

Süt ve Ürünlerinde Mikotoksinler

Seval Sevgi Kırdar

S.D.Ü. Burdur Meslek Yüksekokulu, Burdur
skirdar@sdu.edu.tr

Özet

Mikotoksinler, bazı miselial fungus türleri tarafından üretilen sekonder metabolitlerdir. Süt ve ürünleri için önemli olan mikotoksin *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* ve *Aspergillus nomius* tarafından üretilen "aflatoksin" olup, aflatoksin M₁'in karsinojenik etkisi bilinmektedir. Aflatoksin M₁ sadece sütte değil, kontamine süttten yapılan süt ürünlerinde de bulunabilmektedir. Süt ürünlerinde mikotoksin kontaminasyonu probleminin üstesinden gelmek için süt ürünlerinde küf gelişimini önlemek gerekir.

Anahtar kelimeler: Mikotoksin, aflatoksin, süt, süt ürünleri

Giriş

Mikotoksinler küfler tarafından üretilen ikincil fungal metabolitler olup insan ve hayvanlar için önemli bir sağlık riski oluşturmaktadır (1). Mikotoksinlerin vücutta etkili oldukları organ ve dokulara göre ve etki mekanizmalarına bağlı olarak çeşitli etkilerinden bahsedilir. Karaciğere etki edenler "hepatotoksik", deriye etkili olanlar "dermatoksik", böbreklerde toksik etki yapanlar 'nefrotoksik' sinir sistemine etki edenler 'nörotoksik', bağışıklık sistemini etkileyenler 'immunotoksik' veya 'immunosupresif' olarak tanımlanırlar. Toksik etkilerden başka; mutajenik, kanserojenik, teratojenik, halusinojenik, östrojenik, tremorjen etkileride görülebilir (2).

Süt ve ürünlerinde mikotoksinler

Mikotoksinler süt ürünlerinde iki nedenle bulunabilmektedir. Birincisi, süt veren hayvanlar tarafından tüketilen yemlerin kontamine olması ve yemlerdeki toksinlerin metabolize edilmesi ile metabolitlerin süte geçmesi sonucu süttün kontaminasyonu (Aflatoksin M₁), diğeri ise süt ürününün direkt olarak küf kontaminasyonuna maruz kalması sonucu mikotoksin oluşturmasıdır. Süt ve ürünleri aflatoksin kalıntılarını içerme bakımından en riskli ürünlerden birisidir. Aflatoksin M₁ süt ve süt ürünlerinde en fazla rastlanan toksin olup 'Süt Toksini' olarak da bilinmektedir. Süt ve ürünleri için önemli olan mikotoksin *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* ve *A.nomius* tarafından üretilen 'aflatoksin' olup, aflatoksin B₁ yemler aracılığı ile süt hayvanına geçer, vücutta metabolize olması sonucu M₁ ve M₂ formuna dönüşür ve süt ürünleri

Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu

aracılığıyla insanlara geçer. Uluslararası Kanser Araştırma Enstitüsü (IARC) tarafından aflatoksin B₁ birinci dereceden, Aflatoksin M₁ ise ikinci dereceden kanserojen bir bileşik olarak bildirilmiştir (3, 4).

Ülkemizde de Türk Gıda Kodeksi (5)'nin gıda maddelerinde belirli bulaşanların maksimum seviyelerinin belirlenmesi hakkında tebliği ile gıdalarda bulunabilecek mikrobiyal toksinlerin tolerans limitleri belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Türk Gıda Kodeksinde bazı gıda maddeleri için belirlenen maksimum aflatoksin seviyeleri (5).

Gıda Maddesi	Aflatoksin (µg/kg, L)		
	B ₁	B ₁ +B ₂ +G ₁ +G ₂	M ₁
Fındık, yer fıstığı ve diğer yağlı kuru meyveler, yağlı tohumlar, incir, üzüm ve kurutulmuş meyveler ve bunlardan üretilen işlenmiş gıdalar.	5	10	-
Tahıllar ve tahıl ürünleri	2	4	-
Süt			0,05
Süt tozu			0,5
Peynir			0,25
Bebek mamaları ve devam formülleri (süt bazlı)			0,05
Bebek mamaları ve bebek gıdaları	1	2	0,01
Baharat	5	10	-

Türkiye'de süt ve ürünlerinin AFM₁ içerikleri ile ilgili gerçekleştirilen bazı çalışmalar aşağıda özetlenmiştir:

Bakırcı (3), hem Van yöresinde üretilen içme sütlerinin aflatoksin M₁ içeriklerini belirlemek hem de yoğurt, beyaz peynir, kaşar peyniri, peyniraltı suları ve krema üretimi esnasında aflatoksin M₁ stabilitesindeki değişimleri gözlemek için yaptığı çalışmada, toplanan 90 adet süt örneğinden 79'unun aflatoksin M₁ içerdiğini, bu örneklerden 35'inin de Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğinde belirtilen sınır değeri (0.05 ppb aflatoksin M₁) aştığını belirlemiştir. Pastörizasyonun aflatoksin M₁ içeriğinde % 7.62'lik bir azalmaya neden olduğunu bildiren Bakırcı (3), hammadde süte göre, aflatoksin M₁

Türkiye 9. Gıda Kongresi: 24-26 Mayıs 2006, Bolu

miktarının beyaz ve kaşar peynirlerinde 3 kat, yoğurtlarda ise % 13 daha fazla bulunduğunu bildirmiştir.

Bursa'nın ova ve dağ köylerinden toplanan 115 çiğ süt numunesinde AFM₁ düzeyleri mart ve nisan aylarında belirlenmiştir. Numunelerin toplamına bakıldığında % 99.13'ünde AFM₁ tespit edilmiş, yaklaşık % 60'ının düzeylerinin Türkiye ve Avrupa Birliği tolerans limiti olan 50 ng/kg'ı aştığı belirlenmiştir. Ova köylerindeki toplam örneklerin % 61.82'si; dağ köylerinin ise % 56.67'si yine belirtilen tolerans limitini aşmaktadır.(6).

Gürbay vd. (7), Ankara'daki süpermarketlerden rastgele aldıkları 41 UHT süt ve 5 pastörize süt örneklerinde AFM₁ düzeylerini belirlemişlerdir. Bu örneklerin % 74'ünde AFM₁ saptanmıştır. Toplam örneklerin 21'indeki AFM₁ düzeyleri Türkiye ve Avrupa Birliği'nin AFM₁ için kabul ettiği maksimum izin verilen sınırı (50 ng/kg) aşmıştır.

Van ve yöresinden toplanan 50 adet otlu peynir örneği ile İstanbul'dan toplanan 25 adet beyaz peynir numunesinin AFM₁ içeriklerinin ELISA yöntemi ile belirlendiği bir çalışmada örneklerin % 45,2'sinin AFM₁ içerdiği, en yüksek AFM₁ düzeyinin beyaz peynirlerde (0,510 ppb), en düşük AFM₁ düzeyinin ise otlu peynirlerde (0,060 ppb) görüldüğü belirtilmiştir (8).

Bursa'da süpermarketlerden toplanan 51 adet peynir ile 10 adet sokak sütü örneklerinde yapılan bir çalışmada, peynirlerin % 89,47'sinin 0 – 810 ng/kg (ortalama 129,28 ng/kg) arasında değişen oranlarda AFM₁ içerdiğini, 7 peynir örneğinin ise Türk Gıda Kodeksi'nde belirtilen sınır değeri (250 ng/kg) aştığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, en yüksek AFM₁ içeriğini tam yağlı beyaz peynirlerde saptadıklarını, bunu sırasıyla yarım yağlı beyaz peynir, taze kaşar peyniri, eski kaşar peyniri, lor ve tulum peynirlerinin izlediğini bildirmişlerdir. Topladıkları sokak sütlerinden sadece 1 tanesinin 10,8 ng/L düzeyinde AFM₁ içerdiğini belirten araştırmacılar bunun Türk Gıda Kodeksi, FAO/WHO ve Avrupa Birliği Standartları'na uygun olduğunu vurgulamışlardır (9).

Erzurum'da üretilen ve satışa sunulan 50 adet civil peyniri örneğinde AFM₁ düzeyleri belirlenmiştir. Peynir örneklerinin 3 adedinde Aflatoksin M₁ düzeyi, Türk Gıda Kodeksinde bildirilen kabul edilebilir limit değeri(250ng/kg) üzerinde tespit edilmiştir. Örneklerin 41 adedinde söz konusu limit değerin altında AFM₁ saptanırken, 6 örnekte ise saptanmamıştır. Civil peynirinin çoğu kez olgunlaştırmayı takiben doğal küflenmeye bırakıldıktan sonra tüketime sunulması, ürünün AFM₁ yönünden riskli besinler arasına sokmaktadır (10).

Sonuç

Süt ürünlerinde mikotoksin kontaminasyonu probleminin üstesinden gelmek için süt ürünlerinde küf gelişimini önlemek ve kontaminasyonun taşınması durumunda mahsulde hasat öncesinde, sırasında ve sonrasında küf gelişimini önlemektir. Mikotoksinler hem sağlık hem de ekonomik bakımdan önemli kayıplara neden olmaktadır. Mikotoksinlerden korunmanın en iyi yolu oluşumu engelleyici önlemlerin alınmasıdır.

Kaynaklar

1. Mello JPDF, Macdonald AMC. 1997. Mycotoxins. Animal feed Science Techonology 69:155-166.
2. Tunail N. 2000. Gıda Mikrobiyolojisi ve uygulamaları–Mikrobiyel Enfeksiyonlar ve intoksikasyonlar, 81-184s. Sim Matbaacılık, Ankara.
3. Bakırcı I. 2001. A study on the occurrence of aflatoxin M₁ in milk and milk products produced in van province of Turkey. Food Control, 12:47-51.
4. Çetin T. 2004. Ankara piyasasında satışı sunulan kaşar peynirlerinde olası Aflatoksin M1 varlığının HPLC metodu ile belirlenmesi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi 34 s.
5. Anonymous 1997. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği. T.C. Resmi Gazete. Sayı: 23172., Ankara.
6. Oruç HH, Kalkanlı Ö, Cengiz M, Sonal S.2005. Bursa'nın ova ve dağ köylerinden toplanan çiğ sütlerde aflatoksin M1 düzeyleri. II.Ulusal Mikotoksin Sempozyumu 23-24 Mayıs 2005, 124-127s, İstanbul.
7. Gürbay A, Engin AB, Aydın S, Şahin G.2005. Ankara'da sıklıkla tüketilen süt örneklerinde Aflatoksin M1 düzeylerinin belirlenmesi. II.Ulusal Mikotoksin Sempozyumu 23-24 Mayıs 2005, 179s, İstanbul.
8. Dağoğlu G, Keleş O, Yıldırım M. 1995. Peynirlerde aflatoksin düzeylerinin ELISA testi ile araştırılması. İ.Ü. Vet. Fak. Derg., 21(2) 313-317
9. Oruç, HH, Sonal, S. 2001. Determination of aflatoxin M₁ levels in cheese and milk consumed in Bursa, Turkey. Vet. Human Toxicol. 43 (5) 292-293.
10. Başkaya R, Atasever M.2005. Ceviz peynirinde Aflatoksin M₁ düzeyinin belirlenmesi. II.Ulusal Mikotoksin Sempozyumu 23-24 Mayıs 2005, 128-133s, İstanbul.