

Pamukkale Termal Suyu Mikroflorasının 45 Yıl Öncesi ve Bugünü

^aSevilay Ulcay, ^aMehmet Öztürk, ^bHüseyin Güner

^aCelal Bayar Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Hidrobiyoloji Anabilim Dalı, Muradiye-Manisa, sevilay.ulcay@bayar.edu.tr; ^bEge Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü

Amaç: Ülkemiz termal suları üzerine ilk çalışma olan Prof. Dr. Hüseyin Güner tarafından 1966 yılında yapılmış “Pamukkale Termal Suyu Mikroflorası” adlı çalışmayla aynı bölgeden 2009-2010 yıllarında örneklenen sulardaki mikroalg kompozisyonun karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Gerekçeler ve Yöntemler: Pamukkale termal suyunun önemli MÖ 190 yılında kurulan Hieropolis antik kentiyile başlamıştır. Termal suyun oluşturduğu Travertenler dünyanın hiçbir yerinde görülmeyen bir doğa harikasıdır. Termal suyun şifa kaynağı olmasının yanı sıra kaynaktan çıkıp ovaya inerken yamaçlarda oluşturduğu pamuk beyazı travertenler bölgenin ekonomik önemini arttırmaktadır. Termal suyunun bileşimi ve yılın her mevsiminde aynı sabit sıcaklıkta oluşu suyun biyolojik önemini de arttırmaktadır. Bu çalışmada ekonomik ve biyolojik yönden önemli olan Pamukkale termal suyu florası üzerine 1966 yılında Prof. Dr. Hüseyin GÜNER tarafından yapılan çalışma bulguları ile 2009-2010 yılları arasında yapılan örneklemelerin bulguları ve suyun ekolojik ve biyolojik önemi karşılaştırılmıştır.

Bulgular: 1966 yılında Prof. Dr. Hüseyin Güner tarafından yapılan çalışmada Kalsifil organizmaların yaygın olduğu görülmüştür. Toplanan örneklerin % 80 gibi büyük çoğunluğunu ipliksi Cyanobacteria grupları oluştururken, % 10’u Diatomea, geri kalan % 10’unu ise Chlorophyta grubu alglerin oluşturduğu tespit edilmiştir. 2009-2010 yılları arasında yapılan örneklemelerden elde edilen bulgularla karşılaştırıldığında baskın florayı yine Cyanobacteria grubu oluştururken Diatomea grubu ve Chlorophyta divisiosuna ait daha önce belirtilmemiş türlerin varlığı dikkat çekicidir.

Sonuç: Pamukkale termal suyunun mikro florası üzerine 45 yıl ara ile yapılan bu iki çalışma ile termal suyun biyolojik yönündeki değişimler ile travertenler ve termal sudaki olumlu ve olumsuz değişimler izlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pamukkale, Termalsu, Mikroflora, Cyanobacteria, Diatomea, Chlorophyta

İklim Değişiminin *Corallina officinalis* Türü Üzerine Olası Fizyolojik Etkileri

^aGamze Yıldız, ^bLaurie C. Hofmann, ^bKai Bischof, ^aŞükran Dere

Uludağ Üniversitesi Fen - Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Görükle, Bursa,
gamze@uludag.edu.tr

^bMarine Botany, University of Bremen, Germany

Amaç: Sanayi devrimiyle beraber, atmosferdeki karbondioksit (CO₂) miktarı hızla artmaktadır. Son zamanlarda yapılan çalışmalar CO₂ miktarındaki artışın günümüzde çok daha hızlı olduğunu ve bu yüzyılın sonuna kadar yaklaşık 2 katına ulaşacağını göstermektedir. Deniz yüzeyi tarafından CO₂’in

absorbe edilmesiyle, deniz suyunun karbon kimyası tamamen değişmekte ve sular asitleşmektedir. Asitleşmenin yanında, atmosferik sera gazlarının artması ile de ozon tabakası incelmekte ve yerküreye ulaşan ultraviyole radyasyon (UVR) miktarı artmaktadır. Bu nedenle, çalışmada kırmızı alglerden kalkerli tallus yapısına sahip *Corallina officinalis* türünün ileride oluşabilecek bu ekolojik koşullardaki ekolojik başarısını belirlemek hedeflenmiştir.

Gereçler ve Yöntemler: Çalışma materyali olan *C. officinalis* örnekleri, Mayıs-2010 tarihinde Kuzey Denizindeki Helgoland (Almanya) adasından toplanmıştır. pH ve UVR'nin hem ayrı ayrı hem de birlikte iken fotosentez üzerine olası etkilerini belirlemek amacıyla, 6 farklı uygulama akvaryumu ile çalışmalar yapılmıştır. Örneklerin fotosentetik performansı, PAM 2100 Chlorophyll Fluorometer cihazı ile Hanelt ve ark. (1997) tarafından belirtilen şekilde, PS II'nin klorofil floresansının ölçülmesiyle *in vivo* olarak belirlenmiştir. Fotosentez verimliliği hakkında bilgi veren diğer parametreler ise (alfa, P_{max} ve I_k) Eilers ve Peeters (1988) tarafından önerilen model uygulanarak KaleidaGraph paket programında hesaplanmıştır.

Etiketlenmiş alg örneklerinin günlük büyüme oranları belirli günlerde, kurutma kağıdı ile suyu alındıktan sonra tartılarak logaritmik modele göre hesaplanmıştır. Sıvı azotla dondurulan örneklerin Klorofil analizleri Inskeep ve Bloom'un (1985) metoduna göre, fikoeritrin ve fikosiyanın analizleri ise Beer ve Eshel'in (1985) metoduna göre spektrofotometrik olarak yapılmıştır. Nitrat redüktaz aktivitesi ise Corzo ve Niell (1991) tarafından belirtilen *in situ* metoda göre yapılmıştır.

Bulgular: Örneklerin fizyolojik durumları hakkında bilgi veren F_v/F_m değerleri, uygulamalar arasında birbirine benzer değerler göstermiştir. Fotosentez-Aydınlanma eğrisinden hesaplanan ve örneklerin maksimum fotosentetik kapasitesini gösteren P_{max} değerleri, farklı pH ve ışık uygulamaları arasında farklılıklar göstermiştir. Bu farklılıklar özellikle 14. gün değerlerinde daha belirgin şekilde görülmektedir. Doygunluk ışık yoğunluğunu temsil eden I_k değerleri de uygulamalar arasında farklılıklar göstermiştir.

Çalışmanın 14. gününde kaydedilen alfa değerleri, ortam pH'ına bağlı olarak farklılık göstermiştir. Farklı ışık uygulamalarının ise alfa değeri üzerine herhangi bir etkisi tespit edilmemiştir. Farklı pH ve ışık uygulamalarına maruz kalan *C. officinalis* örneklerinin büyüme oranları ise uygulamalar arasında değişkenlik göstermiştir. Yüksek CO_2 'li ortamlardaki örneklerin büyüme oranlarında ve $CaCO_3$ miktarlarında azalmalar kaydedilmiştir. Ancak bu azalmalar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Benzer şekilde, UVR'ye maruz kalan *C. officinalis* örneklerinin fikosiyanın ve fikoeritrin miktarları da azalma göstermiştir. 8,2 ve 7,7 pH uygulamalarına maruz kalan örneklerin Nitrat redüktaz aktiviteleri ise birbirine yakın sonuçlar göstermiştir.

Sonuç ve Tartışma: Yapılan deneylerden elde edilen sonuçlar, deniz sularındaki yüksek CO_2 derişimi ve UVR'nin, birçok yönden *C. officinalis* türünün fotosentez, kalsifikasyon, büyüme ve respirasyon gibi önemli metabolik faaliyetlerini etkilediğini göstermiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar UVA radyasyonunun *C. officinalis* türü için zararlı olmadığını, hatta faydalı olduğunu göstermiş olsa da, UVR'nin yanında, okyanus asitleşmesinin de etkileri göz önüne alındığında, kalkerli yapıda olan bu türün, gelecekte olması tahmin edilen ekolojik koşullarda diğer türlerle rekabette dezavantajlı konumda olacağı ve ekolojik başarısının azalacağı tahmin edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Okyanus asitleşmesi, *Corallina officinalis*, Fotosentez, Ultraviyole Radyasyon, Klorofil Floresansı, Kalsifikasyon

Teşekkür: Deneysel çalışmalar, Alman Eğitim ve Araştırma Bakanlığı tarafından desteklenen BIOACID (Biological Impacts of Ocean Acidification) projesinin finansal desteği ile yapılmıştır.