

O USO DE FUNGOS NEMATÓFAGOS NO CONTROLE BIOLÓGICO DE NEMATÓIDES PARASITAS: REVISÃO DE LITERATURA

GIROTTO, Marcos José
AQUINO, Luiz Fernando B.

PEREZ, Renato Belei

Discentes do Curso de Medicina Veterinária da FAMED UNITERRA – Garça – SP

NEVES, Maria Francisca

SACCO, Soraya Regina

Docentes do Curso de Medicina Veterinária da FAMED UNITERRA – Garça – SP

RESUMO

O controle biológico é um método desenvolvido para diminuir uma população de parasitas pela utilização de um antagonista natural. A administração de fungos nematófagos aos animais domésticos é considerada uma promissora alternativa na profilaxia das helmintíases gastrintestinais parasitárias. Os fungos nematófagos desenvolvem estruturas em forma de armadilhas, responsáveis pela captura e destruição dos estágios infectantes dos nematóides. Diversas formulações fúngicas têm sido avaliadas, no entanto, ainda não há nenhum produto comercial disponível. A associação dos grupos de pesquisa e o envolvimento das indústrias poderão colaborar para o sucesso na implementação desta forma de controle.

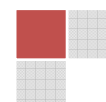
Palavras chave: Controle biológico, fungos, helmintos.

ABSTRACT

The biological control is a developed method to diminish a population of parasites for the use of natural antagonist. The administration of nematophages fungus to the domestic animals is considered a promising alternative in the prophylaxis of gastrointestinal helminthes parasitic. The nematophages fungus develops structures in form of traps, responsible for the capture and destruction of the infectantes phases of training of nematodes. Diverse fungus formularizations have been evaluated, however, not yet it has no available commercial product. The association of the groups of research and the involvement of the industries will be able to collaborate in such a way for the success in the implementation of control.

Key words: Biological control, fungus, helminthes.

1. INTRODUÇÃO

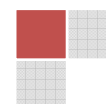


O controle biológico mediante utilização de fungos nematófagos tem potencial para se tornar uma importante estratégia para controlar os nematóides gastrintestinais em animais domésticos (ARAÚJO et al., 2004).

O prejuízo causado por endoparasitismo é considerável, entre fatores que interferem no desenvolvimento pleno da atividade pecuária, as helmintíases gastrintestinais ocupam lugar de destaque, na produtividade de bovinos, sendo a infecção por nematóides a principal causa de perdas econômicas em todo mundo. Tais perdas estão associadas a infecções gastrintestinais, que provocam efeitos fisiopatológicos nos animais, com conseqüente diminuição no ganho de peso; alterações na condição corporal; efeito depressivo na produção de leite; redução na conversão alimentar; no desempenho reprodutivo dos animais e, ainda, no aumento da mortalidade, principalmente entre animais jovens. (GRAMINHA et al. 2001).

A utilização de agentes biológicos com atuação sobre ovos e larvas de nematóides, como alternativa para higienização das pastagens, tem sido intensificada nos últimos anos. Os fungos nematófagos são os microrganismos mais estudados com este objetivo. Esses fungos vivem na matéria orgânica do solo, onde desenvolveram relações parasíticas ou predatórias com os nematóides, e são classificados como ovicidas, endoparasitas e predadores. A forma mais prática de se fornecer esses fungos aos animais é pela administração oral. Após passar pelo trato gastrintestinal e ser eliminado com as fezes no meio ambiente, o fungo coloniza o bolo fecal, estabelece contato com as larvas eclodidas, produz armadilhas e as leva à morte. A resistência à passagem pelo trato gastrintestinal é uma característica importante em fungos nematófagos, quando se tem em vista a possibilidade de desenvolver formulações de uso oral que permitam o controle biológico (GRAMINHA et al. 2005).

Durante muito tempo o controle de nematóides foi realizado por meio da aplicação de produtos químicos nos hospedeiros e tendo como principais desvantagens o desenvolvimento de resistência por parte dos parasitas aos princípios mais comumente empregados, o alto custo desses fármacos, mas principalmente, a possibilidade de ocorrência de resíduos químicos no ambiente e

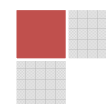


nos produtos animais (GRAMINHA et al. 2001). Desta forma, despertou-se o interesse por métodos de controle que não resultassem em tantos prejuízos, à partir daí muitas pesquisas foram realizadas no intuito de se desenvolver medidas de controle biológico de nematóides. Assim, essa revisão tem como objetivo apresentar a importância do controle biológico como uma alternativa promissora para o controle de parasitos de animais domésticos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O termo controle biológico se aplica à utilização de antagonistas naturais disponíveis no ambiente, para diminuir a um limiar sub-clínico e economicamente aceitável a população de um agente causador de perdas produtivas à atividade pecuária ou agrícola, além de resultar em menores efeitos negativos no ambiente que os métodos químicos (GRAMINHA et al., 2001; MOTA et al., 2003). Na prática, o controle biológico não tem efeito sobre as fases internas dos parasitas, contudo, concentra suas ações sobre os hospedeiros intermediários, paratênicos, vetores e estágios larvais de vida livre, diminuindo a fonte de infecção para os hospedeiros finais (MOTA et al., 2003).

Desta forma, os microorganismos selecionados para atuarem como antagonistas naturais devem ter alta capacidade reprodutiva e suportar as condições ambientais no local em que o controle é realizado. Assim, a seleção de um agente que possa ser empregado comercialmente como controlador biológico de parasitos gastrintestinais de ruminantes está baseada na capacidade de produção do antagonista em escala industrial, nos custos relacionados a esta produção, na competitividade com as drogas tradicionais estabelecidas no mercado e no tempo de sobrevivência do organismo em formulações comerciais. Deve-se atentar para que as formulações ofereçam segurança para os produtores, consumidores, animais tratados, ao meio ambiente e finalmente, que seja efetivo no controle do organismo alvo (MOTA et al., 2003).



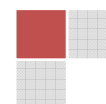
Atualmente, os fungos nematófagos são os microrganismos mais estudados para utilização no controle de nematóides no meio ambiente. Estes fungos estão catalogados com mais de 150 espécies pertencentes aos gêneros *Arthrobotrys*, *Dactylaria*, *Dactyella*, *Trichothecium*, *Duddingtonia*, *Monacrosporium*, *Genicularia* e *Dactylariopsis* (GRAMINHA et al., 2001).

A maioria das espécies está classificada como fungos predadores de nematóides, que produzem estruturas em forma de anéis constritores e não constritores, hifas, botões e redes tridimensionais adesivas ao longo do micélio. O aprisionamento à armadilha é seguido pela penetração das hifas na cutícula do nematóide. Dentro do nematóide, ocorre o crescimento das hifas e a digestão dos conteúdos internos (ARAUJO et al., 2004).

Um segundo grupo, denominados fungos endoparasitos, é capaz de infectar os nematóides através de esporos, que uma vez ingeridos desenvolvem hifas responsáveis pela absorção do conteúdo interno do nematóide. Estes fungos não produzem hifas vegetativas fora do corpo do hospedeiro, mas hifas férteis ou conidióforos contendo esporos (MOTA et al., 2003; ARAUJO et al., 2004).

O terceiro grupo de fungos é denominado oportunistas, parasitos de ovos, onde suas hifas penetram na casca do ovo, através dos pequenos poros existentes na camada vitelínica, causando alteração na permeabilidade da casca e expandindo seu volume. A hifa aumenta de tamanho ao passar pela camada vitelínica e atravessa a camada adjacente quitínica e lipídica. Como consequência do processo, a camada vitelínica se divide, a camada de quitina se torna vacuolizada e a camada de lipídios se torna dispersa. Hifas endógenas emergem do ovo e produzem conidióforos, funcionando como fonte de conídios. Estes fungos colonizam o conteúdo do ovo, ou ainda a larva em desenvolvimento no seu interior (MOTA et al., 2003; ARAUJO et al., 2004).

Os fungos predadores nematófagos são os organismos antagonistas de nematóides mais pesquisados, pois têm mostrado serem capazes de reduzir mais efetivamente as populações de nematóides em condições de laboratório e no campo. A formação de armadilhas, ao longo de suas hifas, ocorre em resposta à

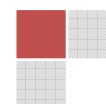


presença do nematóide ou suas excretas, de compostos biológicos ou ainda, é induzida por condições de estresse fisiológico, como na escassez de nutrientes e água. O processo de diferenciação das armadilhas ocorre dentro de 24 horas após a interação fungo e nematóide. Quanto maior a motilidade dos nematóides, maior o estímulo ao fungo para a produção de armadilhas. A formação de armadilhas pode ser atribuída também aos esporos (MOTA et al., 2003).

Embora muitos fungos predadores de nematóides tenham sido isolados e identificados durante o final do século XIX, ainda são bastante raras as informações sobre suas características ecológicas, nutricionais e fisiológicas. No solo, onde prevalecem condições nutricionais estressantes para o desenvolvimento dos fungos, a habilidade em predação de nematóides propicia a estes microorganismos vantagens adicionais de sobrevivência. Algumas espécies desenvolvem estruturas de captura como resultado de estímulos externos, enquanto outras as desenvolvem espontaneamente, sendo as mais dependentes de nematóides como fonte de nutrientes (GRAMINHA et al., 2001; MOTA et al., 2003).

Assim, as espécies formadoras de armadilhas são mais abundantes em solo contendo disponibilidade de matéria orgânica e esta habilidade confere a estas espécies vantagem sobre as espécies não espontâneas em solo com fauna e flora microbiana rica. Recentemente foi demonstrado que fungos nematófagos crescem bem em meio de cultivo contendo ácido oléico e o aminoácido D-alanina como fonte de carbono e energia para o processo de formação de armadilhas. O crescimento rápido e a produção abundante de micélio são dois importantes fatores para a disseminação e sobrevivência dos fungos em condições ambientais, embora o crescimento micelial não esteja relacionado com a capacidade de um isolado em predação de nematóides (GRAMINHA et al., 2001; MOTA et al., 2003).

A preservação de culturas de microorganismos utilizados em programas de controle biológico é um pré-requisito para um grande número de procedimentos industriais e de pesquisa (MOTA et al., 2003). Existe uma grande quantidade de métodos disponíveis para estoque e preservação de isolados fúngicos, organizados em três categorias: crescimento contínuo, secagem e suspensão de metabolismo.

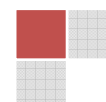


As técnicas de crescimento contínuo envolvem constantes transferências de um meio saturado para um meio nutritivo, propiciando ótimas condições de crescimento podendo ser estocadas em temperatura ambiente, refrigerador ou sob camada de água ou óleo mineral. As técnicas de secagem utilizam normalmente as formas de resistência dos fungos, como esporos, baseiam-se na redução da quantidade de água e são caracterizadas por reduzir o metabolismo das células durante o período de armazenamento. Podem ser realizadas com sílica-gel, grãos de cereais e amostras de solo estéreis. Finalmente, há possibilidade de suspensão do metabolismo a níveis basais, por meio de técnicas de liofilização e manutenção em nitrogênio líquido, que propiciam a redução da quantidade de água por desidratação ou congelamento (MOTA et al. 2003; GRAMINHA et al., 2005).

O desenvolvimento de formulações fúngicas para uso no controle biológico é um dos principais passos para a produção comercial destes microorganismos. Entretanto, não podemos nos esquecer do fator econômico. Deste modo, pesquisas que visam produzir material fúngico de maneira economicamente viável são extremamente necessárias além de ser um passo importante para viabilizar a produção comercial de fungos nematófagos (MOTA et al. 2003).

3. CONCLUSÃO

Com base no que foi exposto nesta revisão pode-se afirmar que apesar da preferência do produtor pelo controle químico, devido sua ação imediata, o controle biológico começa a ganhar cada vez mais espaço no controle de nematóides. Entretanto, as dificuldades estarão em se conseguir produzir os agentes para esse tipo de controle comercialmente em grande escala e com um custo acessível ao produtor. Além disso, não se deve esquecer que o resultado dessa técnica exige um período mais longo, já que os fungos possuem um período de carência para se multiplicar e controlar satisfatoriamente os parasitas, mas fica claro que o controle biológico é uma alternativa para um futuro próximo.



4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Mota, M. A.; Campos, A. K.; Araújo, J. V.; **Controle biológico de helmintos parasitos de animais: estágio atual e perspectivas futuras. Pesq. Vet. Brás.** v.23, n.3, p.93-100, jul./set. 2003. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/pvb/v23n3/a01v23n3.pdf>. Acesso em 10maio 2007.

Graminha, E. B. N.; Monteiro, A. C.; Silva, H. C.; Oliveira, G. P.; Costa, A. J.; **Controle de nematóides parasitos gastrintestinais por *Arthrobotrys musiformis* em ovinos naturalmente infestados mantidos em pastagens. Pesq. Agropec. Brás.** Brasília, V.40, n.9, p.927-933, set. 2005. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/pvb/v23n3/a01v23n3.pdf>. Acesso em 10maio 2007.

Graminha, E. B. N.; Maia, A. S.; Santos, J. M.; Cândido, R. C.; Silva, G. F.; Costa, A. J.; **Avaliação in vitro da patogenicidade de fungos predadores de nematóides parasitos de animais domésticos. Semina: Ci. Agrárias, Londrina,** v.22, n.1, p.11-16, jan./jun. 2001. Disponível em http://www.uel.br/proppg/semina/pdf/semina_22_1_19_8.pdf. Acesso em 11maio 2007.

Araújo, J. V.; Mota, M. A.; Campos, A. K.; **CONTROLE BIOLÓGICO DE HELMINTOS PARASITOS DE ANIMAIS POR FUNGOS NEMATÓFAGOS. Rev. Brás. Parasitol. Vet.,** Ouro Preto, v.13, 2004. Disponível em http://www.rbpv.ufrj.br/documentos/1302004/po13s1165_170.pdf. Acesso em 11maio 2007.

Araújo, J. V.; Assis, R. C. L.; Alves, P. H.; Campos, A. K.; Gandra, J. R. **Controle biológico de tricostrongilídeos (Nematoda: Trichostrongyloidea) gastrintestinais de bovinos pelo fungo *Monacrosporium sinense*. Arq. Brás. Méd. Vet. Zootec.,** v.56, n.4, p.467-471, 2004. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v56n4/21983.pdf>. Acesso em 11maio 2007.

