

BALIK KÖFTESİNİN SOĞUKTA DEPOLANMASI

THE COLD STORAGE OF THE FISH BALLS

Nalan GÖKOĞLU

İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

ÖZET: Balık köftesi, balık etinin temizlenip, haşlanıp kıyma haline getirilmesinden sonra baharat ilavesiyle elde edilen bir balık ürünüdür.

Bu çalışmada, balık köftesinin +4°C'de depolanması sırasında kalite değişimlerinin incelenmesi ve depolama süresinin tesbit edilmesi amaçlanmıştır.

Örneklerde 10 günlük depolama süresince 2 gün aralıkla duyuşsal fiziksel ve kimyasal analizleri yürütülmüştür. Kimyasal analizlerden; Toplam Uçucu Bazik Nitrojen (TVB-N) ve Trimetilamin (TMA-N) tayinleri, Fiziksel analizlerden pH ölçümü yapılmıştır.

Balık köftesi örneklerinin +4°C'de 8. güne kadar iyi kalite özelliğini koruduğu ve 10 günlük depolamadan sonra bozulmuş nitelik kazandığı saptanmıştır.

SUMMARY: The fish balls are fish products prepared adding the spices to cleaned and minced meat.

In this study it was aimed to investigate the quality changes and determine the storage time of fish balls at the +4°C.

With intervals of 2 days during the storage, sensorical, chemical and physical analyses were performed. Chemical analyses; Total Volatile Basic Nitrogen (TVB-N), Trimethylamine (TMA-N), physical; measuring of the pH were performed.

The samples of the fish balls were of good quality up to 8 days. These samples deteriorated after 10 days at +4°C.

GİRİŞ

İnsan beslenmesinde ana unsur olan proteinin önemli kaynaklarından biriside balıktır. Eskiden sadece tavada kızartarak değerlendirdiğimiz bu besin maddesini bugün değişik ürünlere işlenmiş şekilde soframızda görmek mümkündür. Dünyadaki teknolojik gelişmelere paralel olarak ülkemizde de balık işleme teknolojisi konusunda olumlu gelişmeler kaydedilmiştir. Bugün artık balığı pişirilmiş veya pişirilmeye hazır durumda satın alıp çok kısa bir sürede soframıza getirebiliriz. Çalışan kadın nüfusunun artması ve hızlı kentleşme nedeniyle servise hazır gıdalar büyük rağbet görmektedir. Servise hazır gıdalar; uygun işleme tekniği ve yöntemlerinin uygulandığı ve böylece belirli bir dayanma süresine sahip, doğrudan veya yeme sıcaklığına ısıtılıp tüketilen, başlı başına veya bazı maddelerle işlenmesiyle yemek olarak kabul edilen ürünlerdir (PAULUS,1977).

Dumanlanmış, konserve edilmiş, lakerda ve marinata işlenmiş ve kızartılmış, pişirilmiş balık ürünleri başka bir hazırlama işlemi gerektirmeksizin tüketilmeye hazır ürünlerdir. Temizlendikten sonra ambalajlanıp, soğukta veya dondurarak saklanmış balık ürünleri ise pişirilmeye hazır ürünlerdir. Bu ürünlerden bazıları tüketime hazır olmasının yanında damak zevkimizi ve sofralarımızı çeşitlendirmesi nedeniyle de tercih edilmektedirler. Artık insanlar alışılmış tarzda bir tüketim yerine yeni tadlar ve çeşnili sofralar arayışı içerisine de girmiştir.

Bu belirtilen ürünlerin dışında "Delikates" denilen balık ürünleri balıkçılık teknolojisi gelişmiş ülkelerde geniş bir piyasaya sahip olmasına rağmen ülkemizde böyle bir teknoloji henüz mevcut değildir. Balık sosis ve salamları, balık gevrekleri, balık cipsleri, balık krakerleri ve daha bir çok balık ürünleri delikates ürünler arasında yer almaktadır. Delikates balık ürünlerinin yapımında daha ziyade az popüler olan ucuz balıklar kullanıldığından bu teknoloji aynı zamanda ekonomik öneme de sahiptir (GÖĞÜŞ ve KOLSARICI,1992).

Balık etinden sosis yapımı, özellikle Uzak Doğu ülkelerinde yaygın olup, ülkemizde henüz üretime geçilmemiş ancak deneme aşamasındadır. Batı ülkelerinde genellikle yarı üretim şeklinde orta düzey teknoloji ile üretilen ve hafif bir besin olan balık bisküisi ASEAN Ülkelerinde oldukça yaygın olarak üretilmekte ve tüketilmektedir. Ülkemizde ise bu konuda henüz bir çalışma yapılmamıştır (SAMSUN,1992).

Balık cipsleri, balık gevrekleri, balık fingerleri ve balık kekleri de daha çok Uzak Doğu ülkelerinde üretilen ve çerez olarak tüketilen delikates ürünlerdendir.

Servise hazır gıdalar sınıfında yer alan ürünlerden biride balık köftesidir. Balık köftesi kısaca, balığın temizlenip, haşlandıktan sonra ufak parçalara ayrılıp baharat ilavesiyle yoğrulan bir balık ürünüdür diye tanımlanabilir.

Balık köftesi yapımında kullanılan balık cinsi; etli, büyük ve kılçığı az olan balık cinsleri tercih edilir ve en önemlisi de balığın taze olmasıdır (TANERİ,1963). Balık köftesi yapımı için değişik reçeteler verilmekte olup, isteğe göre bu reçeteler uygulanmaktadır. Köfte yapımında ilk aşama, pulların ve iç organların çıkarılarak temizlenmesi işlemidir. İkinci aşama balığın pişirilmesi işlemidir. Balık çok az bağ doku içerdiğinden ve jelatin gibi olduğundan ısı etkisi ile çok çabuk yumuşar, bu nedenle uzun süre pişirmeye gerek yoktur. Balıklar pişirildikten sonra soğutulur, kemik ve kılçıklarından temizlenir, ufak parçalara ayrılır. En son olarak de reçetede belirtilen içerik ilave edilerek yoğrulur ve şekil verilir (TANERİ,1963).

Yapılan bu çalışmada, balık köftesinin soğukta depolanma süresinde kalite değişimlerinin incelenerek, dayanma süresinin tesbit edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

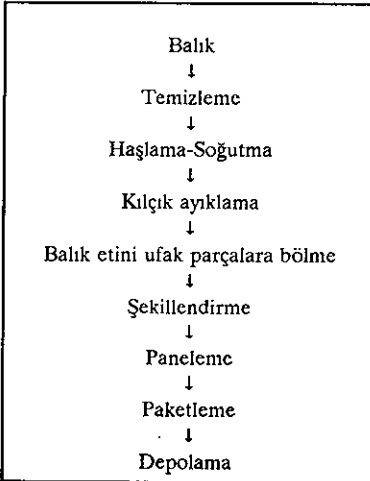
Materyal

Araştırma materyali olarak çevre bahçıklarından satın alınan uskumru balığı (*Scomber scombrus* Linnaeus, 1758) seçilmiştir. Balıklar satın alındıktan sonra hemen İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesi'ndeki işleme teknolojisi laboratuvarına getirilmiştir.

Metod

a) Balık Köftesi Yapım Metodu : Balıklar ilk önce pullar ve iç organlarından temizlenmiş ve yıkanmıştır. Temizlenen balıklar kaynar suda 3 dakika haşlanmış ve ufak parçalara bölünmüştür. Daha sonra parçalanmış balık etine irmik, tuz, kimyon, karabiber, soğan ve yumurtadan ibaret olan içerik ilave edilip yoğurulmuş, şekil verilmiş ve panelenmiştir. Köfteler alüminyum kutulara yerleştirilmiş ve kutuların üzeri alüminyum folyo ile kaplanmıştır. Paketlenen örnekler +4°C'deki buzdolabında saklanmıştır.

Köfte yapım aşamaları Şekil 1'de özetlenmiştir.



Şekil 1. Köfte yapım aşamaları

b) Analiz Metodları : Balık köftelerinde depolama süresince duyuşal, fiziksel ve kimyasal analizler yürütülmüştür.

Duyusal analizlerde Avrupa Ekonomik Topluluğu Komisyonunca önerilen yöntem kullanılmıştır (ANON,1984;ANON,1988). Kimyasal analizlerden Toplam Uçucu Bazik Nitrojen (TVB-N) tayini Antonacopoulos tarafından modifiye edilmiş Lucke ve Giedel'e göre (SCHORMÜLLER,1968) yapılmıştır. Trimetilamin (TMA-N) tayini Bysted ve ark. tarafından modifiye edilmiş Dyer'e göre (SCHORMÜLLER,1968) yapılmıştır. Fiziksel analizlerden pH ölçümü ORION 710A pH-metre ile gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR

Balık köftesinin +4°C'de depolama süresince Toplam Uçucu Bazik Nitrojen (TVB-N), Trimetilamin (TMA-N), pH ve Duyusal analiz bulguları Tablo 1'de toplu olarak verilmiştir.

Tablodan da görüldüğü gibi örneklerin TVB-N içeriğinin depolama süresince artış gösterdiği tesbit edilmiştir. Depolama Başlangıcında 10 mg/100g olan TVB-N değerinin 10 günlük depolama süresi sonunda 36,4 mg/100g düzeyine ulaştığı saptanmıştır. TVB-N yönünden çalışma örneklerinin 4. güne kadar "çok iyi", 4. günden 10. güne kadar "iyi" ve "pazarlanabilir" kalite özelliği gösterdiği 10. günden sonra ise "bozulmuş" kalite sınıfına girdiği balirlenmiştir.

TMA-N içeriği bakımından örnekler depolama süresince yenilebilirlik sınırını aşmamıştır.1 mg/100g olan başlangıç TMA-N miktarının 10. günde 3,4 mg/100g düzeyine ulaştığı gözlenmiştir.

En önemli kalite kriteri olan duyuşal analiz sonuçları bakımından örnekleri değerlendirdiğimizde ise, kimyasal analiz bulgularına paralel sonuçlar elde edildiği belirlenmiştir. Doku, koku, lezzet ve görünüş

yönünden değerlendirilen örneklerde başlangıçta her dört özelliğinde iyi olmasına rağmen depolamanın ileri aşamalarında dokunun yumuşadığı, kokunun ağırlaştığı ve lezzetin yavanlaştığı gözlenmiştir. Örnekler 6. güne kadar iyi kalite özelliklerini korurken 8. günde üçüncü sınıf kalite ve 10. günde ise bozulmuş nitelik kazanmıştır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Balık ve balık ürünlerinin tazeliğinin belirlenmesinde kimyasal yöntemlerden Toplam Uçucu Bazik Nitrojen (TVB-N) tayini en çok kullanılan yöntem olup önemli bir parametredir (LANG,1979; REHBEİN ve OEHLenschLAEGER,1982).

Balık ve balık ürünlerinin TVB-N değerlerine göre kalite sınıflandırması aşağıdaki gibidir (KIETZMANN ve ark.,1969; LUDORFF ve MEYER, 1973; LANG,1979,1983).

25 mg/100g TVB-N'e kadar "çok iyi"

30 mg/100g TVB-N'e kadar "iyi"

35 mg/100g TVB-N'e kadar "pazarlanabilir"

35 mg/100g'dan büyük "bozulmuş"

TVB-N değerleri çeşitli faktörler tarafından etkilenmektedir (OEHLenschLAEGER,1989). Bu faktörler, balığın cinsi, avlanma mevsimi, bölgesi ve derinliği, balığın beslenme durumu, cinsiyeti ve yaşıdır.

Literatür verileri doğrultusunda örneklerimizi değerlendirdiğimizde ilk iki gün "çok iyi" kalite özelliğini korumalarına rağmen, 2. günden 6. güne kadar "iyi", 8.güne kadar "pazarlanabilir" ve 10. günden sonra da "bozulmuş" kalite sınıfına girmektedir.

SCHENEIDER VE HILDEBRANDT (1984) yaptıkları bir çalışmada, dumanlanmış som balıklarının 6°C ve 12°C'de depolayarak TVB-N değişimlerini incelemişler, 6°C'deki TVB-N değerinin 14 gün sonra, 12°C'de depolamada ise 10 günden sonra yenilebilirlik sınırını aştığını belirlemişlerdir.

VARLIK ve HEPERKAN (1990) hamsinin buzda depolanması çalışmalarında depolamanın 5. gününde 25,2 mg/100 g olan TVB-N değerinin 6. günde 72,8 mg/100g'a ulaştığını bildirmişlerdir. VARLIK ve GÖKOĞLU (1991) ise istavrit balığının satış koşullarındaki kalitesini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, çevre sıcaklığında (17-22°C) başlangıçta 8,7 mg/100g olan TVB-N miktarının 12 saat sonra 25,7 mg/100g düzeyine ulaştığını, 28 saat sonra ise yenilebilirlik sınırını aştığını belirlemişlerdir.

DAMARLI ve ark. (1992) yaptıkları bir çalışmada dondurarak depoladıkları balık köftesi örneklerinde 12 aylık depolama süresince yenilebilirlik sınırını aşmadığını 10 mg/100g olan başlangıç düzeyinin 12 ay sonunda 21 mg/100g düzeyine ulaştığını saptamışlardır.

Balık ve balık ürünlerinin tazeliğinin belirlenmesinde kullanılan diğer bir yöntem olan Trimetilamin (TMA-N) miktarı balık türlerine, avlanma yer ve metodlarına, depolama koşullarına bağlı olarak farklılıklar gösterebilmektedir (KIETZMANN ve ark.,1969). Deniz balıklarının dokusunda bulunan trimetilamin oksit (TMAO)'in avlanan balığın bekletilmesi sırasında ortam koşullarına bağlı olarak ortaya çıkan bakteriyel artışla TMA'ye dönüşmesi nedeniyle bu maddenin miktarını saptamak taze balığın bozulma düzeyi hakkında fikir vermektedir.

Uluslararası standartlara göre TMA-N sınır değerinin 10-15 mg/100g olduğu bildirilmektedir (SCHORMULLER,1968). LUDORFF ve MEYER (1973) balık ürünlerindeki limit değerini şöyle belirlemiştir.

4 mg/100g'a kadar "iyi"

10 mg/100g'a kadar "pazarlanabilir"

12 mg/100g'a kadar "bozulmuş"

Çizelge.1.Balık Köftesi Örneklerinin +4°C'de Depolanmasındaki Bulgular

Depolama Günleri	Analizler		Fiziksel Analizler	Duyusal Analizler
	Kimyasal			
	TVB-N mg/100g	TMA-N mg/100g	pH	Duyusal Analiz *
0	10	1,0	6,16	2,7
2	23,8	1,4	6,29	2,4
4	26,6	2,1	6,33	2,3
6	26,6	2,2	6,35	2,0
8	30,8	2,8	6,35	1,6
10	36,4	3,4	6,37	0,9

* 2.7 ve yukarısı ÇOK İYİ 1 - 2 PAZARLANABİLİR
2 - 2.7 İYİ 0 - 1 BOZULMUŞ

KARNOP ve ark. (1978) ise TMA-N bakımından yenilebilirlik sınır değerini 15 mg/100g olarak bildirmişlerdir.

VARLIK ve HEPERKAN (1990) yaptıkları bir çalışmada Trimetilamin değerini depolamanın 5.gününde 11 mg/100g, 6.gününde ise çok fazla artarak 34,4 mg/100g'a ulaştığını bildirmektedirler.

GHADI ve NINJOOR (1989) buzda depoladıkları köpek balıklarında TMA-N değerinin depolamanın 3. gününe kadar 1 mg/100g'ın altında kaldığını, 3 ila 6. günler arasında yükselme gösterdiğini ve 6. günden sonra ise bozulduğunu bildirmişlerdir.

VARLIK ve GÖKOĞLU (1991) istavrit balığının 17-22°C sıcaklıkta beklemesi sırasında 2 mg/100g başlangıç TMA-N değerinin 36 saat sonra 19,3 mg/100g değerine ulaştığını saptamışlardır.

Literatür verilerine göre çalışma örneklerimizin TMA-N miktarı 10 günlük depolama süresince yenilebilirlik sınırını aşmamıştır.

Gıdaların depolanmasında ürünün kalitesini belirleyen en önemli kriter duyu analizi sonuçlarıdır. Duyusal analiz sonuçları uygun olmayan bir ürün tüketime sunulmaz (KIETZMANN ve ark.,1969). REHBEIN ve OEHLenschaeGER (1982)'e göre balıkların buzda muhafazasında TVB-N değeri depolamanın 10.gününden sonra yükselmesine karşın bu süre içerisinde balık duyu analizi olarak yenilebilirlik özelliğini yitirebilmektedir. GHADI ve NINJOOR (1989) buzda depoladıkları köpek balıklarında depolamanın 8. gününde hissedilir derecede kuvvetli amonyak kokusunun yanında dokuda yumuşama ve renk değişimini de belirlemişlerdir. Depolamanın 12. gününden sonra ise amonyak kokusunun çok fazla olduğunu duyu analizi bulgular bakımından çevre koşullarındaki istavrit balığının 12 saat iyi kalite özelliğinde, 12 ila 18 saat aralığında pazarlanabilir nitelikte 28 saat sonra da bozulmuş olduğunu bildirmişlerdir. VARLIK ve HEPERKAN (1990) yaptıkları bir çalışmada buzda saklanan hamsilerin duyu analizi sonuçları yönünden 1. gün iyi kalite, ikinci gün pazarlanabilir kalitede olduğunu sonraki günlerde ise bozulduğunu bildirmektedirler.

Çalışma örneklerimiz 10 güne kadar yenilebilirlik özelliğini korumuş ve 10.günden sonrada koku ve lezzet değişimleri gösterdiğinden bozulmuş olarak nitelendirilmektedir.

Sonuç olarak; balık köftesi +4°C'deki buzdolabı koşullarında, alüminyum ambalaj içerisinde 10 gün depolanabilmekte ancak ilk 6 gün "iyi" olarak nitelendirilen kalite sınıfına girmektedir.

KAYNAKLAR

- ANON,1984. Allgemeine Fischwirtschafts zeitung 12. 36.
- ANON,1988. Kutulanmış Balık Konserveleri Genel Esasları.TSE 353. Türk Standartları Enstitüsü Ankara. 1-24.
- DAMARLI,E.;VARLIK,C.;PALA,M.1992. Hazır Yemek Teknolojisinde Su Ürünlerinin yeri. Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Semineri Tebliğleri. İstanbul Beyoğlu Rotary Kulübü.İstanbul.
- GHADI,S.V.;NINJOOR,V.1989. Biochemische und Sensorische Bewertung des Verderbs von Haifisch. Fleischwirtschaft 69 (11) 1757-1759.
- GÖĞÜŞ,A.K.;KOLSARICI,N.1992. Su Ürünleri Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. 1243. Ders Kitabı 358.
- KARNOP,G.;MUNZER,R.;ANTONACOPOULOS,N.1978. Einfluss der Bestrahlung an Bord auf die Haltbarkeit von rotbarsch. Archiv für Lebensmittelhygiene 29, 49-53.
- KIETZMANN,U.;PRIEBE,K.;RAKOV,D.;REICHSTEIN,K.1969. Seefisch als Lebensmittel Paul Parey Verlag. Hamburg. Berlin s.368.
- LANG,K.1979. Der flüchtige Basenstickstoff (TVB-N) bei im Binnenland der Verkehr gebrachten frischen seefischen. Archiv für Lebensmittelhygiene 30, 215-217.
- LANG,K.1983. Der flüchtige Basenstickstoff (TVB-N) bei imBinnenland in der Verkehr gebrachten frischen Seefischen. Archiv für Lebensmittelhygiene 34,7-10.
- LUDORFF,W.;MEYER,K.1973. Fische und Fischerzeugnisse. Paul Parey Verlag Berlin und Hamburg, s.309.
- OEHLenschaeGER,J.1989. Die Gehalte an flüchtigen Aminen und Trimethylaminoxid in fangfrischen rotbarschen aus verschiedenen Fanggebieten des Nordatlantiks. Archiv für Lebensmittelhygiene 40, 55-58.
- PAULUS,K.1977. Ready to serve Foods. Definitions, application,Quality Requirements in "How Readyare ready to serveFoods"
- PAULUS,K. (ED). s.6-14 S. Karger Basel, München,Paris, London, New York, Sydney.
- REHBEIN,H.;OEHLenschaeGER,J.1982. Zur zusammensetzung der TVB-Nfraktion in Sauerem Extracten und alkalischen Destillaten von Seefischfilet. Archiv für Lebensmittelhygiene. 33,44-47.
- SAMSUN,O.1992. Taze balıktan ve Balık Pastasından Balık Bisküvisi Üretim Teknolojisi ve Bunun Türkiye'ye Adaptasyonu. Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Seminer Tebliğleri. İstanbul Beyoğlu Rotary Kulübü. İstanbul.
- SCHENEIDER,W.;HILDEBRANDT,G.1984. Untersuchungen zurLagerfaehigkeit von vakuumverpactem Reaucherlachs.Archiv für lebensmittelhygiene 35,60-64.
- SCHORMULLER,J.1968. Handbuch der Lebensmittelchemie. Band II/2Teil. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York. 1482-1537.
- TANERİ,B.1963.Balık Köftesi. Balık ve Balıkçılık Cilt XI sayı 12.
- VARLIK,C.;HEPERKAN,D.1990. Hamsinin Buzda Muhafazası. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi. 4,1. 53-58.
- VARLIK,C.;GÖKOĞLU,N.1991. İstavrit Balığı (Trachurus mediterraneus (Steindachner,1868))'nın satış koşullarındaki Kalite Değişimi üzerine bir çalışma. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi. 1,2. 99-106.