

Ülkemiz Açısından Sorun Olan Mikotoksinler ve Riskli Gıda Maddeleri

Bülent Kabak*, Işıl Var

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana
*bkabak@cu.edu.tr

Özet

Tarım ürünleri, hasat öncesi, hasat ve/veya depolama aşamasında çeşitli toksijenik küflerin gelişimi sonucu mikotoksin kontaminasyonuna maruz kalabilmektedir. Halk sağlığı ve ekonomik açıdan yarattığı sorunlar nedeniyle ülkemizde en fazla aflatoksinler, okratoksin A ve patulin üzerine araştırmalar bulunmaktadır. Ülkemizde mikotoksin açısından risk oluşturan başlıca gıda maddeleri arasında fındık, kuru üzüm, incir ve Antep fıstığı gibi kurutulmuş ürünler, kırmızı pul biber başta olmak üzere çeşitli baharatlar, mısır, buğday gibi tahıl ürünleri ve elma suyu yer almaktadır.

Giriş

Dünyada üretilen tarım ürünlerinin yaklaşık dörtte birinin mikotoksinlerle kontamine olduğunun rapor edilmesi ve dünya nüfusunun artışına paralel olarak çeşitli ülkelerde gıda sorununun artmaya başlaması önümüzdeki yıllarda güvenilir ve yeterli gıda elde etmenin büyük önem taşıyacağına işaret etmektedir. Mikotoksinler *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* ve *Alternaria* spp. başta olmak üzere patojenik ve bozulma etmeni olan küfler tarafından üretilen ikincil metabolizma ürünleridir (1, 2). Doğada 100'ün üzerinde küf türü tarafından üretilen 400 kadar ikincil metabolitin toksik aktiviteye sahip olduğu bildirilmektedir (3).

Ülkemiz Açısından Sorun Oluşturan Mikotoksinler

Ülkemiz yanlış tarım politikalarının uygulanmasına karşın hala dünyanın önde gelen tarım ülkeleri arasında yer almaktadır. Ülkemizde yetiştirilen fındık, yer fıstığı, Antep fıstığı, incir, kuru üzüm, kırmızı pul biber başta olmak üzere çeşitli baharatlar, mısır, buğday gibi hububatlar, elma suyu, süt ve süt ürünlerinde var olan mikotoksinler toplum sağlığı ve ülke ekonomisi açısından tehlike oluşturmaktadır. Bu ürünler arasında, dış piyasada önemli ekonomik potansiyele sahip olan fındık, Antep fıstığı, incir ve kuru üzüm gibi ürünlerin ihracatında mikotoksin içerdiği gerekçesiyle geçmiş yıllarda önemli sorunlar yaşanmıştır. Ülkemizde, tarım ürünlerinde sorun oluşturan başlıca mikotoksinler aşağıda özetlenmiştir.

Aflatoksinler

Aflatoksinler *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus* ve *A. nomius*'un bazı suşları tarafından üretilmekte olup (1, 4), toksik, kanserojenik, mutajenik ve teratojenik aktivite göstermektedir (4, 5). Ülkemizde aflatoksin sorunu ilk defa 1967 yılında gündeme gelmiş, Kanada'ya ihraç edilen 10 ton iç fındık aflatoksin içerdiği gerekçesi ile geri çevrilmiştir. 1971 yılında Amerika'ya ihraç edilen Antep fıstıklarında, 1972 yılında da Danimarka'ya ihraç edilen kuru incirlerde oldukça yüksek miktarda aflatoksin saptanmıştır. Daha sonraki yıllarda, 1987'de kuru incir ve 1994 yılında kuru kırmızı pul biber ihracatında aflatoksin nedeniyle büyük sorunlar yaşanmıştır (6) Günümüzde de çeşitli ihraç ürünlerinde, yüksek oranda aflatoksin varlığıyla ilgili uyarılar zaman zaman gündemde yer almaktadır. Aflatoksin açısından risk oluşturan başlıca ürünler; yer fıstığı, Antep fıstığı, fındık, incir, kırmızı pul biber, buğday ve mısırdır. Diğer yandan, son yıllarda süt ve süt ürünlerindeki AFM₁ varlığı, üzerinde de tartışmalar artmıştır. İnsan beslenmesinde önemli bir yeri olan süt ve süt ürünlerinin AFM₁ ile kontamine olması önemli bir sağlık riski oluşturmaktadır. Sütün yeni doğmuş ve gelişme çağındaki çocuklar gibi zayıf immunolojik sisteme sahip olan kişiler tarafından yoğun miktarda tüketildiği göz önüne alındığında tehlikenin boyutları büyümektedir (7).

Okratoksin A

Aspergillus ve *Penicillium* cinsi küfler tarafından üretilen mikotoksinler içerisinde okratoksin A (OTA), nefrotoksik ve kanserojenik aktiviteye sahip olması nedeniyle büyük önem taşımaktadır (8, 9). OTA'nın Bulgaristan, Yunanistan ve Romanya gibi bazı Balkan ülkelerinde "Balkan Endemic Nephropathy" olarak adlandırılan öldürücü böbrek hastalıklarına ve üriner bölgede çeşitli tümörlere neden olduğu bildirilmektedir (10). OTA özellikle tahıl ürünlerinde önemli sorun oluşturmaktadır (11). Diğer yandan, üzüm, kuru üzüm ve şaraplarda OTA varlığı ülkemizin de içinde bulunduğu üzüm yetiştiriciliğinin yaygın olduğu ülkelerde önemli bir sorun haline gelmiştir (12). Ülkemizde üzüm ve üzüm ürünlerinde OTA varlığı ile ilgili olarak sorunlar ilk olarak 1996-1997 yılları arasında İngiltere'ye ihraç edilen kuru üzümelerde yüksek düzeyde OTA tespit edilmesiyle yaşanmıştır. Kuru üzümelerde OTA'nın hangi aşamada meydana geldiğini tespit etmek amacıyla Eltem vd (12) tarafından yapılan bir çalışmada Ege bölgesinden toplanan 52 yaş üzüm örneğinin 37'sinde OTA'ya rastlanmazken, 15 örnekte 0.24-1.5 µg kg⁻¹ arasında değişen miktarlarda OTA bulunduğu bildirilmiştir.

Patulin

Patulin, *Penicillium*, *Aspergillus* ve *Byssochlamys* küflerinin toksijenik bazı türleri tarafından üretilmektedir (13). Patulin üreten küfler içerisinde en yaygın olarak rastlanılanı *P. expansum*'dur. "Mavi küf çürüklüğü" hastalığına neden olan *P. expansum* özellikle çürümüş elmalardan izole edilmektedir (14). Patulin özellikle elma ve elma ürünlerinde ve seyrek olarak da şeftali, üzüm, domates, portakal ve bunlardan elde edilen ürünlerde bulunabilmektedir (9, 13). Patulin kontaminasyonu ürünün enfekte olmuş (çürümüş) bölgesinde meydana gelmekle birlikte sağlıklı dokunun yaklaşık 1 cm'lik çevresine de yayılabilmektedir. Gökmen ve Acar (13) Türkiye'de üretilen elma suyu konsantrelerinde patulin varlığını araştırdıkları çalışmada, 215 elma suyu örneğinde 7-376 µg l⁻¹ arasında değişen miktarlarda patulin bulmuşlardır.

Trikotesenler

Fusarium cinsi küfler tarafından üretilen trikotesenler özellikle buğday, mısır, arpa ve pirinç ürünlerinde sorun yaratmaktadır (15). Bu konuda ülkemizde yapılan bir çalışmada, Çukurova bölgesinde 2002-2003 yılları arasında hasat edilen 73 mısır ve 43 buğday örneğinden oluşan toplam 116 örneğin 25'inde 20-2540 µg kg⁻¹ DON, 31'inde ise 6.44-43.2 µg kg⁻¹ arasında değişen miktarlarda T-2 toksin saptanmıştır (16).

Fumonisin

Fumonisinler *Fusarium moniliforme* (*F. verticilloides*) ve *F. proliferatum* tarafından üretilmektedir. Bu küfler mısırdaki yaygın olarak görülmekte ve "*Fusarium* dane çürüklüğü" olarak nitelendirilen hastalığa neden olmaktadır (4).

Sonuç

Aflatoksinler, OTA, patulin, trikotesenler ve fumonisinler ihraç ürünleri başta olmak üzere çeşitli gıda maddelerinde sorun oluşturmaktadırlar. Bu nedenle iyi tarım uygulamalarının ve iyi üretim tekniklerinin kullanılması, mikotoksin oluşumunun engellenmesine yönelik stratejilerin uygulanması büyük önem taşımaktadır.

Kaynaklar

1. Moss MO. 1992. Secondary metabolism and food intoxication-moulds. J Appl Bacteriol, 73: 80-88.
2. Sweeney MJ, Dobson ADW. 1999. Molecular biology of mycotoxin biosynthesis. Fems Microbiol Lett, 175: 149-163.

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

3. Wang JS, Groopman JD, 1999. DNA damage by mycotoxins. *Mutation Res*, 424: 167-181.
4. Doyle MP, Beuchat LR, Montville TJ. 1997. *Food Microbiology Fundamentals and Frontiers*, 768 p.
5. Galvano F, Galofaro V, Galvano G. 1996. Occurrence and stability of aflatoxin M₁ in milk and milk products: A worldwide review. *J Food Protect*, 59: 1079-1090.
6. Özkaya Ş, Taydaş EE, Başaran A, Avcı B, Hızlı S. 1999. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ankara İl Kontrol Laboratuvarı Aflatoksin Analiz Kurs Notları. 7-14 Ağustos, Ankara.
7. Rastogi S, Dwivedi PD, Khanna SK ve Das M. 2003. Detection of AFM₁ contamination in milk and infant milk products from Indian markets by ELISA. *Food Control*, 15: 287-290.
8. Abarca ML, Accensi F, Bragulat MR, Cabanes FJ. 2001. Current importance of ochratoxin A-producing *Aspergillus* spp. *J Food Protect*, 64: 903-906.
9. Pittet A. 1998. Natural occurrence of mycotoxins in foods and feeds-an updated review (Ed: Le Bars J., Galtier, P. *Mycotox 98*, International symp, 2-4 July, Toulouse France).
10. Battilani P, Pietri A. 2002. OTA in grapes and wine. *Eur J Plant Pathol*, 108: 639-643.
11. Lund F, Frisvad JC. 2003. *Penicillium verrucosum* in wheat and barley indicates presence of ochratoxin A, *J. Appl. Microbiol*, 95: 1117-1123.
12. Eltem R, Aksoy U, Altındişli A, Sarıgül N, Taşkın E, Aşkun T, Ateş M, Meyvacı B, Arasiler Z, Turgut H, Kartal N. 2003. Ege bölgesinde çekirdeksiz kuru üzümelerde OTA oluşumunun belirlenmesi. *Ulusal Mikotoksin Sempozyumu*, 18-19 Eylül, İstanbul.
13. Gökmen V, Acar J. 1998. Incidence of patulin in apple juice concentrates produced in Turkey. *J Chromatogr A*: 815, 99-102.
14. Leggott NL, Shephard GS, 2001. Patulin in South African commercial apple products. *Food Control*, 12: 73-76.
15. Garda J, Macedo RM, Faria R, Bernd L, Dors GC, Badiale-Furlong E, 2004. Alcoholic fermentation effects on malt spiked with trichothecenes. *Food Control* (in press).
16. Gürsoy N, Biçici M. 2003. Çukurova'da buğday ve mısır ürünlerinde saptanan fungal enfeksiyonlar ve sonuçlanan bazı mikotoksinler. *Ulusal Mikotoksin Sempozyumu* (Ed: Heperkan D, Dalkılıç G, Şenyuva H.), İstanbul.