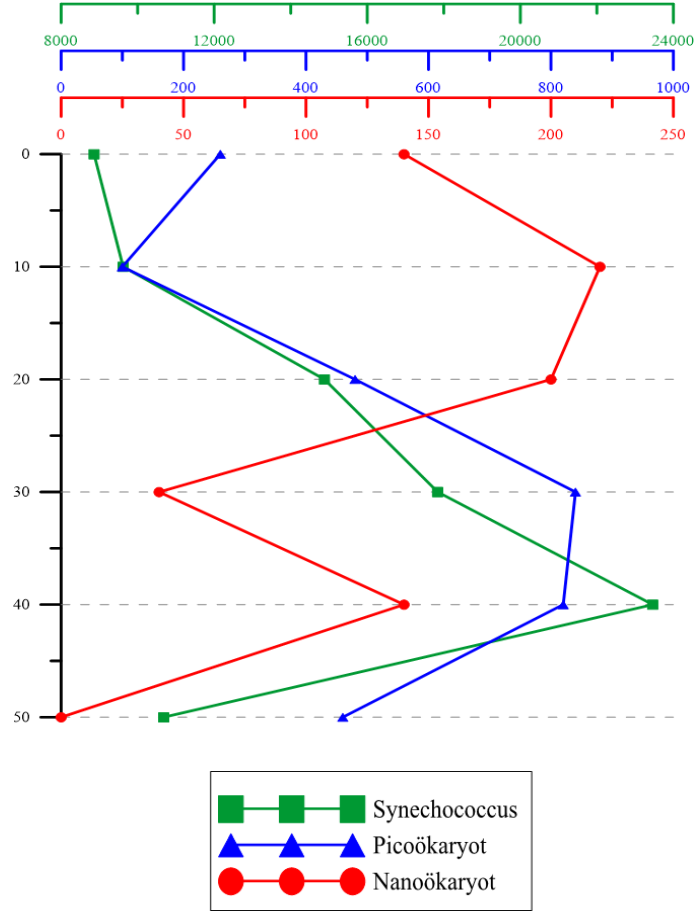
Şekil 147. Mayıs OF4 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot 'un dikey dağılımı incelendiğinde SÇ5 istasyonunun yüzeyde $10.000 \text{ hücre ml}^{-1}$ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 75 metrelerde $4.780 \text{ hücre ml}^{-1}$ iken maksimum değerine 40 metrede, $41.560 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde $140 \text{ hücre ml}^{-1}$ iken yine yüzeyde minimum değerlerine 40 metrede ise $122 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı 40 hücre ml^{-1} olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 75 ve 100 metrelerde 20 hücre ml^{-1} iken maksimum değerine 20 metrede $300 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak almaktadır.



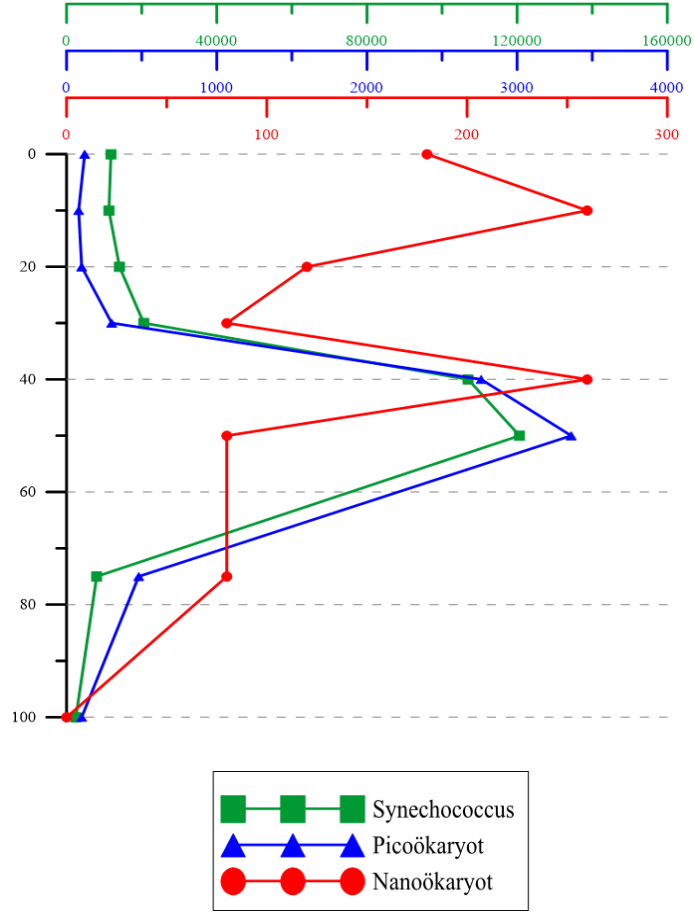
Şekil 148. Mayıs SÇ5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot 'un dikey dağılımı incelendiğinde SM2 istasyonunun yüzeyde 8.860 hücre ml⁻¹ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri yine yüzeyde iken maksimum değerine 40 metrede, 23.460 hücre ml⁻¹ olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde 260 hücre ml⁻¹ iken 10 metrede 100 hücre ml⁻¹ olarak minimum değerlerine 30 metrede ise 840 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı 140 hücre ml⁻¹ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 50 metrede 6 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 10 metrede 220 hücre ml⁻¹ olarak almaktadır.



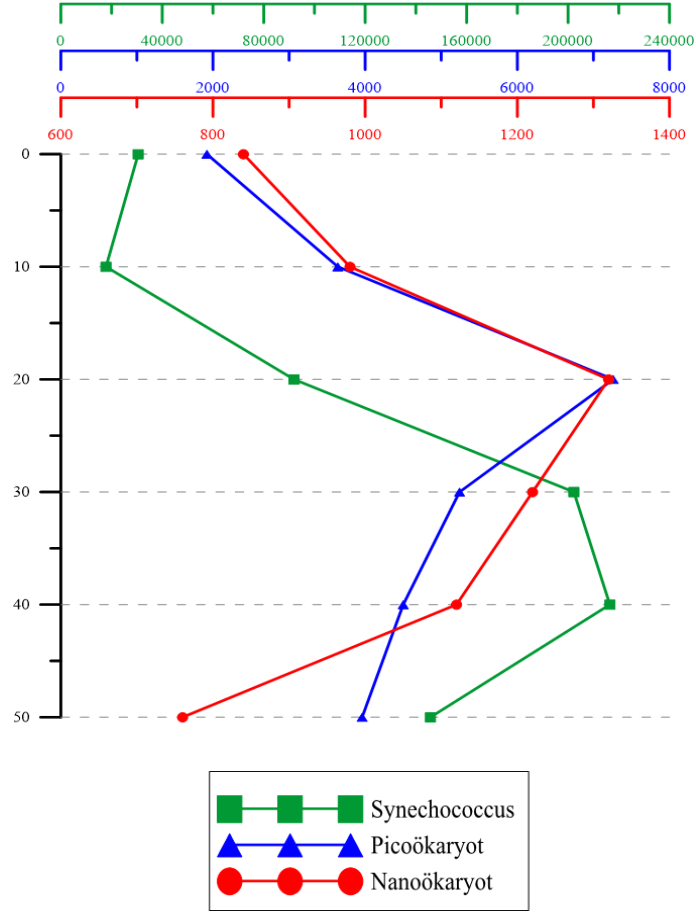
Şekil 149 Mayıs SM2İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot 'un dikey dağılımı incelendiğinde SB5 istasyonunun yüzeyde 11.800 hücre ml⁻¹ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 100 metrelerde 2.460 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 50 metrede, 120.640 hücre ml⁻¹ olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde 120 hücre ml⁻¹ iken 10 metrede 80 hücre ml⁻¹ olarak minimum değerlerine 50 metrede ise 3.360 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı 180 hücre ml⁻¹ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 100 metrede 3 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 10 ve 40 metrelerde 260 hücre ml⁻¹ olarak ölçülmüştür.



Şekil 150. Mayıs SB5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

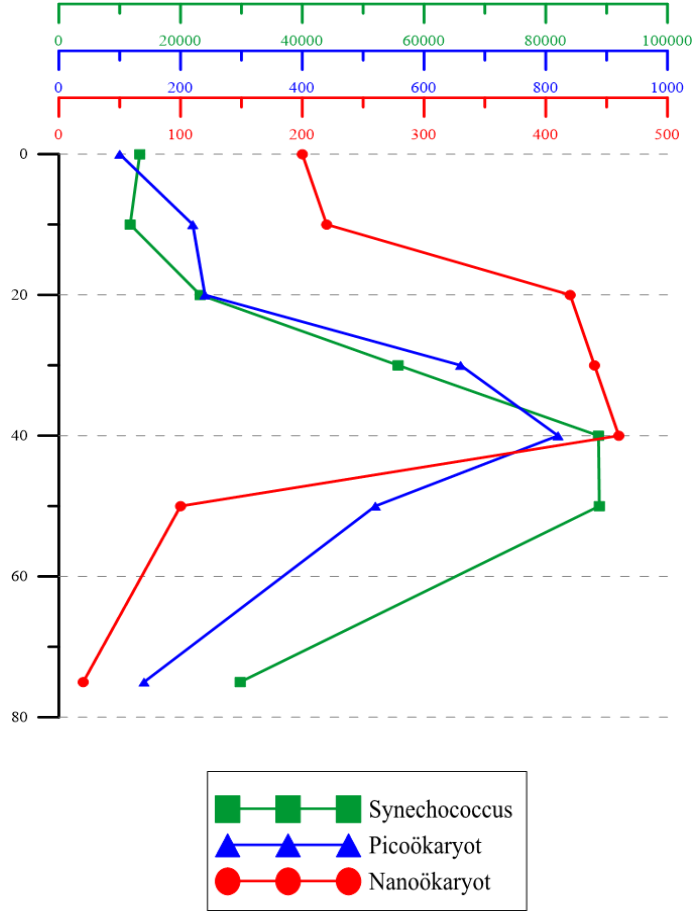
Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot 'un dikey dağılımı incelendiğinde AA2 istasyonunun yüzeyde 30.500 hücre ml⁻¹ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 10 metrelerde 17.800 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 40 metrede, 216.480 hücre ml⁻¹ olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde 1.920 hücre ml⁻¹ iken yine yüzeyde minimum değerlerine, 20 metrede ise 7.260 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı 840 hücre ml⁻¹ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 100 metrede 760 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 20 metrede 1.320 hücre ml⁻¹ olarak almaktadır.



Şekil 151. Mayıs AA2 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

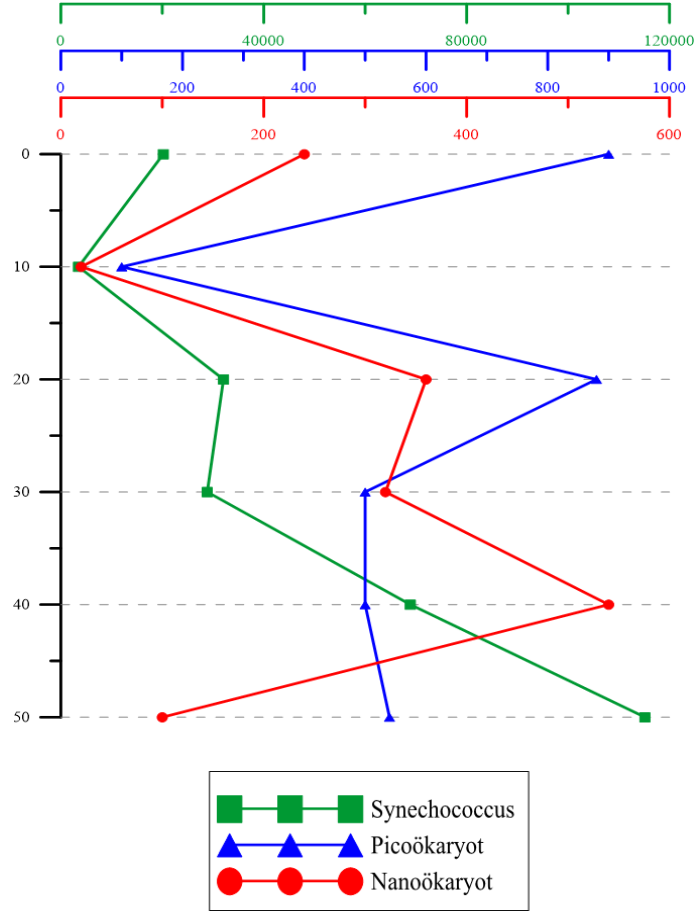
3.4.3. Ağustos Ayı *Synechococcus*, Pikoökyot ve Nanoökyot nin Derinlikle Değişimi

Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot 'un dikey dağılımı incelendiğinde TY5 istasyonunun yüzeyde 13.300 hücre ml⁻¹ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 100 metrelerde 10.060 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 50 metrede, 88.800 hücre ml⁻¹ olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde 100 hücre ml⁻¹ iken 100 metrede 80 hücre ml⁻¹ olarak minimum değerlerine 40 metrede ise 820 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı 200 hücre ml⁻¹ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 75 ve 100 metrede 20 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 40 metrede 460 hücre ml⁻¹ olarak almaktadır.



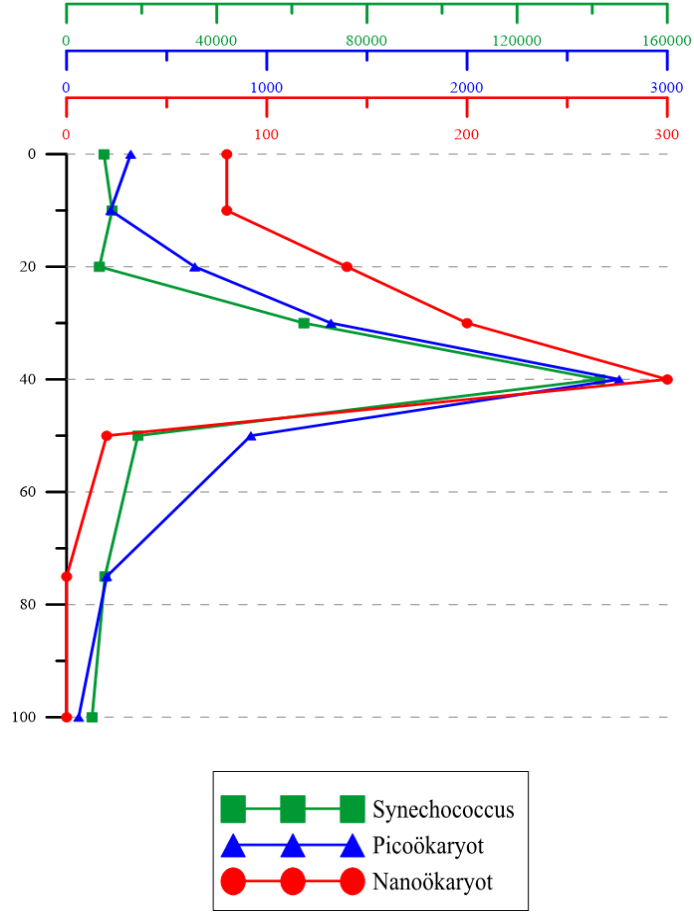
Şekil 152. Ağustos TY5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot'un dikey dağılımı incelendiğinde TDD2 istasyonunun yüzeyde 20.200 hücre ml⁻¹ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 10 metrelerde 3480 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 50 metrede, 115.160 hücre ml⁻¹ olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde 900 hücre ml⁻¹ iken 10 metrede 99 hücre ml⁻¹ olarak minimum değerlerine yine yüzeyde maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı 240 hücre ml⁻¹ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 10 metrede 20 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 40 metrede 540 hücre ml⁻¹ olarak almaktadır.



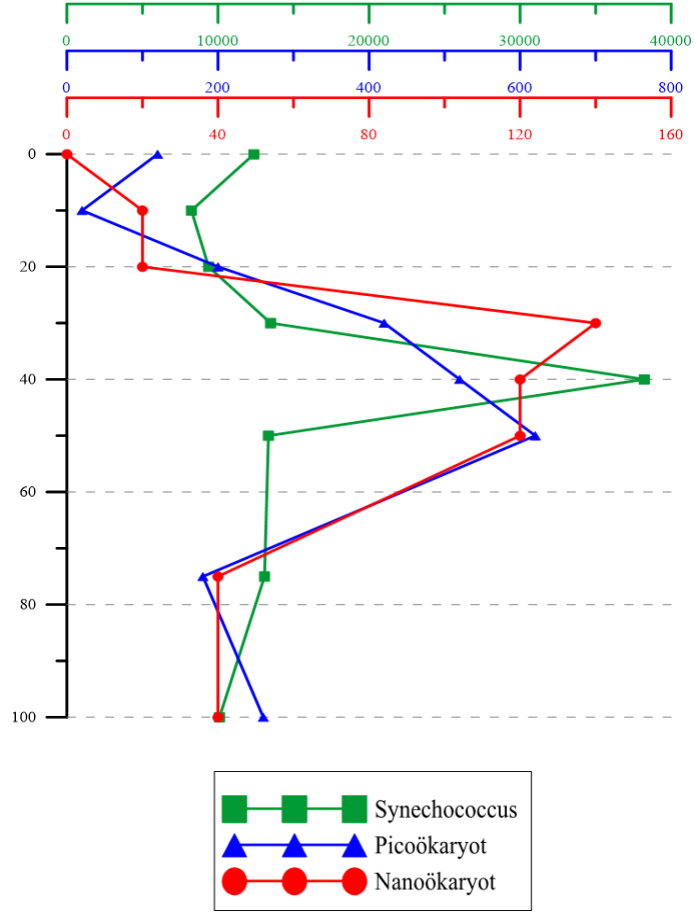
Şekil 153. Ağustos TDD2 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot 'un dikey dağılımı incelendiğinde TV5 istasyonunun yüzeyde 9.940 hücre ml⁻¹ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 100 metrelerde 6.780 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 40 metrede, 142.020 hücre ml⁻¹ olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde 320 hücre ml⁻¹ iken 100 metrede 60 hücre ml⁻¹ olarak minimum değerlerine 40 metrede ise 2760 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı 80 hücre ml⁻¹ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 50 hücre ml⁻¹ olarak ölçülmüştür. 75 ve 100 metrelerde 4 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 40 metrede 300 hücre ml⁻¹ olarak almaktadır



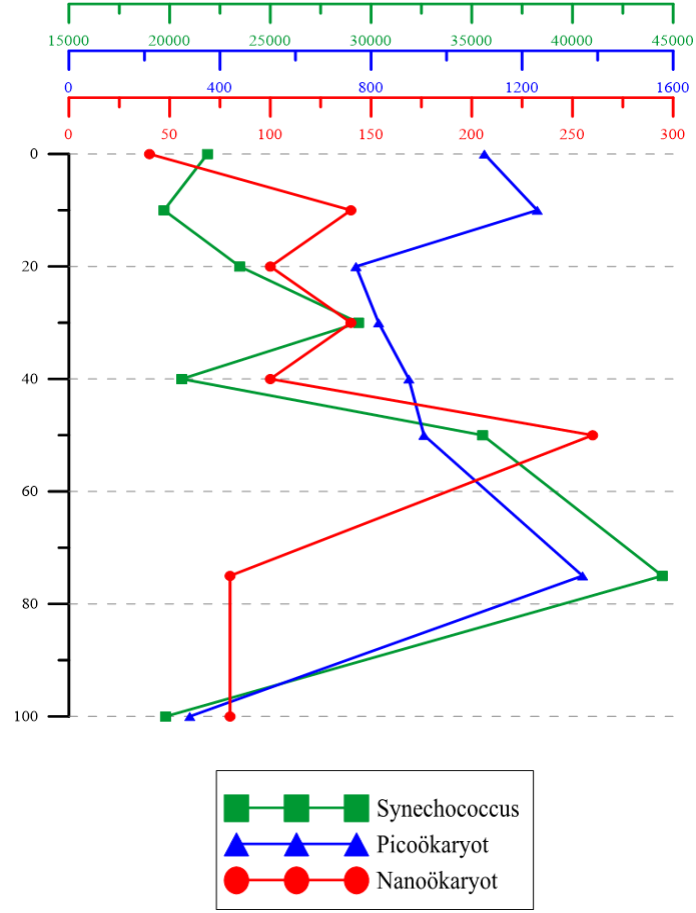
Şekil 154. Ağustos TV5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot 'un dikey dağılımı incelendiğinde GA5 istasyonunun yüzeyde 12.380 hücre ml⁻¹ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 10 metrelerde 8.240 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 40 metrede, 38220 hücre ml⁻¹ olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde 120 hücre ml⁻¹ iken 10 metrede 20 hücre ml⁻¹ olarak minimum değerlerine 50 metrede ise 620 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı 6 hücre ml⁻¹ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri yine yüzeyde ölçülmüş iken maksimum değerine 30 metrede 140 hücre ml⁻¹ olarak almaktadır



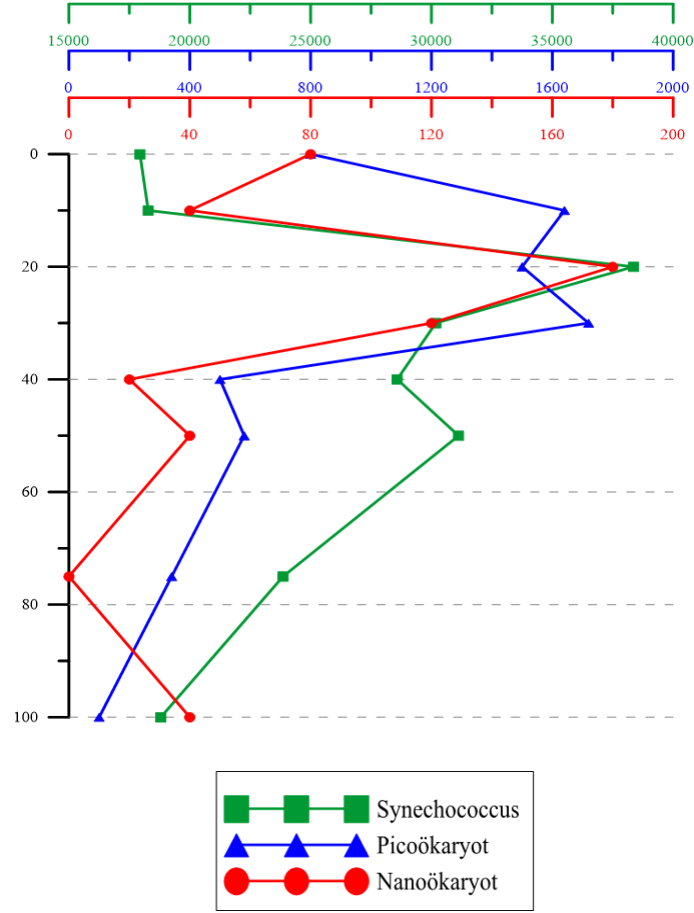
Şekil 155. Ağustos GA5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot'un dikey dağılımı incelendiğinde OM5 istasyonunun yüzeyde 21.880 hücre ml^{-1} olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 10 metrelerde 19.720 hücre ml^{-1} iken maksimum değerine 75 metrede, 44.460 hücre ml^{-1} olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde 1.100 hücre ml^{-1} iken 100 metrede 320 hücre ml^{-1} olarak minimum değerlerine 75 metrede ise 1.360 hücre ml^{-1} olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı 40 hücre ml^{-1} olarak ölçülmüş olup minimum değerleri yine yüzeyde ölçülmüş iken maksimum değerine 50 metrede 260 hücre ml^{-1} olarak almaktadır.



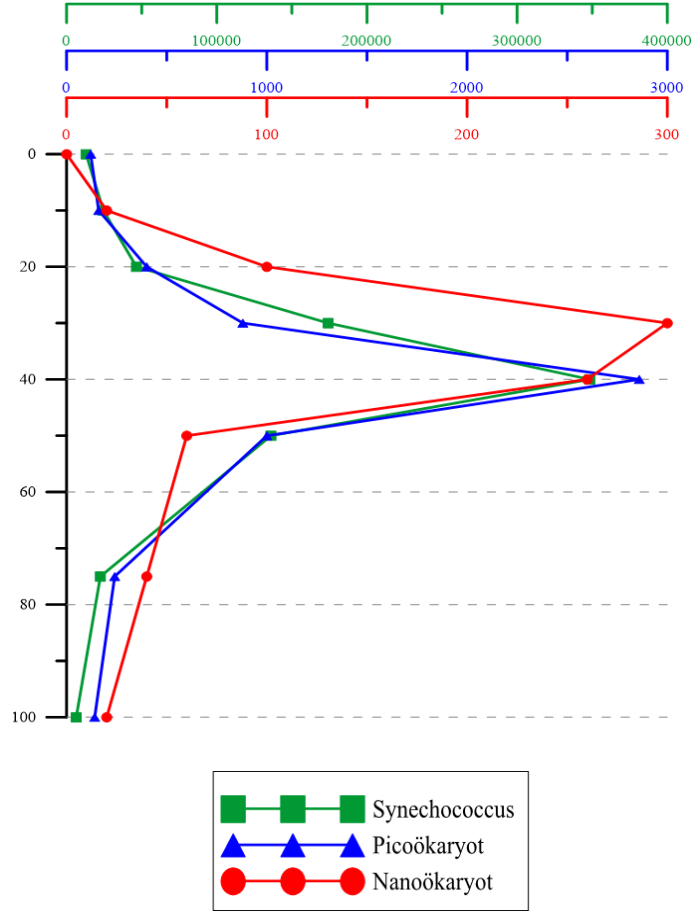
Şekil 156. Ağustos OM5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

Synechococcus, pikoökaryot ve nanoökaryot 'un dikey dağılımı incelendiğinde OF4 istasyonunun yüzeyde 17.940 hücre ml⁻¹ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri yine yüzeydeki değeri iken maksimum değerine 20 metrede, 38.360 hücre ml⁻¹ olarak ulaşmaktadır. Pikoökaryot miktarı yüzeyde 800 hücre ml⁻¹ iken 100 metrede 102 hücre ml⁻¹ olarak minimum değerlerine 30 metrede ise 1.720 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökaryot miktarı 80 hücre ml⁻¹ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 75 metrede 4 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerini 20 metrede 180 hücre ml⁻¹ olarak almaktadır.



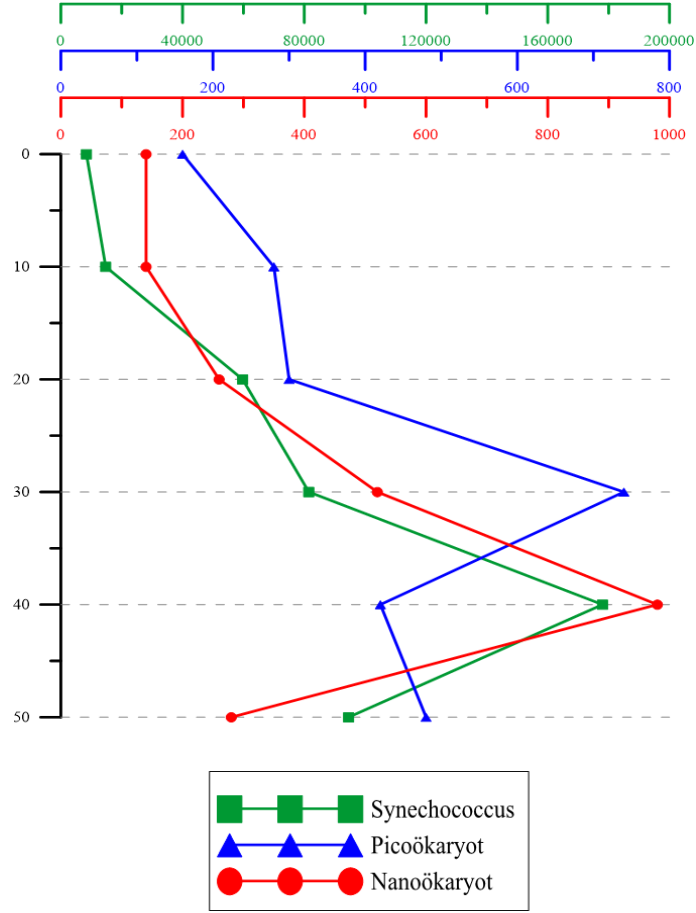
Şekil 157. Ağustos OF4 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot 'un dikey dağılımı incelendiğinde SÇ5 istasyonunun yüzeyde 112.960 hücre ml⁻¹ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 100 metrelerde 6.380 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 40 metrede, 348.360 hücre ml⁻¹ olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde 120 hücre ml⁻¹ iken yine yüzeyde minimum değerlerine 40 metrede ise 2.860 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı 6 hücre ml⁻¹ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri yine yüzeyde ölçülmüş iken maksimum değerini 30 metrede 300 hücre ml⁻¹ olarak almaktadır.



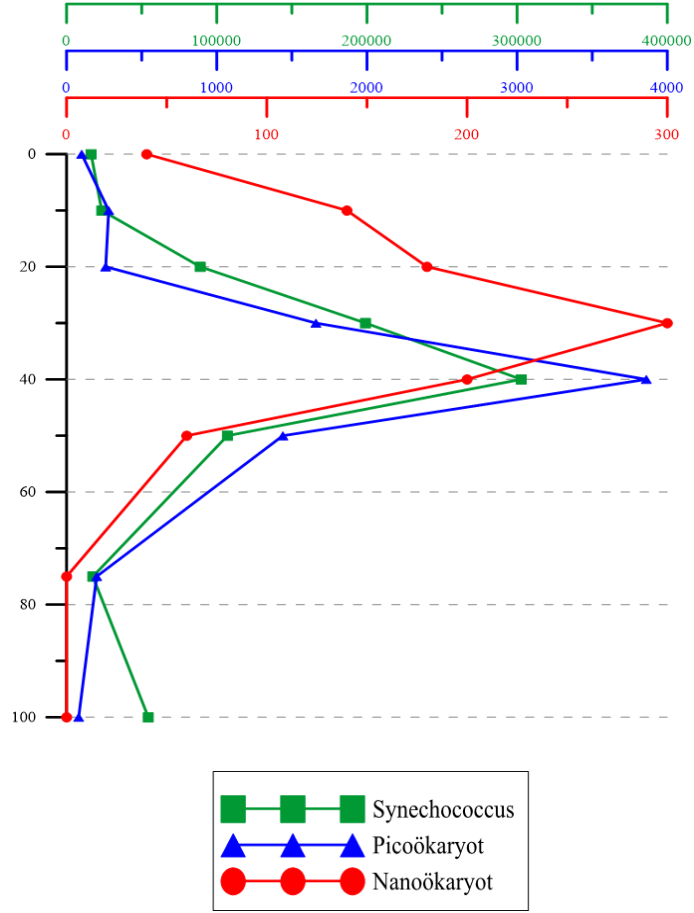
Şekil 158. Ağustos SÇ5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot 'un dikey dağılımı incelendiğinde SM2 istasyonunun yüzeyde 8.400 hücre ml⁻¹ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri yine yüzeyde alır iken maksimum değerine 40 metrede, 178.000 hücre ml⁻¹ olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde 160 hücre ml⁻¹ iken yüzeyde yine minimum değerini almaktadır 30 metrede ise 740 adet /ml olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı 140 hücre ml⁻¹ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 10 metrede 135 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 75 metrede 980 hücre ml⁻¹ olarak almaktadır.



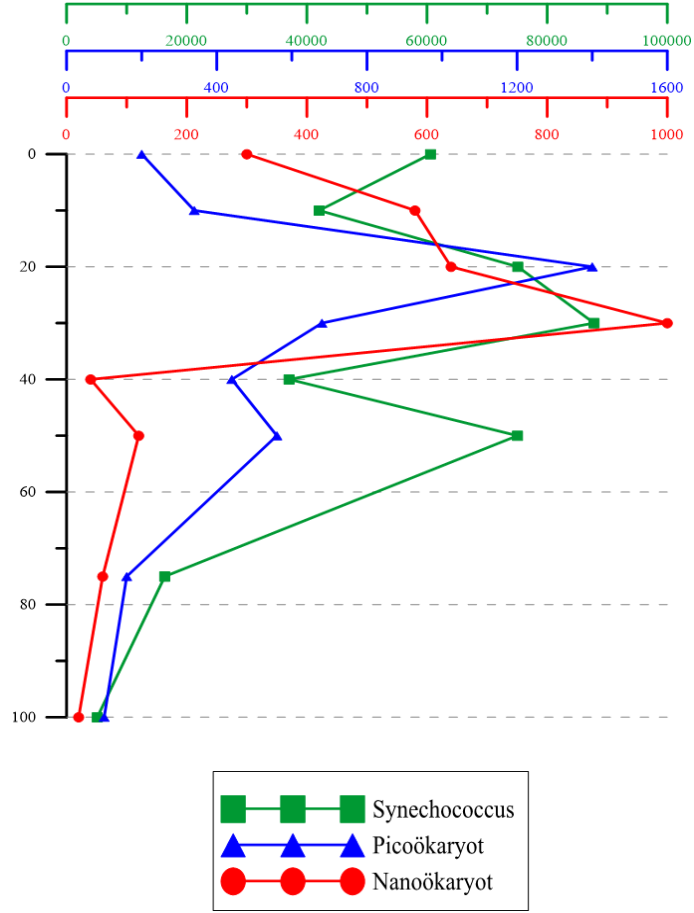
Şekil 159. Ağustos SM2 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot 'un dikey dağılımı incelendiğinde SB5 istasyonunun yüzeyde 16.300 hücre ml⁻¹ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri yine yüzeyde ölçülmüş iken maksimum değerine 40 metrede, 302.700 hücre ml⁻¹ olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde 100 hücre ml⁻¹ iken 100 metrede 80 hücre ml⁻¹ olarak minimum değerlerine 40 metrede ise 3.860 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı 40 hücre ml⁻¹ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 75 ve 100 metrelerde 3 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 30 metrede 300 hücre ml⁻¹ olarak almaktadır.



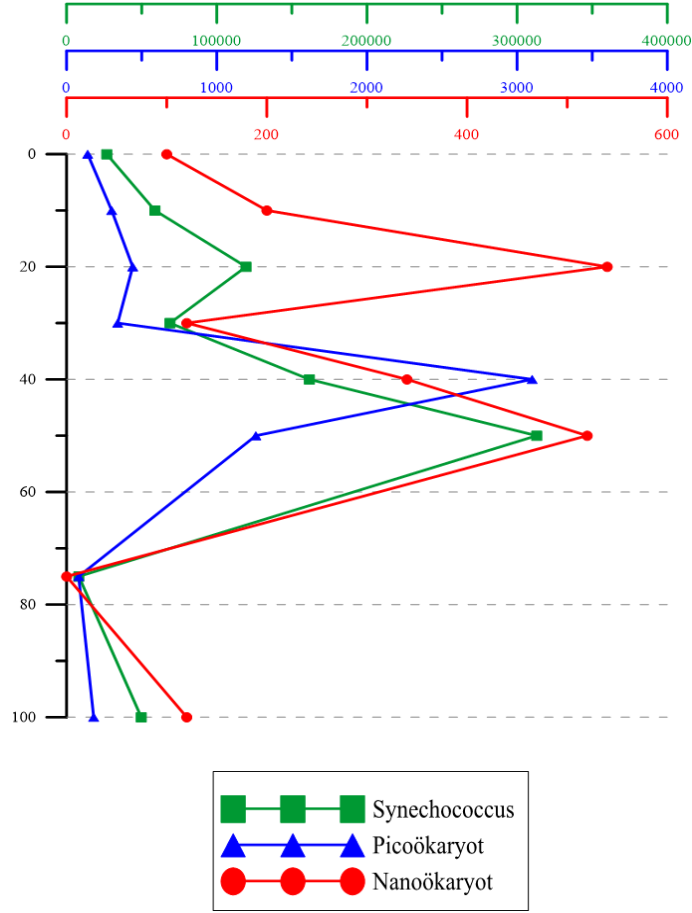
Şekil 160. Ağustos SB5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot 'un dikey dağılımı incelendiğinde RÇ5 istasyonunun yüzeyde 60.580 hücre ml⁻¹ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 100 metrelerde 5.100 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 30 metrede, 87.800 hücre ml⁻¹ olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde 200 hücre ml⁻¹ iken 100 metrede 98 hücre ml⁻¹ olarak minimum değerlerine 20 metrede ise 1.400 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı 300 hücre ml⁻¹ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 100 metrede 20 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 30 metrede 1.000 hücre ml⁻¹ olarak almaktadır.



Şekil 161. Ağustos RC5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

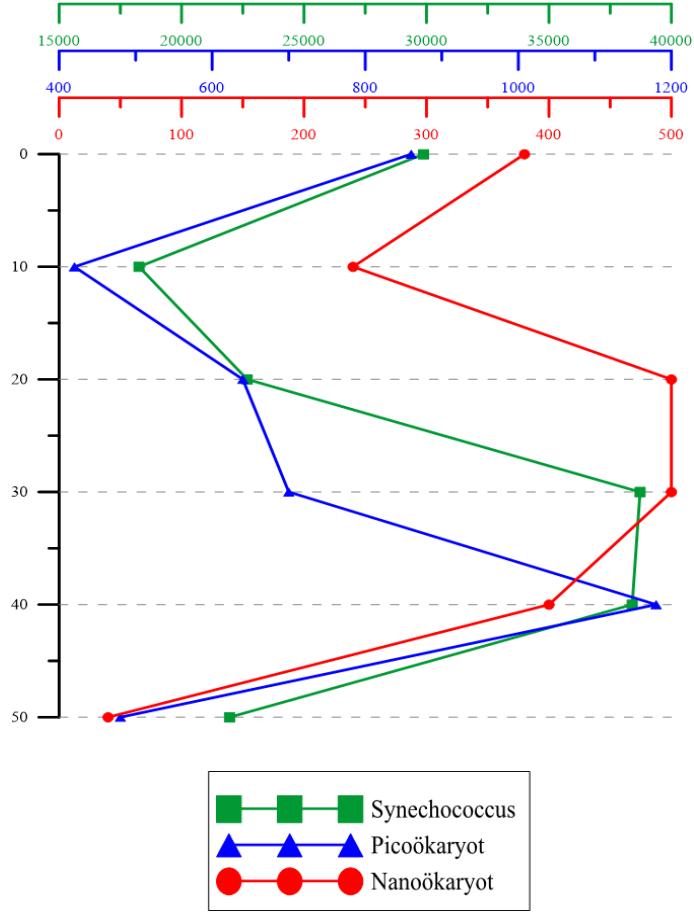
Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot 'un dikey dağılımı incelendiğinde AA5 istasyonunun yüzeyde 26.720 hücre ml⁻¹ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 75 metrelerde 8120 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 50 metrede, 313.060 hücre ml⁻¹ olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde 140 hücre ml⁻¹ iken 75 metrede 80 hücre ml⁻¹ olarak minimum değerlerine 40 metrede ise 3.100 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı 100 hücre ml⁻¹ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 75 metrede 5 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 20 metrede 540 hücre ml⁻¹ olarak almaktadır.



Şekil 162. Ağustos AA5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

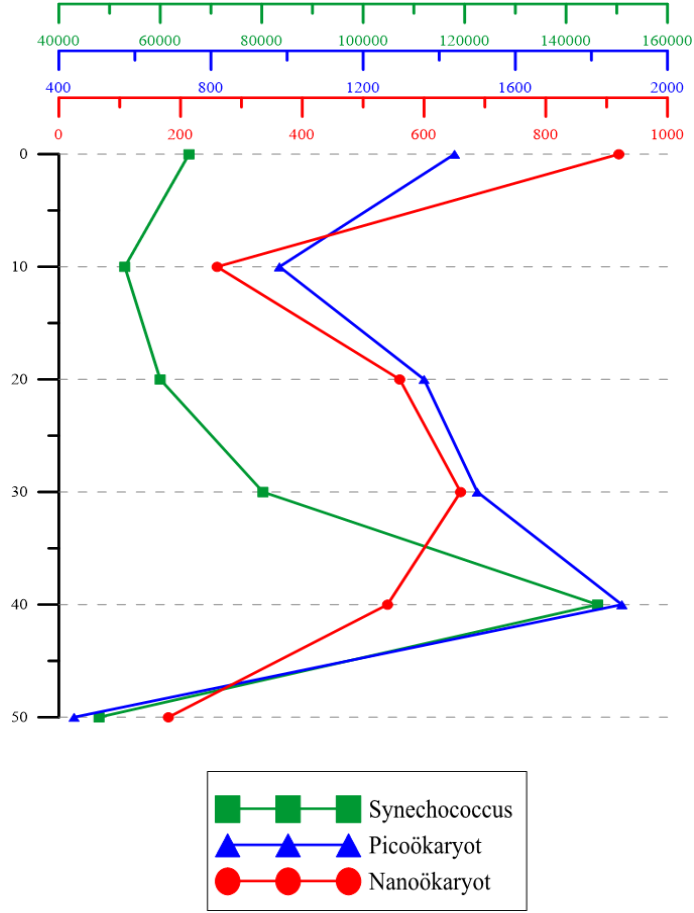
3.4.4. Aralık Ayı *Synechococcus*, Pikoölkaryot ve Nanoölkaryot nin Derinlikle Değişimi

Synechococcus, pikoölkaryot ve nanoölkaryot 'un dikey dağılımı incelendiğinde OF2 istasyonunun yüzeyde 29.880 hücre ml⁻¹ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 10 metrelerde 18.260 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 30 metrede, 38.720 hücre ml⁻¹ olarak ulaşmaktadır. Pikoölkaryot miktarı yüzeyde 860 hücre ml⁻¹ iken 10 metrede 420 hücre ml⁻¹ olarak minimum değerlerine 40 metrede ise 1.180 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoölkaryot miktarı 380 hücre ml⁻¹ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 100 metrede 40 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 20 ve 30 metrelerde 500 hücre ml⁻¹ olarak almaktadır.



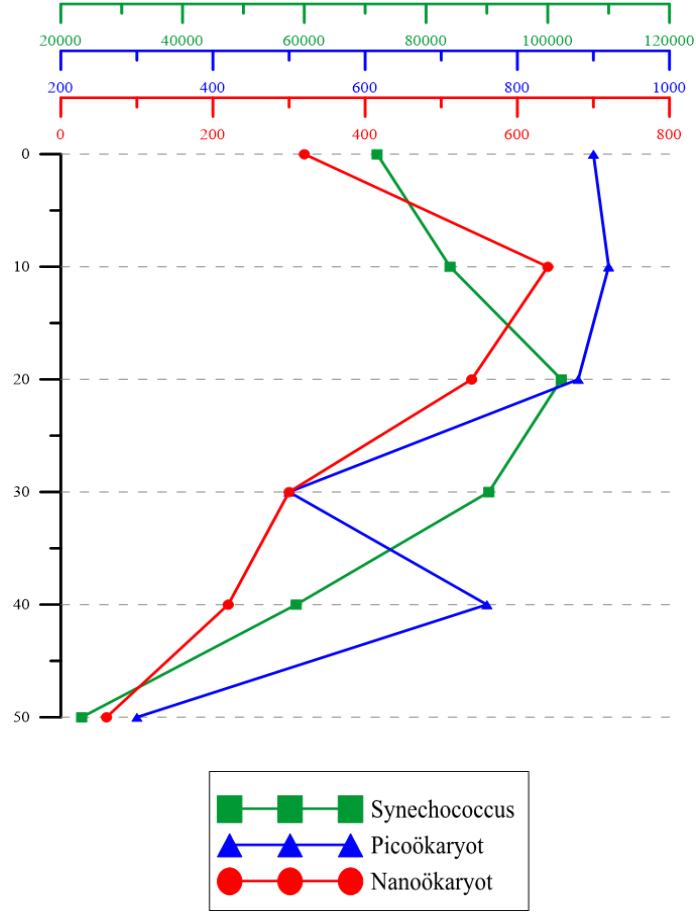
Şekil 163. Aralık TY5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot 'un dikey dağılımı incelendiğinde SÇ2 istasyonunun yüzeyde $65.660 \text{ hücre ml}^{-1}$ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 50 metrelerde $47.920 \text{ hücre ml}^{-1}$ iken maksimum değerine 40 metrede, $146.220 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde $1.440 \text{ hücre ml}^{-1}$ iken 50 metrede $440 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak minimum değerlerine 40 metrede ise $1.880 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı $920 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 50 metrede $180 \text{ hücre ml}^{-1}$ iken maksimum değerine yine yüzeyde ölçülmüştür.



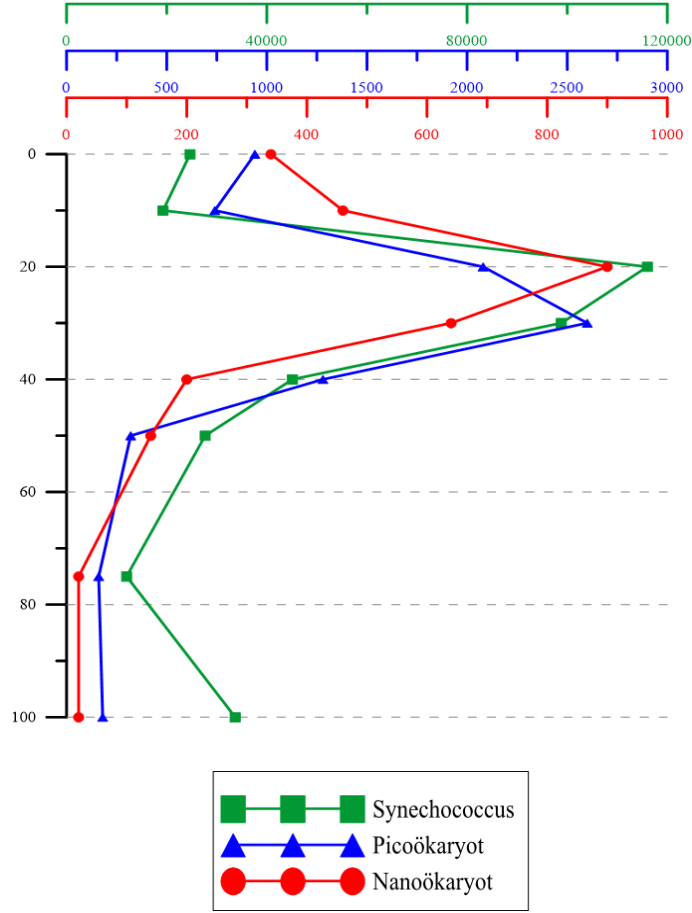
Şekil 164. Aralık SÇ2 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

Synechococcus, pikoökytot ve nanoökytot 'un dikey dağılımı incelendiğinde SM2 istasyonunun yüzeyde 71.960 hücre ml⁻¹ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 50 metrelerde 23.420 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 20 metrede, 102.220 hücre ml⁻¹ olarak ulaşmaktadır. Pikoökytot miktarı yüzeyde 900 hücre ml⁻¹ iken 50 metrede 300 hücre ml⁻¹ olarak minimum değerlerine 10 metrede ise 920 hücre ml⁻¹ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökytot miktarı 320 hücre ml⁻¹ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 50 metrede 60 hücre ml⁻¹ iken maksimum değerine 10 metrede 640 hücre ml⁻¹ olarak almaktadır.



Şekil 165. Aralık SM2 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

Synechococcus, pikoökyot ve nanoökyot 'un dikey dağılımı incelendiğinde SB5 istasyonunun yüzeyde $24.660 \text{ hücre ml}^{-1}$ olan *Synechococcus* miktarı minimum değeri 75 metrelerde $11.980 \text{ hücre ml}^{-1}$ iken maksimum değerine 20 metrede, $116.020 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak ulaşmaktadır. Pikoökyot miktarı yüzeyde $940 \text{ hücre ml}^{-1}$ iken 75 metrede $160 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak minimum değerlerine 30 metrede ise $2.600 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yüzeyde nanoökyot miktarı $340 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak ölçülmüş olup minimum değerleri 75 ve 100 metrelerde 20 hücre ml^{-1} iken maksimum değerine 20 metrede $900 \text{ hücre ml}^{-1}$ olarak almaktadır.



Şekil 166. Aralık SB5 İstasyonu fotosentetik pikoplankton komünitelerinin derinlikle değişim grafiği

3.5. Cluster Benzerlik İndeks Uygulamaları

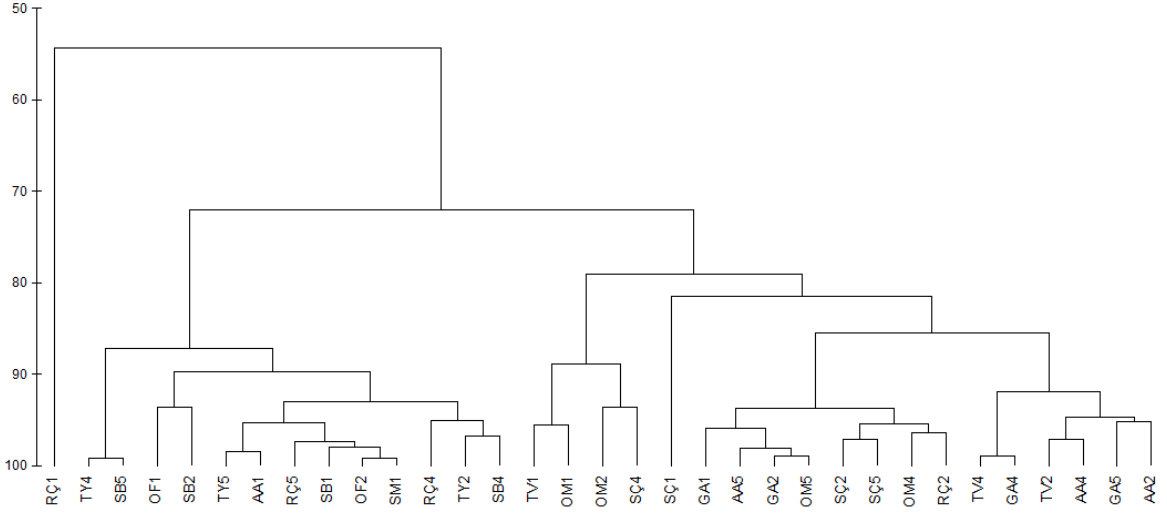
3.5.1. Yüzeysel İstasyonlar arasındaki Cluster Benzerlik İndeks Uygulamaları

3.5.1.1. Şubat Ayı İstasyonlar Arasında Cluster Analizleri

3.5.1.1.1. *Synechococcus* Miktarına Göre Cluster Analizi

Şubat ayı yüzeysel istasyonlar arasında gerçekleştirilen *Synechococcus* miktarı cluster analizleri sonucuna göre istasyonların arasındaki benzerliğin genel olarak %70 den fazla olduğu görülmektedir. RÇ1 istasyonun diğer bütün istasyonlardan ayrılarak % 60 in altında en düşük benzerliği göstermektedir. Diğer gruplar ise yaklaşık %80 ile %99 luk benzerlik oranıyla iki ana guruba ayrılmaktadır. benzerlik oranları yaklaşık % 99

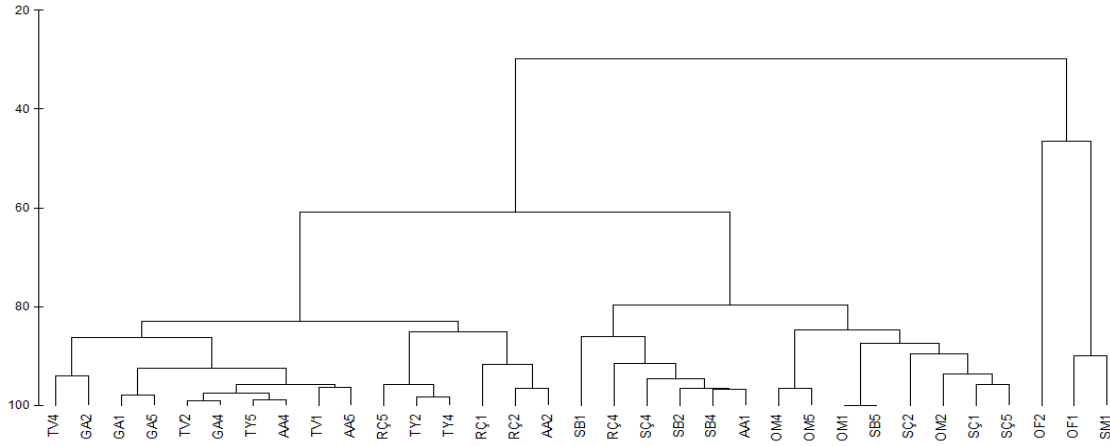
la en yüksek olan istasyonlar sırasıyla TY4 - SB5, OF2 - SM1, TV4 - GA4, TY5 - AA1, GA2 - OM5 istasyonlarıdır.



Şekil 167. Şubat ayı yüzey istasyonları *Synechococcus* cluster analizi

3.5.1.1.2. Pikoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi

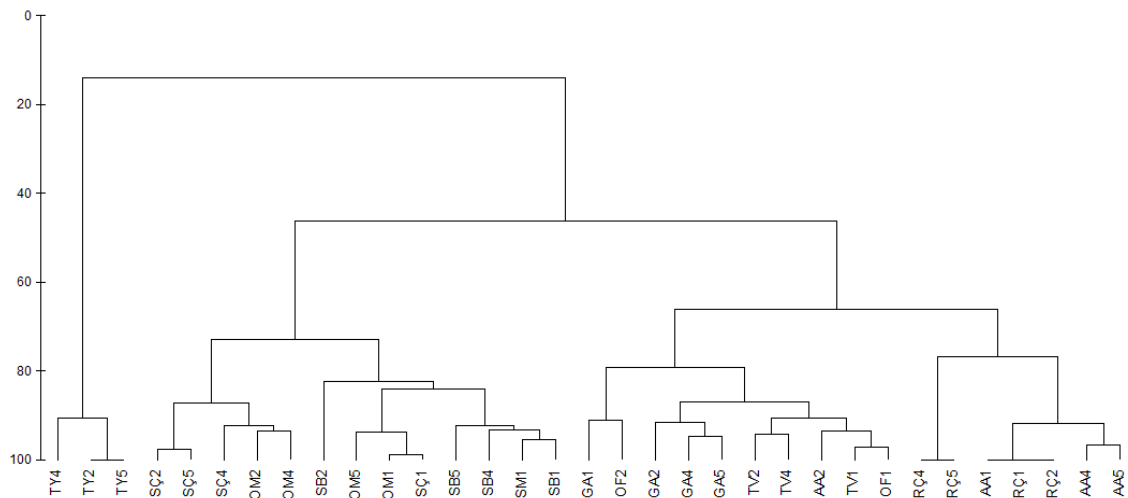
Şubat ayı yüzey sularındaki istasyonlar arasında gerçekleştirilen pikoökaryot miktarı cluster analizleri sonucuna göre İstasyonların benzerlik yönünden iki ana guruba ayrıldığı görülmektedir. İki grup arasındaki benzerliğin %40 dan daha az olduğu görünmektedir. İstasyonlarının aralarındaki benzerlik oranlarının %60 dan fazla olduğu birinci grup %99 la benzerlik oranlarıyla en yüksek benzerlikleri gösteren GA2 - GA5, TV2 - GA4, TY5 - AA4, TY2 - TY4, OM1 - SB5 ikili istasyonları iken OF2 istasyonu %50 den az benzerlik oranıyla tüm istasyonlarla arasında en düşük benzerliği gösteren istasyondur.



Şekil 168. Şubat ayı yüzey istasyonları pikoökaryot cluster analizi

3.5.1.1.3. Nanoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi

Şubat ayı yüzey sularındaki istasyonlar arasında gerçekleştirilen nanoökaryot miktarı cluster analizleri sonucuna göre TY stasyonlarının diyagramda ayrı bir gurup oluşturarak ayrıldığı ve diğer tüm istasyonlarla %20 nim altında benzerlik gösterdiği görülmektedir..diyagramda öne çıkan bir diğer konu ise aynı hat üzerindeki açık istasyonların kendi arasında, kıyı istasyonlarının da kendi aralarında eşleşerek benzerlik oranlarının yüksek seviyelerde oluşudur.istasyonlar arasında %99 luk benzerlik oranlarıyla TY2 - TY5, SÇ2 - SÇ5, OM1 - SÇ1, RÇ4-RÇ5, AA1-RÇ1-RÇ2 en yüksek benzerlik oranlarına sahiptir.

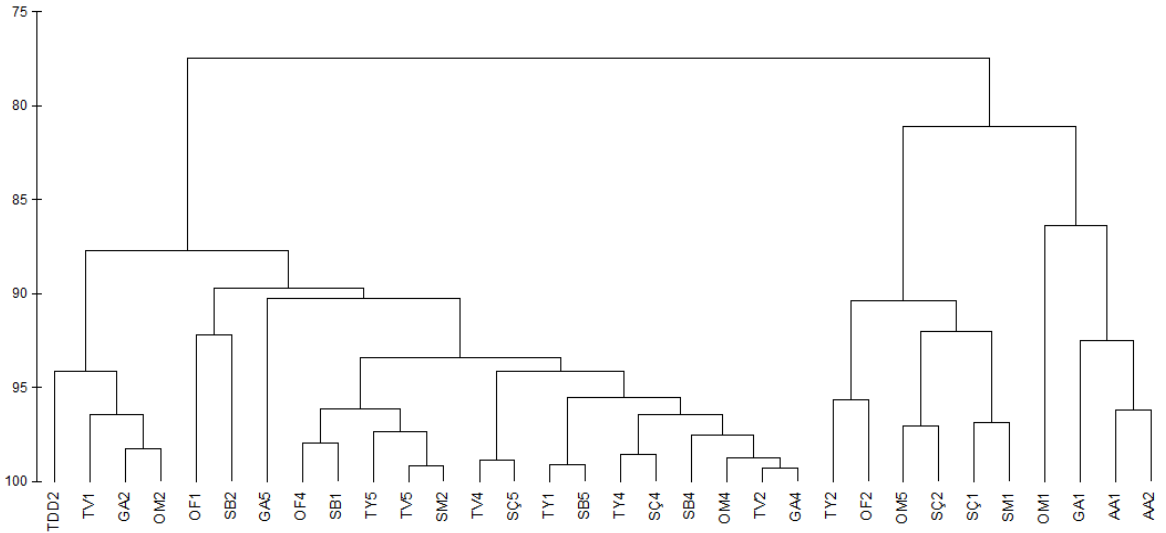


Şekil 169. Şubat ayı yüzey istasyonları nanoökaryot cluster analizi

3.5.1.2. Mayıs Ayı İstasyonlar Arasında Cluster Analizleri

3.5.1.2.1. *Synechococcus* Miktarına Göre Cluster Analizi

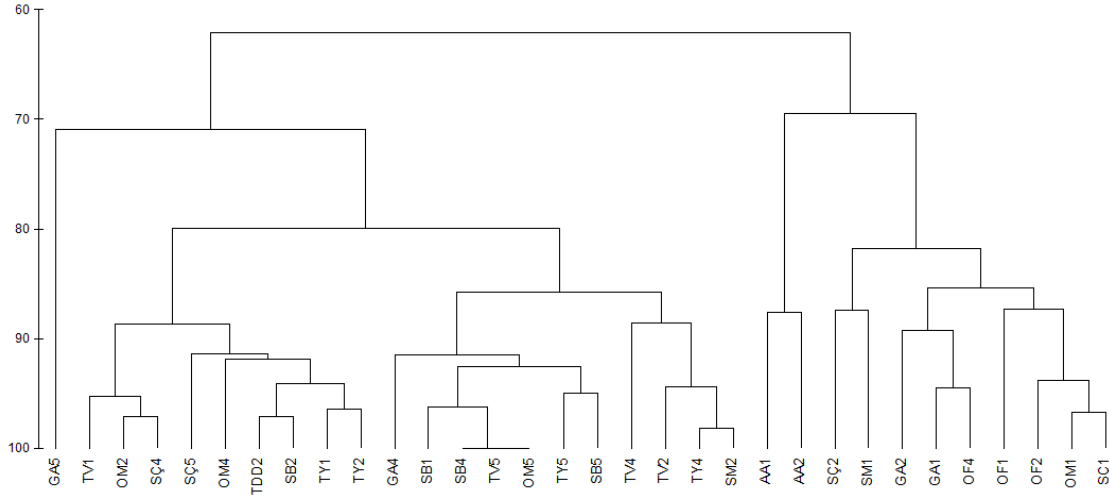
Mayıs ayı yüzey sularındaki istasyonlar arasında gerçekleştirilen *Synechococcus* miktarı cluster analizleri sonucuna göre istasyonlar iki ana guruba ayrılmış ve istasyonlar arasında genel olarak %90 oranında benzerlik söz konusudur .iki grup arasında ise yaklaşık %80 benzerlik oranı vardır. benzerlik oranı en düşük olan istasyon %85 lik oranın altında diğer istasyonlarla benzerlik gösteren OM1 istasyonudur. Yaklaşık %99 sularındaki istasyonlar arasında gerçekleştirilen *Synechococcus* miktarı cluster analizleri sonucuna göre istasyonlar benzerlik oranıyla benzerlik oranı en yüksek istasyonlar TV5-SM2, TV4-SÇ5, TY1-SB5 ve TV2-GA4 istasyonlarıdır.



Şekil 170. Mayıs ayı yüzey istasyonları *Synechococcus* cluster analizi

3.5.1.2.2. Pikoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi

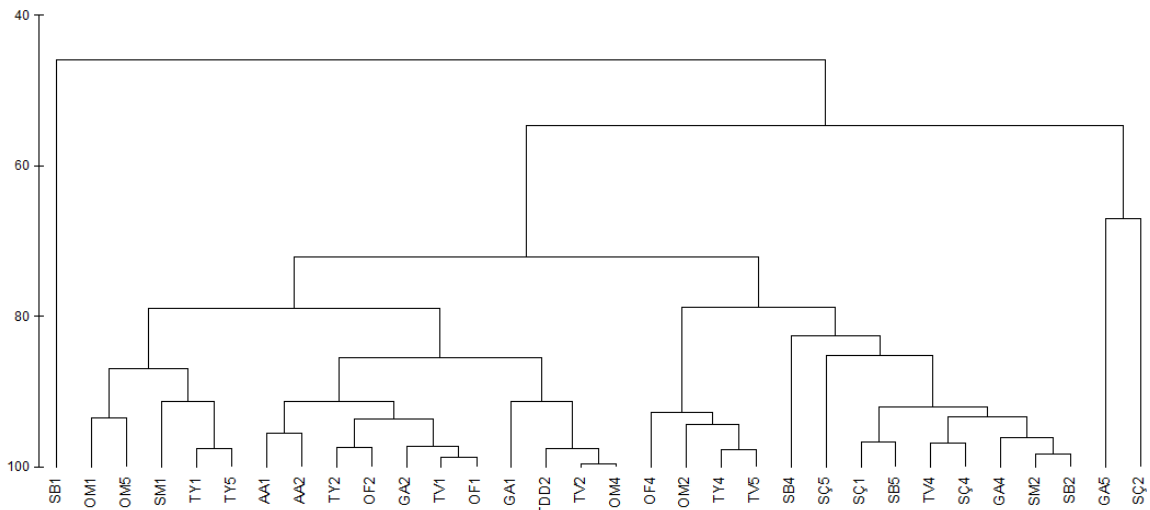
Mayıs ayı yüzey sularındaki istasyonlar arasında gerçekleştirilen pikoökaryot miktarı cluster analizleri sonucuna göre istasyonlar iki ana guruba ayrılmış ve iki grup arasındaki benzerlik oranı yaklaşık %60 dır. tüm istasyonlar arasında %60 üzerinde benzerlik söz konusudur. Sol tarafta yer alan birinci grupta GA5 istasyonu diğer istasyonlardan ayrılarak % 70 oranında en düşük benzerlik oranına sahipken SB4-TV5-OM5 istasyonları %99 oranında en yüksek benzerlik oranına sahiptir.



Şekil 171. Mayıs ayı yüzey istasyonları pikoökaryot cluster analizi

3.5.1.2.3. Nanoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi

Mayıs ayı yüzey sularındaki istasyonlar arasında gerçekleştirilen nanoökaryot miktarı cluster analizleri sonucuna göre sonucu SB1 istasyonunun diğer istasyonlardan ayrılarak %50 nin altında en düşük benzerlik oranına sahip olduğu görülmektedir. ayrıca GA5 ve SÇ2 istasyonlarının da diğer istasyonlara göre %70 in altında yer alan diğer istasyonlara göre düşük benzerlik oranıyla dikkat çekmektedir . yaklaşık %99 benzerlik oranıyla en yüksek benzerlik oranına sahip istasyonlar ise TV1-OF1, TV2- OM4 VE SM2-SB2 istasyonlarıdır.

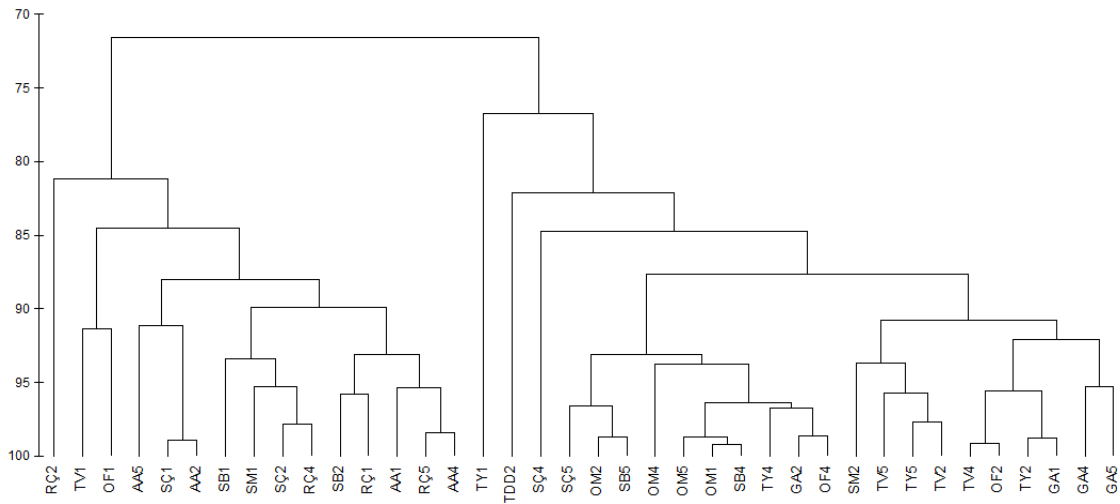


Şekil 172. Mayıs ayı yüzey istasyonları nanoökaryot cluster analizi

3.5.1.3. Ağustos Ayı İstasyonlar Arasında Cluster Analizleri

3.5.1.3.1. *Synechococcus* Miktarına Göre Cluster Analizi

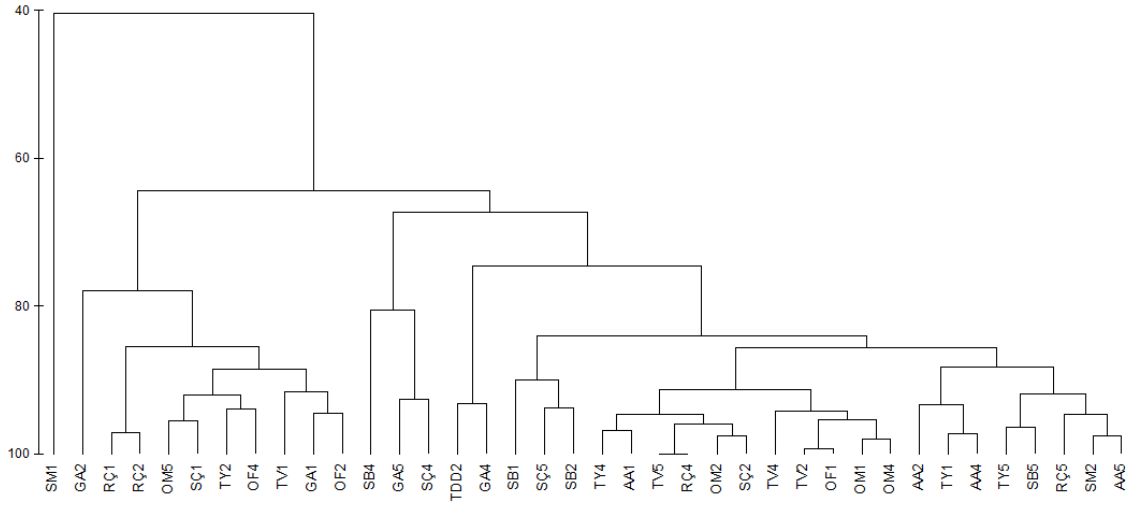
Ağustos ayı yüzey sularındaki istasyonlar arasında gerçekleştirilen *Synechococcus* miktarı cluster analizleri sonucuna göre aralarında benzerlik oranı yaklaşık %70 olan iki ana grup oluşmaktadır. sol taraftaki birinci grupta RÇ2 istasyonunu diğer istasyonlardan ayrılarak yaklaşık %80 oranıyla grubun en düşük benzerlik oranına sahipken sağ ana grupta TY1 istasyonun diğer gurplardan ayrılarak sağ ana grubun en düşük benzerlik oranına sahip olduğu gözükmemektedir. Yaklaşık %99 benzerlik oranıyla enyüksek benzerlik oranına sahip istasyonlar ise SÇ1-AA2, OM1-SB4, TV4-OF2 ve TY2-GA1 istasyonlarıdır.



Şekil 173. Ağustos ayı yüzey istasyonları *Synechococcus* cluster analizi

3.5.1.3.2. Pikoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi

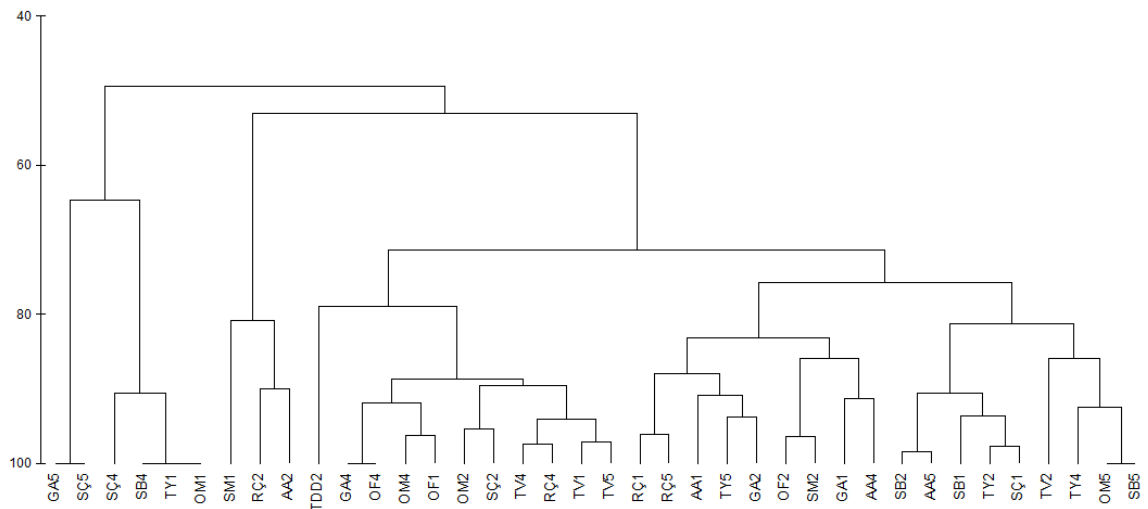
Ağustos ayı yüzey sularındaki istasyonlar arasında gerçekleştirilen *Synechococcus* miktarı cluster analizleri sonucuna göre SM1 istasyonunun diğer istasyonlardan ayrılarak % 40 lık benzerlik oranıyla en düşük benzerlik oranına sahip olduğu gözükmemektedir. SM1 dışındaki diğer istasyonların iki ana guruba ayrıldığı ve bu iki grubun arasındaki benzerliğin yaklaşık %60 civarında olduğu görülmektedir. Yaklaşık %99 a yakın benzerliği ile benzerlik oranı yüksek olan istasyonlar ise TV5-RÇ4, TV2-OF1 ve OM1-OM4 istasyonlarıdır.



Şekil 174. Ağustos ayı yüzey istasyonları pikoökaryot cluster analizi

3.5.1.3.3. Nanoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi

Ağustos ayı yüzey sularındaki istasyonlar arasında gerçekleştirilen nanoökaryot miktarı cluster analizleri sonucuna göre aralarında benzerlik oranı yaklaşık %50 olan iki an grup oluşmaktadır. Sol tarafta yer alan birinci grupta GA5 istasyonu diğer istasyonlardan ayrılarak yaklaşık %60 benzerlik oranıyla en düşük benzerlik oranına sahip istasyondur. Sol tarafta yer alan istasyonlar arasındaki benzerlik oranı ise yaklaşık % 80 civarındadır. Yaklaşık %99 luk benzerlik oranıyla en yüksek benzerlik oranına sahip istasyonlar ise SB4-TY1-OM1, GA5-SÇ5, GA4-OF4 ve OM5-SB5 istasyonlarıdır.

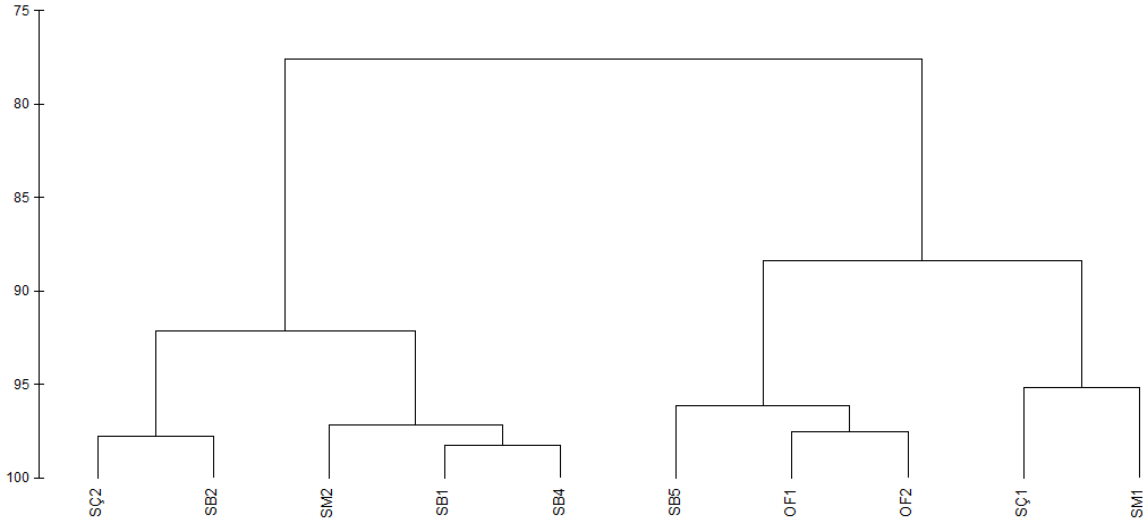


Şekil 175. Ağustos ayı yüzey istasyonları nanoökaryot cluster analizi

3.5.1.4. Aralık Ayı İstasyonlar Arasında Cluster Analizleri

3.5.1.4.1. *Synechococcus* Miktarına Göre Cluster Analizi

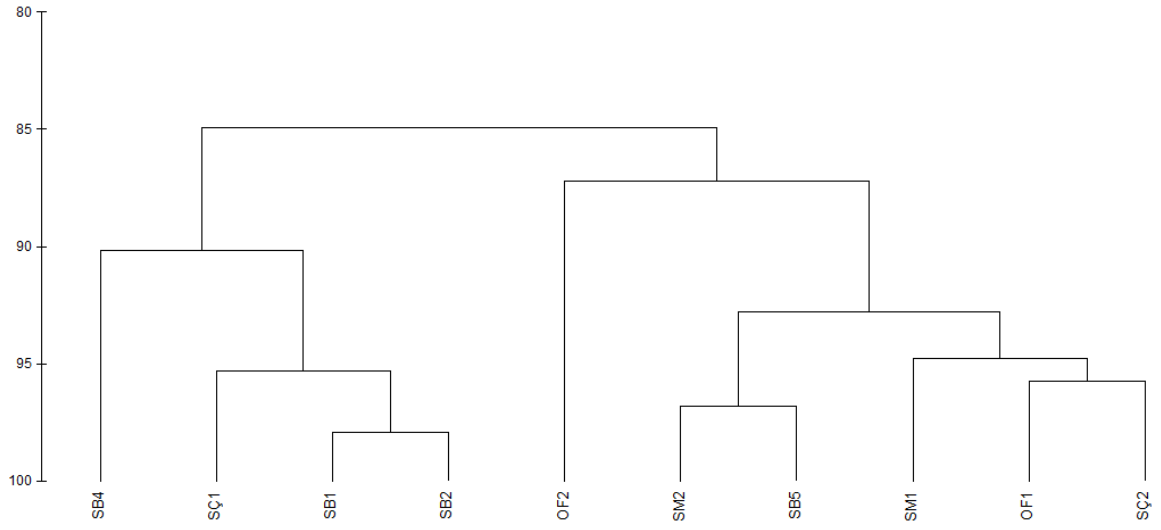
Aralık ayı yüzey sularındaki istasyonlar arasında gerçekleştirilen *Synechococcus* miktarı cluster analizleri sonucuna göre aralarında benzerlik oranı yaklaşık %80 olan iki an gurup oluşmaktadır. Sol tarafta yer alan birinci gurup arasındaki benzerlik oranı yaklaşık %95 lere iken sağ tarafta yer alan ikinci gurup istasyonları arasındaki benzerlik oranı yaklaşık %90 civarındadır. Yaklaşık %99 luk ben zerlik oranıyla benzerlik oranı en fazla olan istasyonlar; SÇ2-SB2, SB1-SB4 ve OF1-OF2 istasyonlarıdır.



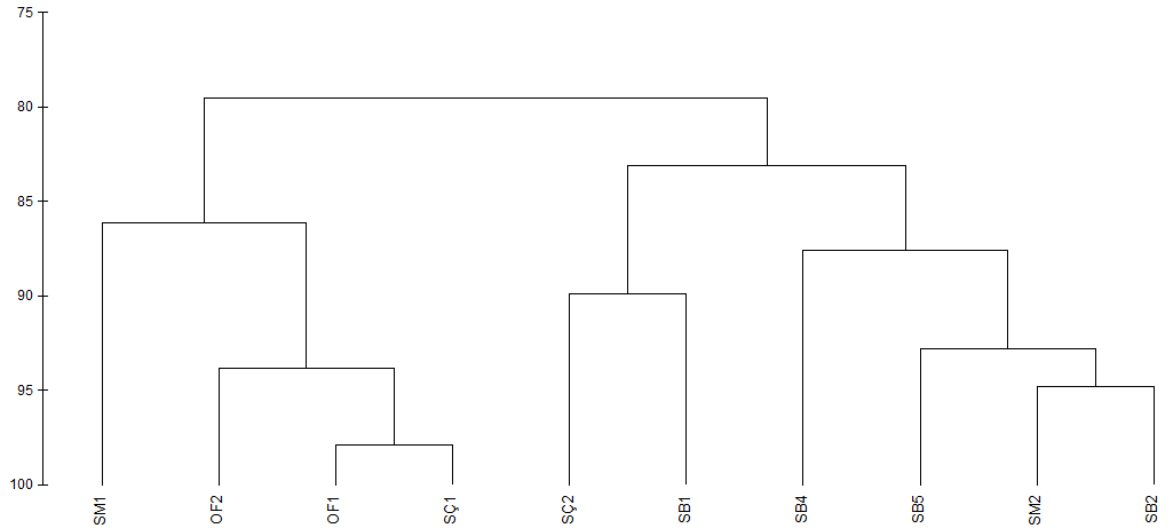
Şekil 176. Aralık ayı yüzey istasyonları *Synechococcus* cluster analizi

3.5.1.4.2. Pikoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi

Aralık ayı yüzey sularındaki istasyonlar arasında gerçekleştirilen pikoökaryot miktarı cluster analizleri sonucuna göre aralarında benzerlik oranı yaklaşık %85 olan iki an gurup oluşmaktadır. Sol tarafta yer alan birinci gurup arasındaki benzerlik yaklaşık %90 lere iken sağ tarafta yer alan ikinci gurup istasyonları arasındaki benzerlik oranı yaklaşık %87 civarındadır. Yaklaşık %99 luk benzerlik oranıyla benzerlik oranı en fazla olan istasyonlar; SB1-SB2 istasyonlarıdır.



Şekil 177. Aralık ayı yüzey istasyonları pikoökaryot cluster analizi



Şekil 178. Aralık ayı yüzey istasyonları nanoökaryot cluster analizi

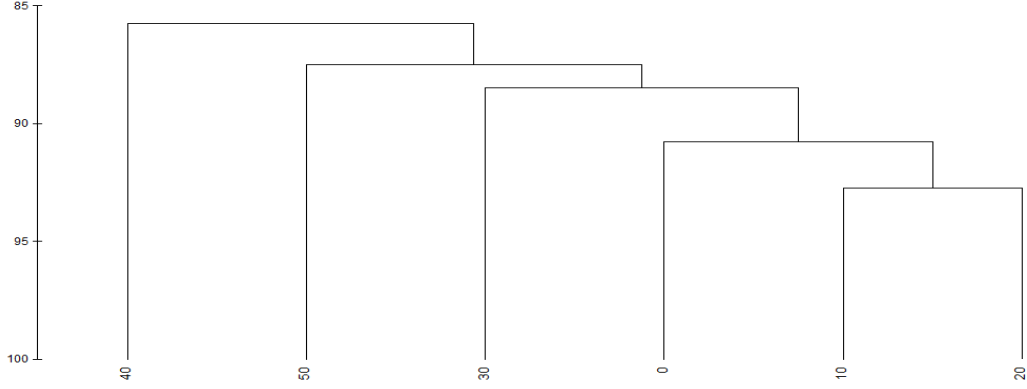
3.5.2. Derinlikler arasındaki Cluster Benzerlik İndeks Uygulamaları

3.5.2.1. Şubat Ayı Derinlik Cluster Analizleri

3.5.2.1.1. *Synechococcus* Miktarına Göre Cluster Analizi

Yüzey ve 50.metreler arasında gerçekleştirilen şubat ayı *Synechococcus* miktarının cluster analizleri sonucu 40 . metrenin diğer derinliklerden ayrılıp ayrı bir ana guruba

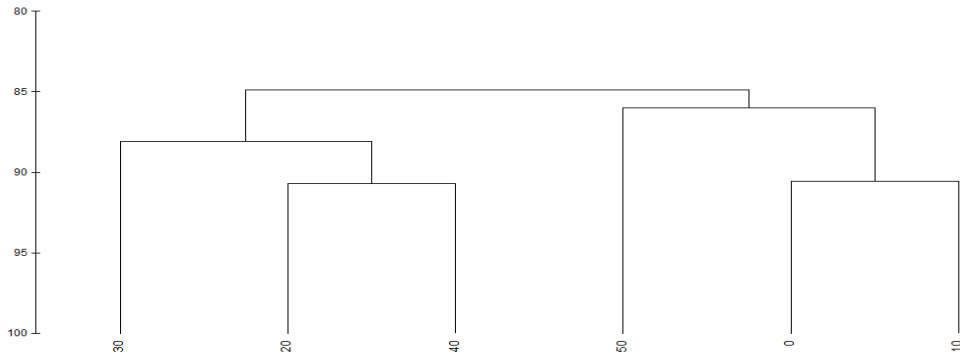
ayrıldığı ve diğer derinliklerle yaklaşık %85 benzerlik oranıyla en az benzerlik oranına sahip olduğu görülmektedir. Benzerlik oranı en yüksek derinlik ise yaklaşık %95 lik benzerlik oranıyla 10. Ve 20. metrelerdir.



Şekil 179. Şubat ayı *Synechococcus* miktarlarının derinlikle değişim cluster analizi

3.5.2.1.2. pikoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi

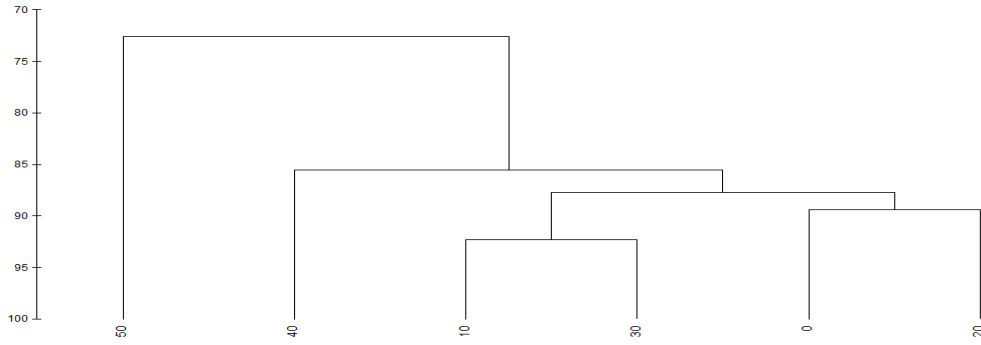
Yüzey ve 50.metreler arasında gerçekleştirilen şubat ayı pikoökaryot miktarının cluster analizleri sonucu aralarında benzerlik oranı yaklaşık %85 olan iki ana grup oluşmaktadır. Her iki ana gurubunda benzerlik oranının yaklaşık % 90 larda olduğu görülmektedir. 20.- 40. Metreler ile 0.(yüzey)-10.metreler ise benzerlik oranı en yüksek olan istasyonlardır.



Şekil 180. Şubat ayı pikoökaryot miktarlarının derinlikle değişim cluster analizi

3.5.2.1.3. Nanoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi

Yüzey ve 50.metreler arasında gerçekleştirilen şubat ayı nanoökaryot miktarının cluster analizleri sonucu 50. metrenin diğer derinliklerden ayrılarak ayrı bir ana guruba ayrıldığı ve diğer derinliklerle yaklaşık %70 benzerlik oranıyla en az benzerlik oranına sahip olduğu görülmektedir. Benzerlik oranı en yüksek derinlik ise yaklaşık %95 lik benzerlik oranıyla 10. ve 30. Metrelerdir.

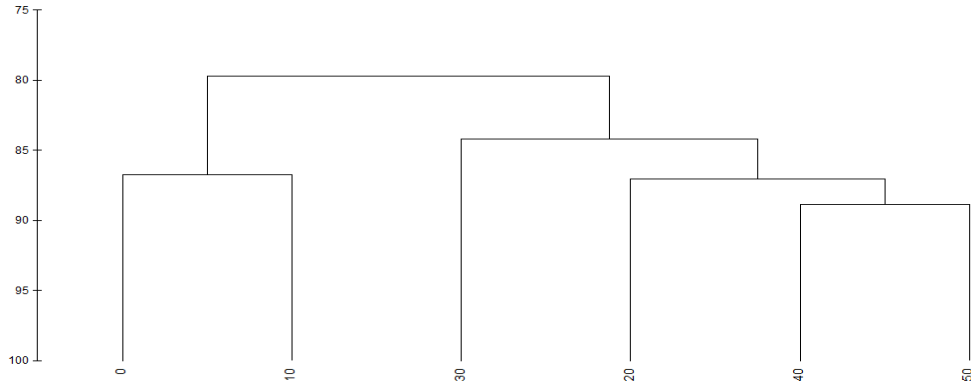


Şekil 181. Şubat ayı nanoökaryot miktarlarının derinlikle değişim cluster analizi

3.5.2.2. Mayıs Ayı Derinlik Cluster Analizleri

3.5.2.2.1. *Synechococcus* Miktarına Göre Cluster Analizi

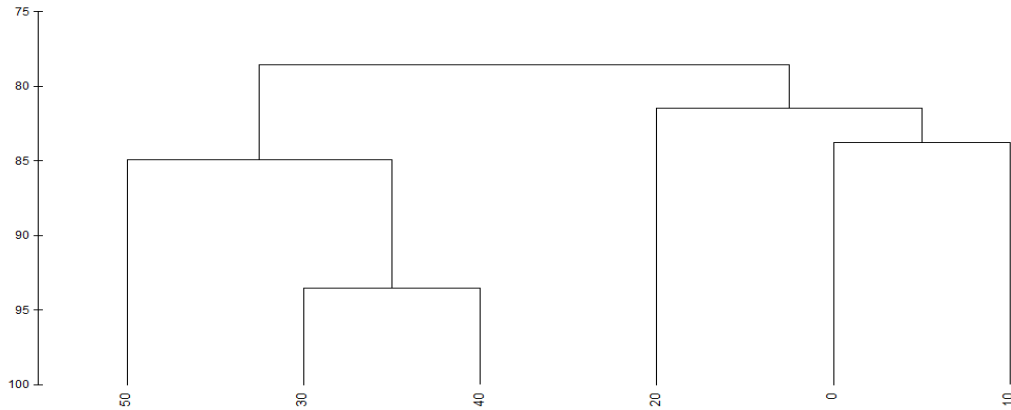
Yüzey ve 50.metreler arasında gerçekleştirilen mayıs ayı *Synechococcus* miktarının cluster analizleri sonucu aralarında benzerlik oranı yaklaşık % 80 olan iki ana gurup oluşmaktadır. Her iki ana gurubunda benzerlik oranının yaklaşık % 85 larda olduğu görülmektedir. 50.- 40. Metreler ise yaklaşık % 90 benzerlik oranı ile benzerlik oranı en yüksek olan istasyonlardır.



Şekil 182. Mayıs ayı *Synechococcus* miktarlarının derinlikle değişim cluster analizi

3.5.2.2.2. Pikoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi

Yüzey ve 50.metreler arasında gerçekleştirilen mayıs ayı pikoökaryot miktarının cluster analizleri sonucu aralarında benzerlik oranı yaklaşık % 80olan iki ana gurup oluşmaktadır. Her iki ana gurubunda benzerlik oranının yaklaşık % 85 larda olduğu görülmektedir. 30.- 40. Metreler ise yaklaşık % 95 benzerlik oranı ile benzerlik oranı en yüksek olan istasyonlardır.

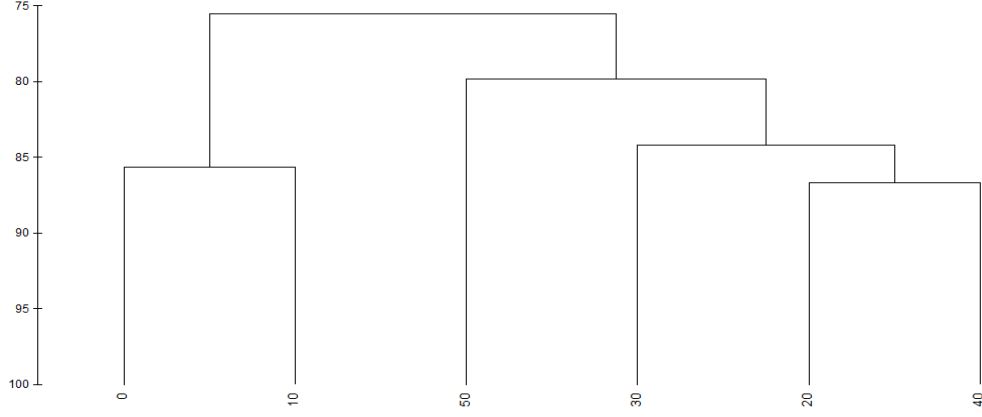


Şekil 183. Mayıs ayı pikoökaryot miktarlarının derinlikle değişim cluster analizi

3.5.2.2.3. Nanoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi

Yüzey ve 50.metreler arasında gerçekleştirilen mayıs ayı nanoökaryot miktarının cluster analizleri sonucu aralarında benzerlik oranı yaklaşık % 75 olan iki ana gurup

oluşmaktadır. Her iki ana gurubunda benzerlik oranının yaklaşık % 85 larda olduğu görülmektedir. 20.- 40. Metreler ise yaklaşık % 90 benzerlik oranı ile benzerlik oranı en yüksek olan istasyonlardır.

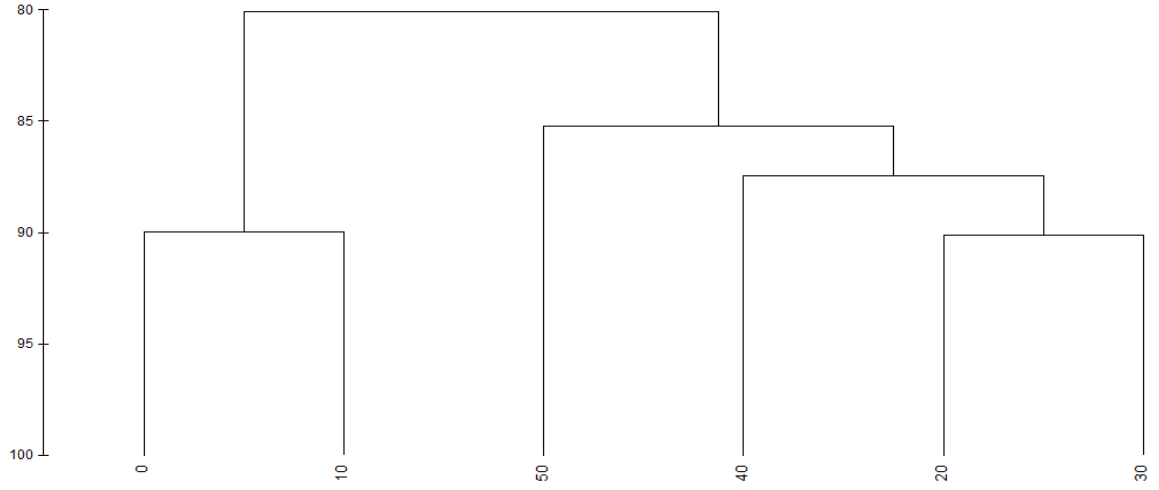


Şekil 184. Mayıs ayı nonaökaryot miktarlarının derinlikle değişim cluster analizi

3.5.2.3. Ağustos Ayı Derinlik Cluster Analizleri

3.5.2.3.1. *Synechococcus* Miktarına Göre Cluster Analizi

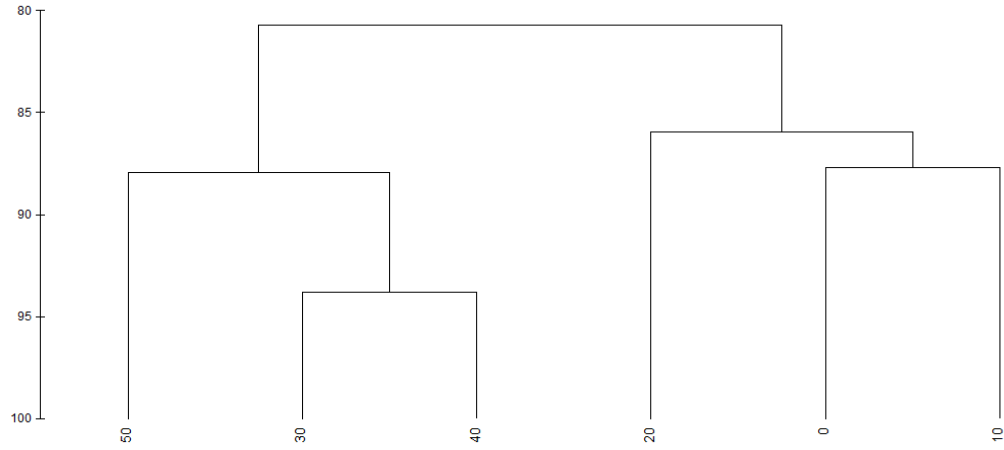
Yüzey ve 50. metreler arasında gerçekleştirilen ağustos ayı *Synechococcus* miktarının cluster analizleri sonucu aralarında benzerlik oranı yaklaşık % 80 olan iki an gurup oluşmaktadır. Her iki ana gurubunda benzerlik oranının yaklaşık % 85 larda olduğu görülmektedir. 20.- 30. Metreler ve 0 .(yüzey)-10. Metreler ise yaklaşık % 90 benzerlik oranı ile benzerlik oranı en yüksek olan istasyonlardır.



Şekil 185. Ağustos ayı *Synechococcus* miktarlarının derinlikle değişim cluster analizi

3.5.2.3.2. Pikoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi

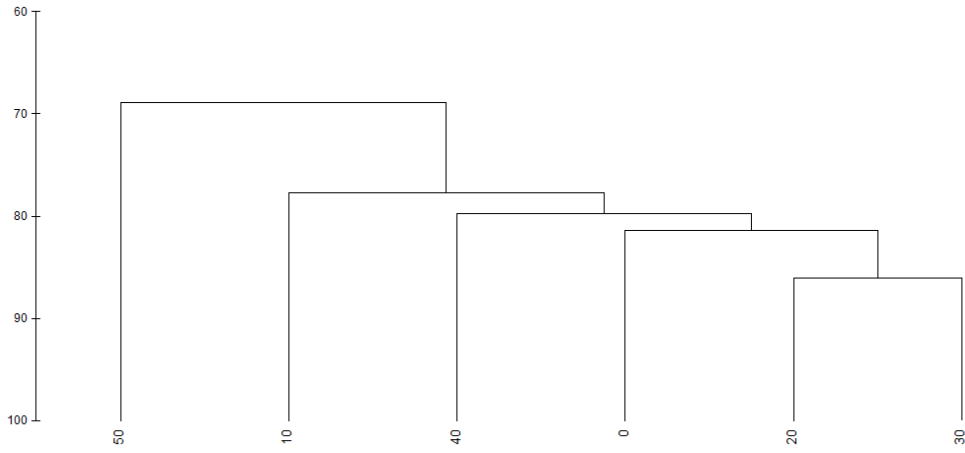
Yüzey ve 50.metreler arasında gerçekleştirilen ağustos ayı pikoökaryot miktarının cluster analizleri sonucu aralarında benzerlik oranı yaklaşık % 80 olan iki ana gurup oluşmaktadır. Her iki ana gurubunda benzerlik oranının yaklaşık % 90 larda olduğu görülmektedir. 30.-40. metreler ise yaklaşık % 95 benzerlik oranı ile benzerlik oranı en yüksek olan istasyonlardır.



Şekil 186. Ağustos ayı pikoökaryot miktarlarının derinlikle değişim cluster analizi

3.5.2.3.3. Nanoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi

Yüzey ve 50.metreler arasında gerçekleştirilen ağustos ayı nanoökaryot miktarının cluster analizleri sonucu 50. metrenin diğer derinliklerden ayrılarak ayrı bir ana guruba ayrıldığı ve diğer derinliklerle yaklaşık %70 benzerlik oranıyla en az benzerlik oranına sahip olduğu görülmektedir. Benzerlik oranı en yüksek derinlik ise yaklaşık %90 lik benzerlik oranıyla 20. Ve 30. metrelerdir.

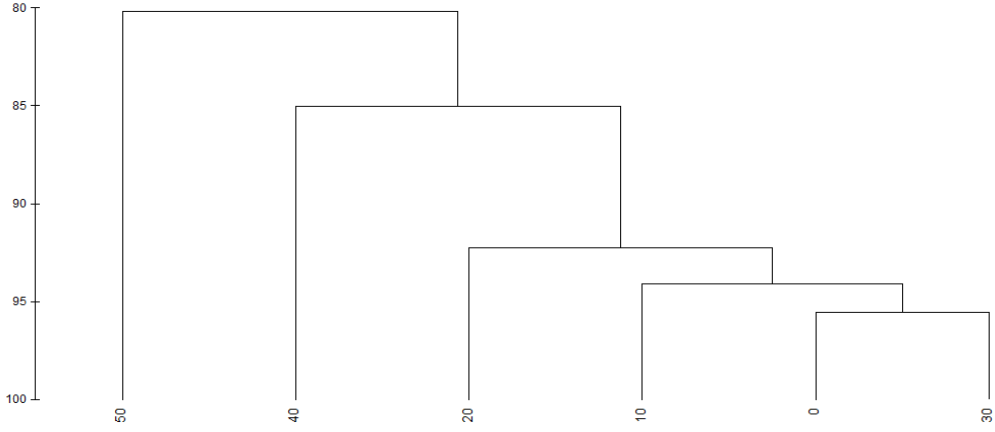


Şekil 187. Ağustos ayı nanoökaryot miktarlarının derinlikle değişim cluster analizi

3.5.2.4. Aralık Ayı Derinlik Cluster Analizleri

3.5.2.4.1. *Synechococcus* Miktarına Göre Cluster Analizi

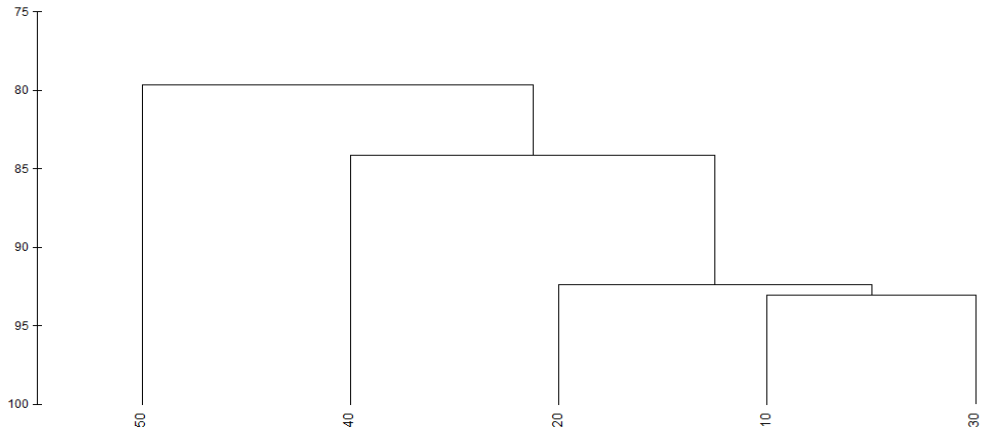
Yüzey ve 50.metreler arasında gerçekleştirilen aralık ayı *Synechococcus* miktarının cluster analizleri sonucu 50. metrenin diğer derinliklerden ayrılarak ayrı bir ana guruba ayrıldığı ve diğer derinliklerle yaklaşık %80 benzerlik oranıyla en az benzerlik oranına sahip olduğu görülmektedir. Benzerlik oranı en yüksek derinlik ise yaklaşık %95 lik benzerlik oranıyla 0.(yüzey) ve 30. metrelerdir.



Şekil 188. Aralık ayı *Synechococcus* miktarlarının derinlikle değişim cluster analizi

3.5.2.4.2. Pikoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi

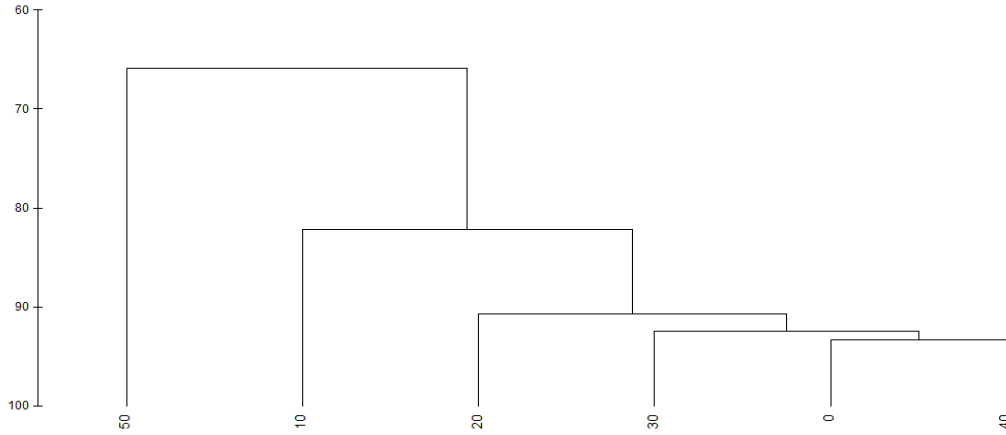
Yüzey ve 50.metreler arasında gerçekleştirilen aralık ayı pikoökaryot miktarının cluster analizleri sonucu 50. metrenin diğer derinliklerden ayrılarak ayrı bir ana guruba ayrıldığı ve diğer derinliklerle yaklaşık %80 benzerlik oranıyla en az benzerlik oranına sahip olduğu görülmektedir. Benzerlik oranı en yüksek derinlik ise yaklaşık %95 lik benzerlik oranıyla 10. ve 30. metrelerdir.



Şekil 189. Aralık ayı pikoökaryot miktarlarının derinlikle değişim cluster analizi

3.5.2.4.3. Nanoökaryot Miktarına Göre Cluster Analizi

Yüzey ve 50.metreler arasında gerçekleştirilen aralık ayı nanoökaryot miktarının cluster analizleri sonucu 50. metrenin diğer derinliklerden ayrılarak ayrı bir ana guruba ayrıldığı ve diğer derinliklerle yaklaşık %70benzerlik oranıyla en az benzerlik oranına sahip olduğu görülmektedir. Benzerlik oranı en yüksek derinlik ise yaklaşık %90 lik benzerlik oranıyla 0. ve 40. metrelerdir.



Şekil 190. Aralık ayı nanoökaryot miktarlarının derinlikle değişim cluster analizi

3.6. İstatistiksel Analizler

3.6.1. Mevsimler Arasındaki İlişki Ölçüt Alınarak Uygulanmış Analizler

Pikoplanaktonik organizmalar açısından mevsimler arasında yapılan analizler sonucu iki farklı grup tespit edilmiştir. Şubat ve mayıs ayı bir guruba dahilken ağustos ve aralık ayları ayrı bir guruba dahil olmuştur. şubat ve mayıs ayları, ağustos ve aralık aylarından farklılık göstermiştir.

Mevsim	Total Mean	1	2
1	18244,87	****	
2	24681,43	****	
3	52919,11		****
4	55794,58		****

Şekil 191. Pikoplanton miktarı mevsimler arası homojenlik testi

Synechococcus açısından mevsimler arasında yapılan analizler sonucunda üç farklı grup tespit edilmiştir. Aralık, mayıs ve ağustos ayları kendi gurubu dışında diğer guruplara dahil olmayarak farklılık göstermektedir.

Mevsim	Syne Mean	1	2	3
4	800,83	****		
1	16791,74	****	****	
2	23670,00		****	
3	52029,82			****

Şekil 192. Synochococcus miktarı mevsimler arası homojenlik testi

Pikoökaryot açısından mevsimler arasında yapılan analizler sonucunda 2 farklı grup tespit edilmiştir. Ağustos ayı her iki gurubada dahil olurken ocak, şubat ve aralık ayları kendi gurubu dışında diğer guruplara dahil olmayarak farklılık göstermektedir.

Mevsim	PicoE Mean	1	2
4	360,8333		****
3	694,4643	****	****
2	771,8681	****	
1	898,0513	****	

Şekil 193. Pikoökaryot miktarı mevsimler arası homojenlik testi

Nanoökaryotlar açısından mevsimler arasında yapılan analizler sonucunda aralık ayı diğer aylardan farklılık göstererek ayrı bir guruba dahil olmuştur.

Mevsim	NanoE Mean	1	2
3	194,96	****	
2	239,63	****	
1	555,31	****	
4	54632,92		****

Şekil 194. Nanoökaryot miktarı mevsimler arası homojenlik testi

3.6.2. Hatlar Arasındaki İlişki Ölçüt Alınarak Uygulanmış Analizler

Pikoplankton açısından hatlar arasında yapılan analizler sonucunda üç farklı grup gözlenmiştir. 2., 8. ve 10. hatlar her üç guruba da dahil olarak benzerlik gösterirken 6. ve 11. hatlar kendi guru dışında başka bir guruba dahil olmayarak farklılık göstermektedir. 1. hat 6. hat ile, 3. Hat 4., 5., 6., 7., 9. hatlarla, 4. ve 5. hatlar 3. ve 11. hatlarla, 6. hat 1., 3., 11. hatlar ile, 7. Hat 3. ve 11. Hatlar ile, 9. hat 3. ve 11. hat ile ve 11. hat ise 4., 5., 6., 7., 9. hatlarla farklılık göstermektedir.

Hat	Total Mean	1	2	3
6	16870	****		
4	21508	****	****	
7	22602	****	****	
9	22747	****	****	
5	24407	****	****	
8	37992	****	****	****
2	38780	****	****	****
10	40498	****	****	****
1	45093		****	****
3	50488			****
11	62892			****

Şekil 195. Pikoplanton miktarı bakımından hatlar arası homojenlik testi

Synechococcus açısından hatlar arasında yapılan analizler sonucunda üç farklı grup gözlenmiştir. 8. ve 10. hatlar her üç guruba da dahil olarak benzerlik arz etmektedir. 4., 6., ve 11. hatlar kendi gurubu dışında başka guruplara dahil olmayarak farklılık göstermektedir. 1. ve 2. hatlar 11. hat ile, 3. hat 4. ve 6. hatlar ile, 4. hat 3. ve 11. hatlar ile,

5. hat 11. hat ile 6. hat 3 ve 11. hatlar ile, 7. ve 9.hatlar 11. hat ile, 11. hat ise 1., 2., 4., 5., 6., 7. ve 9. hatlar ile farklılık göstermektedir.

Hat	Syne Mean	1	2	3
6	15703	****		
4	15982	****		
7	21399	****	****	
9	21937	****	****	
2	22151	****	****	
5	23269	****	****	
1	30149	****	****	
8	37028	****	****	****
10	39509	****	****	****
3	42727		****	****
11	61188			****

Şekil 196. *Synechococcus* miktarı bakımından hatlar arası homojenlik testi

Picoökaryot açısından hatlar arasında yapılan analizler sonucunda dört farklı grup gözlenmiştir. 8. hat her 4 gurubada dahil olarak benzerlik göstermektedir. 5. ve 11.hatlar kendi gurubu dışında başka bir guruba dahil olmayarak farklılık göstermektedir. 1. hat 7. ve 11. hat ile, 2. hat 11. hat ile, 3. hat 7. ve 11. hat ile, 4.hat 11. hat ile, 5. hat 6., 7. ve 11. hat ile, 6. hat 5. hat ile, 7. hat 1., 3., ve 5. hat ile, 9. ve 10. hatlar 11. hat ile, 11. hat ise 1., 2., 3., 4., 5., 9., ve 10. hatlarla farklılık göstermektedir.

Hat	PicoE Mean	1	2	3	4
5	439	****			
3	526	****	****		
1	543	****	****		
9	649	****	****	****	
8	692	****	****	****	****
4	701	****	****	****	
2	701	****	****	****	
10	777	****	****	****	
6	996		****	****	****
7	1039			****	****
11	1387				****

Şekil 197. Picoökaryot miktarı bakımından hatlar arası homojenlik testi

Nanoökaryotlar açısından hatlar arasında yapılan analizler sonucunda üç farklı grup gözlenmiştir. 8. ve 3. hatlar her 3 gruba da dahil olarak benzerlik göstermektedir. 9., 7., 6., 11., 5., ve 1. hatlar kendi gurubu dışında başka bir guruba dahil olmayarak farklılık göstermektedir. 1. hat 4., 5., 6., 7., 9., 10. ve 11. hatlarla, 2. hat 5., 6., 7., 9., 10., ve 11. hatlarla ve 5., 6., 7., 9., 10., ve 11. hatlar 1. ve 2. hat ile farklılık göstermektedir.

Hat	NanoE Mean	1	2	3
9	161	****		
7	163	****		
6	169	****		
10	212	****		
8	271	****	****	****
11	316	****		
5	698	****		
4	4825	****	****	
3	7234	****	****	****
1	14400			****
2	15926		****	****

Şekil 198. Nanoökaryot miktarı bakımından hatlar arası homojenlik testi

3.6.3. Kıydan Mesafeler Ölçüt Alınarak Uygulanmış Analizler

Kıydan olan mesafeler ölçüt alınarak yapılan analizlerde Picoplankton, *Synechococcus* ve pikoökaryot açısından herhangi bir farklılık gözlenmemiştir. Nanoökaryotlar açısından kıydan olan uzaklıklar arasında yapılan analizler sonucunda iki farklı grup gözlenmiştir. 0, 3 millik mesafedeki nano ökaryot miktarı her iki grupada dahil iken 1 mil, 5 mil ve 10 millik mesafelerdeki nanoplankton miktarları farklılık göstermektedir.

3.6.4. Derinlikler Arasındaki İlişki Ölçüt Alınarak Uygulanmış Analizler

Picoplankton miktarı açısından derinlikler arasında yapılan analizler sonucunda dört farklı grup gözlenmektedir. 40m, 5m ve 100 m derinlikleri kendi gurubu dışında başka bir guruba dahil olmayarak farklılık göstermektedir. Yüzey ve 10m derinliğindeki pikoplankton miktarı, 30m ve 40m deki pikoplankton miktarı ile, 20 metredeki pikoplankton miktarı 40

metredeki pikoplankton miktarı ile, 30 metredeki pikoplankton miktarı yüzey deki pikoplankton miktarı ile, 10 metredeki pikoplankton miktarı 75m ve 100 metredeki pikoplankton miktarı ile, 40 metredeki pikoplankton miktarı yüzey, 10 m, 20 m, 75 m ve 100 m deki pikoplankton miktarı ile, 75 metredeki pikoplankton miktarı 30m, 40m ve 50 metredeki pikoplankton miktarı ile, 100 metredeki pikoplankton miktarı ise 30m, 40m ve 50 metredeki pikoplankton miktarı ile farklılık göstermektedir.

Derinlik	Total Mean	1	2	3	4
7	15599	****			
8	17602	****			
2	24925	****	****		
1	25800	****	****		
3	32489	****	****	****	
6	44263		****	****	****
4	48335			****	****
5	61072				****

Şekil 199. Pikoplankton miktarı bakımından derinlikler arası homojenlik testi

Synochococcus miktarı açısından derinlikler arasında yapılan analizler sonucunda üç farklı grup görülmektedir. Yüzey, 10m, 40m, 75m ve 100 metre derinlikleri kendi gurubu dışında başka bir guruba dahil olmayarak farklılık göstermektedir. yüzey *synochococcus* miktarı bakımında 30m, 40m ve 50m lerdeki *Synechococcus* miktarlarıyla, 10 metredeki *synochococcus* miktarı 30m, 40m ve 50 m lerdeki *Synechococcus* miktarları ile, 20 metredeki *Synechococcus* miktarı 40 m deki *Synechococcus* miktarı ile, 30 metredeki *Synechococcus* miktarı yüzey, 10m, 75m ve 100m lerdeki *Synechococcus* miktarı ile, 40 metredeki *Synechococcus* miktarı yüzey, 10m, 20m, 75m ve 100 m deki *Synechococcus* miktarı ile, 50 metredeki *Synechococcus* miktarı yüzey, 10 metre, 75m ve 100 metredeki *Synechococcus* miktarı ile, 75 m deki *Synechococcus* miktarı 30m, 40m ve 50 metredeki *Synechococcus* miktarı ile ve 100 metredeki *Synechococcus* miktarı 30m, 40m ve 50 metredeki *Synechococcus* miktarı ile farklılık göstermektedir.

Derinlik	Syne Mean	1	2	3
7	14515	****		
8	16317	****		
2	19263	****		
1	20464	****		
3	25154	****	****	
4	41235		****	****
6	41244		****	****
5	54923			****

Şekil 200. *Synechococcus* miktarı bakımından derinlikler arası homojenlik testi

Picoökaryot miktarı bakımından derinlikler arasında yapılan analizler sonucunda dört farklı gurup görülmektedir. 30m, 40m ve 100metre derinlikleri kendi gurubu dışında başka bir guruba dahil olmayarak farklılık göstermektedir. yüzey deki pikoökaryot miktarı 100 metredeki pikoökaryot miktarı ile, 10 metredeki pikoökaryot miktarı 30 m, 40m ve 100m deki pikoökaryot miktarı ile, 20 metredeki pikoökoryat miktarı 75m ve 100m deki pikoökaryot miktarı ile, 30 m ve 40m deki pikoökaryot miktarı 10m, 75m ve 100 m deki pikoökaryot miktarı ile, 50 m deki pikoökaryot miktarı 100 metredeki pikoökaryot miktarı ile, 75m deki pikoökaryot miktarı 20m, 30m ve 40m deki pikoökaryot miktarı ile ve 100m deki pikoökaryot miktarı yüzey, 10m, 20m, 30m, 40m, ve 50m deki pikoökaryot miktarı ile farklılık göstermektedir.

Derinlik	PicoE Mean	1	2	3	4
8	140				****
7	325		****		****
2	646		****	****	
1	715	****	****	****	
6	755	****	****	****	
3	856	****		****	
4	1088	****			
5	1095	****			

Şekil 201. Pikoökaryot miktarı bakımından derinlikler arası homojenlik testi

Nanoplankton miktarı bakımından derinlikler arasında yapılan analizler sonucunda herhangi bir farklılık gözlenmemiştir.

4. TARTIŞMA

Ekosistemini anlayabilmek, denizden en yüksek verimliliği elde edebilmek ve bundan maksimum düzeyde yararlanmayı sağlamak amacıyla yapılan bütün araştırmaların temelini planktonik canlıların araştırılması oluşturmaktadır. Bu bağlamda sucul ekosistemlerin verimliliğini doğrudan etkileyen, besin zincirinin ilk basamağını oluşturan fitoplanktonik gurupların denizlerdeki durumunun belirlenmesi oldukça önemlidir.

Klorofil a, tüm fotosentetik alglerin yapısında bulunması, analizinin kolay olması ve tüm dünyada kabul gören bir yöntem olması nedeniyle uzun yıllardan beri fitoplankton biyomasının tahmininde kullanılan bir yöntemdir. Deniz suyunda verimlilik tahminleri yapabilmek için Fernandez ve ark (2003)'te Atlantik Okyanusunun 7 enlemi boyunca toplam 56 istasyonda gerçekleştirdikleri çalışmada klorofil ve birincil üretim ölçümleri yapmışlar ve sonuçta alt tropikal ve tropikal bölgelerdeki fitoplankton topluluklarının klorofil biyokütlesine katkısının toplam ana üretime katkısından çok daha az olduğunu bulmuşlardır. Veldhuis ve ark (2005) yaptıkları çalışmada pikoplanktonik organizmaların genel olarak alt tropikal bölgeler gibi düşük klorofil biyomasına sahip alanlarda hüküm sürdüklerini ancak yüksek klorofil biyomasına sahip alanlarında da üretime %20'ye kadar katkıda bulduklarını saptamışlardır.

Karadeniz'de yapılan çalışmalar incelendiğinde bunların daha çok yüzey suyu klorofil-a değerlerini kapsayan ve uzaktan algılamaya dayalı çalışmalar olduğu dikkat çekmektedir. Yapılan bu çalışmalar, 1978-1986 döneminde ekolojik olarak basenin dengede ve durağan bir su kütesine sahip olduğunu göstermiştir (Kopelevich vd., 2002). Karadeniz'in derin kısımları için 1964-1986 periyodu Mayıs-Eylül ayları arasında ortalama yüzey suyu klorofil-a konsantrasyonu 0.15 $\mu\text{g l}^{-1}$ olarak rapor edilmiştir. Sonrasında ise, 1988-1991 dönemi için ortalama yıllık 0.06 $\mu\text{g l}^{-1}$ bir oranla artış göstermiş ve 1992 yılında 0.99 $\mu\text{g l}^{-1}$ seviyesine yükselmiştir. Bu değer 1993 yılında 0.26 $\mu\text{g l}^{-1}$ seviyesine gerilemiş ve 1993-1996 döneminde yıllık 0.02 $\mu\text{g l}^{-1}$ 'lik bir oranla azalış göstermiştir (Yunev vd., 2002). Başka bir çalışmada ise tüm basen için 1998-2001 yılları için ortalama klorofil-a değerlerinin 0.59-0.69 $\mu\text{g l}^{-1}$ arasında değiştiği rapor edilmektedir (Kopelevich vd., 2004). Krupatkina ve Berseneva (1995), Kasım-Aralık 1991 tarihleri arasında Ukrayna kıyılarında yürüttükleri çalışmada yüzey klorofil değerlerinin 0.2-0.6 $\mu\text{g l}^{-1}$ arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Yerinde gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde; Güney Karadeniz kıyılarında 1995-1996 ilkbahar-sonbahar periyodunda gerçekleştirilen araştırmalarda fotik bölge için klorofil-a değerleri 0.1-1.5 $\mu\text{g l}^{-1}$ arasında rapor edilmiştir (Yılmaz vd., 1998). Karadeniz'in Anadolu sahillerini kapsayacak şekilde Haziran-Temmuz 1996, Mart-Nisan 1998 ve Eylül 1998 tarihlerinde yürütülen başka bir çalışmada ise yüzey klorofil-a değerleri sırasıyla 0.34 $\mu\text{g l}^{-1}$, 0.42 $\mu\text{g l}^{-1}$ ve 0.40 $\mu\text{g l}^{-1}$ olarak rapor edilmiştir (Eker-Develi vd., 2003). Yayla vd., (2001), Temmuz 1997 ve Eylül 1998 dönemlerinde Güney Karadeniz için yüzey suyu klorofil-a değerlerinin <0.5-1.5 $\mu\text{g l}^{-1}$ arasında değiştiğini rapor etmektedir. Bu çalışmada ise Mayıs ayı yüzey ortalama klorofil miktarı 1, 06 $\mu\text{g ml}^{-1}$ ölçülürken ağustos ayı yüzey ortalama klorofil miktarı 0, 446 $\mu\text{g ml}^{-1}$ ve aralık ayı yüzey ortalama klorofil miktarı 0, 92 olarak ölçülmüştür. bu çalışma ve önceki yıllarda yapılmış çalışmaların sonuçları dikkate alındığında klorofil a değerlerinin paralellik gösterdiği görülmektedir.

Ototrofik pikoplanktonun okyanus alanlarında fitoplankton stoklarında baskınlığı ve üretimin önemli katılımcılarından olması büyük ölçüde tanımlanmıştır (Li vd., 1983; Zubkov vd., 1998, 2000 a; Fernández vd., 2003). Yıllık ölçekte bakıldığında Pasifik ve Atlantik Okyanusu'nda birçok bölgede cyanobakteri baskın pikofitoplankton olarak bulunmuştur (DuRand vd., 2001;). Bununla birlikte açık sulardan daha fazla çevresel değişkenliğe maruz kaldığı kıyısularda önemi yeteri kadar bilinmemektedir.

Dünya denizlerinde oligotrofikten ötrofiğe değişen ekosistemlerde ototrofik pikoplankton ile ilgili birçok çalışma bulunmaktadır. Önceki çalışmalara bakıldığında *Synechococcus* spp.'ye ait hücre sayısının ötrofikten oligotrofiğe doğru gidildikçe azaldığı görülmektedir. Pasifik okyanusunun hiper-oligotrofik merkez döngüsünde ilkbaharda Grob vd (2007) tarafından yürütülen çalışmada hücre sayısı 1.2-1.6x10⁶ hücre l⁻¹ arasında bulunmuştur. Zubkov vd (2000) kuzey ve güney Atlantik subtropikal döngülerinde hücre sayısını 0, 3-30.10⁶ hücre l⁻¹ olarak rapor etmiştir. Christaki vd.'nin (2001) oligotrofik Akdeniz'de yaptıkları çalışmada ototrofik pikoplankton bolluğu 0-200 m arasında 0, 37-0, 93.10⁷ hücre l⁻¹ arasında değişmiş ve en yüksek hücre bolluğu öfotik bölge alt sınırında bulunmuştur. Ötrofik bölgelerde yapılan çalışmalara bakıldığında ise hücre sayısındaki artış fark edilmektedir. Baltık Denizi Kiel Körfezi'nde Jochem (1988) tarafından Mayıs-Eylül periyodunda yapılan çalışmada, Haziran ayında *Synechococcus* spp. bolluğunda önemli bir artış tespit edilmiş ve hücre sayısı 14 - 18.10⁷ hücre l⁻¹ aralığında belirlenmiştir. Ototrofik bakteri bolluğundaki ikinci artışı ise Ağustos sonunda belirlemiş

ve hücre sayısını 1, 5-2, 8.107 hücre l-1 olarak bulmuştur. Ötrofik Kaliforniya Körfezi'nde Worden vd (2004) ilkbahar mevsiminde *Synechococcus* spp. hücre sayısını 2-25.107 hücre l-1 olarak rapor edilmiştir. Sherr vd (2005) Oregon upwelling ekosisteminde bolluk değerlerinin 15x107 hücre l-1 üzerinde seyrettiğini bildirmişlerdir. Uysal (2001) Batum antisiklonunda ise yüzeyde maksimum hücre sayısını 1, 25.108 hücre l-1 seviyesinde bulmuştur. Öfotik bölgenin alt derinliğinde ise hücre sayısı 2, 25.107 hücre l-1 olarak belirlenmiş ve bu derinliğin altında ise ani bir düşüşle yüzey bolluğunun 1/10'i değere düştüğü rapor edilmiştir. Araştırmacı bu durumu mevsimsel termoklinin etkisini sürdüğü aylarda öfotik bölgede *Synechococcus* spp. biyomasının yaklaşık % 90'ının otlandığı ya da mikrobiyal bozunmaya uğradığı şeklinde açıklamıştır (Oguz vd., 1992). Yine aynı çalışmada Karadeniz'in güney kıyılarında hücre bolluğunun açık sulardan daha fazla olduğu rapor edilmiş, *Synechococcus* spp.'nin sırt akıntısı boyunca ılık ve az tuzlu suları tercih ettiği bildirilmiştir. Kurt (2002) Doğu Karadeniz kıyısız bölgesinde Mayıs-Ekim 2001'de yaptığı çalışmada *Synechococcus* spp. hücre sayısını 0, 1.106- 33.107 hücre l-1 aralığında değişim gösterdiğini tespit etmiştir. Aynı bölgede Feyzioğlu vd (2004) tarafından Temmuz ayında gerçekleştirilen çalışmada *Synechococcus* spp. hücre sayısını yüzeyde 0.12-3.7x106 arasında rapor etmiştir. Güneydoğu Karadeniz'de gerçekleştirilen bu çalışmada *Synechococcus* spp. mevsimsel dinamiği benzer çevresel koşullara sahip bölgelerde ve Karadeniz'in güney kıyılarında yapılan çalışmalara benzerlik göstermiştir. çalışmada, . yüzeyde en yüksek *Synechococcus* Yoğunluğuna AA4 istasyonunda 4, 4.105 hücre ml-1 ile ağustos ayı rastlanılmıştır. Yüzeydeki En düşük *Synechococcus* yoğunluğuna ise OF2 istasyonunda 1, 8.104 hücre ml-1 ile aralık ayında rastlanılmıştır. Bu çalışmanın sonuçları ile daha önce yapılan çalışmaların sonuçları göz önüne alındığında *Synechococcus* yoğunluğunun yaz ve sonbahar aylarında maksimum seviyeye çıkarken kışın minimum seviyelerde seyrettiği görülmüştür.

5. SONUÇ

Pikoplanktonik organizmalar fitoplankton topluluklarının küçük fakat, bitkisel biyomasa ve birincil üretime katkıları yönünden önemli role sahip grubudur. Araştırmamızın konusunu oluşturan pikoplanktonik organizmaların yapısı ve dağılımı Samsun-Bafra ile Artvin-Hopa arasında belirlenen 40 istasyonda dört mevsim incelenmiş ve yapılan örnekleme çalışmaları sonucunda elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Bu çalışmayla, fitoplanktonun en küçük boy gruplarından olan fotosentetik pikoplanktonun mevsimsel değişimleri incelenmiş, *Synechococcus*, pikoökaryot ve nanoökaryot komünitelerin yapısı ve dağılımı ortaya konmuştur. Yılda mevsimsel olarak 4 kez gerçekleştirilen örnekleme çalışmalarında yüzeyde en yüksek *Synechococcus* Yoğunluğuna AA4 istasyonunda 4, 4.105 hücre ml-1 ile ağustos ayında rastlanılmıştır. Yüzeydeki En düşük *Synechococcus* yoğunluğuna ise OF2 istasyonunda 1, 8.104 hücre ml-1 ile aralık ayında rastlanılmıştır. Yine yüzeydeki en yüksek pikoökaryot yoğunluğu SM1 istasyonunda 1.104 ml-1 ile ağustos ayında yüzeydeki en düşük pikoökaryot yoğunluğuna SB4 istasyonunda 1, 4.102 ml-1 ile aralık ayında rastlanmıştır. Yüzeydeki en yüksek nanoökaryot yoğunluğu SM1 istasyonunda 2.103 ml-1 ile ağustos ayında .yüzeydeki en düşük nanoökaryot yoğunluğuna TY2 istasyonunda 5 ml-1 ile aralık ayında rastlanmıştır. Çalışmada pikoplankton hücre yoğunluğu kış ve ilkbahar mevsiminde oldukça düşüktür. Hücre yoğunlukları Aralık ve Mayıs aylarında minimum seviyelerdeyken, ağustos ayında maksimum seviyelere yükselmiştir.

Elde edilen sonuçlar ve daha önceki yıllarda yapılan çalışmaların sonuçları dikkate alındığında derinliğin pikoplankton dinamiğinde oldukça önemli yer tuttuğu söylenebilir. Ancak, pikoplankton yoğunluluğundaki değişimleri yalnızca derinlik değişimlerine bağlamak mümkün değildir. Çünkü fitoplanktonik organizmalar bir çok kompleks çevresel faktörün etkisi altındadır ve ortamdaki besin konsantrasyonlarındaki değişimler gibi birçok fiziksel ve kimyasal çevresel faktörün de *Synechococcus* dinamiğindeki etkilerini göz ardı etmemek gerekir. Klorofil-a değerleri derinliğe göre değişiklik gösterirken ortalama değerler karşılaştırıldığında samsun istasyonlarında daha yüksek konsantrasyonlarda klorofil-a değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Bu durum o civarda bulunan fosfor fabrikasıyla ve o bölgede yoğun birincil üretimin oluşuyla ilişkilendirilebilir.

6. ÖNERİLER

Ülkemizde birincil üretim, fitoplankton taksonomisi, ekolojisi ve dağılımı konularında günümüze değin çok sayıda çalışma yapılmış olmasına rağmen fitoplankton boy grupları ve pikoplankton konusunda ülkemiz denizlerinde yapılmış çalışma sayısı henüz oldukça azdır.

Son yıllarda fitoplankton topluluk yapısı ile ilgili çalışmaların önemli gelişmeler göstermesiyle birlikte yeni inceleme teknikleri geliştirilmiştir. Böylece, ekosistemdeki rolü pek bilinmeyen pikoplankton gibi daha küçük boy gruplarına ait çalışmalarda da artış gözlenmiştir. Flowsitometre, bu tür organizmaların yoğunluklarının saptanmasında kullanılan en yaygın araçlardan biridir .

Gelecekte yapılacak çalışmalarda bakterivor tüketici aktivitesinin yanı sıra bakteri stoğu üzerindeki kayıplardan sorumlu diğer bir faktör olan viral bolluk ve aktivitede araştırılmalıdır. Karadeniz'deki mevcut durumu ve besin zincirindeki yerinin anlaşılması için, bu organizma grubunu da içine alacak izleme çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Agawin, N., Duarte, M. ve Agusti, S., 2000. Nutrient and temperature control of the contribution of picoplankton to phytoplankton biomass and production. Limnology and Oceanography 45/ 591–600.
- Agawin, N.S.R., Duarte, C., M. ve Agustí, S., 1998. Growth and abundance of *Synechococcus* ssp. in a Mediterranean Bay: seasonality and relationship with temperature, Marine Ecological Progress Series, 170, 45- 53
- Alonso, P., Navarro, N., Duarte, C. ve Agusti, S., 2005. Seasonality of pico-phytoplankton abundance and cell death in a Mediterranean bay. (Bay of Palma, Majorca Island). Vie Et Millieu, 55/ 177-184.
- Böttjer, D., 2007. Trophic interactions in the microbial food web in a coastal upwelling system off central Chile (~ 36° C), Doctoral dissertation, University of Bremen.
- Calvo-Díaz, A., Anxelu, X. ve Morán, G. 2006. Seasonal dynamics of picoplankton in shelf waters of the southern Bay of Biscay, Aquatic Microbial Ecology, 42, 159-174.
- Caron, D.A., Peele, E.R., Lim, E.L. ve Dennett, M.R., 1999. Picoplankton and nanoplankton and their trophic coupling in surface waters of the Sargasso Sea south of Bermuda, Limnology and Oceanography, 44, 259- 272.
- Caroppo, C., 2000. The contribution of picophytoplankton to community a Mediterranean brackish environment, Journal of Plankton Research, 22/ 381-397.
- Chang, J., Ching Chung, C. ve Ching Gong, G., 1996. Influences of cyclones on chlorophyll a concentration and *Synechococcus* abundance in a subtropical western Pacific coastal ecosystem, Marine Ecological Progress Series, 143, 199-205.
- Christaki, U., Giannakourou, A., Van Wambeke, F. ve Gregori, G., 2001. Nanoflagellat predation on auto- and heterotrophic picoplankton in the oligotrophic Mediterranean Sea, Journal of Plankton Research, 23, 11, 1297- 1310.
- Cirik, S. ve Gökpınar, Ş., 1999. Plankton bilgisi ve kültürü, ders kitabı, Ege Üniv. Basımevi, Bornova, İzmir, 274s
- DuRand, M. D. ve Olson, R.J., 2001. Phytoplankton population dynamics at the Bermuda Atlantic time-series station in the Sargasso Sea, Deep-Sea Research II, 48, 1983-2003.
- Eker-Develi, E. ve Kideyş, A.E., 2003. Distribution of Phytoplankton in the Southern Black Sea in Summer 1996, Spring and Autumn 1998, Journal of Marine Systems, 39, 203- 211.

- Fenchel T., 2008. The microbial loop – 25 years later. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 366/1, 99-103.
- Fernandez, E., Maranon, E., Moran, X. ve Serret, P., 2003. Potential causes for the unequal contribution of picophytoplankton to total biomass and productivity in oligotrophic waters, Marine Ecology Progress Series, 254/101- 109.
- Feyzioglu, A. M., Kurt, I., Boran, M., ve Sivri, N., 2004. Abundance and distribution of cyanobacteria *Synechococcus* spp in the south-eastern Black Sea during 2001 summer, Indian Journal of Marine sciences, 33,4, 365-368.
- Feyzioglu, A.M., Kurt, I., Boran, M. ve Sivri, N., 2004. Abundance and distribution of cyanobacteria *Synechococcus* spp in the South-eastern Black Sea during 2001 summer, Indian Journal of Marine Sciences, 33, 4, 365- 368.
- Grob, C., Ulloa, O., Claustre, H., Huot, Y., Alarcon, G.ve Marie, D., 2007. Contribution of picoplankton to the total particulate organic carbon concentration in the eastern South Pacific, Biogeosciences, 4, 837- 852.
- Iriarte, A. ve Purdie, D. A., 1994. Size distribution of chlorophyll a biomass and primary production in a temperate estuary (Southampton Water): the contribution of photosynthetic picoplankton. Marine Ecology-Progress Series, 115, 283-283.
- Jochem, F., 1988. On the distribution and importance of pico-cyanobacteria in a boreal inshore area (Kiel Bight, Western Baltic), Journal of Plankton Research, 10, 1009- 1022.
- Jochem, F., 1988. On the distribution and importance of pico-cyanobacteria in a boreal inshore area (Kiel Bight, Western Baltic), Journal of Plankton Research, 10, 1009- 1022.
- Jochem, Frank., 1989. Distribution and importance of autotrophic ultraplankton in a boreal inshore area (Kiel Bight, Western Baltic), Marine ecology progress series 53,2,153-168.
- John G. Stockner, 1988. Phototrophic picoplankton: An overview from marine and freshwater ecosystems, limnol. Oceanogr., 33,2-4, X5-775.
- Kopelevich, O.V., Burenkov, V.I., Ershova, S.V., Sheberstov, S.V. ve Evdoshenko, M.A., 2004. Application of SeaWiFS data for Studying Variability of Bio-Optical Characteristics in the Barents, Black and Caspian Seas, Deep-Sea Research II, 51, 1063- 1091.
- Kopelevich, O.V., Sheberstov, S.V., Yunev, O., Baştürk, O., Finenko, Z.Z., Nikonov, S. ve Vedernikov, V.I., 2002. Surface Chlorophyll-a in the Black Sea over 1978-1986 Derived from Satellite and in situ Data, Journal of Marine Systems, 36, 145-160.
- Kopuz, U., Feyzioglu, A. M., ve Agirbas, E., 2012. Picoplankton dynamics during late spring 2010 in the South-Eastern Black Sea, Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 12, 397-405.

- Koray, T., 2002. Denizel fitoplankton, ders kitabı, Ege Üniv. basımevi, Bornova, İzmir, 227 s.
- Korotaev, G., Oguz, T. ve Riser, S., 2006. Intermediate and deep currents of the Black Sea obtained from autonomous profiling floats, Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 53,17, 1901-1910.
- Kuosa, H. ve Kivi, K., 1989. Bacteria and heterotrophic flagellates in the pelagic carbon cycle in the northern Baltic Sea, Marine Ecological Progress Series, 3, 93- 100.
- Kurt, İ., 2002. Karadeniz’de birincil üretimi etkileyen Cyanobacterium *Synechococcus* ’un mevsimsel ve uzaysal dağılımı, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Lasternas, S., Agusti, S. ve Duarte, C.M., 2010. Phyto- and bacterioplankton abundance and viability and their relationship with phosphorus across the Mediterranean Sea, Aquatic Microbial Ecology, 60, 175- 191.
- Li, W.K.W., Subba Rao, D.V., Harrison, W.G., Smith, J.C., Cullen, J.J., Irwin, B. ve Platt, T., 1983. Autotrophic picoplankton in the tropical ocean, Science, 219, 292-295.
- Li, W.K.W., Subba Rao, D.V., Harrison, W.G., Smith, J.C., Cullen, J.J., Irwin, B. ve Platt, T., 1983. Autotrophic picoplankton in the tropical ocean, Science, 219, 292-295.
- Modigh, M., Saggiomo, V. ve Riberad’alcala, M., 1996. Conservative features of picoplankton in a Mediterranean eutrophic area, the Bay of Naples. Journal of Plankton Research, 18, 87-95.
- Najdek, M., Paliaga, P., Šilović, T., Batistić, M., Garić, R., Supić, N. ve Orlić, S., 2014. Picoplankton community structure before, during and after convection event in the offshore waters of the southern Adriatic Sea. Biogeosciences, 11,10, 2645-2659. Najdek.
- Oguz, T., La Violette, P. E. ve Unluata, U., 1992. The upper layer circulation of the Black Sea: Its variability as inferred from hydrographic and satellite observations, Journal of Geophysical Research, 97, 12569- 12584.
- Oğuz, T., Ducklow, H., Malanotte-Rizzoli, P., Tuğrul, S., Nezlin, N. P. and Ünlüata, Ü., 1996. Simulation of annual plankton productivity cycle in the Black Sea by a one dimensional physical biological model. Jour. of Geophy, Reser., 101, C7, 16585-16599.
- Polat, S. and Aka, A. A., 2007. Total and size fractionated phytoplankton biomass off Karataş, north-eastern Mediterranean coast of Turkey Türkiye’nin kuzeydoğu Akdeniz kıyıları, Karataş açıkları toplam ve boy gruplarına ayrılmış fitoplankton biyomasi.
- Pomeroy, L. R., 1974. The ocean's food web, a changing paradigm. Bioscience, 24,9, 499-504.

- Poulain, P. M., Barbanti, R., Motyzhev, S., ve Zatsepin, A., 2005. Statistical description of the Black Sea near-surface circulation using drifters in 1999–2003, Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, 52,12, 2250-2274.
- Sherr, E.B., Sherr, B.F. ve Wheeler, P.A., 2005. Distribution of coccoid cyanobacteria and small eukaryotic phytoplankton in the upwelling ecosystem off the Oregon coast during 2001 and 2002, Deep-Sea Research Part II, Topical studies in oceanography, 52, 317- 330.
- Shiganova, T. A., 1998. Invasion of the Black Sea by the ctenophore *Mnemiopsis leidyi* and recent changes in pelagic community structure, Fisheries Oceanography, 7,3-4,305-310.
- Shinada, A., Ban, S., Yamada, Y. ve Ikeda, T., 2005. Seasonal variations of plankton food web structure in the coastal water off Usujiri southwestern Hokkaido, Japan. Journal of oceanography, 61,4, 645-654
- Sorokin, Y. I., 1986. The Black Sea. In: Ketchum, B.H.(ed.), *Ecosystem of the World, Estuaries and Enclosed Seas*, Elsev. Sci. Publ. Comp., Newyork. 26, 253-292.
- Sorokin, Y. I., 1986. The Black Sea. In: Ketchum, B.H.(ed.), *Ecosystem of the World, Estuaries and Enclosed Seas*, Elsev. Sci. Publ. Comp., Newyork. 26, 253-292.
- Stockner, J. G., 1988. Phototrophic picoplankton: an overview from marine and freshwater ecosystems, Limnology and Oceanography, 33, 2-4, 765-775.
- Strickland, J. D., 1960. Measuring The Production of Marine Phytoplankton, Minster of Fisheries, Bulletin No: 122 Ottawa
- Tuzhilkin, V. S., 2008. General circulation, In The Black Sea Environment 159-194. Springer Berlin Heidelberg.
- Türkoglu, M., 2005. Succession of Picoplankton (Coccoid Cyanobacteria) in the Southern Black Sea (Sinop Bay, Turkey), Pakistan Journal of Biological Sciences, 8,9, 1318-1326.
- Uysal, Z., 2000. Pigment, size and distribution of *Synechococcus* spp. in the Black Sea, Journal of Marine Systems, 24/ 313-326.
- Uysal, Z., 2001. Chroococcoid cyanobacteria *Synechococcus* spp. in the Black Sea: pigments, size, distribution, growth and diurnal variability, Journal of Plankton Research, 23/175-189.
- Uysal, Z., 2001. Chroococcoid cyanobacteria *Synechococcus* spp. in the Black Sea: pigments, size, distribution, growth and diurnal variability, Journal of Plankton Research, 23, 2, 175- 189.
- Uysal, Z., 2006. Vertical distribution of marine cyanobacteria *Synechococcus* spp. in the Black, Marmara, Aegean and eastern Mediterranean seas. Deep-Sea Research II, 53/1976-1987.

- Verdhuis, M., Timmermans, K., Croot, P. and Wagt, B., 2005. Picophytoplankton; a comparative study of their biochemical composition and photosynthetic properties, Journal of Sea Research, 53/ 7-24.
- Votintsev, K. K., Meshcheryakova, A. I. ve Popovskaya, G. I., 1972. The importance of ultrananoplanktonic algae in the primary production of Lake Baikal in the summer. Hydrobiol. J, 8, 13-18.
- Weisse, T., 1989. The microbial loop in the Red Sea: dynamics of pelagic bacteria and heterotrophic nanoflagellates, Marine. Ecological Progress Series, 55, 241- 250.
- Worden, A.Z., Nolan, J.K. ve Palenik, B., 2004. Assessing the dynamics and ecology of marine picophytoplankton: the importance of the eukaryotic component, Limnology and Oceanography, 49, 168- 179.
- Yılmaz, A., Tuğrul, S., Polat, Ç., Ediger, D., Çoban, Y. ve Morokoç, E., 1998. On the Production, Elemental Composition (C, N, P) and Distribution of Photosynthetic Organic Matter in the Southern Black Sea, Hydrobiologia, 363, 141- 156.
- Yunev, O., Vladimir, A., Baştürk, Ö., Yılmaz, A., Kideyş, A.E., Moncheva, S. ve Konovalov, S.K., 2002. Long-term Variation of Surface Chlorophyll-a and Primary Production in the open Black Sea, Marine Ecology Progress Series, 230,11- 28.
- Zubkov, M.V., Sleigh, M.A., Burkill, P. H. ve Leakey, R. J. G., 2000b. Picoplankton community structure on the Atlantic Meridional Transect: a comparison between seasons, Progress in Oceanography, 45, 369- 386.
- Zubkov, M.V., Sleigh, M.A., Tarran, G.A., Burkill, P.H. ve Leakey, R.J.G., 1998. Picoplankton community structure on an Atlantic transect from 50° N to 50° S, Deep-Sea Research I, 45, 1339- 1355.

ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında İstanbulda'da doğdu. İlköğrenim ve Liseyi İstanbulda tamamladı. 2005 yılında K.T.Ü. Deniz Bilimleri Fakültesi Balıkçılık Teknolojisi Mühendiliği Bölümünü kazandı. 2009 yılında bu fakülteden mezun oldu. 2009–2010 Eğitim Öğretim yılında K.T.Ü. Yabancı Diller Yüksek Okulunda bir yıl İngilizce hazırlık okudu.2010-2011 yılları arası vatani görevini tamamladı.2011 yılında K.T.Ü. Deniz Bilimleri Fakültesi Balıkçılık Teknolojisi Mühendiliği Bölümüne ÖYP araştırma görevlisi olarak atandı. Aynı yıl yüksek lisan eğitimine başladı. . Halen K.T.Ü. Balıkçılık Teknolojisi Mühendiliği Bölümünün de araştırma görevlisi olarak çalışmakta ve İngilizce bilmektedir