



<http://dx.doi.org/>

<http://www.higieneanimal.ufc.br>

Artigo Científico

Medicina Veterinária

Pesquisa micológica e análise de micotoxinas em alimentos não-convencionais para cães adultos¹

Mycological research and analysis of mycotoxins in non-conventional foods for adult dogs¹

Mariana Kelly Luiz Reis², Gabriela Lago Biscoto³, Mariana Paiva Rodrigues⁴, Kelly Moura Keller⁵, Marília Martins Melo^{6*}

Resumo: A alimentação não convencional para cães tem ganhado o mercado com a promessa de oferecer um alimento mais saudável, em comparação com os industrializados. Objetivou-se com este estudo a pesquisa micológica e análise de micotoxinas desses alimentos. Foram avaliadas 44 amostras, de formulações variadas, de 15 empresas que comercializavam seus produtos na cidade de Belo Horizonte (MG), no período de agosto de 2019 a agosto de 2020. Realizou-se a identificação da microbiota de 12 amostras para cultura fúngica, definidas ao acaso e foram realizadas pesquisas das micotoxinas aflatoxinas, fujoníssimas, deoxinivalenol, T2, ocratoxina e zearalenona, através do método *Enzyme-linked Immunosorbent Assay* (ELISA) competitivo direto. Dentre os gêneros fúngicos isolados, foi detectada a presença de *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp., que são micotoxigênicos, em 58% das amostras analisadas. Porém, não foram detectadas micotoxinas nas amostras correspondentes. Foi identificada a presença de micotoxina em 27% das amostras, sendo que destas, 23% foi toxina T-2 e 4% aflatoxinas. Não foi identificada a co-ocorrência de mais de uma micotoxina em uma mesma amostra. Diante do exposto, conclui-se que os alimentos não convencionais analisados nesse estudo não são isentos de riscos micotoxicológicos e apresentam risco à saúde dos animais.

Palavras-chave: *Pet food*, fungos micotoxigênicos, alimentação natural, toxicologia.

Abstract: Unconventional dog food has been gaining market share with the promise of offering healthier food compared to industrialized foods. The aim of this study was to conduct mycological research and analyze mycotoxins in these foods. Forty-four samples of various

formulations from 15 companies that sold their products in the city of Belo Horizonte (MG) were evaluated from August 2019 to August 2020. The microbiota of 12 samples was identified for fungal culture, randomly selected, and research was carried out on the mycotoxins aflatoxin, fumonisin, deoxynivalenol, T2, ochratoxin, and zearalenone using the direct competitive Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA) method. Among the fungal genera isolated, the presence of *Penicillium* spp. was detected. and *Aspergillus* spp., which are mycotoxigenic, in 58% of the samples analyzed. However, no mycotoxins were detected in the corresponding samples. The presence of mycotoxins was identified in 27% of the samples, of which 23% were T-2 toxin and 4% were aflatoxins. The co-occurrence of more than one mycotoxin in the same sample was not identified. In view of the above, it is concluded that the unconventional foods analyzed in this study are not free from mycotoxicological risks and present a risk to the health of animals.

Index terms: Pet food, mycotoxigenic fungi, natural food, toxicology.

<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20240035>

Recebido em 09/12/2024 Aceito em

*Autora para correspondência: mariliamm@ufmg.br

² Mestre, Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinárias, UFMG, marianareisvet@hotmail.com

³ Doutora, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Laboratório de Micotoxinas (LAMICO), UFMG, gabrielalb@ufmg.br.

⁴ Pós-doutoranda no Departamento de Ciência Animal da Universidade de Wisconsin-Madison, paivarodrigu@wisc.ed.

⁵ Doutora, Professora do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Laboratório de Micotoxinas (LAMICO), UFMG, kelly.medvet@gmail.com

⁶ Doutora, Professora Titular, Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinárias, Laboratório de Toxicologia Veterinária, UFMG, mariliamm@ufmg.br.

Introdução

As micotoxinas são metabólitos secundários de fungos não essenciais para o crescimento nem para a reprodução de um fungo, mas capazes de causar alterações bioquímicas, fisiológicas e patológicas em muitas espécies animais após consumo.

Os efeitos nocivos das micotoxinas observados em animais incluem hepatotoxicidade, neurotoxicidade, imuno toxicidade,

toxicidade reprodutiva, teratogenicidade, carcinogenicidade e neurotoxicidade. Essas substâncias podem ser encontradas em uma variedade de produtos agrícolas e alimentícios muito importantes (PLEADIN et al., 2019, VILA-LÓPEZ et al., 2023).

A biossíntese de micotoxinas ocorre em circunstâncias microclimáticas específicas, dependendo principalmente do

teor de umidade do produto e sua atividade de água, umidade relativa, temperatura, pH, composição da matriz alimentar, grau de dano físico no grão e presença de esporos de fungos (PLEADIN, et al. 2015). A ausência de fungos visíveis em alimentos e rações não implica necessariamente que o alimento ou ração esteja livre de micotoxinas. Cereais e produtos de cereais são o componente mais comum das dietas humanas e animais e, ao mesmo tempo, uma matéria-prima muito adequada quando se trata de crescimento de mofo. As culturas podem ser contaminadas com micotoxinas já no campo, ou durante a colheita, transporte e armazenamento o que representa um grande problema, especialmente durante anos chuvosos, quando a contaminação por mofo é subsequente (JIANG et al., 2021).

Dentre os principais gêneros de fungos micotoxigênicos, encontram-se *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. e *Fusarium* spp. (DI PAOLA et al., 2021).

Os representantes mais proeminentes de micotoxinas são aflatoxina B1, ocratoxina A, desoxinivalenol, toxinas HT-2 e T-2, zearalenona, fumonisina B1, citrinina, patulina e ergotamina (PLEADIN et al., 2019). Os efeitos das micotoxinas sobre o organismo, de uma maneira geral, podem ser diversos, incluindo efeitos carcinogênicos, mutagênicos, imunológicos, hepatotóxicos, nefrotóxicos,

dermatológicos e podem ser deletérios para o sistema reprodutor, além de neurotóxicos (SPEIJERS & SPEIJERS, 2004).

A rota mais comum de contaminação pelas micotoxinas é o consumo direto de produtos contaminados de origem vegetal, mas esses compostos também podem ser consumidos de forma indireta devido ao consumo de alimentos como vísceras, carne e produtos cárneos, leite e/ou ovos produzidos por animais expostos a micotoxinas durante a reprodução. Como o processamento industrial não tem efeito significativo na redução de micotoxinas, garantindo a ausência das mesmas, é necessário processar alimentos sob condições padronizadas e bem controladas e controlar cada ciclo da cadeia de produção e armazenamento de alimentos (MARKOV et al., 2013; MILANI et al., 2014).

Hoje em dia, os animais de companhia, como os cães, são considerados membros da família e estabelecem fortes relações emocionais com seus proprietários. Portanto, a segurança, a adequação e a eficácia dos alimentos são de grande importância para a saúde dos cães (YANG et al., 2023).

Alimentos comerciais para cães e gatos são geralmente segmentados em três formas básicas com base no teor de água no alimento: seco (5–12% de umidade),

semiúmido (22–35% de umidade) e úmido ou enlatado (>65% de umidade) (ZICKER, 2008). Cereais, subprodutos de cereais, bem como rações de origem vegetal são recursos alimentares comumente empregados em alimentos secos sendo ingredientes potenciais para contaminação por micotoxinas. Todavia, uma quarta categoria de alimentos não-convencionais, também chamados de “alimentos naturais”, estão ganhando cada vez mais adeptos no mercado *pet food*, a nível mundial, por serem considerados uma alternativa alimentar mais saudável para os pets (BECKER et al., 2012; CONNOLLY et al., 2014). Entretanto, ainda existem estudos científicos que comprovem que esses sejam mais saudáveis nem sobre a qualidade dos mesmos (OLIVEIRA et al., 2014).

Diante desse contexto e devido ao aumento da procura por essa modalidade de alimentação para cães, o objetivo desse trabalho foi analisar a microbiota presente nos “alimentos naturais” e a ocorrência de micotoxinas, além de fornecer informações relevantes e contribuir para o meio científico e profissionais da área.

Material e Métodos

Foi realizado um levantamento, através de pesquisa na internet, no período de agosto de 2019 e agosto de 2020, onde foram identificadas 15 empresas que comercializavam alimentos não convencionais em Belo Horizonte – MG.

Todas as variedades de alimentos oferecidas foram adquiridas, totalizando 44 amostras.

Essas foram armazenadas seguindo recomendações do fabricante, sendo sete mantidas em temperatura ambiente por serem enlatadas, uma mantida sob refrigeração (6-10°C) e o restante das amostras congeladas.

Para a pesquisa micológica, foram selecionadas 12 amostras inteiramente ao acaso.

De cada amostra foram separados 10 gramas de cada amostra para a realização da técnica de diluição decimal seriada. As amostras foram diluídas até 10^{-4} , e então, inoculadas em meio de cultivo Dicloran Rosa Bengala Cloranfenicol Agar (DRCB). Essas placas foram incubadas à 25°C por um período de sete dias após esse prazo foi feita a contagem de colônias de fungos filamentosos e leveduras, sendo o resultado expresso em unidades formadoras de colônia por grama (UFC g^{-1}). As colônias foram posteriormente isoladas e os gêneros identificados de acordo com a chave taxonômica. Por fim, foi feito a determinação da frequência de isolamento dos gêneros fúngicos em porcentagem.

Para a detecção de aflatoxinas, deoxinivalenol, fumonisinas, ocratoxina A, toxina T-2 e zearalenona, foram separados 100 gramas de cada alimento para pesquisa pelo método imunoenzimático *Enzyme-*

linked Immunosorbent Assay (ELISA) competitivo direto (Keller et al., 2013). O kit utilizado foi o ELISA AgraQuant®, do laboratório Romer Labs Inc. (Áustria), com o método de ELISA. Os valores dos limites de detecção (LoD) e quantificação (LoQ)

dos kits utilizados para pesquisas de aflatoxinas, deoxinivalenol, fumonisinas, ocratoxina A, T-2 toxina e zearalenona realizadas nesse estudo estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1: Limites de detecção (LoD) e quantificação (LoQ) em ppb para aflatoxinas, deoxinivalenol, fumonisinas, ocratoxina A, T-2 toxina e zearalenona.

Micotoxinas	Limite de Detecção (ppb)	Limite de Quantificação (ppb)
Aflatoxinas*	1,0/3,0	1,0/4,0
Deoxinivalenol	200,0	250,0
Fumosíssimas	200,0	250,0
Ocratoxina A	1,9	2,0
T-2 toxina	10,0	20,0
Zearalenona	20,0	25,0

* Foram utilizados 2 testes com valores diferentes de limite detecção e quantificação.

Resultados e Discussão

A microbiota identificada nas amostras de alimentos não convencionais para cães foram os gêneros *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., *Cladosporium* spp., *Paecilomyces* spp. e *Rhizopus* spp., além de fungos não identificados à nível de gênero, pertencentes aos filos Deuteromycota e Zygomycota em alimentos não

convencionais para cães. A frequência de isolamento está ilustrada na Figura 1.

No total de 12 amostras submetidas à análise, somente uma não apresentou crescimento fúngico, e em 58% do total de amostras analisadas cresceram fungos potencialmente produtores de micotoxinas. Dentre as amostras que apresentaram o crescimento desses fungos, não foi

identificada nenhuma micotoxina. Foram isolados fungos de mais de um gênero na mesma amostra, como *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp., sendo um fato preocupante, pois sabe-se que esses fungos, em condições ideais, podem produzir micotoxinas de grande importância clínica, a exemplo das aflatoxinas, zearalenona e ocratoxinas (BENNETT & KLICH, 2003).

A maior frequência de isolamento de fungos do gênero *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp. também foi observada por Martins et al. (2003), em amostras de alimentos comerciais secos para animais de companhia.

Além disso, a presença de fungos nos alimentos pode acarretar em alterações nutricionais do alimento, além de alteração de palatabilidade. A contaminação com fungos do gênero *Aspergillus* e *Penicillium* é esperada tanto antes quanto depois da colheita de cereais, enquanto a contaminação com fungos do gênero *Fusarium* tende a ser mais frequente antes da colheita. No geral, as micotoxinas mais prevalentes na escala global são as micotoxinas *Fusarium*, em específico zearalenona, DON e fumonisinas, a principal fonte de contaminação (BINDER et al., 2007).

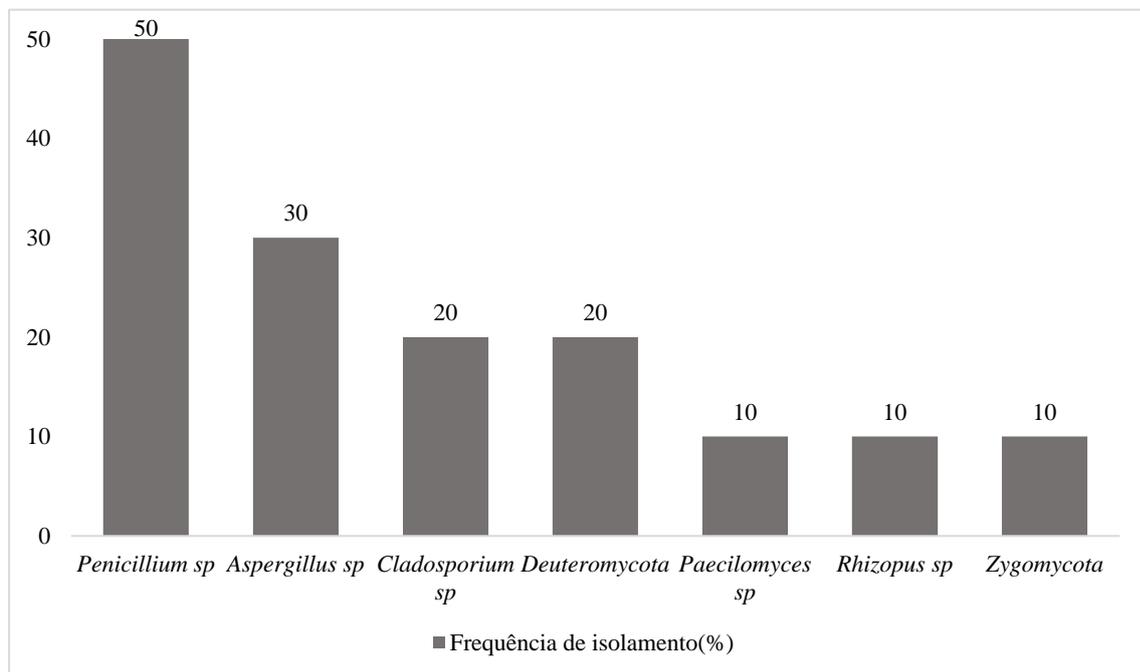


Figura 1. Frequência de isolamento, em porcentagem, dos gêneros fúngicos isolados e identificados das amostras de alimentos não convencionais para cães.

Os imuno ensaios são baseados em princípios imunológicos que usam anticorpos para reconhecer e capturar

antígenos alvo ou haptenos. Os ensaios imuno enzimáticos (ELISA) são imuno ensaios iniciais que são aplicados

comercialmente na detecção de micotoxinas com boa sensibilidade e precisão (KOLOSOVA et al., 2006).

Foi identificada a presença de micotoxinas em 27% das amostras analisadas (Figura 2). Tricoteceno T-2 foi a

micotoxina de maior frequência nesse estudo, presente em 10 amostras de alimentos não convencionais para cães (23%), correspondendo 83,3% das amostras positivas. Não foi detectada a coocorrência de micotoxinas em uma mesma amostra.



Figura 2: Micotoxinas encontradas em amostras de alimentos não convencionais para cães (em percentual)

A micotoxina T-2 observada em maior frequência nesse estudo é similar ao encontrado por Blajet-kosicka et al. (2014), que relataram a contaminação de 85% das amostras de alimentos secos comerciais por essa micotoxina. Salienta-se que são raros os estudos que a identificaram em alimentos para cães. A metabolização da toxina T-2 em HT-2, considerada menos tóxica, é rápida e sua eliminação ocorre pela urina e

fezes (MATSUMOTO et al., 1978; SINTOV et al., 1987), fato este que pode justificar a escassez de estudos acerca dos efeitos desta micotoxina para a espécie canina.

O efeito tóxico sobre o sistema cardiovascular de cães, como hipotensão e taquicardia, foi demonstrado por BUBIEN & WOODS JR. (1987), após injeção intravenosa de 2 mg/kg de toxina T-2.

Em um estudo *in vitro*, Deloach et al. (1989) relataram lise de eritrócitos de cães, após colocarem o sangue de cão em contato com a toxina T-2.

A detecção de aflatoxinas correspondeu a 4% do total de amostras, diferente do que geralmente é encontrado nos estudos com dietas comerciais secas, com maior detecção dessas micotoxinas (MARTÍNES-MARTÍNES et al., 2021).

As concentrações encontradas, apesar de baixas, são relevantes devido aos efeitos deletérios decorrentes da ingestão crônica (XU et al, 2022).

É importante ressaltar que a ausência de fungos visíveis em alimentos e rações não implica necessariamente que o alimento ou ração esteja livre de micotoxinas. As micotoxinas ocorrem em alimentos de origem vegetal e animal sem nenhum sinal de alerta sensorial claro detectável no produto. Elas comumente entram na cadeia alimentar por meio de cereais contaminados e podem surgir em qualquer estágio da produção de alimentos, desde o plantio e colheita de cereais até o armazenamento de produtos finais de origem vegetal e animal e seu consumo (Jiang et al., 2021), o que representa um grande problema.

Tegzes et al. (2019) pesquisaram a presença de micotoxinas em 60 amostras comerciais úmidas e secas com e sem grãos.

Os resultados do estudo demonstraram concentrações mensuráveis de micotoxinas em alimentos secos para cães contendo grãos, mas não em alimentos secos para cães sem grãos, ou em alimentos úmidos contendo grãos ou sem grãos. Este estudo sugere que o risco de exposição a micotoxinas é maior em alimentos secos para cães contendo grãos.

Salienta-se que como as micotoxinas representam contaminantes naturais de cereais, a contaminação consequente de misturas de ração usadas para alimentar bovinos, aves e suínos também é esperada. Portanto, os animais podem ser expostos indiretamente, por meio de alimentos de origem animal, principalmente por meio de vísceras comestíveis, carne e produtos cárneos, leite e laticínios (PLEADIN et al., 2019).

A ocorrência de micotoxinas em produtos cárneos tradicionais, como salsichas fermentadas e produtos cárneos curados a seco, ocorre como uma consequência da produção de fungos que tendem a crescer demais na superfície do produto. Esses tipos de produtos cárneos podem abrigar micotoxinas em concentrações significativas (MASTANJEVIĆ et al., 2023).

Comi & Iacumin (2013) relataram a presença de ocratoxina em presuntos, provavelmente como resultado

de contaminação direta com fungos. Da mesma forma, a ocratoxina pode ser encontrada em salsichas. O caminho da contaminação pode ser identificado como transmissão indireta pela ração de suínos e pela contaminação direta por fungos que podem crescer na carne crua após o abate (IACUMIN et al., 2011).

Dados da literatura mostraram que os processos tecnológicos empregados na produção de produtos cárneos, como processamento térmico, salga, secagem e maturação, bem como armazenamento, não têm influência significativa na redução de micotoxinas em produtos cárneos finais (PLEADIN et al., 2014).

Enfatiza-se que não existem regulamentos de agências estaduais ou federais para os fabricantes de “alimentos naturais” para animais de estimação, para a comercialização desses no setor público.

Portanto, tanto os proprietários que irão fornecer esses alimentos aos animais como os veterinários podem não estar cientes da qualidade dos mesmos.

Conclusões

Este foi o primeiro trabalho a pesquisar a presença de micotoxinas em alimentos não convencionais para cães. Os resultados permitem concluir que o fornecimento de alimentos não convencionais para cães adultos, provindos de empresas, não são isentos de risco

micotoxicológico, podendo ocasionar danos à saúde dos consumidores.

Agradecimento

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Brasil (CNPq – Processo: 308754/2021-2) pelo suporte financeiro.

Referências Bibliográficas

BECKER, N.; DILLITZER, N.; SAUTER-LOUIS, C. & KIENZLE, E. (2012). Fütterung von Hamden und Katzen in Deutschland [Feeding of dogs and cats in Germany]. *Tierärztliche Praxis. Ausgabe K, Kleintiere/Heimtiere*, 40(6), 391–397.

BENNETT, J. W. & KLICH, M. (2003). *Clinical Microbiology Reviews*, 16(3), 497–516.
<https://doi.org/10.1128/CMR.16.3.497-516>.

BINDER, E. M.; TAN, L. M.; CHIN, L. J.; HANDL, J. & RICHARD, J. (2007). Worldwide occurrence of mycotoxins in commodities, feeds and feed ingredients. *Animal Feed Science and Technology*, 137, 265–282.

BŁAJET-KOSICKA, A.; KOSICKI, R.; TWARUŻEK, M. & GRAJEWSKI, J. (2014). Determination of moulds and mycotoxins in dry dog and cat food using liquid chromatography with mass spectrometry and fluorescence detection. *Food additives & contaminants. Part B, Surveillance*, 7(4), 302–308.
<https://doi.org/10.1080/19393210.2014.933269>

COMI, G. & IACUMIN, L. (2013). Ecology of moulds during the pre-ripening and ripening of San Daniele dry cured ham. *Food Research International*, 54(1), 1113–1119.

CONNOLLY, K. M.; HEINZE, C. R. & FREEMAN, L. M. (2014). Feeding practices of dog breeders in the United States and Canada. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 245(6), 669–676.

<https://doi.org/10.2460/javma.245.6.669>

DELOACH, J. R.; GYONGYOSSY-ISSA, M. I. & KHACHATOURIANS, G. G. (1989). Species-specific hemolysis of erythrocytes by T-2 toxin. *Toxicology and applied pharmacology*, 97(1), 107–112. [https://doi.org/10.1016/0041-008x\(89\)90059-8](https://doi.org/10.1016/0041-008x(89)90059-8)

DI PAOLA, D.; IARIA, C.; CAPPARUCCI, F.; CORDARO, M.; CRUPI, R.; SIRACUSA, R.; D'AMICO, R.; FUSCO, R.; IMPELLIZZERI, D.; CUZZOCREA, S.; SPANÒ, N.; GUGLIANDOLO, E. & PERITORE, A. F. (2021). Aflatoxin B1 Toxicity in Zebrafish Larva (*Danio rerio*): Protective Role of *Hericium erinaceus*. *Toxins*, 13(10), 710. <https://doi.org/10.3390/toxins13100710>

IACUMIN, L.; MILESI, S.; PIRANI, S.; COMI, G.; CHIESA, L.M. (2011). Ochratoxigenic mold and ochratoxin a in fermented sausages from different areas in northern Italy: Occurrence, reduction or prevention with ozonated air. *Journal of Food Safety*, 31, 538–545.

JIANG, Y., OGUNADE, I. M., VYAS, D., & ADESOGAN, A. T. (2021). Aflatoxin in dairy cows: toxicity, occurrence in feedstuffs and milk and dietary mitigation strategies. *Toxins*, 13(4), 283. <https://doi.org/10.3390/toxins13040283>.

KELLER, L. A.; KELLER, K. M.; MONGE, M. P.; PEREYRA, C. M.; ALONSO, V. A.; CAVAGLIERI, L. R.; CHIACCHIERA, S. M. & ROSA, C. A. (2012). Gliotoxin contamination in and pre- and post-fermented corn, sorghum and wet brewer's grains silage in Sao Paulo and Rio de Janeiro State, Brazil. *Journal of applied*

microbiology, 112(5), 865–873. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2012.05273.x>

KOLOSOVA, A. Y.; SHIM, W. B.; YANG, Z. Y.; EREMIN, S. A. & CHUNG, D. H. (2006). Direct competitive ELISA based on a monoclonal antibody for detection of aflatoxin B1. Stabilization of ELISA kit components and application to grain samples. *Analytical and bioanalytical chemistry*, 384(1), 286–294. <https://doi.org/10.1007/s00216-005-0103-9>.

MARKOV, K.; PLEADIN, J.; BEVARDI, M.; VAHČIĆ, N.; SOKOLIĆ- MIHALAK, D. & FRECE, J. Natural occurrence of aflatoxin B1, ochratoxin A and citrinin in Croatian fermented meat products. *Food Control*, v.34, p.312–317, 2013.

MARTÍNEZ-MARTÍNEZ, L.; VALDIVIA-FLORES, A. G.; GUERRERO-BARRERA, A. L.; QUEZADA-TRISTÁN, T.; RANGEL-MUÑOZ, E. J. & ORTIZ-MARTÍNEZ, R. (2021). Toxic effect of aflatoxins in dogs fed contaminated commercial dry feed: a review. *Toxins*, 13(1), 65. <https://doi.org/10.3390/toxins13010065>

MARTINS, M. L.; MARTINS, H. M. & BERNARDO, F. (2003). Fungal flora and mycotoxins detection in comercial pet food. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, 98(548), 179-183.

MASTANJEVIĆ, K.; KOVAČEVIĆ, D.; NEŠIĆ, K.; KRSTANOVIĆ, V. & HABSCHIED, K. (2023). Traditional meat products-a mycotoxicological review. *Life (Basel, Switzerland)*, 13(11), 2211. <https://doi.org/10.3390/life13112211>

MATSUMOTO, H.; ITO, T. & UENO, Y. (1978). Toxicological approaches to the metabolites of fusaria. XII. Fate and distribution of T-2 toxin in mice. *The*

Japanese Journal of Experimental Medicine, 48(5), 393–399

MILANI, J. & MALEKI, G. (2014). Effects of processing on mycotoxin stability in cereals. *Journal of the science of food and agriculture*, 94(12), 2372–2375. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6600>.

OLIVEIRA, M. C.; BRUNETTO, M. A.; DA SILVA, F. L.; JEREMIAS, J. T.; TORTOLA, L.; GOMES, M. O. & CARCIOFI, A. C. (2014). Evaluation of the owner's perception in the use of homemade diets for the nutritional management of dogs. *Journal of Nutritional Science*, 3, e23. <https://doi.org/10.1017/jns.2014.24>.

PLEADIN, J.; FRECE, J. & MARKOV, K. (2019). Mycotoxins in food and feed. *Advances in Food and Nutrition Research*, 89, 297–345. <https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2019.02.007>.

PLEADIN, J.; PERŠI, N.; KOVAČEVIĆ, D.; VULIĆ, A.; FRECE, J. & MARKOV, K. (2014). Ochratoxin A reduction in meat sausages using processing methods practiced in households. *Food additives & contaminants. Part B, Surveillance*, 7(4), 239–246. <https://doi.org/10.1080/19393210.2014.900119>.

PLEADIN, J.; MALENICA-STAVER, M.; VAHČIĆ, N.; KOVAČEVIĆ, D.; MILONE, S.; SAFTIĆ, L. & SCORTICHINI, G. (2015). Survey of aflatoxin B1 and ochratoxin A occurrence in traditional meat products coming from Croatian households and markets. *Food Control*, 52, 71–77. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2014.12.027>.

SINTOV, A.; BIALER, M. & YAGEN, B. (1987). Pharmacokinetics of T-2 tetraol, a urinary metabolite of the trichothecene mycotoxin, T-2 toxin, in dog. *Xenobiotica*;

the fate of foreign compounds in biological systems, 17(8), 941–950. <https://doi.org/10.3109/00498258709044192>.

SPEIJERS, G. J. & SPEIJERS, M. H. (2004). Combined toxic effects of mycotoxins. *Toxicology letters*, 153(1), 91–98. <https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2004.04.046>.

TEGZES, J. H.; OAKLEY, B. B. & BRENNAN, G. (2019). Comparison of mycotoxin concentrations in grain versus grain-free dry and wet commercial dog foods. *Toxicology Communications*, 3(1), 61–66. <https://doi.org/10.1080/24734306.2019.1648636>

VILA-LÓPEZ, M. V.; PALLARÉS, N.; FERRER, E. & TOLOSA, J. (2023). Mycotoxin Determination and occurrence in pseudo-cereals intended for food and feed: a review. *Toxins*, 15(6), 379. <https://doi.org/10.3390/toxins15060379>

XU, R.; KIARIE, E. G.; YIANNIKOURIS, A.; SUN, L. & KARROW, N. A. (2022). Nutritional impact of mycotoxins in food animal production and strategies for mitigation. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 13(1), 69. <https://doi.org/10.1186/s40104-022-00714-2>

YANG, L.; YANG, L.; CAI, Y.; LUO, Y.; WANG, H.; WANG, L.; CHEN, J.; LIU, X.; WU, Y.; QIN, Y.; WU, Z. & LIU, N. (2023). Natural mycotoxin contamination in dog food: A review on toxicity and detoxification methods. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 257, 114948. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2023.114948>

ZICKER S. C. (2008). Evaluating pet foods: how confident are you when you recommend a commercial pet food?. *Topics in Companion Animal Medicine*, 23(3),

121–126.

<https://doi.org/10.1053/j.tcam.2008.04.003>