



ISSN:1306-3111

e-Journal of New World Sciences Academy
2012, Volume: 7, Number: 1, Article Number: 3B0019

NWSA-VETERINARY SCIENCES

Received: December 2011

Accepted: January 2012

Series : 3B

ISSN : 1308-7339

© 2010 www.newwsa.com

Ahmet H. Dinçođlu¹

Zafer Gönülalan²

Filiz Kök³

Harran University¹

Erciyes University²

Adnan Menderes University³

adincoglu@harran.edu.tr

Sanliurfa-Turkey

**İZMİT BÖLGESİNDE SATIŞA SUNULAN PEYNİRLERDEKİ AFLATOKSİN M₁
DÜZEYLERİNİN ELISA YÖNTEMİYLE TESPİTİ**

ÖZET

Bu çalışma İzmit bölgesindeki farklı market ve satış noktalarından temin edilen beyaz peynir ve kaşar peynirlerinde Aflatoxin M₁ (AFM₁) düzeylerini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. 102 adedi beyaz peynir 83 adedi de kaşar peyniri olmak üzere toplam 185 adet peynir örneği incelenmiştir. Örneklerdeki AFM₁ miktarlarını tespit etmek için ELISA tekniğinden faydalanılmıştır. Aflatoxinlerin temizleme işlemi r-biofarm Rida®Aflatoxin column (Art.No. R5001/R5002) immunoaffinite kolun ile, AFM₁ analizleri ise r-biofarm Rida®Aflatoxin M₁ test kitleri (Art.No 1101) kullanılarak yapıldı. Toplam 185 adet peynir örneğinin 123'ünde (%66.5) AFM₁ tespit edilmiştir. Bunlardan 75 adedi (%73.5) beyaz peynirlerde, 48 adedi de (%57.8) kaşar peynirlerinde saptanmıştır. Ortalama AFM₁ düzeyleri beyaz peynirlerde 189.47 ng/kg, kaşar peynirlerinde ise 229.79 ng/kg miktarında tespit edilmiştir. Beyaz peynirlerde ve kaşar peynirlerinde 16 şar örneğın Türk Gıda Kodeksi sınır değerlerinin (250 ng/kg) üstünde AFM₁ ihtiva ettiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aflatoxin, Beyaz Peynir, Kaşar Peyniri,
Halk Sağlığı, Elisa

DETERMINATION OF AFLATOXIN M₁ LEVELS IN CHEESE SOLD IN İZMİT PROVINCE

ABSTRACT

This study was conducted to determine the Aflatoxin M₁ (AFM₁) levels of Turkish white and kashar cheese purchased from different markets and sellers in İzmit province. AFM₁ was determined by ELISA technique in total of 185 cheese samples including 102 Turkish white and 83 kashar cheeses. The aflatoxin clearance was carried out with r-biofarm Rida®Aflatoxin (Art.No. R5001/R5002) immunoaffinity column, AFM₁ analyses were performed with r-biofarm Rida®Aflatoxin M₁ test kits (Art.No 1101). Of the total of 185 cheese samples, 123 (66.5%) were found AFM₁ positive. 75 (73.5%) of positive samples were white cheeses samples while 48 (%57.8) of which were kashar cheeses. The mean AFM₁ levels were 189.47 ng/kg and 229.79 ng/kg for white and kashar cheeses respectively. 16 samples belonging to each of white and kashar cheeses, exceeded the corresponding maximum permissible limit (250 ng/kg) laid down in Turkish Food Codex.

Keywords: Aflatoxin, White Cheese, Kashar Cheese,
Public Health, Elisa

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

İnsanlar ilk çağlardan beri bazı küflerden yiyeceklerini olgunlaştırmada faydalanmışlardır. Bunun yanında çok sayıda küf türünde insan sağlığını tehdit ettiği yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Küfler bu olumsuz etkilerini açığa çıkardıkları metabolitlerle ortaya koyarlar. Bu metabolitlere genel olarak mikotoksin adı verilir [1]. Küflerin insan sağlığına etkileri 2 şekilde olmaktadır. Doğrudan temas yoluyla beliren hastalıklara mikozis, mikotoksinlerle intoksikasyon sonucu oluşan hastalıklara da mikotoksikoz denir. Bilinen en tehlikeli mikotoksinler aflatoksinlerdir [2 ve 3].

Aflatoksinler, depolanmış hemen her çeşit yem ve yem maddeleri ile besinlerde ve doğada yaygın bir şekilde bulunan toksijenik Aspergillus flavus ile Aspergillus, Penicillium ve Rhizopus suşları tarafından sentezlenen toksik metabolitlerdir [4]. Aflatoksinlerin B₁, B₂, G₁ ve G₂ olmak üzere 4 ana formu vardır. Bunlar içerisinde toksik tesiri en yüksek olan Aflatoksin B₁ (AFB₁)' dir. AFB₁ içeren yemlerle beslenen süt hayvanları, yemlerdeki AFB₁'i metabolize ederek monohidroksi türevi olan Aflatoksin M₁ (AFM₁) şeklinde sütle atmaktadır [5]. Aflatoksinler karaciğer mikrozomal enzimleri vasıtasıyla uğradıkları metabolik değişiklikler sonucu oluşan epoksit türevleri ile etkili olurlar [6]. Akut toksik, karsinojenik, mutajenik, terotojenik ve bağışıklığı baskılayıcı bileşikler olan aflatoksinlerin toksik ve karsinojenik etki gösterecekleri hedef organ karaciğerdir [7 ve 8].

Sütte ve dolayısıyla süt ürünlerinde bulunabilen AFM₁ önemli bir halk sağlığı problemidir. Süt ve süt ürünlerinin özellikle gelişme çağındakiler tarafından fazla miktarda tüketilmesi bu problemin ciddiyetini daha da artırır. Pastörizasyon işlemleri AFM₁ miktarını etkilemez. Bu nedenle aflatoksin ihtiva etmeyen süt ve süt ürünleri üretmek için temel hedef hayvanların ve elde edilen ürünlerin aflatoksin maruz kalmasını engellemek olmalıdır [9]. Ülkemizde özellikle küçük işletmeler tarafından hijyenik olmayan şartlarda kontrolsüz olarak üretilen peynirler aflatoksin bakımından risk altındaki gıda maddeleridir. Bu durum üründe kalite düşüklüğüne sebebiyet vererek hem ekonomik kayıplara neden olur hem de insan sağlığı açısından potansiyel bir tehlike oluşturur. Ülkemizde en fazla tüketilen süt ürünü peynirdir. Beyaz peynir ve kaşar peyniri de en fazla en çok tüketilen peynir türleri olarak ilk iki sırada yer almaktadır [10]. Peynirlerde aflatoksin düzeylerini ortaya çıkarmak ve elde edilen veriler neticesinde önleyici tedbirler almak adına ülkemizde yeterli saha tarama çalışmaları yoktur.

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Bu çalışma, İzmit Bölgesindeki farklı market ve satış noktalarından temin edilen beyaz peynir ve kaşar peynirlerinin AFM₁ düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda bir halk sağlığı problemi olan aflatoksikozisin beyaz ve kaşar peynirlerinde varlıkları araştırılarak bu konuda süregelen sıkıntı verileriyle vurgulanmıştır. Ortaya çıkan bulgular ışığında alınması gereken tedbirler ifade edilmiştir.

3. DENEYSEL YÖNTEM (EXPERIMENTAL METHOD)

Çalışmanın materyalini İzmit ilindeki farklı market ve satış noktalarından temin edilen 185 adet peynir örneği oluşturmuştur. Örneklemeler, Kasım-Temmuz aralığını kapsayan 8 aylık dönemde yapılmıştır. Bu örneklerden 102 adedi beyaz peynir, 83 adedi de kaşar peyniridir. Örnekler 200 g miktarında steril poşetlere alınarak laboratuara getirildi.

Beyaz peynir ve kaşar peynirlerindeki AFM₁ düzeylerini tespit etmek için ELISA tekniği kullanıldı. Peynir numunelerinde aflatoxinlerin temizleme işlemi r-biofarm Rida®Aflatoxin column (Art.No. R5001/R5002) immunoaffinite kolon ile, AFM₁ analizleri ise r-biofarm Rida®Aflatoxin M₁ test kitleri (Art.No 1101) kullanılarak yapıldı. Analizler 450 nm dalga boyu ve <100 ng/kg duyarlılık limitinde gerçekleştirildi [11 ve 12].

4. BULGULAR VE TARTIŞMA (FINDINGS AND DISCUSSIONS)

AFM₁ tespit edilen peynir numune sayısı ile AFM₁ düzeylerine ait en düşük, en yüksek ve ortalama değerler Tablo 1'de, AFM₁ düzeylerinin örneklere göre dağılımı ile yüzde oranları Tablo 2'de, tespit edilen AFM₁ miktarlarının Türk Gıda Kodeksi (TGK) ile kıyaslanması Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Beyaz Peynir ve Kaşar Peynirlerinde AFM₁ tespit edilen örnek sayısı ile en düşük, en yüksek ve ortalama AFM₁ düzeyleri (ng/kg)
(Table 1. AFM₁ positive cheese samples, the maximum, minimum and the average values of AFM₁ levels in white and kashar cheeses (ng/kg))

Örnekler	N	n (%)	En Düşük	En Yüksek	Ortalama
Beyaz Peynir	102	75 (73.5)	12.31	760.45	189.47±13.56
Kaşar Peyniri	83	48 (57.8)	14.25	675.93	229.79±17.24

N : Toplam örnek sayısı

n : AFM₁ tespit edilen örnek sayısı

Tablo 2. Beyaz peynir ve kaşar peynirlerinde tespit edilen AFM₁ düzeylerinin örneklere göre dağılımı ve yüzde oranları (ng/kg)
(Table 2. Incidence and levels of AFM₁ detected in white and kashar cheese samples (ng/kg))

Örnekler	Aflatoxin M ₁ düzeyleri				Toplam
	0-250 n (%)	250-500 n (%)	500-750 n (%)	750-100 n (%)	
Beyaz Peynir	59 (78.7)	11 (14.7)	4 (5.3)	1 (1.3)	75
Kaşar Peyniri	32 (66.7)	10 (20.8)	6 (12.5)	-	48

Tablo 3. Beyaz peynir ve kaşar peynirlerinde tespit edilen AFM₁ düzeylerinin Türk Gıda Kodeksi sınır değerleriyle kıyaslanması
(Table 3. The comparison of AFM₁ levels of analysed white and kashar cheese with the Turkish legal limits)

Örnekler	n	n ₁ (%)	n ₂ (%)
Beyaz Peynir	75	59 (78.7)	16 (21.3)
Kaşar Peyniri	48	32 (66.7)	16 (33.3)

n : AFM₁ tespit edilen örnek sayısı

n₁ : TGK sınır değerinin (250 ng/kg) altında olan örnekler

n₂ : TGK sınır değerinin (250 ng/kg) üstünde olan örnekler

Bu çalışmada incelemeye alınan toplam 185 adet beyaz peynir ve kaşar peyniri örneğinin 123 tanesinde (%66.5) AFM₁ tespit edilmiştir. Tespit edilen örneklerin peynir türlerine göre dağılımı ve AFM₁ düzeyleri sırasıyla Tablo 1 ve Tablo 2'de gösterilmiştir. Tablo 3'de görüleceği üzere AFM₁ tespit edilen 75 beyaz peynir örneğinin 16'sı (%21.3), 48 kaşar peyniri örneğinin de 16 adedi (%33.3) Türk Gıda Kodeksi'nin [13] peynirlerde AFM₁ için öngördüğü 250 ng/kg'lık sınır değerinin üstünde AFM₁ ihtiva etmektedir.

Günşen ve Büyükyörük [14], inceledikleri 125 adet kaşar peyniri numunesinin 86'sında (%68.8) 206.23 ng/kg ortalama AFM₁ tespit etmişlerdir. Oruç ve Sonal [15] ise, Bursa'da tüketilen kaşar peynirlerinde bu düzeyi ortalama 116 ng/kg olarak bulmuşlardır. Alkan

ve arkadaşları [16], Amasya ilinde satışı sunulan beyaz peynirlerde ortalama AFM₁ düzeyini 115.53 ng/kg miktarında saptamışlardır. Ayçiçek ve arkadaşları [17], analiz ettikleri 186 adet beyaz peynir numunesinin %19'unun AFM₁ yönünden Türk Gıda Kodeksi sınır değerlerinin üstünde olduğunu ifade etmişlerdir. Gürses ve arkadaşları [18] ise inceledikleri 63 peynir örneğinin hiçbirinde yasal limitin üzerinde AFM₁ tespit edemediklerini bildirmişlerdir. Dađođlu ve arkadaşları [19], 75 peynir numunesinin %45.2'sinde ortalama 273 ng/kg, Hisada ve arkadaşları [20] ise 276 adet peynirin %53'ünde 100-430 ng/kg arasında AFM₁ saptamışlardır.

Bazı Avrupa ülkelerinde yapılan çalışmalarda [21, 22 ve 23], peynirlerde tespit edilen AFM₁ miktarları en yüksek 80 ng/kg düzeyinde olmuştur. Bu değer Avrupa ülkelerinin tanıdığı yasal limitlerin altındadır. Bununla birlikte Avrupa'nın farklı ülkelerinde aynı konu üzerine yapılan çalışmaların bazılarında [24, 25 ve 26], yasal sınırı aşan örnekler tespit edilmiş ancak bu sayının çok düşük seviyelerde kaldığı ifade edilmiştir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular Günşen ve Büyükhörük'ün [24] sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte ortalama değerler ve yasal limiti aşan örnekler itibariyle elde ettiğimiz bulgular bazı araştırmacılarınkinden [15, 16, 17 ve 18] yüksek, bazılarınınkinden [19 ve 20] ise düşük seviyededir. Avrupa ülkelerinde gerçekleştirilen çalışmalarda [21, 22, 23, 24, 25 ve 26] elde edilen bulgular çalışmamızdaki değerlerden daha düşük seviyededirler.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER (CONCLUSIONS AND COMMENDATINOS)

Sonuç olarak, elde ettiğimiz bulgular bu bölgede satışı sunulan beyaz peynir ve kaşar peynirlerinin AFM₁ yönünden tüketici sağlığında risk oluşturabileceğini ortaya koymaktadır. Bu ürünlerin tüketimi neticesinde insanlarda aflatoksikozis meydana gelmesini önlemek amacıyla öncelikli olarak hayvan beslenmesinde kullanılan yemlerle aflatoksin oluşumunu önleyici tedbirler alınmalıdır.

Bununla birlikte peynir üretimi ve satışı esnasında hijyen kurallarına azami riayet gösterilmelidir. Bunların istenilen şekilde gerçekleşebilmesi için de üretici ve tüketicileri bilinçlendirme yönünde çalışmalar yürütülmek ve yapılacak bu tür araştırmalarla bu çalışmalara katkıda bulunmak gerekmektedir.

NOT (NOTICE)

Bu makale, 10-11 Mayıs 2007 tarihlerinde Timisoara-Romanya'da düzenlenen "Actualities in Animal Breeding and Pathology" kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Şanlı, Y., (1989). Besinlerde Küflenme Olgusu, Mikotoksinler ve Mikotoksikozisler. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Dergisi, 3 (3-4), ss: 127-147.
2. Howell, M.V., (1982). Moulds and Mycotoxins in Animal Feedstuffs, in the Recent Advances in Animal Nutrition. Ed. Haresing, W., Mansell Bookbinders Ltd., Vol.1, pp: 20.
3. Clarke, M.L., Harvey, D.G. and Humpreys, D.J., (1985). Mycotoxins. Vet. Toxicol., 8: pp: 265-280.
4. Kaya, S., Şanlı, Y. ve Özkazanç, A.N., (1985). Küflenmekten Şüpheli Yem ve Yem Hammaddelerinde Aflatoksinler. Ankara Üniv. Vet Fak Derg., 32, ss: 1-12
5. De Longh, H., Vles, R.D., and Van Pelt, T.J.G., (1964). Investigation of the Milk of Mammals Feed on Aflatoxin Containing Diet. Nature, 202, pp: 466-467.

6. Kaya, S., (1989). Yem ve Besinlerdeki Mikotoksinler: İnsan ve Hayvan Sağlığı İçin Önemi. Ankara Üniv Vet Fak Derg., 36, ss: 226-253.
7. Smith, J.E., (1997). Aflatoksins: Fungal Toxicant. In: Handbook of Plant and Fungal Toxicants. D'Mello, J.P.F., (Ed) Boca Raton, CRC Press, pp: 269-285.
8. Peraica, M., Radic, B., Ludc, A., and Pavlovic, M., (1999). Toxic Effects Mycotoxins in Human. Builetin of the Health Organization, 77(9), pp: 754-766.
9. Özkaya, Ş., Başaran, A., Kaymak, T. ve Dikmen, O., (2002). Gıda ve Yemlerde Mikotoksin Düzeylerinin Tesbiti. Bölüm 2: Türkiye'de Üretilen Süt ve Peynirlerde Aflatoksin M₁ Aranması. Gıdalarda Katkı, Kalıntı ve Bulaşanların İzlenmesi II. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma-Kontrol Genel Müdürlüğü Tebliđi, Bursa.
10. Tekinşen, O.C., (2000). Süt Ürünleri Teknolojisi. Selçuk Üniversitesi Basımevi. ISBN. 975-95678-1-7, Konya.
11. R-Biopharm: Rida Aflatoksin Column. R-Biopharm GmbH, (2005); Darmstadt, Germany.
12. R-Biopharm: Ridascreen Aflatoksin M₁. R-Biopharm GmbH, (2005); Darmstadt, Germany.
13. Anonim, (2002). Gıda Maddelerinde Belirli Bulaşanların Maksimum Seviyelerinin Belirlenmesi Hakkında Tebliğ. Resmi Gazete 24908, 16.10.2002, Ankara.
14. Günşen, U. ve Büyükyörük, İ., (2003). Piyasadan Temin Edilen Taze Kaşar Peynirlerinin Bakteriyolojik Kaliteleri ile Aflatoksin M₁ Düzeylerinin Belirlenmesi. Turk J Vet Anim Sci, 27(2), ss: 821-825.
15. Oruç, H.H. ve Sonal, S., (2001). Determination of Aflaxoxin M₁ Levels in Cheese and Milk Consumed in Bursa, Turkey. Vet. Human Toxicol., 43, ss: 292-293.
16. Aklan, Y., Gönülalan, Z. ve Üstün, F., (2006). Amasya İlinde Satışa Sunulan Beyaz Peynirlerde Aflatoksin M₁, Rutubet ve Asidite Deđerleri Üzerinde Bir Araştırma. 2. Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi. İstanbul, Bildiriler Kitabı, ss: 775-785.
17. Ayçiçeđi, H., Yarsan, H., Sarımehmetoğlu, B. ve Çakmak, Ö., (2002). Aflatoxin in White Cheese Butter Consumed in İstanbul, Turkey. Vet Human Toxicol., 44(5), pp: 295-296.
18. Gürses, M., Erdođan, A. ve Çetin, B., (2004). Occurence of Aflatoxin M₁ in Some Cheese Types Sold in Erzurum, Turkey. Turk J Vet Anim Sci., 28, pp: 527-530.
19. Dađođlu, G., Keleş, O. ve Yıldırım, M., (1995). Peynirlerde Aflatoksin Düzeylerinin ELISA Testi ile Araştırılması. İstanbul Üniv. Vet Fak Derg., 21(2), ss: 313-317.
20. Hisada, K., Terada, H., Yamamoto, K., Isubouchi, H., and Sakabe, Y., (1984). Reverse Phase Liquid Chromatographic Determination and Confirmation of Aflatoxin M₁ in Cheese. J. Assoc Off Anal Chem., 67, pp: 601-606.
21. Sharman, M., Patey, A.L., and Gilbert, J., (1989). Application of an Immunoaffinity Column Sample Clean-up to the Determination of Aflatoxin M₁ in Cheese. J. Chromatog., 474, pp: 457-461.
22. Prado, G., (2000). Aflatoxin M₁ in samples of "Minas" cheese commercialized in the city of Belo Horizonte-Minas Gerais/Brasil. Cienc Technol Aliment., 20(3), pp: 214-218.
23. Finoli, C. and Vecchio, A., (2003). Occurence of Aflatoxins in Feedstuff, Sheep Milk and Dairy Products in Western Sicilya. Ital J Anim Sci., 2, pp: 191-196.
24. Piva, G., Pietri, A., Galazzi, L., and Curto O., (1988). Aflatoxin M₁ Occurence in Dairy Products Marketed in Italy. Food Addit Contam., 5(2), pp: 133-139.

25. Pietri, A., Bertuzzi, T., Bertuzzi, P., and Piva, G., (1997). Aflatoxin M1 Occurrence in Samples of Grana Padano Cheese. Food Addit Contam., 14(4), pp: 342-344.
26. Galvana, F., (1998). Survey of The occurrence of Aflatoksin M1 in Dairy Products Marketed in Italy. J Food Prot., 61(6), pp: 738-741.