

Preferência de formigas cortadeiras por mudas de eucalipto pulverizadas ou imersas em soluções de extrato pirolenhoso em diferentes concentrações

Preference of leaf-cutting ants by eucalypts seedlings sprayed or immersed in pyroligneous extract solutions in different concentrations

Alan Souza-Silva
Ronald Zanetti
Geraldo Andrade Carvalho
Alexandre Santos
Jorge Olavo Souza Mattos

RESUMO: Verificou-se o efeito do extrato pirolenhoso sobre o forrageamento de formigas cortadeiras por mudas de clone de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*, tratadas via pulverização ou imersão em condições de laboratório ($25\pm 2^\circ\text{C}$, $70\pm 10\%$ UR e 12h fotofase) em Lavras, Minas Gerais, Brasil. As mudas foram pulverizadas ou imersas em diferentes concentrações de extrato pirolenhoso (0,1%; 0,2%; 0,5%; 1,0% ou 2,0%), sendo que a testemunha constituiu-se somente de água. As mudas tratadas foram oferecidas a uma colônia de *Atta sexdens rubropilosa* com livre chance de escolha entre tratamentos. Avaliou-se a porcentagem de forrageamento durante 1 hora ou até quando um dos tratamentos fosse totalmente forrageado pelas formigas. Concentrações de extrato pirolenhoso entre 0,1% e 2,0% não provocaram inibição clara do forrageamento de *Atta sexdens rubropilosa* por mudas de eucalipto tratadas via pulverização ou imersão.

PALAVRAS-CHAVE: Licor pirolenhoso, *Atta sexdens rubropilosa*, *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*

ABSTRACT: The effect of the pyroligneous extract was verified on the cutting of leaf-cutting ants by seedlings of *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* clone treated by spraying or immersion in laboratory conditions ($25\pm 2^\circ\text{C}$, $70\pm 10\%$ RH and 12h photofase) at Lavras, Minas Gerais, Brazil. Seedlings were sprayed or immersed in different pyroligneous extract concentrations (0.0%; 0.1%; 0.2%; 0.5%; 1.0% or 2.0%) and offered to six colonies of *Atta sexdens rubropilosa* with free choice among treatments. Cutting percentage was evaluated during 1 hour or until one of the treatments was totally cutting by the ants. Concentrations between 0,1% and 2,0% do not caused inhibition evident the cutting of *A. sexdens rubropilosa* for *Eucalyptus* seedlings, independently of the application method.

KEYWORDS: Pyroligneous liqueur, *Atta sexdens rubropilosa*, *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*

INTRODUÇÃO

Formigas cortadeiras, lagartas, cupins e besouros causam danos significativos aos eucaliptais. Isto ocorre principalmente em plantios homogêneos, que favorecem o desenvolvimento dessas pragas, consideradas como fatores limitantes ao desenvolvimento da cultura, causando

tanto perdas diretas, como a morte e a redução do crescimento de mudas e árvores; quanto indiretas, como a diminuição da resistência das árvores a outras pragas (Anjos et al., 1993).

As formigas dos gêneros *Atta* (saúvas) e *Acromyrmex* (quenquês) representam uma das pragas mais importantes para os setores agrícola

la e florestal brasileiros. Segundo Zanetti et al. (2002), o ataque realizado por essas formigas é de maneira intensa e constante, podendo ocorrer danos em qualquer fase do desenvolvimento da planta, ocasionados por cortes de folhas, brotos, ramos finos e flores, os quais são carregados para o interior de ninhos subterrâneos, dificultando o seu controle.

O controle de formigas cortadeiras tem sido feito quase que exclusivamente com a aplicação de inseticidas convencionais, que podem provocar impactos negativos ao ambiente e ao homem. Alternativamente ao uso de inseticidas sintéticos, surgem outros produtos e métodos de controle, como o uso do extrato pirolenhoso, um subproduto da carbonização da madeira extraído dos fornos de carvão vegetal. Geralmente, esse produto é desprezado no processo e liberado no ambiente, causando poluição e desperdício. No entanto, estudos demonstram que ele pode servir para diversos fins, como fertilizante orgânico em arroz (Ichikawa e Ota, 1982; Tsuzuki et al., 2000), melão (Tsuzuki et al., 1993; Du et al., 1997), cana-de-açúcar (Uddin et al., 1995), sorgo (Esechie et al., 1998) e batata-doce (Shibayama et al., 1998); nematocida (Cuadra et al., 2000) e fungicida (Noiira e Zinno, 1954; Furtado et al., 2002).

No Brasil, estudos visando o controle de insetos-praga com extrato pirolenhoso são raros; dessa forma, pesquisas necessitam ser desenvolvidas a fim de verificar o seu efeito no controle de pragas. O objetivo deste trabalho foi investigar o efeito do extrato pirolenhoso sobre o forrageamento de *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 (Hymenoptera: Formicidae) por mudas tratadas via pulverização ou imersão com esse produto em condições de laboratório.

METODOLOGIA

Os bioensaios foram conduzidos no Laboratório de Entomologia Florestal da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais, Brasil, à temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, umidade de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas, durante o mês de outubro de 2002.

Foram utilizadas seis colônias de *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 com, aproximadamente, cinco anos de idade, mantidas em laboratório conforme método desenvolvido por Della Lucia et al. (1993b). Vinte e quatro horas antes da realização dos bioensaios, as colônias não foram

alimentadas com espécies vegetais da família Myrtaceae, evitando, assim, o pré-condicionamento das formigas aos tratamentos.

Setenta e duas mudas de clone de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*, prontas para o plantio, foram pulverizadas com o extrato pirolenhoso em diferentes concentrações (0,1%; 0,2%; 0,5%; 1,0% ou 2,0%) até o ponto de escorrimento, por meio de um pulverizador manual com capacidade de um litro. O tratamento testemunha constituiu-se somente de água. Em outro bioensaio, 72 mudas foram imersas por 30 segundos, em soluções com os mesmos tratamentos do bioensaio anterior. Antes da pulverização ou da imersão, a solução de extrato pirolenhoso foi agitada para que os compostos do produto fossem misturados.

Após secagem ao ar livre por 15 minutos, seis mudas pulverizadas ou imersas foram colocadas em um vaso de 3 litros, adaptado com uma tampa de papelão contendo furos, e oferecidas a uma colônia de *A. sexdens rubropilosa* com livre chance de escolha entre tratamentos, sendo cada tratamento representado por uma muda. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, composto por seis tratamentos, repetido quatro vezes, com intervalo de uma semana, em seis colônias da mesma espécie de formiga, sendo três colônias para cada método de aplicação.

A porcentagem de forrageamento de cada tratamento foi avaliada em ambos os bioensaios por um período de uma hora, ou até quando um dos tratamentos apresentasse a sua muda totalmente cortada pelas formigas (Cherrett e Seaforth, 1970). Os dados foram submetidos às análises de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Scott e Knott ($p \leq 0,05$) (Scott e Knott, 1974).

RESULTADOS

Independentemente da colônia, observou-se que *Atta sexdens rubropilosa* apresentou forrageamento médio significativamente diferente por mudas de eucalipto pulverizadas ($F=5,57$; $p=0,0017$) e imersas ($F= 4,35$; $p=0,0062$) em concentrações de extrato pirolenhoso. Não foi possível ajustar uma equação de regressão ao conjunto de dados obtidos, que representasse matematicamente a relação entre as variáveis estudadas em ambos os métodos de aplicação.

As concentrações 0,2% e 0,5% do extrato pirolenhoso reduziram o forrageamento das for-

migas pelas mudas pulverizadas, com médias de 34,18% e 35,74%, respectivamente (Tabela 1). No entanto, observou-se que as maiores concentrações (1,0% e 2,0%) do extrato pirolenhoso aumentaram significativamente a porcentagem de forrageamento para 78,07% e 71,43%, respectivamente, de forma semelhante à testemunha (63,35%).

Tabela 1

Porcentagem média de forrageamento de mudas de eucalipto pulverizadas ou imersas com extrato pirolenhoso, por *Atta sexdens rubropilosa* em laboratório (25±2°C, 70±10% UR e 12h fotofase). Average percentage of cutting of *Eucalyptus* seedlings sprayed or immersed in pyroligneous extract solutions, by *Atta sexdens rubropilosa* in laboratory (25±2°C, 70±10% RH and 12h photofase).

Concentração do extrato pirolenhoso (%)	Porcentagem de forrageamento de mudas*	
	Pulverizadas	Imersas
0,0	63,35 B	66,94 A
0,1	56,22 B	64,00 A
0,2	34,18 A	62,38 A
0,5	35,74 A	82,63 B
1,0	78,07 B	53,38 A
2,0	71,43 B	90,74 B
CV (%)	38,69	26,74

* Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott e Knott (p ≤ 0,05).

Foi constatado que as concentrações de 0,1%, 0,2% e 1,0% causaram os menores forrageamentos de mudas imersas, com médias de 64,00%, 62,38% e 53,38%, respectivamente, assemelhando-se à testemunha (66,94%) (Tabela 1). Porém, mudas imersas em solução contendo a maior concentração do extrato pirolenhoso (2,0%) foram mais forrageadas (90,74%), semelhantes àquelas imersas na concentração de 0,5% (82,63%).

Não foi observado nenhum efeito de fitotoxicidade causada pelo extrato pirolenhoso em ambos os métodos de aplicação e dosagens.

DISCUSSÃO

As formigas cortadeiras, independente da colônia, apresentaram forrageamento médio significativamente diferente por mudas de eucalipto pulverizadas ou imersas em diferentes concentrações de extrato pirolenhoso (Tabela 1). Esse resultado evidencia o fato de que disponibilidades qua-

litativas e quantitativas de substratos influenciam no nível de forrageamento desses insetos-praga (Littlelyde e Cherrett, 1975), o que os tornam seletivos a determinados materiais vegetais (Della Lucia e Oliveira, 1993a). Littlelyde e Cherrett (1978) demonstraram que, além dos compostos atrativos, o reconhecimento de substratos pelas formigas cortadeiras também pode ser feito por meio de compostos arrestantes, que determinam a paralisação do forrageamento das formigas, e que o balanço desses compostos pode influenciar positiva ou negativamente no carregamento, corte e alimentação.

No entanto, as concentrações do extrato pirolenhoso utilizadas tanto na pulverização quanto na imersão de mudas de eucalipto, aquelas próximas às recomendadas pelos fabricantes, não demonstraram um comportamento claro de inibição do forrageamento, ao contrário do observado por Santos et al. (2002) e Souza-Silva et al. (2003) que, ao utilizarem fragmentos foliares de eucalipto, observaram menor forrageamento dos fragmentos tratados em relação aos não tratados com o extrato pirolenhoso não diluído.

Assim, as concentrações utilizadas nesse bioensaio com mudas de eucalipto são consideradas insuficientes para reduzir o forrageamento de *A. sexdens rubropilosa*. Ao contrário do esperado, parece que as maiores concentrações utilizadas causaram algum efeito atrativo e/ou estimulante às formigas, pois as testemunhas foram menos forrageadas nos dois tipos de tratamento de mudas. Isso concorda com Vitória (2002), o qual demonstrou que determinados extratos vegetais podem ser atrativos às operárias de *Atta capiguara* Gonçalves, 1944.

CONCLUSÃO

Concentrações de extrato pirolenhoso entre 0,1% e 2,0% não provocaram inibição clara do forrageamento de *Atta sexdens rubropilosa* por mudas de eucalipto tratadas via pulverização e imersão.

AUTORES E AGRADECIMENTOS

ALAN SOUZA-SILVA é doutorando em Agronomia/Entomologia junto ao Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras – UFLA – Caixa Postal, 3037 - Lavras, MG - 37200-000 – E-mail: alandesouza@hotmail.com

RONALD ZANETTI é Professor Adjunto do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras – UFLA – Caixa Postal, 3037 - Lavras, MG - 37200-000 – E-mail: zanetti@ufla.br

GERALDO ANDRADE CARVALHO é Professor Adjunto do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras – UFLA – Caixa Postal, 3037 - Lavras, MG - 37200-000 – E-mail: gacarval@ufla.br

ALEXANDRE SANTOS é Graduando do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras – UFLA – Caixa Postal, 3037 - Lavras, MG - 37200-000 – E-mail: alexandresantos@yahoo.com.br

JORGE OLAVO SOUZA MATTOS é graduando do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras – UFLA – Caixa Postal, 3037 - Lavras, MG - 37200-000 – E-mail: jorgeolavo@yahoo.com.br

Os autores agradecem à Biocarbo Indústria e Comércio Ltda. pela bolsa de estudos e outros recursos financeiros concedidos e à V&M Florestal Ltda. pelo apoio financeiro e técnico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANJOS, N.; MOREIRA, D.D.O.; DELLA LUCIA, T.M.C. Manejo integrado de formigas cortadeiras em reflorestamentos. In: DELLA LUCIA, T.M.C., ed. **As formigas cortadeiras**. Viçosa: Imprensa Universitária, 1993. p.212-241.
- CHERRETT, J.M.; SEAFORTH, C.E. Phytochemical arsestants for the leaf cutting-ants *Atta cephalotes* (L.) and *Acromyrmex octospinosus* (Reich) with some notes on the ants responses. **Bulletin of entomological research**, v.59, n.4, p.615-625, 1970.
- CUADRA, R.; CRUZ, X.; PERERA, E.; MARTIN, E.; DIAZ, A. Algunos compuestos naturales com efecto nematocida. **Revista de protección vegetal**, v.24, n.15, p.31-37, 2000.
- DELLA LUCIA, T.M.C.; OLIVEIRA, M.A. Forrageamento. In: DELLA LUCIA, T.M.C., ed. **As formigas cortadeiras**. Viçosa: UFV. Imprensa Universitária, 1993a. p.84-105
- DELLA LUCIA, T.M.C.; VILELA, E.F.; ANJOS, N.; MOREIRA, D.O.O. Criação de formigas cortadeiras em laboratório. In: DELLA LUCIA, T.M.C., ed. **As formigas cortadeiras**. Viçosa: Imprensa Universitária, 1993b. p.151-163
- DU, H.G.; OGAWA, M.; ANDO, S.; TSUZUKI, E.; MURAYAMA, S. Effect of mixture of charcoal with pyrolygneous acid on sucrose content in netted melon (*Cucumis melo* L. var. *reticulatus* Naud.) fruit. **Japanese journal of crop science**, v.66, n.3, p.369-373, 1997.
- ESECHIE, H.A.; DHALIWAL, G.S.; ARORA, R.; RAN-DHAWA, N.S. DHAWAN, A.K. Assessment of pyrolygneous liquid as a potential organic fertilizer. In: **ECOLOGICAL AGRICULTURE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT**, Chandigarh, India, 1997. **Proceedings...** Chandigarh: Centre for Research in Rural and Industrial Development, 1998. v.1, p.591-595
- FURTADO, G.R.; PEREIRA, R.T.G.; ZANETTI, R.; SOUZA-SILVA, A. Efeito do ácido pirolenhoso *in vitro* sobre isolados de *Botrytis cinerea*, *Cylindrocladium clavatum* e *Rhizoctonia solani*. **Fitopatologia brasileira**, v.27, suplemento, p.112, 2002.
- ICHIKAWA, T.; OTA, Y. Effect of pyrolygneous acid on the growth of rice seedlings. **Japanese journal of crop science**, v.51, n.1, p.14-17, 1982.
- LITTLEDYKE, M.; CHERRETT, J.M. Defense mechanisms in young and old leaves against cutting by the leaf-cutting ants *Atta cephalotes* (L.) and *Acromyrmex octospinosus* (Reich) (Hymenoptera: Formicidae). **Bulletin of entomological research**, v.68, n.2, p.263-271, 1978.
- LITTLEDYKE, M.; CHERRETT, J.M. Variability in the selection of substrate by the leaf-cutting ants *Atta cephalotes* (L.) and *Acromyrmex octospinosus* (Reich) (Formicidae, Attini). **Bulletin of entomological research**, v.65, n.1, p.33-47, 1975.
- NOIIRA, Y.; ZINNO, Y. Experiments on the control of damping off of conifer seedlings with pyrolygneous acid. **Japanese forestry society**, v.36, n. 1, p.31-37, 1954.
- SANTOS, A.; ZANETTI, R.; SOUZA-SILVA, A.; CARVALHO, G.A. Preferência de *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 (Hymenoptera: Formicidae) por folhas de eucalipto tratadas com ácido pirolenhoso. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS; CICESAL, 15; SEMINÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PIBIC/CNPq, 10; SEMINÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PBICT/FAPEMIG, Lavras, 2002. **Anais...** Lavras: Editora da UFLA, 2002. p.180
- SCOTT, A.J.; KNOTT, M.A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v.30, n.3, p.507-512, 1974.
- SHIBAYAMA, H.; MASHIMA, K.; MITSUTOMI, M.; ARI-MA, S. Effects of application of pyrolygneous acid solution produced in Karatsu city on growth and free sugar contents of storage roots of sweet potatoes. **Marine and highland bioscience center report**, v.7, p.15-23, 1998.
- SOUZA-SILVA, A.; ZANETTI, R.; CARVALHO, G.A.; SANTOS, A. Preferência de *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 (Hymenoptera: Formicidae) por fragmentos foliares de espécies de eucalipto pulverizados com extrato pirolenhoso. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8, São Pedro, 2003. **Livro de resumos**. Piracicaba: SEB, 2003. p.172

- TSUZUKI, E.; ANDO, S.; TERAU, H.; UCHIDA, Y. Effect of organic matters on growth and quality of crops: 2- effect of charcoal with pyroligneous acid on quality of melon (*Cucumis melo* L.). **Japanese journal of crop science**, v.62, n.2, p.170-171, 1993.
- TSUZUKI, E.; MORIMITSU, T.; MATSUI, T. Effect of chemical compounds in pyroligneous acid on root growth in rice plant. **Japanese journal of crop science**, v.66, n.4, p.15-16, 2000.
- UDDIN, S.M.M.; MURAYAMA, S.; ISHIMINE, Y.; TSUZUKI, E.; HARADA, J. Studies on sugarcane cultivation: 2- effects of the mixture of charcoal with pyroligneous acid on dry matter production and root growth of summer planted sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). **Japanese journal of crop science**, v.64, n.4, p.747-753, 1995.
- VITÓRIO, A.C. **FORAGEAMENTO e atratividade de extratos de gramíneas em *Atta capiguara* Gonçalves, 1944 (Hymenoptera: Formicidae)**. Botucatu, 2002. 156p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista.
- ZANETTI, R.; CARVALHO, G.A.; SANTOS, A.; SOUZA-SILVA, A.; GODOY, M.S. **Manejo integrado de formigas cortadeiras**. Lavras: UFLA, 2002. 16p.