

## Araştırma Makalesi

**DİKENLİ YILAN BALIĞI (*Mastacembelus mastacembelus*,  
BANK&SOLENDER 1794)' NİN SICAK TÜTSÜLEME SONRASI  
AMİNOASİT VE ORGANOLEPTİK KALİTESİ**İlkan Ali OLGUNOĞLU<sup>1</sup>**ÖZET**

Çalışmada, Atatürk Baraj Gölü'nün üretim potansiyeli içerisinde yer alan dikenli yılan balığı (*Mastacembelus mastacembelus*, Bank&Solender 1794)'nin sıcak tütsüleme sonrası aminoasit ve organoleptik kalitesi yönünden değerlendirilmesi yapılmıştır. Organoleptik kalite olarak görünüş, koku, çiğneme özelliği, sululuk, tuzluluk, lezzet ve genel beğeni kriterleri esas alınmış ve maksimum 5 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Panelistler tarafından verilen puanların ortalama değerleri, sıcak tütsülenmiş dikenli yılan balığının, tüketicilerin beğenisini kazanabilecek lezzette bir ürün olduğunu göstermiştir. Aminoasit kalitesi bakımından ise elde edilen sonuçlar, esansiyel aminoasitler yönünden bireylerin gelişimi ve günlük gereksinimini karşılamada yeterli olduğunu göstermiştir. Esansiyel aminoasitlerden, en yüksek düzeyde lizin (2698.5±9.85 mg/100g) bulunmuş bunu lösin (2158.3±7.68 mg/100g) ve treoninin (1446.1±6.33 mg/100g) izlediği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Dikenli yılan balığı, *Mastacembelus mastacembelus*, Sıcak tütsüleme, Atatürk Baraj Gölü

**AMINOACID AND ORGANOLEPTIC QUALITY OF SPINY EEL (*Mastacembelus mastacembelus*, BANK&SOLENDER 1794) AFTER HOT SMOKING****ABSTRACT**

In this study, aminoacid and organoleptic quality were investigated after hot smoking in the spiny eel (*Mastacembelus mastacembelus*, Bank&Solender 1794) that is important freshwater species obtained from Atatürk Dam Lake. Organoleptic quality is based on the appearance, smell, chewing function, juiciness, saltiness, flavor and general appreciation and test were evaluated on maximum 5 point by the panellist. The average scores given by panelist were showed that hot smoked spiny eel can gain consumer admiration. The results obtained in terms of essential amino acids demonstrated that is sufficient to meet the daily needs and the development of individuals. The lysine (2698.5 ± 9.85 mg/100g) were found at the highest level and it was followed by leucine (2158.3 ± 7.68 mg/100g) and threonine (1446.1 ± 6.33 mg/100g).

**Key Words:** Spiny eel, *Mastacembelus mastacembelus*, Hot smoking, Atatürk Dam Lake

---

<sup>1</sup>Adıyaman Üniversitesi Kâhta Meslek Yüksek Okulu Su Ürünleri Programı  
Sorumlu Yazar: iolgunoglu@adiyaman.edu.tr

## GİRİŞ

Su ürünlerine uygulanan işleme teknolojilerinden biri dumanlama işlemidir. Dumanlama teknolojisi ve dumanlanmış ürün tüketimi Japonya ve diğer uzak doğu ülkelerinde, Kanada, Avrupa Birliği (AB) ülkeleri ile İskandinav ülkelerinde gelişmiş ve yaygınlaşmıştır (Bilgin ve ark., 2007). Ülkemizde su ürünleri, tür ve çeşitlilik bakımından zengin olmasına karşın, dumanlanmış ürün tüketimi çok azdır. Gerek denizlerden gerekse yetiştiricilikle elde edilen balıkların hemen hemen tamamı taze olarak tüketilmektedir. Bunun nedeni geleneksel tüketim alışkanlıklarımızın dışına çıkılmaması ve bazı türlerin ne şekilde tüketime sunulacağına bilinmemesinden kaynaklanmaktadır. Ancak yine de bazı işleme tesisleri bu teknolojiye yararlanarak dumanlama yapmakta ve bu ürünleri yurt dışına satmaktadır (Angiş ve ark., 2006a; Bilgin ve ark., 2001). Oysa dumanlama gibi değişik işleme metotlarının kullanılması ile su ürünlerinin işlenerek tüketilmesi, su ürünlerinin korunması ve saklanması, su ürünlerinden daha fazla yararlanılması, iş olanaklarının artırılması, tüketiciye kolaylık sağlaması, ürüne farklı bir damak tadı verilmesi ve su ürünlerinden daha ekonomik şekilde yararlanılması açısından önem taşımaktadır (Oğuzhan ve ark., 2006). Ülkemizde ve dünyada dumanlama teknolojisi üzerine birçok araştırma yapılmıştır (Kolsarıcı ve Özkaya 1998; Indrasena 2000; Bilgin ve ark., 2001; Ayas 2006; Patır ve Duman 2006; Kaya ve ark., 2006; Salan ve ark., 2006; Duman ve Patır 2007; Angiş ve ark., 2006a; Angiş ve ark., 2006b; Oğuzhan ve ark., 2006; Günlü 2007; Bilgin ve ark., 2007; Bilgin ve ark., 2008; Korkut 2008; Kaya ve ark., 2008; Şengör ve ark., 2008). Ancak yapılan literatür araştırmasında bugüne kadar dikenli yılan balığının (*Mastacembelus mastacembelus*, Bank&Solender 1794) işleme teknolojisi üzerine herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Dolayısıyla bu çalışma, Atatürk Baraj Gölü'nün üretim potansiyeli içerisinde yer alan dikenli yılan balığının, sıcak tütsüleme sonrası tüketici beğenisini ortaya koyması açısından önem taşımaktadır. Diğer yandan bireylerin dengeli ve sağlıklı beslenmesi açısından herhangi bir gıdanın aminoasit kompozisyonunun bilinmesi son derece önemlidir. Özellikle treonin, valin, metionin, isolösin, arjinin, triptofan, lösin, fenilalanin, lizin ve histidin gibi esansiyel

aminoasitlerin insanlar tarafından sentezlenememesi, hayvansal besinlerle alınması zorunluluğunu doğurmuştur. Dolayısıyla bu çalışma dikenli yılan balığındaki esansiyel aminoasit kompozisyonunun ortaya konulması açısından da önemlidir. Diğer bir yünden, ülkemizde yılan balığı olarak bilinen balıklar dış görünümünün yılanı andırması nedeni ile halkımız tarafından fazla tüketilmemektedir (Güven ve ark., 2002). Bu çalışma ile dikenli yılan balığı tüketimini tek düzelikten kurtarıp birçok kesimi kapsayacak şekilde yaygınlaştırılması da amaçlanmıştır. Nitekim gelecekte artabilecek tüketime bağlı olarak ülkemizdeki su ürünleri yetiştiriciliği sektöründe, yetiştiriciliği yapılan balıklara alternatif bir seçenek sunularak sözü geçen türün üretiminde artış sağlanması düşünülebilir. Ayrıca bu çalışma Güneydoğu Anadolu Bölgesi (GAP) 'nin, diğer balık türlerinin besin kalitelerinin ortaya konulması amacıyla yapılacak diğer çalışmalar için de model niteliği taşıması açısından önem taşımaktadır.

## MATERYAL ve METOT

Çalışmada, ortalama ağırlığı 254.68±6.11 g olan dikenli yılan balıkları (*M. mastacembelus*) kullanılmıştır. Dikenli yılan balığı örnekleri Adıyaman ili sınırları içerisindeki Atatürk Baraj Gölü'nden avcılık yoluyla temin edilmiştir. Örnekler buz içerisinde, soğuk zincir muhafaza edilerek tütsülemenin yapıldığı Adıyaman Üniversitesi Kahta Meslek Yüksekokulu Uygulama Laboratuvarına taşınmıştır. Laboratuvara getirilen örnekler, öncelikle boy ve ağırlıklarına göre tasnif edildikten sonra, karnı anüsten başlayarak solungaçlarına dek açılmış, ardından iç organları, solungaç ve böbrek dokusu çıkarılıp yıkanmıştır. Daha sonra %20'lik tuz konsantrasyonunda 1:1 (yılan balığı : salamura) oranında bir gece buzdolabında bekletildikten sonra örneklerin yüzeyinde birikmiş tuz ve kirliliği almak için yıkama işlemi uygulanıp süzdürülmüştür. Süzdürme işleminin ardından sıcak tütsülenmek üzere tütsüleme fırını içerisine yerleştirilmiştir. Tütsüleme fırını içerisinde bir süre kuruma sağlandıktan sonra 90°C'de 30 dakika pişirme işlemi uygulanmış ve ardından sıcaklık bu düzeyde iken tütsüleme işlemine geçilmiştir. Sarı renk oluşuncaya kadar tütsüleme işlemine devam edilerek sıcaklık 60°C'ye düşürülmüştür (Varlık ve ark., 2004)

Çizelge 1. Sıcak tütülenmiş dikenli yılan balığı (*M. mastacembelus*)’nda organoleptik kaliteye ait ortalama±standart sapma değerleri

Organoleptik Kalite Kriterleri	Ortalama ± Standart Sapma
Görünüş	4.34±0.73
Koku	4.44±0.65
Çiğneme Özelliği	4.29±0.44
Sululuk	4.43±0.55
Tuzluluk	4.48±0.54
Lezzet	4.66±0.49
Genel Beğeni	4.63±0.57

Tütüleme işleminin ardından, organoleptik kalite kontrolü, balık yeme alışkanlığı olan 13 kişilik panelist grubu tarafından yapılmıştır. Test için 10.00-15.00 saatleri arası tercih edilmiştir. Değerlendirmede görünüş, koku, çiğneme özelliği, sululuk, tuzluluk, lezzet ve genel beğeni kriterleri esas alınmıştır (Çizelge 1). Değerlendirme 5 puan üzerinden yapılmış olup 5-Çok iyi; 4-İyi; 3-Orta; 2-Kötü; 1-Çok kötü şeklinde derecelendirilmiştir (Angis ve ark., 2006a, Olgunoğlu ve İnceyol, 2011).

Örneğe ait aminoasit analizleri TÜBİTAK-MAM Endüstriyel Hizmetler Enstitüsü Laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Varian GC, CP-3800GC cihazında, cihazın standart “hidrolizat metodu” (Örneğin 20 ml 6 N HCl asit içinde 110°C’de 24 saat hidrolizi gerçekleştirilmiş ardından hidroliz solüsyonu cihaz içerisine enjekte edilmiştir) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analizlere ait sonuçların ortalama±standart sapmaları Çizelge 2’de verilmiştir. Gaz Kromatografi (GC) cihazında örnek çalışma koşulları aşağıdaki şekildedir.

#### Gaz Kromatografi (GC) Cihazında Örnek Çalışma Koşulları:

- \*Kolon: ZB-AAA (10 m x 0.25 mm)
- \*Fırın sıcaklığı: 110°C’den 30°C artışlarla 310°C’de 0.3dk. bekleme
- \*Dedektör: FID 320°C
- \*Enjektör: 250°C
- \*Hava: 300 ml/dk.
- \*H<sub>2</sub>: 30 ml/dk.
- \*Yapılış: 25 ml/dk. (Azot) \*Taşıma: 1.5 ml/dk. He gazı
- \*Split oranı: 1/15
- \*Örnek enjeksiyonu: 2 µl
- \*Kit: Phenomenex EZ Faast GC-FID Hidrolized Aminoasit Analiz Kiti

#### ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Sıcak tütülenmiş dikenli yılan balığı (*M. mastacembelus*)’nın organoleptik kalitesine ait ortalama ± standart sapmaları Çizelge 1’de

verilmiştir. 13 kişilik panelist grubu tarafından verilen puanların ortalama değerleri dikkate alındığında (Çizelge 1), derecelendirmede çok iyi olarak bildirilen 5’e en yakın ortalama 4.66 olarak lezzet kriterinde, 4.63 olarak genel beğeni kriterinde tespit edilmiştir. En düşük ortalama ise 4.29 olarak çiğneme özelliği kriterinde belirlenmiştir. Duman ve Patır (2007) tütülenmiş aynalı sazan (*Cyprinus carpio*) filetolarının bazı kimyasal ve duyuşal özelliklerinin belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmada %5 salamuralı tütülenmiş örnekteki genel beğeni ortalamasını 4.42±0.60 olarak bildirirken, %10 salamuralı tütülenmiş örnekteki genel beğeni ortalamasını 4.14±0.54 olarak bildirmiştir. Angis ve ark. (2006a) tarafından yapılan çalışmada, soğuk tütülenmiş gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)’nda görünüş, koku, çiğneme özelliği, lezzet ve genel beğeni ortalamaları sırasıyla 3.78±0.07, 3.77±0.07, 4.00±0.07, 3.96±0.08 ve 3.86±0.07 olarak bildirilmiştir.

Bir başka çalışmada, Kolsarıcı ve Özkaya (1998) soğuk ve sıcak tütülenmiş alabalıkların duyuşal beğeni değerlendirmesini maksimum 9 puan üzerinden (7-9: Çok iyi, 4-6: iyi, 1-3: kötü olarak) yaparak, soğuk tütülenmiş alabalıkta (*Salmo gairdneri*) lezzet ve genel beğeni ortalamalarını sırasıyla 7.8, 8.9 olarak, sıcak tütülenmiş alabalıkta (*S. gairdneri*) ise 7.6 ve 8.9 olarak bildirmişlerdir.

Bilgin ve ark. (2008) sıcak tütülenmiş çipura (*Sparus aurata* L., 1758) da lezzet ve genel beğeni ortalamasını sırasıyla 8.17±0.39; 8.10±0.18 olarak bildirmiştir.

Sonuç olarak yaptığımız çalışmada, dikenli yılan balığının tütüleme sonrası organoleptik kalite kriterlerine ait ortalamalar ile yukarıda sözü geçen araştırmacıların soğuk ve sıcak tütülenmiş çeşitli balık türleri için bildirdikleri ortalamalar mukayese edildiğinde, dikenli yılan balığında sıcak tütüleme sonrası tüketici beğenisinin oldukça yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 2. Dikenli yılan balığı (*M. mastacembelus*)'nın sıcak tütsüleme sonrası aminoasit miktarları (mg aminoasit/100 g).

Aminoasitler (mg/ 100 g)	Ortalama±Standart Sapma
Alanin (Ala)	1910.5±6.26
Glisin (Gly)	1962.7±7.11
*Valin (Val)	1446.0±5.85
*Lösin (Leu)	2158.3±7.68
*İsolösin (Ile)	1233.4±6.46
*Treonin (Thr)	1446.1±6.33
Serin (Ser)	1054.9±5.87
Prolin (Pro)	1773.6±6.16
Aspartik asit (Asp)	12394.5±5.54
*Metionin (Met)	518.6±1.86
Glutamik asit (Glu)	3968.3±9.47
*Fenilalanin (Phe)	1043.4±4.14
*Lizin (Lys)	2698.5±9.85
*Histidin (His)	630.7±1.26
Tirosin (Tyr)	1224.3±40
*Esansiyel amino asitler	
Toplam esansiyel aminoasit	11.17 g/100g
Toplam esansiyel olmayan aminoasit	24.29 g/ 100g
Esansiyel/Esansiyel olmayan oranı	0.459

Sıcak tütsülenmiş dikenli yılan balığına ait ortalama aminoasit miktarları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi sıcak tütsülenmiş dikenli yılan balığında belirlenen esansiyel aminoasitlerden, en yüksek düzeyde lizin (2698.5±9.85 mg/100g) olduğu ve bunu lösin

(2158.3±7.68 mg/100g) ve treoninin (1446.1±6.33 mg/100g) takip ettiği belirlenmiştir. Araştırmada dikenli yılan balığında esansiyel aminoasit/esansiyel olmayan aminoasit oranı 0.459 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Taze dikenli yılan balığında (*M. mastacembelus*) aminoasit miktarları (mg amino asit/100 g) (Olgunoğlu ve ark., 2010).

Aminoasitler (mg/ 100 g)	Taze Dikenli yılan balığı
Alanin (Ala)	770.96±2.60
Glisin (Gly)	672.66±3.91
*Valin (Val)	504.4±2.04
*Lösin (Leu)	1081.63±7.54
*İsolösin (Ile)	483.63±5.33
*Treonin (Thr)	612.7±1.67
Serin (Ser)	437.53±1.70
Prolin (Pro)	604.46±6.70
Aspartik asit (Asp)	1630.23±7.61
*Metionin (Met)	279.23±7.16
Glutamik asit (Glu)	1846.00±10.47
*Fenilalanin (Phe)	469.73±2.27
*Lizin(Lys)	1349±5.15
*Histidin (His)	265.66±4.74
Tirosin (Tyr)	592.53±3.52

\*Esansiyel amino asitler

Toplam esansiyel aminoasit

5.04 g/100 g

Toplam esansiyel olmayan aminoasit

6.55 g/100 g

Esansiyel/Esansiyel olmayan oranı

0.769

Olgunoğlu ve ark. (2010) Dikenli yılan balığı (*Mastacembelus mastacembelus*, Bank&Solender 1794) ile Avrupa yılan balığı (*Anguilla anguilla* L., 1758)'nin besinsel kalitesini belirlemeye yönelik yaptığı çalışmada taze dikenli yılan balığındaki aminoasit miktarlarını Çizelge 3'de verildiği şekliyle bildirmişlerdir.

Çizelge 3'de görüldüğü gibi taze dikenli yılanbalığındaki esansiyel aminoasitler içerisinde, en yüksek düzeyde yine lizin (1349±5.15 mg/100g;) olduğu ve bunu yine lösin (1081.63±7.54 mg/100g) ve treoninin (612.7±1.67 mg/100g) takip ettiği görülmektedir. Bu anlamda elde edilen bulguların, söz konusu araştırmacıların bildirdiği sonuçlarla uyum içerisinde olduğu görülmektedir. Ancak aminoasitler, miktar olarak karşılaştırıldığında ise sıcak tütsülenmiş dikenli yılan balığındaki miktarların daha yüksek olduğu görülmektedir.

Söz konusu bu farklılığın tütsüleme işleminden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Nitekim Ayas (2006), Gökkuşacağı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*), Hamsi (*Engraulis encrasicolus*) ve Sardalya (*Sardina pilchardus*)'nın kimyasal kompozisyonu oranlarında, sıcak tütsülenme sonrası su kaybindan dolayı artışlar gözlendiğini

bildirmiştir. Bir başka çalışmada Kaya ve ark. (2008), tütsülenmiş Mersin balığı (*Huso huso* L., 1758)'nda isolosin, aspartik asit, metionin ve valin gibi aminoasit miktarlarının, taze Mersin balığına kıyasla daha yüksek olduğunu bildirilmişler ve bununla nedenini dumanın içerdiği bileşimlerle, aminoasitlerin oluşturduğu reaksiyondan kaynaklanabileceği şeklinde yorumlamışlardır. Dolayısıyla, yukarıda sözü geçen araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda bildirdiği sonuçlar, sıcak tütsülenmiş dikenli yılan balığındaki aminoasit miktarlarının, taze dikenli yılan balığına kıyasla neden daha yüksek tespit edilmiş olabileceğini açıklar niteliktedir.

Sıcak tütsüleme sonrası, dikenli yılan balığının aminoasit kalitesi ise Dünya Sağlık Örgütü (WHO) (2007)'nün farklı yaş grubundaki bireyler için bildirdiği (Çizelge 4) günlük aminoasit gereksinimlerini (mg/kg gün vücut ağırlığı) karşılamada yeterli olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, dikenli yılan balığının sıcak tütsülenmesi ile insanların genel beğenisini kazanabilecek bir lezzette ürünün ortaya çıkabileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca bireylerin gelişimi yanında insan sağlığı açısından da önemli olan aminoasit gereksinimlerini karşılaması bakımından da önemli olduğu görülmüştür.

Çizelge 4. Farklı yaş grubundaki bireylerde günlük aminoasit gereksinimleri (mg/kg gün vücut ağırlığı) (WHO, 2007).

Yaş Grupları	His	Ile	Leu	Lys	SAA	AAA	Thr	Trp	Val
0-5	22	36	73	64	31	59	34	9.5	49
1-2	15	27	54	45	22	40	23	6.4	36
3-10	12	23	44	35	18	30	18	4.8	29
11-14	12	22	44	35	17	30	18	4.8	29
15-18	11	21	42	33	16	28	17	4.5	28
>18	10	20	39	30	15	25	15	4.0	26
Toplam Zaruri aminoasit miktarı 184mg/kg günlük									

His: Histidin; Ile:İsölosin; Leu: Lösin; Lys:Lizin; SAA Sülfür Aminoasitleri (Metionin ve Tyrosin); AAA Aromatik Aminoasitler (Fenilalalin ve Tirozin); Thr: Treonin; Trp Triptofan; Val: Valin

**NOT:** Bu araştırma Adıyaman Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi (ADYÜBAP tarafından desteklenmiştir (Proje No: KMYO BAP-2008/3)

**KAYNAKLAR**

- Angiş, S., Oğuzhan, P. ve Atamanalp, M. 2006a. Gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)’nda soğuk tütülenmenin bazı önemli kimyasal özellikler üzerine etkisi. I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu 7 – 9 Subat 2006, Antalya.
- Angiş, S., Oğuzhan, P. ve Atamanalp, M. 2006b. Soğuk tütülenmiş ve mangalda pişirilmiş gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)’nda duyu kalite kriterlerinin karşılaştırılması. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* **23 (1/3)**, 337–338.
- Ayas, D. 2006. Gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*), Hamsi (*Engraulis encrasicolus*) ve Sardalya (*Sardina pilchardus*)’nın sıcak tütülenmesi sonrasındaki kimyasal kompozisyon oranlarındaki değişimleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **23 (1/3)**, 343-346.
- Bilgin, Ş., Ünlüsayın, M. ve Gülyavuz, H. 2001. *Clarias gariepinus* (Burchell 1822)’un farklı tütüleme yöntemlerine göre değerlendirilmesi ve kimyasal bileşenlerinin tespiti. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, **25**, 309-312.
- Bilgin, Ş., Ertan, Ö. O. ve İzci, L. 2007. Farklı sıcaklıklarda depolanan sıcak dumanlanmış *Salmo trutta macrostigma*, Dumeril 1858’in kimyasal kompozisyonundaki değişimlerin incelenmesi. *Journal of fisheriessciences.com*. **1(2)**, 68-80.
- Bilgin, Ş., Ünlüsayın, M., İzci L. ve Günlü A., 2008. Determination of the shelf life and some nutritional components of gilthead seabream (*Sparus aurata* L., 1758) after cold and hot smoking. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. **32(1)**, 49-56.
- Duman, M. ve Patır B. 2007. Tütülenmiş aynalı sazan (*Cyprinus carpio* L.) filetoalarının bazı kimyasal ve duyu özelliklerinin belirlenmesi. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **19 (4)**, 463-472.
- Eppendorf Biotronik LC 3000 Amino Acid Analyzer (Hidrolized Method), Operation Manuel 1998. Phenomenex EZ Faast GC-FID Hydrolized Amino Acid Analysis Kit, Varian GC, CP-3800GC Manuel.
- Günlü, A. 2007. Yetiştiriciliği yapılan deniz levreğinin (*Dicentrarchus labrax* L. 1758) dumanlama sonrası bazı besin bileşenlerindeki değişimler ve raf ömrünün belirlenmesi. T.C. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 121s.
- Güven, E., Çolak, S. ve Çolak, A., 2002. Avrupa yılan balığı (*Anguilla anguilla* L.,1758) elverlerinin yapay beslemeye alıştırılması ve sekiz aylık büyüme oranları. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 19 (3-4): 337–348.
- Indrasena, W. M., Hansen, L.T. and Gill, T. A. 2000. Effect of cold-smoking and drying on the textural properties of farmed atlantic salmon (*Salmo salar*). *Journal of Aquatic Food Product Technology* **9 (1)**, 47-6.
- Kaya, Y., Turan, H., Erkoyuncu, İ. ve Sönmez, G., 2006. Sıcak dumanlanmış palamut (*Sarda sarda* Bloch, 1793) balığının buzdolabı koşullarında muhafazası *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **23 (1/3)**, 457-460.
- Kaya, Y., Turan, H. ve Erdem., 2008. Fatty acid and amino acid composition of raw and hot smoked sturgeon (*Huso huso*, L., 1758). *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, **59(7-8)**, 635-642.
- Kolsarıcı, N. ve Özkaya Ö. 1998. Gökkuşığı alabalığı (*Salmo gairdneri*)’nın raf ömrü üzerine tütüleme yöntemleri ve depolama sıcaklığının etkisi. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, **22**, 273-284.
- Korkut, S. O. 2008. Dumanlanmış Kadife Balığı (*Tinca tinca* L.,1758)’nın farklı paketlerde buzdolabı koşullarında muhafazası sırasında meydana gelen bazı kimyasal ve mikrobiyolojik değişimler. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. 55s.
- Oğuzhan, P., Angiş, S., Haliloğlu H.İ. ve Atamanalp, M., 2006. Gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) filetoalarında sıcak tütüleme sonrası kimyasal kompozisyon değişimleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*. **23 (1/3)**, 465-466.
- Olgunoğlu, İ. A., Olgunoğlu, M. P. ve Artar E., 2010. Dikenli yılan balığı (*Mastacembelus mastacembelus* Bank&Solender 1794) ile Avrupa yılan balığı (*Anguilla anguilla* l. 1758)’nın besinsel kalitesinin belirlenmesi. *E-journal of New World Sciences Academy*, **5(2)**, 5A0026. 74-81.

- Olgunoğlu, İ. A. ve İnceyol Y., 2011. Derili ve derisiz olarak tuzda pişirilen Şabut (*Barbus grypus*, Heckel 1843) üzerine bir ön çalışma. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, **6(2)**, 20-24.
- Patır, D., ve Duman, M., 2006. Tütsülenmiş Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L.) filetolarının muhafazası sırasında oluşan fiziko-kimyasal ve mikrobiyolojik değişimlerin belirlenmesi. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **18(2)**, 189-195.
- Salan, E. O., Galvao, J., A. and Oetterer, M. 2006. Use of smoking to add value to the salmoned trout. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. **49**, 57-62.
- Şengör, G. F. Gün, H. and Kalafatoğlu, H. 2008. Determination of the amino acid and chemical composition of canned smoked mussels (*Mytilus galloprovincialis*, L.). *Turkish Journal of Veterinary Animal Science*, **32(1)**, 1-5.
- Varlık, C., Erkan, N., Özden, Ö., Mol, S. ve Baygar, T. 2004. Su ürünleri işleme teknolojisi. İstanbul Üniversitesi. Yayın No: 4465, Su Ürünleri Fak. No: 7491.
- WHO Technical Report Series 935 (2007). Protein and amino acid requirements in human nutrition. Report of a Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation. United Nations University, 265p.