

Controle de *Alphitobius diaperinus* com *Beauveria bassiana* Associada a Produtos Alternativos

Control of Alphitobius diaperinus with Beauveria bassiana associated with alternative products

SANTORO, Patricia Helena. Iapar, ph_santoro@yahoo.com.br; NEVES, Pedro Manuel Oliveira Janeiro. UEL, pedroneves@uel.br; CONSTANSKI, Kelly. UEL, kconstanski@hotmail.com; TAVARES, Junio Amaro. UEL, muchojunio@hotmail.com

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de produtos alternativos para o controle de *Alphitobius diaperinus* e verificar o efeito das associações entre os produtos e *Beauveria bassiana*. Os produtos foram Rotenat CE, Organic Neem, Neudosan e Pirosfértil, nas concentrações de 1, 2 e 3%. Destes, os que apresentaram ação letal para a praga foram associados ao fungo. Apenas Neudosan e Organic Neem, nas três concentrações diferiram da testemunha, porém com baixa mortalidade total que variou de 3,0 a 6,0%. No tratamento contendo apenas fungo a mortalidade total foi de 37%. Nas associações do fungo com Neudosan (1, 2 e 3%) e com Organic Neem (2 e 3%) os valores de mortalidade total foram superiores a 72%, com efeito não aditivo sinérgico.

Palavras-chave: Controle biológico, entomopatógeno, nim, sinergismo, tenebrionidae.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the efficiency of the alternative products to the control of Alphitobius diaperinus and to verify the effect of the associations between the products and Beauveria bassiana. The products were Rotenat CE, Organic Neem, Neudosan and Pirosfértil, in the concentrations of 1, 2 and 3%. Of these products, that ones which showed lethal action to the pest were associated with the fungus. Only Neudosan and Organic Neem, in the three concentrations were different from the control treatment, but with low total mortality that had a variation between 3,0 and 6,0%. In the treatment contained just fungus, the total mortality was 37%. In the associations between the fungus, the Neudosan (1, 2 and 3%) and the Organic Neem (2 and 3%) the values of total mortality were higher than 72%, with no synergistic additive effect.

Keywords: Biological control, entomopathogen, nim, synergism, tenebrionidae.

Introdução

Citada como praga em grãos armazenados, *Alphitobius diaperinus* (Panzer) foi introduzido nos aviários junta à ração (O'CONNOR, 1987). Atualmente é a principal praga no sistema de criação de aves por ser vetor de diversas doenças, além de servir de alimento alternativo aos animais, reduzindo o consumo de ração e conseqüentemente o ganho de peso (AXTELL e ARENDS, 1990). A presença constante das aves no recinto de criação dificulta o controle de pragas com inseticidas químicos, que podem causar, entre outros problemas, a intoxicação dos animais (ALVES et al., 2005). Além deste motivo, a preocupação ambiental e a demanda por alimentos saudáveis contribuem para o desenvolvimento de pesquisas que visam à substituição dos agrotóxicos por produtos alternativos.

Entre estes produtos, várias plantas são estudadas por apresentarem componentes com ação inseticida, como a *Azadirachta indica*, conhecida como nim, e a rotenona, extraída de *Derris* sp. Já o extrato pirolenhoso, obtido pela condensação da fumaça da queima de madeira tem sido pouco estudado para o controle de pragas. Os óleos vegetais e detergentes também se

Resumos do VI CBA e II CLAA

apresentam eficazes no controle de insetos e são usados como adjuvantes em produtos a fim de aumentar a eficiência de controle (COSTA, et al. 2003). No controle biológico de insetos com microrganismos destaca-se o fungo *Beauveria bassiana*, pela capacidade de penetração via tegumento, facilidade de disseminação e ampla variabilidade genética (ALVES, 1998). O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de produtos alternativos para o controle de *A. diaperinus* e verificar o efeito das associações entre os produtos e *B. bassiana*.

Metodologia

Os produtos testados foram: Rotenat CE (extrato de *Derris* sp. com 5% de rotenona), Organic Neem (80% de óleo de nim e 20% de emulsificante natural), Neudosan (sais de potássio de ácidos graxos a 47%) e Pirosfértil (Extrato pirolenhoso destilado). As caldas foram preparadas nas concentrações de 1, 2 e 3% (v v⁻¹). Insetos adultos da espécie *A. diaperinus* foram coletados em aviários e acondicionados em placas de Petri. Foram feitas cinco repetições de 100 insetos, sobre os quais foi pulverizado 0,2 ml da calda utilizando-se um pulverizador Airbrush, acoplado a um compressor aspirador Fanem-Diapump (1,0 kgf cm⁻¹). Os insetos foram alimentados com 2 g de ração para aves e mantidos em câmara climatizada (25 ± 1°C e fotofase de 12 horas). A avaliação foi realizada após dez dias.

Com base nos resultados de mortalidade obtidos no experimento citado acima, os produtos que apresentaram ação letal à praga foram selecionados para a associação com o fungo *B. bassiana*. Para avaliar a interação entre os agentes de controle, os produtos (1, 2 e 3% v v⁻¹) e o fungo (1x10⁸ conídios ml⁻¹) foram testados de maneira isolada e em associações, pulverizando-se 0,2 ml da calda do produto e/ou suspensão do fungo, seguindo a metodologia descrita anteriormente.

Os delineamentos experimentais foram inteiramente casualizados, no esquema fatorial 4x3, com uma testemunha para cada experimento. Os dados de mortalidade total dos tratamentos em esquema fatorial foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A comparação entre as médias do fatorial com a Testemunha e Fungo foram feitas pelo teste Dunnett a 5% de probabilidade. Os valores de mortalidade corrigida foram calculados pela fórmula de Shneider e Orelli (NAKANO et al., 1981). A análise das interações das associações dos agentes de controle foi feita pelo método proposto por Koppenhofer et al. (2000).

Resultados e discussões

Apenas os produtos Neudosan e Organic Neem, nas três concentrações, apresentaram ação letal para *A. diaperinus* (Tabela 1). Neudosan e Organic Neem, a 1%, não diferiram entre si, com mortalidade de 4,0 e 3,6%, respectivamente. Nas concentrações de 2 e 3%, as mortalidades provocadas por Neudosan (5,4 e 6,0%, respectivamente) foram superiores as do Organic Neem (3,0 e 4,4%, respectivamente). Pirosfértil e Rotenat não apresentaram ação letal sobre a praga durante o período de avaliação.

Resumos do VI CBA e II CLAA

TABELA 1. Mortalidade total (MT) e corrigida (MC) (%) de *Alphitobius diaperinus* submetidos a tratamentos com diferentes produtos e concentrações, dez dias após a aplicação.

Produto	Concentração ⁽¹⁾								
	1%		2%		3%				
	MT	MC ⁽²⁾	MT	MC	MT	MC			
Neudosan	4,2 ± 0,58	aB*	4,0	5,4 ± 0,51	aAB*	5,2	6,0 ± 0,32	aA*	5,8
Organic Neem	3,8 ± 0,37	aA*	3,6	3,0 ± 0,55	bA*	2,8	4,4 ± 0,51	bA*	0,2
Pirosfertil	0,6 ± 0,37	bA	0,4	0,4 ± 0,55	cA	0,2	0,4 ± 0,54	Ca	4,2
Rotenat	0,4 ± 0,24	bA	0,2	0,4 ± 0,40	cA	0,2	0,4 ± 0,40	Ca	0,2
Testemunha	0,2 ± 0,20								

⁽¹⁾Médias (± erro padrão) seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (CV=38,72%); ⁽²⁾Mortalidade corrigida pela fórmula de Schneider e Orelli; *Difere do tratamento Testemunha pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade (CV=40,39%).

No experimento de associação, quando os produtos Neudosan e Organic Neem foram aplicados de forma isolada, nas três concentrações, a mortalidade total de *A. diaperinus* não diferiu em relação à testemunha (Tabela 2). Para o fungo, testado de forma isolada, a mortalidade total e confirmada foram respectivamente 37,0 e 36,2%. Na associação do fungo com os produtos houve um aumento significativo da mortalidade. A associação de *B. bassiana* com Neudosan, nas três concentrações, e com Organic Neem a 3%, mostrou maior eficiência de controle, não diferindo entre si, com valores de mortalidade total entre 73,8 e 87,0%, confirmada entre 72,0 e 85,4% e corrigida entre 73,5 e 86,8%. Entre as associações com o fungo, a menos eficiente foi a de Organic Neem a 1%, com mortalidade total, confirmada e corrigida de 49,2; 47,0 e 48,6% respectivamente.

TABELA 2. Mortalidade total, confirmada e corrigida (%) de adultos de *Alphitobius diaperinus* submetidos a tratamentos com os produtos Neudosan e Organic Neem, em diferentes concentrações, e o fungo *Beauveria bassiana* (1×10^8 conídios ml⁻¹), aplicados de maneira isolada e em associação, dez dias após a aplicação.

Mortalidade	Agentes de Controle	Concentração ⁽¹⁾						
		1%		2%		3%		
Total	Neudosan	3,8±0,37	cA ^o	7,4±0,81	cA ^o	7,0±0,84	bA ^o	
	Organic Neem	2,6±0,24	cA ^o	3,0±0,45	cA ^o	3,8±0,97	bA ^o	
	Fungo + Neudosan	87,0±1,05	aA* ^o	85,4±3,40	aA* ^o	82,2±3,34	aA* ^o	
	Fungo+Organic Neem	49,2±3,29	bB* ^o	64,4±4,17	bA* ^o	73,8±6,23	aA* ^o	
	Fungo	37,0±1,95						
CVT=15,95%	Testemunha	1,2±0,37						
CVD*=16,57%	Confirmada	Neudosan	0,0±0,00	cA ^o	0,0±0,00	cA ^o	0,0±0,00	bA ^o
CVD ^o =15,70%		Organic Neem	0,0±0,00	cA ^o	0,0±0,00	cA ^o	0,0±0,00	bA ^o
		Fungo + Neudosan	85,4±1,29	aA* ^o	82,0±3,08	aA* ^o	71,8±3,89	aB* ^o
		Fungo+Organic Neem	47,0±3,39	bC*	62,2±3,48	bB* ^o	72,0±6,03	aA* ^o
		Fungo	36,4±1,75					
	Testemunha	0,0±0,00						
Corrigida ⁽²⁾	Neudosan	2,6		6,3		5,9		
	Organic Neem	1,4		1,8		2,6		
	Fungo + Neudosan	86,8		86,8		82,0		
	Fungo+Organic Neem	48,6		64,0		73,5		
	Fungo	36,2						

⁽¹⁾Médias (± erro-padrão) seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade; ⁽²⁾Mortalidade corrigida pela fórmula de Schneider e Orelli; *Difere do tratamento Testemunha e ^oDifere do tratamento Fungo, ambos pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade; CVT: Coeficiente de variação para o teste de Tukey; CVD*: e CVD^o: Coeficiente de variação para o teste de Dunnett na comparação das médias do fatorial com o tratamento Fungo e com o tratamento Testemunha, respectivamente.

Resumos do VI CBA e II CLAA

As interações das associações, segundo modelo proposto por Koppenhofer et al., (2000), foram não aditivas sinérgicas, exceto para a associação de *B. bassiana* com Organic Neem a 1% (Tabela 3). A mortalidade observada nas associações de *B. bassiana* com Neudosan, nas concentrações de 1, 2 e 3%, foram superiores a 111% em relação à mortalidade esperada. Para as associações com Organic Neem, a 2 e 3%, as mortalidades observadas em relação às esperadas, foram superiores a 72%. Essas interações mostraram-se bastante vantajosas e podem ser exploradas em programas de manejo de populações de *A. diaperinus*. Na associação do fungo com Organic Neem a 1%, a interação foi aditiva, e o ganho na eficiência de controle foi de apenas 29,92%.

Óleos e emulsificantes são utilizados em formulações de inseticidas a fim de melhorar a eficiência de controle (COSTA et al. 2003), e segundo Alves et al. (1998) aumentam a infectividade do fungo. A interação não aditiva sinérgica observada neste trabalho pode estar relacionada à remoção das barreiras do tegumento do inseto devido à composição a base de óleos e emulsificantes dos produtos Neudosan e Organic Neem, facilitando a penetração de *B. bassiana*, com aumento da eficiência de controle de *A. diaperinus*.

TABELA 3. Interação das associações do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* com os produtos Neudosan e Organic Neem, em três concentrações, em relação à mortalidade de adultos de *Alphitobius diaperinus*, dez dias após a aplicação.

Tratamento	MO ⁽¹⁾	ME ⁽²⁾		χ^2 ⁽⁴⁾	Interação
Fungo + Neudosan 1%	86,8	37,9	129,07	63,17	Não Aditiva Sinérgica
Fungo + Neudosan 2%	85,2	40,2	111,83	50,30	Não Aditiva Sinérgica
Fungo + Neudosan 3%	82,0	40,0	119,25	44,14	Não Aditiva Sinérgica
Fungo+Organic Neem 1%	48,6	37,4	29,92	3,35	Aditiva
Fungo+Organic Neem 2%	64,0	37,1	72,24	19,39	Não Aditiva Sinérgica
Fungo + Nim 3%	73,5	37,9	93,83	33,38	Não Aditiva Sinérgica

⁽¹⁾Mortalidade observada, corrigida pela fórmula de Schneider e Orelli; ⁽²⁾Mortalidade esperada (ME), calculada pela fórmula: $ME=MF+MI \times (1-MF/100)$, onde MF é a mortalidade causada pelo fungo e MI pelo produto; ⁽³⁾Eficiência de controle da mortalidade observada em relação a esperada; ⁽⁴⁾Valores de qui-quadrado (χ^2) calculado pela fórmula: $\chi^2=(MF1-ME)^2/ME$, onde MF1 é a mortalidade na associação do fungo com o produto; χ^2 (tabelado) = 3,84; grau de liberdade = 1; P >0,05.

Conclusões

Os produtos Neudosan e Organic Neem apresentam ação letal para *A. diaperinus*, porém com baixa eficiência de controle quando aplicados isoladamente. Já Rotenat e Pirosofértil não são letais a praga. As associações entre *B. bassiana* e os produtos Neudosan e Organic Neem aumentam a eficiência de controle de *A. diaperinus*.

Referências

ALVES, L.F.A. et al. Ocorrência natural de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuilleman (Moniliales: Moniliaceae) sobre o cascudinho, *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae), em aviário comercial de Cascavel, PR. *Neotropical Entomology*, v.34, p.507-510, 2005.

ALVES, S.B.; MOINO JR, A.; ALMEIDA, J.E.M. Produtos fitossanitários e entomopatógenos, p. 217-238. In: ALVES, S.B. *Controle microbiano de insetos*. 2.ed. Piracicaba, SP, 1998. 1163p.

AXTELL, R.C.; ARENDS, J.J. Ecology and management of arthropod pest of poultry. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.35, p.101-126, 1990.

COSTA et al., Compatibilidade de adjuvantes no desenvolvimento in vitro dos fungos entomopatogênicos *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin. e *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin. *Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil*, v. 22 p.38-40. 2003.

Resumos do VI CBA e II CLAA

KOPPENHOFER, A.M. et al. Synergism of entomopathogenic nematodes and imidacloprid against white grubs: greenhouse and field evaluation. *Biological Control*, v.19, p.245-251, 2000.

NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R.A. *Entomologia econômica*. São Paulo: Livrocere, 1981. 314p.

O'CONNOR, J.P. *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Col.: Tenebrionidae) damaging polystyrene insulation in Irish piggery. *Entomologist's Monthly Magazine*, v.123, p.1472-1475, 1987.