

LE MAÏS Bt DIMINUE LES NIVEAUX DE MYCOTOXINES

Il est de plus en plus établi que les produits alimentaires et de fourrage à base de maïs Bt sont souvent plus sains que les produits correspondants fabriqués à base de maïs conventionnel à cause du faible taux de mycotoxine fumonisine.

Le champignon colonise fréquemment les grains de céréales, les arachides et les noix ainsi que d'autres produits de base tant dans le champs que pendant le stockage. En plus des pertes de rendement et des dommages qui peuvent s'avérer important, certaines espèces contaminent les cultures avec des métabolites secondaires appelées mycotoxines. Il existe cinq types de mycotoxines qui ont une importance sur le plan agricole : la fumonisine produit essentiellement par *Fusarium verticillioides* et certaines espèces apparentées (découvertes dans le maïs ; deoxynivalenol produit par *Fusarium graminearum* (découvert dans le maïs et les petits grains) ; zearalenone produit par *Fusarium graminearum* (découvert dans le maïs et les petits grains) ; l'aflatoxine produit essentiellement par *Aspergillus flavus* (découvert dans le maïs et les noix) ; et l'ochratoxine A produit par *Penicillium verucosum* et plusieurs espèces d'*Aspergillus* (découverts dans le maïs, les petits grains, le raisin, le café et d'autres produits de base).

Dans les pays développés le grain est soigneusement contrôlé pour éviter la contamination par les mycotoxines mais tel n'est pas le cas dans les pays en voie de développement qui manquent de ressources et d'infrastructures.

En général, les pays en voie de développement ont des climats plus chauds et plus humides plus favorable à l'accumulation des mycotoxines. Cette situation est aggravée par les conditions de stockage non appropriées. Ainsi, les problèmes liés aux mycotoxines du maïs peuvent se poser de manière plus sérieuse dans les pays en voie de développement, particulièrement là où le maïs est directement utilisé comme nourriture par une proportion importante de la population, dans des régions d'Afrique au Sud du Sahara et d'autres parties d'Asie et d'Amérique Centrale.

Le Council for Agricultural Science and Technology (CAST) aux Etats Unis a récemment publié un rapport qui évalue les pertes dues aux mycotoxines à l'intérieur des Etats Unis à environ un milliard de dollars US. Les pertes sont causées par divers facteurs incluant le fait que le grain contaminé ne répond pas aux normes de nourriture et de fourrage en vigueur dans le pays. La

non acceptation du grain comme nourriture conduit à sa dévalorisation et il est utilisé comme fourrage, et la non acceptation du grain comme fourrage conduit à une perte économique majeure ou à une perte totale.

Dans les pays en voie de développement le problème est plus sérieux car il n'y a pas de programmes d'accompagnement pour assister les agriculteurs avec des mesures préventives permettant de contrôler les mycotoxines. Cela peut entraîner une perte des **exportations**, ce qui à son tour peut conduire à la perte d'une industrie et à une pauvreté plus accrue. Dans les pays industrialisés il est généralement accepté qu'il existe peut de cas ou pas de taux élevé de la morbidité et de la mortalité humaine résultant des mycotoxines à cause de la surveillance régulière et de l'application des mesures de sécurité alimentaire. Une étude menée sur l'impact de l'aflatoxine dans trois pays asiatiques a permis de découvrir que la majorité des pertes économiques étaient liées à l'impact négatif de l'aflatoxine sur la santé humaine.

Dans le maïs, l'accumulation de plusieurs mycotoxines y compris le deoxynivalenol, le zearalenone, la fumonisine et l'aflatoxine est liée au niveau d'infestation par les parasites. Avec l'utilisation répandue du maïs Bt au Canada, en Argentine, en Afrique du Sud et en Espagne, il a été observé que les concentrations de ces toxines pouvaient être plus basses dans les géotypes Bt par rapport à leurs isolignes non transgéniques et autres espèces commerciales hybrides. Les mycotoxines sont répandues à travers le monde et la FAO estime qu'en moyenne un quart de tous les grains dans le monde, soit un équivalent à 150 millions est contaminé par les mycotoxines. Carpenter et al. (2002) remarque que si les mycotoxines étaient des pesticides, elles seraient classées comme dangereuses du point de vue de la toxicité. Les fumonisines causent la toxicité du foie chez les lapins, la neurotoxicité, cardiotoxicité et la toxicité du foie et des reins chez les chevaux. Les fumonisines ont provoquées chez les ruminants (moutons et bovins) la toxicité des reins et du foie et chez les porcs des **oedèmes** pulmonaires, la cardiotoxicité et la toxicité du foie. La toxicité du foie à été observée chez la volaille. Les souris auxquelles on a administré de la fumonisine ont montré des lésions au niveau du tube neural. Chez les primates la toxicité cardiaque et du foie a été découverte ainsi que des effets **atherogéniques**. La fumonisine B1 découverte dans le maïs et produite par *Fusarium verticillioides et al.* a été classée comme cancérogène B2 (un cancérogène probable pour

l'homme) par l'Agence Internationale de la Recherche sur le Cancer.

Le foreur de maïs européen contre lequel le maïs transgénique offre une résistance, contribue à propager les spores de *Fusarium* à partir des feuilles du maïs qu'il dévore jusqu'aux épis. Le parasite dévore les épis de maïs et fournit des points d'entrée pour le *Fusarium* qui colonise les tissus endommagés et produit la fumonisine. Ainsi, la réduction des dommages causés par les foreurs de maïs par la propagation de la culture du maïs transgénique contribuera à diminuer les niveaux de contamination par le *Fusarium* ce qui à son tour contribuera à diminuer les niveaux de mycotoxines dans les grains de maïs. Le déploiement du maïs transgénique pendant les sept dernières années dans sept pays a permis d'exercer un contrôle efficace sur : le foreur de maïs européen et le foreur du Sud-Ouest aux Etats Unis; le foreur de maïs européen et méditerranéen en Espagne; le foreur de tige d'Afrique et le foreur de tige tacheté en Afrique du Sud ; le miniscule foreur de maïs et de canne à sucre en Argentine et le foreur de maïs asiatique aux Philippines. La protéine Cry1Ab contenue dans le maïs transgénique fournit une protection saisonnière contre les foreurs et cela a contribué à diminuer de manière significative les niveaux de mycotoxines dans les grains de maïs. Les résultats des recherches menées par les scientifiques de différents pays à travers le monde ont confirmé les découvertes des pionniers de la recherche sur le maïs transgénique selon lesquelles les niveaux de mycotoxines sont plus bas dans le maïs transgénique que dans le maïs conventionnel.

References:

- Carpenter, J., A. Felsot, T. Goode, M. Hammig, D. Onstad and S. Sankula. 2002. Comparative environmental impacts of biotechnology-derived and traditional soybean, corn, and cotton crops. Council for Agricultural Science and Technology (CAST): Ames, Iowa, USA. 189 pp. <http://www.cast-science.org/pubs/>
- James, C. 2003. Global Review of Commercialized Transgenic Crops: 2002 Feature: Bt Maize. *ISAAA Briefs* No. 29. ISAAA: Ithaca, NY. <http://www.isaaa.org>



For more information, please contact the Global Knowledge Center on Crop Biotechnology (<http://www.isaaa.org/kc>), International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA) SEAsiaCenter (<http://www.isaaa.org>), c/o IRRI, DAPO Box 7777, Metro Manila, Philippines. Tel: +63-2-580-5600; Telefax: +63-49-536-7216; E-mail: knowledge.center@isaaa.org