

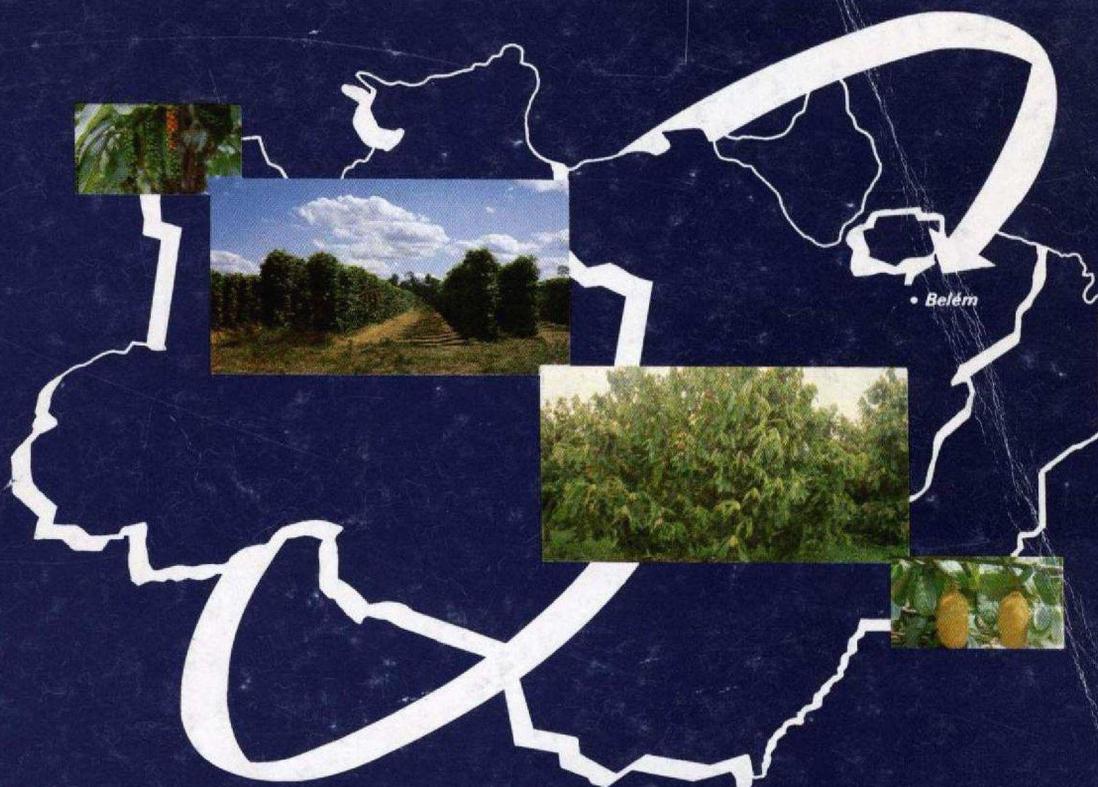
ISSN 0101-2835

*Seminário Internacional Sobre
Pimenta-do-reino e Cupuaçu*

*International Seminar on
Black Pepper and Cupuaçu*

*Seminario Internacional Sobre
Pimienta y Cupuaçu*

17 a 19 de dezembro de 1996



ANAIS

PROCEEDINGS

ANALES

Embrapa

Amazônia Oriental

JICA

**Belém - Pará - Brasil
1997**

Anais...
1997

PC-2005.00226



AI-SEDE-28762-2

ISSN 0101-2835

**Seminário Internacional Sobre
Pimenta-do-reino e Cupuaçu**

**International Seminar on
Black Pepper and Cupuaçu**

**Seminario Internacional
Sobre Pimienta y Cupuaçu**

Belém, 17 a 19 de dezembro de 1996
Belém, December 17 through 19, 1996
Belém, 17 a 19 de diciembre de 1996

ANAIS

PROCEEDINGS

ANALES

Embrapa

Amazônia Oriental

JICA

**Belém - Pará - Brasil
1997**

Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 89

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

*Embrapa Amazônia Oriental
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Telefones: (091) 246-6653, 246-6333
Telex: (91) 1210
Fax: (091) 226-9845
Caixa Postal, 48
66095-100 - Belém, Pará*

Tiragem: 300 exemplares

Unidade:	Ar-Sede
Valor aquisição:	
Data aquisição:	
N.º II. Fiscalizatura:	
Fornecedor:	
N.º CCC:	
Origem:	Jodca
N.º Registro:	226/05

Comissão de Organização e Editoração

*Dilson Augusto Capucho Frazão - Coordenador
Emmanuel de Souza Cruz
José Furlan Júnior*

Expediente

*Coordenação Editorial: Dilson Augusto Capucho Frazão
Normalização: Célia Maria Lopes Pereira
Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos
Composição: Daniel Luiz Leal Mangas
Décio Mangueira da Silva
Emmanoel Ubiratan de Lima
Euclides Pereira dos Santos Filho
Paulo Sérgio Oliveira*

Nota: Os trabalhos publicados nestes anais não foram revisados pelo Comitê de Publicações da Embrapa Amazônia Oriental como normalmente se procede para as publicações regulares. Assim sendo, todos os conceitos e opiniões emitidos são de inteira responsabilidade dos autores.

SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1., 1996, Belém, PA. Anais. Belém: Embrapa Amazônia Oriental/JICA, 1997. 440p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 89).

1. Pimenta-do-reino - Congresso. 2. Cupuaçu - Congresso. I. Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). II. Título. III. Série.

CDD: 633.840601

©Embrapa - 1997

CONTROLE QUÍMICO DA VASSOURA-DE-BRUXA EM CUPUAÇUZEIRO

Shingo Yoneyama¹, Angela Maria Leite Nunes², Maria de Lourdes Reis Duarte³, Osamu Shimizu¹,
Tadamitsu Endo¹ e Fernando Carneiro de Albuquerque²

RESUMO: A vassoura-de-bruxa (*Crinipellis pernicioso* (Stahel) Singer) é a mais importante doença do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* L.) na região amazônica. O fungo patogênico infecta as plantas no viveiro e em condições de campo. Infecções severas nos ramos podem provocar grandes perdas de produção devido à maior concentração de flores nas extremidades dos ramos dessa planta. Ensaios visando selecionar fungicidas para controlar a doença foram conduzidos em condições de laboratório, casa telada e no campo. Os fungicidas iminoctadine 25 (0,1%), tebuconazole 20 (0,1%), triadimenol 25 (0,1%), benomyl 50 (0,05%), tiofanato metílico 70 (0,1%), tebuconazole 25 (0,1%), iminoctadine 40 (0,1%) e iprodion 20 + Cu 67,2 (0,2%) foram pulverizados em vassouras destacadas, em mudas e em plantas a fim de se detectar o efeito desses produtos na formação de basidiocarpos, germinação de basidiosporos e indução de hiperplasia e hipertrofia nas mudas e ramos infectados. Os testes "in vitro" mostraram que os fungicidas tebuconazole 20, triadimenol 25 e tebuconazole 25 foram mais eficientes em inibir a formação de basidiocarpos em vassouras destacadas e a germinação de basidiosporos. Quando pulverizados em plantas, tanto no viveiro quanto no campo, inibiram a formação de vassouras. A associação da poda fitossanitária e três pulverizações com tebuconazole 20 (0,05%), nos meses de maio, junho e julho, preveniu a formação de vassouras em 67%, em relação ao tratamento Testemunha.

CHEMICAL CONTROL OF WITCHES'S ON CUPUAÇU

ABSTRACT: Witches broom (*Crinipellis pernicioso* (Stahel) Singer) is the most important disease of cupuaçu plants (*Theobroma grandiflorum* L.) in the Amazon region. Among its hosts within *Theobroma* genus, the pod losses in cupuaçu are greater because this host is in the habit to produce fruits in the branch ends. As the pathogen infects cupuaçu in different stages of growth, assays were carried out in laboratory, net house and field conditions aiming the chemical control of the disease. Aquous solution of iminoctadine 25 (0.1%), tebuconazole 20 (0.1%), triadimenol 25 (0.1%), benomyl 50 (0.05%), methyl thiophanate 70 (0.1%), tebuconazole 25 (0.1) and iprodione 20 + copper 67.2 (0.2%) were sprayed on detached brooms, seedlings and plants in order to detect the effect of fungicides on basidiocarp production, basidiospores germination, and hypertrophy of infected branches and seedlings. In vitro assays showed that tebuconazole 20, triadimenol 25 and tebuconazole 25 were more efficient in inhibiting basidiocarp production on detached brooms, spore germination and broom formation on plants grown in nursery and in the field. Integrated disease management through sanitation pruning in April and October and tebuconazole 20 (0,05%) sprays in May, June and July prevented broom formation in 67% in relation to control.

¹ Pesquisador, Convênio Embrapa Amazônia Oriental/JICA, Caixa Postal, 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

² Eng.- Agr., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental.

³ Eng.- Agr., Ph.D., Embrapa Amazônia Oriental.

INTRODUÇÃO

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* L.) é uma fruteira nativa da floresta tropical úmida. Até a década de 60, os frutos consumidos na Amazônia eram provenientes de atividade puramente extrativa e de pequenos pomares caseiros. O aumento da demanda da polpa de cupuaçu para fabricação de doce, sorvete e suco incentivou o estabelecimento de plantios racionais a partir da década de 70, principalmente no município de Tomé-Açu, onde uma indústria de extração de polpa de frutas foi instalada para beneficiamento do produto. Paralelamente, os plantios extensivos de cupuaçuzeiro estimularam o aparecimento de doenças nas raízes, tronco, ramos e frutos da planta.

Entre as doenças que afetam o cupuaçuzeiro, a vassoura-de-bruxa, causada por *Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer é a mais destrutiva. O patógeno infecta mudas no viveiro e ramos jovens, flores e frutos de plantas adultas, causando má formação dos órgãos afetados. O sintoma mais característico da doença surge nos ramos novos, nos quais o patógeno induz a proliferação de ramos hipertrofiados que adquirem a aparência de uma vassoura, daí o nome da doença.

Apesar do cupuaçuzeiro apresentar grande variabilidade genética, ainda não foram encontrados genótipos com resistência duradoura à doença. Tentativas para controlar a doença vêm sendo feitas através da poda dos ramos infectados até 15 cm abaixo do ponto de penetração como recomendado por Stahel (1919). O controle cultural não tem resultado em aparente redução do índice de doença, devido ao porte das plantas que dificulta a poda das vassouras nos ramos mais altos. A redução do porte da planta através da enxertia e poda de formação (Shimizu & Nunes, 1995) contribuiu para o aumento da eficiência do controle integrado da doença.

Não há informações disponíveis sobre o controle químico da vassoura-de-bruxa em cupuaçuzeiro. Baseados nos resultados promissores obtidos com fungicidas triazóis no controle dessa doença em cacauzeiro (McQuilken et al. 1988; Laker, 1991), foram conduzidos ensaios em condições de laboratório, viveiro e no campo, visando selecionar fungicidas capazes de inibir a produção de basidiocarpos, a fim de controlar a doença em condições de campo.

Neste trabalho, são apresentados e discutidos os resultados dos ensaios conduzidos "in vitro" e "in vivo", nas dependências do Centro de Pesquisa Agroflorestral da Amazônia Oriental – CPATU e em área de produtor, no município de Tomé-Açu.

MATERIAL E MÉTODOS

Efeito de fungicidas na produção de basidiocarpos

Vassouras-de-bruxa oriundas de ramos infectados no ano anterior foram cortadas, amarradas em feixes e mantidas em casa telada sob condições ambientais adequadas para induzir a produção de basidiocarpos. Essas vassouras foram pulverizadas em intervalos semanal (seis aplicações), quinzenal (três aplicações) e mensal (duas aplicações) com solução aquosa dos fungicidas iminoctadine 25 (0,1%), tebuconazole 20 (0,1%), triadimenol 25 (0,1%), benomyl 50 (0,05%), tiofanato metílico 70 (0,1%), iminoctadine 40 (0,1%), tebuconazole 25 e iprodinol 20 em mistura com cobre 67,2 (0,2%). O efeito dos fungicidas e da frequência de aplicação foram

avaliados considerando-se o número de basidiocarpos formados nas vassouras-de-bruxa tratadas e não tratadas, registrado a cada duas semanas. O delineamento experimental usado foi o de blocos ao acaso, com oito tratamentos e três repetições, perfazendo o total de 24 parcelas. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan ao nível de significância de 5%.

Efeito de fungicidas na germinação de basidiosporos

Vassouras-de-bruxa oriundas de plantas infectadas no ano anterior foram coletadas, amarradas em feixes e mantidas sob condições de alta umidade para induzir a formação de basidiocarpos. Os basidiocarpos foram pulverizados com os mesmos fungicidas e respectivas dosagens, testadas no experimento anterior. Os basidiocarpos não pulverizados constituíram o tratamento Testemunha. Os basidiosporos foram coletados cinco horas após as pulverizações. A parte superior de cada basidiocarpo foi fixada com vaselina neutra, internamente, na tampa de placas de Petri, tendo ao fundo uma lâmina de vidro depositada sobre um círculo de papel de filtro umedecido. As placas de Petri foram incubadas a $27^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 18 horas, quando foram retiradas e examinadas em um microscópio óptico com aumento de 400 x, para contagem do número de esporos liberados e do índice de germinação dos basidiosporos em 30 campos de 100 μm de diâmetro. Foram avaliados três basidiocarpos por tratamento. O delineamento experimental usado foi inteiramente casualizado, com nove tratamentos e três repetições, perfazendo o total de 27 parcelas. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de significância.

Efeito de fungicidas na inibição dos sintomas em mudas de cupuaçuzeiro

Mudas de cupuaçuzeiro, 30 dias após a pré-germinação em serragem curtida, foram transplantadas para vasos de plástico com 20 cm de diâmetro (cinco mudas/vaso), contendo uma mistura de solo natural e serragem de madeira curtida na proporção de 1:1, enriquecida com NPK (10-10-10). As mudas foram pulverizadas com solução aquosa dos fungicidas tebuconazole 20 (0,05%), triadimenol 25 (0,1%) e tebuconazole 25 (0,1%) a intervalos de 15 dias, 30 dias e 45 dias, no período de 27/07/93 a 07/09/93. Essas mudas foram mantidas ao nível do solo e sob a copa de plantas de cupuaçu altamente infestadas, em condições de campo, para que grande número de basidiosporos liberados de basidiocarpos produzidos nas vassouras secas fossem depositados sobre os tecidos jovens das mudas. Na avaliação da eficiência dos produtos foram registrados o índice de incidência da doença, expresso em porcentagem, a altura das mudas e o número de folhas formadas nas plantas inoculadas, a fim de verificar o efeito nocivo dos fungicidas. O delineamento experimental usado foi o de blocos ao acaso, com dez tratamentos e três repetições e cada vaso contendo cinco plantas representou uma parcela. Plantas não-pulverizadas constituíram o tratamento Testemunha. A comparação das médias dos tratamentos foi feita pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância.

Efeito de fungicidas sistêmicos no controle da vassoura-de-bruxa em condições de campo (área experimental)

A fim de observar o efeito dos fungicidas mais eficientes no controle da doença em condições de campo, o ensaio foi instalado na área experimental da Embrapa-CPATU. Próximo à área experimental encontrava-se um grande número de plantas com alta incidência da doença, as quais serviram de fonte de inóculo. Foram selecionadas 27 plantas, sendo nove plantas por tratamento. As plantas foram pulverizadas mensalmente, no total de seis aplicações, no período de 08/04/94 a 05/10/94, com os fungicidas tebuconazole 20 (0,05%) e triadimenol 25 (0,05%). Plantas não-pulverizadas serviram de controle da eficiência dos produtos. O número de ramos infectados foi registrado a intervalo quinzenal.

Demonstração da eficácia de tebuconazole e da poda fitossanitária no controle da vassoura-de-bruxa em condições de campo (área de produtor)

O ensaio foi instalado em Tomé-Açu, na propriedade do Sr. Michinori Konagano, em área cultivada com cupuaçuzeiro com sete anos de idade. Foi testado apenas tebuconazole, selecionado nos ensaios anteriores, como sendo o mais eficiente para controlar a doença. Antes da aplicação do fungicida foram feitas podas fitossanitárias nas plantas úteis, nos meses de abril e outubro, com exceção das plantas da bordadura. Foram testados os seguintes tratamentos: a) poda fitossanitária associada a uma aplicação do fungicida no mês de maio; b) poda fitossanitária e aplicação do fungicida nos meses de maio e julho; c) poda fitossanitária e aplicação do fungicida nos meses de maio, junho e julho; d) somente poda fitossanitária; e, e) sem poda fitossanitária e nenhuma aplicação do fungicida. O produto foi aplicado em solução aquosa, a alto volume, na concentração de 0,1% (10 g/100 l), gastando-se cerca de 2.600 ml/planta. A avaliação foi feita contando-se mensalmente o número de vassouras formadas por planta.

RESULTADOS

Efeito de fungicidas na produção de basidiocarpos

Pulverizações de vassouras secas com fungicidas triazóis reduziram substancialmente a produção de basidiocarpos de *C. pernicioso*. O efeito desses fungicidas foi mais evidente, quando os produtos foram aplicados a intervalos de sete e quinze dias (Tabela 1). Em todos os intervalos de aplicação, tebuconazole 20 e triadimenol 25 foram mais eficientes em inibir a produção de basidiocarpos quando comparados aos demais tratamentos. Não houve diferença significativa quando os fungicidas foram aplicados a intervalos semanais e mensais ($P = 0,05$) (Tabela 1).

TABELA 1. Basidiocarpos formados em vassouras-de-bruxa produzidas no ano anterior e previamente pulverizadas com diferentes fungicidas a intervalos semanal, quinzenal e mensal (Média de três repetições).

Fungicida (Dose)	Frequência das pulverizações		
	Semanal	Quinzenal	Mensal
Iminoctadine 25 (0,1%)	1,3 a	13,0 ab	15,7 a
Tebuconazole 20 (0,1%)	0,0 a	0,0 b	0,3 a
Triadimenol 25 (0,1%)	0,0 a	0,0 b	0,7 a
Benomyl 50 (0,05%)	5,7 a	8,7 b	25,3 a
Tiofanato metílico 70 (0,1%)	11,3 a	25,8 ab	45,0 a
Tebuconazole 25 (0,1%)	0,0 a	0,0 b	1,7 a
Iminoctadine 40 (0,1%)	1,0 a	5,7 b	12,3 a
Iprodion 25 + Cu 67,2 (0,2%)	3,0 a	19,0 ab	53,0 a
Controle	43,7 b		

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de significância ($p = 0,05$).

Efeito de fungicidas na germinação de basidiosporos

Houve inibição de quase 100% na germinação de basidiosporos produzidos em basidiocarpos pulverizados previamente com diferentes fungicidas. Diferenças entre os fungicidas testados não foram significantes (Tabela 2).

TABELA 2. Número de esporos liberados e índice de germinação de esporos formados em vassouras-de-bruxa pulverizadas com diferentes fungicidas (Média de três repetições).

Fungicida (Dose)	Nº de esporos/ basidiosporos	Índice de germinação (%) ¹
Iminoctadine 25 (0,1%)	0,1 a	0,0 a
Tebuconazole 20 (0,1%)	0,1 a	0,0 a
Triadimenol 25 (0,1%)	0,9 a	0,0 a
Benomyl 50 (0,05%)	4,8 a	0,0 a
Tiofanato metílico 70 (0,1%)	3,3 a	0,0 a
Tebuconazole 25 (0,1%)	56,5 a	0,0 a
Iminoctadine 40 (0,1%)	0,1 a	0,0 a
Iprodion 20 + Cu 67,2 (0,2%)	41,8 a	9,5 b
Controle	141,0 b	82,2 c

¹ Esporos observados em 30 campos de microscópio de 100 µm de diâmetro.

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de significância.

Efeito de fungicidas na inibição de sintomas em mudas de cupuaçuzeiro

Nas plantas infectadas os sintomas de hipertrofia dos brotos surgiram dentro de quatro semanas. Os fungicidas tebuconazole 20 (0,05%) e triadimenol 25 (0,1%) inibiram o desenvolvimento dos sintomas quando aplicados a intervalos de 15 e 30 dias (Tabela 3). Inibição dos sintomas após pulverizações com intervalo de 45 dias só foi observada em plantas tratadas com tebuconazole a 0,05%. Nas plantas pulverizadas com triadimenol com intervalo de 45 dias, o índice de incidência de vassoura-de-bruxa foi alto. Houve redução no crescimento das plantas pulverizadas mensalmente com tebuconazole a 0,1%. As plantas pulverizadas com triadimenol 0,1% apresentaram-se mais desenvolvidas. Houve diferença significativa entre os fungicidas e as épocas de aplicação ($P = 0,05$).

TABELA 3. Crescimento, número de folhas e incidência de vassouras-de-bruxa (*C. pernicioso*) em mudas de cupuaçuzeiro pulverizadas com fungicidas a intervalos de 15, 30 e 45 dias (Média de três repetições).

Fungicida (Dose)	15 dias			30 dias			45 dias		
	Altura (cm)	Nº de folhas	Índice de doença	Altura (cm)	Nº de folhas	Índice de doença	Altura (cm)	Nº de folhas	Índice de doença
<i>Tebuconazole</i>									
20 (0,05%)	2,7 c	3,4 c	0,0 b	5,7 ab	6,3 a	0,0 b	5,8 ab	5,8 ab	0,0
<i>Triadimenol</i>									
25 (0,1%)	6,9 a	5,8 ab	0,0 b	7,3 a	5,7 ab	0,0 b	6,7 a	6,2 ab	11,1 a
<i>Tebuconazole</i>									
25 (0,1%)	3,8 bc	4,7 bc	0,0 b	2,8 c	5,2 ab	0,0 b	5,1 ab	6,5 a	5,6 ab
Controle	6,7 a	5,3 ab	16,7 a						

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de significância ($p = 0,05$).

Efeito de fungicidas no controle da vassoura-de-bruxa em condições de campo (área experimental)

Picos de produção de vassouras nas plantas do tratamento Testemunha foram observados no início dos meses de junho e julho e meados de agosto, porém, o maior pico de produção ocorreu no início do mês de outubro, quando se registrou o total de 25 vassouras-de-bruxa por planta (Fig. 1). A produção de vassouras nas plantas pulverizadas com tebuconazole foi sempre menor do que nas plantas pulverizadas com triadimenol e com esse fungicida verificou-se um pico anormal de vassouras no mês de agosto, superior ao maior pico de produção observado no tratamento Testemunha (Fig. 1). Tebuconazole inibiu a produção de vassouras em 67%.

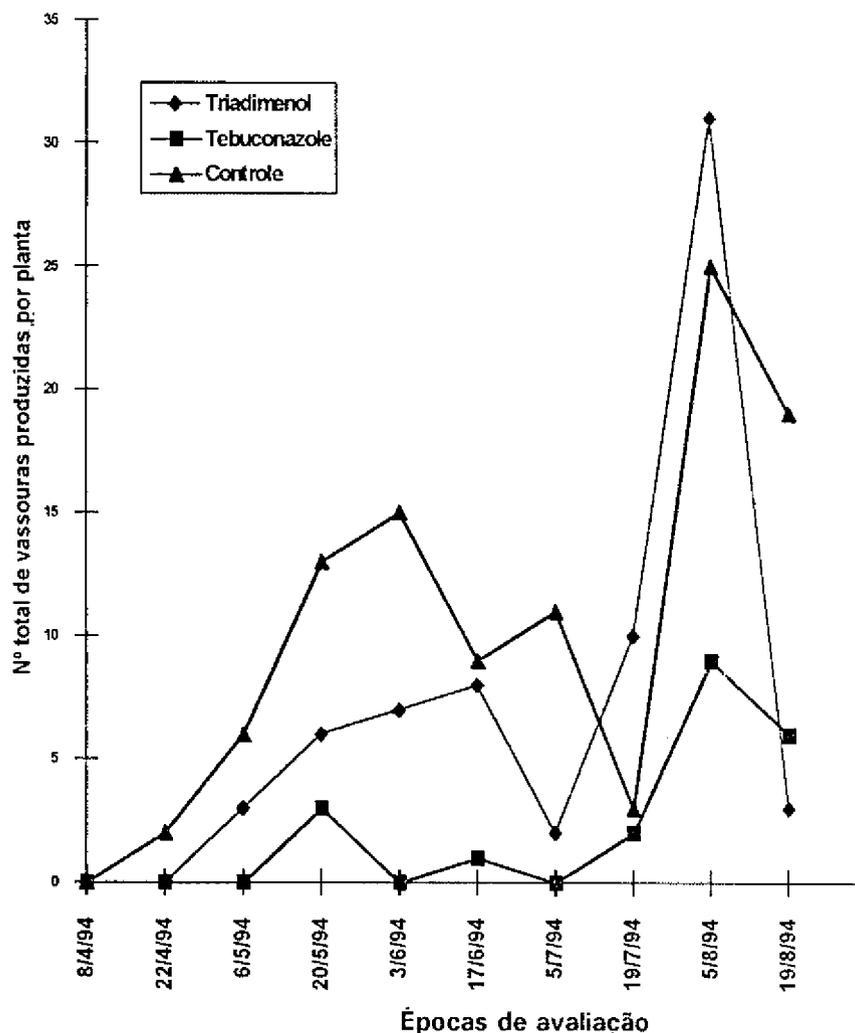


FIG. 1. Incidência da vassoura-de-bruxa (*C. perniciosus*) em plantas de cupuaçuzeiro (*T. grandiflorum*) pulverizadas com os fungicidas tebuconazole e triadimenol durante seis meses - área experimental.

Demonstração da eficiência de tebuconazole e da poda fitossanitária no controle da vassoura-de-bruxa em condições de campo (área de produtor)

Houve redução no número de vassouras-de-bruxa nas plantas podadas e pulverizadas. Essa redução foi mais acentuada nas plantas pulverizadas nos meses de maio e julho, e em maio, junho e julho, quando se observou índices de controle de 64% e 67%, respectivamente, em relação ao tratamento Testemunha (Fig. 2). Uma pulverização no mês de maio, em plantas previamente podadas, teve pouco efeito na redução do número de vassouras, pois nas plantas apenas podadas, o número de vassouras formadas foi menor (Fig. 2).

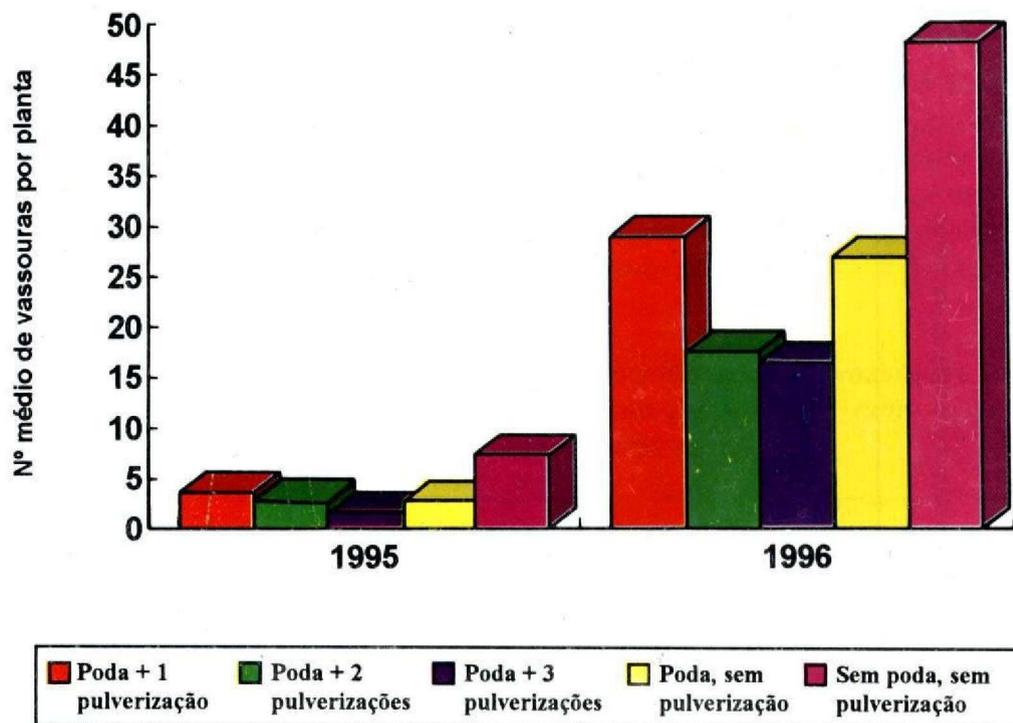


FIG. 2. Comprovação da eficiência de tebuconazole associado à poda fitossanitária no controle da vassoura-de-bruxa (*C. perniciosa*) em condições de campo e em área de produtor, no município de Tomé-Açu (Média de três avaliações, após as pulverizações).

DISCUSSÃO

Embora a vassoura-de-bruxa em cupuaçuzeiro (*Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer) seja endêmica na região amazônica, informações disponíveis sobre o controle químico da doença são resultantes de testes realizados em cacauzeiros (Briton-Jones & Chesman, 1931; Thorold, 1953; Cronshaw, 1979; Bastos, 1980; McQuilken et al. 1988; Laker, 1991).

Nos primeiros testes com diferentes fungicidas em cupuaçu ficou evidenciado que a produção de basidiocarpos e a germinação dos basidiosporos foi inibida pelos fungicidas triazóis, tebuconazole e triadimenol, quando vassouras secas destacadas foram pulverizadas previamente, embora Prior (1984), citado por McQuilken et al. (1988), tenha sugerido que fungicidas sistêmicos podem não se acumular nos tecidos colonizados por *C. perniciosa*. A redução na produção de basidiocarpos e inibição da germinação dos basidiosporos por fungicidas triazóis tinham sido observadas por McQuilken et al. (1988), quando testaram os fungicidas triadimenol e hexaconazole, no controle da doença em cacauzeiro. Segundo esses autores, o comportamento é incomum, porque os fungicidas triazóis agem na biossíntese de esteróis, tendo como consequência, alteração na parede celular.

O índice de controle da doença, em cupuaçuzeiros com 30 dias de idade, foi de 100% nas plantas pulverizadas com tebuconazole e triadimenol, a intervalos de 15 e 30 dias, quando comparadas ao tratamento Testemunha ($P = 0,05$). Nas plantas pulverizadas com triadimenol, a intervalos de 45 dias, o índice de doença não diferiu estatisticamente das plantas do tratamento Testemunha. Esse efeito discrepante do triadimenol não era esperado, desde que as plantas permanecessem sob as mesmas condições ambientais e fossem oriundas de uma mistura de sementes.

O fungicida tebuconazole foi mais eficiente em prevenir a formação de vassouras vegetativas em condições de campo, quando comparado ao triadimenol. Nas plantas pulverizadas com esses fungicidas, na área experimental da Embrapa-CPATU, os picos de produção de vassouras vegetativas coincidiram, mas, nas plantas pulverizadas com tebuconazole o número máximo de vassouras foi nove, enquanto que nas plantas testemunhas e nas tratadas com triadimenol foram 25 e 31, respectivamente. Esses picos foram observados no início do mês de agosto de 1994.

Quando tebuconazole foi testado associado à poda fitossanitária, em condições de campo e na área do produtor, houve redução na produção de vassouras vegetativas. O índice de controle nas plantas pulverizadas nos meses de maio e julho, e em maio, junho e julho foi de 64% e 67%, respectivamente, quando comparadas às plantas testemunhas. O índice de controle nas plantas apenas podadas (44,2%) foi superior ao das plantas podadas e pulverizadas no mês de maio (39,8%). A produção média de vassouras-de-bruxa na área experimental aumentou de sete em 1995, para 48 em 1996, nas plantas testemunhas, evidenciando a importância do controle integrado da doença na redução do inóculo inicial e prevenção de novas infecções.

Embora tebuconazole tenha prevenido a produção de vassouras nas plantas pulverizadas em condições de campo, esse fungicida não apresentou a mesma eficiência observada nos testes "in vitro" e em condições de viveiro, confirmando as observações de Cronshaw (1979), Lins (1985) e Laker (1991), quando testaram fungicidas protetores e sistêmicos no controle da doença em cacaueteiro.

Considerando que o pico de produção de vassouras secas ocorre no mês de outubro e que a produção de basidiocarpos inicia no mês de maio do ano subsequente (Nunes et al. 1994), a poda fitossanitária, a qual inclui a eliminação das vassouras e ramos secos, é essencial para reduzir o inóculo no campo. Vassouras secas, presas às árvores, servem de fonte de inóculo, principalmente se a emissão de novas brotações coincide com o pico de produção de basidiocarpos. A permanência de uma vassoura seca presa à árvore originará várias vassouras (Fig. 3).

A redução do número de vassouras nas plantas, em condições de campo, é um dado significativo no controle da doença. Podas fitossanitárias nos meses de outubro/novembro e abril/maio, associadas a pelo menos duas pulverizações com tebuconazole na copa das plantas, reduzirão substancialmente a produção de basidiocarpos durante a fase suscetível e a quantidade de doença no ano seguinte.



FIG. 3. Vassoura-de-bruxa (*C. perniciososa*) entre novas brotações emitidas nos ramos laterais(▼).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTOS, C.N. *Avaliação da eficiência de fungicidas no controle da vassoura-de-bruxa em casa-de-vegetação*. Belém: CEPLAC-DEPEA, 1980. P.23-25 (Informe Técnico).
- BRITON-JONES, H.R.; CHEESMAN, E.F. Witch broom control. *Tropical Agriculture, Trinidad*, v.8, n.4, p.78-89, 1931.
- CRONSHAW, D.K. Fungicide application together with cultural practices to control cocoa diseases in Ecuador. *Tropical Agriculture, Trinidad*, v.56, n.2, p.165-170, 1979.
- LAKER, H.A. Evaluation of systemic fungicides for control of witches broom disease of cocoa in Trinidad. *Tropical Agriculture, Trinidad*, v.68, n.2, p.119-124, 1991.
- LINS, A.C.R. *Witches broom disease of cocoa: a search for new methods of chemical control*. London: University of London, 1985. Tese Doutorado.
- McQUILKEN, M.P.; SUPRIADI; RUDGARD, S.A. Sensitivity of *Crinipellis perniciososa* to two triazole fungicide in vitro and their effect on development of the fungus in cocoa. *Plant Pathology*, v.37, p.499-506, 1988.

- NUNES, A.M.L., NUNES, M.A.L., ALBUQUERQUE, F.C. de; OLIVEIRA, R.P.; VASCONCELOS, M.A.M.; STEIN, R.L.B. *Epidemiologia da vassoura-de-bruxa (*Crinipellis pernicios*) em cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*)*. *Fitopatologia Brasileira*, v.19, p.272, 1994. Suplemento.
- SHIMIZU, O.; NUNES, A.M.L. *Análise da eficácia e influência da podagem na formação da copa e na frutificação do cupuaçuzeiro*. In: *DESENVOLVIMENTO da técnica de controle da adubação em cupuaçuzeiro: Relatório Técnico*. Belém: Convênio Embrapa-CPATU/JICA, 1995. p.15-16. Japonês.
- STAHEL, G. *Contribution to the knowledge of witch-broom disease*. *Tropical Agriculture, Trinidad*, v.9, p.167-176, 1919.