

Avaliação da resistência de genótipos de feijão-caupi a *Sclerotium rolfsii*

SILVA, Luiz Paulo Pontes Lins¹; NORONHA, Marissônia de Araujo²; ROCHA, Maurisrael de Moura³

¹ Graduando em Agronomia, bolsista Pibic/CNPq/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Unidade de Execução de Pesquisas de Rio Largo, Rio Largo, AL.

² Engenheira-agrônoma, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Unidade de Execução de Pesquisas de Rio Largo, Rio Largo, AL.

³ Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI.

Resumo – O fungo *Sclerotium rolfsii* infecta o feijão-caupi em todas as suas fases de desenvolvimento, sendo o plantio de cultivares resistentes ao patógeno uma importante medida de manejo da doença. Com o objetivo de avaliar a resistência genética de genótipos de feijão-caupi a *S. rolfsii*, investigou-se a influência de três métodos de inoculação e de quatro concentrações de inóculo do patógeno na severidade da doença em feijão-caupi (cv. Corujinha). A reação de 16 genótipos de feijão-caupi a *S. rolfsii* foi avaliada pela deposição de dois escleródios na semente de cada genótipo. Em todos os ensaios, utilizou-se solo esterilizado, com delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições, e as testemunhas consistiram no plantio do feijão-caupi sem o patógeno. A doença foi avaliada 15 dias após as inoculações, por meio de uma escala de notas de zero a quatro. A deposição dos escleródios na semente de feijão-caupi foi o melhor método de inoculação. O modelo linear mostrou relação entre o aumento da concentração de inóculo do patógeno e a elevação da severidade da doença. Dentre os 16 genótipos de feijão-caupi, 14 foram altamente suscetíveis e dois foram suscetíveis ao patógeno. Esses resultados demonstram a elevada agressividade de *S. rolfsii* ao feijão-caupi.

Termos para indexação: *Vigna unguiculata*; Fungo; Melhoramento.

Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) tem sua produção concentrada nas regiões Norte e Nordeste e vem se expandindo para a região Centro Oeste do Brasil. A sua importância socioeconômica se dá quando se considera uma estimativa de geração de 1.113.109 empregos por ano e uma produção de suprimento alimentar para 28.205.327 pessoas (Freire Filho et al., 2011).

Dentre os patógenos habitantes do solo que infectam o feijão-caupi, o fungo *Sclerotium rolfsii* Sacc. é responsável pela doença denominada murcha, podridão-do-colo ou podridão-de-escleródio. Os sintomas se iniciam no colo das plantas, ao nível do solo, causando lesões necróticas deprimidas, de aspecto aquoso, que com a rápida evolução, atingem todo o caule e também os primeiros ramos, dando lugar à extensa área necrosada e à presença de um micélio branco, seguido da formação de escleródios do fungo (Athayde Sobrinho, 2016).

Sclerotium rolfsii é um patógeno necrotrófico que mata o tecido da planta antes de colonizá-lo, pela produção de ácido oxálico e enzimas que degradam a parede celular. A incidência da doença pode aumentar após períodos de variações de temperatura e umidade (Punja, 1985).

O manejo desta doença, muitas vezes, é limitado devido à extensa gama de plantas hospedeiras, crescimento prolífico e a habilidade em produzir um grande número de escleródios que podem persistir no solo por vários anos (Punja, 1985). Deste modo, a obtenção de cultivares de feijão-caupi com algum nível de resistência a *S. rolfsii* representa uma das principais estratégias de manejo da doença.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a resistência genética de genótipos de feijão-caupi a *S. rolfsii*, sendo avaliados o efeito de métodos de inoculação de *S. rolfsii* e de diferentes concentrações de inóculo do patógeno na severidade da podridão-do-colo em feijão-caupi.

Metodologia

Os ensaios foram desenvolvidos no Laboratório de Fitopatologia e no telado localizados na Unidade de Execução de Pesquisas da Embrapa Tabuleiros Costeiros em Rio Largo, Alagoas. Os germoplasmas foram disponibilizados pelo Banco Ativo de Germoplasmas da Embrapa Meio-Norte (Teresina, PI).

O inóculo de *S. rolfsii* foi preparado em placas de Petri contendo o meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA), incubado à temperatura de 28°C e fotoperíodo de 12 h, durante 45 dias (Punja,

1985). Posteriormente, os escleródios maduros foram retirados da superfície do meio de cultura e transferidos para tubos criogênicos, os quais ficaram semiabertos e foram mantidos em dessecadores contendo sílica-gel por sete dias. Após este período, foram colocados em placas de Petri esterilizadas para utilização nas inoculações.

Para avaliar o efeito de três métodos de inoculação de *S. rolfsii*, inicialmente se efetuou a semeadura do feijão-caupi (cv. Corujinha) em vasos contendo solo esterilizado (120 °C, 1 atm, 1h30min). Dez dias após o plantio, se procedeu à inoculação das plantas por meio da deposição de três escleródios em três ferimentos leves realizados na região do colo de cada planta, com auxílio de uma agulha, e na deposição de cinco escleródios que ficaram em contato direto com a circunferência do caule da planta. Em seguida, as plantas foram mantidas em câmara úmida por 48 horas. O terceiro método consistiu na deposição de dois escleródios secos sobre cada semente de feijão-caupi.

No segundo ensaio, foi realizada a avaliação do efeito de quatro concentrações de inóculo do patógeno, sendo o inóculo preparado conforme descrito anteriormente. O método de inoculação escolhido foi o da deposição de um, dois, três e quatro escleródios de *S. rolfsii* sobre cada semente de feijão-caupi. Na avaliação da reação de 25 genótipos de feijão-caupi a *S. rolfsii*, foi adotado o método de inoculação pela deposição de dois escleródios na semente de cada genótipo de feijão-caupi.

Em todos os ensaios se utilizou solo esterilizado (120 °C, 1 atm, 1h30min) e, antes da semeadura, as sementes de feijão-caupi foram desinfestadas em uma solução de hipoclorito de sódio (NaOCl) a 1% por dois minutos, lavadas em água corrente e colocadas para secar em câmara asséptica.

O delineamento foi inteiramente casualizado, com cinco repetições, sendo cada repetição representada por um vaso com cinco sementes ou plantas. As testemunhas consistiram no plantio de sementes de feijão-caupi em solo não infestado pelo patógeno e a avaliação da severidade da doença foi realizada aos 15 dias após a inoculação, com o auxílio de uma escala de notas variando de 0 (plantas sem sintomas) a 4 (sementes não germinadas ou plantas mortas).

Com os dados obtidos para todos os ensaios, foi estimada a severidade da doença (SEV) de acordo com o índice de McKinney (1923), e a reação de resistência de cada genótipo foi determinada pela soma das notas de cada planta e divisão pelo número total de plantas avaliadas. Esse valor foi utilizado para discriminar os genótipos em cinco classes de reação, onde: 0 = semelhante à imune (SI); 0,1-1,0 = altamente resistente (AR); 1,1-2,0 = medianamente resistente (MR); 2,1-3,0 = suscetível (SU); 3,1-4,0 = altamente suscetível (AS). Os dados de cada ensaio foram submetidos à análise de variância, aos testes de Tukey e Scott-Knott ($P \leq 0,05$) e à análise de regressão linear.

Resultados e discussão

A análise de variância para os três métodos de inoculação mostrou que existem diferenças significativas ($P \leq 0,01$) entre os mesmos, ou seja, ao menos um dos métodos avaliados respondeu diferencialmente quanto à capacidade do fungo *S. rolfsii* causar sintomas de podridão-do-colo em plantas de feijão-caupi. A deposição de escleródios no colo da planta, tanto com ferimentos como sem ferimentos, resultou em baixa severidade da doença, com 5,0% e 6,25%, respectivamente, não sendo considerados como métodos de inoculação eficazes. Enquanto a deposição de escleródios sobre as sementes de feijão-caupi causou 66% de severidade da doença, diferindo estatisticamente dos outros métodos ($P \leq 0,05$) (Tabela 1) e sendo o escolhido para os ensaios posteriores.

Tabela 1 - Influência de três métodos de inoculação de *Sclerotium rolfsii* na severidade da doença em feijão-caupi (cv. Corujinha).

Método	Severidade da doença (%)
Deposição de três escleródios em ferimentos no colo da planta	5,00 a ¹
Deposição de cinco escleródios no colo da planta	6,25 a
Deposição de dois escleródios sobre a semente	66,00 b
CV (%)	35,97%

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

O método com ferimentos já foi adotado em avaliações da resistência de genótipos de feijão comum a *S. rolfsii*. Entretanto, o ferimento foi realizado com estilete e foram depositados 10 escleródios

no colo da planta (Dantas et al., 2002), ou seja, foi utilizada uma quantidade maior de inóculo e o ferimento com estilete também é mais severo do que um leve furo com agulha.

Com relação à influência de quatro concentrações de inóculo de *S. rolfsii* na severidade da doença em feijão-caupi, verificou-se que a análise de regressão linear foi significativa ($P \leq 0,01$), com $R^2 = 0,72$. Desta forma, o aumento no número de escleródios do patógeno possibilitou uma elevação na intensidade da doença, cujas médias foram de 75,0%; 93,83%; 93,33% e 100% de doença, para respectivamente, um, dois, três e quatro escleródios do patógeno (Figura 1). Constatou-se, assim, que a deposição de apenas um escleródio nas sementes de feijão-caupi foi capaz de causar mais de 75% de doença. Blum et al. (2003) verificaram que dois escleródios de *S. rolfsii* sobre as sementes de feijão proporcionaram incidência da doença variando entre 12 e 94%.

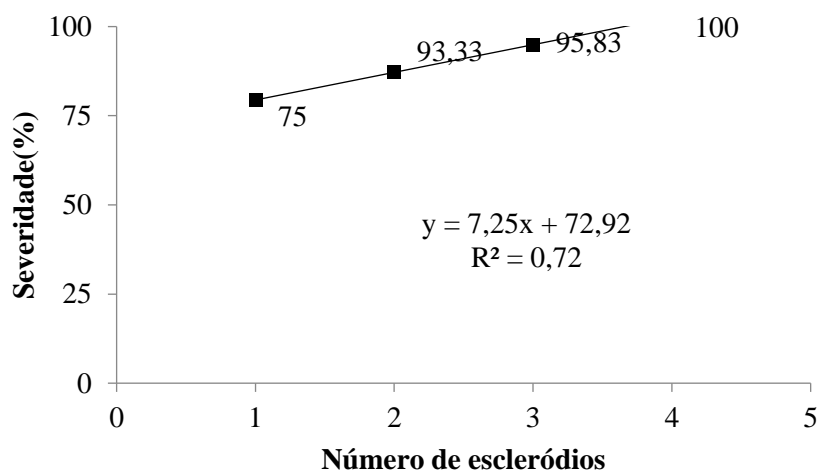


Figura 1 – Influência da concentração de inóculo de *Sclerotium rolfsii* na severidade da doença em feijão-caupi (cv. Corujinha).

No ensaio de avaliação da resistência dos genótipos de feijão-caupi a *S. rolfsii*, estabeleceu-se a adoção de dois escleródios, pois a deposição de apenas um escleródio poderia causar algum escape. Dentre os 25 genótipos de feijão-caupi avaliados com relação à resistência a *S. rolfsii*, 16 foram analisados, pois as testemunhas de nove genótipos não germinaram ou a germinação foi abaixo de três plantas. A análise de variância foi significativa ($P \leq 0,01$), e possibilitou distinguir estatisticamente ($P \leq 0,05$) dois grupos de genótipos, sendo o primeiro composto por sete genótipos com severidade da doença (SEV) entre 63% e 83% e o segundo formado por nove genótipos com SEV variando de 85% a 100%. Nenhum genótipo de feijão-caupi apresentou reação semelhante à imunidade ou alta resistência ao patógeno. Dois genótipos de feijão-caupi (AM 36-1 e AM24-1) foram suscetíveis ao patógeno, enquanto 14 genótipos foram altamente suscetíveis (Tabela 2). Esses resultados se assemelham aos observados por Noronha et al. (2013), que verificaram que dentre 36 genótipos de feijão-caupi avaliados, apenas dois genótipos foram medianamente resistentes a *S. rolfsii*. Os resultados demonstram, assim, a elevada agressividade do fungo *S. rolfsii* ao feijão-caupi e indicam a necessidade de avaliação de mais genótipos de feijão-caupi na busca por fontes de resistência a esse patógeno.

Tabela 2 - Reação de 16 genótipos de feijão-caupi à infecção por *Sclerotium rolfsii*.

Genótipos	Severidade (%)	Classe de doença	
		Média	Reação
AM 36-1	63,00 a ¹	2,52	Suscetível
AM 24 -1	67,00 a	2,68	Suscetível
AM 64-2	78,00 a	3,12	Altamente suscetível
AM 14-1	78,00 a	3,12	Altamente suscetível
AM 37-3	80,00 a	3,20	Altamente suscetível
AM 74-1	81,00 a	3,24	Altamente suscetível
AM 63-1	83,00 a	3,32	Altamente suscetível
AM 21-1	85,00 b	3,40	Altamente suscetível
AM 19-1	86,25 b	3,45	Altamente suscetível
AM 17-2	89,00 b	3,56	Altamente suscetível
AM 22-1	91,00 b	3,64	Altamente suscetível
AM 61-1	93,00 b	3,72	Altamente suscetível
Juazeiro 3	96,00 b	3,84	Altamente suscetível
AM 27-1	98,00 b	3,92	Altamente suscetível
AM 13-1	100,00 b	4,00	Altamente suscetível
AM 17-1	100,00 b	4,00	Altamente suscetível
C.V. (%)	16,82		

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (P < 0,05).

Conclusões

O método de inoculação pela deposição de dois escleródios de *S. rolfsii* sobre a semente de feijão-caupi foi eficaz em causar sintomas da doença. A reação de suscetibilidade dos 16 genótipos de feijão-caupi ao fungo *S. rolfsii* ressalta a importância de ampliar o número de avaliações de genótipos na busca por fontes de resistência a este patógeno.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas, pela concessão da Bolsa PIBIC.

Referências

- ATHAYDE SOBRINHO, C. Principais doenças do feijão-caupi no Brasil. In: BASTOS, E. A. (coord.). **A Cultura do feijão-caupi no Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte; Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Divisão de Análise de Risco de Pragas, p. 44-67, 2016.
- BLUM, L. E. B. et al. Reação de genótipos de *Phaseolus vulgaris* à podridão do colo e ao oídio. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28, p. 96-100, 2003.
- DANTAS, S. A. F.; OLIVEIRA, S. M. A.; COELHO, R. S. B.; SILVA, R. L. X. Identificação de fontes de resistência em feijoeiro a *Sclerotium rolfsii*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, p. 528-531, 2002.
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. M.; SILVA, K. J. D.; NOGUEIRA, M. do S. R.; RODRIGUES, E. V. **Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. In: FREIRE FILHO, F. R. (ed.). Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011. 84 p.
- McKINNEY, H. H. Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedlings by *Helminthosporium sativum*. **Journal of Agricultural Research**, v. 26, n. 5, p. 195-218, 1923.

NORONHA, M. A.; LOPES, C. L. R. B. P.; OLIVEIRA, B. M. M.; VENTURA, H. P.; TÔRRES, R. J. A.; MICHEREFF, S. J.; SILVA, K. J. D. Reação de genótipos de feijão-caupi a *Fusarium oxysporum* f. sp. *tracheiphilum*, *Rhizoctonia solani* e *Sclerotium rolfsii*. In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 3., 2013, Recife. **Anais...**, Recife: IPA, 2013. p. 1-5.

PUNJA, Z. K. The biology, ecology, and control of *Sclerotium rolfsii*. **Annual Review of Phytopathology**, v. 23, p. 97-127, 1985.