



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

FOL 05425
2001
FL-05425

Boletim de Pesquisa 3 **Desenvolvimento**

ISSN 1676 - 1340
Setembro, 2001

Levantamento de Moscas-Brancas na Cultura de Mandioca no Brasil

República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marcus Vinícius Pratini de Moraes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice- Presidente

Dietrich Gerhard Quast
José Honório Accarini
Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria – Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor – Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Bonifácio Hideyuki Nakasu
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores-Executivos

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Luiz Antonio Barreto de Castro
Chefe Geral

Bonifácio Peixoto Magalhães
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

José Manuel Cabral Sousa Dias
Chefe Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio

Arthur da Silva Mariante
Chefe Adjunto de Administração

Embrapa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1676 - 1340

Setembro, 2001

EMBRAPA

EMARGEN

**Boletim de Pesquisa
e Desenvolvimento 3**

**Levantamento de
Moscas-Branças na Cultura de
Mandioca no Brasil**

Maria Regina Vilarinho de Oliveira
Márcio de C. Moretzsohn
Paulo Roberto Queiroz
Wendel N. Martins Lago
Luzia Helena Corrêa Lima

Brasília, DF
2001

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Serviço de Atendimento ao Cidadão

Parque Estação Biológica, Av. W5 Norte (Final) - Brasília, DF

CEP 70770-900 - Caixa Postal 02372

PABX: (61) 448-4600

Fax: (61) 340-3624

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

e.mail:sac@cenargen.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: José Manuel Cabral de Sousa Dias

Secretária-Executiva: Miraci de Arruda Camara Pontual

Membros: Antônio Costa Allem

Marcos Rodrigues de Faria

Marta Aguiar Sabo Mendes

Sueli Correa Marques de Mello

Vera Tavares Campos Carneiro

Suplentes: Edson Junqueira Leite

José Roberto de Alencar Moreira

Supervisor editorial: Miraci de Arruda Camara Pontual

Revisor de texto: Miraci de Arruda Camara Pontual

Normalização bibliográfica: Maria Iara Pereira Machado

Ermelindo Antônio Quilambo

Tratamento de ilustrações: Alysson Messias da Silva

Editoração eletrônica: Alysson Messias da Silva

1ª edição

1ª impressão (2001): tiragem 150 exemplares.

Todos os direitos reservados.

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

OLIVEIRA, M.R.V. de; MORETZSHON, M. de C.; QUEIROZ, P.R.; LAGO, W. N. M.; LIMA, L. H. C. **Levramento de Moscas-Branças na cultura de mandioca no Brasil**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2001. 20p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 3).

ISSN 1676 - 1340

1.Praga de planta 2.Mosca-branca 3.*Aleurothrixus aepim*
4.*Bemisia tuberculata* 5.*Bemisia tabaci* 6.Mandioca - cultura
I.Moretzhon, M. II.Queiroz, P. R. III.Lago, W. N. M. IV.Lima,
L. H. C. V.Título VI.Série

CDD 632.7

© Embrapa 2001

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Materiais e Métodos	9
Identificação morfológica	9
Identificação molecular	9
Resultados	11
Identificação morfológica	11
Identificação molecular	14
Discussão e Conclusões	17
Referências Bibliográficas	18

Survey of white flies in Cassava Culture in Brazil

Abstract

Cassava crop, in tropical countries, is in fourth position as a food source. In Latin America, Brazil has the highest production varying between 22 to 25 million ton. However, the movement of cassava plants between countries in which this crop is grown, is increasing rapidly. These have favoured the transit of pests associates with the plant material. The domestic traffic of plant material has also contributed to the spread of important economic pests. Nowadays, the whitefly, *Bemisia tabaci*, is causing great damage to this crop in African countries, as a vector of the "African Cassava Mosaic Virus" (ACMV). Therefore, a survey of aleyrodids occurring in cassava plants was realized with the primary aim of monitoring the plants, as a way of rapidly detecting the entrance of this or others virus, associated with cassava, transmitted by *B. tabaci* complex, in Brazil. The survey was conducted in 13 states of Brazil. The results has shown that *Aleurothrixus aepim* and *Bemisia tuberculata* were the most common species found in the collected areas. However, *B. tabaci* biotype B, which has more economic impact, was found feeding on cassava plants, in the region of Tibau, RN. Words-key: Cassava, fly-white, *Aleurothrixus aepim*, *Bemisia tuberculata*, *Bemisia tabaci*.

Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), um dos principais alimentos do mundo, é cultivada em praticamente todas as regiões tropicais. Estima-se que mais de 500 milhões de pessoas, nos continentes africano, asiático e americano, dependem do seu cultivo. Dessa forma, desempenha um importante papel sócio-econômico nas regiões consideradas em desenvolvimento (Carvalho et al., 2000). Quando comparada a outros alimentos, ela ocupa a quarta posição como fonte de calorias, logo após o arroz, cana-de-açúcar e milho (Best & Henry, 1994).

A mandioca tem importância múltipla e diversificada. Múltipla porque é utilizada como alimento básico pelo homem e animais e como matéria-prima pela indústria de amido. Diversificada, pois mais de 600 produtos derivados destas raízes são elaborados pela indústria de amido (Carvalho et al., 2000).

Em 1996, estimava-se que a produção mundial de mandioca era de 153,7 milhões de toneladas (Cereda et al., 1996). Os maiores produtores mundiais são Nigéria, Zaire, Indonésia, Tailândia e Brasil. A América Latina, contudo, ocupa a terceira posição com uma produção de 32,2 milhões de toneladas (Best & Henry, 1994), quando comparada com outras regiões do mundo, sendo que o Brasil produz entre 22 e 25 milhões de toneladas, de acordo com os dados de 1990 (Chuzel et al., 1996). Os estados brasileiros de Santa Catarina e Paraná lideravam a produção de mandioca, com 189,6 e 56,6 mil toneladas, respectivamente (Cereda et al., 1996).

A mandioca tem origem nas regiões neotropicais da América do Sul e tem o Brasil como o seu principal centro de diversificação (Rogers & Appan, 1973; Carvalho et al., 2000). Recentemente, *Manihot esculenta* spp. *flabellifolia* foi encontrada na Amazônia Neotropical e determinada como a espécie botânica ancestral (Olsen & Schaal, 1999; Carvalho et al., 2000).

Por ser a região Neotropical o maior centro de diversidade genética desta planta, é de se esperar que a variedade de pragas também seja maior na região (Bellotti et al., 1994). Várias pragas interferem de modo significativo na produção de mandioca. Entre elas temos: os ácaros (*Mononychellus* spp. Acari, Tetranychidae), a cochonilha (*Phenacoccus herreni* Hemiptera, Pseudococcidae), o mandarová-da-mandioca (*Erynnis ello* Lepidoptera, Sphingidae), o percevejo

(*Cyrtomenus bergi* Hemiptera, Cydnidae), as moscas-brancas (*Aleurothrixus aepim* e *Aleurotrachelus socialis* Hemiptera, Aleyrodidae), os tripses (*Frankliniella williamsi* Thysanoptera, Thripidae) e os percevejos de asas rendadas (*Vatiga manhiotae*, *V. illudens* e *Amblystira machalana* (Hemiptera, Tingidae)) (Bellotti et al., 1994). Nas regiões tropicais do Brasil temos: *E. ello*, *Silba pendula* (Diptera, Lonchadeidae), *Jatrophia brasiliensis* (Diptera, Cecidomyiidae), *Scirtothrips manihotti* (Thysanoptera, Thripidae), *Coelosternus granicollis* (Coleoptera, Curculionidae) e *Mononychellus tanajoa*, *Vatiga* spp. (Gallo et al., 1988).

As moscas-brancas são consideradas pragas por infestarem plantas ornamentais, plantas invasoras e culturas economicamente importantes para o homem, tanto em ambientes protegidos como a céu aberto: 1. por se alimentarem do floema, causam debilidades nas plantas, levando ao murchamento e na maioria das vezes, à morte; 2. por eliminarem uma substância açucarada, induzem o aparecimento de fungos saprófitas; 3. por atuarem como vetores de fitoviroses. Sob condições ideais de temperatura e umidade relativa, uma grande população pode surgir em três semanas, o que pode levar a uma perda de produção de aproximadamente 50 % e o valor comercial de qualquer produto ficará bastante reduzido (Mound & Halsey, 1978).

O movimento de manivas de mandioca entre países que cultivam esta planta tem aumentado de forma rápida, algumas vezes, por intermédio do intercâmbio entre órgãos oficiais, do movimento de turistas, ou favorecida pelo trânsito ilegal de material vegetal. Estes fatores têm favorecido o trânsito de pragas e o conseqüente estabelecimento dessas em áreas onde elas não ocorriam.

Atualmente, em alguns países africanos, *Bemisia tabaci* tem causado sérios danos na produção de mandioca pela transmissão do vírus do mosaico africano da mandioca (African Cassava Mosaic Virus – ACMV). Os prejuízos chegam a ser superiores a 2 bilhões de dólares (Basu, 1995; Fauquet et al., 1998).

Um levantamento sobre alelodídeos que ocorrem na cultura de mandioca foi realizado em algumas localidades do país visando, de certa forma, evitar a provável entrada do vírus ACMV no país. Este vírus não ocorre no continente americano, por isso, a importância do monitoramento em plântulas de mandioca, evitando-se, assim, o risco de entrada, dispersão e estabelecimento do vírus. Os resultados evidenciam que *Aleurothrixus aepim* e *Bemisia tuberculata* são as espécies encontradas com maior frequência. Além disso, *B. tabaci* biótipo B,

a espécie de maior impacto econômico, também foi detectada. Populações do Paraguai, analisadas anteriormente, também foram utilizadas a título de comparação com as populações brasileiras.

Materiais e Métodos

Identificação morfológica

Amostras de adultos e ninfas de moscas-brancas (*B. tabaci*) foram obtidas, por meio da coleta dos indivíduos em folhas de mandioca, em várias localidades do Brasil e do Paraguai.

Folhas com ninfas de quarto instar e/ou “pupas” foram transferidas para sacos de plástico contendo papel umedecido. Os sacos foram etiquetados, transferidos para o laboratório e mantidos em temperatura de 8°C até o momento da identificação morfológica. Os indivíduos adultos foram coletados com o auxílio de um frasco aspirador e acondicionados em frascos de vidro, fixados em álcool 100 % e armazenados a – 20°C, para posterior identificação molecular. Os frascos foram etiquetados com um número de acesso e transferidos para o banco de populações de mosca-branca. Este banco é mantido no Laboratório de Quarentena Vegetal (Entomologia) da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

Utilizaram as chaves de Caballero (1994) e de Martin (1987) para identificação dos indivíduos coletados.

Identificação molecular

Fêmeas provenientes de folhas de mandioca coletadas nas localidades paraguaias pelo Departamento de Sanidade Vegetal foram submetidas a identificação molecular, juntamente com as populações de alelodídeos do Brasil. Além das populações coletadas em mandioca, moscas-brancas, pertencentes à espécie *B. tabaci* coletadas em algodão e melão, também foram utilizadas na análise como populações padrão, para efeito comparativo.

A técnica molecular utilizada para identificar os biótipos de *Bemisia* foi a de PCR-RAPD (polimerização em cadeia), que permite usar um material coletado fresco ou conservado em álcool (De Barro & Driver, 1997).

Para a análise molecular, o DNA foi extraído individualmente de 5 fêmeas com 60 ml de tampão de extração (Tris-HCl 10 mM pH 8; EDTA 1 mM; Triton X-100 0,30%; proteinase K 60 mg ml⁻¹), foi incubado por 15 min a 65°C, seguindo-se fervura durante 6 min e mantendo-se o homogenato a - 20°C até o momento do uso (Lima et al., 2000).

As reações de amplificação foram feitas em 30 µL de uma solução contendo 3 mL de tampão 10 X (Tris-HCl 200 mM pH 8,8; KCl 500 mM; MgCl₂ 15 mM), 0,6 mL dNTPs 10 mM, 1,2ml de primer na concentração de 10 mM, 0,3 mL de Taq DNA polimerase 5 U mL⁻¹ (Pharmacia) e 4 ml de DNA (Lima et al., 2000). As reações foram cobertas com óleo mineral e submetidas a amplificações em um termociclador (PTC 100 MJ Research) programado para 45 ciclos, contendo uma etapa inicial de desnaturação de 3 min a 94°C. Cada ciclo foi constituído de uma etapa de desnaturação de 1 min a 93°C, anelamento por 1 min a 35°C e extensão por 2 min a 72°C. Após os ciclos, foi realizada uma etapa de extensão final de 5 min a 72°C (Aljanabi et al., 1998). A seguir, adicionaram-se 6 mL de tampão de amostra (40% de ficoll 400, 0,25% de xileno cianol e 0,25% de azul de bromofenol em TBE 1X) e os produtos de amplificação foram então separados em gel de agarose 1,5% submerso em tampão TBE 1 X (Tris-HCl -borato 9 mM e EDTA 2 mM), corado com 0,5 mg ml⁻¹ de brometo de etídeo, fotografado e arquivado no sistema Eagleeye system (Stratagene). Em todos os géis, marcadores de massa molecular (Leader 100 bp - GIBCO) foram usados para a determinação do tamanho dos fragmentos amplificados. Os primers de seqüências aleatórias utilizados (OPA-02, OPA-04, OPA-10, OPA-11 e OPA-13) foram fornecidos pela Operon Technologies, Inc., CA, USA. Como controle negativo, adicionaram-se 4 mL de água milli Q na mistura de reação.

As análises dos padrões de bandas obtidos foram feitas utilizando-se, respectivamente, os programas NTSYS-pc, versão 2.0 (Rohlf, 1993) e Arlequin versão 1.1 (Schneider et al., 1997).

Resultados

Identificação morfológica

A identificação morfológica de espécies de mosca-branca, realizada em indivíduos coletados em plantas de mandioca, indicou que as espécies predominantes nos estados de Mato Grosso do Sul, Bahia e Rio de Janeiro foram *A. aepim* e *B. tuberculata* (Tabela 1).

Na Bahia, predominou *A. aepim*, muito embora, em algumas ocasiões, fossem observadas, numa folha, ninfas tanto de *A. aepim* quanto de *B. tuberculata*. Neste estado, a cultura da mandioca é muito mais para subsistência do que para escala industrial. De acordo com produtores da região, os meses de janeiro e fevereiro são os que apresentam maior incidência de mosca-branca.

Não foi possível a identificação das espécies de moscas-brancas, provenientes do estado do Rio de Janeiro por não terem sido enviadas folhas infestadas com ninfas juntamente com os adultos.

A densidade populacional de *B. tuberculata*, no estado de Mato Grosso, durante o período de coleta (junho de 2000), revelou-se extremamente alta, apresentando uma média de 13,6 ± 16,0 ovos/cm² e 30,8 ± 19,2 ninfas/cm² com a formação de nuvens de adultos nas áreas de cultivo. Um dos fatores que pode ter contribuído para o aumento desordenado de populações de *B. tuberculata* é a expansão da cultura da mandioca como monocultura. O estado de Mato Grosso do Sul produz, atualmente, 540 mil toneladas de mandioca (Otsubo & Mello Filho, 1999). Os três municípios visitados, com 12.500 ha de área plantada, representam 98 % da produção destinada para fécula e indústria têxtil.

Em relação às amostras provenientes do Paraguai, observou-se que estas fazem parte do complexo de biótipos B de *B. tabaci*.

Tabela 1 – Identificação morfológica de amostras de moscas-brancas em culturas de mandioca do Brasil.

Código ¹	Localidade	Cultura	Resultado
54	Magé, RJ	Mandioca	Não identificada
101	Nueva Italia, Paraguai	Mandioca	<i>B. tabaci</i> – biótipo B
127	Alfonso Loma, Paraguai	Mandioca	<i>B. tabaci</i> – biótipo B
128	E. Ayala, Paraguai	Mandioca	<i>B. tabaci</i> – biótipo B
130	J. E O´Leary, Paraguai	Mandioca	Não identificada
186	Magé, RJ	Mandioca	Não identificada
187	Porto Real, RJ	Mandioca	Não identificada
212	Cajazeiras, CE	Melão	<i>B. tabaci</i> – biótipo B
226	Brasília, DF	Algodão	<i>B. tabaci</i> – biótipo BR
228	Feira de Santana, BA	Mandioca	<i>Aleurothrixus aepim</i>
229	Coração de Maria, BA	Mandioca	<i>Aleurothrixus aepim</i>
230	Conceição do Jacuípe, BA	Mandioca	<i>Aleurothrixus aepim</i>
235	Ivinhema, MS	Quiabo	<i>Bemisia tuberculata</i>
236	Deadópolis, MS	Mandioca	<i>Bemisia tuberculata</i>
237	Deadópolis, MS	Mandioca	<i>Bemisia tuberculata</i>
238	Ivinhema, MS	Mandioca	<i>Bemisia tuberculata</i>
249	Tibau, RN	Mandioca	<i>B. tabaci</i> – biótipo B
250	Santo Amaro, BA	Mandioca	<i>Aleurothrixus aepim</i>
251	Santo Amaro, BA	Mandioca	<i>Aleurothrixus aepim</i>
252	Governador Mangabeira, BA	Mandioca	<i>Aleurothrixus aepim</i>
253	Governador Mangabeira, BA	Mandioca	<i>Aleurothrixus aepim</i>

Continua...

Continuação da Tabela 1.

254	Cruz das Almas, BA	Mandioca	<i>Aleurothrixus aepim</i>
255	João Pinheiro, MG	Mandioca	<i>Aleurothrixus aepim</i>

(¹) número de acesso da amostra mantida no banco de mosca-branca do Laboratório de Quarentena Vegetal (Entomologia) da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

Identificação molecular

Cinco indivíduos provenientes de populações de mosca-branca e coletados em culturas de mandioca do Brasil e do Paraguai foram analisados pela técnica de RAPD utilizando-se os primers OPA-02, OPA-04, OPA-10, OPA-11 e OPA-13.

A análise molecular confirmou a presença de *B. tuberculata*, *B. tabaci* biótipo B e *A. aepim* nas culturas de mandioca, assim como outras espécies ainda não identificadas morfologicamente (Figs. 1 e 2).

Dos resultados obtidos, o que representou a maior preocupação foi o fato de haver sido detectado o biótipo B de *B. tabaci* em plantas de mandioca, no município de Tibau, RN. Este inseto é o mais eficiente vetor do vírus ACMV no mundo, causando prejuízos de enormes proporções em países africanos (Fauquet & Fargette, 1990; Fauquet et al., 1998; FAO, 2001). Recentemente, este vírus foi interceptado no estado do Rio de Janeiro, em manivas de mandioca, provenientes de Angola (M. Zerbini)*.

A identificação molecular, utilizando-se a técnica de RAPD, confirmou a identificação morfológica dos adultos de espécies coletadas juntamente. A análise de agrupamento evidenciou a divisão das populações em grupos (Fig. 3).

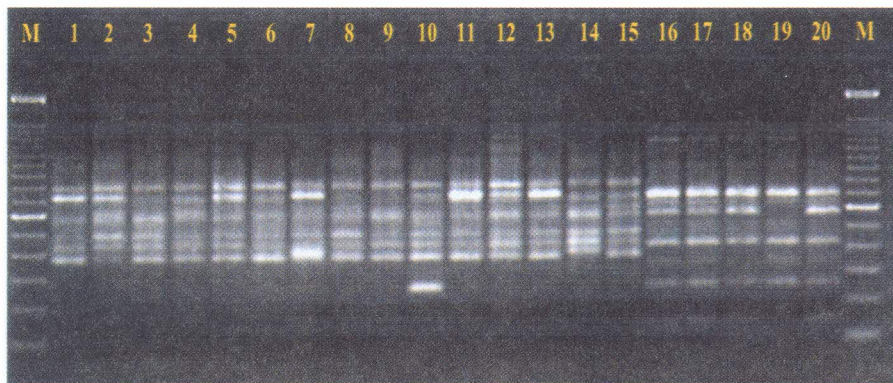


Fig. 1 – Análise de fragmentos de DNA de mosca-branca obtidos de amplificações com o primer OPA-04. Usando esse primer foi possível identificar, molecularmente, as populações de *Bemisia tuberculata* (1 a 15) e *B. tabaci* (16 a 20). A letra M indica o marcador molecular 100 pb ladder (GIBCO).

*M. Zerbini, Universidade Federal de Viçosa, comunicação pessoal.



Fig. 2 – Análise de fragmentos de DNA de mosca-branca obtidos de amplificações com o primer OPA-11. Usando esse primer foi possível identificar, molecularmente, as populações de *B. tabaci* e *Aleurothrixus aepim*. A letra M indica o marcador molecular 100 pb ladder (GIBCO).

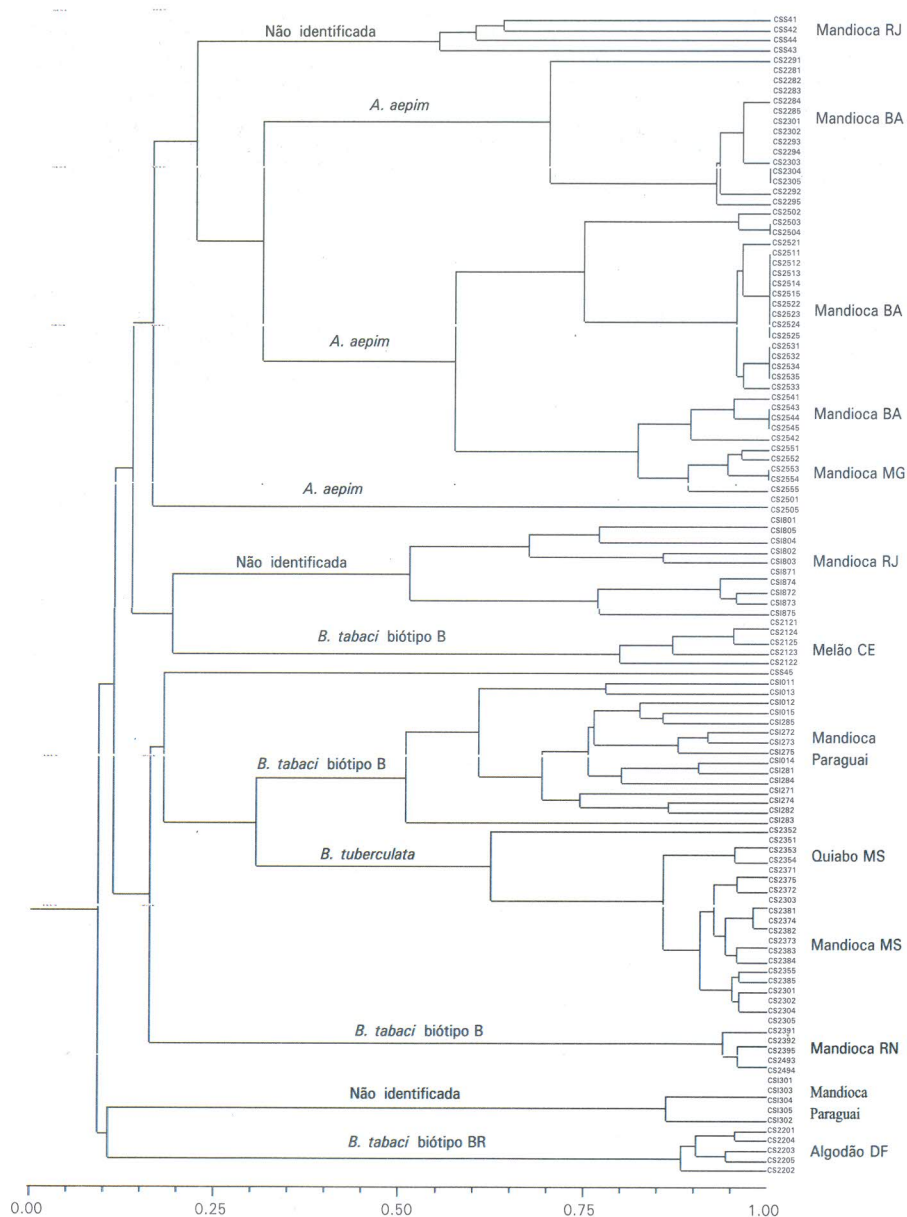


Fig. 3 - Análise de agrupamento das espécies de mosca-branca coletadas em culturas de mandioca no Brasil e Paraguai e em melão, quiabo e algodão de várias regiões do Brasil.

Discussão e Conclusões

No Brasil, as espécies de aleirodídeos predominantes na cultura da mandioca são *A. aepim* e de *B. tuberculata*. Contudo, detectou-se a presença do biótipo B de *B. tabaci* nesta espécie vegetal. Ações de barreiras quarentenárias devem ser estabelecidas no país para evitar a introdução de vírus transmitidos por este inseto.

Por meio da análise molecular, observou-se que *A. aepim* formou um agrupamento distinto de *B. tuberculata* e *B. tabaci* biótipo B, apresentando similaridade em torno de 30 % em relação às demais espécies analisadas.

Além disso, as populações de *B. tuberculata* provenientes do Mato Grosso do Sul e de *B. tabaci* biótipo B originárias do Paraguai apresentaram similaridade em torno de 30 %, formando um agrupamento único. Entretanto, as populações de *B. tabaci* biótipo B coletadas em culturas de mandioca na região de Tibau, RN, apresentaram menor grau de similaridade (em torno de 15 %) com as populações de *B. tuberculata* coletadas no Brasil. As amostras de *B. tabaci* biótipo B coletadas em culturas de melão no Ceará, por sua vez, formaram um agrupamento distinto dos demais indivíduos do mesmo biótipo, sugerindo uma possível preferência pela cultura dentro de um mesmo biótipo.

As populações coletadas em culturas de mandioca no estado do Rio de Janeiro, que não foram identificadas morfologicamente, produziram um padrão de bandas que não permitiu uma identificação definitiva por método molecular. Entretanto, estes resultados sugerem que os indivíduos podem, provavelmente, pertencer ao complexo *B. tabaci*, uma vez que estas amostras apresentaram um grau de similaridade em torno de 20% com *A. aepim* e *B. tabaci* biótipo B do melão (CE), respectivamente. Contudo, novos estudos de populações deverão ser realizados, para a confirmação desta hipótese. Desta forma, um monitoramento mais aprimorado deverá ser realizado naquele estado, de forma a estabelecer critérios rígidos para barreiras quarentenárias de modo a evitar a entrada do vírus no continente sul-americano.

O biótipo BR de *B. tabaci* apresentou baixa similaridade (10 %) com as demais espécies analisadas neste trabalho. A análise de variância molecular (AMOVA) mostrou que a maior parte da variabilidade genética total (9,75 %) deve-se a

diferenças entre indivíduos dentro de populações, enquanto foi de 90,25% a diferenças entre as populações.

Desta forma, uma estratégia molecular poderá ser estabelecida para atender a necessidade de se monitorar a presença do biótipo B na cultura da mandioca como uma prevenção e controle do vírus do mosaico africano. Estratégias quarentenárias devem ser estabelecidas para evitar a entrada deste vírus, uma vez que o aparecimento e o estabelecimento de populações de mosca-branca em áreas produtoras têm ocorrido em virtude do trânsito de manivas de mandioca. Desta forma, o primeiro passo a ser desenvolvido é a identificação e o estudo das populações de mosca-branca nas culturas de mandioca do Brasil e dos países vizinhos.

Agradecimentos

Ao Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal, da Secretaria de Defesa Agropecuária, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, às Delegacias Federais de Agricultura, aos Serviços de Sanidade Vegetal, à Empresa Bahiana de Desenvolvimento Agrícola, à Embrapa Agropecuária Oeste e à Emater/DF.

Referências Bibliográficas

ALJANABI, S.M.; LOIÁCONO, M.S.; LOURENÇO, R.T.; BORGES M.; TIGANO, M.S. RAPD analysis revealing polymorphism in egg parasitoids of soybean stink bugs (Hemiptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 27, p. 345-352, 1998.

BASU, A.N. *Bemisia tabaci* (Gennadius): crop protection and principal whitefly vector of plant viruses. New Delhi: Westview Press, 1995. p.183.

BELLOTTI, A.C.; BRAUN, A.R.; ARIAS, B.; CASTILLO, J.A.; GUERRERO, J.M. Origin and management of Neotropical cassava arthropod pests. In: THRESH, J.M.; OTIM-NAPE, G.W.; FABRES, G.; YANINEK, Y.S.; ADIPALA, E. (Ed.). Integrated of pests, weeds and diseases of cassava in Africa. **African Crop Science Journal**, v.2, n.4, p.407-417, 1994.

BEST, R.; HENRY, G. Cassava: towards the year 2000. In: INTERNATIONAL NETWORK FOR CASSAVA GENETIC RESOURCES, 1., 1992, Colombia. **Report of the first meeting**. Roma: IPGRI, 1994. p.3-11.

CABALLERO, R. **Clave de campo para inmaduros de moscas blancas de Centro America (Homoptera: Aleyrodidae)**. Zamorano, Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, 1994. 4p.

CARVALHO, L.J.C.B.; CABRAL, G.; CAMPOS, L. **Raiz de reserva de mandioca: um sistema biológico de múltipla utilidade**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2000. p.16. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 44).

CEREDA, M. P.; TAKITANE, I. C.; CHUZEL, G.; VILPOUX, O. Starch potential in Brazil. In: DUFOUR, D.; O'BRIEN, G. M.; BEST, R., (Ed.) **Cassava Flour and Starch: progress in research and development**. Montpellier: CIRAD; Cali: CIAT, 1996. p.19-29.

CHUZEL, G.; ZAKHIA, N.; CEREDA, M.P. The potential for new cassava products in Brazil. In: DUFOUR, D.; O'BRIEN, G. M.; BEST, R., (Ed.). **Cassava Flour and Starch: progress in research and development**. Montpellier: CIRAD; Cali: CIAT, 1996. p.299-303.

DE BARRO, P. J.; DRIVER, F. Use of RAPD PCR to distinguish the B biotype from other biotypes of *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae). **Australian Journal Entomology**, v.36, p.149-152, 1997.

FAUQUET, C.; FARGETTE, D. African cassava mosaic virus: etiology, epidemiology, and control. **Plant Disease**, Saint Paul, v.74, p.404-411, 1990.

FAUQUET, C.; PITA, J.; DENG, D.; TORES-JEREZ, I.; OTIMNAPE, W.G.; OGWAL, S.; SANGARE, A.; BEACHY, R.N.; BROWN, J.K. The east african cassava mosaic virus epidemic in Uganda In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON *BEMISIA* AND GEMINIVIRAL DISEASES, 2., 1998, San Juan, Puerto Rico. **Program & abstracts...** San Juan: [s. n.], 1998. p.4.

FAO. **Trends in cassava production**. Disponível em:

<<http://www.fao.org/news/factifile/ff0001-e.htm>> Acesso em: 17 de fevereiro 2001.

GALLO, D.; NAKANO, S.; SILVEIRA NETO, R.P.L.; CARVALHO, G.C.; BATISTA, E.; BERTI FILHO, J.R.P.; PARRA, R.A.; ZUCCHI, S.B.; VENDRAMIM J.D. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo: Ceres, 1988. p. 649.

LIMA L.H.C.; NÁVIA D.; INGLIS, P.W.; OLIVEIRA, M.R.V. Survey of *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) biotypes in Brazil using RAPD markers. **Genetics and Molecular Biology**, v. 23, p. 1-5, 2000.

MARTIN, J.H. An identification guide to common whitefly species of the world (Homoptera, Aleyrodidae). **Tropical Pest Management**, v.33, n.4, p.298-22, 1987.

MOUND, L.A. ; HALSEY, S. H. **Whitefly of the world**. A systematic catalogue of the Aleyrodidae (Homoptera) with host plant and natural enemy data. New York: Wiley, 1978. 340p.

OLSEN, K.; SCHAAL, B.A. Evolution in the cassava species complex: phylogeography and the origins of cultivated cassava. **Proceedings of the National Academy of Science USA**, v. 96, p. 5586-5591, 1999.

OTSUBO, A. A.; MELO FILHO, G. A. **Evolução da cultura da mandioca em Mato Grosso do Sul**. Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 1999. p.32. (Embrapa Agropecuária Oeste. Circular Técnica, 1).

ROGERS, D.J.; APPAN, S.G. **Manhiot and Manihotoides (Euphorbiaceae)**. Daren: Organization for Flora Neotropica, 1973. v.13. 272p.

ROHLF, F.J. **NTSYS-pc: Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System**. New York: Applied Biostatistics, 1993. não paginado.

SCHNEIDER, S.; KUEFFER, J.M.; ROESSLI, D.; EXCOFFIER, L. **Arlequin version 1.1**: a software for population genetic data analysis. [Geneva: University of Geneva. Genetics and Biometry Laboratory Switzerland], 1997. sem paginação.



*Recursos Genéticos
e Biotecnologia*

Levantamento de ...
2001

FL-05425



CENARGEN-19326-1