

Resistência de genótipos de feijão-caupi a *Rhizoctonia solani*

GOUVEIA, William Acioly¹; 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 – Nos sistemas de cultivo do feijão-caupi as doenças radiculares, como a rizoctoniose, causada pelo fungo *Rhizoctonia solani*, estão presentes e podem reduzir o estande da cultura. Com o objetivo de avaliar a resistência de genótipos de feijão-caupi a *R. solani*, foram executados em telado os ensaios de avaliação da severidade da doença causada por quatro isolados e quatro concentrações de inóculo desse patógeno. Após definição do isolado e da concentração de inóculo, foi realizada a avaliação da resistência de 22 genótipos de feijão-caupi a *R. solani*. O delineamento usado foi inteiramente casualizado, com cinco repetições. A testemunha consistiu no plantio de sementes em solo não infestado. A severidade da doença (SEV) ocorreu 20 dias após o plantio, sendo estimada por meio de uma escala de notas de zero a oito. Os dados indicaram variação na patogenicidade entre os isolados de *R. solani*, onde CMM-1062 e CMM-2666 foram os mais agressivos. Os modelos de regressão linear demonstraram que há uma elevação da SEV em feijão-caupi proporcional ao aumento das concentrações de inóculo do patógeno. Todos os genótipos de feijão-caupi foram altamente resistentes a *R. solani*, provavelmente devido a perda da eficiência patogênica do inóculo, devendo o ensaio ser repetido.

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

Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) possui uma grande variabilidade genética, o que torna essa cultura versátil, sendo usada para várias finalidades e em diversos sistemas de produção (Sousa et al., 2015). Devido à sua rusticidade, esta espécie adapta-se bem às condições de menor disponibilidade de água. Por isso, sua maior representatividade é na Região Nordeste do Brasil e em áreas com características mais áridas do Centro-Oeste e Sudeste, onde as estimativas de produção para a safra 2020/2021 são de 1.349,600 ha de feijão-caupi plantados (CONAB, 2021).

Dentre os problemas fitossanitários que afetam o cultivo do feijão-caupi estão as doenças radiculares. Embora haja outros patógenos envolvidos num complexo de fungos que causam o tombamento, *Rhizoctonia solani* Kuhn é considerado o mais prejudicial, devido à intensidade de ataque, causando o tombamento de pré-emergência, além daquele de pós-emergência (Woiciekoski; Costa, 2016). Os sintomas envolvem desde a podridão de sementes até a presença de lesões marrom avermelhadas, que surgem na região do colo e/ou nas raízes, o que pode resultar no colapso das plântulas que tombam (Kalim; Luthra; Gandhi, 2003).

O manejo de *R. solani* torna-se muito difícil, devidos as suas características, como prolongada capacidade de sobrevivência saprofítica, agressividade patogênica, ampla gama de hospedeiros e produção de estruturas de resistência, como os esclerócios, que o permitem sobreviver em condições adversas (Abbas et al., 2019). Desta forma, o plantio de genótipos de feijão-caupi com resistência a este patógeno representa uma das medidas de manejo de grande interesse.

Informações acerca de características do patógeno devem preceder qualquer estudo de avaliação da resistência de germoplasmas de feijão-caupi a *R. solani*. Assim, este trabalho teve como objetivos avaliar a intensidade da doença causada por *R. solani* em feijão-caupi, em função dos isolados e da concentração de inóculo do patógeno, bem como avaliar a resistência de genótipos de feijão-caupi a este fungo.

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 genótipos foram disponibilizados pelo Banco Ativo de Germoplasmas de Feijão-caupi da Embrapa Meio-Norte (Teresina, PI).

No primeiro experimento foi avaliada a patogenicidade dos isolados de *R. solani* CMM-2656, CMM-2666, CMM-1062 e RS-01, os quais foram previamente cultivados em meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA) por sete dias. O substrato composto por arroz autoclavado (120 °C, 20 min) foi infestado e colonizado por cada isolado de *R. solani* durante 15 dias. Após esse período, os substratos colonizados pelos isolados do patógeno foram acondicionados em sacos de papel por 48 horas, em seguida foram triturados em liquidificador e pesados em alíquotas, conforme cada experimento.

Solo esterilizado (120 °C, 1 atm, 1h30min) foi acondicionado em vasos plásticos e infestado pela deposição de 0,02 g do inóculo de cada um dos isolados de *R. solani*, em cada cova de plantio. As sementes de feijão-caupi (cv. Corujinha) foram desinfestadas em uma solução de hipoclorito de sódio (NaOCl) 1% por dois minutos, sendo lavadas em água corrente e colocadas para secar em câmara asséptica. Em seguida, se procedeu a semeadura em solo infestado com os isolados do patógeno.

No segundo experimento foi avaliado o efeito da concentração do inóculo de *R. solani* em feijão-caupi, sendo adotados os isolados do patógeno CMM-2666 e RS-01, que foram multiplicados conforme já descrito. Após a infestação do solo, pela deposição, em cada cova de plantio, das alíquotas de 0,01; 0,02; 0,03 e 0,04 g de substrato colonizado pelos isolados do fungo, foi realizado o plantio das sementes de feijão-caupi (cv. Corujinha).

O terceiro ensaio consistiu na avaliação da reação de 22 genótipos de feijão-caupi a *R. solani*, o qual foi realizado considerando os resultados obtidos nos ensaios anteriores, onde se definiu o isolado CMM 2666 e a concentração de inóculo de 0,04 g. As sementes de cada genótipo de feijão-caupi foram desinfestadas conforme previamente descrito e após a infestação do solo com 0,04 g de inóculo do patógeno, se procedeu a semeadura.

Em todos os três ensaios o delineamento foi inteiramente casualizado, com cinco repetições, sendo cada repetição representada por um vaso com cinco sementes plantadas. As testemunhas consistiram no plantio de sementes de feijão-caupi em solo não infestado e a avaliação da severidade da doença foi realizada aos 20 dias após a semeadura, com o auxílio de uma escala de notas variando de 0 (plantas sem sintomas) a 8 (sementes não germinadas). Os ensaios de avaliação da severidade dos isolados e das concentrações de inóculo do patógeno foram repetidos duas vezes.

Com os dados obtidos para todos os ensaios foi estimada a severidade da doença (SEV) de acordo com o índice de McKinney (1923). A reação de resistência 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: 0 = semelhante à imune (SI); 0,1-2,0 = altamente resistente (AR); 2,1-4,0 = medianamente resistente (MR); 4,1-6,0 = suscetível (SU); 6,1-8,0 = altamente suscetível (AS). Os dados de cada ensaio foram submetidos à análise de variância, ao teste de Tukey ($P \leq 0,05$) e à análise de regressão linear.

Resultados e discussão

Nos dois ensaios de avaliação da severidade dos isolados de *R. solani* em feijão-caupi, a análise de variância demonstrou que existem diferenças significativas ($p \leq 0,05$) entre os isolados (Tabela 1). CMM-2656 foi o isolado de *R. solani* que apresentou a menor severidade da doença (SEV), com 43% no primeiro ensaio e 31% no segundo. CMM-1062 e CMM-2666 não diferiram entre si nos dois ensaios e causaram os maiores níveis de SEV, com 92,5% e 80,5% no ensaio I e 57,5% e 67,5% no ensaio II, respectivamente (Tabela 1). Nagaraj et al. (2017) relataram que os isolados de *R. solani* são altamente variáveis em agressividade. Ao caracterizar fontes de resistência de meloeiro a *R. solani*, Sales Junior et al. (2015) verificaram variações na resistência e/ou suscetibilidade dos genótipos em função do isolado.

Tabela 1. Severidade de quatro isolados de *Rhizoctonia solani* em feijão-caupi (cv. Corujinha), em ensaio realizado duas vezes, sob condições de telado.

Isolados de <i>R. solani</i>	Severidade da doença (%)	
	Ensaio I	Ensaio II
CMM-2656	43,00 a ¹	31,00 a ¹
RS-01	71,00 b	50,00 ab
CMM-2666	80,50 bc	67,50 c
CMM-1062	92,50 c	57,50 c
CV (%)	16,17	27,27

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P≤ 0,05).

A análise de variância mostrou para os dois ensaios de avaliação do efeito da concentração do inóculo de *R. solani* em feijão-caupi que existem diferenças significativas (p≤0,05) entre os isolados e as concentrações de inóculo de *R. solani*, com exceção do ensaio II, onde não houve diferença entre as concentrações de inóculo do isolado CMM 2666. Os modelos de regressão linear simples demonstraram por meio das equações e dos coeficientes de determinação (R²: 0,76; 0,95 e 0,91), que há uma influência do aumento das concentrações de inóculo dos isolados de *R. solani* na elevação da severidade da doença em feijão-caupi (Tabela 2).

Tabela 2. Influência da concentração de inóculo dos isolados CMM-2666 e RS-01 de *Rhizoctonia solani* na severidade da podridão-radicular em plantas de feijão-caupi (cv. Corujinha). Ensaio realizado duas vezes, sob condições de telado.

Isolados de <i>R. solani</i>	Ensaio I		Ensaio II	
	Equação	R ²	Equação	R ²
CMM-2666	y = 9,6x + 56,25	0,76	NS*	NS
RS-01	y = 7,85x + 12,5	0,91	y = 19,75x + 18,75	0,95

*A análise de variância não foi significativa (P≤ 0,05).

Foram detectadas diferenças significativas (p≤0,05) na severidade da rizoctoniose entre os genótipos de feijão-caupi, havendo a formação de dois grupos, o primeiro composto por 17 genótipos, com SEV variando de 5% a 11% e o segundo grupo agregou cinco genótipos com SEV entre 15,5% e 24%. Contudo, quando foi considerada a reação dos 22 genótipos de feijão-caupi a *R. solani*, a variação da doença foi de 0,28 a 1,2, médias que classificaram todos os genótipos como altamente resistentes (0,1 -2,0) ao patógeno (Tabela 3). Esses resultados divergem de estudos anteriores, onde dentre 36 genótipos de feijão-caupi avaliados, apenas três foram medianamente resistentes a *R. solani* e a cultivar BRS-Tumucumaque foi classificada como altamente suscetível (Noronha et al., 2014), enquanto no presente estudo esta cultivar foi altamente resistente (Tabela 3).

Tabela 3. Reação de 22 genótipos de feijão-caupi à infecção por *Rhizoctonia solani*.

Genótipos	Severidade (%)	Classe de doença	
		Média	Reação
4 MLB-128	5,00 a ¹	0,30	Altamente resistente
15 - Tava-9	5,50 a	0,28	Altamente resistente
64 AM64-2	5,50 a	0,28	Altamente resistente
63 AM39-1	6,00 a	0,30	Altamente resistente
5 MLB135	6,50 a	0,33	Altamente resistente
04 MUC04 769f-46	6,50 a	0,33	Altamente resistente
BRS-NOVA ERA	7,50 a	0,38	Altamente resistente
14 - Tava-6	8,50 a	0,43	Altamente resistente
8 MLB-59	8,50 a	0,43	Altamente resistente
37 AM36-1	9,00 a	0,45	Altamente resistente
1 MLB73	9,50 a	0,48	Altamente resistente
43 AM22-1	9,50 a	0,48	Altamente resistente
64 AM 14-1	10,00 a	0,50	Altamente resistente
MUC04 - 795f(17)	10,00 a	0,50	Altamente resistente
MUC04 795f(168)	10,50 a	0,53	Altamente resistente
2 MLB159	11,00 a	0,55	Altamente resistente
62 AM27-1	11,00 a	0,55	Altamente resistente
6 MLB-10	15,50 b	0,78	Altamente resistente
BRS-Pajeú	16,00 b	0,80	Altamente resistente
BRS-Tumucumaque	16,00 b	0,80	Altamente resistente
13 Tava-11	16,50 b	0,83	Altamente resistente
33 - AM-74-1	24,00 b	1,20	Altamente resistente
C.V. (%)	33,53		

³ Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (P < 0,05).

Assim, é possível, que, a baixa intensidade da rizoctoniose observada para os 22 genótipos de feijão-caupi, pode ter ocorrido devido a perda da eficiência patogênica do inóculo durante o seu preparo até a pesagem, pois essa mesma concentração de inóculo do patógeno havia causado 88,5% de severidade da doença em ensaio prévio.

Conclusões

Os resultados evidenciaram a variabilidade patogênica entre os isolados de *R. solani* em feijão-caupi (cv. Corujinha), bem como a elevação da severidade da doença com o aumento da concentração de inóculo do patógeno. Devido a baixa severidade da doença, se faz necessário repetir a avaliação da resistência dos 22 genótipos de feijão-caupi a *R. solani*.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão da Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC).

Referências

ABBAS, A.; KHAN, S. U.; KHAN, W. U.; SALEH, T. A.; KHAN, M. H. U.; ULLAH, S.; ALI, A.; IKRAM, M. Antagonist effects of strains of *Bacillus* spp. against *Rhizoctonia solani* for their protection against several plant diseases: Alternatives to chemical pesticides, **Comptes Rendus Biologies**, v. 342, p. 124-135, 2019.

- CONAB. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, Brasília, DF, v. 8, safra 2020/21, n. 12, décimo levantamento, p. 38-53, 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/39035_87337ecd3ff2f149c03db5d05735bcd1>. Acesso em: 13 set. 2021.
- KALIM, S.; LUTHRA, Y. P.; GANDHI, S. K. Cowpea root rot severity and metabolic changes in relation to manganese application. **Journal Phytopathology**, v. 151, p. 92-97, 2003.
- 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.
- NAGARAJ, B. T.; SUNKAD, G.; PRAMESH, D.; NAIK, M. K.; PATIL, M. B. Host range studies of rice sheath blight fungus *Rhizoctonia solani* (Kuhn). **International Journal of Current Microbiology and Applied Science**, v. 6, p. 3856–3864, 2017.
- 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.
- SALES JÚNIOR, R.; NUNES, G. H. S.; SILVA, K. J. P.; COSTA, G. G.; GUIMARÃES, I. M.; MICHEREFF, S. J. Caracterização morfológica de fontes de resistência de meloeiro a *Rhizoctonia solani*. **Horticultura Brasileira**, v. 33, n. 2, p. 196-202, 2015.
- SOUSA, J. L. M.; ROCHA, M. M.; SILVA, K. J. D.; NEVES, A. C.; SOUSA, R. R. Potencial de genótipos de feijão-caupi para o mercado de vagens e grãos verdes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 5, p. 392-398, 2015.
- WOICIECKOSKI, C. P.; COSTA, M. L. N. Severidade da *Rhizoctonia solani* em cultivares de soja em relação ao potássio. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v. 10, n. 2, p. 22-27, 2016.