

Safranbolu Lokumunun Mikrobiyolojik Kalitesi

Fatih ORTAKCI Mustafa GÜRSES Selahattin SERT
Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Müh. Bölümü, Erzurum (mgurses@atauni.edu.tr)

Geliş Tarihi : 17.01.2011

Kabul Tarihi : 15.02.2011

ÖZET : Bu çalışmada Safranbolu’da faaliyet gösteren 4 üreticiden temin edilen 10 paket lokum örneğinin mikrobiyolojik kalitesi belirlenmiştir. Geleneksel Türk ürünü olan Safranbolu lokumunun mikrobiyolojik olarak genel bir durumu ortaya konmuştur. Araştırmada total aerobik mezofilik bakteri (TAMB), maya ve küf, koliform, *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) ve *Escherichia coli* (*E. coli*) sayımları yapılmıştır. *E.coli* ve *S.aureus* sayısı tüm örneklerde tespit edilebilir düzey olan $< 2 \log \text{ kob/g}$ ’ın altında bulunmuştur. Örneklerin TAMB, maya ve küf, ve koliform bakteri sayıları bakımından Türk Gıda Kodeksi Lokum Tebliğine uygun oldukları belirlenmiştir. Sonuç olarak, Safranbolu lokumunun mikrobiyolojik açıdan kalitesinin iyi olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Türk Lokumu, Safranbolu, Mikrobiyolojik kalite

Microbiological Quality of Safranbolu Delight

ABSTRACT : In this study, 10 packet delight samples were collected from 4 different local producers in Safranbolu and determined the microbiological qualities. It was detected a general microbiological situation of Safranbolu delight which is a traditional Turkish product. For this purpose, enumerations of total aerobic mesophilic bacteria, yeast and mould, coliform, *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* were done. *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* counts were found $< 2 \log \text{ cfu/g}$ in all samples. Total aerobic mesophilic bacteria, yeast and mould, coliform counts of majority of the samples were appropriate to Delight Announcement of Turkish Food Codex. As a result, it was determined that microbial quality of Safranbolu delight is reliable for public health.

Key words: Turkish delight, Safranbolu, Microbiological quality

GİRİŞ

Lokum, Osmanlıca "rahat-ul hulküm" yani "boğaz rahatlatan" kelimesinden türeyen ve 15. yüzyıldan beri Anadolu'da bilinen bir şekerleme türüdür. Bununla beraber, özellikle 17. yüzyılda Osmanlı İmparatorluğu sınırları içinde yaygınlaşan lokum, Avrupa'ya 18. yüzyılda "Turkish Delight" adıyla girmiştir (Gogus et al., 1998; Anonim, 2011a). Türk Gıda Kodeksi Lokum Tebliği (2004)'nde ise lokum "şeker, nişasta, içme suyu ve sitrik asit veya tartarik asit veya potasyum bitartarat ile hazırlanan lokum kitlesine gerektiğinde çeşni maddeleri, kuru veya kurutulmuş meyveler, aroma, renklendirici ve benzeri maddelerin ilavesiyle tekniğine uygun olarak hazırlanan ürün" olarak tanımlanmaktadır.

Safranbolu lokumu ilk kez ticari olarak 1920'li yıllarda Safranbolu'lu helva ustaları tarafından üretilmeye başlanmış ve daha sonra 1939'da Karabük Demir Çelik Fabrikası'nın kuruluş sürecinde ticari hayat ve ziyaretçi sayısının artmasıyla yaygınlaşmış, 1940'lı yıllarda daha iyi tanınan geleneksel bir lezzet durumuna gelmiştir. Aynı yıllarda Hindistan cevzinin ithal edilmeye başlanmasıyla lokum çeşitlerinin içine Hindistan cevzili lokumlarda girmiştir. O yıllarda halk arasında "kürklü lokum" olarak anılan bu lokum yüksek fiyatı nedeniyle herkesin alamadığı bir ürün durumundadır (Özdemir vd., 2009, Anonim 2011b). Safranbolu lokumu; yoğun kıvamlı olmasına rağmen ağızda sert kalmayan ve yapışmayan, yüksek oranda şeker içermesine rağmen gırtlakta yanma ve doyumluk hissi vermeyen özellikleriyle diğer

lokumlardan ayrılmaktadır. Ancak bu özellikler kullanılan hammaddelerden ziyade Safranbolu lokumu ustalarının yıllar boyunca kazandığı üretim tecrübesi ve becerisinden kaynaklanmaktadır (Özdemir vd., 2009).

Safranbolu lokumu üretiminin ilk basamağı belirli oranda toz şeker, su ve nişastanın bir araya getirilmesidir. Su ve nişasta birlikte pişirilmekte sonra toz şeker bu karışımın içerisinde iyice eritilmektedir. Pişirme işlemi bakır veya paslanmaz çelik kazanlarda yapılmakta ve şekerlenmesinin önlenmesi için pişirme süresi içerisinde sitrik asit ve/veya krem tartar (potasyum hidrojen tartarat) ilave edilmektedir. Küçük işletmeler ise limon tuzu kullanımını tercih etmektedirler. Pişirme işlemi yaklaşık iki saat sürmekte ve bitiminde kazandaki pişmiş kütlenin ele alındığında yapışkan olmamasına ve esnekliğine bakılarak karar verilmektedir. Ayrıca meyve esansı (gül, damla sakızı vb.) ya da meyve parçacıkları (ceviz, gül yaprakları, vanilya gibi) bu aşamada ilave edilmektedir. Son olarak karışım soğutulup tahta tepsilere dökülmekte ve 3-4 saat ile 1gün arasında değişen sürelerde dinlendirilmektedir. Böylece lokumun hem soğuması hem de şekil alması kolaylaşmaktadır. Bekleme işleminin bitiminde tepsilerdeki lokumlar taşa dökülmekte ve üzerlerine pudra şekeri veya hindistan cevizi serpidikten sonra özel lokum bıçakları ile kesilerek şekil verilmektedir. Hazırlanan lokumlar ambalajlanarak ya da dökme şeklinde satışa sunulmaktadır (Doyuran vd., 2004;

Batu ve Kirmaci, 2009; Anonim, 2011a; Anonim, 2011c).

Tüm gıda sektöründe olduğu gibi, lokum üretiminde de hammadde, alet ve ekipman, ortam ve personel hijyeni büyük önem arz etmektedir. Bu araştırmayla hemen her yaş grubu tarafından sevilerek tüketilen Safranbolu lokumunun mikrobiyolojik kalitesi ve genel durumu ortaya konmuştur. Çalışma tüketici ve üreticilerin bilgilendirilmesi açısından önem arz etmektedir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Safranbolu'da iyi bilinen 4 farklı lokum üreticisinden 10 paket lokum örneği orijinal ambalajı içerisinde temin edilmiştir. Örnekler 10'ar gram tartılıp üzerlerine 90'ar ml steril serum fizyolojik (% 0,85 NaCl) çözeltisi ilave edildikten sonra bir Stomacher (Mayo HG400, Italy) vasıtasıyla 3-5 dakika süre ile homojenize edilmiştir. Elde edilen homojenattan hazırlanan dilüsyon serilerinden seçilerek ekimler yapılmıştır.

TAMB sayımı için Plate Count Agar (PCA) (Merck) besiyerine, uygun dilüsyonlardan 0,1'er ml. ilave edilerek ve steril drigalski spatülü ile yayılmıştır. Plaklar, 30-32°C'de 48 saat inkübe edilmiştir (Maturin and Peeler, 1998). Maya ve küf sayımı için Potato Dextrose Agar (PDA) (Merck) besiyeri sterilize edildikten sonra %10'luk laktik asit çözeltisi kullanılarak asitlendirilmiş (pH 3,5±0,1) ve ekimi yapılan petriyer oda sıcaklığında (25°C) 5 gün inkübe edilmiştir. (Speck, 1984; Tournas *et al.*, 1998). Koliform bakteri sayımında Violet Red Bile Agar (VRBA) (Merck) besiyeri kullanılmıştır. Ekimi yapılan petriyer 37°C'de 24 saat süreyle inkübasyona

birakılmıştır. İnkübasyon sonunda 0,5 mm veya daha büyük çaplı morumsu kırmızı karakteristik koloniler sayılmıştır (Harrigan, 1998). *Staphylococcus aureus* sayımı için Baird-Parker Agar (Merck) besiyeri otoklavda sterilize edilip 45°C'ye soğutulmuş ve üzerine Egg-Yolk Tellurit (Merck) emülsiyonu ilave edildikten sonra ekim yapılmış ve petriyer 37°C 'de 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda tipik 1-1,5 mm. çaplı, siyah, parlak, konveks, çevresinde 2-5 mm. çapa kadar genişleyebilen opak zonlu koloniler sayılmıştır (Pichhardt, 2004). *Escherichia coli* sayımında ardışık dilüsyonlardan içerisinde 10 ml EC Broth bulunan tüplere 3'lü En muhtemel sayı (EMS) yöntemi ile 1'er ml ekim yapılmış ve inokule edilen tüpler 44±0,2°C'de 48 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda gaz oluşumu görülen tüpler pozitif olarak değerlendirilmiştir. EMS tabloları kullanılarak gaz gelişen pozitif tüp sayılarından, lokumların 1 gramındaki *E. coli* sayıları hesaplanmıştır (Anonim, 1996).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Lokum örneklerine ait mikrobiyolojik analiz sonuçları Çizelge 1'de gösterilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere koliform, *S. aureus* ve *E.coli* sayıları tüm örneklerde tespit edilebilir sınırın altında kalmıştır. Nitekim, Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne bakıldığında lokumlarda mezofilik aerobik bakteri sayısının $1,0 \times 10^3 - 1,0 \times 10^4$ kob/g, koliform sayısının 9-95 kob/g, *E.coli* sayısının < 3 EMS/g, *S. aureus* sayısının $1,0 \times 10^1 - 1,0 \times 10^2$ kob/g ve maya-küf sayısının $1,0 \times 10^2 - 1,0 \times 10^3$ kob/g arasında değiştiği görülmektedir (Anonim, 2005).

Çizelge1. Lokum örneklerine ait mikrobiyolojik analiz sonuçları

Örnek No	TAMB (log kob/g)	Maya-Küf (log kob/g)	Koliform (log kob/g)	<i>S. aureus</i> (log kob/g)	<i>E. coli</i> (EMS/g)
1	3,27	2,00	< 1,00	< 2,00	< 3
2	3,38	< 2,00	< 1,00	< 2,00	< 3
3	2,90	< 2,00	< 1,00	< 2,00	< 3
4	3,92	2,00	< 1,00	< 2,00	< 3
5	2,69	< 2,00	< 1,00	< 2,00	< 3
6	2,60	< 2,00	< 1,00	< 2,00	< 3
7	3,66	2,00	< 1,00	< 2,00	< 3
8	2,87	< 2,00	< 1,00	< 2,00	< 3
9	3,00	< 2,00	< 1,00	< 2,00	< 3
10	2,65	2,00	< 1,00	< 2,00	< 3

Örneklerin TAMB sayıları 2,60–3,92 log kob/g arasında, maya ve küf sayıları ise < 2,00–2,00 log kob/g arasında değişmiştir. Toplam 10 örneğin 4 tanesinde maya ve küf sayısı 2,00 log kob/g seviyesinde bulunurken, 6 örnekte tespit edilebilir < 2,00 log kob/g seviyesinin altında kalmıştır. Benzer bir sonuç Özdemir vd. (2009) tarafından bildirilmiş, araştırmacılar 13 farklı Safranbolu lokum örneğinde maya ve küf sayısının 1,77–1,90 log kob/g arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Başka bir çalışmada sade Biga lokumunun mikrobiyolojik özellikleri incelenmiştir. Örneklerin TAMB sayısı ortalama 1,84 log kob/g, maya ve küf ve ozmofilik maya sayısı 1,00 log kob/g seviyesinde bulunmuş, koliform, *E.coli*, *B.cereus*, *S. aureus* ve *Salmonella* spp ise hiçbir örnekte belirlenmemiştir. Araştırmacılar lokum örneklerinin mikrobiyolojik açıdan Türk Gıda Kodeksi Lokum Tebliğine uygun olduğunu bildirmişlerdir (İpek ve Zorba, 2008).

Doyuran vd. (2004)'de çalışmalarında Çanakkale'de iki farklı firmaya ait sade ve cevizli 2 çeşit ve 4 farklı lokum örneğinde TAMB sayısının 1,90–4,83 log kob/g, maya ve küf sayısının 2,00–5,14 log kob/g ve *S. aureus* sayısının <1,00–1,69 log kob/g arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Koliform bakteri ve *E. coli* sayılarının ise < 1 log kob/g seviyesinde bulunduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar çalışma konusu örneklerin genel bir kaniye varmada yetersiz olduğunu, satış yerlerinde daha ziyade açık olarak pazarlanan lokumların duyuşal özellikleri bakımından fazlaca sorun oluşturmadıkları halde kimyasal ve mikrobiyolojik özellikler bakımından bazı olumsuzluklar içerdiğini vurgulamışlardır.

Siriken vd. (2009) çalışmalarında 21 Türk lokumu örneğini mikrobiyolojik açıdan detaylıca incelemişler, 1 örnekte 3,00 log kob/g düzeyinde *Micrococci* / *Staphylococcus* tespit ederken hiç bir örnekte *Salmonella* spp, koliform, *E. coli* ve *Bacillus cereus* bulamamışlardır. Bir örneğin 5,00 log kob/g seviyesinde TAMB içerdiğini ve 4 örnekte 4,00–5,00 log kob/g arasında *Enterobacteriaceae* bulunduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da koliform ve *E. coli* sayıları tespit edilebilir sınırın altında bulunmuştur. Araştırmacıların bazı örneklerde tespit ettikleri TAMB, maya ve küf ve koliform sayıları ise bizim ve Türk Gıda Kodeksi Lokum Tebliğinde belirtilen limitlerin üzerinde çıkmıştır. Bununla birlikte araştırmacılar örneklerinin büyük çoğunluğunun Türk Gıda Kodeksine Lokum Tebliğine uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Yedi adet Gül lokumunun incelendiği başka bir çalışmada TAMB, maya ve küf, ozmofilik maya, *S.aureus* ve koliform bakteri tespit edilememiş ve lokum örneklerinin Lokum Tebliği'ne uygun olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar üreticilerin gerek üretim ve gerekse ambalajlama aşamasında çok hassas davranmalarının bu sonucun ortaya çıkmasında etkili

olduğunu vurgulamışlardır (Kılıç vd. 2010). Parlak ve Güzeler (2010) Sakarya'da üretimi yapılan kabak lokumu, tarçınlı, naneli, portakallı ve limonlu lokum çeşitlerinde TAMB ve maya ve küf sayılarını 2,45 ve 1,43 log kob/g olarak tespit etmişlerdir. Bu araştırmanın sonuçları bizim araştırma sonuçlarımıza büyük ölçüde benzerlik göstermektedir.

Lokumla ilgili bir çok araştırmanın sonuçlarıyla mukayese edildiğinde bulduğumuz sonuçların büyük ölçüde benzerlik gösterdiği, incelenen lokum örneklerinin mikrobiyolojik kalitesinin genel olarak iyi olduğu ve Türk Gıda Kodeksi Lokum Tebliğine uygun olduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1996. Mikrobiyoloji-Muhtemel *Escherichia coli* Sayımı İçin Genel Kurallar En Muhtemel Sayı Tekniği. TS 6063. Birinci Baskı, TSE, Ankara.
- Anonim, 2005. Türk Gıda Kodeksi Lokum Tebliği. Tebliğ No: 2004/24, Resmi Gazete.
- Anonim, 2011a. http://www.hammaddeler.com/index.php?option=com_content&view=article&id=8819&Itemid=663 (4 Ocak 2011).
- Anonim, 2011b. http://www.karabukturim.gov.tr/icerik.asp?i_id=43 (4 Ocak 2011).
- Anonim 2011c. http://www.arilokum.com.tr/lokum_imalat.asp (4 Ocak 2011).
- Batu, A. and Kirmaci, B., 2009. Production of Turkish delight (lokum). Food Research International, 42: 1-7.
- Doyuran, D., Gültekin, M. ve Güven, S., 2004. Geleneksel Gıdalardan Lokum Üretimi ve Özellikleri. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 23-24 Eylül 2004, Van, Türkiye, 335-338.
- Gogus, F., Maskan, M., and Kaya, A., 1998. Sorption Isotherms of Turkish delight. Journal of Food Processing and Preservation, 22: 345-357.
- Harrigan, W.F., 1998. Laboratory Methods in Food Microbiology. (3rd Ed.), San Diego, California, USA.
- İpek, D., Zorba N.N., 2008. Türk lokumuna uygulanan farklı ambalajlama tekniklerinin mikrobiyolojik kalitesine etkileri. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 1: 1-6.
- Kılıç, G.B., Büyüksirt, T., Karahan, A.G., 2010. Gül Lokumu. 1st International Symposium on Traditional Foods From Adriatic to Caucasus, 15-17 April 2010, Tekirdağ, Türkiye, 782-783.
- Maturin, L.J. and Peeler, J.T., 1998. Aerobic Plate count (Chapter 3). Bacteriological Analytical Manual (BAM, 8th edition). Food and Drug Administration, Gaithersburg, MD, USA.
- Özdemir Y., Akbulut P., Kurultay, Ş., 2009. Dünden Bugüne Safranbolu Lokumu Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri, 27-29 Mayıs, II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, Van, 405-408.
- Pichardt, K., 2004. Gıda Mikrobiyolojisi (Gıda Endüstrisi için Temel Esaslar ve Uygulamalar) (Çevirenler: Y. Sekin, N. Karagözlü). Literatür Yayıncılık, İstanbul, Türkiye.
- Siriken, B., Cadirci, O., Inat, G., and Pamuk, S., 2009. Microbiological examination of meatball, cream cake and Turkish delight (Lokum). Journal of Animal and Veterinary Advances, 10: 2049-2054.
- Speck, M.L., 1984. Compendium of Methods for The Microbiological Examination of Foods. American public Health Association, Washington.
- Taurnas, V., Stack, M.E., Mislivec, P. B., Koch, H.A. and Brandler, T., 1998. Yeasts, Molds and Mycotoxins (Chapter 18). Bacteriological Analytical Manual (BAM 8th Edition). Food and Drug Administration, Gaithersburg, MD, USA.