

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ**  
**ZİRAAT FAKÜLTESİ**  
**SU ÜRÜNLERİ BÖLÜMÜ**



**DOĞU ANADOLU BÖLGESİ**  
**IV. SU ÜRÜNLERİ SEMPOZYUMU**  
**28 - 30 HAZİRAN 2000**  
**ERZURUM**

## ÇANAKKALE BOĞAZI PLAJLARINDAKİ DENİZ SUYUNDA AEROB VE MİKROAEROFİLİK BAKTERİYEL FLORANIN ARAŞTIRILMASI

Nejdet GÜLTEPE Serhat ÇOLAKOĞLU Aydın DEMİRCİ,  
Ekrem MÜTLU Murat ENGİN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Çanakkale

### ÖZET

Çanakkale Boğazı'nda bulunan beş plajdaki deniz suyunun, Temmuz 1999'daki aerob ve mikroaerofilik bakteriyel florası araştırılmıştır. Eğritaş'ta bakteriyel floranın % 28,73'ünü *Aeromonas* sp., % 29,16'sını *Enterobacter* sp., % 17,49'unu *Staphylococcus* sp., % 5,40'ını *Pseudomonas* sp., % 16,41'ini *Vibrio* sp. ve % 2,81'ini *Yersinia* sp. cinsi bakterilerin oluşturduğu görülmüştür. Hamzakoy'da % 6,87'si *Aeromonas* sp., % 20,27'si *Enterobacter* sp., % 30,93'ü *Staphylococcus* sp., % 22,34'ü *Pseudomonas* sp., % 13,06'sı *Vibrio* sp. ve % 6,53'ü *Yersinia* sp. cinsi bakterilerden müteşekkil bir mikroflora gözlenmiştir. Dr. Kerim Özcan Tesisi'ndeki kompozisyon; % 0,50'si *Aeromonas* sp., % 18,13'ü *Enterobacter* sp., % 25,54'ü *Staphylococcus* sp., % 27,54'ü *Pseudomonas* sp., % 27,04'ü *Vibrio* sp. ve % 1,25'i *Yersinia* sp. cinslerine mensup bakteriler olarak bulunmuştur. Gençlik Kampı'nda; % 0,65 *Enterobacter* sp., % 19,48 *Staphylococcus* sp., % 22,08 *Pseudomonas* sp., % 21,65 *Vibrio* sp., % 11,47 *Yersinia* sp. ve % 24,68 *Salmonella* sp. cinsi bakteriler izole edilmiştir. Yeni Kordon mevkiinde ise; bakteriyel foranın % 24,66'sını *Enterobacter* sp., % 56,99'unu *Pseudomonas* sp., % 16,44'ünü *Vibrio* sp. ve % 1,92'sini *Yersinia* sp. cinsi bakterilerin oluşturduğu görülmüştür. *Campylobacter*, fekal koliform ve *Streptococcus*'da aranmış, fakat izole edilememiştir. İncelenen mevsimde, sudaki mikrofloranın patojen bakteriler yönünden balık ve diğer su ürünleri sağlığını tehdit edebilecek seviyede olmadığı kanaatine varılmıştır.

### ABSTRACT

Aerob and microaerophilic bacterial flora in sea-water of five beaches of The Dardanelle Bosphorus was investigated during July 1999. Bacterial flora were

composed of 28,73 % *Aeromonas* sp., 29,16 % *Enterobacter* sp., 17,49 % *Staphylococcus* sp., 5,40 % *Pseudomonas* sp., 16,41 % *Vibrio* sp. and 2,81 % *Yersinia* sp. in Eğritaş. Bacterial flora were composed of 6,87 % *Aeromonas* sp., 20,27 % *Enterobacter* sp., 30,93 % *Staphylococcus* sp., 22,34 % *Pseudomonas* sp., 13,06 % *Vibrio* sp. and 6,53 % *Yersinia* sp. in Hamzakoy. Bacteria were present 0,50 % *Aeromonas* sp., 18,13 % *Enterobacter* sp., 25,54 % *Staphylococcus* sp., 27,54 % *Pseudomonas* sp., 27,04 % *Vibrio* sp. and 1,25 % *Yersinia* sp. in Dr. Kerim Özcan Tesisi. 0,65 % *Enterobacter* sp., 19,48 % *Staphylococcus* sp., 22,08 % *Pseudomonas* sp., 21,65 % *Vibrio* sp., 11,47 % *Yersinia* sp. and 24,68 % *Salmonella* sp. of microflora were observed in Camp of Youth. Bacterial composition in New-Cordon was 24,66 % *Enterobacter* sp., 56,99 % *Pseudomonas* sp., 16,44 % *Vibrio* sp. and 1,92 % *Yersinia* sp.. Species of *Campylobacter*, fecal coli and *Streptococcus* could not be isolate. It was suggested that values of pathogenic bacteria could not be harmful for fish and other aquatic animals.

## GİRİŞ

Su kaynaklarının hijyenini, bakteriyolojik incelemeler yolu ile tespit etmek mümkündür. Suların insan sağlığı bakımından mikrobiyal durumunu araştırmak ve kontrol etmek amacıyla yapılan çalışmaların ilk halkasını ise koliform bakterilerin aranması teşkil eder. Zira sularda koliform grubu bakterilerin bulunması, fekal bir kontaminasyonun göstergesidir.

Denizlerdeki nutrient konsantrasyonu ile flora ve fauna değişikliğinin en önemli sebepleri endüstriyel ve evsel atıklardır. Bu şekilde atıklarla en fazla yoğunluk kazanan bakterilerin başında *Enterobacteriaceae* familyasına mensup türler gelmektedir. Bu türlerin çoğu, yüksek yapılı organizmalar ve su ürünleri bakımından patojen özellik gösterdiklerinden dolayı önem arz etmektedir (Jones, 1988). Akarsu ve nehir sistemlerinde, *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Bacillus*, *Corynebacterium* ve *Pasteurella* türlerinin hakim olduğu bildirilmektedir (Rheinheimer, 1985; Cipriano et al., 1992). Akarsu ve nehirlerin de göl ve denizlere dökülmesi yani suların birbirleriyle bağlantı halinde bulunması tabii olarak flora ve fauna değişimine etki edebilmektedir.

Bu araştırmanın amaçları;

1. Çanakkale Boğazı'nın değişik istasyonlarındaki deniz Suyunu bakteriyel yönden incelemek,
2. Bakteri türlerinin genel yoğunluğunu, patojen türlerin su ürünleri sağlığı bakımından durumunu tespit etmeye çalışmaktır.

## MATERYAL VE METOT

### Deniz suyu numunesi alınması

Çanakkale Boğazı'nda Eğritaş, Hamzakoy, Dr. Kerim Özcan Tesisi, Yeni Kordon ve Gençlik Kampı Mevkiileri deniz suyundan 6x15 cm ebadındaki steril, kapaklı cam kavanozlarla alınan su örnekleri laboratuvara getirilmiştir.

### Bakteriyel inceleme

**Kullanılan Besiyerleri:** Araştırmada kullanılan bakteriler BAIRD-PARKER agar, *Campylobacter* Selective agar, CASO (Tryptic Soy, TS) agar, CASO (Tryptic Soy, TS) Broth, ENDO Agar, GSP (*Pseudomonas Aeromonas* Selective) Agar, McConkey agar, SS (*Salmonella Shigella*) Agar, TCBS (Tio sülfat sitrat bile salt) Agar ve *Yersinia* Selective Agar (Merck)'de geliştirilmiş ve izole edilmiştir.

**Bakterilerin Üretimi ve İzolasyonu:** Deniz suyu numuneleri, aerob ve mikroaerofilik bakteriler bakımından araştırılmıştır. Alınan su örnekleri BAIRD-PARKER Agar, *Campylobacter* Selective agar, TS agar, TS broth, ENDO Agar, GSP (*Aeromonas Pseudomonas* Sekektif) agar, McConkey agar, SS Agar, TCBS Agar ve *Yersinia* Selective Agar Base'e dilüsyon-plak metoduna göre 0,1 mL olarak ayrı ayrı pasaj edilmiştir. Ekim yapılan petri plakları 25 °C'de 24 saat inkübe edilmiştir (Aydın, 1995; Smith, 1981; Roberts, 1989; Gürgün ve Halkman, 1990). Üreyen kültürlerden bakteri sayımı cfu/mL olarak yapılmıştır. Seyreltip tek koloni düşürmek amacıyla selektif ve elektif besiyerlerine tekrar ekim yapılmıştır. (Leloğlu ve Erdoğan, 1979; Smith, 1981; Austin ve Austin, 1993; Anonymous, 1996).

### Mikroorganizmaların Sayımı

Mikroorganizmaların sayımı; Dilüsyon-plak metoduna göre yapılmıştır. Petri kutularına hazırlanan besiyeri üzerine 0,1 mL su numuneleri inokule edilmiş ve yayılmıştır. 24

saatlik inkubasyon sonunda koloniler sayılmış; sayım sonuçları koloni oluşturan birim (cfu) olarak verilmiştir (Gürgün ve Halkman, 1990).

## SONUÇLAR VE TARTIŞMA

### İstasyonlardaki Mikroflora

Bakteriyel incelemelerde sadece izole edilebilen bakteri cinsleri dikkate alınmıştır. Dolayısıyla mikroorganizma popülasyonunun hesaplanmasında tek kriter olarak değerlendirilmiştir.

Deniz suyu numunelerinden üretilen bakteri cinslerinin kolonileri selektif besiyerleri ve TS agar üzerinde sayılmış, bulunan sonuçlar Tablo 1.'de cfu/mL ve Tablo 2.'de % olarak verilmiştir.

Tablo 1. İstasyonlardaki deniz suyundan izole edilen bakterilerin miktarı (cfu/mL)

Bakteri Cinsi	Eğritaş	Hamzakoy	Dr.K.Özcan	G.Kampı	Y.Kordon
<i>Aeromonas</i> sp.	1330	200	20	-	-
<i>Enterobacter</i> sp.	1350	590	724	30	900
<i>Staphylococcus</i> sp.	810	900	1020	900	-
<i>Pseudomonas</i> sp.	250	650	1100	1020	2080
<i>Vibrio</i> sp.	760	380	1080	1000	600
<i>Campylobacter</i> sp.	-	-	-	-	-
<i>Yersinia</i> sp.	130	190	50	530	70
<i>Salmonella</i> sp.	-	-	-	1140	-

Tablo 2. Deniz suyundan izole edilen bakterilerin % oranları

Bakteri Cins.	Eğritaş	Hamzakoy	Dr.K.Özcan	G.Kampı	Y.Kordon
<i>Aeromonas</i> sp.	28,73	6,87	0,50	-	-
<i>Enterobacter</i> sp.	29,16	20,27	18,13	0,65	24,66
<i>Staphylococcus</i> sp.	17,49	30,93	25,54	19,48	-
<i>Pseudomonas</i> sp.	5,40	22,34	27,54	22,08	56,99
<i>Vibrio</i> sp.	16,41	13,06	27,04	21,65	16,44
<i>Campylobacter</i> sp.	-	-	-	-	-
<i>Yersinia</i> sp.	2,81	6,53	1,25	11,47	1,92
<i>Salmonella</i> sp.	-	-	-	24,68	-

Tablo 1. ve Tablo 2.'de görüldüğü gibi; *Salmonella* sp. bir istasyondan, *Aeromonas* sp. üç istasyondan, *Staphylococcus* sp. dört istasyondan ve *Enterobacter* sp., *Pseudomonas*

sp., *Vibrio* sp. incelenen tüm istasyonlardan izole edilmiştir. İzole edilen bakterilerin değişik türleri, suların normal mikrobiyal florasında bulunabilmektedir (Austin ve Austin, 1993). *Campylobacter* sp., fekal *Streptococcus* ve fekal coliform izole edilememiştir. Balıklar ve insanlar için patojen olabilecek cinslere mensup bakteriler bulunmuştur (Austin ve Austin, 1993; Bilgehan, 1995). Ancak tür ayrımına gidilmediği için özellikle insan sağlığını ilgilendiren türlerin varlığı hakkında kanaat bildirmek mümkün değildir. Ayrıca su kirliliği için kriter olabilecek türlerden fekal coliform ve fekal *Streptococcus* izole edilememiştir. Elde edilen sonuçlardan; bulunan bakteri miktarının su ürünleri ve çevre sağlığını etkileyecek seviyede olmadığı da görülmüştür. Patojen bakterilerin evsel atıklardan kaynaklanabileceği gibi deniz suyunun tabii mikroflorasında da bulunabileceği bilinmektedir (Holt et al., 1994). Örnekleme yapıldığı mevsimde (Temmuz) su sıcaklığı yüksek olmasına (plaj mevsimi) rağmen, Çanakkale Boğazı'nda devamlı olarak su akıntılarının bulunması; izole edilen patojen bakteri seviyesinin az olmasında etkili olabilir. Bu arada 1997 yılında gözlenen mikrobiyal kirlilikten (Palaz, et al., 1998) sonra İstanbul Boğazı, Marmara ve Çanakkale Boğazı çevresinde alınan tedbirlerin müsbet etkisi de olabilir. Bunun dışında, deniz suyunun tabii mikrobiyal florasındaki mevcut bakterilerin patojen olan bakteriler üzerinde antagonistik etkilerinin ve dolayısıyla bunlardan kaynaklanan bir inhibisyonun mevcudiyeti araştırılmalıdır. İzole edilen bakteri türlerine bakılarak deniz suyuna bırakılan atıkların arıtma sistemlerinden geçirilerek uygun şekillerde deşarj edilmesi hususunda daha fazla ihtimam gösterilmesi tavsiye edilebilir.

## KAYNAKLAR

- Anonymous, 1996. Microbiology Manual. Merck, E. Merck, Darmstad, p. 405.
- Austin, B. and Austin, D. A., 1993. Bacterial Fish Pathogens Diseases in Farmed and Wild Fish. Second Edition. Ellis Horwood, London, p. 189.
- Aydın, S., 1995. *Escherichia vulneris*, *Citrobacter freundii*, *Bacillus cereus* Bakterilerinin Patojenitesi ile Gökkuşığı Alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) Oluşturulan Enfeksiyonların Klinik ve Laboratuvar Yönünden Araştırılması. Atatürk Üni. Fen Bil. Ens. Zootekni Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Erzurum.

- Bilgehan, H., 1995. Klinik Mikrobiyolojik Tanı. Barış Yayınları, Fakülteler Kitabevi, Bornova – İzmir, s. 768.
- Cipriano, R. C., Ford, L. A., Teska, J. D. and Hale, L., 1992. Detection of *Aeromonas salmonicida* in the mucus of salmonid fishes. J. Aquat. Anim. Health., 4, 114–118.
- Gürğün, V. ve Halkman, A. K., 1990. Mikrobiyolojide Sayım Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın no: 7, s. 140, Ankara.
- Holt, J. G., Krieg, N. R., Sneath, P. H. A., Staley, J. T. and Williams, S. T., 1994. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. Ninth Edition. Williams&Wilkins, 428 East Preston Street, Baltimore, Maryland 21202, USA, pp. 175-190.
- Jones, D., 1988. Composition and properties of the family *Enterobacteriaceae*. J. Appl. Bacteriology Symposium Supplement, 65, 1-19.
- Leloğlu, N. ve Erdoğan, N., 1979. Mikrobiyoloji Laboratuvar Yöntemleri. Atatürk Üni. Yay. no: 549, Erzurum, s. 168.
- Palaz, M., Aydın, S., Çelik, E. Ş. and Berber, S., 1998. The colour change in the Dardanelles. Extreme Marine Environment Conference, Marine Biological Association of the United Kingdom, University of Plymouth, UK, (30<sup>th</sup> March 3<sup>rd</sup> April 1998).
- Rheinheimer, G., 1985. Aquatic Microbiology. 3<sup>rd</sup> Edn. Jhon Wiley and Sons, Newyork NY, p. 257.
- Roberts, R. J., 1989. Pathophysiology and systematic pathology of teleosts. Fish Pathology, R. J. Roberts (ed.), Baillière Tindall London, p. 347-402.
- Smith, A. L., 1981. Principles of Microbiology. The C. V. Company St Louis, Toronto, London, p. 85.