

Marine Edilmiş Yerli Hamsinin Raf Ömrü

Canan DOKUZLU*

Geliş Tarihi: 16.02.2000

Özet: Bu çalışmada standart boyda (13-15 cm) yerli hamsi kullanılmıştır.

%4 Asetik asit - %12 Tuz içeren asit-tuz çözeltisinde 4°C olgunlaştırılan marinadlar üretilmiştir. Bu marinadlar laboratuvarında 4° C'de depolamaya alınmıştır.

Her ay periyodik olarak yapılan duyuşsal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizler sonucunda, marinadlar fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri bakımından sekiz ay çok iyi kalitede kalırken, duyuşsal özellikleri bakımından yedinci aydan sonra tüketilemez duruma gelmiştir.

Anahtar Kelimeler: Marinad, hamsi, raf ömrü.

Shelf-life of The Marinated Lokal Anchovies

Summary: In this study, local anchovies in standart size (13-15 cm) were used.

Marinades matured in 4% Acetic and 12% salt at 4° C has been produced and stored in the laboratory at 4° C.

The results of monthy periodic anlyses depicted on organaleptic, physical and microbiologic the marinades kept their physical and microbiologic quality at the best for 8 months, but their organoleptic qualities, became inconsumable after the 7th month.

Key Words: Marinade, anchovy, shelf-life.

Giriş

Taze, dondurulmuş veya tuzlanmış balık yada balık kısımlarının ısı etkisi almadan sirke ve/veya diğer organik asitler ve tuz ile muamele edilerek, olgunlaştırılmasını sağlayan teknoloji marinasyon olarak adlandırılır¹.

Balık marinadları, balık veya balık parçalarının sirke tuz ile muamelesinden ileri gelen tipik tat ve aroma ile karakterizedir. sirke ve tuz uygulamasıyla çiğ ürün besin maddesi haline dönüştürülür ve sınırlı prezervasyon sağlanır².

Marinad üretiminde kullanılan yemeklik tuzun koruyucu etkisi asit ilavesiyle arttırılmaktadır. %20 tuz konsantrasyonunda üremesi duran mayaların, pH 2.5 olacak şekilde asit ilave edilmiş %14 tuz konsantrasyonunda da üremesi durmaktadır.

Asitlerin koruyucu etkisi sadece pH'nın düşürülmesine bağlı olmayıp, asitlerin spesifik etkisine de bağlıdır. Çünkü aynı pH'da farklı organik asitlerin bakteriostatik etkisi de farklıdır. Örneğin asetik asidin koruyucu etkisi laktik aside göre daha kuvvetlidir³.

Yarı konserve olduğu için raf ömrü kısa olan marinadlara koruyucu amaçlı katkı maddesi ilavesi aroma değişikliğine neden olacağından, ısı işlem ise marinadın yapısını bozacağı için uygun değildir².

Marinad üretiminde en fazla ringa, hamsi, sardalya balıkları kullanılmaktadır. Bu balıklarda mikrobiyal yükün düşük ve iyi kalitede olması istenir.

Marinasyonda kullanılan çözeltiler çok çeşitli olabilir. En çok kullanılanı suda çözündü-

* Dr.; U.Ü. Karacabey M.Y.O. Bursa.

rülmüş tuz, asetik asit (sirke) ve baharat karışımıdır³.

Marinadın olgunlaşması oldukça komplike fiziko kimyasal bir olaydır. Olgunlaşma ne yalnız sirke ile ne de yalnız tuzun etkisiyle gerçekleşir. Sirke ve tuz balığın içerdiği enzimlerle birlikte, balıkta mevcut protein ve yağların belirli derecede yıkımı ile, hoş aromatik koku ve lezzette ara ürünlerin oluşmasını sağlar⁴.

Olgunlaştırma işlemi sonunda balıkta ve salamuradaki asit konsantrasyonunun en az %2-5 olması için balık/olgunlaştırma çözeltisi oranı 1.5/1 olmalıdır^{5,6}.

Marinasyon işleminde, hamsi filetolarına asit-tuz geçişi 4°C'de 24 saatte tamamlanmaktadır⁷.

Marinadların raf ömrünün belirlenmesinde en önemli faktör depolama ısısıdır. Bu nedenle piyasaya kutular içinde sunulan marinadların etiketlerine "Soğukta saklanmalıdır ve çabuk tüketilmelidir" yazılması gerekir^{2,8}.

Bu araştırmada amaç; yerli hamsiden yapılmış marinadların mikrobiyolojik, kimyasal, fiziksel ve duyuşal kalitesine bakarak dayanma süresini saptamaktır.

Materyal ve Metod

Çalışmada standart boyda yerli hamsi balığı kullanıldı. %12 tuz ve %4 asetik asit içeren marinasyon çözeltisinde olgunlaştırılan, marinad hamsi filetoları 50 adet 250 gr'lık plastik ambalajlara konularak, üzerini örtecek kadar standardına uygun ayçiçek yağı içinde, laboratuvarında 4°C'de depolamaya alındı. Bu örneklerde, ürünün raf ömrünün belirlenmesi için paralelli olarak her ay sonunda duyuşal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizler uygulandı.

Örneklerin analize hazırlanması

Steril şartlarda alınan balık filetoları, steril worring blenderde homojenize edildi.

Hammadde de uygulanan yöntemler

Duyusal analiz yöntemleri

Krüger 1990'a göre 5 kişilik panelist grup tarafından yapıldı⁹.

Fiziksel analiz yöntemleri

pH değerleri "NEL" mod. 821, model pH metre ile ölçüldü.

Kimyasal analiz yöntemleri

Toplam tuz, toplam asitlik, toplam uçucu bazik asit (TVB-N), Trimetilamin azot (TMA-N) tayini yapıldı.^{10,11}

Mikrobiyolojik analiz yöntemleri

Peptonlu suyla dilusyonları yapılan tüplerden petrilere yüzey ekim yöntemiyle 0.1 ml olarak ekim yapıldı. Uygun inkübasyona bırakıldı.

Toplam mezofilik aerobik bakteri, psikrofilik bakteri, maya ve küf, koliform bakteri, Vibrio parahaemoliticus ve Staphylococcus aureus sayımı yapıldı¹⁰.

Marinadlarda uygulanan yöntemler

Belirtilen analizlere ilave olarak, duyuşal analizler ve mikrobiyolojik analizlerden lipolitik bakteri ile laktik asit bakterilerinin aranması yapıldı^{10,12}.

Asit-tuz çözeltilerinde uygulanan yöntemler

Fiziksel analizlerden, pH tayini, kimyasal analizlerden, toplam tuz ve asit tayini, mikrobiyolojik analizlerden, Toplam mezofilik aerobik bakteri, psikrofilik bakteri, maya ve küf, koliform bakteri aranması yapıldı.

Ayçiçek yağında uygulanan yöntemler

TSE 894'e göre serbest yağ asitliği ve peroksit sayısı tayinleri yapıldı¹³.

Bulgular

Marinad yapımında kullanılan asetik asit-tuz çözeltisinde, pH 2.55, tuz %11.97, asitlik %3.85 olarak bulunmuştur. Çözeltide Mezofilik aerobik bakteri, psikrofilik bakteri, koliform bakteri, maya ve küf saptanmamıştır.

Marinadların paketlenmesinde kullanılan ayçiçek yağında, serbest yağ asitliği 0.12 mg., peroksit sayısı 1.33 meq/gr. olarak bulunmuştur.

Marinadların yapımında kullanılan yerli hamside, duyuşal değerlendirme ort. 3.0, pH ort.5.96, tuz ort. %0.44, asitlik ort. %0.43, TVB-N ort. 9.8 mg. /100 gr. balık, TMA-N ort. 0.5 mg. /100 gr. balık olarak bulunmuştur. Mikrobiyolojik analiz bulgularından, gramda 8.10³ adet Mezofilik aerobik bakteri, 15.10² adet psikrofilik bakteri, tespit edilmiştir. 1 gram balıkta koliform

bakteri, *Vibrio parahaemoliticus*, *Staphylococcus aureus*, maya ve küf sıfır bulunmuştur.

Marinadların sekiz aylık depolama sırasındaki analiz sonuçları tabloda görülmektedir.

Mikrobiyolojik analiz bulgularından 1 gram marinadda, Mezofilik aerobik bakteri, psikrofilik bakteri, koliform bakteri, *Vibrio parahaemoliticus*, *Staphylococcus aureus*, lipolitik bakteri, laktik asit bakterileri, maya ve küf depolama süresince sıfır olarak bulunmuştur.

Tablo I. Yerli hamsiden yapılan marinadlarda aylara göre analiz sonuçları

Aylar	Duyusal	pH	TVB-N mg/100g	TMA-N mg/100g	Tuz %	Asitlik %
0	15.5	3.89	9.8	0.5	3.17	1.30
1	15.5	4.03	9.8	0.5	3.52	1.34
2	15.1	4.25	9.8	0.5	3.63	1.34
3	14.3	3.93	9.8	0.6	3.05	1.42
4	12.8	3.55	9.8	0.5	3.20	1.50
5	12.0	4.16	9.8	0.6	4.63	1.85
6	10.7	4.11	9.8	0.7	4.05	1.76
7	6.5	3.90	11.2	0.8	4.63	1.92
8	3.5	3.95	14.0	0.9	3.90	1.40

Tartışma ve Sonuç

TVB-N tayini balıklarda tazeliğin belirlenmesinde önemli parametredir¹⁴.

Balık ürünlerinin TVB-N değerlerine göre kalite sınıflandırmasında, 100 gr. balıkta 25 mg'a kadar çok iyi, 30 mg'a kadar iyi, 35 mg'a kadar pazarlanabilir, 35 mg'dan fazlasını bozulmuş olarak belirtilmektedir¹⁵.

Kullandığımız hamsilerde TVB-N değeri 9.8 mg/100 gr balık'tır. Marinadlarda da bu değer ilk altı ay sabit kalmış, yedinci ay 11.2 mg/100 gr balık, sekizinci ay 14 mg/100 gr balık değerlerine yükselmiştir. Bu değerler literatür verilerine göre, bozulma sınırının çok altındadır.

TMA-N miktarı balık türlerine, avlanma yer ve metodlarına, depolanma koşullarına bağlı olarak farklılıklar göstermektedir¹⁵.

Uluslararası standartlara göre TMA-N sınır değerini 10-15 mg/100 gr balık olduğu bildirilmektedir¹¹.

Bu değer ülkelere göre de farklılıklar göstermektedir. Kanada 5 mg/100 gr balığı

pazarlanabilirlik sınırı kabul ederken, İngiltere, Fransa, Norveç, Almanya ve Japonya da bu miktar 10 mg /100 gr balıktır⁴.

Marinadların yapımında kullandığımız hamsilerin TMA-N değeri 0.5 mg /100 gr balık olarak bulunmuştur. Marinadların depolanmasında da TMA-N miktarında da fazla bir artış görülmemiş, sekizinci ayda 0.9 mg /100 gr balık değerine yükselmiştir. Bu değer sınır değerinin altındadır.

Yeni yakalanmış sağlıklı bir balık eti steril kabul edilir, ancak balığın yapışkan derisinde, solungaçlarında ve bağırsaklarında değişik sayıda bakteri bulunabilmektedir^{16,17}.

Marinad yapımında kullandığımız hamsilerde gramda, 8.10^3 adet Mezofilik aerobik bakteri, 15.10^2 adet psikrofilik bakteri bulunmuştur. Marinadlarda ise depolama süresince aranan bakterilerin hiçbirini bulunmamıştır.

Steven ve arkadaşları, Atlantik pollocklarıyla yaptıkları bir çalışmada NaCl eklenmesinin patojen mikro organizma gelişimini etkilediğini bildirmişlerdir¹⁸.

Balıklarda tuz, potasyum sorbat ve soğutma bakteriyel inhibisyonu sağlamaktadır¹⁹.

Marinadlardaki prezervasyonun nedeni sirke ve tuz kombinasyonudur^{2,3}.

Marine ürünlerde pH değerinin 4.1-4.5 olması ve 4.5'i aşmaması gerekir^{4,5}.

Depo edilen marinadlarda ortalama pH değerleri başlangıçta 3.89, 1. ay 4.03, 2. ay 4.25, 3. ay 3.93, 4. ay 3.55, 5. ay 4.16, 6. ay 4.11, 7. ay 3.90, 8. ay 3.95 olarak saptanmıştır.

Kietzmann ve arkadaşları, gıdaların depolanmasında ürünün, kalitesini etkileyen en önemli kriterin duyuusal analiz sonuçları olduğunu, duyuusal analiz sonuçları uygun olmayan bir ürünün tüketime sunulamayacağını belirtmektedir¹⁵.

Marinadların duyuusal değerlendirme testi-ne göre sınıflandırılması şu şekildedir:

1. sınıf 15 ve üstü puan alan ürünler
2. sınıf 14.9 - 13.0 puan alan ürünler
3. sınıf 12.9 - 11.0 puan alan ürünler
4. sınıf 10.9 - 6.0 puan alan ürünler

olup, bu sınıfa giren ürünler koku, lezzet ve kıvam bakımından en az 6.0 puan olmalıdır¹¹.

Tablo I'de görüldüğü gibi 4° C'de depo edilen marinadların duyuusal değerlendirmesi, baş-

langıçta ve 1., 2. aylarda 15.5 ve 15.1 puanla 1. sınıf, 3. ayda 14.3 puanla 2. sınıf, 4. ayda 12.8, 5. ayda 12.0 puanla 3. sınıf, 6. ayda 10.7, 7. ayda 6.5 puanla 4. sınıf, 8. ayda 3.5 puanla tüketilemez duruma gelmiştir.

Bu aşamada makroskopik olarak marinadların tekstürü de yumuşamış, rengi bozularak kahverengi ve sarıya dönüşmüştür.

Diğer analiz sonuçlarına göre bozulmamış kalitede olan bir ürün, duyuusal analiz sonuçlarına göre bozulmuş olabilir.

Varlık, dondurulmuş karideslerin marine edildikten sonra, kimyasal ve mikrobiyolojik yönden 8 hafta, duyuusal analiz sonuçlarına göre 6 hafta depolanabileceğini gözlemiştir²⁰.

Balıkların buzda saklanmasında TVB-N değeri depolamanın 10. gününden sonra yükselmesine karşın, bu süre içerisinde balık duyuusal olarak yenilebilme özelliğini kaybetmektedir²¹.

Dondurulmuş hamsilerin -18°C'de 9 ay depolanması sırasında, duyuusal analiz sonuçlarına göre, depolamanın 3. ayına kadar çok iyi kalitede, 9. ayına kadar ise pazarlanabilir kalitede olduğu belirlenmiştir²².

Varlık, dondurulmuş lüferlerin -30°C'de 12 ay depolama sürecinde duyuusal analiz sonuçlarına göre 11 ay iyi kalitede depolanabileceklerini bildirmiştir²³.

Sonuç olarak, %12 Tuz-%4 Asetik asit çözeltisinde olgunlaştırılarak hazırlanan marinadların 4°C'de depolanması süresince marinadlar, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri bakımından 8 ay çok iyi kalitede kalmıştır. Duyusal özellikleri bakımından ise ilk 2 ay 1. sınıf, 3. ayda 2. sınıf, 4. ve 5. ayda 3. sınıf ürün kalitesindedir. Marinadlar 7. aydan sonra tüketilebilme özelliğini yitirmektedir.

Kaynaklar

1. VARLIK, C.: Marinat Teknolojisi, İ. Ü. Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri İşletme Ders Notları (1990).
2. BORGSTROM, G.: Marinades, Academic Press, Newyork, San Francisco, London, 165- 193 (1965).
3. KÖSEV, D.: Teknologiya na ribata i ribnite prודkti, Zemizdat, Sofia, 89-93, 96-98 (1985).
4. LUDORFF, W.; MEYER, V.: Fische und Fischerzeugnisse Paul Parey, verlag, Berlin und Hamburg, 148- 153, 222- 224 (1973).
5. MCLAY, R.: Marinades Ministry of Agriculture Fisheries and Food, Torry advisory note, No: 56 (1987).
6. ANONİM: Isı işlemsiz konservasyon, Su ürünleri seminer, İstanbul 111- 112 (1988).
7. VARLIK, C.; GÖKOĞLU, N.; GÜN, H.: Marinat üretiminde sıcaklığın sirke/tuz geçişi üzerine etkisi, Gıda 18(4) 223- 228 (1993).
8. İNAL, T.: Besin Hijyeni, Hayvansal Gıdaların Sağlık Kontrolü, Final ofset, İstanbul (1992).
9. VARLIK, C.; UĞUR, M.; GÜN, H.: Su ürünlerinde kalite kontrol ilke ve yöntemleri, Gıda Tek. Der. Yayın No12, İstanbul (1993).
10. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Metodları, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı (1988).
11. SCHORMÜLLER, J.: Handbuch der Lebensmittelchemie, Band 111/2 Teil, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, Newyork, 1483-1537 (1968).
12. DEFIGUEIREDO, M.P.D.F.: Food Microbiology Public Health and Spoilage Aspects, The Avi Pub, Comp, Inc, Connecticut 207 (1980).
13. TSE 894: Yemeklik bitkisel yağlar muayene metodları, İkinci basım (1975).
14. LANG, K.: Der Flüchtige Basenstickstoff (TVB-N) bei im Binnenland in den Verkehr gebrachten frischen, Seefischen, Archiv für, Lebensmittelhygiene 30,215-217 (1979).
15. KIETZMANN, V.; PRIEBE, K.; RAKOV, D.; REHSTEIN, K.: Seefisch als, Lebensmittel, Paul Parey Verlag, Hamburg, Berlin, 368 (1969).
16. HAYES, P. R.: Food Microbiology and Hygiene, Elsevier applied science publishers, 97-103 (1985).
17. GRAW, MC.: Food Microbiology, Hill book, Co. Inc. Chapter 22 (1958).
18. STEVEN, C.; INGHAMSCNORMAN, N.: Survival and growth of Aeromonas hydrophila, Vibrio parahaemolyticus and Staphylococcus aureus on cooked mince and surimis made from Atlantic Pollock, Journal of Food Protection, 51(8), 634-638 (1988).
19. GRAM, L.: Inhibition of Mesophilic Spoilage Aeromonas spp. on fish by salt, potassium sorate, liquid smoken and chilling, Technological Laboratory, Ministry of Fisheries, Technical Universty, Bldg 221, Dk 2800 Lyngby, Denmark, Received for publication (1990).

20. VARLIK, C.; PALA M.; ARAN, N.: Karideslerin marineye işlenmesi ve renk değişiminin önlenmesi, Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü, Yayın no. 116, 2 (1988).
21. MANTHEY, M.; OEHLENSCHLAGER, J.: Sensorische Bewertung der filets anraktischer fisch bei, Tiefgefrierlagerung Lebensmittel, Wissenschaft und technologie, 16, 172-175 (1985).
22. VARLIK, C.: Blok dondurulmuş hamsinin depolanması, Gıda Sanayii, 2(4), 29-31 (1988).
23. VARLIK, C.; YOLCULAR, H.: Dondurulmuş lüfer ve hamsinin depolanması, Gıda Sanayi Dergisi, 2 (1987).