

## Siraz (*Capoeta capoeta umbla* Heckel, 1843) Balığından Surumi Üretimi Üzerine Bir Araştırma\*

Hatice YILMAZ N. Mevlüt ARAS H. İbrahim HALİLOĞLU Mehtap YILMAZ  
Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü 25240 Erzurum

Geliş Tarihi : 29.01.2002

**ÖZET:** Bu çalışma, siraz (*Capoeta capoeta umbla* Heckel, 1843)'ın geleneksel japon ürünü surumiye işlenerek değerlendirilme imkanlarının araştırılması üzerine kurulmuş ve yürütülmüştür. Araştırma sonucunda temizlenmiş balık, kıyma ve ham surumideki ortalama randıman değerleri sırasıyla; %46.69, %41.11 ve %32.77 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen ham surumi'de yapılan kimyasal analizler sonucunda ise kuru madde, ham protein, yağ, kül ve pH değerleri sırasıyla; %17.62, %18.16, %1.45, %0.62 ve 6.68 olarak bulunmuştur. Populasyonun aylara göre belirlenen kondüsyon faktörü (K) ve gonadosomatik indeks (GSI) değerleri ile ürün randımanı arasındaki ilişkileri ise istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (P>0.05). Araştırma sonucunda siraz balığının surumiye işlenerek değerlendirilebileceği anlaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Capoeta capoeta umbla*, surumi

### An Investigation On The Surumi Production From Siraz “*Capoeta capoeta umbla*” Fish Species

**SUMMARY:** In this study, the possibility of surumi production from siraz (*Capoeta capoeta umbla*) was investigated. The results showed that the mean yield rate values for washed fish, minced fish and raw surumi were 46.69, 41.11 and 32.77 % respectively. At the end of chemical analysis on surumi, the dry matter, raw protein, fat, ash and pH values were found as 17.62, 18.16, 1.45, 0.62 % and 6.68 respectively. The relationships between product rate and gonadosomatic index (GSI) end condition factor (K) determined according to a month was not statistically significant (P>0.05). Surumi can be produced from the siraz (*Capoeta capoeta umbla*) fish.

**Key Words:** *Capoeta capoeta umbla*, surumi

### GİRİŞ

Su ürünleri tüketiminin fazla olduğu uzak doğu ülkelerinde özellikle de Japonya'da kıyılmış et olan surumi, yarı işlenmiş, dondurulmuş, yıkanmış ve stabilize edilmiş balık kıymasıdır (Sonu, 1986). Bu şekilde elde edilen taze olarak üretilen ve tüketilen suruminin, protein denaturasyonunu önleyici teknolojinin gelişmesiyle daha uzun bir süre soğukta muhafaza imkanına kavuştuğu ve dolayısıyla tüketiminin daha da geniş bir zaman dilimine yayıldığı belirtilmektedir (Matsumoto, 1987; Yetim ve Aras, 1995).

Son yıllarda özellikle 1980'li yılların başlarında deniz kaynaklı ürünlerden elde edilen besinler ve besin endüstrisi, surumi ürünlerinin popülaritesinin Amerika ve Avrupa'da hızla gelişmesini sağlamış ve bu ürüne olan ilgiyi artırmıştır (Lanier ve Lee, 1992).

Dünyada mevcut surumi üretiminin büyük bir kısmı Alaska Pollağı'ndan (*Theragra chalcogramma*) elde edilmektedir (Anonim, 1991; Toyada ve ark., 1992). Bunun yanı sıra morina, mezgıt, ringa, sardalya, uskumru, hamsi ve kayabalığı gibi çok çeşitli balıkta surumi üretiminde yaygın bir şekilde değerlendirilmektedir (Lee, 1984). Kırmızı berlam (*Uronopheis chuss*) balığı ve Pasifik mezgıtinde (*Merluccius vulgaris*) surumi üretiminde olması istenen özellikleri taşımaktadır. Mevcut avcılığı ile oldukça önemli bir yer tutan ve bol miktarda bulunan sardalya (*Sardinella pilchardus*) balığının da surumi üretiminde

değerlendirilebileceği ifade edilmiştir (Roussel ve Cheftel, 1990).

Surumi üzerine yapılan çalışmalar kalite açısından kullanılan materyalin taze olmasının gerektiğini göstermiştir. Bunun en büyük nedeni, taze balık bünyesinde daha az proteolitik enzim ve lipolitik bozulma ürünlerini ihtiva etmesidir. Buna ilaveten materyalde bulunması fazla arzu edilmeyen serbest aminoasitler, yağ asitleri (TMA) ve diğer N'li bileşiklerin taze balıkta daha az oranlarda olduğu belirtilmiştir. Surumi üretiminde kullanılacak balıkların rigor-mortise girdikten sonra (5 saat sonra) işlenmeleri önerilmektedir (Sonu, 1986; Lee, 1986a). Şayet rigor-mortis safhasında olan balıklar kullanılırsa elde edilen üründe balık kokusu yanında işlenmelerinin zor olduğu, ayrıca bu işlem için en uygun zamanın 1-2 gün içinde ve 0-4 °C'de depolanan balıklardan elde edildiğini bildirmişlerdir (Lee, 1986b).

Üründeki kalite kriterleri renk, koku, ve tattır. Jel oluşum gücü balık türüne göre değişiklik gösterir (Anonim, 1991). Balıkların yaşamış oldukları çevre jel oluşumunu etkilerken tuzlu su balıkların tatlı su balıklarına, beyaz etli balıklar ise siyah etli balıklara nazaran daha iyi jel oluştururlar (Sonu, 1986; Kolsarıcı ve Ensoy, 1996). Genellikle beyaz etli balıklar istenmeyen renk ve yağın uzaklaşma zorluğu nedeniyle yağlı balıklardan daha çok tercih edilirler (Hall ve Ahmad, 1992). Yıkama işlemi sırasında pH faktörü de

\* Bu çalışma yüksek lisans tezi olarak sunulmuştur.

jel formasyon özelliğine etki etmektedir (Shizmu ve ark., 1954; Nishioka, 1984). Balık eti yıkama suyunun pH'sı balık proteinlerinin maksimum fonksiyonel performansı için 6.5-7.0'ye ayarlanmalıdır. Sardalya gibi koyu etli balıklarda etin pH'sında düşüş (5.7-6.0) gözlemlendiği ve pH değerini yükseltmek için suya bazen alkin eklenmesi gerektiği bildirilmektedir (Lee, 1986a).

Bu ürün üzerinde yapılan araştırmalarda su sıcaklığının da surumi kalitesine etki eden faktörlerden biri olduğu belirlenmiştir. Sıcaklıktan kaynaklanan protein denaturasyonu ve mikroorganizma çoğalmasını önlemek için yıkamada kullanılan taze su sıcaklığının 3-10 °C arasında olması tavsiye edilmektedir. Su sıcaklığı optimum sıcaklık sınırlarının üzerine çıktığı zaman miyofibriler proteinler jel formasyon yeteneklerini kaybetmektedirler (Hashimoto ve ark.,1982).

Üretim aşamalarında elde edilen ham ürünün daha uzun süre muhafaza edilebilmesi için kryoprotektan ilave edilerek proteinlerin fonksiyonel özelliklerini kaybetmeksizin daha uzun süre dondurularak saklanması yoluna gidilmektedir. Surumide genellikle şeker, sorbitol, polifosfat ve tuz kryoprotektan olarak kullanılmaktadır (Lee, 1984). Kryoprotektan ilave edilen suruminin vakum ambalajlamaya tabi tutularak -40 °C'de hızlı bir şekilde dondurulduktan sonra, -20 °C'de uzun süre muhafaza edilebileceği belirtilmektedir (Lanier ve Lee, 1992; Yetim ve Aras,1995).

Bu çalışmada ülkemiz sularında yaygın olarak bulunan ve taze olarak fazla tüketilmeyen Siraz balığının surumiye işlenerek değerlendirilebilmesi ve tüketiciye farklı ürünler sunabilmenin imkanları amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Balık Materyali

Bu çalışmada seçilen balık türü, gerek bölgemizde gerekse ülkemizde oldukça yaygın olarak bulunan, fakat yeterince değerlendirilmeyen bir balık olan siraz'la (*Capoeta capoeta umbla* Heckel, 1843) çalışılmıştır. Siraz balığında vücut kısmen yanlardan basılmış olup gayet küçük pullarla örtülüdür. Burun küt, ağız büyük ve enine yarıklıdır. Dudaklar boynuzsu yapıdaki sert bir deri ile örtülmüştür. Ağız köşelerinde bir çift küçük bıyık vardır. Dorsalin sonuncu kemik ışınlı az gelişmiştir. Ve posterior kenarında küçük dişçikler bulunur. Söz konusu yüzgecin serbest kenarı içe doğru kavilidir ve başlangıcı ventrallerin önünde yer alır. Renk sırtta koyu esmer, yanlarda kahverengi-sarı, karın bölgesi ise kirli beyazdır. Uzunlukları 45 cm olabilir. Özellikle yayılış alanları olarak Fırat ve Dicle nehir sistemlerinin yukarı havzaları olarak bilinir (Geldiay ve Balık, 1996). Araştırmada kullanılan materyal balıklar Fırat havzası (Murat) en üst bölgelerinden ve Erzurum Pulur çayından

araştırma süresince belirlenen aylarda 5 kg'lık cepli serpme ağıları kullanılarak yakalanmışlardır. Yakalanan balıkların bir bölümü biyolojik özellikleri belirlenmek üzere değerlendirilirken, rastgele seçilen 1 kg'mı ham surumiye işlenmiştir.

### Ham Surumi Üretim Basamakları

Materyal balıklar araştırma bölgelerinde yakalandıktan sonra aynı gün içinde laboratuvara getirilmiş ve işlenmeye alınmıştır. Surumiye işlenecek balıklar, öncelikle yüzeysel kirliliğini gidermek amacıyla çeşme suyuyla yıkanmış ve daha sonra balıkların başları kesilerek, iç organları ve yüzgeçleri alınarak temizlenmiş ve tekrar iyice yıkanarak temizlenmiştir.

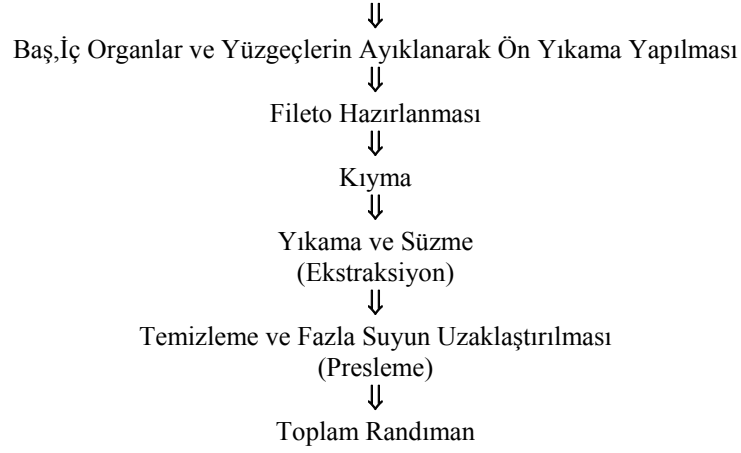
Daha sonra kılçıkları ve derisi temizlenmiş balıkların filetoları çıkarılarak mutfak robotundan geçirilmiştir. İnce olarak kıyılmış balık eti, üründe arzu edilmeyen bileşiklerin giderilmesi için tekrar yıkama işlemine tabi tutulmuştur. Yıkama işlemi, randıman kaybının az olması için peynir süzme bezleri ile yapılmıştır. Yıkama işlemi 10 °C'nin altındaki temiz su ile 4 kez tekrarlanmış, her tekerrürde yıkama suyu presle uzaklaştırılmıştır. Bu sayede suda eriyen proteinler, proteolitik enzimler, pigmentler, kan, lipidler, ile balığa tat ve aromayı veren tüm bileşikler uzaklaştırılmıştır. Yıkama safhasında mevcut balık kıyması, ağırlığının 5-10 katı su içerisinde 5-10 dk bekletilmiş ve süzümüştür. Üç defa tekrar edilen yıkama işleminden sonra son yıkama suyuna % 0.3 oranında tuz ilave edilmiş ve kıyma iyice preslenerek süzümüştür. Presleme işlemi, çekme ve basınç yükü geliştirilebilen, 2 kg hassasiyetli, yükleme hızı ayarlanabilen, yük deformasyon eğrisi çizilebilen, 5 ton kapasiteli Universal deneme makinasında yapılmış ve 61 kg/cm<sup>2</sup> 'lik basınç uygulanmıştır. Presleme işlemine, yıkanmış kıymanın su oranı % 80 civarına ininceye kadar devam edilmiştir, son bir kontrolle üründe bulunması muhtemel olan deri, kılçık vb. parçalar tekniğe uygun olarak uzaklaştırılmıştır (Lee, 1984).

### Balıklarda Ölçüm ve Tartımların Yapılması

Yakalanan balıkların bir bölümünün ölçüm tahtasında çatal, total ve standart boyları belirlenmiş ve daha sonra tartılarak kondüsyon faktörü ve gonadosomatik indeks değerleri Atay (1989) ve Ricker (1975)'e göre belirlenmiştir.

### Genel Bileşim Analizleri

Hazırlanan surumide pH tayini ve genel bileşim analizleri Gökalp ve ark., (1993)'a göre yapılmıştır. Ayrıca % ürün randıman değerleri hazırlama safhalarına göre belirlenmiştir.



Şekil 1. Araştırmada Kullanılan Surumi Üretim Basamakları

### Sonuçların Değerlendirilmesi

Balıkların kondüsyon faktörleri (K) ile ham surumi randımanları arasında ve gonadosomatik indeks (GSİ) ile ham surumi randımanları arasındaki regresyon katsayıları en küçük kareler metodu ile hesaplanmıştır (Yıldız ve Bircan, 1994).

### BULGULAR VE TARTIŞMA

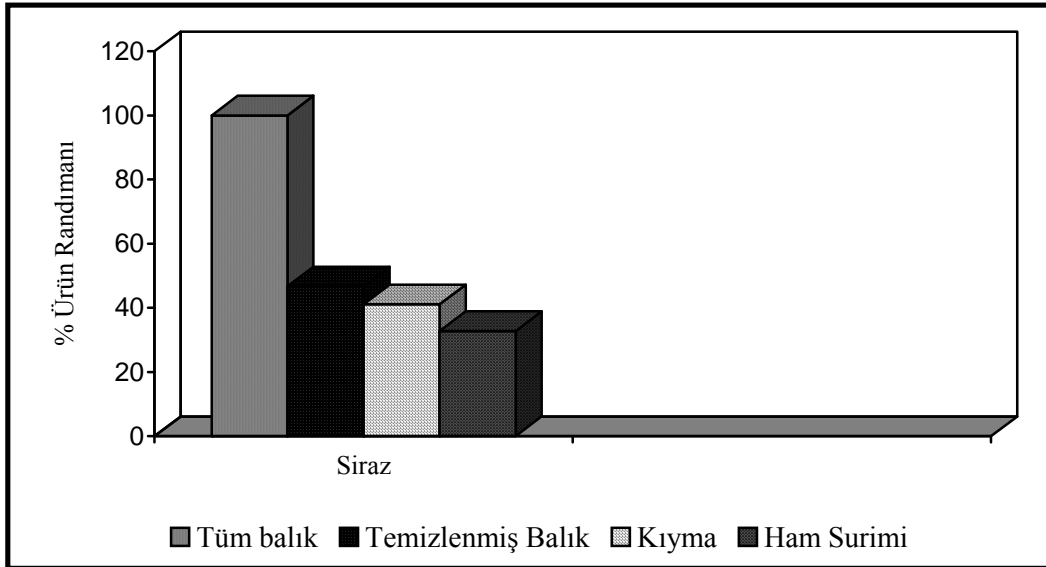
#### Ürün Randımanı, Kondüsyon Faktörü ve Gonadosomatik indeks

Üretim aşamalarına göre ürün randıman oranları (%) Tablo 1. 'de ve Grafik 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Siraz surumisinin aylara göre belirlenen randımanı \*

Ham Surumi Aylar	Siraz	
	Ağırlık (gr)	Oran (%)
Şubat 2000	329.4	32.94
Mart 2000	316.6	31.66
Haziran 2000	347.0	34.70
Temmuz 2000	280.5	28.05
Ortalama	318.37	31.83

\*1000 gr'lık Toplam Balıkta



Grafik 1. Üretim aşamalarına göre balıklardaki % ürün randımanı

Surumiye işlenen balıkların hesaplanan K ve GSI değerleri (Tablo 2. de verilmiştir.)

Tablo 2. Surumiye işlenen balıkların hesaplanan % izometrik kondüsyon faktörleri (K) ve gonadosomatik indeks değerleri (GSI)

Aylar	SIRAZ	
	K	GSI
Şubat 2000	1.41±0.02 (1.193-1.779)	3.57±0.49 (0.897-7.750)
Mart 2000	1.49±0.02 (1.168-1.886)	3.33±0.46 (0.459-8.743)
Haziran 2000	1.25±0.01 (1.048-1.507)	5.92±1.42 (0.361-45.185)
Temmuz 2000	1.19±0.02 (0.910-1.565)	0.99±0.15 (0.250-1.832)

Araştırma materyali Siraz (*Capoeta capoeta umbla*)'a ait regresyon değerleri aşağıda verilmiştir.

a. Ürün randımanı ile K arasındaki regresyon denklemi

$$\bar{U}R = 238.086 + 59.767 K$$

$$R^2 = 0.088$$

b. Ürün randımanı ile GSI arasındaki regresyon denklemi

$$\bar{U}R = 271.059 + 13.560 GSI$$

$$R^2 = 0.958$$

Regresyon katsayısı %4'de önemli bulunmuştur.

K=Kondüsyon faktörü

ÜR=Ürün randımanı

R<sup>2</sup>=Belirtme faktörü

### Balıkların Proximate Kompozisyonları

Tablo 3. Tüm Balık ve Ham Suruminin Genel Bileşimleri

Üretim şamarları Maddeler	Siraz	
	Tüm Balık	Ham Surumi
Kuru madde (%)	21.06	17.62
Protein (%)	18.80	18.16
Yağ (%)	2.67	1.45
Kül (%)	1.01	0.62
PH	6.62	6.68

Çalışmamızda kullanılan balıkların surumiye işlenmesiyle elde edilen genel sonuçlar Tablo 1. de verilmiştir. Tablodanda anlaşılacağı gibi siraz balığının aylara göre belirlenen % ham surumi randımanları sırasıyla; % 32.94, % 31.66, % 34.70, ve % 28.05 olarak elde edilmiştir. Çalışma süresince hesaplanan

genel ortalama ise % 31.83 olarak tespit edilmiştir. Lee ve ark. (1990), Pasifik mezgitlerinde rapor edilen suyu alınmış etteki randımanı % 23.8±2.2 olarak, Aguilera ve Figuora, (1992), istavritlerde bu oranın %16 olarak bildirmişlerdir. Siraz balığından elde edilen ham surumi randımanı değerlerine bakılarak dünyada surumi üretimi yapılan balıklarla mukayese edildiğinde siraz balığına surumiye işlenerek değerlendirilebileceğini göstermiştir.

*Capoeta capoeta umbla*'nın Şubat, Mart, Haziran ve Temmuz aylarında elde edilen K ile ürün randımanı arasında ve GSI ile ürün randımanı arasındaki istatistiki analizler Tablo 2.'de verilmiştir. Şubat ayında elde edilen randıman değerinin temmuz ayına nispetle daha yüksek oluşu istatistiki olarak, K ve GSI değerlerine göre önemsiz olsa da balıkların üreme dönemlerinin dışında surumiye işlenmesinin daha ekonomik ve verimli olacağı kanaatine varılmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen ham suruminin ve kullanılan materyal balığın kimyasal kompozisyonları Tablo 3.'de verilmiştir. Reppond ve ark. (1995), Pasifik ringasından yaptıkları ham suruminin % 81±0.4 su, % 0.3±0.1 kül, % 17.7±0.3 protein ve % 0.9±0.0 yağ içerdiğini bulmuşlar ve yıkanmış kıyma üzerinde yaptıkları analizlerde ise bu oranları sırasıyla % 81.4±0.3, % 0.8±0.0, % 16.6±0.0 ve % 1.7±0.3 olarak tespit etmişlerdir. Yine Roussel ve Cheftel, (1998), Atlantik sardalyası (*Sardina pilchardus*)'ndan hazırlamış oldukları ham surumiye kryoprotektan ilave ettikten sonra depolamış ve depolama süresinin sonunda A kalitesindeki surumi üzerinde yaptıkları kimyasal analizler sonucunda, % 76 su, % 14 protein ve % 1'den daha az yağ, B kalitesindeki surumide ise % 75 su, % 14.5 protein ve % 1.5 yağ tespit etmişlerdir.

Çalışmadan elde edilen veriler ışığında siraz balığından yapılan suruminin kimyasal analiz bulgularına dayanarak B kalitesinde olduğu söylenebilir. Sonuç olarak yöremizde mevcut olan siraz balığından surumi üretilebileceği ve elde edilen ürünün protein içeriği bakımından ideal bir besin olduğu ve daha düşük yağ içeriği nedeniyle diyetetik bir besin olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir. Bu sayede yöre halkı tarafından sevilerek tüketilmeyen bu balık türü farklı işleme aşamalarından geçirilerek tüketicilere alternatif besin kaynağı olarak sunulabilecektir.

### GENEL SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada, aylara göre % olarak ham surumi randıman değerleri sirazda sırasıyla; %32.94, % 31.61, % 34.70 ve % 28.05 olarak bulunmuştur. Surumi üzerinde yapılan kimyasal analizler sonucunda ise kuru madde, ham protein, yağ, kül ve pH değerleri ise sırasıyla; % 17.62 % 18.16, % 1.45, % 0.62 ve 6.68 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen veriler siraz balığına ham surumi değerlerinin yüksek olduğu ve aylara bağlı olarak fazla etkilenmediği görülmektedir. Ayrıca populasyonun K ve GSI değerleri ile ürün

randımanı arasında da önemli bir ilişkinin bulunmadığı söylenebilir.

Siraz balığında yapılan bu çalışmalar özellikle zengin su potansiyeline sahip ülkemizde çok çeşitli balık türlerine yaşama olanağı sunmaktadır. İç sularımızda çok sayıda balık türü bulunmasına rağmen çok az bir kısmı ekonomik değere sahiptir. Mevcut su ürünlerini değerlendirmek açısından su ürünleri potansiyelini yetiştiriciliğin yanısıra işleme teknolojisi üzerinde de durmak gerekmektedir. Surumi üretimi ve surumi teknolojisi, sektöre yeni bir boyut kazandıracak özelliktedir. Surumi ile ekonomik değeri fazla olmayan ve ihtiyaç fazlası olan balık türleri için çok iyi bir değerlendirme imkanı sağlayacaktır. Surumiye işlenen balıklardan ayrılan deri, kılçık ve iç organlar, balık unu ve yağ üretiminde kullanarak artıkların değerlendirilmesi de sağlanabilir. Ayrıca ham surumini değişik gıdalara işlenmesi ile bu katkının daha da artırılması mümkündür. Örneğin ham surumünün diğer bazı gıda işleme özelliklerinin (jel gücü, raf ömrü, vs.) belirlenmesi ve katkı maddesi olarak diğer gıdalara katılması ülkemiz mutfağı için yeni bir tat ve çeşni olması açısından da büyük önem arz etmektedir.

Bundan sonraki çalışmalarda surumi randımanının yıl boyunca değişimi, aynı tür balıkların beslenme habitatlarıyla ilişkisini, avlanma tahditlerinde önemli olan üreme biyolojisine ait indekslerle karşılaştırılması surumi üretimi açısından çok daha sağlıklı sonuçlara ulaşılmasını sağlayacaktır.

**Teşekkür:** Bu çalışma Yrd. Doç. Dr. N. Mevlüt ARAS liderliğinde hazırlanan “Ülkemizde Üretim Potansiyeli Yüksek Bazı Balıkların Surumiye İşlenmesi” konulu proje olarak Atatürk Üniversitesi Araştırma Fonunca 1997/3 nolu araştırma olarak desteklenmiş, Ziraat Fakültesi Su Ürünleri ve Gıda Mühendisliği Bölümü laboratuvarlarında yürütülmüştür. Arş. Gör. Hatice Yılmaz tarafından Yüksek Lisans tezi olarak sunulmuştur. Bu vesile ile Atatürk Üniversitesi Araştırma Fonuna, Gıda Mühendisliği Bölümüne ve öğretim üyelerinden Doç. Dr. Hasan Yetim’e teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- Aguilera, J.M., Figuora, G., 1992. Combined Methods Technology in the Preservations of Pelagic Mince, Sea Food. Sci. and Technol. 127-136.
- Anonymous, 1991. Processing of Surumi and Fish Jelly Products. Infish Technical Handbok 2 Series, pp 23.
- Atay, D., 1989. Populasyon Dinamiği, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları; 1154,s.306 Ankara.
- Geldiay, R., Balık, S., 1996. Türkiye Tatlısu Balıkları. Ege Üniv. Su Ürünleri Fak. Yayınları No:46 İzmir.
- Gökalp, H.Y., Kaya, M., Tülek, Y., Zorba, Ö., 1993. Et ve Üzerinde Kalite Kontrolü ve Labratuvar Uygulama Kılavuzu, Atatürk Üniv. Yayın No:751, Ziraat Fak. Yayın No:318, Ders Kitapları Serisi No: 69.
- Hall, G.M., Ahmad, N.H., 1992. Surumi and fish mince products. In:Fish Processing Technol. (1 st ed), VHC pub. Inc., New York, NY.
- Hashimoto, A., Koboyashi, A., Arai, K., 1982. Thermostability of gish myofibrillar Ca-ATPase and adaptation to environmental temperature. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.,48:671-684.
- Kolsarıcı, N., Ensoy, Ü., 1996. Surumi Teknolojisi, Gıda Dergisi, 21(6): 389-401.
- Köse, S., Uzuncan, Y., Özer, N.P., 2000. Mezgit (Merlangus merlangus, L. 1758)’ten yarı manuel yöntemle surumi eldesi ve donmuş depolama esnasındaki kalite değişimleri üzerine bir araştırma. IV. Su Ürünleri Sempozyumu. 28-30 Haziran, Erzurum.
- Lanier, T.C., Lee, C.M., 1992. “Surumi Technology”. Marcel Dekker, Inc., New York, NY. Pp 944-955.
- Lee, C.M., 1984. Surumi Process Technology. Food Technol. 38:(12) 69-80.
- Lee, C.M., 1986a. A pilot plant study of surumi makin properties of red hake (*Urophycis chuss*). Int. Symp.. on Engineered Sea Foods Including Surumi (R. Martin and R. Collette, eds), National Fisheries Institute, Washington, D.C., pp.
- Lee, C.M., 1986b. Surumi manufacturing and fabrication of surumi-based products. Food Technol. 40: (3), 115-124.
- Lee, C.M., Lampila, L.E., Cravford, D.L., 1990. Yield and Composition of Surumi for Pasific Whiting (*Merluccius products*) and the Effect of Various Protein Additives on Jel Strenght. Journal of Food Sci.,55 (1): 83-86.
- Matsumato, J.J., 1978. Minced Fish Technology and Its Potential for Developing Countries, In Proceedings on Fish Utilization Technol. And Marketing, Vol: 18, Indo-Pacific Fish. Comm. Bangkok, Thailand, pp 267.
- Murphy, Y., Holmes, K., 1991. Surumi: a product for the 90’, s Sea-food Intern. 6 (4): 30-34.
- Nishioka, F., 1984. Leaching treatment. In Science and Technollogy of Meat Products (It. Shimizu, ed), Kosesho-Koseikoku Publ. Co., Tokyo, p.62.
- Ockerman, H.W., 1992. Fishery by-products. In: Fish Processing Technology (1 st ed), Hall, G.M. (ed) VHC Pub. Inc., New York, NY. Pp 154-192.
- Reppond, K.D., Babit, J.K., Berntsen, S., Tsurata, M., 1995. Gel Properties of Surumi from Pasific Herring, Journal of Food Sci., & (4): 707-710,714.
- Ricker, W.E., 1975. Computation and Interpretation of Biolojical statistics of Fish Populations. Bull: Fish. Res. Can., 191-382.
- Roussel, H., Cheftel, J.C., 1998. Characteristics of Surumi and Kamaboko from Sardines. Int. Journal Food Sci. Technol., 23: 607-623.
- Roussel, H., Cheftel, J.C., 1990. Mechanisms of Selson of Sardine Proteins. Influence of Thermal Processing and of Various Additives on Food Texture and Protein Solubility of Kamaboko Gels. International J. Food Science and Technol. 25, 260-280.
- Shimizu, Y., Simidu, W.T., Ikeuchi, T., 1954. Studies on the Jelly strength of Kamaboko-III. Influence of pH on Jelly-strength. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 20: 209-212.
- Sonu, C.S., 1986. Surumi National Marine Fisheries Service, NOAA, Technical Memorandum, NMFS, terminal Island, 90731, California.
- Toyada, K., Kimura, I., Fujita, T., Noguchi, S.F., Satsofi, F.N., Lee, C.M., 1992. The Surumi Manufacturing, Process. “In Surumi Technology”, eds T.C. Lanier and C.M. Lee, Marcell Dekker Inc., New York, 79-112.
- Yetim, H., Aras, N.M., 1995. Ülkemiz Su Ürünlerinin Değerlendirilmesi Açısından Surumi Teknolojisi. Doğu Anadolu Bölgesi I. (1993) ve II. (1995) Su Ürünleri Sempozyumu, Erzurum.
- Yıldız, N., Bircan, H., 1994. Araştırma ve Deneme Metotları (II. Baskı), Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 697, Ders Kitapları Serisi No: 57, Erzurum.