



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU
Belém, PA

1º Simpósio do Trópico Úmido

1st Symposium
on the Humid Tropics

1er Simpósio
del Trópico Húmedo

**ANAIS
PROCEEDINGS
ANALES**

Volume IV

Culturas Perenes

Perennial Crops Cultivos Perennes

Departamento de Difusão de Tecnologia
Brasília, DF
1986



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU
Belém, PA

INTERCÂMBIO

1º Simpósio do Trópico Úmido

**1st Symposium
on the Humid Tropics**

**1er Simpósio
del Trópico Húmedo**

ANAIS PROCEEDINGS ANALES

Belém, PA, 12 a 17 de novembro de 1984

Volume IV

Culturas Perenes

Perennial Crops Cultivos Perennes

Copyright © EMBRAPA - 1986

EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à

EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n

Telefone: 226-6622

Telex (091) 1210

Caixa Postal 48

66000 Belém, PA - Brasil

Tiragem: 1.000 exemplares

Observação

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

Simpósio do Trópico Úmido, I., Belém, 1984.
Anais. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986.
6v. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36)

1. Agricultura - Congresso - Trópico. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, PA.
II. Título. III. Série.

CDD 630.601

CONTROLE DA VASSOURA DE BRUXA DO CACAUEIRO ATRAVÉS DO MANEJO DA FLORAÇÃO¹

Hércules Martins e Silva²

RESUMO - Neste trabalho, realizado em condições de campo, no Estado do Pará, Brasil, foi obtido um método eficaz de controle da vassoura de bruxa do cacaueteiro (*Theobroma cacao* L.) causada pelo fungo *Crinipellis pernicioso* (Stahel) Singer. Tal método consiste em remover as flores, pulverizando os ramos e troncos do cacaueteiro com uma solução de Ethephon a 400 ppm, mensalmente, durante o período de dezembro a abril, quando ocorre a máxima disseminação de esporos do fungo no campo, e, conseqüentemente, a maior infecção de frutos. Com este método, conseguiu-se promover um "escaping" dos frutos à infecção pelo patógeno. Ficou demonstrado que os custos do controle através deste processo representa 50% do controle químico, com maior eficiência. São discutidas novas perspectivas em termos de controle dessa importante doença do cacaueteiro, que é fator limitante do sucesso da cacauicultura nos países onde ocorre o seu agente causal.

Termos para indexação: *Theobroma cacao*, *Crinipellis pernicioso*, "vassoura de bruxa", controle, manejo da floração, ethephon.

CONTROL OF COCOA WITCHES' BROOM DISEASE THROUGH FLOWERING MANAGEMENT

ABSTRACT - The research was carried out on a 12 ha cocoa plantation near Belém, State of Pará, Brazil, where witches' broom disease, caused by *Crinipellis pernicioso*, is endemically severe and adversely affects cocoa productivity. The objective was to bring about disease escape by reducing normal fruit set coinciding with periods of maximum basidiospore production through ethylene applications to branches and trunks. Ethephon (Ethrel 10% EC, Chevron) was diluted in water at 100, 200, 300, 400 and 500 ppm and sprayed on 10 year old trees during the flowering period from December to April from 1980 through 1982. The best results obtained in terms of reducing disease incidence on fruits was with 400 ppm ethylene. This first indirect method of disease control was found to be more effective and economical than routine control with fungicides.

Index terms: *Theobroma cacao*, *Crinipellis pernicioso*, witches' broom disease, control, flowering management, ethephon.

INTRODUÇÃO

A doença do cacaueteiro, conhecida vulgarmente como "vassoura-de-bruxa", é causada pelo fungo *Crinipellis pernicioso* (Stahel) Singer e se constitui no principal fator limitante ao desenvolvimento da cacauicultura em vários países do mundo (Baker & Holliday 1957).

No Brasil, a ocorrência dessa doença está ainda restrita à região amazônica, onde chega a causar perdas de até setenta por cento na produção de frutos, em plantios co-

merciais com mais de seis anos de idade. Além de limitar a expansão da cacauicultura na Amazônia, a vassoura-de-bruxa representa séria ameaça à economia brasileira, considerando-se o risco potencial de que seu agente causal seja eventualmente introduzido no sul da Bahia, principal região produtora de cacau no Brasil, responsável por mais de noventa e cinco por cento da produção nacional.

A doença afeta todas as partes do cacaueteiro que apresentam tecido meristemático em atividade, tornando muito difícil o

¹ Trabalho realizado com a participação de recursos financeiros da CEPLAC/DEPEA.

² Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA-CNPDS, Caixa Postal 319, CEP 69000 Manaus, AM.

seu controle através de produtos químicos. As inúmeras tentativas, no sentido de selecionar fungicidas eficientes para o controle dessa doença, resultaram infrutíferas. O fungicida óxido cuproso (cobre sandoz 55% i.a.) é o mais utilizado pelos cacauicultores na região amazônica para o controle da vassoura-de-bruxa, mas sua eficiência é bastante discutida. Não se conhece até o momento material resistente ao *C. pernicioso* (Baker & Holliday 1957, Silva 1971).

O método de controle mais utilizado até hoje e que vem sendo recomendado desde que surgiram os primeiros conhecimentos sobre a doença e seu agente causal (Baker & Holliday 1957, Silva 1971), consiste em remover todas as partes infectadas da planta, visíveis e facilmente identificáveis no campo. Teoricamente, este método apresenta grande eficácia; na prática, porém, torna-se de difícil execução, e seus resultados são mascarados pela disseminação de grande quantidade de esporos de *Crinipellis* no ar, durante o período chuvoso. Tais esporos são oriundos de áreas onde não foi feita a remoção de partes infectadas, de "vassouras" eventualmente deixadas nas árvores e no solo, ou de hospedeiros nativos existentes em áreas circunvizinhas.

Disso resulta que, mesmo nas áreas onde são feitas rigorosas podas fitossanitárias, a doença pode chegar a destruir até cinquenta por cento dos frutos. Em tais casos o produtor deixa de fazer as podas e a doença alastra-se rapidamente, atingindo outras plantações.

A maior produção de basidiocarpos do fungo no campo ocorre durante os três meses (janeiro, fevereiro e março) que apresentam condições climáticas ideais para a disseminação dos esporos e infecção dos tecidos do cacaueiro. Formulou-se então a hipótese de que, impedindo que haja floração e conseqüente frutificação durante esse período crítico, poderia ser obtido uma produção de cacau livre de vassoura-de-bruxa.

Procurou-se obter um método químico capaz de promover a abscisão de flores e manter o cacaueiro sem floração no período de máxima ocorrência de esporos do fungo no ar. Tem sido claramente demonstrado que o etileno está envolvido no processo de abscisão de folhas, flores e frutos, e que um regulador de crescimento que libere etileno

pode ser utilizado como indutor da abscisão da floração. O Ethephon é um produto químico que sob certas condições se decompõe para produzir etileno, sendo amplamente utilizado para induzir abscisão de folhas, flores e frutos em vários cultivos, com grandes vantagens práticas (Abeles et al. 1971, Dhuria et al. 1976, Edgerton & Branpied 1968, Ketring & Schubert 1980, Morgan 1969, Morgan & Durham 1972, Schimidt et al. 1975, Warner & Leopold 1969).

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de: 1) verificar o efeito de Ethephon na abscisão de flores do cacaueiro, visando a impedir a floração no período de máxima incidência de esporos de *C. pernicioso* no campo; 2) determinar doses mais adequadas do Ethephon; 3) determinar a frequência de aplicações; 4) comparar o controle através do manejo da floração com o controle químico tradicional com fungicida.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo compreendeu a execução de dois experimentos, sendo um realizado no Campo Experimental da CEPLAC em Belém (CEBEL) e o outro em um plantio comercial, com oito anos de idade, no município de Castanhal, PA. Este segundo foi decorrência dos resultados obtidos com o primeiro experimento.

No experimento em Belém, foram testadas as concentrações de 0, 100, 200, 300, 400 e 500 ppm de Ethephon, pulverizadas sobre os troncos e ramos do cacaueiro em plena floração. As plantas utilizadas foram do clone ICS 39, com dez anos de idade. Este clone apresenta alta suscetibilidade à vassoura-de-bruxa. Inicialmente foram removidos todos os frutos da planta. Para cada tratamento foram utilizadas cinco árvores. Como fonte de Ethephon foi utilizado o Ethrel, que tanto pode ser encontrado na forma de pasta com 10% de Ethephon, como na forma líquida, com 24,6% daquele ingrediente.

O objetivo destes tratamentos foi avaliar as dosagens adequadas de Ethephon para promover a abscisão das flores e o tempo requerido para a emissão de novas flores após o tratamento com as diferentes concentrações. As aplicações foram feitas entre 8 e

10 horas da manhã, com um pulverizador motorizado costal.

No experimento em Castanhal (PA) foram escolhidas e marcadas cem plantas que apresentavam índice de infecção em frutos acima de 70% (obtido pela colheita feita em dezembro). Foi feita a remoção de todos os frutos verdes, maduros e secos e “vassouras de almofadas”, no mês de dezembro. Cinquenta plantas foram pulverizadas semanalmente com fungicida cúprico a 3% (Cobre Sandoz com 55% de óxido cuproso). As outras cinquenta plantas marcadas foram pulverizadas mensalmente com 400 ppm de Ethephon. As aplicações foram dirigidas para as flores sobre os ramos e troncos dos cacauzeiros, realizadas de dezembro a abril. As colheitas dos frutos foram realizadas de maio a novembro, computando-se o número de frutos doentes (infectados por *C. perniciosa*) e de frutos sadios. Como testemunha absoluta sem tratamento considerou-se a percentagem de frutos doentes colhidos no restante da quadra de 1 ha.

Foram gastos, em média, por aplicação, 9 kg de fungicidas e 1,2 kg de Ethrel a 10% em pasta por hectare.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento 1, em Belém, em todas as concentrações de Ethephon utilizadas verificou-se a abscisão das flores dentro de 24 horas. Contudo, o tempo que leva para surgirem novas flores variou com as concentrações, e esse fato tornou-se muito importante

neste trabalho, pois determinou a frequência necessária para as aplicações (Tabela 1) e, conseqüentemente, o custo de operação.

Com a concentração de 100 ppm houve a abscisão apenas das flores que já estavam abertas e em menos de cinco dias já havia novas flores prontas para serem fecundadas.

Com a aplicação de 200 ppm houve a abscisão de flores já abertas e de botões florais já próximos da antese. O aparecimento de novas flores deu-se entre dez e doze dias após a aplicação.

Quando se aplicou 300 ppm a queda de flores foi semelhante à de 200 ppm, mas as novas flores surgiram aos quinze e 16 dias após a pulverização.

Nos tratamentos feitos com 400 e 500 ppm houve abscisão de flores em todos os estádios, desde os pequenos pontos verdes que surgem na almofada floral até as flores mais velhas. No primeiro caso houve emissão de flores novas após 25 e 28 dias, enquanto que no segundo as flores surgiram após 27 e 30 dias.

Nos tratamentos em que se utilizaram concentrações acima de 200 ppm, verificou-se a queda, em quantidades progressivas, de folhas maduras, já tendendo para o estágio de senescência natural, mas as folhas jovens não caíram. Não houve queima de brotações novas mas deve-se ter o cuidado de molhar demasiadamente as folhas durante as pulverizações.

Como não houve diferença considerável entre os tratamentos com 400 e 500 ppm, optou-se pelo primeiro visando à redução

TABELA 1. Efeito da concentração de Ethephon na abscisão e no tempo requerido para o surgimento de novas flores no cacauzeiro.

Concentração (ppm)	Tempo (dias) ^a	Estádio de flores caídas	Observações
100	5	Só flores abertas	Não houve queda de folhas
200	10 - 12	Flores abertas e botões próximos à antese	Houve queda de folhas mais velhas
300	15 - 16	Flores abertas e botões próximos à antese	Houve queda de folhas mais velhas
400	25 - 28	Flores em todos os estádios	Houve queda de folhas mais velhas
500	27 - 30	Flores em todos os estádios	Houve queda de folhas mais velhas

^a Dias após o tratamento, em que se verificaram novas flores abertas.

dos custos. Foi a partir destes resultados que se formulou o segundo experimento.

No experimento 2, em Castanhal, repetindo o resultado obtido no experimento 1, houve a abscisão total das flores das plantas tratadas, 24 horas após a pulverização. Trinta dias após, verificou-se que o número de flores foi muito reduzido em relação ao mês anterior. Já no mês de março durante a terceira aplicação, o número de flores voltou a ser igual ao do primeiro mês. Nos cacauzeiros tratados com fungicidas a frutificação iniciou-se em maio, porém houve 70% de frutos doentes.

Nos cacauzeiros tratados com Ethephon, a floração iniciou-se ao final de abril e a frutificação em maio. As colheitas foram feitas de fins de setembro a fins de novembro. Mesmo após o mês de setembro foram colhidos alguns frutos com sintomas de infecção por *C. pernicioso*, sugerindo que ainda havia esporos viáveis no ar durante a antese das flores que se formaram fora do pico de produção de carpóforos do fungo (Fig. 1). Nas plantas que não receberam tratamento — testemunha — a percentagem de frutos infectados durante o ano foi de 82%.

Nas plantas que receberam tratamento com fungicida foi feita uma colheita mensal a partir do mês de maio. Verificou-se em todos os meses uma grande percentagem de frutos infectados por *C. pernicioso*. O número de almofadas infectadas não foi registrado no tratamento com fungicidas por ser muito elevado, dificultando a contagem. No tratamento com Ethephon não houve ocorrência de “vassoura de almofada”. Ficou demonstrado, dessa forma, que o inóculo proveniente de flores infectadas — vassoura de almofada floral — é mais importante na infecção de frutos do que o inóculo proveniente de vassouras de ramos ou provenientes de áreas circunvizinhas. Estes resultados indicam que fazendo-se a remoção sucessiva de flores, elimina-se o inóculo latente, que contribui em grande parte para a infecção de frutos por via sistêmica. Quando o cacauzeiro frutifica fora de época de produção de esporos no campo, os frutos crescem sadios.

Os resultados obtidos confirmaram as observações de outros autores que usaram o mesmo produto em diferentes cultivos visando a provocar a abscisão de flores (Abeles

et al. 1971, Bukovac et al. 1971, Dhuria et al. 1976, Edgetton & Branpied 1968, Kretring & Schubert 1980, Morgan 1969, Morgan & Durham 1972, Osborne 1977, Schimidt et al. 1975). Parece ser a primeira vez que se utiliza esta propriedade do etileno em cacauzeiro, especificamente com esta finalidade.

Os resultados alcançados demonstraram a possibilidade de se controlar em até 90% a vassoura de bruxa em frutos de cacau e em almofadas florais, promovendo um “escaping” através da remoção das flores durante o período de máxima ocorrência de esporos de *C. pernicioso* no ar.

Os custos deste processo são muitas vezes menores do que o uso de fungicidas e com maior eficácia (Tabela 2). Verificou-se que basta uma aplicação mensal de Ethephon, enquanto no caso de fungicidas são necessárias quatro aplicações mensais, o que encarece o custo da mão-de-obra, além do custo de fungicidas, transporte de água, equipamentos, colheita de frutos doentes, remoção e queima de vassouras de almofadas.

A remoção das “vassouras” dos ramos deverá ser feita após a última colheita, em fins de novembro.

Dependendo das condições climáticas do local, poderão ser modificadas as épocas de aplicação, retardando-as ou antecipando-as, podendo inclusive ser feita mais uma aplicação em maio. Em alguns locais, onde a falta de chuva impede a frutificação do cacauzeiro fora de época normal, poderá ser utilizada a irrigação do solo como complemento à técnica ora recomendada. Estes resultados e a continuidade dos estudos nessa linha vislumbram a perspectiva de novos horizontes para o controle da vassoura de bruxa, permitirão reduzir significativamente os custos de produção de cacau e elevar a produtividade da cacaucultura da região amazônica, bem como de outras regiões produtoras de cacau onde ocorre a vassoura de bruxa.

A aplicação desta prática no campo deverá ser atentamente acompanhada pelos técnicos da Extensão Rural, gerentes e proprietários de fazendas, de modo a que sejam tomados todos os cuidados requeridos para a utilização do produto ora recomendado.

10 horas da manhã, com um pulverizador motorizado costal.

No experimento em Castanhal (PA) foram escolhidas e marcadas cem plantas que apresentavam índice de infecção em frutos acima de 70% (obtido pela colheita feita em dezembro). Foi feita a remoção de todos os frutos verdes, maduros e secos e "vassouras de almofadas", no mês de dezembro. Cinquenta plantas foram pulverizadas semanalmente com fungicida cúprico a 3% (Cobre Sandoz com 55% de óxido cuproso). As outras cinquenta plantas marcadas foram pulverizadas mensalmente com 400 ppm de Ethephon. As aplicações foram dirigidas para as flores sobre os ramos e troncos dos cacueiros, realizadas de dezembro a abril. As colheitas dos frutos foram realizadas de maio a novembro, computando-se o número de frutos doentes (infectados por *C. pernicioso*) e de frutos sadios. Como testemunha absoluta sem tratamento considerou-se a percentagem de frutos doentes colhidos no restante da quadra de 1 ha.

Foram gastos, em média, por aplicação, 9 kg de fungicidas e 1,2 kg de Ethrel a 10% em pasta por hectare.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento 1, em Belém, em todas as concentrações de Ethephon utilizadas verificou-se a abscisão das flores dentro de 24 horas. Contudo, o tempo que leva para surgirem novas flores variou com as concentrações, e esse fato tornou-se muito importante

neste trabalho, pois determinou a frequência necessária para as aplicações (Tabela 1) e, conseqüentemente, o custo de operação.

Com a concentração de 100 ppm houve a abscisão apenas das flores que já estavam abertas e em menos de cinco dias já havia novas flores prontas para serem fecundadas.

Com a aplicação de 200 ppm houve a abscisão de flores já abertas e de botões florais já próximos da antese. O aparecimento de novas flores deu-se entre dez e doze dias após a aplicação.

Quando se aplicou 300 ppm a queda de flores foi semelhante à de 200 ppm, mas as novas flores surgiram aos quinze e 16 dias após a pulverização.

Nos tratamentos feitos com 400 e 500 ppm houve abscisão de flores em todos os estádios, desde os pequenos pontos verdes que surgem na almofada floral até as flores mais velhas. No primeiro caso houve emissão de flores novas após 25 e 28 dias, enquanto que no segundo as flores surgiram após 27 e 30 dias.

Nos tratamentos em que se utilizaram concentrações acima de 200 ppm, verificou-se a queda, em quantidades progressivas, de folhas maduras, já tendendo para o estágio de senescência natural, mas as folhas jovens não caíram. Não houve queima de brotações novas mas deve-se ter o cuidado de molhar demasiadamente as folhas durante as pulverizações.

Como não houve diferença considerável entre os tratamentos com 400 e 500 ppm, optou-se pelo primeiro visando à redução

TABELA 1. Efeito da concentração de Ethephon na abscisão e no tempo requerido para o surgimento de novas flores no cacauero.

Concentração (ppm)	Tempo (dias) ^a	Estádio de flores caídas	Observações
100	5	Só flores abertas	Não houve queda de folhas
200	10 - 12	Flores abertas e botões próximos à antese	Houve queda de folhas mais velhas
300	15 - 16	Flores abertas e botões próximos à antese	Houve queda de folhas mais velhas
400	25 - 28	Flores em todos os estádios	Houve queda de folhas mais velhas
500	27 - 30	Flores em todos os estádios	Houve queda de folhas mais velhas

^a Dias após o tratamento, em que se verificaram novas flores abertas.

dos custos. Foi a partir destes resultados que se formulou o segundo experimento.

No experimento 2, em Castanhal, repetindo o resultado obtido no experimento 1, houve a abscisão total das flores das plantas tratadas, 24 horas após a pulverização. Trinta dias após, verificou-se que o número de flores foi muito reduzido em relação ao mês anterior. Já no mês de março durante a terceira aplicação, o número de flores voltou a ser igual ao do primeiro mês. Nos cacauzeiros tratados com fungicidas a frutificação iniciou-se em maio, porém houve 70% de frutos doentes.

Nos cacauzeiros tratados com Ethephon, a floração iniciou-se ao final de abril e a frutificação em maio. As colheitas foram feitas de fins de setembro a fins de novembro. Mesmo após o mês de setembro foram colhidos alguns frutos com sintomas de infecção por *C. pernicioso*, sugerindo que ainda havia esporos viáveis no ar durante a antese das flores que se formaram fora do pico de produção de carpóforos do fungo (Fig. 1). Nas plantas que não receberam tratamento — testemunha — a percentagem de frutos infectados durante o ano foi de 82%.

Nas plantas que receberam tratamento com fungicida foi feita uma colheita mensal a partir do mês de maio. Verificou-se em todos os meses uma grande percentagem de frutos infectados por *C. pernicioso*. O número de almofadas infectadas não foi registrado no tratamento com fungicidas por ser muito elevado, dificultando a contagem. No tratamento com Ethephon não houve ocorrência de “vassoura de almofada”. Ficou demonstrado, dessa forma, que o inóculo proveniente de flores infectadas — vassoura de almofada floral — é mais importante na infecção de frutos do que o inóculo proveniente de vassouras de ramos ou provenientes de áreas circunvizinhas. Estes resultados indicam que fazendo-se a remoção sucessiva de flores, elimina-se o inóculo latente, que contribui em grande parte para a infecção de frutos por via sistêmica. Quando o cacauzeiro frutifica fora de época de produção de esporos no campo, os frutos crescem sadios.

Os resultados obtidos confirmaram as observações de outros autores que usaram o mesmo produto em diferentes cultivos visando a provocar a abscisão de flores (Abeles

et al. 1971, Bukovac et al. 1971, Dhuria et al. 1976, Edgetton & Branpied 1968, Kretring & Schubert 1980, Morgan 1969, Morgan & Durham 1972, Osborne 1977, Schimidt et al. 1975). Parece ser a primeira vez que se utiliza esta propriedade do etileno em cacauzeiro, especificamente com esta finalidade.

Os resultados alcançados demonstraram a possibilidade de se controlar em até 90% a vassoura de bruxa em frutos de cacau e em almofadas florais, promovendo um “escaping” através da remoção das flores durante o período de máxima ocorrência de esporos de *C. pernicioso* no ar.

Os custos deste processo são muitas vezes menores do que o uso de fungicidas e com maior eficácia (Tabela 2). Verificou-se que basta uma aplicação mensal de Ethephon, enquanto no caso de fungicidas são necessárias quatro aplicações mensais, o que encarece o custo da mão-de-obra, além do custo de fungicidas, transporte de água, equipamentos, colheita de frutos doentes, remoção e queima de vassouras de almofadas.

A remoção das “vassouras” dos ramos deverá ser feita após a última colheita, em fins de novembro.

Dependendo das condições climáticas do local, poderão ser modificadas as épocas de aplicação, retardando-as ou antecipando-as, podendo inclusive ser feita mais uma aplicação em maio. Em alguns locais, onde a falta de chuva impede a frutificação do cacauzeiro fora de época normal, poderá ser utilizada a irrigação do solo como complemento à técnica ora recomendada. Estes resultados e a continuidade dos estudos nessa linha vislumbram a perspectiva de novos horizontes para o controle da vassoura de bruxa, permitirão reduzir significativamente os custos de produção de cacau e elevar a produtividade da cacauicultura da região amazônica, bem como de outras regiões produtoras de cacau onde ocorre a vassoura de bruxa.

A aplicação desta prática no campo deverá ser atentamente acompanhada pelos técnicos da Extensão Rural, gerentes e proprietários de fazendas, de modo a que sejam tomados todos os cuidados requeridos para a utilização do produto ora recomendado.

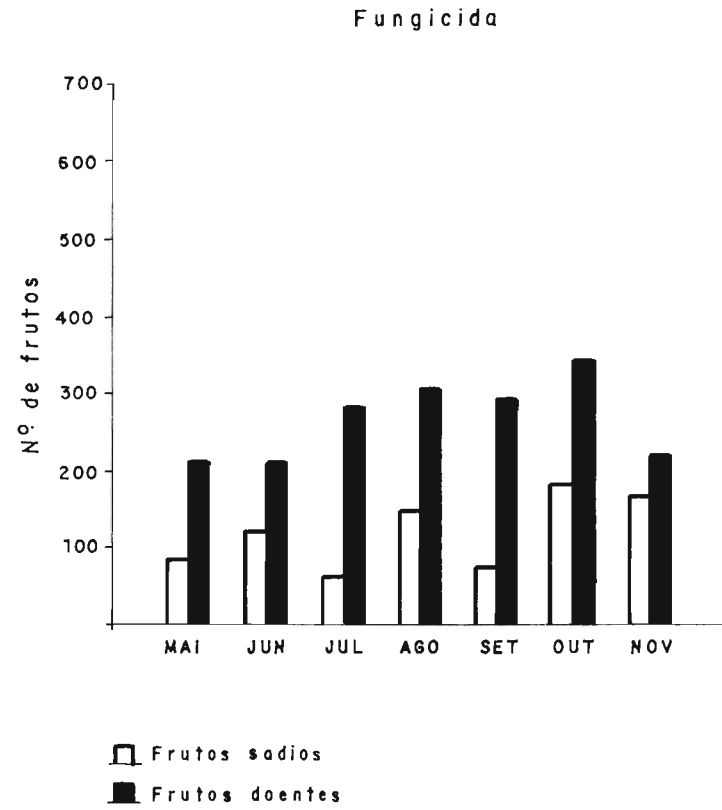
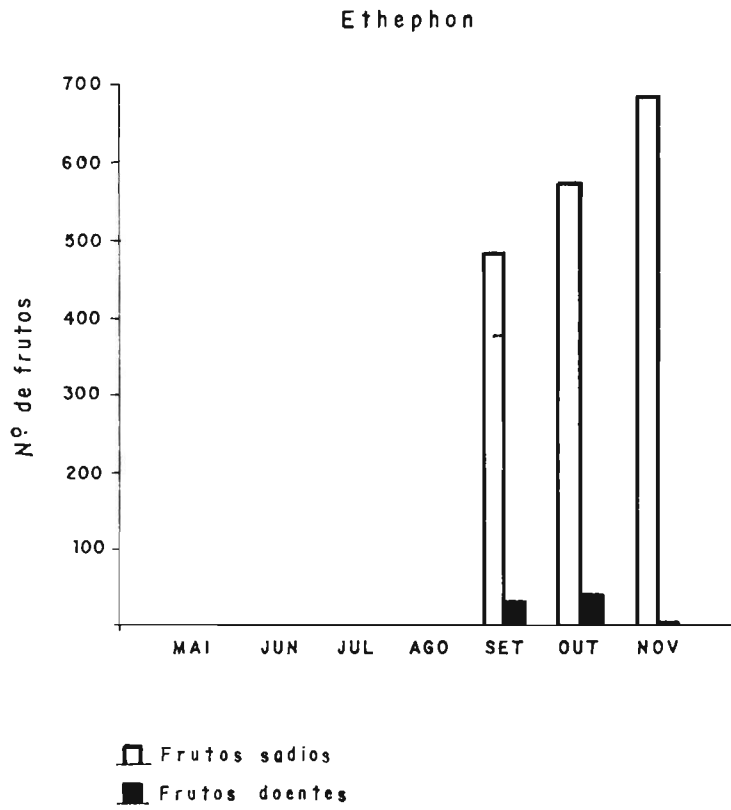


FIG. 1. Histograma mostrando o controle da "Vassoura de Bruxa" em frutos, usando Ethephon e fungicida.

TABELA 2. Custos comparativos do controle da vassoura de bruxa com Ethephon e com fungicida por hectare/ano.

Item	Quantidade aplicação (kg)	Número aplicações	Número jornadas	Custos (Cr\$ 1.000) total*
Ethephon**	1,2	5	5	200
Fungicida***	9,0	20	20	335

* Consideraram-se preços de outubro de 1984 e diárias de Cr\$ 10.000.

** Utilizou-se Ethrel a 10% — Cr\$ 25.000/kg.

*** Utilizou-se Cobre Sandoz — Cr\$ 15.000/kg.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nas condições deste trabalho demonstram que é possível controlar em até 90% a vassoura de bruxa em frutos do cacauero, removendo a floração no período de máxima ocorrência dos esporos do *C. perniciosus* no campo.

A remoção de flores deverá ser feita com a pulverização mensal de Ethephon a 400 ppm sobre os ramos do cacauero.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELES, F.B.; CRAKER, L.E. & LEATHER, G.R. Abscission: the phytoherontological effects of ethylene. *Plant Physiol.*, 47:7-9, 1971.
- BAKER, R.E.D. & HOLLIDAY, P. *Witches' broom diseases of cacao (Marasmius perniciosus Stahel)*. Kew Surrey, The Commonwealth Mycological Institute, 1957. 43p. (The Commonwealth Mycological Institute. Phytopathological paper, 2).
- BUKOVAC, M.J.; SUCCONI, F.; WITTENBACH, V.A.; FLORE, J.A. & INOVE, H. Effects of 2-Chloroethylphosphonic acid on development and abscission of maturing sweet cherry (*Prunus avium*) fruit. *J. Amer. Soc. Hortic. Sci.*, 96:777-81, 1971.
- DHURIA, H.S.; BHUTANI, V.P. & PARMAR, C. Thinning plums with 2-chloroethylphosphonic acid. *Sci. Hortic.*, 4:279-83, 1976.
- EDGERTON, L.J. & BRANPIED, G.D. Regulation of growth and fruit maturation with 2-Chloroethylphosphonic acid. *Nature*, 219: 1064-5, 1968.
- KETRING, D.L. & SCHUBERT, A.M. Growth, flowering and fruiting responses of peanut plants to Ethrel. *Crop Sci.*, 20(3):327-9, 1980.
- MORGAN, P.W. Stimulation of ethylene evolution and abscission in cotton by 2-chloroethane-phosphonic acid. *Plant Physiol.*, 44:337-41, 1969.
- MORGAN, P.W. & DURHAM, J.I. Abscission: potentiating action of auxin transport inhibitors. *Plant. Physiol.*, 50:313-8, 1972.
- OSBORNE, D.J. Ethylene and target cells in the growth of plants. *Sci. Progr.*, 64:51-63, 1977.
- SCHMIDT, S.; KATFUSS, M. & BUBAN, T. The flower promoting effects of 2-chloroethylphosphonic acid on apple trees. *Biol. Plant.*, 17:231-4, 1975.
- SILVA, H.M. Controle químico da vassoura de bruxa do cacauero. *Inf. Téc. CEPLAC, Itabuna*, 1971.
- WARNER, H.L. & LEOPOLD, A.C. Ethylene evolution from 2-Chloroethylphosphonic acid. *Plant Physiol.*, 44:156-8, 1969.