

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
DENİZ BİLİMLERİ VE İŞLETMECİLİĞİ ENSTİTÜSÜ**

**KARADENİZ VE MARMARA DENİZİ'NDE
AEROBİK HETEROTROFİK BAKTERİLERİN
İNCELENMESİ**

DOKTORA TEZİ

**M.Sc. Aslı ASLAN YILMAZ
Fiziksel Oşinografi ve Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı**

**Danışman
Prof.Dr. Halil İbrahim SUR**

Nisan, 2008

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
DENİZ BİLİMLERİ VE İŞLETMECİLİĞİ ENSTİTÜSÜ

Aslı ASLAN YILMAZ tarafından hazırlanmış ve sunulmuş bu tez FİZİKSEL OŞİNOGRAFI VE DENİZ BİYOLOJİSİ Anabilim Dalı'nda DOKTORA Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Halil İbrahim SUR

Jüri Üyesi
Doç.Dr. Gülşen ALTUĞ

Jüri Üyesi
Doç. Dr. Süleyman ÖVEZ

Jüri Üyesi
Yard. Doç. Dr. M. Baki YOKEŞ

Jüri Üyesi
Yard. Doç. Dr. Ahsen YÜKSEK

Tez Savunma Tarihi: 24.04.2008

Hayallerin sınırı olmadığını öğreten değerli hocam

Prof. Dr. Erdoğan Okuş'un anısına...

ÖNSÖZ

Bu çalışma, ülkemizde deniz ekolojisi araştırmalarını bir bütün olarak kabul ederek deniz mikrobiyolojisinin gelişmesi için büyük emek sarfeden ve bu çalışmanın da kapsamında bulunan Karadeniz Kirlilik İzleme Projesi örneklemeleri sırasında 09.04.2006'da hayatını kaybeden danışmanım Prof. Dr. Erdoğan OKUŞ'a ithaf edilmiştir.

Bu çalışmaya inanarak benden desteğini esirgemeyip danışmanlığımı üstlenen Prof. Dr. Halil İbrahim SUR'a yardımlarından dolayı teşekkür ederim. Çalışmalarımı tamamlayabilmem için bana laboratuvarını açan, bilgi ve tecrübelerini paylaşan Yrd. Doç. Dr. M. Baki YOKEŞ'e (Haliç Üniversitesi) sonsuz minnetlerimi sunarım. Ayrıca tezin oluşmasındaki katkılarından dolayı Doç. Dr. Süleyman ÖVEZ'e (İstanbul Teknik Üniversitesi), Prof. Dr. Joan B. Rose'a (Michigan State Üniversitesi), Doç. Dr. Lasse Riemann'a (Kalmar Üniversitesi), Doç. Dr. Gülşen ALTUĞ'a (İÜ Su Ürünleri Fakültesi) ve Yrd. Doç. Dr. Nuray BALKIS'a, yoğun iş tempomuzda bana destek olan meslekdaşlarım, arkadaşlarım Yrd. Doç.. Dr. Seyfettin TAŞ, Araş. Gör. Nazlı DEMİREL, Araş Gör. Denizhan VARDAR ve Araş. Gör. Volkan DEMİR'e, gemi ve laboratuvar çalışmalarına sabırla teknik destek veren laborant Sezgin ÇAMURCU'ya, tüm örneklemelerdeki yardımlarından dolayı R/V ARAR gemisi araştırıcı ve personeline teşekkür ederim.

Büyük fedakarlıklarla eğitimime destek olan anneme, babama ve kardeşime teşekkürü bir borç bilirim.

Son olarak, her anımda yanıbaşımdayken bana güç veren meslekdaşım ve hayat arkadaşım Noyan YILMAZ'a teşekkür ederim; sen olmasaydın ben "herşeye rağmen devam" edemezdim.

Bu çalışmanın bir parçası olduğu Kirlilik İzleme ve Su Kalitesi İzleme projelerine sağladıkları destek için Çevre ve Orman Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Deniz ve Kıyı Yönetimi Dairesi Başkanlığı ile İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı, İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSKİ) Genel Müdürlüğü'ne teşekkürlerimi sunarım.

“KARADENİZ VE MARMARA DENİZİ’NDE AEROBİK HETEROTROFİK BAKTERİLERİN İNCELENMESİ” başlıklı bu Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliği tarafından “Doktora Tez Projesi” olarak desteklenmiştir (Proje No: T-1048).

İÇİNDEKİLER	Sayfa
ÖNSÖZ	i
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TABLO LİSTESİ	v
ŞEKİL LİSTESİ	vi
KISALTMA LİSTESİ	viii
EK LİSTESİ	ix
I. GİRİŞ	1
II. MATERYAL ve METOD	8
2.1. Çalışma alanı ve örnekleme planı	8
2.2. Örnekleme ve analiz yöntemleri	11
2.2.1. Çevresel parametreler	12
2.2.2. Toplam heterotrofik bakteri sayımı	13
2.2.3. Bakterilerden saf kültür elde etme yöntemleri	15
2.2.4. Kültür edilebilen bakteri sayım yöntemleri	15
2.2.5. Türlerin biyokimyasal ve moleküler yöntemler ile tiplendirilmesi:	16
2.2.6. Türlerin fenotipik ve genotipik özelliklerine göre gruplandırılması:	20
2.2.7. İstatistiksel Analiz	20
III. BULGULAR	22
3.1. Toplam heterotrofik bakterilerin mekansal dağılımı	22
3.1.1. Karadeniz	22
3.1.2. Marmara Denizi	37
3.1.3. İstanbul ve Çanakkale boğazları	44
3.2. Toplam heterotrofik bakteri bolluğunun zamana bağlı değişimi ve çevresel parametreler ile ilişkisi	45
3.3. Toplam kültür edilebilen bakterilerin dağılımı ve farklı besiyerlerinde üretilebilirliğin karşılaştırılması	56
3.4. Kültür edilebilen türler üzerine incelemeler	61
3.4.1. Kültür edilebilen türlerin morfolojik, fizyolojik ve genetik özellikleri	68
IV. TARTIŞMA ve SONUÇ	135
EKLER	161
ÖZGEÇMİŞ	167

ÖZET

Bu tez çalışmasında bakteriyoplanktonun Karadeniz, İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı'ndaki dağılımları ve ekosistemdeki rolleri incelenmiştir. İki yıl süren araştırmalarda toplam heterotrofik bakteri bolluğunun Karadeniz yüzey sularında Marmara Denizi'nden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan, Çanakkale Boğazı'ndan giren Akdeniz kökenli sulardaki bakteri bolluğunun Karadeniz'e ulaşana kadar yaklaşık beş kat artış gösterdiği tespit edilmiştir. Bakteri bollukları en fazla kıyı sularında, deşarj etkisi altındaki alanlarda saptanmıştır. Güneybatı Karadeniz kıyılarının bakteri bolluk değerleri, Doğu Karadeniz sınırı kıyılarından yaklaşık iki kat daha yüksek olup, kuzeybatı Karadeniz kökenli substrat bakımından zengin suların kıyılarımızda ikincil üretimi beslediği sonucuna varılmıştır. Marmara Denizi'nde bakteri bolluğunun en yüksek olduğu noktalar körfez içleri olarak tespit edilmiştir. Çevresel şartlar arasında bakteriyoplankton dağılımı etkileyen en önemli faktörün sıcaklık olduğu sonucuna varılmıştır. Sıcaklığın sabitlendiği dönemlerde bakteri bolluğu en yüksek seviyelere ulaşmakta, sıcaklığın hızlı iniş ya da çıkış gösterdiği mevsim dönümlerinde bakteri bolluk değerlerinde gerileme gerçekleşmektedir.

16S rRNA dizi analizi ve standart mikrobiyolojik tayin metodları bir arada kullanılarak Karadeniz ve Marmara Denizi'nin bakteriyoplankton tür kompozisyonu ilk kez kayıt altına alınmıştır. Denizlerimizde baskın olan kültür edilebilir türlerin filogenetik çalışmaları sonucunda alfa Proteobacteria, gamma-Proteobacteria, *Cytophaga-Flexibacter-Bacterioides* grubu ve Gram pozitif grup olmak üzere toplam dört ana gruba ait 70 tür tayin edilmiştir. Bunlardan alfa ve gamma Proteobacteria grupları çalışma alanında tespit edilen baskın gruplar olup, Karadeniz ve Marmara Denizi denizel bakteri kompozisyonunun dünya denizleri ile uyum gösterdiği saptanmıştır. Tayin edilen türlerin morfolojik ve biyokimyasal özellikleri incelendiğinde %71'inin hareket yeteneği olduğu, %81'inin nitratı indirgeyebildiği, %85'inin jelatinazı parçalayabildiği ve %33'ünün üreyi azot kaynağı olarak kullanabildiği saptanmış, bu özellikleri ile Karadeniz ve Marmara Denizi ötrofikasyon riski taşıyan sularına adaptasyon yeteneği yüksek türlerin baskın olduğu sonucuna varılmıştır.

ABSTRACT

The spatiotemporal distribution of bacterioplankton in the Black Sea, İstanbul Strait, Marmara Sea and Çanakkale Strait and their role in the marine ecosystem was studied. The heterotrophic bacterial abundance in the Black Sea was higher than the Marmara Sea during the study period. The bacterial abundance of the Mediterranean originated water enhanced approximately five times within the Marmara Sea before reaching to the Black Sea. The bacterial abundance was highest at coastal waters and discharge areas. The surface bacterial abundance at the southwestern shelf of the Black Sea was two times higher than the eastern shelf. Therefore, it is concluded that the substrates carried from the northwestern shelf originated waters enrich the secondary production along the Turkish coastal waters. The bacterial abundance was the highest at the inner parts of the bays in the Marmara Sea. Temperature was the most important factor among the environmental parameters affecting the bacterial abundance. The bacterial abundance was the highest during the stable temperature periods whilst values decreased during seasonal changes.

Bacterioplankton species composition was analyzed for the first time in the Turkish waters of the Black Sea and the Marmara Sea, using standard microbiological methods and 16S rRNA sequencing technique. According to the results obtained from phylogenetic studies, four distinct groups dominated our waters; alpha Proteobacteria, gamma-Proteobacteria, *Cytophaga-Flexibacter-Bacterioides* group and Gram positive group. The alpha and gamma Proteobacteria groups were the most abundant groups among the culturable species in the area, similar to the rest of the world's oceans. Among the 70 taxa identified within the study area, 71 % were motile, 81 % were capable of nitrate reduction, 85 % were able to hydrolyse gelatin and 33 % use urea as nitrogen source. Therefore, it is concluded that the species capable of adaptation to the waters of the Black and the Marmara seas with high eutrophication risk.

TABLO LİSTESİ

sayfa

Tablo 1.	Boyutlarına göre pelajik mikroorganizmaların sınıflandırılması (Kirchman, 2008'den değiştirilerek alınmıştır).....	2
Tablo 2.	Çalışma kapsamında alınan numunelerin örnekleme tarihleri ve derinlikleri.	9
Tablo 3.	Karadeniz'de çalışılan istasyonların konumları.....	10
Tablo 4.	İstanbul Boğazı ve çevresinde aylık çalışılan istasyonların konumları	10
Tablo 5.	Marmara Denizi'nde çalışılan istasyonların konumları.....	11
Tablo 6.	Karadeniz'de toplam heterotrofik bakteri bolluğu ($\times 10^8$ hücre l^{-1})betimsel istatistik değerleri.....	32
Tablo 7.	Marmara Denizi'nde toplam heterotrofik bakteri bolluğu ($\times 10^8$ hücre l^{-1}) betimsel istatistik değerleri.	42
Tablo 8.	İstanbul Boğazı çevresinde çalışılan istasyonlarda yüzey suyunda (THB) ve çevresel faktörlerin betimsel istatistik değerleri.	48
Tablo 9.	İstanbul Boğazı çevresinde çalışılan istasyonlarda dipte (THB) ve çevresel faktörlerin betimsel istatistik değerleri.	53
Tablo 10.	16S rRNA dizi analiz sonuçlarının gen bankası girdileri ile karşılaştırması.....	63
Tablo 11.	Çalışma alanında alfa Proteobacteria grubuna ait izolatların morfolojik ve metabolik özellikleri ile 16S rRNA gen dizilimine göre en yakın dizi ile karşılaştırılması.....	68
Tablo 12.	Çalışma alanında gamma Proteobacteria grubuna ait izolatların morfolojik ve metabolik özellikleri ile 16S rRNA gen dizilimine göre en yakın dizi ile karşılaştırılması.....	94
Tablo 13.	Çalışma alanında Cytophaga-Flexibacter-Bacterioides grubuna ait izolatların morfolojik ve metabolik özellikleri ile 16S rRNA gen dizilimine göre en yakın dizi ile karşılaştırılması.....	113
Tablo 14.	Çalışma alanında Gram pozitif grubuna ait izolatların morfolojik ve metabolik özellikleri ile 16S rRNA gen dizilimine göre en yakın dizi ile karşılaştırılması. 123	

ŞEKİL LİSTESİ

sayfa

Şekil 1. Bacteria'nın temel grupları (Kirchman, 2000).	5
Şekil 2. Polimeraz zincir reaksiyonu.....	6
Şekil 3. Karadeniz'de çalışılan istasyonların konumu.	8
Şekil 4. Marmara'da çalışılan istasyonların konumları.	8
Şekil 5. İstanbul Boğazı ve çevresinde aylık çalışılan istasyonların konumları.	9
Şekil 6. Karadeniz'de çalışılan istasyonlarda yüzey suyunda toplam heterotrofik bakteri bolluğu.	23
Şekil 7. Karadeniz'de çalışılan istasyonlarda dipte toplam heterotrofik bakteri bolluğu.	24
Şekil 8. Batı Karadeniz'de toplam heterotrofik bakteri dikey dağılımı ve çevresel parametreler ile ilişkisi.....	26
Şekil 9. Orta Karadeniz'de Nisan 2005'te toplam heterotrofik bakteri dikey dağılımı ve çevresel parametreler ile ilişkisi.	28
Şekil 10. Doğu Karadeniz'de Nisan 2005'te toplam heterotrofik bakteri dikey dağılımı ve çevresel parametreler ile ilişkisi.....	30
Şekil 11. Karadeniz'de batıdan doğuya doğru yüzey suyu bakteri bolluğu dağılımı.	33
Şekil 12. Karadeniz'de batıdan doğuya doğru dip bakteri bolluğu dağılımı.	33
Şekil 13. 20 m, 50 m ve 100 m derinliklerindeki istasyonlarda toplam heterotrofik bakteri bollukları.....	34
Şekil 14. 20 m, 50 m ve 100 m derinliklerindeki istasyonlarda toplam organik karbon konsantrasyonları.....	35
Şekil 15 . 20 m, 50 m ve 100 m derinliklerindeki istasyonlarda klorofil a konsantrasyonları (100 m derinliğindeki istasyonda klorofil a en derin 50 m'den alınmıştır).....	36
Şekil 16. Marmara Denizi'nde çalışılan istasyonlarda yüzey suyunda toplam heterotrofik bakteri bolluğu.	38
Şekil 17. Marmara Denizi'nde çalışılan istasyonlarda haloklinde toplam heterotrofik bakteri bolluğu.	39
Şekil 18. Marmara Denizi'nde çalışılan istasyonlarda dipte toplam heterotrofik bakteri bolluğu.	40
Şekil 19. Marmara Denizi ve boğazlarda yüzey suyunda toplam heterotrofik bakterinin zamana bağlı değişimi.	41
Şekil 20. Marmara Denizi ve boğazlarda ara tabakada toplam heterotrofik bakterinin zamana bağlı değişimi.	42
Şekil 21. Marmara Denizi ve boğazların dip suyunda toplam heterotrofik bakterinin zamana bağlı değişimi.	43
Şekil 22. Marmara Denizi orta basende (M111) toplam heterotrofik bakterilerin dikey dağılımı.	44
Şekil 23. İstanbul ve Çanakkale boğazlarında yüzey (üstteki şekil) ve dip (alttaki şekil) suyunda mevsimlik bakteri bolluk değişimleri.....	45

Şekil 24. Karadeniz’de İstanbul Boğazı çevresinde çalışılan istasyonların yüzey suyu verilerinin zamansal dağılımı.....	49
Şekil 25. Marmara Denizi’nde İstanbul Boğazı çevresinde çalışılan istasyonların yüzey suyu verilerinin zamansal dağılımı.....	50
Şekil 26. Karadeniz’de İstanbul Boğazı çevresinde çalışılan istasyonların dip verilerinin zamansal dağılımı.....	54
Şekil 27. Marmara Denizi’nde İstanbul Boğazı çevresinde çalışılan istasyonların dip verilerinin zamansal dağılımı.....	55
Şekil 28. Karadeniz yüzey suyunda toplam kültür edilebilen bakteri dağılımı.....	56
Şekil 29. Karadeniz dipte toplam kültür edilebilen bakteri dağılımı.....	57
Şekil 30. Marmara Denizi yüzey suyunda toplam kültür edilebilen bakteri dağılımı.....	57
Şekil 31. Marmara Denizi dipte toplam kültür edilebilen bakteri dağılımı.....	58
Şekil 32. Toplam heterotrofik bakteriler ile kültür edilebilen bakterilerin karşılaştırılması.....	59
Şekil 33. Farklı besiyerlerinde kültür edilebilir bakteri bolluklarının karşılaştırılması.....	60
Şekil 34. Çalışmada elde edilen izolatların filogenetik gruplara göre dağılımları.....	61
Şekil 35. Çalışma alanında alfa ve gamma Proteobacteria’nın 16S rRNA dizi analizine göre sonuç kladogramı.....	65
Şekil 36. Çalışma alanında <i>Cytophaga-Flexibacter-Bacterioides</i> grubuna ait 16S rRNA dizi analizi sonuç kladogramı.....	66
Şekil 37. Çalışma alanında Gram pozitif grubunun 16S rRNA dizi analizine göre sonuç kladogramı.....	67

KISALTMA LİSTESİ

VA	: Varyans Analizi (Analysis of Variance)
NCBI	: Amerikan Ulusal Biyoteknoloji Bilgi Merkezi
THB	: Toplam Heterotrofik Bakteri
TKHB	: Toplam Kültür Edilebilen Bakteri
CFU	: Koloni Oluşturma Birimi (Colony Forming Unit)
psu	: Tuzluluk Birimi (Practical Salinity Unit)
PAUP	: Parsimoni ile Filogenetik Analiz (Phylogenetic Analysis Using Parsimony)
DAPI	: 4'6 Diamidin-2-Fenilindol
PAS	: Partikülden Arınmış Su

EK LİSTESİ

sayfa

EKLER. Kullanılan çözeltiler ve besiyeri içerikleri.....161

I. GİRİŞ

Mikrobiyal oşinografi, mikrobiyoloji, moleküler biyoloji, ekoloji, evrim biyolojisi ile okyanus ve yer bilimlerinin tüm disiplinlerinden yararlanan, günümüzde gelişmekte olan bilim dallarından biridir. Bu bilim dalının kökenleri 17. yüzyılda mikroskobun keşfine dek uzansa da özellikle son 30 yıldaki teknolojik gelişmeler sayesinde mikroorganizmaların denizlerdeki rolleri ile ilgili ayrıntılı araştırmalar yapılmaya başlanmıştır.

“Heteretrofi” terimi, organizmanın karbonu atmosferdeki serbest karbondioksit yerine başka moleküllerden sağlaması olarak açıklanabilir. Bu işlem sırasında canlının enerjiyi ışıktan alması durumunda “fotoheterotrofi”, organik moleküllerin sentezi sırasında açığa çıkan enerjinin kullanılması ile sağlanması durumunda ise “kemoheterotrofi” den bahsetmek mümkündür.

Karalarda ve denizlerde, 500×10^{12} kg karbondioksitin ototrofik organizmalar tarafından asimile edildiği ve bunun yaklaşık %99'unun başta ölü organizmaların parçalanması olmak üzere çeşitli canlıların heterotrofik kullanımı ile remineralize edilerek sisteme geri dönüştürüldüğü saptanmıştır (Egli, 1995).

Organik maddenin dönüştürülmesinde bakterilerin önemli rol oynadıkları bilinmektedir (Rheinheimer, 1991). Aerobik solunum, 686 kcal/mol (Kirchman, 2000) ile bilinen tüm metabolik işlemler arasında en fazla enerji açığa çıkaran faaliyettir. Küresel ölçekte, birincil üretimin %50'sinin denizlerde gerçekleştiği saptanmıştır (Falkowski v.d., 1998). Denizel ekosistemde, öfotik zonda madde dönüşümlerinde en aktif grup aerobik heterotrofik bakteriler olduğu ve bu grubun okyanuslardaki ikincil üretimin önemli bir kısmını oluşturdukları bilinmektedir (Cole v.d., 1988). Heterotrofik bakteriler, denizlerde kemoorganotrof ya da kemolititrof metabolik faaliyetlere sahip olabilirler. Türler arasındaki substrata dayalı bu farklılaşma, ekosistemde döngüsel faaliyetler açısından kritik öneme sahiptir (Azam v.d., 1983, Cho ve Azam, 1988). Denizlerde organik substratlar deniz kökenli ya da kara veya hava kökenli olabilir. Kıyı alanlarında, deniz dışı karbon da bakteriler tarafından kullanılarak sisteme dahil edilebilir (Gasol v.d., 1998).

Denizlerin öfotik zonlarında doğal ya da antropojenik kaynaklı oluşan değişimler, bakteriyel aktivite ve kommunité yapılarını da etkileyebileceğinden (Jackson, 2001), denizlerdeki mevcut bakteriyel yapıyı tanımlamak ve zamansal-mekansal değişimleri izlemek önemlidir. Özellikle son yıllarda gelişen örnekleme, sayım, uzun süreli saklama koşulları, biyokütle ve tanımlama yöntemleri ile mikroorganizmaların denizel ekosistemdeki rolleri daha iyi anlaşılmasına başlanmıştır (Kemp v.d.,2000).

Denizel mikroorganizmalar ototrofik ve heterotrofik prokaryotlar ile ökaryotik canlılardan (Bacteria, Archea ve Eukarya) oluşan geniş bir spektruma sahiptir (Tablo 1).

Tablo 1. Boyutlarına göre pelajik mikroorganizmaların sınıflandırılması (Kirchman, 2008'den değiştirilerek alınmıştır).

Kategori	Mikroorganizma	Boyut (µm)
Femtoplankton	Virüsler	0.01-0.2
	Prokaryotlar	
Pikoplankton	Bakteriler	
	Fototroflar	
	Prochlorophyta	0.5-1.0
	Kokoid siyanobakteriler	1.0-2.0
	Filamentli siyanobakteriler	7-10×100
	Kemoototrofikler	0.3-1.0
	Heterotrofikler	0.3-1.0
	Arkeler	
	Ökaryotlar	
	Pikoalgler	1.0-2.0
Pikoheterotrofik flagellatlar	1.0-2.0	
Nanoplankton	Nanoalgler	2-20
	Nanoheterotrofik protistler	2-20
Mikroplankton	Mikroalgler	20-200
	Mikroheterotrofik protistler	20-200

Türkiye denizlerinde ekosistem döngüleri hakkında besin piramidinin en alt basamağından en üst basamağına kadar kapsamlı veriye sahip olunmakla birlikte ekosistem içinde hemen her basamakta rol alan heterotrofik bakteriyel faaliyetler hakkında çalışmalar henüz son yıllarda gerçekleştirilmeye başlamıştır (Sorokin, 1995, Aslan-Yılmaz ve Okuş, 2001, Altuğ ve Bayrak, 2003).

Karadeniz, kalıcı tabakalaşmaya sahip dünyanın en büyük yarı kapalı denizlerinden biridir (Sorokin, 1983). Kıyılarına evsel ve sanayi atıkları ile kirlenmiş suları taşıyan pek çok nehir, su yenilenmesinin çok zayıf olduğu bu denizde organik aktiviteyi arttırıcı etkiye sebep

olmuştur (Sur v.d., 1994, Sur v.d., 1997). Kıyı suları, döngü sularından inorganik (Cociasu v.d., 1996) ve organik (Humborg v.d., 1997) aktivite bakımından daha yüksek olup pelajik ve bentik yaşam üzerinde baskı yaratmaktadır (Ragueneau v.d., 2002). Karadeniz’de heterotrofik bakteri bolluk ve dağılımları ile ilgili çeşitli çalışmalar (Sorokin 1982; Karl ve Knauer, 1991, Aslan-Yılmaz ve Okuş 2002, Morgan v.d., 2006) bulunmaktadır. Bakteriyel tür dağılımları ile ilgili çalışmalar ise daha çok anaerobik türler üzerine yoğunlaşmış olup, öfotik zon ile ilgili (Stoica ve Herndl, 2007) çok kısıtlı çalışma bulunmaktadır.

Türk Boğazlar sistemi (İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı), Karadeniz ile Akdeniz’i birbirine bağlayan önemli bir geçit yolu olup oşinografik açıdan birbirinden çok farklı iki denizin de özelliklerini içermektedir. Düşük tuzluluklu Karadeniz sularının oluşturduğu üst tabaka ile tuzlu Akdeniz sularının oluşturduğu alt tabakadan oluşan iki tabakalı sistem, bir geçiş tabakası ile birbirinden ayrılır (Oğuz v.d., 1990). Gerek Karadeniz, gerekse Marmara Denizi üst tabaka üretimi, karasal girdilerden (nehirler, deşarj noktaları vs.) önemli ölçüde etkilenmekte (Tuğrul and Polat, 1995, Okuş v.d., 2002, Aslan-Yılmaz, 2002) ve oluşan organik madde dibe doğru çökmekte, Karadeniz’de anoksik zona doğru çökerken, Marmara Denizi’nde ara tabakada birikime uğramaktadır (Okuş v.d., 2002). Alt tabaka suyunun İstanbul Boğazı’na ulaştığında besin elementleri bakımından yaklaşık 10 kat zenginleştiği bildirilmiştir (Tuğrul ve Polat 1995). Bununla birlikte, İstanbul Boğazı ve çevresindeki derin deşarjlar da sisteme karbon ve besin elementi katkısında bulunarak Karadeniz anoksik sularına doğru ilerlemektedir. (Okuş v.d., 2002; Aslan-Yılmaz, 2002, Sur v.d., 2008).

Marmara Denizi, Karadeniz ve Ege Denizi’ne dar ve uzun iki boğazla bağlı, yarı kapalı bir denizdir. Kuzey basende derinliği 1273 m en fazla derinlik olmak üzere üç adet çukur bulunmaktadır (Beşiktepe v.d., 1994). İstanbul Boğazı’nda olduğu gibi iki tabakalı yapı (Özsoy, v.d., 1996) gösteren bu denizin Karadeniz suyu kökenli üst tabaka tuzluluğu ~22-26 psu olup, ortalama yenilenme süresi 4-5 aydır (Beşiktepe vd., 1994). Öte yandan Akdeniz suyu kökenli alt tabaka tuzluluğu ise ~38.5-38.6 psu olup yenilenme süresi 6-7 yıldır (Beşiktepe v.d., 1994). Marmara Denizi’nde bakteri bolluklarına ilişkin yapılan çalışmalar Karadeniz’e kıyasla daha kısıtlı sayıdadır (Sorokin v.d., 1995; Aslan-Yılmaz ve Okuş, 2002, Altuğ ve Bayrak, 2003). Son yıllarda gerek Karadeniz’den (Cociasu v.d., 1996) gerekse

Marmara Denizi kuzeydoğu kıyılarından (Aslan-Yılmaz, 2002) sisteme katılan kirliliğin azaltılması yönündeki çalışmaların giderek sonuç vermeye başladığı dikkate alındığında diğer ekolojik faktörlerin yanı sıra bakteri bolluk ve tür çeşitliliğinin de değişmekte olması olasıdır. Bu nedenle özellikle kuzeydoğu Marmara başta olmak bakteri bolluk ve çeşitliliğinin izlenmesi, besin zincirinin diğer halkaları bakımından da önem taşımaktadır.

Deniz mikroorganizmalarının bolluklarının araştırılması için günümüzde kullanılan metod epifloresan mikroskop ile direkt sayım yöntemidir. Bu yöntemde denizel mikroorganizmalar membran filtrasyon ile 0.22 µm por çaplı membran filtre üzerinde toplandıktan sonra floresans özellikli boya ile boyanır (Hobbie v.d., 1977). “Florokrom” ya da “florofor” olarak adlandırılan bu boyaların ortak özellikleri organizmanın nükleik asitlerine bağlanarak belirli dalga boylarında ışımaya yapmalarıdır (Herman, 1987). Günümüzde iki florokrom deniz mikrobiyolojisinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Kemp v.d., 1993). Bunlardan Acridine orange (AO) organizmanın hem DNA hem de RNA’sına bağlanarak 436 veya 490 nm’de ışımaya yapar. Oluşan DNA-AO kompleksi yeşil floresans yaparken RNA-AO kompleksi kırmızı ışımaya yapar. Ancak AO’ın kullanımında en büyük problem, boyanın kil, parçalanmış organik madde ya da kolloidal parçalar üzerinde de tutunarak otofloresans yapması nedeniyle sestonun bol olduğu ötrofik sularda mikroorganizma sayımlarını zorlaştırıcı özellikte olmasıdır. Ayrıca bu metodla preparatların saklama ve sayım süresi 2 hafta ile kısıtlı olduğundan özellikle deniz çalışmalarında sınırlayıcıdır (Porter ve Feig, 1980).

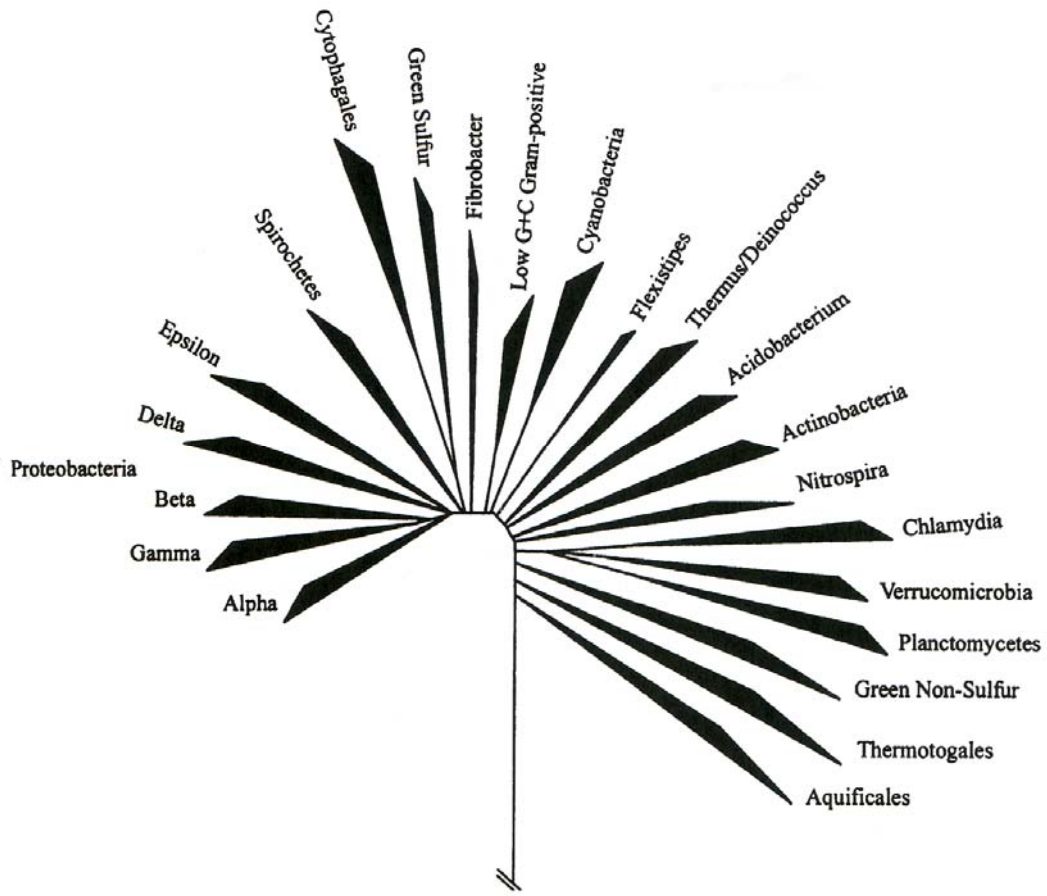
4’6 diamidin-2-fenilindol (DAPI) ise DNA spesifik bir florokrom olup 365 nm’de DNA-DAPI kompleksi parlak mavi ışımaya yapar. 390 nm’den yüksek dalga boyunda ise bağlanmamış DAPI veya DAPI bağlanmış DNA olmayan materyal zayıf sarı ışımaya yapar. Bu nedenle sestonun bol olduğu sularda DAPI kullanımı ile mikroorganizmaların daha güvenilir sayımlarını gerçekleştirmek mümkündür (Porter ve Feig, 1980). Florokrom kullanılarak geliştirilen preparatların sahada hazırlanması yöntemi ile (Turley ve Hughes, 1992) numunelerin saklama ve sayım süreleri hiç hücre kaybı olmaksızın 12 aya kadar uzatılmıştır.

Gerek çalışma alanının açık deniz olduğu kadar kıyı ekosistemi özelliklerini de içermesi, gerekse yoğun örnekleme dönemleri ve uzun saklama koşullarının gerekliliği dikkate

alındığında bu çalışmada toplam bakteri sayımları için uygun florokrom olarak DAPI seçilmiştir.

Çalışma kapsamında bakteri bolluklarının zamansal ve mekansal dağılımlarının yanı sıra, tür çeşitliliği ile ilgili araştırmalar da yapılmıştır. Bunun için moleküler yöntemlerden yararlanılmıştır.

Günümüzde prokaryotik sistematik moleküler yöntemlerin sağladığı güncel bilgiler ile yeniden yapılandırılmaktadır (Şekil 1).

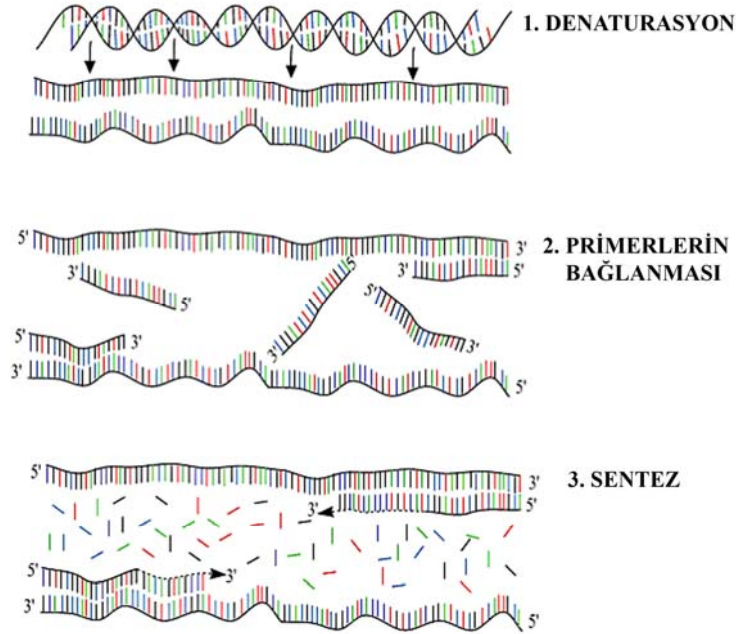


Şekil 1. Bacteria'nın temel grupları (Kirchman, 2000).

Bakteriyel filogeni çalışmalarında ribozomal RNA (rRNA) en yaygın araştırma konusu olan hücre komponentidir. Prokaryot ribozomlarında 5S, 16S ve 23S rRNA olmak üzere üç farklı tip rRNA bulunmaktadır. Bunlar arasında 16S rRNA, moleküler tiplendirmede en yaygın kullanılan rRNA'dır. 1500 nukleotidden oluşan bu birim, tüm prokaryotlarda bulunmakta ve evrimsel süreçte oldukça iyi korunmuş bir bölge olmasından dolayı filogenetik

çalışmalar için en uygun bilgiyi verebilme özelliğine sahiptir. Yaklaşık 120 nukleotidden oluşan 5S rRNA parmak izi analizlerinde yaygın kullanılmakta ve 16S rRNA kadar kesin sonuç vermemektedir. 23S rRNA ise tekrar dizilimlerine sahip olduğu ve analizinin çok daha uzun süreler gerektirdiğinden dolayı özellikle moleküler tiplendirme çalışmalarında daha spesifik amaçlar için kullanılmaktadır (Hurst v.d., 1997).

Polimeraz zincir reaksiyonu (PCR), doğal ortamdan toplanmış örneklerden elde edilmiş çok az miktarda DNA'dan amaca yönelik çalışma sağladığından tüm moleküler çalışmalarda kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde amaç, eldeki genomik DNA'nın istenen bir gen bölgesini çoğaltarak bu bölge üzerinde ileri çalışmalar yürütebilmektir. PCR, DNA polimeraz, oligonukletid primerler, serbest deoksinukleosid trifosfatlar (dNTP'ler: dATP, dCTP, dGTP, dTTP), magnezyum iyonları ve çalışılacak DNA'dan oluşan bir karışımın reaksiyona girmesi ile gerçekleşir. Reaksiyon denatürasyon, bağlanma ve sentez olmak üzere üç aşamadan oluşur (Şekil 2). Bu aşamalar yaklaşık 30-40 kez tekrarlanır ve sonuçta çalışılmakta istenen bölgeye ait gen parçaları elde edilmiş olur (Osborn ve Smith, 2005).



Şekil 2. Polimeraz zincir reaksiyonu.

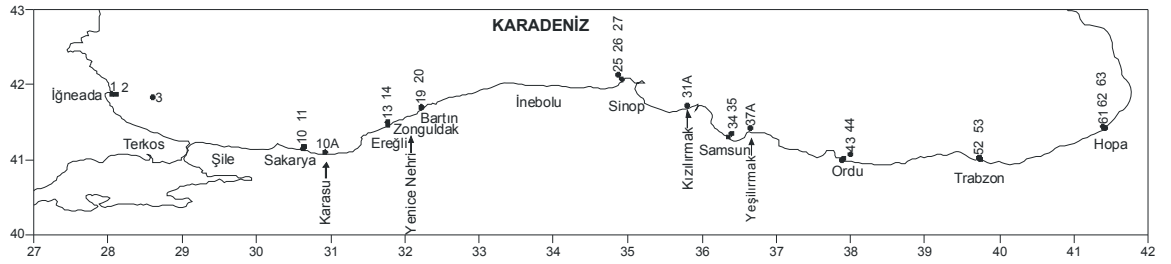
Çalışma kapsamında Karadeniz ve Marmara Denizi'nde heterotrofik bakterilerin tür çeşitliliği ile ilgili araştırmalar yapılmıştır. Bu amaçla, kültür edilebilen bakterilerin 16S rRNA dizilimleri analiz edilmiş olup, standart mikrobiyolojik yöntemler ile de türlerin fenotipik özellikleri çalışılmıştır. Mevcut literatürde denizlerimizdeki aerobik heterotrofik bakterileri dağılımı ile ilgili kısıtlı sayıda çalışma bulunmakta (Sorokin, 1995, Aslan-Yılmaz ve Okuş, 2001, Altuğ ve Bayrak, 2003), türlerin taksonomileri hakkında ise veri bulunmamaktadır.

Eldeki mevcut veriler, iki denizin içerdiği mikrobiyal biyokütle ve oynadığı rol hakkında yeterli bilgi vermemektedir. Bu tez ile Türkiye denizlerinde heterotrofik bakterilerin ekosistemdeki yeri hakkında ilk kez kapsamlı bir değerlendirme yapılması hedeflenmiş ve bu amaçla yine Türkiye'de ilk olarak deniz bakterilerinin bolluk ve tür tayinlerinde güncel mikrobiyolojik (direkt sayım) ve moleküler biyolojik (16S rRNA'ya dayalı dizi analizleri) yöntemler kullanılmıştır. Denizel biyokütlenin önemli bir bölümünü oluşturan aerobik heterotrofik bakterilerin Karadeniz, Marmara Denizi ve boğazlarda bolluklarının zamansal, mekansal ve çevresel şartlara bağlı değişimlerinin izlenmesi, bu denizlerdeki tür çeşitliliğinin araştırılması ve türlere ait fenotipik ve genotipik verilerin bir araya topladığı bilgi bankası oluşturulması amaçlanmıştır.

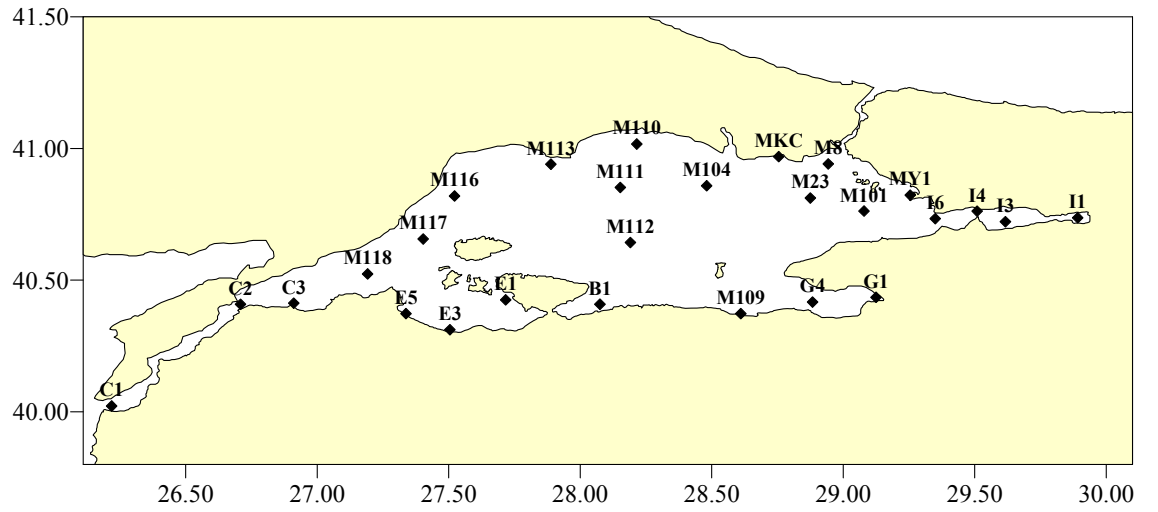
II. MATERYAL ve METOD

2.1. Çalışma alanı ve örnekleme planı

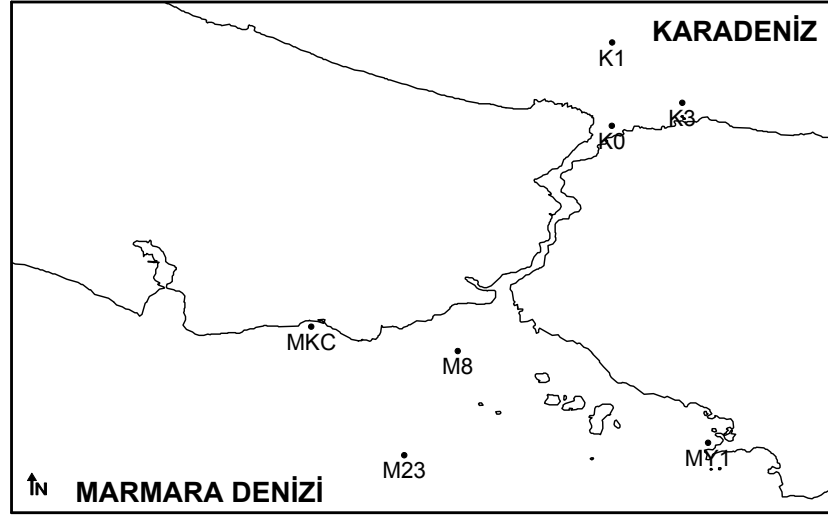
Çalışma, Karadeniz’de 23 noktada ve Marmara Denizi’nde 19 noktada dört kez ve İstanbul çevresinde ise 7 noktada yirmi dört kez örnekleme ile gerçekleştirilmiştir (Tablo 2).



Şekil 3. Karadeniz’de çalışılan istasyonların konumu.



Şekil 4. Marmara’da çalışılan istasyonların konumları.



Şekil 5. İstanbul Boğazı ve çevresinde aylık çalışılan istasyonların konumları.

Tablo 2. Çalışma kapsamında alınan numunelerin örnekleme tarihleri ve derinlikleri.

Mevki	Örnekleme dönemleri	Örnekleme derinliği
Karadeniz	Nisan 2005	a, b
	Ekim 2005	a, b
	Nisan 2006	a, b
	Eylül 2006	a, b
İstanbul Boğazı ve çevresi	Nisan 2005-Nisan 2007 (aylık)	a
Marmara Denizi	Haziran 2005	a, c
	Eylül 2005	a, c
	Aralık 2005	a, c
	Mart 2006	a, c

^a: Tüm istasyonlarda yüzey (0,5 m), ara tabaka ve dip

^b: TRK3, TRK27 ve TRK63'te 0,5, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 75 ve 100 m

^c: M116, M111 ve M101'te 0,5, 5, 10, 20, ara tabaka, 30, 40, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 750 m ve dip.

Çalışma alanına ait istasyonların koordinatları tablolar 3-5'de verilmiştir.

Tablo 3. Karadeniz’de çalışılan istasyonların konumları.

İstasyon	Boylam	Enlem
TRK1	41° 52' 13"	28° 03' 30"
TRK2	41° 51' 51"	28° 06' 50"
TRK3	41° 49' 33"	28° 36' 19"
TRK10	41° 08' 41"	30° 37' 45"
TRK11	41° 10' 04"	30° 38' 28"
TRK13	41° 27' 36"	31° 46' 22"
TRK14	41° 28' 05"	31° 46' 32"
TRK19	41° 41' 24"	32° 13' 11"
TRK20	41° 41' 32"	32° 13' 08"
TRK25	42° 03' 51"	34° 55' 05"
TRK26	42° 04' 55"	34° 54' 16"
TRK27	42° 08' 21"	34° 51' 53"
TRK34	41° 18' 06"	36° 20' 48"
TRK35	41° 20' 48"	36° 23' 19"
TRK43	41° 33' 18"	37° 54' 30"
TRK44	42° 2' 36"	37° 54' 30"
TRK52	41° 00' 23"	39° 44' 32"
TRK53	41° 00' 56"	39° 44' 02"
TRK61	41° 25' 23"	41° 25' 46"
TRK62	41° 25' 26"	41° 25' 18"
TRK63	41° 26' 09"	41° 24' 10"
TRK10A	41° 18' 38"	31° 21' 34"
TRK31A	41° 43' 46"	35° 46' 12"
TRK37A	41° 18' 38"	36° 36' 13"

Tablo 4. İstanbul Boğazı ve çevresinde aylık çalışılan istasyonların konumları

İstasyon	Boylam	Enlem
K1	41° 20' 00"	29° 08' 00"
K3	41° 15' 10"	29° 12' 60"
K0	41° 13' 50"	29° 08' 00"
M8	40° 56' 17"	28° 56' 21"
MKC	40° 58' 08"	28° 45' 16"
MY1	40° 49' 22"	29° 15' 17"
M23	40° 48' 25"	28° 52' 18"

Tablo 5. Marmara Denizi'nde çalışılan istasyonların konumları.

İstasyon	Boylam	Enlem
E5	40° 22' 22"	27° 20' 14"
E3	40° 18' 41"	27° 30' 16"
M109	40° 22' 22"	28° 36' 38"
I4	40° 45' 43"	29° 30' 33"
M111	40° 51' 06"	28° 09' 09"
M110	41° 01' 00"	28° 12' 54"
M117	40° 39' 22"	27° 24' 11"
M118	40° 31' 24"	27° 11' 30"
E1	40° 25' 30"	27° 43' 00"
B1	40° 24' 30"	28° 04' 30"
M112	40° 38' 34"	28° 11' 27"
G4	40° 25' 00"	28° 52' 60"
C1	40° 01' 19"	26° 13' 6"
C2	40° 24' 20"	26° 42' 09"
C3	40° 25' 55"	26° 54' 12"
M113	40° 56' 25"	27° 53' 19"
G1	40° 26' 04"	29° 05' 44"
I6	40° 43' 60"	29° 21' 00"
I3	40° 44' 12"	29° 37' 00"
I1	40° 44' 12"	29° 53' 30"
M101	40° 45' 44"	29° 04' 45"
M116	40° 49' 10"	27° 31' 20"
M104	40° 51' 30"	28° 28' 51"

2.2. Örnekleme ve analiz yöntemleri

Örnekleme sırasında araştırma gemisinin konumu DGPS (Differential Global Positioning System) ile tespit edilmiştir.

Örnekleme sırasında üzerinde 12 adet 5 litrelik Niskin şişeleri ile CTD prob ve kayıt cihazı bulunan rozet sistemi (General Oceanics) kullanılmıştır.

İletkenlik, sıcaklık ve derinlik ölçümleri için "Sea-Bird SBE 9/11 CTD" prob ve "Sea-Logger SBE 25 CTD recorder" kullanılmıştır. Tabakalaşma derinlikleri tespit edilerek haloklin bulunan bölgelerde 30 psu tuzluluğa karşılık gelen derinlikten örnekleme yapılmıştır.

2.2.1. Çevresel parametreler

Eş zamanlı sıcaklık ve tuzluluk verileri, rozet sistemine dahil CTD prob ile ölçülmüş ve hesaplanmıştır.

Çözünmüş oksijen (ÇO) Winkler yöntemi ile saptanmıştır. Bu yöntemde göre deniz suyu Niskin şişesinden havalandırılmadan tygon boru yardımı ile 50 ml Winkler şişelerine aktarılmış ve 0.5 ml $MnCl_2$ ve 0.5 ml KOH/KI eklenerek oksijenin fiksasyonu sağlanmıştır. Örnekler daha sonra en az 20 dk olmak üzere titrasyon işlemine kadar karanlıkta bekletilmiş ve sodyum tiosülfat ($Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$) çözeltisi ile titre edilmiştir. Çözünmüş oksijen miktarı hesaplanarak μM cinsinden verilmiştir (APHA 4500-OC., 2005).

Deniz suyunda toplam organik karbon (TOK) örneklemeleri için %5'lik HCl ile yıkanıp deiyonize su ile çalkalanmış ve kurutulmuş yüksek yoğunluklu polietilen (HDPE) şişeler kullanılmıştır. Örnek ile çalkalanan ve doldurulan şişeler 1 N HCl ile asitlendirilip laboratuvarında analiz edilinceye kadar +4 °C'de muhafaza edilmiştir. Numuneler, laboratuvarında TOK analizi cihazında (Schimadzu TOC-V CPH/CPN) cihazına enjekte edilerek deniz suyu örneklerinde bulunan karbon, 680 °C'de yüksek sıcaklıkta yakma metodu ile ölçülmüştür. Analiz için APHA 5310 A-B Total Organic Carbon. High Combustion Method referans alınmıştır (APHA, 2005). TOK miktarı hesaplanarak μM cinsinden verilmiştir.

Klorofil a analizi için Niskin şişeleri ile örneklenen 1 litre deniz suyu 0.45 μm göç açıklığı ve 47 mm çapa sahip selüloz nitrat membran filtrelerden 1/2 atm vakum uygulanarak süzölmüş olup ikiye katlanarak alüminyum folyo ile paketlenmiş ve -20 °C'de laboratuvarında analiz edilene kadar saklanmıştır. Filtrelerdeki klorofil a miktarı laboratuvarında aseton ekstraksiyon yöntemi ile tayin edilmiştir. Santrifüj tüplerine aktarılan filtrelere 10 ml % 90'a seyreltilmiş analitik saflıkta aseton eklenerek çalkalanmak sureti ile parçalama işlemi gerçekleştirilmiştir. Filtreler, klorofil a'nın etkin olarak ayrışması amacı ile 12 saat +4 °C'de bekletilmiştir. Süre sonunda oda sıcaklığına getirilen numuneler 3000 rpm'de 10 dk santrifüj edilmiştir. Üst sıvıya geçen klorofilin miktarı, oluşan rengin spektrofotometrede 750, 664, 647 ve 630 nm'de absorpsiyon değerlerinin okunması sonucunda aşağıdaki formüllerden hesaplanır (Formül 2.1 ve Formül 2.2). Analiz için "APHA 10200 H Acetone extraction method" referans alınmıştır (APHA, 2005).

$$\text{Klorofil a } (C_i) = 11.85 \times E_{664} - 1.54 \times E_{647} - 0.08 \times E_{630} \quad (\text{Formül 2.1})$$

E = farklı dalga boylarındaki absorbans değerleri.

$$\text{Klorofil a } (\mu\text{g.l}^{-1}) = \frac{C_i \times v}{V \times 5} \quad (\text{Formül 2.2})$$

v = kullanılan asetonun ml cinsinden miktarı (10 ml)

V = Litre olarak süzülen su miktarı

Örnekleme noktalarında evsel girdilerin varlığının tespiti için fekal koliform analizleri gerçekleştirilmiştir. Deniz suyu örnekleri, steril, cam, kahverengi şişelere aktarılmış ve örneklemeyi takiben zaman geçirmeden araştırma gemisinde membran filtrasyon tekniği ile analiz edilmiştir. Su numuneleri, aseptik şartlarda steril süzme seti ile 47 mm çaplı, 0.45 µm göz açıklıklı steril selüloz nitrat membran filtrelerden 1/2 atm vakum uygulanarak süzülmüş ve bu filtreler, kullanılan için seçici olan besiyerine aseptik şartlarda hava kabarcığı oluşmayacak şekilde yerleştirilmiştir. Analiz için “APHA 9222 D Fecal coliform membrane filtration technique” (APHA, 2005) referans alınmıştır. Bu grup için seçici besiyeri olan m-FC hazır dehidre nutrient ped sistemleri (Sartorius) kullanılmıştır. Ekim yapılan besiyerleri 44.5±0.1 °C’de 24 saat inkübasyona bırakılmış ve inkübasyon sonunda oluşan mavi koloniler binoküler altında kaydedilmiştir. Tüm sonuçlar CFU/100 ml olarak verilmiştir.

2.2.2 Toplam heterotrofik bakteri sayımı

Toplam heterotrofik bakteri (THB) sayımı için örnekler otoklavda steril edilmiş 50 ml polietilen şişelere alınmıştır. Numuneler, sonuç konsantrasyonu %2.5 olmak üzere %25 glütaraldehit ile zaman geçirmeden fikse edilmiştir. Numuneler fiksasyonu takip eden 12 saat içinde preparat hazırlamak üzere araştırma gemisinde işleme tabi tutulmuştur. Bunun için önceden belirlenmiş miktarda numune 4’6 diamidin-2-fenilindol (DAPI) ile boyanarak (Porter ve Feig, 1980) (Ek 2) 0.22 µm por çaplı siyah polikarbonat filtrelerden (Hobbie v.d., 1977) süzülmüştür (Millipore). Boyama işlemi için önce süzme setine 5 µm por çaplı destek filtresi (Millipore) ve üzerine 0.22 µm por çaplı siyah polikarbonat filtre yerleştirilmiştir. Süzülecek numune hacminin filtre üzerinde yeterli dağılım gösterecek bakteri içeriğine sahip olmasına dikkat edilecek hacimde seçilerek süzme setine aktarılmış ve hacmi 2 ml’ye düşene kadar düşük vakumda süzme gerçekleştirilmiştir. Hacim 2 ml’ye düştüğünde süzme durdurulmuş, 200 µl DAPI çözeltisi eklenip 10 dakika boyama işlemi için beklenmiştir.

Süzülen numunenin 2 ml'nin altında olması durumunda hücrelerin filtre üzerinde eşit dağılması için toplam hacim Partikülden Arındırılmış Su (PAS) (Ek 3) ile 2 ml'ye tamamlanmış ve daha sonra boyama işlemi gerçekleştirilmiştir İki numune arasında çapraz kontaminasyonun önlenmesi için 25 mm süzme seti her süzmeden sonra PAS ile yıkanmıştır. Preparat hazırlamak için lam üzerine ince bir tabaka çok düşük floresansa sahip immersiyon yağı (Nikon sd=1.515) sürülmüştür. Daha sonra filtre hava kabarcığı oluşturmayacak şekilde lam üzerine yerleştirmiştir. Üzerine bir damla immersiyon yağı eklenip lamel kapatılmış ve sabitlenmiştir. Preparatlar laboratuvarında mikroskopik inceleme gerçekleştirinceye dek -22 °C'de dondurulmuştur (Turley ve Hughes, 1992).

THB sayımları laboratuvarında epifloresan mikroskop (Nikon Eclipse E600) ile DAPI için uygun filtre setinde (UV eksitasyon (340-380 nm) bariyer (510 nm) ve emisyon (435-485 nm)) 3000× büyütmede gerçekleştirilmiştir (Ek 14). Her preparat için toplam 300 hücre sayılmıştır (Kirchman v.d., 1982, Kirchman, 2008). Sonuçlar hesaplanarak litre cinsinden verilmiştir (Formül 2.3).

$$THB = \frac{n \times EF}{V} \times 1000 \quad (\text{Formül 2.3})$$

THB = Toplam heterotrofik bakteri (hücre.l⁻¹)

n = 10 farklı filtre alanı sayımının ortalaması

EF = Efektif filtre alanı

A = Okülerden görülen alan

V = Filtreden süzülen hacim

2.2.3. Bakterilerden saf kültür elde etme yöntemleri

Bakteri tür tayini ve kültürde üreyen toplam bakteri sayımları için besiyeri olarak Marine Agar (Difco) kullanılmıştır (Austin, 1988) (Ek 1). Bu besiyerinin üretkenliği ile literatürdeki diğer besiyerlerinin karşılaştırması için ayrıca, seçilen derinliklerde, son yıllarda deniz çalışmalarında da kullanılmaya başlanan R2A agar (Suzuki v.d., 1997) (Ek 4) ve çeşitli deniz ortamlarından alınan deniz suyundan yapılmış besiyerlerinde (Ekler 5-8) ekimler gerçekleştirilmiştir. Örneklemeyi takiben zaman geçirmeden araştırma gemisinde sayıma uygun hacimde numune petride yayma tekniği ile besiyerine ekilerek, soğutmalı inkübatörde 20 ± 0.1 °C’de 10 gün boyunca inkübe edilmiş ve oluşan koloni sayısı kayıt edilmiştir.

İnkübasyon süreci sonunda oluşan farklı kolonilerden saflaştırılmaya gidilmiştir. Bu amaçla, oluşan her farklı koloni aseptik şartlarda iğne öze ile petriden ayrılıp yine aynı besiyeri içeren bir başka petriye petride seyreltme yöntemi ile yeniden ekilmiş olup, bu işlem her farklı koloni için en az üç kez tekrarlanarak saf kültürler elde edilmiştir. Kolonilerin saflığı her pasajlama aşamasında Gram boyama uygulanarak mikroskopik inceleme ile kontrol edilmiştir. Hazırlanan saf kültürler, bakteri tanısına yönelik araştırmalar yapılana kadar $+4^{\circ}\text{C}$ ’de Marine Agar’dan hazırlanmış tüpte eğri jelozda bekletilmiştir. Tür tayinlerinde gerekli testlerin seçimi için Austin (1988), Barrow ve Feltham (1993) ve Holt v.d. (1994)’den yararlanılmıştır.

2.2.4. Kültür edilebilen bakteri sayım yöntemleri

Toplam kültür edilen bakteri (TKHB) sayımı için Marine Agar 2216 (Difco)’da inkübasyon süreci sonunda kayıt edilen toplam koloni sayısı kullanılmıştır. İnkübasyon sonunda oluşan koloniler binoküler altında sayılmış ve sonuçlar litredeki hücre bolluğu cinsinden verilmiştir (Formül 2.4).

$$TKHB = \frac{1000 \times n}{V} \times 1000 \quad (\text{Formül 2.4})$$

$TKHB$ = Toplam kültür edilebilen heterotrofik bakteri bolluğu (hücre. Γ^1)

n = Toplam koloni sayısı

V = Ekim yapılan hacim

2.2.5. Türlerin biyokimyasal ve moleküler yöntemler ile tiplendirilmesi:

Türlerin karakteristik özelliklerini belirlemek üzere fenotipik testler (Barrow ve Feltham, 1993) gerçekleştirilmiş olup, tür tayinlerinde genotipik farklılıklar esas alınmıştır.

Tüm fenotipik testler, genç kültürler ile gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, izolatlar önce stoklardan çıkartılıp Marine Agar içeren petrilere ekilmiş ve türlerin üreme hızlarına göre 18-48 saat sonunda oluşan kolonilerde testler yürütülmüştür. Bu incelemelerde kullanılan kültürlerin örnekleme takiben en kısa sürede elde edilen saf kültürlerden oluşmasına dikkat edilmiştir.

Fizyolojik ve biyokimyasal özelliklerin incelenmesinde başka bir kaynak belirtilmediği tüm durumlarda API 20E ve API 20NE ([bioMerieux, Inc.](#), Hazelwood, MO) hazır kitleri kullanılmıştır (Ek 15).

2.2.5.1. Morfolojik testler:

Türlerin morfolojik özelliklerini belirlemek amacı ile genç kültürlerin oluşturduğu koloniler stereomikroskop altında incelenmiştir. İncelemelerde koloninin yüzey yapısı, opasitesi ve rengi kaydedilmiştir (Barrow ve Feltham, 1993).

Hücre morfolojisi için Gram boyama yöntemi ile hazırlanan preparatlar ışık mikroskopunda 1000× büyütmede incelenmiştir. Gram reaksiyonu sonucu ve hücre şekli bu preparatlarda incelenerek kaydedilmiştir.

Gram reaksiyonu ayrıca “KOH iplik yöntemi” (Buck, 1982) ile doğrulanmıştır. Bu amaçla %3 hazırlanan KOH çözeltisi temiz bir lam üzerine damlatılıp bakteri süspansiyonu 30 sn. boyunca aşağı-yukarı hareketler ile lam üstünde hareket ettirilir. İplik yapının oluşması durumunda KOH pozitif (Gram negatif) olarak kabul edilir.

Hücrelerin hareketlilik özellikleri “asıllı damla preparasyon yöntemi” (Barrow ve Feltham, 1993) ile gerçekleştirilmiştir.

Lüminesans oluşumu karanlık ortamda incelenmiştir.

Ekzopolisakkarid oluşumu için koloni etrafında halka oluşumu incelenmiştir.

2.2.5.2. Fizyolojik testler:

Türlerin fizyolojik özelliklerini belirlemek amacı ile oksidasyon/fermentasyon, denitrifikasyon ve hidrojen sülfür oluşumu incelenmiştir.

Elde edilen izolatların metabolizmalarının oksijene bağımlılığını incelemek amacı ile, indikatör boya olarak deniz mikroorganizmaları için toksik olmayan fenol kırmızısının kullanıldığı oksidasyon/fermentasyon besiyerinden yine deniz bakterilerinin adaptasyonunu arttırdığı kanıtlanmış olan “Modifiye edilmiş oksidasyon/fermentasyon testi” (Lemos v.d, 1985) uygulanmıştır.

Türlerin denitrifikasyon yeteneği ile hidrojen sülfür oluşturma özelliklerine ait testler API20 NE test kiti ile gerçekleştirilmiştir.

2.2.5.3. Biyokimyasal testler:

2.2.5.3.1. Enzim aktiviteleri:

Katalaz aktivitesi %3 hidrojen per oksit varlığında incelenmiştir (Barrow ve Feltham, 1993).

Sitokrom oksidaz aktivitesi hazır test çubukları ile incelenmiştir (Barrow ve Feltham, 1993).

Lipaz aktivitesi için izolatların Tween 20 (Polioksietilen (20) sorbitan monolaurat ve Tween 80 (Polioksietilen (20) sorbitan monooleat) içeren agarlarda üremeleri incelenmiştir. Bu amaçla Tween 20 ve Tween 80 içeren besiyeleri hazırlanmış olup izolatlar bu besiyelerine ekilmiş ve 20 °C’de inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda oluşan kolonilerin etrafında yağ asidi salınımına bağlı halka oluşumuna göre lipaz enzim aktivitesi pozitif olarak kaydedilmiştir (Collins, 2001).

Nitrat reduktaz, eskulin aktivitesi, β-galaktozidaz, üreaz, jelatinaz, arjinin dihidrolaz, lizin dekarboksilaz, ornitin dekarboksilaz ve triptofan deaminaz enzim aktiviteleri, API 20E ve API 20NE sisteminde üretici firmanın yönergelerine uygun olarak incelenmiştir.

2.2.5.3.2. Substrat kullanımı:

İzolatların farklı substratları metabolizmalarında kullanma yetenekleri API 20NE ve API 20E sistemlerinde incelenmiştir. Buna göre, türlerin D-glikoz, L-arabinoz, D-mannoz, D-mannitol, N-asetil glikozamin, D-mannoz, potasyum glukonat, kaprik asit, adipik asit, malat, trisodyum sitrat, fenil asetat ve triptofan kullanımı için API AUX besiyerine ekilen türler, üretici firmanın yönergelerine göre test küpüllerine dağıtılarak inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonucunda küpüllerde oluşan bulanıklılık pozitif sonuç olarak kaydedilmiştir. İnkübasyon sonucunda küpüllerde oluşan bulanıklılık pozitif sonuç olarak kaydedilmiştir. İndol ve asetoin oluşumu da ilgili küpüllerde inkübasyon sonunda bu test sistemlerinde önerilen reaktifler eşliğinde oluşan reaksiyon sonuçlarına göre değerlendirilmiştir. İndol için JAMES (API 20NE Ref. 70 542) ve asetoin oluşumu için VP 1 + VP 2 (API 20E Ref. 70 422) reaktifleri kullanılmıştır.

2.2.5.3.3. Asit oluşumu:

İzolatların oksidatif/fermentatif metabolizmalarına göre farklı substratlardan asit oluşturma yetenekleri API 20E sisteminde incelenmiştir. Buna göre türlerin D-glikoz, D-mannitol, inositol, D-sorbitol, L-ramnoz, D-sukroz, D-mellobiyoz, amigdalin ve L-arabinoz kullanımı için hücre süspansiyonları üretici firmanın yönergelerine göre API 20E test küpüllerine dağıtılarak inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonucunda küpüllerde oluşan renk değişimi pozitif sonuç olarak kaydedilmiştir.

2.2.5.4. Moleküler biyolojik yöntemler ile tiplendirme:

2.2.5.4.1. DNA izolasyonu:

İzolatların genomik DNA'ları kaynatma yöntemi ile çıkarılmıştır (Holmes ve Quigley, 1981). Bunun için saf kültürden bir parça aseptik şartlarda 50 ml 1×Tris EDTA tamponuna aktarılmış ve 95 °C'de 5 dk kaynatılmıştır. İzolatlara ait genomik DNA'lar daha sonra polimeraz zincir reaksiyonunda (PCR) kullanılmak üzere +4 °C'de saklanmıştır.

2.2.5.4.2. 16S rRNA bölgelerinin polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) ile çoğaltılması:

Hazırlanan genomik DNA'ların 16S rRNA gen bölgeleri Taq polimeraz kullanılarak PCR tekniği ile çoğaltılmıştır. Çoğaltma için, 27düz: (AGAGTTTGATCMTGGCTCAG) ve 1492

ters (TACGGYTACCTTGTTACGACTT) primerler kullanılmıştır (Hagström v.d, 2000, Osborn ve Smith, 2005). PCR reaksiyonunda kullanılan kimyasalların son konsantrasyonları 1× PCR tampon çözeltisi, 1.5mM MgCl₂, 0.2mM dNTP (herbiri), 0.1 mM primer herbiri) ve 1 ünite Taq Polimeraz (Fermentas) olacak şekilde ayarlanmıştır. 1µl genomik DNA eklenen PCR solüsyonunun hacmi saf su ile 25 µl'ye tamamlanmıştır (Ek 10). PCR reaksiyonu şartları, 1 tur denatürasyonu (94 °C 2dk) takiben 94 °C 15sn, 10 tur bağlanma (52 °C 30s) ve uzama (72 °C 1dk), arkasından 22 tur 94 °C 15sn, 50 °C 30sn ve 72 °C 1dk olarak tanımlanmış olup, reaksiyon PCR cihazında (Techne TC-312) gerçekleştirilmiştir (Ek 11). Yukarıda bahsedildiği şekilde yürütülen deneylerde PCR ürünü çıkmayan örnekler 1492 ters primer yerine ters2 primer (AAGGAGGTGATCCANCCRCA) kullanılarak çoğaltılmaya çalışılmıştır. PCR reaksiyonunda kullanılan kimyasalların konsantrasyonları yukarıdaki gibi hazırlanmıştır. PCR koşulları ise bir tur 94°C'de 2 dk, 40 tur 94°C'de 20sn, 55°C'de 30sn, 72°C'de 1dk 30sn, ve 1 tur 72°C'de 5dk olarak ayarlanmıştır.

2.2.5.4.2. Çoğaltılmış DNA bölgesinin görüntülenmesi:

PCR ürünleri agaroz jel elektroforezinde yürütülerek UV altında görüntülenmiştir. Bunun için hazırlanan etidyum bromid içeren agaroz jel (Ek 12) hava kabarcığı bırakmayacak şekilde tarakların yerleştirildiği küvete doldurulur ve donması beklenir. Jel tamamen donunca taraklar düz olarak çıkartılır ve Tris-asetat tamponunun kuyulara dolması sağlanır. Yükleme boyası (brom fenol mavisi) eşliğinde PCR ürünlerinin yüklemeleri gerçekleştirilir (Ek 13). DNA parçaları elektroforez cihazında 120 mV'ta 20 dk yürütülür. Görüntüleme sistemi ile UV altında jelin fotoğrafı çekilir.

2.2.5.4.3. Dizi analizi:

Agaroz gelde tek bir DNA bandı gösteren PCR ürünleri dizi analizi öncesi pürifikasyon kiti (Roche, 11732676001) kullanılarak, kitin yönergelerinde belirtildiği gibi temizlenmiştir.

Dizi analizleri için 518r (CGTATTACCGCGGCTGCT) primeri ile tek zincirli PCR ürünleri oluşturulmuştur. Elde edilen nukleotid dizilimleri dizi analiz cihazında (Intek, İstanbul) saptanmıştır.

Dizi analizi sonuçları Chromas Pro ve MEGA ver.4 (Tamura et al., 2007) programları ile incelenerek düzenlendikten sonra Amerikan Ulusal Biyoteknoloji Bilgi Merkezi (NCBI) gen bankasında taranmış ve her bir diziye en yüksek benzerliğe sahip en az üç kayıt bir araya toplanmıştır.

2.2.5.4.4. Filogenetik analiz:

Elde edilen 16S rRNA bölgeleri MEGA ver.4 (Tamura et al., 2007) kullanılarak eşleştirilmiştir. Eşleştirilen diziler Bayesian (MrBayes 3.1; Ronquist ve Huelsenbeck, 2003) ve Parsimony (PAUP 4.0b10; Swofford, 2003) bünyesinde incelenmiştir.

Bayesian analizinde optimum sekans evrim modelinin tespiti için ModelTest 3.7 programı (Posada ve Crandall, 1998) üzerinde "hierarchical likelihood ratio" testi uygulanmıştır. TrN+I+G modelinin en uygun model olduğu bulunmuştur. Markov Chain Monte Carlo yöntemi Grup1 (*Cytophaga-Flavobacteria-Bacterioides*) için 1×10^6 , Grup2 (Gram pozitif) için 2×10^6 , Grup 3 ve 4 (alfa ve gamma proteobacteria) için 3×10^6 kez tekrarlanmıştır.

Parsimony analizi "heuristic search ve TBR branch swapping algoritması" kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Taksa "random" eklenmiştir (100 tekrar). Boşluklar (gap) "missing data" olarak kodlanmıştır. "Bootstrap resampling" (Felsenstein, 1985) 1000 kez tekrar edilmiştir.

Parsimony ve Bayesian analizlerinden elde edilen ağaçlar kullanılarak konsensus kladogramlar oluşturulmuştur.

2.2.6. Türlerin fenotipik ve genotipik özelliklerine göre gruplandırılması:

Karadeniz ve Marmara Denizi'nde iki yıllık çalışma süresince elde edilen türlerin morfolojik, fizyolojik, biyokimyasal ve genetik özellikleri bir araya toplanmış olup, bu türlerin gen bankasında en yakın dizilere sahip türlere ait literatür bilgileri ile karşılaştırılmış ve her izolat için farklı kimlik kartları hazırlanmıştır. Sonuçta, elde edilen izolatların literatürdeki yakın akrabaları ile benzerlikleri/farklılıkları karşılaştırılmıştır.

2.2.7. İstatiksel Analiz

Tüm ortalama, standart sapma değerleri SPSS 10.0 programı ile hesaplanmıştır.

Heterotrofik bakterilerin yıllara ve mevsimlere bağlı değişimleri ile istasyonlar ve bölgeler arasındaki farklılaşmaları logaritmik olarak dönüştürülmüş verilerin tek yönlü varyans analizi (one-way ANOVA) (Sokal ve Rohlf, 1998) ile incelenmiştir.

Heterotrofik bakteriler ile çevresel parametreler arasındaki ilişkiler, logaritmik olarak dönüştürülmüş verilerin Pearson Product-Moment korelasyon yöntemi uygulanması ile araştırılmıştır.

Filogenetik analizler sırasında Bayesian analizinde optimum sekans evrim modelinin tespiti için ModelTest 3.7 programı (Posada ve Crandall, 1998) üzerinde "hierarchical likelihood ratio" testi uygulanmıştır.

III. BULGULAR

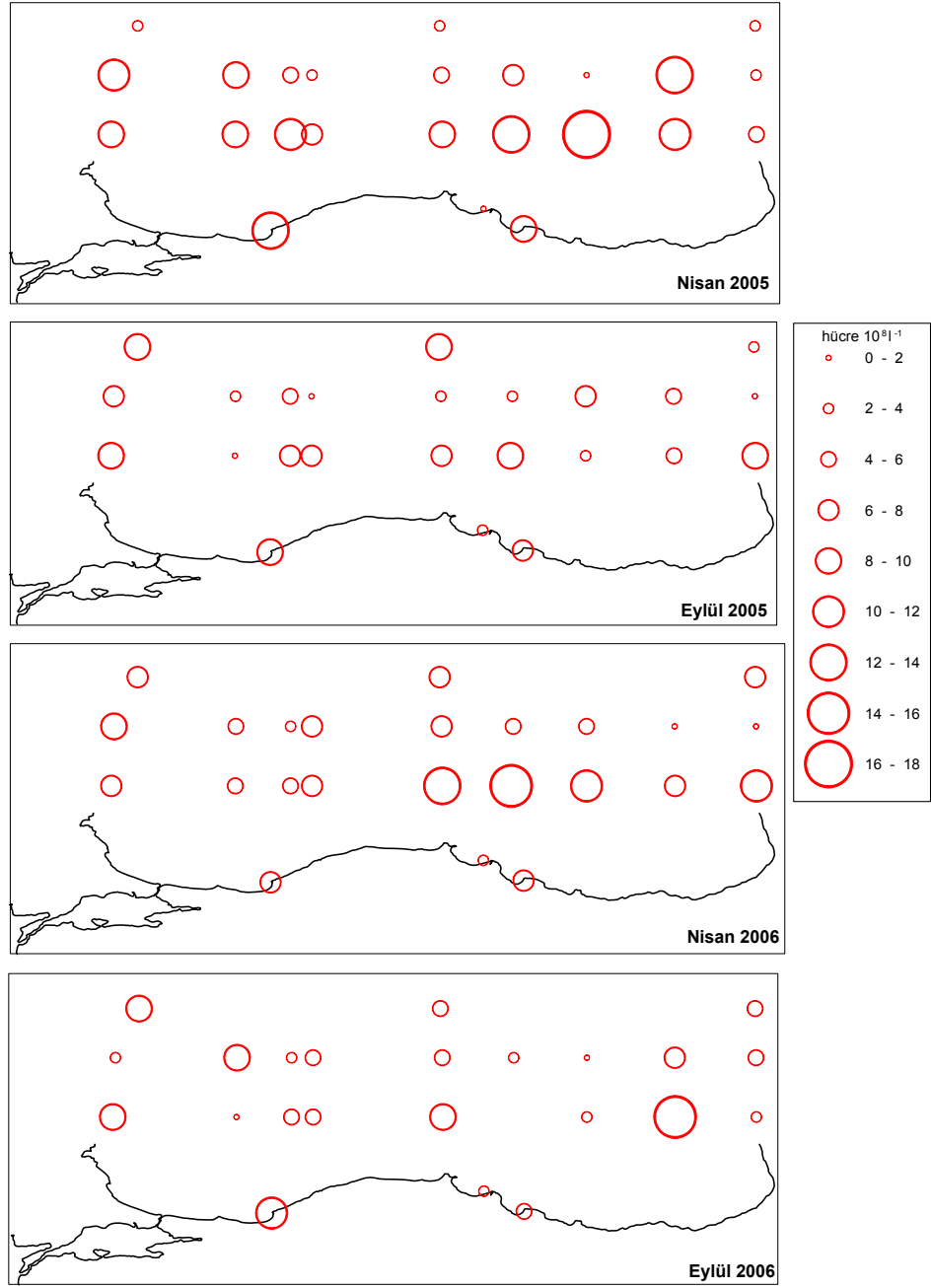
Aşağıda; bölüm 3.1'de toplam heterotrofik bakteri bolluklarının mekansal değişimleri araştırılmış, zamansal değişimleri ve çevresel şartlar ile ilişkileri de bölüm 3.2'de incelenmiştir. Bölüm 3.3'de toplam kültür edilebilen bakterilerin dağılımı ve farklı besiyerlerinde üretilebilirliği karşılaştırılmış, bölüm 3.4'de de kültür edilebilen türlerin morfolojik, fizyolojik ve genetik özellikleri araştırılmıştır.

3.1. Toplam heterotrofik bakterilerin mekansal dağılımı

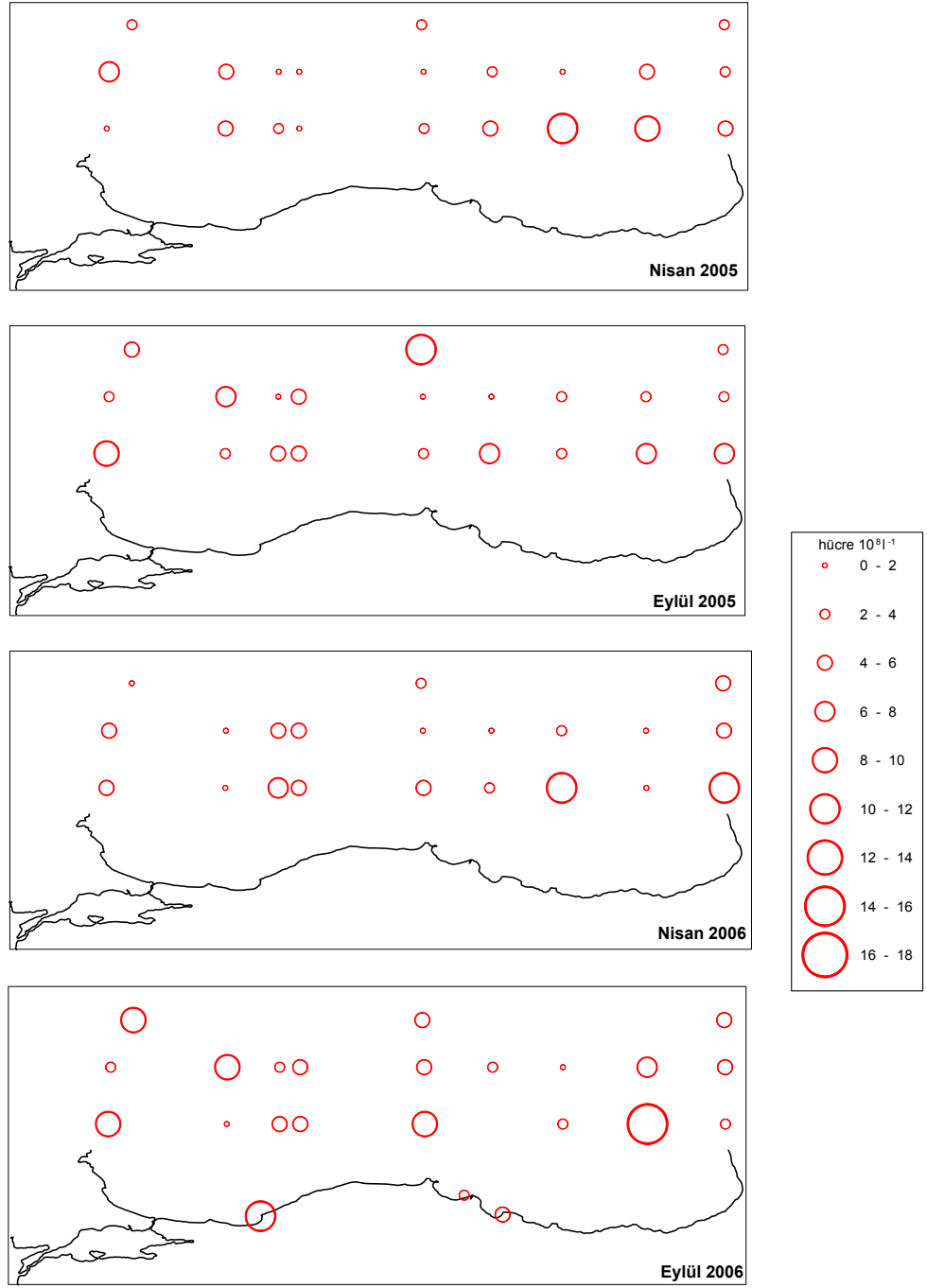
3.1.1. Karadeniz

Nisan 2005'te Karadeniz'de çalışılan istasyonlarda (Şekil 3) yüzey suyunda toplam bakteri sayısı $0.6-17.7 \times 10^8$ hücre l^{-1} arasında dağılım göstermiştir. 100 m derinlik konturunda çalışılan üç noktada da değerler düşük olmakla birlikte 20 ve 50 m derinlik konturlarında bakteri bolluğu artış göstermektedir. Batıda İğneada açıklarındaki kesitte 20 ve 50 m konturlarında yüksek bakteri değerleri tespit edilmiştir. Bu noktalarda ölçülen düşük tuzluluk değerleri, özellikle kuzeybatı Karadeniz kökenli suların bölgede etkili olduğunu göstermekte olup, Tuna ve çevresinden taşınan organik ve inorganik maddelerce zengin suların bu bölgede ötrofikasyonu artırarak bakteri biyomasını tetiklemesine işaret etmektedir. 100 m konturunda dipte batıya ait bolluk değerleri doğuya kıyasla yaklaşık 10 kat daha yüksektir.

Ekim 2005'te Karadeniz'de çalışılan istasyonlarda (Şekil 6) yüzey suyunda toplam bakteri sayısı $1.5-10.3 \times 10^8$ hücre l^{-1} arasında dağılım göstermiştir. İğneada, Sakarya, Ereğli, Bartın ve Trabzon'da 20 ve 50 m konturlarında yüksek bakteri bollukları saptanmıştır (Şekil 6). Dipte değerler önemli ölçüde düşüş göstermektedir (Şekil 7).



Şekil 6. Karadeniz’de çalışılan istasyonlarda yüzey suyunda toplam heterotrofik bakteri bolluğu.

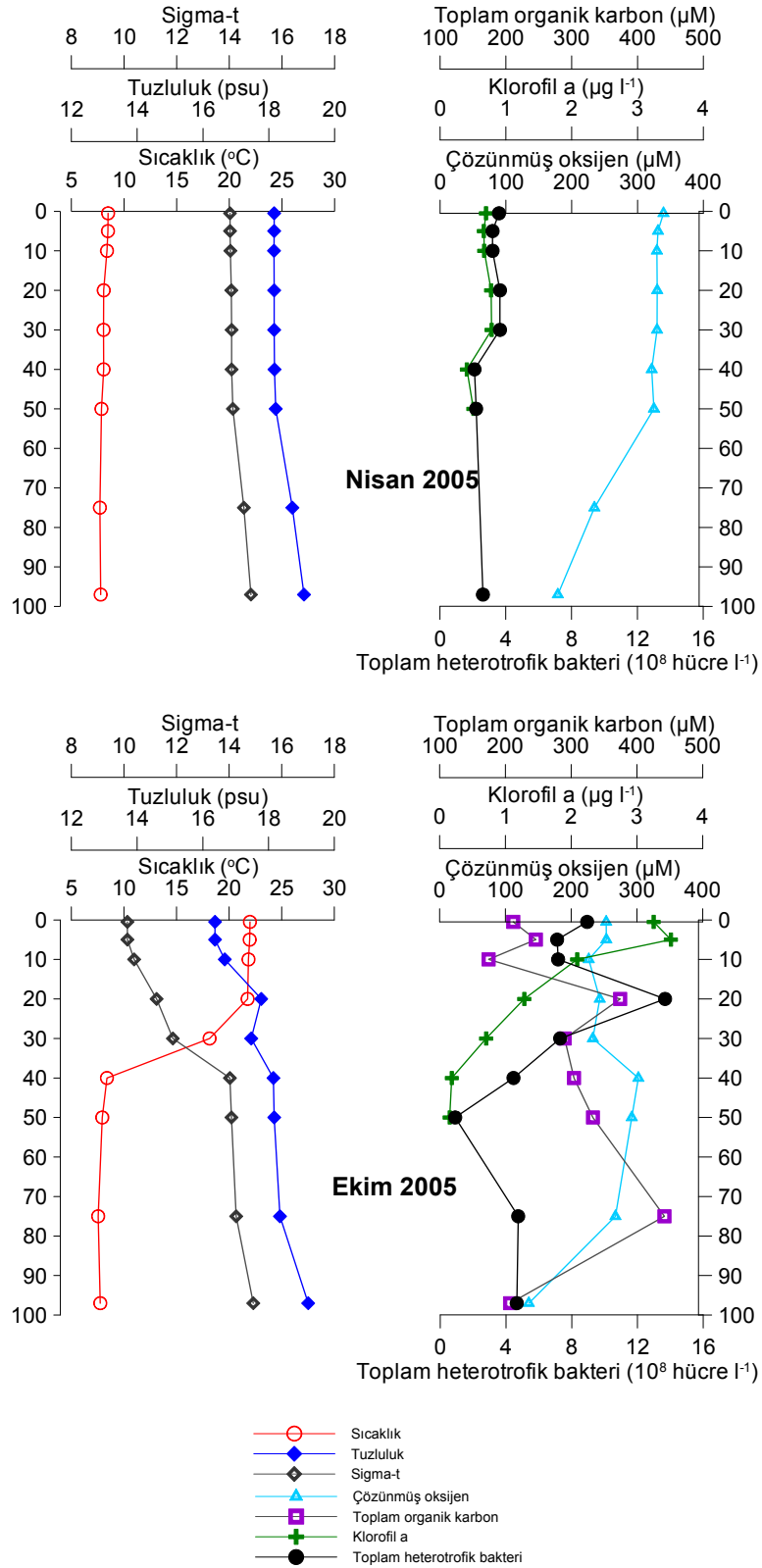


Şekil 7. Karadeniz'de çalışılan istasyonlarda dipte toplam heterotrofik bakteri bolluğu.

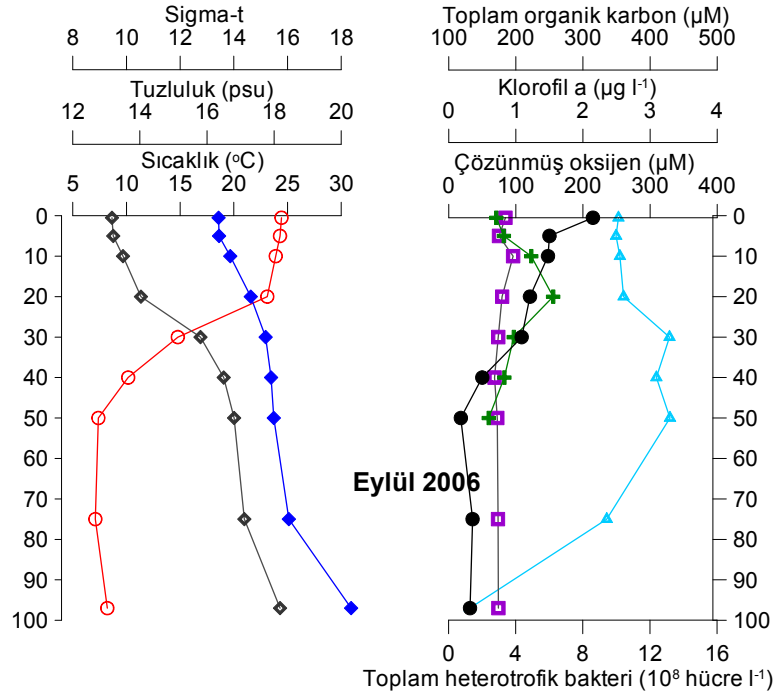
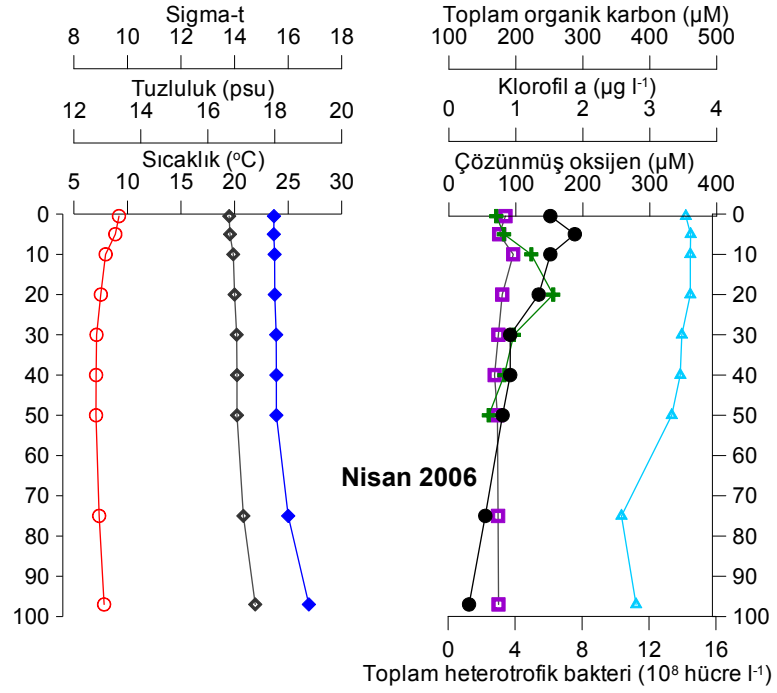
Nisan 2006'da yüzey suyunda toplam bakteri, $0.5-15.6 \times 10^8$ hücre l^{-1} arasında dağılım göstermiştir. Batı şelfin dışında bu örnekleme döneminde doğu basenin kıyısal istasyonlarında da bakteri bolluğu yüksektir. Bu özelliği ile Nisan 2005 sonuçlarına benzerlik göstermektedir. Eylül ile kıyaslandığında Nisan döneminde bakteri bolluğunun ve dolayısı ile de bakteriyel ikincil üretimin daha yüksek olduğunu göstermesi bakımından önemlidir. Dipte ise sadece doğudaki sığ istasyonlarda yüzeye yakın değerler tespit edilmiştir (Şekil 7).

Eylül 2006'daki bakteriyel bolluk değerleri, Eylül 2005'e benzer dağılım göstermektedir. Yüzey suyunda THB bolluk değerleri bu örneklemede $1.3-22.8 \times 10^8$ hücre l^{-1} arasında değişim göstermiştir. En yüksek değer Samsun'daki kıyısal istasyonda olup, bu değer dışındaki değerler, Eylül 2005 değerlerine yakın seyretmektedir. Samsun Liman içinde tespit edilmiş bu değer, noktasal bakteriyel üretimi işaret etmektedir. Eylül 2005 ve Eylül 2006 örneklemelelerinde elde edilen yüzey değerleri, genel olarak, sonbaharda ikincil üretimin de bahara kıyasla daha düşük olduğunu göstermesi bakımından önemlidir. Öte yandan, liman içinde konumlanmış TRK52'de toplam derinliğin 10 m olması ve kıyı etkileşimlerinin fazlalığı nedeniyle dip değerlerinin yüzey suyu değerlerine yakın saptanmış olması dikkat çekicidir.

Karadeniz'de çalışılan istasyonlarda batı (İğneada açıkları), orta (Sinop açıkları) ve doğu (Hopa açıkları) olmak üzere toplam üç bölgede bakteri bolluklarının dikey dağılımları çalışılmıştır. Toplam derinliğin 100 m olduğu bu istasyonlarda bakteri bolluk değerleri yanı sıra sıcaklık, tuzluluk, yoğunluk, çözünmüş oksijen, klorofil a ve toplam organik karbonun dikey dağılımları da birlikte incelenmiştir.

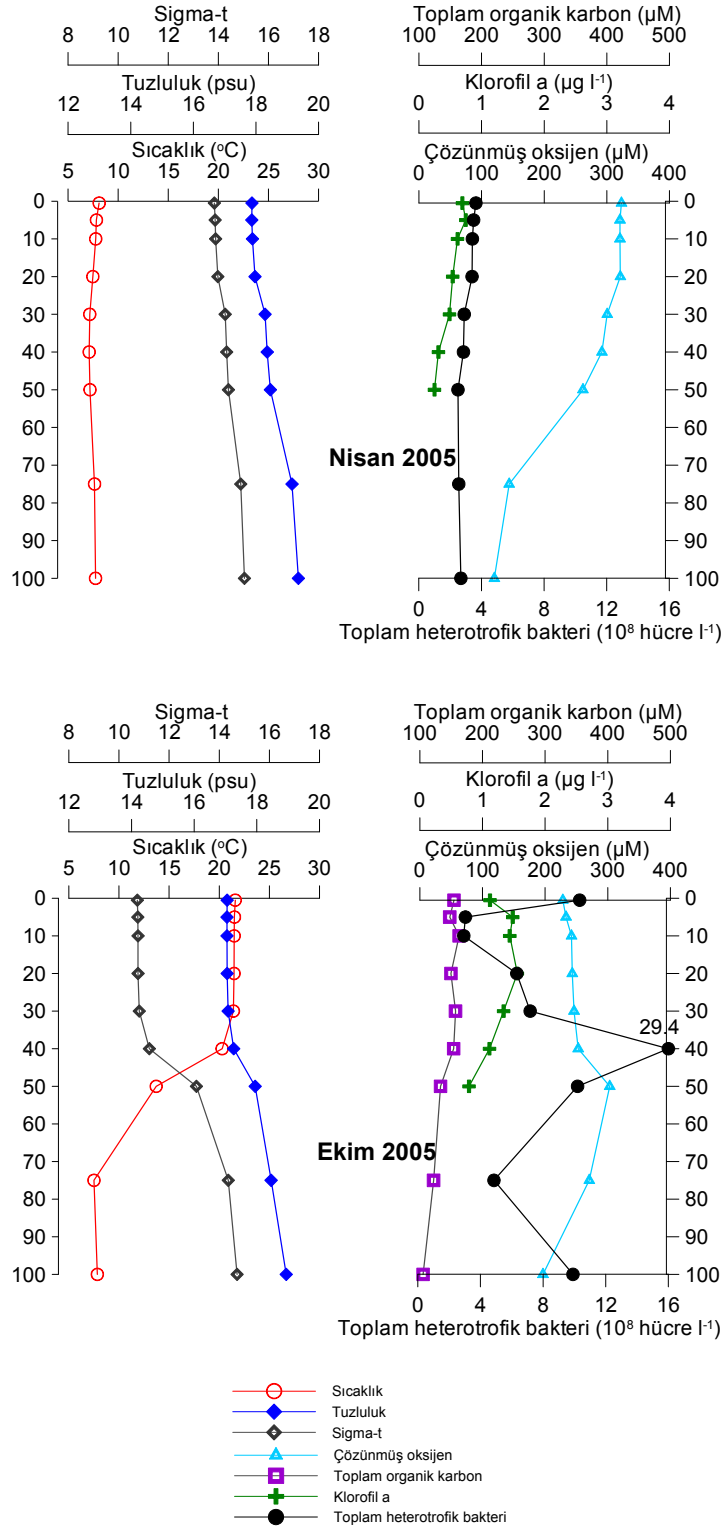


Şekil 8. Batı Karadeniz’de toplam heterotrofik bakteri dikey dağılımı ve çevresel parametreler ile ilişkisi.

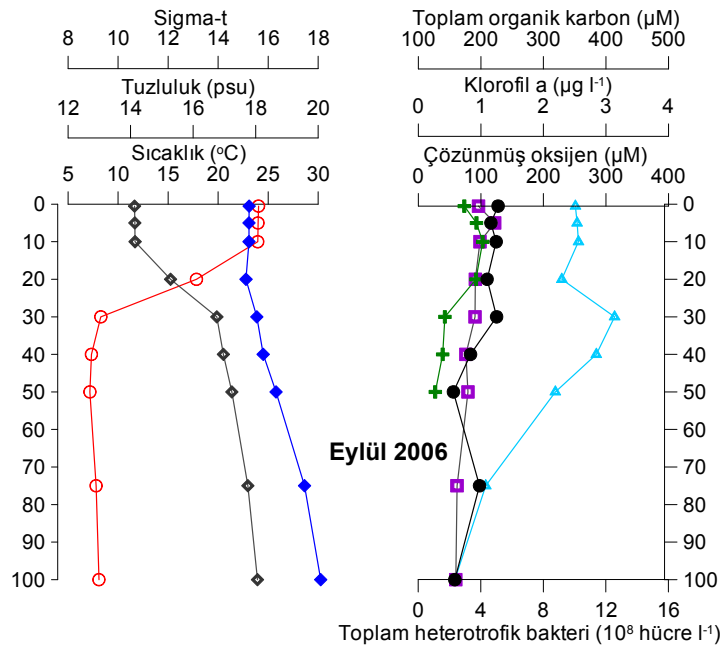
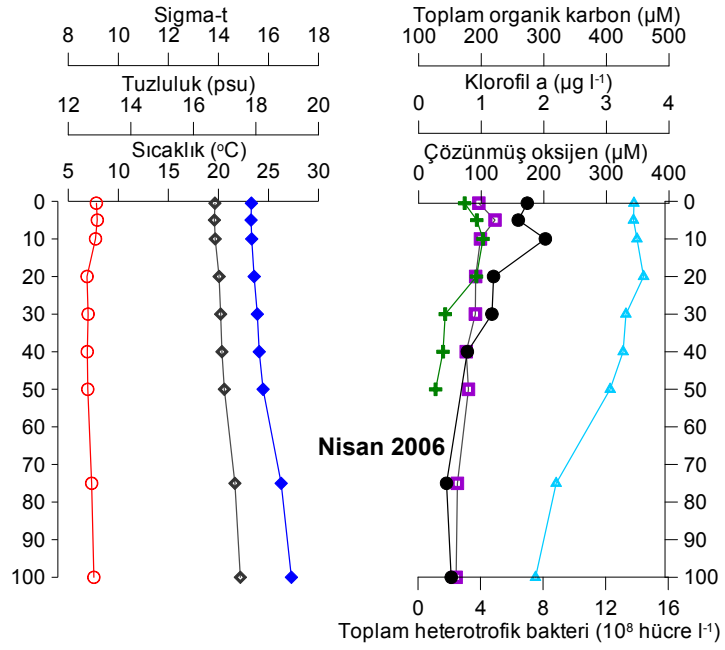


- Sıcaklık
- ◆ Tuzluluk
- ◇ Sigma-t
- ▲ Çözünmüş oksijen
- Toplam organik karbon
- ✚ Klorofil a
- Toplam heterotrofik bakteriler

Şekil 8. devam.

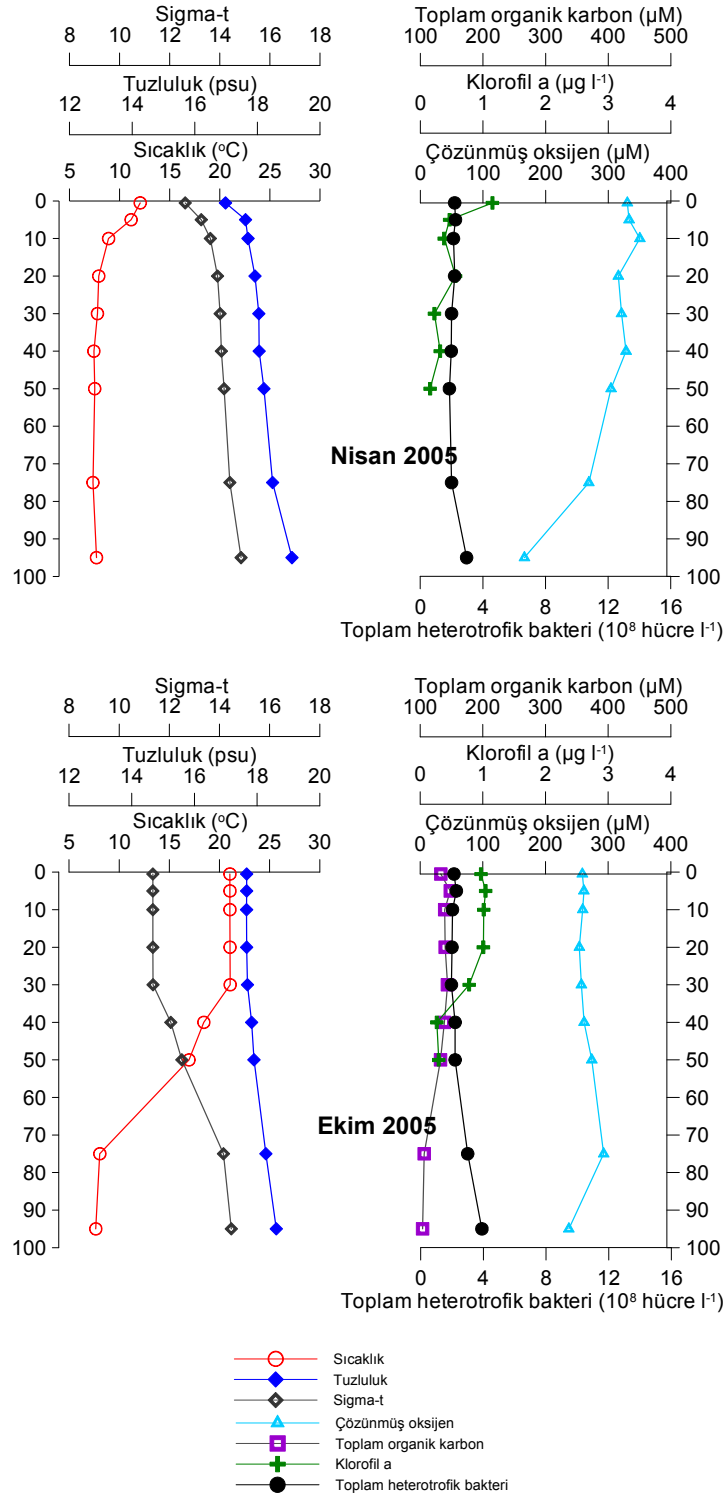


Şekil 9. Orta Karadeniz’de Nisan 2005’te toplam heterotrofik bakteri dikey dağılımı ve çevresel parametreler ile ilişkisi.

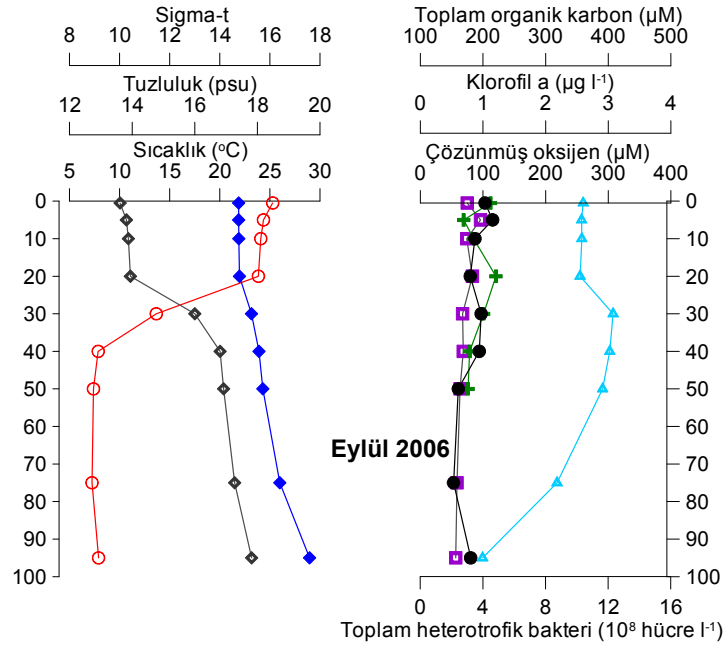
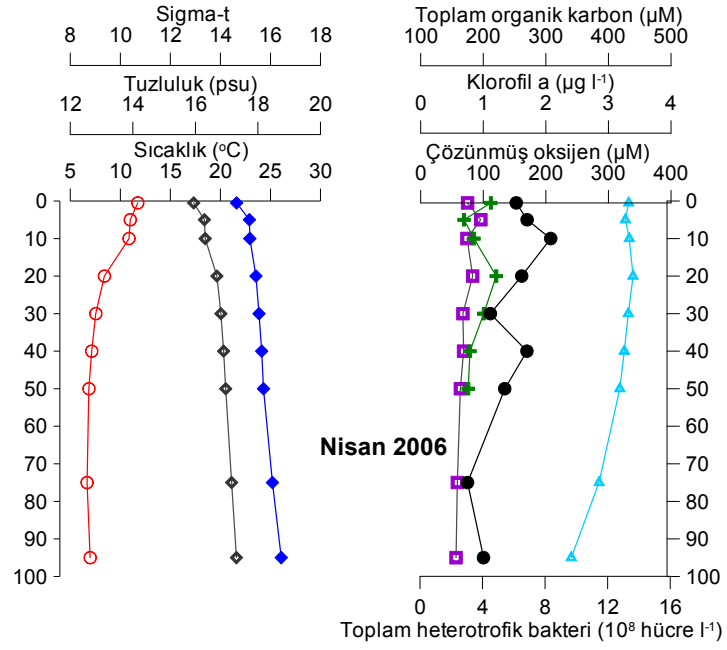


- Sıcaklık
- ◆ Tuzluluk
- ◇ Sigma-t
- ▲ Çözünmüş oksijen
- Toplam organik karbon
- Klorofil a
- Toplam heterotrofik bakteri

Şekil 9. devam.



Şekil 10. Doğu Karadeniz’de Nisan 2005’te toplam heterotrofik bakteri dikey dağılımı ve çevresel parametreler ile ilişkisi.



- Sıcaklık
- ◆ Tuzluluk
- ◇ Sigma-t
- ▲ Çözünmüş oksijen
- Toplam organik karbon
- ✚ Klorofil a
- Toplam heterotrofik bakteri

Şekil 10. devam.

Tüm çalışma boyunca elde edilen en yüksek değerler, Sakarya Nehri, Zonguldak, Samsun ve Trabzon önlerindeki kıyusal istasyonlarda tespit edilmiştir. Bu istasyonların ortak özellikleri, tamamının yoğun karasal girdiye maruz kalmalarıdır. Mikroskopik incelemelerde, kıyusal istasyonlarda genellikle uzun basillerin hakim olduğu gözlenmiştir. Dipte değerler önemli ölçüde düşüş göstermekte olup, dört örnekleme döneminde ortalama $2.9-4.5 \times 10^8$ hücre l-1 arasında değişim göstermektedir. En yüksek dip değerleri Ordu, Samsun ve Trabzon önlerindeki istasyonlarda saptanmıştır. Dip değerleri doğuda yüzey değerlerine yakın seyretmektedir.

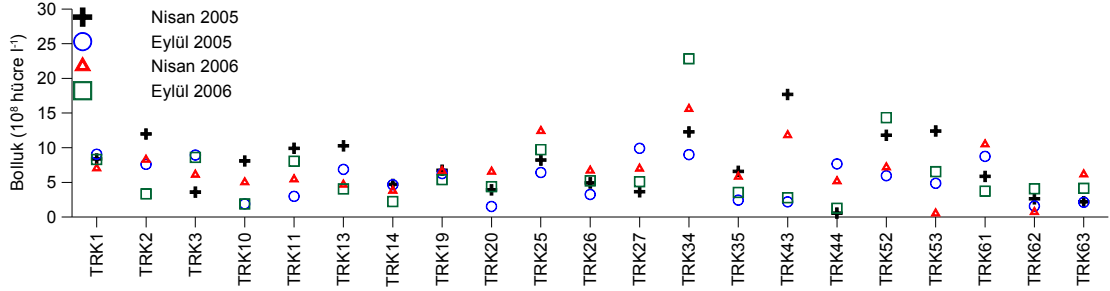
Tablo 6. Karadeniz’de toplam heterotrofik bakteri bolluğu ($\times 10^8$ hücre l⁻¹)betimsel istatistik değerleri.

Derinlik	Örnekleme tarihi	En düşük	En yüksek	Ortalama	Standart sapma
Yüzey	Nisan 2005	0.6	17.7	7.45	4.280
	Ekim 2005	1.5	10.3	5.55	2.959
	Nisan 2006	0.5	15.6	6.70	3.437
	Eylül 2006	1.3	22.8	6.21	4.748
Dip	Nisan 2005	0.2	11.4	4.45	2.401
	Ekim 2005	1.3	10.3	4.47	2.451
	Nisan 2006	0.6	11.6	4.02	2.933
	Eylül 2006	1.2	7.2	2.85	1.708

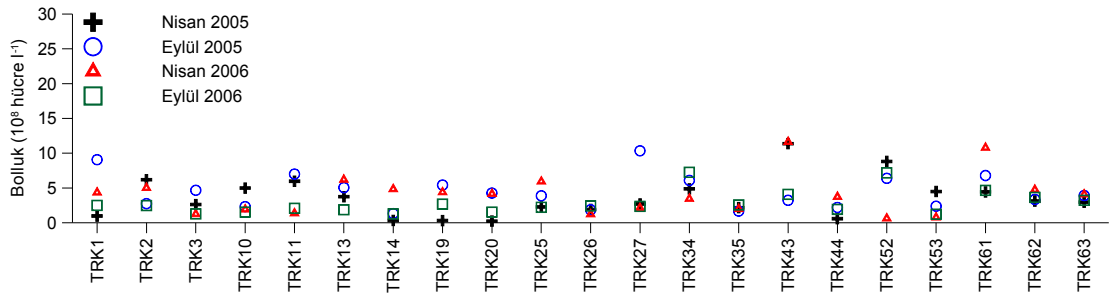
Çalışma alanında THB bakımından bölgesel farklılaşma incelenmiştir. Batı şelfi temsilen TRK3’te tüm çalışma dönemi boyunca bakteri bolluğu ortalaması yüzey suyunda 6.8×10^8 hücre l-1’dir. Bu değer, en doğudaki TRK63’ün yüzey suyu ortalama bolluk değerinin yaklaşık 2 katıdır (3.7×10^8 hücre l-1). Yapılan istatistiksel değerlendirmelerde de bu iki hat arasında bakteriyel bolluk bakımından anlamlı farklılık saptanmıştır (Varyans analizi, $p < 0.001$).

Öte yandan, doğu Karadeniz’de çalışılan kıyusal istasyonlarda yüzey suyunda toplam bakteri bolluk değerleri batıdaki kıyusal istasyonlardan yüksektir. TRK34, TRK43 ve TRK52, tüm örnekleme döneminde en yüksek bakteriyel bolluk değerlerinin tespit edildiği istasyonlar olmuştur. Yerleşim merkezlerinin etki alanındaki bölgelerde batı Karadeniz bolluk değerlerinin yaklaşık iki katı bolluk tespit edilmiştir (Şekil 11). Dipte ise değerler daha düşük

olup, derinliğin az olduğu istasyonlarda yüzey suyuna yakın değerler tespit edilmiştir (Şekil 12).



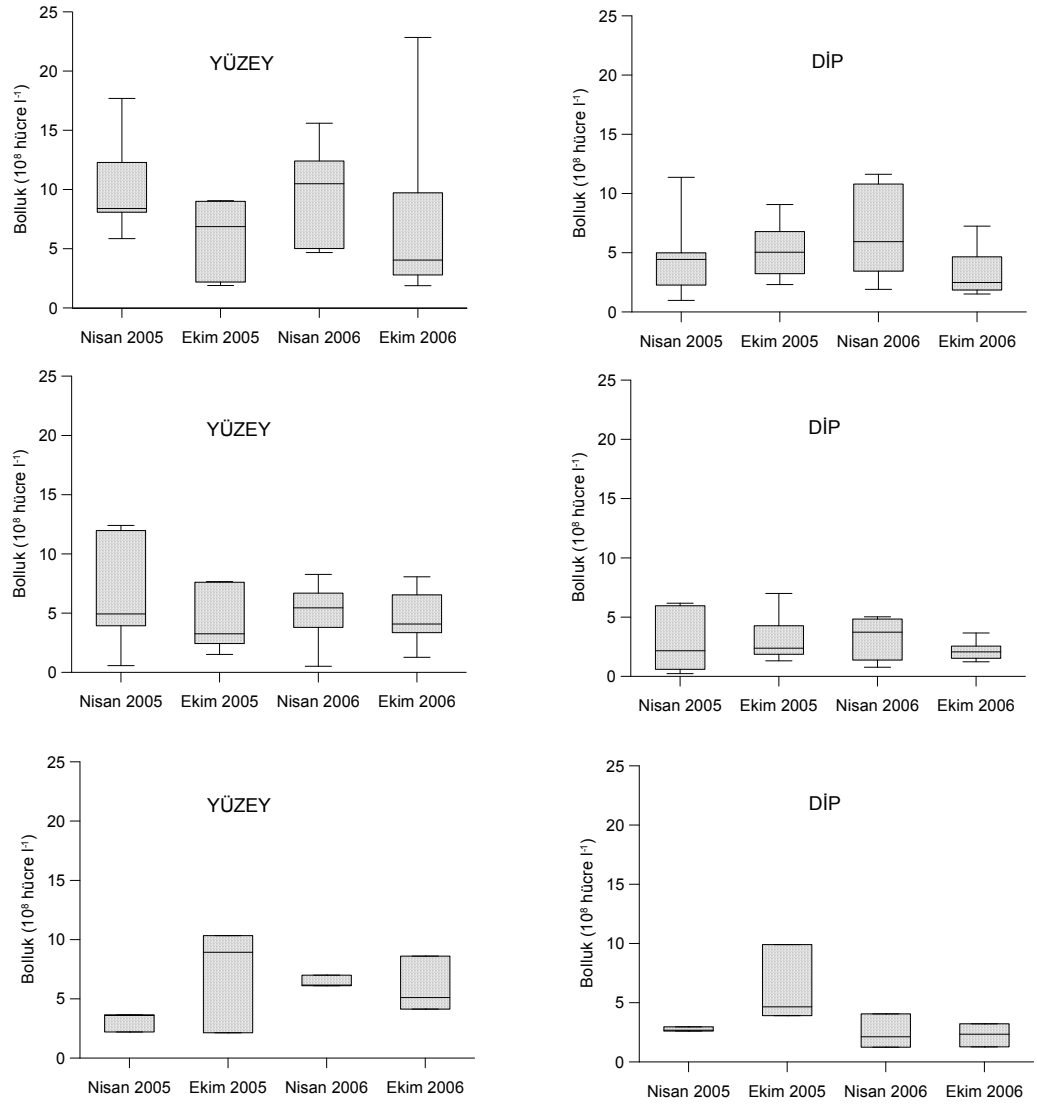
Şekil 11. Karadeniz'de batıdan doğuya doğru yüzey suyu bakteri bolluğu dağılımı.



Şekil 12. Karadeniz'de batıdan doğuya doğru dip suyu bakteri bolluğu dağılımı.

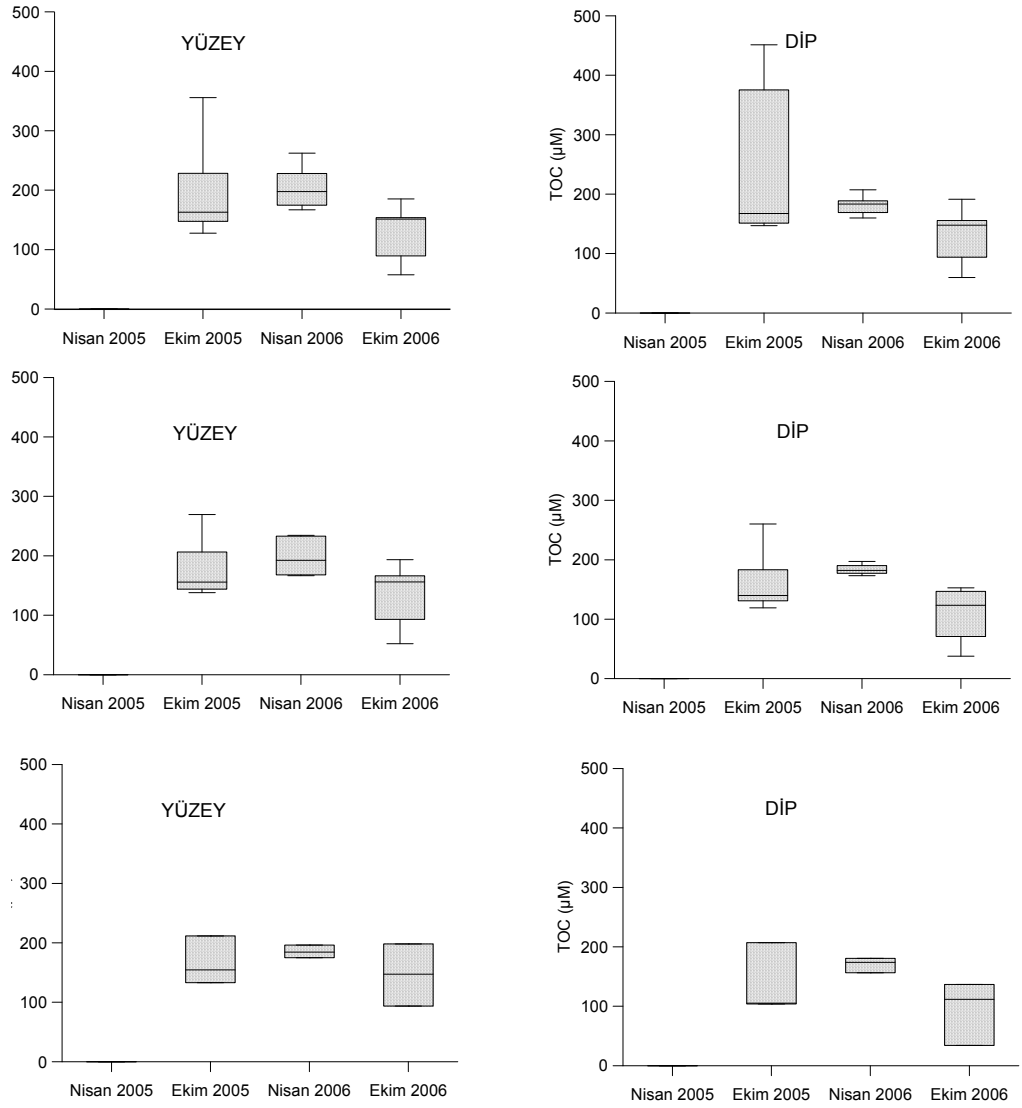
Çalışma alanını tabakalaşmalara göre üç ana bölgeye ayırmak mümkündür. Buna göre, birinci bölge termoklin üstü kıyı sularını (0-20 m) içermektedir. Bu bölgede çalışılan istasyonlar TRK 1, 10, 13, 19, 25, 34, 43, 52 ve 61'dir. İkinci bölge, termoklini de içeren tabaka (0-50 m) dır. Bu bölgede çalışılan istasyonlar TRK 2, 11, 14, 20, 26, 35, 44, 53 ve 62'dir. Üçüncü bölge ise oksijenin azalmaya başladığı derinlikleri de içerir (0-100 m).

Bu bölgelere göre bakteri bolluğu, toplam organik karbon ve klorofil a incelenmiştir.



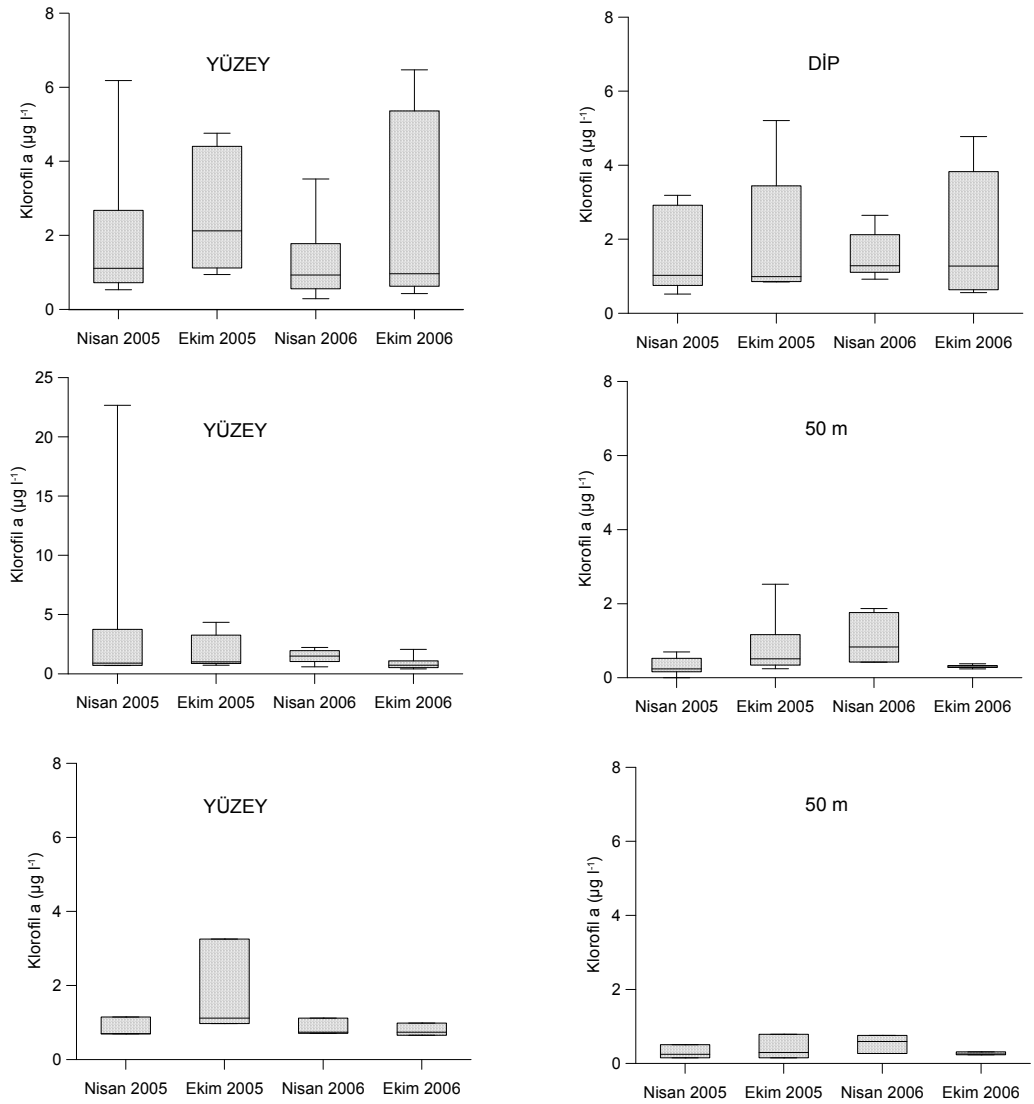
Şekil 13. 20 m, 50 m ve 100 m derinliklerindeki istasyonlarda toplam heterotrofik bakteri bollukları.

Üç bölge kendi arasında karşılaştırıldığında, 0-20 m aralığındaki istasyonlarda toplam bakteri bolluk değerleri ortalamaları diğer iki bölgeden yüksek olup yüksek değişkenlik göstermektedir (Şekil 13). Yine bu bölgede yüzey ve dip değerleri birbirine yakın ortalamalar ile seyretmekte, diğer iki bölgede ise derinlikle birlikte belirgin fark görülmektedir. Birinci ve ikinci bölgelerde bolluk değerleri ilkbaharda en yüksek iken kıyıda açıktaki derin istasyonda Nisan 2005'te en düşük değere ulaşmakta, Ekim 2005'te ise en yüksek seviyede bulunmaktadır.



Şekil 14. 20 m, 50 m ve 100 m derinliklerindeki istasyonlarda toplam organik karbon konsantrasyonları.

Üç bölge kendi arasında karşılaştırıldığında, 0-20 m aralığındaki istasyonlarda yüzey suyu toplam organik karbon değerleri ortalamaları üç bölgede de yakın seyretmektedir. Ancak dipte 0-20 m bölgesi diğer iki bölgeden ayrılmaktadır (Şekil 14). Dipte Ekim 2005'teki yüksek varyans, TRK1'de dip değerinin yüzeyin iki katına ulaşmasından kaynaklanmaktadır. Yine bu bölgede yüzey ve dip değerleri birbirine yakın ortalamalar ile seyretmekte, diğer iki bölgede ise derinlikle birlikte belirgin fark görülmektedir. Bu ayda TRK1'de dip değeri yüzeyin iki katıdır.



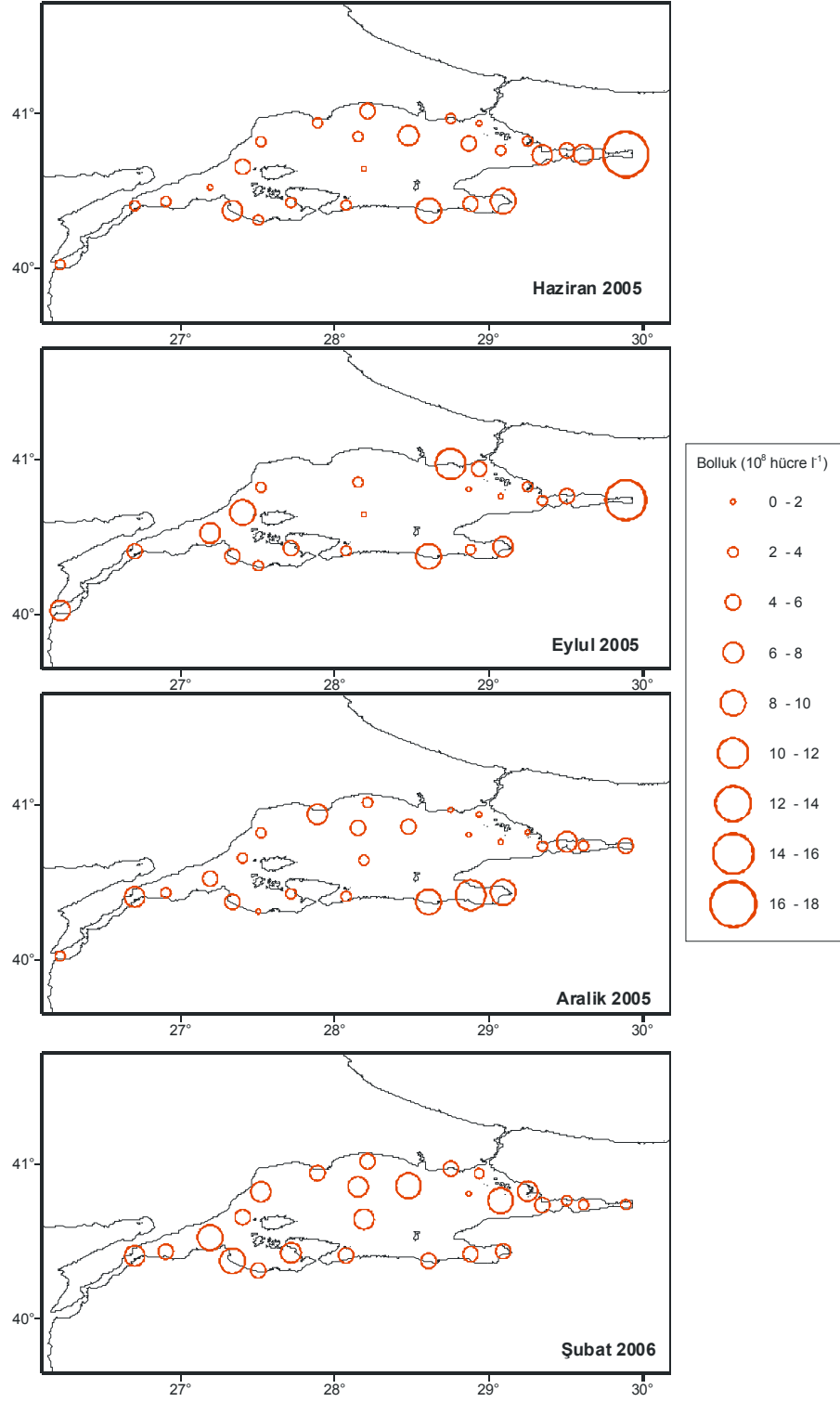
Şekil 15. 20 m, 50 m ve 100 m derinliklerindeki istasyonlarda klorofil a konsantrasyonları (100 m derinliğindeki istasyonda klorofil a en derin 50 m'den alınmıştır).

Klorofil a'nın dört örnekleme dönemi arasında yüzey suyunda en yüksek olduğu mevsim sonbahar olarak tespit edilmiştir. Kıyıdan açığa doğru klorofil a değerleri belirgin olarak düşmektedir (Şekil 15). Klorofil a, dört örnekleme arasında yüzey suyunda en yüksek değerlere Ekim 2005 ve Eylül 2006'da ulaşmıştır.

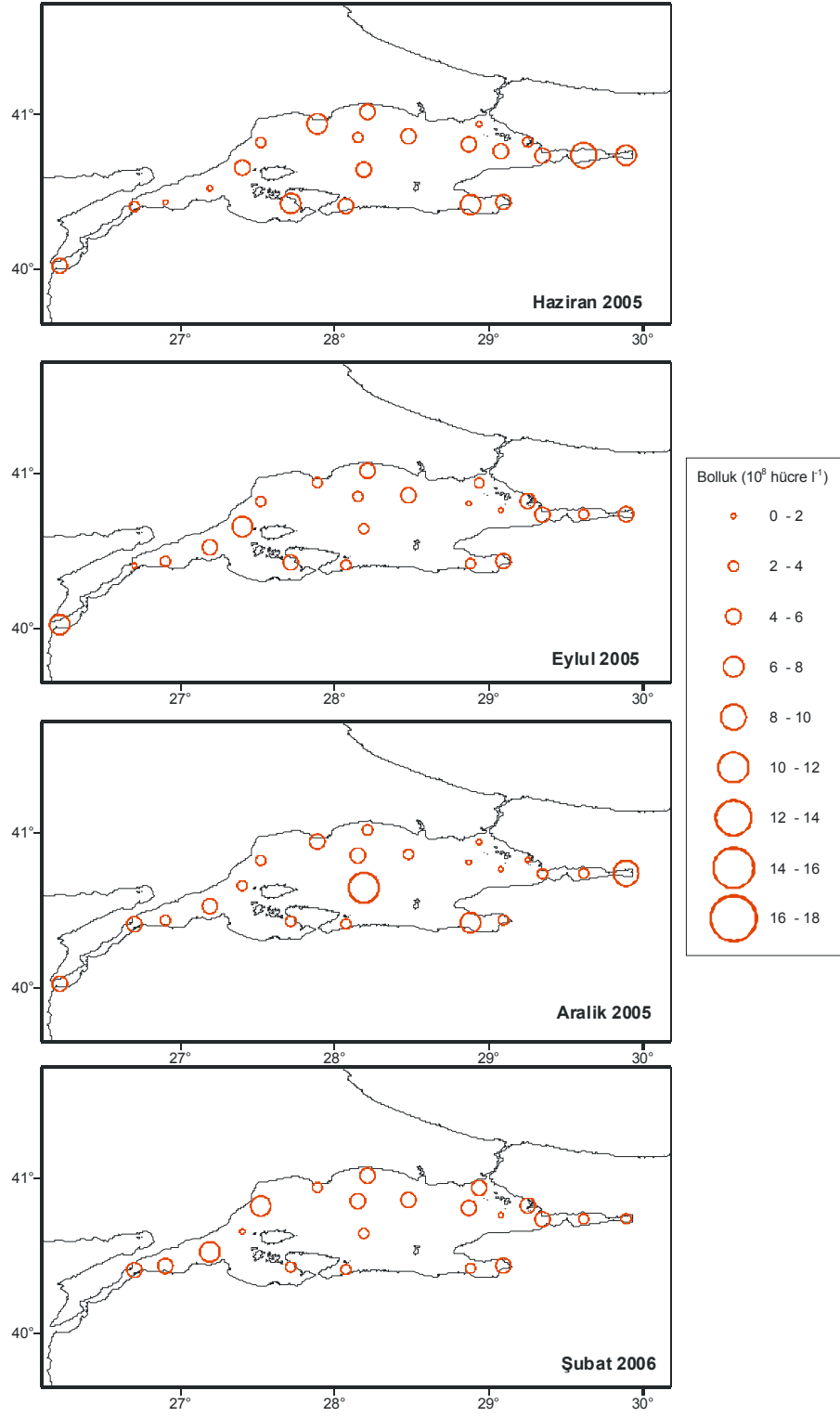
3.1.2. Marmara Denizi

Marmara Denizi'nde Haziran 2005'te gerçekleştirilen çalışmada yüzey suyunda en düşük toplam bakteri değeri $0.39 \times 10^8 \text{ l}^{-1}$ (M118)'dir. Öte yandan en yüksek yüzey değeri İzmit Körfezi'nde en içte bulunan istasyonda (I1) tespit edilmiştir. Bu noktada bakteri bolluğu $16.5 \times 10^8 \text{ l}^{-1}$ 'ye ulaşmıştır. Yüzey suyu bakteri bolluğunun yüksek olduğu bir başka nokta ise Gemlik Körfezi içindeki G1'dur ($9.8 \times 10^8 \text{ l}^{-1}$) (Şekil 16). Yüzey suyunun aksine ara tabakada bakteri bolluğu daha düşük aralıkta değişim göstermektedir. En düşük ara tabaka değeri yüzey suyunda olduğu gibi M118'de olup, bunu C3 izlemektedir (Şekil 17). Dipte ise genellikle yüzey ve dipten düşük değerler tespit edilmekle birlikte, Çanakkale Boğazı ve Erdek Körfezi'nde bakteri bolluğu dipte yüzeye göre daha yüksek değerlerdedir (Şekil 18).

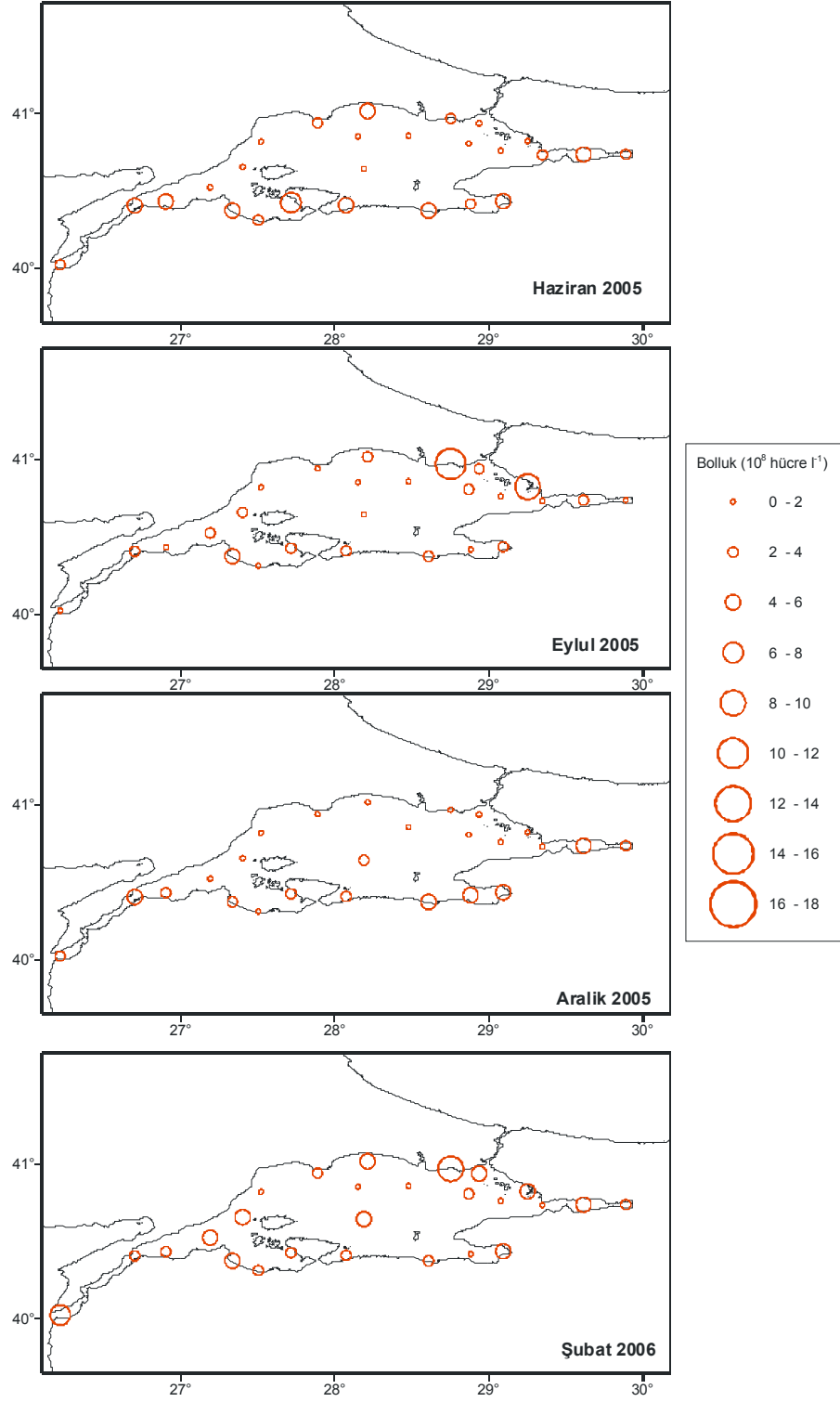
Tüm Marmara Denizi yüzey suyunda Haziran 2005 ile kıyaslandığında Eylül 2005 bakteri bolluğu belirgin olarak düşmüştür. Önceki örnekleme dönemine benzer şekilde Eylül 2005'te de en yüksek bolluk değerleri İzmit Körfezi, Gemlik Körfezi ve dere ağızlarında saptanmıştır. Bu dönemde en yüksek bakteri bolluğu önceki dönemde olduğu gibi İzmit Körfezi içindeki I1'dedir ($9.1 \times 10^8 \text{ hücre l}^{-1}$). Önceki örnekleme dönemi ile kıyaslandığında bakteri bolluğunun yaklaşık yarı yarıya düşüş gösterdiği saptanmıştır (Şekil 16). Yüzey suyu bolluk değerleri ile haloklin bolluk değerleri birbirlerine benzer yapıdadır. Yüksek yüzey değerinin tespit edildiği noktalarda haloklin değerlerinde de artış tespit edilmektedir (Şekil 16 ve 17). Dipte ise genellikle yüzey ve dipten düşük değerler tespit edilmektedir (Şekil 18). Değerler önceki döneme kıyasla fazla bir değişim göstermemektedir.



Şekil 16. Marmara Denizi'nde çalışılan istasyonlarda yüzey suyunda toplam heterotrofik bakteri bolluğu.



Şekil 17. Marmara Denizi'nde çalışılan istasyonlarda haloklinde toplam heterotrofik bakteri bolluğu.

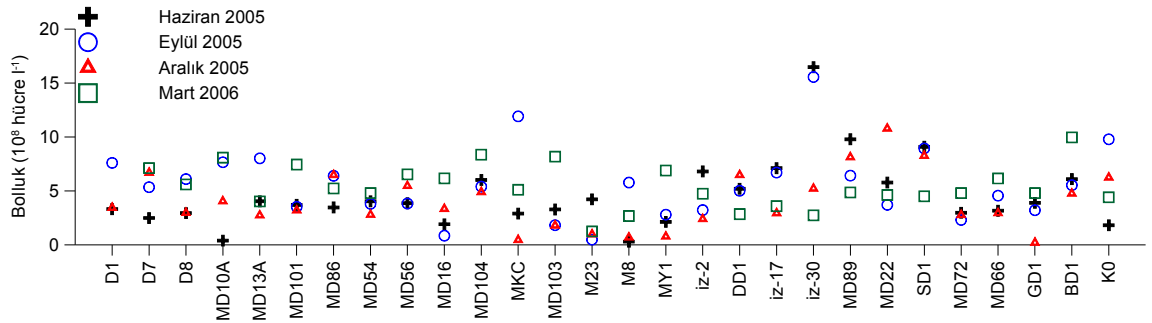


Şekil 18 Marmara Denizi'nde çalışılan istasyonlarda dipte toplam heterotrofik bakteri bolluğu.

Yüzey suyunda Aralık 2005'te en yüksek bakteri bolluğu Gemlik Körfezi ortasında konumlanmış olan G4'te tespit edilmiştir (10.8×10^8 hücre l^{-1}). Bu değeri, İzmit Körfezi içindeki G1 izlemektedir (8.1×10^8 l^{-1}). İzmit Körfezi girişinde de yüksek bakteri tespit edilmiştir (Şekil 16).

Mart 2006'da genel olarak tüm Marmara Denizi'nde bakteri bolluk değerlerinde artış tespit edilmiştir. En yüksek yüzey suyu ortalama değerleri bu ayda saptanmıştır (Tablo 7).

Yüzey suyu ortalama THB bolluğu $4.0-5.6 \times 10^8$ hücre l^{-1} arasında dağılım göstermektedir. Ancak özellikle kıyusal istasyonlarda bu değerlerin üstünde bolluk saptanmıştır. Tüm çalışma boyunca en yüksek bolluk değerine Haziran 2005'te İzmit Körfezi iç kesiminde ulaşılmıştır (16.5×10^8 hücre l^{-1}). Yüzey suyu bakteri bolluğunun yüksek olduğu bir başka nokta ise Gemlik Körfezi içindeki G1'dir (Haziran 2005, 9.8×10^8 hücre l^{-1}).



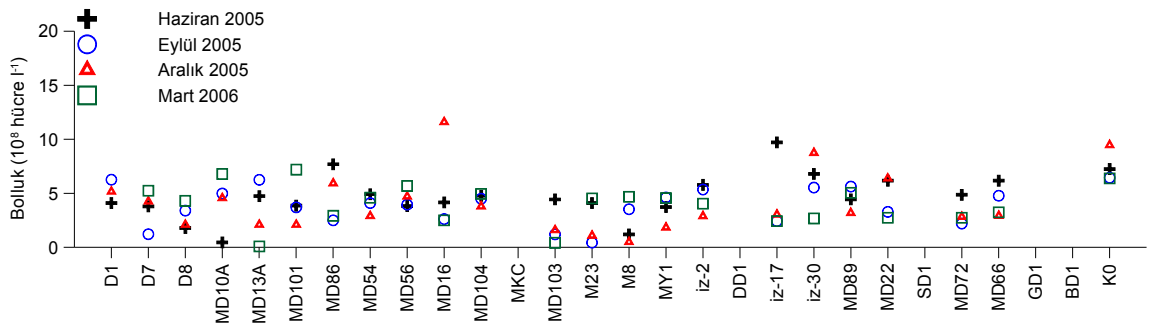
Şekil 19. Marmara Denizi ve boğazlarda yüzey suyunda toplam heterotrofik bakterinin zamana bağlı değişimi.

Öte yandan, dere ağızlarından alınan örneklerde de yüksek bakteri değerleri tespit edilmiştir. Çalışılan dört büyük dereden Biga Deresi, diğer dereler ile karşılaştırıldığında dört örneklemede de en yüksek bolluk değerlerine sahiptir (Şekil 19).

Tablo 7. Marmara Denizi'nde toplam heterotrofik bakteri bolluğu ($\times 10^8$ hücre l^{-1}) betimsel istatistik değerleri.

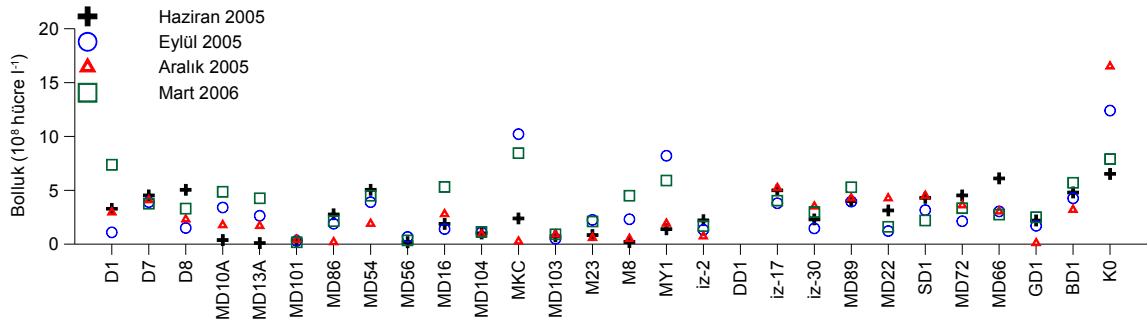
Derinlik	Örneklenme tarihi	En düşük	En yüksek	Ortalama	Standart sapma
Yüzey	Haziran 2005	0.3	16.5	4.40	3.389
	Eylül 2005	0.5	15.6	5.38	3.423
	Aralık 2005	0.5	10.8	3.74	2.514
	Mart 2006	1.2	8.4	5.41	1.885
Ara tabaka	Haziran 2005	0.5	9.7	4.62	2.035
	Eylül 2005	0.4	6.3	3.75	1.650
	Aralık 2005	0.5	11.6	3.83	2.582
	Mart 2006	0.1	7.2	3.87	1.804
Dip	Haziran 2005	0.1	6.1	2.50	1.898
	Eylül 2005	0.3	10.2	2.70	2.364
	Aralık 2005	0.2	5.2	2.17	1.529
	Mart 2006	0.2	8.4	3.51	2.148

Tüm Marmara Deniz genelinde 30 psu'ya karşılık gelen derinlik, ara tabaka derinliği olarak örneklenmiştir. THB bolluk ortalama değerleri $3.8-5.2 \times 10^8$ hücre l^{-1} arasında değişim göstermiştir. İzmit Körfezi iç kesiminde (I1) genel olarak haloklin değerleri yüksek olmakla birlikte en yüksek haloklin bolluk değerleri Aralık 2005'te kıyıda açıkta konumlanmış olan MD112'de ve Haziran 2005'te İzmit Körfezi ortasında konumlanmış olan iz-17'de tespit edilmiştir (sırasıyla 11.6×10^8 hücre l^{-1} ve 9.7×10^8 hücre l^{-1}).



Şekil 20. Marmara Denizi ve boğazlarda ara tabakada toplam heterotrofik bakterinin zamana bağlı değişimi.

Dipte ise genellikle yüzey ve dipten düşük değerler tespit edilmektedir (Şekil 21). Ortalama dip bolluk değerleri $2.7- 3.5 \times 10^8$ hücre l^{-1} olarak saptanmıştır. Düşük derinlik ve yoğun karasal girdilerin hakim olduğu bazı noktalarda ise dip değerleri yükselmektedir. Yüzey suyunda en yüksek bakteri bollukları İstanbul çevresindeki istasyonlarda tespit edilmiştir.

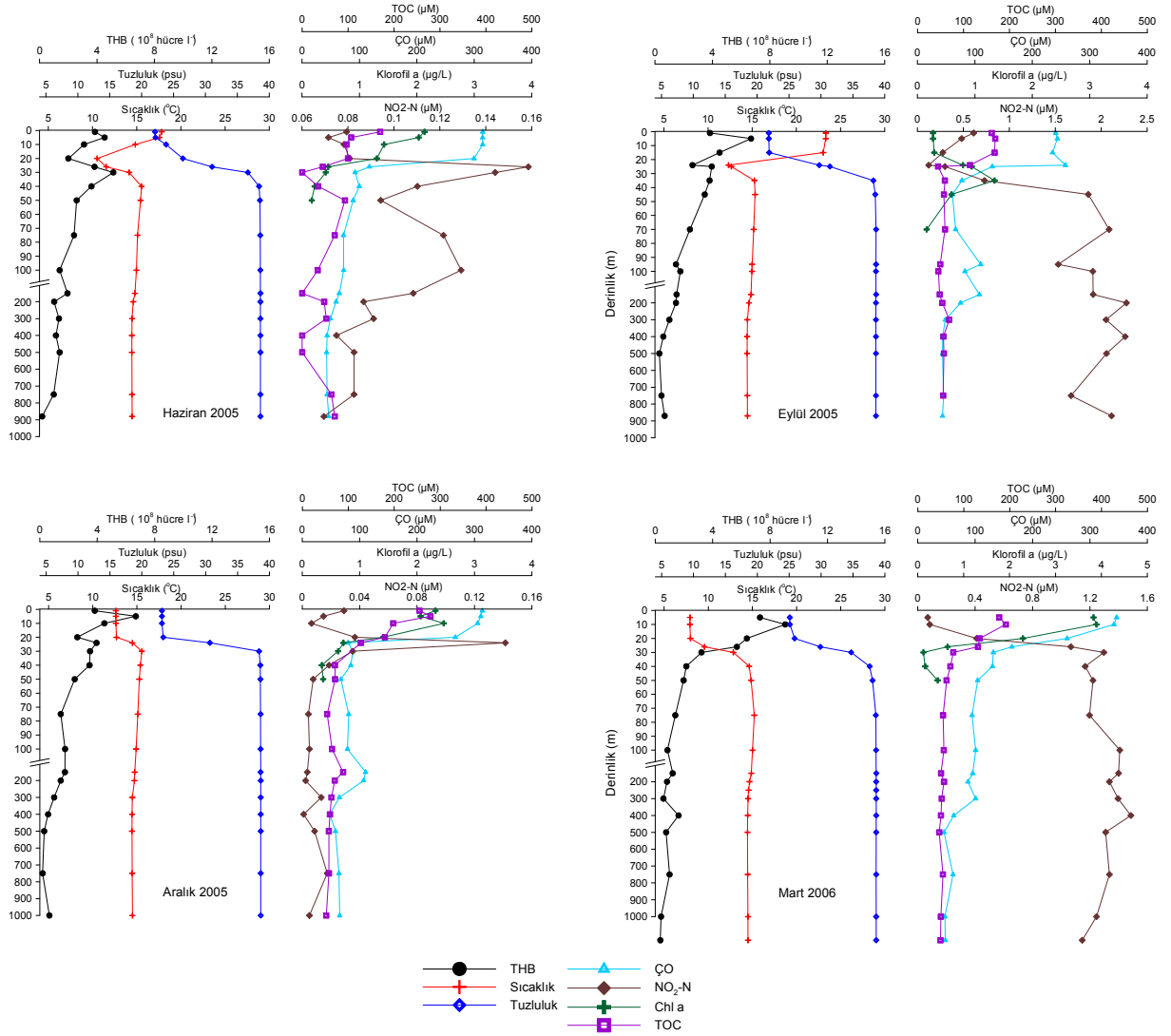


Şekil 21. Marmara Denizi be boğazlarının dip suyunda toplam heterotrofik bakterinin zamana bağlı değişimi.

Marmara Denizi'nin orta baseninde toplam bakterilerin dikey dağılımı çalışılmıştır.

Dört örnekleme döneminde üst tabakada $3.8-7.6 \times 10^8$ hücre l^{-1} arasında dağılım gösteren bakteri bolluğu ara tabakadan itibaren derinlikle birlikte düşmektedir. Dört örnekleme elde edilen alt tabaka ortalama bolluk değerleri 1.4×10^8 hücre l^{-1} dir. 100 m'ye kadar düşme eğiliminde olan bakteri bolluğu, genellikle 150-300 m arasında yeniden hafif bir artış göstermektedir. Bu derinlikten sonra 750 m'ye kadar sabit devam eden bolluk, dipte en düşük değere ulaşmaktadır (Şekil 22).

Bakteri bolluk değerlerinde ara tabakadan itibaren kısmen düşüş göstermekle birlikte 150-300 m arasında tüm örneklemlerde artış olması ve aynı derinliklerde oksijen değerlerinde düşüş gözlenirken nitritte belirgin artış tespit edilmesi, bu derinliklerde denitrifikasyon oluştuğunu işaret etmektedir.



Şekil 22. Marmara Denizi orta basende (M111) toplam heterotrofik bakterilerin dikey dağılımı.

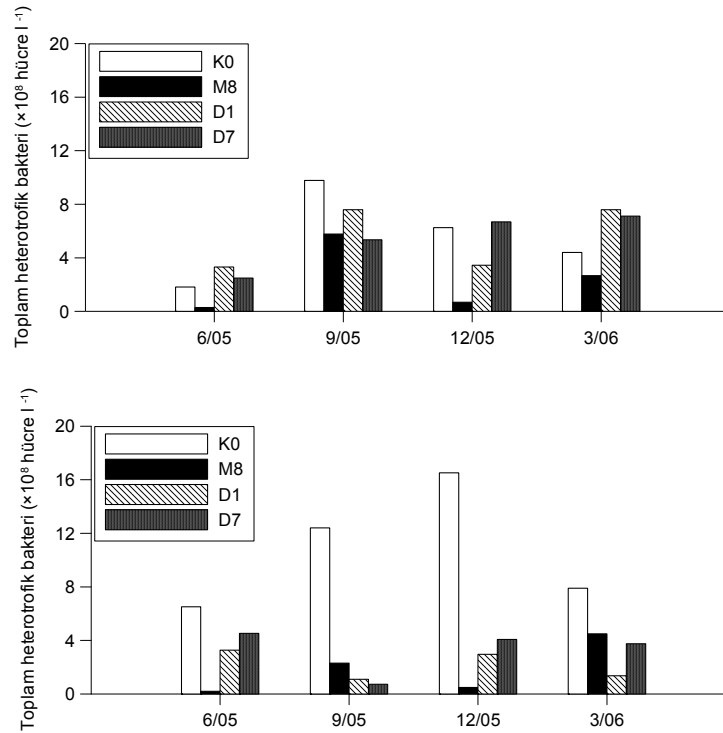
3.1.3. İstanbul ve Çanakkale boğazları

İstanbul Boğazı ve Çanakkale Boğazı bakteriyolojik bolluk değerleri 2005-2006 yılları arasında elde edilen mevsimlik veriler ışığında incelenmiştir.

Yüzey suyunda en yüksek bolluk değerleri Eylül 2005'te tespit edilmiştir. Bu durum, Karadeniz ve Marmara Denizi genel yapısı ile benzerlik göstermektedir. İstasyonlar arasında

farklılıklar incelendiğinde, farklı mevsimlerde farklı istasyonların yüzey değerlerinde artış olduğu görülmüştür. Bu durum, yüzey suyunda belirgin bölgesel kutuplaşma olmadığını, bakteri bolluğunun boğazlarda noktasal artışlar halinde hüküm sürdüğünü göstermektedir.

Dört örnekleme döneminde de en yüksek dip suyu bakteri bollukları K0'a aittir. Aralık 2005'te en yüksek değere ulaşmıştır. Eylül 2005 örnekleme hariç, M8'de dip değerleri dört istasyon arasında en düşüktür. Çanakkale Boğazı'nda en düşük dip değerleri Eylül 2005'te tespit edilmiştir (Şekil 23).



Şekil 23. İstanbul ve Çanakkale boğazlarında yüzey (üstteki şekil) ve dip (alttaki şekil) suyunda mevsimlik bakteri bolluk değişimleri.

3.2. Toplam heterotrofik bakteri bolluğunun zamana bağlı değişimi ve çevresel parametreler ile ilişkisi

THB bolluğunun zamana bağlı değişimini incelemek amacı ile Nisan 2005-Nisan 2007 tarihleri arasında İstanbul çevresindeki denizel alanda toplam 5 istasyonda (K0, M8, M23, MY1 ve MKC) aylık, 2 istasyonda da (K3 ve K1) mevsimlik örnekleme gerçekleştirilmiştir (Şekil 5).

Riva açıklarında çalışılan K3'te yüzey suyu THB değerleri $1.9-9.0 \times 10^8$ hücre l^{-1} arasında dağılım göstermiştir. Ortalama 4.5×10^8 hücre l^{-1} olan bolluk değerleri, en yüksek değerlere Ağustos 2005 ve Ağustos 2006'da ulaşmıştır (Şekil 26).

İstanbul Boğaz'ının Karadeniz açıklarındaki K1 yüzey suyunda $0.7-7.9 \times 10^8$ hücre l^{-1} arasında değişim gösteren bolluk değerleri, tüm çalışma boyunca ortalama 3.7×10^8 hücre l^{-1} olarak tespit edilmiştir. Kıyıdaki K3'e kıyasla düşük olan bu değerler, bu istasyona benzer şekilde yaz örneklemelerinde en yüksek değerlere ulaşmaktadır (Şekil 24). Bu değerleri, Kasım 2005 ve Kasım 2006 değerleri izlemektedir.

Boğazın Karadeniz çıkışında bulunan K0'daki aylık veriler incelendiğinde THB bolluk değerlerinin yüzey suyunda $0.6-9.8 \times 10^8$ hücre l^{-1} arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Ortalama 4.2×10^8 hücre l^{-1} olan bakteri bolluğu Ağustos 2005'te maksimum değere ulaşmıştır. Öte yandan, mevsimlik K3 ve K1 verileri ile karşılaştırıldığında, aylık K0 verileri, THB bolluğunun sadece Ağustos ayında değil, yılın farklı zamanlarında artışlar oluşturduğunu göstermektedir (Şekil 24). Örneğin en yüksek değer tespit edildiği Ağustos 2005'i takiben, Kasım 2005 ve Mayıs 2006'da da bolluk değerlerinde artış tespit edilmiştir.

Karadeniz'de İstanbul çevresinde çalışılan istasyonlarda yüzey suyu sıcaklığı $4.6-27.0$ °C arasında değişim göstermektedir ve bu istasyonlardayüzey suyunda THB bolluk değerleri yaklaşık 5 aylık periyotlar halinde salınım yapmaktadır. İlkbahar başı ve sonbahar başında ise değerlerde ani düşüşler görülmektedir. Üç istasyonun yüzey suyu THB verileri ile sıcaklık değerleri arasında anlamlı pozitif ilişki saptanmıştır (Pearson korelasyonu=0.51, $p < 0.001$).

Tuzluluk, $13.9-17.9$ psu arasında değişim göstermekte olup, en düşük değerler Temmuz 2006'da boğaz önlerinde saptanmıştır. Üç istasyonun yüzey suyu THB verileri ile tuzluluk arasında ilişki bulunmamıştır.

Yüzey suyunda çözünmüş oksijen $225-417$ μM , klorofil a ise $0.2-2.5$ μg l^{-1} arasında değişim göstermektedir. Üç istasyonun yüzey suyu THB verileri ile çözünmüş oksijen ve klorofil a değerleri arasında ilişki bulunmamıştır.

Toplam organik karbon, çalışma alanında 140-396 μM arasında dağılım göstermiştir. Üç istasyonun yüzey suyu THB verileri ile toplam organik karbon değerleri arasında anlamlı pozitif ilişki bulunmuştur (Pearson korelasyonu= 0.38, $p=0.029$).

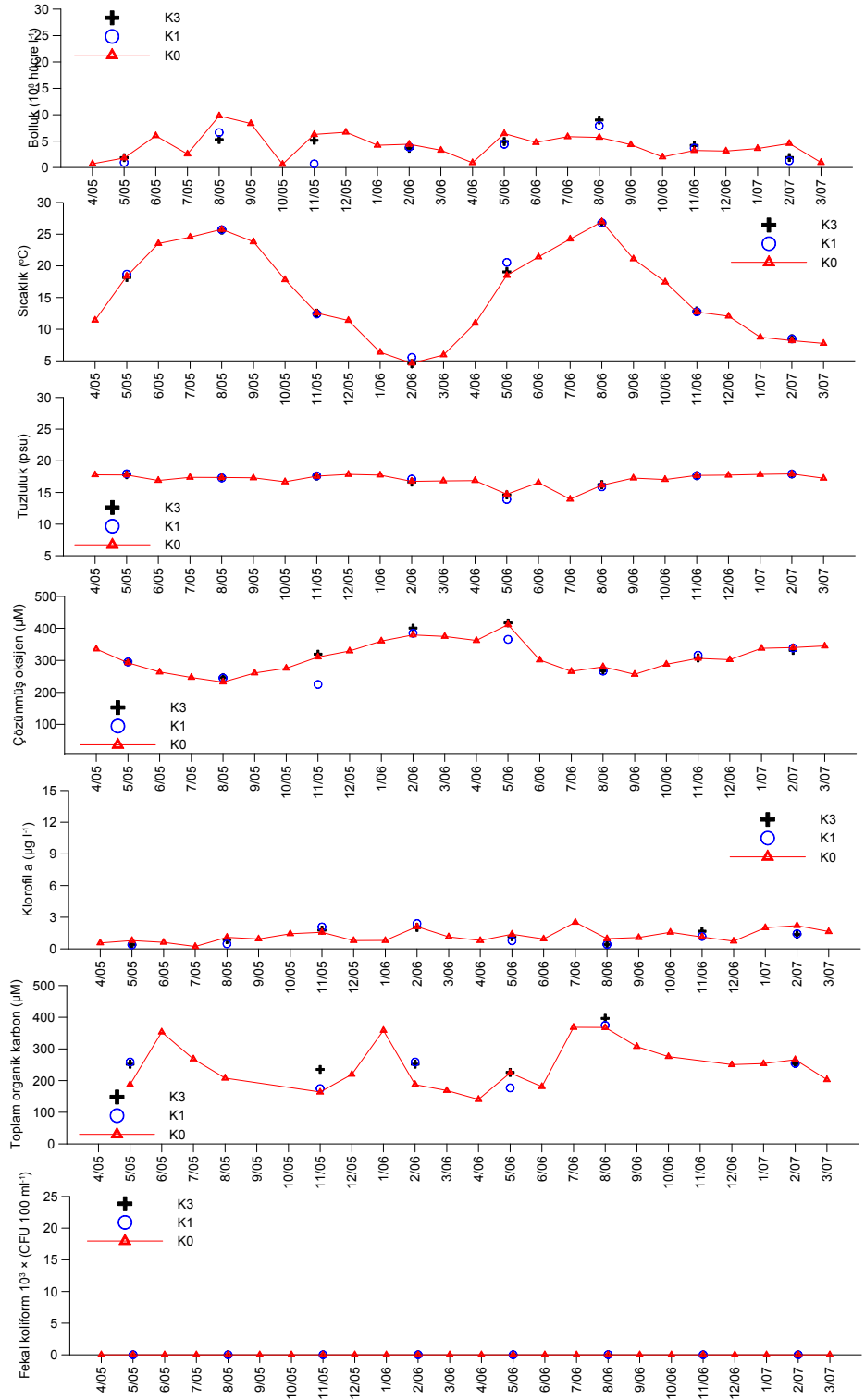
Fekal koliform ortalamaları yüzey suyunda 2-5 CFU 100 ml^{-1} arasında değişim göstermekte olup THB ile ilişki tespit edilmemiştir.

Marmara Denizi'nde İstanbul Boğazı çevresinde çalışılan istasyonların yüzey suyu THB bollukları incelendiğinde en yüksek bolluk değerlerinin MKC'de olduğu tespit edilmiştir (Şekil 20). Ortalama bolluk değerleri bu istasyonda 6.5×10^8 hücre l^{-1} iken, diğer üç istasyonda $5.1-5.6 \times 10^8$ hücre l^{-1} arasında değişim göstermektedir. MKC'de en yüksek bolluk değerleri Ağustos ve Eylül 2006'da tespit edilmiştir. Bu örnekleme dönemlerinde MKC'de elde edilen değerler, diğer istasyonlarda elde edilen değerlerden belirgin farklılık göstermektedir. Dört istasyonun da bolluk dağılım aralıkları, Karadeniz'de İstanbul Boğazı çevresinde çalışılan istasyonlara kıyasla çok daha geniştir. Bu durum, standart sapma değerlerinin Karadeniz'deki istasyonlardan daha yüksek olması sonucunu doğurmuştur (Tablo 6).

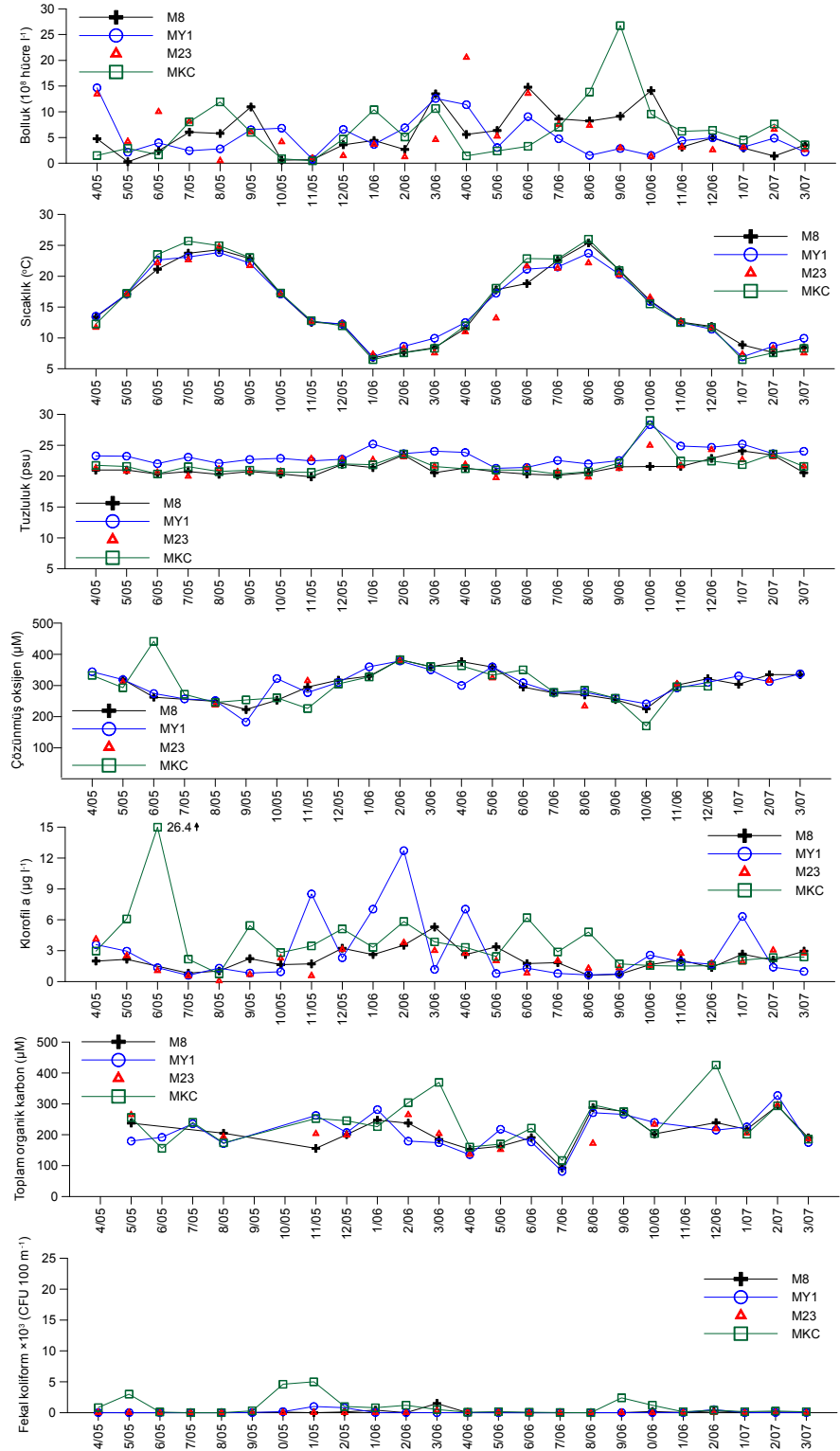
Çalışma alanındaki dört istasyonun çevresel parametrelerinin yüzey ortalamaları incelendiğinde, sıcaklığın 6.5-26.0 $^{\circ}\text{C}$, tuzluluğun 19.7-29.0, çözünmüş oksijenin 170-441 μM , klorofil a'nın 0.1-15.0 $\mu\text{g l}^{-1}$, toplam organik karbonun 81-426 μM ve fekal koliformun 28-940 CFU 100 ml^{-1} aralıklarında dağılım gösterdiği saptanmıştır. En düşük ve en yüksek değerler, özellikle kıyıya yakın konumlanmış olan MKC'de tespit edilmiştir.

Tablo 8. İstanbul Boğazı çevresinde çalışılan istasyonlarda yüzey suyunda (THB) ve çevresel faktörlerin betimsel istatistik değerleri.

		En düşük	En yüksek	Ortalama	Standart sapma
THB (10^8 hücre l^{-1})	K3	1.9	9.0	4.50	2.266
	K1	0.7	7.9	3.68	2.646
	K0	0.6	9.8	4.17	2.422
	M8	0.3	14.8	5.77	4.238
	MY1	0.8	14.7	5.14	3.635
	M23	0.5	20.5	5.62	4.799
	MKC	0.5	26.7	6.52	5.671
Sıcaklık ($^{\circ}C$)	K3	4.6	26.8	16.02	7.850
	K1	5.5	26.8	16.36	7.806
	K0	4.6	27.0	15.86	7.183
	M8	6.8	25.4	15.50	6.144
	MY1	6.9	23.8	15.57	5.814
	M23	7.3	24.8	15.09	5.992
	MKC	6.5	26.0	15.80	6.806
Tuzluluk (psu)	K3	14.6	17.9	16.97	1.116
	K1	13.9	17.9	16.91	1.386
	K0	13.9	17.9	17.00	0.973
	M8	19.9	24.1	21.26	1.163
	MY1	21.3	28.3	23.40	1.559
	M23	19.7	25.0	21.73	1.376
	MKC	20.3	29.0	21.85	1.799
Çözünmüş oksijen (μM)	K3	246.3	417.2	323.48	59.617
	K1	225.0	384.7	304.61	57.156
	K0	232.5	411.6	309.74	47.812
	M8	222.8	382.8	302.00	46.550
	MY1	182.8	378.4	299.59	45.092
	M23	233.8	379.7	302.66	47.574
	MKC	170.0	441.6	300.05	61.183
Klorofil a ($\mu g l^{-1}$)	K3	0.4	2.0	1.21	0.614
	K1	0.4	2.4	1.14	0.776
	K0	0.2	2.5	1.24	0.569
	M8	0.6	5.3	2.18	1.090
	MY1	0.6	12.7	2.87	3.201
	M23	0.1	3.8	1.89	1.012
	MKC	0.8	15.0	3.77	2.932
Toplam organik karbon (μM)	K3	225.6	396.4	269.07	63.385
	K1	174.7	374.3	249.56	72.958
	K0	140.4	368.1	247.56	72.124
	M8	92.4	293.9	209.69	51.474
	MY1	81.1	327.2	210.70	56.129
	M23	136.3	296.8	209.34	44.295
	MKC	116.6	426.0	238.68	75.201
Fekal koliform (CFU 100 ml^{-1})	K3	1	18	3.4	5.95
	K1	1	20	4.5	6.72
	K0	1	13	2.1	2.68
	M8	1	1500	128.6	316.83
	MY1	1	1000	113.3	271.86
	M23	1	300	28.0	69.48
	MKC	1	5000	936.7	1445.11



Şekil 24. Karadeniz’de İstanbul Boğazı çevresinde çalışılan istasyonların yüzey suyu verilerinin zamansal dağılımı.



Şekil 25.Marmara Denizi'nde İstanbul Boğazı çevresinde çalışılan istasyonların yüzey suyu verilerinin zamansal dağılımı.

K3'te dip THB değerleri $1.1-13.2 \times 10^8$ hücre l^{-1} arasında dağılım göstermiştir. Ortalama 4.5×10^8 hücre l^{-1} olan bolluk değerleri, en yüksek değerlere Şubat 2006'da ulaşmıştır (Şekil 26). Ortalama dip bakteri bolluğu, yüzey suyu değerine eşittir.

K1'de $2.6-15.8 \times 10^8$ hücre l^{-1} arasında değişim gösteren bolluk değerleri, tüm çalışma boyunca ortalama 8.8×10^8 hücre l^{-1} olarak tespit edilmiştir. Ortalama dip değeri yüzey değerinin yaklaşık 3.5 katıdır (Şekil 26). Mevsimlik çalışılmış olan bu istasyonda en yüksek değere Şubat 2006'da ulaşılmıştır.

Boğazın Karadeniz çıkışında bulunan K0'daki aylık veriler incelendiğinde THB bolluk değerlerinin $2.5-22.4 \times 10^8$ hücre l^{-1} arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 26). Ortalama 11.1×10^8 hücre l^{-1} olan bakteri bolluğu Mayıs 2006'da maksimum değere ulaşmıştır. Dip ortalaması, yüzey suyu bolluk değerlerinin yaklaşık 2.5 katıdır

Karadeniz'de İstanbul Boğazı çevresinde çalışılan istasyonların dip sıcaklık ortalamaları $9.0-14.4$ °C arasında değişim göstermektedir. En düşük değerler Şubat 2006'da tespit edilmiştir. Aylık örnekleme yapılan K0 incelendiğinde, THB değerlerinin de önceki aya göre düşüş gösterdiği ve takip eden ayda yeniden arttığı saptanmıştır.

Benzer dağılım, tuzluluk verilerinde de bulunmaktadır. Ortalama tuzluluk değerleri, $19.3-36.0$ arasında değişim göstermektedir. Şubat 2006'da sıcaklıkla birlikte tuzluluğun da düşük olması bu aydaki dikey karışımı işaret etmektedir.

Çözünmüş oksijen ortalamaları, dipte $75-303$ μM arasında dağılım göstermiştir. En düşük değerler boğaz çıkışında aylık çalışılan K0'da tespit edilmiştir. En yüksek çözünmüş oksijen değerleri, sıcaklık ve tuzlulukta olduğu gibi Şubat 2006'da tespit edilmiştir. Çözünmüş oksijen ile THB arasında anlamlı negatif ilişki tespit edilmiştir (Pearson korelasyonu: -0.45 , $p=0.004$).

Toplam organik karbon, üç istasyonda ortalama $150-164$ μM arasında değişmekle birlikte, bazı örneklemelemlerde özellikle boğaz çıkışında bu değerlerin altında değerler tespit edilmiştir.

Fekal koliform, üç istasyonda ortalama 105-5160 CFU 100 ml⁻¹ arasında değişim göstermiştir. En yüksek değerler, boğaz çıkışındaki K0'da tespit edilmiştir.

Marmara Denizi'nde İstanbul Boğazı çevresinde çalışılan istasyonların dip THB bollukları incelendiğinde en yüksek değerlerin MKC'de olduğu tespit edilmiştir (Şekil 29). Ortalama bolluk değerleri bu istasyonda 7.7×10^8 hücre l⁻¹ iken, diğer üç istasyonda $1.2-5.2 \times 10^8$ hücre l⁻¹ arasında değişim göstermektedir. MKC ortalama bolluk değeri diğer Marmara istasyonlarından yüksek olmakla birlikte, boğaz çıkışındaki istasyonların dip değerlerinin altında kalmaktadır. MKC'de en yüksek bolluk değerleri Mart 2007'de tespit edilmiştir. Bu örnekleme döneminde elde edilen değer, açıkta konumlanmış olan derin istasyon M23 dip değerinin yaklaşık 10 katıdır (Tablo 7). MKC haricindeki diğer Marmara istasyonlarında genel olarak dip bakteri bolluk değerleri boğazın Karadeniz çıkışındaki istasyonlara kıyasla oldukça düşüktür.

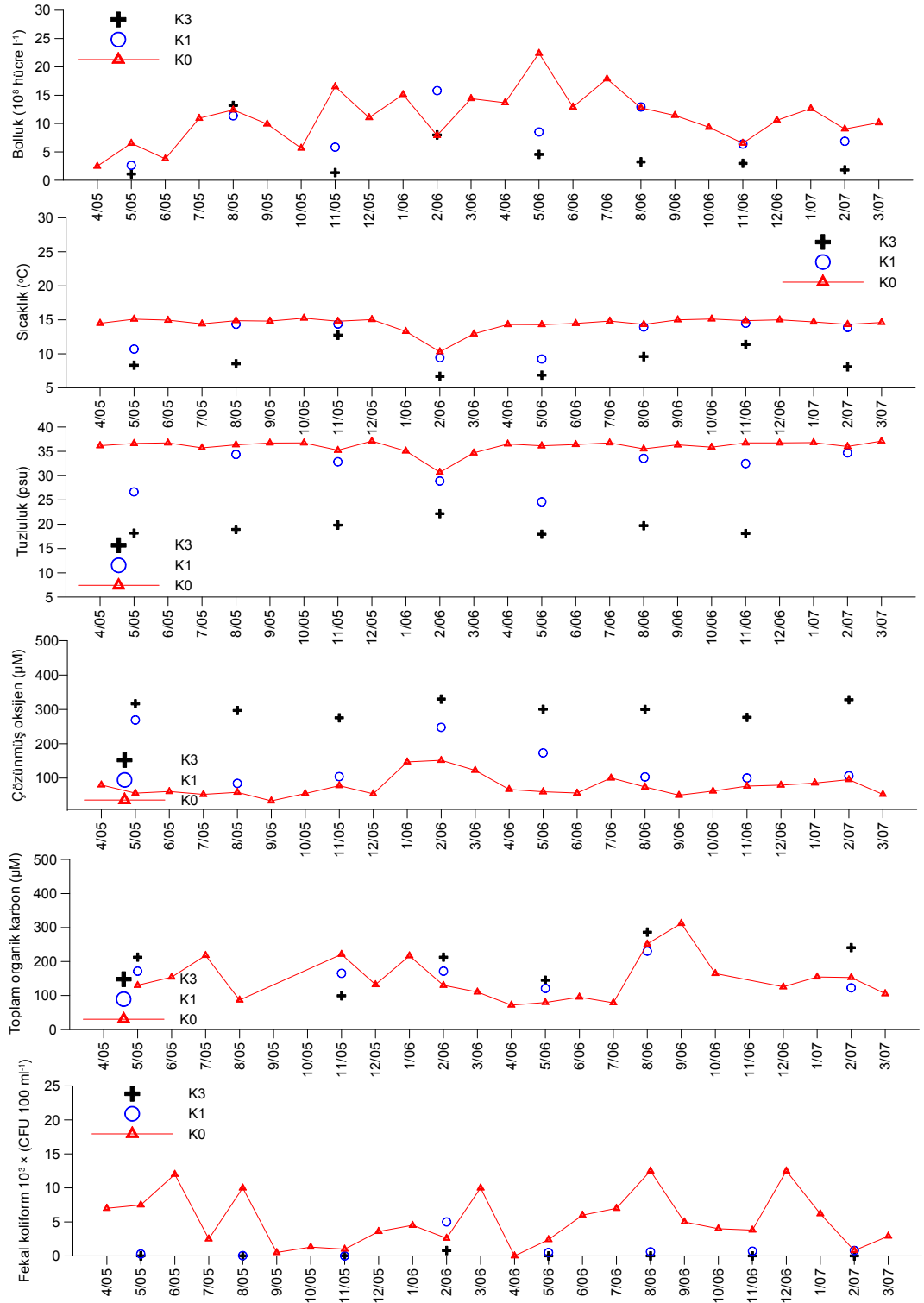
Çalışma alanındaki dört istasyonun çevresel parametrelerinin yüzey ortalamaları incelendiğinde, sıcaklığın 12.0-15.0 °C, tuzluluğun 29.9-38.6, çözülmüş oksijenin 49-150 µM, toplam organik karbonun 86-166 µM ve fekal koliformun 1-840 CFU 100 ml⁻¹ aralıklarında dağılım gösterdiği saptanmıştır.

Çalışılan dört istasyon arasında kıyasal MKC istasyonu çevresel parametreler bakımından diğer istasyonlardan farklılık göstermektedir. Bu istasyonda dip çözülmüş oksijen değerleri Temmuz 2006'dan itibaren düşüş gösterirken fekal koliform değerlerinde artış saptanmıştır. THB bolluğunda da en yüksek değerler bu aydan sonra tespit edilmiştir.

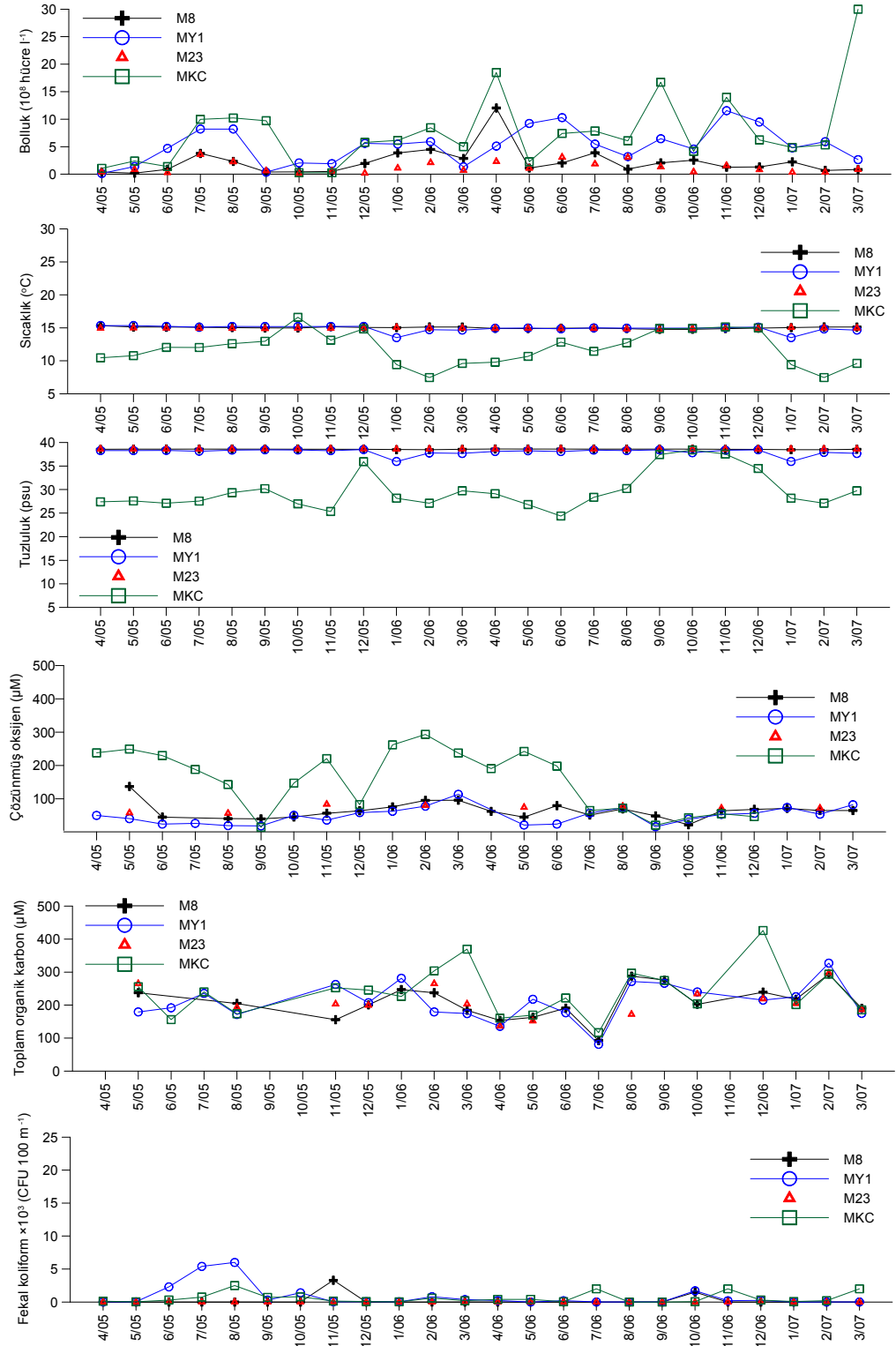
THB ile çevresel faktörlerin ilişkileri incelendiğinde, fekal koliform ile pozitif (Pearson korelasyonu:0.32, p=0.002) ilişki saptanmıştır.

Tablo 9. İstanbul Boğazı çevresinde çalışılan istasyonlarda dipte (THB) ve çevresel faktörlerin betimsel istatistik değerleri.

		En düşük	En yüksek	Ortalama	Standart sapma
THB (10 ⁸ hücre l ⁻¹)	K3	1.1	13.2	4.53	4.146
	K1	2.6	15.8	8.79	4.294
	K0	2.5	22.4	11.09	4.506
	M8	0.2	12.0	2.20	2.450
	MY1	0.1	11.6	5.16	3.180
	M23	0.1	3.6	1.24	1.011
	MKC	0.3	30.0	7.66	6.750
Sıcaklık (°C)	K3	6.7	12.8	9.03	2.118
	K1	9.2	14.5	12.56	2.336
	K0	10.3	15.2	14.42	1.052
	M8	14.8	15.2	15.01	0.116
	MY1	13.5	15.4	14.89	0.472
	M23	14.7	15.1	14.92	0.083
	MKC	7.5	16.6	11.98	2.549
Tuzluluk (psu)	K3	17.9	22.2	19.26	1.495
	K1	24.6	34.7	31.01	3.802
	K0	30.7	37.1	36.02	1.332
	M8	38.5	38.6	38.57	0.053
	MY1	36.0	38.5	37.99	0.688
	M23	38.6	38.6	38.61	0.017
	MKC	24.4	38.4	29.87	4.029
Çözünmüş oksijen (µM)	K3	275.6	330.0	303.05	20.805
	K1	84.7	269.1	148.71	72.850
	K0	33.8	151.9	75.38	30.427
	M8	21.9	136.9	63.92	24.135
	MY1	15.9	113.4	48.92	25.362
	M23	56.6	83.8	71.72	9.834
	MKC	14.7	293.4	150.09	91.728
Klorofil a (µg l ⁻¹)	K3	0.2	2.4	0.77	0.752
	K1	0.3	3.0	0.84	0.903
	K0	0.3	3.5	0.84	0.634
	M8	0.1	0.5	0.24	0.138
	MY1	0.1	0.5	0.27	0.143
	M23	0.0	2.9	0.58	1.004
	MKC	0.3	4.9	1.43	1.166
Toplam organik karbon (µM)	K3	99.3	286.4	199.49	67.228
	K1	120.8	230.6	163.73	40.319
	K0	71.9	311.9	149.55	64.649
	M8	36.0	146.8	86.04	33.241
	MY1	42.7	185.0	105.53	40.340
	M23	65.9	160.3	102.96	31.659
	MKC	73.9	240.4	166.20	51.423
Fekal koliform (CFU 100 ml ⁻¹)	K3	1	800	104.6	281.16
	K1	1	5000	990.4	1646.36
	K0	1	12500	5156.6	3954.43
	M8	1	3300	210.0	742.40
	MY1	1	6000	841.3	1652.61
	M23	1	3	1.1	0.46
	MKC	1	2500	593.8	763.45



Şekil 26. Karadeniz’de İstanbul Boğazı çevresinde çalışılan istasyonların dip verilerinin zamansal dağılımı.



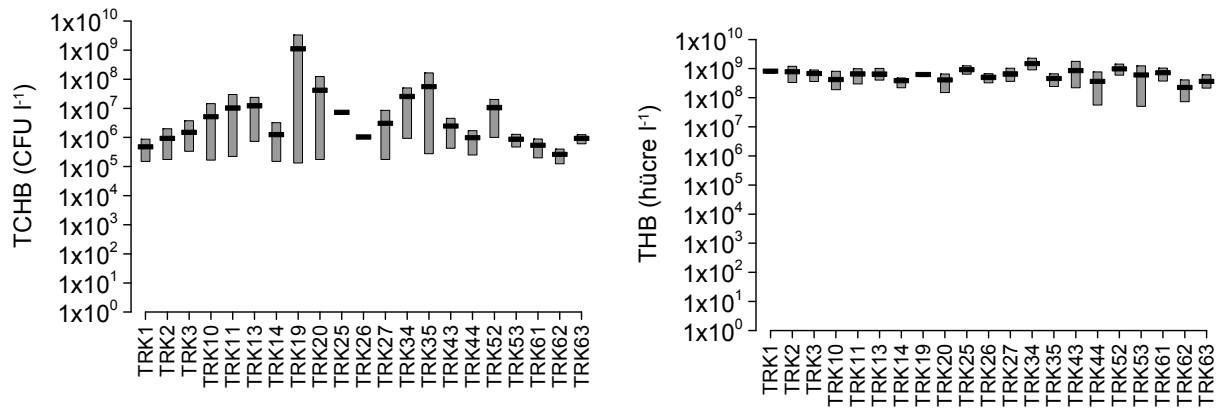
Şekil 27. Marmara Denizi'nde İstanbul Boğazı çevresinde çalışılan istasyonların dip verilerinin zamansal dağılımı.

Tüm istasyonlar birarada değerlendirildiğinde, yüzey suyu bolluk değerlerinin belirgin mevsimsel farklılık gösterdiği saptanmıştır (tek yönlü VA, $p=0.039$). Elde edilen THB bolluk değerleri ile yüzey suyu sıcaklıkları arasında zayıf pozitif ilişki bulunmaktadır (Pearson korelasyonu=0.19; $p=0.010$). Sıcaklığın düşüşe geçtiği dönemlerde bakteri bolluğunda da düşüş olmakta, sıcaklığın kararlı hale gelmesi ile bakteri bolluğu yeniden yükselmektedir.

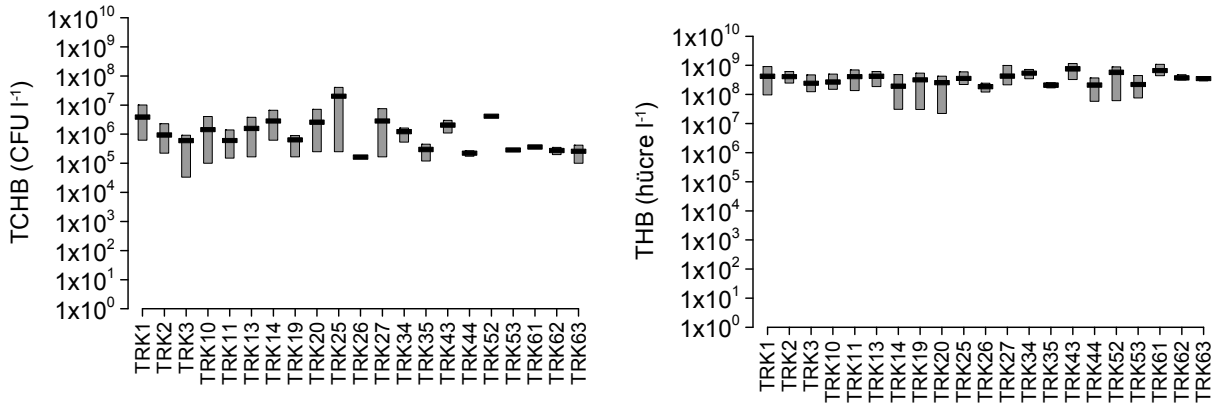
3.3. Toplam kültür edilebilen bakterilerin dağılımı ve farklı besiyerlerinde üretilirliğin karşılaştırılması

Karadeniz ve Marmara Denizi'nde gerçekleştirilen örneklemelelerde kültür edilebilen bakterilerin dağılımı incelenmiştir.

Karadeniz'de özellikle karasal etkileşimin yüksek olduğu noktalarda kültür edilebilen bakterilerin sayısı toplam bakteri sayılarına yaklaşımaktadır. Ereğli, Samsun ve Trabzon'da kültür edilebilen bakteri sayısında belirgin artış görülmektedir (Şekil 30). Dipte en düşük değerler Sinop Burnu açıklarında tespit edilmiştir (Şekil 31). Özellikle sığ istasyonlarda yüzey ve dip değerleri birbirine yaklaşımaktadır.

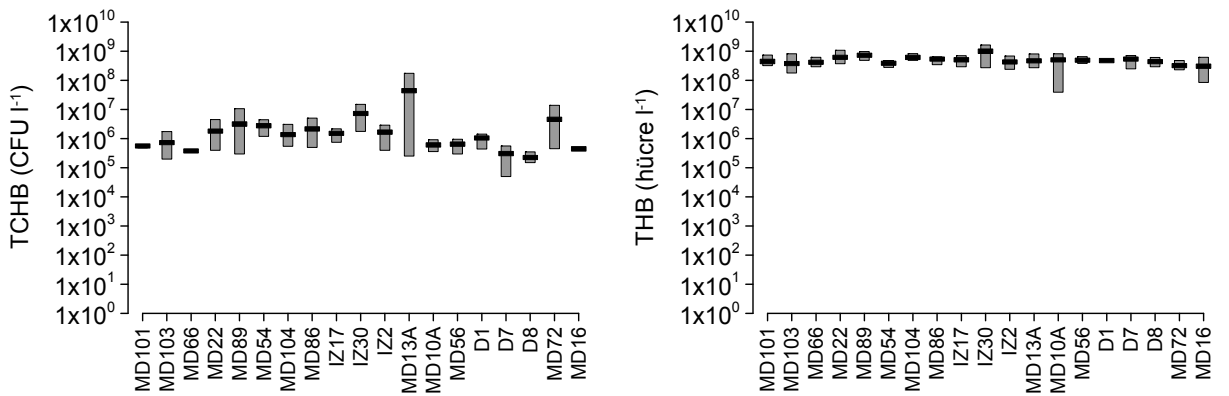


Şekil 28. Karadeniz yüzey suyunda toplam kültür edilebilen bakteri dağılımı.

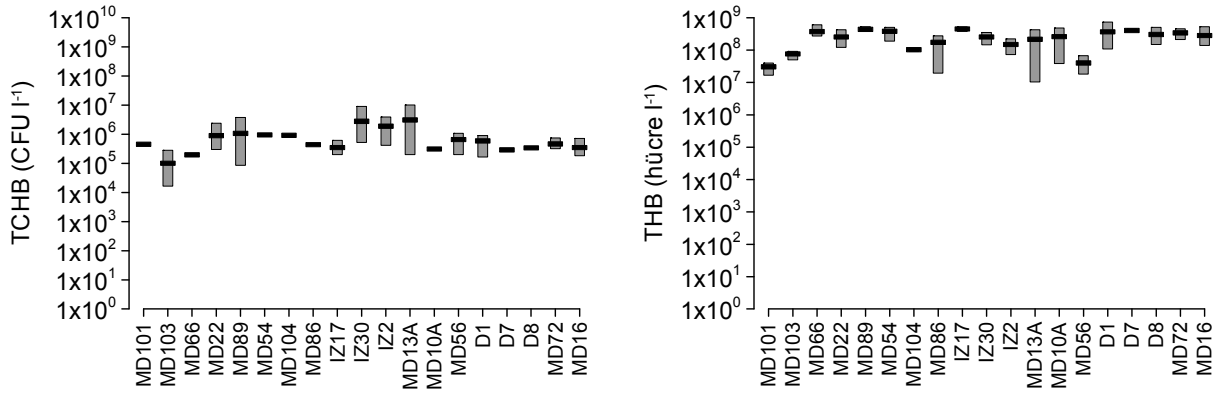


Şekil 29. Karadeniz dipte toplam kültür edilebilen bakteri dağılımı.

Marmara Denizi'nde toplam bakteri bolluğuna benzer şekilde, kültür edilebilen bakteriler de koy ve körfez içleri ile dere ağızlarında artmaktadır (Şekil 25-26). En yüksek kültür edilebilir bakteri bolluğu İzmit Körfezi'nde tespit edilmiştir. M101 ve M118'de ise en düşük değerler saptanmıştır. Bu bölgelerdeki bol organik madde, bakteri gelişimi için uygun ortamların oluşmasını sağlamaktadır. Öte yandan, kıyı etkileşiminin bu istasyonlarda olduğu kadar belirgin olmadığı M117'de kültür edilebilen bakteri sayısı dikkat çekici biçimde yüksektir. Bu noktada partikül organik madde miktarının da çevresindeki diğer istasyonlara kıyasla yüksek olduğu saptanmıştır (60 μ M, Haziran 2005). Dipte kültür edilebilen bakteri sayısı daha düşüktür.



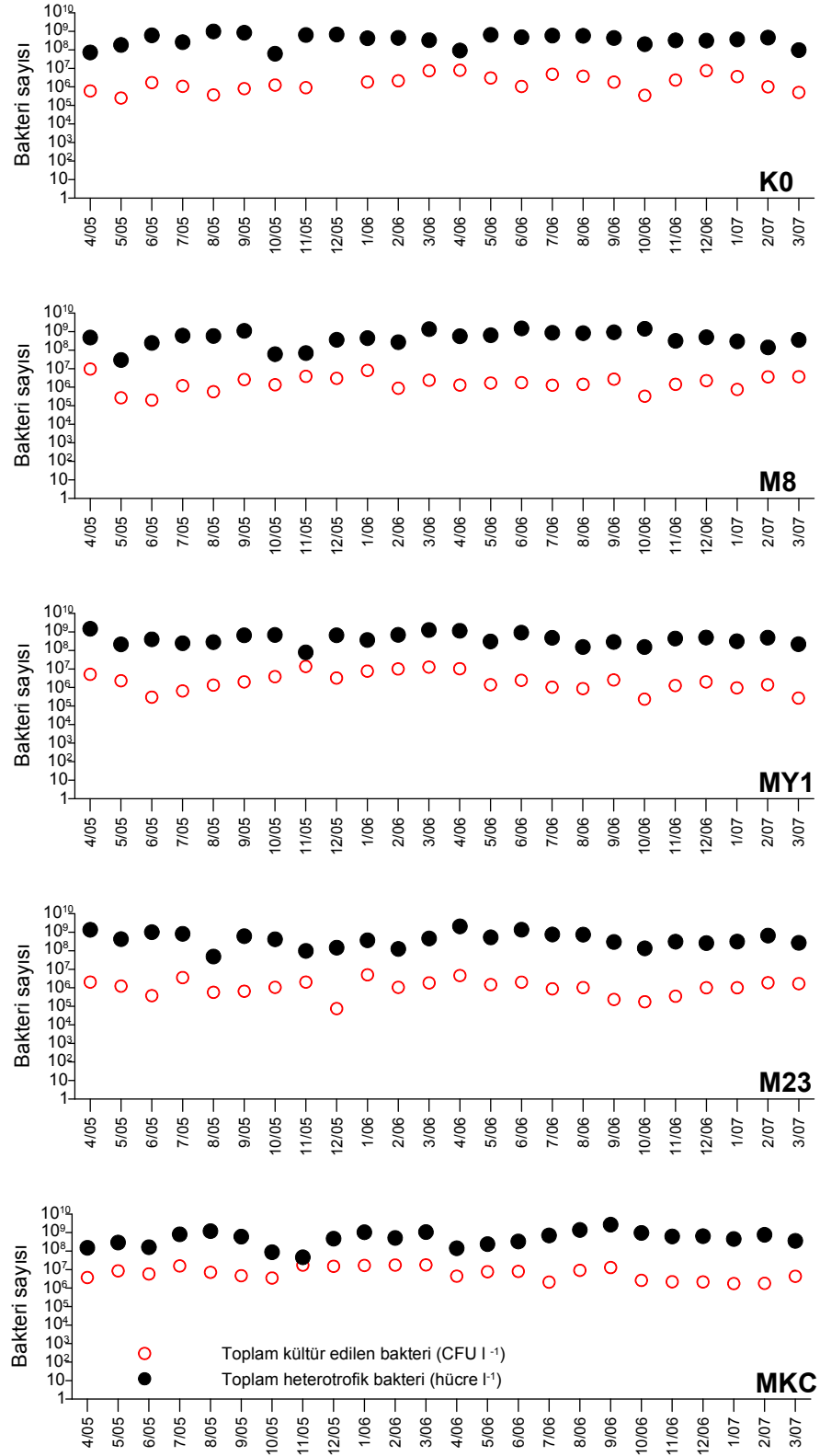
Şekil 30. Marmara Denizi yüzey suyunda toplam kültür edilebilen bakteri dağılımı.



Şekil 31. Marmara Denizi dipte toplam kültür edilebilir bakteri dağılımı.

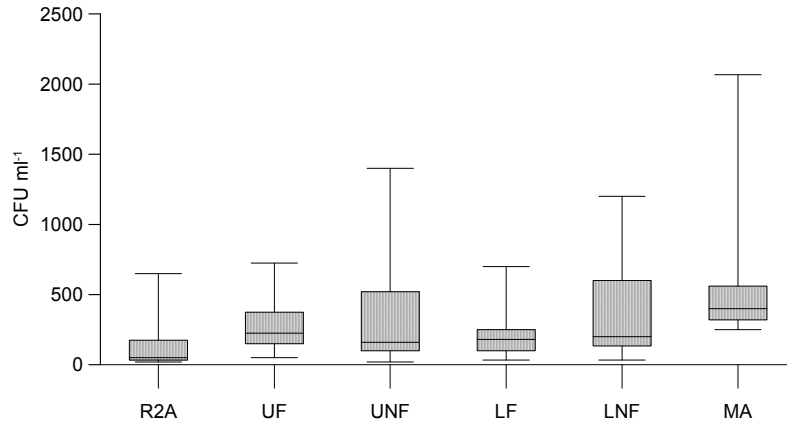
Her iki denizde de toplam heterotrofik bakteri bolluğunun kültür edilebilir bakterilerden 10^1 - 10^4 kat daha yüksek olduğu saptanmıştır. Karadeniz ile kıyaslandığında, Marmara Denizi'nde yüzey suyu kültür edilebilir bakteri bollukları daha düşüktür.

Kültür edilebilir bakterilerin toplam heterotrofik bakteriler ile ilişkilerinin zamansal değişimleri İstanbul çevresinde çalışılan istasyonlarda incelenmiştir. Aylık çalışılan altı istasyon arasında tüm çalışma boyunca en yüksek kültür edilebilir bakteri bolluğu MKC'de saptanmıştır (Şekil 34).



Şekil 32. Toplam heterotrofik bakteriler ile kültür edilebilir bakterilerin karşılaştırılması.

Çalışma alanında denizel bakteriler farklı kültür ortamlarında üretilerek karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma için Karadeniz ve Akdeniz özelliklerini farklı tabakalarında gösteren Marmara Denizi seçilmiştir. Bunun için, deniz suyu sıcaklığının laboratuvar şartlarına en yakın olduğu Eylül ayı örnekleme dönemi olarak seçilmiştir. Bu ayda Marmara Denizi yüzey suyu sıcaklığı yaklaşık 23 °C olarak ölçülmüştür. Karşılaştırma için Marine Agar (MA), R2A agar, Marmara üst tabakasından hazırlanan besiyeri (UNF), Marmara üst tabakasından filtre edilerek hazırlanan besiyeri (UF), Marmara alt tabakasından hazırlanan besiyeri (LNF) ve Marmara alt tabakasından filtre edilerek hazırlanan besiyeri (LF) olmak üzere toplam altı farklı besiyeri seçilmiştir. Yüzey suyunda toplam 19 noktada bu besiyerlerinde üreme sayıları incelenmiştir. Buna göre, en yüksek koloni sayıları MA, UNF ve LNF’de elde edilmiştir. Bu besiyerlerini sırasıyla UF ve LF izlemiş olup, en düşük koloni sayısı ise R2A’da saptanmıştır.

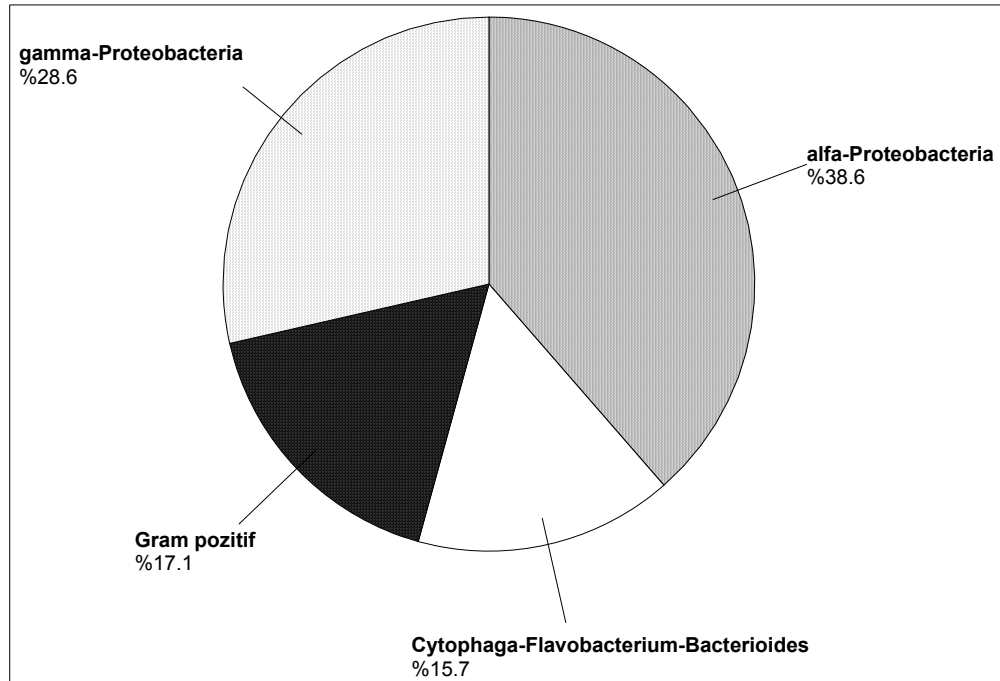


Şekil 33. Farklı besiyerlerinde kültür edilebilir bakteri bolluklarının karşılaştırılması.

3.4. Kültür edilebilen türler üzerine incelemeler

Nisan 2005-Mart 2007 arasında süren çalışmada Karadeniz, İstanbul Boğazı ve Marmara Denizi'nden toplam 274 izolat elde edilmiştir. Bu izolatlardan koloni morfolojileri belirgin farklılık gösteren 188'inin tanıya yönelik birincil morfolojik ve biyokimyasal testleri ile DNA ekstraksiyonu ve dizi analizleri tamamlanmıştır. Sonuçların değerlendirilmesi ile toplam 188 izolattan 70'inin farklı gen dizilimine sahip olduğu saptanmıştır.

Tüm taksonlar bir arada incelendiğinde, Karadeniz ve Marmara Denizi'nde elde edilen izolatların filogenetik olarak dört ana gruba ayrıldığı saptanmıştır (şekil 34). Bunlar, α Proteobacteria (27 taksa), γ -Proteobacteria (20 taksa), Cytophaga-Flavobacterium-Bacterioides grubu (11 taksa) ile Gram pozitif bakteriler (12 taksa) dir (şekil 34).



şekil 34. Çalışmada elde edilen izolatların filogenetik gruplara göre dağılımları.

Dört ana gruba ayrılan taksonlar, kendi grupları içinde gen bankasında benzer olan türler ile karşılaştırılmıştır.

En fazla farklı diziye sahip alfa-Proteobacteria kendi içinde değerlendirildiğinde, en fazla *Erythrobacter* ve *Roseobacter* genuslarına ait diziler elde edilmiştir (şekil 35).

Ekolojik olarak değerlendirildiğinde, bu genusa ait elde edilen diziler arasında özellikle derin sulardan (1000 m altında) izole edilmiş *Erythrobacter* türleri dikkat çekicidir. Bu genusun özelliği bakteriyoklorofil içermelerinden dolayı oksijenin azalması durumunda fotosentez yapabilmeleridir. Yine derin sularda *Sulfitobacter* sp. ve *Paracoccus* sp.'nin tespit edilmesi dikkat çekicidir. Zira bu türlerden birincisi sülfatı, ikincisi ise nitrati son elektron alıcısı olarak kullanarak solunum yapabilme özelliğindedir.

Elde edilen 70 taksanın fenotipik özelliklerini belirlemek amacı ile, ikincil biyokimyasal testleri tamamlanmıştır. Bu amaçla, API 20 E ve API 20 NE hazır test kitleri kullanılmıştır. İzolatlar arasında 3, 47, 78, 82, 99, 103, 107, 108, 151, 172, 175'te türlerin bu aşamaya kadar yaşatılamamaları nedeniyle fenotipik analiz dışı bırakılmıştır.

Elde edilen nukleotid dizileri, PAUP “bootstrap analizi” ve Mr Bayes “maksimum benzerlik analizi” testleri kullanılarak gen bankasındaki en yakın girdiler ile karşılaştırılmıştır (Şekil 35-37).

Elde edilen filogenetik gruplarda bulunan taksonların nukleotid dizilimlerinin gen bankasındaki kayıtlı dizilere benzerlik oranları araştırılmıştır (Tablo 10). Buna göre, 68 taksa, gen bankasında kayıtlı bakteriler ile %97'nin üstünde benzerlik göstermektedir. TRK045 ve MD074, gen bankasında kayıtlı türler ile kıyaslandığında %97'nin altında benzerlik göstermektedir. Her iki dizi de %93'ün üstünde benzerlik gösterdiğinden en yakın akraba dizilimleri ile genus bazında benzerlik gösterdiği sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak TRK045 *Maricaulis* sp., MD074 de *Sphingopyxis* sp. olarak kabul edilmiştir.

Bunun dışında, 16S rRNA dizilimi bakımından gen bankasında %97'nin üstünde benzerlik gösteren ancak tür adı verilmemiş 10 izolat bulunmaktadır (Tablo 10). Bunlar B001, MD168, TRK027, TRK042, TRK043, MD139, MD061, MD092, MD115 ve B038'dir. Bu izolatların fenotipik özellikleri ile birlikte karşılaştırıldığında en yakın ikinci olasılıklar ile benzerlik/farklılıkları diğer türler ile birlikte Tablo 11-14'te verilmiştir. Bu izolatların bir kısmının gen bankasında “kültür edilememiş” olarak adlandırılmış olması dikkat çekicidir.

Tablo 10. 16S rRNA dizi analiz sonuçlarının gen bankası girdileri ile karşılaştırması

İzolat	En yakın uyum gösteren bakteri	Gen bankası kayıt no	Benzerlik (%)	Grup
B015	<i>Erythrobacter</i> sp. JL893	DQ985055	98	alfa
B010	Marine psychrophile SW17	AF001368	99	cfb
B001	<i>Roseobacter</i> -like sp. V4.ME.23	AJ244714	100	alfa
B003	<i>Loktanella</i> sp.	EF421493	100	alfa
B004	Flexibacteraceae bacterium JL007	DQ869296	99	cfb
B006	<i>Alteromonas macleodii</i> 1B161	AMY18231	100	gamma
B007	<i>Glaciecola</i> sp. S-3	DQ978984	98	gamma
B008	Uncultured bacterium clone S26-123	EU287423	100	cfb
B009	<i>Erythrobacter</i> sp. JL893	DQ985055	100	alfa
B028	<i>Vibrio wodanis</i> strain NVI 88/441T	AJ132227	99	gamma
B026	Uncultured <i>Pseudomonas</i> sp. clone Lupin-1130m	EF205269	100	gamma
B025	<i>Dietzia</i> sp. YIM 65001	EU375845	100	Gram+
B021	<i>Sulfitobacter pontiacus</i>	AF182018	100	alfa
B020	<i>Paracoccus</i> sp.	AJ313424	100	alfa
B019	<i>Flectobacillus</i> sp. L84	AY100682	98	cfb
B018	<i>Rhodococcus</i> sp. JL1088	DQ985073	99	Gram+
B017	<i>Erythrobacter</i> sp. JL993	DQ985049	100	alfa
MD028	<i>Vibrio</i> sp. A2	EF467288	100	gamma
MD168	Marine bacterium SCRIPPS_739	AF359546	100	alfa
MD026	<i>Bacillus</i> sp. BWDY-19	DQ314538	99	Gram+
TRK030	<i>Arthrobacter ardleyensis</i> strain An25	AJ551163	100	Gram+
TRK014	<i>Alcaligenes</i> sp. strain 15-62	X86589	99	gamma
MD008	<i>Erythrobacter</i> sp. JL1010	DQ985040	100	alfa
MD004	<i>Paracoccus</i> sp. ARCTIC-P17	AY573045	99	alfa
TRK027	Uncultured gamma proteobacterium clone 6mMLD05R	EF630130	98	gamma
MD100	<i>Thalassospira lucentensis</i>	AM294944	99	gamma
MD101	<i>Erythrobacter</i> sp. MBIC3031	AB008816	99	alfa
MD103	<i>Cytophaga</i> sp. No. 56	AB180387	99	cfb
MD105	<i>Formosa</i> sp. 5IX/A01/134	AY576730	99	cfb
MD053	<i>Erythrobacter</i> sp. JL893	DQ985055	99	alfa
TRK048	<i>Pseudomonas</i> sp. B0188	AY463200	99	gamma
TRK047	<i>Photobacterium leiognathi</i> strain LN101	AY292944	100	gamma
TRK045	<i>Maricaulis</i> sp.	AJ227808	94	alfa
TRK040	<i>Caulobacter</i> sp. JL854	DQ985068	100	alfa
TRK041	<i>Vibrio harveyi</i> ATCC BAA-1116	CP000790	100	gamma
TRK042	Uncultured bacterium	AM937279	100	alfa
TRK043	Bacterium VFL-b	EU195914	100	alfa
TRK004	<i>Planococcus</i> sp. D3p0	AY451330	99	Gram+
MD163	<i>Enterovibrio norvegicus</i> LMG 19842	AJ437193	99	gamma
MD161	Rhodobacteraceae bacterium HY34	DQ640643	98	alfa
MD157	<i>Pseudoalteromonas</i> sp. SP48	EF067315	99	gamma
MD152	<i>Pseudoalteromonas</i> sp. SKA32	AF261054	100	gamma
MD150	<i>Salinicoccus roseus</i> strain Iii10	DQ093353	98	Gram+

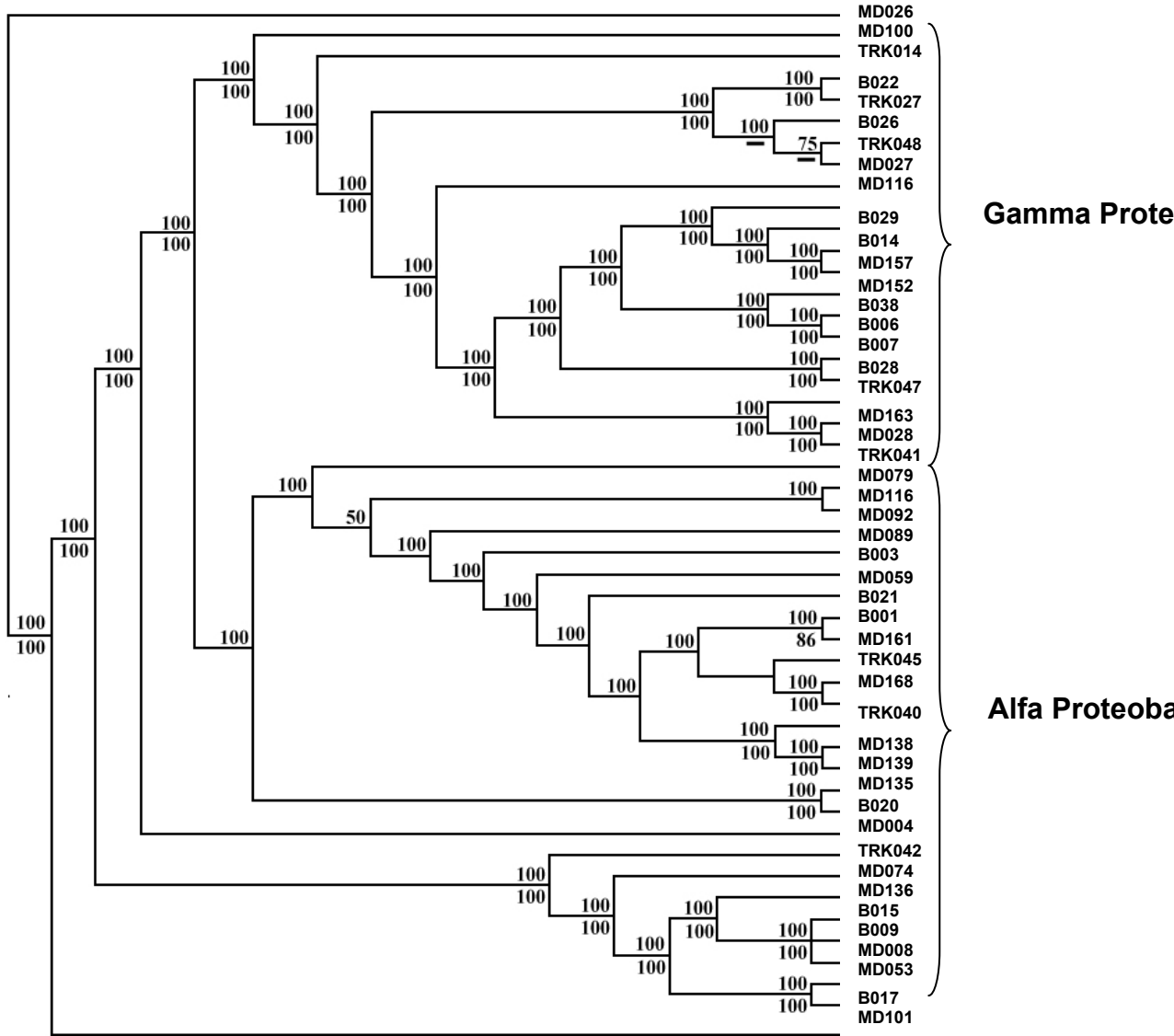
Tablo 10. devam.

İzolat	En yakın uyum gösteren bakteri	Gen bankası kayıt no	Benzerlik (%)	Grup
MD143	<i>Cytophaga</i> sp. JL-S6	AY745817	99	cfb
MD142	<i>Polaribacter</i> sp. MED18	AF025561	99	cfb
MD141	<i>Microbacterium kitamiense</i>	AB013919	99	Gram+
MD139	Marine bacterium ATAM407_56		100	alfa
MD138	<i>Thalassobacter stenotrophicus</i> strain 1914	DQ888863	100	alfa
MD136	<i>Erythrobacter</i> sp. JL-378	DQ285076	100	alfa
MD135	Uncultured Rhodobacteraceae bacterium clone GL2-22	EF491328	100	alfa
MD131	<i>Salinicoccus</i> sp. W24	DQ989633	99	Gram+
MD059	Rhodobacteraceae bacterium clone DS064	DQ234148	100	alfa
MD058	<i>Winogradskyella thalassocola</i> strain KMM 3907	AY521223	99	cfb
MD066	<i>Micrococcus</i> sp. TUT1210	AB188213	99	Gram+
MD027	Uncultured bacterium clone S25_871	EF574527	100	gamma
MD061	<i>Dietzia natronolimnaea</i> strain LL 51	DQ821754	99	Gram+
MD079	Rhodobacteraceae bacterium clone DS064	DQ414420	100	alfa
MD077	Bacterium Km4	AF367848	99	cfb
MD074	<i>Sphingopyxis alaskensis</i> RB2256	CP000356	95	alfa
MD073	<i>Flavobacterium</i> sp. V4.MO.31	AJ244697	100	cfb
MD071	<i>Microbacterium</i> sp. YT0611	AB376083	100	Gram+
MD089	<i>Roseobacter</i> sp. B11	DQ659411	100	alfa
MD092	Alpha proteobacterium GWS-AG-H251	AY332142	99	alfa
MD116	Uncultured bacterium partial 16S rRNA gene, clone C15	AM411552	99	gamma
MD115	Alpha proteobacterium GWS-AG-H251	AY332142	99	alfa
B038	Uncultured gamma proteobacterium clone Belgica2005	DQ351740	96	gamma
B029	Uncultured gamma proteobacterium clone M3-1-16	AF434117	99	gamma
B022	<i>Halomonas variabilis</i> strain HTG7	AY204638	99	gamma
MD020	<i>Bacillus</i> sp. GNE-20	AM400896	100	Gram+

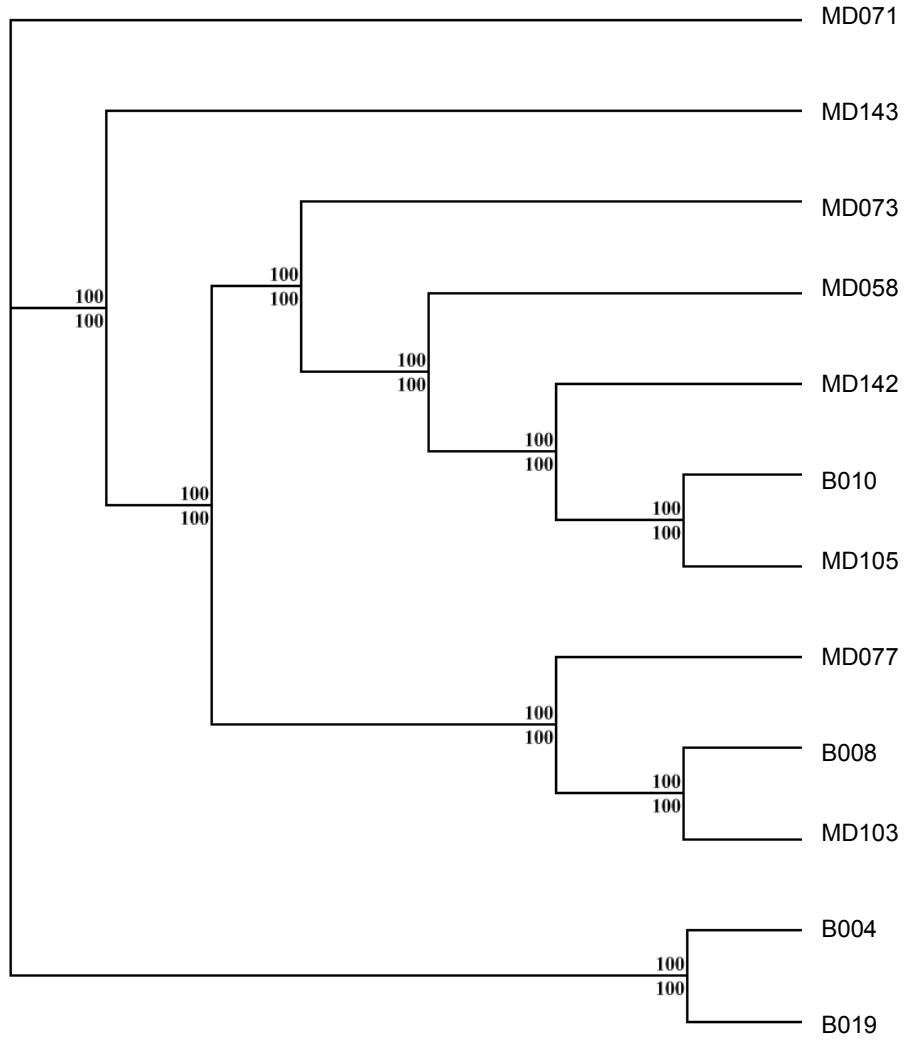
Karadeniz ve Marmara Denizi'nde gamma Proteobacteria arasında en fazla elde edilen suşlar *Pseudomonas* genusuna aittir (Şekil 35). *Pseudomonas* genusu, denizlerde en yaygın dağılıma sahip genoslardandır.

Cytophaga-Flexibacter-Bacterioides grubuna ait türler arasında MD066 ve MD089, birbirine e yakın türler olarak saptanmış ve *Winogradskyella thalassocola* ile yakın akrabalık saptanmıştır (Şekil 36).

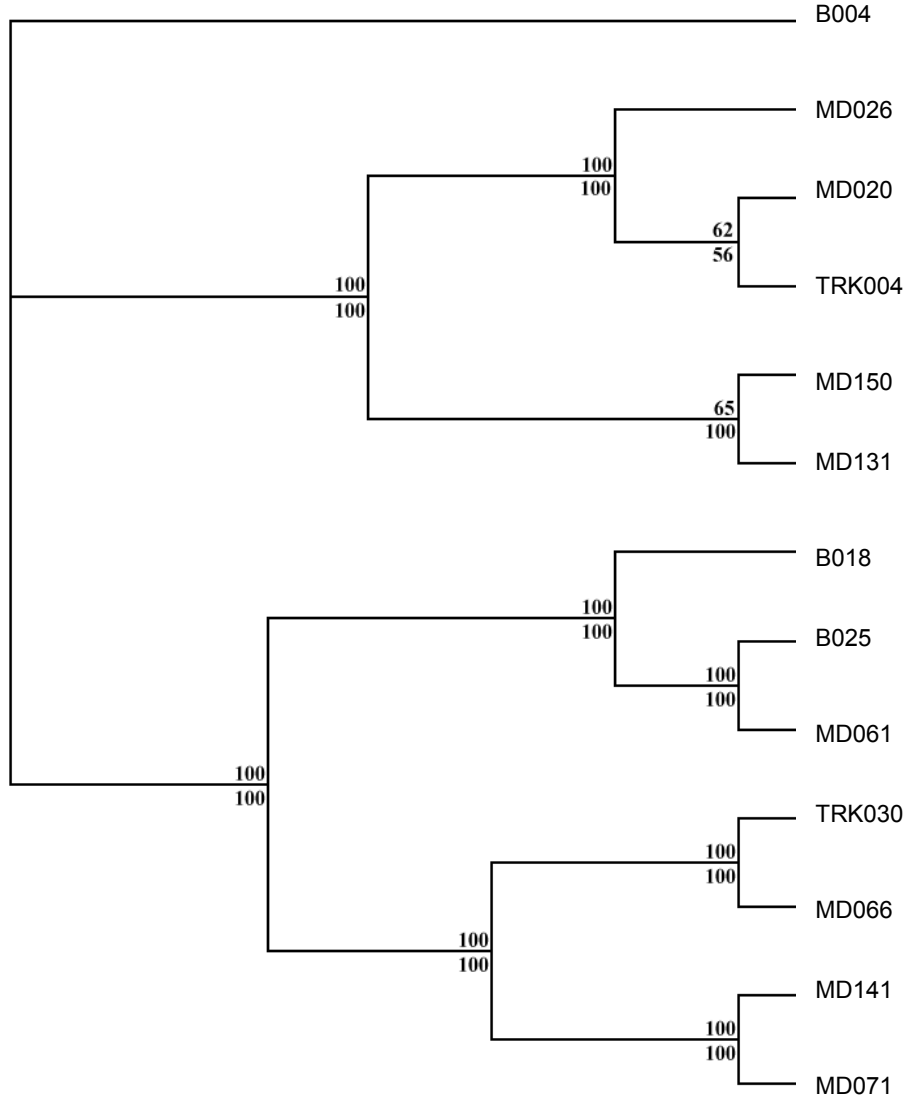
Gram pozitif grubunda ise en fazla türe sahip genus *Dietzia* sp. olup B025 ve MD079'un bu genus ile yakın akrabalığı olduğu saptanmıştır (Şekil 37).



Şekil 35. Çalışma alanında alfa ve gamma Proteobacteria'nın 16S rRNA dizi analizine göre sonuç kladogramı.



Şekil 36. Çalışma alanında *Cytophaga-Flexibacter-Bacterioides* grubuna ait 16S rRNA dizi analizi sonuç kladogramı.



Şekil 37. Çalışma alanında Gram pozitif grubunun 16S rRNA dizi analizine göre sonuç kladogramı.

Tablo 11. Çalışma alanında alfa Proteobacteria grubuna ait izolatların morfolojik ve metabolik özellikleri ile 16S rRNA gen dizilimine göre en yakın dizi ile karşılaştırılması.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	B015	En yakın dizi: Uncultured alpha proteobacterium clone G3-43 (EU005305) ve <i>Erythrobacter</i> sp. JL893 (DQ985055).
	İstasyon:	M23	
	Derinlik (m):	0.5	
	Tarih:	Şubat 2006	
Koloni morfolojisi	Renk	turuncu, mat	<i>Erythrobacter</i> genusu üyeleri, çomak şeklinde, subpolar flagellalı hücrelere sahiptirler. Bakteriyoklorofil içermelerine karşılık ışık varlığında anerobik üreme yapamazlar. Turuncu pigmentli kolonilere sahiptirler. Aerobik kemoorganootrofik metabolizmalara sahiptirler. Şekerlerden asit oluşumu çok zayıftır. Katalaz ve oksidaz pozitif, Voges-Prokauer ve metil kırmızısı negatiftir (Tip tür: <i>E. longus</i>) (Holt v.d., 1994).
	Tip	düzgün	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	basil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	-	
	Fermantatif	+	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	B015 genotipik özelliklerinin yanı sıra fenotipik özellikleri ile de <i>Erythrobacter</i> sp. tanımına uyum göstermekle birlikte, jelatinaz negatif ve karbonhidratlardan asit oluşturma negatif olması özellikleri ile genustan farklılık göstermektedir.
	Oksidaz	-	
	Nitrat reduktaz	-	
	Eskulin hidrolizi	+	
	PNG	-	
	Lipaz (Tween 80)	+	
	Lipaz (Tween 20)	+	
	Üreaz	-	
	Jelatinaz	-	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	
L-arabinoz		-	
D-mannoz		-	
D-mannitol		-	
N-asetil-glukozamin		-	
D-maltoz		+	
Potasyum glukonat		-	
Kaprik asit		-	
Adipik asit		+	
Malat		-	
trisodyum sitrat		-	
Substrat kullanımı	Fenil asetat	-	
	Triptofan	-	
	İndol oluşumu	-	
	Asetoin üretimi (VP)	+	
	Asit oluşumu	D-glucose	-
		D-mannitol	-
		İnositol	-
		D-sorbitol	-
		L- ramnoz	-
		D-sukroz	-
D-mellobioz		-	
Amigdalin		-	
L-arabinoz	-		

Tablo 11. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma	
Kimlik bilgileri	Kod:	B001 (4)	Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren genus <i>Roseobacter</i> sp.'dir. <i>Roseobacter</i> genusuna ait bireyler ovoid ya da çomak şeklinde, subpolar flagellalı, 0.6-0.9×1.0-2.0 µm boyunda hücrelere sahiptirler. Aerobik ortamlarda heterotrofik ve fototrofik aktiviteye sahiptir. Anaerobik şartlarda bakteriyoklorofil a sentezi bulunmaz. Jelatin ve Tween 80'i hidroliz eder. Katalaz ve oksidaz pozitifdir. (Tip tür: <i>Roseobacter litoralis</i>).	
	İstasyon:	K1		
	Derinlik (m):	0.5		
	Tarih:	Şubat 2006		
Koloni morfolojisi	Renk	kahve, opak		
	Tip	düzensiz		
	Lüminesans	-		
	Ekzopolisakkarid	+		
Hücre morfolojisi	Gram	-		
	Hücre şekli	kokobasil		
	Hareketlilik	+		
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	-		
	Fermantatif	+		
	Denitrifikasyon	-		
	Hidrojen sülfür üretimi	-		
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	B001 genotipik özelliklerinin yanı sıra fenotipik özellikleri ile de <i>Roseobacter</i> sp. tanımına uyum göstermektedir.	
	Oksidaz	z		
	Nitrat reduktaz	+		
	Eskulin hidrolizi	+		
	PNG	z		
	Lipaz (Tween 80)	+		
	Lipaz (Tween 20)	+		
	Üreaz	z		
	Jelatinaz	+		
	Arjinin dihidrolaz	-		
	Lizin dekarboksilaz	-		
	Ornitin dekarboksilaz	-		
	Triptofan deaminaz	+		
	Enzim aktivitesi	D-glukoz		-
		L-arabinoz		-
		D-mannoz		-
		D-mannitol		-
		N-asetil-glukozamin		-
		D-maltoz		-
		Potasyum glukonat		-
		Kaprik asit		-
Adipik asit		-		
Malat		-		
Substrat kullanımı	trisodyum sitrat	-		
	Fenil asetat	-		
	Triptofan	-		
	İndol oluşumu	-		
	Asetoin üretimi (VP)	+		
	Asit oluşumu	D-glucose	-	
		D-mannitol	-	
İnositol		-		
D-sorbitol		-		
L- ramnoz		-		
D-sukroz		-		
D-mellobioz		-		
Amigdalın		-		
L-arabinoz	z			

Tablo 11. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	B003	Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren genus <i>Loktanella</i> sp.'dir (%100). Bu genus Gram negatif, çiftli ya da zincir şeklinde kısa çomaklardan oluşur. Uçuk pembe ya da bej konveks kolonileri vardır. Koloniler agar içine girmez. Eskulin, Tween 80, sitrat ve üreyi degrade eder. Karbonhidrat kullanımı ve asit oluşumu bulunmaz. Agar ve jelatin parçalamaz. Indol, nitrat reduksiyonu, Voges – Proskauer ve hidrojen sülfür oluşumu negatiftir. Arjinin dihidrolaz, ornitin, triptofan deaminaz negatiftir (Van Trappen ve diğ., 2004). B003, genel morfolojik özellikler bakımından ve genotipik olarak <i>L. vestfoldensis</i> 'e benzemekle birlikte karbonhidrat kullanımı ve asit oluşumu pozitif, nitrat reduksiyonu, triptofan deaminaz ve jelatinaz pozitif özellikleri ile ayrılık göstermektedir.
	İstasyon:	K3	
	Derinlik (m):	0.5	
	Tarih:	Şubat 2006	
Koloni morfolojisi	Renk	krem, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	basil	
	Hareketlilik	G	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	z	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	+	
	PNG	z	
	Lipaz (Tween 80)	+	
	Lipaz (Tween 20)	+	
	Üreaz	+	
	Jelatinaz	+	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	+
		L-arabinoz	+
		D-mannoz	+
		D-mannitol	+
		N-asetil-glukozamin	-
		D-maltoz	+
		Potasyum glukonat	+
		Kaprik asit	-
Adipik asit		+	
Malat		+	
trisodyum sitrat		+	
Fenil asetat		+	
Substrat kullanımı	Triptofan	-	
	İndol oluşumu	-	
	Asetoin üretimi (VP)	+	
	Asit oluşumu	D-glucose	z
		D-mannitol	+
		İnositol	+
		D-sorbitol	+
		L- ramnoz	+
		D-sukroz	+
		D-mellobioz	+
Amigdalin		+	
L-arabinoz	+		

Tablo 11. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	B009	En yakın diziler: <i>Erythrobacter</i> sp. JL893 ve <i>Agrobacterium</i> sp. SKA40.
	İstasyon:	K3 20	
	Derinlik (m):	20	
	Tarih:	Şubat 2006	
Koloni morfolojisi	Renk	koyu sarı, mat	Erythrobacter genusu üyeleri, 0.3-0.4×2.0-5.0 µm boyutlarında, çomak şeklinde, subpolar flagellalı hücrelere sahiptirler. Bakteriyoklorofil içermelerine karşılık ışık varlığında anerobik üreme yapamazlar. Turuncu pigmentli kolonilere sahiptirler. Aerobik kemoorganootrofik metabolizmalara sahiptirler. Şekerlerden asit oluşumu çok zayıftır. Katalaz, oksidaz ve jelatinaz pozitif, Voges-Prokauer ve metil kırmızısı negatiftir (Holt v.d., 1994). (Tip tür: <i>E. longus</i>).
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarid	+	
Hücre morfolojisi	Gram	-	Agrobacterium genusuna ait türler çomak şeklinde 0.6-1.0×1.5-3.0 µm boyutlarında hareketli hücrelere sahiptir. Bej renkli kolonileri bulunmaktadır (Holt v.d., 1994; Young v.d., 2003) (Tip tür: <i>A. tumefaciens</i>).
	Hücre şekli	basil	
	Hareketlilik	-	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	-	B009, oksidaz negatif ve VP pozitif olması ile <i>Erythrobacter</i> genusu, renkli kolonileri ve hareketsiz hücrelere sahip olması ile de <i>Agrobacterium</i> genusu genel özelliklerinden farklılık göstermektedir.
	Fermantatif	+	
	Denitrifikasyon	+	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	-	
	Nitrat reduktaz	-	
	Eskulin hidrolizi	+	
	PNG	-	
	Lipaz (Tween 80)	+	
	Lipaz (Tween 20)	+	
	Üreaz	-	
	Jelatinaz	+	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	D-glukoz	+	
L-arabinoz	-		
D-mannoz	-		
D-mannitol	-		
N-asetil-glukozamin	-		
D-maltoz	+		
Potasyum glukonat	-		
Kaprik asit	-		
Adipik asit	+		
Malat	-		
trisodyum sitrat	+		
Fenil asetat	-		
Triptofan	-		
İndol oluşumu	-		
Asetoin üretimi (VP)	+		
Asit oluşumu	D-glucose	-	
	D-mannitol	-	
	İnositol	-	
	D-sorbitol	-	
	L- ramnoz	-	
	D-sukroz	-	
	D-mellobioz	-	
Amigdalin	-		
L-arabinoz	-		

Tablo 11. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	B021	Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren genus <i>Sulfitobacter</i> sp'dir. Sulfitobacter genusunun tipik özellikleri: Çomak şeklinde, subpolar flagellalı hücrelere sahiptirler. Zorunlu aerobik ve heterotrofik bakterilerdir. Katalaz ve oksidaz pozitifdir. Hareketli ve polar flagellalıdır. Organik sülfür döngüsünde önemli role sahiptirler. Bazı türleri bakteriyoklorofil üretirler. (Tip tür: <i>S. pontiacus</i>) (Pukall v.d., 1999, Yoon v.d., 2007). B021 genotipik özelliklerinin yanı sıra fenotipik özellikleri ile de <i>Sulfitobacter pontiacus</i> tanımına uyum göstermekle birlikte, nitrat reduktaz ve jelatinaz pozitif özellikleri ile bu türden farklılık göstermektedir.
	İstasyon:	M23	
	Derinlik (m):	1175	
	Tarih:	Şubat 2006	
Koloni morfolojisi	Renk	turuncu, mat	
	Tip	pürtüklü	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	basil	
	Hareketlilik	-	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	z	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	z	
	PNG	+	
	Lipaz (Tween 80)	-	
	Lipaz (Tween 20)	-	
	Üreaz	+	
	Jelatinaz	+	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	+
		L-arabinoz	+
		D-mannoz	+
		D-mannitol	+
		N-asetil-glukozamin	+
		D-maltoz	+
		Potasyum glukonat	+
		Kaprik asit	-
Adipik asit		-	
Malat		-	
trisodyum sitrat		-	
Fenil asetat		-	
Substrat kullanımı	Triptofan	-	
	İndol oluşumu	z	
	Asetoin üretimi (VP)	+	
	Asit oluşumu	D-glucose	-
		D-mannitol	-
		İnositol	-
		D-sorbitol	-
L- ramnoz		-	
D-sukroz		-	
D-mellobioz		-	
Amigdalın		-	
L-arabinoz	-		

Tablo 11. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma	
Kimlik bilgileri	Kod:	B020		
	İstasyon:	M23		
	Derinlik (m):	1175		
	Tarih:	Şubat 2006		
Koloni morfolojisi	Renk	krem, mat	Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren genus <i>Paracoccus</i> sp'dir.	
	Tip	düzensiz		
	Lüminesans	-		
	Ekzopolisakkarid	-		
Hücre morfolojisi	Gram	-	Paracoccus genusuna ait türler, 0.5-0.9 µm çaplı kok şeklinden oluşmaktadır. Hareketsiz olup zorunlu aerobik metabolizmaya sahiptirler. Oksijenin azaldığı durumlarda nitratı son elektron alıcısı olarak kullanabilirler. Oksidaz ve katalaz pozitifdir (Holt v.d., 1994) (Tip tür: <i>P. denitrificans</i>).	
	Hücre şekli	kok		
	Hareketlilik	-		
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+		
	Fermantatif	-		
	Denitrifikasyon	-		
	Hidrojen sülfür üretimi	-		
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+		B020 genotipik özelliklerinin yanı sıra fenotipik özellikleri ile de <i>Paracoccus</i> tanımına uyum göstermektedir
	Oksidaz	+		
	Nitrat reduktaz	+		
	Eskulin hidrolizi	+		
	PNG	+		
	Lipaz (Tween 80)	-		
	Lipaz (Tween 20)	-		
	Üreaz	+		
	Jelatinaz	+		
	Arjinin dihidrolaz	-		
	Lizin dekarboksilaz	-		
	Ornitin dekarboksilaz	-		
	Triptofan deaminaz	+		
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	+	
L-arabinoz		+		
D-mannoz		+		
D-mannitol		-		
N-asetil-glukozamin		-		
D-maltoz		+		
Potasyum glukonat		+		
Kaprik asit		-		
Adipik asit		+		
Malat		+		
Substrat kullanımı	trisodyum sitrat	-		
	Fenil asetat	Z		
	Triptofan	-		
	İndol oluşumu	Z		
	Asetoin üretimi (VP)	+		
	Asit oluşumu	D-glucose	-	
		D-mannitol	-	
İnositol		-		
D-sorbitol		-		
L- ramnoz		-		
D-sukroz		-		
D-mellobioz		-		
Amigdalın	-			
L-arabinoz	Z			

Tablo 11. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	B017	Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren dizi <i>Erythrobacter</i> sp. JL993 (%100)'dir. Erythrobacter genusu üyeleri, 0.3-0.4×2.0-5.0 µm boyutlarında, çomak şeklinde, subpolar flagellalı hücrelere sahiptirler. Bakteriyoklorofil içermelerine karşılık ışık varlığında anerobik üreme yapamazlar. Turuncu pigmentli kolonilere sahiptirler. Aerobik kemoorganootrofik metabolizmalara sahiptirler. Şekerlerden asit oluşumu çok zayıftır. Katalaz, oksidaz ve jelatinaz pozitif, Voges-Prokauer ve metil kırmızısı negatiftir (Holt v.d., 1994). (Tip tür: <i>E. longus</i>). B017 genotipik özelliklerinin yanı sıra fenotipik özellikleri ile de <i>Erythrobacter</i> tanımına uyum göstermekle birlikte, karbonhidratlardan asit oluşturma zayıf olması özellikleri ile genustan farklılık göstermektedir.
	İstasyon:	M23	
	Derinlik (m):	0.5	
	Tarih:	Şubat 2006	
Koloni morfolojisi	Renk	kiremit, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	+	
Hücre morfolojisi		-	
	Gram		
	Hücre şekli	kokobasil	
Fizyolojik özellikler	Hareketlilik	+	
	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
Biyokimyasal özellikler	Hidrojen sülfür üretimi	-	
	Enzim aktivitesi	Katalaz	+
		Oksidaz	-
		Nitrat reduktaz	+
		Eskulin hidrolizi	+
		PNG	+
		Lipaz (Tween 80)	+
		Lipaz (Tween 20)	+
		Üreaz	+
		Jelatinaz	Z
		Arjinin dihidrolaz	-
	Lizin dekarboksilaz	Z	
	Ornitin dekarboksilaz	Z	
	Triptofan deaminaz	+	
	Substrat kullanımı	D-glukoz	+
		L-arabinoz	+
		D-mannoz	+
		D-mannitol	+
		N-asetil-glukozamin	-
		D-maltoz	+
Potasyum glukonat		+	
Kaprik asit		-	
Adipik asit		+	
Malat		+	
trisodyum sitrat	+		
Fenil asetat	Z		
Triptofan	-		
İndol oluşumu	-		
Asetoin üretimi (VP)	-		
Asit oluşumu	D-glucose	+	
	D-mannitol	-	
	İnositol	-	
	D-sorbitol	-	
	L- ramnoz	Z	
	D-sukroz	-	
D-mellobioz	+		
Amigdalın	-		
L-arabinoz	Z		

Tablo 11. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD168	Genotipik özellikleri bakımından en yakın dizi <i>Hyphomonas</i> sp.'ye benzerliği yüksek olan Marine bacterium SCRIPPS_739'dir. <i>Hyphomonas</i> genusuna ait türler, 0.5-1.0×1-3 µm boyutlarında çomak ya da küre şeklinde hücrelere sahiptirler. Polar prostekaları bulunur. Aerobik ve kemoorganotrofik metabolizmaları bulunur. Toksik ve toksik olmayan dinoflagellatlar ile yapılan çalışmalarda, <i>Alexandrium</i> sp. ile (Tip tür: <i>H. polymorpha</i>) (Holt v.d., 1994, Weiner v.d., 2000, Hold, v.d. 2001). MD168 genotipik özelliklerinin yanı sıra fenotipik özellikleri ile de <i>H. johnsonii</i> tanımına uyum göstermekle birlikte, bifazik yaşam formları nedeni ile fenotipik özelliklere göre tanımlama yapmak yeterli değildir.
	İstasyon:	67	
	Derinlik (m):	22	
	Tarih:	Aralık 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	açık sarı,	
	Tip	opak düzgün	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	kokobasil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	+	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	Z	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	+	
	PNG	-	
	Lipaz (Tween 80)	-	
	Lipaz (Tween 20)	-	
	Üreaz	+	
	Jelatinaz	+	
	Arjinin dihidrolaz	Z	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	+
L-arabinoz		Z	
D-mannoz		+	
D-mannitol		Z	
N-asetil-glukozamin		Z	
D-maltoz		Z	
Potasyum glukonat		+	
Kaprik asit		-	
Adipik asit		+	
Malat		+	
trisodyum sitrat		-	
Substrat kullanımı	Fenil asetat	+	
	Triptofan	-	
	İndol oluşumu	-	
	Asetoin üretimi (VP)	+	
	Asit oluşumu	D-glucose	Z
		D-mannitol	-
		İnositol	Z
		D-sorbitol	Z
		L- ramnoz	+
		D-sukroz	Z
D-mellobioz		-	
Amigdalın	Z		
L-arabinoz	Z		

Tablo 11. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD008	En yakın dizi: <i>Erythrobacter</i> sp. JL1010'dur.
	İstasyon:	101 0.5	
	Derinlik (m):	0.5	
	Tarih:	Aralık 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	turuncu, opak	Erythrobacter genusu üyeleri, 0.3-0.4×2.0-5.0 µm boyutlarında, çomak şeklinde, subpolar flagellalı hücrelere sahiptirler. Bakteriyoklorofil içermelerine karşılık ışık varlığında anerobik üreme yapamazlar. Turuncu pigmentli kolonilere sahiptirler. Aerobik kemoorganaotrofik metabolizmalara sahiptirler. Şekerlerden asit oluşumu çok zayıftır. Katalaz, oksidaz ve jelatinaz pozitif, Voges-Prokauer ve metil kırmızısı negatiftir (Holt v.d., 1994). (Tip tür: <i>E. longus</i>).
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	-	MD008, <i>Erythrobacter</i> genusunun genel özelliklerine sahi olup sadece VP pozitif olması ile farklılık göstermektedir.
	Hücre şekli	basil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	+	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	+	
	PNG	+	
	Lipaz (Tween 80)	+	
	Lipaz (Tween 20)	+	
	Üreaz	+	
	Jelatinaz	+	
	Arjinin dihidrolaz	+	
	Lizin dekarboksilaz	z	
	Ornitin dekarboksilaz	z	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	
L-arabinoz		+	
D-mannoz		+	
D-mannitol		+	
N-asetil-glukozamin		+	
D-maltoz		+	
Potasyum glukonat		+	
Kaprik asit		-	
Adipik asit		+	
Malat		+	
Substrat kullanımı	trisodyum sitrat	+	
	Fenil asetat	+	
	Triptofan	-	
	İndol oluşumu	-	
	Asetoin üretimi (VP)	+	
	Asit oluşumu	D-glucose	+
		D-mannitol	-
İnositol		-	
D-sorbitol		-	
L- ramnoz		+	
D-sukroz		+	
D-mellobioz		+	
Amigdalin	+		
L-arabinoz	+		

Tablo 11. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD004	En yakın dizi: <i>Paracoccus</i> sp. ARCTIC-P17' dir. <i>Paracoccus</i> genusuna ait türler, 0.5-0.9 µm çaplı kok şeklinden oluşmaktadır. Hareketsiz olup aerobik metabolizmaya sahiptirler. Oksijenin azaldığı durumlarda nitratı son elektron alıcısı olarak kullanabilirler. Oksidaz ve katalaz pozitifdir (Holt v.d., 1994) (Tip tür: <i>P. denitrificans</i>).
	İstasyon:	D7 22	
	Derinlik (m):	22	
	Tarih:	Aralık 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	beyaz, mat	
	Tip	pürtüklü	
	Lüminesans	+	
	Ekzopolisakkarrid	+	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	kokobasil	
	Hareketlilik	-	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	+	
	Hidrojen sülfür üretimi	+	
Biyokimyasal özellikler	Enzim aktivitesi	Katalaz	+
		Oksidaz	+
		Nitrat reduktaz	+
		Eskulin hidrolizi	+
		PNG	+
		Lipaz (Tween 80)	-
		Lipaz (Tween 20)	+
		Üreaz	-
		Jelatinaz	+
		Arjinin dihidrolaz	-
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Substrat kullanımı	D-glukoz	z
		L-arabinoz	z
		D-mannoz	+
		D-mannitol	+
		N-asetil-glukozamin	-
		D-maltoz	+
		Potasyum glukonat	+
		Kaprik asit	-
Adipik asit		-	
Malat		-	
trisodyum sitrat	+		
Fenil asetat	-		
Triptofan	-		
İndol oluşumu	z		
Asetoin üretimi (VP)	+		
Asit oluşumu	D-glucose	+	
	D-mannitol	-	
	İnositol	-	
	D-sorbitol	-	
	L- ramnoz	+	
	D-sukroz	-	
	D-mellobioz	+	
Amigdalın	+		
L-arabinoz	+		
			MD004, genotipik özelliklerinin yanı sıra fenotipik özellikleri ile de <i>Paracoccus</i> tanımına uyum göstermektedir

Tablo 11. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD101	En yakın dizi: <i>Erythrobacter</i> sp. MBIC3031'dir.
	İstasyon:	103	
	Derinlik (m):	500	
	Tarih:	Şubat 2006	
Koloni morfolojisi	Renk	kiremit, mat	Erythrobacter genusu üyeleri, 0.3-0.4×2.0-5.0 µm boyutlarında, çomak şeklinde, subpolar flagellalı hücelere sahiptirler. Bakteriyoklorofil içermelerine karşılık ışık varlığında anerobik üreme yapamazlar. Turuncu pigmentli kolonilere sahiptirler. Aerobik kemoorganootrofik metabolizmalara sahiptirler. Şekerlerden asit oluşumu çok zayıftır. Katalaz, oksidaz ve jelatinaz pozitif, Voges-Prokauer ve metil kırmızısı negatiftir (Holt v.d., 1994). (Tip tür: <i>E. longus</i>).
	Tip	düzdün	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	basil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif		
	Fermentatif		
	Denitrifikasyon		
	Hidrojen sülfür üretimi		
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	z	
	Nitrat reduktaz		
	Eskulin hidrolizi		
	PNG		
	Lipaz (Tween 80)		
	Lipaz (Tween 20)		
	Üreaz		
	Jelatinaz		
	Arjinin dihidrolaz		
	Lizin dekarboksilaz		
	Ornitin dekarboksilaz		
	Triptofan deaminaz		
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	
		L-arabinoz	
		D-mannoz	
		D-mannitol	
		N-asetil-glukozamin	
		D-maltoz	
		Potasyum glukonat	
		Kaprik asit	
		Adipik asit	
		Malat	
		trisodyum sitrat	
		Fenil asetat	
		Triptofan	
		İndol oluşumu	
	Asetoin üretimi (VP)		
Substrat kullanımı	D-glucose		
	D-mannitol		
	İnositol		
	D-sorbitol		
	L- ramnoz		
	D-sukroz		
	D-mellobioz		
	Amigdalın		
Asit oluşumu	L-arabinoz		

Tablo 11. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD053	En yakın dizi: <i>Erythrobacter</i> sp. JL893'dir.
	İstasyon:	101	
	Derinlik (m):	200	
	Tarih:	Aralık 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	sarı, opak	<p><i>Erythrobacter</i> genusu üyeleri, 0.3-0.4×2.0-5.0 µm boyutlarında, çomak şeklinde, subpolar flagellalı hücrelere sahiptirler. Bakteriyoklorofil içermelerine karşılık ışık varlığında anerobik üreme yapamazlar. Turuncu pigmentli kolonilere sahiptirler. Aerobik kemoorganootrofik metabolizmalara sahiptirler. Şekerlerden asit oluşumu çok zayıftır. Katalaz, oksidaz ve jelatinaz pozitif, Voges-Prokauer ve metil kırmızısı negatiftir (Holt v.d., 1994). (Tip tür: <i>E. longus</i>).</p> <p>MD053, <i>Erythrobacter</i> genusunun genel özelliklerine sahi olup sadece VP pozitif olması ile farklılık göstermektedir.</p>
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	+	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	basil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	z	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	+	
	PNG	+	
	Lipaz (Tween 80)	+	
	Lipaz (Tween 20)	-	
	Üreaz	-	
	Jelatinaz	z	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	-
		L-arabinoz	-
		D-mannoz	-
D-mannitol		+	
N-asetil-glukozamin		-	
D-maltoz		+	
Potasyum glukonat		+	
Kaprik asit		-	
Adipik asit		+	
Malat		+	
trisodyum sitrat		+	
Fenil asetat		-	
Substrat kullanımı	Triptofan	-	
	İndol oluşumu	-	
	Asetoin üretimi (VP)	+	
	D-glucose	+	
	D-mannitol	-	
	İnositol	-	
	D-sorbitol	-	
	L- ramnoz	+	
	D-sukroz	-	
	D-mellobioz	z	
Asit oluşumu	Amigdalın	-	
	L-arabinoz	+	

Tablo 11. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma	
Kimlik bilgileri	Kod:	TRK040	En yakın dizi: <i>Caulobacter</i> sp. dir.	
	İstasyon:	TRK1		
	Derinlik (m):	0.5		
	Tarih:	Şubat 2006		
Koloni morfolojisi	Renk	krem, mat	Caulobacter genusu üyeleri, 0.4-0.5×1.0-2.0 µm boyutlarında, çomak şeklinde, prostekalı hücrelere sahiptirler. Renksiz kolonilere sahiptirler. Heterotrofik ve oligotrofik metabolizmalara sahiptirler. Zorunlu aerobiktirler. Şekerlerden asit oluşturmazlar. Glikoz en temel karbon kaynağıdır. Düzgün, konveks koloniler oluştururlar (Holt v.d., 1994, Abraham v.d., 1999). (Tip tür: <i>C. vibrioides</i>).	
	Tip	düzgün		
	Lüminesans	-		
	Ekzopolisakkarrid	-		
Hücre morfolojisi	Gram	-		
	Hücre şekli	basil		
	Hareketlilik	-		
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+		
	Fermantatif	-		
	Denitrifikasyon	-		
	Hidrojen sülfür üretimi	-		
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	-	TRK040, genotipik özelliklerinin yanında, bu özellikleri bakımından da <i>Caulobacter</i> sp.'ye benzerlik göstermektedir.	
	Oksidaz	-		
	Nitrat reduktaz	-		
	Eskulin hidrolizi	-		
	PNG	-		
	Lipaz (Tween 80)	-		
	Lipaz (Tween 20)	+		
	Üreaz	-		
	Jelatinaz	-		
	Arjinin dihidrolaz	-		
	Lizin dekarboksilaz	-		
	Ornitin dekarboksilaz	-		
	Triptofan deaminaz	+		
	Enzim aktivitesi	D-glukoz		-
		L-arabinoz		-
		D-mannoz		-
		D-mannitol		-
		N-asetil-glukozamin		-
		D-maltoz		-
		Potasyum glukonat		-
		Kaprik asit		-
Adipik asit		-		
Malat		-		
trisodyum sitrat		Z		
Substrat kullanımı	Fenil asetat	-		
	Triptofan	-		
	İndol oluşumu	-		
	Asetoin üretimi (VP)	-		
	Asit oluşumu	D-glucose	-	
		D-mannitol	-	
		İnositol	-	
D-sorbitol		-		
L- ramnoz		-		
D-sukroz		-		
D-mellobioz		-		
Amigdalın	-			
L-arabinoz	-			

Tablo 11. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	TRK042	En yakın dizi: Bacterium SL3-40'dir.
	İstasyon:	TRK2	
	Derinlik (m):	0.5	
	Tarih:	Eylül 2006	
Koloni morfolojisi	Renk	bej, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarid	+	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	vibroid	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	z	
	Fermantatif	z	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	<i>Enzim aktivitesi</i>	Katalaz	-
		Oksidaz	z
		Nitrat reduktaz	+
		Eskulin hidrolizi	z
		PNG	-
		Lipaz (Tween 80)	+
		Lipaz (Tween 20)	+
		Üreaz	-
		Jelatinaz	z
		Arjinin dihidrolaz	-
		Lizin dekarboksilaz	-
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	<i>Substrat kullanımı</i>	D-glukoz	+
		L-arabinoz	-
		D-mannoz	-
		D-mannitol	-
		N-asetil-glukozamin	-
		D-maltoz	-
		Potasyum glukonat	-
		Kaprik asit	-
Adipik asit		+	
Malat		+	
trisodyum sitrat	-		
Fenil asetat	-		
Triptofan	+		
İndol oluşumu	-		
Asetoin üretimi (VP)	+		
<i>Asit oluşumu</i>	D-glucose	z	
	D-mannitol	-	
	İnositol	-	
	D-sorbitol	-	
	L- ramnoz	-	
	D-sukroz	-	
	D-mellobioz	-	
Amigdalın	-		
L-arabinoz	-		

Tablo 11. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	TRK043	Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren dizi <i>Bacterium</i> VFL-b ve <i>Brevundimonas</i> sp. 12IX/A01/162'dir. <i>Brevundimonas</i> genusuna ait türlerin hücreleri çomak şeklinde 0.4-0.5×1-2 µm boyutlarındadır (Tip tür: <i>B. diminuta</i>) (Abraham v.d., 1999). TRK043 genotipik özelliklerinin yanı sıra fenotipik özellikleri ile de <i>Brevundimonas</i> sp. tanımına uyum göstermektedir.
	İstasyon:	TRK24	
	Derinlik (m):	0.5	
	Tarih:	Eylül 2006	
Koloni morfolojisi		turumcu, mat	
	Renk	düzgün	
	Tip	-	
	Lüminesans	-	
Hücre morfolojisi		-	
	Gram	basil	
	Hücre şekli	z	
	Hareketlilik	-	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	-	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	+	
	PNG	+	
	Lipaz (Tween 80)	+	
	Lipaz (Tween 20)	+	
	Üreaz	-	
	Jelatinaz	+	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	+
L-arabinoz		-	
D-mannoz		z	
D-mannitol		+	
N-asetil-glukozamin		+	
D-maltoz		+	
Potasyum glukonat		+	
Kaprik asit		-	
Adipik asit		+	
Malat		+	
Substrat kullanımı	trisodyum sitrat	+	
	Fenil asetat	+	
	Triptofan	-	
	İndol oluşumu	-	
	Asetoin üretimi (VP)	+	
	Asit oluşumu	D-glucose	+
D-mannitol		z	
İnositol		z	
D-sorbitol		z	
L- ramnoz		+	
D-sukroz		z	
D-mellobioz		z	
Amigdalın	z		
L-arabinoz	z		

Tablo 11. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD161	Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren dizi Rhodobacteraceae bacterium HY34'dir. Rhodobacteraceae ailesinin üyeleri, 0.5-1.2 µm boyutlarında ovoid ya da çomak şeklinde hareketli ya da hareketsiz zincirler oluşturabilen türlerden oluşmaktadır. Koloniler sarımsı kahverengidir. Sülfidin bulunduğu durumlarda fotoototrofi bulunur. Anaerobik koşullarda fotoheterotrofik metabolizma ışık varlığında oluşabilir. Aerobik koşullarda kemoheterotrofiklerdir. (Tip tür: <i>R. capsulatus</i>) (Holt v.d., 1994). MD161 hücre şekli, boyu, ve koloni renkleri ve sitrat kullanımı bakımından (<i>R. sphaeroides</i>) bu ailenin özelliklerini içermektedir.
	İstasyon:	İz-17	
	Derinlik (m):	155	
	Tarih:	Haziran 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	ten rengi, opak	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	kokobasil	
	Hareketlilik	-	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	+	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	+	
	PNG	-	
	Lipaz (Tween 80)	-	
	Lipaz (Tween 20)	-	
	Üreaz	+	
	Jelatinaz	+	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	-
		L-arabinoz	-
		D-mannoz	-
		D-mannitol	-
		N-asetil-glukozamin	-
		D-maltoz	-
		Potasyum glukonat	-
		Kaprik asit	-
		Adipik asit	-
		Malat	-
		trisodyum sitrat	+
		Fenil asetat	-
		Triptofan	-
		İndol oluşumu	-
	Asetoin üretimi (VP)	-	
Substrat kullanımı	D-glucose	z	
	D-mannitol	-	
	İnositol	-	
	D-sorbitol	-	
	L- ramnoz	-	
	D-sukroz	-	
	D-mellobioz	-	
	Amigdalın	-	
Asit oluşumu	L-arabinoz	-	

Tablo 11. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD139	Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren dizi Marine bacterium ATAM407_56'dır. Bu dizinin en yakın akrabası Roseobacter genusudur. Bu genusa ait türler ovoid ya da çomak şeklinde, subpolar flagellalı, 0.6-0.9×1.0-2.0 µm boyunda hücrelere sahiptirler. Aerobik ortamlarda heterotrofik ve fototrofik aktiviteye sahiptir. Anaerobik şartlarda bakteriyoklorofil a sentezi bulunmaz. Jelatin ve Tween 80'i hidroliz eder. Katalaz ve oksidaz pozitifdir. (Tip tür: <i>Roseobacter litoralis</i>) (Holt v.d., 1994). MD139 genotipik özelliklerinin yanı sıra fenotipik özellikleri ile de Roseobacter tanımına uyum göstermekle birlikte, Tween 80 negatif olması ile farklılık göstermektedir.
	İstasyon:	12	
	Derinlik (m):		
	Tarih:	Haziran 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	bej, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	+	
Hücre morfolojisi		-	
	Gram		
	Hücre şekli	basil	
Fizyolojik özellikler	Hareketlilik	+	
	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
Biyokimyasal özellikler	Hidrojen sülfür üretimi	-	
	Enzim aktivitesi	Katalaz	-
		Oksidaz	+
		Nitrat reduktaz	+
		Eskulin hidrolizi	z
		PNG	-
		Lipaz (Tween 80)	-
		Lipaz (Tween 20)	-
		Üreaz	-
		Jelatinaz	z
		Arjinin dihidrolaz	-
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Substrat kullanımı	D-glukoz	-
		L-arabinoz	-
		D-mannoz	-
		D-mannitol	-
		N-asetil-glukozamin	-
		D-maltoz	-
		Potasyum glukonat	+
Kaprik asit		-	
Adipik asit		+	
Malat		+	
trisodyum sitrat	-		
Fenil asetat	-		
Triptofan	-		
İndol oluşumu	-		
Asetoin üretimi (VP)	+		
Asit oluşumu	D-glucose	-	
	D-mannitol	-	
	İnositol	-	
	D-sorbitol	-	
	L- ramnoz	-	
	D-sukroz	-	
	D-mellobioz	-	
Amigdalın	-		
L-arabinoz	z		

Tablo 11. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD138	Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren genus <i>Thalassobacter stenotrophicus</i> strain 1914 ve <i>Thalassobacter oligotrophus</i> 'a benzemektedir (%100). Thalassobacter genusuna ait türler, koyu kahve kolonilere sahip olup sorbitol, gluconat ve arginini kullanma yeteneğindedirler (Pujalte v.d., 2005). İlk kez Akdeniz'de tespit edilmiştir (Macian v.d., 2005). (Tip tür: <i>Thalassobacter stenotrophicus</i>) B015 genotipik özelliklerinin yanı sıra fenotipik özellikleri ile de <i>Erythrobacter</i> tanımına uyum göstermekle birlikte, jelatinaz negatif ve karbonhidratlardan asit oluşturma negatif olması özellikleri ile de genustan farklılık göstermektedir.
	İstasyon:	103	
	Derinlik (m):	10	
	Tarih:	Aralık 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	somon, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	kokobasil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	+	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Enzim aktivitesi	Katalaz	+
		Oksidaz	+
		Nitrat reduktaz	-
		Eskulin hidrolizi	+
		PNG	+
		Lipaz (Tween 80)	-
		Lipaz (Tween 20)	-
		Üreaz	+
		Jelatinaz	+
		Arjinin dihidrolaz	+
		Lizin dekarboksilaz	-
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Substrat kullanımı	D-glukoz	+
		L-arabinoz	+
		D-mannoz	+
		D-mannitol	+
		N-asetil-glukozamin	+
		D-maltoz	+
		Potasyum glukonat	+
		Kaprik asit	+
Adipik asit		+	
Malat		+	
trisodyum sitrat	+		
Fenil asetat	+		
Triptofan	-		
İndol oluşumu	Z		
Asetoin üretimi (VP)	+		
Asit oluşumu	D-glucose	+	
	D-mannitol	Z	
	İnositol	Z	
	D-sorbitol	Z	
	L- ramnoz	+	
	D-sukroz	Z	
	D-mellobioz	+	
Amigdalın	Z		
L-arabinoz	+		

Tablo 11. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD136	Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren genus <i>Erythrobacter</i> sp.'dir. Erythrobacter genusunun tipik özellikleri: Çomak şeklinde, subpolar flagellalı hücrelere sahiptirler. Bakteriyoklorofil içermelerine karşılık ışık varlığında anerobik üreme yapamazlar. Turuncu pigmentli kolonilere sahiptirler. Aerobik kemoorganaotrofik metabolizmalara sahiptirler. Şekerlerden asit oluşumu çok zayıftır. Katalaz ve oksidaz pozitif, Voges-Prokauer ve metil kırmızısı negatiftir. (Tip tür: <i>E. longus</i>) MD136 genotipik özelliklerinin yanı sıra fenotipik özellikleri ile de tipik <i>Erythrobacter</i> tanımına uyum göstermektedir.
	İstasyon:	101	
	Derinlik (m):	5	
	Tarih:	Aralık 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	sarı, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	kokobasil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	-	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	+	
	PNG	+	
	Lipaz (Tween 80)	-	
	Lipaz (Tween 20)	-	
	Üreaz	+	
	Jelatinaz	+	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	+
		L-arabinoz	+
		D-mannoz	+
		D-mannitol	+
		N-asetil-glukozamin	+
		D-maltoz	+
		Potasyum glukonat	+
		Kaprik asit	-
Adipik asit		-	
Malat		+	
trisodyum sitrat		Z	
Fenil asetat		-	
Triptofan		-	
İndol oluşumu		-	
Asetoin üretimi (VP)	-		
Substrat kullanımı	D-glucose	Z	
	D-mannitol	Z	
	İnositol	-	
	D-sorbitol	-	
	L- ramnoz	Z	
	D-sukroz	Z	
	D-mellobioz	Z	
	Amigdalın	Z	
Asit oluşumu	L-arabinoz	Z	

Tablo 11. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD135	Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren dizi, uncultured Rhodobacteraceae bacterium clone GL2-22'dir. Rhodobacteraceae ailesinin üyeleri, 0.5-1.2 µm boyutlarında ovoid ya da çomak şeklinde hareketli ya da hareketsiz zincirler oluşturabilen türlerden oluşmaktadır. Koloniler sarımsı kahverengidir. Sülfidin bulunduğu durumlarda fotoototrofi bulunur. Anaerobik koşullarda fotoheterotrofik metabolizma ışık varlığında oluşabilir. Aerobik koşullarda kemoheterotrofiklerdir. (Tip tür: <i>R. capsulatus</i>) (Holt v.d., 1994). MD135, koloni rengi, hücre boyu ve morfolojileri bakımından bu genusun üyelerine fenotipik olarak benzemektedir. Literatürde bu tgenusa ait yeterli fenotipik veri bulunmamakta, bu çalışmadaki veriler en kapsamlı veriler olma durumundadır.
	İstasyon:	103	
	Derinlik (m):	5	
	Tarih:	Aralık 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	krem, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	kokobasil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	-	
	Oksidaz	+	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	z	
	PNG	+	
	Lipaz (Tween 80)	-	
	Lipaz (Tween 20)	-	
	Üreaz	-	
	Jelatinaz	z	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	-
		L-arabinoz	-
		D-mannoz	-
		D-mannitol	-
		N-asetil-glukozamin	-
		D-maltoz	-
		Potasyum glukonat	-
		Kaprik asit	-
Adipik asit		-	
Malat		-	
trisodyum sitrat		-	
Fenil asetat		-	
Substrat kullanımı	Triptofan	-	
	İndol oluşumu	-	
	Asetoin üretimi (VP)	+	
	Asit oluşumu	D-glucose	-
		D-mannitol	-
		İnositol	-
		D-sorbitol	-
		L- ramnoz	-
		D-sukroz	-
		D-mellobioz	-
Amigdalın		-	
L-arabinoz	z		

Tablo 11. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD059	Genotipik özellikleri bakımından en yakın dizi, Rhodobacteraceae bacterium clone DS064' dir. Rhodobacteraceae ailesinin üyeleri, 0.5-1.2 µm boyutlarında ovoid ya da çomak şeklinde hareketli ya da hareketsiz zincirler oluşturabilen türlerden oluşmaktadır. Koloniler sarımsı kahverengidir. Sülfidin bulunduğu durumlarda fotoototrofi bulunur. Anaerobik koşullarda fotoheterotrofik metabolizma ışık varlığında oluşabilir. Aerobik koşullarda kemoheterotrofiklerdir. (Tip tür: <i>R. capsulatus</i>) (Holt v.d., 1994). MD059, koloni rengi, hücre boyu ve morfolojileri bakımından bu genusun üyelerine fenotipik olarak benzemektedir. Literatürde bu genusa ait yeterli fenotipik veri bulunmamakta, bu çalışmadaki veriler en kapsamlı veriler olma durumundadır.
	İstasyon:	IZ30	
	Derinlik (m):	27	
	Tarih:	Haziran 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	krem, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarid	+	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	kısa basil	
	Hareketlilik	-	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	+	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	-	
	PNG	-	
	Lipaz (Tween 80)	+	
	Lipaz (Tween 20)	+	
	Üreaz	-	
	Jelatinaz	-	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	-
		L-arabinoz	-
		D-mannoz	-
		D-mannitol	-
		N-asetil-glukozamin	-
		D-maltoz	-
		Potasyum glukonat	-
		Kaprik asit	-
		Adipik asit	-
		Malat	-
		trisodyum sitrat	z
		Fenil asetat	-
		Triptofan	-
		İndol oluşumu	-
	Asetoin üretimi (VP)	-	
Substrat kullanımı	D-glucose	-	
	D-mannitol	-	
	İnositol	-	
	D-sorbitol	-	
	L- ramnoz	-	
	D-sukroz	-	
	D-mellobioz	-	
	Amigdalın	-	
Asit oluşumu	L-arabinoz	-	

Tablo 11. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD079	Genotipik olarak en yakın dizi <i>Oceanicola</i> sp 20 dir. Oceanicola genusuna ait türler 1.1-2.1×0.5-1.0 µm boyutlarında hücreler ve düzgün yuvarlak koloniler oluştururlar (Tip tür: <i>Oceanicola granulosis</i>). Katalaz ve üreaz türe göre değişiklik göstermektedir. Tween 80 ve birçok şeker metabolize edilir (Cho ve Giovannoani (2004) (Tip tür: <i>O. granulosis</i>). MD079, genus özellikleri ile fenotipik olarak <i>Oceanicola</i> genusu özelliklerine sahiptir. Katalaz ve üreaz pozitif, arabinozu kullanımı zayıf olması ile <i>O. maris</i> 'e benzemektedir (Lin et. al., 2007).
	İstasyon:	74	
	Derinlik (m):	390	
	Tarih:	Eylül 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	krem, mat	
	Tip	düzgün	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	kokobasil	
	Hareketlilik	-	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	z	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	-	
	Nitrat reduktaz	-	
	Eskulin hidrolizi	z	
	PNG	-	
	Lipaz (Tween 80)	+	
	Lipaz (Tween 20)	-	
	Üreaz	-	
	Jelatinaz	-	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	-
		L-arabinoz	-
		D-mannoz	-
D-mannitol		-	
N-asetil-glukozamin		-	
D-maltoz		-	
Potasyum glukonat		-	
Kaprik asit		-	
Adipik asit		-	
Malat		-	
trisodyum sitrat		-	
Fenil asetat		-	
Substrat kullanımı	Triptofan	-	
	İndol oluşumu	-	
	Asetoin üretimi (VP)	+	
	Asit oluşumu	D-glucose	-
		D-mannitol	-
		İnositol	-
		D-sorbitol	-
		L- ramnoz	-
D-sukroz		-	
D-mellobioz		-	
Amigdalin		-	
L-arabinoz	z		

Tablo 11. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD074	Genotipik özellikleri bakımından en yakın dizi <i>Sphingopyxis alaskensis</i> RB2256'dır. <i>Sphingopyxis alaskensis</i> (önceki adı ile <i>Sphingomonas alaskensis</i> (Vanvanneyt, 2001), 0.2-0.5×0.5-3 µm boyutlarında küçük basillerden oluşmaktadır. Glikozdan asit üretilmez. Indole oluşmaz. Oksidaz, katalaz, eskulin hidrolizi, ve β-galaktozidaz pozitifdir. Ureaz değişkendir. Jelatinaz ve arjinin dihidrolaz enzimleri bulunmaz (.Vanvanneyt, 2001) MD074, genotipik özelliklerinin yanı sıra fenotipik özellikleri ile de <i>Sphingopyxis alaskensis</i> 'ten β-galaktozidaz negatif olması ile farklılık göstermektedir.
	İstasyon:	101	
	Derinlik (m):	500	
	Tarih:	Eylül 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	turuncu,	
	Tip	opak düzgün	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	+	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	basil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Enzim aktivitesi	Katalaz	+
		Oksidaz	z
		Nitrat reduktaz	+
		Eskulin hidrolizi	z
		PNG	-
		Lipaz (Tween 80)	+
		Lipaz (Tween 20)	-
		Üreaz	-
		Jelatinaz	z
		Arjinin dihidrolaz	-
		Lizin dekarboksilaz	-
		Ornitin dekarboksilaz	-
		Triptofan deaminaz	+
		Substrat kullanımı	D-glukoz
L-arabinoz	-		
D-mannoz	-		
D-mannitol	-		
N-asetil-glukozamin	-		
D-maltoz	-		
Potasyum glukonat	-		
Kaprik asit	-		
Adipik asit	-		
Malat	-		
trisodyum sitrat	z		
Fenil asetat	-		
Triptofan	-		
İndol oluşumu	z		
Asetoin üretimi (VP)	+		
Asit oluşumu	D-glucose	-	
	D-mannitol	-	
	İnositol	-	
	D-sorbitol	z	
	L- ramnoz	-	
	D-sukroz	-	
	D-mellobioz	-	
Amigdalin	-		
L-arabinoz	-		

Tablo 11. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD089	Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren dizi <i>Roseobacter</i> sp. B11'dir. Roseobacter genusuna ait bireyler ovoid ya da çomak şeklinde, subpolar flagellalı, 0.6-0.9×1.0-2.0 µm boyunda hücrelere sahiptirler. Aerobik ortamlarda heterotrofik ve fototrofik aktiviteye sahiptir. Anaerobik şartlarda bakteriyoklorofil a sentezi bulunmaz. Jelatin ve Tween 80'i hidroliz eder. Katalaz ve oksidaz pozitifdir. (Tip tür: <i>Roseobacter litoralis</i>) (Holt v.d., 1994). MD089 genotipik özelliklerinin yanı sıra fenotipik özellikleri ile de <i>Roseobacter</i> genusu ile uyum göstermektedir (Lafay v.d., 1995; Ruiz-Ponte v.d., 1998).
	İstasyon:	30	
	Derinlik (m):	0.5	
	Tarih:	Eylül 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	krem, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	kokobasil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	+	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	+	
	PNG	+	
	Lipaz (Tween 80)	+	
	Lipaz (Tween 20)	-	
	Üreaz	+	
	Jelatinaz	+	
	Arjinin dihidrolaz	+	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	+
		L-arabinoz	+
		D-mannoz	+
		D-mannitol	+
		N-asetil-glukozamin	+
		D-maltoz	+
		Potasyum glukonat	+
		Kaprik asit	-
Adipik asit		+	
Malat		+	
trisodyum sitrat		+	
Fenil asetat		+	
Substrat kullanımı	Triptofan	-	
	İndol oluşumu	+	
	Asetoin üretimi (VP)	+	
	Asit oluşumu	D-glucose	+
		D-mannitol	-
		İnositol	-
		D-sorbitol	-
		L- ramnoz	+
		D-sukroz	z
D-mellobioz		+	
Amigdalın		-	
L-arabinoz		+	

Tablo 11. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD091	Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren dizi Alpha proteobacterium GWS-AG-H251'dir. Bu dizi, filogenetik olarak en yakın Roseobacter türlerine komşudur. Roseobacter genusuna ait bireyler ovoid ya da çomak şeklinde, subpolar flagellalı, 0.6-0.9×1.0-2.0 µm boyunda hücrelere sahiptirler. Aerobik ortamlarda heterotrofik ve fototrofik aktiviteye sahiptir. Anaerobik şartlarda bakteriyoklorofil a sentezi bulunmaz. Jelatin ve Tween 80'i hidroliz eder. Katalaz ve oksidaz pozitifdir. (Tip tür: <i>Roseobacter litoralis</i>) (Holt v.d., 1994; Lafay v.d., 1995; Ruiz-Ponte v.d., 1998). MD091 jelatinazı hidrolize etmemesi, ile bu genus genel özelliklerinden farklılık göstermektedir.
	İstasyon:	IZ2	
	Derinlik (m):	0.5	
	Tarih:	Eylül 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	krem, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	kokobasil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	+	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	+	
	PNG	Z	
	Lipaz (Tween 80)	+	
	Lipaz (Tween 20)	-	
	Üreaz	-	
	Jelatinaz	-	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	-
		L-arabinoz	-
		D-mannoz	-
		D-mannitol	-
		N-asetil-glukozamin	-
		D-maltoz	-
		Potasyum glukonat	-
		Kaprik asit	-
Adipik asit		-	
Malat		-	
trisodyum sitrat		-	
Fenil asetat		-	
Substrat kullanımı	Triptofan	-	
	İndol oluşumu	Z	
	Asetoin üretimi (VP)	+	
	Asit oluşumu	D-glucose	-
		D-mannitol	-
		İnositol	-
		D-sorbitol	-
L- ramnoz		-	
D-sukroz		-	
D-mellobioz		-	
Amigdalin		-	
L-arabinoz	Z		

Tablo 11. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD116	<p>Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren genus <i>Alpha proteobacterium</i> GWS-AG-H251'dir. Filogenetik analizde, MD116'nın MD091'den daha düşük benzerlikte bu dizi ile yakınlığı sözkonusudur. Bu dizi, filogenetik olarak en yakın <i>Roseobacter</i> türlerine komşudur.</p> <p><i>Roseobacter</i> genusuna ait bireyler ovoid ya da çömlek şeklinde, subpolar flagellalı, 0.6-0.9×1.0-2.0 µm boyunda hücrelere sahiptirler. Aerobik ortamlarda heterotrofik ve fototrofik aktiviteye sahiptir. Anaerobik şartlarda bakteriyoklorofil a sentezi bulunmaz. Jelatin ve Tween 80'i hidroliz eder. Katalaz ve oksidaz pozitifdir. (Tip tür: <i>Roseobacter litoralis</i>) (Holt v.d., 1994; Lafay v.d., 1995; Ruiz-Ponte v.d., 1998).)</p> <p>MD116, genotipik özelliklerinin yanı sıra fenotipik özellikleri ile de <i>Roseobacter</i> tanımına uyum göstermekle birlikte, jelatinazı zayıf hidrolize etmesi ile bu genuatın farklılaşmaktadır.</p>
	İstasyon:	BD1	
	Derinlik (m):	0.5	
	Tarih:	Aralık 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	bej, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarid	+	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	basil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	+	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	+	
	Nitrat reduktaz	-	
	Eskulin hidrolizi	+	
	PNG	-	
	Lipaz (Tween 80)	+	
	Lipaz (Tween 20)	-	
	Üreaz	-	
	Jelatinaz	Z	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	-
		L-arabinoz	-
		D-mannoz	-
		D-mannitol	-
		N-asetil-glukozamin	-
		D-maltoz	-
		Potasyum glukonat	-
		Kaprik asit	-
Adipik asit		-	
Malat		-	
trisodyum sitrat		-	
Fenil asetat		-	
Triptofan		-	
Substrat kullanımı	İndol oluşumu	Z	
	Asetoin üretimi (VP)	+	
	Asit oluşumu	D-glucose	-
		D-mannitol	-
		İnositol	-
		D-sorbitol	-
		L- ramnoz	-
		D-sukroz	-
		D-mellobioz	-
		Amigdalın	-
L-arabinoz		Z	

Tablo 12. Çalışma alanında gamma Proteobacteria grubuna ait izolatların morfolojik ve metabolik özellikleri ile 16S rRNA gen dizilimine göre en yakın dizi ile karşılaştırılması.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	B006	16S rRNA dizilimi bakımından en yakın dizi <i>Alteromonas macleodii</i> clone 1B161'dir. Alteromonas genusuna ait türlerin hücreleri 0.7-1.0× 2.0 -3.0 µm boyutlarında, hareketli çokmalardan oluşmaktadır. Oksidaz pozitif ve katalaz negatif olup arjinin dehidrogenaz sistemleri bulunmamaktadır (Gauthier, 1995). Ayrıca, kolonilerinin renksiz olması, aerobik metabolizmaya sahip olması, jelatini hidroliz etmesi ve şekerleri karbon kaynağı olarak kullanmasıdır (Ivanova v.d., 2004) (Tip tür: <i>Alteromonas macleodii</i>). B006, jelatini hidrolize etmemesi ve şekerleri kullanmaması özellikleri ile bu genustan ayrılmaktadır.
	İstasyon:	K3	
	Derinlik (m):	0.5	
	Tarih:	Şubat 2006	
Koloni morfolojisi	Renk	beyaz, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarid	+	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	kokobasil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	-	
	Oksidaz	+	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	z	
	PNG	-	
	Lipaz (Tween 80)	-	
	Lipaz (Tween 20)	-	
	Üreaz	-	
	Jelatinaz	-	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	-
L-arabinoz		-	
D-mannoz		-	
D-mannitol		-	
N-asetil-glukozamin		-	
D-maltoz		-	
Potasyum glukonat		-	
Kaprik asit		-	
Adipik asit		-	
Malat		-	
trisodyum sitrat		z	
Fenil asetat		-	
Triptofan		-	
İndol oluşumu		-	
Asetoin üretimi (VP)	-		
Substrat kullanımı	D-glucose	-	
	D-mannitol	-	
	İnositol	-	
	D-sorbitol	-	
	L- ramnoz	-	
	D-sukroz	-	
	D-mellobioz	-	
	Amigdalin	-	
Asit oluşumu	L-arabinoz	-	

Tablo 12. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma			
Kimlik bilgileri	Kod:	B007	16S rRNA dizilimi bakımından en yakın dizi <i>Glaciecola</i> sp. S-3'dir.			
	İstasyon:	K0				
	Derinlik (m):	20				
	Tarih:	Şubat 2006				
Koloni morfolojisi	Renk	beyaz, mat		Bu genusun hücreleri çomak şeklinde, hafif kıvrık ya da spiral olabilir. Hareketli, zorunlu aerobdur. Psikrofiliktir. Oksidaz ve katalaz pozitifdir. İlk tayin edildiği bölge, Antartika'da buzullarındaki diatom üstleridir. (Tip tür: <i>Glaciecola punicea</i>) (Bowman, v.d., 1998).		
	Tip	düzgün				
	Lüminesans	-				
	Ekzopolisakkarrid	+				
Hücre morfolojisi	Gram	-			B007, genüz özellikleri bakımından en fazla <i>Glaciecola</i> 'ya benzemektedir (Yoon, v.d., 2007). Tür özellikleri bakımından fenotipik olarak en bezer tür <i>G. agarilitica</i> olmakla birlikte β -galaktozidaz pozitif olması ile bu tür özelliklerinden farklılık göstermektedir.	
	Hücre şekli	basil				
	Hareketlilik	+				
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	B007, genüz özellikleri bakımından en fazla <i>Glaciecola</i> 'ya benzemektedir (Yoon, v.d., 2007). Tür özellikleri bakımından fenotipik olarak en bezer tür <i>G. agarilitica</i> olmakla birlikte β -galaktozidaz pozitif olması ile bu tür özelliklerinden farklılık göstermektedir.			
	Fermantatif	-				
	Denitrifikasyon	+				
	Hidrojen sülfür üretimi	-				
Biyokimyasal özellikler	Enzim aktivitesi	Katalaz		+		B007, genüz özellikleri bakımından en fazla <i>Glaciecola</i> 'ya benzemektedir (Yoon, v.d., 2007). Tür özellikleri bakımından fenotipik olarak en bezer tür <i>G. agarilitica</i> olmakla birlikte β -galaktozidaz pozitif olması ile bu tür özelliklerinden farklılık göstermektedir.
		Oksidaz		+		
		Nitrat reduktaz		-		
		Eskulin hidrolizi		+		
		PNG		+		
		Lipaz (Tween 80)		+		
		Lipaz (Tween 20)	+			
		Üreaz	-			
		Jelatinaz	+			
		Arjinin dihidrolaz	-			
	Lizin dekarboksilaz	-				
	Ornitin dekarboksilaz	-				
	Triptofan deaminaz	+				
	Substrat kullanımı	D-glukoz	-			
		L-arabinoz	-			
		D-mannoz	-			
		D-mannitol	-			
		N-asetil-glukozamin	-			
		D-maltoz	-			
		Potasyum glukonat	-			
		Kaprik asit	-			
Adipik asit		-				
Malat		-				
trisodyum sitrat	-					
Fenil asetat	-					
Triptofan	-					
İndol oluşumu	-					
Asetoin üretimi (VP)	+					
Asit oluşumu	D-glucose	-				
	D-mannitol	-				
	İnositol	-				
	D-sorbitol	-				
	L- ramnoz	-				
	D-sukroz	-				
D-mellobioz	-					
Amigdalin	-					
L-arabinoz	z					

Tablo 12. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma		
Kimlik bilgileri	Kod:	B028	Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren dizi <i>Vibrio wodanis strain NVI 88/441T</i> dir.		
	İstasyon:	M8			
	Derinlik (m):	62			
	Tarih:	Şubat 2006			
Koloni morfolojisi	Renk	açık sarı, mat		<i>Vibrio wodanis</i> kısa çomak şeklinde hücrelere sahip olup, hareketlidir. Sarı, yuvarlak kolniler oluşturur. Oksidaz ve katalaz pozitifdir. Glikozdan asit üretir. Glikozu fermete edebilir. Birçok suşu indol üretebilir ve VP negatifdir. Lizin dekarboksilaz, arjinin dihidrolaz ve ornitin dekarboksilaz negatifdir. Jelatin ve Tween 80 hidrolize edilir. Bir kısım suşlar üre ve eskulin hidroliz edebilir. D-mannoz ve D-galaktozdan asit üretir. Atlantik somonunda “kış ülseri” etkenidir.	
	Tip	düzensiz			
	Lüminesans	+			
	Ekzopolisakkarrid	+			
Hücre morfolojisi	Gram	-			B028, fenotipik özellikleri bakımından bu tanımlamaya uymakta, sadece şekerlerden L-arabinozdan asit oluşturmaktadır.
	Hücre şekli	kokobasil			
	Hareketlilik	+			
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	-			
	Fermantatif	+			
	Denitrifikasyon	-			
	Hidrojen sülfür üretimi	-			
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+			
	Oksidaz	+			
	Nitrat reduktaz	+			
	Eskulin hidrolizi	+			
	PNG	+			
	Lipaz (Tween 80)	+			
	Lipaz (Tween 20)	+			
	Üreaz	-			
	Jelatinaz	-			
	Arjinin dihidrolaz	-			
	Lizin dekarboksilaz	-			
	Ornitin dekarboksilaz	-			
	Triptofan deaminaz	-			
	D-glukoz	-			
	L-arabinoz	-			
	D-mannoz	-			
D-mannitol	-				
N-asetil-glukozamin	-				
D-maltoz	-				
Potasyum glukonat	-				
Kaprik asit	-				
Adipik asit	-				
Malat	-				
trisodyum sitrat	-				
Fenil asetat	-				
Triptofan	-				
İndol oluşumu	-				
Asetoin üretimi (VP)	+				
Asit oluşumu	D-glucose	-			
	D-mannitol	-			
	İnositol	-			
	D-sorbitol	-			
	L- ramnoz	-			
	D-sukroz	-			
	D-mellobioz	-			
Amigdalın	-				
L-arabinoz	Z				

Tablo 12. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	B026	Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren dizi Uncultured <i>Pseudomonas</i> sp. clone Lupin-1130m-2-MDA-pse3' dir. Pseudomonas generu tipik özellikleri, 0.5-1.0×1.5-5.0 µm boyutlarında, düz ya da kıvrık çomaklardan oluşan hareketli hücrelere sahip olması, aerobik ve fakültatif anaerobik, oksidaz pozitif, katalaz negatif metabolizmaya sahip olmasıdır (Holt v.d., 1994). B026, bu özellikleri ile <i>Pseudomonas</i> generu özelliklerini göstermektedir.
	İstasyon:	M8	
	Derinlik (m):	33	
	Tarih:	Şubat 2006	
Koloni morfolojisi	Renk	krem, mat	
	Tip	pürtüklü	
	Lüminesans	+	
	Ekzopolisakkarrid	+	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	basil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	-	
	Oksidaz	+	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	+	
	PNG	-	
	Lipaz (Tween 80)	+	
	Lipaz (Tween 20)	+	
	Üreaz	+	
	Jelatinaz	Z	
	Arjinin dihidrolaz	+	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	-
		L-arabinoz	-
		D-mannoz	-
		D-mannitol	-
N-asetil-glukozamin		-	
D-maltoz		-	
Potasyum glukonat		-	
Kaprik asit		+	
Adipik asit		-	
Malat		Z	
trisodyum sitrat		+	
Fenil asetat		-	
Triptofan		+	
Substrat kullanımı	İndol oluşumu	Z	
	Asetoin üretimi (VP)	+	
	D-glucose	Z	
	D-mannitol	Z	
	İnositol	Z	
	D-sorbitol	Z	
	L- ramnoz	Z	
	D-sukroz	Z	
	D-mellobioz	Z	
	Amigdalın	Z	
L-arabinoz	+		
Asit oluşumu			

Tablo 12. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD028	Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren dizi <i>Vibrio</i> sp. A2. Vibrio genusunun tipik özellikleri: 0.5-0.8×1.4-2.6 1.4-2.6 µm boyutlarında, düz ya da kıvrık çomak şeklinde, polar flagellalı hücrelere sahiptirler. Fakültatif anaerobiktirler. Kemoorganotroftirler. Oksidaz pozitifdir (Holt v.d., 1994) (Tip tür: <i>Vibrio cholerae</i>). MD028, genotipik özelliklerinin yanı sıra fenotipik özellikleri ile de <i>Vibrio</i> genusu özelliklerini göstermektedir. Jelatinaz, oksidaz pozitif, glukonat, mellobiyoz, ramnoz, sukroz, malat ve mannitol negatif olması nedeni ile en fazla bu genusa ait <i>V. splendidus</i> biovar 1'e fenotipik olarak benzerlik göstermektedir (Holt v.d., 1994).
	İstasyon:	IZ8	
	Derinlik (m):	0.5	
	Tarih:	Şubat 2006	
Koloni morfolojisi	Renk	turuncu, mat	
	Tip	rozet	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	+	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	kok	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	+	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	+	
	Nitrat reduktaz	-	
	Eskulin hidrolizi	z	
	PNG	+	
	Lipaz (Tween 80)	+	
	Lipaz (Tween 20)	+	
	Üreaz	-	
	Jelatinaz	z	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	-
		L-arabinoz	-
		D-mannoz	-
		D-mannitol	-
		N-asetil-glukozamin	-
		D-maltoz	-
		Potasyum glukonat	-
		Kaprik asit	-
Adipik asit		-	
Malat		-	
trisodyum sitrat		-	
Substrat kullanımı	Fenil asetat	-	
	Triptofan	-	
	İndol oluşumu	-	
	Asetoin üretimi (VP)	+	
	Asit oluşumu	D-glucose	-
		D-mannitol	-
		İnositol	-
D-sorbitol		-	
L- ramnoz		-	
D-sukroz		-	
D-mellobioz		-	
Amigdalın	-		
L-arabinoz	z		

Tablo 12. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	TRK014	Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren dizi <i>Alcaligenes</i> sp. strain 15-62'dir. Bu genusun üyeleri, 0.5-1.0×0.5-2.6 µm boyutlarında peritirik falgellalı hücrelerden oluşmaktadır. Genel olarak zorunlu aerob olmakla birlikte bazı türleri nitar ve nitrit varlığında anaerobik solumun yapabilirler. Pigmentsiz kolonileri bulunur. Oksidaz ve katalaz pozitifdir. Indol oluşmaz (Holt v.d, 1994) (Tip tür: <i>A. faecalis</i>). TRK014, nitrat reduktaz eskulin ve jelatinin hidrolize etmesi özellikleri ile <i>A. latus</i> 'a (Holt v.d, 1994) en yakın benzerlik göstermektedir.
	İstasyon:	TRK28	
	Derinlik (m):	0.5	
	Tarih:	Nisan 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	krem, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	kokobasil	
	Hareketlilik	-	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	z	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	+	
	PNG	+	
	Lipaz (Tween 80)	+	
	Lipaz (Tween 20)	+	
	Üreaz	+	
	Jelatinaz	+	
	Arjinin dihidrolaz	+	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	+
		L-arabinoz	+
		D-mannoz	+
		D-mannitol	+
		N-asetil-glukozamin	-
		D-maltoz	+
		Potasyum glukonat	+
		Kaprik asit	-
		Adipik asit	+
Malat		+	
trisodyum sitrat		+	
Fenil asetat		+	
Substrat kullanımı	Triptofan	-	
	İndol oluşumu	-	
	Asetoin üretimi (VP)	+	
	D-glucose	+	
	D-mannitol	-	
	İnositol	-	
	D-sorbitol	-	
	L- ramnoz	+	
	D-sukroz	-	
	D-mellobioz	+	
Asit oluşumu	Amigdalın	+	
	L-arabinoz	+	

Tablo 12. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	TRK027	Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren dizi Uncultured gamma proteobacterium clone 6mMLD05R'dir. Bu klona en yakın akraba genus Halomonas'tır. Bu genusun üyeleri 0.6-0.8 ×1.6-1.9 µm boyutlarında çomak şeklinde bakterilerden oluşur. Uzun filamentler de oluşturma yeteneğindedirler. Hareketli ya da hareketsiz olabilirler. Nitrat varlığında bazı suşlar anaerobik üreyebilirler. Koloniler beyaz-sarı olabilir, asla kırmızı olmaz (Tip tür H. elongata) (Holt, v.d. 1994). TRK027, daha küçük hücre boyunda türlerden oluşması ile temel farklılık göstermektedir.
	İstasyon:	TRK10A	
	Derinlik (m):	0.5	
	Tarih:	Aralık 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	açık sarı	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	kısa basil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	+	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	+	
	PNG	+	
	Lipaz (Tween 80)	+	
	Lipaz (Tween 20)	+	
	Üreaz	+	
	Jelatinaz	+	
	Arjinin dihidrolaz	+	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	+
		L-arabinoz	+
		D-mannoz	+
		D-mannitol	+
		N-asetil-glukozamin	+
		D-maltoz	+
		Potasyum glukonat	+
		Kaprik asit	-
		Adipik asit	+
		Malat	+
trisodyum sitrat		+	
Fenil asetat		-	
Triptofan		+	
Substrat kullanımı	İndol oluşumu	-	
	Asetoin üretimi (VP)	+	
	D-glucose	Z	
	D-mannitol	-	
	İnositol	-	
	D-sorbitol	-	
	L- ramnoz	Z	
	D-sukroz	Z	
	D-mellobioz	+	
	Amigdalın	-	
Asit oluşumu	L-arabinoz	+	

Tablo 12. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD100	Genotipik özellikleri bakımından en yakın dizi Marine bacterium SCRIPPS_94 ve <i>Thalassospira lucentensis</i> %99'dur. <i>Thalassospira lucentensis</i> in fenotipik özellikleri kolonilerinin opak, hafif sarımsı olması, Tween 80'i hidroliz etmediği, karbon kaynağı olarak glikoz, galaktoz, ramnoz, maltoz ve arabinozu kullanabilmesidir (Lopez-Lopez v.d., 2002). MD100, karbon kaynağı olarak bu substratları kullanmaması bakımından bu türden fenotipik olarak farklı özellik göstermektedir.
	İstasyon:	103	
	Derinlik (m):	500	
	Tarih:	Aralık 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	krem, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	+	
	Ekzopolisakkarid	+	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	basil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	+	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	z	
	PNG	-	
	Lipaz (Tween 80)	-	
	Lipaz (Tween 20)	-	
	Üreaz	-	
	Jelatinaz	z	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	-
		L-arabinoz	-
		D-mannoz	-
		D-mannitol	-
		N-asetil-glukozamin	-
		D-maltoz	-
		Potasyum glukonat	-
		Kaprik asit	-
		Adipik asit	-
Malat		-	
trisodyum sitrat		-	
Fenil asetat		-	
Triptofan		-	
İndol oluşumu		-	
Asetoin üretimi (VP)	+		
Substrat kullanımı	D-glucose	-	
	D-mannitol	-	
	İnositol	-	
	D-sorbitol	-	
	L- ramnoz	-	
	D-sukroz	-	
	D-mellobioz	-	
	Amigdalın	-	
Asit oluşumu	L-arabinoz	z	

Tablo 12. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	TRK048	En yakın dizi: <i>Pseudomonas</i> sp. B0188 ve <i>Pseudomonas pseudoalcaligenes</i> strain CECT 5344'dir (%99). <i>Pseudomonas</i> generisi tipik özellikleri, 0.5-1.0×1.5-5.0 µm boyutlarında, düz ya da kıvrık çomaklardan oluşan hareketli hücrelere sahip olması, aerobik ve fakültatif anaerobik, oksidaz pozitif, katalaz negatif metabolizmaya sahip olmasıdır (Holt v.d., 1994). <i>Pseudomonas pseudoalcaligenes</i> türüne ait hücreler oksidaz pozitif, denitrifikasyon yeteneğinde, jelatin hidrolize edebilen, glikozu karbon kaynağı olarak kullanmayan türlerden oluşmaktadır (Holt v.d., 1994). TRK048, diğer fenotipik özellikleri ile tür özelliklerini göstermekte ancak denitrifikasyon yapmaması ve glikozu kullanabilmesi ile bu tanıma uymamaktadır.
	İstasyon:	TRK3	
	Derinlik (m):	10	
	Tarih:	Eylül 2006	
Koloni morfolojisi	Renk	krem, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	+	
	Ekzopolisakkarid	+	
Hücre morfolojisi	Gram	+	
	Hücre şekli	kokobasil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	z	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	z	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	+	
	PNG	+	
	Lipaz (Tween 80)	+	
	Lipaz (Tween 20)	+	
	Üreaz	+	
	Jelatinaz	+	
	Arjinin dihidrolaz	+	
	Lizin dekarboksilaz	-	
Ornitin dekarboksilaz	-		
Triptofan deaminaz	+		
Enzim aktivitesi	D-glukoz	+	
	L-arabinoz	+	
	D-mannoz	+	
	D-mannitol	+	
	N-asetil-glukozamin	+	
	D-maltoz	+	
	Potasyum glukonat	+	
	Kaprik asit	-	
	Adipik asit	+	
	Malat	-	
	trisodyum sitrat	+	
Fenil asetat	+		
Triptofan	-		
İndol oluşumu	+		
Asetoin üretimi (VP)	+		
Substrat kullanımı	D-glucose	+	
	D-mannitol	-	
	İnositol	-	
	D-sorbitol	z	
	L- ramnoz	+	
	D-sukroz	z	
	D-mellobioz	z	
	Amigdalın	-	
L-arabinoz	+		
Asit oluşumu	D-glucose	+	
	D-mannitol	-	
	İnositol	-	
	D-sorbitol	z	
	L- ramnoz	+	
	D-sukroz	z	
	D-mellobioz	z	
	Amigdalın	-	
L-arabinoz	+		

Tablo 12. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	TRK047	En yakın dizi: <i>Photobacterium leiognathi</i> strain LN101'dir.
	İstasyon:	TRK3	
	Derinlik (m):	0.5	
	Tarih:	Eylül 2006	
Koloni morfolojisi	Renk	beyaz, mat	
	Tip	düzgün	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	basil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif		
	Fermantatif		
	Denitrifikasyon		
	Hidrojen sülfür üretimi		
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	-	
	Oksidaz	+	
	Nitrat reduktaz		
	Eskulin hidrolizi		
	PNG		
	Lipaz (Tween 80)		
	Lipaz (Tween 20)		
	Üreaz		
	Jelatinaz		
	Arjinin dihidrolaz		
	Lizin dekarboksilaz		
	Ornitin dekarboksilaz		
	Triptofan deaminaz		
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	
		L-arabinoz	
		D-mannoz	
		D-mannitol	
		N-asetil-glukozamin	
		D-maltoz	
		Potasyum glukonat	
		Kaprik asit	
Adipik asit			
Malat			
trisodyum sitrat			
Fenil asetat			
Substrat kullanımı	Triptofan		
	İndol oluşumu		
	Asetoin üretimi (VP)		
	Asit oluşumu	D-glucose	
		D-mannitol	
		İnositol	
		D-sorbitol	
		L- ramnoz	
		D-sukroz	
		D-mellobioz	
Amigdalın			
L-arabinoz			

Tablo 12. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	TRK041	En yakın dizi: <i>Vibrio harveyi</i> ATCC BAA-1116.
	İstasyon:	TRK1	
	Derinlik (m):	18	
	Tarih:	Eylül 2006	
Koloni morfolojisi	Renk	krem, mat	
	Tip	pürtüklü	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	basil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif		
	Fermantatif		
	Denitrifikasyon		
	Hidrojen sülfür üretimi		
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	+	
	Nitrat reduktaz		
	Eskulin hidrolizi		
	PNG		
	Lipaz (Tween 80)		
	Lipaz (Tween 20)		
	Üreaz		
	Jelatinaz		
	Arjinin dihidrolaz		
	Lizin dekarboksilaz		
	Ornitin dekarboksilaz		
	Triptofan deaminaz		
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	
		L-arabinoz	
		D-mannoz	
		D-mannitol	
		N-asetil-glukozamin	
		D-maltoz	
		Potasyum glukonat	
		Kaprik asit	
		Adipik asit	
		Malat	
		trisodyum sitrat	
		Fenil asetat	
		Triptofan	
	Substrat kullanımı	İndol oluşumu	
Asetoin üretimi (VP)			
D-glucose			
D-mannitol			
İnositol			
D-sorbitol			
L- ramnoz			
D-sukroz			
D-mellobioz			
Amigdalın			
L-arabinoz			
Asit oluşumu			

Tablo 12. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD163	En yakın dizi: <i>Enterovibrio norvegicus</i> LMG 19842'dir. Bu türün özellikleri hücrelerinin 0.8-1.0×1.0-1.2 µm hareketli hücreler olarak tanımlanmıştır. Kolonileri bej renklidir. Fakültatif anaerobiktir. Hepsi D-glikozu fermente eder. B-galaktozidazı hidroliz eder. Jelatinaz negatiftir. Luminesant değildir (Thompson v.d., 2002). MD053, bu özellikleri ile genel olarak bu tüe fenotipik olarak da benzemektedir. Jelatinaz 1 zayıf hidroliz etmektedir.
	İstasyon:	16	
	Derinlik (m):	89	
	Tarih:	Aralık 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	kahverengi,	
	Tip	opak düzgün	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	+	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	basil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	+	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	z	
	PNG	+	
	Lipaz (Tween 80)	-	
	Lipaz (Tween 20)	-	
	Üreaz	-	
	Jelatinaz	z	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	-
L-arabinoz		-	
D-mannoz		-	
D-mannitol		-	
N-asetil-glukozamin		-	
D-maltoz		-	
Potasyum glukonat		-	
Kaprik asit		-	
Adipik asit		-	
Malat		-	
trisodyum sitrat		-	
Substrat kullanımı	Fenil asetat	-	
	Triptofan	-	
	İndol oluşumu	-	
	Asetoin üretimi (VP)	+	
	Asit oluşumu	D-glucose	-
		D-mannitol	-
		İnositol	-
		D-sorbitol	-
		L- ramnoz	-
		D-sukroz	-
		D-mellobioz	-
Amigdalın	-		
L-arabinoz	z		

Tablo 12. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD157	En yakın dizi: <i>Pseudoalteromonas</i> sp. SP48'dir.
	İstasyon:	2	
	Derinlik (m):	20	
	Tarih:	Aralık 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	krem, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	basil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif		
	Fermantatif		
	Denitrifikasyon		
	Hidrojen sülfür üretimi		
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	+	
	Nitrat reduktaz		
	Eskulin hidrolizi		
	PNG		
	Lipaz (Tween 80)		
	Lipaz (Tween 20)		
	Üreaz		
	Jelatinaz		
	Arjinin dihidrolaz		
	Lizin dekarboksilaz		
	Ornitin dekarboksilaz		
	Triptofan deaminaz		
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	
		L-arabinoz	
		D-mannoz	
		D-mannitol	
		N-asetil-glukozamin	
		D-maltoz	
		Potasyum glukonat	
		Kaprik asit	
Adipik asit			
Malat			
trisodyum sitrat			
Fenil asetat			
Substrat kullanımı	Triptofan		
	İndol oluşumu		
	Asetoin üretimi (VP)		
	D-glucose		
	D-mannitol		
	İnositol		
	D-sorbitol		
	L- ramnoz		
	D-sukroz		
	D-mellobioz		
Asit oluşumu	Amigdalın		
	L-arabinoz		

Tablo 12. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD152	En yakın dizi: <i>Pseudoalteromonas</i> sp. SKA32'dir.
	İstasyon:	19	
	Derinlik (m):	20	
	Tarih:	Aralık 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	krem, mat	
	Tip	parçalı	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	+	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	basil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif		
	Fermantatif		
	Denitrifikasyon		
	Hidrojen sülfür üretimi		
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	+	
	Nitrat reduktaz		
	Eskulin hidrolizi		
	PNG		
	Lipaz (Tween 80)		
	Lipaz (Tween 20)		
	Üreaz		
	Jelatinaz		
	Arjinin dihidrolaz		
	Lizin dekarboksilaz		
	Ornitin dekarboksilaz		
	Triptofan deaminaz		
	D-glukoz		
	L-arabinoz		
	D-mannoz		
	D-mannitol		
	N-asetil-glukozamin		
	D-maltoz		
	Potasyum glukonat		
	Kaprik asit		
	Adipik asit		
Malat			
trisodyum sitrat			
Fenil asetat			
Triptofan			
İndol oluşumu			
Asetoin üretimi (VP)			
Asit oluşumu	D-glucose		
	D-mannitol		
	İnositol		
	D-sorbitol		
	L- ramnoz		
	D-sukroz		
	D-mellobioz		
	Amigdalın		
L-arabinoz			

Tablo 12. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD027	Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren diziler Uncultured bacterium clone S25_871 %100 ve <i>Pseudomonas pachastrellae</i> strain RW42 (%99)'dur. <i>Pseudomonas pachastrellae</i> türüne ait hücreler 0.4–0.5× 1.4–1.6 µm boyutlarında çomak şekilli polar flagella ile hareket yeteneğindedirler. Oksidaz ve katalaz negatiftir. Pigmentsiz düzgün koloniler oluştururlar. Şekerlerden asit üretilmez. Tween 40 hidrolizi pozitifdir. Ureaz, lizin ve ornitin dekarboksilaz, asetoin, H ₂ S, indol, eskulin için negatiftir (Romanenko v.d., 2005). MD027, bu fenotipik özelliklerin tamamını sağlamaktadır.
	İstasyon:	IZ8	
	Derinlik (m):	0.5	
	Tarih:	Aralık 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	bej, opak	
	Tip	düzgün	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	+	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	basil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	-	
	Fermantatif	z	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Enzim aktivitesi	Katalaz	+
		Oksidaz	+
		Nitrat reduktaz	+
		Eskulin hidrolizi	z
		PNG	-
		Lipaz (Tween 80)	+
		Lipaz (Tween 20)	+
		Üreaz	-
		Jelatinaz	z
		Arjinin dihidrolaz	-
		Lizin dekarboksilaz	-
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Substrat kullanımı	D-glukoz	-
		L-arabinoz	-
		D-mannoz	-
		D-mannitol	-
		N-asetil-glukozamin	-
		D-maltoz	-
		Potasyum glukonat	-
		Kaprik asit	+
Adipik asit		+	
Malat		-	
trisodyum sitrat	+		
Fenil asetat	-		
Triptofan	-		
İndol oluşumu	z		
Asetoin üretimi (VP)	+		
Asit oluşumu	D-glucose	+	
	D-mannitol	z	
	İnositol	z	
	D-sorbitol	z	
	L- ramnoz	z	
	D-sukroz	z	
	D-mellobioz	+	
Amigdalın	+		
L-arabinoz	+		

Tablo 12. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD092	Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren diziler Uncultured bacterium partial 16S rRNA gene, clone C15 ve <i>Shewanella baltica</i> OS195'dir (Ziemke v.d., 1998).
	İstasyon:	IZ2	
	Derinlik (m):	0.5	
	Tarih:	Eylül 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	bej, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarid	+	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	basil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	-	
	Oksidaz	+	
	Enzim aktivitesi	Nitrat reduktaz	
		Eskulin hidrolizi	
		PNG	
		Lipaz (Tween 80)	
		Lipaz (Tween 20)	
		Üreaz	
		Jelatinaz	
		Arjinin dihidrolaz	
		Lizin dekarboksilaz	
		Ornitin dekarboksilaz	
	Triptofan deaminaz		
	Substrat kullanımı	D-glukoz	
		L-arabinoz	
		D-mannoz	
		D-mannitol	
		N-asetil-glukozamin	
		D-maltoz	
		Potasyum glukonat	
		Kaprik asit	
Adipik asit			
Malat			
trisodyum sitrat			
Asit oluşumu	Fenil asetat		
	Triptofan		
	İndol oluşumu		
	Asetoin üretimi (VP)		
	D-glucose		
	D-mannitol		
	İnositol		
D-sorbitol			
L- ramnoz			
D-sukroz			
D-mellobioz			
Amigdalın			
L-arabinoz			

Tablo 12. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD115	Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren dizi Uncultured gamma proteobacterium clone Belgica2005/10-120-4'dir.
	İstasyon:	103	
	Derinlik (m):	75	
	Tarih:	Aralık 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	ten rengi,	
	Tip	opak düzgün	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	+	
	Hücre şekli	kok	
	Hareketlilik		
Fizyolojik özellikler	Oksidatif		
	Fermantatif		
	Denitrifikasyon		
	Hidrojen sülfür üretimi		
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	+	
	Nitrat reduktaz		
	Eskulin hidrolizi		
	PNG		
	Lipaz (Tween 80)		
	Lipaz (Tween 20)		
	Üreaz		
	Jelatinaz		
	Arjinin dihidrolaz		
	Lizin dekarboksilaz		
	Ornitin dekarboksilaz		
	Triptofan deaminaz		
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	
		L-arabinoz	
		D-mannoz	
		D-mannitol	
		N-asetil-glukozamin	
		D-maltoz	
		Potasyum glukonat	
		Kaprik asit	
		Adipik asit	
		Malat	
		trisodyum sitrat	
		Fenil asetat	
		Triptofan	
	Substrat kullanımı	İndol oluşumu	
Asetoin üretimi (VP)			
D-glucose			
D-mannitol			
İnositol			
D-sorbitol			
L- ramnoz			
D-sukroz			
D-mellobioz			
Amigdalın			
Asit oluşumu	L-arabinoz		

Tablo 12. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	B038	Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren dizi, Uncultured gamma proteobacterium clone M3-1-16 ve <i>Pseudoalteromonas</i> sp. 520P1'dir.
	İstasyon:	MY1	
	Derinlik (m):	40	
	Tarih:	Aralık 2006	
Koloni morfolojisi	Renk	eflatun, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	kokobasil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	-	
	Fermantatif	+	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	+	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	z	
	PNG	-	
	Lipaz (Tween 80)	+	
	Lipaz (Tween 20)	-	
	Üreaz	-	
	Jelatinaz	+	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	-	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	-
		L-arabinoz	-
		D-mannoz	-
		D-mannitol	-
		N-asetil-glukozamin	-
		D-maltoz	-
		Potasyum glukonat	-
Kaprik asit		-	
Adipik asit		-	
Malat		-	
trisodyum sitrat		-	
Fenil asetat		-	
Substrat kullanımı	Triptofan	-	
	İndol oluşumu	-	
	Asetoin üretimi (VP)	-	
	Asit oluşumu	D-glucose	-
		D-mannitol	-
		İnositol	-
		D-sorbitol	-
		L- ramnoz	-
D-sukroz		-	
D-mellobioz		-	
Amigdalın		-	
L-arabinoz	-		

Tablo 12. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	B029	Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren dizi, <i>Halomonas variabilis</i> strain HTG7'dir.
	İstasyon:	M8	
	Derinlik (m):	62	
	Tarih:	Aralık 2006	
Koloni morfolojisi	Renk	ten rengi, mat	
	Tip	bomba	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	basil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	z	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	+	
	PNG	z	
	Lipaz (Tween 80)	+	
	Lipaz (Tween 20)	-	
	Üreaz	+	
	Jelatinaz	+	
	Arjinin dihidrolaz	+	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	+
		L-arabinoz	+
		D-mannoz	+
		D-mannitol	+
		N-asetil-glukozamin	+
		D-maltoz	+
		Potasyum glukonat	+
		Kaprik asit	-
Adipik asit		+	
Malat		+	
trisodyum sitrat		+	
Fenil asetat		+	
Substrat kullanımı	Triptofan	-	
	İndol oluşumu	z	
	Asetoin üretimi (VP)	+	
	Asit oluşumu	D-glucose	+
		D-mannitol	-
		İnositol	-
		D-sorbitol	-
L- ramnoz		+	
D-sukroz		-	
D-mellobioz		+	
Amigdalın	+		
L-arabinoz	+		

Tablo 13. Çalışma alanında Cytophaga-Flexibacter-Bacterioides grubuna ait izolatların morfolojik ve metabolik özellikleri ile 16S rRNA gen dizilimine göre en yakın dizi ile karşılaştırılması.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	B010	<p>Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren dizi, Marine psychrophile SW17 ve <i>Olleya marilimosa</i> strain CAM030'dır.</p> <p><i>Olleya marilimosa</i> türü çomak şeklinde 0.3-0.5×2.0-2.5 µm boyutlarında kayma hareketi yapabilen hücrelerden oluşur. Sarı ya da turuncu koloniler oluşturabilirler. Zorunlu aerbik heterotrofturlar. Katalaz pozitif olup karbonhidratlardan asit oluşturabilirler. Nitratı indirgemez, H₂S.i indol, β-galaktozidaz, ureaz, asetoin üretmez. Oksidaz pozitifdir. Sitrat karboksik kaynağı olarak kullanılabilir (Nickols v.d., 2005).</p> <p>B010, analiz sürecinde yaşatılmadığından sadece birincil fenotipik testleri bulunmaktadır. Bu ilk testlere göre <i>O. marilimosa</i> tanımlanmasına fenotipik uyum sağlamaktadır.</p>
	İstasyon:	K1	
	Derinlik (m):	0.5	
	Tarih:	Aralık 2006	
Koloni morfolojisi	Renk	sarı, opak	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	kokobasil	
	Hareketlilik	G	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermentatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	-	
	Nitrat reduktaz	-	
	Eskulin hidrolizi	-	
	PNG	-	
	Lipaz (Tween 80)	-	
	Lipaz (Tween 20)	-	
	Üreaz	-	
	Jelatinaz	-	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	-	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	-
L-arabinoz		-	
D-mannoz		-	
D-mannitol		-	
N-asetil-glukozamin		-	
D-maltoz		-	
Potasyum glukonat		-	
Kaprik asit		-	
Adipik asit		-	
Malat		-	
trisodyum sitrat		-	
Substrat kullanımı	Fenil asetat	-	
	Triptofan	-	
	İndol oluşumu	-	
	Asetoin üretimi (VP)	-	
	Asit oluşumu	D-glucose	-
		D-mannitol	-
		İnositol	-
		D-sorbitol	-
		L- ramnoz	-
		D-sukroz	-
D-mellobioz		-	
Amigdalın		-	
L-arabinoz	-		

Tablo 13. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma	
Kimlik bilgileri	Kod:	B004	Genotipik özellikleri bakımından en yakın dizi, Flexibacteraceae bacterium JL007 ve <i>Marinicola seohaensis</i> strain SW-152'dir.	
	İstasyon:	K3		
	Derinlik (m):	0.5		
	Tarih:	Aralık 2006		
Koloni morfolojisi	Renk	açık pembe,	En yakın diziler: <i>Marinicola seohaensis</i> (AY739663) ve <i>Roseivirga echinicomitans</i> (AY753206).	
	Tip	mat		
	Lüminesans	-		
	Ekzopolisakkarrid	-		
Hücre morfolojisi	Gram	-	<i>Marinicola seohaensis</i> , Gram negatif zorunlu aerob hücrelerdir. Kayarak hareket eder. Koloniler parlak, turuncu, düzgün konvektir. Üreaz negatiftir. Tween 20, 40, 80 zayıf hidroliz edilir. Eskulin hidroliz edilmez. Nitrit oluşmaz. Hidrojen sülfür ve indol oluşmaz. Şekerler kullanılmaz (Yoon ve diğ., 2005).	
	Hücre şekli	uzun basil		
	Hareketlilik	+		
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	<i>Roseivirga echinicomitans</i> hareketsizdir. Koloniler parlak düzgün kenarlı ve pembe renklidirler. β -galakosidaz pozitifdir. Eskulin, jelatin ve Tween 40'ı hidrolize eder. Tween 20 ve Tween 80 hidrolize edilmez. Nitrit oluşumu vardır. H ₂ S, indol ve asetoin negatiftir (Nedashkovskaya, ve diğ., 2005).	
	Fermantatif	-		
	Denitrifikasyon	-		
	Hidrojen sülfür üretimi	-		
Biyokimyasal özellikler	Enzim aktivitesi	Katalaz	-	B004, nitrat reduktaz pozitif ve eskulin pozitif olması özellikleri ile <i>Marinicola seohaensis</i> ile farklılık göstermektedir.
		Oksidaz	+	
		Nitrat reduktaz	+	
		Eskulin hidrolizi	+	
		PNG	z	
		Lipaz (Tween 80)	+	
		Lipaz (Tween 20)	+	
		Üreaz	-	
		Jelatinaz	z	
		Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-		
	Ornitin dekarboksilaz	-		
	Triptofan deaminaz	+		
	Substrat kullanımı	D-glukoz	-	B004, hareketli, β -galakosidaz pozitif olup, Tween 20 ve Tween 80 hidrolize eder. Bu özellikleri ile <i>Roseivirga echinicomitans</i> ile farklılık göstermektedir.
		L-arabinoz	-	
		D-mannoz	-	
		D-mannitol	-	
		N-asetil-glukozamin	-	
		D-maltoz	-	
		Potasyum glukonat	-	
Kaprik asit		-		
Adipik asit		-		
Malat		-		
trisodyum sitrat	z			
Asit oluşumu	Fenil asetat	-		
	Triptofan	-		
	İndol oluşumu	-		
	Asetoin üretimi (VP)	-		
	D-glucose	-		
	D-mannitol	-		
	İnositol	-		
	D-sorbitol	-		
L-ramnoz	-			
D-sukroz	-			
D-mellobioz	-			
Amigdalın	-			
L-arabinoz	-			

Tablo 13. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	B008	Genotipik olarak en yakın diziler Uncultured bacterium clone S26-123 ve <i>Flexibacter aggregans</i> 'dir. Bu türün yeniden sınıflandırılması yapılarak <i>Flexithrix dorotheae</i> olarak adlandırılmıştır (Hosoya ve Yokota, 2007). Gram negatif kemoorganotrofturlar. Zorunlu aerobdurlar. Kayarak hareket ederler. Oksidaz, katalaz pozitifdir. β -galakosidaz pozitifdir. Tween 20 ve Tween 80 pozitifdir. Sitrat kullanımı yoktur, üreaz negatifdir. Nitratı indirgemez. H ₂ S, asetoin, indol üretilmez. Arjinin dihidrolaz, lizin dekarboksilaz, ornitin dekarboksilaz negatifdir. Şekerlerden asit oluşumu vardır. B008, β -galakosidaz negatif olması ile bu türden farklılık göstermiştir. Triptofan deaminaz pozitif olması ile de farklıdır. Şekerlerden asit oluşumu bulunmamaktadır.
	İstasyon:	K1	
	Derinlik (m):	20	
	Tarih:	Aralık 2006	
Koloni morfolojisi	Renk	turuncu, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
Hücre morfolojisi	Ekzopolisakkarrid	+	
	Gram	-	
	Hücre şekli	basil	
Fizyolojik özellikler	Hareketlilik	G	
	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	+	
Biyokimyasal özellikler	Hidrojen sülfür üretimi	-	
	Enzim aktivitesi	Katalaz	+
		Oksidaz	-
		Nitrat reduktaz	-
		Eskulin hidrolizi	+
		PNG	+
		Lipaz (Tween 80)	+
		Lipaz (Tween 20)	+
		Üreaz	-
		Jelatinaz	+
		Arjinin dihidrolaz	-
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Substrat kullanımı	D-glukoz	+
		L-arabinoz	-
		D-mannoz	-
D-mannitol		-	
N-asetil-glukozamin		-	
D-maltoz		+	
Potasyum glukonat		-	
Kaprik asit		-	
Adipik asit		+	
Malat		-	
trisodyum sitrat	-		
Fenil asetat	-		
Triptofan	-		
İndol oluşumu	-		
Asetoin üretimi (VP)	+		
Asit oluşumu	D-glucose	-	
	D-mannitol	-	
	İnositol	-	
	D-sorbitol	-	
	L- ramnoz	-	
	D-sukroz	-	
D-mellobioz	-		
Amigdalın	-		
L-arabinoz	-		

Tablo 13. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	B019	Genotipik özellikleri bakımdan en yakın diziler <i>Flectobacillus</i> sp. L84 ve <i>Algoriphagus</i> sp. D4042'dir. Algoriphagus genusunun hücreleri çomak şeklinde ve hareketsizdir. Zorunlu aerobdurlar. Pembe koloniler oluştururlar. Kemoorganotrofiklerdir. Oksidaz, katalaz, pozitif olup, jelatinazı hidroliz edebilirler. Nitratları nitrite indirgeyebilirler. Bacteroidetes çubesinin bir üyesidirler (Nedashkovskaya v.d., 2004). B019, Algoriphagus genusunun tüm özelliklerini sağlamaktadır.
	İstasyon:	M23	
	Derinlik (m):	100	
	Tarih:	Şubat 2006	
Koloni morfolojisi	Renk	kiremit,	
	Tip	opak	
	Lüminesans	düzgün	
	Ekzopolisakkarrid	+	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	-	
	Hareketlilik	-	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	z	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	-	
	Oksidaz	+	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	+	
	PNG	-	
	Lipaz (Tween 80)	-	
	Lipaz (Tween 20)	-	
	Üreaz	+	
	Jelatinaz	+	
	Arjinin dihidrolaz	+	
	Lizin dekarboksilaz	+	
	Ornitin dekarboksilaz	+	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	+
L-arabinoz		+	
D-mannoz		+	
D-mannitol		+	
N-asetil-glukozamin		+	
D-maltoz		+	
Potasyum glukonat		z	
Kaprik asit		+	
Adipik asit		-	
Malat		+	
trisodyum sitrat		+	
Substrat kullanımı	Fenil asetat	+	
	Triptofan	-	
	İndol oluşumu	-	
	Asetoin üretimi (VP)	-	
	Asit oluşumu	D-glucose	-
		D-mannitol	-
		İnositol	-
		D-sorbitol	-
		L- ramnoz	-
		D-sukroz	-
D-mellobioz		-	
Amigdalin		-	
L-arabinoz	+		

Tablo 13. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD103	Genotipik özellikleri bakımından en yakın dizi <i>Maribacter goseongensis</i> strain IS14 ve <i>Cytophaga</i> sp. No. 56'dır. Maribacter dokdonensis olarak adı değişen bu türün hücreleri 0.3-0.4×0.8-4.0 µm boyutlarında olup kolonileri sarımsı, rizoiddir. Eskulin hidroliz edebilirler. Arginin dihidrolaz, lizin ve ornitin dekarboksilaz enzimleri bulunmaz. B-galaktozidaz pozitifdir (Yoon v.d., 2005). MD103, bu fenotipik özellikleri bakımından <i>M. dokdonensis</i> 'e benzemektedir.
	İstasyon:	103	
	Derinlik (m):	750	
	Tarih:	Aralık 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	ten, mat	
	Tip	rizoid	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	+	
Hücre morfolojisi	Gram	+	
	Hücre şekli	uzun basil	
	Hareketlilik	G	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Enzim aktivitesi	Katalaz	+
		Oksidaz	+
		Nitrat reduktaz	+
		Eskulin hidrolizi	+
		PNG	+
		Lipaz (Tween 80)	+
		Lipaz (Tween 20)	+
		Üreaz	-
		Jelatinaz	Z
		Arjinin dihidrolaz	-
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Substrat kullanımı	D-glukoz	-
		L-arabinoz	-
		D-mannoz	-
		D-mannitol	-
		N-asetil-glukozamin	-
		D-maltoz	-
		Potasyum glukonat	-
Kaprik asit		-	
Adipik asit		-	
Malat		-	
trisodyum sitrat	-		
Fenil asetat	-		
Triptofan	+		
İndol oluşumu	Z		
Asetoin üretimi (VP)	+		
Asit oluşumu	D-glucose	-	
	D-mannitol	-	
	İnositol	-	
	D-sorbitol	-	
	L- ramnoz	-	
	D-sukroz	-	
	D-mellobioz	-	
Amigdalın	-		
L-arabinoz	Z		

Tablo 13. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD143	Genotipik özellikleri bakımından en yakın dizi <i>Cytophaga</i> sp. JL-S6'dır. Cytophaga genusunun hücreleri 0.3-0.8×1.5-15 µm boyutlarında değişken basiller olup kayarak hareket ederler. Kırmızımsı koloniler oluştururlar. Zorunlu aerob ya da fakültatif anaerob türleri bulunur (Holt v.d., 1994). (Tip tür: <i>C. hutchinsonii</i>). MD143, analizler tamamlanana kadar yaşatılmadığından sadece birincil testlere göre fenotipik değerlendirme yapılmıştır. Birincil testler bakımından bu suş, <i>Cytophaga</i> genusu üyelerine benzemektedir.
	İstasyon:	28	
	Derinlik (m):	10	
	Tarih:	Aralık 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	turuncu, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	+	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	basil	
	Hareketlilik	G	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif		
	Fermantatif		
	Denitrifikasyon		
	Hidrojen sülfür üretimi		
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	+	
	<i>Enzim aktivitesi</i>	Nitrat reduktaz	
		Eskulin hidrolizi	
		PNG	
		Lipaz (Tween 80)	
		Lipaz (Tween 20)	
		Üreaz	
		Jelatinaz	
		Arjinin dihidrolaz	
		Lizin dekarboksilaz	
		Ornitin dekarboksilaz	
	Triptofan deaminaz		
	<i>Substrat kullanımı</i>	D-glukoz	
		L-arabinoz	
		D-mannoz	
		D-mannitol	
		N-asetil-glukozamin	
		D-maltoz	
		Potasyum glukonat	
		Kaprik asit	
Adipik asit			
Malat			
trisodyum sitrat			
Fenil asetat			
Triptofan			
İndol oluşumu			
Asetoin üretimi (VP)			
<i>Asit oluşumu</i>	D-glucose		
	D-mannitol		
	İnositol		
	D-sorbitol		
	L- ramnoz		
	D-sukroz		
	D-mellobioz		
Amigdalın			
L-arabinoz			

Tablo 13. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD142	Genotipik özellikleri bakımından en yakın dizi <i>Polaribacter</i> sp. MED18 'dir. Polaribacter genusu hücreleri 0.25-1.6×2-48 µm boyutlarında, hareketsiz hücrelerden oluşmaktadır. Yaşlı hücreleri koklara dönüşebilir. Turuncu, somon, kırmızı koloniler oluşturabilirler. Aerobiktirler (Gosink, v.d., 1998). MD142, analizler tamamlanana kadar yaşatılmadığından sadece birincil testlere göre fenotipik değerlendirme yapılmıştır. Birincil testler bakımından bu suş, <i>Cytophaga</i> genusu üyelerine benzemektedir.
	İstasyon:	24	
	Derinlik (m):	10	
	Tarih:	Aralık 2006	
Koloni morfolojisi	Renk	kırmızı, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	basil	
	Hareketlilik	-	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif		
	Fermantatif		
	Denitrifikasyon		
	Hidrojen sülfür üretimi		
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	+	
	Nitrat reduktaz		
	Eskulin hidrolizi		
	PNG		
	Lipaz (Tween 80)		
	Lipaz (Tween 20)		
	Üreaz		
	Jelatinaz		
	Arjinin dihidrolaz		
	Lizin dekarboksilaz		
	Ornitin dekarboksilaz		
	Triptofan deaminaz		
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	
		L-arabinoz	
		D-mannoz	
		D-mannitol	
		N-asetil-glukozamin	
		D-maltoz	
		Potasyum glukonat	
		Kaprik asit	
Adipik asit			
Malat			
trisodyum sitrat			
Fenil asetat			
Substrat kullanımı	Triptofan		
	İndol oluşumu		
	Asetoin üretimi (VP)		
	Asit oluşumu	D-glucose	
		D-mannitol	
		İnositol	
		D-sorbitol	
		L- ramnoz	
		D-sukroz	
		D-mellobioz	
Amigdalın			
L-arabinoz			

Tablo 13. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma		
Kimlik bilgileri	Kod:	MD058	Genotipik özellikleri bakımından en yakın <i>Winogradskyella thalassocola</i> strain KMM 3907		
	İstasyon:	GD1			
	Derinlik (m):	0.5			
	Tarih:	Aralık 2006			
Koloni morfolojisi	Renk	sarı, mukoid		<i>Winogradskyella thalassocola</i> türünün hücreleri çomak şeklinde olup, kayarak hareket etmektedirler. Zorunlu aerobdurlar. Kemoorganotrofikler. Oksidaz, katalaz pozitifler. Jelatini hidrolize edebilirler. Bacteroidetes şubesine dahildirler (Nedashkovskaya, 2005).	
	Tip	pürtüklü			
	Lüminesans	-			
	Ekzopolisakkarrid	-			
Hücre morfolojisi	Gram	-			MD058, fenotipik özellikleri bakımından bu türe benzemektedir.
	Hücre şekli	basil			
	Hareketlilik	G			
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+			
	Fermantatif	-			
	Denitrifikasyon	-			
	Hidrojen sülfür üretimi	-			
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	Z			
	Oksidaz	-			
	Nitrat reduktaz	+			
	Eskulin hidrolizi	+			
	PNG	-			
	Lipaz (Tween 80)	-			
	Lipaz (Tween 20)	-			
	Üreaz	-			
	Jelatinaz	+			
	Arjinin dihidrolaz	-			
	Lizin dekarboksilaz	-			
	Ornitin dekarboksilaz	-			
	Triptofan deaminaz	+			
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	-		
		L-arabinoz	-		
		D-mannoz	-		
D-mannitol		-			
N-asetil-glukozamin		-			
D-maltoz		-			
Potasyum glukonat		-			
Kaprik asit		-			
Adipik asit		-			
Malat		-			
Substrat kullanımı	trisodyum sitrat	-			
	Fenil asetat	-			
	Triptofan	-			
	İndol oluşumu	Z			
	Asetoin üretimi (VP)	+			
	Asit oluşumu	D-glucose	-		
D-mannitol		-			
İnositol		-			
D-sorbitol		-			
L- ramnoz		-			
D-sukroz		-			
D-mellobioz		-			
Amigdalın		-			
L-arabinoz	Z				

Tablo 13. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD077	Genotipik özellikleri bakımından en diziler <i>Bacterium</i> Km4 ve <i>Flavobacterium</i> sp. SKA43'dir. Flavobacterium genusu hücreleri 0.5×1.0-3.0 µm boyutunda çomak şeklinde hareketsiz, zorunlu aerobik hücrelerden oluşur. Sarı-turuncu pigmentli koloniler oluşturur. Katalaz ve oksidaz pozitifdir. Karbonhidratlardan asit üretilmez (Tip tür: <i>F. aquatile</i>). (Holt v.d., 1994). MD077, genus özellikleri bakımından <i>Flavobacterium</i> genusuna benzerlik göstermektedir.
	İstasyon:	101	
	Derinlik (m):	75	
	Tarih:	Eylül 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	sarı, opak	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarid	+	
Hücre morfolojisi	Gram	-	
	Hücre şekli	kokobasil	
	Hareketlilik	-	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	z	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	z	
	Nitrat reduktaz	-	
	Eskulin hidrolizi	z	
	PNG	-	
	Lipaz (Tween 80)	+	
	Lipaz (Tween 20)	-	
	Üreaz	-	
	Jelatinaz	+	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	-
L-arabinoz		-	
D-mannoz		-	
D-mannitol		-	
N-asetil-glukozamin		-	
D-maltoz		-	
Potasyum glukonat		-	
Kaprik asit		-	
Adipik asit		-	
Malat		+	
trisodyum sitrat		-	
Substrat kullanımı	Fenil asetat	-	
	Triptofan	-	
	İndol oluşumu	z	
	Asetoin üretimi (VP)	+	
	Asit oluşumu	D-glucose	-
		D-mannitol	-
		İnositol	-
		D-sorbitol	-
		L- ramnoz	-
		D-sukroz	-
D-mellobioz		-	
Amigdalın		-	
L-arabinoz	-		

Tablo 13. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD073	Genotipik özellikleri bakımından en dizi <i>Flavobacterium</i> sp. V4.MO.31'dir. Flavobacterium genusu hücreleri 0.5×1.0-3.0 µm boyutunda çomak şeklinde hareketsiz, zorunlu aerobik hücrelerden oluşur. Sarı-turuncu pigmentli koloniler oluşturur. Katalaz ve oksidaz pozitifdir. Karbonhidratlardan asit üretilmez (Tip tür: <i>F. aquatile</i>). (Holt v.d., 1994). MD073, genus özellikleri bakımından <i>Flavobacterium</i> genusuna benzerlik göstermektedir.
	İstasyon:	101	
	Derinlik (m):	500	
	Tarih:	Eylül 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	sarı, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarid	-	
Hücre morfolojisi		-	
	Gram		
	Hücre şekli	basil	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif		
	Fermentatif		
	Denitrifikasyon		
	Hidrojen sülfür üretimi		
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	+	
	Nitrat reduktaz		
	Eskulin hidrolizi		
	PNG		
	Lipaz (Tween 80)		
	Lipaz (Tween 20)		
	Üreaz		
	Jelatinaz		
	Arjinin dihidrolaz		
	Lizin dekarboksilaz		
	Ornitin dekarboksilaz		
	Triptofan deaminaz		
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	
		L-arabinoz	
		D-mannoz	
		D-mannitol	
		N-asetil-glukozamin	
		D-maltoz	
Potasyum glukonat			
Kaprik asit			
Adipik asit			
Malat			
trisodyum sitrat			
Fenil asetat			
Triptofan			
Substrat kullanımı	İndol oluşumu		
	Asetoin üretimi (VP)		
	D-glucose		
	D-mannitol		
	İnositol		
	D-sorbitol		
	L- ramnoz		
	D-sukroz		
	D-mellobioz		
	Amigdalin		
Asit oluşumu	L-arabinoz		

Tablo 14. Çalışma alanında Gram pozitif grubuna ait izolatların morfolojik ve metabolik özellikleri ile 16S rRNA gen dizilimine göre en yakın dizi ile karşılaştırılması.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	B025	Genotipik özellikleri bakımdan en yakın dizi <i>Dietzia</i> sp. YIM 65001'dir. Bu grubun tüleri, aerobik ve kemoorganotrofik koklardan oluşmaktadır. Katalaz pozitifdir. Filogenetik olarak bu genus, <i>Corynebacterium</i> , <i>Mycobacterium</i> , <i>Nocardia</i> , <i>Rhodococcus</i> , <i>Tsukamurella</i> and <i>Gordona</i> genusları ile aynı aile içinde bulunmaktadır. (Tip tür: <i>D. Maris</i>). <i>D. maris</i> , kok şeklinde hücrelere sahip olmala birlikte kısa V şeklinde basillere de dönüşebilir. Parlak, düzgün kolokniler oluştururlar. İndol negatifdir. Hidrojen sülfür oluşturulmaz. Fruktoz, glikoz asit oluşumu görülürken, sorbitol, arabinoz, inositol, maltoz, mannitol, ramnozdan asit oluşmaz (Klatte v.d., 1995).
	İstasyon:	MKC	
	Derinlik (m):	21	
	Tarih:	Aralık 2006	
Koloni morfolojisi	Renk	kırmızı, mat	
	Tip	düzgün	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	+	
Hücre morfolojisi	Gram	+	
	Hücre şekli	kok	
	Hareketlilik	-	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	-	
	Fermantatif	+	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	-	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	z	
	PNG	+	
	Lipaz (Tween 80)	-	
	Lipaz (Tween 20)	-	
	Üreaz	-	
	Jelatinaz	+	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	+
L-arabinoz		-	
D-mannoz		+	
D-mannitol		+	
N-asetil-glukozamin		+	
D-maltoz		+	
Potasyum glukonat		+	
Kaprik asit		+	
Adipik asit		-	
Malat		+	
trisodyum sitrat		-	
Fenil asetat		-	
Triptofan		-	
İndol oluşumu		z	
Asetoin üretimi (VP)	+		
Substrat kullanımı	D-glucose	-	
	D-mannitol	-	
	İnositol	-	
	D-sorbitol	-	
	L- ramnoz	-	
	D-sukroz	-	
	D-mellobioz	-	
	Amigdalın	-	
Asit oluşumu	L-arabinoz	-	

Tablo 14. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	B018	Genotipik özellikleri bakımından en yakın dizi <i>Rhodococcus</i> sp. JL1088'dir. Rhodococcus generu türleri morfogenetik döngüye sahiptir. Genç hücreler kok, yaşlı hücreler çomak ve hifler şeklindedir. Koloniler turuncu ve kırmızı olabilir. Aerobiktirler (Tip tür: <i>Rhodococcus rhodochrous</i>) (Holt v.d., 1994). B018, genel özellikleri ile Rhodococcus generu fenotipik özelliklerini göstermektedir.
	İstasyon:	M23	
	Derinlik (m):	0.5	
	Tarih:	Şubat 2006	
Koloni morfolojisi	Renk	turuncu, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarid	+	
Hücre morfolojisi		+	
	Gram		
	Hücre şekli	diplokok	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	-	
	Fermentatif	+	
	Denitrifikasyon	+	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	-	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	-	
	PNG	-	
	Lipaz (Tween 80)	+	
	Lipaz (Tween 20)	+	
	Üreaz	-	
	Jelatinaz	-	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	+
		L-arabinoz	+
		D-mannoz	-
		D-mannitol	+
		N-asetil-glukozamin	-
		D-maltoz	-
		Potasyum glukonat	+
		Kaprik asit	-
		Adipik asit	-
		Malat	+
		trisodyum sitrat	-
Fenil asetat		-	
Substrat kullanımı	Triptofan	-	
	İndol oluşumu	-	
	Asetoin üretimi (VP)	+	
	Asit oluşumu	D-glucose	-
		D-mannitol	-
		İnositol	-
		D-sorbitol	-
		L- ramnoz	-
D-sukroz		-	
D-mellobioz		-	
Amigdalin		-	
L-arabinoz	Z		

Tablo 14. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma	
Kimlik bilgileri	Kod:	MD026	Genotipik özellikleri bakımından en yakın dizi <i>Bacillus</i> sp. BWDY-19'dir. Bacillus genusu üyeleri 0.5-2.5µ1.2-10 µm boyutlarında, çomak şekilli genellikle çiftler halinde bulunan hücrelerden oluşur. Peritrik flagella ile hareketlidirler. Aerobik ya da fakültatif anaerobik kemoorganotroflardır. Katalaz pozitifdir. (Tip tür: <i>B. subtilis</i>).	
	İstasyon:	16		
	Derinlik (m):	89		
	Tarih:	Aralık 2006		
Koloni morfolojisi	Renk	kahverengi, mat		
	Tip	düzgün		
	Lüminesans	-		
	Ekzopolisakkarrid	+		
Hücre morfolojisi	Gram	+		
	Hücre şekli	basil		
	Hareketlilik	+		
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+		
	Fermantatif	-		
	Denitrifikasyon	+		
	Hidrojen sülfür üretimi	-		
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	MD026, fenotipik özellikleri bakımından da <i>Bacillus</i> genusuna ait bir suş olma özelliğindedir.	
	Oksidaz	+		
	Nitrat reduktaz	-		
	Eskulin hidrolizi	+		
	PNG	-		
	Lipaz (Tween 80)	+		
	Lipaz (Tween 20)	-		
	Üreaz	-		
	Jelatinaz	+		
	Arjinin dihidrolaz	+		
	Lizin dekarboksilaz	-		
	Ornitin dekarboksilaz	-		
	Triptofan deaminaz	+		
	Enzim aktivitesi	D-glukoz		-
		L-arabinoz		-
		D-mannoz		-
		D-mannitol		-
		N-asetil-glukozamin		-
		D-maltoz		-
		Potasyum glukonat		-
Kaprik asit		-		
Adipik asit		-		
Malat		-		
Substrat kullanımı	trisodyum sitrat	+		
	Fenil asetat	-		
	Triptofan	+		
	İndol oluşumu	+		
	Asetoin üretimi (VP)	-		
	Asit oluşumu	D-glucose	+	
D-mannitol		+		
İnositol		Z		
D-sorbitol		Z		
L- ramnoz		-		
D-sukroz		Z		
D-mellobioz		Z		
Amigdalın		-		
L-arabinoz	-			

Tablo 14. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	TRK030	Genotipik özellikleri bakımından en yakın dizi <i>Arthrobacter ardleyensis</i> strain An25'dir.
	İstasyon:	TRK10A	
	Derinlik (m):	0.5	
	Tarih:	Nisan 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	açık sarı,	En yakın dizi olan <i>A. ardleyensis</i> türüne ait hücreler, kok-basil hücre döngüsüne sahiptir. V formu oluşturabilirler. Çomaklar hareketlidir. Aerobik, katalaz pozitif, oksidaz negatiftir. Sarı renkte koloniler oluşturur. Tween 80'i hidrolize eder. Nitrat indirgenir. Voges-Proskauer, indole ve H ₂ S negatiftir. Arjinin dihidrolaz üretilir (Chen, v.d., 2005).
	Tip	mat	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	+	En yakın dizi olan <i>A. ardleyensis</i> türüne ait hücreler, kok-basil hücre döngüsüne sahiptir. V formu oluşturabilirler. Çomaklar hareketlidir. Aerobik, katalaz pozitif, oksidaz negatiftir. Sarı renkte koloniler oluşturur. Tween 80'i hidrolize eder. Nitrat indirgenir. Voges-Proskauer, indole ve H ₂ S negatiftir. Arjinin dihidrolaz üretilir (Chen, v.d., 2005).
	Hücre şekli	kok	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	En yakın dizi olan <i>A. ardleyensis</i> türüne ait hücreler, kok-basil hücre döngüsüne sahiptir. V formu oluşturabilirler. Çomaklar hareketlidir. Aerobik, katalaz pozitif, oksidaz negatiftir. Sarı renkte koloniler oluşturur. Tween 80'i hidrolize eder. Nitrat indirgenir. Voges-Proskauer, indole ve H ₂ S negatiftir. Arjinin dihidrolaz üretilir (Chen, v.d., 2005).
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	TRK030, fenotipik özellikler bakımından da <i>A. ardyensis</i> benzemektedir, arjinin dihidrolaz olmaması ile farklılık göstermektedir.
	Oksidaz	z	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	z	
	PNG	+	
	Lipaz (Tween 80)	+	
	Lipaz (Tween 20)	+	
	Üreaz	-	
	Jelatinaz	+	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	D-glukoz	+	
L-arabinoz	+		
D-mannoz	+		
D-mannitol	+		
N-asetil-glukozamin	-		
D-maltoz	+		
Potasyum glukonat	+		
Kaprik asit	-		
Adipik asit	-		
Malat	+		
trisodyum sitrat	-		
Fenil asetat	+		
Triptofan	-		
İndol oluşumu	-		
Asetoin üretimi (VP)	+		
Asit oluşumu	D-glucose	-	TRK030, fenotipik özellikler bakımından da <i>A. ardyensis</i> benzemektedir, arjinin dihidrolaz olmaması ile farklılık göstermektedir.
	D-mannitol	-	
	İnositol	-	
	D-sorbitol	-	
	L- ramnoz	-	
	D-sukroz	-	
	D-mellobioz	-	
Amigdalın	z		
L-arabinoz	-		

Tablo 14. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	TRK004	Genotipik özellikleri bakımından en yakın dizi <i>Planococcus</i> sp. D3p0'dir. Planococcus genusuna ait türler, dairesel, 1.0-2.0 µm çapında tekli ya da çiftli bulunan hücrelerden oluşmaktadır. Bir ya da iki flagellalı hücreler ile hareket ederler. Aerobiktirler. Kolonileri sarı-turuncudur. Kemoorganotrofiklerdir. Katalaz pozitif, oksidaz negatiftir. Nitrat indirgenmez. Jelatin genellikle hidroliz edilir. (Tip tür: <i>P. citreus</i>) (Holt, v.d., 1994). Koloni renginin somon olması ve nitrat indirgenmesi ile ayrılık göstermektedirler.
	İstasyon:	TRK27	
	Derinlik (m):	0.5	
	Tarih:	Nisan 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	somon, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	+	
	Hücre şekli	kok	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	z	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	-	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	z	
	PNG	-	
	Lipaz (Tween 80)	+	
	Lipaz (Tween 20)	-	
	Üreaz	-	
	Jelatinaz	z	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
Enzim aktivitesi	D-glukoz	+	
	L-arabinoz	-	
	D-mannoz	-	
	D-mannitol	-	
	N-asetil-glukozamin	-	
	D-maltoz	-	
	Potasyum glukonat	-	
	Kaprik asit	-	
	Adipik asit	-	
	Malat	-	
	trisodyum sitrat	-	
	Fenil asetat	-	
	Triptofan	+	
İndol oluşumu	-		
Asetoin üretimi (VP)	+		
Substrat kullanımı	D-glucose	-	
	D-mannitol	-	
	İnositol	-	
	D-sorbitol	-	
	L- ramnoz	-	
	D-sukroz	-	
	D-mellobioz	-	
	Amigdalın	-	
Asit oluşumu	L-arabinoz	z	

Tablo 14. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma		
Kimlik bilgileri	Kod:	MD150	Genotipik özellikleri bakımından en yakın dizi <i>Salinicoccus roseus</i> strain Iii10'dir.		
	İstasyon:	43			
	Derinlik (m):	20			
	Tarih:	Aralık 2006			
Koloni morfolojisi	Renk	pembe, mat		Salinicoccus generu türleri 1.0-1.5 µm çapında hareketsiz koklardan oluşmakta olup, çiftli ya da dördü olarak bulunurlar. Pembe ve kırmızı koloniler oluştururlar. Aerobik ve kemoorganotrofikler. Karbonhidratlardan asit üretmezler (Tip tür: <i>S. roseus</i>), (Holt v.d., 1994).	
	Tip	düzdün			
	Lüminesans	-			
	Ekzopolisakkarrid	-			
Hücre morfolojisi	Gram	+			MD150, fenotipik özellikleri bakımından da <i>Salinicoccus</i> sp.'ye benzemektedir.
	Hücre şekli	kok			
	Hareketlilik	-			
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	MD150, fenotipik özellikleri bakımından da <i>Salinicoccus</i> sp.'ye benzemektedir.		
	Fermantatif	-			
	Denitrifikasyon	-			
	Hidrojen sülfür üretimi	-			
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+		MD150, fenotipik özellikleri bakımından da <i>Salinicoccus</i> sp.'ye benzemektedir.	
	Oksidaz	z			
	Nitrat reduktaz	+			
	Eskulin hidrolizi	z			
	PNG	-			
	Lipaz (Tween 80)	+			
	Lipaz (Tween 20)	+			
	Üreaz	-			
	Jelatinaz	z			
	Arjinin dihidrolaz	-			
	Lizin dekarboksilaz	-			
	Ornitin dekarboksilaz	-			
	Triptofan deaminaz	+			
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	-		
L-arabinoz		-			
D-mannoz		-			
D-mannitol		-			
N-asetil-glukozamin		-			
D-maltoz		-			
Potasyum glukonat		-			
Kaprik asit		-			
Adipik asit		-			
Malat		-			
Substrat kullanımı	trisodyum sitrat	-			
	Fenil asetat	-			
	Triptofan	-			
	İndol oluşumu	z			
	Asetoin üretimi (VP)	+			
	Asit oluşumu	D-glucose	-		
		D-mannitol	-		
İnositol		-			
D-sorbitol		-			
L- ramnoz		-			
D-sukroz		-			
D-mellobioz		-			
Amigdalın	-				
L-arabinoz	-				

Tablo 14. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD141	Genotipik özellikleri bakımından en yakın dizi Uncultured bacterium clone CRC3 ve <i>Microbacterium kitamiense</i> 'dir. <i>Microbacterium kitamiense</i> genusuna ait türleri, 0.5-0.8×1.0-2.0 µm boyutunda hareketsiz çomaklardan oluşmaktadır. Zorunlu aerobdurlar, katalaz pozitif ve oskidaz negatiftir. İndol ve hidrojen sülfür oluşturulmaz. Jelatin hidroliz edilir. Tween 80 ve üre hidroliz edilmez (Matsuyama v.d., 1999). MD141, fenotipik özellikleri bakımından bu tür ile benzerlik göstermektedir. Jelatinazı zayıf hidrolize eder.
	İstasyon:	20	
	Derinlik (m):	20	
	Tarih:	Aralık 2006	
Koloni morfolojisi	Renk	kiremit, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarrid	+	
Hücre morfolojisi	Gram	+	
	Hücre şekli	kok	
	Hareketlilik	-	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	-	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	Z	
	PNG	+	
	Lipaz (Tween 80)	-	
	Lipaz (Tween 20)	-	
	Üreaz	-	
	Jelatinaz	Z	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
		D-glukoz	-
		L-arabinoz	-
		D-mannoz	-
		D-mannitol	-
		N-asetil-glukozamin	-
		D-maltoz	-
		Potasyum glukonat	-
		Kaprik asit	-
	Adipik asit	-	
	Malat	-	
	trisodyum sitrat	-	
	Fenil asetat	-	
	Triptofan	+	
	İndol oluşumu	-	
	Asetoin üretimi (VP)	+	
	D-glucose	-	
	D-mannitol	Z	
	İnositol	-	
	D-sorbitol	-	
	L- ramnoz	Z	
	D-sukroz	Z	
	D-mellobioz	-	
	Amigdalin	Z	
	L-arabinoz	Z	

Tablo 14. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma		
Kimlik bilgileri	Kod:	MD131	Genotipik özellikleri bakımından en yakın <i>Salinicoccus</i> sp. W24'ye benzemektedir.		
	İstasyon:	72			
	Derinlik (m):	0.5			
	Tarih:	Aralık 2005			
Koloni morfolojisi	Renk	krem, mat		Salinicoccus generu türleri 1.0-1.5 µm çapında hareketsiz koklardan oluşmakta olup, çiftli ya da dördü olarak bulunurlar. Pembe ve kırmızı koloniler oluştururlar. Aerobik ve kemoorganotroftirler. Karbonhidratlardan asit üretmezler (Tip tür: <i>S. roseus</i>), (Holt v.d., 1994).	
	Tip	düzdün			
	Lüminesans	-			
	Ekzopolisakkarrid	-			
Hücre morfolojisi	Gram	-			MD131, fenotipik özellikleri bakımından da <i>Salinicoccus</i> sp.'ye benzemektedir.
	Hücre şekli	kok			
	Hareketlilik	-			
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+			
	Fermantatif	-			
	Denitrifikasyon	-			
	Hidrojen sülfür üretimi	-			
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+		<i>Enzim aktivitesi</i>	
	Oksidaz	z			
	Nitrat reduktaz	+			
	Eskulin hidrolizi	z			
	PNG	-			
	Lipaz (Tween 80)	-			
	Lipaz (Tween 20)	-			
	Üreaz	-			
	Jelatinaz	-			
	Arjinin dihidrolaz	-			
	Lizin dekarboksilaz	-			
	Ornitin dekarboksilaz	-			
	Triptofan deaminaz	+			
	<i>Substrat kullanımı</i>	D-glukoz	-		
L-arabinoz		-			
D-mannoz		-			
D-mannitol		-			
N-asetil-glukozamin		-			
D-maltoz		-			
Potasyum glukonat		-			
Kaprik asit		-			
Adipik asit		-			
Malat		-			
trisodyum sitrat	-				
Fenil asetat	-				
Triptofan	-				
İndol oluşumu	-				
Asetoin üretimi (VP)	+				
<i>Asit oluşumu</i>	D-glucose	-			
	D-mannitol	-			
	İnositol	-			
	D-sorbitol	-			
	L- ramnoz	-			
	D-sukroz	-			
	D-mellobioz	-			
Amigdalın	-				
L-arabinoz	-				

Tablo 14. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD066	Genotipik özellikleri bakımından en yakın dizi <i>Micrococcus</i> sp. TUT1210'dir. Micrococcus generu türleri, 0.5-2.0 µm çapında ikili, dördlü ya da düzensiz kümeler halinde bulunan ender hareketli koklardan oluşmaktadırlar. Koloniler genellikle sarı veya kırmızının tonlarında bulunmaktadır. Kemoorganotrofturlar. Karbonhidratlardan asit üretmezler. Katalaz ve oksidaz pozitifdir (Tip tür: <i>M. luteus</i>). MD066, fenotipik özellikleri bakımından da <i>Micrococcus</i> generu özelliklerine sahiptir.
	İstasyon:	101	
	Derinlik (m):	5	
	Tarih:	Aralık 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	sarı, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarid	-	
Hücre morfolojisi	Gram	+	
	Hücre şekli	kok	
	Hareketlilik	-	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	-	
	Fermantatif	+	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Enzim aktivitesi	Katalaz	+
		Oksidaz	+
		Nitrat reduktaz	+
		Eskulin hidrolizi	z
		PNG	-
		Lipaz (Tween 80)	-
		Lipaz (Tween 20)	+
		Üreaz	-
		Jelatinaz	+
		Arjinin dihidrolaz	-
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Substrat kullanımı	D-glukoz	+
		L-arabinoz	z
		D-mannoz	+
		D-mannitol	z
		N-asetil-glukozamin	z
		D-maltoz	+
		Potasyum glukonat	-
Kaprik asit		-	
Adipik asit		-	
Malat		+	
trisodyum sitrat	-		
Fenil asetat	+		
Triptofan	+		
İndol oluşumu	-		
Asetoin üretimi (VP)	+		
Asit oluşumu	D-glucose	-	
	D-mannitol	-	
	İnositol	-	
	D-sorbitol	-	
	L- ramnoz	-	
	D-sukroz	-	
	D-mellobioz	-	
Amigdalın	-		
L-arabinoz	-		

Tablo 14. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD061	Genotipik özellikleri bakımından en yakın uyum gösteren dizi <i>Dietzia natronolimnaios</i> strain LL 51'dir. <i>Dietzia natronolimnaios</i> türünün hücreleri 0.9-1.1×1.2-1.2 µm boyutlarında zaman zaman V şekli oluşturan hareketsiz çomaklardan oluşmaktadır. Koloniler turuncu renktedir. Katalaz pozitif, oksidaz negatiftir (Duckworth, v.d., 1998). MD061, fenotipik özellikleri ile <i>D. natronolimnaois</i> 'e benzemekte, hareketli hücrelere sahip olması ile farklılık göstermektedir.
	İstasyon:	89	
	Derinlik (m):	28	
	Tarih:	Aralık 2006	
Koloni morfolojisi	Renk	turuncu, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarid	+	
Hücre morfolojisi	Gram	+	
	Hücre şekli	kokobasil	
	Hareketlilik	+	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	z	
	Fermantatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	+	
	Oksidaz	-	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	z	
	PNG	-	
	Lipaz (Tween 80)	+	
	Lipaz (Tween 20)	+	
	Üreaz	+	
	Jelatinaz	z	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	-
L-arabinoz		-	
D-mannoz		-	
D-mannitol		-	
N-asetil-glukozamin		-	
D-maltoz		-	
Potasyum glukonat		-	
Kaprik asit		-	
Adipik asit		-	
Malat		-	
trisodyum sitrat		-	
Substrat kullanımı	Fenil asetat	-	
	Triptofan	-	
	İndol oluşumu	z	
	Asetoin üretimi (VP)	+	
	Asit oluşumu	D-glucose	-
		D-mannitol	-
İnositol		-	
D-sorbitol		-	
L- ramnoz		-	
D-sukroz		-	
D-mellobioz		-	
Amigdalın	-		
L-arabinoz	-		

Tablo 14. Devam.

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	MD071	Genotipik özellikleri bakımından en yakın dizi <i>Microbacterium</i> sp. YT0611'dir. Microbacterium generu türleri 0.4-0.8×1.0-4.0 µm boyutlarında tekli, ikili ya da V şeklinde bulunan çomaklardan oluşmaktadır. Hareketli ya da hareketsiz türleri bulunur. Aerobiktir. Kemoorganotroftir. Katalaz pozitifdir. (Tip tür: <i>M. lacticum</i>). MD071, genel tür özellikleri bakımından fenotipik olarak <i>Microbacterium</i> generu ile benzerlik göstermektedir.
	İstasyon:	56	
	Derinlik (m):	20	
	Tarih:	Eylül 2005	
Koloni morfolojisi	Renk	kırmızı, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarid	+	
Hücre morfolojisi	Gram	+	
	Hücre şekli	kokobasil	
	Hareketlilik	-	
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermantatif	+	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Katalaz	-	
	Oksidaz	-	
	Nitrat reduktaz	+	
	Eskulin hidrolizi	+	
	PNG	+	
	Lipaz (Tween 80)	+	
	Lipaz (Tween 20)	-	
	Üreaz	-	
	Jelatinaz	Z	
	Arjinin dihidrolaz	-	
	Lizin dekarboksilaz	-	
	Ornitin dekarboksilaz	-	
	Triptofan deaminaz	+	
	Enzim aktivitesi	D-glukoz	-
L-arabinoz		-	
D-mannoz		-	
D-mannitol		-	
N-asetil-glukozamin		-	
D-maltoz		-	
Potasyum glukonat		-	
Kaprik asit		-	
Adipik asit		-	
Malat		-	
trisodyum sitrat		-	
Substrat kullanımı	Fenil asetat	-	
	Triptofan	-	
	İndol oluşumu	+	
	Asetoin üretimi (VP)	+	
	Asit oluşumu	D-glucose	-
		D-mannitol	Z
		İnositol	-
D-sorbitol		-	
L- ramnoz		-	
D-sukroz		-	
D-mellobioz		-	
Amigdalın	-		
L-arabinoz	Z		

Tablo 14. *Devam.*

Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler			En yakın dizi ile karşılaştırma
Kimlik bilgileri	Kod:	B022	Genotipik özellikleri bakımından en yakın dizi <i>Bacillus</i> sp. GNE-20 ve <i>Bacillus pumilus</i> strain CN1-3'dir. Bacillus generi üyeleri 0.5-2.5µm x 1.2-10 µm boyutlarında, çomak şekilli genellikle çiftler halinde bulunan hücrelerden oluşur. Peritrik flagella ile hareketlidirler. Aerobik ya da fakültatif anaerobik kemoorganotroflardır. Katalaz pozitifdir. (Tip tür: <i>B. subtilis</i>).
	İstasyon:	M23 1175	
	Derinlik (m):	1175	
	Tarih:	Aralık 2006	
Koloni morfolojisi	Renk	bej, mat	
	Tip	düzensiz	
	Lüminesans	-	
	Ekzopolisakkarid	+	
Hücre morfolojisi	Gram	+	
	Hücre şekli	basil	
	Hareketlilik		
Fizyolojik özellikler	Oksidatif	+	
	Fermentatif	-	
	Denitrifikasyon	-	
	Hidrojen sülfür üretimi	-	
Biyokimyasal özellikler	Enzim aktivitesi	Katalaz	+
		Oksidaz	-
		Nitrat reduktaz	-
		Eskulin hidrolizi	+
		PNG	-
		Lipaz (Tween 80)	+
		Lipaz (Tween 20)	+
		Üreaz	-
		Jelatinaz	-
		Arjinin dihidrolaz	-
		Lizin dekarboksilaz	-
		Ornitin dekarboksilaz	-
		Triptofan deaminaz	+
		Substrat kullanımı	D-glukoz
	L-arabinoz		-
	D-mannoz		-
	D-mannitol		-
	N-asetil-glukozamin		-
	D-maltoz		+
	Potasyum glukonat		-
	Kaprik asit		-
	Adipik asit		+
	Malat		-
	trisodyum sitrat		-
	Fenil asetat		-
	Triptofan		-
	İndol oluşumu		-
	Asetoin üretimi (VP)	+	
Asit oluşumu	D-glucose	-	
	D-mannitol	-	
	İnositol	-	
	D-sorbitol	-	
	L- ramnoz	-	
	D-sukroz	-	
	D-mellobioz	-	
Amigdalın	-		
L-arabinoz	-		
			MD026, fenotipik özellikleri bakımından da <i>Bacillus</i> generine ait bir suş olma özelliğindedir.

IV. TARTIŞMA ve SONUÇ

Mikroorganizmaların denizlerdeki faaliyetlerini izleyebilmek için hem mikrobiyal kommuniteyi tanımlamak hem de mikroorganizmaların biojeokimyasal döngülerdeki rollerini belirleyebilmek ekosistemin bir bütün olarak tanımlanmasında büyük önem taşımaktadır (Kirchman 2008).

Türk kara sularında denizel bakterilerin dağılımları, ekosistemdeki rolleri ve tür çeşitliliği ile ilgili ilk çalışma olma özelliğinde olan bu tez çalışması kapsamında tüm Karadeniz kıyıları, Marmara Denizi ve boğazlarda iki yıllık çalışma yürütülmüştür.

Çalışma alanında heterotrofik bakterilerin bolluk dağılımları incelendiğinde, her iki denizde de öfotik zonda 10^8 - 10^9 hücre l^{-1} mertebelerinde bakteri saptanmıştır. Bu özellikleri ile iki denizin dünya denizleri ortalama bakteri bolluk sınırları (Kirchman, 2008) içinde kaldığı belirlenmiştir.

Öte yandan, kıyılarda ve deşarj noktalarında bakteri bollukları artış göstermekte, bazı dönemlerde de hidrodinamik şartlara bağlı olarak kıyıdan açıkta da bakteri bollukları artmaktadır.

Üst tabakada bakteri bolluğu Karadeniz’de ortalama $6.5 \pm 3.85 \times 10^8$ hücre l^{-1} , Marmara Denizi’nde $4.7 \pm 0.82 \times 10^8$ hücre l^{-1} olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada, elde edilen veriler, Marmara Denizi yüzey suyu bolluk değerlerinin Karadeniz’den daha düşük olduğunu göstermiştir.

Karadeniz’de 150 m’den sonra hidrojen sülfürlü tabakanın başlaması ve çalışmanın kapsamının aerobik bakteri bolluğu olmasından dolayı, her iki denizin alt tabaka değerleri karşılaştırılırken 100 m maksimum derinlik olarak alındığında, Karadeniz’de alt tabaka (termoklin altı) bakteri bolluğu $3.7 \pm 0.51 \times 10^8$ hücre l^{-1} , Marmara Denizi’nde ise $2.9 \pm 1.82 \times 10^8$ hücre l^{-1} olarak tespit edilmiştir. Bu durum, üst tabaka bakteri bolluğunun 100 m’de yarı yarıya düştüğünü göstermektedir.

Karadeniz’de termoklin üstü kıyı sularında (0-20 m) bakteri bolluk değerleri ortalama $7.8 \cdot 10^8$ hücre l^{-1} olarak saptanmıştır. Derinlikle birlikte azalma eğiliminde olan bakteri bolluğu öfotik zonun yaklaşık olarak sonu kabul edilen 50 m’de $2.7 \cdot 10^8$ hücre l^{-1} ’ye düşmektedir. Oksijenli tabaka içinde bulunan 100 m’de ise bakteriyel bolluk $3.2 \cdot 10^8$ hücre l^{-1} olarak saptanmıştır. Tüm örneklemelerde en yüksek bakteri bollukları Samsun açıkları (TRK34) ile İnce Burun batısında (TRK25)’te saptanmıştır. Yüzey ve dip bakteri bollukları literatürde Karadeniz ve Akdeniz’de yapılmış olan çalışmalar ile uyum göstermektedir (Sorokin v.d., 1995, Gasol v.d., 1998, Morgan v.d., 2006).

Aylık bakteri bolluğu dağılımları incelendiğinde en yüksek bolluk değerlerinin yaz aylarında tespit edilmiştir. İstanbul çevresinde aylık olarak çalışılan tüm istasyonlarda mevsimsel farklılaşma belirgindir (tek yönlü VA, $p < 0.001$). Sıcaklığın düşüşe geçtiği dönemlerde bakteri bolluğu düşerken sıcaklığın dengeye gelmesi ile bakteri bollukları yeniden artış göstermekte, ancak yaz değerleri kadar yüksek seviyeye ulaşmamaktadır. Bu durum, mevsimsel değişimlerde bakteri topluluklarının da etkilendiğini, mevsimin tipik özellikleri hüküm sürmeye başladığında ise farklı bakteri komünite gruplarının baskın hale geçmesi durumunun sözkonusu olabileceğini işaret etmektedir. Çalışma alanında sıcaklıkla bakteriyel bolluk değerlerinin anlamlı ilişki göstermesi de bu durumu desteklemektedir. Ayrıca ilkbahar döneminde bakteri bolluğunun sonbahara kıyasla daha yüksek olduğu saptanmıştır. Fuks v.d., (2005), bakteriyel bolluk ve üretimin sıcaklığa bağlı olduğunu bildirilmiştir.

Bolluk değerlerinde zamansal ve mekansal farklılaşmaların, bakteriyel komünitenin tür kompozisyonlarındaki farklılıklardan (Giovannoni ve Stingl, 2005) kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışma alanında derin sulardan (1000 m altında) izole edilmiş *Erythrobacter* türleri bulunmaktadır. Bu genusun özelliği bakteriyoklorofil içermelerinden dolayı oksijenin azalması durumunda fotosentez yapabilmeleridir. Yine derin sularda *Sulfitobacter* sp. ve *Paracoccus* sp.’nin de tespit edilmesi dikkat çekicidir. Zira bu türlerden birincisi sülfatı (Gonzalez v.d., 1999), ikincisi ise nitrati son elektron alıcısı olarak kullanarak solunum yapabilme özelliğindedir. Literatürde, Akdeniz yüzey sularında alfa proteobakteriler hakim iken derinlik arttıkça gamma proteobakterilerin hakimiyetinin arttığı bildirilmiştir. (Acinas v.d., 1999).

Özellikle bakteriyel biomasın çok zayıf değişmesine rağmen aktivitelerinin anlamlı zamansal ve mekansal farklılaşma gösterdiği bilinmektedir. Bu aktivite değişkenliği, farklı bakteri popülasyonlarının farklı zaman ve/veya mekanlarda baskın hale geçmesinden ve komünitede baskın hale geçen türlerin aktivite özelliklerindeki farklılıklardan (Eilers v.d., 2000a, Pinhassi v.d., 2006 a) da kaynaklanabilir. Nitekim, fitoplankton aşırı üremesi dönemlerinde tespit edilen komünite yapısı ile fitoplankton bolluğunun normal seviyede olduğu dönemlerdeki komünite yapısında farklılıklar tespit edilmiştir (Kerkhof v.d., 1999, Pinhassi v.d., 2004).

Organik karbon ile bakteri bolluğu arasındaki ilişki çalışma alanında zamana ve mekana göre farklılık göstermektedir. Benzer ilişkiler başka çalışmalarda da saptanmıştır (Fuks v.d., 2005). Bu durum, bakteriyel aktivitenin sadece karbon kaynakları tarafından kontrol edilmediğini, başta fosfat olmak üzere enzimatik faaliyetleri destekleyici birçok sınırlayıcı elementin de sistemde önemli rolü olabileceğini işaret etmektedir (Becquevort v.d., 2002). Çalışmalar, partikül organik karbonun doğrudan parçalanmasının pelajik zonda kısmen yavaş geliştiğini göstermektedir. Partikül maddeden fiziksel olarak salınan çözülmüş maddeler, çoğu zaman bakteriler için partikülün kendisinden daha cazip olabildiğinden, partikül organik maddenin parçalanmasında bakterilerin rolünün çözülmüş organik maddeye kıyasla daha zayıf olabilmektedir (Cole v.d., 1988). Denizlerde çözülmüş organik karbonun belirli bakteri grupları tarafından özellikle kullanıldığı saptanmıştır (Cottrell ve Kirchman, 2000). Bu durum, örneklemelerde baskın grupların değişkenlik göstermesi durumunda karbon ile bakteri bolluğu arasında da değişken ilişkilerin bulunacağını göstermesi bakımından özellikle önemlidir.

Benzer şekilde, deniz suyundaki karbon konsantrasyonları sadece bakteri ya da plankton tarafından kontrol edilmemekte, siyanobakteriler de aktif olarak karbon döngüsünde yer almaktadırlar. Karadeniz’de Ekim 2005’te İğneada önlerinde dip suyunda yüzeyin iki katı karbon tespit edilmiş olması, bu koşullardan birine örnektir. Toplam bakteri bolluğunun belirgin bir farklılık göstermediği bu ayda, mikroskobik incelemelerde dip suyunda (18 m) yoğun *Synechococcus* sp. gözlenmiştir. Geçmişte, Karadeniz’in bu bölgesinde bu aylarda siyanobakteri aşırı artışları tespit edilmiş ve özellikle 25 m civarında maksimum yoğunluğa

ulaştığı bildirilmiştir (Uysal, 2001). Öte yandan, Ekim 2005'te kıyıdaki düşük bolluk değerine karşın, 100 m derinlikteki istasyonda yüzey suyu bakteri bolluğu en yüksek seviyededir.

Kara kökenli kirliliğin yoğun olduğu bölgelerde sıcaklıktan başka parametrelerde de anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Karadeniz'de boğazın etki alanında heterotrofik bakteri bolluğu derin deşarjlardan etkilenmekte olup, bu bölgelerde fekal koliform ve çözülmüş oksijen ile anlamlı pozitif ilişki saptanmıştır.

Mevcut hidrodinamik yapılar bakterioplankton dağılımını da etkilemektedir. Zira Şubat 2006'da boğazın Karadeniz çıkışında saptanan dikey karışım, bakteri bolluk değerlerinin düşmesine sebep olmuştur. Dikey karışımlar boğaz dışında en çok derinliğin düşük olduğu alanlarda bakteri bolluk değerlerini etkilemektedir. Derinliğin 20 m 'den sığ olduğu ve belirgin iki tabakalı yapının oluşmadığı bölgelerde dikey karışım daha fazladır. Bu gibi durumlarda, Küçükçekmece örneğinde olduğu gibi ya yüzey bakteri bollukları artış göstermekte ya da boğazın Karadeniz çıkışında olduğu gibi üst suyun alt su ile karışması sonucunda dipte bolluk değerlerinde düşüş saptanabilmektedir.

Marmara Denizi'nin keskin iki tabakalı hidrografisi, bakteri bolluk değerlerinde de keskin tabakalaşmaya sebep olmaktadır. Özellikle besin elementi konsantrasyonlarının ara tabakada birikime uğradığı ve belirgin bir artış gösterdiği bilinmektedir (Okuş v.d., 2002). Üst tabakadan çöken organik maddenin ara tabakada birikime uğraması, bu tabakanın bakteriyel faaliyetler açısından da oldukça elverişli bir ortam haline gelmesi sonucunu doğurmaktadır. Dikey dağılımlar incelendiğinde, 150 m'de oksijenin ani düşüş göstermesi ve takip eden derinliklerde nitrit değerlerinin yükselmesi, bu derinlikte denitrifikasyon oluştuğunu işaret etmektedir.

Ara tabaka madde dönüşümleri yerel olarak bakteri artışlarına sebep olabilmektedir. Marmara'da en yüksek haloklin bolluk değerleri Aralık 2005'te kıyıda açıkta konumlanmış olan M112'de ve Haziran 2005'te İzmit Körfezi ortasında konumlanmış olan I3'te tespit edilmiştir (sırasıyla 11.6×10^8 hücre l^{-1} ve 9.7×10^8 hücre l^{-1}). Ötrofikasyon derecesi bakımından birbirinden oldukça farklı olan bu iki istasyonda yüksek değerler tespit edilmesi dikkat çekicidir. Ramsing v.d., (1996), kemoklinde ve kemoklinin hemen altındaki daha düşük oksijenli tabakada birbirinde farklı morfolojide iki farklı kommunitenin baskın dağılım

gösterdiğini tespit etmiştir. Ara tabakadaki noktasal artışların mekanizması konusunda henüz yeterli bilgi bulunmamaktadır. Azam v.d., (1998), kıyısız alanlarda bakterilerin %60'ının hareketli olduğunu ve besinin bulunduğu bölgeye doğru hareket kabiliyetlerinin muhtemel olduğunu bildirmiştir. Johansen v.d., (2002), yaptıkları ölçümlerde denizel bakterilerin hareket kabiliyetinin saniyede 75 µm'ye kadar ulaşabildiğini ve ters yöne yüzme kabiliyetlerinin bulunduğunu saptamışlardır. Enterik bakteriler ile karşılaştırıldığında bu türlerin hareket stratejilerinin özellikle besine doğru yönelmede önemli avantaj sağladığını göstermektedir. Hagström v.d., (2001), günlük bakteri değişimlerini inceleyerek, bakteriyel üretimin en yoğun olduğu zamanın öğle saatleri olduğu ve inorganik fosfat ile doğru orantılı artış gösterdiğini ve bu nedenle bakterilerin besin kaynağına doğru gün içi faaliyetlerini değiştirebildikleri sonucuna varmıştır. Tez çalışmasında elde edilen 70 izolatın %71'inin hareketlilik özelliği bulunmuştur. Bu oran, Karadeniz kıyıları ve Marmara Denizi'ndeki bakteri kompozisyonu, substrata erişim stratejileri geliştirebilme olasılığı olan türlerin çoğunluğuna işaret etmektedir.

Dipte ise genellikle yüzeyden düşük bakteri bollukları tespit edilmekte ve tüm örnekleme alanlarında karışımların olduğu sığ bölgeler hariç benzer dağılım göstermektedir. Bu durum, bakteri bolluğunun esas olarak üst tabakadaki üretim ile ilişkili olarak geliştiğinin en önemli göstergesidir. Öte yandan, Marmara Denizi üst tabaka değerleri ile Karadeniz değerleri arasında belirgin bir farklılaşma bulunmamaktadır. Ducklow (1999), bakteri stoklarının denizlerde belirgin şekilde benzerlik gösterdiğini ancak üretimin noktasal değişkenlik gösterdiğini bildirmiştir.

Bakteriyel bolluk tüm çalışma alanında mertebe olarak fazla değişim göstermemekle birlikte, bölgeler arasında anlamlı farklılaşmalar saptanmıştır. Karadeniz'de üst tabakada batı kıta sahanlığının bolluk değerleri doğu kıta sahanlığının yaklaşık 2 katıdır. Öte yandan, kıyısız alanlar incelendiğinde, Doğu Karadeniz'de çalışılan kıyısız istasyonlarda toplam bakteri bolluk değerleri batıdaki kıyısız istasyonlardan yüksek olduğu saptanmıştır. Liman içleri ve nehir ağızlarında bolluk değerleri en yüksektir. Yerleşim merkezlerinin etki alanındaki bölgelerde batı Karadeniz bolluk değerlerinin yaklaşık iki katı bolluk tespit edilmiştir. En doğudaki istasyonlarda da dip değerleri yüzey değerlerine yakın seyretmektedir. Bu durumun şelfin dar ve doğuda neredeyse her zaman gözlenen antisiklonik döngüye yakın olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. 100 m konturunda dip suyunda batıda bolluk

değerleri doğuya kıyasla yaklaşık 10 kat daha yüksektir. Batıda organik maddece zengin kuzeybatı Karadeniz kökenli suların su kolonu boyunca etkili olarak bakteri bolluğunun daha yüksek olmasına sebep olması mümkündür.

Tüm çalışma alanında, bakteri bolluğu ile klorofil a arasında anlamlı ilişki tespit edilmemiştir. Yapılan çalışmalar, bakteriyel üretimin birincil üretimin artış gösterdiği dönemlerde artışa geçmediğini, hatta görece stabil kaldığını, birincil üretim sonrası zayıf bir artış gösterdiği ve genel olarak tüm yıl boyunca bakteriyel üretimin birincil üretime oranının %20'nin altında kaldığını göstermiştir (Ducklow v.d., 1999). Bu duruma türlerin ekolojileri, metabolik aktivite yetenekleri gibi pek çok faktör sebep olabilir. Karadeniz'de çalışılan dört dönemde klorofil a en yüksek Eylül-Ekim örneklemelerinde tespit edilmiştir. Nisan'da gerçekleştirilen örneklemelerde elde edilen düşük klorofil a değerleri, birincil üretim sonrası durumu yansıtmaktadır. Bu örneklemelerde bakteri bolluk değerlerinin sonbahar örneklemelerine kıyasla daha yüksek olduğu saptanmıştır. Nisan 2006 sıcaklık-tuzluluk verileri, bu örnekleme döneminde Kuzeybatı Karadeniz kökenli suların etkili olduğunu göstermekte olup (Sur v.d., 2008), bu örneklemedeki yüksek organik karbon ve bakteri bolluğunu besince zengin bu suların arttırdığı düşünülmektedir.

Marmara Denizi'nde gerçekleştirilen mevsimlik örneklemelerde en yüksek bakteri bolluğu Mart 2006'da tespit edilmiştir. Marmara Denizi'nde birincil üretim, Karadeniz'den farklı olarak kış döneminde yükselmektedir (Yılmaz v.d., 2007). Bakteri bolluğundaki artışın, birincil üretimi takiben gelişen bakteriyel üretimden kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim, aylık çalışılan kuzeybatı Marmara klorofil a değerleri de bunu desteklemektedir. Şubat ayında yüksek klorofil a değerleri saptanmıştır. Sıcaklığın yükselmeye başladığı bu aylarda birincil üretimi takiben bakteriyel üretim tetiklenmektedir.

Marmara Denizi'nde İstanbul Boğazı çevresinde çalışılan istasyonlarda yüzey suyu bolluk değerleri ile çevresel parametreler birlikte değerlendirildiğinde, belirgin bir ilişki saptanmamıştır. Bolluk değerlerindeki yüksek varyansın bu duruma sebep olduğu düşünülmektedir. Tüm Marmara Denizi içinde en yüksek 100 m bolluk değerleri İstanbul çevresindeki istasyonlarda tespit edilmiştir Marmara dip suyunda ise tipik özellikli düşük bakteri bolluğu bulunmaktadır. Burada da fekal koliform ile pozitif ilişki tespit edilmiştir. En

düşük ve en yüksek çevresel değerler, özellikle kıyıya yakın konumlanmış olan MKC’de tespit edilmiştir. Kıyasal noktalarda standart sapmanın yüksek olması, başta deşarj yükü olmak üzere değişken çevresel şartların sonucudur.

Sığ istasyonlar hariç Marmara istasyonlarında genel olarak dip suyu bakteri bolluk değerleri boğazın Karadeniz çıkışındaki istasyonlara kıyasla oldukça düşük olup Akdeniz değerlerine daha yakındır.

İstanbul ve Çanakkale boğazları yüzey suyu bakteri bollukları istasyonlar bazında incelendiğinde anlamlı bir farklılaşma tespit edilmemiştir. Bu durum, yüzey suyunda belirgin bölgesel kutuplaşma olmadığını, bakteri bolluğundaki değişimin boğazlarda noktasal artışlar halinde hüküm sürdüğünü göstermektedir.

Öte yandan, Çanakkale Boğazı’nın Ege Denizi girişi dip suları bakteri bolluğu ile İstanbul Boğazı Karadeniz çıkışı bakteri bollukları arasında ortalama 5 kat fark bulunmaktadır. Bu durum, Akdeniz’den giren oligotrofik suların içerdiği bakteri bolluğunun Marmara Denizi’nden geçerek Karadeniz’e ulaşırken aldığı yol sırasında üst tabakadan çöken yoğun organik madde ile alt tabakaya verilen derin deşarj yüküne bağlı olarak belirgin biçimde artış gösterdiğini işaret etmektedir.

Tüm çalışma alanında toplam kültür edilebilen bakteri koloni sayımları, direk sayım sonuçlarına göre bölgesel farklılıklara bağlı olarak 10^1 - 10^4 kat daha düşüktür. Kültür edilemeyen kesimin aktif olup olmadığı literatürde tartışma konusudur. Nitekim geçmiş yıllarda kültür edilemeyen kesim, bakterilerin olumsuz şartlarda “görünür ancak kültür edilemez” forma geçişleri ile açıklanmıştır (Roszak ve Colwell, 1987). Ancak daha sonraki yıllardaki çalışmalarda, kültür edilemeyen fraksiyonun oldukça küçük de olsa nükleotidlere sahip olup, inaktif hallerinin geçici olduğu ve zamanla yeniden aktif hale geçtikleri ispatlanmıştır (Choi v.d., 1996).

Kültür edilebilen fraksiyonun ise tüm komunitasinin çok küçük bir kısmını oluşturduğunu belirten görüşler (Eilers v.d., 2000b, Amann v.d., 1995) olduğu gibi özellikle kıyı ekosistemleri ve trofik seviyesi yüksek sularda baskın grubun kültür edilebilen türlerden oluştuğu görüşü bulunmaktadır (Pinhassi v.d., 1997). Bu çalışmada, kültür edilebilen bakteri

sayısı bazı noktalarda toplam bakteri mertebesine daha yakın tespit edilmiştir. Özellikle kıyasal alanlarda saptanan bu durumun, besine bağlı olarak belirli kültür edilebilir türlerin baskın hale gelmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Hagström v.d., (2001), tüm bakterilerin aktif olmaması ve metabolik faaliyetleri farklı özellikte olan türlerin suksesyonu ile karbon kullanımı ve bakteri bolluğu arası ilişkilerin daha da karmaşıklaştığını bildirmektedirler. Bakteriler arasında rekabet ve antagonistik etkileşimler de kültür ortamında üretilebilirliği etkileyen faktörlerdendir (Long ve Azam, 2001). Karbonun yoğun olduğu dönemlerde bakteri bolluğunun ya da kültür edilebilir bakteri sayısının değişkenlik göstermesi, tür/tür, tür/çevresel faktörler arası ilişkilerin kompleks yapısını işaret etmektedir (Pinhassi v.d., 2006b, Alonso-Saez v.d, 2007a, Alonso-Saez v.d, 2007b). Nitekim, bu çalışmada tayin edilmiş türlerin bilinen ekolojik özellikleri incelendiğinde, birbirinden oldukça farklı substrat ve çevresel faktör gereksinimlerine ihtiyaç duyan türlerin çalışma alanında dağılım gösterdiği saptanmıştır.

Farklı karbon miktarları ve kaynakları içeren besiyerlerinin üretebildiği koloni sayıları incelendiğinde, en yüksek koloni sayısının Marine Agar'da, en düşük koloni sayısının da R2A agar'da saptanması, substratlar bakımından farklılıkların bakteri gelişimi üzerindeki etkisini yansıtmaktadır. Marine Agar'a en yakın sayıda koloni sayısı, üst tabaka suyundan filtre edilmeden kullanılan besiyerinde saptanmıştır. Denizel mikroorganizmaların araştırılmasında moleküler yöntemler tür tayinlerinde hassas veriler elde edilmesini sağlamakla birlikte, tür ekolojileri ile ilgili ayrıntılı bilgilerin elde edilmesi, ancak türlerin uygun ortamlarda çok sayıda üretilmesi ile mümkün olacağından (Schut v.d., 1997, Zengler v.d., 2002) kültüre dayalı yöntemlerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Nisan 2005-Mart 2007 arasında süren çalışmada Karadeniz, İstanbul Boğazı ve Marmara Denizi bakterilerinin türlerine yönelik araştırmalar ilk kez bu çalışmada gerçekleştirilmiştir. Kültür edilebilen gruplar arasında 16S rRNA dizi analiz metoduna göre toplam 70 taksa elde edilmiştir.

Dünya denizlerinde yapılan çalışmalarda 2001 yılı sonuna kadar gen bankasına girilen kayıtlar arasında sadeleştirme yapıldığında farklı türlere ait toplam 1117 kaydın olduğu bildirilmektedir (Hagström v.d., 2000). Gen bankasında sadeleştirmeye gidilmesinin temel

sebepleri, 16S rRNA gen bölgesi olarak bankaya girilen verilerin pek çoğunun nukleotid tekrarları içermesi ve aslında aynı olan dizilerin farklı uzunluklarda olmalarından kaynaklanan ikilemlerdir (Hagström v.d., 2000). Gen bankasında %97 benzerlik altında farklılık gösteren 1117 kaydın önemli bir kısmının kültür yöntemlerinden bağımsız yöntemler ile saptandığı dikkate alındığında, Karadeniz ve Marmara Denizi'nde iki yıllık çalışma sırasında kültür edilebilen toplam 70 farklı türün tespit edilmiş olması önemlidir. Geçmişte, kültür edilebilen türlerin toplam bakteri çeşitliliğinin ancak %0.1'ini oluşturduğuna yönelik genel kanının aksine, günümüzde yapılan son çalışmalar ile deniz bakterilerinin çok önemli bir kısmını üretebilmenin mümkün olduğuna dair kanıtlar bulunmaktadır (Pinhassi v.d., 1997).

Taksonomik çalışmaların sonuçlarına göre Marmara Denizi ve Karadeniz'den elde edilen izolatlar 4 ana gruba ayrılmaktadır. En fazla taksona sahip grup tüm izolatların yaklaşık %40'ını temsil eden α -Proteobacteria olmuştur. Bunu yaklaşık %30 ile γ -Proteobacteria izlemiştir. Gram pozitif grup ile *Cytophaga-Flavobacterium-Bacterioides* grubu ise birbirine yakın ve düşük yüzdeler ile temsil edilmektedirler. Elde edilen taksonların gruplara dağılımı, dünya denizlerindeki baskın grup dağılımları ile paralellik göstermektedir (Gonzalez ve Moran., 1997, Hagström v.d., 2000).

Dünya denizlerinde Marine Agar'da kültür edilebilen bakterilerin çoğu Gram negatif, kemoorganotrofik, hareketli basillerden oluşmaktadır. Bu bakterilerin önemli bir kısmı alfa ve gamma *Proteobacteria* gruplarına aittirler (Giovannoni ve Stingl, 2005).

Mevcut literatüre göre Gamma *Proteobacteria* grubu temel olarak *Alteromonas*, *Pseudoalteromonas*, *Marinomonas*, *Shewanella*, *Glaciecola*, *Oceanospirillum* ve *Marinobacter* genuslarından oluşmaktadır.

En yüksek tür çeşitliliğinin α ve γ -Proteobacteria grubunda olması bölgedeki ekosistem döngüleri açısından da özellikle önemlidir. Nitekim Stoica ve Herndl (2007), *Roseobacteria* sp.(alfa proteobakteri alt grubu) ve gamma proteobakterilerin Karadeniz'de *Emilliana huxleyii* patlamaları ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

Gen bankasındaki kayıtlı türlerin karşılaştırılmaları ile %93 ve üstü benzerlik genus bazında (Wiik v.d., 2005), %93-97 arasında ise genus içinde olası yeni tür ve %97 üzeri

benzerlik ise tür seviyesinde benzerlik olarak kabul edilmiştir (Hagström v.d., 2000). Çalışmada bu kriterler dikkate alınarak benzerliklere göre tayin yapılmıştır. Buna göre, 70 taksa içinde 68'inin 16S rRNA dizilimi bakımından %97 üstü benzerlikle gen bankasındaki veriler ile uyum gösterdiği saptanmıştır. Bunlardan 10'unun tür adı gen bankasında verilmemiş olup, bir kısmı kültür edilemeyen kategorisinde tariflenmiştir. Bu durum, kültür edilemeyen olarak gen bankasında işlenmiş bir kısım dizinin aslında kültür edilebilir formlar olduğunu göstermesi bakımından önemlidir.

Elde edilen 70 taksadan ikisi genus bazında benzerlik göstermektedir. Bu durum, bu iki dizinin literatürde bulunan türlerden farklı olabileceğini işaret etmektedir. Tez çalışması kapsamında yürütülen fenotipik özelliklere yönelik çalışmaların bu izolatların ekolojileri hakkında bilgi edinilmesi sağlanmıştır. Ayrıntılı filogenetik çalışmalar ile lipid analizi (Bertone v.d., 1996) ile bu taksonların tür tayini yapılması mümkün olacaktır. Bu türlerin çalışma alanına has türler olması söz konusu olabilir. Pommier v.d., 2005, endemizm gösteren türlerin denizel ortamda yaygın olduğunu bildirmektedir. Özellikle biyolojik olarak tercih edilebilir substratların bölgesel değişkenlik göstermesi, endemizimin açıklaması olabilir (Giovannoni ve Stingl, 2007).

Tanıya yönelik mikrobiyolojik yöntemlerde uygulanan biyokimyasal testler standart metodlar olduğundan bu testleri hazır kitler ile yürütmek analizlerin hızlı ve güvenilir biçimde yürütülmesi için önemlidir (Truu v.d., 1999). Son yıllardaki taksonomik çalışmaların tamamında uygulanan biyokimyasal testler bu özellikleri nedeniyle hazır kitler ile yürütülmektedir (Breschel ve Singleton, 1992, Sala v.d., 2006). Bu çalışmada uygulanan API hazır kitlerinin sonuçları fenotipik özelliklerin belirlenmesinde etkin olmakla birlikte sistemin tür tayini amaçlı kullanılması, denizel türlerin tayininde anlamlı sonuç vermemektedirler. Bosshard vd., 2006, bu sistemlerin 16S rRNA ile karşılaştırıldığında klinik örneklerde dahi anlamlı sonuç vermediğini göstermiştir.

Bu çalışma kapsamında Türk kara sularında ilk kez, deniz bakterilerine ait bilgi bankası oluşturulmuştur.

İzole edilen taksaların enzimatik faaliyetleri incelendiğinde tüm izolatların %81'inde nitrat indirgeme özelliği tespit edilmiştir. Biyojeokimyasal döngüler açısından çok önemli olan nitrat reduktaz enziminin Karadeniz ve Marmara Denizi gibi ötrofikasyon riski olan bölgelerde yerleşik bakteri topluluklarında bulunması dikkat çekicidir.

Tüm izolatların biyokimyasal özellikleri incelendiğinde, %85'inde jelatinaz enzimi faaliyeti bulunmaktadır. Çözünmüş organik maddenin %10'unun jel formunda olduğu bilinmektedir (Azam ve Malfatti, 2007). Değişen çevre şartlarının özellikle jelatinimsi makrozooplankton gelişimini tetikleği bildirilmektedir (Purcell, v.d., 2007). Jelatinimsi maddeleri parçalama kabiliyetindeki bakterilerin toplam bakteriyel kommunité içinde baskınlığı özellikle jelatinimsi zooplanktonun yoğun olduğu ve ani artışların son yıllarda dönemsel olarak artış gösterdiği Karadeniz ve Marmara Denizi'nde biyojeokimyasal döngüler açısından büyük öneme sahiptir.

Öte yandan, üreaz enzim faaliyeti gösteren takson sayısı %33'tür. Denizel ortamda üreyi substrat olarak kullanabilen bakteri türleri az sayıda olup (Goldman, 1987), kıyısal alanlarda bu aktivitenin açık denize oranla daha fazla oluştuğu gözlenmiştir (Wheeler, 1986).

Hareketlilik	:%71
Fermentatif metabolizma	:%81
Nitrat reduktaz aktivitesi	:%81
β -galaktozidaz aktivitesi	:%24
Ekzopolisakkarit üretimi	:%49
Denitrifikasyon	:%14
Üreaz	:%33
Lipaz (Tween 20 ve Tween 80)	:%75
Proteaz (ADH, LDC, ODC)	:%24

Denizel ekosistemi tanımlayabilmek ve gelecek için öngörülerde bulunabilmek, ancak sistemi oluşturan tüm elemanların ilişkilerini birlikte tanımlayabilmek ile mümkündür. Örneğin, iklim değişikliği ve ekosistemde yaratacağı etkiler ile ilgili teorilerin en önemli dayanak noktası birincil üretimin vereceği olası tepkilerdir (Doney, 2006). Birincil üretimde

olası değişimlerin zincirleme olarak tüm ekosistem elemanlarını etkilemesi sözkonusu olduğundan tüm güncel verilerin bir araya toplanması gerekmektedir.

Bu tez çalışması kapsamında, Karadeniz ve Marmara Denizi ekosistemlerinde en az bilgi sahibi olunan bakteriyoplanktonun zamansal ve mekansal dağılımları ile mevcut türlerin tayini gerçekleştirilmiş, heterotrofik aktivitenin farklı ortamlardaki durumu araştırılmıştır. Gelecekteki çalışmalarda, bakteriyel üretimin özellikle madde dönüşümlerindeki rolü dikkate alınarak, ekosistemin diğer elemanları gibi bakteri tür kompozisyonlarındaki değişimlerin de izlenmesi önemli olup, özellikle kommunitate ekolojisi üzerine ayrıntılı araştırmalar yapılması yararlı olacaktır. Bununla birlikte kültür edilemeyen türler ile mikrozooplankton ve viruslerin denizlerimizde mikrobiyal besin döngüsündeki rolleri, gelecekte aydınlatılması gereken konular arasındadır.

KAYNAKLAR

ABRAHAM, W.R., STROMPL, C., HOLGER, M.S., LINDHOLST, S., MOORE, E.R.B., RUPRECHT C., VANCANNEYT, M, TINDALL, B.J., BENNESAR, A., SMIT, J., TESAR, M., (1999): Phylogeny and polyphasic taxonomy of Caulobacter species. Proposal of *Maricaulis* gen. nov. with *Maricaulis maris* (Poindexter)comb. nov. as the type species, and emended description of the genera Brevundimonas and Caulobacter. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 49, 1053-1073.

ABRAHAM, W.R., STRÖMPL, C., BENNASAR, A., VANCANNEYT, M., SNAUWAERT, C., SWINGS, J., SMIT, J. ve MOORE, E.R.B. (2002): Phylogeny of *Maricaulis* Abraham v.d. 1999 and proposal of *Maricaulis virginensis* sp. nov., *M. parjimensis* sp. nov., *M. washingtonensis* sp. nov. and *M. salignorans* sp. nov. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 52, 2191–2201.

ACINAS, S.G., ANTON, J. ve RODRIGUEZ-VALERA, F. (1999): Diversity of Free-Living and Attached Bacteria in Offshore Western Mediterranean Waters as Depicted by Analysis of Genes Encoding 16S rRNA. Applied and Environmental Microbiology, 65, 514-522.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). (2005): Standard methods for the examination of water and wastewater, 21th ed. American Public Health Association, Washington, DC.

ALLGAIER, M., UPHOFF, H., FELSKE, A. ve WAGNER-DOBLER, I. (2003): Aerobic Anoxygenic Photosynthesis in Roseobacter Clade Bacteria from Diverse Marine Habitats. Applied and Environmental Microbiology, 69, 5051-5059.

ALONSO-SAEZ, L., ARISTEGUI, J., PINHASSI, J., GOMEZ-CONSARNAU, L., GONZALEZ, J.M., VAQUE, D., AGUSTI, S. ve GASOL, J.M. (2007a): Bacterial assemblage structure and carbon metabolism along a productivity gradient in the NE Atlantic Ocean. Aquatic Microbial Ecology, 46, 43-53.

ALONSO-SAEZ, L., BALAGUE, V., SA, E.L., SANCHEZ, O., GONZALEZ, J.M., PINHASSI, J., MASSANA, R., PERNTHALER, J., PEDROS-ALIO, C. ve GASOL, J.M. (2007b): Seasonality in bacterial diversity in north-west Mediterranean coastal waters: assessment through clone libraries, fingerprinting and FISH. FEMS Microbiology Ecology, 60, 98-112.

ALTUĞ G. ve BAYRAK, Y., The Contribution of Capsulated Bacteria to the Total Bacterial Community in the Water Column of the Northern Marmara Sea, Kucukcekmece Lagoon and Strait of Istanbul Turkish Journal of Marine Sciences. 9:2, 111-120 (2003)

ASLAN-YILMAZ A., OKUŞ E. (2002). Distribution of Heterotrophic Bacteria in Southwestern Black Sea and the Sea of Marmara. "Second International Conference on "Oceanography of the Eastern Mediterranean and Black Sea: Similarities and Differences of Two Interconnected Basins", 14-18 October 2002, Ankara, Turkey

- ASLAN-YILMAZ, A. (2002). İstanbul Boğazı, Boğaz'ın Karadeniz çıkışı ve Kuzeydoğu Marmara Denizi'nde deşarjların indikatör mikroorganizmalar ile izlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İÜ Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü Fiziksel Oşinografi ve Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı.
- AMANN, R.I., LUDWIG, L. ve SCHLEIFER K.H. (1995). Phylogenetic Identification and In Situ Detection of Individual Microbial Cells without Cultivation *Microbiological Reviews*, 59 (1), 143–169.
- AUSTIN, B. (1988): *Marine Microbiology*. Cambridge University Pres, UK.
- AZAM, F., FENCHEL, T., Field, J.G., Gray, J.S., Meyer-Reil L.A., and Thingstad, F. (1983). The ecological role of water column microbes in the sea. *Marine Ecological Progress Series* 10: 257-263.
- AZAM, F., FANDINO, L.B., GROSSART, H.P., ve LONG, R.A. (1998): Microbial Loop: Its significance in oceanic productivity and global change. *Rapport. Commission Internationale pour la Mer Mediterranee*, 35, 2-3.
- AZAM, F. ve MALFATTI, F. (2007): Microbial structuring of marine ecosystems. *Nature Reviews/Microbiology*, 5, 782-791.
- BARROW, G.I. ve FELTHAM, R.K.A. (1993): *Cowan and Steel's Manual for the identification of Medical Bacteria*. 3rd ed. Cambridge University Press, UK.
- BECQUEVORT, S., BOUVIER, T., LANCELOT, C., CAUWET, G., DELIAT, G., EGOROV, V.N. ve POPOVICHEV, V.N. (2002): The Seasonal Modulation of Organic Matter Utilization by Bacteria in the Danube-Black Sea Mixing Zone. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 54, 337-354.
- BERRY, A., JANSSENS, D., HÜMBELIN, M., JORE, J.P.M., HOSTE, B., CLEENWERCK, I., VANCANNEYT, M., BRETZEL, W.,. MAYER, A.F, LOPEZ-ULIBARRI, R., SHANMUGAM, B., SWINGS, J. ve PASAMONTES, L. (2003): *Paracoccus zeaxanthinifaciens* sp. nov., a zeaxanthin-producing bacterium. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 53, 231–238.
- BERTONE, S., GIACOMINI, M., RUGGIERO, C., PICCAROLO, C. ve CALEGARI, L. (1996): Automated Systems for Identification of Heterotrophic Marine Bacteria on the Basis of Their Fatty Acid Composition. *Applied and Environmental Microbiology*, 62, 2122-2132.
- BEŞİKTEPE, Ş.T., SUR, H.İ., ÖZSOY, Ö., LATİF, M.A., OĞUZ, T. ve ÜNLÜATA, Ü. (1994): The circulation and hydrography of the Marmara Sea. *Progress in Oceanography*, 34, 285-334.
- BOSSHARD, P.P. Zbinden, R., ABELS, S., BODDINGHAUS, B., ALTWEGG, M. and BOTGERR E.C. (2006): 16S rRNA Gene Sequencing versus the API 20 NE System and the VITEK 2 ID-GNB Card for Identification of Nonfermenting Gram-Negative Bacteria in the Clinical Laboratory. *Journal of Clinical Microbiology*, 44 (4), 1359–1366.

- BOWMAN, J.P., McCAMMON, S.A., BROWN, J.L., ve McMEEKIN T.A. (1998): *Glaciecola punicea* gen. nov., sp. nov. and *Glaciecola pallidula* gen. nov., sp. nov.: psychrophilic bacteria from Antarctic sea-ice habitats. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 48, 1213-1222
- BOWMAN, J.P., MANCUSO-NICHOLS, C. ve GIBSON, J.A.E. (2003): *Algoriphagus ratkowskyi* gen. nov., sp. nov., *Brumimicrobium glaciale* gen. nov., sp. nov., *Cryomorpha ignava* gen. nov., sp. nov. and *Crocinitomix catalasitica* gen. nov., sp. nov., novel flavobacteria isolated from various polar habitats. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 53, 1343–1355.
- BRESCHER, T.S. ve SINGLETON, F.L. (1992): Use of the API rapid NBT system for identifying nonfermentative and fermentative marine bacteria. *Applied and Environmental Microbiology*, 58, 21-26.
- BUCK, J.D. (1982): Nonstaining (KOH) method for determination of gram reactions of marine bacteria. *Applied and Environmental Microbiology*, 44, 992-993.
- CHEN, M., XIAO, X., WANG, P., ZENG, X. ve WANG, F. (2005): *Arthrobacter ardleyensis* sp. nov., isolated from Antarctic lake sediment and deep-sea sediment. *Archives in Microbiology*, 183: 301–305.
- CHO, B. C. and Azam, F. (1988). Major role of bacteria in biogeochemical fluxes in the ocean's interior. *Nature* 332: 441-443
- CHO, J.C. ve GIOVANNONI, S.J. (2004a): Cultivation and Growth Characteristics of a Diverse Group of Oligotrophic Marine Gammaproteobacteria. *Applied and Environmental Microbiology*, 70, 432-440.
- CHO, J.C. ve GIOVANNONI, S.J. (2004b): *Oceanicola granulosis* gen. nov., sp. nov. and *Oceanicola batsensis* sp. nov., poly- β -hydroxybutyrate-producing marine bacteria in the order 'Rhodobacterales'. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 54, 1129–1136.
- CHOI, J.W., SHERR, E.B., ve SHERR; B.F. (1996): Relation between presence-absence of a visible nucleoid and metabolic activity in bacterioplankton cells. *Limnology and Oceanography*, 41, 1161-1168.
- COCIASU A., DOROGAN, L., HUMBORG C. and POPA L. (1996): Long-term ecological changes in Romanian coastal waters of the Black Sea, *Marine Pollution Bulletin*, 32 (1), pp. 32-38.
- COLE, J.J, FINDLAY, S., PACE, M.L. (1988): Bacterial production in fresh and saltwater ecosystems: a cross-system overview. *Marine Ecology Progress Series*, 43, 1-10.

- COTTRELL, M.T. ve KIRCHMAN, D.L. (2000): Natural Assemblages of Marine Proteobacteria and Members of the Cytophaga-Flavobacter Cluster Consuming Low- and High-Molecular-Weight Dissolved Organic Matter. *Applied and Environmental Microbiology*, 66, 1692-1697.
- DONEY, S.C. (2006): Oceanography: Plankton in a warmer world. *Nature*, 444, 695-696.
- DUCKLOW, H. (1999): The bacterial component of the oceanic euphotic zone. *FEMS Microbiology Ecology*, 30, 1-10.
- DUCKWORTH, A.W., GRANT, S., GRANT, W.D., JONES, B.E. ve MEIJER, D. (1998): *Dietzia natronolimnaios* sp. Nov., a new member of the genus *Dietzia* isolated from an East African soda lake. *Extremophiles*, 2, 359-366.
- EGLI, T. (1995): The ecological and physiological significance of the growth of heterotrophic microorganisms with mixtures of substrates. *Advances in Microbial Ecology*, vol.14., Plenum Pres, New York.
- EILERS, H., PERNTHALER, J. ve AMANN, R. (2000a): Succession of Pelagic Marine Bacteria during Enrichment: a Close Look at Cultivation-Induced Shifts. *Applied and Environmental Microbiology*, 66, 4634-4640.
- EILERS, H., PERNTHALER, J., GLOCKNER, F.O. ve AMANN, R. (2000b): Culturability and In Situ Abundance of Pelagic Bacteria from the North Sea. *Applied and Environmental Microbiology*, 66, 3044-3051.
- FALKOWSKI, P. G., BARBER, R. T. ve SMETACEK, V. (1998): Biogeochemical controls and feedbacks on ocean primary production. *Science* 281, 200–206.
- FUKS, D., RADIC, J., RADIC, T., NAJDEK, M., BLAZINA, M., DEGOBBIS, D. ve SMODLAKA, N. (2005): Relationships between heterotrophic bacteria and cyanobacteria in the northern Adriatic in relation to the mucilage phenomenon. *Science of the Total Environment*, 353, 178-188.
- GASOL JM, DOVAL MD, PINHASSI J, CALDERON-PAZ JI, GUIXA-BIOXAREU N, VAQUE D, PEDROS_ALIO C (1998). Diel variations in bacterial heterotrophic activity and growth in the northwestern Mediterranean Sea. *Marine Ecological Progress Series* 164: 107–124.
- GAUTHIER, G., GAUTHIER, M. ve CHRISTEN, R. (1995): Phylogenetic Analysis of the Genera *Alteromonas*, *Shewanella*, and *Moritella* Using Genes Coding for Small-Subunit rRNA Sequences and Division of the Genus *Alteromonas* into Two Genera, *Alteromonas* (Emended) and *Pseudoalteromonas* gen. nov., and Proposal of Twelve New Species Combinations. *International Journal of Systematic Bacteriology*, 755–761.
- GIOVANNONI, S.J. ve STINGL, U. (2005): Molecular diversity and ecology of microbial plankton. *Nature*, 437, 343-348.

- GIOVANNONI, S. ve STINGL, U. (2007): The importance of culturing bacterioplankton in the 'omics' age. *Nature Reviews Microbiology*, 5, 820-826.
- GODOY, M. VANCANNEYT, M. MARTINEZ, A. STEINBUCHER, J. SWINGS B. ve REHM, H.A. (2003): *Sphingopyxis chilensis* sp. nov., achlorophenol-degrading bacterium that accumulates polyhydroxyalkanoate, and transfer of *Sphingomonas alaskensis* to *Sphingopyxis alaskensis* comb. nov. *International Journal of Systematic Bacteriology*, 53, 473-477.
- GOLDMAN, J.C., CARON, D.A. ve DENNET, M.R. (1987): Regulation of gross growth efficiency and ammonium regeneration in bacteria by substrate C : N ratio. *Limnology and Oceanography*, 32 (6), 1239-1252.
- GONZALEZ, J.M. ve MORAN, M.A. (1997): Numerical dominance of a group of marine bacteria in the alpha-subclass of the class Proteobacteria in coastal seawater. *Applied and Environmental Microbiology*, 63, 4237-4242.
- GONZALEZ, J.M., KIENE, R.P. ve MORAN, M.A. (1999): Transformation of Sulfur Compounds by an Abundant Lineage of Marine Bacteria in the alpha -Subclass of the Class Proteobacteria. *Applied and Environmental Microbiology*, 65, 3810-3819.
- GOODFELLOW, M., JONES, A.L., MALDONADO, L.A. ve SALANITRO, J. (2004): *Rhodococcus aetherivorans* sp. nov., A New Species that Contains Methyl t-butyl Ether-Degrading Actinomycetes. *Systematic and Applied Microbiology*. 27, 61–65.
- GOSINK, J., WOESE, J.J., ve STALEYL, J.T. (1998): *Polaribacter* gen. nov., with three new species, *P. irgensii* sp. nov., *P. franzmannii* sp. nov. and *P. filamentus* sp. nov., gas vacuolate polar marine bacteria of the Cytophaga–Flavobacterium–Bacteroides group and reclassification of ‘*Flectobacillus glomeratus*’ as *Polaribacter glomeratus* comb. nov. *International Journal of Systematic Bacteriology*, 48, 223-235.
- GRASSHOFF, K., ERHARDT, M., KREMLING, K. (1999): *Methods of Seawater Analysis*. 2nd edn. Verlag Chemie. Germany.
- GUGLIANDOLO, C., MAUGERI, T.L., CACCAMO, D. ve STACKEBRANDT, E. (2003): *Bacillus aeolius* sp. nov. a Novel Thermophilic, Halophilic Marine Bacillus Species from Eolian Islands (Italy). *Systematic and Applied Microbiology*. 26, 172–176.
- HAGSTRÖM, A., PINHASSI, J. ve ZWEIFEL, U.L. (2000): Biogeographical diversity among marine bacterioplankton. *Aquatic Microbial Ecology*, 21, 231-244.
- HAGSTRÖM, A., PINHASSI, J. ve ZWEIFEL, U.L. (2001): Marine bacterioplankton show bursts of rapid growth induced by substrate shifts. *Aquatic Microbial Ecology*, 24, 109-115.
- HERMAN, B. (1987): *Fluorescence Microscopy*, 2nd ed. Bios Scientific Publishers, North Carolina, USA.

- HOBBIE, E., R.J. DALEY ve JASPER, S. (1977): Use of nucleopore filters for counting bacteria by fluorescence microscopy. *Applied and Environmental Microbiology*, 33, 1125-1228.
- HOLMES, D. S. ve QUIGLEY, M. (1981) A rapid boiling method for the preparation of bacterial plasmids. *Analytical Biochemistry*, 114, 193–197.
- HOLT, J.G., KRIEG, N.R., SNEATH, P.H.A., STALEY, J.T. ve WILLIAMS, S.T. (1994): *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, 9th ed. Williams&Wilkins, USA, 787 sayfa.
- HOSOYA, S. ve YOKOTA A. (2007): Reclassification of *Flexibacter aggregans* (Lewin 1969) Leadbetter 1974 as a later heterotypic synonym of *Flexithrix dorotheae* Lewin 1970. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 57, 1086–1088.
- HUMBORG C., ITTEKOTT, V., COCIASU A. and BODUNGEN, B.V. (1997). Effect of Danube River dam on Black Sea biogeochemistry and ecosystem structure”, *Nature*, 386, pp. 385-388.
- HURST, C.J., KNUDSEN, G.R., McINERNEY, M.J., STETZENBACH, L.D., WALTER, M.V. (1997): *Manual of Environmental Microbiology*. American Society for Microbial Ecology, Washington, USA. 894 pp.
- IRLINGER, F., BIMET, F., DELETTRE, J., LEFEVRE, M. ve GRIMONT, P.A.D. (2005): *Arthrobacter bergerei* sp. nov. and *Arthrobacter arilaitensis* sp. nov., novel coryneform species isolated from the surfaces of cheeses. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 55, 457–462.
- IVANOVA, E.P., ALEXEEVA Y.V., FLAVIER S., WRIGHT J.P., ZHUKOVA, N.V., GORSHKOVA, N.M., MIKHAILOV, V.V. NICOLAU, D.V. ve CHRISTEN R. (2004): *Formosa algae* gen. nov., sp. nov., a novel member of the family Flavobacteriaceae *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 54, 705-711.
- IVANOVA, E.P., FLAVIER, S. ve CHRISTEN, R. (2004): Phylogenetic relationships among marine Alteromonas-like proteobacteria: emended description of the family Alteromonadaceae and proposal of Pseudoalteromonadaceae fam. nov., Colwelliaceae fam. nov., Shewanellaceae fam. nov., Moritellaceae fam. nov., Ferrimonadaceae fam. nov., Idiomarinaceae fam. nov. And Psychromonadaceae fam. nov. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 54, 1773-1788.
- IVANOVA, E.P., SAWABE, T., LYSENKO, A.M., GORSHKOVA, N.M., SVETASHEV, V.I., NICOLAU, D.V., YUMOTO, N., TAGUCHI, T., YOSHIKAWA, S., CHRISTEN, R. ve MIKHAILOV, V.V. (2002): *Pseudoalteromonas ruthenica* sp. nov., isolated from marine invertebrates. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 52, 235–240.

- JACKSON, J.B.C. (2001): What was natural in the coastal oceans? Proceedings of the National Academy of Sciences, 98, 5411-5418.
- JOHANSEN, J.E., PINHASSI, J., BLACKBURN, N., ZWEIFEL, U.L. ve HAGSTRÖM, A. (2002): Variability in motility characteristics among marine bacteria. Aquatic Microbial Ecology, 28, 229-237.
- KARL D.M. and KNAUER G.A. (1991): Microbial production and particulate flux in the upper 350 m of the Black Sea, Deep-Sea Research, 38(2), pp. 921-942.
- KEMP, P.F., COLE, J.J, SHERR, B.F. ve SHERR, E.B. (2000). Handbook of Methods in Aquatic Microbial Ecology. CRC-Press, New York.
- KERKHOF, L.J., VOYTEK, M.A., SHERRELL, R.M., MILLIE, D. ve SCHOFIELD, O. (1999). Variability in bacterial community structure during upwelling in the coastal ocean. Hydrobiologia, 401, 139-148.
- KIRCHMAN, D., SIGDA, J., KAPUSCINSKI, R. ve MITCHELL, R. (1982): Statistical analysis of the direct count method for enumerating bacteria. Applied and Environmental Microbiology, 44, 376-382.
- KIRCHMAN, D. (2008). Microbial ecology of the oceans, 2nd ed. Wiley-Liss, 616 pages.
- LAFAY, B., RUIMY, R., RAUSCH DE TRAUBENBERG, C., BREITTMAYER, V., GAUTHIER, M. J., ve CHRISTEN, R. (1995): *Roseobacter algicola* sp. nov., a New Marine Bacterium Isolated from the Phycosphere of the Toxin-Producing Dinoflagellate *Prorocentrum lima*. International Journal of Systematic Microbiology, Apr. 1995, p. 290–296.
- LEE, J.H., KIM, Y.S., CHOI, T.J., LEE, W.J. ve KIM, Y.T. (2004): *Paracoccus haeundaensis* sp. nov., a Gram-negative, halophilic, astaxanthin-producing bacterium. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 54, 1699–1702.
- LEMOS, M.L., TORANZO, A.E. ve BARJA, J.L. (1985): Modified Medium for the Oxidation-Fermentation Test in the Identification of Marine Bacteria. Applied and Environmental Microbiology, 49, 1541-1543.
- LIN, K.Y., SHEU, S.Y., CHANG, P.S., CHO, J.C. ve CHEN, W.M. (2007): *Oceanicola marinus* sp. nov., a marine alphaproteobacterium isolated from seawater collected off Taiwan. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 57, 1625–1629.
- LONG, R.A. ve AZAM, F. (2001): Antagonistic Interactions among Marine Pelagic Bacteria. Applied and Environmental Microbiology, 67, 4975-4983.

LOPEZ-LOPEZ, A, PUJALTE M.J., BENLLOCH S., MATA-ROIG, M. ROSSELLO-MORA, R. GARAY, E. ve RODRIGUEZ-VALERA, F. (2002): *Thalassospira lucentensis* gen. nov., sp. nov., a new marine member of the α -Proteobacteria International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 52, 1277-1283.

LUNDER, T., SØRUM, H., HOLSTAD G. STEIGERWALT A.G., MOWINCKEL, P., ve BRENNER, D.J (2000): Phenotypic and genotypic characterization of *Vibrio viscosus* sp. nov. and *Vibrio wodanis* sp. nov. isolated from Atlantic salmon (*Salmo salar*) with 'winter ulcer'. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 50, 427-450.

LYUDMILA A., ROMANENKO, MASATAKA UCHINO, ENEVOLD FALSEN, GALINA M. FROLOVA, NATALIA V. ZHUKOVA ve VALERY V. MIKHAĬLOVĬ (2005): *Pseudomonas pachastrellae* sp. nov., isolated from a marine sponge. International Journal of Systematic Bacteriology, 55, 919-924.

PUJALTE, M.J., MACIÁ M.C., ARAHAL, D.R., ve GARAY, E. (2005): *Thalassobacter stenotrophicus* Maciá'n v.d. 2005 is a later synonym of *Jannaschia cystaugens* Adachi v.d. 2004, with emended description of the genus *Thalassobacter*. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 55, 1959-1963.

MACIÁN (M.C.), ARAHAL (D.R.), GARAY (E.), LUDWIG (W.), SCHLEIFER (K.H.) and PUJALTE (M.J.) (2005): *Thalassobacter stenotrophicus* gen. nov., sp. nov., a novel marine α -proteobacterium isolated from Mediterranean sea water. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 55, 105-110.

MANCUSO NICOLS C., BOWMAN J.P. ve GUEZENNEC, J. (2005): *Olleya marilimosa* gen. nov., sp. nov., an exopolysaccharide-producing marine bacterium from the family Flavobacteriaceae, isolated from the Southern Ocean. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiolog, 55, 1557–1561

MARUYAMA, A. ve SUNAMURA, M. (2000): Simultaneous direct counting of total and specific microbial cells in seawater, using a deep-sea microbe as target. Applied and Environmental Microbiology, 66 (5), 2211-2215.

MATSUYAMA, H., KAWASAKI, K., YUMOTO, I. ve SHIDA, O. (1999): *Microbacterium kitamiense* sp. nov., a new polysaccharide-producing bacterium isolated from the wastewater of a sugar-beet factory. International Journal of Systematic Bacteriology, 49, 1353–1357.

MORGAN, J.A., QUINBY, H.L. ve DUCKLOW, H.W. (2006): Bacterial abundance and production in the western Black Sea. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 53, 1945-1960.

NEDASHKOVSKAYA, O.I., VANCANNEYT, M., VAN TRAPPEN, S., VANDEMEULE-BROECKE, K., LYSENKO, A.M., ROHDE, M., FALSEN, E., FROLOVA, G.M., MIKHAILOV, V.V. ve SWINGS, J. (2004): Description of *Algoriphagus aquimarinus* sp. nov., *Algoriphagus chordae* sp. nov. and *Algoriphagus winogradskyi* sp. nov., from sea water and algae, transfer of *Hongiella halophila* Yi and Chun 2004 to the genus *Algoriphagus* as *Algoriphagus halophilus* comb. nov. and emended descriptions of the genera *Algoriphagus* Bowman v.d. 2003 and *Hongiella* Yi and Chun 2004. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 54, 1757–1764.

NEDASHKOVSKAYA, O.I., KIM, S.B., SUK KYUN HAN, CINDY SNAUWAERT, MARC VANCANNEYT, JEAN SWINGS, KYUNG-OK KIM, ANATOLY M. LYSENKO, MANFRED ROHDE, GALINA M. FROLOVA, VALERY V. MIKHAILOV ve KYUNG SOOK BAE (2005a): *Winogradskyella thalassocola* gen. nov., sp. nov., *Winogradskyella epiphytica* sp. nov. and *Winogradskyella eximia* sp. nov., marine bacteria of the family Flavobacteriaceae *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 55,49-55.

NEDASHKOVSKAYA, O.I., KIM, S.B., LYSENKO, A.M., PARK, M.S., MIKHAILOV, V.V., BAE, K.S. ve PARK, H.Y. (2005b): *Roseivirga echinicomitans* sp. nov., a novel marine bacterium isolated from the sea urchin *Strongylocentrotus intermedius*, and emended description of the genus *Roseivirga*. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 55, 1797–1800.

NEDASHKOVSKAYA, O.I., KIM, S.B., VANCANNEYT, M., SNAUWAERT, C., LYSENKO, A.M., ROHDE, M., FROLOVA, G.M., ZHUKOVA, N.V., MIKHAILOV, V.V., BAE, K.S., OH, H.W. ve SWINGS, J. (2006): *Formosa agariphila* sp. nov., a budding bacterium of the family Flavobacteriaceae isolated from marine environments, and emended description of the genus *Formosa*. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 56, 161–167.

OĞUZ, T., ÖZSOY, E., LATİF, M.A., SUR, H.İ. ve ÜNLÜATA, Ü. (1990): Modelling of hydraulically controlled exchange flow in the Bosphorus Strait. *Journal of Physical Oceanography*, 20 (7), 945-965.

OKUŞ E., ASLAN-YILMAZ, A. YÜKSEK, A., TAŞ, S ve TÜFEKÇİ, V. (2002): Nutrient distribution in the Bosphorus and surrounding areas. *Water Science and Technology*, 46 (8), 59-66.

OSBORN, A.M. ve SMITH, C.J. (2005). *Molecular Microbial Ecology*. Taylor and Francis, New York, USA.381 pp.

ÖZSOY, E., LATİF, M.A., SUR, H.İ. ve GORYACHKIN, Y. (1996): A review of the exchange flow regime and mixing in the Bosphorus Strait. In: *Dynamics of Mediterranean Seas and Channels*, CIESM Science Series no:2, Monaco, 1996

PARK, Y.D., BAIK, K.S., YI, H., BAE, K.S. ve CHUN, J. (2005): *Pseudoalteromonas byunsanensis* sp. nov., isolated from tidal flat sediment in Korea. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 55, 2519–2523.

- PINHASSI, J., ZWEIFEL, U.L. ve HAGSTRÖM, A. (1997): Dominant marine bacterioplankton species found among colony-forming bacteria. *Applied and Environmental Microbiology*, 63 (9), 3359-3366.
- PINHASSI, J., AZAM, F., HEMPHALA, J., LONG, R.A., MARTINEZ, J., ZWEIFEL, U.L. ve HAGSTRÖM, A. (1999): Coupling between bacterioplankton species composition, population dynamics, and organic matter degradation. *Aquatic Microbial Ecology*, 17, 13-26.
- PINHASSI, J. ve BERMAN, T. (2003): Differential Growth Response of Colony-Forming α - and γ -Proteobacteria in Dilution Culture and Nutrient Addition Experiments from Lake Kinneret (Israel), the Eastern Mediterranean Sea, and the Gulf of Eilat. *Applied and Environmental Microbiology*, 69, 199-211.
- PINHASSI, J. ve HAGSTRÖM, A. (2000): Seasonal succession in marine bacterioplankton. *Aquatic Microbial Ecology*, 21, 245-256.
- PINHASSI, J., WINDING, A., BINNERUP, S.J., ZWEIFEL, U.L., RIEMANN, B. ve HAGSTRÖM, A. (2003): Spatial variability in bacterioplankton community composition at the Skagerrak-Kattegat Front. *Marine Ecology Progress Series*, 255, 1-13.
- PINHASSI, J., SALA, M.M., HAVSKUM, H., PETERS, F., GUADAYOL, O., MALITS, A. ve MARRASE, C. (2004): Changes in Bacterioplankton Composition under Different Phytoplankton Regimens. *Applied and Environmental Microbiology*, 70, 6753-6766.
- PINHASSI, J., SIMO, R., GONZALEZ, J.M., VILA, M., ALONSO-SAEZ, L., KIENE, R.P., MORAN, M.A. ve PEDROS-ALIO, C. (2005): Dimethylsulfoniopropionate Turnover Is Linked to the Composition and Dynamics of the Bacterioplankton Assemblage during a Microcosm Phytoplankton Bloom. *Applied and Environmental Microbiology*, 71, 7650-7660.
- PINHASSI, J., BOWMAN, J.P., NEDASHKOVSKAYA, O.I., LEKUNBERRI, I., GOMEZ-CONSARNAU, L. ve PEDROS-ALIO, C. (2006a): *Leeuwenhoekiella blandensis* sp. nov., a genome-sequenced marine member of the family Flavobacteriaceae. *International Journal of Systematic and Evolutionary Bacteriology*, 56, 1489-1493.
- PINHASSI, J., GOMEZ-CONSARNAU, L., ALONSO-SAEZ, L., SALA, M.M., VIDAL, M., PEDROS-ALIO, C. ve GASOL, J.M. (2006b): Seasonal changes in bacterioplankton nutrient limitation and their effects on bacterial community composition in the NW Mediterranean Sea. *Aquatic Microbial Ecology*, 44, 241-252.
- POMMIER, T., PINHASSI, J. ve HAGSTRÖM, A. (2005): Biogeographic analysis of ribosomal RNA clusters from marine bacterioplankton. *Aquatic Microbial Ecology*, 41, 79-89.

- PORTER K.G ve FEIG Y. (1980). The use of DAPI for identifying and counting aquatic microflora. *Limnology and Oceanography*, 25 (5), 943-948.
- PUKALL, R, BUNTEFUß, D., FRUŞHLING, A., ROHDE, M., KROPPESTEDT, R.M., BURGHARDT, J., LEBARON, P., BERNARD, L. VE STACKEBRANDT, E. (1999): *Sulfitobacter mediterraneus* sp. nov., a new sulfite-oxidizing member of the α -Proteobacteria, *International Journal of Systematic Microbiology* 49, 513-519.
- PURCELL, J.E., UYE, S. ve LO, W. (2007): Anthropogenic causes of jellyfish blooms and their direct consequences for humans: a review. *Marine Ecology Progress Series*, 350, 153-174.
- RAGUENEAU, O., LANCELOT, C., EGOROV, V., VERVLIMMEREN, J., COCIASU, A., DELIAT, G., KRASSTEV, A., DAOUD, N., ROUSSEAU, V., POPOVITCHEV, V., BRION, N., POPA, L. ve CAUWET, G. (2002): Biogeochemical Transformations of Inorganic Nutrients in the Mixing Zone between the Danube River and the North-western Black Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 54, 321-336.
- RAINEY F. A., KLATTE, S. KROPPESTEDT R. M., ve STACKEBRANDT E. (1995): *Dietzia*, a New Genus Including *Dietzia maris* comb. nov., Formerly *Rhodococcus maris* *International Journal of Systematic Microbiology*, 45, 32-36.
- RAINEY, F. A., KLATTE, S., KROPPESTEDT, R. M., ve STACKEBRANDT, E. (1995): *Dietzia*, a New Genus Including *Dietzia maris* comb. nov., Formerly *Rhodococcus maris*. *International Journal of Systematic Bacteriology*, 45, 32-36.
- RAMSING, N.B., FOSSING, H., FERDELMAN, T.G., ANDERSEN, F. ve THAMDRUP, B. (1996): Distribution of bacterial populations in a stratified fjord (Mariager Fjord, Denmark) quantified by in situ hybridization and related to chemical gradients in the water column. *Applied and Environmental Microbiology*, 62 (2), 1391-1404.
- REINHEIMER, G. (1991). *Aquatic Microbiology*, 4th ed., John Wiley & Sons; 374 pp.
- RUIZ-PONTE, C., CILIA, V., LAMBERT, C. ve NICOLAS, J. L. (1998): *Roseobacter gallaeciensis* sp. nov., a new marine bacterium isolated from rearings and collectors of the scallop *Pecten maximus*. *International Journal of Systematic Bacteriology*, 48, 537-542.
- ROSZAK, D.B., ve COLWELL, R.R. (1987): Survival strategies of bacteria in the natural environment. *Microbiological Reviews*, 51, 365-379.
- RUIZ-PONTE, C., CILIA, V., LAMBERT, C. ve NICOLAS, J.L. (1998): *Roseobacter gallaeciensis* sp. nov., a new marine bacterium isolated from rearings and collectors of the scallop *Pecten maximus*. *International Journal of Systematic Bacteriology*, 48, 537-542.
- RYU, S.H. , PARK, M., LEE, J.R., YUN, P.Y. ve JEON, C.O. (2007): *Brevundimonas aveniformis* sp. nov., a stalked species isolated from activated sludge. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 57, 1561-1565.

- SALA, M.M., PINHASSI, J. ve GASOL, J.M. (2006): Estimation of bacterial use of dissolved organic nitrogen compounds in aquatic ecosystems using Biolog plates. *Aquatic Microbial Ecology*, 42, 1-5.
- SCHUT, F., PRINS, R.A. ve GOTTSCHAL, J.C. (1997): Oligotrophy and pelagic marine bacteria: facts and fiction. *Aquatic Microbial Ecology*, 12, 177-202.
- SHIBA, T., SIMIDU, U. ve TAGA, N. (1979): Distribution of Aerobic Bacteria Which Contain Bacteriochlorophyll a. -, 38, 43-45.
- STOICA, E. ve HERNDL G. (2007): Contribution of Crenarchaeota and Euryarchaeota to the prokaryotic plankton in the coastal northwestern Black Sea. *Journal of Plankton Research*, 29 (8), 699-706.
- SOROKIN Y.I. (1983): The Black Sea, in: *Ecosystems of the World*, 26, pp. 253-307.
- SOROKIN Y.I., TARKAN, A.N., ÖZTURK B. and ALBAY M.. “Primary production, bacterioplankton and planktonic protozoa in the Marmara Sea”, *Turkish Journal of Marine Sciences*, 1(1), pp. 37-56, (1995).
- SOROKIN, D.Yu., TOUROVA, T.P. ve MUYZER, G. (2005): *Citreicella thiooxidans* gen. nov., sp. nov., a novel lithoheterotrophic sulfur-oxidizing bacterium from the Black Sea. *Systematic and Applied Microbiology* 28, 679–687.
- SUR, H. I., OZSOY, E., ve UNLUATA, U. (1994): Boundary current instabilities, upwelling, shelf mixing and eutrophication processes in the Black Sea. *Progress in Oceanography*, 33, 249-302.
- SUR, H. I. ve ILYIN, Y. P. (1997): Evolution of satellite derived mesoscale thermal patterns in the Black Sea. *Progress in Oceanography* 39, 109-151.
- SUR H.I., OKUŞ, E., GÜVEN, K.C., YÜKSEK, A., ALTIOK, H., KIRATLI, N., ÜNLÜ, S., TAŞ, S., ASLAN-YILMAZ, A., YILMAZ, N., MÜFTÜOĞLU, A.E. ÖVEZ, S., DEMİREL, N. ve AKSU, A (2006). Su Kalitesi İzleme Çalışması, Final Raporu (2008). Sunulan Kuruluş: İstanbul Su Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü. İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- SUZUKI, M.T., RAPPE, M.S., HAIMBERGER, Z.W., WINFIELD H., ADAIR, N., STROBEL, J. ve GIOVANNONI, S.J. (1997): Bacterial Diversity among Small-Subunit rRNA Gene Clones and Cellular Isolates from the Same Seawater Sample. *Applied and Environmental Microbiology*, 63, 3, 983-989.
- THOMPSON, F. L., HOSTE, B., THOMPSON, C.C., GORIS, J., GOMEZ-GIL, B., HUYS, L., DE VOS, P. ve SWINGS, J. (2002): *Enterovibrio norvegicus* gen. nov., sp. nov., isolated from the gut of turbot (*Scophthalmus maximus*) larvae: a new member of the family Vibrionaceae. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 52, 2015–2022.

- TRUU, J., TALPSEP, E., HEINARU, E., STOTTMEISTER, U., WAND, H. ve HEINARU, A. (1999): Comparison of API 20NE and Biolog GN identification systems assessed by techniques of multivariate analyses. *Journal of Microbiological Methods*, 36, 193-201.
- TUĞRUL, S. ve POLAT, Ç. (1995): Quantative comparison of the influxes of nutrients and organic carbon into the Sea of Marmara both from anthropogenic sources and from the Black Sea. *Water Science and Technology*, 32 (2), 115-121.
- TURLEY C.M. ve D.J. HUGHES. (1992). Effects of storage on direct estimates of bacterial numbers of preserved seawater samples. *Deep-Sea Research*, 39(3/4), 375-394.
- UYVAL, Z. (2001): Chroococcoid cyanobacteria *Synechococcus* spp. in the Black Sea: pigments, size, distribution, growth and diurnal variability. *Journal of Plankton Research*, 23 (2), 175-190.
- VANCANNEYT, M., SCHUT, F., SNAUWAERT, C., GORIS, J., SWINGS, J., ve GOTTSCHAL, J.C. (2001): *Sphingomonas alaskensis* sp. nov., a dominant bacterium from a marine oligotrophic environment *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 51, 73-79.
- VAN TRAPPEN, S., MERGAERT, J. ve SWINGS, J. (2004): *Loktanella salsilacus* gen. nov., sp. nov., *Loktanella fryxellensis* sp. nov. and *Loktanella vestfoldensis* sp. nov., new members of the Rhodobacter group, isolated from microbial mats in Antarctic lakes. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 54, 1263–1269.
- WEINER, R.M., MELICK, M., O'NEILL, K. ve QUINTERO, E. (2000): *Hyphomonas adhaerens* sp. nov., *Hyphomonas johnsonii* sp. nov. and *Hyphomonas rosenbergii* sp. nov., marine budding and prosthecate bacteria. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 50, 459–469.
- WHEELER, P. ve KIRCHMAN, D.L. (1986): Utilization of inorganic and organic nitrogen by bacteria in marine systems. *Limnology and Oceanography*, 31 (5), 998-1009.
- WIİK, R., STACKEBRANDT, E., VALLE, O., DAAE, F.L., RODSETH, O.M. ve ANDERSEN, K. (2005): Classification of fish-pathogenic vibrios based on comparative 16S rRNA analysis. *International Journal of Systematic Bacteriology*, 45, 421-428.
- YASSIN, A. F. ve SCHAAL, K. P. (2005): Reclassification of *Nocardia corynebacterioides* Serrano v.d. 1972 (Approved Lists 1980) as *Rhodococcus corynebacterioides* comb. nov. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 55, 1345–1348.

- YI, H., SOOK BAE, K. VE CHUN, J. (2004): *Aestuariibacter salexigens* gen. nov., sp. nov. and *Aestuariibacter halophilus* sp. nov., isolated from tidal flat sediment, and emended description of *Alteromonas macleodii*. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 54, 571–576.
- YILMAZ İ.N., ASLAN-YILMAZ A., YUKSEK A., OKUŞ E. (2007) Changes in mesozooplankton community structure in a highly stratified basin due to anthropogenic forcing. “4th International Zooplankton Production Symposium”, 28 Mayıs-1 Haziran 2007, Hiroshima, Japan
- YONG, J.J., PARK, S.J., KIM, H.J. ve RHEE, S.K. (2007): *Glacielcola agarilytica* sp. nov., an agar-digesting marine bacterium from the East Sea, Korea. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 57, 951–953.
- YOON, J.H., KANG, S.J., LEE, C.H. ve OH, T.K. (2005): *Marinicola seohaensis* gen. nov., sp. nov., isolated from sea water of the Yellow Sea, Korea. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 55, 859–863.
- YOON, J.H., KANG, S.J., LEE, M.H. ve OH, T.K. (2007): Description of *Sulfitobacter donghicola* sp. nov., isolated from seawater of the East Sea in Korea, transfer of *Staleyella guttiformis* Labrenz v.d. 2000 to the genus *Sulfitobacter* as *Sulfitobacter guttiformis* comb. nov. and emended description of the genus *Sulfitobacter*. Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 57, 1788-1792.
- YOON, J.H., KANG, S.J., LEE, S.Y., LEE, C.H. ve OH, T.K. (2005): *Maribacter dokdonensis* sp. nov., isolated from sea water off a Korean island, Dokdo. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 55, 2051–2055.
- YOON, J.H., LEE, J.K., KIM, Y.O. ve OH, T.K. (2005): *Photobacterium lipolyticum* sp. nov., a bacterium with lipolytic activity isolated from the Yellow Sea in Korea. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 55, 335–339.
- YOON, J.H., WEISS, N., KANG, K.H., OH, T.K. ve PARK, Y.H. (2003): *Planococcus maritimus* sp. nov., isolated from sea water of a tidal flat in Korea. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 53, 2013–2017.
- YOUNG, J. M. KUYKENDALL, L. D., MARTINEZ-ROMERO, E., KERR, A. ve SAWADA, H. (2003): Classification and nomenclature of *Agrobacterium* and *Rhizobium* – a reply to Farrand v.d. (2003). International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 53, 1689–1695.
- ZENGLER, K., TOLEDO, G., RAPPE, M., ELKINS, J., MATHUR, E.J., SHORT, J.M. ve KELLER, M. (2002): Cultivating the uncultured. Proceedings of the National Academy of Sciences, 99, 15681-15686.
- ZIEMKE F., HOFLE, M.G., JORGEL, A. ROSSELLO-MORA, A. (1998): Reclassification of *Shewanella putrefaciens* Owen’s genomic group II as *Shewanella baltica* sp. nov. International Journal of Systematic and Evolutionary, 48, 179-186.

EKLER

Ek 1. Marine Agar besiyeri içeriği ve hazırlama protokolü.

Pepton	5.0 g
Maya özütü	1.0 g
Demir sitrat	0.1 g
Sodyum klorür	19.45 g
Magnesium klorür	8.8 g
Sodyum sülfat	3.24 g
Kalsiyum klorür	1.8 g
Potasyum klorür	0.55 g
Sodyum bikarbonat	0.16 g
Potasyum bromid	0.08 g
Stronsiyum klorür	34.0 mg
Borik asit	22.0 mg
Sodyum silikat	4.0 mg
Sodyum florür	2.4 mg
Amonyum nitrat	1.6 mg
Disodyum fosfat	8.0 mg
Agar	15.0 g

- 55.1 g dehidre toz besiyeri 1 l distile suda çözülür.
- 121 °C’de 15 dakika steril edilir.
- 85 mm çaplı steril petrilere dağıtılıp oda sıcaklığında katılaşması beklenir. Karanlık ortamda +4 °C’de saklanır.

Ek 2. DAPI çözeltisi hazırlanışı:

- 1 mg 4’6 diamidin-2-fenilindol (DAPI) tartılır.
- 10 ml %2.5 gluteraldehitte çözülür.
- 0.22 µm şırınga filtreden süzülür. Hazırlanan çözelti +4 °C’de saklanır.

Ek 3. Partikülden arındırılmış su (PAS) hazırlanışı:

Sonuç konsantrasyonu %2.5 olan %25 gluteraldehitli distile su 0.22 µm şırınga filtreden süzülür. Hazırlanan çözelti koyu renkli şişede +4 °C’de saklanır.

Ek 4. R2A Agar besiyeri içeriği ve hazırlama protokolü.

R2A agar:

Maya özütü	0.5 g
Proteoz pepton	0.5 g
Casamino asit	0.5 g
Dekstoz	0.5 g
Nişasta	0.5 g
Sodyum piruvat	0.3 g
Agar	15 g

- Belirtilen miktarlarda tartılan kimyasal maddeler 750 ml deniz suyu ve 250 ml distile su karışımında çözülr.
- 121 °C’de 15 dakika steril edilir.
- 85 mm çaplı steril petrilere dağıtılıp oda sıcaklığında katılaşması beklenir. Karanlık ortamda +4 °C’de saklanır.

Ek 5. Marmara üst tabaka besiyeri içeriği ve hazırlama protokolü.

Pepton	5.0 g
Maya özütü	1.0 g
Agar	15.0 g

- Belirtilen miktarlarda tartılan kimyasal maddeler Marmara Denizi 5 m’den alınmış suda çözülr
- 121 °C’de 15 dakika steril edilir.
- 85 mm çaplı steril petrilere dağıtılıp oda sıcaklığında katılaşması beklenir. Karanlık ortamda +4 °C’de saklanır.

Ek 6. Marmara alt tabaka besiyeri içeriği ve hazırlama protokolü.

Pepton	5.0 g
Maya özütü	1.0 g
Agar	15.0 g

- Belirtilen miktarlarda tartılan kimyasal maddeler Marmara Denizi 100 m’den alınmış suda çözülr
- 121 °C’de 15 dakika steril edilir.
- 85 mm çaplı steril petrilere dağıtılıp oda sıcaklığında katılaşması beklenir. Karanlık ortamda +4 °C’de saklanır.

Ek 7. Karadeniz üst tabaka besiyeri içeriği ve hazırlama protokolü.

Pepton	5.0 g
Maya özütü	1.0 g
Agar	15.0 g

- Belirtilen miktarlarda tartılan kimyasal maddeler Karadeniz 5 m'den alınmış suda çözülür.
- 121 °C'de 15 dakika steril edilir.
- 85 mm çaplı steril petrilere dağıtılıp oda sıcaklığında katılaşması beklenir. Karanlık ortamda +4 °C'de saklanır.

Ek 8. Karadeniz alt tabaka besiyeri içeriği ve hazırlama protokolü.

Pepton	5.0 g
Maya özütü	1.0 g
Agar	15.0 g

- Belirtilen miktarlarda tartılan kimyasal maddeler Karadeniz 70 m'den alınmış suda çözülür.
- 121 °C'de 15 dakika steril edilir.
- 85 mm çaplı steril petrilere dağıtılıp oda sıcaklığında katılaşması beklenir. Karanlık ortamda +4 °C'de saklanır.

Ek 9. Tris-EDTA tamponu hazırlama:

TE tamponu=10mM Tris + 1mM EDTA

Çözelti 1: Tris Base 1.2114 g (0.01 mol) 500 ml distile suda çözülür.

Çözelti 2. 1M stok EDTA (100ml): 37.2g EDTA. 2H₂O 100 ml de çözünebilmesi için sodyum peletleri birer birer solüsyona eklenir ve iyice karıştırılır, pH uygun hale geldiği anda EDTA tamamen çözünür.

Çözelti 1 'in tamamına 1 ml EDTA çözeltisi eklenir, son hacim 1 l ye tamamlanır.

Ek 10. PCR için ana karışım (24 µl) (*Reaksiyon son hacim: 25 µl; 1 µl numune+24 µl ana karışım*):

10X PCR tamponu	2.5ul
MgCl ₂ (25mM)	1.5ul
dNTP mix (25mM herbiri)	0.2ul
Düz primer (50uM)	0.1ul
Ters primer (50uM)	0.1ul
Taq polimeraz (5u/ul)	0.2ul
ddH ₂ O	19.4 ul

Ek 11. PCR reaksiyonu protokolü:

1. Numune sayısına göre kullanılacak sarfin hesaplamaları yapılır.
 2. Taq polimeraz hariç reaksiyonda kullanılacak tüm kimyasallar -20 °C'den çıkarılarak erimesi beklenir.
 3. Çalışılacak numuneler -20 °C'den çıkarılarak erimesi beklenir.
 4. Karışım çözeltisi steril ependorf tüp içinde hazırlanır. Bunun için önce steril moleküler seviyede saflıkta su aseptik şartlarda tüpe aktılır. Daha sonra sırası ile Taq buffer, MgCl₂, dNTP karışımı ve primerler eklenir. Son olarak -20 °C'den buz içinde çıkarılan Taq polimeraz eklenir.
 5. Kontrol amacı ile bir adet negatif hazırlanır.
- Hazırlanan karışım çözeltisi çok hızlı olarak 24 µl per tüplerine aktarılır. Taq polimeraz çok hızlı reaksiyona girdiğinden bu aşamadan itibaren tüm çalışma buz üzerinde ve hızla gerçekleştirilir. Aksi takdirde polimeraz primerlere bağlanıp primer dimerler oluşturur ve reaksiyonun etkinliği azalır.
- Herbir karışım çözeltisine 1 µl numune eklenir ve hızla önceden kapağı ısıtılmış termal cycler'a yerleştirilir.

Ek 12. Agaroz jel hazırlama (%1):

Tris-asetat (TAE) tamponu (pH 8.0) (50×):

Tris base	242 g
Glasiyel asetik asit	57.1 ml
0.5 M EDTA (pH 8.0)	+100 ml

1000 ml distile suya tamamlanır.

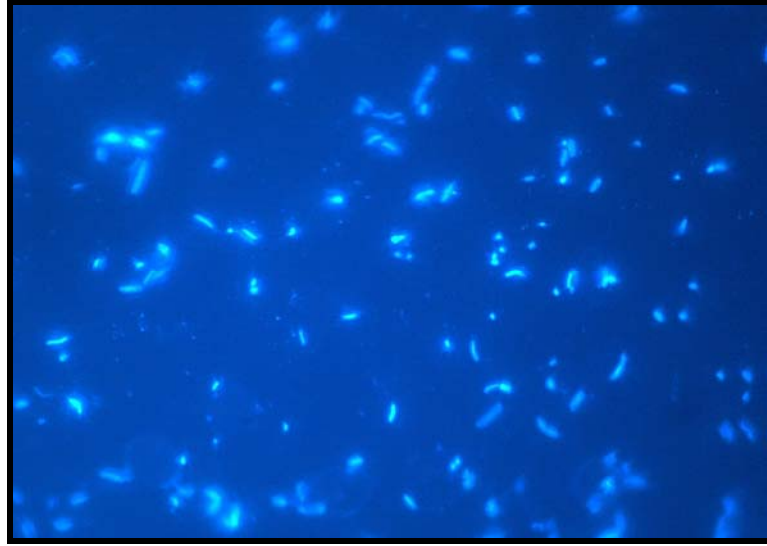
0.5 g Agaroz 50 ml TAE tamponunda çözülür. Oda sıcaklığına gelince 2.5 µl etidyum bromür eklenir ve hava kabarcığı bırakmayacak şekilde tarakların yerleştirildiği küvete doldurulur ve donması beklenir. Jel tamamen donunca taraklar düz olarak çıkartılır ve TAE'nin kuyulara dolması sağlanır.

Ek 13. PCR ürünlerinin agaroz jel elektroforezi ile ayrıştırılması:

1. Parafilm üzerine 2 µl yükleme boyası (bromfenol mavisi) konur.
2. 3 µl standard DNA parçası parafilm üzerindeki yükleme boyası ile karıştırılır ve jeldeki birinci kuyuya yerleştirilir.
3. Diğer kuyulara ise 5 µl pcr ürünleri yükleme boyası karıştırılarak sırası ile yerleştirilir.
4. En son kuyuya ise negatif yüklenir.

DNA parçaları elektroforez cihazında 120 mV'ta 20 dk yürütülür. Görüntüleme sistemi ile UV altında jelin fotoğrafı çekilir.

Ek 14. DAPI boyanmış preparat görünümü (3000 ×):



Ek 15. API test kiti sonuçlarından örnekler:



ÖZGEÇMİŞ

Doğum Yeri: Üsküdar/İstanbul
Doğum Tarihi: 12.09.1976
Lise: (1987-1994), Özel Doğu Lisesi
Lisans: (1995-1999), İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü
Yüksek Lisans (1999-2002), İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Fiziksel Oşinografi ve Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı
Çalıştığı kurum: (1999-devam ediyor), İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Fiziksel Oşinografi ve Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı