

## COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

AÇÃO DA TERRA DE DIATOMÁCEA CONTRA ADULTOS DO CASCUDINHO  
*ALPHITOBIOUS DIAPERINUS* (PANZER, 1797) (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE)L.F.A. Alves<sup>1</sup>, G.D. Buzarello<sup>1</sup>, D.G.P. Oliveira<sup>1,4</sup>, S.B. Alves<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Laboratório de Zoologia, R. Universitária, 2069, CEP 85819-110, Cascavel, PR, Brasil. E-mail: lfaalves@unioeste.br

## RESUMO

A terra de diatomácea (TD) é um pó inerte proveniente da moagem de depósitos fossilizados de algas fitoplanctônicas (diatomáceas), à base de dióxido de sílica, que vem sendo utilizada no controle de pragas de grãos armazenados. Atua por adsorção e/ou abrasão das partículas na cutícula dos insetos, removendo os lipídeos epicuticulares, levando o inseto à morte por estresse e desidratação. O objetivo deste trabalho foi avaliar pela primeira vez a ação de TD contra o cascudinho-dos-aviários, visando sua utilização no seu controle. O teste foi realizado misturando-se a TD na ração para aves (1, 2 e 3 g TD/kg ração), sendo também aplicada na cama de aviário (86 e 172 g TD/m<sup>2</sup>), sendo os adultos expostos durante 10 dias a 26 e 32° C. Constatou-se ação inseticida do produto, independente da concentração e da temperatura. Além disso, quando aplicada na cama a TD provocou 78,1 e 49,1% de mortalidade, respectivamente para concentração de equivalente a 172 e 86 g/m<sup>2</sup>, indicando o potencial para utilização.

PALAVRAS-CHAVE: Produção animal, controle alternativo, inseticida natural.

## ABSTRACT

ACTION OF DIATOMACEOUS EARTH AGAINST ADULTS OF THE LESSER MEALWORM *ALPHITOBIOUS DIAPERINUS* (PANZER, 1797) (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE). Diatomaceous earth (DE) is an inert dust formed by milling of fossilized remains of phytoplankton (diatoms), composed of silicon dioxide, commonly used for the control of insects infesting stored products. Damage occurs to the cuticle of the insects, by sorption and/or abrasion of the protective wax coat, resulting in death by stress and the excessive loss of water through desiccation. This study was carried out with the aim to evaluate, for the first time, the action of DE on the lesser mealworm for future utilization in a control program of this insect. For the experiment, DE was mixed with chicken food (1, 2 and 3g DE/kg of chicken food) and with poultry litter (86 and 172 g DE/m<sup>2</sup>), and adults were exposed for 10 days at 26 and 32°C. The insecticidal activity of the DE was verified for all concentrations and both temperatures. When DE was applied on the litter there was 49.1 and 78.1% of mortality, respectively, at 86 and 172 g/m<sup>2</sup>, showing the potential for the control of the lesser mealworm.

KEY WORDS: Animal production, alternative control, natural insecticide.

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de frango, sendo o Estado do Paraná o maior produtor brasileiro, produzindo em 2003, 1,6 milhão de toneladas de frango (JORNAL DA SINDIAVIPAR, 2004).

O crescimento da produção avícola tem estimulando práticas de manejo que contribuem para a ocorrência de *Alphitobius diaperinus* (Panzer, 1797) (Coleoptera: Tenebrionidae), inseto considerado praga de grãos armazenados que se adaptou aos aviários (VAUGHAN *et*

*al.*, 1984; ARENDS, 1987; McALLISTER *et al.*, 1995). As larvas e adultos são freqüentemente encontrados em grande número na cama do aviário, passando sua fase pupal no solo, abrigados em câmaras (ARENDS, 1987).

O cascudinho apresenta importância sanitária e econômica, pois as larvas e adultos são ingeridos pelas aves como alimento alternativo, interferindo na conversão alimentar e desenvolvimento das aves,

<sup>2</sup>Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Piracicaba, SP, Brasil.

<sup>3</sup>Bolsista de Produtividade em Pesquisa/CNPq.

<sup>4</sup>Bolsista de Iniciação Científica/CNPq/PIBIC.

ocorrendo redução no peso e desuniformização do lote, podendo também contaminar a carcaça de frangos durante o processamento, quando são extraídos o papo e a moela (MATIAS, 1992; DESPINS & AXTELL, 1994; DESPINS & AXTELL, 1995; CHERNAKI-LEFFER et al., 2001).

A praga também é vetora de patógenos em aviários, tendo sido isolados dos insetos, o vírus da doença de Gumboro; enterobactérias *Proteus vulgaris*, *Enterobacter* spp., *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Salmonella* e o protozoário *Eimeria* sp., este último causador da coccidiose intestinal em aves (MCALLISTER et al., 1995; GOODWIN & WALTMAN, 1996; CHERNAKI-LEFFER et al., 2002). Em países de clima temperado, o cascudinho é também considerado uma praga estrutural, pois as larvas de último ínstar perfuram as placas de poliestireno utilizadas no isolamento térmico de galpões climatizados (VAUGHAN et al., 1984; ARENDS, 1987; VORIS et al., 1994; CHERNAKI-LEFFER et al., 2001).

Apesar da relativa eficiência, o controle químico do cascudinho (principalmente à base de piretróides e organofosforados) apresenta algumas desvantagens, como surgimento de populações resistentes, contaminação do ambiente e das aves, e eliminação dos inimigos naturais, sendo também desfavorecido pelo curto ciclo de vida e o comportamento críptico do inseto, juntamente com a presença contínua das aves, que favorecem as reinfestações, sendo clara a necessidade por alternativas para o problema.

Pós inertes à base de terra de diatomácea (TD) podem ser utilizados como método alternativo para o controle do cascudinho, pois trata-se de um produto não sintético que não produz resíduos tóxicos e não

reage com outras substâncias (QUARLES, 1992; KORUNIC, 1998; LORINI et al., 2001). Sua ação inseticida se dá pelo contato e adsorção das partículas do pó ao corpo do inseto, quando ocorre abrasão e remoção da cera epicuticular, resultando na perda excessiva de água, estresse e morte do inseto (QUARLES, 1992; KORUNIC, 1998).

A TD é conhecida como inseticida há séculos, sendo o seu efeito avaliado contra formigas, cupins, lagartas, baratas, besouros desfolhadores, pulgas, grilos, lesmas, diplópodos, sendo o produto mais utilizado no controle de pragas de grãos armazenados (KORUNIC, 1998).

Neste sentido, desenvolveu-se este trabalho no qual se avaliou pela primeira vez a eficiência da TD em condições de laboratório, visando sua utilização no controle do cascudinho *A. diaperinus*.

Para tal, misturou-se ração para engorda de aves autoclavada e terra de diatomácea (TD) nas concentrações de 1, 2 e 3 g de TD/kg de ração. Em seguida, 10 g da mistura foram transferidos para copos plásticos de 180 mL (aproximadamente 2 cm de profundidade), sendo utilizados quatro copos por tratamento, que então receberam 10 adultos de *A. diaperinus* provenientes de um aviário comercial e aclimatados em laboratório. Os copos foram mantidos em câmara climatizada (26 e 32 ± 1° C, 14h de fotofase), sendo observados diariamente, durante 10 dias.

Na seqüência, em outro teste foram preparados potes plásticos de 8,6 cm de diâmetro contendo cerca de 4 cm de cama usada de aviário que receberam TD incorporada à cama, em duas concentrações equivalentes a 86 e 172 g/m<sup>2</sup>. Após a aplicação, cada um dos recipientes recebeu 40 adultos e aproximadamente 5 g de ração para aves, sendo utilizadas quatro repetições para cada tratamento. Os recipientes foram mantidos a 26° C e fotofase de 14h, e foram avaliados após 10 dias.

Tabela 1 - Porcentagem média de mortalidade de adultos do cascudinho *A. diaperinus* tratados com terra de diatomácea (TD), após 10 dias de avaliação (26 e 32° C, 14h de fotofase).

Tratamento (g de TD/kg de ração)	Temperatura (°C)	
	26	32
TD 3	90,0 ± 5,77 A a	85,1 ± 5,65 A a
TD 2	83,3 ± 3,33 A a	79,8 ± 9,05 A a
TD 1	70,0 ± 5,77 A a	68,9 ± 6,86 A a
Testemunha	0,0 ± 0,00 B a	0,0 ± 0,00 B a

Dados originais apresentados; para análise estatística os dados foram transformados em  $\arcsen \sqrt{x/100}$ .

Médias (± EP) seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e letra minúscula na linha não diferem entre si, pelo teste de Tukey (P < 0,05).

Tabela 2 - Porcentagem média de mortalidade de adultos do cascudinho *A. diaperinus* por terra de diatomácea em diferentes estratégias de aplicação, após 10 dias de exposição (26° C, 14h de fotofase).

Concentração (g/m <sup>2</sup> )	Mortalidade
172	78,1 ± 4,78a
86	49,1 ± 1,62b
Testemunha	0,0 ± 0,00c

Dados originais apresentados; para análise estatística os dados foram transformados em  $\arcsen \sqrt{x/100}$ .

Médias (± EP) seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e letra minúscula na linha não diferem entre si, pelo teste de Tukey (P < 0,05).

Quando necessário, os dados foram corrigidos de acordo com a fórmula de Schneider-Orelli (ALVES *et al.*, 2005) e para os cálculos estatísticos foram transformados em  $\arcsen \sqrt{x/100}$ , utilizando-se o programa Minitab® e analisados quanto à variância (teste F) e as médias de mortalidade comparadas entre si pelo teste de Tukey, ambos a 5% de significância, utilizando-se o programa estatístico Sisvar®.

Verificou-se que TD apresentou efeito inseticida nas três concentrações utilizadas, porém, com relação à temperatura, não houve diferença significativa entre as mesmas (Tabela 1). Assim, a concentração de TD escolhida para os testes subseqüentes foi de 2kg de TD/kg de ração, tendo em vista a viabilidade econômica do produto nesta concentração e recomendações de LORINI *et al.* (2002).

Verificou-se que a aplicação da TD na cama proporcionou resultados satisfatórios, haja vista que se alcançou 78% de mortalidade após 10 dias de contato, quando aplicou-se a TD na maior concentração (Tabela 2).

Segundo KORUNIC (1998), a eficiência da TD está relacionada principalmente à baixa umidade do ambiente tratado e também à concentração que atinge o corpo do inseto para desencadear alguma alteração fisiológica.

No presente trabalho não se determinou previamente a umidade da cama, porém, em avaliações preliminares obtiveram-se valores que oscilaram entre 60 e 80% e, considerando-se que o teor máximo de umidade nos substratos a serem tratados com TD é de 14% (KORUNIC, 1998), explica-se assim a baixa eficiência da TD na concentração de 86g/m<sup>2</sup>.

Contudo, quando a umidade do substrato não pode ser diminuída (como é o caso dos aviários), recomenda-se o aumento da concentração de TD aplicada (KORUNIC, 1998). Assim, conforme se verificou no presente trabalho, a concentração de 172 g/m<sup>2</sup> elevou em cerca de 1,6 vezes a eficiência do produto sendo recomendada para testes futuros em condições de campo.

Além disso, considerando-se que a TD foi incorporada à cama de aviário após a aplicação, os insetos permaneceram todo o período de experimentação em contato direto com o produto, permitindo que sua ação se efetivasse, sendo que se expondo os insetos por mais tempo ao produto provavelmente poderia ter sido obtido maior percentual de mortalidade, pois como observado para *Tribolium confusum* Jacquelin du Val e *Tenebrio molitor* L. e *Sitophilus oryzae* (L.), houve relação direta no aumento mortalidade de adultos de tais espécies à medida que os mesmos foram expostos à TD, em condições de laboratório, por períodos crescentes (MEWIS & ULRICHS (2001; ATHANASSIOU *et al.*, 2004).

Considerando os resultados aqui obtidos e o fato de que CHERNAKI-LEFFER *et al.* (2001) comentam a possibilidade de utilização da terra de diatomácea como uma alternativa para o controle do cascudinho, por se tratar de um produto natural e não tóxico, justifica-se a importância desta primeira avaliação e a necessidade de se desenvolver novos estudos em laboratório e campo, visando implementar estratégias de aplicação do produto.

## AGRADECIMENTOS

Às empresas Diplomata Ind. e Com., Kaefer Avicultura, e à Fundação Araucária pelo auxílio financeiro para realização do trabalho, ao CNPq pela concessão de bolsas.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, S.B.; HADDAD, M.L.; MORAES, R.C.B.; REYES, A.E.L. Utilização de fórmulas para correção de mortalidade. Disponível em: <<http://www.lef.esalq.usp.br/cm/intro.php>>. Acesso em: 10 set. 2005.
- ARENDS, J.J. Control, management of the litter beetle. *Poultry Digest*, p.172-176, 1987.
- ATHANASSIOU, C.G.; KAVALLIERATOS, N.G.; ANDRIS, N.S. Insecticidal effect of three diatomaceous earth formulations against adults of *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae) and *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae) on oat, rye and triticale. *Journal of Economic Entomology*, v.97, p.2160-2167, 2004.
- CHERNAKI-LEFFER, A.M.; LAZZARI, F.A.; LAZZARI, S.M.N.; ALMEIDA, L.M. Controle do cascudinho. *Avicultura Industrial*, n.1094, p.22-25, 2001.
- CHERNAKI-LEFFER, A.M.; BIESDORF, S.M.; ALMEIDA, L.M.; LEFFER, E.V.B.; VIGNE, F. Isolamento de enterobactérias em *Alphitobius diaperinus* e na cama de aviários no oeste do estado do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, v.4, n.3, p.243-247, 2002.
- DESPINS J.L. & AXTELL, R.C. Feeding behavior and growth of turkey poults fed larvae of the darkling beetle, *Alphitobius diaperinus*. *Poultry Science*, v.73, p.1526-1533, 1994.
- DESPINS J.L. & AXTELL, R.C. Feeding behavior and growth of broiler chicks fed larvae of the darkling beetle, *Alphitobius diaperinus*. *Poultry Science*, v.74, p.331-336, 1995.
- GOODWIN, M.A. & WALTMAN, W.D. Transmission of *Eimeria*, viruses, and bacteria to chicks: Darkling beetles (*Alphitobius diaperinus*) as vector of pathogens. *Journal of Applied Poultry Research*, v.5, p.51-55, 1996.
- JORNAL DO SINDIAVIPAR. Paraná ganha espaço na avicultura nacional, n.13, 2004. Disponível em: <[http://www.aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?id=8235&tipo\\_tabela=negócios&categoria=mercado\\_interno](http://www.aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?id=8235&tipo_tabela=negócios&categoria=mercado_interno)>. Acesso em: 24 jul. 2004.
- KORUNIC, Z. Diatomaceous earths, a group of natural insecticides. *Journal of Stored Products Research*, v.34, p.87-97, 1998.

- LORINI, I.; MORÁS, A.; BECKEL, H. *Pós inertes no controle das principais pragas de grãos armazenados*. Passo fundo: Embrapa Trigo, 2002. 36p.
- MATIAS, R.S. Controle de *Alphitobius diaperinus* em piso e cama de aviários. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, v.27, p.205-207, 1992.
- MCALLISTER, J.C.; STEELMAN, C.D.; NEWBERRY, L.A.; SKEELES, J.K. Isolation of infectious bursal disease virus from the lesser mealworm, *Alphitobius diaperinus* (Panzer). *Poultry Science*, v.74, p.45-49, 1995.
- MEWIS, I. & ULRICH, C. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests *Tribolium confusum*, *Tenebrio molitor*, *Sitophilus granaries* and *Plodia interpunctella*. *Journal Stored Products Research*, v.37, p.153-164, 2001.
- QUARLES, W. Diatomaceous earth for pest control. *IPM Practitioner*, v.14, p.1-11, 1992.
- SAFRIT, R.D. & AXTELL, R.C. Evaluations of sampling methods for darkling beetles (*Alphitobius diaperinus*) in the litter of turkey and broiler houses. *Poultry Science*, v.63, p.2368-2375, 1984.
- VAUGHAN, J.A.; TURNER JUNIOR, E.C.; RUSZLER, P.L. Infestation and damage of poultry house insulation by the lesser mealworm, *Alphitobius diaperinus* (Panzer). *Poultry Science*, v.63, p.1094-1100, 1984.
- VORIS, J.C.; MEYER, J.A.; PFOST, R.; WOODBURY, R. Temperature affects lesser mealworm populations in turkey brooder houses. *California Agricultura*, v.48, p.18-20, 1994.

Recebido em 11/10/05

Aceito em 15/1/06