

Ocorrência de Begomovirus em plantas de soja no Brasil

NAVARRO, A. T.¹; ROCHA, C. S.²; SILVA, A. R.³; NAGATA, A. K. I.⁴; URQUIZA, G. P.⁵; ALMEIDA, A.

M. R.² | ¹Centro Universitário Filadélfia, Bolsista do CNPq - Brasil;

²Embrapa Soja/Bolsista Capes; ³Universidade Estadual de Londrina;

⁴Embrapa Hortaliças; ⁵Universidade Federal de Viçosa.

Introdução

Viroses de plantas, incluindo a soja, são uma constante ameaça à produção agrícola.

Os vírus são divididos em várias famílias, gêneros, e espécies. Uma das famílias que se tornaram importantes é a família Geminiviridae, que é constituída por quatro gêneros: Mastrevirus, Curtovirus, Topocuvirus e Begomovirus, caracterizados por possuírem partículas icosaédricas geminadas e com genoma de DNA circular de fita simples, infectando plantas dicotiledôneas.

A transmissão desse vírus ocorre pela mosca branca (*Bemisia tabaci*). Os primeiros relatos de begomovírus foram feitos, no Brasil, na década de 60 e 70 em feijoeiro e tomateiro (COSTA, 1975). A soja brasileira é infectada naturalmente por begomovírus, como *Euphorbia mosaic virus* (EuMV), *Sida mottle virus* (SiMV), *Bean golden mosaic virus* (BGMV), *Sida golden mosaic virus* (SiGMV), *Sida micrantha mosaic virus* (SimMV) e *Okra mottle virus* (OMoV) (COSTA, 1955; COSTA et al., 1978; MELLO et al., 2002; FERNANDES et al., 2009).

O genoma de begomovírus pode apresentar um ou dois componentes genômicos (DNA-A e DNA-B), possuindo aproximadamente

2600 nucleotídeos. Os dois componentes genômicos de uma mesma espécie viral não possuem identidade em suas sequências, exceto por uma região com aproximadamente 200 nucleotídeos denominada região comum, que inclui a origem da replicação (HANLEY-BOWDOIN et al., 1999). O DNA A contém os genes necessários para a replicação e a encapsidação da progênie viral, enquanto o DNA B contém os genes requeridos para o movimento célula-a-célula e a longa distância (BRIDDON et al., 1990; NOUEIRY et al., 1994; SANDERFOOT et al., 1996).

O primeiro aparecimento de infecção por begomovírus em soja foi identificado a partir de plantas com sintomas do vírus, na Embrapa Soja em Londrina, PR (COSTA et al., 1978). Atualmente não são relatados sintomas de begomovírus nas lavouras de soja no Brasil, ou seja, o vírus quando presente e dependendo da cultivar, não causa sintomas de mosaico dourado (FERNANDES et al., 2009).

A preocupação com esse tipo de vírus vem de conhecimentos obtidos por Pardina Rodriguez et al. (1998) na Argentina. Assumiu-se que esse vírus, transmitido por mosca branca, poderia ter-se disseminado para o Brasil.

O objetivo deste trabalho foi verificar o aparecimento de begomovírus (família Gemiviridae) em plantas de soja assintomáticas nas regiões Norte, Sul e Central do Brasil.

Material e Métodos

Coletaram-se, 1340 amostras de plantas de soja assintomáticas nas regiões Norte, Sul e central do Brasil produtoras dessa leguminosa nas safras 2009/2010 e safra 2010/2011. Todo local de coleta foi geo-referenciado de acordo com a Tabela 1. Cada amostra foi constituída por um único trifólio, retirado de plantas ao acaso, em zig-zag. Em cada local, foram coletadas 10 plantas de soja.

Tabela 1. Locais geo-referenciados onde foram coletadas as amostras de plantas de soja.

REGIÃO NORTE E BRASIL CENTRAL			REGIÃO Sude		
Amostras	Local	Cultura	Amostras	Local	Cultura
177	Estrada Balsas, MA - a 15 km de Riachão, MA	Soja	150	P. Grossa	Soja
178	Estrada Balsas, MA - a 15 km de Riachão, MA	Soja	151	P. Grossa	Soja
179	Estrada Balsas, MA - a 30 km de Riachão, MA	Soja	152	P. Grossa	Soja
180	Estrada Colina TO - Taboão, TO km 352	Soja	153	Guaratinga	Soja
181	Estrada Taboão, TO - Mirante, TO	Soja	154	Guaratinga	Soja
182	Estrada Taboão, TO - Mirante, TO	Soja	155	Guaratinga	Soja
183	Estrada Palmas, TO - Porto Nacional, TO	Soja	157	Guaratinga	Soja
184	Estrada Fatima, TO - Goianópolis, GO - (Rod. BR153 km 508)	Soja	158	Guaratinga	Soja
185	(Rod. BR 153) - Cani, TO	Soja	159	Guaratinga	Soja
186	(Rod. BR 153) - Gurupi, TO	Soja	160	Guaratinga	Soja
186 a	(Rod. BR 153) - Gurupi, TO - Guanuma com sintomas	Guanuma	161	Guaratinga	Soja
186 b	(Rod. BR 153) - Gurupi, TO - Guanuma com sintomas	Guanuma	162	Guaratinga	Soja
187 a	(Rod. BR 153) - Cani, TO - Divisa, GO	Soja	163	Guaratinga	Soja
187 b	(Rod. BR 153) - Cani, TO - Divisa, GO - Guanuma com sintomas	Guanuma	164	Guaratinga	Soja
187	(Rod. BR 153) - Cani, TO - Divisa, GO - Fedegee	Fedegee	165	Candi	Soja
188	(Rod. BR 153) - Cani, TO - Divisa, GO	Soja	166	Candi	Soja
189	(Rod. BR 153) - Alvorada, TO - Divisa, GO	Soja	167	Candi	Soja
189 a	(Rod. BR 153) - Alvorada, TO - Divisa, GO - Guanuma com sintomas	Guanuma	168	Chopinzinho	Soja
189 b	(Rod. BR 153) - Alvorada, TO - Divisa, GO - Guanuma com sintomas	Guanuma	169	Chopinzinho	Soja
189 c	(Rod. BR 153) - Alvorada, TO - Divisa, GO - Guanuma com sintomas	Guanuma	170	Chopinzinho	Soja
190	(Rod. BR 153) - Alvorada, TO - Divisa, GO	Soja	171	Manguecinha	Soja
191	(Rod. BR 153) - Porangatu, GO	Soja	172	Manguecinha	Soja
192	(Rod. BR 153) - Amarantia, GO - Uruaçu, GO	Soja	173	Manguecinha	Soja
193	(Rod. BR 153) - Amarantia, GO - Uruaçu, GO km 157	Soja	174	Cievelândia	Soja
194	(Rod. BR 153) - Amarantia, GO - Uruaçu, GO	Soja	175	Cievelândia	Soja
195	(Rod. BR 153) - Uruaçu, GO	Soja	176	Cievelândia	Soja
196	(Rod. BR 153) - Uruaçu, GO	Soja	177	Palmas	Soja
197	(Rod. BR 153) - Ceres, GO	Soja	178	Palmas	Soja
198	(Rod. BR 153) - Jaraguá, GO	Soja	179	Palmas	Soja
199	(Rod. BR 060) Goiânia, GO - Rio Verde, GO km 231	Soja	180	Santa Maria	Soja
200	(Rod. BR 050) Goiânia, GO - Rio Verde, GO km 250	Soja	181	Santa Maria	Soja
201	(Rod. BR 050) Goiânia, GO - Rio Verde, GO km 295	Soja	182	Santa Maria	Soja
201 k	(Rod. BR 050) Goiânia, GO - Rio Verde, GO km 295) - Amendoim bravo	Amendoim	183	Cruz Alta	Soja
201 l	(Rod. BR 050) Goiânia, GO - Rio Verde, GO km 295) - Amendoim	Amendoim	184	Cruz Alta	Soja
202	(Rod. BR 050) Goiânia, GO - Rio Verde, GO	Soja	185	Cruz Alta	Soja
203	(Rod. BR 060) Goiânia, GO - Rio Verde, GO	Soja	186	Júlio de Castilho	Soja
204	Estrada Rio Verde, GO - Monte Adu, GO	Soja	187	Júlio de Castilho	Soja
205	Estrada Rio Verde, GO - Bumbiana, GO	Soja	188	Júlio de Castilho	Soja
205 m	Estrada Rio Verde, GO - Bumbiana, GO - amendoim bravo	Amendoim	189	Birubá	Soja
206	Estrada Rio Verde, GO - Mineiros, GO	Soja	190	Birubá	Soja
207	Estrada Jataí, GO - Mineiros, GO	Soja	191	Birubá	Soja
208	Mineiros, GO	Soja	192	Gebulo Vargas	Soja
209	Estrada Alto do Araguaia, GO - Rondonópolis, MT	Soja	193	Gebulo Vargas	Soja
210	Estrada Alto do Araguaia, GO - Rondonópolis, MT	Soja	194	Gebulo Vargas	Soja
211	Estrada Alto do Araguaia, GO - Rondonópolis, MT	Soja	195	Sento	Soja
212	Rondonópolis, MT	Soja	196	Sento	Soja
213	Estrada Rondonópolis, MT - C Grande, MS km 32	Soja	197	Sento	Soja
214	Estrada Divisa MT/MS - Coim, MS	Soja	198	Passo Fundo	Soja
215	Coim, MS - 30 km	Soja	199	Passo Fundo	Soja
216	Estrada Rio Verde, MS - C. Grande, MS	Soja	200	Passo Fundo	Soja
217	Estrada C. Grande, MS - Dourados, MS	Soja	201	Passo Fundo	Soja
218	C. Grande, MS - 30 km	Soja	202	Passo Fundo	Soja
219	C. Grande, MS - 30 km	Soja	203	Passo Fundo	Soja
220	Estrada Dourados, MS - Rio Vermelho, MS	Soja	204	Caradinho	Soja
220 a	Estrada Dourados, MS - Rio Vermelho, MS - Amendoim bravo	Amendoim	205	Caradinho	Soja
220 b	Estrada Dourados, MS - Rio Vermelho, MS - Amendoim bravo	Amendoim	206	Caradinho	Soja
221	Estrada Dourados, MS - Ponta Para, MS	Soja	207	Caradinho	Soja
222	Estrada Dourados, MS - Ponta Para, MS	Soja	208	Caradinho	Soja
223	Fazenda Riberião (Baixa Grande Piauí, PI) estrada V5-6 Tathae Melhoram	Soja	209	Caradinho	Soja
224	Condomínio União 2000 - Urupui - Estrada R2-3 Tathae Melhoram	Soja	210	Ita A. Ducente	Soja
			211	Ita A. Ducente	Soja
			212	Ita A. Ducente	Soja
			213	Planalto Paulista	Soja
			214	Planalto Paulista	Soja
			215	Planalto Paulista	Soja
			216	Marmelândia	Soja
			217	Marmelândia	Soja
			218	Marmelândia	Soja
			219	Corbeia	Soja
			220	Corbeia	Soja
			221	Corbeia	Soja

Locais geo-referenciados da coleta

Locais geo-referenciados da coleta

Os métodos moleculares foram realizados no Laboratório de Fitopatologia e Biotecnologia Vegetal da Embrapa Soja em Londrina, PR. Para a detecção de begomovírus na cultura de soja foi realizada extração de DNA de tecidos vegetais, reação em cadeia da polimerase (PCR) e análise em gel de agarose. Na extração do DNA utilizou-se o método descrito por Doyle e Doyle (1987). Para a realização da PCR, foram utilizados os primers PAL1v1978 e PAR1c496, mencionados por Rojas et al. (1993) e o controle positivo obtido com DNA do *Euphorbia mosaic virus*. O produto da PCR foi analisado por eletroforese em gel de agarose 1% e corado com brometo de etídio.

Resultados e Discussão

Das 1340 amostras de soja coletados no Brasil, nenhuma amplificação correspondente ao fragmento do DNA-A de begomovírus (1482 pb) foi observada, utilizando os primers PAL1v1978 e PAR1c496. Apenas o controle positivo obtido com DNA do *Euphorbia mosaic virus* (amendoim bravo) produziu um fragmento de 1482 bp que também foi identificado em amostras *Sida* spp. (guanxuma) e *Senna occidentalis* (fedegoso).

Sabe-se, que três begomovírus estavam associados com amostras de soja coletadas em Santo Antônio de Goiás-GO (FERNANDES et al., 2009). Dois deles não estavam descritos em soja: *Sida micrantha mosaic virus* (SimMV) e *Okra mottle virus* (OMoV) além do conhecido *Bean golden mosaic virus*. Porém, no estado de Goiás amostras coletadas na safra de 2009/2010 nos municípios de Montividiu e Rio Verde também apresentaram resultados negativos (Dados não apresentados).

Conclusão

Nas regiões produtoras de soja do Brasil amostradas nesse trabalho, não foram encontradas espécies de begomovírus infectando a cultura da soja.

Referências

BRIDON, R. W., PINNER, M. S., STANLEY, J., MARKHAM, P. G. Geminivirus coat protein gene replacement alters insect specificity. *Virology*, v.177, p.85-94, 1990.

COSTA, A. S. Studies on Abutilon mosaic in Brazil. *Phytopathologische Zeitschrift*, v.24, p.97-112, 1955.

COSTA, A. S. Increase in the populational density of *Bemisia tabaci*, a threat to widespread virus infection of legume crops in Brazil. *Tropical Diseases of Legumes*, p.171, 1975.

COSTA, A. S., MIRANDA, M. A. C., ALMEIDA, A. M. R. Ocorrência de infecção natural de certas cultivares de soja com o vírus do mosaico dourado do feijoeiro. *Anais do 1o Seminário Nacional de Pesquisa de Soja*, v.1, p.145-150, 1978.

DOYLE, J. J., DOYLE, J. L. A rapid DNA isolation procedure for small amounts of fresh leaf tissue. *Phytochemical Bulletin*, v.19, p.11-15, 1987.

FERNANDES, F. R., CRUZ, A. R. R., FARIA, J. C., ZERBINI, F. M., ARAGÃO, F. J. L. Three distinct begomoviruses associated with soybean in central Brazil. *Archives of Virology*, v.154, n.9, p.1567-1570, 2009.

HANLEY-BOWDOIN, L., SETTLAGE, S. B., OROZCO, B. M., NAGAR, S., ROBERTSON, D. Geminiviruses: Models for plant DNA replication, transcription, and cell cycle regulation. *Critical Reviews in Plant Sciences*, v.18, p.71-106, 1999.

MELLO, R. N., COTRIM, M. A. A., LOPES, E. F., MOREIRA, A. G., CONTIN, F. S., FONTES, E. P. B., ALMEIDA, A. M. R., ZERBINI, F.M. Survey of begomoviruses associated with soybean and identification of Sida mottle virus (SiMoV) infecting this crop in Brazil. *Virus Reviews and Research*, v.7(Supplement), p.157, 2002.

NOUEIRY, A. O., LUCAS, W. J., GILBERTSON, R. L. Two proteins of a plant DNA virus coordinate nuclear and plasmodesmal transport. *Cell*, v.76, p.925-932, 1994.

ROJAS, M. R., GILBERTSON, R. L., RUSSELL, D. R., MAXWELL, D. P. Use of degenerate primers in the polymerase chain reaction to detect whitefly-transmitted geminiviruses. *Plant Disease*, v.77, p.340-347, 1993.

RODRÍGUES-PARDINA, P. E., PLOPER, D., LAGUNA, I. G., TRUOL, G. A., HANADA, K., RIVAS-PLASTERO, G. G., RAMIREZ, P., HERRERA, P. S. Presencia de um geminivirus em cultivos de soja del Noroeste Argentino. *Avance Agroindustrial*, v. 19: 38-41, 1998.

SANDERFOOT, A. A., INGHAM, D. J., LAZAROWITZ, S. G. A viral movement protein as a nuclear shuttle. The geminivirus BR1 movement protein contains domains essential for interaction with BL1 and nuclear localization. *Plant Physiology*, v.110, n.1, p.23-33, 1996.