

# Sudak (*Sander lucioperca* Bogustkaya ve Naseka, 1996) ve Kadife (*Tinca tinca* L., 1758) Balığından Balık Ezmesi (PATÉ) Yapımı, Bazı Kimyasal Bileşenlerin ve Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi

\*Şengül Bilgin<sup>1</sup>, Mustafa Ünlüsayın<sup>2</sup>, Ali Günlü<sup>1</sup>, Levent İzci<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Eğirdir, Isparta, Türkiye

<sup>2</sup>Akdeniz Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Antalya, Türkiye

\*E mail: sbilgin@sdu.edu.tr

**Abstract:** Production of fish paté from pike perch (*Sander lucioperca* Bogustkaya & Naseka, 1996) and Tench (*Tinca tinca* L., 1758) and determination of food components and quality parameters: In this study, pike perch and tench have been smoked according to hot smoking method. After hot smoking, filets utilizing as in the shape of fish paté aiming support to the economy. The materials were made fish paté by adding various additive after minced which is belonging to both of unskinned species filet cracks. The chemical compositions and organoleptic analysis of filet cracks and obtained fish paté were made. According to the study results, chemical composition contents of fresh pike perch and tench were found close to each other. Amount of water content of both species after hot smoking were found decreasing. Protein rates of fish paté which is obtained tench flesh were found significant ( $P<0,05$ ). It has been determined that, according to organoleptic analysis results, difference between tench fish paté and pike perch fish paté was unimportant ( $P>0,05$ ). It has been determined that at the end of the study, quality values didn't reach that it could be regard as the limit of acceptability for refrigerate conditions ( $+4^{\circ}\text{C}\pm 1$ ). It has been concluded that the pike perch and tench's filet cracks could be used as aiming support to the economy by producing fish paté.

**Key Words:** Fish paté, hot smoking, pike perch, tench, food component.

**Özet:** Araştırmada sudak ve kadife balığının sıcak dumanlama yöntemine göre dumanlandıktan sonra fileto artıklarının ekonomiye katkı amaçlı balık ezmesi şeklinde değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Her iki türe ait derisiz fileto artıkları kıyıldıktan sonra çeşitli katkı maddeleri ilavesiyle karıştırılarak balık ezmesi haline getirilmiştir. Fileto artıkları ve elde edilen balık ezmesinin kimyasal kompozisyonları ile duyu analizi yapılmıştır. Araştırma bulgularına göre, taze sudak ve kadife balığının kimyasal içerikleri birbirine yakın bulunmuştur. Sıcak dumanlama sonrası her iki türde su içeriğinde azalış saptanmıştır. Bu balıklardan elde edilen balık ezmesinin kimyasal kompozisyonları incelendiğinde kadife balığının protein oranı ( $\%18,09\pm 0,39$ ) önemli ( $P<0,05$ ) bulunmuştur. Duyusal analiz bulgularına göre kadife ve sudak balığından yapılan balık ezmesi arasındaki farkın önemsiz ( $P>0,05$ ) olduğu tespit edilmiştir. Buzdolabı koşullarında ( $+4^{\circ}\text{C}\pm 1$ ) 35 günlük depolama sonucunda ürünün tüketilebilirlik sınırlarını aşmadığı belirlenmiştir. Sudak ve kadife balığının fileto artıklarından balık ezmesi yapılarak ekonomiye yarar sağlayacağı sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Balık ezmesi, sıcak dumanlama, sudak balığı, kadife balığı, besinsel bileşen.

## Giriş

İçinde bulunduğumuz çağın bir gereksinimi olarak meslek faaliyetleri, bedensel güçten ziyade daha çok beyin gücü gerektirir bir hale gelmiş, buna bağlı olarak proteince zengin, kolay sindirilebilir gıdalara yönelim görülmüş, bilinçli beslenme alışkanlıklarının kazanılmasıyla da doymamış yağ asitlerince zengin gıdaların tüketimi kaçınılmaz olmuştur. Su ürünleri bu anlamda yüksek protein içeriği, doymamış yağ asitlerini ve esansiyel amino asitleri yüksek oranda bulundurması sebebiyle önemli bir kaynak oluşturmaktadır. Dolayısıyla hazır yemek teknolojisinde su ürünlerinin ve bunlardan hazırlanan gıdaların önemi tartışılmazdır (Varlık ve diğ., 2004).

Hazır yemek teknolojisinin bir parçası olan ezme ürünler su ürünlerinde de uygulanmaktadır. Örneğin balık etinden köfte ve burger yapımına ilişkin çok sayıda çalışma mevcuttur (Yanar ve Fenercioğlu 1999; Turhan ve diğ., 2001; Al-Bulushi ve diğ., 2005). Ezme ürün eldesinde asıl amaç ekonomik

değeri düşük su ürünlerinin farklı teknolojiler kullanılarak değerlendirilmesini sağlamaktır. Su ürünleri dondurma, tuzlama, kurutma, konserve, dumanlama, salam, sosis, surumi, marinatlar ve hazır yemek şeklinde işlenmektedir. Ürünlerin işlenerek tüketilmesi, ürünün korunması ve saklanması, ürünlerden daha fazla yararlanılması ve istihdam olanaklarının artırılması, çevre kirliliğinin azaltılması, atıkların ekonomiye kazandırılması tüketiciye kolaylık sağlaması açısından çok gerekli ve faydalıdır.

Su ürünleri alanında hazır gıda maddelerinden birisi balık ezmesi (Fish Paté)'dir. Bu ürünün yapımında hammadde olarak balık filetoları kullanılabilirdiği gibi filetodan geriye kalan parçalar, dumanlanmış, tuzlanmış vb. şekillerde işlemeye tabi tutulmuş balıklar da kullanılabilir. Bazı Avrupa ülkeleri ile İskandinav ve Uzakdoğu ülkelerinde Balık ezmesi üretimi için ton balığı, salmon, hamsi, iskorpit, uskumru, morina balıkları kullanılmakta ve bu türlerden elde edilen balık ezmesi marketlerde satılmaktadır. Birçok Avrupa ülkesinin

geleneksel gastronomilerinde Balık ezmesi önemli bir lezzete sahip işlenmiş ezme bir ürün olarak tüketilmektedir. Konuyla ilgili olarak yapılan bir çalışmada uskumru ve tonbalığı karaciğerinden elde edilen balık ezmelerinin beğenilerek tüketildiğini ortaya koymuştur (Aquerrata ve diğ. 2002). Özellikle sıcak dumanlanmış uskumru balıkları etlerinden elde edilen bu ezme ürünler bazı bölgelerde damak lezzetini artırmak için kaz veya domuz ciğeri (karaciğer) ilavesi yapılarak da hazırlanmaktadır. Ayrıca bunlardan elde edilen ürünler çok miktar ve çeşitli markalar adı altında marketlerde satılmaktadır.

Bu çalışmada Türkiye içsularında, özellikle Göller Bölgesi'nde en çok avcılığı yapılan sudak (*Sander lucioperca* Bogustkaya ve Naseka, 1996) ve kadife (*Tinca tinca* L., 1758) balığının balık ezmesi (Fish Paté) yapımında kullanılabilirliği araştırılmıştır. Sıcak dumanlama sonrası yapılan fileto işlemini takiben geriye kalan dumanlanmış balık artıkları balık ezmesi şeklinde değerlendirilmek suretiyle alternatif bir tüketim şekli olarak düşünülmüştür. Teknoloji yenileme ve yeni ürün geliştirilmesi kapsamında düşünülen bu çalışmayla elde edilen balık ezmesinin gerek yurt içinde tüketimi, gerekse dışsatımda önemli bir potansiyel oluşturabileceği tahmin edilmektedir. Bu çalışmada kadife ve sudak balıklarının su ürünlerine uygulanan işleme yöntemlerinden biri olan "Balık ezmesi" teknolojisine uygunluğu, bu işlemler sonucunda elde edilen ürünlerin bazı besin bileşenlerindeki ve buzdolabı koşullarındaki depolama sırasında bazı kalite parametrelerindeki değişimlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Araştırmada materyal olarak kullanılan sudak (*Sander lucioperca* Bogustkaya & Naseka, 1996) balığı Eğirdir Gölü'nden ve kadife (*Tinca tinca* L., 1758) balığı ise Beyşehir Gölü'nden temin edilerek Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Gıda Laboratuvarına soğuk zincire uygun olarak getirilmiştir. Balık materyalleri sıcak dumanlama yöntemine (Ünlüsayın ve diğ. 2001) göre dumanlandıktan sonra oda sıcaklığına (20±1°C) getirilmiş ve fileto edildikten sonra standarda uymayan fileto artıkları balık ezmesinin hammaddesi olarak kullanıma hazırlanmıştır.

Balık ezmesinin formülasyonu Aquerrata ve diğ. (2002)'den modifiye edilerek; balık eti (%50), tere yağ (%20), su (%30) olarak hazırlanmıştır. Bunun yanısıra bazı katkıları (g/kg yaş madde): sodyum klorür (15), süt tozu (20), sodyum kazeinat (10), dekstroz (7), polifosfat (2), mono sodyum glutamat (2), beyaz toz biber (3), toz zencefil (1) ve toz soğan (2) ilave edilerek hazırlanmıştır. Balık ezmesinin yapımında dumanlanmış her iki türe ait derisiz fileto artıkları kıyım haline getirildikten sonra üzerine eritilmiş sıcak tereyağı ilave edilmiş ve katkı maddeleri konulduktan sonra tekrar iyice karıştırılmıştır. Bu karışım son olarak cam kaplara konularak ambalajlanmış ve 121°C'de 1,5 Atmosfer basıncında 15dk otoklavda sterilize edilmiştir. Sterilize edilen bu örnekler buzdolabı koşullarında (+4°C±1) muhafaza edilerek deneme süresince analizlerde kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan balık materyali sıcak dumanlama öncesi ve sonrası olmak üzere, sıcak dumanlanmış balıklardan elde edilmiş ve buzdolabı koşullarında depolanan Balık ezmesi örnekleriyle birlikte öncelikle kimyasal kompozisyon analizleri yapılmıştır.

Bu analizlerde su; kurutma metodu (AOAC 2002a), ham protein; Kjeldahl metodu (AOAC 2002b), toplam yağ; Soxhlet metodu (AOAC 2002c), ham kül; yakma metodu (AOAC 2002d) ve karbonhidrat içeriği matematiksel (=100-diğer bileşenlerin toplamı) olarak tespit edilmiştir.

Araştırmada pH analizi direkt etin pH'sını ölçen cam problu WTW marka 320 set dijital pH metre kullanılarak, tiyobarbiturik asit (TBA) tayini Tarladgis ve diğ., (1960)'na göre, toplam uçucu bazik azot (TVB-N) tayini Antonacopoulos tarafından modifiye edilmiş Lücke-Geidel yöntemine göre (İnal 1992) yapılmıştır.

Çalışmada elde edilen balık ezmesi ürününün duyu analizi kantitatif tanımlayıcı analiz (QDA) yöntemine göre (Tekinşen ve Keleş 1994) yapılmıştır. Buna göre lezzet, tekstür, görünüş ve aroma kriterleri esas alınarak 0–9 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Araştırmada SPSS 9.0 Windows programı kullanılarak 3 tekrardan elde edilen verilerin varyans analizleri (ANOVA) hesaplanmış ve önem seviyesi (P) 0,05 olarak seçilmiştir.

## Bulgular

Çalışmada sudak ve kadife balıklarına ait taze, sıcak dumanlanmış balık ve balık ezmesi örneklerinin su, protein, yağ, kül ve karbonhidrat analizleri yapılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 1. 2. 3'te verilmiştir.

Sıcak dumanlanmış sudak ve kadife balığı fileto artıklarından elde edilen fish paté'lerin eğitilmiş panelistler tarafından gerçekleştirilen duyu analizi sonuçları Tablo 4'te verilmiştir. Bu sonuçlara göre, her iki balıktan elde edilen ürünler panelistlerce aynı oranda beğenilmiştir.

**Tablo 1.** Taze ve sıcak dumanlanmış kadife (*T.tinca*) balığının kimyasal kompozisyonu.

(%)	Taze	Sıcak Dum.
Su	78,72±2,92 <sup>a</sup>	66,04±0,29 <sup>b</sup>
Protein	16,87±1,04 <sup>b</sup>	22,98±0,92 <sup>a</sup>
Yağ	1,26±0,11 <sup>b</sup>	4,64±1,81 <sup>a</sup>
Kül	0,59±0,04 <sup>b</sup>	3,64±0,56 <sup>a</sup>
Karbonhidrat	1,11±0,45 <sup>a</sup>	2,11±1,31 <sup>a</sup>

\*Farklı sütündeki değişik harfler arasında istatistiki olarak fark vardır (P < 0,05).

**Tablo 2.** Taze ve sıcak dumanlanmış sudak (*S.lucioperca*) balığının kimyasal kompozisyonu.

(%)	Taze	Sıcak Dum.
Su	80,52±0,51 <sup>a</sup>	70,76±0,51 <sup>b</sup>
Protein	17,33±0,33 <sup>b</sup>	20,69±0,76 <sup>a</sup>
Yağ	0,93±0,04 <sup>b</sup>	3,94±0,12 <sup>a</sup>
Kül	1,18±1,14 <sup>b</sup>	4,22±0,26 <sup>a</sup>
Karbonhidrat	0,33±0,29 <sup>a</sup>	0,97±0,33 <sup>a</sup>

\*Farklı sütündeki değişik harfler arasında istatistiki olarak fark vardır (P < 0,05).

**Tablo 3.** Sıcak dumanlanmış sudak (*S.lucioperca*) ve kadife balığı (*T.tinca*) fileto artıklarından elde edilen balık ezmelerinin kimyasal kompozisyonu.

(%)	Kadife Balığı Ezme	Sudak Balığı Ezme
Su	55,63±1,95 <sup>a</sup>	57,21±0,11 <sup>a</sup>
Protein	18,09±0,39 <sup>b</sup>	19,79±0,77 <sup>a</sup>
Yağ	6,31±0,83 <sup>a</sup>	7,26±3,02 <sup>a</sup>
Kül	6,66±0,16 <sup>a</sup>	6,32±0,01 <sup>a</sup>
Karbonhidrat	13,30±2,68 <sup>a</sup>	9,42±2,92 <sup>a</sup>

\*Farklı sütündeki değişik harfler arasında istatistiki olarak fark vardır (P<0,05).

**Tablo 4.** Sudak ve kadife balığı ezmelerinin duyu analizi bulguları.

	Kadife Balığı Ezme	Sudak Balığı Ezme
Lezzet	6,33±1,37 <sup>a</sup>	6,33±1,66 <sup>a</sup>
Tekstür	6,24±1,98 <sup>a</sup>	6,53±1,74 <sup>a</sup>
Görünüş	6,90±1,83 <sup>a</sup>	6,38±1,76 <sup>a</sup>
Aroma	7,04±1,96 <sup>a</sup>	7,45±1,90 <sup>a</sup>

\*Farklı sütündeki değişik harfler arasında istatistiki olarak fark vardır (P<0,05).

Sudak ve kadife balığı ezmelerinin buzdolabı koşullarında (+40C±1) depolanmasına bağlı pH, tiobarbiturik asit (TBA) ve toplam uçucu bazik azot (TVB-N) değerleri de Tablo 5-6'da verilmiştir. Buna göre, kadife balığında sıcak dumanlama sonrası pH değeri 6,35±0,01 (kontrol)'ten 6,43±0,01'e yükselmiştir. TBA ve TVB-N değerleri taze kadife balığında sırasıyla 0,58±0,01(mgMA/kg) - 10,50±0,99(mg/100g) olarak belirlenirken, dumanlanmış kadife balığında 0,48±0,05 (mgMA/kg) - 17,50±0,99 (mg/100g) olarak bulunmuştur. Kadife balığı ezmelerinin 35 günlük depolanması sonucunda pH değeri 6,17±0,01 - 6,42±0,03 arasında; TBA değeri 0,30±0,01 - 0,74±0,02 (mgMA/kg) arasında, TVB-N değeri ise 13,30±2,97 - 19,25±0,50 (mg/100g) arasında değişim göstermiştir (Tablo 5).

Sudak balığında sıcak dumanlama sonrası pH değeri 6,75±0,01 (kontrol)'ten 6,45±0,05'e azalmıştır. TBA ve TVB-N değerleri taze sudak balığında sırasıyla 0,66±0,03 (mgMA/kg) - 7,70±0,99 (mg/100g) olarak belirlenirken, dumanlanmış sudak balığında 0,52±0,15 (mgMA/kg) - 19,60±0,07 (mg/100g) olarak bulunmuştur (Tablo 6). Sudak pate'in 35 günlük depolanması sonucunda pH değeri 5,96±0,01-6,27±0,01 arasında; TBA değeri 0,33±0,08- 0,81±0,74 (mgMA/kg) arasında, TVB-N değeri ise 11,69±0,10-18,20±1,98 (mg/100g) arasında değişim göstermiştir (Tablo 6).

**Tablo 5.** Kadife balığı ezmelerinin buzdolabı koşullarında depolanmasına bağlı bazı kalite değişimleri.

	pH	TBA(mgMA/kg)	TVB-N(mg/100g)
Kontrol	6,35±0,01 <sup>b</sup>	0,58±0,01 <sup>b</sup>	10,50±0,99 <sup>c</sup>
Dum. Sonrası	6,43±0,01 <sup>a</sup>	0,48±0,05 <sup>c</sup>	17,50±0,99 <sup>ab</sup>
1. gün	6,42±0,03 <sup>a</sup>	0,30±0,01 <sup>f</sup>	13,30±2,97 <sup>bc</sup>
7. gün	6,24±0,01 <sup>c</sup>	0,40±0,03 <sup>de</sup>	16,80±1,98 <sup>ab</sup>
14. gün	6,23±0,01 <sup>cd</sup>	0,35±0,01 <sup>ef</sup>	16,31±0,10 <sup>ab</sup>
21. gün	6,22±0,01 <sup>cd</sup>	0,37±0,01 <sup>e</sup>	17,50±2,97 <sup>ab</sup>
28. gün	6,17±0,01 <sup>e</sup>	0,44±0,04 <sup>cd</sup>	18,34±0,79 <sup>a</sup>
35. gün	6,20±0,01 <sup>d</sup>	0,74±0,02 <sup>a</sup>	19,25±0,50 <sup>a</sup>

\*Aynı sütündeki farklı harfler arasında istatistiki olarak fark vardır (P<0,05).

**Tablo 6.** Sudak balığı ezmelerinin buzdolabı koşullarında depolanmasına bağlı bazı kalite değişimleri.

	pH	TBA(mgMA/kg)	TVB-N(mg/100g)
Kontrol	6,75±0,01 <sup>a</sup>	0,66±0,03 <sup>a</sup>	7,70±0,99 <sup>e</sup>
Dum. Sonrası	6,45±0,05 <sup>b</sup>	0,52±0,15 <sup>a</sup>	19,60±0,07 <sup>a</sup>
1. gün	6,27±0,01 <sup>c</sup>	0,40±0,01 <sup>a</sup>	15,40±1,98 <sup>c</sup>
7. gün	6,26±0,01 <sup>c</sup>	0,33±0,08 <sup>a</sup>	11,69±0,10 <sup>d</sup>
14. gün	6,20±0,01 <sup>d</sup>	0,34±0,16 <sup>a</sup>	14,00±0,01 <sup>cd</sup>
21. gün	6,05±0,01 <sup>f</sup>	0,47±0,06 <sup>a</sup>	15,19±0,30 <sup>c</sup>
28. gün	5,96±0,01 <sup>g</sup>	0,61±0,08 <sup>a</sup>	15,89±1,29 <sup>bc</sup>
35. gün	6,16±0,01 <sup>e</sup>	0,81±0,74 <sup>a</sup>	18,20±1,98 <sup>ab</sup>

\*Aynı sütündeki farklı harfler arasında istatistiki olarak fark vardır (P<0,05).

## Tartışma ve Sonuç

Kadife balığı (*Tinca tinca* L.,1758) ve sudak balığı (*Sander lucioperca* Bogutskaya & Naseka,1996) ülkemiz içsularında yaygın olarak bulunan ve Göller Bölgesi'ndeki su ürünleri işleme tesislerinde yoğun bir şekilde, taze olarak işlenen ve pazarlanan iki türdür. Özellikle sudak balığı, ekonomik değeri yüksek beyaz etli bir balık türüdür. Bu türlerin işlenmesine yönelik ülkemizde az sayıda çalışma mevcuttur. Devlet İstatistik Enstitüsü 2003 yılı verilerine göre ülkemizin kadife balığı ihracatı taze soğutulmuş olarak 5.920 kg(12.795 USD), dondurulmuş olarak 1500 kg (2847 USD); taze soğutulmuş sudak (tatlısu levreği dâhil) ihracatı 25.265 kg (160.648 USD), tütülenmiş sudak ihracatı (tatlısu levreği dâhil) 952 kg (2615 USD), salamuralı sudak ihracatı 20.605 kg (104.224 USD) (tatlısu levreği dâhil) olarak bildirilmektedir (Anon.2003). Her iki tür Göller Bölgesi'nde kurulmuş olan su ürünleri işleme tesislerinde en çok işlenen türler arasında yer almaktadır.

Dumanlanmış ürün elde eden su ürünleri işleme tesislerinde dumanlanan balıklar fileto edilerek vakumlandıktan sonra depolanmakta ve bu şekilde pazara sunulmaktadır. İşleme tesislerinde, işleme sonrası dumanlanmış balıktan geriye kalan fileto artıkları ikinci kalite ürün olarak düşük maliyetle satılmaktadır. Bu ikinci kalite ürünleri farklı bir şekilde balık ezmesi olarak değerlendirmek amacıyla yapılan bu çalışmada ürünün duyu analizi sonucunda, tüm panelistler her iki balıktan yapılan ürünleri beğendiklerini bildirmişlerdir. Nitekim yapılan değerlendirmede sudak ve kadife balığı ezmelerinin aralarındaki farkın tüm kriterler (lezzet, tekstür, görünüş ve aroma) açısından önemsiz (P>0,05) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4). Uskumru (*Scomber scombrus*) balığı ve ton (*Thunnus thynnus*) balığı karaciğerinin balık ezmesi yapımında materyal olarak kullanıldığı bir çalışmada, elde edilen ürünlerin panelistlerce beğenilmiş olması (Aquerata ve diğ. 2002) bulgularımızı desteklemektedir. Sudak ve kadife ezmelerinin duyu analizi konusunda çalışmaya rastlanılmamıştır.

Yapılan kimyasal analizler sonucunda sudak ve kadife balığının sıcak dumanlama işlemi sonucu su oranlarında azalma görülürken diğer besin bileşenlerinde artış tespit edilmiştir (Tablo1–2). Konuya ilişkin olarak yapılan bir çalışmada sıcak dumanlama sonrası kadife balığında benzer sonuçlar elde edilmiştir (İzci ve Ertan 2004). Bazı balıkların sıcak dumanlama sonrası değişimlerinin araştırıldığı diğer bir çalışmada da sudak balığının su içeriğinde azalış, protein, yağ, kül ve karbonhidrat içeriğinde artış görülmesi (Ünlüsayın ve diğ.

2001) bulgularımızı destekler niteliktedir. Eğrez (*Vimba vimba tenella*, Nordmann,1840) balığının besin bileşenlerinin tespitine yönelik bir araştırmada %75,45–80,20 su, %14,60–16,4 protein, %1,80–3,17 yağ ve %0,99–1,68 aralığında kül içerdiği saptanmıştır (Diler ve Becer 2001). Bu sonuçlar sazan grubu diğer bir tür olan kadife balığı ile elde ettiğimiz bulgularla paralellik göstermektedir.

Çalışmada sudak ve kadife balığından yapılan balık ezmelerinin kimyasal kompozisyon analizleri yapılmıştır. Buna göre, kadifa balığı ezmesinin %55,63±1,95 su, %18,09±0,39 protein, %6,31±0,83 yağ, %6,66±0,16kül ve %13,30±2,68 oranında karbonhidrat, sudak balığı ezmesinin ise %57,21±0,11su, %19,79±0,77 protein, %7,26±3,02 yağ, %6,32±0,1kül ve %9,42±2,92 oranında karbonhidrat içerdiği tespit edilmiştir (Tablo 3). Her iki ürünün bu bileşenler açısından karşılaştırılması sonucunda su, yağ, kül, karbonhidrat içerikleri arasındaki farkın önemsiz ( $P>0,05$ ) protein içeriğindeki farkın önemli ( $P<0,05$ ) olduğu saptanmıştır. Uskumru (*Scomber scombrus*)balığı ve ton (*Thunnus thynnus*) balığı karaciğeri ile yapılan balık ezmelerinin % 47.54 – 56.29 aralığında su, %12–14.13 aralığında protein, % 25.07–33.08 aralığında yağ, %1.25–2.35 kül ve % 4.25–5.08 aralığında da karbonhidrat içerdiği bildirilmiştir (Aquerrata ve diğ. 2002). Bu sonuçlarla bulgularımız karşılaştırıldığında su içeriği açısından benzerlik görülürken diğer bileşenlerin oldukça farklı olduğu dikkati çekmektedir. Bunun nedeni pate formülasyonlarının farklı oluşudur. Çünkü diğer çalışmada taze uskumru eti, ton balığı karaciğeri, domuz yağı, su ve bazı katkı maddeleri kullanılmak suretiyle pate elde edilmiştir. Bu formülasyonda kullanılan yağ ve karaciğer direkt olarak yağ içeriğini yükseltmektedir. Balık ezmesi üzerine yapılan başka bir çalışmada, salmon, hamsi ve morina balıklarından yapılan balık ezmelerin kimyasal kompozisyonlarının farklı olduğu görülmüştür (Echarte ve diğ., 2004). Çünkü bu çalışmada da her balık için farklı formülasyondan yararlanılmıştır ( balık eti, süt, sebze yağı, gıda katkı maddesi vb.).

Sudak ve kadife balığından elde edilen balık ezmelerin buzdolabı koşullarında 35 gün depolanması sonucunda her iki ürünün tüm parametreler (pH, TBA, TVB-N) açısından tüketilebilirlik özelliğini koruduğu saptanmıştır. Tablo 5'te de görüldüğü gibi kadife ezme için pH değerinin 1. günden (6,42±0,03) 28. güne (6,17±0,01)kadar azalma, 35. günde tekrar artma gösterdiği belirlenmiştir. TBA değeri 7. günden sonra düşük değerlerde artış göstermiştir. Benzer bir artış TVB-N değerinde görülmüştür. Kadife balığı ezmesinin haftalık pH, TBA, TVB-N değerlerindeki değişimler arasında istatistiksel olarak önemli ( $P<0,05$ ) artışlar kaydedilmiştir (Tablo 5). Sudak balığından elde edilen üründe ise pH ve TVB-N değerlerinin depolama süresince görülen değişimleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli ( $P<0,05$ ), TBA değerindeki değişimin ise önemsiz ( $P>0,05$ ) olduğu belirlenmiştir (Tablo 6). Her iki ürün arasında TBA değeri açısından görülen bu fark tür farklılığından kaynaklanabilir. Ancak TBA ve TVB-N değerlerindeki artışların bu parametreler için bildirilen tüketilebilirlik sınır değerlerini aşmadığı görülmüştür. Balık ezmesi ürününün raf ömrüne ilişkin herhangi bir çalışmaya

rastlanılmamıştır. Ancak Varlık ve diğ. 2004, çiroz balığı ezmesinin 5 yıl dayanabildiğini bildirmişlerdir. Bu ürünün raf ömrüne ilişkin verilen bu bilgi bulgularımızı kısmen doğrulamaktadır.

Sonuç olarak, her iki balıktan yapılan balık ezmesi ürününün, tüketiciler tarafından alternatif bir gıda maddesi olarak, beğeniyle tüketilebileceği belirlenmiştir. Ürünlerin uzun süre (en az 35 gün) buzdolabı koşullarında tazeliliğini yitirmeden muhafazasının mümkün olduğu belirtilebilir. Böylelikle su ürünleri işleme tesislerinde ikinci kalite ürün olarak değerlendirilen dumanlanmış ürün artıklarının kalitesi artırılarak daha iyi koşullarda pazarlanmasını sağlamak suretiyle işletme-bölge-ülke ekonomisine ilave katkı sağlanacağı düşünülmektedir. Ayrıca işletmelerde ürün çeşitliliğinin artmasıyla da tüketici beğenisine değişik bir lezzet kazandırılması olacaktır.

#### Kaynakça

- Anonim., 2003. Fishery Statistics. State Institute of Statistics Prime Ministry Republic of Turkey . No:2937, 50s.
- AOAC (2002a). Moisture content. 950.46. Official method of analysis (17th ed.). Gaithersburg, Maryland: Association of Official Analytical Chemists.
- AOAC (2002b). Protein content in meat. 928.08. Official method of analysis (17th ed.). Gaithersburg, Maryland: Association of Official Analytical Chemists.
- AOAC (2002c). Fat content in meat. 960.39. Official method of analysis (17th ed.). Gaithersburg, Maryland: Association of Official Analytical Chemists.
- AOAC (2002d). Ashes content. 920.153 Official method of analysis (17th ed.). Gaithersburg, Maryland: Association of Official Analytical Chemists.
- Aquerrata, Y., I. Astiasaran, A. Mohino, J. Bello, 2002. Composition of pâtés elaborated with mackerel flesh (*Scomber scombrus*) and tuna liver (*Thunnus thynnus*): comparison with commercial fish pâtés. Food Chemistry 77:147–153.
- Al-Bulushi,I.M., S. Kasapis, H. Al-Oufi, S. Al-Mamari, 2005. Evaluating the quality and storage stability of fish burgers during frozen storage. Fisheries Science 71: 648–654.
- Diler, A., A. Becer, 2001. Chemical composition and meat yield of vimba (*Vimba vimba tenella*, Nordmann, 1840) in Karacaören I Dam Lake (in Turkish). Turk J.Vet. Anim. Sci 25: 87–92.
- Echarte, M., A. Conchillo, D. Ansorena, I. Astiasaran, 2004. Evaluation of the nutritional aspects and cholesterol oxidation products of pork liver and fish pâtés. Food Chemistry 86: 47–53.
- Inal, T., 1992. Food Hygiene. Health control of animal foods (in Turkish). İstanbul. 783s.
- İzci, L., Ö.O. Ertan, 2004. Canges in meat yield and food component of smoked tench (*Tinca tinca* L., 1758) (in Turkish). Turk J.Vet. Anim. Sci. 28: 1037–1041.
- Tekinşen, C., A. Keleş, 1994. The Sensory Analysis of Foods. Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi. (in Turkish) Konya 77 s.
- Turhan,S., M. Evren, F. Yazıcı,2001. Shelf life of refrigerated raw anchovy (*Engraulis encrasicolus*) Patties. E.Ü. J.of Fisheries & Aquatic Sciences, 18 (3–4): 391–398.
- Ünlüsayın, M., S. Kaleli, H. Gülyavuz, 2001. The Determination of flesh productivity and protein components of some fish species after hot smoking. Journal of the Science of Food and Agriculture, 81: 661–664.
- Tarladgis,B.G., B.M. Watts, M.S. Younathan, L.Jr. Dugan, 1960. A Distillation Method for the Quantitative Determination of Malonaldehyde in Rancid Foods. J. Amer.Oil Chem. Soc. 37, 44–48.
- Varlık, C., N. Erkan, Ö. Özden, S. Mol, T. Baygar, 2004. Fish Processing. (in Turkish) İst. Üniv. Yay. No: 4465, Su Ürünleri Fak. No: 7, ISBN: 975–404–715–4
- Yanar, Y., H. Fenercioğlu, 1999. The Utilization of carp (*Cyprinus carpio*) Flesh as Fish Ball (in Turkish). Tr.J.of Vet. And Anim. Sci. 23: 361–365.
- Yanar, Y., H. Fenercioğlu, 1999. The Utilization of Carp (*Cyprinus carpio*) Flesh as Fish Ball. (in Turkish) Tr. J.of Vet. And Anim. Sci. 23, 361–365.