

Ácaros (*Trichouropoda* sp.) como Vetores de Fungos e Sua Presença em Rações Armazenadas em Galpões Avícolas

137

Carlos Eduardo da S. Soares¹; Milena O. Dutra¹; Bárbara C. F. Ferrão¹; Bruna A. da Silva¹, Joyce P. Marques¹; Cristina L. Rüntzel; Vanessa Simão¹; Vildes M. Scussel¹.

RESUMO

Vários organismos vivos (roedores, insetos, ácaros, fungos, bactérias) exploram os grãos armazenados como fonte de alimentação e utilizam locais de armazenagem como esconderijo. Os ácaros podem ser encontrados nestes produtos e ambientes de armazenagem, além utilizarem/serem atraídos pela matéria orgânica em decomposição, na presença das aves e seus ninhos. Causam danos qualitativos e quantitativos em *commodities* e são considerados problemas quando há intensa infestação. O objetivo desse trabalho foi avaliar a presença de ácaros e sua conexão com fungos que infestam ambientes de armazenagem de ração em galpões avícolas. Após captura e isolamento foi possível através de análises por microscopia eletrônica de varredura a identificação da presença de *Trichouropoda* sp. como vetor de fungos, principalmente quando estão já mortos (substrato para esporos). Os fungos encontram em seus sítios anatômicos locais ideais para o desenvolvimento de suas estruturas reprodutivas viabilizando seu desenvolvimento e deterioração (e toxinas) nas rações.

Palavras-chave: Ácaros, Grãos, Fungos, Microscopia

INTRODUÇÃO

Danos qualitativos ou quantitativos e a contaminação de *commodities* por insetos, ácaros, roedores e fungos poderiam ser evitados com práticas de manejo utilizando o mínimo de produtos químicos nocivos para evitar seus resíduos. A armazenagem de grãos destinados à alimentação tanto humana quanto animal é indispensável para

¹Laboratório de Micotoxicologia e Contaminantes Alimentares - LABMICO. Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. E-mail: cesszootec@gmail.com

garantir o fornecimento contínuo de alimentos. A infestação de pragas nesse processo causa cerca de 5-20% de danos em diferentes países (KUMAR, 2017). Os produtos de origem agrícola armazenados podem ser infestados por mais 355 espécies de ácaros (RAJENDRAN, 2002). Estes artrópodes de grãos armazenados preocupam as indústrias de alimentos e sementes, pois causam contaminação de grãos e sementes e alergias a consumidores. O gênero *Trichouropoda* é um ácaro de armazenagem. Está relacionado principalmente com contaminação de grãos de milho colhidos, e podem ser encontrados em ninhos de aves, contudo, sua interação com fungos é pouco conhecida (BOSZYK et al., 2005; DURMUS; MUHLIS, 2007). Portanto, durante a armazenagem, os grãos devem ser mantidos em condições adequadas para evitar injúrias nos grãos e infecção por fungos. Nos grãos a ação dos fungos é ativada a partir de um limite de atividade de água de (0,72) e temperatura de 20° C. Já, as condições favoráveis para produção de toxinas por fungos (toxigênicos) são (25-35° C), umidade (13-16%) e atividade de água (0,70-0,90) (SCUSSEL, 2002; LORINI et al., 2008).

Considerando os problemas de infestação de ácaros e contaminação por fungos em galpões avícolas onde são armazenadas rações, o presente trabalho realizou uma investigação por microscopia eletrônica de varredura do ácaro com maior incidência local e a presença de estruturas reprodutivas de fungos aderidos em seu exoesqueleto.

¹Laboratório de Micotoxicologia e Contaminantes Alimentares - LABMICO. Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. E-mail: cessozotec@gmail.com

MATERIAL E MÉTODOS

Galpão avícola (capacidade para 15.000 aves com as seguintes dimensões - área: 100 x 12m (total: 1200 m²), altura: 3,0 m; cortinas de polietileno; piso de concreto com rede hexagonal (malha de 2,5 cm). Os ácaros foram separados (inteiros / vivos / mortos / fragmentos - incluindo larvas e pupas) por peneiramento (2-1mm), seguido de suas características identificadas por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) com diferentes ampliações. Nota: para análise (MEV), corte em cubos e preparado conforme relatado por Scussel et al. (2014^a) e Soares et al. (2018). Os ácaros foram coletados em galpões avícolas sem aplicação de agrotóxicos /nos locais de armazenagem de ração, localizado na latitude 27° 86 'e altitude 48° 94'.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ácaros isolados infestavam de forma relevante o ambiente, estavam presentes em diversos locais do galpão. A presença de estruturas reprodutivas nos ácaros demonstra

que muitas vezes os artrópodes mortos servem de substrato para o desenvolvimento fúngico (NOH et al., 2016). Como a cutícula do exoesqueleto é formada por quitina e existe umidade retida entre os sítios anatômicos, os ácaros mortos tornam-se ideais para o crescimento de fungos.

As Figuras 1 e 2 apresentam os ácaros e a presença de fungos (micélios), tanto nos sítios anatômicos quanto nas partículas de ração analisadas. A Figura 1 apresenta micrografias eletrônica de varredura de ácaros do gênero *Trichouropoda* sp. com hifas e esporos de fungos aderidos na região dorsal e ventral de sua carapaça.

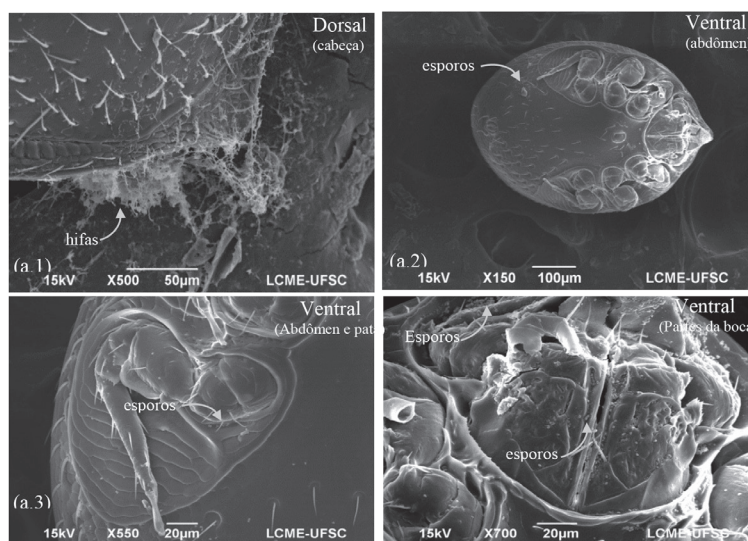


FIGURA 1. Micrografias eletrônica de varredura da presença de hifas e esporos aderidos a (a.1) carapaça, (a.2) abdômen, (a.3) patas e abdômen e (a.4) partes da boca [150-700x].

Na Figura 2.a podemos identificar hifas de fungos propagadas sobre a cutícula do exoesqueleto do ácaro. Já a Figura 2.b mostra como os fungos se desenvolvem sobre o grão de milho coletados juntamente com os ácaros.

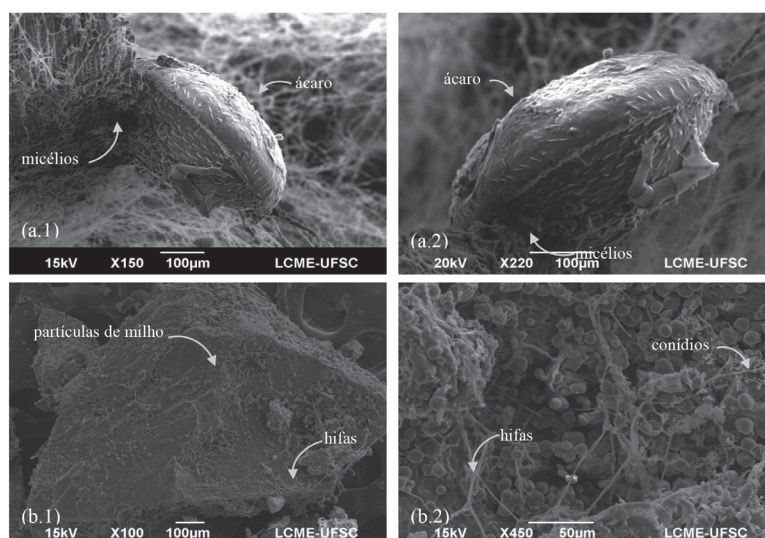


FIGURA 2. As micrografias eletrônicas de varredura apresentam: (2a.1 e a.2) micélios sobre o ácaro e (2.b.1 e b.2) partículas de milho dominadas por fungos.

Alguns ácaros podem transferir microrganismos toxigênicos comprometendo a segurança alimentar e causar alergias (HUBERT et al., 2018). Com relação aos ácaros alergênicos, muitos deles são descritos como ácaros de armazenamento, presentes principalmente em fazendas, e são responsáveis por desencadear problemas respiratórios em trabalhadores rurais (FRANZ et al., 1997,; SOARES et al, 2018).

Estes ácaros de cor vermelha quando observados por estereoscopia se desenvolvem rapidamente em ambientes adequados para a proliferação. O *Trichouropoda* sp. são pragas que contaminam grãos de milho armazenados e frequentemente usam besouros para se dispersar no ambiente (PFAMMATTER et al., 2016). No entanto, algumas espécies estão associadas a ninhos de aves e podem ser encontradas em outros microhabitats (BLOSZYK et al., 2005; DURMUS; MUHLIS, 2007; SOARES et al., 2018). Eles são predadores, se alimentam de fungos, no entanto, são vetores primários de doenças relacionadas à infrutescência (ROETS et al., 2007). It has recently been suggested that mites, phoretic on these bark beetles, may play a central role in the dispersal of *Ophiostoma*. No bark beetles are known from Protea. Therefore, identifying the vectors of *Ophiostoma* in Protea infructescences would independently evaluate the role of various arthropods in the dispersal of *Ophiostoma*. Infructescence-colonizing arthropods were tested for the presence of *Ophiostoma* DNA using polymerase chain reaction (PCR; ČEJKA; HOLUŠA, 2013). It has recently been suggested that mites, phoretic on these bark beetles, may play a central role in the dispersal of *Ophiostoma*. No bark beetles are known from Protea. Therefore, identifying the vectors of *Ophiostoma* in Protea infructescences would independently evaluate the role of various arthropods in the dispersal of *Ophiostoma*. Infructescence-colonizing arthropods were tested for the presence of *Ophiostoma* DNA using polymerase chain reaction (PCR).

Outros gêneros de ácaros secundários (ordem: Mesostigmata) são introduzidos nos produtos armazenados por aves, roedores e insetos. Contudo, algumas espécies predadoras atacam ovos e insetos adultos do *Tribolium* sp. que habitam as unidades de armazenagem de arroz, farinha de mandioca e ração para aves entre outros. Estes predadores variam sua dieta alimentando-se de fungos e até mesmo de ácaros primários (FLACHTMANN e ZEM, 2018).

Estudo reportado por CARDOZA et al. (2008) observaram ácaros do gênero *Trichouropoda* transportando esporos de fungos e mostrou uma forte preferência alimentar por fungos deteriorantes, rejeitando o toxigênico *Aspergillus* responsável por produzir aflatoxinas em produtos armazenados.

CONCLUSÃO

Quando não há controle eficaz de ácaros e fungos nas unidades de armazenadoras de grãos, os problemas se intensificam quando o destino destas *commodities* é a alimentação animal. Os locais de criação de animais possuem condições ideais tanto para a proliferação destes ácaros quanto ao desenvolvimento de fungos.

Os ácaros vivos ou mortos tornam-se vetores de fungos, já que alguns sítios anatômicos são propícios para adesão de esporos e crescimento de suas estruturas fúngicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOSZYK, J.; GWIAZDOWICZ, D. J.; BAJERLEIN, D.; E HALLIDAY, R. B. Nests of the white stork *Ciconia ciconia* (L.) as a habitat for mesostigmatic mites (Acari, Mesostigmata). **Acta Parasitologica**, v. 50, n. 2, p. 171–175, 2005.

CARDOZA, Y. J.; MOSER, J. C.; KLEPZIG, K. D., e RAFFA, K. F. (2008). Multipartite symbioses among fungi, mites, nematodes, and the spruce beetle, *Dendroctonus rufipennis*. **Environmental Entomology**, v.37n.4, p. 956-963, 2008.

ČEJKA, M.; HOLUŠA, J. Roztoči Řádu Mesostigmata U Kůrovců (Coleoptera : curculionidae : Scolytinae) – Review Mites of the Order Mesostigmata Associated With Bark Beetles (Coleoptera: Curculionidae: **Zpravy Lesnickeho Vyzkumu**, v. 58, n. 4, p. 353–359, 2013.

DURMUS, A. B.; MUHLIS, Ö. Some biological and ecological remarks on. **Systematics**, v. 2, n. 1, p. 119–128, 2007.

FRANZ, J.; MASUCH, G.; MÜSKEN, H.; e BERGMANN, K. C. Mite fauna of German farms. **Allergy**, v. 52, n. 12, p. 1233–1238, 1997.

HUBERT, J. STEJSKAL, V.; ATHANASSIOU, C. G.; E THRONE, J. E. . Health Hazards Associated with Arthropod Infestation of Stored Products. **Annual Review Entomology**, v. 63, p. 553–73, 2018.

FLECHTMANN, C.H.W e ZEM, A.C. Ácaros de produtos armazenados. LORINI, I.; MIKE, H.L.; SCUSSEL, V.M.; Faroni, L.R.D. **Armazenagem de Grãos**. Campinas: Instituto Bio Geneziz, p. 591-653, 2018.

KUMAR, R. **Insect pests of stored grain: biology, behavior, and management strategies**. 1. ed. Waretown, USA: Apple Academic Press, 2017.

LORINI, I. **Manejo integrado de pragas de grãos de cereais armazenados**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 72p.

NOH, M. Y. MUTHUKRISHNAN, S.; KRAMER, K. J.; e ARAKANE, Y. Cuticle formation and pigmentation in beetles. **Current Opinion in Insect Science**, v. 17, n. 5, p. 1–9, 2016.

PFAMMATTER, J. A. PFAMMATTER, J. A.; COYLE, D. R.; GANDHI, K. J.; HERNANDEZ, N.; HOFSTETTER, R. W.; MOSER, J. C. e RAFFA, K. F. Structure of phoretic mite assemblages across subcortical beetle species at a regional scale. **Environmental Entomology**, v. 45, n. 1, p. 53–65, 2016.

ROETS, F.; WINGFIELD, M. J.; CROUS, P. W.; E DREYER, L. L. Discovery of fungus-mite mutualism in a unique niche. **Environmental Entomology**, v. 36, n. 5, p. 1226–37, 2007.