

POTENCIAL DE CONTROLE DE *Rhizoctoniasolani* EM FEIJÃO PELA PULVERIZAÇÃO FOLIAR DE RIZOBACTÉRIAS

MAURICIO SANGIOGO¹; DANIELA CARNEIRO DA SILVA²; ISMAIL TEODORO SOUZA JUNIOR²; BRUNA ROHRIG²; RENATA MOCCELLIN²; ANDREA BITTENCOURT MOURA³

¹Universidade Federal de Pelotas – ms_sangiogo@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas

³Universidade Federal de Pelotas – andreabittencourtmoura@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

O fungo *Rhizoctoniasolani* Kühn é um patógeno habitante de solo, com ampla gama de hospedeiros, podendo sobreviver colonizando restos de cultura ou através de estruturas de resistência (escleródios) (KIMATI et al., 1997). Em cultivo sob altas temperaturas associado à alta umidade e precipitações frequentes, *R. solani*, é o agente causal da doença conhecida como mela da folha. Em condições ambientais favoráveis ao patógeno, a produção de feijão pode ser reduzida em até 100% em função da mela da folha (CARDOSO e LUZ, 1981). Em condições de temperatura mais amena e moderada a elevada umidade do solo, *R. solani* causa podridão radicular, conhecida popularmente como rizoctoniose, doença predominante no Rio Grande do Sul (CASA et al., 2010; KIMATI et al., 1997).

Devido a capacidade de viver saprofiticamente, e de produzir escleródios, *R. solani* é um patógeno de difícil controle. Medidas como rotação de culturas, revolvimento de solo, semeadura rasa e tratamento de sementes vem sendo recomendadas (KIMATI et al., 1997), porém nem sempre são aplicáveis na prática, ou apresentam baixa efetividade. Nesse sentido, novos métodos de controle devem ser estudados, dentre esses, o controle biológico é uma alternativa interessante, uma vez que possui um menor impacto ambiental e na saúde pública.

O Grupo de Pesquisa “Controle Biológico de Doenças de Plantas e Promoção de Crescimento Vegetal”, coordenado pela Universidade Federal de Pelotas, selecionou bactérias biocontroladoras eficientes quando utilizadas paramicrobiolizarsementes de feijão ou em pulverização foliar, controlando o crescimento bacteriano comum, mancha angular, antracnose, podridão cinzenta, murcha de curtobactério, murcha de fusário e nematoide das galhas (CORRÊA; SCHÄFER; MOURA, 2014; CORRÊA et al., 2012; SANGIOGO et al., 2017). No entanto, esses isolados biocontroladores nunca haviam sido testados no controle de *R. solani*.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da pulverização foliar de diferentes bactérias biocontroladoras no controle de *R. solani* em folhas de feijão destacadas.

2. METODOLOGIA

Os isolados bacterianos utilizados foram: DFs93 (*Bacillus cereus*), DFs155 (não identificado), DFs513 (*Pseudomonas veronii*), DFs532 (não identificado), DFs769 (*B. cereus*), DFs831 (*P. fluorescens*), DFs842 (*P. fluorescens*) e DFs912 (*Rhodococcus* sp.), pertencentes à coleção do Laboratório de Bacteriologia Vegetal - UFPEL. Os isolados bacterianos foram previamente cultivados em meio 523 por 24

horas. Em seguida, foram preparadas suspensões com solução salina (NaCl 0,85%) para cada um dos isolados sendo as concentrações ajustadas para $A_{540} = 0,40$.

Os tratamentos consistiram na aplicação de cada bactéria biocontroladora aspergida isoladamente, sobre a superfície adaxial dos folíolos. Os biocontroladores foram inoculados em dois tempos distintos em relação à inoculação do patógeno, a saber: no momento da inoculação do patógeno (0 horas) e 24 horas antes da inoculação do patógeno. Como testemunha foi aplicado apenas solução salina.

Foram utilizadas plantas de feijão da cultivar BRS Valente em pleno desenvolvimento do segundo trifólio. Os trifólios foram destacados e os folíolos centrais foram acomodados em bandejas metálicas (30x40 cm) contendo em seu interior papel Germitest previamente umedecido.

Para inoculação do patógeno, um disco de micélio de 5 mm de diâmetro foi depositado na base de cada folíolo. Em seguida as bandejas foram fechadas com tampa de vidro e mantidas a $25^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ com fotoperíodo de 12 horas.

As avaliações foram realizadas 24, 48 e 72 horas após a inoculação do fungo, medindo-se o diâmetro das lesões nos folíolos. A partir das medições das lesões, calculou-se a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD).

O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 9x2 (isolados x tempo), com quatro repetições. Os resultados da AACPD foram utilizados na análise estatística dos dados. Foram testados os pressupostos da análise de variância e uma vez atendidos, foi feita análise de variância dos dados e comparação de médias pelo teste de Duncan a 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível identificar interação significativa entre tempo de aplicação e isolados biocontroladores utilizados, logo foi feito o desdobramento da interação, e comparação de médias dos isolados biocontroladores dentro de cada tempo de aplicação, e comparação de cada tempo de aplicação dentro de cada tratamento.

Tabela 1. Médias da área abaixo da curva de progresso da doença em função das bactérias biocontroladoras aplicadas e o tempo de inoculação do patógeno.

Tratamentos	Área abaixo da curva de progresso da doença					
	0h	% Controle		24h antes	% Controle	
DFs093	87,19	Aa*	-8,9	97,84	Aa	-8,9
DFs155	54,71	Ab	31,7	65,53	Ac	27,1
DFs513	79,88	Aa	0,3	80,60	Aabc	10,3
DFs532	74,46	Aa	7,0	72,07	Abc	19,8
DFs769	86,38	Aa	-7,8	82,84	Aabc	7,8
DFs831	75,39	Ba	5,9	95,52	Aa	-6,3
DFs842	86,48	Aa	-8,0	68,58	Ac	23,7
DFs912	51,00	Bb	36,3	93,12	Aab	-3,6
Testemunha	80,10	Aa	0,0	89,88	Aab	0,0

*Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas na linha não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Quando os biocontroladores foram aplicados no momento da inoculação do patógeno (0 h) os isolados biocontroladores DFs155 e DFs912 proporcionaram os menores valores da AACPD, diferindo significativamente da testemunha (Tabela 1).

Os biocontroladores DFs155 e DFs912 proporcionaram um controle de 31,7% e 36,3%, respectivamente. Quando as bactérias biocontroladoras foram aplicadas em caráter preventivo (24 h antes), os melhores tratamentos foram DFs155 e DFs842, reduzindo a AACPD significativamente em relação a testemunha, proporcionando um controle de 27,1% e 23,7% respectivamente.

Como pode ser visto, o isolado DFs155 proporcionou controle tanto em caráter preventivo, como quando aplicado concomitantemente ao patógeno, inclusive as médias da AACPD para esse isolado não diferiram significativamente nos tempos testados. Já o isolado DFs912, apresentou redução na AACPD apenas quando aplicado no momento da inoculação do patógeno, apresentando uma média da AACPD inferior quando aplicado nesse tempo. Para o isolado DFs842, as médias da AACPD não diferem significativamente entre os tempos de aplicação.

Para isolados adaptados em sobreviver e colonizar o filoplano, aplicações em caráter preventivo tendem a serem melhores. Considerando a competição como mecanismo de biocontrole, a presença do biocontrolador anterior ao patógeno, poderia melhorar as chances do biocontrolador se multiplicar e colonizar o ambiente. Isso foi estudado por TERAÓ, NECHET e HALFELD-VIEIRA (2017), que demonstraram que a competição por ferro e nitrogênio em folhas de maracujá, explicariam o controle de *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*. Considerando a antibiose como mecanismo, biocontroladores estando no ambiente previamente ao patógeno, proporcionariam um maior acúmulo de componentes tóxicos ao fitopatógeno. O papel da antibiose no biocontrole tem sido amplamente relatado na literatura (KUMSINGKAEW; AKARAPISA, 2014; LANNA-FILHO et al., 2011). Por fim, considerando a indução de resistência como mecanismo de biocontrole, é necessário que o agente indutor, esteja presente na planta anteriormente ao patógeno. A indução de resistência no controle biológico é um mecanismo já bem conhecido e relatado com frequência (SANGIOGO et al., 2017; PLANCHAMP et al., 2015; SILVA et al., 2009). Segundo SILVA et al. (2009), o isolado DFs842 atua como indutor de resistência no feijoeiro contra *X. axonopodis* pv. *phaseoli*, fato que explicaria o desempenho positivo desse isolado no controle de *R. solani* no presente trabalho, apenas em caráter preventivo.

O isolado DFs912, provavelmente esteja atuando por antibiose, uma vez que foi eficiente em reduzir a AACPD quando aplicado no momento da inoculação do patógeno. Caso esse isolado não tenha habilidade de sobreviver e colonizar o filoplano, isso poderia justificar ausência de controle da AACPD quando esse isolado foi aplicado preventivamente, porém ainda não tem-se informações referentes a sobrevivência e colonização foliar dos referidos isolados.

O isolado DFs155 pode estar atuando por antibiose e/ou competição por nutrientes, associado ou não a indução de resistência, porém a indução de resistência como mecanismo principal no biocontrole desse patossistema não seria plausível, uma vez que o mesmo apresentou controle mesmo quando aplicado no mesmo momento da inoculação do patógeno.

4. CONCLUSÕES

Os isolados DFs155, DFs842 e DFs912 são potenciais biocontroladores de *R. solani* em feijão.

O isolado DFs842 atua no biocontrole de *R. solani* quando aplicado em caráter preventivo, DFs912 quando aplicado no momento da inoculação do patógeno, e DFs155 independe dos tempos de aplicação testados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARDOSO, J. E.; LUZ, E. D. M. **Avanços da pesquisa sobre a mela do feijoeiro no Estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa-UEPAE, 1981. 29p. (Boletim de Pesquisa, nº 1).

CASA, R.T.; KRIEGER, I.; KUHN JUNIOR, P.R.; BOGO, A.; MOREIRA, E.N.; RIZZI, F.P. Podridão radicular em feijão no sistema plantio direto. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.10, n.1, p.37-43, 2011.

CORRÊA, B.O.; SCHÄFER, J.T.; MOURA, A.B. Spectrum of biocontrol bacteria to control leaf, root and vascular diseases of dry bean. **Biological Control**, v.72, p.71-75, 2014.

CORRÊA, BIANCA OBES ; MOURA, A. B. ; GOMES, C. B. ; SOMAVILLA, LÚCIA ; ROCHA, D. J. A. ; ANTUNES, IRAJÁ FERREIRA. Potencial da microbiolização de sementes de feijão com rizobactérias para o controle do nematoide das galhas. **Nematropica**, v. 42, p. 343-350, 2012.

KIMATI, H.; AMORIN, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. **Manual de fitopatologia: Doenças das Plantas Cultivadas**. 3ed., São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. 2v. 774 p.

KUMSINGKAEW, S.; AKARAPISAN, A. Efficiency of *Bacillus subtilis* EPB14 as biocontrol to control bacterial leaf blight of anthurium. **Journal of Agricultural Technology**, v.10, n.3, p.755–766, 2014.

LANNA FILHO, R.; ROMEIRO, R.S.; ALVES, E. Bacterial spot and early blight biocontrol by epiphytic bacteria in tomato plants. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.12, p.1381-1387, 2011.

PLANCHAMP, C.; GLAUSER, G.; MAUCH-MANI, B. Root inoculation with *Pseudomonas putida* KT2440 induces transcriptional and metabolic changes and systemic resistance in maize plants. **Frontiers in Plant Science**, v.5, n.719, p.1-10, 2015.

SANGIOGO, M.; RODRIGUEZ, D.P.; MOCCELLIN, R.; BERMUDEZ, J.M.M. CORRÊA, B.O.; MOURA, A.B. Foliar pulverization with bacteria induces resistance and controls common bacterial blight of beans. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 2017. Submetido.

SILVA, E.G.; MOURA, A.B.; BACARIN, M.A.; DEUNER, C.C. Alterações metabólicas em plantas de feijão originadas de sementes microbiolizadas por *Pseudomonas* sp. e inoculadas com *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*. **Summa Phytopathologica**, v.35, n.2, p.98-104, 2009.

TERAO, D. ; NECHET, K. L. ; PONTE, M. S. ; MAIA, A. H. N. ; ANJOS, V. D. A. ; HALFELD-VIEIRA, B. A. . Physical postharvest treatments combined with antagonistic yeast on the control of orange green mold. **Scientia Horticulturae** v. 224, p. 317-323, 2017.