

ARAŞTIRMA MAKALESİ/RESEARCH ARTICLE

ESKİŞEHİR'DE TÜKETİME SUNULAN BAZI ÇİKOLATALI GOFRETLERİN HALK SAĞLIĞI YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Merih KIVANÇ¹, Nalan YILMAZ², Gökalp İŞCAN³

ÖZ

Eskişehir piyasasında, rastgele seçilmiş marketlerden alınan bazı çikolatalı gofretlerin mikrobiyolojik yüklerinin halk sağlığına uygunluğunu tesbit etmek amacıyla yapılan bu çalışmada 4 farklı firmaya ait, toplam 25 adet ürün alınmış bu ürünlerdeki aerobik mezofil bakteri, koliform bakteri, küf-maya ve ozmofilik maya sayımları yapılarak *Salmonella-Shigella*'nin varlığı araştırılmıştır. Bazı firmalara ait ürünlerde aerobik mezofil bakteri sayısı, koliform bakteri sayısı, maya ve ozmofilik maya sayıları Türk Standartlarında verilen değerlerin üzerinde saptanmıştır. Küf sayıları Türk Standartlarında verilen değerlerin altında kalmıştır. Ayrıca iki firmaya ait toplam 10 adet örnekten 5'inde *E. coli* saptanmıştır. Ürünlerin hiç birinden *Salmonella-Shigella* izole edilememiştir.

Anahtar Kelimeler: Çikolatalı Gofret, *E. coli*, *Salmonella-Shigella*, Ozmofilik Maya.

EVALUATION AND PUBLIC HEALTH SIGNIFICANCE OF SOME CHOCOLATE WAFERS MARKETED IN ESKİSEHIR

ABSTRACT

In our study, we examined some chocolate wafers collected from randomly chosen shops in Eskişehir, in order to determine their appropriateness to public health. We collected 25 samples, belonging to 4 different firms. These samples were analysed as follows: the numbers of aerobic mesophile bacteria, coliform bacteria, fungi-yeast, osmophilic yeast were counted and existence of *Salmonella-Shigella*. was examined. We found that the numbers of yeast and osmophilic yeast, coliform bacteria, aerobic mesophile bacteria were higher than the values specified by the Turkish Standards Institution (TSE). The numbers of fungi were lower than the specified value of TSE. *E. Coli* was isolated from only 5 samples out of 10 samples of 2 firms. We did not isolate *Salmonella-Shigella* from any of samples.

Key Words: Chocolate Wafer, *E. coli*, *Salmonella-Shigella*, Osmophilic Yeast.

1. GİRİŞ

Günümüzde gelişen teknolojiye paralel olarak, çok çeşitli gıda maddeleri piyasaya sunulmaktadır. Bu ürünler arasında gofretler, çikolatalar, şekerleme ve çerez ürünleri önemli bir yer tutmakta ve genç bir nüfusa sahip ülkemizde de çok fazla tüketilmektedir. Mikrobiyolojik bozulmaya çok elverişli olmamalarına rağmen, bu tür ürünlerde de bakteri, küf ve toksin problemleri oluşabilmektedir. Bu tür besinlerde gözlenebilen mezofilik bakteriler, koliformlar, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Enterococcus*, *Staphylococcus* ile çeşitli maya ve küfler

ilave edilen ingredientlerle kolayca bulaşabilmektedir (Frazier and Westhoff, 1978; Karapınar, 1990; Topal, 1995; Gönül, 1998; Ünlütürk, 1998).

Çikolata ve çikolatalı gofretlerdeki mikroorganizmaların kaynağını özellikle bu ürünler için gofret yaprağı ve kakao yağı, şeker, kakao tozu, süt veya süt tozu gibi kaplama maddeleri ile çeşnilerden fındık, fıstık, kahve, ceviz, hindistan cevizi, badem, karamela vb. oluşturmaktadır (Koburger, 1976; Karapınar, 1990; Temiz, 1998; Karapınar ve Gönül, 1998).

¹ Anadolu Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Genel Biyoloji ABD, Eskişehir.

² Anadolu Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Yunus Emre Kampüsü, 26470, Eskişehir. E-posta: nalany@anadolu.edu.tr.

³ Anadolu Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognози ABD, Eskişehir.

Bu çalışmada, bu grup ürünlerin özellikle çocuklar tarafından yaygın bir şekilde tüketildikleri göz önüne alınarak taşıdıkları mikrobiyal yük incelenmiş ve bunun halk sağlığı açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Eskişehir ili piyasasında, marketler rastgele seçilerek, dört farklı firmadan toplam beş çeşit ürün alınmıştır. Her bir üründen beş adet alınarak laboratuvarında analizleri yapılmış ve örnekler; aerobik mezofil bakteri, koliform grubu bakteriler, *Salmonella-Shigella* cinsi bakteriler, maya-küf ve osmotolerant mayalar yönünden incelenmiştir. Aseptik koşullar altında 25 g olarak tartılan örneklerden steril distile su kullanılarak 10^{-3} 'e kadar dilüsyonlar hazırlanmış ve örnek dilüsyonlardan çift paralel olarak ekimler yapılmıştır.

2.1 Aerobik Mezofil Bakteri Sayımı: Homojen hale getirilen örneklerin, 10^{-2} ve 10^{-3} 'lük dilüsyonlarından karıştırma-plak yöntemine göre Plate Count agar kullanılarak ekim yapılmış ve petri kutuları $35-37^{\circ}\text{C}$ 'de 48 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda oluşan koloniler sayılmıştır.

2.2 Koliform Grubu Bakterilerin Sayımı ve İzolasyonu: 10^{-1} , 10^{-2} ve 10^{-3} 'lük dilüsyonlardan 1'er ml, içlerinde 9'ar ml Laktoz broth bulunan tüplere ekilerek, tüpler 37°C 'de 24-48 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda gaz oluşturan tüpler pozitif kabul edilip MPN (Kuvvetle Muhtemel Sayı Yöntemi) tablosunda değerlendirilerek sayım yapılmıştır (Özçelik, 1992). Gaz oluşturan tüplerdeki bakterilerin koliform gruba ait olup olmadıklarını saptamak üzere doğrulama testi uygulanmıştır. Bunun için EMB agara ekim yapılarak oluşan tipik ve atipik kolonilerden yatık Nutrient agara ve Laktoz broth'a ekim yapılarak 37°C 'de 24-48 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda gaz oluşturan tüplerin Nutrient agardaki kolonilerine identifikasyon için IMViC testleri yapılmıştır (Anonymous, 1998). IMViC testi 44.5°C 'de üreme ile takviye edilerek elde edilen bakterilerin enteropatojenik olup olmadığı kontrol edilmiştir. Bu amaçla koliform olması şüphelenen Laktoz broth tüplerinden EC broth'a ekilerek 44.5°C 'de 24-48 saat inkübasyondan sonra gaz oluşumu görülen tüpler fekal koliformlar yönünden pozitif kabul edilmiştir (Gürgün ve Halkman, 1990).

2.3 Salmonella-Shigella Cinsi Bakterilerin İzolasyonu ve Tanımlanması: Bu amaçla 25 g örnek tartılarak % 5'lik Laktoz broth ilavesi ile ön zenginleştirme yapılmıştır. İnkübasyon sonunda kültürden 1 ml alınarak Tetrasyonat buyyona ekilmiş ve $35-37^{\circ}\text{C}$ 'de 24 saat inkübe edilmiştir. Süre sonunda bu kültürden Bismuth Sulphite agar, Salmonella-Shigella agar ve Xylose Lysine Desoxycholate agar plaklarına çizgi ekim

yapılmış ve inkübasyon sonunda petrielerde tipik özellik gösteren koloniler *Salmonella* veya *Shigella* olarak değerlendirilmiştir (Poelma and Silliker, 1976). Tipik kolonilerden Triple Sugar Iron yatık agarına ekim yapılmış batık kısımda asit ve/veya gaz, yatık kısımda alkali ve hiç reaksiyon vermeyen H_2S oluşturan tüpler pozitif olarak değerlendirilmiştir (Özçelik, 1992).

2.4 Maya-Küflerin Sayımı ve İzolasyonu: 10^{-2} ve 10^{-3} 'lük dilüsyonlardan PDA besiyerine ekim yapılmış ve petrieler $20-25^{\circ}\text{C}$ 'de inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyonun 3. gününde maya sayımları 5. gününde ise küf sayımları yapılmıştır (Topal, 1995).

2.5 Osmotolerant Mayaların Sayımı: 10^{-1} ve 10^{-2} 'lik dilüsyonlardan Wort agar kullanılarak ekim yapılmış ve petrieler $25-28^{\circ}\text{C}$ 'de 3-6 gün süreyle inkübe edilmiş ve gelişen koloniler sayılmıştır (Özçelik, 1992).

3. BULGULAR

Piyasadan alınan 25 adet gofret örneğindeki aerobik mezofil bakteri sayıları Tablo 1'de gösterilmiştir. Örneklerdeki minimum-maksimum ve ortalama bakteri sayıları: A firmasına ait üründe $5.2 \times 10^3 - 2.7 \times 10^4$ cfu/g ortalama 1.7×10^4 cfu/g, B ürünüde $3.0 \times 10^2 - 3.3 \times 10^5$ cfu/g ortalama 7.2×10^4 , C ürünüde $2.5 \times 10^3 - 2.9 \times 10^4$ ortalama 1.0×10^4 cfu/g, D ürünüde $2.0 \times 10^2 - 2.4 \times 10^5$ ortalama 9.5×10^4 cfu/g ve E firmasına ait üründe $2.8 \times 10^3 - 3.1 \times 10^5$ ortalama 1.2×10^5 cfu/g olarak saptanmıştır. En yüksek toplam canlı bakteri sayısı E firmasına ait örnekte bulunmuştur. Koliform bakteri sayıları sırasıyla A, B, C, D ve E ürünlerinde ortalama değer olarak 2.7×10 , 1.5×10 , 1.1×10^2 , 0.4×10 ve 2.4×10^2 cfu/g olarak bulunmuştur (Tablo 1). İzole edilen 40 adet koliform bakteri izolatından 5'i (%12.5) *E. coli*, 9'u (%22.5) *Citrobacter sp.*, 14'ü (%35) *Enterobacter sp.*, 5'i (%12.5) *Proteus sp.*, 4'ü (%10) *Klebsiella sp.* ve 3'ü (%7.5) *Serratia sp.* olarak tanımlanmıştır (Şekil 1).

Örneklerdeki maya sayıları sırasıyla A, B, C, D ve E ürünlerinde ortalama; 3.7×10^3 , 1.1×10^3 , 7.0×10^2 , 2.2×10^4 ve 1.6×10^5 cfu/g olarak saptanmıştır. Osmofilik maya sayısı ise yine aynı sırayla 6.8×10^2 , 9.3×10^2 , 6.9×10^2 , 1.5×10^4 ve 2.0×10^4 cfu/g olarak bulunmuştur. Maya ve osmofilik maya sayıları en fazla olarak E örneğinde görülmüştür (Tablo 2).

Örneklerdeki küf sayısı sırasıyla A örneğinde 9.8×10 cfu/g, B örneğinde 6.6×10 cfu/g, C örneğinde 5.2×10 cfu/g, D örneğinde 4.6×10 cfu/g ve E örneğinde 4.2×10 cfu/g olarak bulunmuştur. A ürünüde en yüksek küf sayısına rastlanmıştır. İzole edilen 100 adet küf izolatından 64'ü (%64) *Penicillium sp.*, 16'sı (%16) *Trichoderma sp.*, 8'i (%8) *Aspergillus sp.*, 4'ü (%4)

Cladosporium sp., 3'ü (%3) *Rhizopus sp.*, 2'si (%2) *Alternaria sp.*, 2'si (%2) *Scopulriopsis sp.*, 1'i (%1) *Phoma sp.* olarak belirlenmiştir (Şekil 2). Yüzde olarak, en çok rastlanan küf cinsleri, *Penicillium*, *Trichoderma* ve *Aspergillus*'tur.

İncelenen örneklerin hiç birinde *Salmonella-Shigella* saptanamamıştır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Piyasadan alınan 25 adet gofret örneğinin aerobik mezofil bakteri sayımı sonuçları Tablo 1'de verilmiş, ortalama 1.7×10^4 cfu/g, 7.2×10^4 cfu/g, 1.0×10^4 cfu/g, 9.5×10^4 cfu/g ve 1.2×10^5 cfu/g olarak bulunmuştur.

Türk Standartları Enstitüsünün bildirdiğine göre (Anonymous, 1991), aerobik mezofil bakteri sayısının bu tip ürünlerde 1.0×10^5 cfu/g'dan fazla olmaması önerilmektedir. Bu değere göre E firmasına ait örneklerde aerobik mezofil bakteri sayısı ortalama 1.2×10^5 cfu/g'dır ve standartların üzerindedir. Diğer firmalara ait örneklerin aerobik mezofil bakteri sayısı bu değer altındadır. Bu tip ürünlerde çıkan yüksek sayım sonuçları, yani yüksek sayıda mikroorganizma bulunması, bu mikroorganizmalar patojen olmasalar bile ya da gıda da hissedilir bir bozulmaya rastlanmasa bile gıdanın kontamine olduğunu ve uygun olmayan hijyenik koşullarda üretildiğinin bir göstergesidir. Bu durumda yüksek sayım sonucu, en azından gıdanın kısa sürede mikrobiyal bozulmaya uğrayabileceğinin veya gıdada yeni başlayan bir bozulmanın işareti olarak yorumlanmıştır (Ünlütürk, 1998).

Bu konuda yapılan benzer bir çalışmada, incelenen 7 çeşit gofret örneğinden yalnızca bir tanesinde TSE'nin belirlediği değerin üzerinde bir değer bulunduğu bildirilmiştir. Yine bu çalışmada imalathaneden alınan örnekler incelenmiş ve sayım sonuçlarının tümünün standart değerleri aştığı tesbit edilmiştir. Araştırmacı, kontaminasyonun üretim aşamasında hijyenik olmayan koşullardan kaynaklanabileceğini ve gofret yapımında kullanılan hammaddelerin de toplam bakteri sayısını etkilediği bildirmiştir (Ercan, 1996).

Sütlerin aerobik mezofil bakteri sayısı Eskişehir'de 1.79×10^7 cfu/ml (Kıvanç vd., 1992), Ankara'da 1.3×10^6 cfu/ml (Adam, 1960) olarak belirlenmiştir. Bu sütlerin çikolata yapımında kullanılacağı düşünülürse yüksek sayım sonuçlarının nedeni sütler olabilir. Yine gofret yapımında çok fazla kullanılan kakao ve benzer ürünlerden ve imalathanelerdeki sağlıklı koşullardan da bulaşma gerçekleşebilir.

A.B.D.'de 36 kakao tozu örneğinde aerobik mezofil bakteri sayısı $100-2.7 \times 10^4$ cfu/g (Gabis et al., 1970) olarak, Hollanda'da 547 kakao örneğinde yapılan çalış-

mada ise 2.0×10^2 cfu/g olarak saptanmıştır (Mossel et al., 1974). İspanya'da ise 20 kakao örneğinde yapılan çalışmada da aerobik mezofil bakteri sayısı 1.4×10^3 cfu/g olarak bildirilmiştir (Serra et al., 1985).

TSE (Anonymous, 1991)'e göre gofretlerdeki koliform bakteri sayısının 12 cfu/g'dan çok olmaması gerektiği bildirilmiştir. Çalışmamızda C (1.1×10^2) ve E (2.4×10^2) firmalarına ait örneklerdeki ortalama koliform bakteri sayılarının yüksek olduğu, A (2.7×10) ve B (1.5×10) firmalarına ait örneklerde de standartta verilen değerin aşıldığı tesbit edilmiştir. Sonuç olarak D firmasına ait ürünler dışındaki örneklerin tümünde koliform bakteri sayısı standartların üzerindedir ve insan sağlığını tehdit etmektedir. Koliform grubu bakterilerin gofret ve benzeri ürünlerde bulunması, bu ürünlerin üretilirken sanitasyon kurallarına yeterince uyulmadığını göstermektedir. Ayrıca ürünlerdeki koliform bakteri sayısı ürünlerde kullanılan hammaddelerdeki koliform bakteriler ile yakından ilgilidir. Gofret ve çikolata yapımında kullanılan un, süt tozu, hindistan cevizi gibi maddelerde de koliform bakteriler bulunmuştur (Gönül, 1998).

1970 yılında A.B.D.'de 36 adet kakao tozu incelenmiş ve koliform bakteri bulunamamıştır (Gabis et al., 1970). Bir başka çalışmada ise gofret gibi düşük su aktivitesine sahip üç farklı firmaya ait 30 adet makarna ve şehriye örneklerinin %70'inden koliform bakteri izole edildiği bildirilmiştir (Karapınar, 1990). Eskişehir'de çiğ sütler ile yapılan bir çalışmada da örneklerin %33.33'ünde koliform bakteri sayısının mililitrede 107 ve daha yüksek seviyede olduğu bildirilmiştir (Kıvanç vd., 1992).

Ayrıca bu çalışmada 40 koliform bakteri izolatından %12.5'i *E. coli* olarak belirlenmiştir (Şekil 1). Türk Standartlarında (Anonymous, 1991) tüm ürünlerde *E. coli* bulunmaması gerektiği bildirilmiştir. A ve C firmalarına ait ürünlerde *E. coli*'ye rastlanmıştır. A firmasına ait toplam beş örnekten ikisinde, C firmasına ait toplam beş örnekten üçünde *E. coli* saptanmıştır. *E. coli*'nin temel habitatı insan ve sıcak kanlı hayvanların bağırsak sistemleridir. *E. coli*'nin gıdada bulunması fekal orjinli olması nedeniyle genel olarak gıdaya doğrudan ya da dolaylı olarak bir dışkı bulaşımının olduğuna işaret etmektedir. İnsan sağlığı açısından *E. coli*'nin patojenik suşları ishale yol açan enfeksiyonlara, idrar yolları enfeksiyonlarına ve buna benzer bir çok hastalığa neden olabilir. Bu bakımdan *E. coli* saptanan örnekler insan sağlığı açısından büyük risk oluşturmaktadır.

Benzer bir çalışmada da incelenen 7 adet gofret örneğinden izole edilen 174 koliform izolatından 43'ü *E. coli* olarak saptanmıştır (Ercan, 1996).

İncelenen örneklerin hiçbirinde *Salmonella-Shigella*'ya rastlanmamıştır. TSE tarafından hiçbir üründe bulunmaması bildirilen bu bakterilerin bu örneklerde bulunmaması olumlu bir sonuç olarak kabul edilebilir.

Örneklerdeki maya, ozmofilik maya ve küf sayılarında Tablo 2'de verilmiştir. Türk Standartları Enstitüsü'nce verilen (Anonymous, 1991) değerlerde maya-küf sayısı gofretlerde 1.0×10^3 cfu/g'dan fazla olmaması önerilmektedir. İncelenen beş firmaya ait örneklerdeki ortalama maya sayıları sadece C firmasında bu değerin altında tesbit edilirken, A ve B firmalarında limit değerinde, D ve E firmalarında ise TSE'nin verdiği limiti aştığı görülmüştür. Örneklerdeki ortalama osmofilik maya sayılarının D ve E firmalarında limit değeri aştığı saptanmıştır. Sayım sonuçları, TSE limitini aşan firmaların üretim aşamalarında olası bir hijyen eksikliğini ortaya koymakta ve depolama koşullarının da uygun olmadığına dikkat çekmektedir. Aynı zamanda ürünün kalitesinin ve raf ömrünün azalmasına neden olmaktadır.

Benzer bir çalışmada da piyasadan alınan 35 gofret örneğinin 7'sinde maya saptanmıştır (Ercan, 1996).

Gıda sanayiinde büyük önemi olan mayaların birçok türünde fermentasyon ve gıda sanayiinde istenmeyen kontaminantlardır. Özellikle osmofilik mayalar, çikolata, gofret, bisküvi, reçel, bal vb. yüksek oranda şeker konsantrasyonuna sahip ürünlerin bozulmasına yol açarlar ve insan sağlığına zararlı olabilecek metabolitleri oluşturabilirler (Serra et al., 1985).

Örneklerdeki ortalama küf sayıları ise sırasıyla 9.8×10 cfu/g, 6.6×10 cfu/g, 5.2×10 cfu/g, 4.6×10 cfu/g ve 4.2×10 cfu/g olarak saptanmıştır. Elde edilen bu değerlerin tümü TSE'nin verdiği standart değerinin altındadır. Yani 5 markaya ait toplam 25 adet çikolatalı gofret örneğindeki küf sayıları önerilen standartlara uymaktadır. Benzer bir çalışmada incelenen 35 adet gofret örneğinden, TSE'nin verdiği standarta uymayan bir sonuç saptanamamıştır. Ayrıca ham maddeler ayrı ayrı incelenmiş, süt tozlarından incelenen 6 örnekte minimum 60 cfu/g maksimum 1.7×10^2 cfu/g ve ortalama 83 cfu/g olarak, kakao tozlarından incelenen 3 örnekte $0-7.7 \times 10^3$ cfu/g arasında ve ortalama 2.6×10^3 cfu/g olarak, pirinç fındıkta ise $25-1.75 \times 10^2$ cfu/g arasında ve ortalama 1×10^2 cfu/g olarak saptanmıştır (Ercan, 1996).

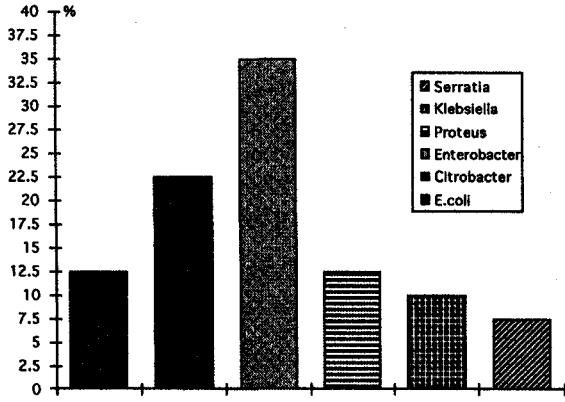
Eskişehir'de çiğ sütün incelendiği bir çalışmada ise elde edilen ortalama maya ve küf sayısı 1.07×10^7 cfu/ml olarak belirtilmiştir (Kıvanç vd., 1992). Küfler, ürünlerdeki yağların bozulmasına yol açan lipolitik enzimleri oluşturabilirler. Ürünlerin raf ömrünü azaltır, oluşturdukları çok çeşitli mikotoksinlerle insan sağlığını tehdit etmektedirler. Mikotoksinlerin en az 14 tanesinin karsinojenik etkisi saptanmış olup birçoğu akut veya kronik çeşitli hastalıklara neden olmaktadır.

Tablo 1. Örneklerdeki Aerobik Mezofil Bakteri ve Koliform Bakteri Sayıları.

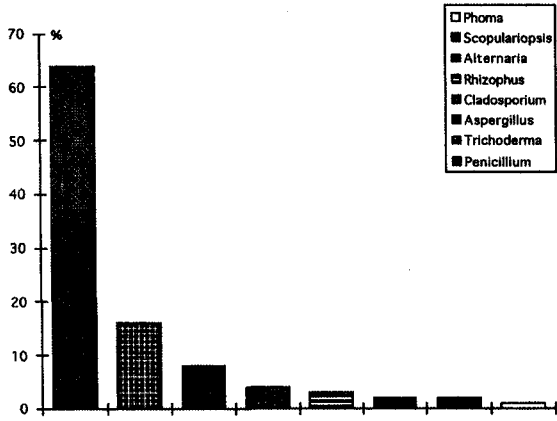
	ÜRÜN ÇEŞİDİ				
	A	B	C	D	E
Aerobik	5.2×10^3	3.0×10^2	2.5×10^3	2.4×10^5	3.1×10^5
Mezofil	1.5×10^4	1.3×10^4	5.8×10^3	3.0×10^2	2.9×10^5
Bakteri	1.3×10^4	1.3×10^4	7.7×10^3	2.0×10^2	9.3×10^3
Sayısı	2.4×10^4	5.0×10^3	5.2×10^3	6.8×10^3	4.4×10^3
(cfu/g)	2.7×10^4	3.3×10^5	2.9×10^4	2.3×10^5	2.8×10^3
Ortalama	1.7×10^4	7.2×10^4	1.0×10^4	9.5×10^4	1.2×10^5
Koliform	0.4×10	–	4.5×10	1.6×10	1.5×10
	1.5×10	0.4×10	2.5×10	0.4×10	4.0×10
Bakteri	9.5×10	1.5×10	4.5×10^2	–	1.1×10^3
Sayısı	2.0×10	4.5×10	1.5×10	–	4.5×10
(cfu/g)	0.2×10	0.9×10	0.9×10	–	0.9×10
Ortalama	2.7×10	1.5×10	1.1×10^2	0.4×10	2.4×10^2

Tablo 2. Örneklerdeki Maya, Osmofilik Maya ve Küf Sayıları.

Ürünler	Maya	Osmofilik Maya	Küf
A	1.0×10^3	7.5×10^2	4.0×10
	7.7×10^3	9.7×10^2	4.0×10^2
	6.3×10^3	5.5×10^2	3.0×10
	–	6.5×10^2	–
	3.6×10^3	4.6×10^2	2.0×10
Ortalama	3.7×10^3	6.8×10^2	9.8×10
B	6.0×10	3.0×10	–
	1.0×10	2.0×10	2.5×10^2
	2.5×10^3	2.0×10	5.0×10
	1.4×10^3	2.6×10^3	2.0×10
	1.7×10^3	2.0×10^3	1.0×10
Ortalama	1.1×10^3	9.3×10^2	6.6×10
C	2.0×10	–	4.0×10
	7.0×10^2	5.1×10^2	–
	1.1×10^3	1.1×10^3	1.0×10
	7.0×10^2	6.6×10^2	1.0×10
	1.0×10^3	1.2×10^3	2.0×10^2
Ortalama	7.0×10^2	6.9×10^2	5.2×10
D	1.1×10^5	7.4×10^4	–
	–	–	1.0×10^2
	–	–	–
	–	6.0×10	3.0×10
	–	2.1×10^2	1.0×10^2
Ortalama	2.2×10^4	1.5×10^4	4.6×10
E	4.2×10^3	–	–
	5.7×10^5	8.6×10^4	1.0×10^2
	2.2×10^5	1.6×10^4	1.0×10
	2.0×10^3	–	7.0×10
	–	–	3.0×10
Ortalama	1.6×10^5	2.0×10^4	4.2×10



Şekil 1. Örneklerdeki Koliform Bakterilerin Dağılımı.



Şekil 2. Örneklerdeki Küflerin Genel Dağılımı.

Sonuç olarak; incelenen çikolatalı gofret örneklerinde *Salmonella-Shigella*'ya rastlanılmaması sevindiricidir. Bununla birlikte örneklerde koliform grubu bakterilerin bulunması, özellikle A ve C firmalarına ait örneklerde *E. coli*'ye rastlanması bu örneklerin potansiyel bir risk taşıdığını göstermektedir. Bu ürünlerin özellikle çocuklar tarafından tüketildiği düşünülürse konu daha da önem kazanmaktadır.

Ürünlerde maya ve osmofilik mayaların yüksek sayıda bulunması, bu ürünlerin raf ömrünün kısılmasına ve tüketiciye ulaşmaya kadar söz konusu bu ürünlerin bozulmasına neden olabilir. Bu ise ekonomik bir kayba neden olmaktadır.

KAYNAKÇA

- Adam, N. (1960). *Ankara Sütlerinde Laboratuvar ve Fabrika Pastörizasyonundan Evvel ve Sonra Tesbit Edilen Mikrop Grupları*. A.Ü. Veteriner Fak. Yayınları, Ankara.
- Anonymous. (1991). *Türk Standartları Enstitüsü. Gofret Standartı*. TS 7474. Ankara.
- Anonymous. (1998). *FDA. Bacteriological Analytical Manual*. 8 th. ed. (Revision A).
- Ercan, S. (1996). *Eskişehir'de Piyasadan ve İmalathanelerden Alınan Çikolatalı Gofret, Kek ve Bisküvi gibi ürünlerin Mikrobiyolojik Analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniv. Fen Bil. Ens., Biyoloji Anabilimdalı, Eskişehir.
- Frazier, W.C. ve Westhoff, D.C. (1978). *Food Microbiology*. Mc Gaw-Hill Bock Comp.
- Gabis, D.A., Langlois, B.E. ve Rudnick, A.W. (1970). *Microbiological Examination of Cocoa-Powder*. *Appl. Microbiol.*, 20, 644-645.
- Gönül, A. (1998). *Diğer Gıdalarda Mikrobiyolojik Bozulmalar, Patojen Mikroorganizmalar ve Muhafaza Yöntemleri*. *Gıda Mikrobiyolojisi*, Eds: A. Ünlütürk, F. Turantaş, Mengi Tan Basımevi, Çınarlı-İzmir, ss. 412-422.
- Gürgün, V. ve Halkman, A.K. (1990). *Mikrobiyolojide Sayım Yöntemleri*, Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 7, 2. Baskı, Ankara.
- Karapınar, M. (1990). *Gıdaların Mikrobiyolojik Kalite Kontrolü*. E.Ü. Gıda Müh. Yayınları, İzmir.
- Karapınar, M. ve Gönül, A. (1998). *Gıda Kaynaklı Mikrobiyal Hastalıklar*. Eds: A. Ünlütürk, F. Turantaş, Gıda Mikrobiyolojisi, Mengi Tan Basımevi, Çınarlı-İzmir, ss. 112-155.
- Kıvanç, M., Kunduhoğlu, B. ve Ayaz, B. (1992). *Eskişehir'de Tüketilen Çiğ Sütlerin Bakteriolojik Kalitesinin Halk Sağlığı Yönünden İncelenmesi*. *Gıda*, 17, 327-333.
- Koberger, J.A. (1976). *Yeast and Molds. Compendium of Methods for The Microbiological Examination of Foods*, Ed: M.L. Speck, American Public Health Association Inc., NW Washington, ss. 225-228.
- Mossel, D.A.A., vd. et al. (1974). *Antivestigation on the Numbers and Types of Aerobic Spores in Cocoa-Powder and Whole Milk*. *Neth. Milk Dairy*, 28, 149-154.
- Özçelik, S. (1992). *Gıda Mikrobiyolojisi Laboratuvar Klavuzu*. Fırat Üniv. Fen-Ed. Fak., Elazığ, ss. 24-26.

Poelma, P.L. and Silliker, H.J. (1976). Salmonella. *Compendium of Methods for The Microbiological Examination of Foods*, Ed: M.L. Speck, American Public Health Association Inc., NW Washington, ss. 301-327.

Serra, S., vd. et al. (1985). Study of Microbiological Contamination of Cocoa Derived Products. *Anal. Bromatol*, 37, 341-349.

Temiz, A. (1998). Gıdalarda İndikatör Mikroorganizmalar. *Gıda Mikrobiyolojisi*, Mengi Tan Basımevi, Eds: A. Ünlütürk, F. Turantaş, Çınarlı-İzmir, ss. 92-102.

Topal, Ş. (1995). *Gıda Mikrobiyolojisi Laboratuvarının Organizasyonu ve Çalışma İlkeleri (Gıda Sana-yiinde Mikrobiyoloji ve Uygulamaları)*, Tübitak Marmara Araştırma Merkezi, Gebze-Kocaeli, ss. 35-40.

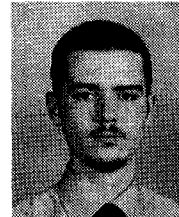
Ünlütürk, A. (1998). Süt ve Süt Ürünlerinde Mikrobiyolojik Bozulmalar. Patojen Mikroorganizmalar ve Muhafaza Yöntemleri. *Gıda Mikrobiyolojisi*, Eds: A. Ünlütürk, F. Turantaş, Mengi Tan Basımevi, Çınarlı-İzmir, ss. 294-298.



Merih Kıvanç, 1954 yılında Akşehir'de doğdu. 1977 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü'nden lisans, 1983 yılında aynı fakültenin Gıda Mühendisliği Bölümü'nden Doktora derecesini aldı. 1990 yılında Anadolu Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde Doçent, 1995 yılında Profesör oldu. Halen Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır.



Nalan Yılmaz, 1970 yılında Çankırı-Şabanözü'de doğdu. Lisans derecesini 1991 yılında Anadolu Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nden, Yüksek Lisans derecesini 1993 yılında Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Genel Biyoloji Anabilim Dalı'ndan, Doktora derecesini ise 1999 yılında Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Genel Biyoloji Anabilim Dalı'ndan aldı. 1997 yılında Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde Öğretim Görevlisi olarak çalışmaya başladı. Aralık 1999'da Yardımcı Doçentliğe atandı. Halen bu göreve devam etmektedir.



Gökalp İşcan, 1979 yılında Eskişehir'de doğdu. 1999 yılında Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde lisans eğitimini tamamladı. Aynı yıl Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Genel Biyoloji Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başladı. 1 Aralık 1999 tarihinden bu yana Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi'nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır.