

Gama de hospedeiros e reação de genótipos de tomateiro a *Pseudomonas cichorii*

Tadeu Antônio Fernandes da Silva Júnior¹, Ricardo Gioria², Antonio Carlos Maringoni¹, Sebastião M. Azevedo², Luís Otávio Saggion Beriam³, Irene Maria Gatti de Almeida³

¹FCA/UNESP, CP 237, 18603-970, Botucatu-SP, e-mail: tafsjr@uol.com.br. ²Sakata Seed Sudamerica Ltda, CP 427, 12906-840, Bragança Paulista-SP. ³Instituto Biológico, CP 70, 13001-970, Campinas-SP.

Autor para correspondência: Tadeu Antônio Fernandes da Silva Júnior

Data de chegada: 28/08/2007. Aceito para publicação em: 25/02/2009

1530

RESUMO

Silva Júnior, T.A.F.; Gioria, R.; Maringoni, A.C.; Azevedo, S.M.; Beriam, L.O.S.; Almeida, I.M.G.; Gama de hospedeiros e reação de genótipos de tomateiro a *Pseudomonas cichorii*. *Summa Phytopathologica*, v.35, n.2, p.127-131, 2009

Em 2005, foi constatada em dois campos comerciais de tomate no Estado de São Paulo, a ocorrência da queima bacteriana, causada por *Pseudomonas cichorii*. Em vista disso, foram desenvolvidos estudos visando a determinação da gama de hospedeiros de isolados de *Pseudomonas cichorii* (IBSBF 2309 e IBSBF 2323), obtidos de tomateiro, provenientes de campos comerciais localizados nos municípios de Bragança Paulista e Mogi Guaçu, SP. Plantas de abobrinha, alface, beldroega, berinjela, beterraba, cenoura, couve-brócolo, datura, fumo, girassol, jiló, melão, pepino, petúnia, pimentão, rabanete, repolho, rúcula, salsa e tomateiro foram inoculadas por pulverização, separadamente, com os dois isolados de *P. cichorii* de tomateiro e um isolado de girassol (GIR-1). Os isolados IBSBF 2309 e IBSBF 2323 foram patogênicos à beldroega, datura, girassol, pimentão e tomate; GIR-1 foi patogênico apenas à beldroega, datura e girassol,

não sendo patogênico ao pimentão e ao tomateiro. No Brasil não se conhecem fontes de resistência dentro do gênero *Lycopersicon* ou a reação de cultivares de tomateiros a esta bactéria. Vinte e oito genótipos de tomateiro provenientes do Banco de Germoplasma da empresa Sakata Seed Sudamerica Ltda., foram avaliados quanto a reação aos isolados IBSBF 2309 e IBSBF 2323 de *P. cichorii*, pelo método de inoculação nas folhas. Os maiores níveis de resistência foram observados em AF 11768, AF 2521, AF 11766, AF 11772, AF 229, AF 5719-1 e AF 8162. O genótipo AF 5719-1, que possui o gene *Pto*, que confere resistência a *P. syringae* pv. *tomato*, apresentou um bom nível de resistência a *P. cichorii*. A identificação de genótipos que apresentem bons níveis de resistência a este patógeno é importante para utilização em programas de melhoramento genético do tomateiro, visando a incorporação de genes de resistência a *P. cichorii*.

Palavras-chave adicionais: *Solanum lycopersicum* L., resistência, queima bacteriana.

ABSTRACT

Silva Júnior, T.A.F.; Gioria, R.; Maringoni, A.C.; Azevedo, S.M.; Beriam, L.O.S.; Almeida, I.M.G.; Host range and genotypes reaction to *Pseudomonas cichorii*. *Summa Phytopathologica*, v.35, n.2, p.127-131, 2009

The occurrence of the bacterial blight, caused by *Pseudomonas cichorii*, was observed in two commercial tomato fields in the State of São Paulo in 2005. In view of this, studies were carried out in order to determine the host range of *Pseudomonas cichorii* isolates (IBSBF 2309 and IBSBF 2323), obtained from tomato plants at commercial fields located in the cities of Bragança Paulista and Mogi Guaçu, SP, Brazil. Caserta pumpkin, lettuce, purslane, eggplant, beet, broccoli, carrot, Jimson weed, sunflower, tobacco, scarlet eggplant, melon, cucumber, petunia, green pepper, radish, cabbage, arugula, parsley, and tomato plants were spray-inoculated separately with two isolates of *P. cichorii* obtained from tomato and one from sunflower (GIR-1). The isolates IBSBF 2309 and IBSBF 2323 were pathogenic to purslane, Jimson weed, sunflower, green pepper, and tomato; GIR-1 was only pathogenic to purslane, Jimson weed, and sunflower, but not

pathogenic to green pepper or tomato. In Brazil, no sources of resistance to this bacterium are known within the *Lycopersicon* genus. The reaction of tomato cultivars to the bacterium is also unknown. Twenty-eight tomato genotypes from the Sakata Seed Sudamerica Ltda. Germplasm Bank were evaluated for their reaction to *P. cichorii* isolates IBSBF 2309 and IBSBF 2323, using the leaf inoculation method. The highest resistance levels were observed in tomato genotypes AF 11768, AF 2521, AF 11766, AF 11772, AF 229, AF 5719-1, and AF 8162. The genotype AF 5719-1, which has the *Pto* gene imparting resistance to *P. syringae* pv. *tomato*, showed a good level of resistance to *P. cichorii*. The identification of genotypes with good levels of resistance to this pathogen is important, since they represent potential resources to be used in tomato breeding programs for incorporation of resistance genes against *P. cichorii*.

Keywords: *Solanum lycopersicum* L., resistance, bacterial blight.

A cultura do tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) está sujeita a várias doenças que podem limitar sua produção. No Brasil, dentre as bacterioses causadas pelo gênero *Pseudomonas*. Kurozawa & Pavan (14) As duas bacterioses mais importantes são a pinta bacteriana ou

mancha bacteriana pequena (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*) (Okabe) Young, Dye & Paula Wilkie (*Pst*) e a queima bacteriana (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall (*Pss*) (Kurozawa & Pavan (14). Há relatos na Nova Zelândia (29) e em Cuba (22) da ocorrência de

Pseudomonas cichorii em tomateiro. Recentemente Silva Júnior et al. (28) relataram a ocorrência desta espécie causando queima foliar em plantas de tomateiro cultivadas em campos comerciais do Estado de São Paulo.

Nos E.U.A., essa bactéria ocorre em manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) (10), ficus (*Ficus lyrata* Warb. cv. Compacta) (7), gerânio (*Pelargonium ortorium*) (8), crisântemo (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) (11), escarola (*Cichorium endivia* L.) (23) e alface (*Lactuca sativa* L.) (9).

Na Nova Zelândia, Young et al. (30) isolaram *P. cichorii* de açafroa (*Carthamus tinctorius* L.), escovinha (*Centaurea cyanus* L.), primula (*Primula officinalis*) e *Ranunculus acris* L. Outros hospedeiros naturais de *P. cichorii* são relatados por Bradbury (6), como: cenoura (*Daucus carota* L.), couve-flor (*Brassica oleracea* L.), pereira (*Pyrus communis* L.), e por inoculação artificial, os hospedeiros conhecidos são abóbora (*Cucurbita pepo* L.), aveia (*Avena sativa* L.), batata inglesa (*Solanum tuberosum* L.), beterraba (*Beta vulgaris* L.), cebola (*Allium cepa* L.), ervilha (*Pisum sativum* L.), espinafre (*Spinacea oleracea* L.), feijão caupi (*Vigna unguiculata* L.), feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) e pepino (*Cucumis sativum* L.).

No Brasil, *P. cichorii* é um patógeno de grande importância, pois tem sido constatado em plantas de diferentes espécies, destacando-se alface (2; 21), girassol (*Helianthus annuus* L.) (15; 26), girassol ornamental (*Helianthus annuus* cv. Sunrise) (1; 20), mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancr.) (4), melão (*Cucumis melo* L.) (3), calêndula (*Calendula officinalis* L.) (5), crisântemo (27), cafeeiro (*Coffea arabica* L.) (25), menta (*Mentha arvensis* L.) (17), e ainda em quiabo (*Abelmoschus esculentus* L.), cebola, salsão (*Apium graveolens* L.), *Belloperone guttata*, beterraba, couve (*Brassica oleracea* L.), brócolis, pimentão (*Capsicum annuum* L.), escarola, almeirão (*Cichorium intibus* L.), inhame (*Colocasia esculenta* L.), açafroa (*Crocus sativus* L.), dália (*Dahlia pinnata* L.), cenoura, falsa-serralha (*Emilia sonchifolia* L.), eucalipto (*Eucalyptus globulus* L.), gérbera (*Gerbera jamesonii* L.), corda-de-violão (*Ipomea grandifolia* L.), *Murraia paniculata* L., fumo (*Nicotiana tabacum* L.), manjeriço, salsa (*Petroselinum sativum* L.), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), *Philodendron* spp., rabanete (*Raphanus sativum* L.), mamona (*Ricinus communis* L.), violeta (*Viola odorata* L.), berinjela (*Solanum melongena* L.), *Syngonium podophyllum* L. e *Xanthosoma brasiliense* L. (19).

Até o momento, não se tem relatos na literatura nacional e internacional da reação de genótipos de tomateiro a *P. cichorii*, mas se conhecem materiais com resistência a outras espécies de *Pseudomonas*. Pilowsky & Zutra (24) verificaram que a cultivar Ontario 7710, o acesso PI126430 e a geração F1 do cruzamento entre Ontario 7710 e PI 126430 foram resistentes a *Pst*.

Krause et al. (13) avaliaram a reação de 13 cultivares e híbridos para mesa, além de verificar a reação de espécies silvestres e duas cultivares importadas de *Lycopersicon* spp., provenientes da Universidade da Flórida, EUA, a um isolado brasileiro de *Pst*, a fim de determinar fontes de resistência para uso em programas de melhoramento genético da cultura. Todas as cultivares e híbridos de tomateiro para mesa avaliados (Stevens x Rodade, Stevens, Kada, Concorde Ag-595, Cláudia, Ângela Harper, Santa Clara-crescimento determinado, Jumbo Ag-592, Jará-1, Imperador, Santa Clara VF-5600, Débora, Ângela Zambom, Ângela 1-5100 e Sandra) mostraram-se suscetíveis a *Pst* e as cultivares Agrocica Botu-13 e Ontário 7710, ambas portadoras do gene *Pto*, foram resistentes. Dentre as introduções testadas, destacaram-se PI-127807, PI-128216-1-2 e principalmente a PI-126932-1-2 comportando-se como altamente resistente.

Kozik (12) testou 17 cultivares de tomateiro e quatro acessos do

gênero *Lycopersicon*, e verificou que a cultivar Ontário 7710 e dois acessos de *Lycopersicon hisurtum* (LA 1773 e LA 1775) foram resistentes a *Pst*. As variedades MI812, Kujawski e Warszawski, também demonstraram um bom nível de resistência à bactéria.

Malavolta Júnior et al. (18) verificaram a reação de 21 genótipos de tomateiro a *Pss* e a *Pst*, e observaram que os genótipos mais resistentes a *Pst* foram Agrocica Botu 13, Zenith, XPH 5976, XPH 5978, XPH 5979, XPH 12044, XPH 12045, XPH 12066, XPH 12067, XPH 12068, XPH 12070, enquanto que as mais suscetíveis foram Ângela Hiper, IPA 6, Santa Clara, Ângela, Colorado, Barão Vermelho, Brigade e AF 26318. Com relação a *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (*Pss*), foram resistentes: Ângela, Brigade, Santa Clara, XPH 5978, XPH 5979 e XPH 12068. Os demais genótipos testados comportaram-se como medianamente resistentes, com exceção da cultivar Colorado, que foi suscetível. Alguns genótipos portadores do gene *Pto* possuem resistência a *Pss*, enquanto outros não. Isso indicou que provavelmente outro(s) gene(s) é(são) responsável(is) pela resistência a *Pss*.

Recentemente, foi observada em dois campos comerciais de tomateiro do tipo Salada e Italiano, em Bragança Paulista e Mogi Guaçu, SP, respectivamente, a ocorrência de uma doença que causava queima generalizada nas folhas, não se enquadrando nos sintomas de doenças bacterianas típicas a esta planta. A bactéria em questão foi identificada como sendo *P. cichorii*, já descrita na Nova Zelândia (29) e em Cuba (22).

Face à ocorrência recente de *P. cichorii* em tomateiro no Estado de São Paulo o presente trabalho teve por objetivos avaliar a gama de hospedeiros (plantas cultivadas e daninhas) e a reação de 28 genótipos de tomateiro a esta bactéria, uma vez que não há registros na bibliografia nacional e internacional sobre o assunto.

MATERIALE MÉTODOS

Gama de hospedeiros de *Pseudomonas cichorii*

No primeiro experimento para verificar a gama de hospedeiros de *P. cichorii* os isolados IBSBF 2323 e GIR-1 de *P. cichorii*, provenientes respectivamente de tomate e girassol, foram inoculados em plantas de abobrinha, alface, beldroega, berinjela, beterraba, caserta, cenoura, couve-brócolo, datura, fumo, girassol, jiló, melão, pepino, petúnia, pimentão, rabanete, repolho, rúcula, salsa e tomate, cultivadas em vasos de três litros de capacidade contendo substrato Tropstrato Hortaliças Vida Verde®, com três plantas de cada espécie. Cada planta hospedeira foi representada por cinco vasos com três plantas em cada e um vaso com três plantas como testemunha de cada hospedeira. O inóculo bacteriano foi obtido pelo cultivo dos isolados em meio de cultura caldo nutriente a 28°C, durante 48 h, e posteriormente diluído em água destilada para se obter a concentração de equivalente a 10⁷ cel.mL⁻¹, ajustada pela escala turbidimétrica de Macfarland (16).

As plantas foram inoculadas no estágio de dois a quatro pares de folhas verdadeiras, pela pulverização de suspensão bacteriana nas faces abaxial e adaxial das folhas. No tratamento testemunha, as plantas foram pulverizadas com água esterilizada. As plantas foram mantidas sob câmara úmida 24 h antes e após a inoculação, e nebulizadas com água, a intervalos de 5 minutos, com duração de um minuto, durante três dias. Durante o experimento, a temperatura média variou entre 25 e 30°C.

As avaliações foram efetuadas três dias após a inoculação, com a observação da presença ou ausência de sintomas nas folhas das plantas.

No segundo experimento, foram utilizados os isolados IBSBF 2309 e IBSBF 2323 de *P. cichorii*, provenientes de tomate. Plantas de beldroega, datura, girassol, pimentão e tomate foram utilizadas como

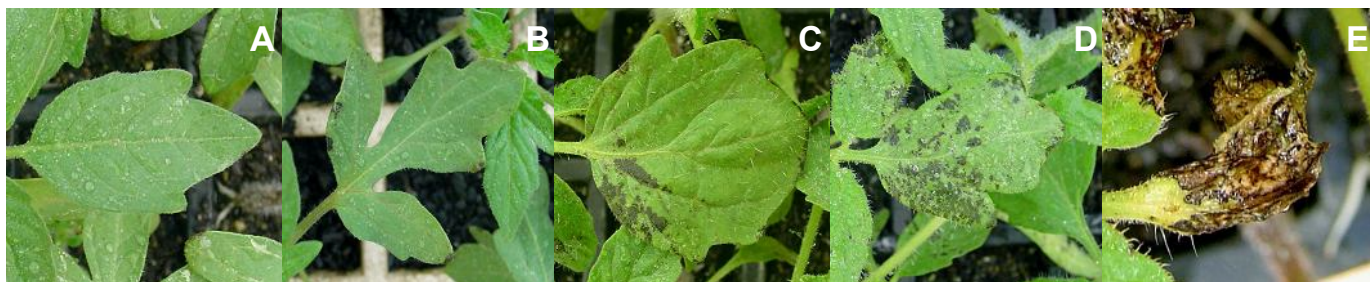


Figura 1. Escala de notas de severidade da queima bacteriana, causada por *Pseudomonas cichorii*: A- nota 1; B- nota 2; C- nota 3; D- nota 4 e E- nota 5.

controles positivos e alface, fumo e petúnia como controles negativos. O cultivo das plantas, inoculação e avaliação foram similares aos do primeiro experimento.

Reação de genótipos de tomateiro a *Pseudomonas cichorii*

Vinte e oito genótipos de tomateiro do Banco de Germoplasma da empresa Sakata Seed Sudamerica Ltda., foram inoculados com os isolados IBSBF 2309 e IBSBF 2323 de *P. cichorii*, provenientes de tomate. Dentre os genótipos testados, AF 11771 (Agrocica Botu 13), AF 7109 (derivado de AF 11771), AF 5719-1 (Rotam-4), AF 7115 e AF 7116 (genótipos provenientes do AVRDC) possuem o gene *Pto*, que confere resistência à mancha bacteriana pequena do tomateiro.

As plantas de tomateiro foram cultivadas em bandejas de isopor de 128 células e foram inoculadas no estágio de um par de folhas verdadeiras, através de pulverização de suspensão bacteriana com concentração de 10^7 cel.mL⁻¹, nas faces abaxial e adaxial das folhas. O inóculo foi obtido pelo cultivo dos isolados em meio de cultura NL a 28°C, durante 48 h., e posteriormente diluído em água destilada para se obter a concentração bacteriana empregada, ajustada pela escala turbidimétrica de Macfarland (16). O tratamento testemunha foi representado por água esterilizada. As plantas foram mantidas sob câmara úmida 24 h antes e após a inoculação e nebulizadas com água, a intervalos de cinco minutos, com duração de um minuto, durante três dias. Foram inoculadas de 12 a 35 plantas por genótipo.

A avaliação foliar foi realizada cinco dias após a inoculação do patógeno, com escala de notas que variou de um a cinco (Figura 1), sendo: Nota 1 – ausência de sintomas nas folhas das plantas; Nota 2 – presença de manchas encharcadas nos bordos foliares; Nota 3 – manchas encharcadas em 25% do limbo foliar; Nota 4 – manchas encharcadas em mais de 50% do limbo foliar e Nota 5 – folha morta.

Os genótipos de tomateiro que apresentaram severidade média da doença $d \leq 2,00$ foram considerados como resistentes; severidade média entre 2,01 e 3,00 moderadamente resistentes; entre 3,01 e 4,00 suscetíveis, e severidade média $e \geq 4,00$ como sendo altamente suscetíveis. Os genótipos resistentes foram utilizados em um segundo experimento; foram inoculadas 16 plantas de cada genótipo, com os isolados IBSBF 2309 e IBSBF 2323 de *P. cichorii*. O genótipo AF 1104 foi utilizado como controle negativo (pulverização com água esterilizada). O cultivo das plantas, inoculação, avaliação e escala de notas foram os mesmos do primeiro experimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos experimentos realizados para se determinar a gama de hospedeiros de *P. cichorii* estão representados nas Tabelas 1 e 2. Os isolados IBSBF 2309 e IBSBF 2323 de *P. cichorii*, obtidos de tomateiro, foram patogênicos à beldroega, datura, girassol, pimentão e tomate (Figura 2), enquanto o isolado GIR-1 de *P. cichorii*, proveniente

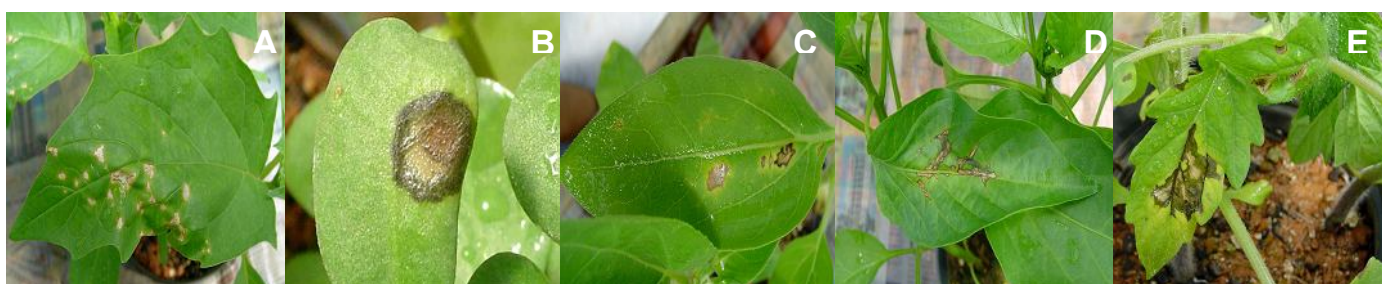


Figura 2. Sintomas causados pelo isolado IBSBF 2309 de *P. cichorii* em: A- datura; B- beldroega; C- girassol; D- pimentão e E- tomate.



Figura 3: Sintomas da doença causados pelo isolado IBSBF 2323 de *P. cichorii*: A- AF 2521; B- AF 11771 e C- AF 11188 (susceptível) e D- AF 2521 (resistente).

Tabela 1. Reação de diferentes plantas hospedeiras de *Pseudomonas cichorii* inoculadas com isolados de tomateiro (IBSBF 2323) e de girassol (GIR-1).

Hospedeira	IBSBF 2323	GIR-1
Abobrinha (var. CAC Melhorada)	-	-
Alface (cv. Elisa)	-	-
Beldroega	+	+
Berinjela (híbrido Nápoli)	-	-
Beterraba (híbrido Kestrel)	-	-
Couve-brócolo (cv. Precoce Piracicaba Verão)	-	-
Cenoura (cv. Brasília)	-	-
Datura	+	+
Girassol (var. Sunbright)	+	+
Fumo (var. Xanthi)	-	-
Jiló (cv. Morro Grande)	-	-
Melão (cv. CAC Melhorado)	-	-
Pepino (cv. Rubi)	-	-
Petúnia	-	-
Pimentão (cv. Magda)	+	-
Rabanete (cv. Juliette)	-	-
Repolho (híbrido Fuyutoyo)	-	-
Rúcula (cv. Folha Larga)	-	-
Salsa (var. Lisa Preferida)	-	-
Tomate (cv. Santa Clara)	+	-

+ = presença de sintomas - = ausência de sintomas

Tabela 2. Reação de diferentes plantas hospedeiras de *Pseudomonas cichorii* inoculadas com dois isolados de tomateiro (IBSBF 2309 e IBSBF 2323).

Hospedeira	IBSBF 2309	IBSBF 2323
Alface (<i>Lactuca sativa</i> cv. Elisa)	-	-
Beldroega (<i>Portulaca oleracea</i>)	+	+
Datura (<i>Datura stramonium</i>)	+	+
Fumo (<i>Nicotiana tabacum</i> var. Xanthi)	-	-
Girassol (<i>Helianthus annuus</i> var. Sunbright)	+	+
Petúnia (<i>Petúnia</i> sp.)	-	-
Pimentão (<i>Capsicum annuum</i> cv. Magda)	+	+
Tomate (<i>Solanum lycopersicum</i> cv. Santa Clara)	+	+

+ = presença de sintomas - = ausência de sintomas

de girassol, foi patogênico à beldroega, datura e girassol, e não foi patogênico ao pimentão e ao tomateiro.

Em datura, os três isolados de *P. cichorii* provocaram pequenas lesões necróticas de formato irregular no limbo foliar das plantas. Já em beldroega, as lesões nas folhas eram encharcadas, de aspecto arredondado, que evoluíram para necrose. Em plantas daninhas, existem relatos da ocorrência de *P. cichorii* sendo patogênica à corda-de-violão e à falsa-serralha (19), mas esta é a primeira constatação desta bactéria sob inoculação artificial em beldroega e datura, sendo estas plantas potenciais hospedeiros sob condições de campo.

Apesar dos relatos de *P. cichorii* colonizando alface, beterraba, berinjela, cenoura, salsa e rabanete (19) no Brasil, os isolados de *P. cichorii* IBSBF 2309 e IBSBF 2323 de tomateiro e GIR-1 de girassol não foram patogênicos a essas plantas através de inoculação artificial, evidenciando provável especialização patogênica desta bactéria ao

tomate e ao girassol.

Os resultados das reações dos vinte e oito genótipos de tomateiro aos isolados IBSBF 2309 e IBSBF 2323 de *P. cichorii* estão apresentados nas Tabelas 3 e 4. Os genótipos resistentes (severidade média de doença $\leq 2,00$) foram: AF 11768, AF 2521, AF 11766, AF

Tabela 3. Severidade da queima bacteriana em vinte e oito genótipos de tomateiro inoculados com os isolados IBSBF 2309 e IBSBF 2323 de *Pseudomonas cichorii*, aos cinco dias após a inoculação.

Genótipos	IBSBF 2309	IBSBF 2323	Média
AF 11770	2,50	1,93	2,22
AF 11768	1,56	1,43	1,50
AF 11764	1,81	2,41	2,11
AF 7109*	2,38	2,55	2,47
AF 434	4,25	2,59	3,42
AF 7111	2,56	2,81	2,69
AF 2521	1,44	1,44	1,44
AF 11188	5,00	3,44	4,22
AF 7113	2,75	2,03	2,39
AF 11762	3,69	2,73	3,21
AF 11765	3,27	2,28	2,78
AF 11766	1,31	1,40	1,36
AF 11773	2,13	1,92	2,03
AF 10723	2,50	1,97	2,24
AF 6288	-	2,00	-
AF 11772	1,94	1,84	1,89
AF 11767	3,40	2,86	3,13
AF 11771*	5,00	2,33	3,67
AF 1104	3,19	3,26	3,18
AF 7115*	3,25	3,47	3,36
AF 7114	4,38	3,47	3,93
AF 229	1,75	1,77	1,76
AF 5719-1*	1,50	1,67	1,59
AF 7112	2,06	1,94	2,00
AF 464	3,06	2,88	2,97
AF 8162	1,19	1,75	1,47
AF 7116*	3,44	3,13	3,29
AF 7127	2,38	2,68	2,53

Tabela 4. Severidade da queima bacteriana em oito genótipos (previamente selecionados) de tomateiro inoculados com os isolados IBSBF 2309 e IBSBF 2323 de *Pseudomonas cichorii*, cinco dias após a inoculação.

Genótipos	IBSBF 2309	IBSBF 2323	Média
AF 11768	2,13	1,50	1,82
AF 2521	1,19	1,13	1,16
AF 11766	1,56	1,44	1,50
AF 11772	1,63	1,38	1,50
AF 1104	3,25	2,44	2,85
AF 229	1,56	1,25	1,41
AF 5719-1*	2,00	1,31	1,66
AF 8162	2,00	1,31	1,66

* Genótipo portador do gene de resistência *Pto* à mancha bacteriana pequena do tomateiro, causada por *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*.

11772, AF 229, AF 5719-1 e AF 8162. Dos genótipos que possuem o gene de resistência *Pto*, apenas o AF 5719-1 apresentou um bom nível de resistência a *P. cichorii*, enquanto que o AF 7109 apresentou um nível moderado, e os AF 11771, AF 7115 e AF 7116 foram altamente suscetíveis aos isolados de *P. cichorii* avaliados. Os sintomas da queima bacteriana causados pelo isolado IBSBF 2323 de *P. cichorii* nos genótipos AF 2521, 11771 e 11188 estão ilustrados na Figura 3.

Até o momento não se tinha o conhecimento de cultivares de tomateiro com níveis de resistência a *P. cichorii*. A identificação de genótipos com altos níveis de resistência a este patógeno é importante, pois, potencialmente podem ser utilizados em programas de melhoramento genético de tomateiro, visando a incorporação de genes de resistência a *P. cichorii*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, I.M.G.; Schoenmaker, S.; Malavolta Júnior, V.A. Crestamento bacteriano em girassol ornamental (*Helianthus annuus* cv. Sunrise) causado por *Pseudomonas cichorii*. In: Reunião Anual do Instituto Biológico, 7, 1994, São Paulo. **Resumos**, São Paulo, 1994, p. 31.
- Almeida, I.M.G.; Malavolta Júnior, V.A.; Malavolta, V.M.A. Colo preto da alface causado por *Pseudomonas cichorii*. **Biológico**, São Paulo, v. 61, n.1, p. 1-4, jan./jun., 1999.
- Beriam, L.O.S.; Almeida, I.M.G.; Malavolta Júnior, V.A.; Rodrigues Neto, J. Crestamento bacteriano em folhas de meloeiro (*Cucumis melo* L.) causado por *Pseudomonas cichorii*. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 65, n.1, p. 103-105, jan./jun. 1998a.
- Beriam, L.O.S.; Almeida, I.M.G.; Rodrigues Neto, J.; Malavolta Júnior, V.A. Mandioquinha-salsa, novo hospedeiro de *Pseudomonas cichorii*. **Summa Phytopathologica**, v. 24, n. 3/4, p. 261-262, 1998b.
- Beriam, L.O.S.; Almeida, I.M.G.; Malavolta Júnior, V.A. Crestamento bacteriano em calêndula. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 7, n. 2, p. 149-152, 2001.
- Bradbury, J.F. **Guide to plant pathogenic bacteria**. Kew: International Mycological Institute, 1986. 332p.
- Chase, A.R. Leaf and petiole rot of *Ficus lyrata* cv. Compacta caused by *Pseudomonas cichorii*. **Plant Pathology**, New York, v. 36, p. 219-221, 1987.
- Engelhard, A.W.; Mellinger, H.C.; Ploetz, R.C.; Miller, J.W. A leaf spot of florist's geranium incited by *Pseudomonas cichorii*. **Plant Disease**, St. Paul, v. 67, n. 5, p. 541-544, maio 1983.
- Grogan, R.G.; Misaghi, I.J.; Kimble, K.A.; Ririe, D.; Bardin, R. Varnish spot, destructive disease of lettuce in California caused by *Pseudomonas cichorii*. **Phytopathology**, St. Paul, v. 67, p. 957-960, Aug. 1977.
- Holcomb, G.E.; Cox, P.J. First report of basil leaf spot caused by *Pseudomonas cichorii* in Louisiana and cultivar screening results. **Plant Disease**, St. Paul, v. 82, n. 11, p. 1283, Nov, 1998.
- Jones, J.B.; Engelhard, A.W.; Raju, B.C. Outbreak of a stem necrosis on *Chrysanthemum* incited by *Pseudomonas cichorii* in Florida. **Plant Disease**, St. Paul, v. 67, n. 4, p. 431-433, Apr. 1983.
- Kozik, E.U. Studies on resistance to bacterial speck (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*) in tomato cv. Ontario 7710. **Plant Breeding**, v.121, p. 526-530, 2002.
- Krause, R.; Kurozawa, C.; Scott, J.W.; Catâneo, A. Avaliação de genótipos de tomateiro à mancha bacteriana pequena do tomateiro. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 60-62, 2001.
- Kurozawa, C.; Pavan, M.A. Doenças do tomateiro. In: KIMATI, H. et al. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas** cultivadas. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005, v.2, p. 607-626.
- Leite, R.M.V.B.C. Doenças do girassol. In: Kimati, H. et al. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005, v.2, p. 385-399.
- Lima, A.O.; Soares, J.B.; Greco, J.B.; Galizzi, J.; Cançado, J.R. **Métodos laboratoriais aplicados à clínica**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.. 1997. 669 p.
- Maia, N.B.; Malavolta Júnior, V. A. ; Carvalho, R. V. ; Fancelli, M. I. ; Carmello, Q. A. C.. Ocorrência de *Pseudomonas cichorii* em *Mentha arvensis*. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 185-188, 1996.
- Malavolta Júnior, V.A.; Almeida, I.M.G.; Rodrigues Neto, J.; Beriam, L.O.S.; Melo, P.C.T. Caracterização de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* em tomateiro no Brasil e reação de cultivares/genótipos de tomateiro a esse patovar e ao patovar *tomato*. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 69, n.1, p. 63-66, jan./mar. 2002.
- Malavolta Júnior, V.A.; Almeida, I.M.G.; Rodrigues Neto, J.; Beriam, L.O.S. Bactérias fitopatogênicas assinaladas no Brasil: uma atualização. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 34, p. 1-88, 2008.
- Maringoni, A.C.; Theodoro, G. F. ; Kabori, M. M. R. G. ; Miggiolaro, A. E. ; Kurozawa, C. Novos sintomas de crestamento bacteriano em girassol ornamental. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 7, n. 2, p. 153-155, 2001.
- Pavan, M.A.; Krause-Sakate, R.; Kurozawa, C. Doenças da alface. In: Kimati, H. et al. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005, v.2, p. 27-33.
- Perez, R. L. El tomate, Nuevo hospedante de *Pseudomonas cichorii* em Cuba. **Protección de Plantas**, v. 7, n. 2, p. 27-35, mayo 1984.
- Pernezny, K.; Raid, R.N. Occurrence of bacterial leaf spot of escarole caused by *Pseudomonas cichorii* in the Everglades Agricultural Area of Southern Florida. **Plant Disease**, St. Paul, v. 85, n. 11, p. 1208, 2001.
- Pilowsky, M.; Zutra, D. Reaction of different tomato genotypes to the bacterial speck pathogen (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*). **Phytoparasitica**, Bet Dagam, v.14, n.1, p. 39-42, 1986.
- Robbs, C.F.; Kimura, O.; Ribeiro, R.L.D.; Oyadomori, L.C. "Crestamento bacteriano das folhas": nova enfermidade do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) incitada por *Pseudomonas cichorii* (Swingle) Stapp. **Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, v. 4, n. 2, p. 1-5, 1974.
- Robbs, C. F.; Almeida, A. M. R. Crestamento bacteriano das folhas de girassol causado por *Pseudomonas cichorii* (Swingle) Stapp: Primeira constatação no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 6, p. 127-130, jun. 1981.
- Rodrigues Neto, J.; Pereira, A. L. G.; Zagatto, A. G. "Mancha bacteriana" em folhas de *Chrysanthemum morifolium* Ram. no Estado de São Paulo, causado por *Pseudomonas cichorii* (Swingle) Stapp, 1928. **O Biológico**, São Paulo, v. 42, p. 118-122, 1976.
- Silva Júnior, T.A.F.; Beriam, L.O.S.; Almeida, I.M.G.; Maringoni, A.C.; Brunelli, K.R.; Azevedo, S.M.; Santos, W.B.; Gioria, R. Ocorrência de queima bacteriana causada por *Pseudomonas cichorii* em tomateiro no Estado de São Paulo. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 33, supl. p. 74, 2007.
- Wilkie, J. P.; Dye, D. W. *Pseudomonas cichorii* causing tomato and celery diseases in New Zealand. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, Victoria, v. 17, p. 123-130, nov. 1973.
- Young, J. M.; Watson, D.R. W.; Fletcher, M.J.; Kemp, W.J. Isolation of *Pseudomonas cichorii* from plants in New Zealand. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, Victoria, v. 30, p. 511-516, 1987.