

Farklı Sos İçeriklerinde Hazırlanan Likit ve Geleneksel Yöntemle Tütsülenmiş Kara Midye (*Mytilus galloprovincialis*, L.) Kutu Konservelerinin Vitamin İçeriği ile Duyusal Kalitesinin Belirlenmesi*

Gülgün Fatma ŞENGÖR

İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, 34470, Laleli, İstanbul - TÜRKİYE
E-mail: sengor @ Istanbul.edu.tr

Hüseyin GÜN, Hanife KALAFATOĞLU

TÜBİTAK, MAM, Gıda Bilim ve Teknolojileri Araştırma Enstitüsü, Gebze, Kocaeli - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 31.05.2001

Özet: Bu çalışmanın amacı; farklı sos içeriklerinde hazırlanan likit ve geleneksel yöntemle tütsülenmiş konserve kara midye konservelerinde vitamin kayıpları ile duyusal kalitenin belirlenmesidir. Bu amaçla likit ve geleneksel yöntemle tütsülenen kara midye üç farklı sos grubunda (domates pürelisi sos, köri sos ve yağlı sos) kutulanarak 120 ± 1 °C'de F_0 5.2 ± 0.1 dk. süreyle sterilize edilmiştir. Araştırma sonucunda likit ve geleneksel yöntemle tütsülenmiş kara midye konservelerinde tiamin kaybı söz konusudur. Riboflavin düzeyinde önemli bir değişiklik belirlenmemiştir. Her iki tütsüleme tekniği ile konserve kara midyede sos içeriklerine bağlı olarak farklı duyusal özellikler belirlenmiştir. Geleneksel yöntemle tütsülenmenin kara midyenin et rengi ve duyusal özelliklerine önemli katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Tütsüleme, konserveleme, duyusal analiz, vitamin, kara midye

The Determination of Vitamin Content and Sensorial Quality in Liquid and Traditionally Smoked Black Mussels (*Mytilus galloprovincialis*, L.) Canned in Different Sauce Content

Abstract: The aim of this study was the determination of vitamin losses and sensorial quality in the liquid and traditionally smoked canned mussel. Liquid and traditionally smoked black mussels were sterilized at 120 ± 1 °C F_0 5.2 ± 0.1 min in three different sauces (tomato puree sauce, curry sauce and oil sauce). Thiamin losses in liquid and traditionally smoked canned mussels were determined. No significant change was determined in riboflavin levels in the smoked canned mussel. It was determined that different sensorial properties were linked to the sauce applied. It was also determined that traditional smoking significantly contributes to the colour and sensorial properties of the product.

Key Words: Smoking, canning, sensorial analysis, vitamin, black mussel.

Giriş

Ülkemiz su ürünleri tür ve çeşitlilik bakımından zengin olmakla birlikte, geleneksel tüketim alışkanlıklarımızın dışına çıkılmaması ve bazı türlerin ne şekilde tüketime sunulacağına bilinmemesi nedeniyle mevcut potansiyelden yeterince faydalanılamamaktadır. Türkiye'de su ürünleri üretimi mevcut nüfusa oranlandığında oldukça düşüktür. Kişi başına yıllık tüketim 7,6 kg civarında olup, bu da bölgelere göre 0,5 kg (Güneydoğu Anadolu) ile 25 kg (Doğu Karadeniz)

arasında değişmektedir. Bu değerlerin bazı ülkelerde 100 kg'ı aştığı düşünülürse ülkemizdeki değerlerin çok düşük olduğu görülür (1). Ülkemizden ihraç edilen, ekonomik değeri yüksek kabuklu su ürünleri Akdeniz midyesi veya kara midye (*Mytilus galloprovincialis*), kılıcı midye veya at midyesi (*Modiolus barbatus*), akivades (*Tapes decussatus*), kidonya (*Venus verrucosa*), vongola veya kum midyesi (*Venus gallina*) ve istiridye (*Ostrea edulis*)'dir. Kabuklu su ürünleri içerisinde kara midye ekonomik değere sahip en önemli su ürünüdür ve Türkiye denizlerinde Güney

* Bu araştırma, TÜBİTAK VHAG tarafından desteklenen VHAG-1359 No'lu projenin bir bölümüdür.

Ege'den kuzeyde tüm Karadeniz sahillerine kadar bol olarak dağılım göstermektedir (2).

Su ürünlerinin vitamin içerikleri türlere bağlı olarak hayli değişim göstermektedir. Balık ürünleri et ürünlerine kıyasla daha az B₁ ve B₂ vitaminlerini içermektedir. Bu vitaminlere balığın koyu renkli kaslarında ve karaciğerinde rastlanmaktadır. B₂ vitamini özellikle balığın sırt kısmındaki deri tabakasında bol miktarda bulunmaktadır (3). Alman Beslenme Komisyonu'na göre; vücut aktivitesi fazla olmayan ve masa başında çalışan 18-35 yaş grubu yetişkinlerin günlük vitamin ihtiyacı birkaç mikrogramdan miligram kadar değişim göstermektedir. Bu komisyona göre; gıdalar yolu ile günlük 1,3 mg/ 100g tiamin, 1,7 mg/ 100 g riboflavin alınması tavsiye edilmektedir. Vücuda alınan vitamin miktarı yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, vücut aktivitesi, hastalık, hamilelik v.b. koşullara bağlı olarak değişim göstermekle birlikte, düzenli ve sağlıklı beslenen bir insanda suda eriyen vitaminler idrar ile dışarı atılırken, yağda eriyen vitaminler vücutta depolanmaktadır. Hiçbir gıda insanın ihtiyaç duyduğu vitaminlerin tümünü içermemekle birlikte; genel olarak hayvansal gıdalar bitkisel gıdalara göre daha zengin vitamin içeriğine sahiptirler (3). Gordon ve ark. (4) çeşitli su ürünlerinin vitamin içerikleri üzerine yaptıkları çalışmada tiamin, riboflavin ve niasin düzeylerinin balığın boy ya da kimyasal bileşimi ile herhangi bir korelasyon göstermediğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar incelenen su ürünleri içerisinde en yüksek riboflavin (0,23 ± 0,03 mg/ 100g) miktarına istiridyede rastlandığını ifade etmektedirler.

Gerek iç ve gerekse dış piyasa için taze ve dondurulmuş midye üretimine alternatif olacak tütsüleme ve kutu konservesine işleme gibi tekniklerin kara midye'ye uygulanması neticesinde son üründeki vitamin düzeyi ile duyusal kalitenin belirlenmesi bu araştırmanın ana hedefini oluşturmuştur.

Materyal ve Metot

Araştırma materyali olarak Çanakkale Boğazı Eceabat mevkiindeki özel bir işletmenin kültür koşullarında elde ettikleri 6-8 cm boyunda 25-30 g ağırlığındaki kara midye (*Mytilus galloprovincialis*)'den yararlanılmıştır. Özel işletme tarafından temizlenmiş blok halde dondurulmuş midye eti teknolojik işlemlerin ve araştırmaların yürütüldüğü Gebze TÜBİTAK Gıda Bilim ve Teknolojileri Enstitüsü'ne strafor kutu içerisinde transfer edilmiştir.

Blok halde dondurulmuş midye eti bir gece 5 ± 1 °C'de çözünmeye terk edilmiştir. Çözünmüş haldeki midye etleri iki farklı solüsyona tabi tutulmuştur. İlk grup ürün (MTE), midye / salamura oranı 1:1 olacak şekilde % 3 tuz, % 1'lik monosodyum glutamat (MSG) solüsyonunda çeşnilendirmek amacıyla 1 saat süreyle muamele edilmiştir. Diğer grup (LSE) ise; aynı oranlardaki tuz ve monosodyum glutamat'a ilave olarak % 0.4'lük tütsü aroması (Aromsa TR 6442) içeren solüsyonda 13,5 saat süreyle 5 ± 1 °C'de bekletilmiştir. Her iki salamura solüsyonundan çıkartılan midye etleri sepetler içerisinde suyu süzülünceye kadar bekletilmiştir. Daha sonra birinci grup midye etleri (MTE), tütsü fırınında (Afos marka) 15 dk. kurutma, 45 dk. meşe odunu dumanında tütsülenmiştir (5). Tütsüleme sırasında ürün içi nemlilik çok yüksek olduğu için fırın içi sıcaklığı 55 °C'yi, ürün içi sıcaklığı ise 35 °C'yi aşmamıştır. Tütsüleme sonunda her iki grup ürün konserve işlemine alınmıştır. Konserveleme öncesi her iki grup ürün, konserve kutu kapama aşamasında vakum oluşturulabilmesi amacıyla 75 °C'ye kadar ısıtılmıştır. Isıtılan likit (L) ve geleneksel yöntemle tütsülenmiş (M) kara midye üç farklı sos içerisinde (Domates püresi, zeytinyağ, asetik asit, sarımsak, havuç suyu, tuz, toz acı biber, emülgatör, stabilizatör ve defne yaprağı kullanılarak hazırlanan domates pürelili sos; S₁, Zeytinyağ, havuç suyu, asetik asit, yeşil biber tozu, tuz, emülgatör, stabilizatör ve köri kullanılarak hazırlanan köri sos; S₂ ve zeytinyağ, su, asetik asit, tuz, emülgatör, stabilizatör sos; S₃) bir adet defne yaprağı ilavesi ile 200 gr.'lık laklı silindirik konserve kutu içerisinde ortalama numune ağırlığı 120,50 g, sos ağırlığı 67,52 g ve tepe boşluğu 0,60 cm bırakılarak kutulanmışlardır. Kapatılan kutular otoklav içerisinde yerleştirildikten sonra 120 ± 1 °C'de F₀ 5.2 ± 0.1 dk. süreyle sterilizasyona tabi tutulmuştur (6).

Likit ve geleneksel yöntemle tütsülenerek konservelenen kara midyenin vitamin analizlerinden tiamin ve riboflavin miktarı Technicon TM otoanalizörü ile Endüstriyel Metot (7,8)'e göre tespit edilmiştir. Konserve midyede tespit edilen vitamin değerleri, buharla pişirilen midye etleri ile kıyaslanmıştır. Midye ve konserve sosunun renk ölçümleri Minolta Kroma CR 300'de gerçekleştirilmiş ve Hunter Lab sistemine göre değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede; L değeri açıklığı, a değeri kırmızılık veya yeşilliği, b değeri ise; sarılık veya maviliği ifade etmektedir. Ölçümlerde midyenin her iki vücut yüzeyi dikkate alınmış ve 72 adet ölçüm

gerçekleştirilmiştir. Konserve sosunun renk ölçümlerinde ise; homojen haldeki sos numunesinde 5'er adet ölçüm gerçekleştirilmiş ve ortalamaları alınmıştır. Konserve ürünlerin duyu analizleri, TSE (9)'nin Kutulanmış Balık Konservelerinin kalite sınıflarının tespitinde kullanılan form esas alınarak gerçekleştirilmiş ve sekiz kişilik panelist grubu tarafından değerlendirilmiştir. Söz konusu panel değerlendirme formuna göre; panelistlerce verilen puanlar her konserve tipi için belirlenen faktörlerle ayrı ayrı çarpılarak beş'e bölünmüş ve sonuçta her bir nitelik için elde edilen puanlar toplanarak muayene edilen konserve numunesinin sınıfı tesbit edilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda toplam 6 puandan az alan konserve ürünler standart dışı ve kabul edilemez ürün olarak değerlendirilmiştir. Puanlamada 0-5 skalası kullanılmıştır. İstatistiki analiz sonuçları Excel 2000 paket programı kullanılarak tek yönlü varyans analiz tekniğine göre değerlendirilmiştir.

ÜRÜN KODU:

Ham: Buharlanmış kara midye eti .

LSE: Likit tütsü aromalı kara midye eti.

MTE: Geleneksel yöntemle tütsülenmiş kara midye eti.

S₁L: Domates pürelü, likit tütsü aromalı kara midye eti.

S₁M: Domates pürelü, geleneksel yöntemle tütsülenmiş kara midye eti.

S₂L: Köri soslu, likit tütsü aromalı kara midye eti.

S₂M: Köri soslu, geleneksel yöntemle tütsülenmiş kara midye eti.

S₃L: Yağ soslu likit tütsü aromalı kara midye eti.

S₃M: Yağ soslu geleneksel yöntemle tütsülenmiş kara midye eti.

Bulgular

Likit ve geleneksel yöntemle tütsü aroması kazandırılmış konserve kara midye'nin tiamin ve riboflavin miktarları Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1'deki sonuçlardan izleneceği üzere; başlangıç numunesi olarak ifade edilen Ham kodlu numunede 0,01 mg/100g tiamin ve 0,18 mg/100 g riboflavin bulunmuştur. Konserve ürünlerin tümünde tespit edilen tiamin miktarı gerek iki farklı tütsüleme yönteminin

Tablo 1. Likit ve Geleneksel Yöntemle Tütsülenmiş ve Konservelenmiş Kara Midye (*Mytilus galloprovincialis*)'nin Tiamin (B₁) ve Riboflavin (B₂) Miktarları (mg/100g)

Ürün Kodu	Tiamin (B ₁)	Riboflavin (B ₂)
Ham	0.010 ± 0.000	0.177 ± 0.003
LSE	0.004 ± 0.000	0.167 ± 0.006
MTE	0.004 ± 0.000	0.179 ± 0.026
S ₁ L	0.008 ± 0.000	0.200 ± 0.010
S ₁ M	0.012 ± 0.000	0.216 ± 0.006
S ₂ L	0.008 ± 0.000	0.189 ± 0.005
S ₂ M	0.008 ± 0.000	0.194 ± 0.006
S ₃ L	0.004 ± 0.000	0.163 ± 0.003
S ₃ M	0.005 ± 0.001	0.179 ± 0.001

a: Ortalama ± standart hata n: 2

etkisiyle, gerekse konservelemenin neticesinde azalma göstermiştir. Aynı gruplara ilişkin riboflavin miktarında ise; tütsüleme ve konservelemenin olumsuz etkilerine rastlanılmamıştır. LSE ve MTE kodlu numunelerde benzer şekilde düşük düzeylerde (0,04 mg/ 100 g) tiamin ve riboflavin düzeyleri belirlenmiştir. Konserve gruplar arasındaki değerlendirmede ise; 0,200 mg/ 100 g S₁L ve 0,216 mg/ g S₁M numunelerinde en yüksek riboflavin tespit edilmiştir. Buna karşın S₁L kodlu numunede 0,008 mg/ 100 g ve S₁M kodlu numunede ise; 0,012 mg/ 100 g tiamin miktarı belirlenmiştir. Diğer konserve ürün grupları bu iki ürün grubuna kıyasla daha düşük riboflavin ve tiamin miktarına sahiptir. Analize alınan grupların istatistiki olarak değerlendirilmesinde tüm gruplar arasında farklılık mevcuttur (p< 0,05). Likit ve geleneksel yöntemle tütsülenerek konservelenmiş midyelerin vitamin düzeylerindeki farklılık konserve sos içeriğine bağlı olarak ortaya çıkmıştır.

Konserve ürünün tüketici açısından değerlendirilmesi amacıyla yürütülen duyu analizi sonuçları Tablo 2'de özetlenmiştir. Hazırlanan ürünlerin tüketici tarafından kabulü; görünüş ve koku, lezzet, kıvam duyu özelliklerine göre değerlendirilmiştir. Tablo 2'den izleneceği üzere; hazırlanan ürünlerin tümü panelistlerce tüketilebilir olarak değerlendirilmekle birlikte, en çok beğenilen ürün gruplarının domates sos içeren gruplar olduğu tesbit edilmiştir. Ayrıca likit tütsü aroması kazandırılmış konserve kara midye'nin istenilen duyu özellikleri sergilemediği; geleneksel yöntemle tütsü aroması kazandırılmış kara midye kadar tercih edilmeyeceği belirtilmiştir. Konserve gıdaların kabul edilip edilmemesini

Tablo 2. Likit ve Geleneksel Yöntemle Tütsülenerek Konservelenmiş Kara Midye (*Mytilus galloprovincialis*) 'nin Duyusal Analiz Sonuçları

Duyusal Özellikler	Ürün Kodu					
	S ₁ L	S ₁ M	S ₂ L	S ₂ M	S ₃ L	S ₃ M
I. Görünüş						
1.1. Kutu içerisinde midye etinin uygun renkte oluşu ve yerleştirme durumu,tane büyüklüğünün uygunluğu.	1.6	1.6	1.4	1.6	1.8	1.9
1.2. Kutu ters çevrildikten sonra, midye etinin uygun renkliliği ve yerleştirme durumu, parça büyüklüğünün uygunluğu.	1.6	1.6	1.5	1.7	1.7	1.8
1.3. Sos, yağ ve midye suyunun renk, kıvam ve berraklığı.	0.8	0.8	0.7	0.8	0.8	0.9
II. Koku, Lezzet, Kıvam						
2.1. Midye eti, sos ve midye eti suyunun kokusu, kendisine has hoş giden kokuda.	1.7	1.6	1.4	1.6	1.7	1.7
2.2.1. Midye eti, kendine has iyi çeşnili ve hoş giden lezzette.	1.5	1.6	1.4	1.6	2.4	2.7
2.2.2. Sos, etiketine uygun lezzette.	1.6	1.7	1.4	1.6	0.7	0.9
2.2.3. Yağ, sos ve midye eti suyu kendine has, hoş giden lezzette.	1.6	1.6	1.1	1.5	1.5	1.6
2.3 Kıvam: Midye eti gevrek ve özsu.	1.5	1.6	1.2	1.6	2.3	2.6
Toplam ^a	11.8	12.1	10.1	11.9	12.8	14.1

a: Toplam sonuçlar, duyusal özellikleri belirleyen kriterlerin ortalamaları sonucunda elde edilmiştir.

belirleyen önemli faktörlerden biri ürün ve sos renk kompozisyonudur. Kara midyenin tütsülenerek konservelenmesinde mide içeriğinde plankton kalmış bireyler tüketici tarafından tercih edilmemektedir. Konservleme öncesi midye etinin renk ölçüm sonuçları Tablo 3'de özetlenmiştir. Tablo 3'deki sonuçlardan da izleneceği üzere Ham kodlu numunede ortalama L değeri 71,46, a değeri + 6,57 ve b değeri + 25,52 olarak tespit edilirken; MTE kodlu numunede L: 69,98'lik bir değerle en düşük, buna karşın a: + 7,74 ve b: + 27,36 değeri ile en yüksek bulunmuştur. LSE kodlu numunede ise; L: 70,59, a: + 7,67 ve b: + 26,79 olarak tespit edilmiştir.

Sos grupları kendi aralarında değerlendirildiklerinde S₁ kodlu numunede L: 29,50, a: + 24,22, b: + 17,57; S₂ kodlu numunede L: 41,78, a: + 4,41, b: + 26,06; S₃ kodlu numunede L: 33,57, a: + 4,41, b: + 10,69 bulunmuştur. Bu sonuçlara göre; S₁ kodlu numune en koyu sos, S₂ kodlu numune ise en açık sos rengine sahiptir.

Tartışma

Kutu konservesine işleme tekniğinin su ürünlerinin muhafaza edilmesi amacıyla sık olarak uygulanan bir teknik olduğu bilinmektedir (10). Kutu konservesine işleme esnasında B₁ ve C vitaminlerinin öncelikli olarak yıkıma uğradığı çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (10-13). Çiğ ve pişirilmiş ıstiridyenin 0,12 mg/100 g ve 0,16mg/100 g tiamin içerdiği; buna karşın riboflavin içeriğinin çiğ ıstiridyede 0,02 mg/ 100 g; pişirilmişde ise 0,01 mg/100 g düzeyinde olduğu bildirilmektedir (14). Bir başka çalışmada Akdeniz midyesi'nin tiamin miktarı 0,160 mg/100 g ve riboflavin miktarı ise 0,210 mg/100 g olarak bildirilmiştir (15). Bu bildirişlere göre; araştırılan ürün gruplarından buharlanmış midyede (Ham) tespit edilen 0,01 mg/ 100 g tiamin ve 0,177 mg/ 100 g riboflavin düzeyi diğer literatür bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Sorasuchart (11) tarafından çeşitli balık ürünlerinin düşük düzeylerde tiamin içeriğine sahip olduğu, buna karşın

Tablo 3 . Likit ve Geleneksel Yöntemle Tütsülenmiş ve Konservelenmiş Kara Midye (*Mytilus galloprovincialis*, L)'nin ve Konserve Soslarının Renk Ölçüm Sonuçları

Ürün Kodu	Renk Ölçüm Parametreleri			
		L	a	b
Ham ^a	Min.	59.89	+ 0.64	+ 14.69
	Maks.	79.44	+ 14.11	+ 34.53
	X _{ort}	71.46	+ 6.57	+ 25.52
	S _x	3.82	2.86	5.19
LSE ^a	Min.	60.80	+ 1.56	+ 14.12
	Maks.	78.34	+ 15.03	+ 34.91
	X _{ort}	70.59	+ 7.67	+ 26.79
	S _x	3.51	3.44	5.46
MTE ^a	Min.	58.74	+ 1.34	+ 16.48
	Maks.	78.50	+ 17.62	+ 34.50
	X _{ort}	69.98	+ 7.74	+ 27.36
	S _x	4.04	3.50	5.42
S ₁ ^b	Min.	27.24	+ 19.52	+ 16.11
	Maks.	31.32	+ 27.99	+ 19.40
	X _{ort}	29.50	+ 24.22	+ 17.57
	S _x	1.47	3.68	1.51
S ₂ ^b	Min.	36.19	+ 2.86	+ 22.23
	Maks.	45.84	+ 5.69	+ 27.85
	X _{ort}	41.78	+ 4.41	+ 26.06
	S _x	3.82	1.15	2.36
S ₃ ^b	Min.	27.19	- 0.21	+ 5.72
	Maks.	41.71	+ 3.65	+ 18.33
	X _{ort}	33.57	+ 1.00	+ 10.69
	S _x	6.33	1.66	5.43

a: n:72

b: n:5

riboflavin düzeyinin büyük değişim gösterdiği bildirilmektedir. Aynı araştırmacı, kaynatılmış-kurutulmuş midyenin 0,3 µg /g tiamin ve 6,80 µg /g riboflavin içerdiğini bildirmektedir. Besin öğelerinin çoğu işleme, ulaşım ve depolama sırasında ışık, hava ve ısı gibi etkenlerden az ya da çok etkilenmektedirler. Ancak, suda eriyebilir vitaminlerden riboflavin miktarının ısı ve hava oksijeninin etkilerine karşı stabil olduğu bildirilmektedir (16). Yapılan araştırmada LSE ve MTE kodlu numunelerde benzer şekilde düşük düzeylerde (0,04 mg/ 100 g) tiamin ve riboflavin düzeyleri belirlenmiştir. Konserve grupları arasındaki değerlendirmede ise; S₁L (0,200 mg/ 100/ g) ve S₁M (0,216 mg/ g) numunelerinde en yüksek riboflavin düzeyi tespit edilmiştir. Buna karşın S₁L kodlu numunede 0,008 mg/ 100 g ve S₁M kodlu numunede ise; 0,012 mg/ 100 g tiamin içerdiği belirlenmiştir. Diğer konserve ürün grupları bu iki ürün grubuna kıyasla daha düşük riboflavin ve tiamin miktarına sahiptir. Bazı konserve ürünlerin tiamin ve riboflavin miktarlarındaki artışların konserve soslarının yeteri kadar

süzülememesi ve midye eti üzerine bulaşması sonucu sos içeriğine bağlı olarak ortaya çıktığı belirlenmiştir.

Son zamanlarda ticari ürün hazırlama aşamasında likit tütsü uygulamalarına pek çok gıdada rastlanıldığı dikkati çekmektedir. Bu uygulamalarda amaç; geleneksel yolla tütsülenen ürünlerde ortaya çıkabilecek kanserojen bileşiklerin üründe bulunmaması ve tütsüleme esnasında kaybedilen zaman, enerji, işçiliğin geri kazanılmasıdır. Böylece geleneksel yolla elde edilen duman aromasının likit tütsü ile ürüne kazandırılması sağlanmaktadır. Polat (17) tarafından ringa ve uskumru filetolarında uygulanan likit tütsü uygulamasının en az geleneksel tütsü uygulamaları kadar kabul görececek bir uygulama olduğu bildirilmektedir. Likit ve geleneksel yöntemle tütsüleme sonucu konservelenen kara midyenin duyuşal değerlendirme sonuçlarına göre; tüm ürünler tüketilebilir ve üçüncü sınıf kalite olarak nitelendirilmiştir. Duyuşal özellikleri önemli ölçüde etkileyen sos içerikleri ürün grupları arasındaki tercih sırasını oluşturmuştur. En çok beğenilen konserve ürün; domates pürelisi geleneksel yöntemle tütsülenmiş midye konservesi olarak belirlenmiştir. Panelistler likit tütsü uygulamalarının midye eti için duyuşal açıdan tercih edilen bir uygulama olamayacağını bildirmişlerdir.

Tütsülenmiş ürünlerde rengin parlak ve albenili olması esastır. Bu duruma geleneksel tütsü uygulamalarında odun dumanının ürün üzerindeki renk geliştirici etkisi neden olmaktadır. Ton balığı konservesi (*Katsuwonus pelamis*, L.1758)'nin renginin belirlenmesi üzerine yapılan çalışmada pişirilmiş ve konserve örneklerinin renk değerlerinin taze örneğin renk değerlerinden önemli ölçüde farklı olduğu bildirilmektedir (18). Aynı araştırmacı tarafından, ön pişirme işleminden sonra L değerinde azalma; a ve b değerlerinde artış kaydedildiği bildirilmektedir. Ringa ve uskumru filetolarında uygulanan geleneksel ve likit tütsü uygulamaları neticesinde likit tütsüleme tekniği ile tütsülenen ringa filetolarının, geleneksel tütsüleme tekniği ile tütsülenen filetolara göre daha parlak bir görünüme sahip olduğu bildirilmektedir (17). Araştırma sonuçlarına göre; Ham kodlu numunede tespit edilen L değeri, LSE kodlu numunede artış, MTE kodlu numunede azalış şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Bu sonuçlara göre; geleneksel ve likit tütsü uygulamaları midye etinin parlaklığını benzer şekilde etkilemiştir. Ancak füme ürünlerde aranılan altın sarısı renk b değerine bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Bu sonuca göre geleneksel yöntemle tütsülenmiş kara

midyede daha iyi renk gelişimi sağlandığı MTE kodlu numunedeki + 27,36 b değeriyle tespit edilmiştir. Sos grupları kendi aralarında değerlendirildiklerinde en koyu S₁ kodlu sos, en parlak sos ise; S₂ kodlu sos örneklerinde ortaya çıktığı belirlenmiştir. Konserve et ürünlerinde pişirmenin etkisiyle proteinlerin denaturasyonuna bağlı olarak etin açık renk alması söz konusu olmaktadır. Ancak, araştırmada kullanılan materyal tütsüleme işlemine tabi tutulduğu için L değerinde artış, yerini azalışa bırakmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; ticari likit tütsü solüsyonu ile muamele edilmiş kara midye konservelerinde çoğu

panelistlerce beğenilmeyen bir tat oluşumu ve konserve soslarındaki berrak görünüm kaybolması dikkati çekmiştir. Bu nedenle pratikte bu ürün için likit tütsü uygulanması söz konusu değildir. Geleneksel yöntemle tütsü aroması kazandırılmış kara midyede ise; fırın içi şartları kontrol edildiğinde hoş giden aromatik özellikler ve renge sahip olduğu belirlenmiştir. Konserve ürüne uygulanan sterilizasyon sıcaklığı ve süresi besin öğelerindeki kayıpları kısmen kontrol altında tutabilmekte ise de; bu tip ürünlerde tiamin kayıplarının minimum ölçülerde de olsa kaçınılmaz olduğu göz ardı edilmemelidir.

Kaynaklar

1. Çelikkale, M.S., Düzgüneş, E., Okumuş, İ.: Türkiye Su Ürünleri Sektörü ve Avrupa Birliği ile Entegrasyonu, İstanbul Ticaret Odası Yayın No: 63, 62-63, 1999.
2. Alpbaz, A.G.: Kabuklu ve Eklembacaklılar Yetiştiriciliği, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, Bornova/ İzmir No: 26, 2-3, 1993. .
3. Ostermeyer, U.: Fisch als Lebensmittel. Vitamine in Fischen. Int. Fischwirtsch. Fischereiforsch. 1999; 46: 42-49.
4. Gordon, D.T., Roberts, G.L., Heintz, D.M.: Thiamin, Riboflavin and Niacin Content and Stability in Pacific Coast Seafoods, J. Agric. Food Chem., 1979; 27: 483-490.
5. Bannerman, A.: Hot Smoking of Fish, Torry Advisory Note: 82 Torry Research Station, Ministry of Agric. Fish Food, Aberdeen, Scotland, 1980.
6. McLay, R.: Canned Fish, 1970; Torry Advisory Note: 41, Crown Copyright.
7. Anonymous: Riboflavin in Food Products, 1976; Industrial Method No: 140-71A.
8. Anonymous: Thiamine in Food Products, 1977; Industrial Method No: 479-77A.
9. Anonim: Kutulanmış Balık Konserveleri Genel Esasları (TSE 353), 1988; Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
10. Krzynowek, J.: Effects of Handling, Processing and Storage on Fish and Shellfish, in Nutritional Evaluation of Food Processing in Third Edition Edited by Endel Karmas and Robert S. Harris, Chap. 10, p. 245-246, 1988.
11. Sorasuchart, T.: The Nutritive Value of Thai Fish Products I. The Vitamin Content, 1971; Fiskeridirektoratets Skrifter Serie Teknologiske Undersokelser, Vol. V, No. 7, Report on Technological Research Concerning Norwegian Fish Industry.
12. Pigott, G.M., Tucker, B.W.: Seafood Effects of Technology on Nutrition, Marcel Dekker, Inc., p. 362, 1990.
13. Takahashi, Y., Khan, M.A.: Impact of Infrared Broiling on the Thiamine and Riboflavin Retention and Sensory Quality of Salmon Steaks for Foodservice Use, J. Food Sci., 1987; 52: 4-6.
14. Nettleton, J.A., Exler, J.: Nutrients in Wild and Farmed Fish and Shellfish, J. Food Sci., 1992; 57: 257-260.
15. Anonymous: USDA Nutrient Database for Standard Reference, Mollusk, Mussel, Blue, Raw, 1998; http://www.nal.usda.gov/fnic/cgi-bin/list_nut.pl.
16. Anonymous: Vitamin Compendium. F. Hoffmann-La Roche & Co. AG, Basel, Schweiz, 153 p. 1970.
17. Polat, A.: Ringa (*Clupea harengus* L., 1758) ve Uskumru (*Scomber scombrus* L., 1758) Filetolarının Renk ve Duyusal Kalitesi Üzerine İki Farklı Tütsüleme Tekniğinin Etkileri, Ege Üniv., Su Ürün. Fak. Derg., 1996; 13: 29-33.
18. Baygar, T.: Ton Balığının (*Katsuwonus pelamis*, L. 1758) Konserveye İşlenmesi Sırasında Besin İçeriği ve Kalitesinde Meydana Gelen Değişimlerin Belirlenmesi, İ.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı İşleme Teknolojisi Programı, Doktora Tezi, 73 s. 1999.