

EFEITO DO RECOBRIMENTO DE SEMENTES COM SILÍCIO NA QUALIDADE FISIOLÓGICA E NO CONTROLE DE *Colletotrichum lindemuthianum* EM PLÂNTULAS DE FEIJÃO

GUILHERME ACOSTA¹; PATRICIA MIGLIORINI²; MAURÍCIO SANGIOGO²;
LILIAN VANUSSA MADRUGA DE TUNES³; ANTÔNIO CARLOS SOUZA
ALBUQUERQUE BARROS³

¹Universidade Federal de Pelotas – grilo.acosta@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – pati.migliorini@gmail.com; ms_sangiogo@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – lilianmtunes@yahoo.com.br; acbarros@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) tem especial importância para a agricultura brasileira por sua relevância na dieta da população e por ser um dos maiores produtores e consumidores do mundo. Com seus sistemas de produção variados, essa cultura é cultivada em praticamente todos os estados do país.

Essa cultura está sujeita a inúmeras doenças, sendo que grande parte delas podem ter seus agentes causais transmitidos por sementes (RICHARDSON, 1979). A antracnose cujo agente causal é o fungo *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Scribner, é considerada uma das doenças mais importantes do feijoeiro e é transmitida por sementes. Como medida de controle da antracnose é preconizada a adoção de práticas culturais, que incluem o uso de sementes livres do patógeno, de produtos químicos e variedades resistentes (SARTORATO, 1988; SHAO & TERI, 1985). Outra estratégia com métodos alternativos de manejo como a nutrição mineral pode ser bem interessante. O silício (Si) é um elemento mineral que confere inúmeros benefícios para as plantas, e é encontrado em abundância na natureza. Esse elemento tem demonstrado eficácia no controle de patógenos em muitos patossistemas, ele confere em superfícies foliares um tipo de barreira físico-química, gerando fortalecimento de cutícula e parede celular, em sementes de arroz tem-se observado incremento do vigor, menor incidência de fungos de campo nas sementes e menor porcentagem de plântulas infectadas por patógenos (DALLAGNOL et al., 2013; TUNES et al. 2014; OLIVEIRA et al. 2016).

Acredita-se que o recobrimento de sementes com Si pode ser potencialmente benéfico para proteger as sementes, plântulas e plantas ao ataque de patógenos, influenciando diretamente no desenvolvimento da cultura. Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do recobrimento de sementes com Si sobre a qualidade fisiológica das sementes e no controle de *C.lindemuthianum* em plântulas de feijão de diferentes cultivares.

2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Laboratório de Didático de Sementes e de Patologia de Sementes do Departamento de Ciência e Tecnologia de Sementes, da Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” (FAEM), da Universidade Federal de Pelotas – RS.

Foram utilizadas sementes das cultivares de feijão BRS Esplendor e IPR Tuiuiú, resistente e suscetível respectivamente ao *C.lindemuthianum*. As sementes foram previamente desinfestadas com álcool 70% e hipoclorito de sódio a 1% por um minuto cada; em seguida, foram feitas três lavagens rápidas, em água destilada e esterilizada, e seca em condições de ambiente de laboratório.

Um isolado patogênico de *C.lindemuthianum* foi utilizado para a inoculação das sementes, o qual foi incubado por 25 dias, a temperatura de 22°C e fotoperíodo de 12 horas, em meio de cultura com restrição hídrica com soluto de

sacarose (-0,6 Mpa). Posteriormente, assementes foram depositadas nas placas de Petri e distribuídas em fileiras, levemente prensadas sobre o meio com o fungo durante 48 h (MIGLIORINI et al. 2017). As sementes não inoculadas foram colocadas somente sobre o meio de cultura modificado. Após esse período as sementes foram postas para secar sobre papel filtro em temperatura ambiente.

Cinza de casca de arroz carbonizada (CAC) (83,45% de Si) foi utilizada como fonte de Si. O recobrimento das sementes constituiu na dose de 90 g. de Si / 100 kg⁻¹ de semente, mais polímero e água totalizando um volume de calda de 1 L 100 kg⁻¹ de sementes. O processo de recobrimento foi realizado manualmente conforme a metodologia descrita por Nunes (2005). Após o tratamento, as sementes foram depositadas sobre uma bancada, permitindo que ocorresse a secagem em temperatura ambiente por 48 h. No tratamento testemunha, as sementes receberam somente uma calda de água e polímero, correspondendo a 300 mL de polímero + 700 mL de água.

Após o tratamento, as sementes foram submetidas aos seguintes testes:

Germinação (N), plântulas anormais (A), sementes mortas (M), primeira contagem do teste de germinação (PC) (BRASIL 2009a), emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE) (MAGUIRE 1962), comprimento total de plântulas (CTP) e massa seca total de plântulas (MST) (NAKAGAWA (1999), incidência de *C.lindemuthianum* em sementes (BRASIL, 2009b) incidência de sintomas da doença (MAFFIA et al., 2007), indução de faseolina em hipocótilos de feijão (DIXON et al. 1983) e massa seca de folha aos 15 dias após a semeadura.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 2 x 2, constituindo de duas cultivares (BRS Esplendor e a IPR Tuiuiú), duas doses de Si (com e sem aplicação de cinza de casca de arroz) e efeito da inoculação (sementes inoculadas ou não com *C. lindemuthianum*), com quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos aos testes de normalidade e homogeneidade das variâncias e quando atenderam as pressuposições foi feita a análise de variância e a comparação de médias pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, observa-se que as variáveis de germinação e vigor verificada pelos testes de PC, EP, IVE e MST, foram estatisticamente superiores na cultivar BRS Esplendor, além de menor porcentagem de sementes mortas (M) e plântulas anormais (A), demonstrando alta qualidade fisiológica desta cultivar. A cv. IPR Tuiuiú induziu um maior acúmulo de faseolina, cerca de 29,6% a mais em relação a cv. BRS Esplendor.

Tabela 1. Médias da primeira contagem de germinação (PC), germinação (plântulas normais (N), anormais (A) e sementes mortas (M)) emergência de plântulas (EP), índice de velocidade de emergência (IVE), massa seca total de plântulas (MST) e indução de faseolina em hipocótilos de feijão das cultivares BRS Esplendor e IPR Tuiuiú. UFPel, Capão do Leão, RS, 2017.

Cultivares	PC (%)	Germinação (%)			EP (%)	IVE	MST (g.plântula-1)	Faseolina (ABS 280nm)/g.p.f)
		N	A	M				
BRS Esplendor	92 a	93 a	4 b	3 b	91 a	3,58 a	0,14 a	0,45 b
IPR Tuiuiú	62 b	65 b	20 a	15 a	57 b	2,06 b	0,13 b	0,64 a

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A cv. IPR Tuiuiú apresentou menor comprimento total de plântulas (CTP) e massa seca de folhas (MSF) quando comparado com a BRS Esplendor (Tabela 2). Em relação à inoculação, foi verificado o efeito do patógeno durante o desenvolvimento inicial de plântulas, resultando em um menor CTP para a cv.

Tuiuiú e menor acúmulo de MSF para BRS Esplendor. (Migliorini et al. (2017) verificaram que a presença do *C. lindemuthianum* inoculadas em sementes de feijão causam sintomas de até 90% de dano em folhas, além de proporcionar menor desenvolvimento de plântulas, no entanto sem comprometer a emergência.

Tabela 2. Valores médios de comprimento total de plântulas (CTP), massa seca de folha (MSF), incidência de *C. lindemuthianum* em sementes (ICS) e incidência de doença em folhas (IDF) de plântulas de feijão de diferentes cultivares, com e sem inoculação *C. lindemuthianum* em sementes de feijão. UFPel, Capão do Leão, RS, 2017.

Inoculação	CTP (cm.plântula ⁻¹)		MSF (g.plântula ⁻¹)	
	IPR Tuiuiú	BRS Esplendor	IPR Tuiuiú	BRS Esplendor
I	14,7 Bb	20,6 Aa	0,026 Ba	0,034 Ab
NI	17,5 Ba	20,8 Aa	0,028 Ba	0,045 Aa
Inoculação	<i>Colletotrichumlindemuthianum</i> (%)		Incidência de doença em folha (%)	
	IPR Tuiuiú	BRS Esplendor	IPR Tuiuiú	BRS Esplendor
I	54,5 Aa	14 Ba	21,08 Aa	5,21 Ba
NI	5,75 Ab	4,5 Ab	4,79 Ab	4,25 Aa

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto às sementes inoculadas com *C. lindemuthianum*, observa-se o efeito entre as cultivares, em que a cv. IPR Tuiuiú apresenta-se mais suscetível em relação a BRS Esplendor que é considerada resistente ao patógeno, tanto para a variável de incidência nas sementes quanto para incidência da doença em folhas de plântulas de feijão. Esses resultados demonstram o efeito da resistência genética, porém não erradicando o patógeno. E ao avaliar a inoculação dentro de cada cultivar, observa-se que sementes inoculadas apresentaram uma maior incidência do patógeno para ICS e IDF(Tabela 2).

Na Tabela 3, observa-se novamente superioridade da cv. BRS Esplendor quando comparado a IPR Tuiuiú, e somente essa cultivar apresentou diferenças significativas para fontes de silício, em que plântulas supridas com silício apresentaram um menor comprimento total de plântulas.

Tabela 3. Médias do comprimento total de plântulas em função do recobrimento das sementes com silício (+Si) ou não (-Si) e das cultivares de feijão BRS Esplendor e IPR Tuiuiú. Capão do Leão, RS, 2017.

Si (90 g.100kg ⁻¹ de sementes)	Comprimento total de plântulas (cm.plântula ⁻¹)	
	IPR Tuiuiú	BRS Esplendor
-Si	15,55 Ba	21,71 Aa
+Si	16,66 Ba	19,75 Ab

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para as demais variáveis da qualidade fisiológica e de danos causados pelo *C.lindemuthianum* em sementes e plântulas de feijão o Si fornecido pela CAC não teve efeito significativo sobre o desenvolvimento inicial da cultura. Resultados divergem dos encontrados por Tunes et al. (2014) e Oliveira et al. (2016) em sementes de arroz, o qual encontraram maior vigor em plântulas quando as sementes foram recobertas com CAC, além de Dallagnol et al. (2013) que também observaram que sementes a partir de plantas supridas com Si apresentam mais vigor e menor incidência de plântulas infectadas por *Bipolaris oryzae*.

4. CONCLUSÕES

A inoculação com *C.lindemuthianum* em sementes de feijão influencia negativamente o desenvolvimento das plântulas.

Maior transmissão do *C. lindemuthianum* é em cultivar suscetível ao patógeno e o uso do Sicom CAC via recobrimento das sementes, não influencia o controle de *C. lindemuthianum* em plântulas de feijão e nem o desenvolvimento inicial da cultura.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. 2009 a. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS. 399p.
- BRASIL. 2009 b. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise sanitária de sementes**. Brasília: MAPA/ACS. 200p.
- DALLAGNOL, L.J.; RODRIGUES, F.A.; MIELLI, M.V.B. Silicon improves the emergence and sanity of rice seedlings obtained from seeds infected with *Bipolaris oryzae*. **Tropical plant pathology**, Brasília, DF, v.38, n.6, p. 478-484, nov-dez. 2013.
- DIXON, R.A.; DEY, P.M.; LAWTON, M.A.; LAMB, C.J. Phytoalexin Induction in French Bean Intercellular Transmission of Elicitation in Cell Suspension Cultures and Hypocotyl Sections of *Phaseolus vulgaris*. **Plant Physiology**, v.71, n.2, p.251- 256, 1983.
- MAFFIA, L. A.; MIZUBUTI, E. S. G.; ALFENAS, A. C.; MÁFIA, R. G. Quantificação de doenças em planta. In.: ALFENAS, C. A.; MÁFIA, R. G. **Métodos em fitopatologia**. Viçosa, p.161-173, 2007
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science, Madison**, v. 2, n. 2, p.176-77, 1962
- MIGLIORINI, P.; DORNELLES, K. R. ; RODRIGUES, G.F.; DE PAULA, G. ; TUNES, L.V.M. Métodos de inoculação de *Colletotrichum lindemuthianum* em sementes de feijão e danos em plântulas. **Biotemas**, Florianópolis, v. 30, n. 1, p. 37-43, fev. 2017.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C. Vigor de sementes. conceitos e testes. Londrina: **ABRATES**, 1999. p.2-1/2-24. NUNES, J.C. Tratamento de semente - qualidade e fatores que podem afetar a sua performance em laboratório. Londrina-PR: **Syngenta Proteção de Cultivos**, 2005. 16p.
- NUNES, J.C. Tratamento de semente - qualidade e fatores que podem afetar a sua performance em laboratório. Londrina-PR: **Syngenta Proteção de Cultivos**, 2005. 16p.
- OLIVEIRA, S.; BRUNES, A.P; LEMES, E. S.; TAVARES, L. C. ; MENEGHELLO, G. E. ; LEITZKE, I. D. ; MENDONÇA, A. O. Tratamento de sementes de arroz com silício e qualidade fisiológica das sementes. **Rev. de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 39, n. 2, p. 209, jun. 2016 .
- RICHARDSON, M.S. An annotated list of seed borne diseases. 3.ed. **Proc. Int. Seed Test. Assoc.**, v.11, p.9-279, 1979.
- SARTORATO, A. Antracnose. In: ZIMMERMANN, M.J.; ROCHA, M.; YAMAMADA, T. Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade . Goiânia: **Associação Brasileira para a Pesquisa de Potassa e de Fósforo**, 1988. p.457-477.
- SHAO, F..M. & TERI, J..M. Yield losses in *Phaseolus* bean induced by anthracnose in Tanzania. **Trop. Pest Manage.**, v.31, p.60-62, 1985.
- TUNES, L.V.M.; FONSECA, D.A.R. ; MENEGHELLO, G. E.; DOS REIS, B.B. ; BRASIL, V.D. ; RUFINO, C.A. ; VILELLA, F.A. Qualidade fisiológica, sanitária e enzimática de sementes de arroz irrigado recobertas com silício. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, n. 5, p. 675-685, Oct. 2014 .