

MULTILINHAS COMO ESTRATÉGIA PARA REDUZIR OS DANOS DEVIDO AO *Colletotrichum lindemuthianum* NO FEIJOEIRO

Flávia Barbosa Silva Botelho¹, Magno Antonio Patto Ramalho², Ângela de Fátima Barbosa Abreu³ e Hugo José Andrade Rosa⁴

Resumo

O objetivo do trabalho foi verificar se a mistura de linhagens de feijoeiro de grãos tipo carioca reduz o progresso da antracnose e possíveis danos à produtividade de grãos sob condições de cultivo. Foram selecionadas sete linhagens de feijoeiro apresentando diferentes reações de resistência ao patógeno *C. lindemuthianum*. Essas sete linhagens e a mistura de todas elas em igual proporção foram avaliadas em experimentos conduzidos nos anos de 2007 e 2008. Depois de implantados os experimentos, realizou-se a inoculação das plantas na área experimental, com uma mistura de raças (65, 81, 87, 89 e 337) do patógeno. Verificou-se, que não houve diferenças entre as estimativas da AACPD entre a multilinha e as linhagens resistentes. Em relação à produtividade de grãos, a multilinha apresentou desempenho semelhante ao das linhagens mais produtivas. Constatou-se que, a mistura de linhagens é uma boa estratégia para reduzir o progresso da doença no campo.

Introdução

O fungo *Colletotrichum lindemuthianum*, agente causal da antracnose, é um dos principais patógenos que afetam a cultura do feijoeiro. O uso de cultivares resistentes tem sido a principal alternativa de controle. Contudo, o referido patógeno possui vários patótipos, o que dificulta os trabalhos de melhoramento, pois a vida útil de uma nova cultivar é efêmera.

Alternativas têm sido propostas para aumentar a durabilidade da resistência. A mais propalada é a piramidação de genes. No caso de *Colletotrichum lindemuthianum*, que possui inúmeros patótipos, a piramidação tem sido intensamente procurada (PEREIRA et al., 2004). Contudo, essa estratégia é trabalhosa e não há garantia de que não possa surgir um novo patótipo que vença novamente a resistência, além de não ser um processo dinâmico de melhoramento. Outra opção para reduzir os danos advindos dos patógenos é o uso de multilinha. O que se espera com o emprego da mistura de linhagens é reduzir a disseminação do patógeno e, provavelmente, aumentar a durabilidade da resistência (MUNDT, 2002). Contudo, ainda não foram encontrados relatos que comprovem a eficácia da mistura de linhagens, especialmente do feijoeiro, nas condições prevalentes de cultivo no Brasil. Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi verificar se a mistura de linhagens de feijoeiro de grãos tipo carioca reduz o progresso da antracnose e possíveis perdas à produtividade de grãos sob condições de cultivo.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos na área experimental do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Lavras (DBI/UFLA). Foram selecionadas sete linhagens de feijoeiro com grãos tipo carioca e agronomicamente uniformes, apresentando diferentes reações de resistência ao patógeno (Tabela 1). Essas sete linhagens e a mistura de todas elas, em igual proporção, foram avaliadas em experimentos conduzidos nas safras da seca de 2007 e seca de 2008. O delineamento

1. Professor Adjunto do Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso/Campus de Sinop, Sinop, MT, CEP 78550-000. E-mail: flaviabs28@hotmail.com

2. Professor Titular do Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, CEP 37200-000. E-mail: magnoapr@ufla.br

3. Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão/UFLA, Lavras, MG, CEP 37200-000. E-mail: afbabreu@ufla.br

4. Aluno de graduação da Universidade Federal de Lavras, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, CEP 37200-000.

Apoio financeiro: FAPEMIG e CNPq.

experimental foi o de blocos casualizados com seis repetições e as parcelas constituídas por três linhas de 3m espaçadas de 0,5m. Depois de implantados os experimentos, foi realizada a inoculação com uma mistura das raças 65, 81, 87, 89 e 337 de *C. lindemuthianum* na área experimental. Cada raça encontrava-se na concentração de $1,2 \times 10^6$ conídios/ml. A partir do 12º dia após a inoculação (DAI), foi feita a avaliação dos sintomas da doença, por parcela, utilizando escala de notas de 1 a 9, apresentada por Rava *et al.* (1993). Essa avaliação foi realizada com intervalos de 10 dias até a colheita. Em 2007, foram realizadas sete avaliações e em 2008, cinco.

Após proceder a análise de variância dos dados, estimou-se a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) por meio da expressão adotada por Talamini (2003). As estimativas da AACPD foram submetidas à análise de variância por ambiente, considerando todos os efeitos como fixos, exceto o erro experimental. Estimaram-se, também, as equações de regressão linear entre a variável independente X (número de dias decorridos da inoculação a cada época de avaliação) e a variável dependente Y (notas médias de severidade da antracnose). Foram obtidos os intervalos de confiança dos coeficientes de regressão linear (b_1). Foi avaliada, também, a produtividade de grãos em g/parcela.

Resultados e Discussão

Independente da época de avaliação, as linhagens ou mistura diferiram na reação ao patógeno. As linhagens Carioca e CI-107 comprovaram a suscetibilidade, com maior nota média de severidade (Tabela 2). De modo geral, as demais linhagens e a multilinha não apresentaram diferenças significativas entre as notas médias de severidade da antracnose. Em princípio, esse resultado já evidencia que a multilinha foi eficiente em reduzir a severidade do patógeno, pois, mesmo considerando que 2/7 de plantas da multilinha eram compostas por linhagens muito suscetíveis, a nota média foi semelhante às das linhagens com resistência.

Para todas as linhagens ou multilinha, a estimativa do coeficiente de regressão foi positiva e significativamente diferente de zero ($P \leq 0,01$) (Tabela 2). Na safra da seca de 2007, as estimativas de b_1 variaram de 0,03, para a linhagem MA-II-22 a 0,13, na linhagem Carioca. Já em 2008, essas estimativas foram praticamente da mesma magnitude entre as linhagens, entretanto, a variação foi maior, de 0,03 a 0,16. As linhagens Carioca e CI-107 comprovaram sua suscetibilidade, conforme já comentado, apresentando altas estimativas de b_1 . Por meio dos intervalos de confiança dos valores de b_1 , foi possível verificar, na safra de 2007, que não houve diferença entre a estimativa de b_1 obtida pela multilinha e a apresentada pela linhagem MA-II-22, que mostrou o menor progresso da doença com o decorrer das épocas de avaliação, uma vez que ambos os valores ocorrem dentro do mesmo intervalo. Em 2008, a estimativa de b_1 obtida pela multilinha foi superior apenas às linhagens MA-II-22 e MA-II-8.

Considerando os dados da AACPD (Tabela 3), observou-se que não houve diferenças significativas entre as estimativas da AACPD, entre a multilinha e as demais linhagens resistentes, em 2007. Esses resultados são similares aos obtidos em outras situações, considerando outras espécies (MILLE & JOUAN, 1997).

Foram detectadas diferenças significativas ($P \leq 0,01$) entre os tratamentos avaliados quanto à produtividade de grãos, em ambas as avaliações. As linhagens Carioca e CI-107 foram as que apresentaram menores produtividades médias de grão. Já as linhagens MA-II-8, MA-II-16, MA-II-22 e RC-I-8 foram agrupadas entre as mais produtivas, na safra de 2007. Merece destaque o comportamento da multilinha, que apresentou produtividade bem semelhante à das linhagens com melhor desempenho. Esse fato é bem expressivo, pois, na constituição da multilinha, 28,6% das plantas são das linhagens Carioca e CI-107 que, na média das duas avaliações, apresentaram desempenho apenas de 29,1% do obtido pelas quatro linhagens consideradas as mais produtivas.

Conclusões

A mistura de linhagens é uma boa opção para reduzir o progresso da doença no campo e, em consequência, elevar a produtividade de grãos.

Agradecimentos

À Fundação de Apoio à Pesquisa e Extensão de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao CNPq pelo apoio e financiamento.

Referências

MILLE, B.; JOUAN, B. Influence of varietal associations on the development of leaf and glume blotch and brown leaf rust in winter bread wheat. *Agronomie*, Paris, v. 17, n. 4, p. 247-251, May 1997.

MUNDT, C.C. Use of multiline cultivars and cultivar mixture for disease management. *Annual Review Phytopathology*, v.40, p.381-410, 2002.

PEREIRA, H. S.; SANTOS, J. B. dos; ABREU, A. de F. B. Linhagens de feijoeiro com resistência à antracnose selecionadas quanto a características agrônômicas desejáveis. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v 39, n. 3, p. 209-215, mar. 2004.

RAVA, C.A.; MOLINA, J.; KAUFFMAN, M.; BRIONES, I. Determinación de Razas Fisiológicas de *Colletotrichum lindemuthianum* en Nicaragua. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.18, n.3, p. 388-391, 1993.

TALAMINI, V. *Progresso especial e temporal da antracnose a partir de diferentes níveis de inóculo inicial em sementes de feijoeiro*. 2003. 144p. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

TABELA 1. Descrição das linhagens de feijoeiro selecionadas para comporem a multilinha e os patótipos de *C. lindemuthianum* a que foram resistentes.

Linhagens	Origem	Hábito de escimento	Patótipos
Carioca	IAC	III	suscetível ^{1/}
BRSMG-Talismã	UFLA/EMBRAPA/UFV/EPAMIG	III	89
RC-I-8	UFLA/EMBRAPA	II	337
MA-II-8	UFLA/EMBRAPA	III	81
MA-II-16	UFLA/EMBRAPA	III	87
MA-II-22	UFLA/EMBRAPA	III	65
CI-107	UFLA	III	suscetível ^{1/}

^{1/} Suscetível a todas as raças inoculadas.

TABELA 2. Coeficientes da equação de regressão linear entre a época de avaliação e a nota de severidade de antracnose, e as notas médias das avaliações para as linhagens e multilinha de feijoeiro, para a safra da seca de 2007 e seca de 2008.

Linhagens	Seca 2007				Seca 2008			
	b ₀	b ₁	R ²	Notas	b ₀	b ₁	R ²	Notas
Carioca	0,73	0,13 (0,13-0,14) ^{1/}	0,95	6,12 a ^{2/}	0,00	0,16 (0,15-0,18)	0,99	5,43 b
Talismã	0,45	0,10 (0,09-0,11)	0,99	4,81 b	0,37	0,12 (0,11-0,14)	0,99	4,33 c
RC-I-8	1,11	0,05 (0,04-0,06)	0,99	3,07 c	0,97	0,06 (0,05-0,08)	0,86	2,93 d
MA-II-8	1,19	0,04 (0,03-0,05)	0,98	3,00 c	1,05	0,05 (0,04-0,07)	0,97	2,77 d
MA-II-16	0,93	0,06 (0,05-0,07)	0,98	3,26 c	0,48	0,08 (0,07-0,10)	0,96	3,10 d
MA-II-22	1,31	0,03 (0,02-0,04)	0,97	2,45 c	1,02	0,03 (0,02-0,05)	0,91	2,03 d
CI-107	1,87	0,12 (0,11-0,13)	0,89	6,86 a	3,04	0,12 (0,11-0,14)	0,97	7,03 a
Multilinha	1,32	0,04 (0,03-0,05)	0,98	2,90 c	0,99	0,08 (0,07-0,10)	0,97	3,70 c

^{1/} Limites do intervalo de confiança para b₁, com 2,5% de probabilidade

^{2/} Médias seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo, pelo teste Scott-Knott (P≤0,05).

TABELA 3. Área abaixo da curva de progresso da severidade da antracnose nas linhagens de feijoeiro e na multilinha, nas safras da seca 2007 e seca 2008.

Linhagens	Seca 2007	Seca 2008
Carioca	35,00 a ^{I/}	39,25 a
Talismã	28,42 b	27,83 b
RC-I-8	14,42 c	13,33 d
MA-II-8	11,67 c	12,00 d
MA-II-16	16,17 c	18,75 c
MA-II-22	7,50 c	7,00 d
CI-107	36,67 a	28,75 b
Multilinha	10,83 c	19,17 c

^{I/}Médias seguidas pela mesma letra pertencem ao mesmo grupo, pelo teste Scott-Knott ($P \leq 0,05$).