

Fungos como agentes destoxificadores de torta de caroço de algodão (Gossipol)

*Ana Paula Fernandes Araujo^{*1,2}; Taísa Godoy Gomes^{1,2}; Antony Enis Virginio Machado¹; Aparecido A. Conceição¹; José Antônio de Aquino Ribeiro¹; Raquel Bombarda Campanha¹; Arailde F. Urben³; Simone Mendonça¹; Félix Gonçalves de Siqueira¹.*

Introdução

O algodoeiro (*Gossypium* spp) é cultivado primariamente para a produção de fibra e óleo, após a extração destes produtos são gerados subprodutos como torta ou farelo (dependendo da metodologia empregada na extração) do caroço de algodão. A disponibilidade do caroço e do farelo de algodão no mercado e características nutricionais de interesse para ração animal, como teor energético e proteico, têm estimulado pecuaristas a adotarem este insumo nas dietas de ruminantes (ROMERO, 2013). No entanto, um fator limitante na utilização desse subproduto na alimentação de animais monogástricos é a presença do gossipol, um composto antinutricional.

O gossipol é um composto polifenólico, de coloração amarelada, presente em várias partes do algodão. A função deste componente na planta é a proteção contra ataques de insetos (KONG, 2010). O gossipol é altamente tóxico para animais monogástricos, enquanto que poligástricos toleram uma determinada concentração, dependendo do tipo de animal e idade. Por essa razão, atualmente, a torta/farelo de algodão é comercializada apenas como ração para ruminantes (bovinos, caprinos e ovinos). Os efeitos do gossipol são cumulativos, e podem surgir abruptamente após um período variável de ingestão (ABDURAKHIMOV et al, 2009; CHEEKE, 1998; MCCAUGHEY, 2005).

Os fungos são microrganismos eucariotos e saprófitos, portanto, possuem um arsenal enzimático capaz de desconstruir parte ou toda a parede celular vegetal (celulose, hemicelulose e lignina). Estes microrganismos estão sendo aplicados em diversos setores industriais, como alimentação humana e animal, biorremediação, biodestoxificação e produção de enzimas. Deste modo, este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de fungos (coleção de microrganismos da Embrapa Agroenergia) como agentes desconstrutores (ação enzimática) e destoxificadores de estruturas e biomoléculas presentes na torta do caroço de algodão.

1 Embrapa Agroenergia, Brasília/DF, Brasil;

2 Programa de pós-graduação em Biotecnologia, nível de mestrado, Universidade Federal do Tocantins², Gurupi/TO;

3 Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN), Brasília/DF, Brasil

*anapaula.araujo@colaborador.embrapa.br; felix.siqueira@embrapa.br

Métodos

O trabalho foi dividido em duas etapas de cultivo, variando a escala de produção, onde o primeiro cultivo foi feito em placa de petri (20 ml de meio de cultivo, com 100 g torta de caroço de algodão para 1000 ml de água destilada) e o segundo utilizando 100 g da torta (massa seca, umedecido a 60%) em frascos de vidro (tipo Erlenmeyers). Etapa 1: os fungos, 36 espécies diferentes, foram inoculados (um disco de 5 mm) no meio Agar-Torta de Caroço de Algodão (ATCA) e incubados em estufas ventiladas a 28°C por até 15 dias, para avaliar a capacidade de crescimento micelial (mm/dia). Na segunda etapa, os fungos com melhor desempenho no crescimento micelial (fase de triagem) foram cultivados em frascos de vidros contendo 100 g de torta de caroço de algodão (TCA), sem acréscimo de quaisquer outras fontes nutricionais e umidade de 60%. Os cultivos ocorreram nas mesmas condições de crescimento da primeira etapa, por período de tempo estendido para 30 dias. Os teores de gossipol foram determinados junto aos tratamentos biológicos (Fungos) que apresentaram colonização total e/ou melhor crescimento micelial na torta de caroço de algodão. A ação para avaliar a concentração de gossipol junto a biomassa vegetal pré-tratada pelos fungos ocorreu por análises de amostras em UPLC (*ultra performace liquid chromatography*), por um método em validação pelo Laboratório de Química de Biomassa (Embrapa Agroenergia).

Resultados e Conclusões

Os resultados de crescimento micelial mostram que os fungos F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11, F12, F13, F14, F15, F16, F17 e F18 foram capazes de crescer no meio ATCA. O F14 foi o que apresentou melhor resultado com 6,83 mm/dia. Enquanto que os fungos de F19 à F25 não foram capazes de crescer no meio ATCA. Os demais (F26 a F36) apresentaram crescimento lento e/ou parcial, não sendo capaz de colonizar todo meio de cultivo contido nas placas de petri. Na etapa seguinte, quando os cultivos fungicos foram escalonados para frascos (100 g TCA), os fungos F1, F2, F3 e F4 não se desenvolveram. No entanto, os fungos F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11, F12, F13 e F14, colonizaram todo meio de cultivo em até 20 dias, sendo possíveis candidatos a agentes biotransformadores do gossipol, contido na TCA. No entanto, a colonização total da TCA por estes fungos não implicam que o gossipol fora totalmente biotransformado ou biodestoxificado.

A confirmação se estes fungos são agentes destoxificadores de gossipol será umas das etapas avaliada por meio da determinação das concentrações dos teores desta molécula e posterior análises toxicológicas utilizando ensaios biológicos com *Artemenia salina* e roedores (rações). Os resultados dos teores de degradação de gossipol ainda precisam ser analisados e avaliados quanto a divulgação pública ou não, após os ensaios toxicológicos.

Apoio Financeiro

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) processo 404786/2013-8.

Referências

ABDURAKHIMOV, R. S. VESHKUROVA, O. N.; UZBEKOV, V. V.; ARZANOVA, I. A.; SULTANOVA, E. M.; SALIKHOV, S. I. Effect of cotton-seed biocidal peptides and gossypol on resistance to biotic factors. **Chemistry of Natural Compounds**, New York v. 45, n. 2, p. 213-216, 2009.

CHEEKE, P. R. **Natural toxicans in feeds, forages, and poisonous plants**. Danville: Interstate Publishers, 1998. 479 p.

KONG, G.; DAUD, M. K.; ZHU, S. Effects of pigment glands and gossypol on growth, development and insecticide-resistance of cotton bollworm (*Heliothis armigera* (Hübner)). **Crop Protection**, Lincoln, v. 29, p. 813-819, 2010.

MCCAUGHEY, K. M.; DEPETERS, E. J.; ROBINSON, P. H.; SANTOS, J. E. P.; PAREAS, J. W.; TAYLOR, S. J. Impact of feeding whole Upland cottonseed, with or without cracked Pima cottonseed with increasing addition of iron sulfate, on productivity and plasma gossypol of lactating dairy cattle. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 122, n. 3-4, p. 241–256, 2005.

ROMERO, A. C. **Resíduos da produção de biodiesel: Avaliação de moléculas bioativas e potencial de aplicação na alimentação animal**. 2013. 113 f. Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Ciências) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo.