

revista
THEOBROMA



V. 12 — JANEIRO—MARÇO — 1982 N.º 1

Ilhéus—Brasil

COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA—CEPLAC

Órgão vinculado ao Ministério da Agricultura, Brasil

Presidente: Ângelo Amaury Stabile, Ministro da Agricultura; **Vice-Presidente:** Benedito Fonseca Moreira, Diretor da CACEX; **Secretário Geral:** José Haroldo Castro Vieira; **Secretário Geral Adjunto:** Emo Ruy de Miranda; **Coordenador Técnico Científico:** Paulo de Tarso Alvim; **Coordenador Regional:** Fernando Vello.

REVISTA THEOBROMA

Publicação trimestral do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC) da CEPLAC.

Chefe do CEPEC: João Manuel de Abreu; **Chefe Adjunto:** Guillermo Enrique Smith Figueroa.

Comissão de Editoração (COMED): Ronald Alvim, Coordenador; Percy Cabala R.; Antonio Henrique Mariano; Arioaldo Matos; Jorge Octavio Moreno; Leda Góes Ribeiro; Saulo de Jesus Soria.

Editor: José Correia de Sales.

Assessores científicos: Seleccionados pela COMED e relacionados no último número de cada volume.

Endereço para correspondência (address for correspondence): Editor; Revista Theobroma; Centro de Pesquisas do Cacau—CEPEC; Caixa Postal 7; 45.600, Itabuna, Bahia, Brasil.

Tiragem: 2.000 exemplares

Telex 0732157 CLRC BR.

Tel. (073) 211-2211 e (and) 211 - 1422

Revista Theobroma, v. 1. n.º 1 1971

Ilhéus, Comissão Executiva do Plano
da Lavoura Cacaueira, 1971 —

v. 22,5 cm

1. Cacau — Periódicos. 1. Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, ed.



CDD 630.7405

REVISTA THEOBROMA

V. 12

Janeiro-março 1982

N. 1

CONTEÚDO

Política editorial da Revista Theobroma (Revisado em 1982)	I
Podridão parda do cacau no Estado da Bahia, Brasil 1 - Virulência das espécies de <i>Phytophthora</i> A.M.F.L. Campêlo, E.D.M.N. Luz e F.C.Z. de Resnik	1
Mineralização de nitrogênio em solos cultivados com cacau na Bahia. I. Solos Cepec modal, Itabuna modal e Água sumida O.M. Santos e M.B.M. Santana	7
Possibilidade de transplante do cacau com raízes nuas R. Alvim, J.M.P. Lima Filho e C.A. Afonso	17
Fisiologia do guaranazeiro (<i>Paulinia cupana</i> var. <i>sorbilis</i>). I - Comportamento dos estômatos em plantas sob condições de campo M.W. Müller, R.C.R. Machado e G.G. dos Reis	29

NOTAS

Ocorrência de mosquinhas ceratopogonídeas (Diptera, Nematocera) em cacauais do Pará e Rondônia, Brasil, e anotações sobre seus locais de coleta (em Inglês) S. de J. Soria, W.W. Wirth e R. Bicelli	37
Armazenamento de amêndoas de cacau em sacos plásticos, observações preliminares E.P. do Prado e G.E. Smith F.	41

REVISTA THEOBROMA

V. 12

January – March 1982

No. 1

CONTENTS

Editorial policy of Revista Theobroma (Revised 1982)	I
<i>Phytophthora</i> pod rot of cacao in the State of Bahia, Brazil. I – Virulence of <i>Phytophthora</i> spp. (in Portuguese) A.M.F.L. Campêlo, E.D.M.N. Luz and F.C.Z. de Resnik	1
Nitrogen mineralization in soils used for cacao cultivation in Bahia. I. Cepec modal, Itabuna modal and Agua sumida soils (in Portuguese) O.M. Santos and M.B.M. Santana	7
Possibility of transplanting cacao plants with bare-roots (in Portuguese) R. Alvim, J.M.P. Lima Filho and C.A. Afonso	17
Physiology of guarana plants (<i>Paulinia cupana</i> var. <i>sorbilis</i>) I – Stomatal behaviour in plants under field conditions (in Portuguese) M.W. Müller, R.C.R. Machado and G.G. dos Reis	29

NOTES

Ceratopogonid midges (Diptera, Nematocera) in cacao plantations of Pará and Rondônia, Brazil, with notes of their collecting sites S. de J. Soria, W.W. Wirth and R. Bicelli	37
Initial observation of cacao beans stored in plastic bags (in Portuguese) E.P. do Prado and G.E. Smith F.	41

Política Editorial da Revista Theobroma

(Revisado em 1982)

São aceitos para publicação artigos científicos, revisões bibliográficas de natureza crítica, notas científicas, recomendações de congressos e cartas ao editor sobre trabalhos publicados na Revista Theobroma, redigidos em Português, Espanhol, Inglês ou Francês. Esses trabalhos devem ser inéditos e não devem ser submetidos a outro periódico antes ou durante o processo de análise pela Comissão de Editoração da revista. Trabalhos apresentados em conferências, simpósios e reuniões científicas poderão ser aceitos para publicação, ocorrendo o mesmo com resultados apresentados em teses ou divulgados preliminarmente, em forma sucinta, em informes ou relatórios técnicos.

O original e uma cópia legíveis, acompanhados de quadros e figuras, deverão ser submetidos ao editor da revista, após a aprovação pela Instituição que patrocinou a pesquisa, no seguinte endereço: Revista Theobroma, Centro de Pesquisas do Cacau, Caixa Postal 7, 45600, Itabuna, Bahia, Brasil.

O autor é responsável exclusivo pelos conceitos e opiniões emitidos no trabalho, mas à Comissão de Editoração se reserva o direito de aceitar ou não o artigo recebido, bem como submetê-lo ao seu corpo de assessores científicos. Quando necessário, o editor devolverá o trabalho ao autor, juntamente com os comentários e sugestões apresentadas pelos assessores científicos. Aguardar-se-á o retorno do artigo corrigido e com as justificativas para não aceitação de alguma sugestão, pelo prazo máximo de até 6 meses.

Antes da publicação, as provas do trabalho serão enviadas ao autor para revisão final, que deverá ser feita até 30 dias, contados a partir do envio das provas. Modificações nas provas

só serão efetuadas se aprovadas pela Comissão de Editoração. Uma errata poderá ser incluída em número posterior para retificações que porventura se façam necessárias.

Os custos de publicação do trabalho são cobertos pela Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC). O autor que submeter o trabalho receberá um exemplar de cortesia e 50 separatas. Separatas adicionais poderão ser solicitadas pelo autor quando devolver as provas corrigidas e custarão Cr\$ 0,50 por página impressa. Pedidos de separatas encaminhados posteriormente não serão atendidos.

O tempo necessário para publicação de um artigo técnico pode ser grandemente abreviado pelo autor, a começar pela preparação do original e atendimento em tempo às solicitações porventura feitas pelo editor. Sugere-se ainda aos colaboradores consultar um número recente da revista a fim de tomar conhecimento do estilo adotado. São transcritas a seguir algumas instruções e normas obedecidas pela Comissão de Editoração.

Redação do trabalho. Redigir o artigo no passado impessoal, com clareza, concisão, coerência e exatidão para facilitar o seu julgamento e revisão.

Texto. O artigo científico ou a revisão bibliográfica não deve ter mais de 6.000 palavras, excluindo resumo, abstract, literatura citada, quadros e figuras. A nota científica não deve exceder 1.500 palavras. A carta ao editor e recomendações de congressos não podem exceder 200 palavras.

Estrutura. O artigo e nota científica devem de preferência obedecer à seguinte estrutura: título completo, título abreviado,

autor, resumo, abstract, introdução, material e método, resultados, discussão, conclusões, agradecimentos e literatura citada. Os resultados e discussão podem ser fundidos, mas recomenda-se que as conclusões constituam um capítulo à parte, sempre que possível. Cada capítulo poderá ser dividido em subcapítulos. Devido à sua pequena extensão, a nota prévia pode ter alguns desses capítulos fundidos e, portanto, apresentar uma estrutura diferente, mas deve sempre conter um resumo e abstract. A estrutura do artigo de revisão fica a critério do autor, mas o resumo e abstract são também obrigatórios.

O texto deve ser corrido, sem intercalação de quadros ou figuras, datilografado em espaço duplo, em papel branco de boa qualidade, não transparente, tamanho carta (28 x 21,5 cm), com margens de aproximadamente 3 cm em todos os lados. As linhas devem ser preferencialmente numeradas em todas as páginas, inclusive cópias, começando sempre pelo número 1 em cada página. Aceita-se numeração manuscrita, desde que perfeitamente legível. A margem direita não precisa ser alinhada (justificada).

Todas as páginas, inclusive quadros e figuras devem ser numeradas no canto superior direito e identificadas pelo nome do autor ao lado esquerdo superior. A existência de página seguinte pode ser indicada colocando-se seu número no canto inferior direito. O autor pode pedir ao editor um modelo de artigo datilografado especialmente para a revista.

Organização. Dispor o trabalho na seguinte ordem, começando cada item em página separada:

1. Capa — publicação a que se destina, título completo do artigo, título abreviado, autor e respectivo endereço;
2. Resumo com palavras-chave;
3. Abstract com título e palavras-chave em Inglês;
4. Texto;
5. Agradecimentos;
6. Literatura Citada.

7. Quadros (um em cada página);
8. Legendas das figuras;
9. Figuras (uma em cada página).

Título e autor. O título completo deve mostrar todos os aspectos importantes do trabalho sem ultrapassar 25 palavras. O título abreviado não deve ultrapassar cinco palavras. O autor deve usar o nome e endereço completos.

Resumo e Abstract. Devem ser redigidos em um só parágrafo cada e informar a metodologia utilizada, resultados encontrados e conclusões tiradas. Não podem ultrapassar 200 palavras cada e devem apresentar sempre um grupo de palavras-chave para indexação. Quando o texto for escrito em Inglês, o abstract deve ser traduzido para o Português; quando em um dos outros três idiomas, o resumo deve ser traduzido para o Inglês; em todos os casos, o título e as palavras-chave devem ser traduzidos.

Números. Utilizar o sistema métrico decimal. Evitar o uso de algarismos romanos. Não usar traço para substituir a preposição "a" entre dois números a não ser entre parênteses e em quadros e figuras. Preferir frações decimais às ordinárias.

Nomenclatura. Os binômios e trinômios latinos e autores devem ser escritos completos na primeira vez que são citados no resumo, abstract e texto. Nomes de marca registrada devem ser seguidos da letra ® e endereço do fabricante, se pouco conhecido. Variedades devem ser destacadas somente na primeira vez que aparecem no resumo, abstract e texto.

Abreviaturas e siglas. Unidades de medida, fórmulas e expressões podem ser substituídas pelas respectivas abreviaturas e siglas, principalmente quando muito conhecidas, difíceis de escrever ou cansativas para ler. Quando desconhecidas ou não encontradas em dicionários comuns, devem ser escritas completas na primeira vez que aparecerem no resumo, abstract e texto.

Notas de rodapé. Recomenda-se evitá-las, dando-se preferência a parênteses no texto. Quando indispensáveis (informações sobre o

artigo, patrocinador do trabalho, endereço do autor, referência inédita citada várias vezes no texto, restrição de responsabilidade etc.), numerá-las no texto com algarismos arábicos.

Literatura citada. Consultar um número recente da revista. Solicita-se ao autor que compare cuidadosamente as referências com o original citado, antes de submeter o trabalho para publicação. As referências devem ser citadas no texto nas seguintes formas: Moraes (1978) ou (Moraes, 1978). Tratando-se de dois ou três autores, citá-los todos no texto; quando mais de três, o primeiro seguido da expressão *et al.* Quando o autor do trabalho é desconhecido (anônimo), citar a palavra Anônimo ou a sua correspondente no idioma do texto. No caso dos autores corporativos, citar o nome completo da instituição.

Quadros. Não devem repetir dados incluídos no texto ou nas figuras. Numerá-los consecutivamente com algarismos arábicos. Evitar números com muitos algarismos: substituí-los por prefixo ou potência de 10. Os símbolos * e ** podem ser usados para indicar significância estatística aos níveis de 5 e 1%, respectivamente, e devem ser identificados em nota de rodapé. Detalhes incluídos no corpo devem ser esclarecidos em notas de rodapé, que serão identificadas de preferência por letras.

Os quadros devem ser inteligíveis por si mesmos. Para tanto, devem ter legendas e notas de rodapé claras, que permitam entendê-los sem consultar o texto. As condições peculiares a cada experimento devem ser explicadas.

Linhas horizontais devem ser usadas para separar o cabeçalho da legenda e do corpo e este das notas de rodapé. Linhas horizontais curtas podem ser usadas, se necessário, para separar os subtítulos dentro do cabeçalho. Linhas verticais de separação não podem ser usadas.

Figuras. Como os quadros, devem ser inteligíveis sem consulta ao texto e numeradas com algarismos arábicos. Não devem repetir dados apresentados no texto ou quadros. Podem ser fotos, gráficos ou mapas.

Uma reprodução satisfatória requer ilustrações originais de alta qualidade, pois o processamento e impressão sempre resultam em perda de qualidade. Embora o editor tenha a palavra final sobre o tamanho no qual a figura será impressa, o autor deve prever a sua maior redução. Por isso devem-se preparar figuras claras e legíveis, não se usando traços demasiadamente finos e letras muito pequenas.

As suas dimensões não devem ultrapassar, se possível, as da mancha de impressão da revista: 17,8 x 12,2 cm ou 17,8 x 5,8 cm para largura total de página ou de coluna respectivamente. A dimensão maior (17,8 cm) pode também valer como largura desde que a altura não ultrapasse 12,2 cm. Essas dimensões incluem a figura e a legenda impressas. Dimensões maiores podem ser aceitas desde que não ultrapassem o dobro das acima especificadas. Além disso, as letras, números e sinais não devem ficar, depois da redução fotográfica, menores do que os tipos utilizados nas legendas das figuras impressas. As figuras nunca devem ser ampliadas.

As fotos devem ser bem focalizadas, em preto e branco, preparadas em papel brilhante e com bom contraste. O autor deve apará-las em ângulo reto para mostrar apenas os detalhes essenciais ou indicar os detalhes importantes ou áreas que devem receber particular atenção na reprodução. Quando, agrupadas, formam uma só figura, não devem ser coladas, pois o editor poderá encontrar uma maneira melhor de dispô-las.

Os gráficos não devem ser combinados com fotos nem apresentar letras, números ou linhas pesadas. As linhas devem ser homogêneas, sendo as curvas mais intensas do que as ordenadas e abscissas. Se houver linhas superior e direita, devem ter a mesma intensidade das ordenadas e abscissas. Como os mapas, devem ser preparados em papel branco (de preferência vegetal ou Herculene) com tinta nankim e utilizando-se somente escala gráfica.

As legendas não devem ser datilografadas nas figuras nem a elas presas por grampo ou cliques. Cada figura deve ser identificada es-

crevendo-se levemente a lápis o seu número e o nome do autor. Nas fotos, essa identificação é feita no verso e deve ser acompanhada da in-

dicação do lado superior, se necessário. Remetê-las ao editor em envelope, sem dobrá-las ou prendê-las com cliques ou grampos.



Podridão parda do cacau no Estado da Bahia, Brasil 1 — Virulência das espécies de *Phytophthora*

Anna Maria F. L. Campêlo¹, Edna Dora M. N. Luz¹ e Fedora Celina Z. de Resnik²

Resumo

Procurou-se determinar a virulência relativa de *Phytophthora* spp. a frutos de cacau. Inocularam-se frutos destacados da cultivar "Comum" — sem fermento, com disco de micélio — com oito isolados obtidos de diferentes partes do cacau. Dois isolados de *P. citrophthora* (P₁₆ e P₅₅) mostraram-se mais virulentos que os demais, enquanto que *P. palmivora* (P₂₆) ficou em um grupo intermediário de virulência. A espécie *P. capsici* (P₂₃) foi a menos virulenta de todos os isolados testados.

Palavras-chave: *Theobroma cacao*, *Phytophthora capsici*, *Phytophthora palmivora*, *Phytophthora citrophthora*, virulência

Phytophthora pod rot of cacao in the State of Bahia, Brazil.

1 — Virulence of *Phytophthora* spp.

Abstract

The relative virulence of eight isolates of *Phytophthora* spp. from different sources was evaluated. Unwounded, detached pods of the cultivar "Comum" were inoculated with mycelial discs. Two isolates of *P. citrophthora* (P₁₆ and P₅₅) were more virulent than the others, whereas *P. palmivora* (P₂₆) was intermediate in virulence. An isolate of *P. capsici* (P₂₃) was less virulent than all the other isolates tested.

Key words: *Theobroma cacao*, *Phytophthora capsici*, *Phytophthora palmivora*, *Phytophthora citrophthora*, virulence

¹Divisão de Fitopatologia (DIFIP), Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), Caixa Postal 7, 45.600, Itabuna, Bahia, Brasil.

²DIFIP, CEPEC. Endereço atual: Ministério de Economia, Secretaria de Estado de Agricultura y Ganadería, Buenos Aires, Argentina.

Introdução

A podridão parda ou podridão de *Phytophthora* em frutos do cacaueiro é uma enfermidade comum a todos os países produtores de cacau (Thorold, 1975), sendo, por isso, considerada uma das mais importantes enfermidades dessa cultura. As estimativas de perdas anuais causadas por essa doença oscilam em torno de 20 a 30% da produção de frutos (Opeke e Gorenz, 1974; Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, 1978), variando de acordo com o local e a severidade do ataque. Na Bahia, Brasil, em determinadas épocas do ano, a podridão parda é responsável por perdas bastante elevadas em áreas de alta produtividade, sendo, por esse motivo, denominadas de áreas "foco" (Medeiros, 1968).

O fungo *P. palmivora* (Butler) Butler tem sido assinalado como agente causal dessa enfermidade em frutos de cacaueiro (Thorold, 1975). Na Bahia, os primeiros registros de sua ocorrência datam de 1917 como sendo *P. faberi* (Torrend, 1917), posteriormente considerado sinônimo de *P. palmivora*. Após levantamento populacional de *Phytophthora* spp. (Campêlo e Medeiros, 1980) e registro de *P. citrophthora* (Campêlo, 1980), Campêlo e Luz (1981) propuseram uma modificação conceitual na etiologia do complexo podridão parda na Bahia e Espírito Santo, Brasil, com base na identificação, até o momento, de três espécies causando a enfermidade (*P. capsici*, *P. palmivora* e *P. citrophthora*).

Uma perfeita conscientização da importância do agente causal de uma doença implica, primeiramente, em fazer-se

a sua devida identificação, determinando diferenças morfológicas, fisiológicas ou de virulência, de modo a permitir o estabelecimento de medidas racionais de controle.

Lellis, Rocha e Oliveira (1964?) estudaram comparativamente algumas cepas de *P. palmivora* oriundas de Costa Rica e Brasil (Bahia, Pará e São Paulo) e observaram que os isolados da Bahia apresentaram maiores valores no peso seco do micélio e tamanho dos zoosporângios, com maior destaque no comprimento, quando comparados com os demais. Por outro lado, Medeiros e Rocha (1965) — ao estabelecerem uma metodologia para distinção da patogenicidade de diferentes cepas de *P. palmivora* a frutos de cacau, inoculando-as em meio de batata-dextrose-agar com diferentes concentrações de dextrose — observaram que as cepas mais virulentas foram as menos tolerantes às altas concentrações do açúcar.

Medeiros e Melo (1967?), após a ocorrência de severo surto de podridão parda em frutos de cacau 'Catongo' no município de Uruçuca, Bahia, referiram-se aos isolados de *Phytophthora* como "complexos de raças". Rocha e Manço (1967) comprovaram a existência de diferenças fisiológicas entre isolados de *P. palmivora* ao testarem isolados de fruto, almofada floral e folha de cacaueiro, observando que o isolado de folha foi mais virulento que os demais.

As investigações sobre a variabilidade de culturas de *P. palmivora* na região cacaueira da Bahia foram também demonstradas por Medeiros e Melo (1970), Ram e Figueiredo (1971), Ram e Ram

(1973), Campêlo e Medeiros (1980) e Lawrence, Luz e Resnik (1981).

Pelo exposto, ao verificar-se a existência de diferenças na morfologia, fisiologia e patogenicidade entre isolados de *Phytophthora* spp. da região cacaueira da Bahia, e tendo em vista a recente comprovação de que *P. capsici*, *P. palmivora* e *P. citrophthora* estão envolvidas com o complexo podridão parda nessa região, procurou-se determinar a virulência relativa dessas espécies a frutos e plântulas de cacaueiros.

Material e Método

Realizaram-se os testes comparativos de virulência utilizando-se oito isolados de *Phytophthora* spp. cuja procedência e demais características estão descritas no Quadro 1. As inoculações foram feitas com 15 frutos verdoengos destacados da cultivar Comum, para cada isolado. Nos frutos, sem fermento, colocou-se um disco de micélio (4 mm

de diâmetro), retirado da periferia de culturas com 5 dias de idade em meio de cenoura-agar (CA). Distribuíram-se os frutos ao acaso, no interior de caixas de madeira, revestidas com plástico, sem ficar em contato direto com a água. Sobre cada disco de micélio, colocou-se algodão embebido para manter úmido o local de inoculação e, depois de 5 dias, avaliou-se o grau de virulência dos isolados, medindo-se o diâmetro das lesões provocadas nos frutos. Repetiu-se o teste após um intervalo de 15 dias.

A virulência das espécies foi ainda testada em plântulas de cacau "Comum" com 1 ano de idade e, no teste consecutivo, com 5 meses. As inoculações foram feitas seguindo o método descrito por Zentmyer (1972), empregando-se discos de micélio dos diferentes isolados e, 18 dias após a inoculação, mediu-se a área lesionada do caule das plântulas, sendo utilizadas 10 repetições por isolado, nos dois testes executados. Cultivaram-se as plantas sob condições de

Quadro 1 - Procedência e identificação dos isolados de *Phytophthora* spp.

Isolado	Procedência	Hospedeiro (<i>Theobroma cacao</i> L.)	Identificação
P ₁₆	CEPEC, Ilhéus, BA	(caule)	<i>P. citrophthora</i>
P ₅₅	Fazenda Caprichosa, Buerarema, BA	(frutos)	<i>P. citrophthora</i>
P ₆₂	Fazenda Santa Helena, Ilhéus, BA	(caule de plântulas)	<i>P. citrophthora</i>
P ₆₆	Fazenda Mucuri, Canavieiras, BA	(frutos)	<i>P. citrophthora</i>
P ₆₉	Região Boca do Corrego, Belmonte, BA	(caule)	<i>P. citrophthora</i>
P ₇₁	Fazenda Maravilha, Camacã, BA	(frutos)	<i>P. citrophthora</i>
P ₂₃	CEPEC, Ilhéus, BA	(frutos)	<i>P. capsici</i>
P ₂₆	CEPEC, Ilhéus, BA	(folhas de plântulas)	<i>P. palmivora</i>

casa de vegetação, em sacos de polietileno contendo aproximadamente 2 kg de terriço esterilizado com brometo de metila.

Resultados e Discussão

Analisando-se comparativamente os diâmetros das lesões provocadas nos frutos pelos oito isolados testados (Quadro 2), constatou-se que duas cepas de *P. citrophthora* (P₁₆ e P₅₅) mostraram-se mais virulentas que as demais, tendo P₁₆ diferido significativamente de todas as outras, enquanto P₅₅ comportou-se similarmente a P₆₉, P₂₆ e P₆₂, que constituíram um grupo intermediário de virulência. O isolado P₂₃ (*P. capsici*) foi significativamente o menos virulento, sendo, portanto, comprovadas as observações de Lawrence, Luz e Resnik (1981) quanto à maior virulência de *P. palmivora* (P₂₆) em relação a *P. capsici* (P₂₃). Os resultados obtidos nestes testes demonstraram a grande variabilidade existente entre os isolados de *Phy-*

tophthora spp. da região cacauífera da Bahia conforme já havia sido registrado anteriormente por outros pesquisadores (Medeiros e Melo, 1967; 1970?; Rocha e Manço, 1967; Ram e Figueiredo, 1971).

Quanto às inoculações em plântulas, constatou-se, nos testes com mudas de cacau "Comum" com 1 ano de idade, que os maiores valores médios de área de lesão por caule foram obtidos para os isolados de *P. citrophthora*, seguidos de *P. palmivora* e *P. capsici*, o menos virulento. Entretanto, quando foram executadas as inoculações em plântulas com 5 meses de idade, da mesma cultivar, P₂₆ (*P. palmivora*) demonstrou maior virulência, seguido pelos isolados de *P. citrophthora* e *P. capsici*.

Os testes com plântulas deverão ser repetidos com maior número de repetições, para que se possa avaliar convenientemente o comportamento das espécies de *Phytophthora* sobre plântulas de cacauífera.

Quadro 2 - Média dos diâmetros de lesões em frutos destacados e inoculados com diferentes isolados de *Phytophthora* spp. Média de 15 repetições.

Isolados	Média (mm) ¹
P ₁₆	112,0 a
P ₅₅	96,4 a b
P ₆₉	88,6 b c
P ₂₆	85,0 b c
P ₆₂	79,0 b c
P ₇₁	71,4 c
P ₂₃	31,2 d

C.V. = 13,63 %

D.M.S. 5 % = 21,86

¹ Letras iguais indicam que não houve diferença estatística.

Conclusões

1. *P. citrophthora* foi a espécie mais virulenta a frutos destacados de cacauífera e mudas de cacau "Comum" com 1 ano de idade, seguido de *P. palmivora* e *P. capsici*, em ordem decrescente.

2. A inoculação em plântulas com 5 meses de idade forneceu indicações preliminares de maior virulência para o fungo *P. palmivora*, seguido de *P. citrophthora* e *P. capsici*, em ordem decrescente.

Agradecimentos

As autoras agradecem ao Dr. Waldemar Tobias Lellis pela análise estatística dos dados e pelas valiosas sugestões.

Literatura Citada

- CAMPÊLO, A.M.F.L. 1980. Species of *Phytophthora* from cocoa-growing areas of Brazil. In American Meeting on *Phytophthora palmivora* on Cocoa, 3rd., Turrialba, Costa Rica, 1980. s.n.t. s.p.
- _____. e MEDEIROS, A.G. 1980. Tipos morfológicos de *Phytophthora palmivora* no Brasil. Revista Theobroma (Brasil) 10: 141 - 147.
- _____. e LUZ, E.D.M.N. 1981. Etiologia da podridão parda do cacau no Estado da Bahia e Espírito Santo, Brasil. Fitopatologia Brasileira 6: 313 - 321.
- COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA. 1978. Chemical control of black pod disease; report of an International Workshop held at Itabuna, Bahia, Brasil, in November 11 - 18, 1977. Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Bolétim Técnico 63. 23 p.
- LAWRENCE, J.S., LUZ, E.D.M.N. and RESNIK, F.C.Z. de. 1981. The relative virulence of *Phytophthora palmivora* and *P. capsici* on cacao in Bahia, Brazil. In Conferencia Internacional de Investigación en Cacao, 8a., Cartagena, Colombia, 1981. s.n.t. s.p.
- LELLIS, W.T., ROCHA, H.M. e OLIVEIRA, J.S. de. 1964 ? Estudos comparativos de algumas raças de *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. In Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Relatório Anual 1963. Ilhéus. p. 29.
- MEDEIROS, A.G. e ROCHA, H.M. 1965. Influência da pressão osmótica do substrato no crescimento do *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. In Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Relatório Anual 1964. Ilhéus. p. 28 - 29.
- _____. e MELO, W.J. 1967 ? Natureza do *P. palmivora* responsável pela podridão parda em cacau Catongo. In Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Informe Técnico 1966. Ilhéus. pp. 50 - 56.
- _____. 1968 ? Caracterização de área "foco" da "podridão parda". In Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Informe Técnico 1967. Ilhéus. pp. 38 - 39.
- _____. e MELO, W.J. 1970 ? Diferenciação de crescimento entre isolados de *P. palmivora* de cacau Catongo e de comum. In Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Informe Técnico 1968/1969. Ilhéus. pp. 73 - 74.
- OPEKE, L.K. and GORENZ, A.M. 1974. *Phytophthora* pod rot; symptoms and economic importance. In Gregory, P.H., ed. *Phytophthora* disease of cocoa. London, Longman. pp. 117 - 124.
- RAM, C. and FIGUEIREDO, J.M. de. 1971. Comparative studies of different *Phytophthora palmivora* isolates. Revista Theobroma (Brasil) 1(4): 3 - 9.
- _____. and RAM, A. 1973. Virulence of some selected isolates of *Phytophthora palmivora* in cacao. Revista Theobroma (Brasil) 3(3): 12 - 16.
- ROCHA, H.M. y MANÇO, G.R. 1967. Diferencias fisiológicas entre cepas de *Phytophthora palmivora* aisladas del fruto, cojin floral e hojas de cacao. Turrialba (Costa Rica) 17: 350 - 351.

- THOROLD, C.A. 1975. Diseases of cocoa. Oxford, Clarendon Press. 423 p.
- TORREND, C. 1917. Les maladies du cacaoyer de l'état de Bahia. Brotéria. (Série Botânica) (Portugal) 15(3): 107 - 127.
- ZENTMYER, G.A. 1972. Resistance of cacao to *Phytophthora palmivora*. In International Cocoa Research Conference, 4th., St. Augustin, Trinidad, 1972. Port of Spain, Government of Trinidad and Tobago. pp. 469 - 470.



Mineralização do nitrogênio em solos cultivados com cacau na Bahia. I. Solos Cepec modal, Itabuna modal e Água sumida

O.M. Santos¹ e M.B.M. Santana²

Resumo

Foi avaliada a influência da adubação, tempo de incubação e profundidade do solo sobre a mineralização do nitrogênio através do processo de incubação aeróbica em condições de laboratório. As amostras foram incubadas durante 7, 14, 21 e 28 dias, sob temperatura e umidade constantes. Em todas as amostras, foi determinado $N-NH_4^+$ e $N-NO_3^-$ a partir do tempo zero de incubação. O experimento foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, em arranjo fatorial ($2 \times 2 \times 4$). Não houve diferença por efeito de profundidade no processo de amonificação, enquanto a nitrificação foi mais acentuada na camada superficial em todos os solos estudados. A adubação influenciou positivamente a amonificação nos solos Cepec e Água sumida. Não houve diferença pelo efeito do adubo sobre a nitrificação em nenhum dos solos. Nos três tipos de solo, a taxa de amonificação foi maior aos 7 e 28 dias de incubação e a maior taxa de nitrificação ocorreu aos 28 dias.

Palavras-chave: *Theobroma cacao*, mineralização de nitrogênio, solo, nitrificação, amonificação

Nitrogen mineralization in soils used for cacao cultivation in Bahia. I. Cepec modal, Itabuna modal and Agua sumida soils

Abstract

The influence of soil depth, fertilizer and duration of incubation on ammonification and nitrification in three different soils were studied in the laboratory by aerobic incubation. Samples were incubated for 7, 14, 21 and 28 days at constant temperature and humidity. The experiment of four repetitions was of random design in factorial arrangement. Concentrations of $N-NH_4^+$ and $N-NO_3^-$ were determined in all samples at the beginning of incubation. No difference was found in ammonification because of depth, however nitrification was notable in the top soil layer. Fertilized soils of Cepec and Agua sumida showed a significant increase in ammonification. The highest rate of ammonification occurred at the 7th and at the 28th day of incubation in all soils. For nitrification, the highest rate was at the 28th day. Soil depth clearly affected nitrification in all cases whereas fertilization showed no significant differences.

Key words: *Theobroma cacao*, nitrogen mineralization, soil, nitrification, ammonification

¹ Divisão de Botânica, Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), Caixa Postal 7, 45600, Itabuna, Bahia, Brasil.

² Divisão de Geociências, CEPEC.

Introdução

Um dos meios de se avaliar o potencial de disponibilidade de nitrogênio de um solo é através de quantificação de amônio e do nitrato produzidos por mineralização da matéria orgânica. Essa mineralização é um processo dinâmico, estritamente biológica e, como tal, depende não só de propriedades físicas e químicas do solo como também de fatores ambientais (Frederick, 1957; Sabey, Frederick e Bartolomew, 1959; Sabey, 1969a; 1969b; Myers, 1975). Dos fatores edáficos, a temperatura e a umidade são considerados mais importantes no processo de nitrificação (Sabey, 1969a).

A influência do pH sobre a mineralização de nitrogênio foi estudada, em solos da Grã-Bretanha, por Cornfield (1952, 1959), que encontrou predominância de amônia em solos ácidos, os quais não constituem meio ideal para as bactérias nitrificantes, cuja ocorrência é muito maior em solos levemente ácidos e alcalinos. Morrill e Dawson (1967) avaliaram a influência da reação do solo sobre a nitrificação em 116 solos dos Estados Unidos, onde o pH variou de 4,4 a 8,8, e concluíram que a diferença de população de *Nitrosomonas* spp. e *Nitrobacter* spp., como função dessa variável, foi responsável pela nitrificação.

Nos solos do Sul da Bahia cultivados com cacau, a adubação nitrogenada é uma prática recomendada pelo CEPEC (Centro de Pesquisas do Cacau). Pouco se conhece, porém, a respeito da utilização, conservação e transformação do nitrogênio nesses solos. Igue, Santana e

Fritjers (1973) determinaram o teor de nitrogênio total e amoniacal em alguns solos de cacau e o grau de lixiviação deste elemento em plantações ao sol e à sombra, tendo os resultados indicado que as perdas são maiores quando a aplicação de nitrogênio é feita isoladamente e em maiores dosagens. Esses autores encontraram também que a nitrificação foi muito intensa à sombra e parece ter-se processado mais rapidamente com uréia do que com sulfato de amônio.

Para avaliar-se o grau de amonificação e nitrificação nos solos Cepec modal, Itabuna modal e Água sumida, realizou-se o presente trabalho, tomando-se em conta a influência da adubação, o período de incubação e a profundidade do solo.

Material e Método

Foram utilizados solos das unidades Cepec modal, Itabuna modal e Água sumida, classificados respectivamente como "typic tropudalf", "typic tropudult" e "typic umbriorthox" (Silva et al., 1975), cujas principais características químicas encontram-se no Quadro 1. Em cada solo o experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, em arranjo fatorial envolvendo cinco períodos de incubação, duas profundidades e dois níveis de adubação (com e sem adubo).

Em cacauais safreiros, estabelecidos nesses solos, foram demarcadas duas áreas de 0,25 ha, aplicando-se em uma delas uma adubação composta de $\text{N P}_2\text{O}_5$ e K_2O , sendo uréia a fonte de N. De cada área, foram tomadas quatro amostras nas profundidades de 0-5 e

5–15 cm, 3 dias após a adubação. Essas amostras, depois de secas ao ar e passadas em peneira de < 2 mm, foram submetidas a incubação aeróbica segundo o processo descrito por Keeney e Bremner (1966). As amostras dos solos, após períodos de incubação de 0, 7, 14, 21 e 28 dias, foram analisadas para determinação dos teores de N-NH_4^+ e N-NO_3^- , que foram os parâmetros considerados para efeito da interpretação estatística. O nitrogênio amoniacal foi dosado pelo método colorimétrico (Weatherburn, 1967) e o nitrogênio nítrico também por colorimetria (Cataldo et al, 1975).

Resultados

Amonificação. Com relação ao tempo de incubação, a amonificação do solo Cepec foi maior, aos 7 dias ($P \geq 0,05$), para a profundidade de 0–5 cm com adubo, 5–15 cm sem adubo e 0–5 cm sem adubo e, aos 28 dias, na área que não recebeu adubo, às profundidades de 5–15 cm e 0–5 cm. Houve, porém, efeito depressivo do adubo sobre a produção de amônio, com o tempo de incubação, efeito este mais acentuado na camada superior do solo (Fig. 1). A amonificação foi influenciada pelo tempo de incubação, profundidade e

adubação, tendo sido mais elevada aos 7 dias nas amostras adubadas e à profundidade de 0–5 cm. O mesmo efeito foi também observado aos 7 e 28 dias nas amostras não adubadas à profundidade de 5–15 cm (Quadro 2).

A amonificação no solo Itabuna modal foi maior ($P \geq 0,05$) aos 7 e 28 dias de incubação (Fig. 1). A adubação não influenciou na amonificação mas houve uma interação positiva entre tempo de incubação e efeito do adubo, que foi mais notável aos 7 dias de incubação e na camada 0–5 cm.

Semelhantemente ao ocorrido nos solos Cepec e Itabuna modal, a maior produção de amônia no solo Água sumida foi verificada aos 7 dias de incubação. A profundidade influenciou a amonificação, sendo esse efeito mais evidente à profundidade de 0–5 cm do solo sem adubo.

Em todos os solos, ocorreram valores negativos na taxa de amonificação ($\text{mg. de N.kg de solo}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$) aos 14 e aos 21 dias (Quadro 2) independente da adubação e profundidade do solo.

Nitrificação. A Fig. 2 mostra o comportamento da nitrificação nos três tipos de solos estudados, existindo um

Quadro 1 - Caracterização química dos solos utilizados nos estudos de mineralização por incubação aeróbica em laboratório.

Solo	$(\text{H}_2\text{O}^{\text{pH}2:1})$	mEq/100 g de solo					P (ppm)	M. O. %	N %
		Al	Ca	Mg	Ca + Mg	K			
Cepec modal	5,7	0,1	5,6	4,7	10,4	0,24	4	2,83	0,07
Itabuna modal	5,6	0,1	4,3	2,4	6,7	0,11	5	2,95	0,07
Água sumida	5,1	0,4	1,9	1,1	3,0	0,10	2	4,04	0,16

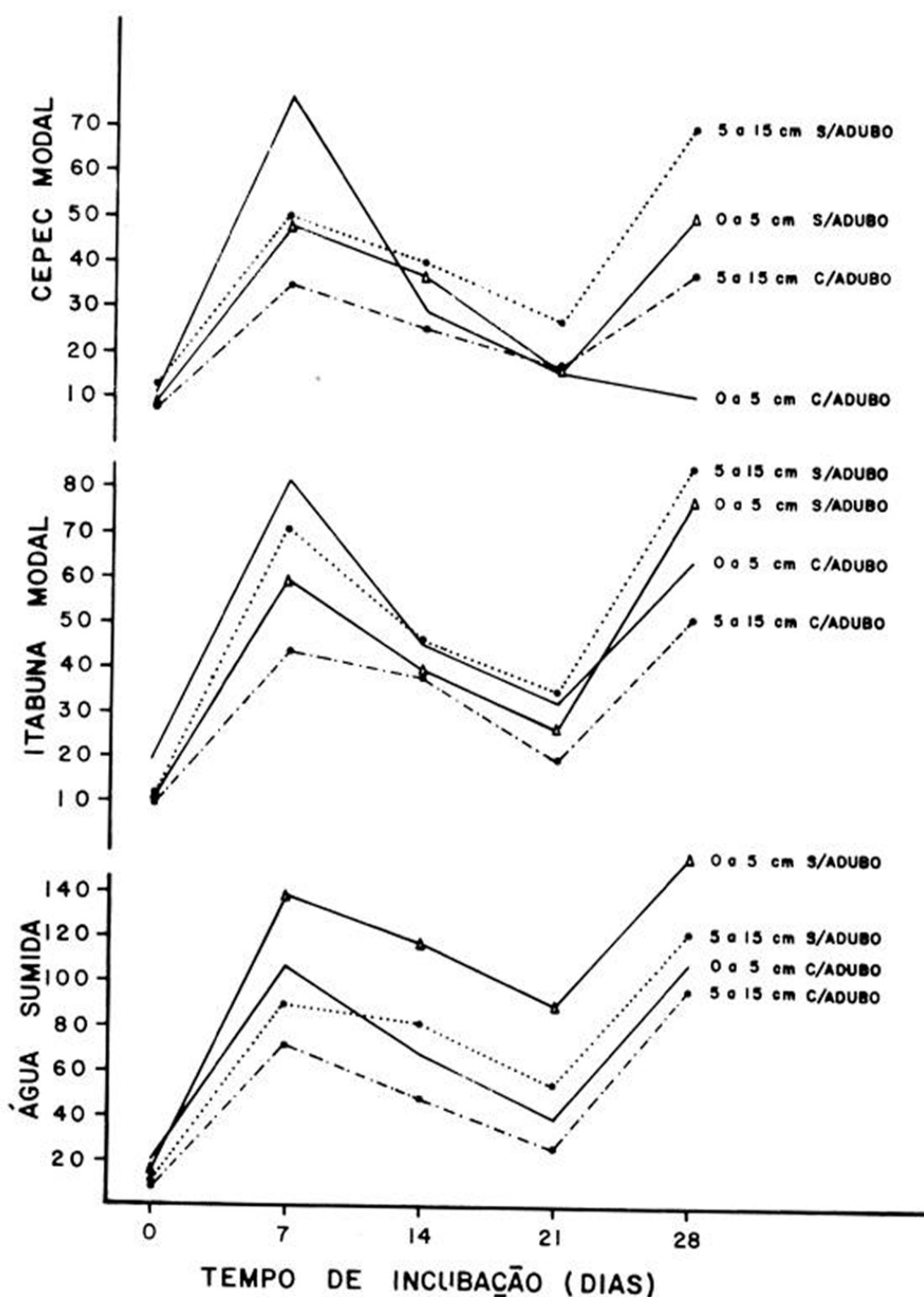


Figura 1 - Mineralização do $N-NH_4^+$ (ppm) em três tipos de solos cultivados com cacau, submetidos a diferentes períodos de incubação, às profundidades de 0-5 cm e 5-15 cm do solo, com e sem adubação.

Quadro 2 - Taxa de mineralização(mg de N. kg de solo⁻¹. dia⁻¹)do nitrogênio em três tipos de solos utilizados no cultivo do cacauzeiro, sob diferentes tratamentos.

Tratamento		Cepec modal				Itabuna modal				Água sumida			
		Tempo de incubação em dias				Tempo de incubação em dias				Tempo de incubação em dias			
		7	14	21	28	7	14	21	28	7	14	21	28
0-5 cm	N-NH ₄ ⁺	7,58	-4,15	-2,44	1,91	7,87	-3,98	-2,06	6,20	15,07	-4,25	-4,35	10,13
	N-NO ₃ ⁻	2,14	7,42	0,20	14,87	0,20	0,32	0,39	7,21	0,04	0,71	0,44	4,60
5-15	N-NH ₄ ⁺	4,66	-1,34	-1,56	4,64	6,81	-2,40	-1,85	5,79	10,34	-2,18	-3,76	10,04
	N-NO ₃ ⁻	0,39	-0,40	0,66	1,55	0,04	-0,76	-0,04	3,66	0,49	-1,05	0,81	2,06
Adubo	N-NH ₄ ⁺	6,72	-4,04	-1,55	0,95	6,84	-3,21	-2,22	4,78	10,90	-4,44	-4,08	10,45
	N-NO ₃ ⁻	1,78	5,42	0,92	9,69	0,18	0,17	-0,01	7,15	-0,32	1,06	0,43	4,40
S/adubo	N-NH ₄ ⁺	5,52	-1,45	-2,44	5,60	7,85	-3,17	-1,68	7,21	14,51	-1,98	-4,03	9,71
	N-NO ₃ ⁻	0,75	1,60	0,06	6,73	0,06	0,06	0,36	3,72	0,84	1,40	0,81	2,26

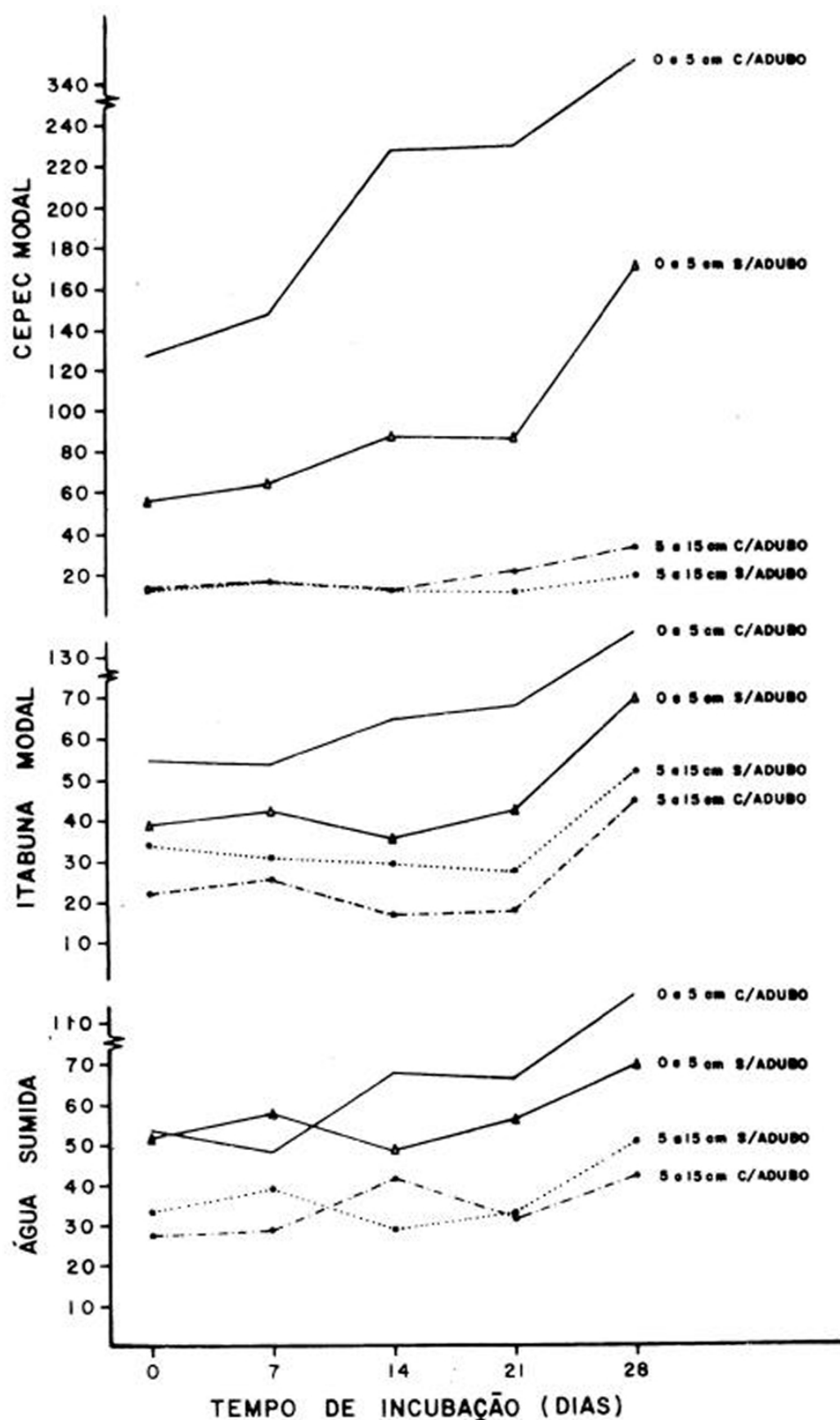


Figura 2 – Mineralização do N-NO₃ (ppm) em três tipos de solos cultivados com cacau, submetidos a diferentes períodos de incubação, às profundidades de 0–5 cm e 5–15 cm do solo, com e sem adubação.

efeito bastante nítido da profundidade sobre o processo.

No solo Cepec, foi observada diferença significativa para o período de incubação, ocorrendo a maior produção aos 28 dias. O efeito do adubo não foi significativo ($P \geq 0,05$), embora haja uma tendência para maior nitrificação nas amostras adubadas (Quadro 2). A nitrificação foi influenciada pela profundidade, tendo sido mais elevada apenas na camada de 0–5 cm. Na profundidade de 5–15 cm, nas amostras adubadas, os resultados foram os mais baixos (Fig. 2).

No solo Itabuna também ocorreu a maior nitrificação aos 28 dias de incubação. Foi observada diferença significativa ($P \geq 0,05$) para o efeito de profundidade, sendo o fenômeno mais pronunciado na camada de 0–5 cm (Fig. 2). Neste solo, também não foi observada diferença significativa para efeito do adubo, embora a taxa de nitrificação tenha sido maior na área adubada (Quadro 2).

À semelhança do que ocorreu com os solos Cepec e Itabuna, no solo Água sumida ocorreu maior nitrificação aos 28 dias de incubação. Foi observada diferença significativa ($P \geq 0,05$) para o efeito de profundidade ocorrendo maior nitrificação à profundidade de 0–5 cm do solo. Não foi observada diferença significativa para o efeito da adubação.

Discussão

A amonificação foi bastante semelhante com relação ao tempo de incubação nos três tipos de solos e a rápida produção inicial de $N-NH_4^+$, no primeiro estágio de incubação (7 dias),

pode ter sido devida ao efeito de reumedecimento do solo após um período de secagem. Esse efeito é bastante conhecido na literatura como "Birch effect" (Myers, 1975). Após esse incremento inicial, houve um declínio na produção de $N-NH_4^+$ aos 14 e aos 21 dias, quando a taxa em mg de $N-NH_4^+$. kg de solo⁻¹. dia⁻¹ chegou a atingir valores negativos, indicando um possível consumo dessa forma de N pelos próprios microrganismos, para compor suas proteínas, conforme relata Jansson, citado por Runge (1971). Esse decréscimo na amonificação foi acompanhado por um aumento gradual da nitrificação, que seguiu uma tendência linear com relação ao tempo de incubação. O efeito de profundidade foi bastante pronunciado na nitrificação, a qual foi mais acentuada na camada superficial, em virtude da predominância de microrganismos e de matéria orgânica. Os resultados indicam que, à maneira de ocorrência em muitos solos agrícolas, estes solos apresentam uma alta taxa potencial de mineralização do nitrogênio orgânico e que, em condições de campo, com temperatura e umidade adequadas, a maior parte de amônia formada é rapidamente transformada em nitrato. O grande aumento da taxa de nitrificação para a camada 0–5 cm, após 28 dias de incubação na área adubada, indica que a fertilização com uréia estimula o crescimento da população de microrganismos nitrificantes. No solo Cepec, não houve diferença para produção de amônia nas duas profundidades estudadas, devido a uma possível uniformidade na distribuição de microrganismos amonificantes nas duas camadas do solo.

Conclusões

1 — A amonificação nos solos Cepec e Itabuna foi maior aos 7 e 28 dias de incubação e somente aos 7 dias no solo Água sumida.

2 — A adubação influenciou a amo-

nificação nos solos estudados mas não influenciou o processo de nitrificação.

3 — Os solos estudados apresentam um alto potencial de mineralização, notadamente na camada 0-5 cm de profundidade do solo.

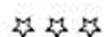
Agradecimentos

Ao Técnico Agrícola Carlos Antonio Ramos dos Santos, pela ajuda nos trabalhos de campo. Aos Técnicos de Laboratório José Nelson Rebouças Machado e Marilete Wolff, pelas análises das amostras.

Literatura Citada

- CATALDO, D.A. et al. 1975. Rapid colorimetric determination of nitrate in plant tissue by nitration of salicylic acid. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 6(1): 71 - 80.
- CORNFIELD, A.J. 1952. The mineralization of the nitrogen of soil during incubation; influence of pH, total nitrogen and organic carbon contents. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 3: 343 - 349.
- . 1959. Mineralization of the organic nitrogen compounds in soils as related to soil pH. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 10: 27 - 28.
- FREDERICK, L.R. 1957. Formation of nitrate from ammonium nitrogen in soils. II. Effect of population of nitrifiers. *Soil Science* 83: 481 - 485.
- IGUE, K., SANTANA, M.B.M. e FRITJERS, A. 1973. Caracterização de N em solos de cacau. In *Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo*, 8^a, Santa Maria, RS, Brasil, 1973. Comunicações da Equipe de Fertilidade do Centro de Pesquisas do Cacau. Ilhéus, BA, Brasil, CEPLAC. pp. 20 - 27.
- KEENEY, D.R. and BREMNER, J.M. 1966. Comparison and evaluation of laboratory methods of obtaining an index of soil nitrogen availability. *Agronomy Journal* 58: 498 - 503.
- MORRIL, L.G. and DAWSON, J.E. 1967. Patterns observed for the oxidation of ammonium to nitrate by soil organisms. *Proceedings. Soil Science Society of America* 31: 757 - 760.
- MYERS, R.J.K. 1975. Temperature effects on ammonification and nitrification in a tropical soil. *Soil Biology & Biochemistry* 7(2): 83 - 86.
- RUNGE, M. 1971. Investigation of the content and the production of mineral nitrogen in soils. In *Ellenberg, H., ed. Integrated experimental ecology*. Berlin, Springer-Verlag. pp. 191 - 202.
- SABEY, B.R., FREDERICK, L.R. and BARTOLOMEW, W.V. 1959. The formation of nitrate from ammonium nitrogens in soils. III. Influence of temperature and initial population of nitrifying organisms on the maximum rate and delay period. *Proceedings. Soil Science Society of America* 23: 462 - 465.

- SABEY, B.R. 1969a. Influence of soil moisture tension on nitrate accumulation in soils. *Proceedings. Soil Science Society of America* 33: 263 - 266.
- _____. 1969b. The formation of nitrate from ammonium nitrogen in soils. IV. Use of the delay and maximum rate phases for making quantitative predictions. *Proceedings. Soil Science Society of America* 33: 276 - 278.
- SILVA, L.F. da et al. 1975. Solos da região cacauzeira; aptidão agrícola dos solos da região cacauzeira. Ilhéus, BA, Brasil, CEPLAC/IICA. pp. 1 - 163. (Diagnóstico Sócio-econômico da Região Cacauzeira, v. 2).
- WEATHERBURN, M.W. 1967. Phenol-hypochlorite reaction for determination of ammonia. *Analytical Chemistry* 39: 971 - 974.



Possibilidades de transplante do cacaueiro com raízes nuas

Ronald Alvim¹, José Moacir P. Lima Filho² e Cecílio ... Afonso¹

Resumo

São apresentados alguns resultados que demonstram a viabilidade de se efetuar o transplante do cacaueiro (*Theobroma cacao* L.) com raízes nuas, retiradas do torrão do solo por lavagem ou por arrancamento direto, usando-se tratamentos que envolveram a aplicação de um anti-transpirante (MOBILEAF) à folhagem e a redução prévia do número de folhas. Taxas médias de sobrevivência superiores a 90% foram obtidas quando se aplicou à folhagem uma emulsão a 10% de MOBILEAF e se reduziu a superfície transpiratória a apenas um par de folhas novas completamente desenvolvidas. A utilização de uma substância (AGRICOL), recomendada como capaz de reduzir as perdas de água pelo sistema radicular, não diminui a mortalidade das mudas após o transplante. São discutidas as possíveis vantagens econômicas do método de transplante com raízes nuas.

Palavras-chave: *Theobroma cacao*, manejo, transplante, raízes nuas

Possibility of transplanting cacao plants with bare-roots

Abstract

Cacao seedlings were removed from their polyethylene containers and the roots were freed by either gently washing the soil loose or simply lifting the plants directly. Transpiration was controlled by application of an anti-transpirant (MOBILEAF) and leaf removal. Survival rates higher than 90% were obtained following transplant when the foliage was treated with a 10% emulsion of the anti-transpirant and only the two topmost fully matured leaves were left on the seedlings. A root-coating substance (AGRICOL) capable of reducing root moisture losses did not effectively increase survival rates of bare-root seedlings. Possible advantages of the bare-root technique are discussed.

Key words: *Theobroma cacao*, crop management, transplant, bare-roots

¹ Divisão de Botânica, Centro de Pesquisas do Cacau, Caixa Postal 7, 45600, Itabuna, Bahia, Brasil.

² Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia, Av. Ademar de Barros, 967, Ondina, Caixa Postal 1222, 40000, Salvador, Bahia, Brasil.

Introdução

A prática do transplante do cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.) é recomendada após um período de 4 a 6 meses de envasamento de mudas envasadas, geralmente em sacos de polietileno com capacidade para aproximadamente 3 kg de solo.

O estabelecimento de plantações mais extensas, particularmente em regiões de relevo mais movimentado e desprovidas de uma estrutura viária adequada, é, muitas vezes, dificultado por esta prática. Os problemas enfrentados pelos agricultores resultam, às vezes, de dificuldades na própria obtenção dos vasos e da mão-de-obra para o seu enchimento e tornam-se consideravelmente mais sérios por ocasião do transporte das mudas para os locais de plantio definitivo.

Esta última etapa, na área produtora da Bahia, é particularmente problemática em decorrência de seu relevo acidentado. O transporte, nesta região, é normalmente realizado com a ajuda de animais, que, além de conduzir um número pequeno de plantas (30 a 40 por animal), ocasionam, em alguns casos, acentuado grau de dano às mudas, que, muitas vezes, chegam ao campo desprovidas do torrão de solo e desfolhadas.

Pode-se comprovar, pelo exposto, que o transplante de mudas de cacauzeiros com raízes nuas, se viável, é uma prática que permitiria o estabelecimento mais econômico de algumas plantações, mesmo considerando-se que a técnica possa provocar um ligeiro efeito depressivo sobre o crescimento posterior das mudas e/ou menor porcentual de sobrevivência.

O presente trabalho faz parte de uma série de investigações que objetiva ofere-

cer uma metodologia opcional para a prática de transplante do cacauzeiro. Nele é testada a viabilidade da prática quando se utilizam alguns métodos que visam a reduzir temporariamente as perdas de água pelo cacauzeiro no período pós-transplante, como a redução da área foliar da planta e a aplicação de substâncias capazes de diminuir a transpiração ou desidratação dos seus tecidos.

Revisão de Literatura

Uma revisão sobre os efeitos de substâncias anti-transpirantes em cacauzeiros pode ser encontrada no trabalho de Lima Filho e Alvim (1978), que deve ser considerado a primeira parte da presente série de investigações.

Com relação ao transplante de plântulas de cacauzeiros sem torrão, uma das primeiras investigações sobre o assunto foi a conduzida por Schuck (1935), que comparou, em plântulas com raízes lavadas, protegidas ou não com barro, três métodos de transplante: (a) corte da metade distal de cada folha, (b) corte do caule a uma altura de 30 cm de coleto e (c) plantas testemunhas com a folhagem intacta. Concluiu que o melhor processo, por sua facilidade de execução, foi o transplante de mudas com raízes lavadas, não protegidas por barro, após o corte do caule a 30 cm do coleto. O transplante de mudas com folhas, cortadas ou não à metade, traduziu-se em grande mortalidade.

O'Rourke (1954) também conduziu experimentos com o objetivo de transplantar mudas com raízes desprotegidas, tratando a folhagem previamente com uma resina plástica anti-transpirante (Goodrite VL-600, fabricada por B.F.

Goodrich Chemical Company E.U.A.) ou envolvendo-a em sacos plásticos. Embora os resultados encontrados tenham sido inconclusivos, foi observada uma menor taxa de mortalidade nas plântulas protegidas com o anti-transpirante.

Hunter e Camacho (1960) compararam cinco métodos de transplante de mudas sem torrão: (a) plantas podadas a 30 cm do solo uma semana antes do transplante; (b) plantas tratadas com a resina plástica usada por O'Rourke; (c) plantas completamente desfolhadas uma semana antes do transplante; (d) plantas com a parte aérea envolvida por bolsas de plástico; e (e) testemunhas, com raízes nuas. Todos os tratamentos mostraram-se claramente superiores nas plantas envolvidas por sacos plásticos. Os autores fazem restrições ao método, entretanto, com relação ao seu aspecto econômico, principalmente com referência à mão-de-obra.

R. Alvim (dados não publicados) testou, em 1969, no Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), na Bahia, reduções de área foliar e aplicações de tinta branca refletora sobre a face ventral, não estomática, das folhas do cacaueiro. A redução da folhagem foi feita cortando-se a metade distal de cada folha, tendo sido registradas altas taxas de mortalidade nesse tratamento. O anti-transpirante empregado (tinta branca) também mostrou-se ineficaz.

Lima Filho e Alvim (1978) verificaram que o anti-transpirante MOBILEAF, fabricado pela MOBIL-OIL do Brasil, é capaz de reduzir consideravelmente a transpiração de plântulas de cacau, quando aplicado à folhagem na concen-

tração de 10%, sem ocasionar efeitos fitotóxicos. Sob condições de casa de vegetação, uma economia de água de 32% foi obtida em relação às plantas testemunhas, tendo sido sugerida a sua utilização em estudos visando a determinar a viabilidade de transplante de cacaueiros com raízes nuas. Apesar de Olofinboba e Fawole (1976) terem aparentemente encontrado um anti-transpirante mais eficaz, capaz de reduzir a taxa transpiratória em 38%, a concentrações da ordem de 0,5%, optou-se, no presente trabalho, pelo uso do MOBILEAF, por sua facilidade de aquisição no país.

Em decorrência do grande número de fatores que podem afetar a sobrevivência e o crescimento de mudas transplantadas com raízes nuas, como o nível de redução da área foliar, o método de retirada das raízes do torrão, o tipo de embalagem das mudas com raízes nuas e os efeitos do genótipo, da idade da planta, características físicas do solo utilizado na sua formação e condições climáticas e de sombreamento vigentes na época do transplante, decidiu-se realizar três ensaios experimentais, nos quais algumas destas variáveis foram testadas isoladamente ou em interações menos complexas.

O ponto crítico no transplante de cacaueiros com raízes nuas é certamente o período de adaptação do sistema radicular das mudas, danificado na retirada dos torrões, às novas condições ambientais. Durante este período, haverá fatalmente insucesso se as perdas transpiratórias da folhagem não foram devidamente compensadas por uma absorção suficiente de água pelas raízes.

Parece lógico, conseqüentemente, que a redução da transpiração pela eliminação de folhas e a aplicação de anti-transpirantes à folhagem devem ser a primeira tentativa a ser feita no sentido de se avaliar a possibilidade de transplante com raízes nuas.

Materiais e Métodos

A área foliar das plântulas foi modificada pela redução do número de folhas, em vez do corte das partes distais utilizado anteriormente.

Utilizou-se ainda, nos dois primeiros ensaios deste estudo, uma substância protetora de raízes (AGRICOL), à base de alginato de sódio, fabricada pela ALGINATE INDUSTRIES LTD (Inglaterra) e recomendada como capaz de reduzir danos mecânicos e diminuir as perdas de água através do sistema radicular de mudas com raízes nuas (Kozłowski e Davis, 1975).

Todos os ensaios foram realizados com plântulas de cacaueiros híbridos (mistura híbrida fornecida aos agricultores pela CEPLAC).

Ensaio 1

Realizou-se inicialmente, no CEPEC, um ensaio constituído dos seguintes tratamentos:

1. Mudanças com torrão
 - com todas as folhas
 - com todas as folhas, com MOBILEAF
 - com área foliar reduzida
2. Mudanças com raízes lavadas
 - com todas as folhas

- com todas as folhas, com MOBILEAF
- com área foliar reduzida

O tratamento remoção de folhas consistiu em se deixar na planta apenas um par de folhas mais novas completamente desenvolvidas. As mudas com raízes nuas foram obtidas através da lavagem do terço de plântulas de 7 meses de idade, previamente cultivadas em sacos de polietileno. A aplicação do MOBILEAF foi realizada por imersão da folhagem em uma emulsão a 10% do produto. As mudas com raízes lavadas foram tratadas com AGRICOL (14 g/litro de água), também por imersão.

Todos os tratamentos, inclusive a lavagem das raízes, foram aplicados com 24 horas de antecedência ao transplante. As mudas com raízes lavadas foram, logo após a aplicação dos tratamentos, completamente envolvidas em plástico, em feixes, os quais foram armazenados em local sombreado.

O transplante foi efetuado em solo argiloso da Série Bananal, em 31 de março de 1976, em local sombreado por bananeiras com idade de aproximadamente 1 ano, sob o espaçamento de 3,0 x 3,0 m. A distância entre covas (0,15 x 0,30 m) foi de 0,75 m, sendo as mudas dispostas em três fileiras entre cada conjunto formado por quatro bananeiras, as quais interceptavam cerca de 60% da luz incidente. O desenho experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições e 16 plantas por parcela. A sobrevivência das mudas 30 dias após o transplante foi a única observação feita neste ensaio.

Ensaio 2

Em um ensaio realizado em 12 de agosto de 1976, procurou-se verificar com mais detalhes o efeito do grau de remoção de folhas e obter maiores informações sobre as proteções oferecidas pelo MOBILEAF e pelo AGRICOL. Utilizando-se os mesmos métodos e local descritos para o primeiro experimento, foram testadas combinações de tratamentos envolvendo aplicações de MOBILEAF e AGRICOL em plantas sem folhas, com duas folhas e com todas as folhas (Quadro 1).

Anotaram-se os seguintes parâmetros neste ensaio: (a) amarelecimento e "queima" de folhas 3 dias após o transplante; (b) porcentagens de queda de folhas e de mortalidade de gemas terminais, durante as 4 semanas posteriores ao transplante; (c) sobrevivência das mudas e peso seco, após 6 meses.

Ensaio 3

Como a prática cuja viabilidade foi testada no presente trabalho objetiva a produzir mudas em canteiros, eliminando-se a utilização de vasos, decidiu-se investigar o efeito do arrancamento das mudas do torrão na sua sobrevivência após o transplante. Escolheu-se para tal o melhor tratamento do segundo ensaio, que foi o de mudas com duas folhas e com MOBILEAF (sem AGRICOL), e lançaram-se três testes de campo, realizados em três datas diferentes e em dois locais distintos. No CEPEC, foram transplantados, em duas ocasiões, dois lotes de 50 mudas cada, com 7 meses de idade, 24 horas após a remoção de folhas, extração das raízes do solo (mudas

em vasos) e aplicação de MOBILEAF a 10%. Na metade destas plantas, as raízes foram lavadas, como nos ensaios anteriores. Na outra metade, foram arrancadas do torrão, operação que ocasionou grande perda de raízes laterais. Em Juçari (Fazenda Marineda), procedeu-se da mesma forma, mas transplantando-se mudas mais novas (6 meses) e em uma época somente. Havia, portanto, um total de 200 plantas nos três testes, sendo 100 com raízes nuas "arrancadas" e 100 com raízes lavadas. É necessário ressaltar que as mudas utilizadas em Juçari, apesar de contarem na época com 6 meses de idade, tiveram seu crescimento no viveiro bastante prejudicado pela ocorrência de *Phytophthora palmivora*, atingindo um diâmetro de caule de 0,8 – 1,0 cm ao nível do coleto, enquanto as usadas no CEPEC possuíam um diâmetro médio de 1,5 cm por ocasião do transplante.

Como o solo em ambas as áreas experimentais era bem estruturado, as mudas com raízes nuas foram transplantadas em covas de 0,05 x 0,20 m, feitas com o auxílio de um trado.

Outra modificação introduzida refere-se ao método de embalagem e estocagem das mudas. Nos dois primeiros ensaios, notou-se um certo grau de murcha na região apical das mudas, após 24 horas de embalagem em plástico. Neste ensaio, as mudas foram colocadas em um balde com água, tão logo suas raízes eram lavadas ou arrancadas dos torrões, o que geralmente era feito durante a tarde. A seguir, permaneceram em água até a manhã seguinte, ocasião em que foram organizadas em feixes de até

Quadro 1 - Peso seco por planta e porcentagens de queda de folhas, mortalidade de gemas terminais e sobrevivência de cacauzeiros no ensaio 2. A mortalidade das gemas e queda de folhas foram observadas 30 dias após o transplante. As demais variáveis foram medidas 6 meses após o transplante. Os valores de uma mesma coluna seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tratamentos	Queda de folhas (%)	Mortalidade de gemas terminais (%)	Sobrevivência de cacauzeiros (%)	Peso seco por planta (g)
Sem MOBILEAF				
1. Com torrão e com todas as folhas	18,3	0,0	100,0 a	48,62 a
2. Com torrão e com duas folhas	6,0	0,0	95,0 ab	32,60 abc
3. Com torrão e sem folhas	na	0,0	98,3 a	21,37 c
4. Raízes lavadas e com todas as folhas	93,6	71,7	43,3 d	23,67 c
5. Raízes lavadas e com duas folhas	75,0	51,7	63,3 bcd	26,20 c
6. Raízes lavadas e sem folhas	na	21,7	84,9 abc	21,35 c
Com MOBILEAF				
7. Com torrão e com todas as folhas	15,8	0,0	98,3 a	45,17 ab
8. Com torrão e com duas folhas	5,0	0,0	100,0 a	31,45 bc
9. Raízes lavadas e com todas as folhas	83,3	47,0	64,9 bcd	24,62 c
10. Raízes lavadas e com duas folhas	26,7	10,0	90,0 abc	31,07 bc
Com AGRICOL				
11. Raízes lavadas e com todas as folhas	99,0	85,0	34,9 d	16,22 c
12. Raízes lavadas e com duas folhas	76,7	63,4	61,9 cd	24,62 c
13. Raízes lavadas e sem folhas	na	23,4	81,9 abc	18,52 c

na - não aplicado.

50 mudas cada um e tiveram suas raízes protegidas por pó-de-serra molhado e envoltas (apenas as raízes) por um saco plástico. Nestas condições, foram deixadas à sombra por um período de aproximadamente 6 horas, sendo depois transplantadas sob bananeiras, como nos ensaios anteriores.

Resultados e Discussão

Ensaio 1

A Figura 1 mostra os percentuais de plantas sobreviventes. Observou-se que o

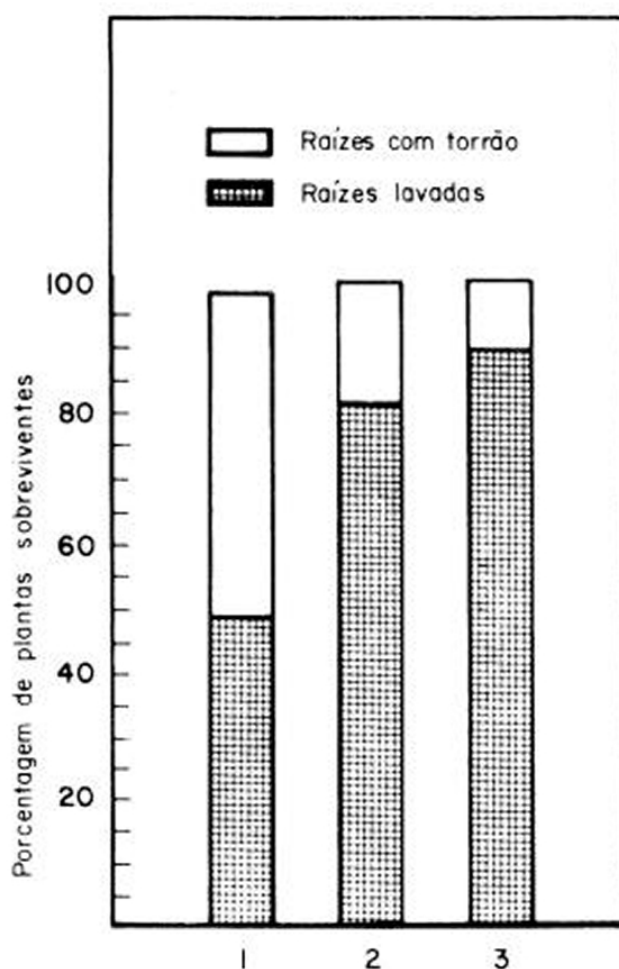


Figura 1 - Sobrevivência de cacaueros 30 dias após o transplante: (1) testemunha; (2) com aplicação de MOBILEAF e (3) com área foliar reduzida. As mudas com raízes lavadas foram tratadas com AGRICOL.

melhor tratamento com raízes lavadas foi aquele em que se reduziu a área foliar a apenas um par de folhas completamente desenvolvidas. Verifica-se ainda que se registrou uma mortalidade superior a 50% nas plantas de raízes nuas com a folhagem total, mas que o MOBILEAF exerceu uma proteção efetiva, reduzindo a taxa de mortalidade para menos de 20%, a níveis bastante próximos ao tratamento de remoção de folhas (cerca de 10% de mortalidade).

Ensaio 2

Na Figura 2 estão contidos os percentuais de folhas danificadas (amareladas e "queimadas"), medidos 3 dias após o transplante, que indicam ser a combinação dos tratamentos de remoção de folhas e aplicação de MOBILEAF capaz de prevenir os danos à folhagem observados no período pós-transplante.

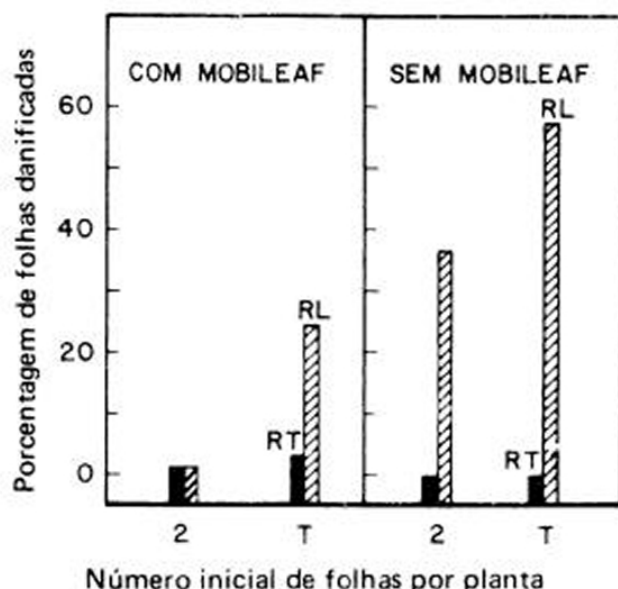


Figura 2 - Porcentagem de folhas danificadas (amareladas e "queimadas"), 3 dias após o transplante de mudas de cacaueros com raízes lavadas (RL) e com torrão (RT), com duas e com todas as folhas (T) tratadas ou não com MOBILEAF (ensaio 2).

(30 dias) e pode não ter sido suficiente para avaliar os tratamentos.

Ensaio 3

O método da embalagem e conservação das mudas com raízes lavadas, utilizado no terceiro ensaio, mostrou-se bastante superior no que se refere à aparência das mudas por ocasião do transplante. Nos ensaios anteriores, as plantas apresentavam, por ocasião do transplante, um certo grau de murchamento, que persistia por alguns dias no campo, a depender das condições climáticas. Com o sistema empregado no terceiro ensaio, os tecidos permaneciam sempre túrgidos. Apenas as folhas bem jovens, de comprimento inferior a 2 cm, das plantas cujas gemas terminais encontravam-se em atividade, apresentavam sinais de murcha e, algumas vezes, caíam.

Na análise dos dados obtidos neste ensaio, é preciso ressaltar as diferenças em crescimento entre as mudas dos viveiros do CEPEC e as de Juçari, além da ocorrência de doenças nas mudas

desta última localidade. O Quadro 2 mostra as variações nos percentuais de sobrevivência, nas duas áreas experimentais, em função do tempo após o transplante. Observa-se que não houve morte de plantas na área do CEPEC, enquanto em Juçari as plantas com raízes nuas "arrancadas" apresentaram uma mortalidade progressiva, sobrevivendo 98% das mudas aos 35 dias após o transplante e apenas 66% aos 84 dias. Duas hipóteses podem ser formuladas para explicar a discrepância entre os resultados obtidos no CEPEC, onde não foram registradas plantas mortas, e os de Juçari: (a) diferenças de vigor das mudas e (b) ocorrência de doenças. A segunda hipótese parece ser a mais provável, uma vez que, como se mencionou anteriormente, as mudas foram seriamente prejudicadas por *Phytophthora* durante o enviveiramento. O arranquio das mudas dos torções pode ter favorecido o desenvolvimento da doença após o transplante, pelo dano ocasionado ao sistema radicular. A alta taxa de mortalidade de

Quadro 2 - Porcentagem de sobrevivência de cacaueros transplantados com raízes lavadas e "arrancadas" no ensaio 3.

Local e data do transplante	Dias após o transplante	Porcentagem de sobrevivência	
		Raízes nuas	
		Lavadas	Arrancadas
Centro de Pesquisas do Cacau (04-04-78)	108	100	100
	143	100	100
	170	100	100
Centro de Pesquisas do Cacau (13-06-78)	37	100	100
	73	100	100
	105	100	100
Fazenda Marinada (Juçari) (16-06-78)	35	100	98
	70	94	66
	84	90	66

plantas com raízes nuas "arrancadas" talvez pudesse ter sido evitada se o sistema radicular das mudas tivesse sido tratado com fungicidas.

O método utilizado na conservação das mudas com raízes lavadas, no terceiro ensaio, além de proporcionar menores deficiências hídricas, provou ser mais eficiente no que se refere à taxa de sobrevivência após o transplante. Isto se pode observar pela comparação dos Quadros 1 e 2. Os resultados obtidos no terceiro ensaio, principalmente os da área experimental localizada no CEPEC, sugerem que, através deste método, pode-se pensar em enviveirar as mudas em "leiras" ou canteiros, pois os danos ao sistema radicular causados pelo arrancamento das mudas não se constituem, aparentemente, em fator limitante à sobrevivência das mudas. Observações preliminares, por outro lado, indicam que a raiz pivotante, mesmo quando danificadas durante a retirada dos torrões, é capaz de se regenerar e manter sua característica pivotante (Marc Vogel, comunicação pessoal).

Novos ensaios encontram-se em andamento no sentido de se conhecer a melhor maneira de se "arrancar" as mudas de canteiros. Com o progresso obtido no método de conservação das mudas até o momento do plantio, será ainda testada a possibilidade de se transplantar mudas de raízes nuas sem o emprego de substâncias anti-transpirantes e, talvez, com um menor grau de redução do número de folhas, uma vez que as plantas do terceiro ensaio não apresentaram sinais de deficiência hídrica no ato ou logo após o transplante.

O método de transplante com raízes lavadas desenvolvido no presente trabalho diferencia-se fundamentalmente dos melhores tratamentos descritos anteriormente por Schuck (1935) e por Hunter e Camacho (1960). A prática é viável, segundo Schuck, quando se usam mudas podadas a uma altura de 30 cm do solo. O método aqui proposto emprega mudas inteiras e com folhas, o que aparentemente representa uma vantagem, embora exista a possibilidade de que as mudas podadas de Schuck tenham se desenvolvido a níveis comparáveis a mudas com torrão, com o decorrer do tempo. Infelizmente, este pesquisador não mediu o crescimento posterior das mudas em seus vários tratamentos nem os comparou com plantas transferidas para o campo com torrão. O melhor tratamento recomendado por Hunter e Camacho, por outro lado, possui viabilidade econômica restrita, como comentam os autores.

Pode-se concluir dos dados coletados no presente trabalho que a prática é viável e pode proporcionar ganhos econômicos em plantios em larga escala, principalmente no que se refere à eliminação de vasos, facilidade de transporte de mudas, possibilidade de recuperação de parte do terço e ampliação de rendimento do transplante pelo uso do coveamento com trado, em terrenos bem estruturados fisicamente. A prática, entretanto, possui a desvantagem de requerer uma perfeita seqüenciação de tarefas após a retirada dos torrões, isto é, as operações de coveamento e plantio devem ser executadas ordenada e oportunamente, ao passo que mudas com torrão podem ser deixadas no campo,

enquanto são preparadas as covas, por um tempo muito maior. É necessário considerar, também, que o método deve ser previamente testado em larga escala e que pode ser consideravelmente melhorado. A poda parcial de raízes em leiras, com alguma antecedência ao arrancamento de mudas, por exemplo, pode proporcionar melhores condições de sobrevivência após o transplante, tanto por diminuir os danos ao sistema radicular por ocasião da retirada das mudas das leiras, como por proporcionar a formação prévia de um número adequado de radicelas. O efeito de micorrizas é outro aspecto a ser estudado, pois aparentemente o micélio dos fungos desta associação proporciona uma maior superfície de absorção de água por ocasião do transplante com raízes nuas, como acontece em abacate (Menge et al, 1978).

É necessário, ainda, investigar os efeitos da antecedência da remoção de folhas. Vogel (1975) salienta que a taxa de sobrevivência de mudas cujas gemas se encontram em franca atividade meristemática é significativamente superior à de mudas que possuem gemas em repouso vegetativo. E a remoção de folhas é uma prática que induz à brotação da gema terminal do cacaueiro por alterar o seu balanço hormonal, como explicam Borchert (1973) e Alvim et al (1974). No decorrer do presente estudo, observou-se que a remoção ao nível de duas folhas, por exemplo, provocou a brotação da gema terminal quando feita com antecedência de 10 dias aproximadamente. A antecedência do desfolhamento

em relação à brotação das gemas deve ser uma função do grau de remoção de folhas, razão pela qual se recomendam estudos no sentido de esclarecer as possíveis interações entre o número de folhas presentes por ocasião do transplante e a época de remoção das folhas. Sugere-se, ainda, verificar o efeito do estágio de desenvolvimento da gema terminal sobre a taxa de sobrevivência após o transplante. No presente trabalho, observou-se que melhores resultados foram obtidos com plantas em início de um novo fluxo foliar.

Conclusões

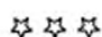
1. É tecnicamente possível transplantar mudas de cacaueiros com raízes nuas, sob condições adequadas de sombreamento, desde que elas apresentem boas condições fitossanitárias, tenham a sua área foliar reduzida e a folhagem protegida com anti-transpirante. A prática, apesar de mais complexa que o transplante de mudas com torrão, pode proporcionar ganhos econômicos nos casos em que é difícil o estabelecimento de viveiros nas proximidades do local do plantio definitivo.

2. A taxa de sobrevivência é superior a 90% quando as condições acima são satisfeitas.

3. A retirada das mudas dos torrões pode ser feita por lavagem das raízes ou simplesmente por arrancamento após molhamento do solo. O último método sugere a possibilidade de se substituírem os vasos por canteiros na produção de mudas.

Literatura Citada

- ALVIM, R. et al. 1974. The possible role of abscisic acid and cytokinins in growth rhythms of *Theobroma cacao* L. *Revista Theobroma (Brasil)* 4(3): 3 - 12.
- BORCHERT, R. 1973. Simulation of rhythmic tree growth under constant conditions. *Physiologia Plantarum* 29: 173 - 180.
- HUNTER, J.R. and CAMACHO, V., E. 1960. A comparison of four transplanting systems with cacao. In *Inter-American Cacao Conference, 8th., Trinidad and Tobago, 1960. Proceedings. Port of Spain, Government of Trinidad and Tobago.* pp. 144 - 152.
- KOZLOWSKY, T.T. and DAVIS, W.J. 1975. Control of water balance in transplanted trees. *Journal of Arboriculture* 1(1): 1 - 10.
- LIMA FILHO, J.M.P. e ALVIM, R. 1978. Efeito de um antitranspirante (MOBILEAF) sobre a transpiração de mudas de cacaueiro (*Theobroma cacao* L.). *Revista Theobroma (Brasil)* 8: 95 - 103.
- MENGE, J.A. et al. 1978. Mycorrhizal fungi increase growth and reduce transplant injury in avocado. *California Agriculture* 32 (4): 6 - 7.
- OLOFINBOBA, M.O. and FAWOLE, M.O. 1976. Response of six-month-old seedlings of *Theobroma cacao* to foliar treatment with Spruce Seal. *Turrialba (Costa Rica)* 26: 365 - 370.
- O'ROURKE, F.L.S. 1954. The use of a plastic resin for transplanting cacao. In *Reunion del Comité Técnico Interamericano del Cacao, 5^a, Turrialba, Costa Rica, 1954. Trabajos presentados. Turrialba, IICA. v. 1, Doc. 9.* pp. 56 - 60.
- SCHUCK, T.G. 1935. Comparative study of different methods of transplanting seedlings of *Theobroma cacao* L. *Philippine Agriculturist* 24: 59 - 75.
- VOGEL, M. 1975. Recherche du déterminisme du rythme de croissance du cacaoyer. *Café Cacao Thé* 19: 265 - 290.



**Fisiologia do guaranazeiro (*Paullinia cupana* var. *sorbilis*).
I – Comportamento dos estômatos em plantas sob condições de campo**

Manfred Willy Müller¹, Regina Cele R. Machado² e Geraldo Gonçalves dos Reis³

Resumo

A abertura relativa dos estômatos (ARE) do guaranazeiro foi avaliada pelo método da infiltração de líquidos de diferentes tensões e pelo porômetro de difusão Delta MKII, constatando-se uma correlação significativa ($r = 0,895$) entre os dois métodos. A ARE máxima foi atingida às 9 horas, persistindo até às 11 horas, quando houve uma contínua e sensível redução desses valores. A redução na ARE, a partir das 12 horas, deveu-se, provavelmente, à excessiva transpiração pelos tecidos foliares e à elevação da temperatura da folha, favorecendo o aumento da tensão do CO₂ na câmara subestomática. Tomadas em conjunto, estes resultados permitem concluir que é possível que o guaranazeiro se beneficie de níveis relativamente baixos de sombreamento, principalmente em locais onde o déficit hídrico na planta seja acentuado por influência de fatores climáticos como elevada temperatura e excessiva velocidade do vento.

Palavras-chave: *Paullinia cupana*, fisiologia, estômatos

**Physiology of guarana plants (*Paullinia cupana* var. *sorbilis*).
I – Stomatal behavior in plants under field conditions**

Abstract

Stomatal behavior of guarana plants was monitored by both the diffusion porometer (Delta MKII) and liquid infiltration methods. Stomata are more open between 9 and 11 in the morning. Thereafter, stomatal aperture is steadily reduced. The stomata closure was correlated with an increase in leaf temperature and transpiration during the afternoon. There was a significant correlation ($r = 0.895$) between the diffusion porometer and liquid infiltration methods for stomatal aperture measurements. The results indicate that the guarana plant can benefit from relatively low levels of shade, principally in regions where the water deficit in the plant is increased by climatic factors such as high temperatures or strong winds.

Key words: *Paullinia cupana*, physiology, stomata

¹ Divisão de Agronomia, Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC) Caixa Postal 7, 45600, Itabuna, Bahia, Brasil.

² Divisão de Botânica, CEPEC.

³ Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Caixa Postal 48, 66.000, Belém, Pará, Brasil.

Introdução

O guaranazeiro, em cultivos exclusivos, tem sido submetido a ambientes diversos de seu habitat. Entre outros, este fato afeta o balanço hídrico da planta, produzindo déficit interno de água, principalmente durante os primeiros estádios de desenvolvimento. Em geral, o déficit interno de água na planta afeta diretamente o seu crescimento (Ritchie, 1974) por modificações anatômica, morfológica, fisiológica e bioquímica (Kramer, 1969). O déficit hídrico na planta é produzido tanto por deficiência de água no solo quanto por perda excessiva de água pela transpiração em relação a absorção pelas raízes (Slatyer, 1969). Entretanto, cada um desses parâmetros é influenciado por fatores ambientais e por características da própria planta (Heatherly, Russel e Hinckley, 1977).

Os estômatos atuam como reguladores da perda de água pela transpiração, respondendo ao déficit pelo fechamento a um nível crítico de potencial de água na folha (Ackerson, 1980; Begg e Turner, 1976; Ehlig e Gardner, 1964; Hsiao, 1973) o qual varia com espécies (Beadle et al., 1973), com a idade e posição da folha na copa (Carlson et al., 1979).

Neste trabalho, acompanhou-se o movimento dos estômatos, no guaranazeiro, visando conhecer o seu comportamento em diferentes habitats.

Materiais e Métodos

Os dados foram coletados em guaranazeiros, cultivados a pleno sol, da coleção de matrizes do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU)

Belém, PA (plantas com 20 anos de idade) e no Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), Ilhéus, BA (planta com 3 anos de idade). Foram determinadas a abertura relativa dos estômatos (ARE), utilizando-se a técnica de infiltração de líquidos com diferentes tensões superficiais, aperfeiçoada por Alvim e Havis (1954), e a resistência difusiva estomática (RD) determinada com o porômetro de difusão Delta MKII. A solução infiltrante utilizada consistiu de uma mistura de óleo nujol e querosene em 11 concentrações, em ordem crescente de penetrabilidade, a partir de 100, 90, 80% etc., de nujol para 0,10, 20% etc., de querosene (Quadro 1). As determinações foram efetuadas a intervalos de uma hora, das 6 às 19 horas, no CPATU, e das 7 às 18 horas no CEPEC. Foram escolhidas a terceira e quarta folhas, a partir da extremidade dos ramos emergentes, totalmente expostas ao sol. As soluções foram aplicadas com um conta-gotas, na superfície abaxial de três dos folíolos de cada folha, esperando-se 30 segundos para fazer a leitura. A infiltração foi considerada como positiva quando apareceram manchas

Quadro 1 - Soluções infiltrantes e valor da abertura relativa dos estômatos (ARE) em folhas de guaranazeiro.

ARE	Porcentagem	
	Nujol	Querosene
1	0	100
2	10	90
3	20	80
4	30	70
5	40	60
6	50	50
7	60	40
8	70	30
9	80	20
10	90	10
11	100	0

translúcidas nos pontos de aplicação. Fazia-se paralelamente a leitura da resistência difusiva com o porômetro de difusão, no lado adjacente da mesma superfície abaxial do folíolo em que se aplicava a solução infiltrante.

Além dessas determinações foram tomados dados de temperatura (T), umidade relativa do ar (UR) e intensidade de luz (IL). Os dados de temperatura e umidade do ar foram obtidos de postos meteorológicos próximos às áreas experimentais. A intensidade de luz foi tomada, junto às folhas, no momento das determinações, com um luxímetro Weston 756.

Realizou-se também análise de correlação entre os dados de resistência difusiva e a ARE.

Resultados e Discussão

Os estômatos do guaranazeiro, tanto nas condições do CPATU quanto nas do CEPEC, começaram a abrir logo após o nascer do sol e atingiram o máximo de abertura relativa de 9 às 12 horas e, a partir de então, entraram em processo gradativo de fechamento (Figs. 1 e 2). Nas condições do CEPEC, a resistência estomática vai aumentando gradualmente até às 16 horas, daí aumenta muito rápido e atinge um valor máximo (9 seg.

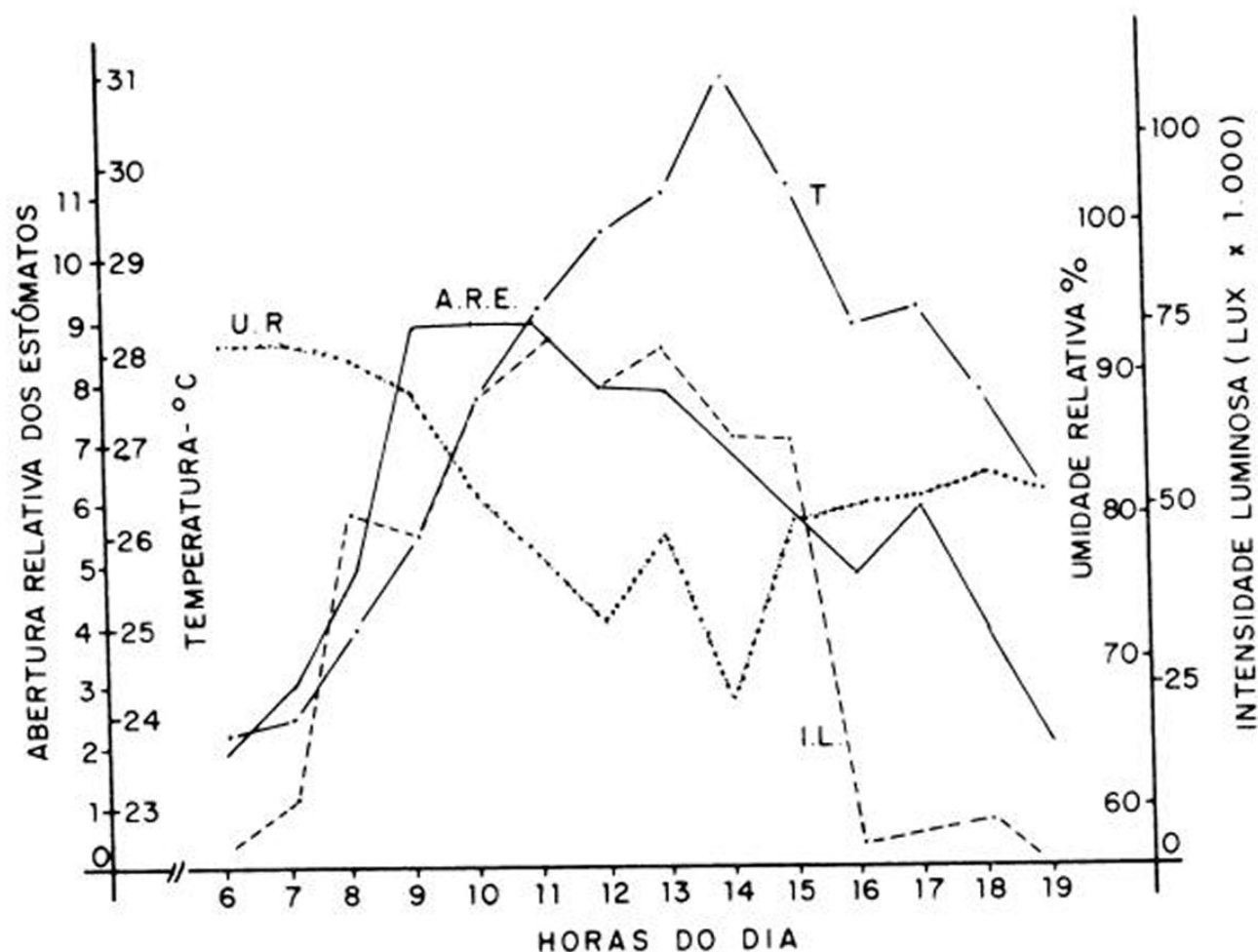


Figura 1 — Efeito da luminosidade (IL), umidade relativa do ar (UR) e temperatura (T) na abertura relativa dos estômatos (ARE) em folhas de guaranazeiro, no período de 6 às 19 horas. CPATU, Belém, PA.

cm^{-1}) por volta das 18 horas, quando os estômatos fecham completamente devido à redução na intensidade de luz (Fig. 3). Observa-se também que a resistência difusiva eleva-se no período de 11 às 12 horas, indicando um parcial fechamento estomático, o que não se consegue observar pela curva da abertura relativa dos estômatos. Esta divergência de resultados é plenamente justificável, uma vez que a determinação da resistência difusiva é um método muito mais sensível comparado com o sistema de infiltração, conseguindo-se, desta forma, detectar até mesmo pequenas variações de abertura dos estômatos (Fig. 3). O fechamento parcial dos estômatos, a partir das 12 horas, quando a luminosidade

ainda está alta, pode ser causado principalmente pelo déficit hídrico produzido por perda excessiva de água pela transpiração. Por outro lado, pode ser causado também pelo aumento de concentração de CO_2 na câmara subestomática, em decorrência da elevação de temperatura da folha.

Na maioria das mesófitas, o fechamento parcial dos estômatos, sob condições de alta demanda evaporativa, constitui um mecanismo de escape à deficiência hídrica (Wilson e Davies, 1979). Pode ser que o guaranazeiro possua esse tipo de mecanismo pelo fato de fechar parcialmente os estômatos, logo ao meio-dia, em dias ensolarados e com suficiente água no solo. Pode-se supor que, nes-

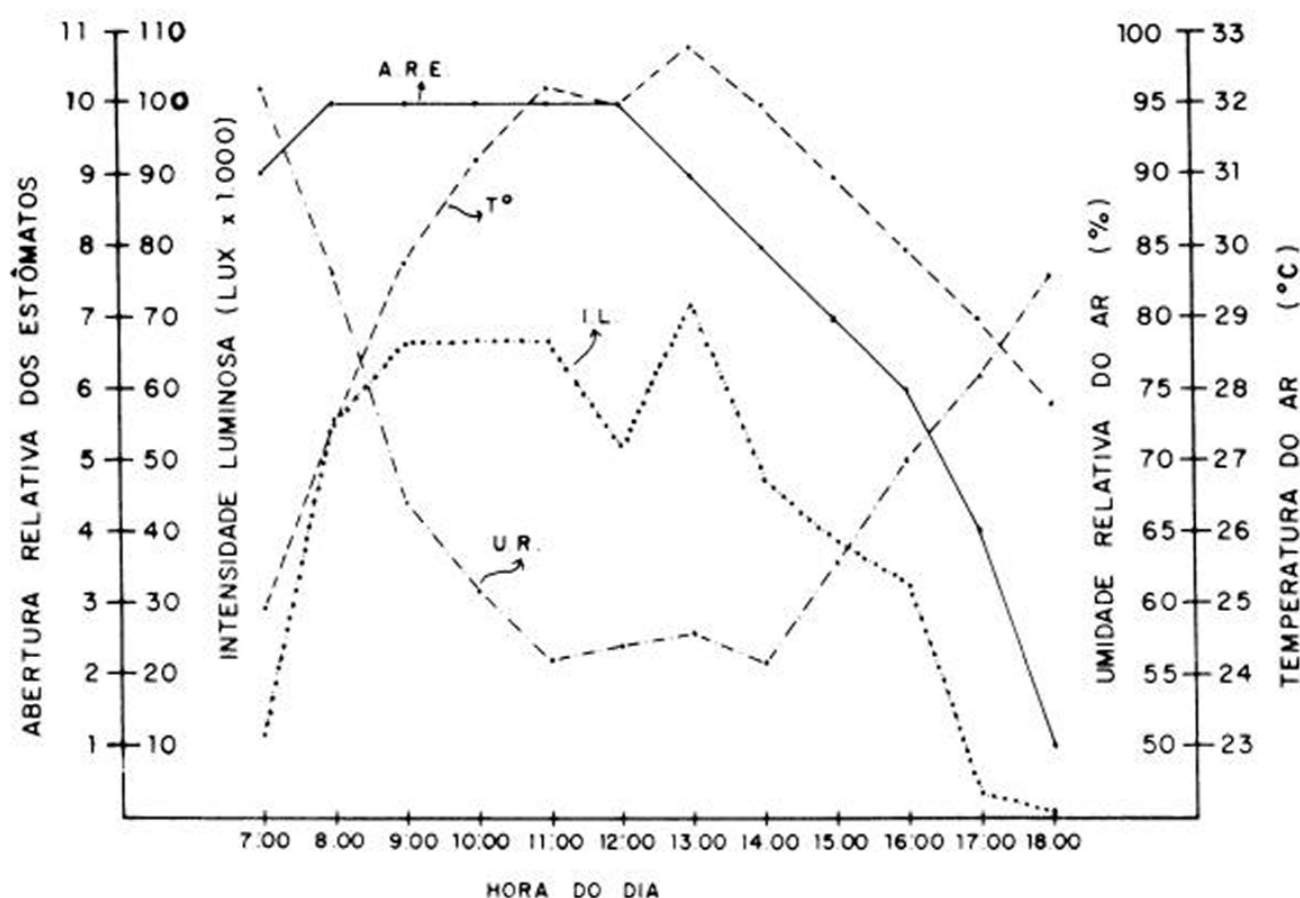


Figura 2 — Efeito da luminosidade (IL), umidade relativa do ar (UR) e temperatura (T) na abertura relativa dos estômatos (ARE) em folhas de guaranazeiro, no período de 7 às 18 horas. CEPEC, Ilhéus, BA.

te caso, o mecanismo seja de adaptação, no caso de cultivos exclusivos, devido ao excesso de luminosidade. Entretanto, observa-se também que, mesmo quando a intensidade de luz diminui, por volta das 11 às 12 horas, os estômatos permaneceram abertos (Fig. 2). Isto indica que o estado de água na folha parece atuar como fator primário no controle de fechamento e abertura dos estômatos nas condições de iluminação não limitante; contudo, fortes intensidades de luz também parecem influir. Resultados similares foram encontrados em cafeeiro por Alvim e Havis (1954) e por Maestri e Vieira (1958). Já nas condições de Belém (Fig. 1), nesse mesmo horário, os estômatos iniciavam o processo de fechamento. Isto pode ser explicado pelo fato dos

guaranazeiros do CPATU serem mais velhos, com maior porte, onde a defasagem entre a absorção e transpiração é mais acentuada, especialmente entre as 11 e 12 horas.

A umidade relativa do ar pareceu ter pouca influência no comportamento estomático do guaranazeiro, uma vez que não se observaram modificações acentuadas na abertura relativa nas horas de mais baixa umidade do ar no CPATU e no CEPEC (Figs. 1 e 2).

Nesse trabalho, observou-se que os métodos de "resistência difusiva" e "infiltração" foram significativamente correlacionados ($r = 0,895$), o que justifica o uso de qualquer um dos dois em trabalhos dessa natureza. Esses resultados con-

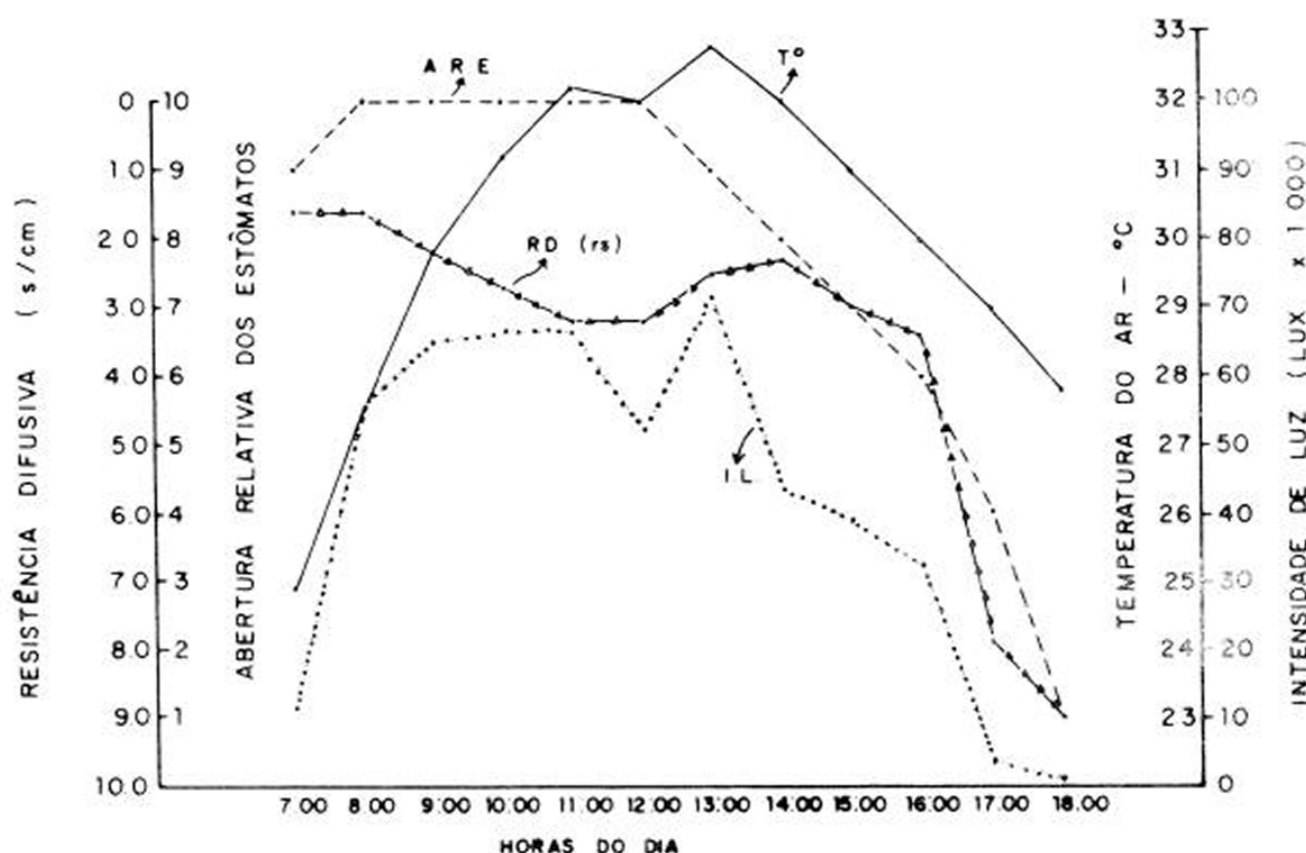


Figura 3 - Efeito da temperatura (T) e intensidade de luz (IL) sobre a resistência difusiva (RD) e abertura relativa dos estômatos (ARE) em folhas de guaranazeiro no período de 7 às 18 horas. CEPEC, Ilhéus, BA.

cordam com os de Noreshet e Stanhill (1965), que observaram alta correlação ($r = 0,89$) entre o logaritmo da resistência ao fluxo da massa de ar e o índice de infiltração em folhas de algodoeiro. Contudo, é interessante observar que, apesar da determinação da resistência difusiva ser um excelente método para avaliar o grau de abertura estomática, apresenta a desvantagem de ser aparelhagem de difícil aquisição, devido ao preço e condição de importação. Dessa forma, o método de infiltração poderá ser utilizado na falta de aparelhagem tipo porômetro de difusão.

Pelos resultados obtidos nas condições desse trabalho, é possível especular que a atividade fotossintética do guaranazeiro, mesmo nas estações chuvosas, com suficiente abastecimento de água ao solo, e em dias claros, apresenta-se diminuída de sua total potencialidade, por estarem as plantas temporariamente submetidas a déficits hídricos, altas temperaturas e intensidades luminosas, promovendo o fechamento parcial dos estômatos. Sugere-se, portanto, que sejam desenvolvidos outros trabalhos envolvendo estudos de espaçamento e sombreamento no guaranazeiro.

Literatura citada

- ALVIM, P. de T. and HAVIS, J.R. 1954. An improved infiltration series for studying opening as illustrated with coffee. *Plant Physiology* 29:97 - 98.
- ACKERSON, R.C. 1980. Stomatal response of cotton to water stress and abscisic acid as affected by water stress history. *Plant Physiology* 65:455 - 459.
- BEADLE, C.L. et al. 1973. Diffusive resistance, transpiration, and photosynthesis in single leaves of corn and sorghum in relation to leaf water potential. *Canadian Journal of Plant Science* 53:537 - 544.
- BEGG, J. E. and TURNER, N.C. 1976. Crops water deficits. *Advances in Agronomy* 28:161 - 217.
- CARLSON, R. et al. 1979. Leaf conductance and leaf water potential relationships for two soybean cultivars grown under controlled irrigation. *Agronomy Journal* 71:321 - 325.
- EHGLIG, C.T. and GARDNER, W.R. 1964. Relationship between transpiration and the internal water relations of plants. *Agronomy Journal* 56:127 - 130.
- HEATHERLY, L.G., RUSSELL, W.J. and HINCKLEY, F.M. 1977. Water relations and growth of soybeans in drying soil. *Crops Science* 17:381 - 386.
- HSIAO, T.C. 1973. Plant responses to water stress. *Annual Review of Plant Physiology* 24:519 - 570.
- KRAMER, P.J. 1969. *Plant and soil water relationship: A modern synthesis*. New York, McGraw-Hill. 482 p.
- MAESTRI, M. e VIEIRA, C. 1958. Movimento de estômatos de café, sob condições naturais. *Revista Ceres (Brasil)* 10:324 - 331.
- MORESHET, S. and STANHILL, G. 1965. The relationship between leaf resistance to mass air flow and infiltration score in the cotton crops. *Annals of Botany* 29:625 - 633.
- RITCHIE, J.F. 1974. Atmospheric and soil water influences on the plant water balance. *Agricultural Meteorology* 14:183 - 198.

- SLATYER, R.O. 1969. Physiological significance of internal water relations to crop yield. *In* Eastin, J.O. et al., eds. Physiological aspects of crop yield. Madison, American Society of Agronomy. pp. 53 - 83.
- WILSON, J.A. and DAVIES, W.J. 1979. Farnesol-like antitranspirant activity and stomatal behaviour in maize and sorghum lines of differing drought tolerance. *Plant Cell and Environmental* 2:49 - 57.

☆☆☆

Ceratopogonid midges (Diptera, Nematocera) in cacao plantations of Pará and Rondônia, Brazil, with notes of their collecting sites

Saulo de J. Soria¹, Willis W. Wirth² and Renato Bicelli³

Abstract

Several species of midges were collected and identified. At the same time their natural shelters were recorded. Most of the *Forcipomyia spatulifera* midges were collected in flowers. This find may suggest that *F. spatulifera* plays an important pollinating role in the cacao plantations of the States of Pará and Rondônia.

Key words: *Theobroma cacao*, *Forcipomyia*, Ceratopogonidae, pollination

Ocorrência de mosquinhos ceratopogonídeos (Diptera, Nematocera) em cacauais do Pará e Rondônia, Brasil, e anotações sobre seus locais de coleta

Resumo

Foram coletadas e identificadas taxonomicamente várias espécies de mosquinhos, bem como registrados os seus abrigos naturais. Sugere-se que *Forcipomyia spatulifera* pode desempenhar um importante papel na polinização do cacauero nessas regiões, uma vez que a maioria dos exemplares desta espécie coletados estavam nas flores dessa planta.

Palavras-chave: *Theobroma cacao*, *Forcipomyia*, Ceratopogonidae, polinização

Identifications are given for 121 midges collected in cacao plantations in the states of Pará and Rondônia, Brazil. Midges were captured manually and natural shelters recorded during the course

of preliminary insect surveys in 1977 and 1980. Shelters for the midges were recorded individually on field cards according to the methods of Soria (1973) and Soria, Wirth and Besemer (1978).

¹Divisão de Zoologia Agrícola, Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), Caixa Postal 7, 45600, Itabuna, Bahia, Brasil.

²Systematic Entomology Laboratory, IIBIII, Agric. Res., Sci. & Educ. Admin., USDA, c/o U.S. National Museum, Washington, D.C. 20560, U.S.A.

³Est. Exp. de Altamira, Departamento Especial da Amazônia, CEPLAC, Altamira, Pará, Brasil.

Methods and keys used by us for identifications were those in general use by ceratopogonid specialists (Saunders, 1956; 1959; Wirth, 1952; 1972; Dessart, 1963; Chan and Le Roux, 1965; Wirth and Messersmith, 1971).

The following species were identified from these collections (listed in order of decreasing abundance): *Forcipomyia* (*Euprojoannisia*) *spatulifera* Saunders (70 specimens); *F. (Microhelea)* *fuliginosa* (Mg.) (24); *F. (Forcipomyia)* sp. (8); *Atrichopogon* spp. (4); *F. (F.) harpegonata* Wirth & Soria (3); *F. (E.) bromeliae* Saunders (2); *F. (Rhynchoforcipomyia)* *guamai* Wirth & Dow (2); *F. (F.) genualis* (Loew) (2); *Culicoides pseudodiabolicus* Fox (2); *F. (F.)* sp. *cinctipes* group (1); *Culicoides foxi* Ortiz (1); *Stilobezzia thomsenae* Wirth (1); and *S. kiefferi* Lane. Thus, two species, *F. (E.) spatulifera* and *F. (M.) fuliginosa* constitute the bulk of the material collected.

The sites recorded in *T. cacao* listed in order of decreasing frequency were: dry cherelles (80 midges), flower buttons (19), petal pouches (7), *Clitorea racemosa* trunks (7), sepals (6) and staminodes (2). The majority (66%) of the total of 121 midges collected were found on dry cherelles, indicating that these were the

preferred sheltering or resting places. It has to be admitted however that the midges may have been more easily observed and collected from cherelles. Of the midges collected on cacao 28 per cent were in flowers, and the majority of these were *F. spatulifera* a species which habitually visits flowers and efficiently pollinates cacao in Bahia (Soria and Wirth, 1974). This finding may suggest that *F. spatulifera* plays a similar role in pollinating cacao plantations in Pará and Rondônia.

With regard to their abundance in different cacao-producing regions midges were encountered more frequently in the plantations in the vicinity of Belém, Pará, than in those of Rondônia. This higher frequency of midges in Pará was considered to be the result of more prevalent humid conditions near the ocean, as compared to drier conditions in Rondônia and other cacao-growing areas in the Amazon Basin.

We conclude tentatively that *F. spatulifera* may play an important role in cacao pollination in Pará and Rondônia, but more data are necessary for any firm conclusions to be made. We suggest that further studies be made to determine the role of this species in the natural pollination of cacao in the Amazon.

Literature Cited

- CHAN, K.L. and LE ROUX, E.J. 1965. Description of *Forcipomyia* (*Neoforcipomyia*) sp. n. and redescription of *Forcipomyia* (*Neoforcipomyia*) *eques* (Johannsen) (Diptera, Ceratopogonidae) with an account of the digestive and reproductive systems. *Phytoprotection* 46: 74 - 104.
- DESSART, P. 1963. Contribution à l'étude de Ceratopogonidae (Diptera). VII. Tableaux dichotomiques illustrés pour la détermination des *Forcipomyia* africains. Brussels. Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Mémoires n° 72. 151 p.

- SAUNDERS, L.G. 1956. Revision of the genus *Forcipomyia* based on characters of all stages. Canadian Journal of Zoology 34:657 - 705.
- _____. 1959. Methods for studying *Forcipomyia* midges, with special reference to cacao pollinating species (Diptera, Ceratopogonidae). Canadian Journal of Zoology 37: 33 - 51.
- SORIA, S. de J. 1973. Locais de coleta e distribuição de *Forcipomyia* (Diptera, Ceratopogonidae) relacionadas com a floração e frutificação do cacauzeiro na Bahia, Brasil. Revista Theobroma (Brasil) 3(2):41 - 49.
- _____. e WIRTH, W.W. 1974. Identidade e caracterização taxonômica preliminar das mosquinhas *Forcipomyia* (Diptera, Ceratopogonidae) associadas com a polinização do cacauzeiro na Bahia. Revista Theobroma (Brasil) 4(1): 3 - 12.
- _____, _____ and BESEMER, H. 1978. Breeding places and sites of collection of adults of *Forcipomyia* spp. midges (Diptera, Ceratopogonidae) in cacao plantations in Bahia; a progress report. Revista Theobroma (Brasil) 8: 21 - 29.
- WIRTH, W.W. 1952. The Heleidae of California. University of California Publications in Entomology 9:95 - 266.
- _____. and MESSERSMITH, D.H. 1971. Studies on the genus *Forcipomyia*. I - The North American parasitic midges of the subgenus *Trichohelea* (Diptera, Ceratopogonidae). Annals of the Entomological Society of America 64:15 - 26.
- _____. 1972. The neotropical *Forcipomyia* (Microhelea) species related to the caterpillar parasite *F. fuliginosa* (Diptera, Ceratopogonidae). Annals of the Entomological Society of America 65:564 - 577.



Armazenamento de amêndoas de cacau em sacos plásticos, observações preliminares

Edison Pires do Prado¹ e Guillermo Enrique Smith F.²

Resumo

Amêndoas de cacau embaladas em sacos de polietileno e de juta foram armazenadas a meio ambiente natural na Estação Experimental Filogônio Peixoto, Linhares, Espírito Santo, Brasil. Após 16 meses de armazenagem, as amêndoas de cacau acondicionadas em sacos plásticos foram classificadas como "Superior" (Tipo I) para exportação, em vista de não ter havido problemas de infestação de pragas e presença significativa do mofo interno. O cacau embalado em sacos de juta foi deteriorado, principalmente pelo ataque de insetos. Estes resultados não são conclusivos, havendo necessidade de instalação de experimento que evidencie, de modo matemático, a validade de tal processo.

Palavras-chave: cacau, armazenamento, embalagem plástica

Initial observation of cacao beans stored in plastic bags

Abstract

A qualitative test was set up to observe the effect of storage of cacao beans in polyethylene bags as a substitute for the traditional jute sacks. The beans were harvested and stored normally at the Filogônio Peixoto Experimental Station (Linhares, Espírito Santo, Brazil) of CEPLAC. After 16 months of storage the cacao beans were graded as Superior (Type I) for exportation, as no relevant variations of the official classification parameters were observed. In contrast, the cacao beans in jute sacks suffered insect damage and therefore were downgraded. No conclusive results are presented as the pertinent data were obtained from an incomplete experimental model.

Key words: cacao, storage, plastic packing

Nas Regiões Cacaueiras da Bahia (Silva, 1974) e Espírito Santo, o armazenamento de cacau em sacaria de juta, por

mais de 3 meses, está condicionado às dificuldades em impedir o insidioso ataque de insetos e microorganismos, que

¹Divisão de Bioengenharia (DIBIO), Centro de Pesquisas do Cacau, (CEPEC), Caixa Postal 7, 45.600, Itabuna, Bahia, Brasil.

²Divisão de Zoologia Agrícola, CEPEC. Atualmente Chefe-Adjunto do CEPEC.

conspurcam e deterioram o produto.

O objetivo do presente trabalho foi estudar a eficiência da embalagem de polietileno quando comparado com o sistema tradicional de juta, para o acondicionamento de amêndoas de cacau, em condições normais de armazenagem.

O ensaio foi realizado na Estação Experimental Filogônio Peixoto, Linhares, Espírito Santo, de novembro de 1974 a maio de 1976. Logo após a secagem em barça, foram embalados 100 kg de amêndoas de cacau, com um teor de umidade de 7% (base úmida), em quatro sacos plásticos de 25 kg de capacidade, com as seguintes características: cor branca, translúcidos, de 0,2 mm de espessura, com manga para enchimento, e do tipo utilizado para o ensacamento de adubo químico. A mesma quantidade de amêndoas foi acondicionada em sacos de juta, com capacidade de 25 kg cada.

O cacau foi armazenado num armazém convencional, com paredes de vedação e alvenaria de tijolo, internamente forrado de madeira até a altura de 3 m, com cobertura de fibro-cimento, externamente pintada de vermelho, sendo o piso de madeira. Mensalmente, foram retirados dos sacos cerca de 300 g de amêndoas de cacau de cada tratamento para avaliação da qualidade do produto por meio de prova de corte.

No Quadro 1, estão contidos dados referentes à prova de corte das amêndoas de cacau, após 16 meses de armazenadas.

Pelos resultados obtidos, constata-se que a embalagem plástica para acondicionamento de amêndoas de cacau constitui uma alternativa promissora para o armazenamento deste produto a longo prazo, uma vez que não se verificou, nas condições do experimento, nenhuma degradação qualitativa referente aos principais defeitos do cacau armazenado. Entretanto, esse resultado é fruto de observação preliminar, sendo necessário a instalação de ensaio, baseado em modelo experimental, que evidencie estatisticamente a validade de tal processo. Por outro lado, será de interesse comprovar o comportamento deste tipo de acondicionamento, em armazéns a nível de fazenda, já que as condições intrínsecas do armazém, onde foi realizado o estudo, fogem do padrão regional.

Quadro 1 - Prova de corte de amêndoas de cacau embaladas em sacos de polietileno e de juta, após 16 meses de armazenagem (final).

Defeitos	Polietileno	Juta
Mofo	0,0	1,5
Insetos	0,0	6,0
Soma	0,0	7,5
Ardosia	0,0	0,0
Germinadas	0,0	0,5
Achatadas	0,0	0,4
Outros defeitos	0,0	0,0
Soma	0,0	0,9
Quebradas	0,0	0,5
Teor de umidade	7,0	7,6 (BU)
Impurezas	0,0	0,0
Aroma	Normal	0,0
Tipo	Plástico	Refugo

Literatura Citada

- SILVA, P. 1974. Combate aos insetos do cacau armazenado na Bahia. *Cacau Atualidades* (Brasil) 11(3): 8-12.

POLÍTICA EDITORIAL DA REVISTA THEOBROMA

São aceitos para publicação trabalhos que se constituam em original e real contribuição para um melhor conhecimento dos temas relacionados com problemas agronômicos e socio-econômicos de áreas cacaueiras. Os artigos devem ser redigidos em Português, Espanhol, Inglês ou Francês e podem ser preparados sob a forma de artigos científicos, revisões bibliográficas de natureza crítica, notas científicas, recomendações de congressos e cartas ao editor sobre trabalhos publicados na Revista Theobroma.

O autor é responsável exclusivo pelos conceitos e opiniões emitidos no trabalho, mas a Comissão de Editoração se reserva o direito de aceitar ou não o artigo recebido, bem como submetê-lo ao seu corpo de assessores científicos. A publicação dos trabalhos será mais rápida se obedecidas as normas adotadas pela revista, definidas anualmente e publicadas no primeiro número do volume.

Os artigos devem ser submetidos ao Editor, Revista Theobroma, Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), Caixa Postal 7, 45.600, Itabuna, Bahia, Brasil.

EDITORIAL POLICY OF REVISTA THEOBROMA

Only papers concerned with subjects related to agronomic and socio-economic problems of cacao growing areas, and which represent an original and significant contribution to the advancement of knowledge in the subject, will be accepted for publication in Revista Theobroma. Material intended for publication should be written in Portuguese, Spanish, English or French and may be accepted as scientific articles, critical reviews, scientific notes, congress recommendations or critical comments on papers published in Revista Theobroma.

Authors are exclusively responsible for concepts and opinions given in the articles. The Editorial Committee, however, reserves the right to accept or refuse papers received for publication following submission to qualified reviewers. Papers will be published sooner if prepared according to the format adopted by Revista Theobroma, guidelines to which are published annually in the first number of each volume.

Manuscripts submitted for publication should be delivered to the Editor, Revista Theobroma, Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), Caixa Postal 7, 45.600, Itabuna, Bahia, Brazil.

