

através da penetração do sistema vascular (EPPO, 2001; SOARES *et al.*, 2013).

Os sintomas da doença são o aparecimento de lesões cloróticas (Figura 1) que, após secarem no centro, adquirem coloração bege (“tan spot”), transformando-se em lesões necróticas. A morte de plântulas ocorre no caso de infecção precoce. As plantas mais velhas costumam sobreviver ao ataque, mas o crescimento e a produtividade podem reduzir significativamente. Em alguns casos, sintomas de murcha também são observados em soja (HARVESON; VIDAVER, 2007).

Recomenda-se o uso de cultivares resistentes, o controle da sanidade das sementes e o manejo adequado da irrigação como métodos de controle, os quais visam limitar a ocorrência da doença a pequenos surtos (VENETTE *et al.*, 1995).

Este trabalho tem como objetivo testar a resistência de cultivares de soja a mancha bacteriana marrom, causada por *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*.

## Resistência de cultivares de soja a mancha bacteriana marrom, causada por *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*.

BRACALE, MF<sup>1</sup>. SOARES, RM<sup>2</sup>. | <sup>1</sup>Graduanda Unifil, Bolsista Embrapa, Embrapa Soja, Londrina, Paraná; <sup>2</sup>Pesquisador, Embrapa Soja, Londrina, Paraná. e-mail: marina.bracale@gmail.com.

### Introdução

A ocorrência da mancha bacteriana marrom no Brasil, causada por *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* (Hedges) Collins & Jones (CFF) foi confirmada em lavouras de soja na safra 2011/12, no Estado do Paraná (SOARES *et al.*, 2013).

A primeira observação de CFF em soja ocorreu nos Estados Unidos, em 1975, e a doença foi nominada de “bacterial tan spot” (DUNLEAVY, 1983). Experimentos mostraram perdas máximas de produtividade de 18,8% em cultivares suscetíveis, com média de 12,5% de perdas (DUNLEAVY, 1984).

Trata-se de uma bactéria Gram positiva que sobrevive no campo em restos de cultura, em sementes e no solo, durante pelo menos dois períodos de inverno, podendo infectar plântulas durante a germinação

### Material e métodos

Para a inoculação foi utilizado o isolado CFF 4, da coleção da Embrapa Soja. A bactéria foi cultivada em placas de Petri com meio de cultura NA, por 48 horas, a temperatura de 25 °C a 27 °C.

A semeadura dos materiais foi realizada em 16/07/2013, em casa de vegetação da Embrapa Soja com temperaturas variando entre 25 °C e 30 °C. Utilizaram-se vasos com 3 kg de solo, com 12 sementes por vaso. O experimento consistiu em testar 19 cultivares, sendo elas: BRS 133, BRS 184, BRS 232, BRS 257, BRS 262, BRS 282, BRS 284, BRS 317, BRS 361, BRS 295RR, BRS 316RR, BRS 334RR, BRS 359RR, BRS 360RR, BMX Potencia RR, BMX Apolo RR, NA 5909RG, NS 5858RR, Vmax RR (NK 7059RR).

A inoculação foi feita dia 01/08/2013, através do método da tesoura, que consiste em mergulhar a tesoura em suspensão de bactéria (100

mL de água destilada para duas placas de bactérias) para em seguida efetuar dois cortes, um em cada lateral do folíolo, feito em 10 trifólios, totalizando cinco plantas inoculadas por vaso (ROMEIRO, 2001).

A avaliação consistiu em duas datas de leitura, aos 15 e 32 dias após a inoculação. As plantas foram avaliadas quanto aos sintomas de clorose e necrose nas folhas, a partir do corte da tesoura (Figura 2), atribuindo-se notas conforme segue: 1) sem sintomas; 2) clorose; 3) clorose e necrose. A classificação dos níveis de resistência seguiu os seguintes critérios, baseado na média das notas: R = 1,0; MR = 1,1 a 2,0; S = 2,1 a 3,0.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 4 repetições.

A análise estatística consistiu na análise de variância e na comparação de médias pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, e foi feita com auxílio do software SASMI-Agri (CANTERI *et. al.*, 2001).

## Resultados e discussão

Observou-se que 15 dias após a inoculação dez cultivares apresentaram reação moderadamente resistente, mas que aos 32 dias, apenas três cultivares mantiveram essa característica, ou seja, ao final das leituras, cerca de 83% das cultivares testadas foram consideradas suscetíveis (Tabela 1). Nenhuma das cultivares testadas foram resistentes à doença.

De acordo com os estudos feitos por Maringoni e Souza (2003) com vinte cultivares de soja utilizando o isolado proveniente de feijoeiro, observou-se baixa severidade da doença em razão de possíveis mecanismos de resistência presentes na soja contra a colonização desse isolado, ao passo que, pelos resultados obtidos por esse experimento, o isolado de CFF de soja, inoculado em plantas de soja, resultou em alta severidade.

Ademais, os resultados são vistos como preocupantes, pois a maioria dos materiais testados foi considerada suscetível, sendo essas cultiva-

res de ampla comercialização no mercado agrícola. Contudo, sobressalta-se a existência de materiais com níveis de resistência a CFF.

## Conclusão

Nenhuma das cultivares testadas foi resistente a bactéria, sendo uma minoria moderadamente resistente e a maioria suscetível.

## Referências

- CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTTI, E. A., GODOY, C. V. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. *Revista Brasileira de Agrocomputação*, v.1, n. 2, p.18-24. 2001.
- DUNLEAVY, J.M. Bacterial tan spot, a new foliar disease of soybeans. *Crop Science*, v. 23, p. 473-476, 1983.
- DUNLEAVY, J.M. Yield losses in soybeans caused by bacterial tan spot. *Plant Disease*, v. 6, p. 774-776, 1984.
- EPPO. *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*. OEPP/EPPO Bulletin, v. 41, p. 320–328, 2011.
- MARINGONI, A.C.; SOUZA, E.L.C.de. Reação de cultivares de soja a isolado de *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*, proveniente de feijoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 38, p. 777-781, 2003.
- ROMEIRO, R.S. **Métodos em bacteriologia de plantas**. Viçosa: UFV, 2001. 279p.
- SOARES, R.M.; FANTINATO, G.G.P.; DARBN, L.M.; MARCELINO-GUIMARÃES, F.C.; SEIXAS, C.D.S.; CARNEIRO, G.E.S. First report of *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* on soybean in Brazil. *Tropical Plant Pathology*, v. 38, p. 452-454, 2013.

VENETE, J.R.; LAMPA, R.S.; GROSS, P. L. First report of bean bacterial wilt caused by *Curtobacterium flaccumfaciens* subsp. *flaccumfaciens* in North Dakota. **Plant Disease**, v. 79, p. 966, 1995.

**Tabela 1.** Notas e reações obtidas a partir dos sintomas em soja causados por *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*.

Tratamento	15 DAI*		32 DAI			
	nota**	reação***	nota	reação		
BRS 232	2,3	a	S	2,9	a	S
BRS 284	2,4	a	S	2,9	a	S
NS 5858	2,5	a	S	2,9	a	S
BRS 360RR	2,3	a	S	2,9	a	S
BRS 334RR	2,1	a	S	2,8	a	S
BRS 317	1,8	b	MR	2,8	a	S
BRS 282	1,2	b	MR	2,8	a	S
V-Max RR	1,7	b	MR	2,8	a	S
BMX Potência RR	2,5	a	S	2,7	a	S
BRS 361	2,3	a	S	2,7	a	S
BRS 184	1,9	b	MR	2,6	a	S
BRS 262	2,4	a	S	2,6	a	S
BRS 316RR	2,0	b	MR	2,4	a	S
BRS 133	2,5	a	S	2,3	a	S
BRS 295RR	1,6	b	MR	2,3	a	S
BMX Apolo RR	1,7	b	MR	2,3	a	S
BRS 257	1,6	b	MR	1,8	b	MR
BRS 359RR	1,5	b	MR	1,7	b	MR
NA 5909 RG	1,4	b	MR	1,4	b	MR
C.V. (%)	24,28		C.V. (%)	22,14		

\*DAI = dias após inoculação.

\*\* Média das notas: 1) sem sintomas; 2) clorose; 3) clorose e necrose.

\*\*\* Níveis de resistência baseado na média das notas: R = 1,0; MR = 1,1 a 2,0; S = 2,1 a 3,0.



**Figura 1.** Folíolo de soja atacado por *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* apresentando lesões cloróticas e necróticas.



**Figura 2.** Folíolo de soja inoculado pelo método da tesoura com *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* apresentando lesões cloróticas e necróticas ao longo do corte.