

Sazan (*Cyprinus carpio*) Etinin Balık Köftesi Olarak Değerlendirilmesi*

Yasemen YANAR

Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Adana-TÜRKİYE

Hasan FENERCİOĞLU

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 14.05.1998

Özet: Çalışmada, sazan (*Cyprinus carpio*) etinden balık köftesi üretilmiş ve ürünün duyu özellikleri ile raf ömrü araştırılmıştır. Sarmısak, sarmısak+ayçiçek yağı, soğan, soğan+ayçiçek yağı ve kontrol grubu olmak üzere beş farklı içerikte balık köftesi hazırlanmıştır. Ürünler, duyu değerlendirme sonucunda, görünüş, doku, sululuk, koku, tat ve lezzet özellikleri ile genel beğeni bakımından 10 üzerinden 7.4 ile 9.07 arası puanlar olarak yüksek bir beğeni kazanmışlardır. Soğan ve sarmısak kullanımının beğeniye etkileri benzer bulunmuş ($p>0.05$); ancak, bu iki grup kontrol grubuna göre çoğu özellikler yönünden daha fazla beğeni kazanmıştır ($p<0.05$). Köfteye yağ katkısının ise beğeniye önemli bir etkisi olmamıştır ($p>0.05$).

Vakum paketlenmiş balık eti kıymasının -18°C 'de, 6 ay depolama süresi boyunca belirlenen pH, Toplam Uçucu Bazık Azot (TVB-N), Peroksit Sayısı (PS) ve Tiyoobarbutirik Asit Sayısı (TBA) değerlerine göre, ürünün iyi kalite özelliğini koruduğu saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: sazan, balık köftesi, duyu değerlendirme, raf ömrü

The Utilization of Carp (*Cyprinus carpio*) Flesh as Fish Ball

Abstract: In this study, the sensory properties and shelf life of fish balls prepared from carp flesh were investigated. Four study groups were prepared with different combinations of ingredients: garlic, garlic-sunflower oil, onion and onion-sunflower oil. A control group was also prepared. At the end of the sensory evaluation, the groups received between 7.4 and 9.07 points from the panelists regarding appearance, texture, succulence, odour and flavour and general acceptance. The onion and garlic groups were found to be preferable to the control group ($p<0.05$), however addition of oil did not significantly influence the acceptability of the samples ($p>0.05$).

Vacuum-packed minced fish meat stored at -18°C for 6 months was of good quality in terms of pH, total volatile basic nitrogen (TVB-N), thiobarbituric acid value (TBA) and peroxide value (PV).

Key Words: carp, fish ball, sensory evaluation, shelf-life

Giriş

İnsanlar çalışma koşullarının bir zorlaması sonucu kullanımı pratik olduğundan işlenmiş ürünleri tüketme alışkanlıkları kazanmaya başlamışlardır. İşlenmiş ürünlere karşı duyulan bu ilgiden, su ürünleri de yeterince payını almaktadır. Balıkların işlenmiş ürünler şeklinde değerlendirilmesinde en popüler ürünlerden birisi balık kıymasıdır. Balık kıymasından yararlanma düşüncesi bir çok probleme çözüm getirmiştir: Özellikle, kılçıklı oldukları için yeterince pazar bulamayan bir çok balık türlerinin, trol avcılığı sonunda ekonomik değeri düşük olduğu için çoğunlukla ölü olarak suya geri atılan küçük balık veya kabukluların (1), ekonomik değeri düşük balık türlerinin (2) ve fileto ayrımı sonrası iskelet üzerinde kalan yenilebilir etlerin (3) balık kıyması gibi işlenmiş ürünlere dönüştürülmesi ile bu balıklar daha iyi değerlendirilme olanağına kavuşturulmuşlardır.

Balık kıymasından elde edilen geleneksel ürünlerin başında, Japonların "surimi" adını verdikleri ürün gelmekte olup, balık sosisi, balık salamı, balık krakeri ve balık köftesi gibi ürünlerin üretiminde kullanılmaktadır (4). Bu ürünler aynı zamanda çerezlik (snack food), barbeküde pişirilerek ve hazır çorba katkı maddesi olarak bir çok farklı biçimlerde kullanım alanı bulmaktadır (5). Ayrıca kanatlı etleri ve kırmızı etlerle değişik oranlarda balık kıyması karıştırılarak sosis ve salam üretimi yapılmaktadır (6). Ülkemizde yapılan bir çalışmada, ekonomik değeri az olan çapak ve sazan balıkları kullanarak balık sosisi elde edilmiş ve uygulanan duyu değerlendirme ürünün lezzet, koku ve renk özellikleri bakımından panelistlerin beğenisini kazandıkları belirtilmiştir (7).

Türkiyede sazan balığının yıllık üretimi 15.900 ton olup (8), daha çok baraj göllerinden temin edilmektedir.

* Bu araştırma yüksek lisans tez çalışması olup, Ç.Ü. Araştırma Fonu tarafından YL: 194'nolu projeye desteklenmiştir.

Türkiye bu balıkların yetiştiriciliği için oldukça uygun iklimik koşullara sahiptir; ancak, bu balıkların hasatının, deniz balıklarının en bol bulunduğu Eylül-Kasım aylarına rastlaması, yetiştiricilik bakımından önemli bir dezavantajdır. Bu durumda sazanın rekabet şansı kalmamakta ve bunun sonucu olarak ederinin oldukça altında pazarlanmaktadır. Bu bağlamda, taze olarak tüketimde yeterince şansı olmayan sazandan, değişik işlenmiş ürünler yaratılarak daha iyi değerlendirilmesi olanaklarının araştırılması gerekmektedir.

Materyal ve Metot

Deneme, Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi laboratuvarında yürütülmüştür. Deneme materyali olarak, Seyhan Baraj Gölü'nden yakalanan 4-5 kg ağırlığındaki sazan balıkları (*Cyprinus carpio*) kullanılmıştır.

Balıkların derileri yüzüldükten sonra filetoları çıkarılmış ve etin kılıçktan ayrılması için kaynar suda bir-iki dakika haşlanmıştır. Etin kılıçktan ayrılması işleminden sonra ayna delik çapı 3 mm olan kıyma makinasından geçirilerek balık kıyması elde edilmiştir. Deneme gruplarına ürüne belli bir elastikiyet kazandırılması amacıyla %0.3 sodyum polifosfat ve lezzet oluşturulması için de %0.9 tuz, %0.4 karabiber, %0.5 kimyon, %0.5 kırmızı biber ve %1.3 oranında maydanoz ilave edilmiştir. Daha sonra köfteye değişik maddeler ilave edilerek kontrol grubuyla birlikte 5 grup oluşturulmuştur (A grubu: % 6 soğan; B grubu: % 6 soğan+%4 ayçiçek yağı; C grubu: %1.4 sarmısak; D grubu: %1.4 sarmısak+%4 ayçiçek yağı, E grubu: Kontrol grubu; diğer gruplara ilave edilen katkılardan herhangi birisini içermiyor). Ürünler 6 cm çapında 1 cm derinliğinde paslanmaz çelik çember biçimindeki kalıplara konarak şekillendirilmiş ve daha sonra vakum paketlenme yapılarak duyuşal değerlendirmeye kadar derin dondurucuda -20°C'de depolanmıştır.

Sazan eti ve kıymasında protein analizi, Matissek (1989)'den alınan (9), Kjeldahl yöntemine göre, lipit analizi Bligh ve Dyer'e göre (10) yapılmıştır. Nem tayini etüvde 103°C'de 4 saat, ham kül ise yakma fırınında 550°C'de 4 saat bekletilerek yapılmıştır.

Balık kıymasının raf ömrünün saptanması amacıyla 6 aylık depolama süresinde, her ay pH, Toplam Uçucu Bazik Nitrojen (TVB-N) Peroksit Sayısı (PS) ve Tiyobarbutirik Asit sayısı (TBA) ölçümleri yapılmıştır. Bu analizler üç paralel olarak gerçekleştirilmiş olup, sonuçlar paralellerin ortalamaları şeklinde verilmiştir. TVB-N tayini, Varlık ve ark. (1993)'dan alınan (11), Schormüller (1969)'e göre; peroksit sayısı tayini, Varlık ve ark. (1993)'dan alınan (11), Hadorn ve ark. tarafından modifiye edilmiş olan Wheeler yöntemine göre yapılmıştır. TBA tayini, Tarladgis ve ark.'na göre (12) yapılmış olup spektrofotometrik olarak ölçülmüştür. pH, homojenize edilmiş örnek 1:1 oranında distile su ile sulandırıldıktan sonra dijital bir pH metre ile ölçülmüştür.

Ürünün duyuşal değerlendirilmesinde, 15 panelist kullanılmıştır. Köfteler fritözde 190°C'de 5 dakika ayçiçek yağında kızartıldıktan sonra panelistlere sunulmuştur. Ürünler, görünüş, koku, doku sululuk, tat ve lezzet ve genel beğeni kriterlerine göre 10 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Duyuşal analiz sonucu elde edilen veriler SPSS istatistik paket programında non-parametrik bir test olan "Kruskal-Wallis" yöntemine göre değerlendirilmiştir.

Bulgular

Sazan etinde % olarak, ham protein 16.67, lipit 8.45, nem 73.04 ve ham kül 1.18; kıymada ise ham protein 15.34, lipit 6.98, nem 75.89 ve ham kül 1.09 miktarında bulunmuştur.

Sazan kıymasının -18°C'de 6 ay depolanması süresi boyunca bozulma kriterlerinden, pH, TVB-N, peroksit sayısı ve TBA değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Depolama süresi boyunca ürünün pH'sı 6.1-6.3 ve TVB-N değerleri 10.52-13.78 arasında küçük bir değişme göstermiştir. Peroksit sayısında 0.5'den 2.6'ya, TBA değerinde 0.62'den 2.22'ye kadar önemli bir değişme olmuştur. Analizi yapılan kalite parametrelerinde süreye bağlı olarak göreceli bir artış görülmektedir (Şekil 1).

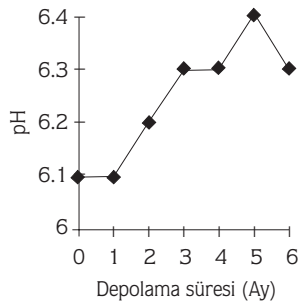
Farklı içeriğe sahip balık köftelerinin görünüş, doku, sululuk, tat ve lezzet ve genel beğeni kriterlerine göre

Bozulma Ürünleri	Ürünün depolanma süresi (ay)						
	0	1	2	3	4	5	6
pH	6.1	6.1	6.2	6.3	6.3	6.4	6.3
TVB-N (mg/100)	10.52	11.42	11.97	12.56	12.95	13.23	13.78
Peroksit sayısı (milimol O ₂ /kg)	0.5	0.9	1.4	1.8	2.1	2.5	2.6
TBA (mg/kg malondialdehit)	0.6	0.8	1.1	1.8	1.8	1.9	2.2

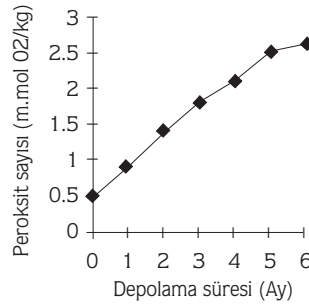
Tablo 1. Balık Kıymasının Derin Dondurucuda (-18°C) Depolanma Süresi Boyunca Belirlenen Bozulma Ürünleri Değerleri

Ürünün özellikleri	Grupların duyu analizi değerleri ortalamaları				
	A	B	C	D	E
Görünüş	9.07±0.18 ^a	8.40±0.31 ^{ab}	7.87±0.32 ^b	8.47±0.26 ^{ab}	9.07±0.18 ^a
Koku	8.67±0.23 ^a	8.87±0.27 ^a	7.40±0.41 ^b	9.00±0.26 ^a	8.87±0.24 ^a
Doku	8.93±0.23 ^a	8.93±0.25 ^a	8.53±0.29 ^a	9.00±0.22 ^a	8.87±0.22 ^a
Sululuk	8.53±0.34 ^a	8.47±0.32 ^a	8.20±0.33 ^a	8.73±0.32 ^a	8.47±0.29 ^a
Tat ve Lezzet	9.13±0.26 ^a	8.60±0.35 ^{ab}	7.80±0.37 ^b	8.80±0.26 ^a	8.93±0.18 ^a
Genel beğeni	9.00±0.26 ^a	8.60±0.32 ^{ab}	7.73±0.34 ^b	8.67±0.29 ^a	8.87±0.29 ^a

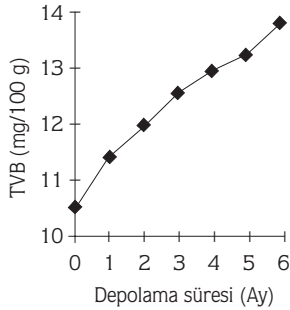
Tablo 2. Balık Köftelerinin Duyusal Analiz Değerleri ortalamaları (Her sütunda farklı harflerle gösterilen gruplar istatistik olarak farklıdır, p<0.05)



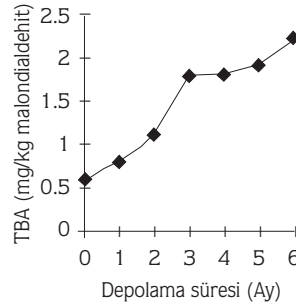
a



b



c



d

Şekil 1. Balık Kıymasında Belirlenen Bozulma Ürünlerinin Depolama Süresine Bağlı Değişimleri (a: pH, b: Peroksit sayısı, c: TVB-N, d: TBA)

yapılan duyu analizi sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Balık köfteleri, çeşitli özelliklere göre değerlendirildiğinde, 10 üzerinden 7.4 ile 9.07 arası puan olarak yüksek bir beğeni kazanmışlardır. Görünüş, koku, tat ve lezzet ile genel beğeni bakımından köfte hamuruna soğan ve sarımsak katkısının beğeniye etkisi benzer bulunmuştur (p>0.05). Bu iki grup, kontrol grubuna göre daha fazla beğeni kazanmışlardır (p<0.05). Köftelere yağ ilavesinin ise tüm özellikler bakımından beğeni üzerinde bir etkisi olmamıştır.

Tartışma ve Sonuç

Balık kıymasındaki protein ve lipit miktarı, ete göre biraz düşük çıkmıştır. Bulunan bu değerler, Gülyavuz ve Timur (7)'un sazan etinin kimyasal bileşenleri konusunda bildirdikleri değerlere (%15.92 protein, %9.50 yağ, %1.13 kül ve %73.02 nem) oldukça yakın gözükmektedir.

Çalışmada balık kıymasında bulunan pH değerleri, 6 aylık depolama süresi boyunca 6.1-6.4 arasında değişmiş olup, tazelik için önerilen 6.0-6.5 değerlerine uygun

aralıklarda, tüketilebilirlik sınır değerinin (6.8-7) ise altındadır (11). Yapılan bir çalışmada, sudak köftelerinin 18°C'de, depolanmanın 6. ayında pH değeri 6.1, kadın budu balık köftesinde ise 6.0 olarak bulunmuştur (13), bulunan bu değerler, tarafımızdan yapılan çalışmadaki değerlerden biraz düşüktür. Bu farkın kullanılan materyalin doğasından ve katkı maddelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ürünün TVB-N değerleri depolama süresi boyunca 10.52-13.78 (mg/100 g) arasında değişmiştir. Bulunan bu değerler, tüketilebilirlik sınır değeri olarak kabul edilen 32-36 TVB-N değerinin oldukça altında olup, çok iyi kalitede bir ürün sınıfına girmektedir (11). Yapılan bir çalışmada, sudak köftelerinin -18°C'de depolanmasının 6. ayında TVB-N değeri 11.0, kadın budu balık köftesinde ise, 12.0 olarak bulunmuştur (13). Bir diğer çalışmada, -18°C'de 12 ay depolanan hamsi ve -30°C'de yine aynı sürede depolanan lüferlerde, depolama süresi sonunda, TVB-N değerlerinde süreye bağlı olarak önemli bir artış olmadığı ve ürünlerin tazeliklerini korudukları bildirilmiştir (14). Çalışmadan elde edilen bulgular, değinilen diğer araştırma bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Peroksit sayısı çok iyi bir materyalde 2 (milimol O₂/kg yağda)'nin altında olmalı, iyi bir materyalde ise 5'ten fazla olmamalıdır. Tüketilebilirlik sınır değeri ise 8-10 arasındadır (11). Çalışmadaki en uzun sürede saptanan peroksit sayısı 2.6 olup, bu değerler bakımından ürün iyi nitelikte bir ürün sınıfına girmektedir. Bir çalışmada, vakum ambalajlanmış ringa balığı kıymasında, depolanma esnasında peroksit sayısında çok az bir değişim olduğu bildirilmiştir (15). Bir diğer çalışmada, -18°C'de 75 gün depolanan balık köftelerinin kalitesinin peroksit sayısı bakımından çok iyi olduğunu bildirilmiştir (16).

Ürünün TBA değerleri depolama süresinde 0.8 ile 2.2 (mg malondialdehit/kg) arasında değişmiştir. Çok iyi bir materyalde TBA değerleri 3'ten az olmalı, iyi bir materyalde ise 5'ten fazla olmamalıdır. Tüketilebilirlik sınır değeri ise 7-8 arasındadır (11). Çalışmada bulunan en yüksek TBA değeri 2.2 olup bildirilen kritik değerlerin oldukça altındadır. Ürün bu bakımdan iyi kalite ürün sınıfına girmektedir. Bir çalışmada, berlam filetolarının -18°C'de depolanmasında, depolanmanın 6. ayında TBA değerinin 1.6'ya ulaştığı bildirilmiştir (17). Aynı çalışmada bütün halde depolanan berlamların ise TBA değerinin 0.3'e ulaştığı belirtilmiştir. *Catostomus commersoni*'den yapılan balık pastasının -23°C'de 6 ay depolanmasında TBA değerlerinde önemli bir artışın olmadığı ve bu kriter bakımından ürünün iyi kalitede olduğu rapor edilmiştir (18).

Sonuç olarak, sazan etinden elde edilen balık kıymasının derin dondurucuda 6 ay sürede depolanmasında analizi yapılan kalite parametreleri, tüketilebilirlik sınır değerlerinin altındadır. Ayrıca bu değerler birbirlerini uyumlu bir şekilde desteklemektedir.

Sazan etinden elde edilen değişik içerikteki balık köfteleri 10 tam puan üzerinden 7.4 ile 9.06 arası puanlar olarak yüksek bir beğeni kazanmışlardır. Ürüne soğan ve sarmısak katılması görünüş, koku, tat ve lezzet bakımından kontrol grubuna göre beğeni arttırmıştır. Sarmısak ve soğandan gelen aromanın, koku ve lezzet üzerinde olumlu etki yaptığı, bununla birlikte bu katkıların köftenin yağda kızartılması sırasında, ürüne daha pembemsi-kahverengi bir renklenme sağladığı ve dolayısıyla görünüş üzerinde de olumlu etki yaptığı görülmüştür. Bu üç özelliğin etkisinden dolayı da genel beğeni bakımından daha çok tercih edilmişlerdir. Ürüne yağ katkısının ise tüm özellikler bakımından beğeni üzerinde önemli bir etkisi olmamıştır. Sazan köftesinin duyu analizi konusunda çalışmalara rastlanmadığı için diğer araştırma bulgularıyla karşılaştırma olanağı olmamıştır.

Pazar bulunamadığı için yetiştiriciliği yapılmayan; ancak, potansiyel bir yetiştiriciliğe sahip olan sazan etinden bu araştırma bulgularına göre, balık köftesi üretiminde başarılı olarak yararlanılabileceği görülmüştür. Sazan ve Tilapia gibi balıkların hasatının, deniz balıklarının bol ve ucuz olduğu Eylül-Kasım aylarına rastlaması, rekabet bakımından bir devantajdır. Ancak bu balıkların çeşitli işlenmiş ürünler haline getirilmesi durumunda, bu sorunlar kısmen giderilebilecektir. Bunun yanı sıra, sazan gibi taze tüketimde yeterince değerlendirilmeyen tatlı su balıkları vb türleri ile doğal alanlardan avlanan köpek balığı, vatoz, kayış balığı, kemane balığı, lapin balıkları vb türler ile trol avı sonrası denize geri atılan küçük balıklar, taze tüketimde bulamadıkları bu ilgiyi, balık köftesi gibi işlenmiş ürün haline getirilmeleriyle bulabilirler.

Son yıllarda kadınların iş hayatına girmeleri, çalışma koşullarının bir zorlaması sonucu, onları mutfak dışına itmiş ve pratik olduğundan insanlar hazır gıdaları tüketme alışkanlıkları kazanmaya başlamışlardır. Nitekim bu olguyu ülkemizde de görmekteyiz. Bu yüzden sözkonusu bu işlenmiş ürünler giderek daha da önem kazanacaktır. Özellikle pişmeye hazır dondurulmuş ürünler günümüzde en çok tercih gören gıdalar arasında yer almaktadır. Böylece taze tüketim amacıyla tercih edilmeyen balık etlerinin bu yolla daha iyi bir değerlendirilme olanağına kavuşturulabileceklerdir.

Kaynaklar

1. Young, R.H., Development of a Salted, Minced Product from Mexican Shrimp By-catch. Report of a Technical Consultation. Food and Agricultural Organization of the United Nations, 93-95, 1981.
2. Zain, A.M., Advances in Fish Science and Technology-Spice Minced Fish From Tilapia. (Editör: J.J. Connell), Fishing News Books Ltd. England; 268 s.
3. Regenstein, J.M.; Regenstein, C.E., Introduction to Fish Technology, Newyork, 1991 An Osprey Book Published by Van Nostrand Reinhold; 268 s.
4. Awang, C.R., Mohamad, R., Production of Surimi and Surimi-based Products. Teknoloji-Makanan, 7: 13-20, 1988.
5. Karmas, E., Lauber, E., Novel Products from Underutilized Fish Using Combined Processing Technology, Journal of Food Science, 52: 7-9, 1987
6. Hwang, J.W., Angel, S., Kinsman, D.M., Hall, K.N., Preparation of Fermented Sausages From Underutilized Fish and Meat Sources. Journal of Food Processing and Preservation, 13(3): 187-200, 1989.
7. Gülyavuz, H., Timur, M., Balık Etinden Sosis Yapımı Teknolojisi. Su Ürünleri Sempozyumu, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi. İzmir,; 286-289, 1991.
8. Acara, A., Bayrak, M., Coşkun, F., Patrona, K., Taşer, B., Su Ürünleri Ekonomisi Üretim, Miktar ve Fiyat Değişimleri. Ankara, 1995 DPT matbası, 61 s.
9. Matissek, R., Schnepel, F.M., Steiner, G., Lebensmittel-analytik, Berlin, 1989, Springer-Verlag, 440 s. Berlin/Heidelberg, 440 s.
10. Bligh, E.G., Dyer, W.J., A Rapid Method of total Lipid Ekstraktion and Purification, Can. J. Biochem. Physiol., 37: 911-917, 1959.
11. Varlık, C., Uğur, M., Gökoğlu, N., Gün, H., Su Ürünlerinde Kalite Kontrol İlke ve Yöntemleri Gıda Teknolojisi Derneği Yayını No: 17., 1993 İstanbul, 174 s.
12. Tarladgis, B.G., Watts, B.M., Younathan, M.S., Dugan, L. Jr., A Distillation Method for the Quantitative Determination of Malonaldehyde in Rancid Foods. J. Amer. Oil Chem. Soc. 37: 44-48, 1960.
13. Damarlı, E., Varlık, C., Pala, M., Hazır Yemek Teknolojisinde Su Ürünlerinin Yeri. Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Seminer Tebliğleri. İstanbul Beyoğlu Rotary Kulübü, 1992 İstanbul, 140 s.
14. Varlık, C. ve Yolcular, H., Dondurulmuş Lüfer ve Hamsinin Depolanması. Gıda Sanayii der. 2: 39-42, 1987.
15. Keum, T., Regenstein, H., Regenstein, J.M.: Protection of Menhaden Mince Lipids from Rancidity During Frozen Storage. Journal of Food Science, 54: 1120-1124, 1988.
16. Shenoy, M.G., Desai, T.S.M., Bhandary, M.H., A Study on the Preparatation and reservation of Fish Balls. Mysore Journal of Agricultural Sciences. 9(1): 150-157, 1975.
17. Perez-Villarreal B., Howgate, P., Deterioration of European Hake (Merluccius merluccius) during Frozen Storage. Journal of Science Food Agriculture, 55: 455-469, 1991.
18. Jwuang, W.L.J., Sucker (Catostomus commersoni) Paste Pruducts and Their Quality Stability During Frozen Storage. Dissertation Abstracts International, 43(5): 14-18, 1982.