

Gökkuşığı Alabalığı Kasının Elementer Kompozisyonunun Enerji Dağılımlı Spektroskopi Yöntemi İle Tespit Edilebilirliğinin Araştırılması

Araştırma / Research

Geliş Tarihi / Received
20.03.2017

Kabul Tarih / Accepted
31.05.2017

DOI
10.28955/alinterizbd.299035

ISSN 2564-7814
e-ISSN 2587-2249

Saltuk Buğrahan CEYHUN

Atatürk Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Erzurum- Türkiye

e-posta: saltuk@atauni.edu.tr

Öz: Sunulan çalışmada, önemli bir kültür balığı olan gökkuşığı alabalığı kasının elementer kompozisyonunun Enerji Dağılımlı Spektroskopi (EDS) yöntemi ile tespit edilebilirliği incelenmiştir. Taramalı elektron mikroskopuna bağlı olarak çalışan EDS sistemi, karakteristik X-ışınları kullanılarak numune üzerinde seçilen bir bölgenin kalitatif ve yarı kantitatif element analizlerini yapabilmektedir. Bu amaçla toplam 4 örnekten 4'er nokta 2'şer haritalama analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre toplamda 13 element tespit edilmiş olup, bunların %87,70'inin C, N ve O olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak yöntemin hassas ve güvenilir olmasına karşın yalnız başına elementer analiz için yeterli olmadığı, özellikle atomik absorpsiyon ve ICP-MS gibi sistemlerle yapılan analizlere destekleyici olarak kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Balık eti, elementer kompozisyon, Enerji Dağılımlı Spektroskopi

Investigation of Detectability of Elementary Composition of Rainbow trout muscle with EDS (Energy Dispersive Spectroscopy) Method

Abstract: In present study, it is investigated that detectability of elementary composition of rainbow trout muscle using Energy Dispersive Spectroscopy (EDS). EDS system which has worked with attached to scanning electron microscope can do qualitative and semi-quantitative elementary analyses on selected region of sample using characteristic X-rays. For this purpose, it was performed four point and two mapping analyses from four samples. According to results, it was detected 13 elements which are consist of C, N and O in 87.70 percentage. As a result, although the method is sensitive and reliable, it is concluded that not adequate for elemental analysis alone but can be used as a support for analyzes with systems such as especially atomic absorption and ICP-MS.

Keywords: Fish muscle, element consumption, Energy Dispersive Spectroscopy

1. GİRİŞ

Gökkuşığı alabalığı kuzey pasifik okyanus civarı bölgelerde güney Kaliforniya'dan Alaska'ya kadar doğal olarak bulunmaktadır (Yanık, 2009). Gökkuşığı alabalıkları genellikle tatlı sularda yaşamaktadırlar, fakat doğu ve batı kuzey pasifik anadrom stokları tespit edilmiştir (Yanık, 2009). Gökkuşığı alabalıkları, kültür ortamına hızlı adaptasyonu, yemden değerlendirme oranının yüksek olması, hızlı büyümeleri, et kalitesinin yüksek olması ve bazı hastalıklara karşı daha dayanıklı olabilmeleri gibi özelliklerinden dolayı dünyada yüzlerce yıldır en yaygın kültürü yapılan alabalıktır. (Hickling, 1970; Çelikkale 1994). Sadece gökkuşığı alabalığı değil, ekonomik öneme sahip olan birçok balık türünün kas ve diğer organlarının elementer içeriği hakkında yapılan çalışmalar (Canlı ve Atli, 2003; Cappon ve Smith, 1981; Carvalho ve ark., 2005; Rashed, 2001) olmasına karşın, sunulan çalışmada kullanılan yöntem itibariyle gökkuşığı alabalıklarında yapılmış bir çalışmaya yapılan araştırma neticesinde rastlanmamıştır.

Enerji Dağılımlı Spektrometresi (EDS), taramalı elektron mikroskopuna (SEM) bağlı olarak çalışmakta olup, karakteristik X-ışınları kullanarak numune üzerinde seçilen bir bölgenin kalitatif ve yarı kantitatif element analizleri yapılabilen bir sistemdir. Bir element, yeteri kadar enerjiye sahip elektronlar ile bombardıman edildiğinde o elemente özgü karakteristik ışın çizgi spektrumu ortaya

çıkar. Bu spektrum, ışınımı yayan elemente özgü belirli dalga boylarına sahip olduğundan dolayı her zaman karakteristik çizgiler olarak tanımlanır.

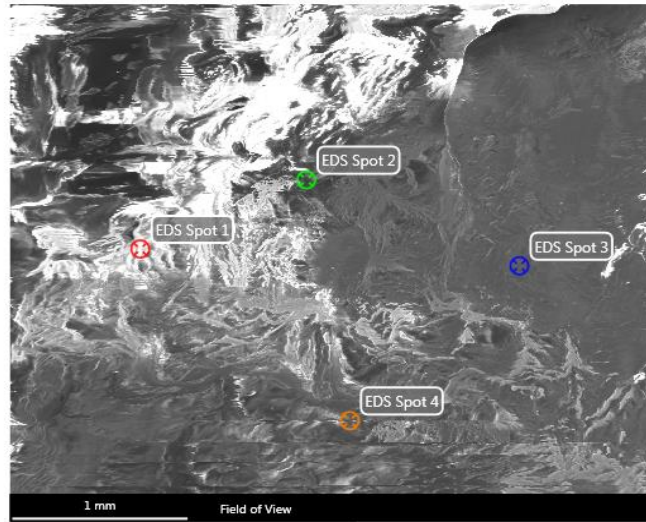
Bu çalışmada, gökkuşuğu alabalığı kasının elementer analizinin mevcut yöntemler yerine, bahsi geçen yöntemin kullanılabilirliğinin araştırılması yapılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada yaklaşık 1 x 10 x 10 mm (kalınlık, genişlik, en) ebatlarındaki kas örnekleri, kültür ortamında yetiştirilen bütün halindeki gökkuşuğu alabalığının yan hat ile dorsal yüzgeç arasından, derisi uzaklaştırıldıktan sonra alınmıştır. Alınan örnekler liyofilizatör ile liyofilize edildikten sonra elektron mikroskobu altında incelenmiştir. İnceleme Zeiss marka, Sigma 300 model taramalı elektron mikroskobu altında, EDAX marka EDS detektörü kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada toplam 4 balık kullanılmış ve her bir balıktan farklı görüntülerde 4'er nokta, ve 2'şer haritalama analizi yapılmıştır. Elde edilen veriler SPSS (The Statistical Package for the Social Sciences) 17.0 paket programı kullanılarak istatistiki olarak değerlendirilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişkilerin t testine göre istatistiksel olarak anlamlılığı ise $p < 0.05$ düzeyinde kabul edilmiştir.

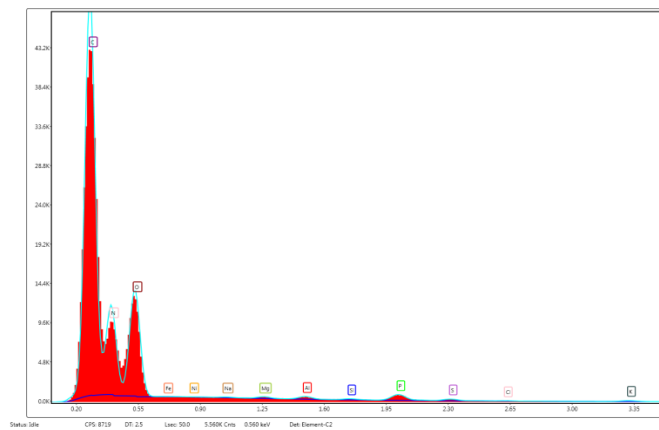
3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Liyofilize edilmiş kas örneklerinden önce SEM görüntüleri alınmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Gökkuşuğu alabalığı kasının taramalı elektron mikroskobu altındaki görüntüsü ve EDS tarama noktaları.

Alınan görüntüler üzerinden yapılan analiz sonunda örneklerden gelen sinyallerle elde edilen spektrum sistem tarafında toplanmış ve spektrumdaki tepe noktalara (piklere) karşılık gelen elementler sistemin veri tabanı kullanılarak tespit edilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Görüntü üzerinde bir nokta taramaya ait spektrum ve tepe noktalara karşılık gelen elementler

Tüm taramalarda toplam 13 element tespit edilmiş olup, tespit edilen elementler ve kalitatif değerleri istatistiki olarak değerlendirilmiş ve Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. EDS yöntemi ile tespit edilen elementler ve % dağılımları.

Element	% oranı
C	39,50 ± 1,50 *
N	25,05 ± 0,15 *
O	23,15 ± 0,95 *
Na	3,05 ± 0,22
P	2,50 ± 0,20
Fe	2,20 ± 0,05
K	1,85 ± 0,55
Mg	1,25 ± 0,05
S	0,85 ± 0,05
Si	0,20 ± 0,10
Ni	0,20 ± 0,10
Cl	0,15 ± 0,05
Al	0,05 ± 0,15

Tablodan görüldüğü üzere EDS yöntemi ile tespit edilen 13 elementten C, N ve O toplam miktarın % 87,70’ini oluşturmaktadır. Bu elementler proteinlerin temel elementer bileşenleri olduğu düşünüldüğünde, kas dokusunda bu oranların beklenen bir durum olduğu söylenebilir. Diğer 10 element içerisinde en yüksek orana sahip olan element Na iken en düşük orana sahip olan element ise Al olarak tespit edilmiştir. Sodyumun, potasyum ile birlikte vücuttaki metabolik süreçlerde önemli fonksiyonlara sahip olan elementlerdir. Özellikle sürekli hareket halinde olan balıklarda kasların hareketinde sodyum ve potasyum önemli elementlerdendir. Fe özellikle kanda oksijenin taşınmasında görev yapan hemoglobinin yapısında bulunmaktadır. Yapılan bir çalışmada Portekiz’de en çok tüketimi yapılan 10 balığın elementer analizi yapılmış ve K/Fe oranı sunulan çalışma ile benzerlik göstermektedir (Carvalho ve ark., 2005). Fosforun miktarının yüksek olması özellikle DNA yapısında fonksiyonel olduğundan kaynaklandığı söylenebilir. Yapılan bir diğer çalışmada Nijerya’da dört farklı tür üzerinde yapılan çalışmada Na/Fe oranı sunulan çalışma ile benzerlik göstermektedir (Adewumi ve ark. 2014).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, listede olması beklenen bazı elementlerin tespit edilememesi (Ca gibi) ve EDS yönteminde bazı elementler için minimum ölçüm limitlerinin olması nedenleriyle uygulanan yöntemin hassas ve güvenilir olmasına karşın yalnız başına elementer analiz için yeterli olmadığı, özellikle atomik absorpsiyon ve ICP-MS gibi sistemlerle yapılan analizlere destekleyici olarak kullanılabilceği kanısına varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma görüntüler ve EDS analizleri Atatürk Üniversitesi, Doğu Anadolu Yüksek Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezinde (DAYTAM) yapılmıştır, bu meyanda DAYTAM’a teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

- Adewumi, A.A., Adewole, H.A., Olaleye V.F., 2014. Proximate and elemental composition of the fillets of some fish species in Osinmo Reservoir, Nigeria. *Agric. Biol. J. N. Am.*, 5(3): 109-117.
- Canli, M., Atli, G., 2003. The relationships between heavy metal (Cd, Cr, Cu, Fe, Pb, Zn) levels and the size of six Mediterranean fish species. *Environ Pollut* 121, 129-136.
- Cappon, C.J., Smith, J.C., 1981. Mercury and Selenium Content and Chemical Form in Fish Muscle. *Arch Environ Con Tox* 10, 305-319.
- Carvalho, M.L., Santiago, S., Nunes, M.L., 2005. Assessment of the essential element and heavy metal content of edible fish muscle. *Anal Bioanal Chem* 382, 426-432.
- Çelikkale, M.S., 1994. İçsu balıkları yetiştiriciliği, K.T.Ü. Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Trabzon.
- Hickling, C.F., 1970. Estuarine Fish Farming. *Adv Mar Biol* 8, 119-&.
- Rashed, M.N., 2001. Monitoring of environmental heavy metals in fish from Nasser Lake. *Environ Int* 27, 27-33.
- Yanık, T., 2009. Gökkuşluğu alabalığı ve alabalıkların morfolojik özellikleri arazi çalışmaları. *Doğal Alabalık Çalıştay – 22-23 Ekim 2009.*