

As fumonisinas são metabólitos secundários tóxicos, mais conhecidos como micotoxinas, produzidos por alguns fungos do gênero *Fusarium*, principalmente as espécies *F. moniliforme*, patógeno primário de milho, *F. proliferatum*, *F. nygamma* e *F. subglutinans*, que se desenvolvem freqüentemente em milho e seus subprodutos (Braganolo & Toledo, 1994). Estas micotoxinas apresentam a estrutura molecular de um amino poliálcool tricarboxilado altamente polar e solúvel em água. A similaridade estrutural estreita entre as fumonisinas e a parte polar da esfingosina, lipídio encontrado no cérebro, é reportada como a causa da inibição de enzimas importantes envolvidas na biossíntese de esfingolipídios (Hirooka, 2000). A atividade carcinogênica e a termoestabilidade são fatores que caracterizam as fumonisinas como um grande fator de risco para a saúde humana e animal. Dentre os efeitos causados observa-se constantemente doenças fatais, tanto em homens como em animais. Nos equinos provocam a leucoencefalomalácia (LEM) e, em suínos, edema pulmonar (Lázzari, 1993). Apresentam ainda efeito indutor de formação de câncer em seres humanos (Scussel, 1998).

Seis tipos de fumonisinas já foram descritas, a partir de 1988, B₁, B₂, B₃, A₁ e A₂, sendo que a fumonisina B₁ é identificada como a mais tóxica e de ocorrência mais freqüente em produtos agrícolas (Lázzari, 1993).

Quantificação de fumonisinas

Foram analisadas 108 amostras de milho produzido por pequenos produtores, sendo 43 enviadas pela Companhia de Armazéns e Silos do Estado de Minas Gerais (Casemg), coletadas de diferentes localidades de Minas Gerais e, 65, pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Paraná (Emater-PR), coletadas de diferentes localidades do Paraná. As coletas foram realizadas conforme o plano amostral recomendado por Fonseca (1991). As determinações foram realizadas através de "kits Veratox" (ensaio imunoenzimático tipo Elisa) de competição direta, marca Neogen Corporation, para Fumonisinas. A extração das

Fumonisinas em Milho: um Risco à Saúde Humana e Animal

Antonio Xavier de Farias ¹
Eliane Santos da Rocha ²
Patricia Pimenta Costa ³

fumonisinas foi realizada a partir da maceração dos grãos triturados em solução de metanol/água.

Posteriormente, foi realizada uma filtração após a homogeneização. A análise quantitativa foi realizada mediante aplicação de alíquotas dos filtrados misturadas ao conjugado. A mistura foi transferida para as cavidades sensibilizadas dos Kits, nas quais a toxina livre compete com o conjugado pelos sítios de ligação que são os anticorpos. Em seguida foi efetuada uma lavagem para eliminação dos conjugados não ligados e/ou outras substâncias produzidas nesta fase da reação. Foi adicionada a solução bloqueadora e observada a cor resultante, azul, indicativa de que a amostra é negativa e vermelha, de que a amostra é fortemente positiva. A concentração em ppm foi calculada através da comparação da densidade óptica (DO) das amostras com as do controle, conforme manual de procedimentos do fabricante.

Resultados

Os resultados obtidos mostraram que, dentre as 65 amostras enviadas pela Emater-PR, 95% apresentaram níveis de fumonisinas inferiores a 10 mg/kg e 5% níveis superiores a 10 mg/kg (Fig. 1).

¹ Biólogo, M.Sc., Embrapa Agroindústria de Alimentos, Av. das Américas, 29501, Rio de Janeiro, RJ, CEP 23020-470. E-mail: antxafar@ctaa.embrapa.br

² Eng. Alimentos, Embrapa Agroindústria de Alimentos. E-mail: erocha@ctaa.embrapa.br

³ Farmacêutica, Embrapa Agroindústria de Alimentos. E-mail: patricia@ctaa.embrapa.br



Das amostras enviadas pela Casemg, 84% apresentaram níveis de fumonisinias inferiores a 10 mg/kg, 5%, níveis entre 10 e 50 mg/kg, 9%, entre 50 a 500 mg/kg, e 2%, níveis acima de 500 mg/kg (Fig. 2).

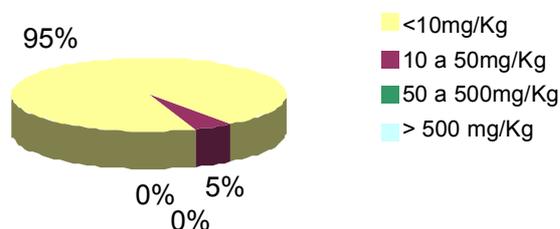


Fig.1. Amostra enviadas pela Emater- PR

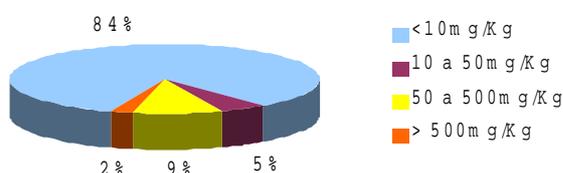


Fig.2. Amostra enviadas pela Casemg

A legislação brasileira não estabelece, até o momento, limites para as fumonisinias em milho e em outros produtos alimentícios. Os níveis determinados nas amostras analisadas, sobretudo os situados acima de 10 mg/kg, representam um alerta para o risco à saúde humana e animal. Foi comprovado experimentalmente que doses ao redor de 10 mg/kg podem provocar efeitos deletérios em homens e animais (Bragagnolo & Toledo, 1994).

Recomendações

Considerando o grau de toxicidade destas micotoxinas, recomenda-se que mais trabalhos sejam desenvolvidos envolvendo o isolamento, a identificação de fungos do gênero *Fusarium* e a detecção e quantificação das fumonisinias, sobretudo da fumonisinina B1, em milho e seus subprodutos. Os dados gerados nesses trabalhos poderão subsidiar os organismos reguladores para o estabelecimento de limites máximos permitidos, assim como orientar a implantação de Boas Práticas Agrícolas na cadeia produtiva desse importante produto.

Referências Bibliográficas

BRAGAGNOLO, N.; TOLEDO, M.C.F. Fumonisinias um novo grupo de micotoxinas. **Boletim Sociedade Brasileira Ciência Tecnologia Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 2, p. 151-160,1994.

FONSECA, H. Sistema de amostragem para análise de aflatoxinas em grãos. **Revista Microbiologia**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 66-70,1991.

LÁZZARI, A. F. **Umidade, fungos e micotoxinas na qualidade de sementes, grãos e rações**. Curitiba: Pallotti, 1993. 133 p.

HIROOKA, E. Y. Micotoxinas emergentes. In: SCUSSEL, V. M.(Ed.) **Atualidades em micotoxinas e armazenagem de grãos**. Florianópolis: Ed. da Autora, 2000. 382p. p. 22-24.

SCUSSEL,V.M. **Micotoxinas em alimentos**. Florianópolis: Insular, 1998. 144 p.

Comunicado Técnico, 51

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Agroindústria de Alimentos
Endereço: Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba
23020-470 - Rio de Janeiro - RJ
Fone: (0XX21) 2410-7400
Fax: (0XX21) 2410-1090 / 2410-7498
Home Page: <http://www.ctaa.embrapa.br>
E-mail: sac@ctaa.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2002): tiragem (50 exemplares)

Comitê de publicações

Presidente: *Esdras Sundfeld*
Membros: *Maria Ruth Martins Leão, Neide Botrel Gonçalves, Renata Torrezan, Ronel Luiz de O. Godoy, Virginia Martins da Matta*

Expediente

Supervisor editorial: *Maria Ruth Martins Leão*
Revisão de texto: *Comitê de Publicações*
Editoração eletrônica: *André Luis do N. Gomes*