

Balıkesir ilinde semt pazarlarında satışı sunulan yoğurtların fiziko-kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesinin araştırılması

Hakan TAVŞANLI^{1,*}, Mukadderat GÖKMEN², Adem ÖNEN²

¹Balıkesir Üniversitesi Veteriner Fakültesi Veteriner Halk Sağlığı Anabilim Dalı Çağış kampüsü, Balıkesir

²Balıkesir Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Çağış kampüsü, Balıkesir

Geliş Tarihi (Received Date): 24.09.2019

Kabul Tarihi (Accepted Date): 19.12.2019

Öz

Bu çalışmada, Balıkesir ilinde geleneksel yöntemlerle üretilen ve semt pazarlarında satışı sunulan yoğurt örneklerinin fizikokimyasal ve mikrobiyolojik kalitesinin Türk Gıda Kodeksi'ne uygunluğu araştırıldı. Semt pazarlarından toplanan 50 yoğurt örneğinin yağsız kurumadde, yağ, protein, titrasyon asitliği ve pH değerleri sırasıyla; %12,07, %3,06, %4,11, %1,31 ve %4,11 olarak tespit edildi. Örneklerde Koliform, *E. coli* ve küf/maya sayıları ise sırasıyla 140 EMS/g, 112 EMS/g ve 3,47 log kob/g olarak tespit edildi. Örneklerde laktokok sayısı 7,89 log kob/g ve laktobasil sayısı ise 7,64 log kob/g olarak saptandı. Diğer yandan örneklerin hiçbirinde önemli gıda patojenleri olan *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* ve *Staphylococcus aureus* belirlenmemiştir. Çalışmamızda elde edilen bulgulara göre %14'ü yağsız kurumadde, %10'unu Koliform bakteri, %8'i *E. coli* ve % 52'si de maya/küf sayıları yönünden Türk Gıda Kodeksi'ni Fermente Süt Ürünleri Tebliği'ne (2001*; 2009) uygun olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak yoğurt örneklerinde patojen mikroorganizma tespit edilmemiş olsa da hijyen indikatörü mikroorganizmaların yüksekliği nedeniyle üretimde hijyen problemlerinin olduğu ve potansiyel halk sağlığı riskleri taşıyabilecekleri belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Yoğurt, fizikokimyasal kalite, mikrobiyal kalite.

* Hakan TAVŞANLI, tavsanli@balikesir.edu.tr, <http://orcid.org/0000-0002-5124-3702>

Mukadderat GÖKMEN, mgokmen@balikesir.edu.tr, <http://orcid.org/0000-0002-9371-8956>

Adem ÖNEN, vet_adem@hotmail.com, <http://orcid.org/0000-0003-1212-5727>

Physicochemical and microbiological quality of yogurts sold in locality bazaar in Balıkesir

Abstract

In this study, the physicochemical and microbiological quality of yogurts which produced by traditional methods and sold in the markets in Balıkesir province were determined and the compliance of yogurt samples to Turkish Food Codex was investigated. Non-fat dry matter, fat, protein, titration acidity and pH values of 50 yogurt samples collected from markets were as follows; 12,07%, 3,06%, 4,11%, 1,31% and 4,11% respectively. Coliform, E. coli and Yeast/mold counts of the samples were 140 EMS/g, 112 EMS/g and 3,47 log cfu/g, respectively. The number of lactococci, which are the specific microorganisms of the samples, was 7.89 log cfu/g and the number of lactobacilli was 7,64 log cfu/g. On the other hand, important food pathogens such as Salmonella spp., L. monocytogenes and S. aureus couldn't be identified in any of the samples. According to the findings obtained in our study, it was observed that 14%, 10%, 8%, 52% of the samples were not in compliance with Turkish Food Codex Communiqué on Fermented Dairy Products in terms of non-fat dry matter, Coliform, E. coli and yeast/mold counts, respectively. As a result, although pathogenic microorganisms were not detected in yogurt samples, it was determined that there are hygiene problems in production due to the presence of hygiene indicator microorganisms and these products may be a potential risk to public health.

Keywords: *Yogurt, physicochemical quality, microbial quality.*

1.Giriş

Yoğurt ilk defa Orta Asya'da göçebe topluluklar arasında evcilleştirilen hayvanlardan elde edilen sütlerin o zamanki şartlar altında daha uzun süre muhafaza edilmesi amacıyla üretilmiş ve dünyaya yayılmıştır. Yoğurt kelimesi Türkçe bir sözcük olan yoğurmak kelimesinden türemiş ve Türklerle özdeşleşmiş bir üründür [1]. Yine 11. ve 12. yüzyıllarda, Yusuf Has Hâcip'in Kutadgu Bilig ve Kâşgarlı Mahmut'un Divânü Lûgati't-Türk eserlerinde de yoğun olarak bahsedilen yoğurt; ishal, kramplar ve güneş yanıklarında da tedavi amacı ile kullanıldığını bildirmektedir [2,3,4]. Türklerin Anadolu'ya geçişi ile birlikte Selçuklu ve Osmanlı topraklarında yayılmış her öğün ve düğün yemeklerinde kendine yer bulduğunu gösteren birçok çalışma bulunmaktadır [5,6]. Avrupa ve Amerika'ya yayılması ise Osmanlı idaresi altında Selanik'te yaşayan Dr. Isaac Carasso tarafından gerçekleştirilmiştir. Isaac Carasso Balkan Türkleri'nden özellikle ishal vakalarında tedavi edici etkisini öğrendiği yoğurdu, Avrupa'nın çeşitli eczanelerinde satışı ile başlamış ve bunu takiben 1919 yılında ilk endüstriyel yoğurt üretimini gerçekleştirmiştir. O tarihlerde kurduğu yoğurt fabrikası günümüzde dünya çapında üretim yapan Danone Grup olarak bilinmektedir [2,7].

Fermente bir süt ürünü olan yoğurdun bu ölçekte yayılmasının en önemli sebebi sağlık üzerine olumlu etkilerinden kaynaklanmaktadır [7]. Bu etkiler önemli bir protein kaynağı olmasının yanında, tiamin, riboflavin, B12, folat, niasin, kalsiyum, fosfor, magnezyum ve çinko kaynağı olmasındandır [8]. Süt içerisinde bulunan laktoz, laktik

asit bakterileri tarafından fermente edilirken bağışıklık sistemi için önemli biyoaktif bileşikler ve mide bağırsak sıvılarının pH'sını düşüren laktik asit üretimi ile patojen mikroorganizmaların üremesini engellemektedir [9]. Aynı zamanda yoğurt bakterileri laktik asit üretiminin yanında diasetil, asetoin, hidrojen peroksit, reuterin, antifungal peptitler ve bakteriyosinler gibi çok çeşitli antimikrobiyal bileşikler üretebilmektedirler [10]. Bu gibi özelliklerinden dolayı yoğurt; vücudun temel besin öğelerine olan ihtiyacı karşılaması, metabolik fonksiyonlara faydaları, hastalıklardan korunmada ve daha sağlıklı bir yaşama ulaşmada etkinlik gösteren gıdalar olan fonksiyonel gıdalar içerisinde sınıflandırılmaktadır [11].

Ülkemizde bu sağlık üzerine etkilerinin oluşması ve tüketicinin aldatılmasını engellemek amacı ile yoğurdu, Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği'ne göre fermentasyonda spesifik olarak *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*' un (en az 10^7 kob/g) simbiyotik kültürlerinin kullanıldığı fermente süt ürünü, olarak tanımlamış ve kalite özelliklerini belirlemiştir [12]. TÜİK 2017 raporuna göre; Türkiye'de bu standarda uygun olarak bir önceki yıla oranla %1,7 artışla 1.172 ton düzeyinde yoğurt üretimi ve kişi başına tüketimi ise 31 kg olarak gerçekleştiği bildirilmiştir [13]. Ancak bu verilere sanayi dışı üretim ve semt pazarlarında satılan yoğurt miktarı dahil edilmemektedir. Dahil edilmeyen yoğurt üretimi süt sektöründeki kalite kontrol uygulamalarına tabi tutulmadığından Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği'ne uygunluğu tam olarak bilinmemektedir. Aynı zamanda yoğurdun reolojik özelliklerinin oluşabilmesinin yanında sağlık üzerine olumlu etkilerini gösterebilmesi için yoğurt bakterileri arasında olması gereken 1:1 oranı sağlanması ve Kodeks Alimentarius'a göre 1ml'de en az 10^7 kob yoğurt bakterilerini içermesi gerekmektedir [14,15].

Bu anlamda çalışmamız, büyükbaş ve küçükbaş hayvancılığın yoğun olarak yapıldığı ve ülkemizin en fazla süt üreten illeri içerisinde yer alan Balıkesir'de yerel işletmeler ve çiftçiler tarafından üretilip semt pazarlarında satışı yapılan yoğurtların TGK Fermente Süt Ürünleri Tebliği'ne uygunluğu ve halk sağlığı üzerine mikrobiyal risklerini belirlemek amacı ile yapıldı.

2. Materyal metot

2.1. Örneklerin toplanması

Balıkesir'de kurulan 4 farklı semt pazarından her seferinde farklı satış noktasından olmak üzere 50 yoğurt örneği (orijinal ambalaj; 1kg'lık) Nisan-Haziran 2019 tarihleri arasında toplandı. Örnekler +4 °C'de laboratuvara getirilerek analize alındı.

2.2. Fiziksel ve kimyasal analizler

Örneklerde kurumadde, yağ, yağsız kurumadde ve titrasyon asitliği TS EN ISO 1330 (2006)'e göre [16], protein tayini Kjeldhal metodu ile TS EN ISO 8968-1'e göre [17] ve pH tayini HANNA HI 2211 cihazı (Germany) ile TS 3263 [18] yapıldı.

2.3. Mikrobiyolojik analizler

Küf ve/veya maya sayımı TS ISO 6611 [19], Koliform sayımı TS ISO 4831 [20], Koagülaz pozitif *Staphylococcus* sayımı TS ISO 6888 [21], *E. coli* sayımı ISO 11866-3 [22], standart metotlara göre yapıldı.

Yoğurt bakterileri olarak adlandırılan laktik asit bakteri sayımı (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus*) analizi TS ISO 9232 [23] standart metoda göre yapıldı.

Patojen mikroorganizmaların analizinde ise; *E. coli* 0157 ISO 16654 [24], *Salmonella* spp. ISO 6579 [25], *Listeria* spp. ve *Listeria monocytogenes* TS EN ISO 11290-1 [26] standart metoduna göre yapıldı.

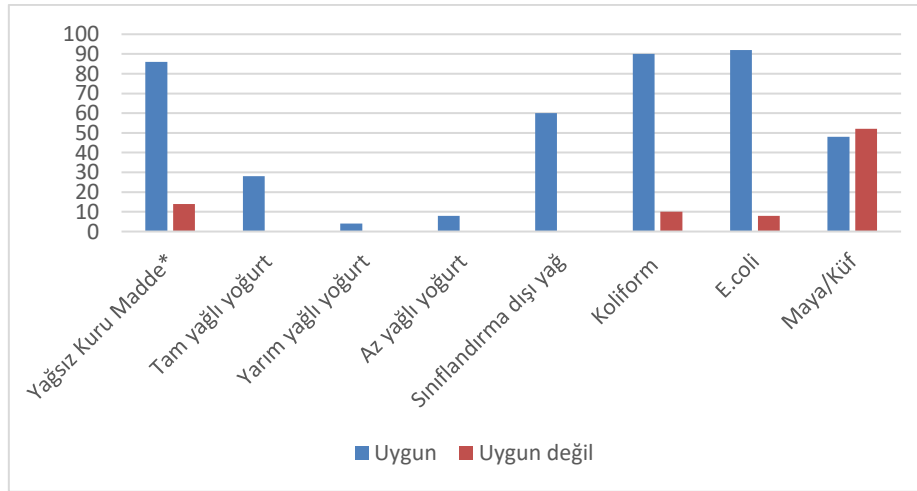
3. Sonuçlar ve tartışma

Bu çalışmada Balıkesir ilinde farklı semt pazarlarından alınan yoğurt örnekleri, fizikokimyasal ve mikrobiyolojik yönünden analiz edildi. Yoğurt örneklerine ait (n=50) kimyasal analiz sonuçları Tablo 1’de gösterildi.

Tablo 1. Yoğurt örneklerinin fizikokimyasal analiz sonuçları.

	Min- Maks	Ortalama
Kurumadde	11.04- 18.55	15.15 ± 0.41
Yağsız kurumadde	8.94- 17.15	12.07 ± 0.34
Yağ	0.40- 5.60	3.06 ± 0.25
Protein	3.96- 4.40	4.11 ± 0.09
Titrasyon asitliği	1.01-1.80	1.31 ± 0.03
pH	3.74- 4.46	4.11 ± 0.03

Tablo 1’de görüldüğü gibi yağsız kuru madde, yağ, protein, titrasyon asitliği ve pH değerleri ortalama sırasıyla 12.07, 3.06, 4.11, 1.31 ve 4.11 olarak tespit edildi. Yoğurdun önemli besin öğelerini içerdiği yağsız kuru madde değeri önemli bir kalite parametresidir. Örneklerin yağsız kuru madde ortalama değerleri TGK Fermente Süt Ürünleri Tebliği (2001) referans değerleri ile karşılaştırıldı [27]. Yağsız kuru madde değerlerine göre örneklerin % 86’sının referans değere (en az %12) uygun, %14’ünün ise tebliğde yer alan referans değerin altında olduğu tespit edildi (Şekil 1).



Şekil 1. Yoğurt örneklerinin fizikokimyasal ve mikrobiyolojik analiz sonuçlarının TGK Fermente Süt Ürünleri Tebliği’ne (2001*; 2009) uygunluğu (%).

Çalışmamıza benzer olarak Karahan [28] Batman'da üretilen yoğurtların %15'inin en az %12 yağsız kurumadde değerini karşılamadığını bildirmiştir. Biberoglu ve Ceylan [29] ise çalışmamızdan farklı olarak Erzurum ve Kars'ta üretilen yoğurtların %88'inin tebliğde yer alan referans değere uygun olmadığını rapor etmişlerdir. Bu durum çığ süt kuru maddesinin düşüklüğünden ya da yetersiz ısı ve zaman uygulamasından kaynaklanabilmektedir.

Yoğurtların kimyasal kalitesinin belirlenmesinde önemli parametrelerden biri de yağ oranıdır. TKG Fermente Süt Ürünleri Tebliği'nde [12] yoğurtlar içermiş oldukları yüzde yağ oranına göre tam yağlı yoğurt (süt yağı \geq % 3,8), yarım yağlı yoğurt (% 2 > süt yağı \geq %1,5) ve yağsız yoğurt (süt yağı \leq % 0,5) olmak üzere sınıflandırılmıştır. Tebliğdeki [12] referans değerlerle çalışmadaki örneklerin ortalama yağ değerleri karşılaştırıldığında, örneklerin tam yağlı yoğurt sınıfına yakın bir değerde olduğu tespit edildi. Ancak yoğurt örneklerindeki yağ oranları ayrı ayrı incelendiğinde %28'inin tam yağlı, %4'ünün yarım yağlı, %8'inin az yağlı ve %60'ının ise tam yağlı yoğurt sınıfına yakın olduğu görüldü. Bazı araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda [28-32] yoğurt örneklerinin tamamının TKG Fermente Süt Ürünleri Tebliği'nde yer alan yağ sınıflandırılmasına uygun olmadığını bildirmişlerdir. Yoğurt örneklerinin içerdikleri yağ oranına göre tam yağlı olarak sınıflandırılmaması süt hayvan yetiştiriciliğinde bakım, besleme şartları ile genetik yapının süt yağını etkilemesinden ileri gelmektedir. Az yağlı ve yağsız örneklerinde ise üreticinin yoğurt üretiminde kullanılan sütün yağını alması sonucunu doğurmaktadır. Bu durumda yoğurt ambalajlarının üzerinde bilgilendirici ifadenin yer almaması, tüketicinin aldatılmasına neden olmaktadır. Ayrıca yoğurt kıvamının iyileştirilmesinde rol oynayan yağın, aynı zamanda aynı miktarda karbonhidrat ve proteinle karşılaştırıldığında iki katı enerji sağlaması, tüketici içinde büyük önem taşımaktadır [33].

Eksojen aminoasit içeriği ve biyolojik değeri yüksek olan yoğurtta TKG Fermente Süt Ürünleri Tebliği'ne göre protein en az %3 olmalıdır [12]. Yoğurt örneklerinin tamamı protein oranı bakımından tebliğe uygunluk göstermektedir. Çalışmamıza benzer olarak yoğurttaki protein oranları ile ilgili yapılan çalışmalarda örneklerin de tebliğe uygun olduğu bildirilmiştir [28-32]. Bunun nedeni süt protein değerinde meydana gelen değişkenliğin yaklaşık %55'inin hayvanın genetik yapısından, %45'inin ise diğer faktörlerinden ve en önemlisi süt proteininin basit uygulamalarla üretici tarafından süttten ayrıştırılmaması ile açıklanabilir.

Titrasyon asitliği birincil olarak sütün bazı bileşenlerinden (kazein, fosfat, sitratlardan, albumin, globulin ve karbondioksitten) ileri gelmektedir [34]. Yoğurtta ise sütte bulunan mikroorganizmalar ile laktik asit bakterileri tarafından sütün fermentasyonu sırasında oluşan başta laktik asit ve diğer organik asitlerden kaynaklanmaktadır [35]. Asitlik, patojen bakterilerin üremesinin engellemesi ve kendine has aromasının gelişmesi ile yoğurda dayanıklılık kazandırmaktadır [36]. Buna bağlı olarak TKG Fermente Süt Ürünleri Tebliği'nde [12] yoğurdun titrasyon asitliği, laktik asit cinsinden %0,6-1,5 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada örneklerin ortalama titrasyon asitliği %1,31 oranında tespit edilmiş olup, tebliğe uygun olduğu görülmektedir. Çalışmamıza benzer olarak yoğurttaki titrasyon asitliği ile ilgili yapılan çalışmalarda [31-35] da örneklerin tebliğe uygun olduğu bildirilmiştir. Örneklerin tamamında titrasyon asitliğinin tebliğe uygunluğu, örneklerde kullanılan yoğurt bakterilerinin aktivasyonunu ve inkübasyon sıcaklığı ile zaman kombinasyonunun doğru yapıldığını göstermektedir.

Yoğurtta pH ile % asitlik arasında ters bir orantı bulunmaktadır. Asitliği artıran faktörler pH'nın düşmesine neden olmaktadır. Bu faktörler arasında; çiğ sütte yabancı maddelerin varlığı, mayalama aşamasında laktik asit bakterilerinin aktivitesi, yoğurt bakterileri arasındaki oran (1/1), yoğurt inkübasyon sıcaklığı ile zaman kombinasyonu ve muhafaza sıcaklığının yüksek olması sayılabilir [37]. Bu faktörlerden meydana gelen aksaklıklar asitliğin az ya da fazla gelişmesine neden olabilir. TGK Fermente Süt Ürünleri Tebliği'nde [12] pH ile ilgili bir standart bulunmasa da genelde işletmelerde kazeinlerin izoelektrik noktasına (pH 4,6) düşmesi inkübasyonun sonlandırılması için gerekli olan değerdir. Çalışmamızda ise örneklerin ortalama pH değeri 4.11 ve ayrı ayrı incelediğinde 4'ünde pH'nın 4'ün altında olduğu tespit edildi. Çalışmamızda pH değerleri ile ilgili sonuçlar, geleneksel yoğurtlar ile yapılan çalışmaların [28,30,32] bulguları ile benzerlik göstermektedir. Örneklerdeki ortalama pH değerinin düşüklüğü, yoğurtların pazarlandığı semt pazarlarına nakliye ve satışa kadar geçen zaman aralığında uygun sıcaklıklarda muhafaza edilmediğini ($> 4^{\circ}\text{C}$) göstermektedir.

TGK Fermente Süt Ürünleri Tebliği'nde [12] yoğurdun hijyenik kalitesinin belirlenmesinde Koliform bakteriler, *E. coli*, Küf ve maya sayısı kriter olarak alınmaktadır. Yoğurt örneklerinde Koliform bakteri, *E. coli* ve maya/küf sayıları ortalama olarak sırasıyla 140 EMS /g, 112 EMS /g ve 3.47 log₁₀ kob/g olarak tespit edildi (Tablo 2).

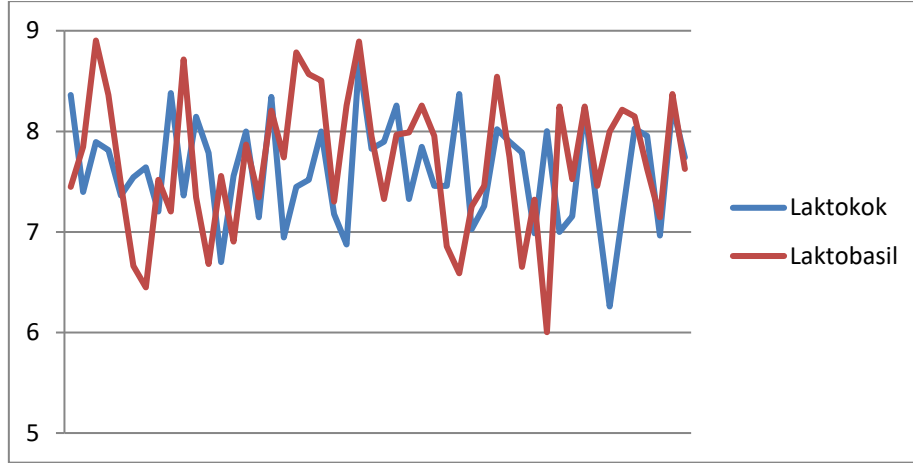
Tablo 2. Yoğurt örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları.

	Koliform bakteri (EMS/g)	<i>E. coli</i> (EMS/g)	Maya/küf (log kob/g)
Minimum-Maksimum	75-290	43-150	2-5.47
Ortalama	140± 45	112± 30	3.47 ± 0.21

Yoğurt örneklerinin %10'unda Koliform bakteri (9-95 EMS/g), %8'inde *E. coli* (<3 EMS/g) ve % 52'sinde maya/küf sayısı (10^2 - 10^3 kob/g) tebliğde yer alan değerlerden daha yüksek oranda belirlendi. Küf ve mayalar yoğurtta asitliğin oluşumunu sağlayan laktik asidin bir kısmını kullanarak bozulmaya neden olan bakteriler için üreme ortamı oluşturmaktadır [37]. Yoğurt örneklerinde koliform, maya ve küf sayısının yüksekliği, yoğurt inkübasyonu sonrası ve paketleme sırasında bulaşmaların meydana geldiğini göstermektedir [38]. Bu durumda küçük veya büyük ölçekli yoğurt üreticisinin, mikroorganizma yükünü azaltacak, kaliteli ve sağlıklı yoğurdu yapmak için yeterli hijyen koşullarını sağlaması önerilmektedir.

Örneklerin Koliform bakteri, *E. coli* ve maya/küf sayısı yönünden tebliğe uygunluğuna göre değerlendirildiğinde Elmalı ve Yaman [39], Çetin ve ark. [32] tarafından elde edilen bulgulardan düşük, Demirkaya ve Ceylan [31]'a göre yüksek olduğu görülmektedir. Yoğurt örnekleri halk sağlığı açısından büyük risk oluşturan patojen mikroorganizmalar (*Salmonella* spp., *L. monocytogenes*, *S. aureus*) yönünden analiz edildi ve örneklerin hiçbirinde patojen mikroorganizma saptanmadı.

TGK Fermente Süt Ürünleri Tebliği'ne [12] göre ürünün reolojik yapısı ile beraber kendine has tat ve aromanın gelişebilmesinde önemli rol oynayan spesifik mikroorganizmaların sayısı (en az 10^7 kob/g) ve oranı (1/1) büyük önem arz etmektedir. Çalışmamızda laktokok ve laktobasil sayılarının ortalaması 7.89 ve 7.64 log kob/g aralığında tespit edildi (Şekil 2).



Şekil 2. Yoğurt örneklerinde laktokok ve laktobasil sayısı (log kob/g)

Ayrıca örneklerin tamamında spesifik mikroorganizma değerlerinin tebliğde geçen en az 10^7 log kob/g değerini ve oranını sağladığı saptandı.

Sonuç olarak bu çalışmada yoğurt örneklerinin fizikokimyasal bileşiminin (özellikle yağ içeriği) düşük olarak tespit edilmesi, üretimde kaliteli ham madde kullanılmadığını ve standart üretim metotların uygulanmadığını ve buna bağlı olarak semt pazarlarında gıda değeri düşük ürün satıldığı bir göstergesi olarak düşünülmektedir. Diğer yandan yoğurt örneklerinde patojen mikroorganizma tespit edilmemiş olsa da hijyen indikatörü mikroorganizmaların (Koliform bakteri, *E. coli* ve küf-maya sayısının) belirlenmesi, üretimde gerek ortam gerekse personel hijyen yetersizliği problemlerinin olduğu ve potansiyel halk sağlığı riskleri taşıyabilecekleri belirlendi.

Kaynaklar

- [1] Baysal, A., Yoğurt: küreselleşen Türk besini, Türk mutfak kültürü üzerine araştırmalar, **Türk Halk Kültürünü Araştırma ve Tanıtma Vakfı Yayınları**, 30, 1-8, Ankara, (2002).
- [2] Fisberg, M., Machado, R., History of yogurt and current patterns of consumption. **Nutrition Reviews**, 73,1, 4-7, (2015).
- [3] Kashgari, M., **Divan-Lugat at-Turk**, Tranlated by R. Dankoff with J. Kelley as A compendium of Turkish dialects. Vol 2. Cambridge, MA, Cambridge University Press, (1984).
- [4] Yusuf, K. H., **Wisdom of Royal Glory (Kutadgu Bilig)**, A Turko-Islamic mirror for princes, translated with an introduction and notes by Robert Dankoff, University of Chicago Press, Chicago, (1983).
- [5] Toygar, K., **Türk mutfak kültürü üzerine araştırmalar**, Türk mutfağı hakkında genel bilgiler, Ankara, 29, 137-144, (2001).
- [6] Halıcı, N., **Siniden tepsiye klasik Türk mutfağı**, Usaş Yayınları, İstanbul, (2009).
- [7] [Aryana, K. J., Olson, D. W., A 100-year review: yogurt and other cultured dairy products, **Journal of Dairy Science**, 100, 12, 9987-10013, (2017).
- [8] O'connell, J., Fox, P., Significance and applications of phenolic compounds in the production and quality of milk and dairy products: a review, **International Dairy Journal**, 11, 103-120, (2001).

- [9] Preedy, V. R., Srirajaskanthan, R., Patel, V., **Handbook of food fortification and health**, Humana Press, New York, (2013).
- [10] Holzapfel, W. H., Geisen, R., Schillinger, U., Biological preservation of foods with reference to protective cultures, bacteriocins and food-grade enzymes, **International Journal of Food Microbiology**, 24, 343-362, (1995).
- [11] Mattila-Sandholm, T., Saarela, M., **Functional dairy products**, CRC Press, Taylor and Francis, 395, (2003).
- [12] Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, **Türk gıda kodeksi fermente süt ürünleri tebliği**, Ankara, Türkiye, 25, (2009).
- [13] TUIK (Türkiye İstatistik Kurumu), https://ulusalsutkonseyi.org.tr/wp-content/uploads/Haber_Bulteni_haziran2017.pdf. (2017).
- [14] Moreno, A. L. A., Cervera, R. P., Ortega, A. R. M., et al., Scientific evidence about the role of yogurt and other fermented milks in the healthy diet for the Spanish population, **Nutrition Hospitalaria**, 28, 2039-2089, (2013).
- [15] Sezgin, E., **Yoğurt teknolojisi**, SEGEM, 103, Ankara, 120-108, (1981).
- [16] Yoğurt standardı. **Türk Standartları Enstitüsü**, Ankara, (2006).
- [17] TS ISO 8968-1. Süt ve süt ürünleri-azot içeriği tayini-Bölüm 1: Kjeldahl prensibi ve ham protein hesaplanması. **Türk Standartları Enstitüsü**, Ankara, (2014).
- [18] TS 3263 ISO10523 pH tayini. **Türk Standartları Enstitüsü**, Ankara, (1999).
- [19] TS ISO 6611. Süt ve süt ürünleri-küf ve/veya mayaların koloni oluşturan birimlerinin sayımı-25 °C'da koloni sayım tekniği. **Türk Standartları Enstitüsü**, Ankara, (2015).
- [20] TS ISO 4831 Gıda ve hayvan yemleri mikrobiyolojisi- Koliformların tespiti ve sayımı için yatay yöntem- En muhtemel sayı tekniği. **Türk Standartları Enstitüsü** Ankara (2010).
- [21] TS ISO 6888-1, Microbiology of food and animal feeding stuffs-Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (*Staphylococcus aureus* and other species)- Part 1: Technique using Baird-Parker agar medium, **Türk Standartları Enstitüsü**, Ankara, (1999).
- [22] TS ISO 11866-3, Milk and milk products-Enumeration of presumptive *Escherichia coli*- Part 3: Colony-count technique at 44 degrees C using membranes, **Türk Standartları Enstitüsü**, Ankara, (1997).
- [23] TS ISO 9232, Yoğurt- Yoğurda özgü mikroorganizmaların (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus*) belirlenmesi, **Türk Standartları Enstitüsü**, Ankara, (2010).
- [24] TS ISO 16654, Gıda ve hayvan yemlerinin mikrobiyolojisi-Escherichia coli 0157'nin tespiti için yatay yöntem, **Türk Standartları Enstitüsü**, Ankara, (2003).
- [25] TS ISO 6579-1, Microbiology of food and animal feeding stuffs-Horizontal method for the detection of *Salmonella* spp. **Türk Standartları Enstitüsü**, Ankara, (2003).
- [26] TS EN ISO 11290-1, *Listeria monocytogenes* ve *Listeria* spp.'nin aranması ve sayımı için yatay metod Bölüm 1, **Türk Standartları Enstitüsü**, Ankara, (2017).
- [27] Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, **Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği**, Ankara, Türkiye, 25, (2001).
- [28] Karahan, L. E., Batman'da tüketime sunulan yoğurtların bazı kimyasal ve tekstürel özellikleri, **Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi**, 6, 2, (2016).

- [29] Biberoglu, Ö., Ceylan, Z. G., Geleneksel olarak üretilen yoğurtların bazı kimyasal özellikleri, **Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi**, 8, 1, 43-51, (2013).
- [30] Bakırcı, İ., Tohma, G. Ş., Yüksel, A. K., Erzurum piyasasında satışa sunulan yoğurtların fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal özelliklerinin incelenmesi, **Akademik Gıda**, 13, 2, 127-134, (2015).
- [31] Demirkaya, A. K., Ceylan, Z. G., Bilecik'te tüketime sunulan yoğurtların kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesinin araştırılması, **Ankara Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi**, 8, 3, 202-209, (2013).
- [32] Çetin, B., Atik, A., Karasu, S., Kırklareli'nde üretilen yoğurt ve ayranların fizikokimyasal ve mikrobiyolojik kalitesi, **Akademik Gıda**, 12, 2, 57-60, (2014).
- [33] Igbabul, B., Shember, J. and Amove, J., Physicochemical, microbiological & sensory evaluation of yoghurt sold in Makurdi metropolis, **African Journal of Food Science & Technology**, 5, 6, 129-135, (2014).
- [34] Metin, M., **Süt teknolojisi**, Sütün Bileşimi ve İşlenmesi. E.Ü. Mühendislik Fakültesi Yayınları, Bornova-İzmir, 33, 802, (2001).
- [35] Tamime, A., Robinson, R. K., **Yoghurt science and technology**, Pergamon Press Ltd., Oxford, U.K, 431, (1985).
- [36] De Oliveira M. N., **Fermented milks and yogurt**, São Paulo University, São Paulo, Brazil, Elsevier Ltd. by R.K. Robinson, 2, 784-791, (2014).
- [37] Agu, K. C., Archibong, E. J., Anekwe, D. C., Ago, C. A., Okafor, A. C., Awah, N. S., Assessment of bacteria present in yoghurt sold on Awka Metropolis, **Scholars Journal of Applied Medical Sciences**, 2, 6D, 3071-3075, (2014).
- [38] Matin, A., Banik, T., Badsha, M. R., Hossain, A., Haque, M. M. and Ahmad, M., Microbiological quality analysis of yoghurt in some selected areas of Bangladesh, **International Journal of Natural and Social Sciences**, 5, 4, 82-86, (2018).
- [39] Elmalı, M., Yaman, H., Microbiological quality of yoghurt consumed in Kars, **İstanbul Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi**, 31, 1, 19-24, (2005).