

# TRABZON AÇIKLARINDA DENİZ SUYUNUN BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

**Ali ALKAN, Serkan SERDAR, Bayram ZENGİN**

## AMAÇ

Karadeniz, Dünya denizleri içerisinde farklı özelliklere sahiptir. Ekosistem olarak incelendiğinde pek çok bilimsel problemin cevap beklediği ve aktüel önemi görülmektedir. Karadeniz'de uzun yıllardan beri yapılan oşinografik araştırmalar, sistemin genel fiziksel ve biyokimyasal özelliklerinin tanımlanmasında önemli rol oynamasına rağmen, bu araştırmaların yeterli oldukları söylenemez.

Günümüzde, çevre ülkeler Karadeniz'den özellikle balıkçılık, turizm, deniz taşımacılığı alanlarında yararlanmakta ve yarı arıtılmış evsel ve sanayi atıklarını kıyı sularına deşarj etmektedirler. Sınırlı ve kapalı bir basen konumunda ve tatlı su girdisi yüksek seviyede olan Karadeniz'in giderek bozulan ekolojik dengesinin yeterince anlaşılabilmesi ve kaynakların rasyonel şekilde kullanılması gerekmektedir.

Son otuz yılda Karadeniz ekosisteminde çarpıcı değişikliklerin olduğu çevre bilimcilerince dile getirilmektedir. Özellikle bölgenin kuzeybatısında yer alan geniş kıta sahanlığına büyük nehirler yoluyla büyük miktarda karasal kaynaklı besin elementleri (fosfor ve azot bileşikleri) ulaşmaktadır. Bu besin elementleri bölgenin yüzey sularında aşırı plankton çoğalmasına, tabandaki aşırı organik madde birikimi de sığ sulara dahi oksijensiz koşulların oluşmasına ve buradaki yaşamın sona ermesine kadar uzanan değişikliklere neden olmuştur. Karadeniz genelinde ekonomik değere sahip balık türleri ve avlanabilir miktarları azalmıştır. Ekosistemde bazı yeni canlı türleri baskın hale gelirken, ekonomik değere sahip bazı türler de kaybolma noktasına gelmiştir. Canlı yaşamda gözlenen bu değişim sürecinde sistemin hidrokimyasal özelliklerinde ne tür değişikliklerin meydana geldiği henüz yeterince bilinmemektedir.

Karadeniz'in korunmasını amaçlayan geleceğe dönük yönetim programlarının başarılı olması, ekosistemde uzun zaman diliminde meydana gelen hidrokimyasal değişikliklerin, sistemin hidrografik özelliklerine bağlı kısa süreli değişimlerini ayırt etmekten geçer. Bu farkın belirlenmesine imkan veren sağlam bilimsel verilere dayalı görüşler bugüne kadar yeterince ortaya konamamıştır.

Deniz suyunun bileşimini genel olarak etkileyen kimyasal, biyokimyasal ve fiziksel olayların anlaşılabilmesi için sıcaklık, tuzluluk, yoğunluk, pH, alkalinite, elektriksel iletkenlik, çözülmüş gazlar, besleyici ve inorganik elementler gibi parametrelerin vertikal ve horizontal dağılımlarının zaman içerisindeki değişimlerinin belirlenmesi gereklidir.

Bu anlamda proje ile su kolonunda bazı fiziksel ve kimyasal parametrelerin (sıcaklık, tuzluluk, sigma-t, elektriksel iletkenlik, pH, çözülmüş oksijen, klorofil-a, ışık geçirgenliği, seki diski) aylık ve mevsimsel değişimleri incelenerek farklı amaçlar doğrultusunda kullanılacak uzun süreli verilere dayalı bir veri tabanını oluşturulması hedeflenmiştir.

## BULGULAR

Proje çalışması; Karadeniz'in Trabzon-Yomra açıklarında 40°58.385' N-39°50.982' E ve 40°58.662' N-39°51.275' E koordinatlarında belirlenen, 50m ve 200 m derinlikteki 2 ayrı istasyonda 2001 yılında 33, 2002 yılında 24 ve 2003 yılında 19 kez ölçüm yapılmak suretiyle gerçekleştirilmiştir.

Proje kapsamında su kolonunda bazı fiziksel ve kimyasal parametrelerin (sıcaklık, tuzluluk, yoğunluk, e.iletkenlik, pH, çözülmüş oksijen, ışık geçirgenliği ve klorofil-a) yıl içerisindeki değişimleri araştırılmıştır. Bu parametrelerin ölçümü SBE-25 model CTD sistemi kullanılarak yapılmıştır.

Su kolonunda farklı zamanlarda derinliğe bağlı olarak yapılan ölçümlerin profilleri incelenmiş ve bu parametrelerin zamana ve derinliğe bağlı olarak değiştiği tespit edilmiştir.

Deniz suyu yüzey sıcaklık değerlerinin hava sıcaklığına paralel olarak artarak 28.06°C±0.90°C ile en yüksek değerine ağustos ayında ulaştığı, şubat-mart aylarında 8.80°C±1.15°C ile minimum seviyeye inmektedir. Yüzey suyunda sıcaklık farkı yıl boyunca 19-20 °C civarında iken, bu farklılık 50 m derinlikte 6-7°C, 100 m derinlikte 2-2.5°C ve 200 m derinlikte ise 0.5 °C olmaktadır.

Çalışmanın yapıldığı süre boyunca yüzey suyunda tuzluluk ortalama ‰17.69±0.16 olarak

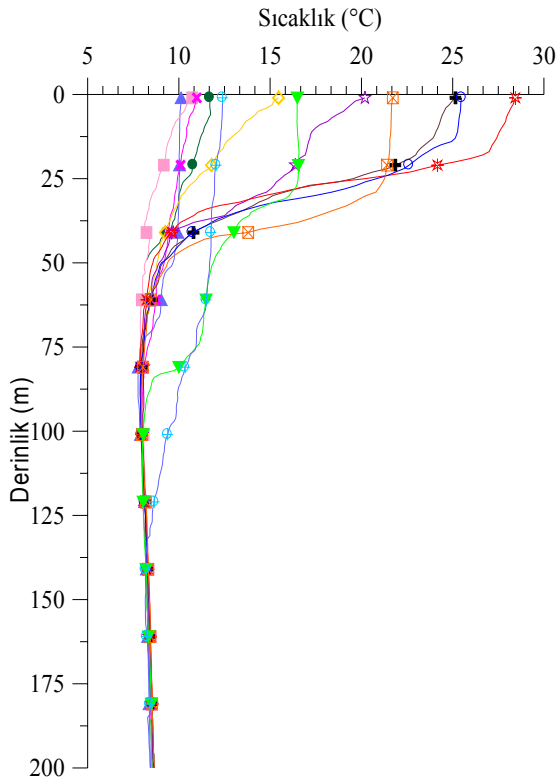
tespit edilmiştir. Tuzluluk değerleri derinliğe bağlı olarak artarak 50 metre derinlikte ortalama ‰18.11±0.12, 100 metrede ‰19.20±0.50 ve 200 metrede ‰21.22±0.14 değerine ulaşmaktadır.

Yoğunluk değerleri sigma-t cinsinden yüzey suyunda en düşük ortalama ağustos ayında  $9.42 \pm 0.17 \text{ kg/m}^3$  olarak ölçülürken, ortalama en yüksek değere  $13.77 \pm 0.12 \text{ kg/m}^3$  ile şubat ayında ulaşmaktadır. Derinliğe bağlı olarak 50 metrede ortalama  $13.86 \pm 0.26 \text{ kg/m}^3$ , 100 metrede  $14.89 \pm 0.39 \text{ kg/m}^3$  ve 200 metrede  $16.40 \pm 0.10 \text{ kg/m}^3$  değerleri tespit edilmiştir.

Elektriksel iletkenlik yüzey suyunda  $2.01 \pm 0.06 \text{ S/m}$  ile şubat ayında minimum, ağustos ayında ise  $3.06 \pm 0.08 \text{ S/m}$  ile maksimum değerini almaktadır. 50 metrede ortalama  $2.074 \pm 0.084 \text{ S/m}$ , 100 metrede  $2.108 \pm 0.046 \text{ S/m}$  ve 200 metrede  $2.345 \pm 0.014 \text{ S/m}$  elektriksel iletkenlik değerleri ölçülmüştür.

Yüzey suyu pH değişimlerinin 7.8-8.4 arasında değerler aldığı ve özellikle fotosentez zonu altında azalmaya başladığı ve 7.6-7.7 civarında sabitlendiği görülmüştür.

Çözünmüş oksijenin yüzey suyunda sıcaklığa bağlı değişimler gösterdiği, derinliğin artması ile azalarak 200 metrede sıfırlı değerlere düştüğü tespit edilmiştir.



Şekil 1. 200 m derinliğe kadar su kolonunda aylık ortalama sıcaklık değişimi.

Klorofil-a değerlerinin yüzeyde  $0.2-6 \mu\text{g/L}$  arasında değiştiği ve derinliğe bağlı değişiminin ilk 50 metrede önemli olduğu belirlenmiştir.

## ÖNERİLER

Bu çalışma 200 metrelik su kolonundaki ölçülen fiziksel ve kimyasal parametreleri kapsamaktadır. Şüphesiz deniz suyunun özelliklerindeki zamana bağlı değişimlerin izlenmesi, bu değişimlerin sebep ve boyutlarının tespit edilmesi büyük önem taşımaktadır. Çünkü bu değişimler deniz ortamında bulunan canlıların, üreme, beslenme ve göç olgusunu dolayısıyla yaşamlarını direkt etkilemektedir. Balıkçılık faaliyetleri, biyolojik ve kimyasal değişimlerle ilgili çalışmalar, denizde yapılacak balık yetiştiriciliği için bu parametrelerin bilinmesine ihtiyaç vardır.

Yukarıda anılan konularla ilgili daha sonra yapılacak çalışmaların bu çalışmada elde edilen veriler baz alınarak yürütülmesi ve benzer çalışmaların yapılması durumunda böyle bir çalışmaya bazı kimyasal ve biyolojik parametreler eklenmek suretiyle çok disiplinli bir çalışma haline getirilerek yürütülmesinin faydalı olacağı kesindir. Ancak deniz araştırmalarının masraflı oluşu nedeniyle mümkün olduğunca birden fazla kişi, kurum ve kuruluş tarafından eş zamanlı olarak farklı bölgelerde aynı paralelde çalışmaların yürütülmesi zaman, emek ve finansman tasarrufu sağlayacaktır.

Özellikle deniz balıkları yetiştiriciliği yapan üreticiler tarafından bu balıkların doğal isteklerini göz önüne alarak hangi dönemde ve ne kadar süre deniz ortamında yetiştiriciliğin yapılacağını planlaması bu çalışmadaki veriler ışığında yapılmalıdır.

Son yıllarda uygulamaları görülen, deniz ortamındaki yetiştiriciliğe ilave olarak deniz kıyısında karasal ortama kurulan tesislerde, yetiştiriciliği yapılan türlerin optimum isteğini karşılayacak özellikteki su kütlesinin hangi dönemde hangi derinliklerde bulunabileceği yine bu verilerden yararlanmak suretiyle tespit edilmelidir. Sıcak mevsimlerde daha soğuk suyun taşınımı için yine bu parametrelere ihtiyaç duyulmakta ve çalışma bu anlamda bir boşluğu doldurmaktadır.

Karadeniz yapısı gereği gösterdiği tabakalaşma ve içerdiği anoksik koşullar nedeniyle kıyısız deşarj ve derin deşarj sistemleri için uygun ortam olarak düşünülmekte ve bu tür çalışmaların uygulamaları günümüzde bölgemizde de gerçekleştirilmektedir. Bu tür uygulamaların öncesi ve sonrasında ortamın fiziksel ve kimyasal özelliklerinde ne tür değişiklikler olduğu temel parametrelerin ölçülmesiyle mümkün olacaktır. Bu anlamda elde edilen bu verilerden ilerideki uygulamalarda mukayese amaçlı yararlanılmalıdır.