

Geliş Tarihi : 14.11.2002

## Tuzlanmış İnci Kefali ( *Chalcalburnus tarichi*) Balığında Fiziksel, Kimyasal ve Biyokimyasal Değişimlerin Saptanması<sup>(1)</sup>

Osman KILINÇÇEKER<sup>(2)</sup>

Erdoğan KÜÇÜKÖNER<sup>(2)</sup>

**Özet:** Bu çalışmada tuzlanmış İnci Kefali balığının fiziksel, kimyasal ve biyokimyasal değişiklikleri tespit edilmiştir. Tuzlanmış balık Van’ da çeşitli şekillerde tuzlama yapan tüketicilerden alınmıştır. Tuzlu balık örneklerinde su içeriği % 40-49.92, mineral madde % 16.49-19.79, tuz içeriği % 15.1-18.26, protein içeriği % 19.20-27.13 ve pH değeri 5.78-6.76 aralığında bulunmuştur. Sonuçlara göre örneklerde tuz içeriği oldukça yüksektir. Ayrıca TBA ve TVB-N değerleri sırasıyla 3.31-4.94 mg/ Kg ve 43.6-173.04 mg/ 100 g olarak bulunmuştur. Sonuçlardan görüleceği üzere sağlık sorunu olan kişilerin tuzlu balık tüketiminde dikkatli olması gerektiği düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** İnci Kefali, tuzlu balık, TBA, TVB-N

### Determination of Some Physical, Chemical and Biochemical Changes on Salted Pearl Mullet (*Chalcalburnus tarichi*)

**Abstract:** In this study, the physical, chemical and biochemical changes of salted Pearl Mullet (İnci Kefali) were determined. This salted fish were collected from producer located in Van. The water contents were ranged between 40 and 49.92%, ash contents 16.49-19.79%, salt contents 15.1 and 18.26%, protein content 19.20-27.13%, and pH values were between 5.78 and 6.76 in the salted fish samples. According to results, the salt content of the fish samples were high, and TBA and TVB-N values ranged between 3.31-4.94 mg/ kg and 43.6-173.04 mg/ 100 g respectively. The consumers having medical problems should be careful consuming this type of salted fish.

**Key words:** Pearl Mullet, salted fish, TBA, TVB-N

#### Giriş

Hayvansal gıdalar insanların günlük beslenmelerinde önemli yer tutan besin kaynakları ve vücut metabolizmasının aktivitesini sürekli olarak devam ettirebilmesinde bitkisel gıdalar kadar önemlidirler. Özellikle hayvansal proteinlerin insan vücudu için elzem olan amino asitleri bol miktarda içermeleri önemlerini açıkça göstermektedir. İnsan vücudunun günlük ihtiyacı olan 70-80 g proteini en kolay ve ucuz sağlamanın bir yolu da hayvansal gıdalardan biri olan balık eti tüketimidir. Balık etinin protein oranı yanında yağın besin değeri ve sindirilebilme özelliğinin yüksek oluşu kıymetini artırmaktadır (Küçüköner ve Sarı, 1998; Kılınççeker, 1999). Buna karşın balık eti gıdalar içerisinde çevresel faktörlerden süratle etkilendiği için bozulmaya karşı en hassas olan gıdalardandır. Bu nedenle avlanmadan sonra kısa süre içerisinde tüketilmeli veya bunun mümkün olmadığı koşullarda çeşitli şekillerde muhafaza edilmelidir. Bu amaçla uygulanan teknolojiler farklılık göstermekle birlikte hepsinin asıl amacı mevcut kaliteyi etkilemeden yenilebilir durumu uzun süre muhafaza etmektir (Gökoğlu ve Varlık, 1992).

Balık dokusu protein ve protein olmayan nitrojen bakımından zengindir. Ayrıca pelajik ve yağlı balıklar

doymamış uzun zincirli yağ asitlerini içeren lipidler bakımından zengindir. Fosfolipidlerinin aşırı doymamış olması da depolama koşullarında oksidasyondan dolayı istenmeyen bazı sonuçlar ortaya çıkarabilmektedir. Genel olarak bu sorunlar tat ve kokunun değişmesi, yumuşama, gaz çıkışı, renksizleşme ve dokuda değişme olarak kendini göstermektedir (Atar, 1998).

Balık etini bozulmadan korumanın bir yolu da eti mutfak tuzu veya saf sodyum kloritinin uygun yoğunluktaki çözeltileri ile muamele etmektir. Geleneksel bir teknoloji olan tuzlama, balık etini kokuşmadan tamamıyla korur veya kokuşmanın seyrini son derece yavaşlatır. Avrupa’ da bir çok ülkede bu işlemin uygulanışı azalmış olsa da bu gün dünya tuzlu balık üretiminde kayda değer bir artış vardır (Göğüş ve Kolsarıcı, 1992).

Balığın tuzlanması işlemi kısaca uygun kap veya fiçilerde ürünün tuzla kaplanarak, tuzun dokuya nüfuzunun sağlanmasıdır, şeklinde tarif edilebilir. Burada asıl amaç ette dehidratasyonu sağlamaktır. Böylece yapıdaki mikroorganizmalar ve diğer kimyasal reaksiyonlar için gerekli su azalmakta, bozulmada etkili faaliyetler ya tamamen yada kısmen durdurulmaktadır (Akçiçek ve Canyurt, 1994). Ülkemizde bu işlem daha çok Karadeniz’de

<sup>(1)</sup> Bu çalışma Yüzüncü Yıl Üniversitesi Araştırma Fonu Başkanlığı tarafından desteklenmiştir

<sup>(2)</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 65080 - VAN

uygulanmakla birlikte Van ve civarında da gölden elde edilen İnci Kefali balığı geleneksel yöntemlerle tuzlanarak muhafaza edilmekte ve tüketilmektedir. Bu yörelerde uygulanan kuru tuzlama işleminde kullanılan tuzun saflık derecesi son ürün kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir.

Saf mutfak tuzu sodyum klorit olmasına rağmen bazıları kimyasal olarak saf olmayıp az miktarda kalsiyum ve magnezyum klorit ve sülfat tuzları da içermektedirler. Bu maddeler tuzun emilimini yavaşlatırlar. Dolayısıyla bozulmayı hızlandırır. Tuzlu balıktaki değişim genelde acılaşıma ve kokuşma şeklinde olur. Tuz oranının düşük oluşunda kokuşma, yüksek oluşunda ise acılaşıma meydana gelmektedir. Oksidasyon sonucu meydana gelen acılaşıma yağlarda tat ve koku değişimine sebep olur. Bu tür ürünleri BHT (Bütillleşmiş Hidroksi Toluen) gibi antioksidan ilavesi, hava almayacak şekilde ambalajlama, düşük nispi nem ve düşük sıcaklıkta muhafaza ile korumak mümkündür (Göğüş ve Kolsarıcı, 1992). Tuzla muhafazada bir yandan balıktan su uzaklaştırılarak ve protein denatürasyonu ile balığa sertlik verilirken, bir yandan da mikroorganizmalar üzerine antiseptik ve bakterisidik etki yapılarak bakteri faaliyetini azaltılır. Tuz ürüne lezzet verir ve eti bir ölçüde kurutarak yağlarını antioksidanlar gibi korur (Anon,1970; Akçiçek ve Canyurt, 1994).

Balıktaki kimyasal olarak belirlenen bir çok maddenin ana kaynağı, ölüm sonrası otolitik ve bakteriyolojik olarak gerçekleşen faaliyetlerin ürünleridir. Bunlar amonyak gibi uçucu bazlar, trimetil amin, dimetil amin, histamin, uçucu redüktan maddeler ve uçucu asitlerdir (Schormüller, 1969; Ludorf ve Mayer, 1973). Balık özellikle proteolitik mikroorganizmaların etkisi ile bozulurken, fiziksel ve kimyasal etkilerle de bozulmaya uğrayarak tazeliğini yitirmektedir. Ortamda uçucu maddeler olan aminler ve amonyak gibi maddeler oluşarak ürünün kokuşmasına ve TVB-N değerinde artışa neden olmaktadır. Doymamış yağ asitlerinin yapısındaki çift bağların ise havanın oksijeni ile reaksiyonu sonucu peroksit oksijeni yani aktif oksijen meydana gelmektedir. Bu ürünler ise acı bir tat oluşturmada ve belli bir süre sonra balık tüketicinin beğenisini yitirmekte, sağlık açısından risk oluşturmaktadır. Bu şekilde bozulduğundan şüphe duyulan gıdalarda tehlikeden korunmanın yolu TVB-N, TBA veya peroksit tayini yapıp ona göre değerlendirme yapmaktır (Gökoğlu, 1994; Özden ve Gökoğlu, 1997).

Bu çalışmada Van Gölü'nde yetişen İnci Kefali balığının halk tarafından yaygın bir şekilde yapıp tüketilen kuru ve sulu salamurlarının kalite değişimleri belirlenmeye çalışılmıştır.

İnci Kefali yani yöresel adı ile Van Balığı, bölgede büyük önem taşır. Yılda ortalama 13000 ton avlanan Van Balığı taze olarak tüketildiği gibi farklı şekillerde tuzlanarak ta muhafaza edilmekte ve av yasağının olduğu dönemlerde günün her öğününde tüketilmektedir. Ancak halk geleneksel muhafaza yöntemi ile korunan ürünün bozulma derecesi veya dayanım süresi hakkında bir fikre

sahip değildir. Kullanılan yöntemin veya malzemenin ürünü nasıl etkilediğini bilmemektedir. Bu çalışma ile bu yörede üretilip ve tüketilen tuzlanmış balığın bazı özellikleri hakkında bilgiler elde edilmiştir.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Araştırma materyali balıklar (İnci Kefali) Van'da farklı yapım yöntemi uygulayan değişik mahallelerdeki evlerden alınmıştır. Bu yöntemler A, B, C, D, E olarak isimlendirilmiş ve aşağıda kısaca açıklanmıştır.

**A Yöntemi:** Bu yöntemde içi temizlenmiş balık bir kat tuz, bir kat balık olacak şekilde plastik bidona yerleştirilir. En üst kısım yine tuzla örtülür. Balıklardan sızan suyun uzaklaştırılması için bidonun en alt kısmında delikler açılır. Açığa çıkan su buradan uzaklaştırılır. Bu şekilde hazırlanan tuzlanmış balıklar oda sıcaklığında depolanır.

**B Yöntemi:** A yönteminde uygulanan işlemlerin aynısı yapılır. Fakat bu yöntemde kullanılan balığın içi temizlenmez.

**C Yöntemi:** İçi temizlenmiş balıklar bir kat tuz, bir kat balık olacak şekilde ahşap kasalara dizilir ve oda sıcaklığında muhafaza edilir.

**D Yöntemi:** C yönteminde uygulanan işlemlerin aynısı yapılır. Fakat balığın içi temizlenmez.

**E Yöntemi:** İçi temizlenmiş balıklar yine bir kat tuz, bir kat balık olacak şekilde plastik bidona dizilir. Fakat burada bidon dibi delik değildir. Örnekler ortama salınan suları ile aynı kaptadır. Yani bir anlamda sulu salamura şeklindedir.

Genellikle tuzlama işleminde iri tuz kullanılmakta ve balık 8-10 ay kadar oda ısısında depolanmaktadır. Örnek alımı sırasında kaplardaki balıkların hepsini temsil edecek şekilde kapların üst orta ve alt kısımlarından örnekler alınarak karıştırılmıştır. Her bir yöntem için 3 farklı evden örnek alınmış ve her analiz 3 paralelli olarak çalışılmıştır. Alınan 15 örnek cam kavanozlara konarak laboratuara getirilmiş ve analizler tamamlanıncaya kadar buz dolabında 0-4°C'de muhafaza edilmiştir. Örnekler Mart-Nisan aylarında toplanmıştır.

### Yöntem

Laboratuara getirilen örnekler; bazı fiziksel, kimyasal ve biyokimyasal analizlere tabii tutulmuştur. Analizlerden pH, standardize edilmiş pH metre ile Varlık ve ark. (1993)'na göre, su oranı, 105°C'de etüv kullanılarak Anon (1974)'na göre, tuz tayini, gümüş nitratin potasyum kromat karşısında verdiği renk değişimine bağlı olarak ve mineral

madde miktarı Gökalp ve ark. (1999)'a göre, protein tayini, kjeldahl yöntemi uygulanarak Varlık ve ark. (1993)'na göre, TBA sayısı, spektrofotometrik yöntemle Göğüş ve Kolsarıcı (1992)'ya ve TVB-N tayini ise Antonocapoulus tarafından geliştirilen su buharı distilasyon cihazında Schormüller, (1969)'e göre yapılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Tuzlanmış balık örneklerinde yapılan fiziksel, kimyasal ve biyokimyasal analiz sonuçlarının bazıları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Salamura Balıkların Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Yöntemler	pH	Nem(%)	Kül(%)	Tuz(%)	Protein(%)
Taze Balık	6.5	73.45	1.80	0	19.20
A	6.24	48.75	17.88	16.67	24.87
B	5.78	40.00	16.49	15.1	25.07
C	6.76	48.60	19.25	17.15	27.13
D	5.97	48.44	19.79	18.26	26.26
E	5.94	49.92	18.33	17.67	19.23

Çizelge 1'de de görüleceği gibi pH değeri taze balık etinde ortalama 6.5 olarak saptanmıştır. Analizleri yapılan tuzlu balıklarda ise pH değeri en düşük 5.78 olarak B yönteminde, en yüksek değer 6.76 olarak ise C yönteminde bulunmuştur. Bulunan değerler Küçüköner (1990) ve Kılınççeker (1999)'in taze ve tuzlu balıklarda saptadığı değerlere uygunken, pH'nın bazı örneklerde 6.5'in üstünde çıkmasında proteolitik bakterilerin yaptığı bozulmaların etkili olduğu, bazılarındaki ise 6'nın altına düşmesinde tuzun etkisinin olduğu düşünülmektedir. Genel olarak bakıldığında ise değerlerin 6.8-7 olarak Varlık ve ark. (1993)'nin bildirdiği tüketilebilirlik sınırını geçmediği görülmektedir.

Su oranı taze İnci Kefali etinde ortalama %73.45 olarak saptanırken, bu değer tuzlu balıklarda tuzun etkisiyle aşırı düşüş göstermiştir. Analiz yapılan örnekler su oranı bakımından farklılık gösterirken özellikle B yöntemi ile yapılan salamurada ortalama %40 su oranı ile en fazla kayıp, E yönteminde %49.92 su oranı ile en az kayıp olmuştur. B yönteminde kaybın fazla oluşu bidon dibindeki delikten suyun fazla miktarda kaybına bağlanırken, E yönteminde sulu salamurada olduğu için en az düşüş olduğu düşünülmüştür. Sonuçlara bakıldığında taze balıkta bulunan değerlerin Göğüş (1976)'ün %77.2 ve Gökalp (1984), in %77 olarak taze balık için verdiği değerlerden düşük olduğu görülmektedir. Bu durumun sebebi; balığın yumurtlama mevsimine yakın, yani etinde su oranının düşük olduğu dönemlerde avlanmasına bağlanmaktadır.

Tuzlu balıklarda saptanan değerler ise tuzun kurutucu etkisinden dolayı taze balıkta verilen değerlerden oldukça düşük çıkarken, Lu ve ark. (1979)'nin kuru tuzlanmış balıklarda bildirdikleri %30.5 su oranından yüksek oldukları belirlenmiştir. Değerlerin yüksek oluşu uygulanan yöntemlerin farklılığına bağlanmaktadır.

Balık etinin yapısındaki mineral madde miktarını gösteren kül oranı taze balıkta %1.8 olarak saptanmıştır. Taze İnci Kefalinde saptanan bu değer Ergenç (1978)'in çalışmasında %1.9 olarak verdiği taze balık değerine yakinken, Gökalp (1984) ve Göğüş (1976)'ün %1.3 olarak verdiği değerden biraz yüksek çıkmıştır. Taze balıkta bu

değerin fazla çıkmasında sebep su oranından da anlaşılacağı üzere, mevsimsel avlanmaya bağlı olarak kuru madde oranının yüksek oluşudur.

Tuzlu balıklarda yapılan kül tayininde, yöntemler arasında çeşitli farkların olduğu saptanmıştır. Kül oranında en düşük ortalama değer %16.49 olarak B yönteminde, en yüksek değer ise %19.79 olarak D yöntemiyle yapılan salamura balıklarda bulunmuştur. Değerlerden de anlaşılacağı üzere kül oranları nem kaybı ve tuzdan dolayı taze balıktaki kül oranlarından oldukça yüksek bulunmuştur. Saptanan kül miktarları Lu ve ark. (1979)'nin kuru tuzlu ürünler için verdiği %5.4 değerinden yüksek çıkarken, Küçüköner (1990)'in İnci Kefalinde yaptığı salamura balık çalışmasında belirlediği ortalama %15.01-29.12 kül oranı değerlerine uygunluk göstermektedir.

Örneklerin tuz oranlarına bakıldığında taze balıkta değer 0 olup, salamura balık örneklerinde en düşük tuz oranı değeri %15.1 ile B yönteminde bulunmuş, en yüksek değer ise %18.26 ile D yönteminde belirlenmiştir. Bulunan değerler farklı olmakla birlikte bu farklılığın uygulanan yöntemler ve kullanılan tuz oranlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Literatürde tuzlanmış balıkta verilen değerlere bakıldığında örnekler yapılış tarzı ve kullanılan tuz oranına bağlı olarak Lu ve ark. (1979)'nin kuru tuzlu balıklar için verdiği %5.2 tuz değerinden oldukça yüksek çıkarken, Varlık ve ark. (1993)'nin bildirdiği sert tuzlu balıktaki %15-20 arası değere uygundur.

Örneklerde saptanan protein değerleri ise şu şekildedir; Taze balıktaki protein oranı ortalama %19.20 olarak bulunmuştur. Bu değer Göğüş (1976) ve Gökalp (1984), in belirttiği taze balıktaki %19 protein oranına yakinken, Ergenç (1978)'in İnci Kefali için verdiği %18 protein oranından biraz yüksektir. Bu fazlalığın sebebi daha öncede belirtildiği gibi mevsimsel değişimlere bağlı olarak et yapısında su oranının düşük, kuru madde oranının yüksek oluşundan kaynaklanabilir.

Tuzlanmış balıklarda yapılan protein analizlerinde; en düşük oran %19.23 ile E yönteminde, en yüksek oran ise %27.13 ile C yöntemiyle yapılan örneklerde bulunmuştur.

Bu fark bize yöntemler arasında işleme tarzından dolayı protein oranları arasında önemli farklar olduğunu göstermektedir. Örneklerde protein oranının taze balıktakinden bu kadar yüksek çıkmasının sebebi su kaybı olup, kuru maddenin, dolayısıyla proteinin oransal olarak artmasından kaynaklına bileceği düşünülmektedir. Bu değerler literatürde Lu ve ark. (1979)'nın tuzlu balık için verdiği %35.5 protein değeri ile kıyaslanırsa oldukça düşük oldukları görülür. Özellikle E yöntemiyle yapılan tuzlamada su oranı daha yüksek olduğu için protein miktarı daha düşük çıkmıştır.

Çizelge 2. Salamura Balıkların Biyokimyasal Analiz Sonuçları

Yöntemler	TVB-N (mg/100 g)			TBA (mg/kg)		
	Min.	Max	Ort.	Min.	Max	Ort.
Taze Balık	8.65	10.54	9.30	0.25	0.29	0.27
A	111.12	115.36	112.99	3.31	4.27	3.76
B	57.68	98.05	81.71	4.36	5.05	4.66
C	69.21	77.87	73.06	3.74	4.94	4.38
D	155.14	173.04	163.08	4.57	4.81	4.68
E	43.6	63.45	53.26	3.40	3.69	3.58

TVB-N değeri taze balıkta ortalama 9.30 mg/100 g bulunmuştur. Saptanan değer Gökalp ve ark. (1999)'nın belirttiği 10 mg/100 g tüketilebilirlik sınırına uyarken, Varlık ve ark. (1993)'nin belirttiği değerler arasında çok iyi ürün sınıfına girmektedirler.

Tuzlanmış balıklarda ise Çizelge 2'ye bakılırsa genelde oldukça fazla bir artış olduğu görülmektedir. En düşük TVB-N değeri 43.6 mg/100 g olarak E yönteminde, en yüksek değer ise 173.04 mg/100 g olarak D yöntemindeki örneklerde bulunmuştur. Değerler Varlık ve ark. (1993)'nin belirttiği 35 mg/100 g bozulmuşluk sınırından çok yüksektir. Çaklı ve Rehbein, (1997)'nin yaptığı dondurulmuş sardalya balıklarında yaklaşık beş ay sonraki ortalama 19.6 mg/100 g TVB-N değerinden oldukça yüksek, Gökoğlu ve Varlık, (1992)'in dumanlanmış gökkuşağı ala balığındaki 60. gün değeri olan ortalama 62 mg/100 g değerinden aynı şekilde genel olarak yüksek çıkmıştır. Bu durum bize balıkların işleme, depolama ve tuzun etkisiyle bozulduğunu göstermektedir.

TBA değerlerine bakıldığında taze İnci Kefali etindeki değeri ortalama 0.27 mg/kg bulunmuştur. Bu değer Schormüller (1969), in çalışmasında çok iyi bir ürün için 3 mg/kg ve daha aşağısı olarak belirttiği değerler arasına girmektedir.

Tuzlu balıklarda; TBA değeri en düşük 3.31 mg/kg olarak A yönteminde, en yüksek değer 5.05 mg/kg olarak B yönteminde bulunmuştur. Sonuçlardan anlaşılacağı üzere salamura balıkların TBA değerinde dikkati çekici şekilde artış olmuştur. Balıklarda yapılan bazı çalışmalarda Çaklı ve Rehbein, (1997)'in no-frost koşullarında depolanan sardalya balıklarında 140. gün TBA değerini ortalama 4.76 mg/kg bulurken, Bayazit ve ark. (1997) ithal gelen donmuş Atlantik Uskumrularında TBA değerini ortalama 0.32 mg/kg olarak saptamışlardır.

Balıklarda bayatlama yada bozulma belirtisi olarak bazı biyokimyasal değişimlerde meydana gelir. Bunların başında, yağlardaki oksidasyon yada azotlu maddelerindeki parçalanmalar örnek gösterilebilir. Miktarları balık etindeki protein ve yağ miktarına bağlı olarak değişebilen bu maddelerden TVB-N ve TBA sayısı değerleri Çizelge 2'de de görüleceği üzere örneklerde şu şekilde belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarından anlaşılacağı üzere TBA değeri üründe işleme ve muhafaza şekline bağlı olarak değişim göstermektedir. Uygulama esnasında etin yapısındaki çift bağlı uzun karbon zincirli bileşenler oksidasyona uğrayarak kısa karbon zincirli ürünler oluşturmaktadır. Bu da TBA değerini yükselterek ürün kalitesini düşürmektedir. Çalışmamızdaki örneklerde muhafaza süresi uzun olmasına rağmen TBA değerinin fazla artmadığı görülmektedir. Bunun da sebebi daha öncede belirtildiği gibi tuzun oksidasyonu önleyici etkisi ve İnci Kefali balığında yağ oranının düşük olmasına bağlanmaktadır. Örneklerin TBA değerleri genel olarak Çaklı ve Rehbein, (1997)'in verdiği değere yakındır. Ancak sonuçlardan anlaşılacağı üzere örneklerin hepsi Schormüller (1969), in 7-8 mg/1000 g olarak belirttiği TBA tüketilebilirlik sınırını geçmediği görülmüştür.

## Sonuç

Yapılan çalışmada Tuzlanmış İnci Kefali Balığının fiziksel ve kimyasal analizleri sonucunda yüksek miktarda mineral madde ve protein içerdiği belirlenmiştir. Ancak tuz oranı çok yüksek olduğu için bu gıdanın kalp-damar hastaları ve hipertansiyon sorunu olanlar için sınırlı oranda tüketilmesi gerektiği düşünülmektedir. Örneklerin biyokimyasal analiz sonuçları; bütün örneklerin hazırlanış tekniğine bağlı olarak farklı oranlarda bozulduğu ve ayrıca bazı örneklerde istenmeyen kokuların oluştuğu saptanmıştır. Bu tip ürünler sağlık sorunu olan bireylerde bazı sakıncalı sonuçlar doğurabilir. Sağlık problemi bulunan kişilerce bahsedilen tuzlu balığın tüketilmemesi daha uygundur. Ayrıca kuru salamura yerine sulu salamura yaparak ve balığın iç muhtevası temizlendikten sonra tuzlanarak tüketiminin daha uygun olduğu belirlenmiştir.

## Kaynaklar

- Akçiçek, E., A. Canyurt, 1994. Tuzlanmış ve tütülenmiş balık tüketiminin insan sağlığı üzerine etkileri. *Süleyman Demirel Üniv., Eğirdir Su Ürünleri Fak. Dergisi*, 4, 243-241, Isparta.
- Anonim, 1970. *Smoke Curing of Fish*. FAO Fisheries Reports, No: 88.
- Anonim, 1974. *Türk Standartları Enstitüsü Standartları*. Et ve Mamülleri Rutubet Miktarı Tayini.
- Atar, H.H., 1998. Su ürünlerinde kalite güvencesi. *Gıda ve Teknolojisi Dergisi*, 3(3):64-67.
- Bayazit, M., A. Akpınar, K. Çetin, A. Yücel, 1997. İthal uskumruların organoleptik ve kimyasal özellikleri. *Gıda Tek. Dergisi*, 2(12):43-50.
- Çaklı, Ş., H. Rehbein, 1997. Determination of trimethylamine oxide- nitrogen, trimethylamine-nitrogen, dimethylamine-nitrogen and formaldehyde levels of frozen sea products. *Gıda Teknolojisi*, 2(3):34-38.
- Ergenç, L., 1978. Balıkların bileşimi ve besin değeri. *Et ve Balık Endüstrisi Dergisi*, Cilt:3, Sayı:16.
- Göğüş, A.K., 1976. Konserve ve balık teknolojisinde son gelişmeler. *Gıda*, 2:37-40.
- Göğüş, A.K., N. Kolsarıcı, 1992. *Su Ürünleri Teknolojisi*, Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 358, Ankara. 261s.
- Gökalp, H.Y., 1984. *Et ve Balık İşleme Teknolojisi*. Ders Notları. Atatürk Üniv. Zir. Fak.
- Gökalp, H.Y., M. Kaya, Y. Tülek, Ö. Zorba, 1999. *Et ve Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Klavuzu (üçüncü baskı)*. Atatürk. Üniv. Zir. Fak. Yayınları. Yay. No: 318. Erzurum. 287s.
- Gökoğlu, N., C. Varlık, 1992. Dumanlanmış gökkuşağı alabalığının (*Salmo Gairadneri* R.1836) raf ömrü üzerine araştırma, *Gıda Tek. Dergisi*, 17(1):61-65.
- Gökoğlu, N., 1994. Balık köftesinin soğukta depolanması. *Gıda*, 19(3):217-220.
- Kılınççeker, O., 1999. *Değişik Yöntemlerle Van Gölü İnci Kefali Balığının Kurutulması Üzerine Bir Araştırma*. (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış), YYÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Küçüköner, E., 1990. *Van-Erciş Yöresinde Farklı Salamura Metotlarıyla Hazırlanan İnci Kefali Balıklarının Mikrobiyolojik, Fiziksel, Kimyasal Özellikleri ve Duyusal Niteliklerinin Belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış). YYÜ. Fen Bil. Enstitüsü, Van.
- Küçüköner, E., M. Sarı, 1998. Balığın besin değeri ve beslenmedeki önemi. *Gıda ve Teknoloji Dergisi*, 3(3):70-79.
- Lu, J.Y., Y.M. Williams, R.A. Chung, 1979. Fatty and Amino Acid Composition of Salted Mullet Roe, *J. of Food Sci.*, Volume: 39.
- Ludorff, W., V. Mayer, 1973. *Fische und Fischerzeugnisse*. Paul Parey Verlag. Hamburg-Berlin. Pages: 95-111, 176-269.
- Özden, Ö., N. Gökoğlu, 1997. Sardalya balığının (*sardina pilchardus* (W.1792) soğukta depolanması sırasında yağında oluşan değişimlerin incelenmesi. *Gıda*, 22(4): 309-313.
- Schormüller, 1969. *Handbuch der Lebensmittel Chemie. Band IV. Fette und Lipide (LIPIDS)*. Springer-Verlag. Berlin-Heidelberg- New York, s 872-878.
- Varlık, C., M. Uğur, N. Gökoğlu, H. Gün, 1993. *Su Ürünlerinde Kalite Kontrol İlke ve Yöntemleri*. Gıda Tek. Derneği Yayınları, Yayın No: 17, İstanbul. 174s.