

PATOGENICIDADE DE ISOLAMENTOS DE XANTHOMONAS CAMPESTRIS PV. PHASEOLI¹

CARLOS AGUSTIN RAVA²

RESUMO - Em trabalho conduzido no Centro Internacional de Agricultura Tropical, na Colômbia, isolamentos de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (Smith) Dye, provenientes do Estado de Goiás e Distrito Federal, foram comparados com isolamentos de outros países, quanto à patogenicidade. No primeiro ensaio, foram empregados os isolamentos Xp CNF números 3, 5, 6, 8, 15, 16, 17 (Brasil), Xp C-6, Xp C-123 (Colômbia) e a linhagem 'L-32'. A inoculação foi por incisão das folhas primárias. A avaliação dos sintomas, realizada sete dias após a inoculação, separou os isolamentos em três grupos em ordem decrescente de patogenicidade: 1) Xp CNF n. 3, 5, 6, 8, 15, 16, Xp C-123; 2) Xp C-6; 3) Xp CNF-17. No segundo ensaio, foram empregados os isolamentos Xp CNF n. 3, 15, 16, 17 (Brasil), Xp C-6, Xp C-123 (Colômbia), Xp S (EUA), Xp U-2 (Uganda) e Xp PR-033 (Porto Rico), as linhagens 'L-32' e 'P.I. 207.262', a cultivar Jules (*P. vulgaris*) e a linhagem 'P.597' (*P. acutifolius*). A inoculação e avaliação foram iguais às do primeiro ensaio e os isolamentos separados em quatro grupos em ordem decrescente de patogenicidade: 1) Xp CNF números 3, 15, 16, Xp C-123, Xp PR-033, Xp U-2; 2) Xp C-6; 3) Xp CNF-17; 4) Xp S. Foram observadas diferenças no comportamento das cultivares e linhagens testadas. 'P.597' exibiu alta resistência, 'Jules' apresentou a metade dos sintomas da linhagem suscetível 'L-32', e 'P.I. 207.262' foi intermediária entre as duas anteriores.

Termos para indexação: crestamento bacteriano comum, resistência de cultivares.

PATHOGENICITY OF ISOLATES OF XANTHOMONAS CAMPESTRIS PV. PHASEOLI

ABSTRACT - In studies conducted at the International Center for Tropical Agriculture (Colombia), isolates of *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (Smith) Dye from the State of Goiás and Federal District (Brazil) were compared for pathogenicity with isolates from other countries. In the first inoculation test, isolates Xp CNF n. 3, 5, 6, 8, 15, 16, 17 (Brazil), Xp C-6, and Xp C-123 (Colombia) were used with *P. vulgaris* line 'L-32'. Inoculation method consisted of clipping the primary leaves. Symptoms recorded seven days after inoculation allowed the separation of the isolates into three groups in decreasing order of pathogenicity: 1) Xp CNF n. 3, 5, 6, 8, 15, 16, Xp C-123; 2) Xp C-6; 3) Xp CNF n. 17. In the second test, isolates Xp CNF n. 3, 15, 16, 17 (Brazil), Xp C-6, Xp C-123 (Colombia), Xp S (USA), Xp U-2 (Uganda) and Xp PR-033 (Puerto Rico) were used with *P. vulgaris* lines 'L-32', 'P.I. 207.262', the cultivar 'Jules', and *P. acutifolius* line 'P. 597'. Plants were inoculated and evaluated as in the first test. The isolates were separated into four groups in decreasing order of pathogenicity: 1) Xp CNF n. 3, 5, 16, Xp C-123, Xp PR-033, Xp U-2; 2) Xp C-6; 3) Xp CNF n. 17; 4) Xp S. Large differences were observed in the behavior of the lines and cultivars tested. 'P.597' was highly resistant, 'Jules' showed half the symptoms of the susceptible line 'L-32', and 'P.I. 207.262' was intermediate between 'Jules' and 'L-32'.

Index terms: common bacterial blight, resistance of cultivars.

INTRODUÇÃO

Os problemas fitopatológicos do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) assumem grande importância, particularmente nos trópicos, onde foram citadas, por Wellman (1972), 280 doenças em comparação com 95 nas zonas temperadas. Esta alta ocorrência de doenças é um dos principais fatores que concorrem para a obtenção de baixos rendimentos médios que, no caso do Brasil, situam-se em torno de 600 kg/ha.

Entre as doenças de origem bacteriana que afetam esta cultura, o crestamento bacteriano comum, causado por *Xanthomonas campestris* cv. *phaseoli* (Smith) Dye (Xp), reveste-se de grande importância, não somente pela ampla distribuição e efeito direto nos rendimentos, mas também pela alta transmissibilidade através das sementes, nas quais a bactéria pode permanecer viável durante muitos anos.

Segundo Robbs (1954), esta bacteriose foi constatada, pela primeira vez, no Brasil, por Caldeira e Travassos Vieira, em 1938, no Estado do Pará. A partir dessa data, tem sido encontrada em quase todas as regiões produtoras, sendo considerada por Costa (1972) entre as doenças

¹ Aceito para publicação em 17 de fevereiro de 1984.

² Eng^o - Agr^o, M.Sc., EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP), Caixa Postal 179, CEP 74000 Goiânia, GO.

bacterianas de maior importância. O agente causal foi descrito por Robbs (1954) em material proveniente do Estado do Rio de Janeiro, sendo, posteriormente, determinada a presença da variante *fuscans* (Xpf), no Estado de São Paulo (Nakamura & Kimati 1967 e Paradela Filho et al. 1967).

As primeiras evidências da variação patogênica entre isolamentos de Xp, provenientes de diferentes regiões geográficas, foram obtidas por Schuster & Coyne (1971) e Schuster et al. (1973), sendo confirmadas por Ekpo (1975) e Saettler & Ekpo (1975).

Comparações entre isolamentos brasileiros e estrangeiros foram realizadas por Cafati & Kimati (1972), os quais determinaram que o isolamento X-2 do Chile foi menos patogênico que os isolamentos do Brasil X-1, X-3 e X-4, este último pertencente a Xpf.

O objetivo do presente trabalho foi obter informações adicionais do potencial patogênico de isolamentos de Xp do Brasil Central, compará-los com os de outras regiões do mundo e estudar o comportamento de algumas cultivares consideradas como fontes de resistência.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em laboratório e casas de vegetação do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), em Cali, Colômbia, entre outubro e novembro de 1976.

Foi empregado um total de doze isolamentos do patógeno: Xp CNF n. 3, 5, 6 e 8, obtidos de material proveniente do Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP), Goiânia, GO, sendo os três primeiros da cv. Tambó e o último da cv. Tayhu; Xp CNF n. 15, 16 e 17, obtidos de material proveniente do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), Brasília, DF, sendo o primeiro da cv. Rico 23 e os dois últimos da cv. Pintado; Xp S (Nebrasca), Xp C-6 (Colômbia), Xp C-123 (Colômbia), Xp U-2 (Uganda) e Xp PR-033 (Porto Rico), obtidos da coleção de isolamentos liofilizados do CIAT.

As cultivares utilizadas foram selecionadas com base em seus comportamentos frente a Xp, sendo 'L-32' suscetível; 'Jules' tolerante (Coyne & Schuster 1970); 'P.I. 207.262', tolerante (Coyne et al. 1963) e 'P. 597' (*Phaseolus acutifolius*) resistente (Schuster 1955).

O inóculo consistiu de suspensões bacterianas preparadas a partir de culturas com 24 horas de crescimento, em meio de extrato de levedura-glicose-carbonato de

cálcio-ágar (YDC), incubadas a 28°C. Todos os isolamentos foram utilizados em uma concentração de 5×10^7 células viáveis por ml determinadas em espectrofotômetro. A inoculação foi realizada onze dias após o plantio, pelo método de incisão das folhas primárias, descrito por Ekpo (1975), e consistiu em efetuar dois cortes de cada lado da lâmina foliar com uma tesoura previamente mergulhada na suspensão do inóculo.

O critério utilizado para a avaliação dos sintomas foi o seguinte:

- 0: ausência de sintomas;
- 1: clorose descontínua nos cortes;
- 2: clorose contínua nos cortes;
- 3: clorose nos cortes e murcha do bordo da folha compreendido entre os cortes sem, entretanto, ultrapassar a nervura lateral;
- 4: clorose e murcha que ultrapassam a nervura lateral;
- 5: clorose e murcha até o nível interno dos cortes; e
- 6: clorose avançando em torno de 1 cm no interior da folha, e murcha da área cortada.

No primeiro ensaio de inoculação, foi utilizada a linhagem 'L-32' e os isolamentos Xp CNF n. 3, 5, 6, 8, 15, 16 e 17, do Brasil, e Xp C-6 e Xp C-123, da Colômbia. O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso, com cinco repetições, sendo cada repetição constituída de um vaso com duas plantas. Foram realizadas duas avaliações de sintomas, aos cinco e sete dias após a inoculação, sendo a última por dois observadores independentemente.

No segundo ensaio de inoculação, utilizaram-se os isolamentos Xp CNF n. 3, 15, 16 e 17, do Brasil; Xp C-6 e Xp C-123, da Colômbia; Xp U-2, de Uganda; Xp S, de Nebrasca e Xp PR-033, de Porto Rico. Foram utilizados os seguintes materiais de feijão: 'L-32', 'Jules', 'P.I. 207.262' e 'P. 597'. O experimento consistiu de um ensaio fatorial 9×4 , com quatro repetições, inteiramente casualizado, sendo cada repetição constituída de um vaso com duas plantas. A avaliação dos sintomas foi realizada sete dias após a inoculação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do primeiro ensaio de inoculação são apresentados na Tabela 1.

Ainda que na primeira leitura já fossem detectadas diferenças entre os isolamentos ($F = 11,34^{**}$), estas diferenças foram ainda mais claras na segunda ($F = 15,71^{**}$), permitindo separar três grupos de isolamentos quanto à patogenicidade.

Embora se tenha obtido alta correlação entre a primeira e a segunda leitura dos sintomas, considerando tanto os valores individuais das parcelas ($r = 0,73^{***}$), como as médias dos isolamentos

TABELA 1. Reação da linhagem 'L-32' de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) a isolamentos de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*. CIAT, Colômbia, 1976.

Isolamentos	Médias de intensidade de sintomas*	
	1ª avaliação**	2ª avaliação***
Xp CNF - 3	2,56 ab	3,73 a
Xp CNF - 5	2,42 ab	3,61 a
Xp CNF - 6	2,51 ab	3,44 a
Xp CNF - 8	2,45 ab	3,55 a
Xp CNF - 15	2,95 a	3,82 a
Xp CNF - 16	2,52 ab	3,92 a
Xp CNF - 17	0,82 c	1,42 c
Xp C-6	2,32 b	2,72 b
Xp C-123	2,67 ab	3,97 a
CV	16,81%	13,68%

* As médias indicadas pela mesma letra não diferem ao nível de 0,05 de probabilidade, segundo o teste de Duncan.

** Cinco dias após a inoculação.

*** Sete dias após a inoculação.

($r = 0,93^{***}$), a maior intensidade de sintomas, obtida aos sete dias da inoculação, permitiu uma melhor caracterização dos isolamentos.

Os coeficientes de correlação entre as leituras realizadas independentemente por dois observadores, sete dias após a inoculação, tanto para os valores individuais das parcelas ($r = 0,81^{***}$), como para as médias dos isolamentos ($r = 0,89^{***}$), foram altamente significativos. Este fato indica que os resultados obtidos com este método de inoculação e avaliação dos sintomas são úteis para a separação de isolamentos com diferentes graus de virulência e permitem obter uma boa correspondência entre avaliações realizadas por diferentes observadores.

Os resultados do segundo ensaio de inoculação são apresentados na Tabela 2. Os quatro isolamentos brasileiros incluídos neste teste foram selecionados com base nos resultados do primeiro ensaio de inoculação e reiteraram seus comportamentos frente a uma gama mais ampla de genótipos do hospedeiro. Os isolamentos Xp CNF n. 3, 15 e 16 integraram o grupo de maior patogenicidade, juntamente com Xp C-123, Xp PR-033 e Xp U-2.

TABELA 2. Reação de linhagens e cultivar de feijão a isolamentos de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*. CIAT, Colômbia, 1976.

Cultivares	Isolamentos										Médias das cultivares*
	Xp CNF-16	Xp CNF-15	Xp CNF-3	Xp C-123	Xp PR-033	Xp U-2	Xp C-6	Xp CNF-17	Xp S		
L-32	5,12	4,70	4,70	4,45	3,70	3,90	2,69	1,22	0,37	0,37	3,43 a
P.I. 207.262	4,09	3,97	3,60	3,90	4,11	3,31	2,34	1,90	0,85	0,85	3,12 b
Jules	2,19	2,07	2,25	1,75	2,44	2,19	1,28	1,15	0,53	0,53	1,76 c
P. 597**	0,44	1,06	0,62	0,78	0,47	0,69	0,69	0,16	0,37	0,37	0,59 d
Médias de isolamentos	2,96 a	2,95 a	2,80 a	2,72 a	2,68 a	2,52 a	1,75 b	1,11 c	0,53 d		

* As médias assinaladas com a mesma letra não diferem ao nível de 0,05 de probabilidade, segundo o teste de Duncan. Coeficientes de Variação: 22,85%.

** *Phaseolus acutifolius*.

A alta patogenicidade do isolamento Xp C-123 já tinha sido assinalada na Colômbia por Webster³. Na comparação de isolamentos, realizada por Schuster et al. (1973), a reação da 'Indian Eggs' de *P. coccineus* evidenciou maior patogenicidade de Xp C-6, quando comparada com Xp U-2, fato que não foi confirmado no presente trabalho; entretanto, deve-se destacar que, com exceção de *P. acutifolius*, as cultivares empregadas em ambos os testes foram diferentes.

O isolamento Xp CNF-17 confirmou sua baixa patogenicidade, já demonstrada no primeiro ensaio de inoculação, e Xp S coincidiu com o comportamento assinalado por Schuster et al. (1973). Estes dois últimos isolamentos foram os responsáveis pela significância estatística da interação, ao induzirem, aproximadamente, uma intensidade de sintomas semelhantes nas cultivares tolerantes e suscetíveis.

Os materiais de feijão diferiram com respeito à tolerância a Xp, sendo que a cv. Jules apresentou, aproximadamente, a metade da intensidade de sintomas da 'L-32'. A linhagem 'P.I. 207.262' demonstrou um grau de tolerância bem menor do que o assinalado por Schuster et al. (1973), embora Ekpo (1975) e Saettler & Ekpo (1975) já tivessem determinado a sua susceptibilidade frente a alguns isolamentos de Xpf. Finalmente, a cultivar P. 597 foi a que apresentou o maior grau de tolerância entre os materiais testados; entretanto, o seu emprego como fonte de resistência apresenta as dificuldades inerentes aos cruzamentos interespecíficos, embora a tolerância de várias cultivares comerciais norte-americanas de *P. vulgaris* seja proveniente de *P. acutifolius*, através de 'Great Northern Nebraska n. 1, Sel. 17'.

CONCLUSÕES

1. Os métodos de inoculação de Xp e de avaliação de sintomas permitiram estabelecer diferenças entre a patogenicidade dos isolamentos, entre o grau de tolerância das cultivares e uma boa correspondência entre as avaliações realizadas por diferentes observadores.

2. Os isolamentos do Brasil (Distrito Federal e

Goiás), com a única exceção de Xp CNF-17, demonstraram alta patogenicidade quando comparados com os provenientes de outras regiões do mundo.

3. Os materiais de feijoeiro diferiram quanto à reação ao patógeno, sendo 'P. 597' (*P. acutifolius*) altamente resistente; a 'Jules', tolerante, apresentando, em média, metade da intensidade de sintomas da linhagem susceptível 'L-32'; 'P.I. 207.262' foi intermediária entre as duas anteriores.

REFERÊNCIAS

- CAFATI, C.R. & KIMATI, H. Reacción de variedades de frijol a *Xanthomonas phaseoli* (E.F. Sm.) y *Xanthomonas phaseoli* var. *fuscans* (Burk) Starr y Burk. *Agric. Téc.*, 32:153-60, 1972.
- COSTA, A.S. Investigações sobre moléstias do feijoeiro no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, 1., Campinas, 1971. Anais... Viçosa, UFV, 1972. p.303-94.
- COYNE, D.P. & SCHUSTER, M.L. 'Jules', a Great Northern dry bean variety tolerant to common blight bacterium. *Plant Dis. Rep.*, 54:557-9, 1970.
- COYNE, D.P.; SCHUSTER, M.L. & AL-YASIRI, S. Reaction studies of bean species and varieties to common blight and bacterial wilt. *Plant Dis. Rep.*, 47:534-7, 1963.
- EKPO, E.J.A. Pathogenic variation in common (*Xanthomonas phaseoli*) and fuscous (*Xanthomonas phaseoli* var. *fuscans*) bacterial blight of bean (*Phaseolus vulgaris* L.). s.l, Michigan State University, 1975. 127p. Tese Ph.D.
- NAKAMURA, K. & KIMATI, H. Crestamento fosco no Estado de São Paulo. *R. Soc. Bras. Fitopatol.*, 1: 40-8, 1967.
- PARADELA FILHO, O.; CARVALHO, A.M.B. & POMPEU, A.S. Ocorrência de *Xanthomonas phaseoli* var. *fuscans* nos feijoeiros de São Paulo. *Bragantia*, 26:I-IV, 1967.
- ROBBS, C.F. A bacteriose do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) no Distrito Federal. *Agronomia*, 12:231-3, 1954.
- SAETTLER, A.W. & EKPO, E.J.A. Pathogenic variation in *Xanthomonas phaseoli* and *X. phaseoli* var. *fuscans*. *Ann. Rep. Bean Improv. Coop.*, 18:67-70, 1975.
- SCHUSTER, M.L. A method for testing resistance of bean to bacterial blights. *Phytopathology*, 45:519-20, 1955.
- SCHUSTER, M.L. & COYNE, D.P. New virulent strains of *Xanthomonas phaseoli*. *Plant Dis. Rep.*, 55: 505-6, 1971.
- SCHUSTER, M.L.; COYNE, D.P. & HOFF, B. Comparative virulence of *Xanthomonas phaseoli* strains from Uganda, Colombia and Nebraska. *Plant Dis. Rep.*, 57:74-5, 1973.
- WELLMAN, F.L. Tropical american plant disease. Metuchen, N.J., The Scarecrow, 1972. 989p. (Neotropical Phytopathology Problems).

³ Comunicação pessoal