

Kırklareli'nde Üretilen Yoğurt ve Ayrarların Fizikokimyasal ve Mikrobiyolojik Kalitesi

Bayram Çetin^{1,✉}, Azize Atik¹, Salih Karasu²¹Kırklareli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kırklareli
²Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul

Geliş Tarihi (Received): 13.04.2014, Kabul Tarihi (Accepted): 21.06.2014

✉ Yazışmalardan Sorumlu Yazar (Corresponding author): bayram.cetin@klu.edu.tr (B. Çetin)

☎ 0 288 246 16 66 📠 0 288 214 05 16

ÖZET

Bu çalışmada Kırklareli ve civarında üretilen 26 adet yoğurt ve 20 adet ayran örneğinin bazı fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri belirlenerek Türk Gıda Kodeksi'ne uygunluğu açısından değerlendirilmiştir. Yoğurt örneklerinin pH değeri 3.90-5.25, laktik asit cinsinden asitlik değeri %0.10-1.88, yağ içeriği %1.0-3.8 değerleri arasında bulunmuş ve nişasta belirlenmemiştir. Örneklerin maya ve küf sayısı, koliform grubu bakteri sayısı ve *Escherichia coli* sayısı sırasıyla $0-2.3 \times 10^5$ kob/g, <3->1100 EMS/g ve <3->1100 EMS/g değerleri arasında belirlenmiştir. Ayran örneklerinin ise pH değeri 3.60-4.70, laktik asit cinsinden asitlik değeri %0.54-0.85, yağ içeriği %0.4-2.9 değerleri arasında belirlenmiştir. Örneklerin maya ve küf sayısı, koliform grubu bakteri sayısı ve *Escherichia coli* sayısı sırasıyla $2.3 \times 10^1 - 1.9 \times 10^5$ kob/g, <3->1100 EMS/g ve <3->1100 EMS/g değerleri arasında saptanmıştır. Sonuç olarak incelenen 46 örneğin % 17.4'ünün pH, %8.7'sinin asitlik, %41.3'ünün maya-küf, %26.1'inin koliform grubu bakteri ve % 32.6'sının *E. coli* yönünden Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği'ne uygun olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kırklareli, Yoğurt, Ayran, Gıda güvenliği

Physicochemical and Microbiological Quality of Yoghurt and Ayran Samples Produced in Kırklareli, Turkey

ABSTRACT

The conformity of 26 yoghurt and 20 ayran samples produced in Kırklareli region to the Turkish Food Codex were determined according to their physicochemical and microbiological properties. The ranges of pH and acidity values and fat content of yoghurt samples were 3.90-5.25, 0.10-1.88% and 1.0-3.8%, respectively. Starch was not detected in any of yoghurt samples. Mold/yeast, *coliform* and *E.coli* counts of the yoghurt sample were $0-2.3 \times 10^5$ cfu/g, <3->1100 MPN/g and <3->1100 MPN/g, respectively. The ranges of pH and acidity values and fat content of ayran samples were 3.60-4.70, 0.54-0.85% and 0.4-2.9%, respectively. Mold/yeast, *coliform* and *E.coli* counts of ayran samples were $2.3 \times 10^1 - 1.9 \times 10^5$ cfu/g, <3->1100 MPN/g and <3->1100 MPN/g, respectively. In conclusion, out of 46 samples, the percentages of samples which do not conform with the Turkish Food Codex Fermented Dairy Products Regulations were 17.4% for pH, 8.7% for acidity value, 41.3% for mold/yeast count, 26.1% for *coliform* bacteria and 32.6% for *E.coli* count.

Key Words: Kırklareli, Yoghurt, Ayran, Food Safety

GİRİŞ

Gıdaların muhafazasında fermentasyon sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Sütün muhafazasında da fermentasyon tekniğinin kullanımı yaygındır. Fermente süt ürünleri içinde tüketimi en fazla olan yoğurt ve yoğurda dayalı ürünlerdir [1, 2]. Sütteki proteinlerin fermentasyon ile presipitasyonu sonucu oluşan yoğurt besleyici değerinin yanı sıra sindirim sisteminin düzenlemesi, laktoz intolerans kişiler tarafından tüketilebilir olması, düşük pH değerine sahip olduğu için mikrobiyolojik açıdan güvenli olması gibi üstün özellikleri nedeniyle ülkemizde en yaygın tüketilen süt ürünüdür [3]. Yoğurt kadar yaygın olan bir diğer fermente süt ürünü ise ayrandır. Üstün besleyici değeri, terapötik ve antimikrobiyel özelliklere sahip olması, sindirimini kolaylığı, ferahlatıcı etkisiyle, ayran milli içeceklerimizden biridir [4]. Fermente Süt Ürünleri Tebliği'nde ayran, yoğurda su katılarak ya da kuru maddesi ayarlanan süte *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*'un kültürleri katılarak hazırlanan fermente süt ürünü olarak tanımlanmıştır [5, 6].

Geleneksel ürünlerimizden olan yoğurt ve ayran düşük pH'ya sahip olmaları nedeniyle diğer süt ürünlerine göre mikrobiyal bozulmalara karşı daha dayanıklıdır. Ancak kaliteli hammadde kullanılmaması, üretim hataları, hijyen koşullarının sağlanamaması gibi sebepler hem yoğurt hem de ayranda ürünün kendine has özelliklerini olumsuz etkilemekte, raf ömrünü kısaltmaktadır. Bu nedenle kullanılan hammaddeye, taşıma, üretim, ambalajlama, depolama koşullarına dikkat edilmelidir. Ülkemizde modern tekniklerden uzak yöntemlerle üretim yapan mandıra tipi küçük işletme sayısı oldukça fazladır. Bu durum standart ve kaliteli ürün üretilmesinin önünde engel teşkil etmektedir. Özellikle yoğurt ve ayran üretiminde standart üretimin sağlanamaması nedeniyle günlük beslenmenin vazgeçilmez parçası olan bu fermente süt ürünlerinin kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesi üzerine birçok çalışma yapılmıştır [1-4, 7-11].

Kırklareli, pilot bölgede yer alması nedeniyle Türkiye'nin önde gelen süt ürünleri üretim yörelerinden biridir.

Bölgede süt ve süt üretimi yapan küçük ve orta ölçekli birçok işletme vardır. Bu çalışma Kırklareli'nde üretilen yoğurt ve ayranların Türk Gıda Kodeksi'ne uygun üretilip üretilmediğini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Çalışmada kullanılan 26 adet yoğurt ve 20 adet ayran örneği Kırklareli ve civarında faaliyet gösteren işletmelerden orijinal ambalajında temin edilmiş ve soğuk zincir altında laboratuvara ulaştırılmıştır.

Kimyasal Analizler

Örneklerin asitlik miktarı laktik asit cinsinden titrasyon metodu ile % asitlik olarak, yağ oranı Gerber Metodu ile belirlenmiştir [11]. Yoğurt örneklerinde nişasta varlığı standartta belirtilen metoda göre yapılmıştır. pH değeri ise $20 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de pH metre ile ölçülmüştür.

Mikrobiyolojik Analizler

Yoğurt ve ayran numunelerinde maya ve küf sayımı, Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar (DRBC, Oxoid, CM727) besiyerine chloramphenicol supplement (Oxoid, SR0078E) ilave edilerek yayma plak yöntemine göre yapılmıştır. Petri plakları 22°C 'de 5-7 gün süreyle inkübe edilerek oluşan koloniler sayılmıştır [12]. Koliform grubu bakterilerin ve *Escherichia coli* sayımı ise En Muhtemel Sayı (EMS) yöntemine göre tahmin besiyeri olarak LSTB (37°C 'de 24-48 saat inkübasyon), doğrulama besiyeri olarak; koliform grubu bakteriler için BGGB, *Escherichia coli* için EC broth (44°C 'de 24 saat inkübasyon) kullanılarak yapılmıştır [4, 12].

BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmada incelenen 26 adet yoğurt, 20 adet ayran örneğine ait pH, laktik asit cinsinden yüzde asitlik, yağ oranı, kalıntı nişasta varlığı, maya-küf, koliform grubu bakteri ve *E.coli* sayıları sırasıyla Tablo 1 ve 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Yoğurt ve ayran örneklerinin fiziko-kimyasal analiz sonuçları

	pH		Asitlik (%)					Yağ (%)				Kalıntı Nişasta
Referans Aralık	< 4	4-5	5<	< 0.6	0.6-1.5	1.5<	< 0.5	0.5-1.4	1.5-2	2-3.8	3.8≤	Var-Yok
Yoğurt (n=26)	3	22	1	1	24	1	0	2	3	20	1	Negatif
Referans Aralık	< 4	4-5	5<	≤0.5		0.5-1	≤0.5	0.5-0.8	0.8-1.2	1.2-1.8	1.8<	Var-Yok
Ayran (n=20)	1	19	0	0		20	4	0	2	6	8	Negatif

Tablo 2. Yoğurt ve ayran örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları

	Maya ve Küf					Koliform Grubu Bakteri				E. coli		
Referans Aralık	<10 ¹	10 ¹ -<10 ²	10 ² -<10 ³	10 ³ -<10 ⁴	>10 ⁴	<3	3-95	95-1100	<1100	<3	3-1100	>1100
Yoğurt (n=26)	8	2	8	4	4	20	3	0	3	21	4	1
Ayran (n=20)	3	1	5	2	9	10	1	2	7	10	5	5

Yoğurt ve ayran örneklerinin pH değerleri sırasıyla 3.90-5.25, 3.60-4.70 arasında tespit edilmiştir. Yoğurt örneklerinin pH değerleri Demirkaya ve Ceylan [3] tarafından bulunan sonuçlarla benzer iken Kırdar ve Gün [2] tarafından elde edilen bulgulardan yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayran örneklerinin pH değerleri ise Patır ve ark. [4] Özünlü ve Koçak [6], Özünlü ve Koçak [13] tarafından elde edilen sonuçlardan daha yüksektir. Yoğurt örneklerinin asitlik değeri %0.10-1.88 arasında, ayran örneklerinin asitlik değeri ise %0.54-0.85 arasında saptanmıştır. Sonuçların diğer çalışmaları ile paralel olduğu tespit edilmiştir [3, 4, 11]. Yoğurtta asitlik değeri Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği'ne göre en az 0.6 en çok ise 1.5 değerinde olmalıdır. 26 yoğurt numunesinden 24 tanesi referans değerler arasındadır. Ayran için referans aralığı ise 0.5-1'dir 20 örneğin tamamı referans değerler içerisindedir.

Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği'nde belirtilen sınıflandırmaya göre yoğurtların 1 adedi tam yağlı, 3 adedi yarım yağlı sınıfında bulunmuş ve 22 örnek belirlenen üç sınıfın dışında kalmıştır. Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği'nde belirtilen sınıflandırmaya göre ayran örneklerinin 8 adedi tam yağlı, 2 adedi yarım yağlı ve 4 adedi yağsız sınıfında bulunmuştur. 6 örnek ise belirlenen üç sınıfın dışında kalmıştır. Yoğurt ve ayran örneklerinin tümünde kalıntı nişasta tespiti negatif bulunmuştur.

Maya ve küf değerleri yoğurt ve ayran örnekleri için sırasıyla 2.3×10^1 - 1.9×10^5 aralığında tespit edilmiştir. Sonuçlar Elmalı ve Yaman [10], Kırdar ve Gün [2]. Patır ve ark., [4], Sağdıç ve Şimşek [14] tarafından elde edilen verilerle paralellik göstermektedir. Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği'nde belirlenen mikrobiyolojik kriterler bakımından incelendiğinde yoğurt örneklerinden 8 adedi maya-küf, 3 adedi koliform grubu bakteri ve 5 adedi *E. coli* yönünden, ayran örneklerinin ise 11 adedi maya-küf, 9 adedi koliform grubu bakteri ve 10 adedi *E. coli* yönünde limitlerin üzerindedir. İncelenen yoğurt ve ayran numunelerinde mikrobiyal değerlerinin nispeten yüksek düzeylerde bulunması, hammadde kalitesizliğine, yetersiz ısı işlem uygulamalarına, üretim ve depolama ortamlarının hijyenik olmamasına ve depolardaki sıcaklık salınımının fazla olmasına bağlanabilir [15].

SONUÇ

Çalışma kapsamında incelenen numune sonuçlarına göre bölgede üretilen yoğurt ve ayranların kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesi standart bir üretim sağlanamadığı için farklılık göstermektedir. İçerdikleri yağ oranlarına göre yoğurt örneklerinin %84'ü ve ayran örneklerinin %30'u Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği'nde belirtilen kriterler doğrultusunda sınıflandırılmamıştır. Bu durum etikette bildirilen "tam yağlı", "yarım yağlı" gibi ifadelerle rağmen belirtilen nitelikte ürün üretilmediği ve tüketicinin yanıltıldığı bir göstergesidir. Mikrobiyolojik açıdan değerlendirildiğinde yoğurt ve ayran örneklerinin sırasıyla %30.8, %55'inin maya-küf, %11.5, %45'inin koliform grubu bakteri, %19.2, %50'sinin ise *E.coli* yönünden limitler üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Yoğurt ve ayran üretiminde kaliteli hammadde kullanılmaması, üretimin ağırlıklı olarak kurumsal olmayan mandıra tipi küçük işletmelerde ve standart metotlar uygulanmadan yapılması, üretimde kullanılan ekipman ve personel hijyeninin yetersiz olması nedeniyle ürünlerin mikrobiyolojik kalitesi zayıf olmakta ve kimyasal açıdan da standart ürün elde edilememektedir. Mevcut sorunlar personelin eğitilmesi, hijyenik şartların yeterli hale getirilmesi ve üretimde standart metotların benimsenmesi ile çözülebilecektir.

KAYNAKLAR

- [1] Tayar, M., Anar, Ş., Şen, C., 1993. Bursa'da tüketilen yoğurtların kalitesi. *Gıda* 18(3): 203-205.
- [2] Kırdar, S., Gün, İ., 2002. Burdur'da tüketilen süzme yoğurtların fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. *Gıda* 27(19): 59-64.
- [3] Demirkaya, A.K., Ceylan, Z.G., 2013. Bilecik'te tüketime sunulan yoğurtların kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesinin araştırılması. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi* 8(3): 202-209.
- [4] Patır, B., Öksüztepe, G., Şeker, P., Dikici, A., 2006. Elazığ'da tüketime sunulan açık ayranlar ile orijinal ambalajlı ayranların mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi* 20(5): 357-363.
- [5] Anonim, 2009. Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği, Ankara.
- [6] Özünlü, B., T., Koçak C., 2010. Süte farklı homojenizasyon basınçları uygulamanın ayran kalitesine etkisi. *Gıda* 35(3): 189-195.
- [7] Duru, S., Özgüneş, H., 1981. Ankara piyasasında satılan ayran ve yoğurt örneklerinin hijyenik kaliteleri üzerinde araştırmalar. *Gıda* 6(4): 19-23.
- [8] Koçhisarlı, İ., ve Ergül, E., 1987. Ankara piyasasında satılan yoğurt örneklerinin bazı kaliteleri özellikleri üzerinde araştırmalar. *Gıda* 12(3): 175-177.
- [9] Gülmez, M., Güven, A., Sezer, Ç., Duman, B., 2003. Evaluation of microbiological and chemical quality of ayran samples marketed in Kars and Ankara cities in Turkey. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi* 9(1): 49-52.
- [10] Elmalı, M., Yaman, H., 2005. Microbiological quality of yoghurt consumed in Kars. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi* 31(1): 19-24.
- [11] Biberöglü, Ö., Ceylan, Z.G., 2013. Geleneksel olarak üretilen yoğurtların bazı kimyasal özellikleri. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi* 8(1): 43-51.
- [12] Halkman, K., 2005. Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları, Başak Matbaacılık ve Tanıtım Hizmetleri Ltd. Şti., Ankara, s. 181-186.
- [13] Özünlü B., T., ve Koçak C., 2010. Farklı ısı işlem uygulamalarının ayran kalitesine etkisi. *Gıda* 35(5): 355-362.
- [14] Sağdıç, O., Şişek, B., 2001. Isparta piyasasında tüketime sunulan plastik ambalajlı yoğurtların bazı kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 5(2): 176-185.

- [15] Ertař, N., Al, S., Karadal, F., Gönülalan, Z., 2014. mikrobiyolojik kalitesi. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi* 40(1): 83-89.
Kayseri ilinde satışa sunulan manda yoğurtlarının
-