

ANKARA'DA TÜKETİME SUNULAN AMBALAJSIZ AYRANLARIN TÜRK GIDA KODEKSİ'NE UYGUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ*

Determination of Agreement to Turkish Food Codex of Unpackaged Ayran Consumed in Ankara

Eylem ŞEN** **Özlem KÜPLÜLÜ****

ÖZET

Ankara'da çeşitli lokantalarda ve hazır gıda tüketim yerlerinde tüketime sunulan ambalajsız ayranların mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, 35 ambalajsız ayran örneği analize alındı. Mikrobiyolojik analizler sonucunda ayranlarda, ortalama koliform bakteri düzeyinin 4.5×10^6 EMS/ml, fekal koliform bakteri düzeyinin 2.1 EMS/ml, maya düzeyinin 3.2×10^4 kob/ml, küf düzeyinin 2.6×10^3 kob/ml olduğu saptandı. Örneklerden E. coli izole edilemedi. Örneklerin koliform bakteri yönünden % 28.5'inin, maya yönünden % 100'ünün, küf yönünden % 77.1'inin Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliğine uygun olmadığı belirlendi. Ayranlarda kimyasal analiz sonuçlarına göre, ortalama yağ miktarının % 0.9, yağsız kuru madde miktarının % 5.94, proteinin % 2.49, titrasyon asitliğinin % 0.52 L.A. olduğu belirlendi. Örneklerin yağsız kuru madde yönünden % 60'ının, protein yönünden % 71.5'inin, titrasyon asitliği yönünden de % 80'inin Tebliğe uygun olmadığı saptandı.

Sonuç olarak ambalajsız ayranların, mikrobiyolojik yönden hijyenik olmayan koşullarda ve kimyasal bileşimleri standardize edilmeden üretildiği belirlendi.

Anahtar Kelimeler: *Ayran, Kimyasal Kalite, E. coli.*

SUMMARY

In this study, a total of 35 ayran samples were analysed to determine the microbiological and chemical properties of unpackaged ayran consumed. As a result of microbiological analysis, the mean value of coliform bacteria counts were determined as 4.5×10^6 MPN/ml, faecal coliform counts as 2.1 MPN/ml, yeast counts as 3.2×10^4 cfu/ml, mould counts as 2.6×10^3 cfu/ml. E. coli was not isolated from any of the samples analysed. It was determined the 28.5 % of the samples for coliform bacteria count, 100 % for yeast count and 77.1 % for mould count couldn't appropriate to the regulation limit values. Aspect of chemical analysis the mean value of fat was determined as 0.9 %, non fat dry matter was 5.94 %, protein was 2.49 %, titration acidity values was 0.52 % L.A. It was de-

Kabul Tarihi: 24.01.2005

* Yüksek Lisans Dönem Projesinden özetlenmiştir.

** Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, ANKARA

terminated the 60 % for non fat dry matter, 71.5 % for protein and 80 % for titration acidity value couldn't appropriate to the regulation.

As a conclusion, unpackaged ayran would be carried the hygienic risk and also that some quality properties shown as those products would be manufactured unconsciously.

Key words: *Ayran, Chemical quality, E. coli*

GİRİŞ

Süt, bileşiminde bulunan makro ve mikro besin öğeleri ile beslenmede taşıdığı önemin yanı sıra, mikroorganizmaların yaşaması ve üremesi için de uygun bir ortam olma özelliğini taşımaktadır. Bu nedenle çiğ süt kısa sürede doğal niteliklerini yitirerek tüketici sağlığı için risk taşıyan bir hale gelebilmektedir. Riskleri azaltmak amacıyla, fermantasyon yoluyla daha dayanıklı ürünlere işlenerek değerlendirilmektedir (8).

Ülkemizde en fazla tüketilen fermente süt ürünü olan yoğurdun önemli tüketim şekillerinden biri ayrandır. Hemen her yerde basit alet ve ekipmanlarla üretilmesi, üstün besleyici özelliklere sahip olması, birçok yiyeceğin yanında geniş bir tüketim imkânına sahip olması, ayranın, Türk toplumunda milli bir içecek haline gelmesini ve zevkle tüketilmesini sağlamaktadır (13).

Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği'nde (4) ayran, yoğurda su eklenerek ya da kuru maddesi ayarlanmış süte yoğurt kültürü ilave edilerek, içilebilir kıvamda hazırlanan fermente bir süt ürünü olarak tanımlanmıştır.

Ayran modern işletmelerde cam şişeler veya bir kez kullanılan plastik ya da karton bardaklar içine otomatik olarak doldurulup piyasaya arz edildiği gibi, küçük işletmelerde, büfe, lokanta, pastane gibi yerlerde ambalajsız olarak da tüketime sunulmaktadır. Küçük iş-

letmelerde üretilen bu ayranların hijyen kuralları açısından eğitimsiz kişilerce üretildiği ve plastik bardaklara doldurularak tüketiciye sunulduğu gözlenmektedir. Ayrıca kimyasal açıdan standardizasyon yapılmadığı da bilinmektedir.

Bu çalışmada, ambalajsız ayranların mikrobiyolojik ve kimyasal yönden Türk Gıda Kodeksi'ne uygunluklarının belirlenerek, halk sağlığı için risk taşıyıp taşımadığının saptanması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

MATERYAL

Bu çalışmada, Ankara'nın çeşitli semtlerinden temin edilen 35 ambalajsız ayran örneği materyal olarak kullanıldı. Örneklerin 20'si hazır gıda tüketim yerleri, 15'i de lokantalardan temin edildi. Örnekler, Nisan ve Mayıs aylarında, en az 200 ml miktarında steril kaplara aseptik koşullarda alınarak, soğuk zincir altında Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı laboratuvarlarına getirildi.

METOT

Mikrobiyolojik analizler

Koliform bakteri izolasyonu: Ayran örneklerinde koliform izolasyonu, 3'lü tüp tekniği (En Muhtemel Sayı, EMS) ile FAO'ya (2) göre yapıldı. Bu çerçevede, her bir ayran örneğinden, içinde 9'ar ml Lauryl Tryptose

Broth (LTB, DIFCO 0241) bulunan 3 tüpe 1'er ml ekim yapıldı. Aynı işlem 0.1 ve 0.01 ml ayrı ayrı örnekleri içeren dilüsyonlar için de tekrarlandı ve tüpler 37°C'de 24-48 saat inkubasyona bırakıldı. İnkubasyon sonunda gaz ve bulanıklık oluşturan tüplerden Brilliant Green Bile % 2 Broth (BGBB, MERCK 11080) bulunan tüplere ekim yapılarak 37°C'de 24-48 saat inkubasyona bırakıldı. İnkubasyon sonunda gaz ve bulanıklık oluşturan tüpler EMS (6) tablosuna göre değerlendirilerek koliform düzeyi saptandı.

Fekal koliform izolasyonu: Lauryl Tryptose broth'da gaz ve bulanıklık oluşturan tüplerden *E. coli* Broth'a (EC, DIFCO CM-853) öze ile ekim yapılarak 44.5°C'de 24-48 saat inkubasyona bırakıldı. EC Broth'da gaz ve bulanıklık oluşturan tüpler EMS tablosuna göre değerlendirilerek fekal koliform düzeyi saptandı (2).

***E. coli* izolasyonu:** EC Broth'da gaz ve bulanıklık oluşturan tüplerden Eosine Methylene Blue agara (EMB, DIFCO 0076-01) öze ile ekim yapıldı ve plaklar 37°C'de 24-48 saat inkubasyona bırakıldı. İnkubasyon sonunda metalik parlaklık veren *E. coli* şüpheli kolonilere IMVIC test yapıldı. IMVIC testi ++- veya +- olarak veren koloniler *E. coli* olarak değerlendirildi (2).

Maya-Küf izolasyonu: Örneklerin desimal dilüsyonları hazırlanarak, Rose Bengal Chloramphenicol agara (RO, OXOID CM 549) yayma plak tekniği ile ekimleri yapıldı. Petriyerler 25°C'de 3-5 gün aerob ortamda inkube edildi. İnkubasyon sonunda besiyerinde oluşan koloniler değerlendirildi (10).

Kimyasal Analizler

Kuru Madde tayini: Kuru madde ölçü cihazı (Sartorius MA 30) ile yapıldı

Yağ tayini: Gerber metoduna göre yapıldı (3).

Yağsız Kuru Madde (YKM) tayini: Kuru madde miktarından yağ miktarının çıkarılması ile hesaplandı (5).

Protein tayini: Protein ve nitrojen ölçüm cihazı (Leco FP-528) ile yapıldı.

Titration asitliği tayini: Titration yöntemi ile yapıldı (5).

BULGULAR

Mikrobiyolojik Analiz Bulguları

Ayrı örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Bu çerçevede, analize alınan 35 ayrı örneklerinin 33'ünde (% 94.28) koliform bakteri bulunduğu, koliform düzeyinin 0.4 ile 1.5×10^2 EMS/ml arasında değiştiği, örneklerin 10'unda (% 28.5) koliform bakteri düzeyinin Tebliğ'de (Anon., 2001a) belirtilen sınır değer olan 95 EMS/ml'nin üzerinde olduğu belirlendi. Fekal koliform yönünden yapılan incelemede örneklerin 14'ünde (% 40) fekal koliform bulunduğu, fekal koliform düzeyinin 0.3 ile 1.5×10^1 EMS/ml arasında değiştiği saptandı. Örneklerin hiçbirinde *E. coli*'ye rastlanmadı.

Ayrı örneklerinde maya düzeyinin 3.0×10^2 kob/ml ile 5.0×10^6 kob/ml arasında değişim gösterdiği belirlendi. Örneklerin tamamında maya düzeyinin, Tebliğ'de (4) belirtilen sınır değer olan 1.0×10^2 kob/ml'nin üzerinde olduğu saptandı. Örneklerde küf düzeyinin 1.2×10^2 kob/ml ile 2.6×10^5 kob/ml olduğu tesbit edildi. Örneklerin 8'inde (% 22) küf dü-

zeyinin saptama sınırının altında olduğu (<1.0x10² kob/ml) 27'sinde ise (% 77.1) Teb-

liğ'de (4) belirtilen sınır değer olan 1.0x10² kob/ml'nin üzerinde olduğu saptandı.

Tablo 1- Ayran örneklerinin mikrobiyolojik analiz bulguları (n: 35)

	En düşük MPN/ml	En yüksek MPN/ml	Tebliğe uygun örnek sayısı	Tebliğe uygun olmayan örnek sayısı
Koliform	0.4	1.5x10 ²	25	10
Fekal koliform	0.3	1.5x10 ¹	*	*
Maya (kob/ml)	3.0x10 ²	5.0x10 ⁶	-	35
Küf (kob/ml)	1.2x10 ²	2.6x10 ⁵	8	27

*Tebliğ'de (4) kriter bulunmuyor.

Kimyasal Analiz Bulguları

Ayran örneklerinin kimyasal analiz bulguları Tablo 2'de verilmiştir. Bu çerçevede, ayran örneklerinde kuru madde miktarının % 4.6 ile % 11 arasında değiştiği, yağ miktarının % 0.5 ile % 2.3 arasında değiştiği belirlendi. Örneklerde Yağsız Kuru Madde miktarı % 4.1 ile % 8.7 arasında olup, örneklerin 21'inin (% 60), Tebliğ'de (4) belirtilen % 6 değerinin altında yağsız kuru madde içerdiği saptandı.

Ayran örneklerinde protein oranlarının % 1.44 ile 3.48 arasında değiştiği, örneklerin 25'inin (% 71.5) Tebliğ'de (4) sınır değer olarak verilen % 2.8'in altında protein içerdiği belirlendi. Ayran örneklerinde titrasyon asitliğinin ise % 0.40 L.A. ile % 0.80 L.A. arasında değiştiği, örneklerin 28'inin (% 80), Tebliğ'de (4) verilen % 0.6 L.A. değerinin altında olduğu saptandı.

Tablo 2- Ayran örneklerinin kimyasal analiz bulguları (n:35)

	En Düşük (%)	En Yüksek (%)	Tebliğe uygun örnek sayısı	Tebliğe uygun olmayan örnek sayısı
KM	4.6	11	*	*
YKM	4.1	8.7	14	21
Yağ	0.5	2.3	*	*
Protein	1.44	3.48	10	25
Titrasyon asitliği	0.40	0.80	7	28

* Tebliğ'de (4) kriter verilmiyor.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, Ankara'nın çeşitli semtlerinde orijinal ambalajı olmadan-ambalajsız olarak- tüketime sunulan 35 ayran örneğinin mikrobiyolojik ve kimyasal yönden Fermente Sütler Tebliğ'ine (4) uygunluğu incelendi.

Yapılan mikrobiyolojik analizler sonucu ayran örneklerinin koliform grubu bakteriler yönünden % 28.5'inin, maya yönünden tamamının, küf yönünden % 77.1'inin; kimyasal analizler sonucu yağsız kuru madde miktarı yönünden % 60'ının, protein miktarı yönünden

% 71.5'inin, titrasyon asitliği yönünden % 80'inin Tebliğ'e (4) uygun olmadığı belirlendi.

Çalışmada ayran örneklerinde koliform grubu bakteri düzeyi 0.4 ile 1.5×10^2 EMS/ml olarak bulunmuş, örneklerin % 28.5'inin Tebliğ'e (4) uygun olmadığı saptanmıştır. Özdemir (11) yaptığı çalışmada ayran örneklerinde ortalama 9.7×10^2 kob/ml, Ağaoğlu (1) ortalama 2.2×10^1 kob/ml, Kangaloğlu (9) 9.0×10^1 kob/ml düzeyinde koliform belirlemiştir. Bulgular arası farkın, işletmelerdeki farklı hijyenik koşullardan, üretimde kullanılan alet ve ekipmanın hijyenik durumundan, hammadde, kullanılan suyun hijyenik kalitesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çalışmada örneklerin % 40'ında fekal koliform bakteri izole edilmiştir. Kangaloğlu (9) çalışmasında ayranların % 5'inden fekal koliform bakteri izole ettiğini bildirmektedir. Bulgular arası fark kullanılan izolasyon tekniğinden, hammadde ve işletmelerin üretim koşullarından kaynaklanmış olabilir.

Analize alınan örneklerin hiçbirinden *E. coli* izole edilmemiştir. Kangaloğlu (9) 120 örneğin 2'sinden *E. coli* izole etmiştir. Bu farklılığın örnek sayısından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Ayranlarda maya düzeyi ortalama 3.2×10^4 kob/ml, küf düzeyi ise 2.6×10^3 kob/ml olarak bulunmuştur. Yapılan diğer çalışmalarda Duru ve Özgüneş (7) ayran örneklerinin % 77'sinde 10^5 kob/ml'den fazla, Özdemir (11) ortalama 1.6×10^2 kob/ml, Öztapak (12) 3.05×10^2 kob/ml, Ağaoğlu (1) 7.6×10^5 kob/ml düzeyinde maya-küf, Kangaloğlu (9) ortalama 1.3×10^6 maya, ortalama 3.0×10^3 kob/ml düzeyinde küf saptamışlardır. Çalışmada bulunan maya-küf düzeyi Duru ve

Özgüneş (7) tarafından bulunan değer ile benzer, Özdemir (11), Öztapak (12) tarafından bulunan değerlerden yüksek, Ağaoğlu (1) ile Kangaloğlu (9) tarafından bulunan değerlerden düşüktür. Yüksek maya-küf düzeyinin ayran üretiminde kullanılan düşük kaliteli yoğurtlardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Analize alınan ayran örneklerinde kuru madde miktarı ortalama % 6.84 olarak bulunmuştur. Yapılan çeşitli araştırmalarda ayranların kuru madde miktarlarını Uraz ve Aksoy (15) ortalama % 6.06, Turan (14) ortalama % 6, Yaygın (16) ve Özdemir (11) % 5.9, Öztapak (12) % 8.11, Kangaloğlu (9) % 5.7 olarak saptamıştır. Bulgular arası fark, ayran üretiminde kullanılan su oranlarından kaynaklanmaktadır.

Ayran örneklerinde yağsız kuru madde miktarı ortalama % 5.94 olarak belirlenmiştir. Diğer araştırmacılardan Turan (14) ortalama yağsız kuru madde miktarını % 4.51, Yaygın (16) % 4.72, Özdemir (11) % 4.61, Öztapak (12) % 6.30 olarak bulmuştur. Yağsız kuru madde değerleri arasındaki farklılığa ayran sulandırma oranlarındaki farklılığın neden olabileceği tahmin edilmektedir.

Çalışmada, ayran örneklerinde yağ oranlarının ortalama % 0.9 olduğu saptanmıştır. Çeşitli çalışmalarda, incelenen ayranların yağ miktarlarını Uraz ve Aksoy (15) % 0.3-2.4, Turan (14) ortalama % 1.49, Yaygın (16) % 1.18, Özdemir (11) % 1.29, Öztapak (12) % 1.81 olarak bulmuşlardır. Çalışmalarda yağ oranları arasındaki farklılığın hammadde olarak kullanılan yoğurtların yağ miktarlarının farklılığından ve sulandırma oranlarından ileri geldiği düşünülmektedir.

Ayranlarda protein oranı ortalama % 2.49 olarak bulunmuştur. Diğer araştırmalarda Uraz ve Aksoy (15) protein oranını % 1.91-3.62, Yaygın (16) % 1.69, Özdemir (11) 1.82, Öztabak (12) % 2.43 bulmuştur. Üretimde kullanılan yoğurdun protein miktarındaki ve sulandırma oranlarındaki farklılığın, farklı protein oranlarının bulunmasına neden olabileceği düşünülmektedir.

Ayranlarda titrasyon asitliği ortalama % 0.52 olarak bulunmuştur. Yapılan diğer çalışmalara bakıldığında titrasyon asitliğini Uraz ve Aksoy (15) % 0.45-1.80 L.A., Turan (14) % 0.79 L.A., Yaygın (16) % 0.73 L.A., Özdemir (11) % 0.59 L.A., Öztabak (12) % 0.67 L.A., Ağaoğlu (1) % 0.40 L.A., Kangaloğlu (9) % 0.66 L.A. olarak saptamışlardır. Bulgular arası farklılığın yoğurtlardaki asitlik farkından ve sulandırma oranlarının farklı olmasından ileri gelebileceği tahmin edilmektedir.

Sonuç olarak hijyen kuralları göz ardı edilerek ve kimyasal bileşimleri standardize edilmeksizin üretilen ambalajsız ayranların, denetimden yoksun bir şekilde satışa sunulduğu gözlenmektedir. Fermente Sütler Tebliği'ne göre (4) ayranların etiketli bir şekilde satışa sunulması zorunlu olduğundan, ambalajsız ayran üretimi ve satışı kesinlikle yasaktır. Bu nedenle halk sağlığının ve tüketici haklarının korunması için, ayran üreten işletmelerin, lokantaların ve hazır gıda tüketim yerlerinin düzenli olarak sıkı denetimlerden geçirilmesi ve ambalajsız ayran üretiminin önüne geçilmesi yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. AĞAOĞLU A, ALEMDAR S, EKİCİ E (1998). *Van'da açık olarak tüketime sunulan ayranların*

- mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi*. YYÜ Vet Fak Derg, 9(1-2) 57-58.
2. ANDREWS W (1992). *Manuel of Food Quality Control* 4. Rev.1. Microbiological Analysis. FAO 14/4, Washington DC, USA, pp.:13-20.
 3. ANON (1990). *Süt Yağ Tayini- Gerber Metodu*, TS 8189, TSE, Ankara.
 4. ANON (2001). *Türk Gıda Kodeksi. Fermente Sütler Tebliği*. Resmi Gazete, 3 Eylül 2001, Sayı:24512.
 5. ANON (2002). *Çiğ İnek Sütü Standardı*, TS 1018, TSE, Ankara.
 6. DE MAN JC (1983). MPN-tables corrected. J Appl Microbiol Biotechnol, 17:301-305. In: ANON (1984) *General guidance for enumeration of presumptive Escherichia coli- Most Probable Number Technique*, ISO 7251.
 7. DURU S, ÖZGÜNEŞ H (1981). *Ankara piyasasında satılan ayran ve yoğurt örneklerinin hijyenik kaliteleri üzerine araştırmalar*. Gıda Derg. 4: 19-23.
 8. İNAL T (1990). *Süt ve Süt Ürünleri Hijyen ve Teknolojisi*. İ Ü Vet Fak Yayın Ünitesi, İstanbul.
 9. KANGALOĞLU Ö (1999). İstanbul piyasasında tüketime sunulan ayranların fizikokimyasal ve mikrobiyolojik kalite kriterleri üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. İÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
 10. MISLIVEC P B, BEUCHAT L R, COUSIN M A (1992). *Yeast and Moulds. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. Eds: C vanderzant, D F Splittstoesser, American Public Health Association, Washington, pp: 239-249.
 11. ÖZDEMİR C (1995). Tekirdağ ilinin değişik üretim ve satış yerlerinden alınan ayran örneklerinin mikrobiyolojik, kimyasal, fiziksel ve duyuşal özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, T Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
 12. ÖZTABAK E (1996). Bursa il merkezinde satışa sunulan ayranların kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. UÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
 13. TEKİNŞEN OC, YALÇIN S (1986). *Fermente Süt Ürünlerinin Besin ve Terapötik Değeri*. S Ü Vet Fak Derg, 2 (1):1-8.
 14. TURAN T (1975). Ankara ve çevresinde üretilen endüstriyel ayranların kimyasal kalitelerinin araştırılması. Uzmanlık Tezi, A Ü Vet Fak Hayvan Yetiştiriciliği ve Sağlık Bilimleri Yüksek Okulu.
 15. URAZ D, AKSOY E (1975). *Ayran*. Çayır, Mer'a ve Zootehni Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 52, Ankara.
 16. YAYGIN H (1979). *Ayranın özellikleri üzerine bir araştırma*. E Ü Zir Fak Derg, Rauf Cemil Adam Özel Sayısı, s:27-3