

Controle de *Acromyrmex subterraneus molestans* Santschi (Hymenoptera: Formicidae) com Sulfluramida

José C. Zanuncio¹, Alberto J. Laranjeiro² e Og DeSouza^{1,3}

¹Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, 36571-000, Viçosa, MG.

²Aracruz Celulose S.A., Rua Prof. Lobo 1128, 29190-000, Aracruz, ES.

³Autor correspondente.

An. Soc. Entomol. Brasil 25(3): 383-388 (1996)

Sulfluramid for the Control of *Acromyrmex subterraneus molestans* Santschi (Hymenoptera: Formicidae)

ABSTRACT - The efficiency of sulfluramid as an alternative to dodecachlor for the control of the leaf cutting ant *Acromyrmex subterraneus molestans* Santschi (Hymenoptera: Formicidae) was tested in *Eucalyptus* forests in the North of Espírito Santo State, Brazil. Such test was carried out through an alternative, effortless and error-proof method of bait disposal, which consisted of dispensing fixed doses of baits (6, 8, and 10 grams) per square meter of ant nest, with area values rounded to the nearest integer. Results indicated that: (i) the apparent inaccuracy of the method did not impair ant nests control; (ii) ant nests entered inactivity and subsequent death regardless of insecticide compound; and (iii) sulfluramid treated ant nests entered inactivity earlier than, or at least simultaneously with, dodecachlor treated nests. Such inactivity resulted in death after 60 days. It is concluded that sulfluramid in its smallest doses can replace dodecachlor for the control of these ants. Besides, the method used for insecticide application is suitable to increase the efficiency of bait disposal in the field.

KEY WORDS: Insecta, insecticides, leaf-cutting ants, baits.

RESUMO - Foi testada a eficiência da sulfluramida como composto alternativo ao dodecacloro para o controle da formiga cortadeira *Acromyrmex subterraneus molestans* Santschi (Hymenoptera: Formicidae) em reflorestamento de *Eucalyptus* sp. no norte do Espírito Santo. Simultaneamente testou-se um método alternativo de aplicação de iscas que minimiza o tempo de aplicação e os erros de dosagem. Tal método consistiu da aplicação de uma dose fixa de isca (6, 8 e 10 gramas) por metro quadrado de formigueiro, onde valores de área foram arredondados para o próximo inteiro. Os resultados mostraram que: (i) a aparente imprecisão do método não prejudicou o controle dos formigueiros; (ii) todos inseticidas provocaram inatividade seguida de morte do formigueiro; e (iii) formigueiros tratados com sulfluramida entraram em inatividade mais cedo, ou pelo menos ao mesmo tempo, que aqueles tratados com dodecacloro. Esta inatividade resultou em morte após 60 dias. Conclui-se que a menor dose de sulfluramida pode substituir o dodecacloro no combate a tais formigas. Além disso, conclui-se que o método usado é adequado para aumentar a eficiência da distribuição de iscas inseticidas no campo.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, inseticidas, formigas cortadeiras, isca formicida.

As áreas reflorestadas, especialmente aquelas com espécies de *Eucalyptus*, requerem o controle periódico de formigas cortadeiras. No grupo das formigas cortadeiras, as *Acromyrmex* se destacam por apresentarem ninhos pequenos, porém em maior número que os de *Atta* spp., o que as torna um problema sério para o setor florestal. O controle de tais formigas era tradicionalmente feito com iscas à base de dodecacloro, o que já não é mais possível dada a sua proibição recente. Vários compostos alternativos têm sido testados, com os melhores resultados sendo obtidos com iscas à base de sulfluramida, um composto ideal por apresentar baixa toxicidade a mamíferos e ser não cumulativo no ambiente (Vander Meer et al. 1985, 1986, Cameron 1990). Quando formulada em iscas (0,3%), a sulfluramida se mostrou eficiente no controle *Atta bisphaerica* Forel e *Acromyrmex crassispinus* Forel (Zanuncio et al. 1993a, b).

Nesse trabalho objetivou-se testar a eficiência de uma isca à base de sulfluramida (0,3%) no controle de *Acromyrmex subterraneus molestans* Santschi (Hymenoptera: Formicidae) (“formiga cisqueira”) e determinar se tal composto poderia ser usado em substituição ao dodecacloro. Ao mesmo tempo testou-se a eficiência de um método alternativo de aplicação de iscas que minimiza o tempo gasto e o erro nas dosagens, sendo portanto ideal para aplicação em grandes áreas.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado em povoamento de *Eucalyptus urophylla* da Aracruz Celulose S.A., no município de Aracruz, Espírito Santo. Duas iscas formicidas foram comparadas quanto à sua eficiência no controle de *A. subterraneus molestans*: uma à base de dodecacloro (Pikapau; 0,45%) e outra à base de sulfluramida (Mirex-S; 0,3%). O teste foi realizado utilizando-se distribuidores de isca com dosagens fixas de 6, 8 e 10 gramas, o que agiliza o trabalho no campo e elimina o contato da isca com o trabalhador. Os distribuidores de iscas consistiram de

cachimbos de aço inox, em três tamanhos diferentes, construídos de forma a conterem a dose desejada de isca. Cada quenquenzeiro recebeu uma dose de isca por metro quadrado, com os valores da área arredondados para o próximo inteiro. O teste foi realizado em cinco tratamentos: sulfluramida em dosadores de 6 gramas; sulfluramida 8g; sulfluramida 10g; dodecacloro 10g e testemunha. Cada tratamento foi aplicado em uma área contínua, onde foram selecionados 16 formigueiros para avaliação das doses e tipo das iscas. Foi registrada a área de cada formigueiro, para cálculo da dose real por metro quadrado e análise de seu efeito na sobrevivência. Como perdeu-se o registro da área de dois formigueiros (um tratado com sulfluramida 8g e outro com dodecacloro 10g), estes foram eliminados da análise.

A atividade dos formigueiros, transporte e devolução das iscas foram avaliados aos 1, 2, 5, 7, 15 e 30 dias após a aplicação das iscas. Após 60 dias, todos os formigueiros foram abertos com retroescavadeira, para atestar-se a morte do ninho. O tempo médio necessário para que os formigueiros entrassem em inatividade (= sobrevivência média) foi analisado ajustando-se os dados à distribuição de Weibull (Pinder III et al. 1978, Crawley 1993), incluindo-se no modelo a dose de formicida por metro quadrado de formigueiro como uma co-variável. A significância estatística foi avaliada retirando-se fatores e suas interações do modelo completo, até que isto representasse uma mudança significativa na variância. Após o ajuste do modelo mínimo, foi verificada a distribuição dos resíduos, para se confirmar a adequabilidade do modelo ajustado. Formigueiros que sobreviveram ao experimento foram incluídos na análise marcados por uma variável censora.

Resultados

A abertura dos ninhos mostrou que esta espécie constrói suas panelas junto às raízes do eucalipto. De um total de 62 formigueiros tratados, somente quatro devolveram parte da

isca (dois com isca de sulfluramida 8g e dois com isca de dodecacloro 10g). Após 30 dias todos os formigueiros tratados ($n=62$) e três formigueiros da testemunha estavam inativos. A escavação com retroescavadeira revelou que todos os formigueiros tratados estavam mortos 60 dias após a aplicação do inseticida.

Em função do método de aplicação da isca, os formigueiros receberam dosagens diferentes de isca. Tais dosagens variaram de 6 a 33,3 g/m², mas a sobrevivência dos formigueiros não foi afetada significativamente por estas diferenças em dosagens ($\chi^2=2,47$; 1 gl; $P > 0,10$), nem houve interação entre variações de dosagens e princípios ativos

análise não detectou diferenças significativas entre a sobrevivência de formigueiros tratados com dodecacloro e àquela dos formigueiros tratados com sulfluramida aplicada com dosadores de 8 e 10 g ($\chi^2=0,04$; 1 gl; $P > 0,80$) (Tabela 1).

Discussão

Para o controle efetivo de formigas cortadeiras, é importante que o método de aplicação seja simples e rápido de forma a evitar erros por parte do operador e minimizar custos de operação. A falta de pessoal apto e treinado é uma das razões do insucesso dos programas

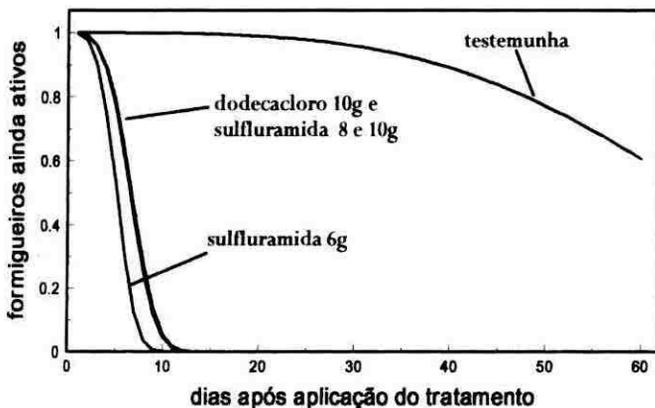


Figura 1. Curvas de atividade para formigueiros de *Acromyrmex subterraneus molestans* tratados com iscas à base de sulfluramida e de dodecacloro. O eixo x representa o tempo necessário para que os formigueiros entrassem em inatividade. A morte dos formigueiros foi atestada após 60 dias.

($\chi^2=2,48$; 3 gl; $P > 0,30$). Os formicidas provocaram uma redução significativa do tempo médio de sobrevivência dos formigueiros ($\chi^2=693,2$; 4 gl; $P \ll 0,001$) (Fig.1). Formigueiros tratados com sulfluramida em dosadores de 6 g foram inativados mais rapidamente que aqueles nos quais se aplicou qualquer dos demais tratamentos ($\chi^2=7,00$; 1 gl; $P < 0,01$). A

de controle de formigas cortadeiras (Mariconi 1985). O uso de dosadores fixos e a aproximação da área do formigueiro para o próximo número inteiro, eliminou a necessidade de cálculos detalhados. Isto agilizou o trabalho de campo minimizando as tradicionais restrições quanto ao nível de instrução do operador. Um aparente inconveniente é o fato de tal método provocar,

necessariamente, uma certa imprecisão da dose real por metro quadrado de formigueiro. Isto porém não afetou significativamente a eficiência do controle, o que leva-nos a recomendá-lo em situações semelhantes à deste trabalho.

rapidamente. Uma vez que inseticidas ideais devem apresentar ação rápida (Larini 1979), de forma a interromper prontamente a atividade da praga, pode-se considerar que a menor dose de sulfluramida é a mais recomendada para o controle em questão.

Tabela 1. Tempo médio de atividade de formigueiros de *Acromyrmex subterraneus molestans* submetidos a diversas doses de iscas formicidas.

Tratamento	Princípio ativo	Dose dos aplicadores (g)	Tempo médio para inativação dias(\pm erro padrão) ^{2,3}
Sulfluramida 6g	Sulfluramida	6	5,7 (+0,41-0,38)a
Sulfluramida 8g	Sulfluramida	8	7,3 (+0,77-0,70)b
Sulfluramida 10g	Sulfluramida	10	7,4 (+0,77-0,70)b
Dodecacloro 10g	Dodecacloro	10	7,5 (+0,79-0,71)b
Testemunha	-	-	72,9 (+13,85-11,64)c

¹Dose por metro quadrado. No campo, os valores da área foram aproximados para o próximo número inteiro.

²Desvios-padrão assimétricos são típicos da distribuição de erros Poisson, usada para assessorar a significância.

³Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente ($P < 0.01$). Médias calculadas ajustando-se os dados à distribuição de Weibull.

Todos os compostos testados provocaram inatividade dos formigueiros e esta inatividade redundou em morte, conforme comprovado pela abertura de todos os ninhos com retroscavadeira, aos 60 dias após a aplicação dos inseticidas. Assim, todos os tratamentos alcançaram o controle e poderiam ser recomendados indistintamente. Entretanto, formigueiros tratados com sulfluramida em dosadores de 6g, foram inativados mais rapidamente que aqueles nos quais se aplicou qualquer dos demais tratamentos (Fig. 1 e Tabela 1). Este resultado ilustra a utilidade da análise de sobrevivência (Pinder III *et al.* 1978) para testes de eficiência de inseticidas. Se a avaliação dos compostos fosse feita somente comparando-se o percentual de formigueiros mortos no final do experimento (30 dias), concluir-se-ia que os inseticidas apresentaram eficiência semelhante. Entretanto, a análise permitiu identificar o composto que agiu mais

O fato de dose mais altas implicarem em pior controle é aparentemente paradoxal. Porém, no caso do uso de iscas formicidas, além da ação rápida, é necessário que haja boa aceitação por parte das formigas, para evitar devolução da isca (Gallo *et al.* 1988), comprometendo ou impedindo o controle. É provável que houve efeito de sobre-dosagem causando baixa aceitação da isca. Alguns formigueiros tratados com sulfluramida 8g e dodecacloro 10g devolveram isca. Ainda assim, estes formigueiros foram inativados dentro dos primeiros 15 dias, o que implica em eficiência dos compostos.

A ocorrência de migração dos ninhos, comum em *Acromyrmex* spp (Fowler 1981), poderia ser um fator de confundimento do efeito dos inseticidas. A mortalidade natural também pode mascarar tais resultados. Foi observada a ocorrência de três formigueiros inativos na testemunha. Este fato ilustra a

importância do uso de um tratamento testemunha. Assim, recomenda-se que a avaliação de testes com formicidas em *A. subterraneus molestans* seja feita aos 30 dias, para se evitar a inclusão de um fator extra de variação dos dados.

A ausência de diferenças entre os efeitos de dodecacloro 10g e sulfluramida 8g e 10g, já implicaria que este último composto pode substituir eficientemente o formicida clorado. A sulfluramida 6g foi mais eficiente que os demais tratamentos no controle de *A. subterraneus molestans*. Assim observa-se tripla vantagem: além da substituição do método tradicional por um menos tóxico, obtém-se um controle mais rápido, com menor aporte de princípio ativo, graças ao uso de uma dose mais baixa. Tal recomendação encontra respaldo numa regra básica para o uso de inseticidas: aplicar-se a menor dose possível (Pedigo 1989), minimizando custos econômicos e ambientais.

Agradecimentos

À Aracruz Celulose S.A. e à Sociedade de Investigações Florestais (SIF), através do Programa Cooperativo de Manejo Integrado de Pragas Florestais (PC-MIP), pelo apoio na realização desta pesquisa, especialmente ao técnico Edmilson L. Bitti. Ao Prof. José H. Schoederer, por esclarecedoras discussões. Ao CNPq e FAPEMIG pelas bolsas e auxílios concedidos.

Literatura citada

- Cameron, R. S. 1990.** Potencial baits for control of the Texas leaf cutting ant, *Atta texana* (Hymenoptera: Formicidae), p. 348-373. In R.K. Vander Meer, K. Jaffé & A. Cedeño (eds.), Applied myrmecology - a world of perspective. Boulder, Westview Press, 741p.
- Crawley, M.J. 1993.** GLIM for ecologists. Blackwell Scientific Publications, Oxford. 379pp.
- Fowler, H.G. 1981.** On the emmigration of leaf cutting ant colonies. Biotropica 13: 316.
- Gallo, D., O. Nakano, S. Silveira Neto, R.P.L., G.C. Batista, E. Berti Filho, J.R.P. Parra, R.A. Zucchi, S.B. Alves & J.D. Vendramim. 1988.** Manual de entomologia agrícola. 2 ed., São Paulo, Agrônômica Ceres, 649p.
- Larini, L. 1979.** Toxicologia dos inseticidas. São Paulo, Sarvier, 172p.
- Mariconi, F.A.M. 1985.** Inseticidas e seu emprego no combate às pragas. Vol. II, 6 ed., São Paulo, Nobel, 466p.
- Pedigo, L.P. 1983.** Entomology and pest management. New York, MacMillan, 646p.
- Pinder III, J.E.; J.G. Wiener, & M.H. Smith. 1978.** The Weibull distribution: a new method of summarizing survivorship data. Ecology 59: 175-179.
- Vander Meer, R.K., C.S. Lofgreen & D.F. Williams. 1985.** Fluoroaliphatic sulfones: a new class of delayed-action insecticides for control of *Solenopsis invicta* (Hymenoptera: Formicidae). J. Econ. Entomol. 78: 1190-1197.
- Vander Meer, R.K., C.S. Lofgreen & D.F. Williams. 1986.** Control of *Solenopsis invicta* with delayed-action fluorinated toxicants. Pestic. Sci. 17: 449-455.
- Zanuncio, J.C., L. Couto, G.P. Santos & T.V. Zanuncio. 1993a.** Avaliação da eficiência da isca granulada Mirex-S (sulfluramida 0,3%) no controle da formiga cortadeira *Atta bisphaerica* Forel (Hymenoptera: Formicidae). Revista Árvore 17: 85-90.
- Zanuncio, J.C., T.V. Zanuncio & G.P. Santos. 1993b.** A contribuição da

pesquisa, em entomologia florestal, para a redução dos impactos ambientais dos reflorestamentos, p.136-142. In Anais do Simpósio Brasileiro

de Pesquisa Florestal, 1, Belo Horizonte, 328p.

Recebido em 03/04/95. Aceito em 19/08/96.
