

BIOLOGICAL CONTROL

Parasitismo de *Acarophenax lacunatus* (Cross & Krantz) (Prostigmata: Acarophenacidae) sobre *Dinoderus minutus* (Fabr.) (Coleoptera: Bostrichidae)

CARLOS R.F. DE OLIVEIRA¹, LÉDA R. D'A. FARONI², RAUL N.C. GUEDES¹, ANGELO PALLINI¹ E JOSÉ R. GONÇALVES¹

¹Depto. Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, 36571-000, Viçosa, MG
e-mail: crfoliveira@bol.com.br

²Depto. Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, 36571-000, Viçosa, MG

Neotropical Entomology 31(2): 245-248 (2002)

Parasitism of *Acarophenax lacunatus* (Cross & Krantz) (Prostigmata: Acarophenacidae) on *Dinoderus minutus* (Fabr.) (Coleoptera: Bostrichidae)

ABSTRACT - Published information on biological control of stored product insects by mites is meagre, although these arthropods are frequently found in the grain mass. The experiment was carried out aiming to assess the parasitism of the biological control agent *Acarophenax lacunatus* (Cross & Krantz) on populations of *Dinoderus minutus* (Fabr.). The experimental units consisted of 1.7 L glass jars containing 100 g of dry cassava, infested with 20 adults of *D. minutus*. Three days afterwards, four female physogastric mites were inoculated on each experimental unit. Four replicates were used for each treatment. It was observed that the mite has higher biotic potential than the host *D. minutus*. The egg parasitism (%) showed a high efficiency of *A. lacunatus* as a biological control agent of *D. minutus*, what led to a significant decrease of beetle populations. There was also a decrease in cassava weight loss due to the mite presence. Up to this data, *A. lacunatus* was reported parasitizing only eggs of *R. dominica*, however this report broadens the possibility of using this mite species in integrated pest management programs in storage environments.

KEY WORDS: Mite, biological control, stored cassava.

RESUMO - A utilização de ácaros como agentes de controle biológico de pragas de produtos armazenados tem sido pouco estudada, apesar de estes artrópodes serem frequentemente encontrados na massa de grãos. Assim, o experimento foi conduzido com a finalidade de avaliar o parasitismo do agente de controle biológico *Acarophenax lacunatus* (Cross & Krantz) em populações de *Dinoderus minutus* (Fabr.). As unidades experimentais consistiram de frascos de vidro de capacidade de 1,7 L, contendo 100 g de mandioca seca em pedaços, infestados com 20 adultos deste coleóptero. Três dias após a infestação foram inoculadas quatro fêmeas fisogástricas de *A. lacunatus*, sendo os tratamentos realizados em quatro repetições. Foi observado que o ácaro apresenta potencial biótico maior que o do hospedeiro *D. minutus*. Pela porcentagem de ovos parasitados ficou demonstrada a eficiência de *A. lacunatus* como agente de controle biológico de *D. minutus*, o que ocasionou uma redução significativa das populações deste coleóptero. Foi observado, ainda, que as perdas de peso da mandioca ocasionadas pelos insetos também foram reduzidas na presença do ácaro. Até esta data, *A. lacunatus* tinha sido encontrado parasitando apenas ovos de *R. dominica*. Portanto, esse novo relato pode indicar sua utilização em programas de manejo integrado de pragas em ambientes de armazenamento.

PALAVRAS-CHAVE: Ácaro, controle biológico, mandioca armazenada.

Conhecido vulgarmente como broca-do-bambu, *Dinoderus minutus* (Fabr.) é uma praga amplamente distribuída nos trópicos (Nair & Mathew 1984, Borgemeister *et al.* 1999). Muito problemático em áreas de armazenamento de bambu,

pode tornar-se tão abundante que chega a causar sérios danos, reduzindo o bambu a pó ou fibras, quando não o destrói totalmente (Sing & Bhandari 1988). Além de sua capacidade de atacar bambu cortado, *D. minutus* está comumente associado

à produção de subsistência, a exemplo do bostríquideo *Prostephanus truncatus* (Horn), atacando inhame, batata e cana-de-açúcar, além de cereais e mandioca seca (Plank 1948, Haines 1981, Dobie et al. 1984, Rees 1991).

A elevação de *Dinoderus* spp. à condição de praga se deu após grandes infestações em milho armazenado no sul da Tanzânia e no norte de Zâmbia (Rees 1991). Além disso, esses insetos foram também encontrados em Gana, atacando produtos armazenados em fazendas. Assim, fica evidenciada a importância de *D. minutus*, principalmente pelo fato de que o mesmo se desenvolve facilmente no Brasil, devido ao clima favorável. Somando-se a isso, cerca de 50% da produção de milho no Brasil é armazenada nas propriedades, em paióis (estruturas armazenadoras rústicas), sob a forma de espiga, não estando protegida adequadamente contra o ataque de insetos (Santos 1993, Santos & Mantovani 1997).

No presente estudo foi avaliado o potencial de parasitismo do ácaro *Acarophenax lacunatus* (Cross & Krantz) sobre *D. minutus*, uma vez que o mesmo teve sua eficiência comprovada no controle de populações de outro bostríquideo, *Rhyzopertha dominica* (Fabr.) (Matioli 1997, Faroni et al. 2000, 2001). Além disso, estudos sobre ácaros como agentes de controle biológico de pragas de produtos armazenados em regiões tropicais são escassos e limitados a poucas espécies.

Material e Métodos

Criação Massal de *D. minutus*. Os insetos foram criados em frascos de vidro de 1,7 L contendo dieta constituída de pedaços retangulares (2 cm) de mandioca (100 g), previamente seca ao sol, segundo metodologia de Nair & Mathew (1984).

Criação Massal do Ácaro *A. lacunatus*. As populações do ácaro foram obtidas sobre *R. dominica* mantidas em grãos de trigo não-tratados, com umidade de 13%, em frascos de vidro de 500 ml. Foram utilizadas fêmeas de *A. lacunatus* em processo de fisogastría, que consiste no alargamento do corpo da fêmea do ácaro, ao se alimentar do conteúdo do ovo (hospedeiro), caracterizando o desenvolvimento da progênie, que ao final emerge na forma adulta (Gerson & Smiley 1990, Evans 1992). As fêmeas foram obtidas de acordo com metodologia desenvolvida por Matioli (1997). Foram coletados ovos de criações de *R. dominica* sem o ácaro, os quais foram colocados no centro de uma placa de Petri de 10 cm de diâmetro. Em seguida, as populações de *R. dominica* infestadas por *A. lacunatus* foram peneiradas, visando à obtenção do resíduo de trigo e de ácaros recém-emergidos. O material obtido foi então colocado na placa de Petri, junto aos ovos do inseto e, transcorridas 24h, realizou-se a coleta das fêmeas de *A. lacunatus* já fixadas nos ovos de *R. dominica* e em processo de fisogastría.

Avaliação do Potencial do Ácaro *A. lacunatus* no Controle de *D. minutus*. Para avaliar a eficiência do ácaro, 20 insetos de *D. minutus* foram expostos a quatro fêmeas fisogástricas de *A. lacunatus*, mantendo-se uma amostra testemunha, sem a presença do parasita. As criações foram mantidas em frascos de vidro com capacidade de 1,7 L, utilizando-se mandioca como alimento, segundo

metodologia de Nair & Mathew (1984). Cada tratamento foi repetido quatro vezes.

As colônias do hospedeiro e do parasita, assim como as unidades experimentais, foram mantidas em câmaras climatizadas (28±2°, UR 65±1% e ausência de luz).

As avaliações foram realizadas 45 dias após a instalação do experimento. O conteúdo dos frascos foi peneirado em peneira de malha fina de 1 mm, separando-se com isso o resíduo (pó) com os ovos de *D. minutus* e os ácaros. O resíduo foi analisado com auxílio de um microscópio estereoscópico para se determinar o número de ovos de *D. minutus* parasitados, de ácaros em processo de fisogastría, e o número de larvas e adultos vivos do bostríquideo. De posse do número de ácaros fisogástricos e do inseto, foi possível determinar a taxa instantânea de crescimento (r_i) das populações de *A. lacunatus* e de *D. minutus*, através da equação proposta por Walthall & Stark (1997):

$$r_i = \ln(N_f/N_0)/\Delta t$$

onde:

N_f = número final de ácaros/ insetos

N_0 = número inicial de ácaros/ insetos

Δt = variação de tempo (número de dias que o ensaio foi executado)

Em seguida, a dieta foi analisada quanto à perda de peso utilizando-se uma balança analítica com precisão de 0,01g. Conhecendo-se o peso inicial e final de cada frasco, obteve-se a porcentagem de perda de peso das amostras.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância através do teste F.

Resultados e Discussão

Em média, 84,4 ± 1,78% dos ovos foram parasitados após a inoculação de quatro fêmeas fisogástricas do ácaro, no período de 45 dias. Na Fig.1, pode-se observar um ovo de *D. minutus* parasitado por uma fêmea de *A. lacunatus*, que se apresenta no estado de fisogastría. Estudos realizados por Faroni et al. (2001) com *R. dominica*, utilizando os mesmos parâmetros (45 dias e quatro ácaros fisogástricos), mostraram valores próximos a 100% de parasitismo. Com relação a outros ácaros, Haines (1988) encontrou *Nodele mu* (Haines) diminuindo populações de *D. minutus*, enquanto Kumar & Naqí (1990) observaram *Cheyletus malaccensis* Oudemans predando ovos de *Trogoderma granarium* Everts e *R. dominica*. Semelhantemente, Steinkraus & Cross (1993) observaram que o ácaro *Acarophenax mahunkai* Steinkraus & Cross parasitou 51% dos ovos do coleóptero *Alphitobius diaperinus* (Panzer).

Este é o primeiro relato desse agente de controle biológico parasitando ovos de *D. minutus*. O ácaro *A. lacunatus* foi primeiramente relatado em populações de *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) por Cross & Krantz (1964), mas os autores não fornecem dados sobre o comportamento e a biologia das espécies de *Acarophenax* identificadas (*A. lacunatus* e *A. nidicolus*), bem como não dão informações sobre o parasitismo de *A. lacunatus* neste hospedeiro. Posteriormente, este ácaro tinha sido observado em criações de *R. dominica* em estudos realizados por Faroni et al. (2000, 2001).



Figura 1. Ovo de *D. minutus* parasitado por uma fêmea fisogástrica do ácaro *A. lacunatus*.

O número de fêmeas fisogástricas do ácaro *A. lacunatus* encontradas após 45 dias da inoculação de quatro fêmeas foi $66,3 \pm 3,94$, ficando sua taxa instantânea de crescimento (r_i) em $0,06 \pm 0,01$. A taxa instantânea de crescimento de *D. minutus* na presença de *A. lacunatus* ($0,02 \pm 0,00$) foi inferior à observada nas populações onde este ácaro esteve ausente ($0,04 \pm 0,00$). Isto se deve, provavelmente, ao grande percentual de ovos parasitados por *A. lacunatus* ($84,4 \pm 1,78$), cuja taxa instantânea ($0,06 \pm 0,00$) foi superior à do coleóptero. Resultados semelhantes foram obtidos por Faroni *et al.* (2000), ao verificarem que o potencial biótico desse ácaro é maior que o de *R. dominica*, sendo então capaz de, num curto período de tempo, desenvolver sua população numa velocidade superior à do hospedeiro. Da mesma forma, Steinkraus & Cross (1993) observaram que o ácaro *A. mahunkai* se desenvolvia muito mais rapidamente que seu hospedeiro, o coleóptero *A. diaperinus*.

O crescimento das populações de *D. minutus* infestadas pelo ácaro *A. lacunatus* foi muito inferior ao das populações não-infestadas (Fig. 2). O número de larvas e adultos do hospedeiro sofreu reduções de 45,5% e 59,7%, respectivamente, em relação à testemunha, a exemplo do encontrado por Faroni *et al.* (2000, 2001), que verificaram redução de 40 a 94% no incremento populacional de *R. dominica*, no período de 45 dias.

As perdas ocasionadas por *D. minutus* foram reduzidas significativamente nas populações infestadas pelo ácaro ($2,46 \pm 0,28$) g em relação à testemunha ($10,56 \pm 1,05$) g, no período de 45 dias, o que representou uma redução de 76,7% nas perdas ocasionadas pelo coleóptero em função da presença de *A. lacunatus*. Perdas de até 73% foram observadas em mandioca seca fermentada e 52% em

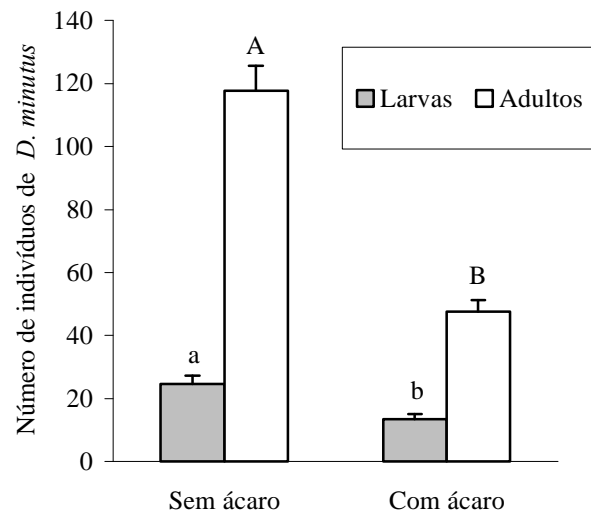


Figura 2. Número médio de larvas e adultos vivos de *D. minutus* após 45 dias da inoculação de fêmeas fisogástricas de *A. lacunatus*, a $28 \pm 2^\circ\text{C}$, $65 \pm 1\%$ de UR e 24h de escotofase. Barras representam média de quatro repetições e linhas verticais representam os erros-padrões das médias. As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste F ($P \leq 0,05$).

mandioca não-fermentada, atribuídas a *Dinoderus* spp. e *P. truncatus* na Tanzânia, por Hodges *et al.* (1985). Resultados semelhantes foram obtidos por Rajamma *et al.* (1996), que observaram *D. minutus* causando enormes prejuízos, inclusive ocasionando perdas superiores às causadas por *Sitophilus oryzae* (L.) e *Araecerus fasciculatus* DeGeer em

mandioca fermentada. Os resultados obtidos neste trabalho foram menos expressivos, talvez em parte pelo volume reduzido de mandioca, bem como pela pequena quantidade de insetos utilizados no experimento. Entretanto, fica demonstrada a ação de *A. lacunatus* na redução das perdas ocasionadas por *D. minutus* em mandioca seca armazenada.

Pelo exposto observa-se que ácaro *A. lacunatus* é um parasita eficaz de ovos de *D. minutus*, apresenta potencial biótico maior que o de seu hospedeiro e reduz expressivamente perdas causadas por este coleóptero. Com isso, novas informações são acrescentadas ao conhecimento acerca deste importante agente de controle biológico, o que poderá contribuir para sua utilização em programas de manejo integrado de pragas em ambientes de armazenamento de grãos.

Literatura Citada

- Borgemeister, C., K. Schäfer, G. Goergen, S. Awande, M. Setamou, H.M. Poehling & D. Scholz. 1999.** Host-finding behavior of *Dinoderus bifoveolatus* (Coleoptera: Bostrichidae), an important pest of stored cassava: the role of plant volatiles and odors of conspecifics. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 92: 766-771.
- Cross, E.A. & G.W. Krantz. 1964.** Two new species of the genus *Acarophenax* Newstead and Durvall 1918 (Acarina: Pyemotidae). *Acarol.* 6: 287-295.
- Dobie, P., C.P. Haines, R.J. Hodges & P.F. Prevelt. 1984.** Insects and arachnids of tropical stored products, their biology and identification: a training manual. UK, Tropical Development and Research Institute, 273p.
- Evans, G.O. 1992.** Principles of Acarology. CAB International. Wallingford, Oxon, UK. 563p.
- Faroni, L.R.D'A., R.N.C. Guedes & A.L. Matioli. 2000.** Potential of *Acarophenax lacunatus* (Prostigmata: Acarophenacidae) as a biological control agent of *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera: Bostrichidae). *J. Stored Prod. Res.* 36: 55-63.
- Faroni, L.R.D'A., R.N.C. Guedes & A.L. Matioli. 2001.** Effect of temperature on development and population growth of *Acarophenax lacunatus* (Cross & Krantz) (Prostigmata: Acarophenacidae) on *Rhyzopertha dominica* (Fabricius) (Coleoptera: Bostrichidae). *Bioc. Sci. and Technol.* 11: 7-14.
- Gerson, V. & R. L. Smiley. 1990.** Acarine biocontrol agents: an illustrated key and manual. Chapman & Hall, New York. 174p.
- Haines, C.P. 1981.** Insects and arachnids from stored products: a report on specimens received by the Tropical Stored Products Centre 1973-1977. Tropical Products Institute, Report L 54, 73p.
- Haines, C.P. 1988.** A new species of predatory mite (Acarina: Cheyletidae) associated with bostrichid beetles on dried cassava. *Acarol.* 29: 361-375.
- Hodges, R.J., J. Meik & H. Denton. 1985.** Infestation of dried cassava (*Manihot esculenta* Crantz) by *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae). *J. Stored Prod. Res.* 21: 73-77.
- Kumar, P. & R. Naqi. 1990.** Study of host stage density effect on cannibalism in *Acaropsis sollers* predatory mites and its role as biological control agent (Acari: Cheyletidae). *Indian. J. Helminthol.* 42: 21-24.
- Matioli, A.L. 1997.** Biologia de *Acarophenax lacunatus* (Cross & Krantz) (Prostigmata: Acarophenacidae) e seu potencial de parasitismo sobre *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrichidae). Dissertação de mestrado, UFV, Viçosa, 73p.
- Nair, K.S.S. & G. Mathew. 1984.** Dried tapioca tuber for laboratory rearing of the bamboo borer, *Dinoderus minutus* Fabr. (Coleoptera: Bostrichidae). *Mater. Organ.* 19: 49-54.
- Plank, H.K. 1948.** Biology of the bamboo powder-post beetle in Puerto Rico. Puerto Rico, USDA, (Bulletin 44). 29p.
- Rajamma, P., G. Mathew & K.R. Lakshmi. 1996.** A comparative study on insect infestation of fermented and non-fermented cassava chips. *J. Root Crops* 22: 82-87.
- Santos, J.P. 1993.** Recomendações para o controle de pragas de grãos e de sementes armazenadas, p.197-236. In L.T. Bull & H. Cantarella (eds.), *Cultura do milho - fatores que afetam a produtividade*. Potafos, Vitória, 301p.
- Santos, J.P. & E.C. Mantovani. 1997.** Perdas de grãos na cultura do milho; pré-colheita, transporte e armazenamento. Circular Técnica, n.24, Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS. 40p.
- Singh, P. & R.S. Bhandari. 1988.** Insect pest of bamboos and their control. *Indian For.* 114: 670-683.
- Steinkraus, D.C. & E.A. Cross. 1993.** Description and life history of *Acarophenax mahunkai*, n. sp. (Acari, Prostigmata: Acarophenacidae), an egg parasite of the Lesser mealworm (Coleoptera: Tenebrionidae). *Ann. Ent. Soc. Am.* 86:239-249.
- Walthall, W.K. & J.D. Stark. 1997.** Comparison of two population level ecotoxicological endpoints: The intrinsic (r_m) and instantaneous (r_i) rates of increase. *Environ. Toxicol. Chem.* 16: 1068-1073.

Received 14/05/01. Accepted 01/05/02.