



MÜREKKEP BALIĞI'NIN (*Sepia officinalis*,L.1758) YENİLEBİLİR VÜCUT KISIMLARININ BESİN BİLEŞİMİ VE RANDIMANININ BELİRLENMESİ

Gülğün F. Ünal ŞENGÖR¹ Zafer CEYLAN¹ Hande DOĞRUYOL¹ Onur GÖNÜLAL²

ÖZET

Kafadan bacaklıların bir üyesi olan mürekkep balığı ülkemiz sularında özellikle Ege ve Akdeniz'de daha fazla bulunan, ekonomik değeri yüksek bir deniz ürünüdür. Bu araştırmada, mürekkep balığının et randımanı ve besin bileşimi incelenmiştir. Taze mürekkep balığının yenilebilir vücut kısımlarının % 60,88 'lık randımana sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu oranın % 36,01 'lık kısmını manto, % 24,87 'lik kısmını ise; kafa ve tentaküller oluşturmaktadır. Kalkerimsi kemik, göz, deri, yüzgeç, iç organlar ve mürekkepten (% 39,12) oluşan kısım ise genellikle tüketilmeyen kısım olarak değerlendirilmiştir. Manto etinin % 0,76 yağ, % 78,77 su, % 1,59 kül ve %16,55 protein; Tentaküllerin ise; % 1,28 yağ, % 80,45 su, % 1,58 kül ve % 15,18 protein içeriğine sahip olduğundan dolayı insan beslenme için önemli bir gıda olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Mürekkep balığı, besin bileşimi, randıman

DETERMINATION OF PROXIMATE COMPOSITION AND YIELD OF CUTTLEFISH EDIBLE BODY PART (*Sepia officinalis*,L.1758)

ABSTRACT

Cuttle fish distributed mostly along the coasts of the Aegean and Mediterranean Sea of Turkey and belong in gtotheclass Cephalopoda has highly economi cimportance. In this research,the meat yield and proximate value of cuttle fish were evaluated. In this respect, the meat yield of the edible parts of the body of raw cuttle fish was determined to be 60,88 % thatincluded 36,01 % manteland 24,87% head and tentacle. The rest of body part including calcareous bone, eyes, skin, fin, viscera, ink was evaluated as rate of unedible part (% 39,12). It was concluded that cuttle fish was an important food material for human diet because of the fact that the mantleandtentacle of cuttlefish had 0,76% and 1,28 % fat, 78,77 % and 80,45 % moisture, 1,59 % and 1,58 % ash, 16.55 % and 15.18 % protein, respectively.

Key words: Cuttlefish, proximate value, yield

¹İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, Laleli-İstanbul

sengor@istanbul.edu.tr

²İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı, Laleli-İstanbul

1. GİRİŞ

Mürekkkep balığı, kafadan bacaklıların bir üyesi olup, *Sepiidae* familyasına ait *Sepia officinalis* (Linnaeus,1758) ülkemiz sularında özellikle Ege ve Akdeniz'de dağılım göstermektedir. Mürekkep balığı öldüğünde vücudundaki mürekkebi kese içinde muhafaza eder. (Ünal,1991). *Sepiidae* (*Sepia officinalis* (Linnaeus, 1758), *S. elegans* (Blainville), 1827, *S. orbignyana* (Ferrussac 1826), takımına ait üç ticari tür Türkiye kıyıları boyunca dağılım göstermektedir. Türkiye'de yaygın olarak avlanan tek tür *Sepia officinalis* olup nadiren ise; *S. orbignyana*'nın da avcılığı yapılmaktadır (Öztürk 2015). TÜİK istatistik verilerine göre; ülkemiz toplam su ürünleri miktarı 672.241 ton olup, bu miktarın 745 tonunu ülkemiz sularından avcılığı yapılan ve ekonomik değeri yüksek mürekkep balığı türü *Sepia officinalis* oluşturmaktadır. Bu miktar toplam kafadanbacaklıların % 56,14'ünü oluşturmaktadır (TÜİK,2016).

Mürekkkep balığı omega-3 yağ asitlerince zengin ve mükemmel bir protein kaynağı olması sebebiyle besin değeri yüksek bir su ürünüdür (Ünal,1991;Özyurt ve ark.,2006;Özoğul ve ark.,2008). Özyurt ve ark. (2006) mürekkep balığı manto kısmının toplam lipid içeriğinin mevsimsel olarak önemli bir değişim göstermediğini, temel yağ asitlerinin palmitik (16:0), stearik (18:0), eikosapentanoikasıit (EPA 20:5 ω3) ve dekosahexanoikasıit (DHA 22:6 ω3), düşük yağ içeriği ile toplam yağ içeriğinin önemli bir kısmının EPA ve DHA'dan kaynaklanmasının diyet olarak tercih edenleri pozitif olarak etkilediğini bildirmektedir.

Gerek iç tüketiminde gerekse ihracatında önemli bir yere sahip olan mürekkep balıkları ülkemizde çoğunlukla taze ve dondurulmuş halde satışa sunulmakta olup, çoğunlukla kızartılmış, ızgara ya da dolma halinde tüketime sunulmaktadır.

Literatürde kafadanbacaklıların besin bileşimi ve kalitesi ile yenilebilir kısımlarındaki randımanın belirlenmesine ilişkin sınırlı çalışmalar mevcuttur (Durand ve ark.,1980; Seidler ve Bronowski,1987; Joseph ve Perigreen,1988; Soldevilla ve Martin, 1988;Ünal,1991;Özyurt ve ark., 2006; Özoğul ve ark.,2008). Bu araştırma sonuçları ile mürekkep balığının besin bileşimi ve tüketilebilir kısımlarındaki randımanın ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Araştırmada kullanılan mürekkep balıkları (*Sepia officinalis*,L.), 9 Ağustos 2013 tarihinde Çanakkale Boğazı ile Saroz körfezi arasında kalan Gelibolu Yarımadası'nın (40° 19' 54.4"K enlem ve 26° 13' 23.1" D) ortalama 15-20 metre derinliğinden 30 mm göz açıklığına sahip dip uzatma ağı ile balıkçılar tarafından yakalanmıştır. Araştırmada ortalama 28,41 ± 5,56 cm boyunda ve 290,06 ± 57,36 g ağırlığında otuz adet mürekkep balığı kullanılmıştır. Materyalin biyometrik ölçümleri İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'ne bağlı Gökçeada Deniz Araştırmaları biriminde gerçekleştirilmiştir. Temizleme sonrasında manto ve tentakülleri çıkarılan mürekkep balıkları strafor kutu içerisinde buzlanmış halde besin kimyasal bileşim analizlerinin yapıldığı İ.Ü Su Ürünleri Fak. İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı Laboratuvarı'na getirilmiştir. Besin bileşimi analizlerinden protein, yağ, kül ve nem analizleri AOAC (1998)'e göre belirlenmiştir. Yağ analizi soksolette petroleteri ekstraksiyonu yöntemine göre belirlenmiştir. Manto ve tentaküller ayrı olarak homojenize edilmiş tüm analizler üç paralelli (n=3) olarak yürütülmüştür. Gruplar arasındaki istatistiksel farklar Graph Pad Prism programı ile 0.95 güven aralığında paired t test kullanılarak ortaya konulmuştur.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Su ürünlerinin bünyelerindeki toplam yağ ve protein düzeyleri ile kompozisyonunun bilinmesi bu besinlerin insan beslenmesine sağladığı yararı ortaya koyması bakımından önemlidir. Özellikle doymamış yağ asitlerince ve amino asit kompozisyonu bakımından zengin besinler olması, kolesterol içeriğinin diğer kasaplık etlere göre düşük olması beslenme için tercih edilmesinin ana sebeplerini oluşturmaktadır. Şengör ve ark. (1999)'nın bildirişine göre; diyetlerimizde yer alan et, süt, yumurta ve kümes hayvanlarına kıyasla daha fazla su ürünleri tüketilmesi sağlıklı beslenme açısından büyük önem taşımaktadır. İnsan beslenmesinde hangi su ürünü grubunun tüketimine ağırlık verilirse verilsin bünyelerindeki düşük doymuş ve yüksek doymamış yağ içeriklerinden dolayı diğer gıdalara kıyasla bir üstünlük sağlamaktadır.

Şüphesiz ki besin değeri açısından değerlendirildiğinde su ürünlerinin yumurtlama dönemi sonrasında besin değerinde azalma söz konusu olabilmektedir. Ancak, mürekkep balıklarının yumurtlaması yıl boyunca devam ettiği için besin değerinde önemli bir değişim söz konusu değildir. Önsoy ve Salman (2005), mürekkep balığının yumurtalama periyodunu mart ve haziran aylarında maksimum olmak üzere tüm yıl boyunca

gerçekleştiğini bildirmektedirler. Mürekkep balıkları yumurta ile çoğalmakta olan canlılardır. Yumurtaların döllenmesi dişinin manto boşluğunda gerçekleştiikten sonra döllenmiş yumurtalar dişiler tarafından kıyılarıdaki taşlara ya da yosunlara bırakılmaktadır. Yumurtlama sonrasında dişilerde büyük oranda ölümler söz konusu olmaktadır. Araştırma materyali olan mürekkep balıkları ağustos ayında Çanakkale, Gelibolu Yarımadası'ndan yakalanmış olup yenilebilir kısımlarındaki besin bileşimine dair analiz bulguları Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1 Mürekkep balığının yenilebilir kısmının besin bileşimi (%)

Besin Bileşimi (%)	Manto		Tentakül	
	Ort ± Std	Min -Maks.	Ort ±Std	Min - Maks.
Protein	16,55 ± 0,29 ^a	16,26 -16,87	15,18 ± 0,11 ^b	15,07 - 15,35
Yağ	0,76 ± 0,21 ^a	0,59 - 1,00	1,28 ± 0,12 ^b	1,17 - 1,41
Nem	78,77 ± 0,34 ^a	78,77 - 79,05	80,45 ± 0,18 ^b	80,24 - 80,66
Kül	1,59 ± 0,04 ^a	1,51 - 1,63	1,58 ± 0,02 ^a	1,56 - 1,61

*n=3 sonuçlar ortalama ± standart hata olarak gösterilmiştir, aynı satırda yer alan farklı harfler istatistiksel önem farkını ortaya koymaktadır ($p<0.05$).

Bu çalışmada mürekkep balığı'nın manto kısmının ortalama % 16,55 protein, % 0,76 yağ, % 78,77 nem, % 1,59 kül içeriği ile tentakül kısmının ortalama % 15,18 protein, % 1,28 yağ, % 80,45 nem, % 1,58 kül içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1'deki bulgulara göre; mürekkep balığı manto kısmının tentaküllerine kıyasla daha düşük yağ ve daha yüksek protein içeriğine sahip bir besin olduğu tespit edilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda mürekkep balığının manto ve tentaküllerindeki protein, yağ ve su içeriklerinin istatistiksel açıdan farklılığı önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Durand ve ark. (1980) kalamarın su ve yağ içeriğinin birbiriyle ters orantılı olduğunu; aralık ve ağustos ayları arasında yapılan ölçümlerde kalamarın % 14-17 protein, % 79-83 su, % 0,35-1 yağ ve % 1,45-2,2 kül içerdiğini bildirmektedir.

Soldevilla ve Martin (1988), mürekkep balığının manto ve tentaküllerinin sırasıyla % 77,5-81 nem, % 0,5 -0,8 yağ ve % 1,8-1,6 kül içeriğine sahip olduğunu; Ünal (1991), mürekkep balığının manto kısmının % 15,06 protein, % 75,9 nem, % 0,6 yağ ve % 1,4 kül içerdiğini bildirmektedir.

Sonuçlarımız Soldevilla ve Martin (1988) ile Ünal (1991)'in bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Genel olarak randıman, balığın yenilebilir vücut kısımlarının toplam vücut ağırlığına oranının yüzde olarak ifadesi şeklinde tanımlanabilir. Waterman (1964)'in bildirişine göre balık etinin randımanı balığın kondisyonu, bulunduğu yer ve mevsim ile karaciğer, iç organ, yumurta vb. ağırlıklara bağlı olarak büyük ölçüde dalgalanma göstermektedir. Agrafioti ve Katsanidis(2012) kalamarın yenilebilir et randımanının türlere, boyutuna ve cinsi olgunluğuna bağlı olarak toplam ağırlığın % 60-80 oranında oldukça yüksek olduğunu, Sikorski ve Kolodziejska (1986) ise; kalamarın pişirilmesi ilk 15. dakikasında % 25-42'lik pişirme kaybının gerçekleştiğini bildirmektedir. Mürekkep balığının yenilebilir vücut kısımları öncelikli olarak manto, baş ve tentaküllerden ibarettir. Yenilemeyen kısımlarını ise; deri, yüzgeç, iç organlar ve kalkerimsi yapıdaki sübye kemiğinden oluşmaktadır. Mürekkep balığının farklı vücut kısımlarının randıman yüzdesi Çizelge 2' de gösterilmiştir.

Çizelge 2.Mürekkep balığı (*Sepia officinalis*, L.)'nin biyometrik ölçüm değerleri

Total Boy (cm)	Manto Boyu (cm)	Vücut Ağırlığı (g)	Yenilemeyen Kısımların Ağırlığı (g)	Manto Ağırlığı (g)	Kafa ve Tentakül Ağırlığı (g)	Yenilebilir Et Randımanı (%)
28,41±5,56	14,52±2,86	290,06±57,36	110,74±16,29	105,45±23,78	73,87±20,52	60,88±3,99

*n=30 sonuçlar ortalama ± standart hata olarak gösterilmiştir

Durand ve ark. (1980), kalamarın et randımanının boy ile orantılı olarak artış gösterdiğini; küçük boylu kalamarlar (25-27 cm'den küçük) için ortalama % 60, büyük boylu kalamarlar için ise; bu oranın % 63-64 olduğu bildirilmektedir.

Bu çalışmada, mürekkep balığının yenilebilir vücut kısımlarından % 36,06'sını manto, % 25,35'ini ise; kafa ve tentaküllerden ibaret olduğu tespit edilmiştir. Joseph ve Perigreen (1988)'in bildirişine göre; mürekkep balığının yaklaşık % 35'ini manto, % 32'sini baş ve tentaküller, % 14'ü bağırsak, % 14'ü deri ve yüzgeçler ile % 5'i iç kemik oluşturmaktadır. Bu bildirişe göre analize alınan mürekkep balığının yenilebilir vücut kısımlarındaki et randımanının, Joseph ve Perigreen (1988)'in bildirişine göre benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.

4. SONUÇ

Araştırma sonucunda mürekkep balığının yenilebilir kısımlarının ortalama % 60,88'lik randımana sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, sahip olduğu düşük yağ ve mükemmel protein kaynağı ile diyetetik bir besin olup beslenmede tercih sebebi olabilecek önemli bir gıda maddesidir. Mürekkep balıklarından manto ve tentaküllerinin dışında dişi bireylerinin yumurtalarından da tüketim amacıyla yararlanmak mümkündür. Ayrıca, yurtdışındaki mutfaklarda mürekkep balığı mürekkebinin de yemeklerde kullanıldığı bilinmektedir. Gelecekte mürekkep balığı yumurtasının ve mürekkebinin ülkemizdeki tüketim olanakları da araştırılarak besin değerinin ortaya konulması, ekonomiye ve beslenmemize önemli katkı sağlayacaktır.

5. KAYNAKLAR

- Agrafioti, T.P., Katsanidis, E. 2012. Effects of additives on the selected quality attributes and cooking yield of squid: Modelling and optimization. *International Journal of Food Properties*, 15:579-589.
- AOAC. 1998a. Meat and Meat Products: Official Method 928.08, Nitrojen in Meat, Kjeldahl Method. In: Official Methods of Analysis of AOAC International, Cunniff, P. Ed. Chapter 39, 16th Ed. AOAC, Gaithersburg, MD., USA.
- AOAC. 1998b. Fish and Other Marine Products, Official Method 938.08, Ashof Seafood. In: Official Methods of Analysis of AOAC International, Cunniff, P. Ed. Chapter 35, 16th Ed. AOAC, Gaithersburg, MD., USA.
- AOAC. 1998c. Fish and Other Marine Products, Official Method 948.15, Fat (crude) method in Seafood. In: Official Methods of Analysis of AOAC International Chapter 35, 16th Ed. 4th Rev. Vol II. ed. by P. Cunniff. Gaithersburg, MD., USA.
- AOAC. 1998d. Official Method 980.46, Moisture in Meat. In: Official Methods of Analysis of AOAC International, Cunniff, P. Ed. Chapter 39, 16th Ed. AOAC, Gaithersburg, MD., USA.
- Durand, H., Park, H.Y., Hadjadj, A. 1980. Aptitude descarmars a la cosevation a L'etakfrais et congele in Science Et Peche Bull. Inst. Peches Marit. No:307 Nantes Cedex.
- Joseph, J., Perigreen, P.A. 1988. Studies on frozen storage of cuttlefish fillets. *Fishery Technology*, 25(1):32-35.
- Önsoy, B., Salman, A. 2005. Reproductive biology of the common cuttlefish *Sepia officinalis* L. (Sepiida: Cephalopoda) in the Aegean Sea. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 29(3), 613-619.
- Özoğul, Y., Duysak, O., Özoğul, F., Özkütük, A.S., Tureli, C. 2008. Seasonal effects in the nutritional quality of the body structural tissue of cephalopods. *Food Chemistry*, 108:847-852.
- Öztürk, B., Doğan, A., Bakır, B. 2015. Commercial Mollusca Species of The Aegean Sea. Katağan, T., Tokaç, A., Beşiktepe, Ş., Öztürk, B. (Eds.) *The Aegean Sea Marine Biodiversity, Fisheries, Conservation and Governance*. Turkish Marine Research Foundation (TUDAV), Publication No: 41, Istanbul, Turkey. 206-225.
- Özyurt, G., Duysak, Ö., Akamca, E., Tureli, C. 2006. Seasonal changes of fatty acids of cuttlefish *Sepia officinalis* L. (Mollusca: Cephalopoda) in the north eastern Mediterranean sea. *Food Chemistry*, 95:382-385.
- Seidler, T., Bronowski, M. 1987. Effects of storage time and thermal treatment on the nutritive value of squid (*Illex argentinus*). *Die Nahrung* 31(10):949-957.

Sikorski, E.Z., Kolodziejska, I. 1986. The composition and properties of squid meat. Food Chemistry, 20:213-224.

Soldevilla, F.L., Martin, L.G. 1988. Consideraciones alimentarias en especies de cefalopodos sometidos a explotacion pesquera. Alimentaria,Marzo,43-51.

Şengör, G.F., Akkuş,S., Maleki,R.H. 1999. Çeşitli su ürünlerinin kolesterol içerikleri ve kimyasal kompozisyonları üzerine bi araştırma. X. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 137-150: 22-24 Eylül Adana.

TÜİK. 2016. Su Ürünleri İstatistikleri TÜİK 2015 istatistik verisi, T.C. Gıda, Tarımve Hayvancılık Bakanlığı, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, Ankara. 20 sayfa. Web: <http://www.tarim.gov.tr/BSGM> .Erişim tarihi: 23 Ekim 2016.

Ünal, G.F. 1991. Dondurularak depolanan mürekkepbalığı'ndaki (*Sepia officinalis* L.1758) kalite değişimlerinin incelenmesi., T.C. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.71.

Waterman,J.J. 1964.Measures, stowage rates and yields of fishery products.Torry Advisory Note No. 17,2-11.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma, İ.Ü BAP birimi tarafından UDP-36102 no'lu proje ile desteklenmiş ve 17. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu'nda (İstanbul) poster olarak sunulmuştur.