

AFYONKARAHİSAR İLİNDE ÜRETİLEN VE TÜKETİME SUNULAN BAZI ET VE SÜT ÜRÜNLERİNİN MİKROBİYOLOJİK DEĞERLENDİRİLMESİ

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF SOME MEAT AND DAIRY PRODUCTS PRODUCED AND CONSUMED IN AFYONKARAHİSAR

Merih ŞİMŞEK

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı

ÖZ

AMAÇ: İnsan sağlığı için önemli bir yere sahip olan et ve süt ürünlerinin yapısındaki maddeler nedeniyle pek çok mikroorganizmanın gelişmesi için çok iyi bir ortam oluşturmaktadır. Bu durumdan yola çıkarak, Afyonkarahisar ilinde satışa sunulan süt, yoğurt, peynir, sucuk, pastırma ve etin mikrobiyolojik özelliklerinin ve standartlara uygunluğunun araştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM: Her bir gıda çeşidine ait örneklerden ayrı ayrı 30 süt ürünü ve 30 et ürünü olmak üzere 60 adet ürün soğuk zincir kuralına uygun olarak taşınmış ve ürünler mikrobiyolojik açıdan incelenmiştir. Bu çalışmaya, incelenmek üzere, çiğ süt, yoğurt, taze peynir, çiğ et, sucuk ve pastırma örnekleri dahil edilmiştir. Toplam aerobik mezofilik bakteri, maya-küf, *S. aureus*, *E. coli*, *Salmonella* ve Koliform grubu mikroorganizmaların varlığı incelenecek olan gıda örneklerinin her birinden 10'ar g/ml alınarak, 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} olmak üzere bir seri dilüsyonları hazırlanmıştır. Uygun besiyerleri ve optimum inkübasyon şartlarında, aerobik mezofilik bakteri, maya-küf, *S. aureus*, *E. coli*, *Salmonella* ve Koliform grubu mikroorganizmaların sayısı belirlenmiştir.

BULGULAR: Sütteki en yüksek aerobik mezofilik bakteri ve koliform bakteri sayısı $5,5 \times 10^4$ kob/g ve $1,5 \times 10^3$ kob/g; Yoğurtta en yüksek aerobik mezofilik bakteri, koliform bakteri ve küf-maya sayısı $2,7 \times 10^3$ kob/g, $3,0 \times 10^6$ kob/g ve $2,2 \times 10^3$ adet/g; Peynirdeki en yüksek aerobik mezofilik bakteri, koliform bakteri ve küf-maya sayısı $2,9 \times 10^3$ kob/g, $3,7 \times 10^3$ kob/g ve $7,8 \times 10^1$ adet/g olarak belirlenmiştir. Sucuktaki en yüksek küf-maya ve stafilokok sayısı $2,8 \times 10^2$ adet/g ve $6,0 \times 10^2$ kob/g; Pastırmadaki en yüksek küf-maya ve stafilokok sayısı $3,9 \times 10^3$ adet/g ve $9,8 \times 10^4$ kob/g; Çiğ etteki en yüksek mezofilik aerobik bakteri ve stafilokok bakteri $7,5 \times 10^2$ kob/g ve $3,8 \times 10^5$ kob/g olarak belirlenmiştir. Bu bilgilerle birlikte, süt ve ürünleri için, aerobik mezofilik bakteri, koliform bakteri, küf-maya ve *S. aureus*'un bulunma yüzdeleri sırasıyla, %57, %53, %33, %23 olarak belirlenmiştir. Et ve ürünleri için, aerobik mezofilik bakteri, küf-maya, *S. aureus*'un bulunma yüzdeleri sırasıyla, %13, %40, %70 olarak belirlenmiştir.

SONUÇ: Hiçbir örnekte, *Salmonella* ve *E. coli*'ye rastlanmamıştır. Gıda örneklerinin çoğunun Türk Gıda Kodeksi Et ve Süt Ürünleri Tebliğine uygun olduğu ve mikrobiyolojik açıdan yeterli bir kalitede olduğu belirlenmiştir. Ancak, bazı örneklerde ürünlerin ürün işleme, taşıma ve saklama koşullarına bağlı belirli düzeylerde kontaminasyon olabileceği düşünülmüştür. Sonuç olarak veriler, süt sağımında hijyenin, açıkta süt satılmamasının ve çiğ süttten peynir üretiminin tercih edilmemesinin önemini ortaya koymaktadır. Et ürünlerinin kontaminasyonlarını ve mikroorganizma üremesini önlemek amacıyla kesim ve satış noktalarındaki mikrobiyolojik denetimin artırılması gerektiği görüşüne varılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Mikrobiyolojik özellikler, Et ve süt ürünleri, Gıdalarda bakteri sayımı.

ABSTRACT

OBJECTIVE: Meat and dairy products, which have an important place for human health, create a very good media for the development of many microorganisms due to the substances in their structure. Based on this situation, it was aimed to investigate the microbiological characteristics and compliance with the standards of milk, yoghurt, cheese, sausage, pastrami and meat offered for sale in Afyonkarahisar.

MATERIAL AND METHODS: A total of 60 products from samples of each food type, including 30 dairy products and 30 meat products, were transported in accordance with the cold chain rule and the products were examined microbiologically. Raw milk, yoghurt, fresh cheese, raw meat, sausage and bacon samples were included in this study for analysis. Total Aerobic mesophilic bacteria, yeast-mold, coliform bacteria, *S. aureus*, *E. coli*, *Salmonella* and Coliform group microorganisms were taken 10 g / ml from each of the food samples to be examined, and serial dilutions were prepared as 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} . The numbers of aerobic mesophilic bacteria, yeast-mold, *S. aureus*, *E. coli*, *Salmonella* and Coliform group microorganisms were determined under suitable media and optimum incubation conditions.

RESULTS: The highest number of aerobic mesophilic bacteria and coliform bacteria in milk is 5.5×10^4 cfu/g and 1.5×10^3 cfu/g; The highest number of aerobic mesophilic bacteria, coliform bacteria and fungus in yogurt was 2.7×10^3 cfu/g, 3.0×10^6 cfu/g and 2.2×10^3 units/g; The highest number of aerobic mesophilic bacteria, coliform bacteria and fungus in cheese were determined as 2.9×10^3 cfu/g, 3.7×10^3 cfu/g and 7.8×10^1 units/g. The highest number of fungus and staphylococci in sausage is 2.8×10^2 units/g and 6.0×10^2 cfu/g; The highest number of fungus and staphylococcus bacteria in pastrami was 3.9×10^3 units/g and 9.8×10^4 cfu/g; The highest mesophilic aerobic bacteria and staphylococcus bacteria in raw meat were determined as 7.5×10^2 cfu/g and 3.8×10^5 cfu/g. For milk and milk products, the percentages of the presence of aerobic mesophilic bacteria, coliform bacteria, mold-yeast and *S. aureus* were determined as 57%, 53%, 33%, 23%, respectively. For meat and its products, the percentages of the presence of aerobic mesophilic bacteria, mold-yeast, *S. aureus* were determined as 13%, 40% and 70%, respectively.

CONCLUSIONS: *Salmonella* and *E. coli* were not found in any sample. It has been determined that most of the food samples comply with the Turkish Food Codex Meat and Dairy Products Communiqué and are of microbiologically sufficient quality. However, in some instances, it was thought that there might be certain levels of contamination of the products due to product handling, transportation and storage conditions. As a result, the data revealed the importance of hygiene in milking, not selling milk in the open and not choosing cheese production from raw milk. It was concluded that the microbiological control at slaughtering and sales points should be increased in order to prevent contamination of meat products and microorganism growth.

KEYWORDS: Microbiological properties, Eat and dairy products, Bacteria counts in food.

Geliş Tarihi / Received: 16.11.2020

Kabul Tarihi / Accepted: 04.12.2020

Yazışma Adresi / Correspondence: Dr.Öğr.Üyesi Merih ŞİMŞEK

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı

E-mail: smerih16@gmail.com

Orcid No : 0000-0003-2484-5609

GİRİŞ

Süt, sağlıklı yaşam için önemli gıdalardan biridir. Süt, soğuk zinciri bozulduğunda yada sterilizasyon işleminde yapılacak bir eksiklikte kısa sürede mikroorganizmaların kolayca üreyebildiği besiyerine dönüşmektedir. Bunun için bir dizi önlemler alınmalıdır. Bunlardan en önemlileri, sütün ısı işlem görmesi, işlenmesi, soğuk zincir şartlarında tüketiciye ulaşması ve çiğ sütlerin açıkta satılmamasıdır. Süt ve süt ürünlerindeki en önemli bulaş riski Bruselloz'da ortaya çıkmaktadır. Besin kaynaklı enfeksiyon ve intoksikasyon vakalarının büyük bir kısmı süt ve süt ürünlerinden kaynaklanmaktadır (1).

Hayvandan ve sağıcının şartlarından süte en çok bulaşan mikroorganizmalar *S. aureus*, *E. coli*, *C. pyogenes*, *S. agalactia*, *B. subtilis* gibi mikroorganizmalardır (1,2). Taze tüketilen ve çiğ süten üretilen peynirler de bulaş kaynağıdır. İlkel şartlarda üretilen ve semt pazarlarında satılan süt ve süt ürünlerinde mikroorganizma sayı ve çeşitliliği oldukça fazladır.

Et ürünleri genellikle pastörizasyon ile korunmaktadır. Çiğ et ve işleme ile hazırlanan ürünlerde çevreden, alet ve ekipmanlardan ve personelden kaynaklanan kontaminasyonlar ile karşılaşmaktadır. Yine hayvan kesimi sırasında, hava, eller, kesim alet ve ekipmanları gibi bir çok faktör sayesinde mikroorganizmalar ete bulaşabilmektedir (2). Ette aerobik mezofilik bakteriler, *Acinetobacter*, *Moraxella*, *Enterococcus*, *Alcaligenes*, *Pseudomonas*, gibi mikroorganizmalar bulunabilmektedir. Et ürünlerinde ise *Streptococcus*, *Micrococcus*, *Leuconostococcus*, *Staphylococcus* gibi bakteriler bulunabildiği gibi, küf ve mayalar da bulunabilmektedir. Özellikle et ve et ürününün tüketilmesi ile çeşitli enfeksiyonlar ve intoksikasyonlar görülebilmektedir.

Enfeksiyon ve intoksikasyonlara neden olabilecek patojenler arasında *Campylobacter*, *Salmonella*, *C. perfringens*, *S. aureus*, *E. coli* O157:H7 ve *L. monocytogenes* bulunmaktadır.

Bu mikroorganizmaların oluşturduğu enfeksiyonlar özellikle immünkompromize hastalarda, yaşlı ve çocuklarda ciddi sağlık sorunlarına yol açabilmektedirler(3). Bu bilgilerden yola çıkarak, bu çalışmamızda, Afyonkarahisar ilinde satışa sunulan çiğ süt, yoğurt, taze peynir, sucuk,

pastırma ve etlerin mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi ve standartlara uygunluğunun incelenerek sağlığı tehdit edebilecek muhtemel mikroorganizma varlığının araştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Gereç: Afyonkarahisar ilindeki çeşitli yerel üretimli satış merkezlerinden alınan ve her bir gıda çeşidine ait örneklerden satış ambalajı içerisinde her birinden, ayrı ayrı 30 süt ürünü ve 30 et ürünü olmak üzere 60 adet ürün soğuk zincir (4°C/10°C) kuralına uygun olarak taşınmış ve ürünler mikrobiyolojik açıdan incelenmiştir. Bu çalışmaya, incelenmek üzere, çiğ süt, yoğurt, taze peynir, çiğ et, sucuk (ısı işlem görmemiş) ve pastırma (ısı işlem görmemiş) örnekleri dahil edilmiştir (Ürünlerin alındığı yer bilgileri ve firma isimleri saklı tutulmuştur). Çalışmaya dahil edilen ürünler 60 farklı satış noktasından alınarak 30 et ürünü ve 30 süt ürünü şeklinde örneklem sayısı belirlenmiştir.

Yöntem: Toplam Aerobik mezofilik bakteri, maya-küf, koliform bakteri, *S. aureus* varlığı incelenen gıda örneklerinin her birinden 10'ar g/ml alınarak, steril bir kaba konulup üzerine 90 ml steril ringer çözeltisi eklenmiştir. Homojenizasyonu sağlandıktan sonra 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} olmak üzere bir seri dilüsyonları hazırlanmıştır. Toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının belirlenmesinde Standart Plate Count Agar besiyeri kullanılmıştır. Sonrasında, 30 °C'de 48 saat inkübe edilmiştir. Maya-küf sayımı için, Potato Dextrose Agar besiyerine ekimleri yapılmış ve 5 gün 25°C'de ve 37°C'de inkübe edilmiştir.

Koliform Grubu: Mikroorganizmaların belirlenmesi ve sayımı için Violet Red Bile Agar besiyeri kullanılmıştır. Bu mikroorganizmalar inkübasyon için 24-48 saat 37°C'de tutulmuşlardır.

Bakteri sayımı için dökme plak sayım metodu kullanılmıştır. Toplam *S. aureus* sayımı için ise Baird-Parker Agar'a yayma ekimi kullanılmıştır.

İnkübasyonları, 24-48 saat 37°C'de sağlanmıştır. Son olarak, bakteri sayımı yapılmıştır. *E. coli* tayininde *Chomogenic E. coli Colifom Agar* kullanılmıştır (Gıda örneklerinin her birinden 10'ar g/ml alınarak seri dilüsyonları hazırlanılarak gerçekleştirilmiştir). Bunlar, 30°C'de 24 saat süre ile

inkübe edilmiştir. Kırmızı renkli koloniler *E. coli* olarak adlandırılmıştır. *Salmonella* tayini için, 25 g numune 225 ml laktoz brot içinde 37°C' de 24 saat inkübe edilmiştir. Bu süspansiyondan, 10 ml Tetrathionat brot (TB Broth) besiyerine 1 ml ilave edilmiştir ve 37°C' de 18-24 saat inkübas-yona bırakılmıştır. Sonrasında, Ksiloz Lizin Desoksicolat Agar'a ekim yapılmıştır. Şüpheli koloniler Triple Sugar Iron Agar'a alınmıştır ve 37°C' de 24 saat inkübasyona tabi tutulmuştur (4,5).

ETİK KURUL

Bu araştırma, Afyon Kocatepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayı alınarak gerçekleştirilmiştir (07.09.2018 tarih ve 2018/199 sayılı karar)

BULGULAR

En çok mikroorganizma üremesinin görüldüğü gıda ürünlerinin yoğurt ve peynir olduğu bulunmuştur (Tablo 1). En az üremenin görüldüğü ürünün işlenmiş bir gıda olan pastırma olduğu belirlenmiştir (Tablo 2). Süt ve ürünleri için, aerobik mezofilik bakteri, koliform bakteri, küf-maya ve *S. aureus*'un bulunma yüzdesi sırasıyla, %57, %53, %33, %23 olarak belirlenmiştir (Tablo 1). Et ve ürünleri için, aerobik mezofilik bakteri, küf-maya, *S. aureus*'un bulunma yüzdesi sırasıyla, %13, %40, %70 olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Mikrobiyolojik açıdan analizleri yapılan et, süt, yoğurt ve peynir örneklerine ait mikrobiyolojik sonuçlar tablolarda ayrıntılı olarak detaylandırılmıştır (**Tablo 1 ve Tablo 2**).

Tablo 1: Afyonkarahisar'da üretilen bazı süt ve süt ürünlerinin mikrobiyolojik özellikleri

Örnek No	Mikroorganizma Sayısı					
	Aerobik mezofilik bakteri kob/gr(ml)	<i>E.coli</i> kob/gr(ml)	Maya-Küf adet/gr(ml)	Koliform grup bakterisi kob/gr(ml)	<i>Salmonella spp.</i> kob/gr(ml)	<i>S.aureus</i> kob/gr(ml)
YOĞURT						
1	<10	-	<10	-	-	-
2	-	<10	-	-	-	-
3	<10	-	<10	3,1 x10 ³	-	-
4	3,3 x10 ²	-	1,5 x10 ²	3,7 x10 ²	-	-
5	2,7 x10 ³	-	2,2 x10 ³	-	-	-
6	<10	-	-	3,0 x10 ⁶	-	-
7	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	1,0 x10 ³	-	-
9	<10	-	<10	-	-	-
10	<10	-	<10	1,0 x10 ³	-	-
En düşük	2,7 x10 ³	-	2,2 x10 ³	3,0 x10 ⁶	-	-
En yüksek	-	-	-	-	-	-
ÇİĞ SÜT						
1	-	-	-	1,5 x10 ³	-	-
2	-	-	-	<10	-	-
3	7,4 x10 ³	-	-	2,8 x10 ³	-	-
4	4,2 x10 ³	-	-	-	-	-
5	2,7 x10	-	-	-	-	-
6	6,2 x10 ³	-	-	1,3 x10 ³	-	-
7	5,5 x10 ⁴	-	-	<10	-	-
8	-	-	-	1,1 x10 ²	-	-
9	-	-	-	<10	-	-
10	4,2 x10 ³	-	-	<10	-	-
En düşük	5,5 x10 ⁴	-	-	1,5 x10 ³	-	-
En yüksek	-	-	-	-	-	-
PEYNİR						
1	1,3 x10 ²	-	-	<10	-	<10
2	<10	-	4,8 x10 ¹	<10	-	<10
3	<10	-	<10	<10	-	2,4 x10 ¹
4	1,3 x10 ²	-	<10	1,5 x10 ¹	-	-
5	2,9 x10 ³	-	<10	3,7 x10 ³	-	-
6	<10	-	-	-	-	5,7 x10 ²
7	-	-	7,8 x10 ¹	-	-	<10
8	-	-	-	-	-	1,1 x10 ¹
9	<10	-	1,8 x10 ¹	-	-	<10
10	<10	-	<10	<10	-	<10
En düşük	2,9 x10 ³	-	7,8 x10 ¹	3,7 x10 ³	-	5,7 x10 ²
En yüksek	-	-	-	-	-	-
MO Üreme Oranı (%) n=30	17 (%57)	-	10 (%33)	16 (%53)	-	7 (%23)

MO: Mikroorganizma

Tablo 2: Afyonkarahisar'da üretilen bazı et ve et ürünlerinin mikrobiyolojik özellikleri

Örnek No	Mikroorganizma Sayısı					
	Aerobik mezofilik bakteri kob/gr(ml)	<i>E.coli</i> kob/gr(ml)	Maya-Küf adet/gr(ml)	Koliform grup bakterisi kob/gr(ml)	<i>Salmonella spp.</i> kob/gr(ml)	<i>S.aureus</i> kob/gr(ml)
ÇİĞ ET						
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	<10
3	7,5 x10 ²	-	-	-	-	<10
4	2,4 x10 ¹	-	-	-	-	<10
5	-	-	-	-	-	3,8 x10 ⁵
6	-	-	-	-	-	1,8 x10 ⁵
7	2,3 x10 ¹	-	-	-	-	-
8	2,9 x10 ²	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	<10
10	2,3 x10 ¹	-	-	-	-	<10
En düşük	7,5 x10 ²	-	-	-	-	3,8 x10 ⁵
En yüksek	-	-	-	-	-	-
SUCUK*						
1	-	-	<10	-	-	3,6 x10 ¹
2	-	-	<10	-	-	<10
3	-	-	2,8 x10 ²	-	-	1,0 x10 ¹
4	-	-	7,1 x10 ²	-	-	<10
5	-	-	9,3 x10 ¹	-	-	6,0 x10 ²
6	-	-	-	-	-	<10
7	-	-	-	-	-	<10
8	-	-	-	-	-	<10
9	-	-	<10	-	-	1,0 x10 ¹
10	-	-	<10	-	-	3,3 x10 ¹
En düşük	-	-	<10	-	-	<10
En yüksek	-	-	2,8 x10 ²	-	-	6,0 x10 ²
PASTIRMA*						
1	-	-	3,9 x10 ³	-	-	<10
2	-	-	<10	-	-	<10
3	-	-	<10	-	-	<10
4	-	-	-	-	-	<10
5	-	-	8,2 x10 ¹	-	-	<10
6	-	-	-	-	-	<10
7	-	-	-	-	-	<10
8	-	-	6,1 x10 ²	-	-	2,2 x10 ¹
9	-	-	<10	-	-	1,1 x10 ¹
10	-	-	<10	-	-	9,8 x10 ¹
En düşük	-	-	<10	-	-	<10
En yüksek	-	-	3,9 x10 ³	-	-	9,8 x10 ¹
MO Üreme Oranı (%) n=30	4 (%13)	-	12 (%40)	-	-	21 (%70)

*: Islı işlem görmemiş. - Üreme yok, MO: Mikroorganizma

TARTIŞMA

Süt ve süt ürünleri herhangi bir nedenle kontamine olduğunda halk sağlığını önemli ölçüde tehdit eden unsurlar haline gelebilmektedir.

Çalışmamızda, çiğ süt için en yüksek aerobik mezofilik bakteri sayısı ve koliform grubu bakteri sayıları sırasıyla 5,5x10⁴ kob/ml ve 1,5x10³ kob/ml olarak belirlenmiştir. Sezgin ve Bektaş'ın yaptığı bir çalışmaya göre, incelenen süt örneklerinin koliform grubu bakteri sayıları en yüksek 2,2x10⁵ kob/ml olarak belirtmişlerdir. Çalışmamız sonuçları bu çalışmadan biraz düşük saptanmıştır (6). Kıvanç ve ark. ise, toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının en yüksek olarak 2,5x10⁹ kob/ml olarak bulunduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamız sonuçları bu çalışmadan oldukça düşük bulunmuştur (7). Uraz ve Arslan'ın yaptığı çalışmaya göre, toplam bakteri sayısının en yüksek 8,0x10⁸ kob/ml olduğu belirlenmiştir.

Çalışmamız sonuçlarının, bu sonuçlara oldukça uzak olduğu belirlenmiştir (8). Çalışmamızda, yoğurt için en yüksek aerobik mezofilik bakteri, koliform bakteri sayısı ve küf-maya sayısı sırasıyla 2,7x10³ kob/g, 3,0x10⁶ kob/g ve 2,2x10³ adet/g olarak belirlenmiştir. Bizim çalışmamızda da olduğu gibi bir çok çalışmada da yoğurtta tespit edilen maya-küf miktarı belirlenen TS (Türk Standartları) yoğurt standartlarının çok üstünde olduğu belirlenmiştir. Hatta bazı illerde yapılan çalışmalarda alınan tüm yoğurt örneklerinde üreme tespit edilmiştir (9,10).

Çalışmamızda, peynir için en yüksek aerobik mezofilik bakteri, koliform bakteri sayısı ve küf-maya sayısı sırasıyla $2,9 \times 10^3$ kob/g, $3,7 \times 10^3$ kob/g ve $7,8 \times 10^1$ adet/g olarak belirlenmiştir. Bu konuda yapılmış bazı çalışmalara göre, ortalama aerobik mezofilik bakteri miktarını $2,5 \times 10^6$ kob/g, $7,7 \times 10^7$ kob/g ve $1,2 \times 10^9$ kob/g gibi değerlerde bulmuşlardır (11,12,13). Bu sonuçlar çalışmamızın sonuçlarına göre oldukça yüksektir.

Koliform bakteriler, peynirde kısa sürede yapısal bozukluklara neden olmaktadır. Bu istenmeyen bir durumdur ancak çalışmamızda incelenen peynir örneklerinde bu oran çok yüksek olmakla birlikte var olan kadarıyla bile insan sağlığı açısından büyük risk taşımaktadır. Yapılan bazı çalışmalarda da sonuçlarımıza benzer yada daha yüksek veriler elde edilmiştir (12,13). İncelenen peynir örneklerinde belirlenen maya-küf sayıları, yapılan diğer bir çok çalışmaya oranla oldukça düşük bulunmuştur (11,13).

Ete bulaşan mikroorganizmalar, patojen, indikatör ve saprofit olmak üzere üç grup altında toplanmaktadır. Bunlardan, koliform grubu mikroorganizmaların olgunlaşmış ve tüketime sunulmuş fermente sucuklarda fazla olmaması gerektiği bildirilmektedir (14,15). Çalışmamızda sucuklarda koliform grubu mikroorganizmaların bulunmamasının nedeninin, üretimde kullanılan hijyen ve teknoloji standartlarının oldukça yüksek olduğunu düşündürmektedir. Atasever ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada sucukta ortalama toplam aerobik mikroorganizma, koliform grubu mikroorganizma, stafilocok, sırasıyla, $5,7 \times 10^6$, $7,4 \times 10^3$, $3,2 \times 10^5$ kob/g olarak rapor edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise, sucukta en yüksek değerler $2,8 \times 10^2$ adet/g ile maya ve $6,0 \times 10^2$ kob/g ile stafilocok olarak belirlenmiştir.

Bir karşılaştırma yapıldığında çalışmamızda koliform bakteri hiç bulunmazken stafilocok açısından da oldukça düşük olduğu belirlenmiştir (16). Nazlı ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, sucuk numunelerinde saptanan ortalama total mezofilik aerobik mikroorganizma sayısı $5,0 \times 10^6$ kob/g, koliform grubu mikroorganizma sayısı $3,0 \times 10^3$ kob/g, stafilocok sayısı $2,4 \times 10^4$ kob/g olarak bildirilmiştir (15). Çalışmamızda stafilocok sayısının diğer çalışmaya oranla oldukça düşük olduğu görülmektedir (Tablo 2). Kaban ve ark.'nın yaptığı bir çalışmaya göre stafilocok

türleri pastırma içerisinde oldukça yüksek oranlarda bulunmuştur. Çalışmamıza göre, en yüksek değer $9,8 \times 10^4$ kob/g olarak oldukça yüksek olup benzer bir sonuca ulaşılmıştır (17). Bu araştırmada pastırmalardaki total mezofilik aerobik mikroorganizma sayısının oldukça yüksek olduğu ve bununla birlikte koliform bakterisinde anlamlı bir üremenin olmadığı görülmektedir.

Yapılan bazı araştırmalarda da çalışmamıza benzer sonuçlar elde edilmiştir (18). Kotzekidou ve Lazarides ise pastırmanın çemen bölgesinde $6,4 \times 10^4$ kob/g total mezofilik aerob mikroorganizma, $4,5 \times 10^4$ kob/g enterokok, $6,0 \times 10^2$ kob/g stafilocok türleri tespit etmişlerdir (19). Çalışmamızda ise sırasıyla, pastırma için en yüksek maya açısından $3,9 \times 10^3$ adet/g ve stafilocok açısından $9,8 \times 10^4$ kob/g olarak oldukça düşük değerlerde belirlenmiştir.

Çıtak ve ark.'nın yaptığı bir çalışmaya göre, kuşbaşı ette $4,5 \times 10^5$ kob/g total aerob mezofilik mikroorganizma, $3,5 \times 10^5$ kob/g koliform bakteri, $7,8 \times 10^4$ kob/g enterokok, $4,3 \times 10^5$ kob/g *S. aureus* türü tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise kuşbaşı et için bu oran en yüksek, $7,5 \times 10^2$ kob/g total aerob mezofilik mikroorganizma ve $3,8 \times 10^5$ kob/g stafilocok türleri olarak belirlenmiştir (20). Görüldüğü üzere, çalışmamızda, diğer çalışmaya oranla ürünlerdeki bakteri sayısı biraz daha fazla olmakla birlikte yer yer benzerlik de göstermektedir.

Tokatta yapılan bir çalışmada çiğ et örneklerinin %75'inin *Salmonella* içerdiği, %50'sinin ise *E. coli* O157 açısından pozitif değer verdiği belirlenmiştir (21). Yapılan bir diğer çalışmada, çiğ kıyma örneklerinde *Salmonella spp.* %3,5, *L. monocytogenes* %16,5, *C. perfringens* %12 ve *B. cereus* %6 oranında belirlenmiştir (22). İstanbul'da yapılan bir çalışmada toplam aerobik mikroorganizma, sucuk örneklerinin %53,3'ünde 10^6 kob/g'dan fazla, %40'ında 10^4 ile 10^6 kob/g arasında, %6,7'inde ise 10^1 kob/g'ın altında saptandığı, koliform grubu mikroorganizma sayıları, örneklerin %50'ünde 10^5 kob/g'dan fazla, %10'unda 10^3 ile 10^5 kob/g arasında, %40'ında ise, 10^1 kob/g'ın altında olduğu tespit edildiği görülmektedir. Ayrıca aynı çalışmada, Küf ve maya sayıları, örneklerin %23,3'ünde 10^7 kob/g'den büyük, %53,3'ünde 10^5 - 10^7 kob/g arasında, %10'unda 10^2 - 10^5 kob/g arasında ve

%13,3'ünde ise 10^1 kob/g'ın altında olduğu tespit edildiği görülmüştür (23). Çalışmamızda, süt ve ürünleri için, aerobik mezofilik bakteri, koliform bakteri, küf-maya ve *S. aureus*'un bulunma yüzdesi sırasıyla, %57, %53, %33, %23 olarak belirlenmiştir. Et ve ürünleri için, aerobik mezofilik bakteri, küf-maya, *S. aureus*'un bulunma yüzdesi sırasıyla, %13, %40, %70 olarak belirlenmiştir. Et ve süt ürünlerinin her birinin ayrı ayrı üç farklı numune üzerinde çalışıldığı göz önüne alındığında bu oranların diğer çalışmalara benzer yada altında oranlarda kaldığı gözlenmektedir.

Çalışmamızda, hiçbir örnekte, *Salmonella* ve *E. coli*'ye rastlanmamıştır. Gıda örneklerinin çoğunun Türk Gıda Kodeksi Et ve Süt Ürünleri Tebliği'ne uygun ve mikrobiyolojik açıdan yeterli bir kalitede olduğu belirlenmiştir. Bazı peynir örneklerinde standartları aşan üremeler peynirin açıkta ambalajlanmaması ve satılmaması gerekliliğini, peynir ve yoğurt örneklerinde maya-küf varlığının belirlenmesi durumu ise bu ürünlerin taze tüketilmesi veya uygun koşullarda saklanması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Normal sınırlar içinde olmakla birlikte çiğ sütte tespit edilen az sayıdaki aerobik mezofilik bakterilerin varlığı süt sağımında hijyenin, açıkta süt satılmamasının ve çiğ süttten peynir üretiminin tercih edilmemesinin önemini ortaya koymaktadır.

Ayrıca, çiğ et ve diğer et ürünlerinde görülebilecek olası kontaminasyonları ve mikroorganizma üremesini önlemek amacıyla kesim ve satış noktalarındaki mikrobiyolojik denetimin artırılması gerekmektedir. Böylece, yöresel olarak üretilen ve semt pazarlarında satılan ürünlerinde hijyen konusunda denetlenmesi gerektiği görüşüne varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Sağlam D, Şeker E. Gıda Kaynaklı Bakteriyel Patojenler. Kocatepe Vet J 2016; 9(2): 105-13.
2. Şenol A, Nazlı B. Fermente sucuklarda bozulmalara neden olan faktörlerin tespiti üzerine araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 1996; 22 (2): 355-70.
3. Drosinos EH, Mataragas M, Xiraphi N, Moschonas G, Gaitis F, Metaxopoulos J. Characterization of the microbial flora from a traditional Greek fermented sausage. Meat Science 2005; 69: 307-17.
4. Anonim. "Dökme Plak Tekniğiyle 30°C'ta Koloni Sayımı". Gıda ve Hayvan Yemleri Mikrobiyolojisi/Mikroorganizmaların Sayımı İçin Yatay Yöntem. TS ISO, Ankara: Türk Standartları Enstitüsü, 2014: 4833-1.
5. BAM, Bacteriological Analytical Manual, FDA, 8th Ed. Revision A, AOAC Gaithersburg, USA, 1998.
6. Sezgin E, Bektaş S. Trabzon'da satılan sokak sütlerinin bazı nitelikleri üzerine araştırmalar. Gıda 1988; 13 (6): 399-408.
7. Kıvanç M, Kunduhoğlu B, Ayaz B. Eskişehir'de tüketilen çiğ sütlerin bakteriyolojik kalitesinin halk sağlığı yönünden incelenmesi. Gıda 1992; 17(5): 327-33.
8. Uraz, T. Çiğ sütlerin bakteriyolojik niteliklerine göre sınıflandırılması. Gıda 1988; 13(6): 393-7.
9. Tayar M, Anar Ş, Şen C. Bursa'da tüketilen yoğurtların kalitesi. Gıda 1993; 18(3): 203-5.
10. Kırdar S, Gün, İ. Burdur'da tüketilen süzme yoğurtların fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. Gıda 2002; 27(1): 59-64.
11. Çağlar A, Türkoğlu H, Çakmakçı S. Urfa peynirinin yapılışı ve bileşimi üzerine araştırmalar. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 1996; 10(13): 115-24.
12. Şahan N, Var I, Akın SM. Taze Urfa peynirlerinin mikrobiyolojik özellikleri ve bazı patojen bakterilerin aranması. Tekirdağ: V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu 1998: 621-315.
13. Yetişmeyen A, Yıldız F. Ankara piyasasında satılan Urfa peynirlerinin mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşal niteliklerinin saptanması. Şanlıurfa: GAP II. Tarım Kongresi 2001: 259-68.
14. İnal T. Türk fermente sucuğunun bakteriyolojik kalitesi ve mikrobiyolojik standardizasyonu. Bornova Veteriner Araştırma Enstitüsü Dergisi 1973; 14: 95-103.
15. Nazlı B. Türk fermente sucuğu mikroflorasından elde edilmiş bir starter kültür kombinasyonunun sucuk kalitesi üzerine etkisinin araştırılması. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 1995; 21: 217-35.
16. Atasever M, Keleş A, Güner A, Uçar G. Konya'da tüketime sunulan fermente sucukların bazı kalite nitelikleri. Veteriner Bilimleri Dergisi 1998; 14(2): 27-32.
17. Kaban G, Kaya M. Pastırmadan Katalaz Pozitif Kokların İzolasyonu ve İdentifikasyonu. Bolu: Türkiye 9. Gıda Kongresi, 2006.
18. Doğruer Y, Nizamlioğlu M, Gürbüz Ü, Kayaardı S. Çeşitli Çemen Karışımlarının Pastırmanın Kalitesine Etkisi. II. Turk J Vet Anim Sci 1998; 22: 221-30.
19. Kotzekidou P, Lazarides HN. Microbial stability and survival of pathogens in an intermediate moisture meat product. Lebensmittel Wiss.U Technol 1991; 24: 419-23.

20. Çıtak S, Gündođan N, Kala E. Evaluation of Coliform and Enterococcus as Fecal Indicator Bacteria in Frozen Meat and Vegetables in Ankara. Turk Hij Den Biyol Derg 2009; 66(4): 145-51.

21. Çiçek Ü, Karabıyıklı Ş, Çabuk D, İyiekmekçi B, Kurbandurdiyev H, Cevahirođlu H. Dana Etinin Bazı Fizikokimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Farklı Ambalajlama Yöntemleri ve Depolama Süresinin Etkisi. JAFAG 2013; 30 (2): 62-70.

22. Gökmen M, Alişarlı M. Van İlinde Tüketime Sunulan Kıymaların Bazı Patojen Bakteriler Yönünden İncelenmesi. YYÜ Vet Fak Derg 2003; 14 (1): 27-34.

23. Pehlivanođlu H, Nazlı B, Hüsniye İ, Çakır B. Piyasada Fermente Sucuk Olarak Satılan Ürünlerin Kalite Özelliklerinin Saptanması ve Geleneksel Türk Fermente Sucuğu ile Karşılaştırılması. İstanbul Üniv Vet Fak Derg 2015; 41 (2): 191-198.