

Artigo Número 30

CONTROLE DE MICOTOXINAS NA ALIMENTAÇÃO DE AVES E SUÍNOS

Silvano Bünzen¹ & Douglas Haese²

Introdução

O termo micotoxina é utilizado para definir um grupo de metabólicos secundários produzidos por fungos e que induzem uma série de reações tóxicas no organismo, prejudicando o desempenho dos animais, seja de maneira direta, afetando órgãos envolvidos no processo de digestão e absorção de nutrientes, ou de maneira indireta, atuando sobre o sistema imune, tornando os animais menos resistentes a infecções.

A ingestão de rações contaminadas com micotoxinas leva a redução no crescimento e no desenvolvimento dos animais, tornando-os mais susceptíveis as enfermidades, principalmente nas fases de crescimento e reprodução. Além dos prejuízos no desempenho causados pelas toxinas, um ponto que deve ser ressaltado é a diminuição do valor nutricional nos grãos atacados por fungos, principalmente nos níveis de energia.

Problemas com contaminação por micotoxinas ocorrem em todo o mundo, não sendo restritos a países em desenvolvimento. Em um estudo feito pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, em 1997, no Brasil de 27 a 32% dos grãos estavam contaminados, na Europa 27% e nos Estados Unidos e Canadá 37%. Nota-se a grande dificuldade de controle, mesmo em países com sistemas de armazenamento de grãos dos mais avançados. Estima-se que aproximadamente 25% dos grãos do mundo estejam contaminados com aflatoxina, a toxina mais comumente encontrada.

O objetivo desta revisão é discorrer sobre os principais problemas associados da ingestão de micotoxinas proveniente da contaminação fúngica e alternativas no controle e na utilização de grãos contaminados.

Aparecimento de Fungos

O aparecimento das micotoxinas em grãos e rações está diretamente relacionado a fatores ambientais como umidade e temperatura. Uma vez que os fungos encontram-se dispersos no ambiente, a contaminação dos grãos pode iniciar-se ainda no campo, durante o desenvolvimento das sementes ou no período de colheita, principalmente, se houver excesso de chuvas. O período em que ocorre o processo de secagem e armazenamento também é crítico, uma vez que as oscilações na temperatura e umidade de nosso clima são bastante comuns.

Os fatores responsáveis pelo crescimento fúngico são a temperatura, umidade relativa, umidade do grão ou da ração pronta e presença de roedores e insetos que promovem danos físicos às sementes.

A umidade é o principal fator do crescimento fúngico e conseqüentemente da deterioração de grãos e rações. Grãos armazenados com teores médios de 13% de umidade não significam que todo grão possui esta umidade. Há um deslocamento dessa água dentro do local de armazenagem, que ao agrupar-se em determinados pontos, juntamente com as partículas em suspensão, favorecem o desenvolvimento de fungos,

¹Zootecnista, MSc, Doutorando em nutrição de monogástricos -DZO/UFV (silzoo@hotmail.com)

² Médico Veterinário, MSc, Doutorando em nutrição de monogástricos - DZO/UFV

formando os chamados bolores. O aumento da temperatura nestes pontos é resultado deste crescimento. A presença de fungos nos alimentos provoca o aparecimento de sabores e odores indesejáveis que diminuem a palatabilidade e prejudicam o consumo pelos animais, além de reduzirem o valor nutricional dos alimentos, uma vez que, como organismos vivos, utilizam-se dos nutrientes do alimento para seu próprio sustento. As micotoxinas, por sua vez, prejudicam os processos de digestão e metabolismo dos nutrientes nos animais em produção, resultando em distúrbios nutricionais e fisiológicos, além de haver um efeito negativo sobre o sistema imunológico.

Micotoxinas e Seus Efeitos Sobre as Aves e Suínos

A maioria das micotoxinas é produzida por três cepas principais de fungos: *Aspergillus spp*, *Fusarium spp* e *Penicillium spp.*, sendo que cada uma pode produzir vários tipos de micotoxinas e comumente(,) podem estar presentes em grãos de cereais, como o milho, sorgo e trigo. De maneira geral, o impacto sobre os animais irá depender da idade dos animais e da concentração da toxina ingerida, uma vez que animais jovens são mais sensíveis. Abaixo faremos um breve resumo das principais micotoxinas e sua ação deletéria nos animais:

Aflatoxina: do fungo *Aspergillus sp*, pode estar presente em todos os cereais, como milho e sorgo e também no algodão e amendoim. São rapidamente absorvidas pelos animais, promovendo má digestão e má absorção pelas lesões causadas na moela, intestino e fígado das aves. Também enfraquece os vasos sanguíneos, favorecendo o rompimento e o surgimento de hematomas na carne, o que traz prejuízos à carcaça. Em suínos, além de lesões no fígado e redução no crescimento, promove redução na ativação do sistema imune, aumentando a susceptibilidade dos animais a infecções virais e bacterianas.

Zearalenona - a contaminação desta toxina geralmente ocorre antes da colheita, durante o crescimento do grão, onde os fungos do gênero *Fusarium sp*. encontram ambiente favorável para seu desenvolvimento. Aves são menos sensíveis a esta toxina, mas pode promover a redução do crescimento e do desempenho reprodutivo, além de provocar prolapso da cloaca. Em suínos causa maior preocupação devido a seu efeito estrogênico, trazendo sérios problemas reprodutivos como infertilidade, enrijecimento da vulva e das glândulas mamárias, prolapso, anestro, mortalidade embrionária e diminuição na qualidade do sêmen no macho.

Tricotecenos (T2, DAS, DON ou Vomitoxina)- produzidos pelos fungos do gênero *Fusarium sp*, é mais comum em regiões temperadas e com alta umidade, como no sul do Brasil e assim, são as toxinas mais presentes em grãos como trigo e cevada, mas também podem estar presentes no milho. Promovem nas aves distúrbios nervosos (posicionamento anormal das patas, cabeça e tremor associado a andar descontrolado), lesão oral, hemorragia no intestino delgado, fígado e outros órgãos. Estudos com aves mostram poder haver rejeição de alimento na presença da DON. Em suínos, causa inapetência, vômito e redução na ativação do sistema imune.

Ocratoxina e Citrinina – dos fungos *Aspergillus sp.* e *Penicillium sp*, também é comum em cereais como o milho e sorgo, com ação principalmente nefrotóxica. Em aves alguns sintomas se tornam evidentes como inapetência e aumento do consumo de água, com prejuízos a função renal. Promovem o aparecimento de rins esbranquiçados e aumentados, necrose dos túbulos renais proximais, alterações estruturais no fígado (hipertrofia) e efeito teratogênico (má formação de embriões). Em suínos pode reduzir o crescimento e causar lesões no baço e fígado.

Fumonisinisina – também produzidos por fungos do gênero *Fusarium sp*, pode promover a síndrome da má absorção em aves, queda no desempenho, hiperplasia do proventrículo, erosão da moela e atrofia da Bursa de Fabricius. Em suínos, causa redução no consumo e no crescimento, problemas respiratórios e edema pulmonar.

Aparecimento dos Problemas

Comumente, a contaminação da ração por micotoxina só é percebida quando começam a aparecer os primeiros sintomas nos animais (rejeição da dieta, distúrbios nervosos, aumento de natimortos, queda no desempenho produtivo e reprodutivo, etc). E para saber se a contaminação é por micotoxinas (e qual delas está agindo na ração) é necessário que o produtor envie uma amostra do alimento a um laboratório especializado. O forte cheiro de bolor é um sinal característico da contaminação por fungos nos grãos e na ração. Outra forma de diagnóstico é por meio da necropsia dos animais mais infectados, através da análise dos órgãos mais afetados, como fígado, intestino, moela e Bursa de Fabrícus. Durante esse período é recomendado que o produtor troque toda a ração fornecida aos suínos.

Com relação à ração, grande dificuldade dos técnicos é a detecção, tanto qualitativa quanto quantitativa da micotoxina que está presente. Os passos de amostragem representam as maiores fontes de erros na detecção de micotoxinas. É importante lembrar que a contaminação por micotoxinas é caracterizada pela distribuição heterogênea das partículas contaminadas em uma partida. Mesmo com contaminação de pequeno número de partículas, o nível de contaminação pode ser muito alto. Da mesma forma, grãos mofados não necessariamente podem estar contaminados, pois a produção da toxina pode ainda não ter se iniciado, ou ainda, contém micotoxinas que não conseguem ser detectadas nas análises, uma vez que existem mais de 300 micotoxinas já conhecidas e somente poucas delas são determinadas pelas práticas usuais de análise. O processo de amostragem pode ser responsável por até 80% dos erros de análises e diagnósticos dessas substâncias.

Existem no mercado vários testes para detectar e identificar as micotoxinas em grãos e rações animais, que se baseiam em análise cromatográfica e testes imunológicos (Elisa), possuindo eles, vantagens e desvantagens. Mas a comprovação da presença ou não da micotoxina dependerá de uma amostragem eficiente do produto que se deseja diagnosticar.

Medidas de Controle

A maneira mais eficiente de evitar a contaminação por micotoxinas em alimentos é prevenir o crescimento de fungos, o que pode ser feito no período pré-colheita e também no armazenamento. O plantio de genótipos de plantas mais resistentes à contaminação por fungos, controlar a infestação ao longo da colheita, colheita cuidadosa para evitar a quebra de grãos e os procedimentos para diminuição da umidade dos grãos colhidos e armazenados são fundamentais. Evitar presença de insetos e roedores também é prática essencial para evitar danos físicos aos grãos.

A limpeza dos grãos também é uma prática preventiva que deve ser utilizada. Grãos sujos contém mais micotoxinas que grãos limpos, já que os fungos tendem a crescer em grãos sujos e danificados. A metodologia para separar grãos limpos dos contaminados se dá por diferença de densidade, já que grãos mofados são mais leves que grãos inteiros. Porém, requer equipamentos e treinamento de pessoal, o que aumenta os custos.

Um ponto que vale a pena ser ressaltado é a preocupação com a limpeza e manutenção de equipamentos nos processos de armazenagem e fabricação da ração, prevenindo danos às sementes, uma vez que o acúmulo dos resíduos (poeira + umidade + aquecimento) favorece o desenvolvimento dos fungos e, conseqüentemente, a contaminação por micotoxinas.

Para o armazenamento recomendam-se práticas que visem a limpeza e a boa ventilação das instalações, para que os grãos pré-secos não adquiram umidade e não tenham problemas com infestações de insetos e roedores. Deve-se evitar a superlotação, formando pilhas não muito grandes para favorecer o acesso e as inspeções freqüentes pelos funcionários, no caso de grãos armazenados em sacarias.

Existem programas de descontaminação que visam controlar o desenvolvimento de fungos em grãos armazenados, como o uso do amoníaco, bissulfito de sódio, formaldeído e ácido ascórbico. Mas deve-se levar em consideração a relação custo/benefício, visto que os resultados podem ser variáveis e ainda alguns produtos podem promover a redução da palatabilidade.

Antifúngicos a base de ácido propiônico e outros ácidos orgânicos e seus sais, assim como o sulfato de cobre, têm sido a melhor alternativa como pratica preventiva. Com seu uso, é possível armazenar grãos com níveis de umidade de 18% ou mais, sem riscos de aquecimento dos grãos durante sua armazenagem, perdas em matéria seca e nutrientes e sem produção de toxinas. Na prática, existem empresas recebendo grãos com alta umidade, que executam uma secagem até 15 ou 16% de umidade e adicionam antifúngico para o armazenamento, mesmo quando as condições de aeração não existem ou são precárias.

O que fazer quando se desconfia que existe contaminação?

Estando os grãos contaminados, tornam-se mais difíceis e onerosas as práticas para sua utilização com menores riscos. Os métodos para detoxificação das toxinas em alimentos são levados em conta quando as medidas preventivas falham, e incluem a remoção física de grãos ardidos, remoção de micotoxinas por solventes polares ou destruição através do calor ou degradação das toxinas por substâncias químicas ou microorganismos. Todos esses métodos podem ou não ser efetivos, mas, com certeza, são extremamente caros e economicamente inviáveis, e alguns deles podem inclusive prejudicar o valor nutricional do grão.

A primeira recomendação quanto ao alimento contaminado é suspender o fornecimento aos animais, ou destiná-lo apenas aos animais em terminação, após diluir a massa contaminada em partidas de qualidade comprovada, a fim de diminuir as concentrações tóxicas das micotoxinas. Jamais fornecer alimento contaminado aos setores de reprodução ou de recria, evitando riscos de maiores prejuízos em todo o sistema de produção.

A formulação de dietas com grãos contaminados deve sofrer um pequeno ajuste. Recomenda-se aumentar os níveis de nutrientes como proteínas e energia, bem como de vitaminas, uma vez que ocorre um empobrecimento nutricional dos grãos contaminados. O uso de antioxidantes também é recomendado, pois ajuda a controlar os efeitos das micotoxinas.

Uso de Adsorventes

Muitos estudos têm sido conduzidos em buscas de substâncias que possam ser misturadas na ração e que possuam a capacidade de adsorver e inativar as toxinas presentes. O funcionamento baseia-se no fato das toxinas se ligarem a estes produtos,

através de cargas elétricas, fazendo com que não sejam absorvidas pelos animais e, conseqüentemente, eliminadas nas fezes.

Na década de 80, descobriu-se a capacidade de certas argilas (bentonitas, zeolitas e aluminosilicatos de Ca e Na hidratados) de se ligar as micotoxinas do alimento no trato digestivo dos animais, impedindo que estas fossem absorvidas. De modo geral, as argilas são eficientes em adsorver as aflatoxinas, mas os resultados com outras micotoxinas como zearalenona e fumonisinas não são efetivos. Além disso, as argilas podem "sequestrar" minerais e vitaminas.

Uma alternativa ao uso das argilas foram os compostos a base de glucomanos esterificados, encontrado naturalmente nas paredes das leveduras. Estes se baseiam em moléculas altamente porosas que forneceriam grande superfície de adsorção as micotoxinas. Porém, a efetividade dos resultados necessita de maiores estudos.

Alguns produtos oferecem ainda a desativação enzimática das micotoxinas, processo chamado de biotransformação, que pode ser definida como degradação enzimática resultando em metabólitos que não são tóxicos (Starkl, 2005). Estas pesquisas ainda se encontram em processos iniciais e maiores estudos precisam ser conduzidos a fim de avaliar sua efetividade, principalmente com relação à formação de outros compostos que podem ser efetivamente tão ou mais tóxicos que as próprias micotoxinas.

Diante de tudo o que foi comentado, de forma resumida, pode-se prevenir problemas com micotoxinas atuando em determinados pontos críticos de controle (PCC), listados abaixo:

- Seleção de variedades de culturas resistentes a fungos;
- Práticas de plantio que reduzam reprodução de fungos no campo;
- Colheita cuidadosa para evitar danos aos grãos;
- Secagem adequada de grãos colhidos;
- Manutenção de instalações de armazenagem de rações, principalmente quanto à impermeabilização e eliminação de roedores e insetos;
- Limpeza freqüente de comedouros para remoção de ração fermentada, especialmente em granjas que fornecem rações úmidas;
- Testes de rotina de toda a ração, verificando presença de micotoxinas;
- Adição de adsorventes de micotoxinas em rações e matérias-primas contaminadas.

Conclusões

É indiscutível a preocupação com as micotoxinas sobre o desempenho dos animais e os prejuízos causados. Para o produtor, a melhor estratégia é comprar grãos limpos de um fornecedor confiável, uma vez que após sua aquisição, todas as estratégias para minimizar os problemas decorrentes, incidem sobre o aumento dos custos.

A busca por novos mercados exportadores nos obriga a produzir alimentos com o máximo de segurança alimentar. O controle e a inspeção de produtos que possam estar contaminados por micotoxinas é uma necessidade, mesmo que tenhamos que despender maiores gastos com métodos preventivos e descontaminantes, uma vez que possíveis

embargos comerciais frente a produtos contaminados acarretarão em sérios prejuízos econômicos.

Referências Bibliográficas

Quevedo, A. FANTASMA TÓXICO. Artigos C&T Nutrição. Revista Avicultura Industrial. www.aviculturaindustrial.com.br Acesso em 15/12/2005.

Devegowda, G. EL EFECTO DE LAS MICOTOXINAS EN LA PRODUCCION PORCINA. Agrupación de Consultores em Tecnologías del Cerdo – Argentina, 1999.

Hamilton RMG, Thompson BK, Trenholm HL. THE EFFECTS OF DEOXYNIVALENOL (VOMITOXIN) ON DIETARY PREFERENCE OF WHITE LEGHORN HENS. Poultry Science 1986; 65: 288-293.

Krabbe, E.L. MONITORAMENTO E CONTROLE DE FUNGOS E MICOTOXINAS EM MATÉRIAS-PRIMAS E RAÇÕES. www.sanex.com.br/artigosobremicotoxinas.pdf ,Acesso em 10/09/2005.

Starkl, V. MICOTOXINAS E TRÊS ESTRATÉGIAS COMBINADAS PARA NEUTRALIZÁ-LAS. XII Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos – ABRAVES. Fortaleza, CE – 2005.

www.altech.com.br Acesso em 13/12/2005

www.gessuli.com.br Acesso em 15/12/2005.

www.micotoxinas.com.br Acesso em 10/12/2005.

www.sanphar.com.br. Acesso em 13/12/2005