

Boletim de Pesquisa 171
e Desenvolvimento ISSN 1676 - 340
Agosto, 2007

Dicyma pulvinata como agente de biocontrole
do mal-das-folhas da seringueira



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*ISSN 1676 - 1340
Agosto, 2007*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 171

***Dicyma pulvinata* como agente de biocontrole
do mal-das-folhas da seringueira**

Débora Ferreira Melo

Sueli Corrêa Marques de Mello

Carlos Raimundo Reis Mattos

Saulo Emilio Almeida Cardoso

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Serviço de Atendimento ao Cidadão

Parque Estação Biológica, Av. W/5 Norte (Final) –

Brasília, DF CEP 70770-900 – Caixa Postal 02372 PABX: (61) 448-4600 Fax: (61) 340-3624

<http://www.cenargen.embrapa.br>

e.mail:sac@cenargen.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Sergio Mauro Folle*

Secretário-Executivo: *Maria da Graça Simões Pires Negrão*

Membros: *Arthur da Silva Mariante*

Maria de Fátima Batista

Maurício Machain Franco

Regina Maria Dechechi Carneiro

Sueli Correa Marques de Mello

Vera Tavares de Campos Carneiro

Supervisor editorial: *Maria da Graça S. P. Negrão*

Normalização Bibliográfica: *Maria Iara Pereira Machado*

Editoração eletrônica: *Maria da Graça S. P. Negrão*

1ª edição

1ª impressão (2007):

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

D 547 *Dicyma pulvinata* como agente de biocontrole do mal-das-folhas da seringueira /
Débora Ferreira Melo ... [et al.]. -- Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e
Biotecnologia, 2007.

16 p. -- (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Recursos Genéticos e
Biotecnologia, 1676 - 1340; 171).

1. *Dicyma pulvinata* - agente de biocontrole - mal-das-folhas da seringueira. 2.
Controle biológico. I. Melo, Débora Ferreira. II. Série.

632.96 CDD - 21

***Dicyma pulvinata* como agente de biocontrole do mal-das-folhas da seringueira**

Débora Ferreira Melo¹

Sueli Corrêa Marques de Mello²

Carlos Raimundo Reis Mattos³

Saulo Emilio Almeida Cardoso⁴

Resumo

O fungo *Dicyma pulvinata* vem sendo estudado como agente de biocontrole para o mal-das-folhas (*Microcyclus ulei*), principal doença da seringueira no Brasil. Neste trabalho são relatados resultados relativos ao efeito de agrotóxicos e de adjuvantes adicionados ao inóculo no crescimento micelial e esporulação de *D. pulvinata* em laboratório, assim como de avaliação da eficiência em campo, obtidos com quatro isolados do antagonista. Os ensaios conduzidos em laboratório indicaram a incompatibilidade de *D. pulvinata* com os fungicidas Benomil, Carbendazim, Mancozeb, e Propiconazol e, ainda, com o inseticida acaricida Endosulfan. Os adjuvantes testados não afetaram o desenvolvimento do fungo, indicando que tais produtos poderão ser incorporados como componente de um formulado à base de esporos de *D. pulvinata*. Também foi comprovada sua ação do antagonista, em campo, tendo se destacado as linhagens CEN 62 e CEN 93, com níveis de controle semelhante ao tratamento fungicida padrão constituído da mistura Propoconazol + Manzate.

Termos para indexação: *Microcyclus ulei*, *Hevea* sp., controle biológico.

¹ Bióloga, Mestranda em Fitopatologia, Universidade de Brasília.

² Agrônoma, Ph.D. Fitopatologia, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

³ Agrônomo, M.Sc. Fitotecnia, Plantações Michelin da Bahia.

⁴ Biólogo, Plantações Michelin da Bahia.

Abstract

***Dicyma pulvinata* as biocontrol agent of the South American Leaf Blight**

Abstract - The fungus *Dicyma pulvinata* have been studied as biocontrol agent for the South American Leaf Blight (*Microcyclus ulei*), principal disease of rubber tree in Brazil. In this work, it is reported results relatives to the effect of chemical pesticides and adjuvants added to the inoculum, on the mycelial growth and sporulation of *D. pulvinata* as well as the efficiency under field conditions obtained with four isolates of the antagonistic. The assays showed incompatibility of the fungus with the fungicides Benomil, Carbendazin, Mancozeb, Propiconazol, besides the insecticide - acaricide Endosulfan. The adjuvants tested do not affected the fungus development, indicating that they can be incorporated as a component of a formulation. In field, it was demonstrated the action of *D. pulvinata* against *M. ulei*, especially the lineages CEN62 and CEN93, which showed similar control levels as the standard treatment with fungicide Propiconazol + Mancozeb.

Index terms: *Microcyclus ulei*, *Hevea* sp., Biological control.

Introdução

A borracha natural produzida pela seringueira (*Hevea* spp.), particularmente a espécie *H. brasiliensis*, é de grande importância na economia mundial e na geração de empregos, além de contribuir para a conservação do solo e melhoria do meio ambiente. Entre as diversas doenças que atacam a cultura, destaca-se o mal-das-folhas causado pelo fungo *Microcyclus ulei* (P. Henn.) v. Arx, que, no século passado, impediu o estabelecimento de seringueiras na Amazônia e ainda hoje é responsável pela fraca expansão da heveicultura no Brasil. Essa doença, além de reduzir a produção de látex debilita as plantas, levando-as à morte, após desfolhamentos sucessivos.

M. ulei é um fungo que possui elevada capacidade de mutação (MATTOS et al., 2003), o que lhe permite adaptar-se a diferentes condições climáticas (GASPAROTTO e JUNQUEIRA, 1994). Esse fato poderá torná-lo grande problema também nas áreas de cultivo recentes (zonas de escape), para as quais a cultura se expandiu em virtude das condições de temperatura e umidade desfavoráveis ao desenvolvimento da doença (TAVARES et al., 2004).

Após a constatação de que o fungo *Dicyma pulvinata* (Berk & M.A. Curtis) Arx [syn. *Hansfordia pulvinata* (Berk & Curtis)] coloniza estromas do *M. ulei*, destruindo tanto os ascostromas como as estruturas anamórficas do patógeno (*Fusicladium macrosporum* Kuyper), levantou-se a possibilidade de controlar biologicamente a doença pelo uso do micoparasita (MELLO et al., 2006).

Durante a seleção de microrganismos antagonistas a fitopatógenos, os ensaios *in vitro*, muitas vezes necessários para estudos específicos, são insuficientes para se determinar o comportamento do antagonista *in vivo*. Desse modo, os ensaios de campo são fundamentais visto que a ação antagonista depende de diversos fatores bióticos e abióticos (BETTIOL, 1991). Por outro lado, a adição de adjuvantes ao inóculo é um recurso capaz de auxiliar o agente de biocontrole na superação de condições adversas, possibilitando mais rápida e eficiente colonização do hospedeiro.

Diante do exposto, o presente trabalho foi conduzido, tendo como objetivos avaliar quatro isolados do antagonista quanto à compatibilidade com pesticidas e adjuvantes, assim como a eficiência desses isolados no controle da doença em campo.

Material e Métodos

Em todos os experimentos foram utilizados os isolados CEN058, CEN062, CEN091 e CEN093 de *D. pulvinata*, procedentes de Ouro Preto (RO), Belém (PA), Ituberá (BA) e Ponte de Lacerda (MT) respectivamente. Esses isolados fazem parte da Coleção de Fungos para Controle Biológico da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Cenargen).

Os ensaios para avaliação do efeito de agrotóxicos e adjuvantes no crescimento e esporulação de *D. pulvinata*, bem como a produção de inóculo para uso no campo, foram desenvolvidos no

Laboratório de Fitopatologia do Núcleo Temático de Controle Biológico do Cenargen. Exceto em casos especificados, as colônias foram incubadas a 25 °C, com fotoperíodo de 12 horas. O fotoperíodo foi simulado por meio de quatro lâmpadas fluorescentes de 20 W, luz do dia, instaladas na porta da BOD (Nova Técnica, modelo NT 708 – AT), onde as culturas foram mantidas em placas de Petri.

O experimento de campo foi conduzido no período de maio a novembro de 2005, em um jardim clonal das Plantações Michelin Ltda., localizado no município de Ituberá, litoral sul da Bahia, onde a incidência do mal-das-folhas vem ocorrendo ao longo dos anos, com elevada severidade.

Avaliação de agrotóxicos e adjuvantes sobre o crescimento e esporulação de *Dicyma pulvinata*

Em frascos contendo meio à base de batata-dextrose-ágar (BDA) devidamente esterilizado e resfriado a 40 °C adicionaram-se os agrotóxicos, nas doses equivalentes a 1/3 das concentrações recomendadas (Tabela 1). O meio de cada frasco foi então vertido em placas de Petri. Placas testemunhas foram preparadas com meio BDA sem agrotóxico.

Cada placa recebeu um disco (9 mm) de colônias do fungo com 10 dias de idade, crescidas em BDA. Após 16 dias de cultivo, avaliou-se o crescimento do fungo, tomando-se medidas do diâmetro das colônias e, aos 17 dias, a esporulação. A contagem de esporos foi realizada com o auxílio de uma câmara de Neubauer, em alíquotas de suspensões obtidas pela adição de 10 mL de solução de Tween 80 (0,02%) em cada placa e raspagem das colônias com a alça de Drigalski.

Os dados obtidos foram submetidos à análise fatorial (linhagens x agrotóxicos) aplicando-se o teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Para avaliação do efeito de adjuvantes sobre o desenvolvimento de colônias de *D. pulvinata*, utilizaram-se oito produtos de uso corrente na agricultura. Placas de Petri contendo o meio BDA receberam, cada uma, um disco (9 mm) de colônias do fungo desenvolvidas nas mesmas condições descritas anteriormente. Esses discos foram previamente mergulhados por 24 horas em soluções preparadas com 20 mL de água destilada estéril, contendo os respectivos adjuvantes nas dosagens recomendadas (Tabela 2). Prepararam-se, também, dois tratamentos testemunha: um, cujos discos de cultura foram mergulhados em água destilada durante 24 horas e, então, transferidos para placas com BDA e outro, cujos discos foram transferidos para as placas, sem serem mergulhados previamente em água destilada. A incubação e avaliação foram realizadas da mesma forma que no experimento anterior.

Avaliação de linhagens de *Dicyma pulvinata* para o biocontrole do mal-das-folhas da seringueira em campo

O experimento foi conduzido em jardim clonal, com delineamento experimental em blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições, utilizando os clones IRCA 41, IRCA 109, IRCA 111 e IRCA 230, da espécie *H. brasiliensis*, todos suscetíveis a *M. ulei*, onde cada clone foi considerado como um bloco. A parcela experimental foi composta de cinco a sete fileiras de

plantas por tratamento em cada bloco. As fileiras tinham até 14 m de comprimento e 04 a 14 plantas, cada uma, sendo que apenas as 02 fileiras centrais foram avaliadas. As demais serviram de bordadura.

Os seis tratamentos foram compostos pela pulverização de suspensão preparada com os isolados CEN091, CEN093, CEN058 e CEN 62 de *D. pulvinata* (tratamentos de 01 a 04 respectivamente), pulverização com a mistura fungicida rotineiramente utilizada para combate da doença na região (tratamento 05), seguindo a dosagem usual (5 mL de Propoconazole + 50 g de Manzate + 75 mL de Natur’l óleo para 15 L de água) e testemunha, sem controle (tratamento 6).

Para a preparação dos tratamentos do agente de biocontrole usado no campo, inicialmente obteve-se o inóculo semente de cada linhagem em frascos erlenmeyers de 125 mL, contendo 75 mL de meio líquido SDY (peptona 10g.L⁻¹; dextrose 40g.L⁻¹; extrato de levedura 10g.L⁻¹). Cada frasco recebeu cinco discos de colônias obtidas como descrito nos experimentos anteriores, sendo mantidos sob agitação em agitador orbital (150 rpm) a 25 °C, durante sete dias. O micélio produzido (20 mL) foi transferido para sacos plásticos autoclaváveis (42 cm de comprimento e 28 cm de largura) contendo o substrato sólido, que consistiu de 200 g de arroz parboilizado, previamente umedecido com 120 mL de água destilada e autoclavado a 120 °C durante 20 minutos. O cultivo ocorreu em sala de incubação adaptada para tal fim, onde a temperatura se manteve a 25 °C e o fotoperíodo de 12 horas alternadas claro/escuro. Após 17 dias de crescimento, os sacos foram abertos e o fungo submetido à secagem em BOD a 28 °C por três dias.

O fungo foi extraído do substrato por meio de duas lavagens com solução de Tween 80 a 0,02%, seguida de filtração. A suspensão, depois de ajustada à concentração de 3.10^5 esporos.mL⁻¹, foi aspergida na superfície foliar das plantas utilizando um pulverizador costal manual de 20 litros de capacidade. Foram realizadas seis aplicações quinzenais, sempre ao entardecer.

As avaliações foram iniciadas 45 dias após a primeira aplicação dos tratamentos e repetidas duas vezes em intervalos de 45 dias, em todas as plantas que apresentaram lançamentos com folhas no estágio C ou CD (HALLÉ et al., 1978), totalizando três avaliações. Para determinação da severidade da doença, utilizou-se, a Escala Diagramática Modificada (GASPAROTTO et al., 1989a), baseada na área foliar lesionada, examinando-se nove folíolos por planta. Avaliaram-se 10 plantas ao acaso por tratamento em cada bloco.

A presença de *D. pulvinata* sobre as lesões de *M. ulei* foi observada com o auxílio de uma lupa manual com aumento de 10 vezes e, para a confirmação do agente de biocontrole, foram coletados e examinados ao microscópio quatro folíolos de cada tratamento, determinando-se a porcentagem de estromas de *M. ulei* colonizados pelo hiperparasita. Três avaliações foram realizadas a intervalos de 45 dias e os dados tabulados, submetidos à análise de variância pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Resultados e Discussão

Na avaliação dos efeitos de agrotóxicos sobre o desenvolvimento de colônias de *D. pulvinata*, verificou-se total inibição do crescimento micelial para todas as linhagens com os produtos avaliados, exceto o Malathion. Na análise realizada aos 16 dias de cultivo, não se verificou interação entre a testemunha, Malathion e linhagens do fungo. Os maiores valores de diâmetro de colônias foram verificados com a testemunha e, entre as linhagens, destacou-se a CEN 58. A esporulação de *D. pulvinata* foi constatada em Malathion, sendo que os maiores valores médios de esporos.mL⁻¹ foram observados com os isolados CEN058 e CEN091, ainda assim, muito inferiores a testemunha. A esporulação das outras duas linhagens (CEN062 e CEN093) foi inferior em todos os tratamentos e não se verificou efeito significativo do Malathion, em comparação com a testemunha (Figura 1).

Ghini (1991) aponta para a possibilidade de integração entre controle químico e biológico, por meio de aplicações de doses relativamente baixas dos fungicidas, com o propósito de estressar o patógeno, tornando-o vulnerável aos microrganismos antagônicos. Diante disso, buscou-se o crescimento e esporulação de *D. pulvinata* em dosagens de agrotóxicos inferiores às comerciais, com intuito de averiguar o potencial para um controle integrado do mal-das-folhas. Embora os resultados obtidos indiquem incompatibilidade de *D. pulvinata* com os fungicidas testados, mesmo a baixas concentrações, essa pesquisa deverá ser continuada com outros produtos, uma vez que só o controle químico não tem sido suficiente nas áreas de maior pressão de doença, como o Sudeste da Bahia. Outra possibilidade de controle a ser investigado poderá ser o uso alternado do fungo e fungicidas, para reduzir as aplicações de agrotóxicos nas plantações, mantendo a doença em níveis baixos. No tocante ao uso de inseticidas químicos para controle de eventuais pragas, também deverão ser buscadas estratégias de aplicação, pois resíduos desses produtos poderão afetar o desenvolvimento do fungo nas lesões de *M. ulei*.

Com relação ao uso de adjuvantes, os resultados obtidos (Figura 2) mostram que não houve qualquer efeito negativo dos produtos testados no crescimento de *D. pulvinata*, nem tampouco redução drástica na esporulação. Assim, não foram observadas diferenças estatísticas entre as linhagens avaliadas, em termos de diâmetro de colônias. Já no tocante à esporulação, as linhagens CEN058 e CEN062 foram, em alguns casos, afetadas pelos tratamentos com adjuvantes, comparado às testemunhas: observou-se, redução significativa no número médio de esporos/mL de suspensão, nos diversos tratamentos, excetuando-se aqueles com Tween 20 e Tween 80, para a primeira e nos tratamentos com Assist e Extravon, para a segunda.

A importância de se utilizar produtos que possam favorecer a sobrevivência do fungo no ambiente, mediante formulação, foi enfatizada por Mitchell et al. (1986). Esses autores testaram o fungo *D. pulvinata* para controle de *C. personatum* em amendoim, utilizando suspensões em água com diferentes produtos, e observaram uma colonização mais rápida da planta pelo patógeno, quando os esporos de *D. pulvinata* foram suspensos em água. Dos produtos avaliados,

metilcelulose (CMC), exibiu uma menor variação de níveis de controle entre as duas condições testadas, indicando claramente a importante ação adesiva deste produto. Em outro trabalho, conduzido por Mitchell e Taber (1986), sugere-se determinar o tipo de formulação, na qual os esporos de *D. pulvinata* sobrevivam melhor, previamente ao desenvolvimento comercial do fungo. Em ensaio realizado por esses autores, foi observada maior colonização de lesões de *C. personatum* por *D. pulvinata* quando os esporos foram suspensos em Tween 80 e glicerol (ambos em diversas concentrações) e em concentrações de 0,4 e 0,8 % CMC (metilcelulose). No presente trabalho, os surfactantes Tween 20 e Tween 80, na concentração utilizada, não afetaram a esporulação de nenhum dos quatro isolados de *D. pulvinata* e poderão contribuir para uma melhor ação do agente de biocontrole em campo. Entretanto, a pesquisa deverá ser continuada na avaliação de outros produtos para serem adicionados ao inóculo, sozinhos ou em associações, buscando o desenvolvimento de formulações com propriedades umectantes que, ao mesmo tempo, promovam a melhor distribuição e adesão dos propágulos sobre a superfície foliar.

No tocante ao experimento de campo, não houve interação entre as três avaliações realizadas e os isolados utilizados no ensaio, conforme análise dos dados de severidade de doença obtidos. Até 90 dias do experimento, período em que houve aplicação dos tratamentos em intervalos de 15 dias, a severidade da doença permaneceu estatisticamente semelhante e em níveis relativamente baixos. Porém, na terceira avaliação aos 135 dias, ou seja, a 45 dias da última aplicação dos tratamentos, a severidade foi bem mais elevada. O fim do efeito residual dos tratamentos aplicados e o conseqüente aumento considerável da quantidade de inóculo do patógeno no campo pode ser a explicação para esse fato.

Em todas as avaliações, a porcentagem de área foliar lesionada foi superior no tratamento testemunha, onde não se fez nenhum tipo de aplicação, demonstrando a necessidade de controle do mal-das-folhas na região. A linhagem CEN062 mostrou-se mais eficiente no controle da doença apresentando plantas com folíolos menos lesionados pelo *M. ulei*. Porém, este tratamento não diferiu estatisticamente do CEN093 e do tratamento fungicida. Também os tratamentos onde se fez uso dos isolados CEN058 e CEN091 apresentaram baixa quantidade de área foliar lesionada, se comparados à testemunha, embora com valores elevados em relação aos demais tratamentos que apresentaram maior controle do mal-das-folhas. Quanto à porcentagem de estromas colonizados por *D. pulvinata*, não houve interação significativa entre os fatores períodos de avaliação e linhagens. Para todos os isolados testados, os maiores valores médios de porcentagem de colonização de estromas de *M. ulei* pelo hiperparasita ocorreram aos 45 dias após a primeira aplicação. Entretanto, esses valores foram decrescentes nas avaliações posteriores (Figura 3).

Experimentos conduzidos em casa de vegetação por Mello et al. (2005) com 20 isolados de *D. pulvinata*, indicaram maior agressividade do isolado CEN093 ao *M. ulei*. No presente trabalho,

esse isolado apresentou nível de eficiência semelhante às demais testadas sob condições de campo, em termos de colonização dos estromas do patógeno.

O controle biológico de patógenos foliares pode apresentar baixa eficiência em campo, geralmente devido à falta de um bom agente veiculante de inóculo e inadequação de tecnologias de aplicação ou, ainda, ao impacto causado pelo ambiente (MITCHELL e TABER, 1986; MITCHELL et al., 1986).

O sucesso parcial do controle biológico tem sido mostrado em testes de campo com alguns agentes de controle biológico, os quais têm contribuído com informações sobre os impactos no ambiente e desenvolvimento de tecnologias de aplicação (MITCHELL et al., 1986).

Junqueira e Gasparotto (1991) mencionam que o controle do mal-das-folhas com o micoparasita *D. pulvinata* se associado a outros métodos de controle, como resistência genética e práticas de controle cultural, poderá ter muito valor prático nas regiões úmidas e quentes, como no Estado do Amazonas e Sul do Estado da Bahia. Acrescente-se a isso que, nas áreas de escape onde o patógeno tem sido problema particularmente sério em viveiros, *D. pulvinata* poderá ser usado como um dos componentes do manejo sanitário das mudas. Haja vista que, justamente nestes locais, onde a alta incidência da doença tem determinado a redução do crescimento e diminuição da porcentagem de plantas para serem enxertadas (ROMERO et al., 2006), a aplicação do agente de biocontrole é facilitada pela baixa estatura das plantas. Ainda, de acordo com esses autores, a presença do *M. ulei* teria permitido a multiplicação de *D. pulvinata*, reduzindo conseqüentemente a densidade do patógeno na área de plantio.

Delmadi (2002) lembra o fato de que o controle biológico não apresenta efeito imediato e espetacular e seu uso isoladamente pode estar abaixo do necessário para evitar danos à produção. Desta forma, há necessidade de integração entre diferentes métodos e o controle biológico deve atuar em um contexto de equilíbrio ecológico (BETTIOL e GHINI, 1995).

De acordo com Rocha e Vasconcelos Filho (1978) o sudeste da Bahia é classificado como altamente favorável ao mal-das-folhas. Para Gasparotto et al. (1989b), a temperatura e o período de molhamento foliar influenciam significativamente a infecção de folíolos de seringueira por *M. ulei*. No presente estudo, verificou-se uma umidade relativa média de 97 % e temperatura com máxima de 26 °C e mínima de 19,5 °C nos dias de aplicação dos tratamentos em campo. Além disso, foi observada durante todo o período de realização dos ensaios, uma alta pluviosidade na região. Portanto, considerando-se as condições de elevada pressão de doença no Sudeste da Bahia onde o experimento foi realizado, os resultados obtidos no presente trabalho são promissores para o controle biológico do mal-das-folhas.

Conclusões

1. O hiperparasita não mostra ser compatível com os agrotóxicos comumente utilizados nos seringais da região Sudeste da Bahia, à exceção do inseticida acaricida Malathion.

2. O crescimento micelial do hiperparasita não é afetado pela presença dos adjuvantes incorporados ao meio de cultivo. O isolado CEN058 apresenta redução da taxa de esporulação em presença dos adjuvantes Tween 20 e Tween 80; fato semelhante verifica-se com o isolado CEN062, em presença de Assist e Extravon.
3. Isolados de *D. pulvinata*, mantidas em coleção de cultura, principalmente CEN062 e CEN093, apresentam potencial para o controle biológico de mal-das-folhas, em condições de campo, sob elevada pressão da doença.

Referências

ÁVILA, Z. R. **Estudo de *Cercospora piaropi* como agente de controle biológico de *Eichhornia crassipes* e sua associação com o herbicida 2,4 D**. 2002. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

BETTIOL, W. Seleção de microrganismos antagônicos a fitopatógenos. In: BETTIOL, W. (Org.) **Controle biológico de doenças de plantas**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPDA, 1991. p.1-5.

BETTIOL, W.; GHINI, R. Controle biológico. In: BERGAMIM FILHO, A.; KIMATI, H. A.; AMORIM, L. **Manual de fitopatologia: princípios e conceitos**. São Paulo: Ceres, 1995. p. 717-728.

BORGES NETO, C. R.; MELLO, S. C. M. de; RIBEIRO, Z. M. de A.; FONTES, E. M. G. **Efeito de adjuvantes no crescimento e infectividade do fungo *Cercospora caricis*, agente de biocontrole da tiririca**. Brasília, DF: EMBRAPA-CENARGEN, 1997. 4 p. (EMBRAPA-CENARGEN. Pesquisa em andamento, 8).

DELMADI, L.C. **Avaliação do potencial de uso do hiperparasita *Dicyma pulvinata* (Berk & M.A. Curtis) no controle biológico do mal-das-folhas [*Microcyclus ulei* (P. Henn v. Arx.) de seringueira [*Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss) Muell. Arg] em São José do Rio Claro - MT**. 2002. 112 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Mato Grosso, Mato Grosso.

GASPAROTTO, L.; JUNQUEIRA, N. T. V. Ecophysiological variability of *Microcyclus ulei*, causal agent of rubber tree leaf blight. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 18, p. 22-28, 1994.

GASPAROTTO, L.; ZAMBOLIM, L.; RIBEIRO DO VALE, F. X.; MAFFIA, L. A.; JUNQUEIRA, N. T. V. Epidemiologia do mal das folhas da seringueira. I- Ponte Nova- MG. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 14, n. 1, p. 65-70, 1989a.

GASPAROTTO, L.; ZAMBOLIM, L.; MAFFIA, L. A.; RIBEIRO DO VALE, F. X.; JUNQUEIRA, N. T. V. Efeito da temperatura e umidade sobre a infecção de seringueira (*Hevea* spp.) por *Microcyclus ulei*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 14, p. 38-41, 1989b.

GHINI, R. Integração do controle biológico com outros métodos de controle de doenças de plantas. In: BETTIOL, W. (Org.) **Controle biológico de doenças de plantas**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPDA, 1991. p. 201-217.

HALLÉ, F.; OLDEMAN, R. A.; TOMLINSON, P. B. **Tropical trees and forest**. Berling: Springer-Verlag, 1978. 441 p.

JUNQUEIRA, N. T. V.; SILVA, S. E. L. da; SILVA, H. M. e; SILVA, M. A. M. da. **Controle biológico do "mal das folhas" da seringueira por *Hansfordia pulvinata***. Manaus: EMBRAPA-CNPDS, 1986. 5 p. (EMBRAPA-CNPDS. Pesquisa em andamento, 40).

- JUNQUEIRA, N. T. V.; GASPAROTTO, L. Controle biológico de fungos estromáticos causadores de doenças foliares em seringueira. In: BETTIOL, W. (Org.) **Controle biológico de doenças de plantas**. Jaguariúna: EMBRAPA–CNPDA, 1991. p. 307-331.
- MATTOS, C. R. R.; GARCIA, D.; PINARD, F.; LE GUEN, V. Variabilidade de isolados de *Microcyclus ulei* no Sudeste da Bahia. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 28, n. 5, p. 502-507, 2003.
- MELLO, S. C. M.; FRAZÃO, H. S.; SILVA, J. B. T. Capacidade germinativa e infectiva de isolados de *Dicyma pulvinata* antagonistas a *Microcyclus ulei* mantidos em coleção de cultura. **Agrociência**, Montevideo, v. 9, p. 421-426, 2005.
- MELLO, S. C. M.; SANTOS, M. F.; SILVA, J. B. T. Isolados de *Dicyma pulvinata* em estromas de *Microcyclus ulei* em seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 41, n. 2, p. 359-363, 2006.
- MITCHELL, J. K.; TABER, R. A. Factors affecting the biological control of *Cercosporidium* leaf spot of peanuts by *Dicyma pulvinata*. **Phytopathology**, Saint Paul, US, v. 76, p. 990-994, 1986.
- MITCHELL, K. J.; TABER, R. A.; PETTIT, R. E. Establishment of *Dicyma pulvinata* in *Cercosporidium personatum* leaf spot of peanuts: effect of spray formulation, inoculation time, and hours of leaf wetness. **Phytopathology**, Saint Paul, US, v. 76, p. 1168-1171, 1986.
- ORGANIZAÇÃO ANDREI. **Compêndio de defensivos agrícolas**: guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola. São Paulo, 1999. 672 p.
- ROCHA, H. M.; VASCONCELOS FILHO, A. P. Epidemiology of the South American leaf blight of rubber in the region of Ituberá, Bahia, Brazil. **Turrialba**, San Jose, CR, v. 28, p. 325-329, 1978.
- ROMERO, I. A. G.; ARISTIZÁBAL, F. A.; CASTAÑO, D. M. Revisión sobre el hongo *Microcyclus ulei*, agente causal del mal de la hoja del caucho. **Revista Colombiana de Biotecnología**, v. 8, n. 2, p. 50-5, 2006.
- TAVARES, E. T.; TIGANO, M. S.; MELLO, S. C. M.; MARTINS, I.; CORDEIRO, D. M. T. Molecular characterization of Brazilian *Dicyma pulvinata* isolates. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, p. 148-154, 2004.

Tabelas

Tabela 1. Descrição de agrotóxicos avaliados quanto aos seus efeitos no crescimento e esporulação de *Dicyma pulvinata*.

Nome comercial	Ingrediente ativo	Grupo Químico	Classe	Dose utilizada/500mL de meio de cultura
Benlate	Benomyl	Benzimidazol	Fungicida	0,12 g
Derosal	Carbendazim	Benzimidazol	Fungicida	0,05 mL
Dithane	Mancozeb	Alquilenobis (ditiocarbamato)	Fungicida e Acaricida	0,3 g
Malathion	Malathion	Organosfoforado	Acaricida e Inseticida	0,5 mL
Manzate	Mancozeb	Alquilenobis (ditiocarbamato)	Fungicida e Acaricida	5,5 g
Thiodan	Endosulfan	Clorociclodieno	Acaricida e Inseticida	5 mL
Tilt	Propiconazol	Triazol	Fungicida	0,7 mL

Tabela 2. Descrição dos adjuvantes avaliados quanto aos seus efeitos no crescimento e esporulação de *Dicyma pulvinata* e dose comercial indicada.

Nome comercial	Composição	Dose/100 L de calda
Agral	Nonil fenoxi poli (etilenoxi) etanol 200 g/L	30 mL ¹
Assist	Óleo mineral parafínico 756 g/L	1000 mL ¹
Extravon	Aquil-fenol poliglicoleter 250 g/L	10 mL ¹
Iharaguen's	Polioxietileno alquifenol éter 200g/L	5 mL ¹
Natur'l óleo	Ésteres de ácidos graxos com glicerol (930 mL/L)	1000 mL ¹
Tween 80	Polioxietileno monolaurático	20 mL ²
Tween 20	Polioxietileno monolaurático	20 mL ²
Sacarose	Sacarose	2 kg ³

¹Organização Andrei, 1999.

² Ávila, 2002.

³ Borges Neto et al., 1997.





