

Afyonkarahisar İlinde Faaliyet Gösteren Süt İşletmelerinin, Hijyen ve Sanitasyon Koşullarına Uygunluğunun Araştırılması

Gökhan AKARCA^{1*}, Oktay TOMAR², Abdullah ÇAĞLAR³

^{1,2,3}Afyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar / TÜRKİYE

ÖZET

The objectives of this study was investigate contamination of dairy workers with *Listeria*, *Salmonella* spp., and *Campylobacter* and *Escherichia coli*. For this study, the swabs samples were taken from 30 employees hand, cloths, boots and gloves in five different dairy factories located in Afyonkarahisar province. It was determined of the samples taken from the hands of workers 2% *Listeria* spp., 3,33% *Salmonella* spp., 2,67% *Campylobacter* spp. and 0,67 % *Escherichia coli*. Likewise it was determined of the samples taken from the clothing of workers, 0,67% *Listeria* spp., 3,33% *Salmonella* spp. and 2% *Escherichia coli*. *Campylobacter* spp. wasn't detected. The percentage of bacteria Employees of the dairies in samples taken from the boots and gloves detected respectively for boots; 9,33, 10, 4,67 ve 5,33and for gloves 0,67, 0,67, 1,33 ve 1,33.

Anahtar Kelimeler: Afyonkarahisar, Süt İşletmesi, Hijyen ve Sanitasyon

•••

Investigation of Dairy Factories in the Province Of Afyonkarahisar, Hygiene and Sanitation Conditions Sufficiency

SUMMARY

The objectives of this study was investigate contamination of dairy workers with *Listeria*, *Salmonella* spp., and *Campylobacter* and *Escherichia coli*. For this study, the swabs samples were taken from 30 employees hand, cloths, boots and gloves in five different dairy factories located in Afyonkarahisar province. It was determined of the samples taken from the hands of workers 2% *Listeria* spp., 3,33% *Salmonella* spp., 2,67% *Campylobacter* spp. and 0,67 % *Escherichia coli*. Likewise it was determined of the samples taken from the clothing of workers, 0,67% *Listeria* spp., 3,33% *Salmonella* spp. and 2% *Escherichia coli*. *Campylobacter* spp. wasn't detected. The percentage of bacteria Employees of the dairies in samples taken from the boots and gloves detected respectively for boots; 9,33, 10, 4,67 ve 5,33and for gloves 0,67, 0,67, 1,33 ve 1,33.

Key Words: Afyonkarahisar, Dairy Factories, Hygiene and Sanitation

*Corresponding author e-mail: gakarca@aku.edu.tr

GİRİŞ

Süt ve süt ürünlerinin mikrobiyolojik kaliteleri, bu ürünlere bağlı sayısız hastalığın ortaya çıkmasından bu yana halk sağlığı açısından önemli bir soru olmuştur (De Buyser et al, 2001). Yapılan pek çok çalışma, çiğ sütün pek çok gıda kaynaklı patojeni içerdiğini göstermektedir (Davidson et al., 1989, Doyle and Roman, 1982, Hassan ety al., 2000). *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Bacillus*, *Escherichia coli*, *Campylobacter* ve *Listeria* cinslerine ait bakteriler süt ve süt ürünlerine kontamine olan başlıca patojen mikroorganizmalar arasındadır (Djuretic, et al., 1997).

Avrupa'da 1980 den sonra meydana gelen bakteriyel kaynaklı gıda zehirlenmelerinin % 1.5'unun süt ve süt ürünlerinden kaynaklandığı belirtilmiştir. Meydana gelen zehirlenmelerde % 39'u süt, % 53,1'inde peynir ve % 7.8'inden de diğer süt ürünlerinin sorumlu olduğu ifade edilmiştir (Bean and Griffin, 1990).

Gıda kaynaklı hastalıkların ortaya çıkmasında risk faktörleriyle ilgili veriler, hastalıkların meydana gelmesinin çoğunlukla yanlış gıda işleme uygulamalarından kaynaklandığını göstermektedir (Clayton et al., 2002). Gıda çalışanları arasındaki kişisel hijyen eksikliği, gıda kaynaklı hastalıkların oluşmasındaki en fazla belirtilen durumdur. Ayrıca el ve çalışılan yüzeyin hijyeni de önemli katkısı olan faktörler arasında yer almaktadır (Cogan et al.2002). Birçok ülkede, gıda kaynaklı hastalıklar, hijyen ve sanitasyon alanlarındaki standartlarındaki gelişmelere, gelişmiş gıda işleme uygulamalarına, gıda işleyicilerinin eğitimine ve tüketici bilinçlenmesine rağmen halen halk sağlığı için tehdit oluşturmaya devam etmektedir (Domínguez et al., 2002).

Türkiye'de gıda güvenliği alanında da ciddi sorunların varlığı halen devam etmektedir. 1999 yılında, Sağlık Bakanlığı'nca yapılan denetimlerde; incelenen gıda maddelerinin % 7,4'ü, gıda imal yerlerinin %7,9'u, gıda satış yerlerinin ise %6,8'i mevzuata uygun bulunmamıştır (Anon, 2001).

2009 yılı verilerine göre Türkiye'de gıda güvenliğine uyulmaması nedeniyle ortaya çıkan sağlık sorunları arasında 25 bin Tifo, 28 bin Dizanteri, 510 bin Mide-Barsak Enfeksiyonu, 18 bin Hepatit A, 12 bin Malta Humması vakası rapor edilmiştir. Gıda zehirlenmesi yüzünden ölümlü vakası sayısı ise 2001 yılı itibariyle 324 olarak bildirilmiştir. Kronik toksisite teşhisiyle tıbbi tedavi gören hasta sayısı ise bilinmemektedir (İnt.Kyn 1).

Gıdalardan kaynaklanan riskler gıdanın üretimden tüketim aşamasına kadar geçirdiği işleme, taşıma, depolama, satın alma, saklama, hazırlama, pişirme aşamalarında ayrı ayrı değerlendirilmekte ve fiziksel, kimyasal ve biyolojik riskler olarak gruplandırılmaktadır (Giray ve Sosyal, 2007). Sağlıklı gıdanın maddelerinin üretilebilmesi için , gıda işletmelerinde çalışan personelin kişisel temizlik, hijyen ve sanitasyon kuralları konusunda yeterli eğitimi almış olması, üretimden tüketiciye kadar uzanan süreç

içerisinde en önemli halkalardan birini oluşturmaktadır (Ravenhill, 1980, Temiz, 1988, Richmond, 1991, Kalkan, 1993, Uğur et al.,1999). Gıdalar; başta üretim olmak üzere, ambalajlama, depolama ve satış aşamalarında görevli personel tarafından olmak üzere, çeşitli yollarla birçok patojen mikroorganizma ile kolaylıkla kontamine olabilmektedir (Ewen and Todd, 1985,Marriott, 1995). Bu durum gıda kaynaklı enfeksiyon ve intoksikasyonların oluşmasında önemli rol oynamaktadır (Bryan, 1988, Montviller et al, 2002, Walker et al, 2003). Personel hijyeni gıda üretiminde hijyen ve sanitasyon aşamalarının en önemli basamağını oluşturmaktadır (Cruickshnk, 1990, Scott ve Blomfileld, 1990, Atasever, 2000). Türkiye'de gıda işletmelerinde çalışan personelin % 60'ının ellerini gerektiği şekilde yıkamadığı ve gıda kaynaklı hastalıkların % 25-40'ının gıda işleme ve dağıtım servislerinde çalışan kişilerden kaynaklandığı belirtilmiştir (Ünlütürk ve Turantaş, 2014).

Gıda Maddesinin özelliğine göre farklı gıda patojenleri etkili olabilmektedir. Süt ve ürünlerinde daha çok risk oluşturan mikroorganizmalar arasında; *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Listeria*, *M. Tuberculosis*, *Brucella*, *Poliovirus*, *Hepatitis A*, ve *Toxoplasma* cinsleri yer almaktadır Bu mikroorganizmaların gıdalardaki sayısı ve/veya varlığı uygun gıda güvenliği uygulamaları ile azaltılabilmekte ve/veya yok edilebilmektedir (Aksakoğlu ve Ellidokuz, 1996 Kılıç, 2010).

Listeria monocytogenes, insanlarda ölümle sonuçlanabilen enfeksiyonlara neden olan halk sağlığı açısından öneme sahip bir mikroorganizmadır. Bu patojen pek çok gıdada bulunmasına rağmen en yaygın olarak çiğ süt ve peynirlerde bulunmaktadır (Aygun and Pehlivanlar, 2006, Colk et al., 2007, Kalorey et al., 2008, Isebel et al., 2009). *Listeria* türleri, insanlara ve hayvanlara değişik yollardan bulaşabilmelerine rağmen daha çok gıdalar aracılığı ile bulaştığına dair görüşler daha hakimdir (Azak ve ark.,2012). *Listeria* türleri insanlarda listeriozis, erken doğum, meningitis ve septisemi gibi hastalıklara neden olabilmektedirler (Gray and Klinger, 1966, Mc Lauchlin, 1987, Farber et al., 1991).

Salmonella cinsine ait bakteriler *Enterobacteriaceae* familyası içerisinde yer alan, gram negatif fakultatif anaerobik insan ve hayvan bağırsak kökenli bakterilerdir (Holt et al., 1994). *Salmonella* cinsine ait bakteriler gıda sanayisi açısından önemli patojenlerdir ve sık sık gıda kaynaklı hastalıklarda etiyolojik olarak tanımlanmaktadır (Siqueira et al., 2003). *Salmonella* cinsi bakterilerin temel kaynakları insan ve hayvanlar olup bu bakteri kaynaklı enfeksiyonlarda temel kaynağı oluşturur (Eley, 1992). *Salmonella*'ların en fazla bulunduğu gıda maddelerinin başında; et, süt ve yumurta ile bu gıdalardan hazırlanan ve yeterli ısıl işlem görmemiş, kıyma, sosis, kanatlı etleri, yumurta ürünleri, süt ürünleri, su ürünleri, çeşitli soslar ve salatalar gelmektedir (Banward, 1983, Eley, 1992). *Salmonella* cinsi bakteriler süt ve süt ürünleri, özellikle de peynirler vasıtasıyla çok fazla sayıda enfeksiyona neden

olmuşlardır (Headrick, 1998, Cody et al., 1999, Villars et al.,1999, Akkaya ve Alisarlı, 2006). *Salmonella*'ların gıda kaynaklı enfeksiyonlar içinde tüm dünyada yaygın olarak bulunmasının başlıca nedenleri arasında etkenin zoonotik özellikte olması, çevresel koşullara direnci ve değişik tip gıdalarda uzun süre canlılığını koruyabilmesi yer almaktadır. *Salmonella* enfeksiyonlarında çapraz kontaminasyon en yaygın bulaşma yoludur. *Salmonella*'ların neden olduğu gıda kaynaklı enfeksiyonlar gastroenteritisle karakterizedir (Erol, 2010). *Salmonella* enfeksiyonları Türkiye'de halen önemli bir sağlık problemi olmaya devam etmektedir (Yılmaz, 2013).

İlk kez 1885 yılında Alman Dr. Theodor Escherich tarafından yeni doğan dışkılarından izole edilen *Escherichia coli* insan ve sıcakkanlı hayvanların bağırsak florasında doğal olarak bulunan bir bakteridir. Kalın bağırsakta normalde 10^6 kob/g düzeyinde bulunduğundan dolayı herhangi bir ortamda bulunması fekal(dışkı) bulaşma göstergesidir. Bu nedenle *Escherichia coli* gıdalarda fekal bulaşma indikatörü olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle gıdalara doğrudan fekal bulaşma ile ya da gıda işlenmesinde rol alan kişiler aracılığı ile dolayı olarak bulaşmaktadır (Zorba,2012). *Escherichia coli* enfeksiyonlarının kontrolünde ve önlenmesinde dikkat edilecek noktalar hijyen ve sanitasyon kurallarına uyulması, yeterli pişirme uygulanması hızlı soğutma ve uygun çözündürme koşullarının sağlanmasıdır. Gıda ile temas eden kişilerin kişisel hijyen kurallarına özen göstermesi ve gıda hazırlanmasında kullanılan alet ve ekipmanların temizliğine dikkat edilmesi de önemlidir (Zorba, 2012). *Campylobacter*'ler gram-negatif, özellikte bakteriler olup, optimum gelişme için mikroaerofilik koşullara gereksinim göstermektedir. Sıcaklık ihtiyacı açısından mezofilik olan bu bakteriler, optimum 6.5–7.8 pH değerleri aralığında gelişme göstermektedirler (Hoffman and Blankenship, 1986, Diker, 1997; Solomon ve Hoover, 1999, Nachamkin, 2001). *Campylobacter*'ler günümüzde birçok ülkede görülen bakteriyel gastroenteritlerin temel nedenlerinden biridir. Gelişmiş ülkelerde *Salmonella* ve *Shigella* ile benzer rastlanma sıklığına sahiptir. Enfeksiyonların artmasında *Campylobacter* türlerinin antibiyotiklere karşı direnç kazanmasının önemi büyüktür. Gıda enfeksiyonları açısından önemli olan tür ise *Campylobacter jejuni*'dir. Çiğ yada yetersiz pişirilmiş kanatlı etleri, kıyma, hamburger, yumurta, mantar, süt ve süt ürünleri *Campylobacter* enfeksiyonlarına neden olan başlıca gıdalar arasındadır. Büyük *Campylobacter* salgınlarının çoğu su ve süt kaynaklıdır (Zorba, 2012).

Bu çalışma ile Afyonkarahisar ilinde faaliyet gösteren süt işletmelerinde çalışan işçilerin genel hijyen ve sanitasyon kurallarına uygunluğunun araştırılması amaçlanmıştır.

Örneklerin toplanması

Bu çalışmada Afyonkarahisar ilinde faaliyet gösteren beş farklı süt işletmesinde çalışan otuzar işçinin ellerinden, kıyafetlerinden, çizmelerinden ve eldivenlerinden olmak üzere her bir süt işletmesinden noktadan toplam 150 numune steril svaplar kullanılarak alındı. Örnekler svaplar yardımı ile alındıktan sonra svaplar içlerinde 10'ar ml Listeria Enrichment Broht (LEB, Oxoid CM863+SR142)% 0,1'lik steril tamponlanmış peptonlu su (BPW, Oxoid CM 0509) ve Nutrient Broth No.2'e (Oxoid CM0067) 2 flakon Preston Selektif Suplement (Oxoid SR117E) ilave edilmesiyle hazırlanmış olan öz zenginleştirme besiyeri bulunan tüplere konuldu (Diliellol, 1982, Medeiros and Hofmann, 2002, Akkaya ve Alışarlı, 2006, Anonim, 2008). Bütün svaplar içinde buz bulunan soğuk kutular içerisine konularak hızlı bir şekilde laboratuara getirilmiştir. Mikrobiyolojik analizler örneklerin toplandığı gün yapılmıştır.

Listeria Cinsine ait bakterilerin izolasyonu

İçlerinde 10 ml Listeria Enrichment Broht (LEB) bulunan tüpler 30 °C'de 24 saat aerob koşullarda inkube edilmiştir. İnkubasyonun ardından steril pipet yardımıyla LEB'ten 0,1 ml alınarak içerisinde 10'ar ml steril Fraiser Broth (Oxoid, CM895+SR156) bulunan tüplere aktarılarak yine 30 °C'de 24 saat süre ile inkubasyona bırakılmıştır. İnkubasyonun tamamlanmasının ardından örneklerden 0,1'er ml alınarak PALCAM Agar (Oxoid, CM 877+SR150) ve Oxford Agar'a (Oxoid, CM 856+SR140) çizilmiştir. Ardından her iki besiyeri de 30 °C'de 48 saat süre ile inkubasyona bırakılmıştır. İnkubasyonun tamamlanmasının ardından her petride üreyen listeria şüpheli kolonilerden 5'er adedi saflaştırma amacıyla için Tryptic Soy Agar-Yeast Extract'a (TSA-YE, Difco, 0370) ekimi yapılmış ve petri 30 °C'de 24 saat süre ile tekrar inkubasyona bırakılmıştır. İnkubasyonun ardından koloniler gram boyam metodu ile boyanmış ve mikroskopik morfolojilerinin incelenmesi amacıyla mikroskop altında incelenmiştir. Ayrıca kolonilere katalaz ve oksidaz testleri de uygulanmıştır. Analizler sonucunda gram pozitif ve katalaz pozitif, oksidaz negatif, SIM mediumda şemsiye şeklinde üreme oluşturan koloniler *Listeria* olarak değerlendirilmiştir (Baird et al., 1989, Curtis et al, 1989, Hidchins, 2002, Anon, 2004, Akkaya ve Alışarlı, 2006).

Salmonella spp. İzolasyonu

İçlerinde 10 ml Steril tamponlanmış peptonlu su (BPW, Oxoid CM 0509) ve svaplar bulunan tüpler 37 °C'de 24 saat inkubasyona bırakılmıştır. İnkubasyonu takiben ön zenginleştirme işlemi tamamlanmış ortamdaki 0,1 ml alınarak içerisinde 10 ml Rappaport-Vassiliadis Soya Peptone Broth (RVS, Oxoid CM 0866) içeren tüplere aktarıldı. Ayrıca aynı ortamdaki 1 ml alınarak içerisine steril 10 ml Muller-Kauffmann

Tetrathionate/novabiocin Broth (MKTTn, Oxoid CM 1048) bulunan tüpler içerisine de aktarılmıştır. RVS içeren tüpler 42°C de, MKTTn içeren tüpler ise 37°C'de 24 saat süre ile inkubasyona bırakılmıştır. İnkubasyon sonunda her iki tüpten de öze yardımı ile bir öze dolusu alınarak Xylose Lysine Deoxycholate Agar'a (XLD, Oxoid CM 469) ve Brilliant Green Agar'a (BGA, Oxoid CM 0329) inokulasyon yapılmıştır. İnkubasyonu takiben her iki agarda etüvde 37°C'de 24 saat süre ile tekrar inkubasyona bırakılmıştır. İnkubasyonu takiben XLD agarda gelişen siyah merkezli pembe renkli koloniler ile BGA agarda gelişen pembe ve şeffaf koloniler şüpheli koloni olarak sayılmış ve bu kolonilerden en az 3'er adet alınarak Nutrient agara (Oxoid CM 0003) ekim yapılarak 37°C'de 24 saat süre ile tekrar inkubasyona bırakılmıştır (Anon, 2002). Nutrient ağada gelişen koloniler biyokimyasal testlerinin yapılması amacıyla Triple Sugar Iron Agar (TSIA) (Oxoid, CM 277) ve Lysine Iron Agar (LIA) (Oxoid, CM 381) yatık agarlara ekimleri yapılarak 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakıldı. İnkubasyon sonunda renk değişimlerine göre tüpler pozitif olarak değerlendirilerek salmonella antiserumu ile aglutinasyon testi uygulanmıştır (*Salmonella* O Poly A-1 and Vi-Difco 2264-47-2). Test sonucu aglutinasyon gösterenler pozitif olarak değerlendirilmiştir (Flowers et al.,1992, Greenwood et al., 1984).

Escherichia coli izolasyonu

İçlerinde 10 ml Steril tamponlanmış peptonlu su (BPW, Oxoid CM 0509) ve svaplar bulunan tüpler 37 °C'de 24 saat inkubasyona bırakılmıştır. İnkubasyon süresi sonunda zenginleştirme sıvısından 0,1 ml alınarak TBX (Tryptone Bile X-Glucuronide, Oxoid CM 0945) agara ekim yapılarak 37°C'de 24 saat etüvde inkubasyona bırakılmıştır. İnkubasyon süresi sonucunda oluşan metalik yeşil renkli koloniler sayılarak *Escherichia coli* değerlendirilmiştir. (ISO 16649-2).

Campylobacter cinsine ait bakterilerin izolasyonu

İçlerinde 10 ml sterilize Nutrient Broth No.2'e (Oxoid CM0067) ve 2 flakon Preston Selektif Suplement (Oxoid SR117E) ilave edilmesiyle hazırlanmış olan öz zenginleştirme besiyeri ve svaplar bulunan cam tüpler 4 saat 37°C'de *Campylobacter* mikroaerofilik kit (Campygen, Oxoid SR0025) kullanılan jarlarda mikroaerofilik şartlarda inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyonun tamamlanmasından sonra aynı tüpler 42°C'de 24–48 saat yine mikroaerofilik şartlarda tekrar inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyonun tamamlanmasına müteakip besiyeri ortamından öze yardımı ile bir öze dolusu alınarak *Campylobacter* Blood Agar Base (Oxoid CM689) besi yerine çizim yöntemiyle geçim yapılmıştır. Ardından petri kutuları 42°C'de 24–48 saat yine mikroaerofilik şartlarda inkübe edilmiştir. Süre sonunda gelişen kolonilere oksidaz testi ve gram boyama uygulanarak mikroskop altında incelemeye alınarak doğrulama yapılmıştır. Doğrulama sonrası

gelişen koloniler *Campylobacter* pozitif olarak değerlendirilmiştir (Medeiros ve Hofmann, 2002; Anonim, 2008).

BULGULAR

Yapılan bu çalışmada Afyonkarahisar ilinde faaliyet gösteren beş süt fabrikasında çalışan 30 işçinin ellerinden, elbiselerinden, botlarından ve eldivenlerinden svap ile örnekler alınarak *Listeria*, *Salmonella* spp., *Escherichia coli* ve *Campylobacter* cinsi bakterilerin varlığı araştırılmıştır. Buna göre numunelerin alındığı yere göre tespit edilen bakteri sayıları tablo1 'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Numunelerin alındığı yere göre tespit edilen bakteri sayıları.

Table 1. Bacterial counts were determined according to the place from which the sample.

Örnek(n)	<i>Listeria.</i>	<i>Salmonella</i> spp.	<i>Escherichia coli</i>	<i>Campylobacter</i>
Fabrika 1				
Eller	30	0	1	0
Kıyafet	30	0	0	0
Botlar	30	1	2	1
Eldiven	30	0	0	0
Fabrika 2				
Eller	30	1	1	1
Kıyafet	30	1	0	1
Botlar	30	1	3	1
Eldiven	30	1	1	0
Fabrika 3				
Eller	30	0	1	0
Kıyafet	30	0	0	0
Botlar	30	4	3	2
Eldiven	30	0	0	0
Fabrika 4				
Eller	30	1	1	0
Kıyafet	30	0	1	1
Botlar	30	4	3	2
Eldiven	30	0	0	1
Fabrika 5				
Eller	30	1	2	0
Kıyafet	30	0	0	0
Botlar	30	4	4	1
Eldiven	30	1	1	0

Çalışmada toplam alınan toplam 600 numunenin 23 adedinde (% 3,83) *Listeria*, 19 adedinde (%3,16) *Salmonella* spp., 14 adedinde (%2,33) *Escherichia coli* ve 13 adedinde de *Campylobacter* varlığı tespit edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Toplam alınan numunelerde tespit edilen bakteri sayıları.

Table 2. Detected bacteria number in total samples.

	Numune Sayısı	Toplam	
		Sayı	Yüzde (%)
<i>Listeria</i>	600	23	3,83
<i>Salmonella</i> spp.	600	19	3,16
<i>Escherichia coli</i>	600	14	2,33
<i>Campylobacter</i>	600	13	2,16

Araştırma sonucunda çalışanların ellerinden alınan örneklerin % 9,33'ü (150/14), kıyafetlerinden alınan örneklerin % 2,67'si (150/4), botlarından alınan örneklerin % 29,33'ünde (150/44) ve eldivenlerinden alınan örneklerinde % 4'ünde (150/6) gıda kaynaklı patojen kontaminasyonu tespit edilmiştir (tablo 3).

Tablo 3. Numunenin alındığı yere göre kontamine olmuş örnek sayısı ve yüzdesi.

Table 3. Contaminated of Sample Number and percentage on the Based on the location from which the sample.

	Numune Sayısı	Kontamine Olmuş Örnek Sayısı	Yüzde (%)
Eller	150	14	9,333
Kıyafet	150	4	2,667
Botlar	150	44	29,333
Eldiver	150	6	4

Buna göre süt fabrikasında çalışan işçilerin ellerinden alınan örneklerin % 2'sinde *Listeria*, % 3,3'ünde *Salmonella* spp., % 0,67 'sinde *Escherichia coli* ve % 2,67 sinde de *Campylobacter* cinsine ait bakterilerin varlığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde işçilerin kıyafetlerinden alınan örneklerin % 0,67'sinde *Listeria*, % 1,33'ünde *Salmonella* spp., % 2 'sinde *Escherichia coli* tespit edilirken *Campylobacter* varlığı tespit edilmemiştir. Yine botlardan alınan örneklerde, *Listeria* % 9,33, *Salmonella* spp., % 10, *Escherichia coli* % 5,33 ve *Campylobacter* ise % 4,67 oranında tespit edilmiştir. İşçilerin takmış olduğu tek kullanımlık eldivenlerde ise tespit edilen patojenlerin oranları, *Listeria*, % 0,67, *Salmonella* spp., % 0,67, *Escherichia coli* % 1,33 ve *Campylobacter* ise % 1,33 şeklindedir (Tablo 4).

Tablo 4. Alınan Örneklerden Tespit Edilen Patojenlerin oranı.

Table 4. The Detected of rate of pathogens taken from samples.

	Eller		Kıyafet		Botlar		Eldiven	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
<i>Listeria</i>	3	2,00	3	0,67	14	9,33	1	0,67
<i>Salmonella</i> spp.	5	3,33	2	1,33	15	10,00	1	0,67
<i>Escherichia coli</i>	1	0,67	3	2,00	8	5,33	2	1,33
<i>Campylobacter</i>	4	2,67	0	0	7	4,67	2	1,33

Tablo 5. Fabrikalara göre Patojenlerin Dağılımı.
Table 5. Pathogens distribution of according to the factories.

G	Örnek sayısı	<i>Listeria</i> spp.		<i>Salmonella</i> spp.		<i>Escherichia coli</i>		<i>Campylobacter</i> spp.	
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
1	150	1	0,66	3	2	1	0,66	2	1,33
2	150	4	2,66	5	3,33	3	2	2	1,33
3	150	4	2,66	4	2,66	2	1,33	3	2
4	150	5	3,33	5	3,33	4	2,66	3	2
5	150	6	4	7	4,66	1	0,66	3	2

Örnek alınan beş ayrı süt fabrikasına göre tespit edilen patojenlerin dağılımı ise tablo 5'de gösterilmiş olup en fazla kontaminasyonların; *Listeria* ve *Salmonella* spp açısından 5 nolu fabrikada, *Campylobacter* açısından 4 ve 5 nolu fabrika, *Escherichia coli* açısından ise 4 nolu fabrika olduğu belirlenmiştir.

TARTIŞMA

Bu çalışma sonucunda Afyonkarahisar ilinde faaliyet gösteren beş ayrı süt işletmesinde çalışan işçilerden alınan 600 numuneden 69 adedinde kontaminasyon olduğu tespit edilmiştir.

Akkaya ve ark, 2011 Türkiye'deki balık satış yerlerindeki *Listeria* türlerinin varlığı araştırdıkları çalışmalarında; çalışanların ellerinden aldıkları 20 numunenin 1'inde (%5) *Listeria ivanovii* saptadıklarını belirtmişlerdir.

Shojaei et al, 2006 yılında İran'da faaliyet gösteren gıda işletmelerinde çalışan işçilerin ellerinden aldıkları 150 numunenin % 72,7'sinde kontaminasyon olduğunu tespit etmişlerdir.

Sert 2006 yapmış olduğu çalışmasında hastanelerin mutfaklarında çalışan personelin iş elbiselerinin temizliği incelendiğinde 5 hastaneden 3'ünde (%60) personelin iş kıyafetleri uygun durumda olmadığı saptanmıştır.

Büyükbaş hayvan kesimhanelerinde kesim yapılan, kullanılan ekipmanlar ve buralarda çalışan işçilerde *Escherichia coli* O157:H7/O157, *Listeria monocytogenes* ve *Salmonella* spp. varlığını araştırmak üzere Akkaya ve ark. (2008) tarafından yapılan bir çalışma sonucunda özellikle *Listeria monocytogenes* ve *Salmonella* spp. varlığının E. coli O157:H7 den daha büyük risk teşkil ettiği belirtilmiştir.

Türkiye'de satılan taze balıklar ve satış yerlerinde Akkaya et al, 2011 tarafından yapılan bir araştırmada, bu işyerlerinde çalışan personelin botlarından alınan 20 numunenin 1 tanesinde (%5) *Listeria monocytogenes* varlığı tespit edildiği belirtilmiştir.

Kessel et al. (2004) tarafından yapılan bir araştırmanın sonucunda süt depolama tanklarından alınan numunelerde bulunan gıda kaynaklı patojenlerin oranı; *Listeria monocytogenes* % 6,5, *Salmonella* spp. % 2,6 olarak belirtilmiştir. Benzer şekilde süt depolama tanklarında Jayarao ve Henning (2001) tarafından yapılan çalışmada bu oran *Listeria monocytogenes* % 4,6, *Salmonella* spp. % 6,1 ve *Campylobacter jejuni* % 9,2 olarak tespit edilmiştir. Temelli ve ark tarafından (2006) 2'şer adet mandıra ve süt dükkanı ve hipermarket ile 2'şer adet mandıra ve süt fabrikasında yapılan bir çalışmada, beyaz peynir üretiminde çalışan personelin ellerinde *E. coli*'nin kasap çalışanlarında % 37,5, mandıra çalışanlarında ise % 28,5 oranında, hipermarket ve süt fabrikası çalışanlarında ise tespit edilebilir düzeyin altında olduğu belirtilmiştir. Afyonkarahisar il merkezinde bulunan semt pazarlarından satın alınan 100 adet beyaz peynir örneğinde *Listeria monocytogenes* ile *Salmonella* spp.'nin varlığı ve yaygınlığı Akkaya ve Alişarlı (2006) tarafından araştırılmış ve örneklerin %6'sında (6/100) *Listeria monocytogenes* ve % 2'sinde (2/100) *Salmonella* spp. tespit edildiği ifade edilmiştir.

SONUÇ

Konu ile ilgili olarak yapılan benzer çalışmalarda tespit edilen sonuçlar, yapmış olduğumuz araştırmadan elde edilen sonuçlar ile karşılaştırıldığında, gıda üretimi yapan tesislerin büyük çoğunluğunda hijyen ve sanitasyon eksikliğinin bulunduğu, özellikle gıda üretiminde çalışan işçilerin kişisel hijyen kurallarına gerektiği kadar uymadığı tespit edilmiştir.

Buna göre, Afyonkarahisar ilinde faaliyet gösteren süt işletmelerinde yapılan hijyen ve sanitasyon koşullarına uygunluğunun araştırılması çalışmasının sonuçlarına göre, ilk sırada çalışanların özellikle giymiş oldukları botların gıda patojenlerinin varlığı açısından en önemli kaynak olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun özellikle üretim alanı dışına çıkıldığında (tuvaletler, depolar, fabrika dışı vb.) gerekli hijyen ve sanitasyon kurallarına riayet edilmeden fabrika içerisine geri dönülmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışma sonuçlarına göre ikinci sırada çalışanların ellerinin temizlik ve dezenfeksiyonuna yeterli önemi göstermedikleri belirlenmiştir. Bu sonuca, gıda ile temas öncesinde ve tuvalet sonrasında ellerin gerekli ve yeterli şekilde yıkanmamasının, ellerin sürekli yıkanması gereken durumlarda (gıda harici maddeler ile temasta) yıkanmamasının neden olduğu belirlenmiştir. Çalışanların taktığı tek kullanımlık eldivenlerin sık aralıklar ile değiştirilmediği, çoğu zaman gıda harici ortamlara temas aşamalarında bile çıkarılmadığı bunun sonucunda da patojenler ile kontamine olduğu sonucuna varılmıştır. Son olarak çalışanların kıyafetlerini yeterli sıklıkla değiştirmediği, kıyafet temizliğine önemin zayıf kaldığı belirlenmiştir. Süt işletmelerinde çalışan personelin gerekli hijyen ve sanitasyon kurallarına uymaması durumunda başta botlar olmak üzere, eller, kıyafetler ve eldivenlerin

Listeria, *Salmonella* spp., *Escherichia coli* ve *Campylobacter* gibi patojenlerin gıdalara bulaşmasına kaynak olabileceği ve bu durumun da halk sağlığı açısından potansiyel risk oluşturabileceği tespit edilmiştir.

Sonuç olarak süt işletmelerinde çalışan işçilere temel hijyen ve sanitasyon kuralları konusunda eğitimler verilmesi ve konunun öneminin çalışanlar tarafından algılanmasının sağlanması, işletmelerde ham maddeden mamüle kadar olan proses aşamalarında HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) sistemi ile iyi üretim uygulama tekniklerinin (Good Manufacture Practis, GMP) kurulmasının gerektiği ortadadır. İnsan beslenmesinde temel gıda maddelerinden birisi olan süt ürünlerinin üretiminde oluşabilecek kontaminasyonların gıda zehirlenmelerine yol açabileceği unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

- Akkaya L, Alişarlı M.** Afyonkarahisar'da Tüketime Sunulan Peynirlerde *Listeria monocytogenes* ve *Salmonella* spp. Varlığının Belirlenmesi, YU Vet Fak Derg, 2006; 17 (1-2):87-91.
- Akkaya I, Alişarlı M, Çetinkaya Z, Kara R, Telli R.** Occurrence of *Escherichia coli* O157:H7/O157, *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp. In beef slaughterhouse environments, equipment and workers. Journal of Muscle Foods, 2008; 19, 261-274.
- Akkaya L, Atabey Hİ, Gok V, Kara R.** Detection of *Listeria* species in fresh fish and fish market environment by IMS Technique in Turkey. Arch Lebensmittelhyg, 2011; 62, 16-19.
- Aksakoğlu G, Ellidokuz H.** Bulaşıcı Hastalıklarla Savaş İlkeleri. Açılım Yayıncılık. İzmir, 1996; pp:87-88.
- Anonim.** Microbiology of food and animal feeding stuffs-Horizontal method for the detection of *Salmonella* spp., International Standard, ISO (International Standardization Organization) 6579,Switzerland;2002.
- Anonim.** Herkese Sağlık, Türkiye'nin Hedef ve Stratejileri. T.C. Sağlık Bakanlığı, Ankara. 2001.
- Anonim.** Horizontal Method for the detection of *Listeria monocytogenes* ISO 11290 - 1 / A1;2004.
- Anonim.** Manual of diagnostic test and vaccines for terrestrial animals. http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.09.03_CAMPYLO.pdf. Chapter.2.9.3,2008.

- Anonim.** Tekiner, İ.H. http://www.diyetonline.com/GIDA_GUVE_NLIGI_ve_SAGLIK2-makale-33.aspx. Erişim Tarihi : 15.04.2015
- Atasever M.** Besin is yerlerinde hijyen, besinlerin hazırlanması ve muhafazası. Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg., 2000; 11(2): 117-122
- Aygun O, Pehlivanlar S.** *Listeria* spp. in the raw milk and dairy products in Antakya, Turkey. Food Control, 2006;17: 676-9.
- Azak GM, Kılıç H, Hızlısoy H, Abay S.** Erzincan ili tulum peynirlerinden *Listeria* spp. izolasyonu ve identifikasyonu. Erciyes Üniv Vet Fak Derg, 2012; 9(3) 149-156.
- Baird RM, Corry J, Curtis GDV, Mossel DAA, Skovgaard NP.** Pharmocopoeia of culture media for food microbiology-additional monographs media for *Listeria* spp. Int. J. Food Microbiol.,1989; 9: 89-127.
- Banwart GJ.** Basic Food Microbiology, Avi Publishing Comp, Westport, Connecticut, USA.1983.
- Bean NH, Griffin PM.** Foodborne disease outbreaks in the United States, 1973-1987: Pathogens, vehicles and trends. J.food Prot.,1990; 53 (9) 804.
- Brayn F.** Risks of Practices, Procedures and Processes that Lead to Outbreaks of Foodborne Diseases. J Food Prot, 1998; 51: 663-673.
- Clayton DA, Griffith CJ, Price P, Peters AC.** Food handlers' beliefs and self-reported practices, International Journal of Environmental Health Research, 2002; 12, 25–39.
- Cody SH, Abbott SL, Marfin AA, Schulz B, Wagner P, Robbins K, Mohle-Boetani JC, Vugia DJ.** Two outbreaks of multidrug-resistant *Salmonella* serotype Typhimurium DT104 infections linked to raw-milk cheese in Northern California. JAMA, 1999; 281(19): 1805-1810.
- Cogan TA, Slader J, Bloomfield SF, Humphery TJ.** Achieving hygiene in the domestic kitchen: The effectiveness of commonly used cleaning procedures, Journal of Applied Microbiology, 2002; 92, 885–892.
- Colak H, Hampikyan H, Bingol EB, Ulusoy B.** Prevalence of *L. monocytogenes* and *Salmonella* spp. in Tulum cheese. Food Control, 2007;18: 576-9.
- Cruickshank JG.** Food handlers and food poisoning. Brit. Med. J., 1990;300: 207-208.
- Curtis GDV, Mitchell RG, King AF, Griffin EJ. (1989).** A selective differential medium for the isolation of *L. monocytogenes*. Lett. Appl. Microbiol.1998; pp:95-98.
- Davidson RJ, Sprung, CE, Rayman MK.** Occurrence of *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter* spp., and *Yersinia enterocolitica* in Manitoba raw milk. Canadian Inst. Food Sci. Technol. J. 1989; 22:70–74.
- De Buyser ML, Dufour B, Marie M, Lafarge V.** Implication of milk and milk products in food-borne disease in France and different industrialized countries. Int J Food Microbiol, 2001; 67 (1-2): 1-17
- Diker KS.** *Campylobacteriaceae* familyası. In “Özel Mikrobiyoloji”, Medisan, Ankara.1997.
- Diliello L.** Methods in Food and Dairy Microbiology. Av publishing Company inc. Westport, Connecticut,1982; pp: 117-120.
- Djuretic T, Wall PG, Nichols G.** General outbreaks of infectious intestinal disease associated with milk and dairy products in England and Wales: 1992 to 1996. Commun Dis Rep CDR Wkly, 1997;7: 41-5.
- Domínguez C, Gómez I, Zumalacárregui J.** Prevalence of *Salmonella* and *Campylobacter* in retail chicken meat in Spain, International Journal of Food Microbiology, 2002; 72, 165–168.
- Doyle MP, Roman DJ.** Prevalence and survival of *Campylobacter jejuni* in unpasteurized milk. Appl. Environ. Microbiol. 1982; 44:1154–1158
- Eley AR.** Microbiological Food Poisoning, Champmann & Hall, London.1992.
- Erol İ.** *Salmonella* Enfeksiyonlarının Zoonotik Önemi Türkiye Klinikleri J Vet Sci. 2010; 1(2):105-113
- Ewen C, Todd D.** Economic loss from foodborne disease outbreaks associated with food service establishments. J. Food Prot., 1985; 48(2): 169-180.

- Farber JM, Daley E, Coates F.** Feeding trials of *Listeria monocytogenes* with a nonhuman primate model. J Clin Microbiol, 1991; 29: 2606-8.
- Flowers RS, D'aust JY, Andrews, WH, Bailey JS.** Salmonella In: Compendium of the Methods for the Microbiological Examinations of Foods. Ed. C. Vanderzant, D.F. Spiltstoesser. American Public Health Association., 1992; 371-422.
- Giray H, Sosyal A.** Türkiye’de Gıda Güvenliği ve Mevzuatı. TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni, 2007; 6(6).
- Gray ML, Killinger AH.** *Listeria monocytogenes* and listeric infections, Bacteriol Rev. 1966 Jun, 1967; 30(2): 309–382.
- Greenwood MH, Coetzee EF, Ford BM, Gill P, Hooper WL, Matthews SCV, Patric S.** The microbiology of selected retail food products with an evolution of viable counting methods. J. Hyg. Camb., 1984; 92, 67-77.
- Hassan L, Mohammed HO, McDonough PL, Gonzalez RN.** A cross-sectional study on the prevalence of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* in New York dairy herds. J. Dairy Sci., 2000; 83:2441–2447.
- Headrick ML, Korangy S, Bean NH, Angula FJ, Altekruze SF, Potter ME, Klontz KC.** The epidemiology of raw milk-associated foodborne disease outbreaks reported in the United States 1973 through 1992. Am J Public Health, 1998; 88: 1219-1221.
- Hidchins AD.** *Listeria monocytogenes*. Chapter 10. In: FDA Bacteriological Analytical Manual, 7th ed. AOAC Int. Arlington VA, 2002; pp:148-149.
- Hoffman PS, Blankenship LC.** Significance of *Campylobacter* in foods. In “Developments in Food Microbiology-2”: Elsevier Applied Science Publishers. 1986.
- Holt JG, Krieg NR, Sneath PHA, Williams ST.** Berger’s Manual of Determinative Bacteriology, ninth ed. Williams & Wilkins, Baltimore, 1994; pp. 787-787.
- ISO 16649-2** Horizontal Method for the detection of *Escherichia coli*.
- Jayarao BM, Henning DR.** Prevalence of foodborne pathogens in bulk tank milk. J. Dairy Sci. 2001; 84:2157–2162.
- Kalkan A.** Et Sats Yerlerinin ve Personelinin Hijyenik Kontrolü Üzerine Araştırmalar, A.Ü. Sag. Bil. Enst., Yüksek Lisans Tezi, Ankara. 1993.
- Kalorey DR, Warke SR, Kurkure NV, Rawool DB, Barbuddhe SB.** *Listeria*
- Kılıç S.** Süt Mikrobiyolojisi. Sıdaş Yayınları, İzmir. 2010.
- Marriott NG.** Principles of Food Sanitation, 2nd Ed, Van Nostrand Reinhold, New York. 1995.
- Martins IM, Kabuki DY, Kuaye AY.** Determination and Characterization of pathogens found in dairy products. Rev. Inst. Adolfo Lutz, São Paulo, 2009; 68(3):359-65.
- Mc Lauchlin J.** *Listeria monocytogenes* recent advances in the taxonomy and epidemiology of listeriosis in human. Journal of applied bacteriology, 1987; 63,1-11.
- Medeiros D, Hofmann L.** Isolation of thermophilic *Campylobacter* from food, MFLP-46. Laboratory procedure, health products and food branch, Ottawa, Canada. 2002.
- Montviller R, Chen Y, Scaffner W.** Risk Assessment of Hand Washing Efficacy Using Literature and Experimental Data. Int J Food Microbiol, 2002; 73: 305-313.
- Nachamkin I.** *Campylobacter jejuni*. In “Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers”, ASM Press, Washington, D.C. 2001.
- Ravenhill G.** Hygiene and health, the employers responsibility. Food, Flavouring, Ingredients, Packaging and Processing, 1980; 1, 38.
- Richmond M.** The Microbiological Safety of Foods, 2. Vol., HMSO, London. 1991.
- Scott E, Blomfield SF.** The survival and transfer of microbial contamination cloths hands and utensils. J. Appl. Bact., 1990; 68: 271-278.
- Sert ŞT.** Edirne il merkezindeki hastanelerde mutfak personel hijyeninin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı. 2006.

- Shojaei H, Shooshtaripoor J, Amiri M.** Efficacy of simple hand-washing in reduction of microbial hand contamination of Iranian food handlers. *Food Research International*, 2006; 39 525–529.
- Siqueira RS, Dodd CER, Rees CED.** Phage amplification assay as rapid method for *Salmonella* detection. *Braz. J. Microbiol.* 2003;34, 118–120.
- Solomon EB, Hoover DG.** *Campylobacter jejuni*: a bacterial paradox. *Journal of Food Safety*, 1999;19, 121-136.
species in bovine raw milk: A large survey of Central India. *Food Control*,2008;19: 109-12.
- Temelli S, Cem Şen MK, Anar Ş.** Et Parçalama Ünitelerinde ve Beyaz Peynir Üretiminde Çalışan Personel Ellerin Hijyenik Durumunun Değerlendirilmesi *Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med.* 2006; 24, 1-2-3-4: 75-80.
- Temiz A.** Gıda sanayinde temizlik ve dezenfeksiyon. *Gıda Sanayii*, 1988; 10: 39-45.
- Uğur M, Nazlı B, Bostan, K.** Gıda Hijyeni. *Teknik Yayınları*, İstanbul.1999.
- Ünlütürk A, Turantaş F.** Gıda Mikrobiyolojisi. 4. baskı. *Mengi Tan Basımevi*, İzmir.2014.
- Van Kessel JA, JS Karns L, Gorski BJ, Mc.Cluskey BJ, Perdue ML.** Prevalence of *Salmonellae*, *Listeria monocytogenes* and fecal coliforms in bulk tank milk on U.S. dairies. *J. Dairy Sci.*,2004; 87:2822–2830.
- Villar RG, Macek MD, Simons S, Hayes PS, Goldoft MJ, Lewis JH, Rowan LL, Hursh D, Patnode M, Mcad PS.** Investigation of multidrug-resistant *Salmonella* serotype typhimurium DT104 infections linked to raw-milk cheese in Washington state. *JAMA*,1999; 281(19): 1811-1816.
- Walker E, Pritchard C, Forsythe S.** Food handlers' Hygiene Knowledge in Small Food Businesses. *Food Control* 2003; 14: 339-343.
- Yılmaz E.** *Salmonella* Enfeksiyonlarının Epidemiyolojisi. *Türkiye Klinikleri J Inf Dis-Special Topics.*,2013; 6(2):7-13
- Zorba NN.** Gıda Kaynaklı İnvazif Enfeksiyonlar, İn Gıda Mikrobiyolojisi (eds) Osman Erkmen. *Elif Yayınevi Ankara*.2012.