



Epifitiologia, hospedeiros e controle da vassoura-de- bruxa (Crinipellis perniciosa (Stahel) Singer)

CLEBER NOVAIS BASTOS

BOLETIM TÉCNICO 168



Epifitiologia, hospedeiros e controle da vassoura-de-bruxa (*Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer)

CLEBER NOVAIS BASTOS

Boletim Técnico 168

**Centro de Pesquisas do Cacau
Km 22 Rodovia Ilhéus-Itabuna
Bahia, Brasil**

1 9 9 0

BOLETIM TÉCNICO

Publicação de periodicidade irregular, editada pelo Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC) destinada à veiculação de artigos de divulgação técnica, relacionados com assuntos agrônômicos e sócio-econômicos de interesse das regiões produtoras de cacau, de autoria de pesquisadores e técnicos da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC) e, eventualmente, de técnicos de outras instituições.

Chefe do CEPEC: Ricardo Bohrer Sgrillo

Comissão de Editoração:/Efetivos: Maria Bernadeth Santana, Waldeck Dié Maia, Geraldo Adami Carletto, Irene Maurício Carzola, José Luiz Bezerra, Regina Cele Rebouças Machado, Reinaldo Bertola Cantarutti, Ronald Alvim. **Natos:** Anna Maria Freire Luna Campelo, José Martins Correia de Sales, Lícia Margarida Gomes Lopes.

Editor: Anna Maria Freire Luna Campelo

Composição: Rosane Amorim Moreira

Diagramação/Montagem: Diana Lindo

Preço do Exemplar: 12 BTN's

Endereço:

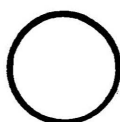
OUTRAS PUBLICAÇÕES
CEPLAC/DIBID - Caixa Postal 7
45600 - Itabuna, BA.

633.7442

B 327 BASTOS, C.N. 1990. Epifitologia, hospedeiros e controle da vassoura-de-bruxa (**Crinipe - llis perniciosa**) (Stahel) Singer). Ilhéus, BA, Brasil, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 168. 21 p.

1. **Theobroma Cacao** - Doença fúngica- Vassoura-de-bruxa - Controle.

I. Título.



**EPIFITIOLOGIA, HOSPEDEIROS E CONTROLE DA
VASSOURA-DE-BRUXA (*Crinipellis perniciosa*
(STAHEL) Singer)¹**

CLEBER NOVAIS BASTOS²

R E S U M O

O agente causal da vassoura-de-bruxa do cacaueiro é o basidiomiceto ***Crinipellis perniciosa*** (Stahel) Singer que infecta lançamentos, almofadas florais e frutos de ***Theobroma cacao*** e outras espécies relacionadas de ***Theobroma*** e ***Herrania***. É um fungo endêmico e amplamente disperso na floresta Amazônica, atacando, além desses hospedeiros, outros hospedeiros alternativos como lianas, solanáceas silvestres (***Solanum*** spp.) e urucuzeiro (***Bixa orellana*** L.).

Crinipellis perniciosa produz corpos frutíferos denominados basidiocarpos, de coloração rósea, no interior dos quais são produzidos os basidiósporos que causam a infecção. Embora o patógeno seja capaz de produzir basidiocarpos em todos os tecidos infectados e necróticos, as vassouras vegetativas são consideradas os principais substratos para produção de inóculo. As condições ideais para produção de basidiocar-

¹ Trabalho apresentado no IV ENFIT (4º Encontro Nacional de Fitossanitaristas), Belém, PA, 1986.

² CEPLAC/Departamento da Amazônia Oriental, Divisão de Fitopatologia, Caixa Postal 1801, 66000 Belém, PA, Brasil.

pos estão relacionadas com precipitação anual de 1 500 a 2 000 mm, temperatura de 24 a 27 °C e umidade relativa de 80 a 90%.

O método de controle mais eficiente são as podas fitossanitárias, que consistem na remoção de todos os tecidos infectados. Na Amazônia brasileira efetua-se uma poda durante agosto-setembro e outra em novembro-dezembro.

Palavras-chave: **Crinipellis perniciosa**, planta hospedeira, controle.

EPIPHYTIOLOGY, HOSTS AND CONTROL OF WITCHES' BROOM (*Crinipellis perniciosa* (STAHEL) SINGER)

A B S T R A C T

The causal agent of witches' broom disease of cacao is the basidiomycete fungus ***Crinipellis perniciosa*** (Stahel) Singer which infects flushes, cushion flowers and fruits of ***Theobroma cacao*** and several other related species of ***Theobroma*** and ***Herrania***. It is endemic and widely dispersed in the Amazon florest. Besides these hosts, the fungus has been reported infecting other alternative hosts as lianas, wild solanaceous (***Solanum*** spp.) and anatto-nee (***Bixa orellana*** L.).

Crinipellis perniciosa produces pink fruit bodies named basidiocarps, inside of which are produced the basidiospores which cause infection. Although the pathogen is able to produce basidiocarps on all infected necrotic tissues, the vegetative brooms are considered to be the main substrates for inoculum production. The optimum conditions for basidiocarps production are: precipitation from 1 500 to 2 000 mm a year, air temperature from 24 to 27 °C and relative humidity from 80 to 90%.

The removal of all infected tissues has been the most effective measure of control. In Amazon region, Brazil, the control is done during August-September and a second removal during November-December.

Key words: **Crinipellis perniciosa**, hosts, control.

INTRODUÇÃO

A vassoura-de-bruxa, causada por **Crinipellis perniciosa**, é considerada a enfermidade mais perniciosa ao cacauieiro (**Theobroma cacao**). Os danos por ela provocados refletem diretamente na produção e, em alguns casos, o ataque é tão severo que chega a devastar totalmente as plantações.

A enfermidade, também conhecida como "lagartão", "krulloten", "witches'broom" e "escoba de bruxa", foi observada pela primeira vez, no Suriname, em 1895. A princípio, pensou-se que a vassoura-de-bruxa havia se originado naquele país, porém as expedições de Pound (1938) indicaram-na como originária do vale do Amazonas. Atualmente esta enfermidade ocorre em todos os países produtores de cacau da América do Sul (Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, México, Panamá, Peru, Suriname e Venezuela) e nas ilhas do Caribe, América Central (Trinidade, Tobago e Grenada). Na região Amazônica brasileira, a vassoura-de-bruxa chega a causar perdas de até 70% na produção de frutos em plantios comerciais com mais de 6 anos de idade, especialmente no Estado de Rondônia.

Neste trabalho descrevem-se os principais sintomas causados por **C. perniciosa**, seus hospedeiros e métodos de controle atualmente pesquisados.

O QUE É VASSOURA-DE-BRUXA

A vassoura-de-bruxa é uma doença fúngica que ataca principalmente os tecidos meristemáticos em cres-

cimento, tais como brotos vegetativos, almofadas florais e frutos do cacaueiro, provocando sintomas característicos, resultantes de desequilíbrio hormonal da interação patógeno-hospedeiro. Os ramos vegetativos infectados tornam-se hipertrofiados e com intensa proliferação lateral de outros brotos, apresentando aspecto característico de uma vassoura. Os brotos infectados apresentam diâmetros maiores que os normais, entrenós curtos, e folhas geralmente grandes, curvadas ou retorcidas e com os pulvinos hipertrofiados (Baker e Holliday, 1957).

O vigor da planta e o estágio fisiológico dos lançamentos quando infectados exercem grande influência no tamanho final da vassoura. No início de um lançamento foliar, grandes vassouras podem ser formadas, porém, quando a infecção ocorre em gemas de tecidos envelhecidos, a hipertrofia é menor e pequenas vassouras são formadas. Ocasionalmente, algumas infecções desenvolvem manchas ligeiramente inchadas e escurecidas nos ramos, denominados "cancros", as quais vêm a se constituir em uma perigosa fonte de inóculo (Fig. 1).

Em tecidos de crescimento muito rápido, como os chupões, geralmente não se formam vassouras terminais. O fungo penetra lateralmente durante a elongação do ramo, mas, devido à rápida extensão, o ponto de crescimento permanece não colonizado pelo patógeno e continua produzindo tecidos saudáveis, quando então a infecção toma a forma de vassoura lateral e cancro (Fig. 2) (Evans, 1981).

Nas almofadas florais, o patógeno determina uma hipertrofia do pedúnculo floral, provocando, muitas vezes, aborto e seca das flores. Incidindo diretamente nessas almofadas, o patógeno determina uma curiosa metamorfose regressiva, formando agrupamentos de flores anormais hipertrofiadas, as quais dão origem a frutos deformados que morrem prematuramente (Fig. 3). Também podem desenvolver-se vassouras vegetativas, em cujos ramos existem flores (Fig. 4).



Figura 1- Easidiocarpos
de C. pernicioso
produzidos em
cancro de ramo de
cacaueiro.



Figura 2- Vassoura lateral
e cancro em chupão
causados por
C. pernicioso.



Figura 3- Agrupamento de flores e frutos anormais provocado por C. perniciosa.



Figura 4- Vassoura vegetativa de almofada floral e frutos em forma de morango e cenoura.

Algumas cultivares são altamente suscetíveis à infecção das almofadas florais, dando a impressão de que o fungo tenha passado sistemicamente de uma almofada para outra (Fig. 5). Entretanto, o micélio sistêmico jamais foi detectado em tecidos (Cronshaw e Evans, 1978) e dados experimentais mostram que os resultados de múltipla infecção são devidos à água-de-chuva, que dissemina basidiósporos na mesma planta (Andebrhan, 1989).

Os frutos infectados exibem uma variedade de sintomas, dependendo do genótipo, método de infecção e idade do fruto. Frutos originados de flores infectadas apresentam uma forma globosa denominada "morango", tornando-se negros e petrificados. Quando os frutos são infectados ainda jovens e diretamente por esporos através do epicarpo, tomam a forma de "cenoura". Esses frutos geralmente têm seu crescimento paralizado com aproximadamente 15 cm de comprimento, antes de se tornarem negros e petrificados. Às vezes,



Figura 5- Almofadas florais infectadas por *C. perniciosa*.

os frutos são infectados quando têm 2 a 5 cm de comprimento e, neste caso, tornam-se inchados e deformados com amadurecimento precoce. Frutos infectados em estádios mais desenvolvidos (8 cm de comprimento), apresentam quando adultos uma mancha negra e dura, de formato mais ou menos circular (Fig. 6). Com o desenvolvimento da infecção, estes tornam-se secos e mumificados, perdendo o valor comercial devido ao apodrecimento das amêndoas, as quais ficam aderidas entre si (Bastos e Silva, 1980).

Às vezes os frutos podem ser infectados quando já adultos próximos a amadurecer. Neste caso, algumas amêndoas podem ser aproveitadas para beneficiamento, não servindo para plantio. Em geral, a fase mais suscetível dos frutos à infecção é até 3 meses de idade (Andebrhan, 1982).



Figura 6- Fruto com lesão necrótica causada por C. pernicioso.

ETIOLOGIA

O agente causal da vassoura-de-bruxa é um fungo da classe dos Basidiomicetos, ordem Agaricales e família Agaricaceae, que inicialmente foi descrito como **Marasmius perniciosus** (Stahel, 1915). Posteriormente, em 1942, Singer procedeu uma revisão do gênero classificando-o como **Crinipellis perniciosa** (Singer, 1942).

O fungo é endêmico na bacia Amazônica, sendo capaz de atacar o cacaueiro (*T. cacao*) e outras espécies dos gêneros **Theobroma** e **Herrania** na floresta primária. O patógeno é hemibiotrófico e possui duas fases fisiológicas e morfológicas distintas: a) fase parasítica de crescimento intercelular, caracterizada por um micélio grosso, monocariótico e sem grampo de conexão, encontrada somente nos tecidos vivos infectados; b) saprofítica com micélio fino, intracelular, dicariótico, com grampo de conexão e encontrada nos tecidos mortos (Evans e Bastos, 1979; Evans, 1980).

É sob a forma de micélio saprofítico que o patógeno produz os corpos frutíferos de coloração rósea e tamanho variável, entre 5 e 25 mm de diâmetro, denominados basidiocarpos ou esporóforos (Fig. 7), cujo ciclo de vida é de 5 a 8 dias (Rudgard, 1984). No interior dos basidiocarpos são produzidos os basidiósporos hialinos que medem 10-14 x 4-5 μ . Os basidiocarpos são produzidos em todos os tecidos afetados, depois de mortos ou mumificados, quer estejam presos à árvore, quer se achem no solo. Cada basidiocarpo libera, frequentemente à noite (temperatura aproximada de 25 °C), milhares de basidiósporos que são facilmente disseminados pelo vento. A germinação dos esporos é rápida, iniciando-se após 1 hora em atmosfera saturada de umidade (80 a 90%) e completando-se cerca de 4 horas depois. Em umidade relativa abaixo de 80% ela é interrompida, por serem os esporos extremamente suscetíveis à desidratação (Baker e Crowdy, 1943; Holliday, 1952).

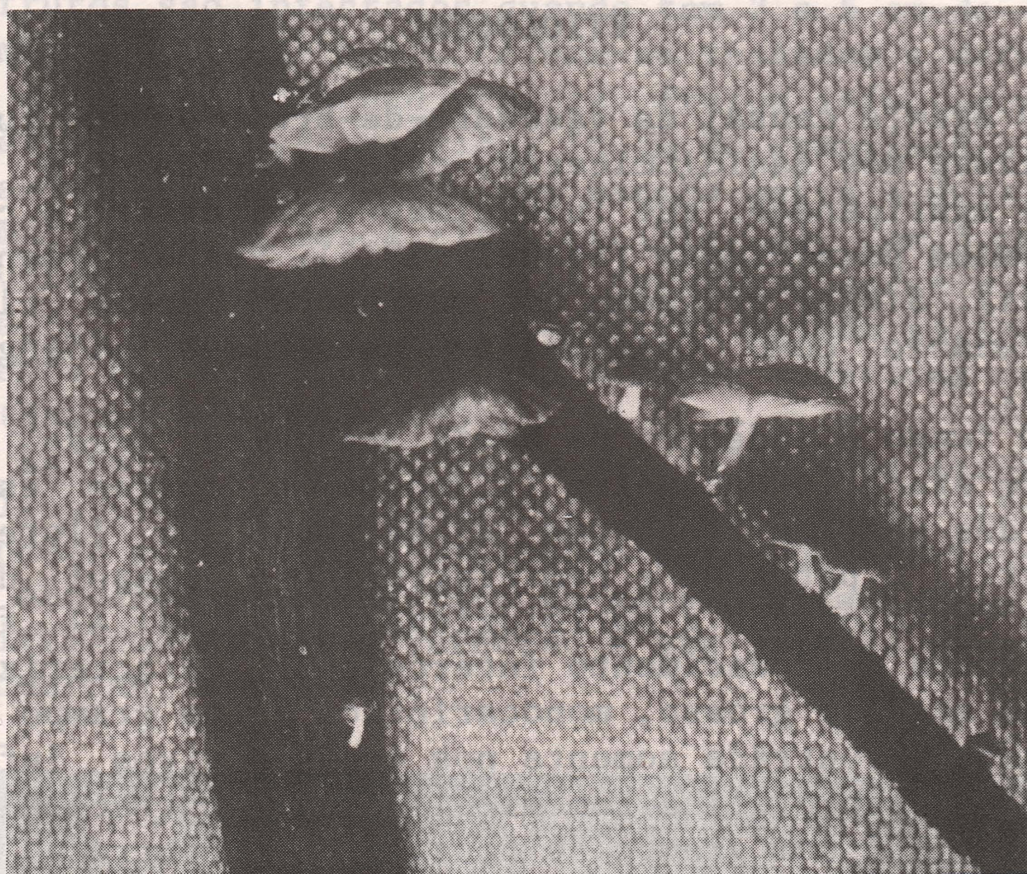


Figura 7- Basidiocarpos de C. perniciosus.

A temperatura ótima para germinação e desenvolvimento situa-se em torno de 25 °C, variando os limites mínimo e máximo entre 15 e 30 °C (Baker e Holliday, 1957; Bastos, 1982; Rocha e Weeler, 1985).

O micélio do fungo não é infectivo, somente os esporos são capazes de induzir a enfermidade. Apesar do fácil cultivo em meios de cultura, ainda não foi possível obter frutificação in vitro. Basidiocarpos têm sido produzidos em laboratório apenas a partir de tecidos infectados e secos (Purdy, Trese e Aragundi, 1983). Recentemente foi conseguida a formação de basidiósporos infectivos em meio de cultura (Bastos e Andebrhan, 1987).

A chuva é o fator mais importante na indução dos basidiocarpos, sendo as condições ideais para o fungo uma precipitação anual entre 1 500 a 2 000 mm, temperatura de 24 a 27 °C e umidade relativa de 80 a 90%.

Precipitação mensal menor que 100 mm e maior que 300 mm reduz a produção de basidiocarpos (Andebrhan, 1984). Uma alta umidade constante ou um período de seca acentuado inibem a produção de basidiocarpos (Thorold, 1975; Holliday, 1970). Em umidade relativa baixa, os basidiocarpos perdem a turgidez, só voltando a produzir esporos depois que a umidade se eleva novamente à saturação.

HOSPEDEIROS

Além do cacaueiro de cultivo comercial (*T. cacao*), o fungo *C. perniciosa* ataca uma gama de espécies dos gêneros *Theobroma* e *Herrania* tais como: cupaçu (*T. grandiflorum* Schum), cacau do Pará (*T. bicolor* Hum & Bonpl.), cacau cabeça-de-urubu (*T. obovatum* Klotz ex Bern), cacau jacaré (*T. microcarpum* Mart.), cupuí (*T. subincanum* Mart.), cacauí (*T. speciosum* Wild, *H. albiflora* Goudot, *H. nitida* Poepp. End e *H. purpurea* Pitter) (Hardy, 1961; Thorold, 1975).

Crinipellis perniciosa tem sido registrada em outros hospedeiros alternativos não pertencentes à família Esterculiaceae, como liana, uma espécie de cipó não identificado (Evans, 1977; Pegler, 1978), solanáceas silvestres (*Solanum rugosum* Dunal) denominada vulgarmente como juçara (Fig. 8), *S. laseantherum* v. Heurck (Bastos e Evans, 1985) e urucuzeiro (*Bixa orellana* L. (Fig. 9) (Bastos e Andebrhan, 1986).

CONTROLE

Controle cultural

É o método que consiste na remoção das partes infectadas do cacaueiro, poda fitossanitária. Uma vez que o patógeno está confinado às vassouras, almofadas florais e frutos doentes, teoricamente a remoção dos



Figura 8- Solanácea silvestre
(*Solanum rugosum*)
com sintomas de 'vassoura-
de- bruxa' (C. pernicioso.)



Figura 9- Urucuzeiro (Bixa orellana) com sintoma de vassoura-
de-bruxa (C. pernicioso.)

tecidos infectados interrompe o seu ciclo, diminuindo assim as fontes de inóculo.

A frequência e eficácia da poda fitossanitária têm sido objeto de discussão, por constituir uma tarefa de difícil execução, resultando em um trabalho oneroso, cujo rendimento da mão-de-obra varia em função do índice de infecção da lavoura pelo patógeno. Por outro lado, se a poda é mal feita ou executada fora de época, pode provocar aumento de infecção, seja diretamente pela penetração de tecidos feridos, ou por estimulação de infecções latentes ou por aumento da quantidade de pontos vulneráveis.

As recomendações para o controle da vassoura-de-bruxa, na Amazônia brasileira, consistem de poda fitossanitária durante os meses de agosto-setembro e subsequente retirada do material podado para secar e queimar fora da roça. Com a aplicação de tais medidas, conseguiu-se reduzir as perdas de 90 para 34% em Ouro Preto D'Oeste, RO, e para 8,1% em Benevides, PA (Bastos e Evans, 1979). Verificou-se, entretanto, que o rendimento de mão-de-obra para realização da poda fitossanitária foi de 12 a 16 árvores/homem/dia e que, inicialmente, provoca um efeito drástico na fisiologia da árvore com a eliminação excessiva dos tecidos vegetativos e reprodutivos. Todavia, pode-se assinalar os benefícios imediatos da poda fitossanitária, uma vez que uma propriedade atacada pela vassoura-de-bruxa, e não tratada, gradualmente cai de produção, sobrevivendo a destruição da copa, almofadas florais e frutos. Tal quadro desestimula o agricultor, resultando na perda de interesse pelo cultivo e no abandono do cacau. Então, a poda fitossanitária constitui a primeira opção de controle da enfermidade, pois, embora não confira uma proteção completa, tem um importante papel na reabilitação da lavoura.

Atualmente o controle da vassoura-de-bruxa do cacau na região Amazônica é feito através de podas fitossanitárias, sendo efetuadas duas podas anualmente: a primeira durante o período seco, que normalmen-

te ocorre nos meses de agosto e setembro, e a segunda 2 a 3 meses após, no início do período chuvoso, novembro-dezembro.

Controle químico

Até o momento as pesquisas sobre controle químico da vassoura-de-bruxa não oferecem resultados satisfatórios. Nos trópicos úmidos, devido à frequente e alta precipitação, a eficácia dos fungicidas é geralmente limitada. As dificuldades de proteção adequada dos lançamentos do cacaueiro, que se expandem rapidamente, e a ausência de fungicida sistêmico eficaz para erradicar o micélio do fungo uma vez estabelecido, constituem os principais fatores limitantes. Por outro lado, para manter uma lâmina de fungicida protetivo sobre os frutos durante o crescimento, quando a superfície de área aumenta rapidamente durante a estação chuvosa, são necessárias pulverizações frequentes e a intervalos curtos de tempo. Contudo, fungicidas cúpricos podem reduzir as perdas de frutos, desde que as aplicações sejam efetuadas na época adequada (Evans, 1981). Pulverizações com óxido cuproso a 4%, durante o período chuvoso, demonstraram resultados satisfatórios, todavia economicamente viáveis só em propriedades com produção acima de 800 kg/ha (Bastos e Evans, 1979).

Presume-se que, com o desenvolvimento de um fungicida eficaz, o controle químico de **C. pernicioso** poderá oferecer boas perspectivas, pois como o patógeno está associado a tecidos meristemáticos em crescimento, pode-se estabelecer um esquema de aplicação para proteger as brotações e frutos jovens. A proteção dos ramos novos determinará uma considerável redução da enfermidade, pois resultará na queda da maior fonte de produção de esporos - "as vassouras".

Controle biológico

O controle biológico, envolvendo fungos antagônicos ao **C. perniciosa**, constitui uma linha promissora para o controle da vassoura-de-bruxa. Alguns trabalhos têm sido iniciados nesta área e têm sido encontrados, in vitro e in vivo, fungos antagônicos a **C. perniciosa** em laboratório (Bastos, 1978, 1979).

O hiperparasita **Cladobotryum amazonense** (Bastos, 1979), além de parasitar os basidiocarpos de **Crinipellis**, produz em meio de cultura, um antibiótico altamente tóxico ao agente causal da vassoura-de-bruxa (Bastos, 1984). Entretanto, há necessidade do desenvolvimento de uma tecnologia de produção do agente biológico ou do biocida em alta escala, para implementação do controle da enfermidade a nível de campo.

Resistência

A longo prazo, o emprego de variedades resistentes é o mais econômico e eficiente método de controlar enfermidades em plantas. Contudo, este tipo de controle não tem tido o sucesso esperado para a vassoura-de-bruxa do cacaueiro.

O emprego desse método no controle da vassoura-de-bruxa foi fundamentado no fato de que, sendo homotático, o **C. perniciosa** apresentaria pouca probabilidade de variação genética (Baker e Holliday, 1957). Na verdade, é completamente desconhecida a capacidade de variação genética do patógeno, desde que basidiocarpos ainda não foram obtidos in vitro. Porém, clones tidos como resistentes (SCA 6 e 12) tornaram-se suscetíveis, provavelmente em função de novas cepas mais virulentas. No Brasil, esses mesmos clones já apresentam evidência de quebra de resistência, o que demonstra uma variação genética da população do patógeno na região Amazônica.

Expedições botânicas realizadas na Amazônia bra-

sileira têm permitido a formação de uma coleção de genótipos de cacau em Belém, com cerca de mais de 14 000 genótipos entre clones e progênies. As coleções no momento estão sendo avaliadas para resistência à vassoura-de-bruxa e outros caracteres agronômicos.

CONCLUSÃO

Apesar de considerada como uma das causas responsáveis pela degradação e abandono da lavoura de cacau na Amazônia brasileira, principalmente no Estado de Rondônia, dados de pesquisa mostram que a vassoura-de-bruxa é controlável e que o produtor rural pode "conviver" economicamente com a mesma, desde que realize adequadamente as medidas de controle recomendadas.

LITERATURA CITADA

- ADERBRHAN, T. 1982? Relação entre idade do fruto do cacaueiro e suscetibilidade a **Crinipellis perniciososa**. In Belém, Brasil. CEPLAC/DEPEA. Informe Técnico 1981. Belém. pp. 69-70.
- _____. 1984. Vassoura-de-bruxa, **Crinipellis perniciososa** (Stahel) Singer, principal doença do cacaueiro na Amazônia brasileira. In Simpósio do Trópico Úmido, 10, Belém, Brasil, 1984. Resumos. EMBRAPA/CPATU. p. 309.
- _____. 1989. Concentração de basidiósporos de **C. perniciososa** em plantação de cacau e sua disseminação pela chuva. In Belém, Brasil. CEPLAC/DEPEA. Informe Técnico 1985. Belém. p. 46.
- BAKER, R.E.D. and CROWDY, S.H. 1943. Studies in the witches' broom disease of cacao caused by **Marasmius perniciosus** (Stahel). I. Introduction, symptoms and etiology. Port-of-Spain, Trinidad. Imperial

College of Tropical Agriculture. Memoir nº 7. 28 p.

_____ and HOLLIDAY, P. 1957. Witches'broom disease of cacao (**Marasmius perniciosus** Stahel). Kew, Surrey, England. Commonwealth Mycological Institute. Phytopathological Paper nº 2. 42 p.

BASTOS, C.N. 1978. Antagonismo ao fungo **Crinipellis pernicios** (Stahel) Singer, causador da vassoura-de-bruxa do cacaueiro. Revista Theobroma (Brasil) 8(4):147-150.

_____. 1979. Hiperparasitismo de **Dactylium** sp. a **Crinipellis pernicios** em vassoura-de-bruxa do cacaueiro. Revista Theobroma (Brasil) 9(4):197-200.

_____ e EVANS, H.C. 1979. Resultados preliminares sobre o estabelecimento de um sistema de controle da vassoura-de-bruxa na Amazônia. In Belém, Brasil. CEPLAC/DEPEA. Comunicado Técnico nº 12. 12 p.

_____ e SILVA, H.M. 1980. Doenças do cacaueiro na Amazônia brasileira. Belém, Brasil. CEPLAC/DEPEA. Boletim Técnico Especial nº 2. 42 p.

_____. 1982. Influência da temperatura na liberação e germinação de basidiósporos de **Crinipellis pernicios** (Stahel) Singer. In Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Informe Técnico 1980. Ilhéus. pp. 307-308.

_____. 1984. Efeito do filtrado de cultura de **Cladobotryum amazonense** sobre **Crinipellis pernicios** (Stahel) Singer e outros patógenos. Revista Theobroma (Brasil) 14(4):263-269.

_____ and EVANS, H.C. 1985. A new pathotype of **Crinipellis pernicios** (witches'broom disease) on salicaceous hosts. Plant Pathology 34: 306-312.

_____ e ANDEBRHAN, T. 1986. Urucu (**Bixa orellana**): nova espécie hospedeira de vassoura-de-bruxa

xa (**Crinipellis perniciosa**) do cacaueiro. Fito-
patologia brasileira 11(4):963-965.

_____ and ANDEBRHAN, T. 1987. In vitro production
of basidiospores of **Crinipellis perniciosa**, the
causative agent of Witches' broom disease of cocoa.
Transactions of the British Micological Society
88(3):406-409.

CRONSHAW, D.W. and EVANS, H.C. 1978. Witches' broom
disease of cocoa (**Crinipellis perniciosa**) in
Ecuador. II Methods of infection. Annals of
Applied Biology 89:193-200.

EVANS, H.C. 1977. Research on Cocoa Disease in
Ecuador: past and present. Pans 23(1):68-80.

_____ e BASTOS, C.N. 1979. Uma reavaliação do
ciclo de vida da vassoura-de-bruxa (**Crinipellis
perniciosa**) do cacaueiro (Resumo). Fitopatologia
Brasileira 4(1):104.

_____. 1980. Pleomorphism of **Crinipellis perni-
ciosa** causal agent of witches' broom disease of
cocoa. Transactions of the British Mycological
Society 74:515-523.

_____. 1981. Witches' broom disease; a case study.
Cocoa Grower's Bulletin 32:5-19.

HARDY, F. ed. 1961. Enfermedades fungosas del cacao
y su control. In-Manual de Cacao. Turrialba,
Costa Rica, IICA. pp. 253-286.

HOLLIDAY, P. 1952. Witches' broom disease of cacao
(**Marasmius perniciosus** Stahel). London. H.M.
Stationery Office. Colonial n° 286. 8 p.

_____. 1970. **Crinipellis perniciosa**. Kew,
Surrey, England. C.M.I. Descriptions of pathogenic
fungi and bacteria n° 223. 2 p.

PEGLER, D.N. 1978. **Crinipellis perniciosa** (Agaricales).
Kew Bulletin 32:731-736.

- POUND, F.J. 1938. Cacao and witchbroom disease (**Marasmius perniciosus**) of South America with notes on other species of **Theobroma**; report on a visit to Ecuador, the Amazon valley and Colombia, April 1937–April 1938. Port-of-Spain, Trinidad and Tobago, Yuille's Printerie, 38 p.
- PURDY, L.M., TRESE, A.T. and ARAGUNDI, J.A. 1983. Proof of pathogenicity of **Crinipellis perniciosus** to **Theobroma cacao** by using basidiospores produced "in vitro" culture. Revista Theobroma (Brasil) 13:157–163.
- ROCHA, H.M. and WHEELER, E.J. 1985. Factors influencing the production of basidiocarps and the deposition and germination of basidiospores of (**Crinipellis perniciosus**), the causal fungus of witches' broom on cocoa (**Theobroma cacao**). Plant Pathology 34:319 – 328.
- RUDGARD, S. 1984. Epidemiology of witches' broom. London. Cocoa Chocolate and Confectionery Alliance. Report nº 3. 54 p.
- SINGER, R. 1942. A monographic study of the genera **Crinipellis** and **Chaetocalathus**. Lilloa 8:44–534.
- STAHEL, G. 1915. **Marasmius perniciosus** nov. spec. the cause of the krulloten-disease of cacao in Suriname. Paramaribo. Departement van den Landbourn in Suriname. Bulletin nº 33. 25 p.

INFORMAÇÕES AOS COLABORADORES

1. Serão aceitos para publicação artigos científicos e de divulgação técnica, relacionados com assuntos agronômicos e sócio-econômicos de interesse das regiões produtoras de cacau.

2. São da exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos. Contudo, à Comissão Editorial reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias.

3. Os trabalhos deverão ser encaminhados em 3 vias (original e duas cópias) datilografadas em uma só face do papel em espaço duplo e com margens de 2.5 cm. O texto deverá ser escrito corridamente, sem intercalações de figuras e quadros, que feitos em folhas separadas, devem ser anexados ao final do trabalho, acompanhados das respectivas legendas.

4. As figuras (gráficos, desenhos, mapas ou fotografias) não deverão ultrapassar a medida de 18 x 20 cm. Os gráficos e os desenhos serão feitos com tinta nanquim em papel vegetal, as fotografias, somente aceitas em preto e branco, serão copiadas em papel brilhante com bom contraste, os mapas serão confeccionados no tamanho máximo de 40 x 50 cm e em escala adequada a receberem redução para 11,5 x 18 cm, espaço máximo a ser ocupado pela mancha da página.

5. Os quadros deverão ser explicativos por si mesmos, podendo ser datilografados em papel deitado no tamanho máximo de folha ofício.

6. Deverá ser evitada a duplicidade de apresentação de dados, isto é, a apresentação simultânea em gráficos e quadros, cabendo ao(s) autor(es) optar(em) por uma delas.

7. Os trabalhos de pesquisas deverão ser organizados seguindo o estilo científico: Título, Resumo, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou a combinação dos dois últimos), Conclusões, Agradecimentos (quando for o caso) e Referências.

8. Aos trabalhos descritivos e monografias será reconhecida liberdade de estilo. Neste caso, contudo, o editor permite-se, quando necessário, proceder alterações para sanar falhas de estilo e especialmente evitar ambigüidades, consultando os autores em caso de dúvida. Qualquer que seja a forma de apresentação é indispensável a preparação de breve resumo do conteúdo do trabalho e sua tradução para o idioma inglês, a fim de compor o Abstract. Não se aceitam citações bibliográficas em notas de rodapé.

9. Deverão constar na primeira página, em chamada de rodapé, a qualificação profissional e endereço do(s) autor(es).

10. As citações bibliográficas no texto deverão ser feitas pelo sistema autor-ano. A Literatura Citada obedecerá a ordem alfabética dos nomes dos autores. Trabalhos de um mesmo autor serão citados na ordem cronológica das datas em que foram publicados, e quando do mesmo ano serão distinguidos acrescentando-se letras minúsculas ao número indicativo do ano (a, b, c etc.). Trabalhos até de três autores serão citados pelos nomes de todos, e de quatro ou mais, pelo nome do primeiro, seguido de et al., e o ano.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA – MARA
COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA – CEPLAC
CENTRO DE PESQUISAS DO CACAU - Rod. Ilhéus-Itabuna, Bahia, Brasil
1 9 9 0