

Surimi Atıklarının Değerlendirilmesi

Pınar Yerlikaya*, Nalan Gökoğlu

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Antalya

* pyerlikaya@akdeniz.edu.tr

Giriş

Surimi, balıktan izole edilen myofibriler proteinlerin kriyoprotektanlar ile stabilize edilmesiyle üretilen bir üründür. Kendisi bir yiyecek olmayıp ekstrüde edilmiş, şekil verilmiş ve pişmiş yengeç, karides, istakoz gibi taklit su ürünlerinin yanısıra özellikle Japonya'da buharla pişirilmiş balık keki kamaboko ve haşlanmış ürün olan chikuwa üretiminde kullanılmaktadır. Suriminin kabuklu su ürünlerinden daha ucuz olmasının yanında kolesterol içeriği daha düşük ve bazı amino asitlerce de zengindir.

Surimi üretiminde hammadde olarak beyaz etli, jel kapasitesi yüksek, kolaylıkla ve çok miktarda yakalanabilen balıklar tercih edilmektedir. Kara etli balıklarda genellikle myofibriler protein yüzdesi düşüktür ve ayrılması zordur. Ayrıca içerdikleri yüksek düzeyde yağ nedeniyle kolay ranside olmaktadır (1). Jel dayanıklılığı deniz balıklarında ve özellikle beyaz etli (yağsız) balıklarda fazla olup morina, mezgit, kroaker, barlam, çipura, mercan ve karagöz gibi balıklar kullanılmaktadır (2).

Surimi Üretimi

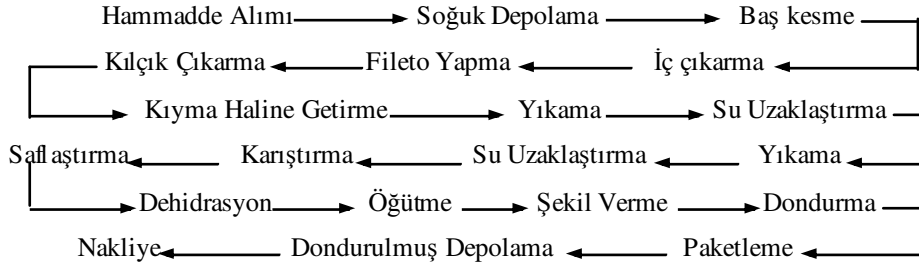
Surimi yapılacak olan balıklar 12-48 saat içerisinde işleme alınmalıdır. Avlanmanın ardından uzun süre bekleyen balıkta, kaslardaki endojen proteazların etkisi ile myofibriler proteinler parçalanmakta ve jel kalitesi azalmaktadır. Benjakul vd. (3) buzda depolanma süresinin uzamasıyla formaldehit oluşumu, denatürasyon ve proteolitik degradasyonundaki artışa bağlı olarak balığın jel oluşturma kabiliyetinde azalma tespit etmişlerdir. Buzda depolamadan önce baş kesme ve iç çıkarma işlemlerinin yapılması ile daha kaliteli surimi jeline ulaşılacağını belirtmişlerdir.

Başı kesilen ve iç organları uzaklaştırılarak temizlenen balıklar fileto haline getirilmektedir. Balık etinin deriden ayrılması ve kıyılmasından sonra bir kaç kez yıkayıp yıkama suyu uzaklaştırılmaktadır. Amaç en az myofibriler protein kaybı ile suda çözünen komponentlerin uzaklaştırılması ve surimi jel dayanıklılığının artırılmasıdır.

Kemik ve ligament parçalarından temizlenen ürün süzgeçte suyu iyice süzildükten sonra işlenmemiş surimi haline gelmektedir. Jel oluşturma

Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu

yeteneğini kaybetmemesi amacıyla sukroz, glikoz, sorbitol ve polifosfatlar gibi antidenatürantlar eklenmektedir (2). Polietilen torbalara yerleştirilen surimiler hızla dondurulduktan sonra -20°C 'de depolara alınmaktadır.



Şekil 1. Surimi işlem aşamaları

Surimi Atıkları ve Değerlendirilmesi

Balık etinin deriden ayrılması ve kıyılmasından sonra bir kaç kez yıkayıp yıkama suyu uzaklaştırılan surimi üretiminde kullanılan su, üretilen surimiden on kat fazla olmaktadır. Geleneksel surimi üretiminde en büyük dezavantaj düşük verim, fazla su kullanılması ve atık su problemidir. Yıkama ile sarkoplazmik proteinler, inorganik tuzlar, düşük molekül ağırlıklı maddeler ve lipidler gibi bileşikler uzaklaşmaktadır. Ortalama %25 verimle elde edilen surimi üretiminde hammaddenin kalan kısmı yem, hidrolizat ve gübre olarak kullanılmaktadır.

Peynir altı suyunda %0.8-0.9 oranında protein bulunurken, bu oran surimi yıkama suyunda %0.85-1.5 dolayına çıkmaktadır (4). Peptidlerin moleküler ağırlıkları biyolojik aktivitelerini belirlemektedir. Bu nedenle, ultrafiltrasyon membran sistemi ile balık protein hidrolizatlarından istenen molekül ağırlıklarına sahip peptidler elde edilmektedir (5). Lin vd. (6) ultrafiltrasyon uygulayarak surimi yıkama suyundan myofibriler proteinleri elde etmiştir. Huang ve Morrissey (4) mikrofiltrasyon uygulamış, filtrasyon deliklerinin gösterdiği direnci ve takiben kek oluşumu nedeniyle filtrasyon etkisinin azalması üzerine çalışmıştır. Huang vd. (7) omik ısıtma (70°C) ile proteinleri koagüle ederek %92.1'lik bir protein geri dönüşümü sağlamıştır.

Mireles DeWitt ve Morrissey (8) surimi yıkama sularından kateptik proteazların geri dönüşümünü sağlayarak hem çoğunluğu katapsin L. olan enzimi %100 saflıkta ve %80 verimle elde etmiş, hem de çevre kirliliğini azaltmıştır. Bir başka araştırmacı grubu surimi yıkama suyundan katapsin L.yi tanımlamış, saflaştırmış ve karakterize etmiştir (9, 10, 11). Benzer şekilde Bourtoom vd. (12) ve Wibowo vd. (13) de surimi yıkama suyundan proteinleri elde ederek karakterize etmiştir.

Bitkisel ve hayvansal kaynaklı proteinler paketleme endüstrisinde dikkat çekmektedir. Yenilebilir ve biyolojik dönüşümü olan filmler, çevreye zarar vermeksizin geleneksel paketleme sistemlerine alternatif sunmaktadır. Surimi üretimi sırasında yıkama işleminin sonucu olarak, çoğunluğu suda çözünebilir protein olan 40-50g / 100ml kıyma haline getirilmiş balık eti kaybı gerçekleşmektedir (14). Elde edilen proteinlerin yenilebilir film yapımı gibi çeşitli uygulamalarla değerlendirilebileceği ve ayrıca çevreye verilen olumsuz etkinin ve atık maliyetinin azaltılacağı belirtilmektedir. Kılçık balığı etinden elde edilen myofibriler proteinler ile transparan ve esnek yenilebilir/biyodegrade olabilir filmler başarıyla yapılmaktadır (15). Sitozan-alginat kompleksi ile surimi yıkama suyundan elde edilen protein hayvan yemlerinde kullanılmaktadır (16).

Son yıllarda su ürünlerinin işlenmesinde ortaya çıkan protein, lipid, kitin ve mineral gibi yan ürünler bir çok endüstri dalında dikkatleri üzerine çekmekte ve ticari olarak önem taşımaktadır. Biyoaktif bileşikler olmaları ve besin değerlerinin yüksek olması nedenleri ile bu çeşit yan ürünlerin geri kazanılması ve çeşitli amaçlarla değerlendirilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda çevreye verilen kirlilik de azaltılmaktadır.

Kaynaklar

- 1.Mansfield B. 2003. Fish, factory trawlers, and imitation crab: the nature of quality in the seafood industry. *J Rural Studies*, 19: 9-21.
- 2.Kolsarıcı N, Ensoy Ü. 1996. Surimi teknolojisi. *Gıda*, 21 (6): 389-401.
- 3.Benjakul S, Visessanguan W, Tueksuban J. 2002. Changes in physicochemical properties and gel-forming ability of lizardfish (*Saurida tumbil*) during post-mortem storage in ice. *Food Chem*, 80 (4): 535-544.
- 4.Huang L, Morrissey T.M. 1998. Fouling of membranes during microfiltration of surimi wash water. Roles of pore blocking and surface cake formation. *J Memb Sci*, 144: 113-123.
- 5.Kim S, Mendis E. 2005. Bioactive compounds from marine processing byproducts. *Food Research International* (in pres).
- 6.Lin TM, Park JN, Morrissey MT. 1995. Recovered protein and reconditioned water from surimi processing waste. *J Food Sci*, 60: 4-9.
- 7.Huang L, Chen Y, Morrissey MT. 1997. Coagulation of fish proteins from frozen fish mince wash water by ohmic heating. *J Food Process Eng*, 20: 285-300.
8. MirelesDeWitt CA, Morrissey MT, 2002. Pilot plant recovery of catheptic proteases from surimi wash water. *Bioresource Tech*, 82: 295-301.
9. Benjakul S, Setmou TA, Morrissey MT, An H. 1996. Proteinase in Pacific whiting surimi wash water: identification and characterization. *J Food Sci*, 61: 1165-1170.

Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu

10. Benjakul S, Setmou TA, Morrissey MT, An H. 1997. Recovery of proteinase from Pacific whiting surimi wash water. *J Food Biochem*, 21: 431-443.
11. Benjakul S, Setmou TA, Morrissey MT, An H. 1998. Characterization of proteinase from Pacific whiting surimi wash water. *J Food Biochem*, 22: 1-16.
12. Bourtoom, T., Juntawat, P., Sanguandee kul, R., Chinnan, M.S. 2002. Recovery of proteins from surimi wash-water. Session 76E, Seafood Technology: Processing, Quality, Safety, Products. 2002 Annual Meeting and Food Expo - Anaheim, California.
13. Wibowo, S., Savant, V.D., Cherian, G., Savage, T., Torres, J.A. 2003. Characterization of surimi wash water protein. Session 60B, Food Chemistry: Proteins, 2003 IFT Annual Meeting - Chicago,
14. Bourtoom, T., Chinnan, M.S., Juntawat, P., Sanguandee kul, R. 2006. Effect of select parameters on the properties of edible film from water-soluble fish proteins in surimi wash-water. *Food Sci and Tech*, 39 (4): 406-419.
15. Shiku Y., Hamaguchi P.Y., Tanaka M. 2003. Effect of pH on the preparation of edible films based on fish myofibrillar proteins. *Fisheries Sci*, 69 (5): 1026-1032.
16. Wibowo, S., Savant, V., Cherian, G., Savage, T.F., Torres, J.A. 2005. Evaluation as a Feed Ingredient of Surimi Wash Water Protein Recovered Using a Chitosan-Alginate Complex. *J Aquatic Food Product Techn*, 14 (1): 55-72.