

Necrose da haste: uma nova virose da soja no Brasil

Introdução

Plantas de soja da linhagem BABR 98-26640, cultivadas sob irrigação e desenvolvidas para multiplicação de sementes no período de entre-safra (Agosto de 2001), em Barreiras, Estado da Bahia, apresentaram sintomas de necrose da haste, necrose do pecíolo e, curvatura e necrose do broto (Fig. 1 e 2). Algumas plantas apresentavam outros sintomas como nanismo e deformação do limbo foliar, com presença de bolhas (Fig. 3 e 4).



Foto: Álvaro M. R. Almeida

FIG. 1. Necrose da haste e de pecíolos causada pelo vírus da necrose da haste.



Foto: Álvaro M. R. Almeida

FIG. 2. Curvatura e necrose do broto de soja.

Autores

Álvaro M. R. Almeida
Silvana R. R. Marin

Nilson Valentin
Eliseu Bittneck

Alexandre L. Nepomuceno
Luis C. Benato
Embrapa Soja
Cx. Postal 231
86001-970, Londrina, PR

Harry Van Der Vliet
Fundação Bahia
Av. Ahylon Macedo, 11
47806-180, Barreiras, BA

Elliot W. Kitajima
NAP/MEPA
Depto. de Fitopatologia
ESALQ/USP, Cx. Postal 9
13418-900, Piracicaba, SP

Fernanda F. Piuga
UNOPAR
Av. Paris, 675
86041-140, Londrina, PR

Foto: Álvaro M. R. Almeida



FIG. 3. Nanismo de plantas de soja infectadas.

Foto: Álvaro M. R. Almeida



FIG. 4. Mosaico com desenvolvimento de bolhas no limbo foliar.

Essas plantas foram coletadas e transportadas para estudos na Embrapa Soja. Os brotos foram enxertados em soja cv. Mirador, observando-se, cerca de duas semanas após, sintomas de necrose apical, nas brotações novas. Na cultivar Coodetec 206 os sintomas caracterizaram-se pela formação de um mosaico denominado mosqueado ("mottling") com formação de bolhas no limbo foliar, normalmente sem necrose apical. A inoculação mecânica de plantas de soja sadias, com extrato de plantas infectadas, e utilizando-se solução tampão apropriada causou o aparecimento dos sintomas em plantas de soja

cv. Mirador, Coodetec 206 e BRS 153, cerca de 12 a 15 dias após a inoculação. O tipo de sintoma e a intensidade de dano à planta de soja variou com a cultivar. A cultivar Mirador foi mais severamente afetada do que as cultivares Coodetec 206 e BRS 153. Especulou-se, à princípio, que as diferenças em sintomas poderiam ser características das cultivares, fato comprovado posteriormente.

Desenvolvimento do estudo

Os sintomas observados nas plantas, necrose da haste e de pecíolos, com aparecimento de queima do broto, são típicos de uma enfermidade descrita no Brasil em 1955, denominada queima do broto, causada por vírus (*Tobacco streak virus*) e transmitida por trips (Costa et al., 1955).

É importante salientar que a queima do broto em soja é um sintoma que apresenta diversas variações, de intensidade e de coloração, acompanhado ou não, por necrose da haste e de pecíolos, causado por diferentes vírus: *Soybean mosaic virus*-SMV, *Tobacco ringspot virus*-TRSV, *Tobacco streak virus*-TSV, *Alfalfa mosaic virus*-AMV (Costa, 1979; Almeida, 1994).

O sintoma de queima do broto causado por alguns desses vírus é influenciado pelo genótipo. Por exemplo, as cv. de soja Ogden e Buffalo, quando inoculadas

com uma determinada estirpe de SMV apresentam necrose da haste e queima do broto (Almeida, 1983). Dessa forma, a diagnose no campo torna-se difícil e pode levar a erros na identificação do vírus.

No caso das amostras oriundas de Barreiras, o estudo da etiologia foi iniciado, utilizando-se microscopia eletrônica. Pequenos fragmentos das folhas infectadas foram retirados dessas plantas e os cortes ultra-finos preparados para análise. As fotos mostraram a presença de partículas falcadas, agrupadas na forma de feixes,

características de infecção por vírus do grupo carlavírus (Fig. 5). A partir dessa informação, procedeu-se à diagnose utilizando método molecular denominado RT-PCR. "Primers" desenhados especificamente para carlavírus (Badge et al., 1996) foram utilizados e permitiram a amplificação de uma pequena porção do RNA viral, com tamanho de 120 pb, a qual, após clonada e sequenciada, foi alinhada e comparada com sequências armazenadas no GenBank. O resultado mostrou que o RNA do vírus causador da necrose da haste da soja apresentou 88,4% de similaridade com o *Cowpea mild mosaic virus* (CMMV), isolado M, código AF 024629, do GenBank.

Inoculações mecânicas do vírus, em plantas de diferentes espécies botânicas, mostrou que o vírus possui estreita gama de plantas hospedeiras (Tabela 1).

Foi feito teste de transmissão por pulgões utilizando-se as espécies *Uroleucon ambrosiae* e *Myzus persicae*. Insetos avirulíferos, mantidos em telado, foram submetidos a jejum por 3 h e a seguir, separados em dois grupos com acesso à folha de soja infectada, por 5 e 30 min. Os insetos, após o período de aquisição, foram transferidos para plantas de soja cv. Mirador. Cerca de 24 h após, os insetos foram mortos com aplicação de inseticida e as plantas mantidas em casa de vegetação. A avaliação visual de sintomas, feita 2 e 4 semanas após a inoculação, foi negativa.

Moscas brancas da espécie *Bemisia argentifolii*, coletadas em plantas de feijão, mantidas em telados e sabidamente livres de vírus foram utilizadas para testes de transmissão. As moscas foram mantidas em plantas de soja infectadas por 18-24 h e depois transferidas para plantas sadias. Os sintomas apareceram nas folhas mais novas, cerca de 8-10 dias após a inoculação. Inicialmente, as folhas apresentavam clareamento de nervuras, seguindo-se aparecimento de mosaico, o qual tornava-se forte, com formação de bolhas no limbo foliar. Em outros casos,

Foto: Elliot W. Kitajima

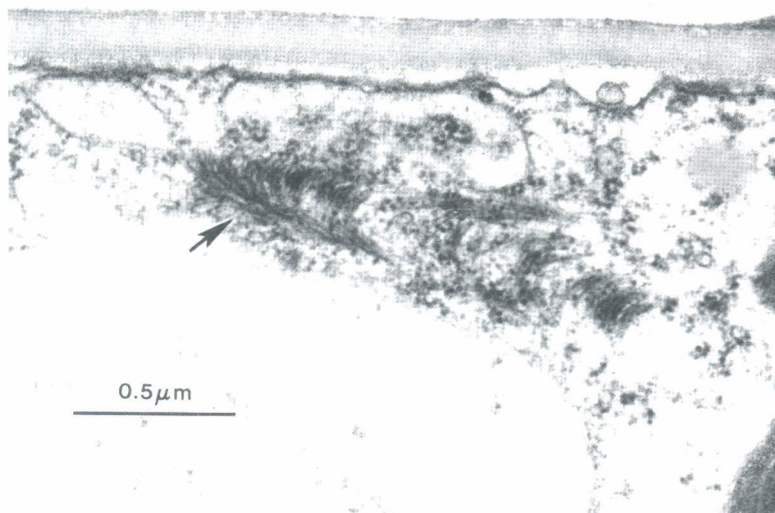


FIG. 5. Agrupamento típico de partículas de carlavírus.

as folhas com mosaico apresentavam pequenas manchas necróticas, evoluindo para necrose apical e da haste. O broto da planta infectada normalmente se curva para baixo e necrosa.

Plantas coletadas no campo podem exibir haste total ou parcialmente necrosada. Corte longitudinal da haste pode mostrar a medula com pontos necróticos na junção do pecíolo necrosado (Fig. 6) ou, escurecimento total da medula (Fig. 7).

Foi feito teste de transmissão por sementes utilizando-se duas mil sementes colhidas de plantas da cv. Mirador, previamente infectadas

Foto: Álvaro M. R. Almeida

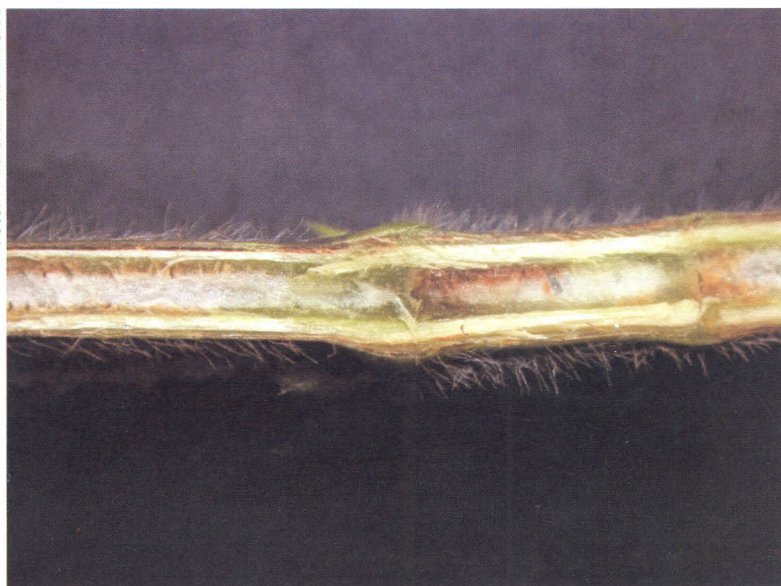


FIG. 6. Necrose de medula localizada junto à inserção de folha infectada.

TABELA 1. Reação de espécies botânicas infectadas pelo vírus da necrose da haste da soja.

Família	Espécie	Reação*
Amaranthaceae	<i>Amaranthus</i> sp.	-
	<i>Gomphrena globosa</i>	-
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium amaranticolor</i>	LLN
	<i>Chenopodium quinoa</i>	-
	<i>Chenopodium murale</i>	-
Compositae	<i>Helianthus annuus annuus</i>	-
	<i>Emília sonchifolia</i>	-
Leguminosae	<i>Glycine max</i>	-
	Cultivar Santa Rosa	-
	Cultivar Davis	NS
	Cultivar FT-10	Mo/NS
	Cultivar Mirador	NS/Mo
	Cultivar FT-10	Mo
	Cultivar CD 206	Mo
	Cultivar Embrapa 133	-
	Cultivar Tucano	-
	Cultivar UFV 19	NS
	<i>Phaseolus vulgaris</i>	-
	Cultivar Rosinha	-
	Cultivar Carioca	-
	Cultivar Jalo	ML/E
	Cultivar Manteiga	ML/E
	Cultivar Tibagi	-
	<i>Lupinus albus</i>	-
<i>Crotalaria striata</i>	-	
<i>C. mucronata</i>	-	
<i>C. spectabilis</i>	-	
<i>Vigna unguiculata</i> Cultivar Blackeye	-	
Solanaceae	<i>Lycopersicon esculentum</i>	-
	<i>Nicotiana tabacum</i> 'Sansun NN'	-
	<i>N. glutinosa</i>	-
	<i>N. benthamiana</i>	-
	<i>N. debneyi</i>	-
<i>Datura stramonium</i>	-	
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepo</i> Cultivar 'Caserta'	-
Compositae	<i>Bidens pilosa</i>	-
Labiatae	<i>Ocimum basilicum</i>	-
Graminae	<i>Zea mays</i>	-
Pedaliaceae	<i>Sesamun indicum</i>	M

* NS = necrose sistêmica; Mo = mosqueado; M = mosaico; LLN = lesão local necrótica; E = encarquilhamento; - = sem sintoma.

Foto: Álvaro M. R. Almeida



FIG. 7. Necrose de medula de soja infectada.

mecanicamente. As sementes colhidas foram semeadas em bandejas com solo esterilizado. Avaliações feitas aos 14 e 28 dias após semeadura não detectaram nenhuma planta sintomática. Testes com outros genótipos serão testados oportunamente.

Levantamento da doença e novas ocorrências em 2002

Em fevereiro de 2002, atendeu-se a uma solicitação da Sementes Munari, sediada em Tupaciguara (MG), para diagnosticar morte de plantas de soja, especialmente na cv. UFV-19 (Figura 8). O problema era caracterizado por necrose das hastes e escurecimento de pecíolos e também presença de plantas de porte reduzido e forte clorose das folhas. Os sintomas eram similares àqueles observados em Barreiras, em 2001. A visita a outros campos de soja na região sudoeste de Goiás, especialmente nos municípios de Quirinópolis, Acreúna, Porteirão e Goiatuba (GO), permitiu observar os mesmos sintomas, na mesma cultivar. Apenas nos locais visitados, as áreas com perda total devido à virose atingiram mais de 300 ha.

Na época da visita a população de mosca branca era baixa. No entanto, os relatos

dos produtores foi de que a população fora alta, anteriormente.

As amostras de plantas infectadas coletadas nesses locais foram utilizadas em testes biológicos e moleculares, permitindo associar a etiologia viral de carlavírus aos sintomas observados. Na Figura 9 pode-se observar as amostras de RNA viral, correspondentes às coletas de ambas as regiões (Barreiras-BA e Acreúna-GO), amplificadas pela reação em cadeia de polimerase, com transcriptase reversa.

Conhecimento do vírus

Carlavírus foram assim denominados por Harrison et al. (1971), indicando como membro-tipo o *Carnation latent mosaic virus*. Os vírus pertencentes ao grupo carlavírus caracterizam-se por apresentar cerca de 6% de RNA fita simples, com sub-unidades do capsídeo pesando 30 KDa e densidade do vírion em cloreto de cério de 1,33 g/cm³. As partículas alongadas, flexíveis, medem 10-15 nm de diâmetro e 650-700 nm de comprimento (Iwaki et al., 1982).

A maioria dos carlavírus é transmitida por pulgões de maneira não persistente e também por mosca branca.

Foto: Álvaro M. R. Almeida



FIG. 8. Vista de campo de soja infectada com o vírus da necrose da haste. À esquerda, cv. Conquista, resistente; à direita, cv. UFV-19, suscetível.

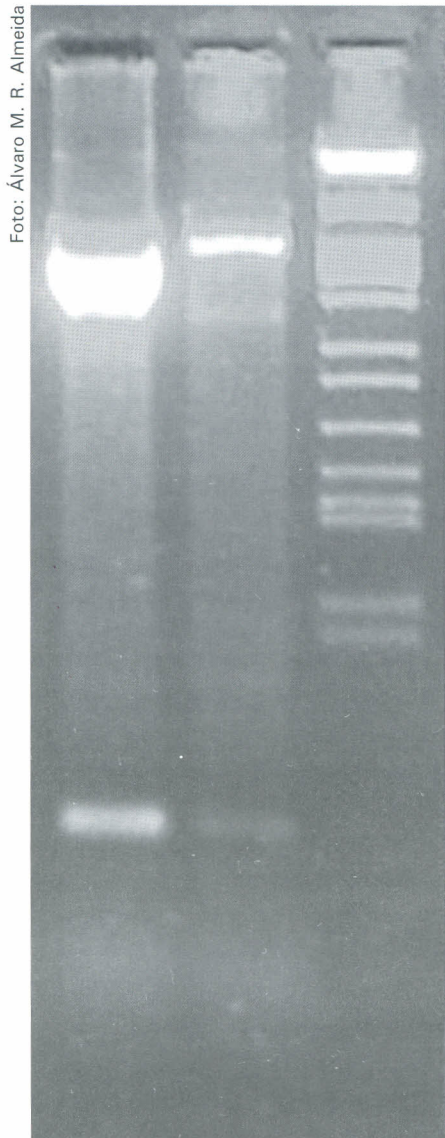


FIG. 9. Amplificação do RNA viral a partir de RT-PCR, com "primers" degenerados, para carlavírus. Fragmento de 120 pb (seta). Amostra 1 = Barreiras, BA; Amostra 2 = Acreúna, GO; M = marcador.

A inclusão do CMMV no grupo carlavirus foi sugerida a partir do trabalho de Iwaki et al. (1982) ao constatarem que algumas propriedades do CMMV, isolado na Tailândia, em 1979, eram similares àquelas descritas para os vírus desse grupo. No entanto, uma grande diferença foi apresentada pelos autores, ao constatarem que o isolado da Tailândia, sorologicamente relacionado com o CMMV descrito na África (Brunt & Kenten, 1973), era transmitido por mosca branca (*Bemisia tabaci*), um fato novo e considerado de extrema importância na disseminação do vírus.

Neste estudo, a identificação da espécie de mosca branca utilizada foi determinada segundo Martinez et al. (2000), a partir de reação de

RAPD, utilizando "primer" OP H-16 (De Barro & Driver, 1997). As amplificações submetidas a eletroforese comprovaram a presença de bandas específicas da espécie *B. argentifolii* (Figura 10).

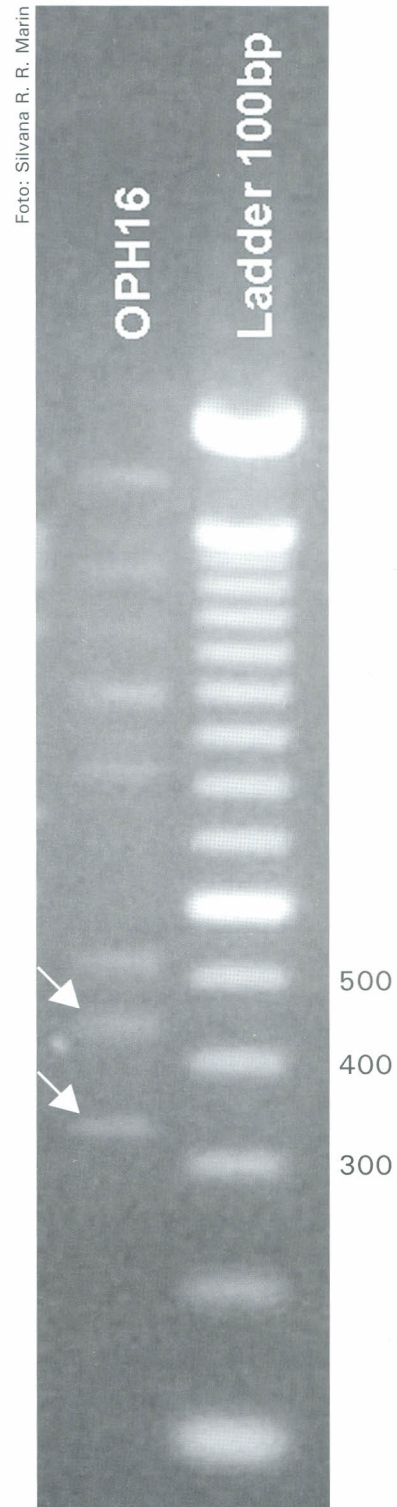


FIG. 10. Análise de RAPD com o "primer" OPH-16, utilizando DNA de mosca branca. Bandas amplificadas com pelo molecular de 320 pb e 440 pb são características de *B. argentifolii*.

Uma segunda e forte evidência de que o CMMV era um carlavírus partiu do trabalho de Badge et al. (1996), ao constatarem que além de algumas das propriedades físico-químicas desse vírus serem similares àquelas do grupo carlavírus, havia também uma evidência molecular. Os autores sequenciaram parte do RNA viral, constatando que uma porção da região terminal 3', com 958 nucleotídeos, continha sequência similar àquelas mencionadas para carlavírus.

A primeira constatação do CMMV em soja foi feita por Brunt & Phillips (1977), citado por Iwaki et al. (1982), na Tailândia, sendo mais tarde determinada sua transmissão por mosca branca (Iwaki et al., 1982).

Um fato importante para a sojicultura brasileira, com relação a esse vírus, foi descrito por Thouvenel et al. (1982) ao determinarem que o CMMV foi transmitido por sementes de soja das cultivares Santa Rosa e Júpiter, coletadas em plantas infectadas. CMMV é capaz de infectar 46 espécies botânicas, pertencentes a 10 famílias. Nessas famílias, 19 espécies são leguminosas (Edwardson & Christie, 1986).

Histórico de virose similar no Brasil

Em 1979, Costa et al. (1980) isolaram um vírus do feijoeiro Jalo, o qual foi transmitido por mosca branca e causava nesse feijoeiro um sintoma denominado mosaico angular. O vírus apresentava partículas alongadas de 650 nm, ocorrendo no citoplasma de células do parênquima foliar.

Alguns anos mais tarde, Costa et al. (1983) observaram que isolados coletados em Capão Bonito (SP) e Londrina (PR) infectavam outras leguminosas, inclusive a soja, sendo a virose denominada mosaico angular do feijoeiro (*Bean angular mosaic virus*-BAMV).

Estudos de relacionamento sorológico (Gaspar et al., 1985) mostraram que o BAMV foi idêntico ao vírus do mosqueado fraco do caupi (*Cowpea mild mottle virus* -CCMV) descrito em soja e outras espécies vegetais em Gana (Brunt & Kenten,

1973), Nigéria (Brunt & Phillips, 1981), Tailândia (Iwaki et al., 1982) e Costa do Marfim (Thouvenel et al., 1982).

Afim de se identificar possíveis cultivares resistentes ao vírus, inocularam-se diversos genótipos produzidos pela Embrapa Soja. Os resultados de dois testes permitiram identificar as cultivares resistentes e suscetíveis à necrose da haste da soja, para as diferentes regiões geográficas onde essa cultura é cultivada (Tabela 2).

A anomalia descrita neste trabalho também foi constatada na safra 2000/01 pelos Eng. Agrônomos Marcos N. Matsumoto e João L. Alberini, em Morrinhos (GO) e Goiatuba (GO), respectivamente.

Os resultados das pesquisas conduzidas na Embrapa Soja mostram que:

1. o vírus coletado na região de Barreiras (BA) e na região Sudoeste de Goiás é um carlavírus, transmitido mecanicamente e similar ao CMMV e ao BAMV;
2. parte do genoma foi amplificado, utilizando-se "primers" desenhados para carlavírus e obtendo-se fragmento com peso molecular semelhante àquele citado para carlavírus;
3. a sequência de nucleotídeos encontrada foi similar àquela descrita com o CMMV, apresentando 88,4 % de similaridade e,
4. fotomicrografias em microscópio eletrônico mostraram a presença de partículas falcadas, em feixes, no citoplasma.

A presença desse vírus em soja, no Brasil, é preocupante por vários aspectos:

1. o vírus em questão causou sérios prejuízos nas lavouras onde foi encontrado, provocando tanto a redução drástica do crescimento como a morte das plantas;
2. desde o aparecimento, nas regiões visitadas, a virose tornou-se endêmica;

TABELA 2. Reação de cultivares de soja à infecção pelo vírus da necrose da haste da soja. R = resistente; S = suscetível; D = população desuniforme quanto à resistência (< 15% plantas suscetíveis).

Cultivares recomendadas para o Estado do Paraná - safra 2000/2001

BRS 132	S
BR 4	S
EMBRAPA 1 (IAS 05 RC)	R
BR 16	R
BR 30	D
BR 36	D
BR 37	D
EMBRAPA 48	D
EMBRAPA 58	S
EMBRAPA 59	R
EMBRAPA 60	S
EMBRAPA 61	R
BRS 133	R
BRS 134	R
BRS 135	R
BRS 136	D
BRS 155	S
BRS 156	S
BRS 157	D

Cultivares recomendadas para o Estado de Goiás e o Distrito Federal - safra 2000/2001

BR 4	S
BRS CARLA	D
BRS CELESTE	D
BRS 217 FLORA	R
BRS MILENA	D
BRS NOVA SAVANA	S
BRS PÉTALA	S
BRS GO BELA VISTA	S
BRS GO CATALÃO	R
BRS GO GOIATUBA	D
BRS GO SANTA CRUZ	D
BRS MG GARANTIA	D
BRS MG LIDERANÇA	S
EMBRAPA 1 (IAS 05 RC)	R
EMBRAPA 4 (BR 4 RC)	S
BR 9 (SAVANA)	S
EMBRAPA 20 (DOKO-RC)	S
BR IAC 21	R
MG BR 46 (CONQUISTA)	R
MG BR 48 (GARIMPO-RCH)	R
BRS MG 68	S
BRS GO 204 (GOIANIA)	S
BRS 218 NINA	S
BR EMGOPA 314 (GARÇA BRANCA)	D

Cultivares recomendadas para o Estado de São Paulo - safra 2000/2001

BR 4	S
BRS MG CONFIANÇA	S
BRS MG LIDERANÇA	S
BRS MG VIRTUOSA	S
BRS MS ACARÁ	S
BRS MS SAUÁ	R
BRS MS CURIMBATÁ	D
EMBRAPA 1 (IAS 05 RC)	R
EMBRAPA 4 (BR 4 RC)	S
BR 16	R
BR 37	D
MG BR 46 (CONQUISTA)	R
EMBRAPA 46	S
EMBRAPA 47	S
EMBRAPA 48	D
EMBRAPA 58	S
EMBRAPA 59	R
EMBRAPA 60	S
BRS MG 68	S
BRS 132	S
BRS 133	R
BRS 134	R
BRS 206	D

Cultivares recomendadas para o Estado de Tocantins - safra 2000/2001

MG BR 46 (CONQUISTA)	R
BR EMGOPA 314 (GARÇA BRANCA)	D
BR IAC 21	R
BRS 219 BOA VISTA	R
BRS BABAÇU	D
BRS CELESTE	D
BRS JUÇARA	S
BRS MILENA	D
BRS TRACAJÁ	D
BRS GO BELA VISTA	S
BRS GO JATAÍ	D
BRS MA PARNAIBA	D
BRS MA PATI	D
BRS SAMBAÍBA	D
EMBRAPA 20 (DOKO-RC)	S
EMBRAPA 63 (MIRADOR)	S

Cultivares recomendadas para o Estado de Mato Grosso do Sul - safra 2000/2001

BR 6 (NOVA BRAGG)	S
BR 9 (SAVANA)	S
BR 37	D
BR EMGOPA 314 (GARÇA BRANCA)	D
BRS 65	R
BRS 133	R
BRS 134	R
BRS 181	R
BRS 206	D
BRS MS ACARÁ	S
BRS MS APAIARÍ	S
BRS MS BACURÍ	R
BRS MS CARANDA	D
BRS MS LAMBARI	D
BRS MS MANDÍ	R
BRS MS PIAPARA	S
BRS MS PIRACANJUBA (C.GDE)	R
BRS MS PIRAPUTANGA	S
BRS MS SAUÁ	R
BRS MS SURUBÍ	D
BRS MS TAQUARÍ	S
BRS MS TUIUIÚ	S
EMBRAPA 4 (BR 4 RC)	S
EMBRAPA 20 (DOKO-RC)	S
EMBRAPA 48	D
EMBRAPA 64 (PONTA PORÃ)	D
MS BR 19 (PEQUÍ)	S
MS BR 34 (EMPAER 10)	D
MT BR 45 (PAIAGUÁS)	D

Cultivares recomendadas para o Estado de Rondônia - safra 2000/2001

EMBRAPA 20 (DOKO-RC)	S
BRS AURORA	S
BRS PIRARARA	S
BRS SELETA	S
BRS MT UIRAPURU	D
MG BR 46 (CONQUISTA)	S
MT BR 47 (CANARIO)	D
MT BR 50 (PARECÍS)	D
MT BR 51 (XINGÚ)	S
MT BR 52 CURIÓ	D
MT BR 53 (TUCANO)	S
BR EMGOPA 314 (GARÇA BRANCA)	D

Cultivares recomendadas para o Estado do Mato Grosso - safra 2000/2001

MG BR 46 (CONQUISTA)	S
BR EMGOPA 314 (GARÇA BRANCA)	D
BR IAC 21	R
BRS ANHUMAS	S
BRS APIAKÁS	S
BRS BORORÓ	D
BRS CELESTE	D
BRS GRALHA	S
BRS MILENA	D
BRS MT PINTADO	R
BRS MT UIRAPURU	D
BRS GO 204 (GOIÂNIA)	S
BRS GO BELA VISTA	S
BRS GO SANTA CRUZ	D
BRS MG 68	S
BRS MG GARANTIA	D
BRS MG LIDERANÇA	S
BRS MG SEGURANÇA	S
EMBRAPA 20 (DOKO-RC)	S
MT BR 52 CURIÓ	D
MT BR 45 (PAIAGUÁS)	D
MT BR 47 (CANÁRIO)	D
MT BR 50 (PARECÍS)	D
MT BR 51 (XINGÚ)	S
MT BR 53 (TUCANO)	S

Cultivares recomendadas para as Regiões Norte e Nordeste do Brasil - safra 2000/2001

EMBRAPA 63 (MIRADOR)	S
BRS BABAÇU	D
BRS JUÇARA	S
BRS TRACAJÁ	D
BRS MA PARNAIBA	D
BRS MA PATI	D
BRS MG NOVA FRONTEIRA	S
BRS SAMBAÍBA	D
EMBRAPA 9 (BAYS)	D
EMBRAPA 20 (DOKO-RC)	S
BR 28 (SERIDÓ)	D
EMBRAPA 30 (VALE DO RIO DOCE)	S
MG BR 46 (CONQUISTA)	R
BRS 219 BOA VISTA	R
BR EMGOPA 314 (GARÇA BRANCA)	D

**Cultivares recomendadas para o
Estado de Minas Gerais - safra 2000/2001**

BRS MG CONFIANÇA	S
BR 9 (SAVANA)	S
BR 16	R
BR IAC 21	R
BRS CARLA	D
BRS CELESTE	D
BRS MT CRIXÁS	R
BRS MILENA	D
BRS GO 204 (GOIÂNIA)	S
BRS GO JATAÍ	D
BRS MG 68	S
BRS MG GARANTIA	D
BRS MG LIDERANÇA	S
BRS MG RENASCENÇA	S
BRS MG SEGURANÇA	S
BRS MG VIRTUOSA	S
EMBRAPA 20 (DOKO-RC)	S
MG BR 46 (CONQUISTA)	R
MG BR 48 (GARIMPO-RCH)	R
MT BR 45 (PAIAGUÁS)	D

**Cultivares recomendadas para o
Estado da Bahia - safra 2000/2001**

BRS CARLA	D
BRS CELESTE	D
BRS GO SANTA CRUZ	D
BRS GO JATAÍ	D
BRS MG GARANTIA	D
BRS MG LIDERANÇA	S
BRS MG SEGURANÇA	S
BRS MT CRIXÁS	R
BRS MT UIRAPURU	D
BRS SAMBAÍBA	D
MT BR 53 CURIÓ	D
EMBRAPA 20 (DOKO-RC)	S
MG BR 46 (CONQUISTA)	R
MT BR 50 (PARECÍS)	D
MT BR 51 (XINGÚ)	S
MT BR 53 (TUCANO)	S
EMBRAPA 63 (MIRADOR)	S
BRS MG 68	S
BRS GO 204 (GOIÂNIA)	S
BR EMGOPA 314 (GARÇA BRANCA)	D

- vírus similar, identificado anteriormente em feijão (Costa et al., 1983) não causou perdas severas em soja, indicando que provavelmente este novo isolado é potencialmente mais prejudicial à soja;
- o vírus, à semelhança do relato de Costa et al. (1983), é transmitido por mosca branca, inseto de ocorrência generalizada em lavouras de soja e outras espécies vegetais e cujo controle químico é difícil. Além disso, a maneira de transmissão não persistente (Muniyappa & Reddy, 1983) favorece a disseminação nos campos de soja;
- ainda não foi avaliada a possível interação desse vírus com outros vírus, de ocorrência comum, em relação a uma possível ação sinérgica;
- diferentemente do trabalho de Thouvenel et al. (1982), não se observou transmissão do vírus por sementes da cv Mirador. Outras cultivares serão testadas;
- os estudos conduzidos, permitiram avaliar a reação da maioria das cultivares de soja da

Embrapa Soja recomendadas para as diversas regiões do país. Os resultados aqui apresentados permitem ao produtor escolher as cultivares resistentes, adequadas à sua região, onde o problema já se manifestou.

Estudos adicionais estão sendo conduzidos para caracterizar o vírus, obtendo-se antissoro para identificação das espécies botânicas que funcionam como hospedeiras intermediárias do vírus nas diferentes regiões onde o mesmo foi detectado.

Referências

- ALMEIDA, A.M.R. Virus diseases. In: EMBRAPA. National Soybean Research Center. **Tropical soybean: improvement and production**. Rome: FAO. 1994. p.65-74. FAO, Plant Production and Protection Series, 27).
- ALMEIDA, A.M.R. Distribuição e prevalência de estirpes do vírus do mosaico comum da soja no Estado do Paraná. **Fitopatologia Brasileira**, v.8, n.2, p.349-352, 1983.

BADGE, J.; BRUNT, A.; DAGLESS, E.; KARAMAGIOLI, M.; PHILLIPS, S.; SEAL, S.; TURNER, R.; FOSTER, G.D. A carlavirus-specific PCR primer and partial nucleotide sequence provides further evidence for the recognition of cowpea mild mottle virus as a whitefly-transmitted carlavirus. **European Journal Plant Pathology**, v.102, p.305-310, 1996.

BRUNT, A.A.; KENTEN, R.H. Cowpea mild mottle, a newly recognized virus infecting cowpea (*Vigna unguiculata*) in Ghana. **Annals of Applied Biology**, v.74, n.1, p.67-74, 1973.

BRUNT, A.A.; PHILLIPS, S. Fuzzy vein: a disease of tomato in Western Nigeria induced by cowpea mild mottle virus. **Tropical Agriculture**, v.58, p.177-180, 1981.

BRUNT, A.A., PHILLIPS, S. Tropical crops. **Annu. Rep. Glasshouse Crops Res. Inst.**, p.133-134, 1977.

COSTA, A.S., CARVALHO, A.M.B. Studies on Brazilian tobacco streak. **Phytopathologische Zeitschrift**, v.42, n.1, p.113-138, 1955.

COSTA, A.S., GASPAR, J.O., VEGA, J. Mosaico angular do feijoeiro Jalo causado por um vírus do grupo S transmitido por mosca branca. In: SEMINÁRIO SOBRE PRAGAS E DOENÇAS DO FEIJOEIRO, 1., 1980, Campinas. **Anais...** Campinas: Instituto Biológico, 1980.

COSTA, A.S., GASPAR, J.O., VEGA, J. Mosaico angular do feijoeiro Jalo causado por um carlavirus transmitido pela mosca branca *Bemisia tabaci*. **Fitopatologia Brasileira**, v.8, n.2, p.325-337, 1983.

De BARRO, P.J.; DRIVER, F. Use of RAPD-PCR to distinguish the B biotype from other biotypes of *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae). **Aust. J. Entomol.** 36: 149-152. 1997.

GASPAR, J.O.; BERIAM, L.O.S.; ALVES, M.N.; OLIVEIRA, A.R.; COSTA, A.S. Serological identity of bean angular mosaic and cowpea mild mottle viruses. **Fitopatologia Brasileira**, v.10, n.1, p.195-199, 1985.

GASPAR, J.O.; COSTA, A.S. Vírus do mosaico angular do feijoeiro: purificação e ultraestrutura dos tecidos infectados. **Fitopatologia Brasileira**, v.18, n.3, p.534-540, 1993.

IWAKI, M.; THONGMEEARKON, P.; PROMMIN, M.; HONDA, Y.; HIBI, J. Whitefly transmission and some properties of *Cowpea mild mottle virus* on soybean in Thailand. **Plant Disease**, v.66, n.5, p.265-268, 1982.

MARTINEZ, S.S.; CARVALHO, A.O.R.; VIEIRA, L.G.; NUNES, L.M.; BIANCHINI, A. Identification, geographical distribution and host plants of *Bemisia tabaci* (Genn.) biotypes (Homoptera: Aleyrodidae) in the state of Paraná, Brazil. **An. Soc. Entomol. Brasil** 29(3): 597-603. 2000.

MUNIYAPPA, V.; REDDY, D.V.R. Transmission of cowpea mild mottle virus by *Bemisia tabaci* in a nonpersistent manner. **Plant Disease**, v.67, n.4, p.391-393, 1983.

THOUVENEL, J.C.; MONSARRAT, A.; FAUQUET, C. Isolation of *Cowpea mild mottle virus* from diseased soybeans in Ivory Coast. **Plant Disease**, v.66, n.4, p.336-337, 1982.

Circular Técnica, 36

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Soja
Rod. Carlos João Strass - Acesso Orlando Amaral
Cx. Postal 231
86001-970 - Londrina, PR
Fone: (43) 371-6000
Fax: (43) 371-6100
Home page: <http://www.cnpso.embrapa.br>
e-mail: sac@cnpso.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão 06/2002: tiragem 1500 exemplares
Todos os direitos reservados (Lei nº 9610)

© Embrapa 2002

Comitê de Publicações

Presidente: José Renato Bouças Farias
Secretário Executivo: Clara Beatriz Hoffmann-Campo
Membros: Alexandre Lima Nepomuceno, Antônio Ricardo Panizzi, Carlos Alberto Arrabal Arias, Flávio Moscardi, José Francisco Ferraz de Toledo, Léo Pires Ferreira, Norman Neumaier, Odilon Ferreira Saraiva

Expediente

Supervisor editorial: Odilon Ferreira Saraiva
Normalização bibliográfica: Ademir Benedito Alves de Lima
Editoração eletrônica: Neide Makiko Furukawa Scarpelin



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Soja

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Caixa Postal, 231 - CEP: 86001-970 - Londrina - Paraná
Telefone: (43) 371 6000 - Fax: (43) 371 6100
<http://www.cnpso.embrapa.br> - E-mail: sac@cnpso.embrapa.br

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

