

**Prevenção e Controle
de Micotoxinas**

Michele Hoeltz

Micotoxinas: o que são?

Micotoxinas são metabólitos secundários de fungos, prejudiciais à saúde do homem e/ou animais.

Mykes = fungo

Toxicum = veneno

Micotoxinas: produção

Podem ser produzidas em diferentes tipos de alimentos, antes ou após a colheita.

Micotoxinas: produção

Depende de uma série de fatores:

- Qualidade do produto
- Temperatura
- Umidade
- Atividade de água
- Outros.....

Micotoxinas: produção

O teor total de bolores não tem significado quanto a qualidade do produto, pois este pode ter um teor micológico baixo, mas ser constituído de uma cultura quase pura de uma espécie potencialmente tóxica.

Micotoxinas: produção

A presença de fungos não implica obrigatoriamente na presença de micotoxinas, bem como a eliminação do fungo não implica obrigatoriamente na eliminação da micotoxina.

Micotoxinas: fungos

Penicillium ssp.



www.pv.fagro.edu.uy



www.enq.ufsc.br



www.uoguelph.ca

Micotoxinas: fungos

Aspergillus ssp.



www.gesundes-reisen.de



www.bejo.es



www.nri.org

Micotoxinas: fungos

Fusarium ssp.



www.rothamsted.bbsrc.ac.uk



www.cimmyt.org

Micotoxinas: fungos toxigênicos

Tradicionalmente, associou-se o crescimento de fungos à mudança na natureza física do alimento, no sabor e odor do produto e na aparência do alimento.

Micotoxinas: fungos toxigênicos

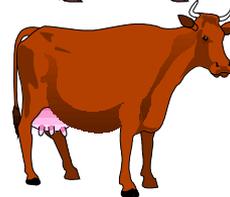
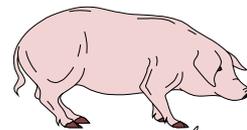
Nova visão: somente a partir da década de **1960**.

O alimento contaminado, normalmente, se torna impróprio ao consumo humano e animal.

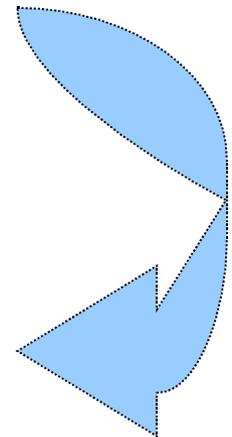
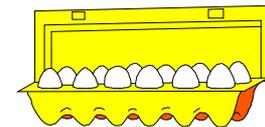
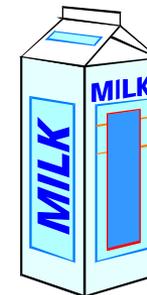
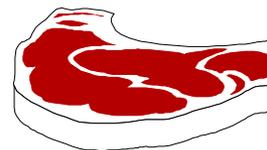
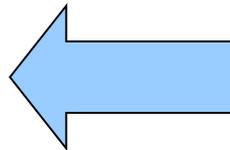
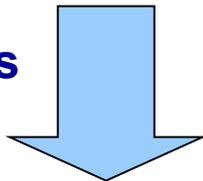
Ocorrem em grande variedade de substratos incluindo alimentos e rações



Rações



Cereais



Principais Micotoxinas

Aflatoxinas: amendoim, milho, leite, ovos...

Ocratoxina A: café, vinho, castanha...

Zearalenona: pães, biscoitos, massas, cervejas...

Tricotecenos: trigo, milho, cevada...

Fumonisinias: milho, trigo...

Patulina: frutas e derivados...

Aflatoxinas

Aspergillus flavus, *A. parasiticus* e *A. nomius*

Amendoim e milho (problema de saúde pública no Brasil)

Hepatocarcinogênica



Ocratoxina A



Aspergillus ochraceus, A. niger, A. carbonarius, Penicillium verrucosum

Café, castanhas, vinho, milho, etc...

Nefrotóxica



Fumonisina B1

Fusarium moniliforme, *F. proliferatum* e *F. subglutinans*, *F. verticillioides*

Milho e derivados

Câncer hepático e de esôfago



Patulina



Penicillium expansum, Aspergillus

clavatus e Byssoclamys nivea

Maçãs, pêras, pêssegos e derivados

Mutagênica, teratogênica, carcinogênica

Importantes para o ser humano

Aflatoxinas: Grupo 1 - carcinogênica

Ocratoxina A: Grupo 2B – possivelmente
carcinogênica

Fumonisina B1: Grupo 2B – possivelmente
carcinogênica

Legislação Brasileira: aflatoxinas

Alimentos para consumo humano

Ministério da Saúde: Resolução RDC nº274, da ANVISA, de 15 de outubro de 2002

Amendoim e pasta de amendoim: 20 ppb

Milho em grão: 20 ppb

Leite fluído: 0,5 ppb

Leite em pó: 5 ppb

Legislação Brasileira: rações

Ministério da Agricultura: Portaria MA/SNAD/SFA
nº07 de 09 de novembro de 1988

Aflatoxinas (máximo) = 50 pbb

Para qualquer matéria prima a ser utilizada
diretamente ou como ingrediente para rações
destinadas ao consumo animal.

Prevenção

Boas Práticas Agrícolas

- plantio
- colheita
- secagem
- armazenamento
- transporte

Prevenção: Boas Práticas Agrícolas

Campo

Rotação de culturas

Controle Biológico

Eliminação de pragas

Desenvolvimento de plantas resistentes

Prevenção: Boas Práticas Agrícolas

Colheita

Uso de maquinário adequado

Tempo correto (umidade)

Prevenção: Boas Práticas Agrícolas

Secagem

Rápida e eficiente

Homogênea

Mantenha a integridade do produto

Dentro do limite de umidade

Prevenção: Boas Práticas Agrícolas

Armazenamento

Conteúdo de umidade igual ou inferior ao da umidade crítica (1 a 2% abaixo)

Prevenção: Boas Práticas Agrícolas

Armazenamento

Controle de umidade: igual ou menor que
70% de UR

Prevenção: Boas Práticas Agrícolas

Armazenamento

Controle de temperatura

Limpeza dos grãos

Uso de fungicidas

Prevenção: Boas Práticas Agrícolas

Armazenamento

Atmosfera modificada

Seleção de grãos pela cor

Aeração da massa de grãos

Prevenção: Boas Práticas Agrícolas

Transporte

Rápido

Controle de temperatura e umidade

Prevenção e Controle

Indústria

Controle de qualidade da matéria-prima

Seleção de grãos pela cor

Processamentos adequados

Radiação gama

Controle de qualidade do produto final

Efeitos do processamento

Aflatoxinas

Termoresistente: > 250°C

Separação: retirada manual ou mecânica de grãos descolorados

Raios UV: transformam a AFB1 em AFB2, que é menos tóxica

Efeitos do processamento

Aflatoxinas

NH_4 : é um dos reagentes mais eficientes para a inativação das Aflatoxinas

Radiação gama: redução parcial em milho (2 a 5 KGy); eliminação com 10 KGy

Efeitos do processamento

Aflatoxinas

Aflatoxina M1: redução de 86,8 % e 37,9%,
respectivamente no leite fluido e em pó, em
dose de 20 kGy de radiação

Aflatoxinas em amendoim



PRÓ-AMENDOIM
PROJETO ABICAB



Efeitos do processamento

Ocratoxina

Atmosfera modificada: pouco oxigênio e alta concentração de dióxido de carbono

Separação: retirada manual ou mecânica de grãos descolorados

Efeitos do processamento

Ocratoxina em café

Descafeinização do café reduz a concentração de OTA em 90%.

Efeitos do processamento

Ocratoxina em café

Torração do café: 220°C durante 15 min. reduz em até 90% os níveis de ocratoxina

Efeitos do processamento

Ocratoxina em vinho

Fermentação alcoólica: reduções de 40 a 80%,
dependendo do microrganismo utilizado

Efeitos do processamento

Fumonisinias

Radiação gama: redução da concentração da fumonisina B1 na faixa de 11,2 % a 55,5 % em doses de 3 a 20 kGy

Moagem seca e úmida do milho reduzem teor de fumonisinas

Efeitos do processamento

Patulina

Concentração de ozônio 20% / 15 min: degrada patulina

Carvão ativo: reduz pela metade os níveis de contaminação por patulina

Efeitos do processamento

Patulina

Pasteurização: redução de 25% da contaminação por patulina em suco de maçã

Destilação à vácuo: reduz em até 18,4% a concentração de patulina em sucos

Efeitos do processamento

Patulina

Adição de ácido áscórbico diminui os teores de patulina em sucos

Fermentação alcoólica: *destrói a patulina*

Adsorventes

Uso de adsorventes (bentonitas, aluminossilicatos) em rações contaminadas

Adsorvente = material inerte: fixa na sua superfície a micotoxina e é eliminado do organismo através das fezes

Adsorventes: características

- Estabilidade no processamento e armazenamento (estável e duradoura);
- Adsorção seletiva para micotoxinas;
- Amplo espectro de micotoxinas;
- Biodegradável e segura ao meio ambiente.

CONSEQUÊNCIAS DA CONTAMINAÇÃO DE ALIMENTOS POR MICOTOXINAS

- Perdas diretas do produto agrícola;
- Perdas de animais;
- Doenças em seres humanos;
- Diminuição da produtividade;

CONSEQUÊNCIAS DA CONTAMINAÇÃO DE ALIMENTOS POR MICOTOXINAS

- Queda na exportação;
- Aumento dos custos para sistemas de controle;
- Gastos com veterinários;
- Custo da detoxicação, entre outros.

Obrigada pela atenção!

Me. Michele Hoeltz

Laboratório de Toxicologia

Instituto de Ciência e Tecnologia de

Alimentos ICTA/UFRGS

e-mail: michelehoeltz@yahoo.com.br