

RESISTÊNCIA DE LINHAS ENDOGÂMICAS RECOMBINADAS DE *Capsicum annuum* L. À MANCHA-BACTERIANA.

Sarah Ola Moreira¹, Rosana Rodrigues², Cláudia Pombo Sudré¹ e Elaine Manelli Riva-Souza³

Resumo

O objetivo desse trabalho foi avaliar a reação à mancha-bacteriana (RMB) em 18 linhas recombinadas (LR) de *C. annuum* L., além do genitor UENF 1381 (resistente), a variedade ECW (suscetível) e a cultivar 'Itapuã 501'. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, em delineamento inteiramente casualizado com seis repetições. A suspensão bacteriana na concentração de 10^5 ufc/mL foi inoculada na superficial abaxial das folhas. A avaliação foi conduzida por meio de escala de notas e pela área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Os dados foram submetidos à análise de variância, as médias foram agrupadas pelo teste Scott-Knott e foram estimados alguns parâmetros genéticos. A RMB teve alto coeficiente de determinação genotípico, indicando ser pouco influenciada pelo ambiente. Cinco LR foram resistentes à mancha-bacteriana por ambos os métodos avaliados.

Introdução

Um dos principais problemas das culturas da pimenta e do pimentão é a mancha-bacteriana, causada por *Xanthomonas campestris* pv *vesicatoria* (nova classificação proposta por Jones *et al.*, (2004): *Xanthomonas euvesicatoria*). Essa doença é considerada a mais destrutiva para a cultura e sua infecção e desenvolvimento são favorecidos pelos longos períodos de chuvas, baixa resistência das cultivares nacionais e ineficiência de antibióticos usados no controle (COSTA *et al.*, 2002), (JONES *et al.*, 1998) e (SILVA *et al.*, 2006). O uso de cultivares resistentes é a maneira mais efetiva e econômica de controlar a doença (NODA *et al.*, 2003), uma vez que o controle está contido na semente adquirida e reduz a contaminação do ambiente e dos alimentos pelo uso de agrotóxicos (LOPES; ÁVILA, 2002). Ressalta-se que a cultivar resistente deve também apresentar boas características agronômicas e adaptação à região de cultivo.

Diversos programas de melhoramento têm trabalhado para a obtenção de cultivares resistentes à mancha-bacteriana (COSTA *et al.*, 2002), (JONES *et al.*, 1998), (NODA *et al.*, 2003), (RIVA, 2006) e (SAHIN; MILLER, 1998). Três genes de resistência dominantes (*Bs1*, *Bs2* e *Bs3*) e pelo menos dois recessivos (*bs5* e *bs6*) já foram identificados (COSTA *et al.*, 2002) e (SAHIN; MILLER, 1998). Há também relatos de três genes recessivos controlando a resistência à mancha-bacteriana em um cruzamento entre um pimentão suscetível (UENF 1421) e uma pimenta resistente (UENF 1381). A partir desse cruzamento, pelo método do SSD, 18 linhas recombinadas foram identificadas na geração F₆ como promissoras quanto à resistência e caracteres de produção (RIVA, 2006).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a resistência à mancha-bacteriana e o desempenho agronômico de 18 linhas recombinadas (LR) de *Capsicum annuum* L. no município de Campos dos Goytacazes, RJ.

Material e Métodos

Foram utilizadas 18 LR que correspondem à geração F₇ do cruzamento entre UENF 1421 e UENF 1381. As linhas foram obtidas pelo método do SSD (*Single Seed Descent*) e selecionadas para a resistência à mancha-bacteriana e outros atributos agronômicos por Riva (2006). Também foram avaliados o genitor UENF 1381, a variedade ECW (*Early California Wonder*), utilizada como

¹Doutorando em Genética e Melhoramento de Plantas UENF/CCTA/LMGV, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil, CEP 28013-602, e-mail sarah.ola@gmail.com

² Professora Associada, Laboratório de Melhoramento Genético Vegetal UENF/CCTA/LMGV, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil, CEP 28013-602, e-mail rosana@uenf.br

³Pesquisadora, Instituto Capixaba de Pesquisa e Extensão Rural – Incaper, Venda Nova do Imigrante, ES, Brasil, CEP 29375-000, e-mail manelliriva@incaper.es.gov.br

Apoio financeiro: Capes; Faperj.

testemunha para suscetibilidade à mancha-bacteriana (JONES *et al.*, 1998) e (SAHIN e MILLER, 1998) e a cultivar 'Itapuã 501'.

As mudas dos 21 genótipos foram produzidas em bandeja de isopor com 128 células e transplantadas para copos plásticos de 500 mL aos trinta dias após a semeadura. Essas plantas foram mantidas em casa de vegetação na Unidade de Apoio a Pesquisa da UENF, em delineamento inteiramente casualizado com seis repetições.

A inoculação foi realizada 20 dias após o transplante através da infiltração de suspensão bacteriana na superfície abaxial da folha previamente identificada (COSTA *et al.*, 2002) e (QUESADO-DUVAL; CAMARGO 2004). Foi inoculado 1 cm² de área foliar (RIVA, 2006). Para o preparo do inóculo foi utilizado o isolado ENA 4135, caracterizado como raça T1P3 em testes preliminares. O isolado preservado em água foi recuperado, transferindo, com auxílio de alça de platina, a suspensão bacteriana para placas de Petri contendo meio DYGS. Após a permanência em estufa por 48h a 28°C, as colônias bacterianas foram suspensas em água destilada e autoclavada, e sua concentração ajustada para 10⁸ ufc/mL com auxílio de espectrofotômetro, utilizando-se o comprimento de onda de 600 nm e a absorbância de 0,300 ($A_{600} = 0,3$) (QUESADO-DUVAL e CAMARGO, 2004). Em seguida foi realizada uma diluição em série até a concentração de 10⁵ ufc/mL, segundo Riva (2006).

A avaliação da reação à mancha-bacteriana foi realizada a partir do quinto dia após a inoculação por meio de sete observações, com intervalo de um dia, conferindo-se notas de 1,0 a 5,0 para os sintomas no local da observação. A nota 1,0 foi conferida quando não havia nenhum sintoma visível; a nota 2,0 quando o local de inoculação apresentava cor amarelada; a nota 3,0 foi aplicada quando as folhas estavam amareladas e com alguns pontos de necrose; nota 4,0, quando havia manchas necrosadas e a nota 5,0 quando a área inoculada estava totalmente necrosada. Ao final das avaliações, as plantas que receberam média das notas inferiores a 2,0 foram consideradas como resistentes e as que receberam notas superiores a esta, suscetíveis (RIVA, 2006).

Posteriormente, os valores das notas foram utilizados para calcular a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), por meio do programa AVACPD (TORRES e VENTURA, 1991). Os valores de AACPD e das notas (NOTA) foram submetidos à análise de variância e as médias foram agrupadas pelo método Scott Knott. Foram obtidos a variância genotípica, fenotípica e ambiental e o coeficiente de determinação genotípico. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do Programa Computacional Genes (CRUZ, 2001).

Resultados e Discussão

Observaram-se diferenças altamente significativas entre as linhas para a AACPD e para NOTA. Os coeficientes de variação (CV) verificados para AACPD e NOTA (32,88 e 30,84% respectivamente), foram considerados altos (Tabela 1). A abscisão foliar provocada pelo rápido avanço da doença observada em algumas plantas suscetíveis, impossibilitando as avaliações subsequentes, e a segregação observada em algumas linhas podem ser responsáveis por esse valor. Entretanto, o CV da AACPD foi compatível com os valores obtidos por Silva *et al.*, (2006) que observaram CV entre 12,23 e 36,63%, e com os dados de Carmo *et al.*, (2001) que encontraram CV entre 32,71 e 38,80%, ambos para AACPD avaliando-se a mancha-bacteriana em pimentão.

Dois métodos foram utilizados para avaliar a RMB, e o agrupamento das médias diferiu entre os dois métodos. Para AACPD, cerca de 52% dos genótipos avaliados (11 linhas) obtiveram as menores médias (agrupadas com a letra C) indicando linhas mais resistentes. A formação de três grupos na AACPD evidencia a maior capacidade de discriminação deste método, uma vez que os dados de todas as avaliações realizadas são utilizados na análise e para NOTA considera-se apenas a última avaliação (RIVA, 2006).

Considerando o ponto de corte igual a 2,0 para NOTA, as linhas 1, 6, 8, 11 e 13 (27,78%) foram consideradas resistentes. O ponto de corte igual a 2,0, sugerido por Riva (2006), foi baseado nas notas dos genitores das linhas que estavam sendo avaliadas, onde o maior número de indivíduos do genitor suscetível obtiveram notas superiores a 2,0 e, o genitor resistente, somente plantas com notas inferiores a 2,0. Neste experimento, o genitor UENF 1381 confirmou sua resistência (média de 1,4) e as cultivares ECW e Itapuã 501 confirmaram a suscetibilidade, com médias de 4,5 e 5,0, respectivamente.

Os parâmetros genéticos estudados revelaram que a variância genotípica foi alta, tanto para AACPD quanto para NOTA e o coeficiente de determinação genotípico foi superior a 90% para ambos os métodos de avaliação, permitindo a seleção de indivíduos em linhas resistentes. A baixa variância ambiental indicou um bom controle da área experimental, pois a contribuição do ambiente, mascarando os efeitos genéticos, foi reduzida.

Conclusões

As linhas estudadas tiveram variação no nível de resistência ou de suscetibilidade, sendo que as linhas 1, 6, 8, 11 e 13 foram consideradas resistentes pelos dois métodos de avaliação da doença utilizados.

Os parâmetros genéticos estudados permitiram inferir que esta característica foi pouco influenciada pelo ambiente, possuindo alto coeficiente de determinação genotípico e tornando possível a seleção entre as linhas estudadas.

Referências

CARMO, M.G.F., MACAGNAN, D., CARVALHO, A.O. Progresso da mancha-bacteriana do pimentão a partir de diferentes níveis iniciais de inóculo e do emprego ou não de oxicleto de cobre. *Horticultura Brasileira*, vol. 19, n. 3, p. 342-347, 2001.

COSTA, R.A., RODRIGUES, R., SUDRÉ, C.P. Resistência genética à mancha-bacteriana em genótipos de pimentão. *Horticultura Brasileira*, vol. 20, n. 1, p. 86-89, 2002.

CRUZ, C.D. *Programa Genes Versão Windons*: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2001.

JONES, J.B., STALL, R.E., BOUZAR, H. Diversity among xanthomonads pathogenic on pepper and tomato. *Annual Review Phytopathologic*, vol. 36, p. 41-58, 1998.

JONES, J.B., LACY, G.H.; BOUZAR, H.; STALL, R.E., SCHAAD, N.W. Reclassification of the Xanthomonads associated with bacterial spot disease of tomato and pepper. *Systematic and Applied Microbiology*, vol. 27, p.755-762, 2004.

LOPES, C.A., ÁVILA, A.C. Informações inadequadas sobre a resistência a doenças em catálogos de cultivares de hortaliças: um exemplo para tomate e pimentão. *Horticultura Brasileira*, vol. 20, n. 2, p. 130-132, 2002.

NODA, H., MACHADO, F.M., MARTINS, A.L.U. Seleção de genótipos de pimentão resistentes à *Xanthomonas campestris* pv *vesicatoria* (Doidge) Dye sob diferentes condições naturais de infecção. *Acta Amazônica*, vol. 33, n. 3, p. 371-380, 2003.

QUEZADO-DUVAL, A.M., CAMARGO, L.E.A. Raças de *Xanthomonas* spp. associadas à mancha-bacteriana em tomate para processamento industrial no Brasil. *Horticultura Brasileira*, vol., 22, n. 1, p. 80-86, 2004.

RIVA, E.M. *Uso dos métodos genealógico e “single seed descent” (SSD) para obtenção de linha de pimentão resistentes à mancha bacteriana*. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, 101p. 2006.

SAHIN, F., MILLER, S.A. Resistance in *Capsicum pubescens* to *Xanthomonas campestris* pv *vesicatoria* Pepper Race 6. *Plant Disease*, vol. 82, p.794-799, 1998.

SILVA, D.A.G., ROCHA, M.C., CARVALHO, A.O., FERNANDES, M.C.A., CARMO, M.G.F. Efeito de produtos químicos e biológicos sobre a mancha bacteriana, flora microbiana no filoplano e produtividade de pimentão. *Horticultura Brasileira*, vol. 24, n. 2, p. 134-140, 2006.

TORRES J.C., VENTURA J.A. AVACPD: um programa para calcular a área e o volume abaixo da curva de progresso da doença. *Fitopatologia Brasileira*, vol. 16, n. 2, p.207, 1991.

Tabela 1. Avaliação da reação à mancha bacteriana (RMB) pelo método AACPD e pela escala de notas (NOTA). Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil, 2008.

Genótipos	AACPD	NOTA	RMB ^c	Genótipos	AACPD	NOTA	RMB
1	16,17C	1,4A	R	12	39,50B	3,8A	S
2	27,50C	3,3B	S	13	21,50C	1,8B	R
3	43,83B	4,2A	S	14	21,00C	2,2B	S
4	40,33B	4,0A	S	15	25,00C	2,7B	S
5	40,83B	4,5A	S	16	37,00B	4,0A	S
6	16,67C	1,6B	R	17	44,00B	1,4B	S
7	32,67B	3,5A	S	18	45,83B	4,6A	S
8	12,00C	1,0B	R	UENF 1381	15,50C	1,4B	R
9	24,00C	3,3A	S	ECW	54,33A	4,5A	S
10	20,50C	2,5B	S	Itapuã 501	56,00A	5,0A	S
11	12,33C	1,5B	R				
CV (%)	32,88	30,84					

^a Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de agrupamento de médias de Scott Knott.

^b S = suscetível; R = resistente