

Nota Técnica

Efeito das Sementes de Gergelim (*Sesamum Sp.*) sobre o Fungo Simbionte de Formigas do Gênero *Acromyrmex spp* (Formicidae: Hymenoptera)

Effect of Sesame Seed (*Sesamum Sp.*) About Symbiotic Fungus of the Ant Genus *Acromyrmex spp* (Formicidae: Hymenoptera)

Álvaro Boson de Castro Faria

Doutorando em Ciências Florestais pela UFPR
Departamento de Engenharia Florestal
Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO – Irati, PR
alvaro.faria@onda.com.br

Daniele Ukan

Doutoranda em Ciências Florestais pela UFPR
Departamento de Engenharia Florestal
Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO – Irati, PR
daniukan@yahoo.com.br

Nilton José Sousa

Departamento de Engenharia Florestal
Universidade Federal do Paraná – UFPR – Curitiba, PR
nilton@ufpr.br

Resumo: É conhecido o comportamento seletivo das formigas cortadeiras na escolha das espécies vegetais atacadas, o que despertou o interesse de pesquisas sobre a atividade fungitóxica de determinadas plantas para o controle de formigueiros. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de sementes de gergelim (*Sesamum indicum*) no desenvolvimento *in vitro* do fungo simbionte de formigas do gênero *Acromyrmex spp*. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos e dez repetições, sendo a Testemunha (T0, meio de cultura puro) e o

Recebido em 23/04/2010 - Aceito em 07/08/2010

RECEN Guarapuava, Paraná v. 12 nº 1 p. 133-141 jan./jun. 2010

Tratamento 1 (T1: meio com sementes de gergelim). Verificou-se no quinto dia uma diferença no desenvolvimento do fungo que se tornou significativa no sétimo dia. O processo de autoclavagem do meio com sementes pode ter promovido alguma influência sobre os compostos químicos que exerceram efeito no fungo. Este resultado sugere que a eficiência no uso de sementes de gergelim para inibir o fungo poderá diferir entre sementes *in natura*, ou processadas. As sementes de gergelim inibiram o crescimento do fungo basidiomiceto cultivado por formigas.

Palavras-chave: controle biológico; defesa fitossanitária; manejo integrado de pragas; pragas florestais.

Abstract: It is known selective behavior of ants in the choice of plant species attacked, which aroused the interest of research on the fungitoxic activity of certain plants to control nests. This study aimed to evaluate the effect of sesame seeds (*Sesamum indicum*) on *in vitro* development of the symbiotic fungus of the ant genus *Acromyrmex* spp. It was used a completely randomized design with two treatments and ten replications, with the control group (T0, pure culture medium) and Treatment 1 (T1: culture medium with sesame seeds). There was a difference on the fifth day in the development of the fungus that has become significant on the seventh day. The process of sterilization of the medium with seeds may have promoted some influence on the chemical compounds that had an effect on the fungus. This result suggests that the efficiency in the use of sesame seeds to inhibit the fungus may differ between seed fresh or processed. Sesame seeds inhibited the growth of the basidiomycete fungus cultivated by ants.

Key words: biological control; forestry pests; integrated pest management; plant protection.

1 Introdução

As saúvas (*Atta spp.*) e quenquéns (*Acromyrmex spp.*) são os insetos que maiores danos causam à atividade florestal, pois desfolham, indistintamente,

mono e dicotiledôneas [1]. Os danos relacionados às formigas cortadeiras podem chegar a 30% do custo da floresta no final do terceiro ciclo [2]. Em florestas de eucalipto, as perdas podem atingir 50% do povoamento [3].

Durante muito tempo pensou-se que o material vegetal cortado e carregado para o interior do formigueiro fosse consumido diretamente como alimento pelas formigas, porém, escavando-se um formigueiro, encontram-se câmaras subterrâneas e uma massa esponjosa de cor branco-acinzentada, constituída pelo material vegetal que as formigas carregam para o interior de seus ninhos, que cortado em minúsculos pedaços, serve de alimento a um fungo basidiomiceto, que se desenvolve nutrido por estes vegetais [4,5].

As formigas cortadeiras podem ser controladas através de métodos mecânicos, culturais, biológicos e químicos [6]. As estratégias químicas ainda são as principais alternativas de controle de formigas cortadeiras [7]. Entretanto, diversos estudos de controle biológico já foram realizados. Certos fungos apresentam potencial para utilização no controle biológico destes insetos. No entanto, o controle microbiano tem sido questionado porque as formigas reconhecem os agentes de controle e implementam reações comportamentais de defesa [8].

É conhecido o comportamento seletivo das formigas cortadeiras na escolha das espécies vegetais atacadas, o que despertou o interesse de pesquisas sobre a atividade fungitóxica de determinadas plantas para o controle de formigueiros. O gergelim (*Sesamum indicum* L., Pedaliaceae) é uma planta originária da Índia e que apresenta potencial de uso na indústria de alimentos e também como biodiesel. Pelo ponto de vista agroflorestal, já foi utilizado empiricamente no controle de saúvas no campo [9,10].

Ensaio realizados em laboratório mostraram uma regressão gradual no número de indivíduos e na massa fúngica até a completa extinção dos formigueiros tratados com folhas de gergelim [11-13]. Dentre outros estudos que evidenciaram este potencial mencionam-se os de [14-17].

O fungo simbiote cultivado pela formiga cortadeira *Atta sexdens* L. teve seu desenvolvimento fortemente inibido por ácidos graxos obtidas das folhas de *Sesamum*

indicum [14]. Peres Filho e Dorval [18] utilizaram iscas à base de folhas de gergelim nos formigueiros, tendo apresentado controle satisfatório a partir dos noventa dias.

As sementes de gergelim podem ser carregadas para dentro dos formigueiros e, caso exerçam ação fungicida, poderiam ser utilizadas como iscas formicidas naturais. Este trabalho objetiva avaliar o efeito de sementes de gergelim no desenvolvimento *in vitro* do fungo simbiote de formigas cortadeiras, contribuindo assim para o futuro desenvolvimento de uma alternativa de baixo impacto ambiental para o manejo integrado desta praga.

2 Metodologia

Foram coletadas amostras do fungo simbiote, localizados em formigueiros de áreas de recuperação da Petrobrás, em São Mateus do Sul (PR). Tratava-se de formigueiros de *Acromyrmex*, uma vez que as formigas apresentavam quatro pares de espinhos dorsais no tórax. As amostras foram levadas para o Laboratório de Biodegradação da Madeira, no Centro de Ciências Florestais (UFPR), sendo submetidas ao processo de isolamento e purificação, e cultivadas para a posterior utilização neste experimento.

Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos e dez repetições. A Testemunha (T0, meio de cultura puro) foi constituída de uma parte do fungo repicada à borda da placa de Petri, sobre meio de cultura descrito por [14], na composição de (g/l): glicose, 10,0; cloreto de sódio, 5,0; peptona, 5,0; extrato de malte, 10,0; agar, 15,0; água destilada, 1000ml. O total de ingredientes somou aproximadamente 45g.

Como tratamento 1 (T1: meio com sementes de gergelim), foi feita uma mistura homogênea de um litro do meio de cultura puro (45g de ingredientes) com aproximadamente 140g de sementes de gergelim. Dessa forma, aproximadamente 75% do peso do meio de cultura pertencia às sementes de gergelim, e 25% pertencia aos ingredientes do meio de cultura.

Após o preparo dos tratamentos, foi feita a distribuição em placas de Petri. O material foi fechado hermeticamente com película de PVC, autoclavado a 1atm

por cinquenta minutos e acondicionado para secagem em temperatura ambiente. Realizou-se a inoculação do fungo simbiote, em câmara de fluxo laminar. As repetições foram dispostas em câmara com termo e fotoperíodo, na temperatura de $23,5 \pm 1,0$ °C, e ausência de luminosidade.

O desenvolvimento do fungo foi o parâmetro para definição da eficiência de cada tratamento. As avaliações foram realizadas a cada 24 horas, verificando o crescimento micelial, utilizando-se uma régua, a partir do ponto de repicagem até o local onde havia ocorrido o maior crescimento. Nas repetições em que o fungo cresceu desordenadamente e em várias direções, foi feita uma média aritmética dos diversos picos de crescimento.

Os dados não precisaram ser normalizados e foram submetidos à Análise de Variância (Anova), que tornou possível a comparação das médias pelo teste de Tukey com probabilidade de confiança de 95%.

A partir dos dados de crescimento micelial, foi possível ajustar uma curva de tendência logarítmica representativa para cada tratamento, o que permitiu evidenciar a diferença entre estes. Todos os testes estatísticos foram realizados no software Excel.

3 Resultados e discussão

As diversas repetições da testemunha apresentaram crescimento ordenado em um único sentido, e o tratamento com sementes apresentou repetições com crescimento desordenado, com velocidade distinta em relação à testemunha. O crescimento máximo foi atingido no limite do diâmetro da placa de Petri, aos nove centímetros.

Pelo cálculo das médias diárias de crescimento para os tratamentos, pôde-se verificar que entre o primeiro e o quarto dia não houve diferença significativa no desenvolvimento do fungo, isto é, os fungos se desenvolveram de maneira regular em ambos os tratamentos, porém, no quinto dia, notou-se uma diferença que se tornou significativa no sétimo dia ($F = 6,44$, $p < 0,05$, Tabela 1).

Tabela 1. Evolução do crescimento (cm) do fungo nas placas de Petri

DAT ¹	Meio testemunha	Meio com gergelim	F (trat.)	CV (%)
1	1,11a ± 0,23	1,05a ± 0,44	0,1463 ^{ns}	32,5
2	3,30a ± 0,23	3,16a ± 0,73	0,3377 ^{ns}	16,7
3	5,42a ± 0,33	5,23a ± 1,14	0,2559 ^{ns}	15,8
4	6,86a ± 0,43	6,71a ± 1,70	0,0735 ^{ns}	18,2
5	8,00a ± 0,60	7,24a ± 1,72	1,7477 ^{ns}	16,9
6	8,70a ± 0,43	7,55a ± 1,71	4,2623 ^{ns}	15,3
7	8,95a ± 0,16	7,68b ± 1,57	6,4399*	13,5

¹. DAT: Dias após o tratamento. Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem significativamente pelo Teste de Tukey a 5% probabilidade.

* = significativo ($p < 0,05$);

^{ns} = não significativo; CV(%) = Coeficiente de Variação.

Tendo em vista os procedimentos utilizados, há indícios de que o menor crescimento do fungo simbiote das formigas cortadeiras ocorreu devido à presença das sementes de gergelim introduzidas no meio, confirmando as informações levantadas por diversos autores [13-17], ao afirmarem sobre o potencial fungitóxico das folhas desta planta. Vale lembrar que as placas possuíam diâmetro de nove centímetros, e que este limite foi alcançado pelos micélios em pouco mais de sete dias, inviabilizando a continuidade de avaliações de crescimento (Figura 1).

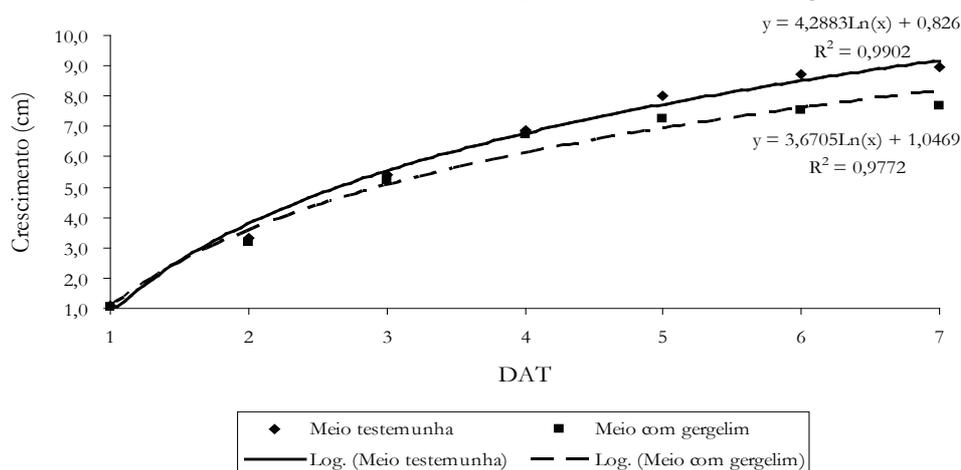


Figura 1. Equações representativas das taxas de crescimento micelial em cada tratamento

Não se pode esquecer que o processo de autoclavagem do meio com sementes pode ter promovido alguma influência sobre os compostos químicos que exercem efeito no fungo. Muito embora não tenha sido o objetivo deste trabalho, este resultado sugere que a eficiência no uso de sementes de gergelim para inibir o fungo poderá diferir entre sementes *in natura*, ou processadas.

Recomendam-se pesquisas que identifiquem estas moléculas, e se as encontradas em sementes são as mesmas encontradas nas folhas do gergelim, visto que o estudo [14] identificou ácidos graxos nas folhas desta planta, como os ácidos tetradecanóico, hexadecanóico, octadecanóico, icosanóico, entre outros. Tanto quanto, são importantes testes físicos e químicos que busquem potencializar o efeito do gergelim para o controle de formigueiros.

4 Conclusão

As sementes de gergelim (*Sesamum indicum*) possuem atividade inibidora sobre o crescimento do fungo basidiomiceto cultivado por formigas do gênero *Acromyrmex*.

5 Referências

- [1] MARICONI, F. A. M. *As saúvas*. São Paulo. Editora Agronômica Ceres, 1970, 167p.
- [2] MENDES FILHO, J. M. de A. *Técnica de combate às formigas*. Série Técnica - IPEF, Piracicaba, v. 2, n. 7, 1981, 19p .
- [3] THOMAS J. C. *Formigas cortadeiras; instruções básicas para o controle*. EMATER-PR. Curitiba, 1990, 32p.
- [4] WEBER, N.A. Fungus-growing ants. *Science*, v. 153, p. 587-604, 1966.
- [5] SILVA, A.; BACCI Jr, M.; SIQUEIRA, C.G.; BUENO, O.C.; PAGNOCCA, F.C.; HEBLING, M.J.A. Survival of *Atta sexdens* on different food sources. *J. Insect Physiol*, v. 49, p. 307-313, 2003.

- [6] BOARETTO, M.A.C. FORTI, L.C. Perspectivas no controle de formigas cortadeiras. Departamento de Defesa Fitossanitária da FCA/UNESP. Série Técnica: IPEF, v. 11, n. 30, p. 31-46, 1997.
- [7] FORTI, L. C.; CROCOMO, W. B.; GUASSU, C. M. de O. Bioecologia e controle das formigas cortadeiras de folhas em florestas implantadas. Botucatu - SP: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, Boletim Didático n. 4, 1987. 30p.
- [8] KERMARREC, A.; DECHARME, M.; FEBVAY, G. Leaf-cutting and symbiotic fungi: a synthesis of recent research. In: LOFGREN, C. & VANDER MEER, R. K. (eds.) Fire ants and leaf-cutting ants: Biology and Management. Boulder and London Westview Press, cap. 20, p. 231-246, 1986.
- [9] BARBIELLINI, A. A saúva e o gergelim. *Chácaras e Quintais*, v. 33, n. 6, 1926. 532p.
- [10] GONÇALVES, C.R. O gergelim no combate à saúva. *Bol. Fitossanit.*, v. 1, n. 1, p. 19-27, 1944.
- [11] PAGNOCCA, F. C. *et al.* Toxicity of sesame extracts to the symbiotic fungus of leaf cutting ants. *B Entomol Res*, v. 80, p. 349-352, 1990.
- [12] VIEIRA, P. C. Estudo das potencialidades de algumas espécies vegetais e de produtos naturais para o controle de formigas cortadeiras. Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR). *Anais...* São Carlos, SP, 1995.
- [13] BETELLA, G. K. Efeito de extratos foliares e do óleo de gergelim (*Sesamum indicum*) sobre operárias de *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 (Hymenoptera, Formicidae). Trabalho de Pesquisa do Bacharelado em Ciências Biológicas. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Rio Claro, 1990.
- [14] RIBEIRO, S. B.; PAGNOCCA, F. C.; VICTOR, S. R.; BUENO, O.; HEBLING, M. J.; BACCI, M. JR.; SILVA, O. A.; FERNANDES, J. B.; VIEIRA, P. C.; SILVA, M. F. G. Activity of Sesame Leaf Extracts Against the Symbiotic Fungus of *Atta sexdens* L. *Biol Control*, An. Soc. Entomol. Brasil, v. 27, n.3, p. 421-426, 1998.

- [15] MORINI, M. S. C.; BUENO, O.C.; SILVA, O.A.; PAGNOCCA, F.C.; HEBLING, M.J.A. Toxicidade de extratos orgânicos da semente de gergelim (*Sesamum indicum*) sobre operárias de *Atta sexdens rubropilosa*. Anais...In: Encontro de Mirmecologia, 1995, São Leopoldo, v. 12. p. 116, 1995.
- [16] MORINI, M. S. C. ; BUENO, O.C.; HEBLING, M.J.A. Controle de *Atta sexdens rubropilosa* Forel (Hymenoptera, Formicidae), através do uso de extratos orgânicos do gergelim (*Sesamum indicum*). Anais...In: Simpósio de Controle Biológico, 1996, Foz de Iguaçu, v. 5, p. 332, 1996.
- [17] ABREU JR, H. Práticas alternativas de controle de pragas e doenças na agricultura: Coletânea de receitas. Campinas, SP: EMIOPI, 1998. 112p.
- [18] PERES FILHO, O.; DORVAL, A. Efeito de formulações granuladas de diferentes produtos químicos e à base de folhas e de sementes de gergelim, *Sesamum indicum*, no controle de formigueiros de *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 (Hymenoptera: Formicidae). *Cienc Florest*, Santa Maria, v.13, n.2, p. 67-70. 2003.