

INOCULAÇÃO SEQUÊNCIAL PARA AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DO FEIJOEIRO (*PHASEOLUS VULGARIS*) A QUATRO DOENÇAS

JOSIAS C. DE FARIA

Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão/EMBRAPA, Caixa Postal 179, 74000 Goiânia, GO.

(Aceito para publicação em 19/04/88)

RESUMO

FARIA, J.C. Inoculação sequencial para avaliação da resistência do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) a quatro doenças. Fitopatol. bras. (13): 269-273. 1988.

Estudou-se a possibilidade de avaliação da resistência do feijoeiro a quatro doenças — ferrugem, crestamento bacteriano comum, mancha angular e antracnose — em um único ciclo, através de inoculações sequenciais, em condições de casa-de-vegetação e campo. Todos os trabalhos foram conduzidos em instalações do Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP), em Goianira, Goiás.

A seqüência adequada para avaliação de resistência consistiu da inoculação com *Uromyces appendiculatus* e *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* entre 8 e 10 dias após o plantio, *Isariopsis griseola*, aos 17 dias, e *Colletotrichum lindemuthianum* aos 25-27 dias, correspondendo, respectivamente,

te, aos estádios de folhas primárias, primeira e terceira a quarta trifoliolada.

Nas seqüências e intervalos de inoculações testados, não houve, entre as doenças, interação que afetasse o grau de resistência do hospedeiro. Mesmo as cultivares suscetíveis a todas as doenças puderam ser avaliadas, sem prejuízo de informações.

As inoculações em condições de campo (canteiros) proporcionaram uniformidade e severidade das doenças, podendo dispensar o uso de repetições, mantendo apenas a bordadura suscetível em volta das cultivares em teste.

ABSTRACT

Sequential inoculation for evaluating resistance of common beans (*Phaseolus vulgaris*) to four diseases.

The possibility to evaluate the resistance of common beans to four diseases — rust, common blight, angular leaf spot and anthracnose — during a single growth cycle using sequential inoculations was studied under greenhouse and field conditions at the National Rice and Beans Research Center (CNPAP), in Goianira, State of Goiás.

An adequate inoculation sequence to evaluate multiple disease-resistance consisted of inoculation with *Uromyces appendiculatus* and *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* at 8 to 10 days after planting, followed by *Isariopsis griseola* and *Colletotrichum lindemuthianum* at 17 and 25 days after planting, respectively. These phenological stages correspond to

primary leaves, first and third to fourth trifoliolates, respectively.

There were no interactions among the diseases which could affect the degree of host resistance using the sequences and intervals of inoculations tested. Even a cultivar susceptible to all diseases could be successfully evaluated, without any loss of information.

The excellent disease uniformity and severity obtained after field inoculations, may allow to run experiments without replications. A border row of a susceptible cultivar should be kept around each plot.

INTRODUÇÃO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é cultivado sob condições em que várias doenças podem afetá-lo, reduzindo a produtividade e a qualidade dos grãos, com a conseqüente queda na renda final da propriedade agrícola (Sanders & Schwartz, 1980). As doenças do feijoeiro, mencionadas com mais freqüência como causa de prejuízos, incluem a ferrugem (*Uromyces appendiculatus* — UA), o crestamento bacteriano comum (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* — XCP), a mancha angular (*Isariopsis griseola* — IG) e a antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum* — CL) (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1981; Santos et al., 1984; Vieira, 1983; Zaumeyer & Thomas, 1957).

A incorporação de resistência nas cultivares é realizada para cada doença, separadamente (Zaumeyer & Meiners, 1975). A detecção de interações promissoras entre o hospedeiro e diversos de seus patógenos em menor espaço de tempo poderia facilitar os programas de melhoramento visando resistência, pois colocaria à disposição dos pesquisadores, mais rapidamente, novas fontes de resistência.

Lopes (1977) demonstrou que é possível co-inocular plan-

tas de feijão com bactéria (XCP), fungo (CL) e com o vírus do mosaico comum. Faria & Hagedorn (1986) puderam inocular plantas jovens de feijoeiro com *Fusarium solani* f.s. *phaseoli*, UA e XCP, sem encontrar interações que afetassem as avaliações.

Testou-se a possibilidade de realizar inoculações sequenciais do feijoeiro, em um único ciclo, para avaliar a resistência às quatro doenças citadas anteriormente, de modo confiável, simples e efetivo.

O resumo deste trabalho foi publicado anteriormente (Faria, 1986).

MATERIAL E MÉTODOS

Todos os experimentos foram conduzidos em instalações do Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP) — EMBRAPA, em Goianira, GO. O isolado de UA utilizado foi coletado em área experimental do CNPAF e multiplicado, sem purificação de raça, em casa-de-vegetação, sobre feijoeiro da cultivar Jalo. O inóculo, armazenado em refrigerador a 4°C, era renovado a intervalos de 2-3 meses, para evitar perda de

germinação. A concentração de inóculo usada nas inoculações foi de cerca de 10^4 uredosporos/ml de água, contendo 50 ppm de Tween 80.

Os isolados de XCP (XP-15), IG (IG-1) e CL (CL-211) foram os da coleção de bactéria e fungos do CNPAF, cedidos por C.A. Rava (CNPAF/EMBRAPA). A produção de inóculo de XCP foi feita em placas de Petri, contendo Batata-Dextrose-Ágar-BDA (Tuite, 1969) por 48 horas. As colônias de bactéria foram suspensas em água destilada estéril e ajustada para cerca de 10^7 ufc/ml por método turbidimétrico. Os esporos de IG foram produzidos em meio contendo folha-de-feijão (300 g), glicose (10 g), ágar (18 g) e água (1000 ml), descrito por Rava Seijas et al. (1985). O inóculo de CL foi produzido em vagens de feijão esterilizadas, contidas em tubos com cerca de 3 ml de BDA. As concentrações de inóculo para IG e CL foram de 5×10^3 e 2×10^6 conídios/ml, respectivamente.

As inoculações com UA, IG e CL, em casa-de-vegetação, foram realizadas através da atomização das suspensões de esporos sobre as folhas das plantas, até o ponto imediatamente antes do escorrimento, usando-se um "De Vilbiss" n° 15 acoplado a compressor de baixa pressão. Quando as inoculações foram realizadas em condições de campo, utilizou-se pulverizador manual, com capacidade para 4 litros, bico tipo cone, gastando-se de 2 a 4 litros por canteiro, segundo o desenvolvimento das plantas.

Experimentos em Casa-de-Vegetação

— Sequência de inoculações

Foram conduzidos três experimentos nestas condições:

1) Foi testada a seqüência de inoculações para resistência aos agentes das quatro doenças mencionadas, na cultivar Rico 23, num total de doze tratamentos, dispostos em delineamento inteiramente ao acaso. Cada tratamento foi aplicado em doze plantas contidas em quatro vasos (repetições) de 20 cm de diâmetro. Impôs-se a limitação de que mesmo uma cultivar suscetível deveria suportar o teste com estas quatro doenças para a escolha de possível seqüência. Os tratamentos consistiram das seguintes inoculações: 1) UA nas folhas primárias; 2) XCP nas folhas primárias; 3) IG nas folhas primárias; 4) UA e XCP nas folhas primárias; 5) UA e XCP na primeira trifoliolada; 6) XCP e IG na primeira trifoliolada; 7) IG na primeira trifoliolada; 8) XCP na primeira trifoliolada; 9) UA na primeira trifoliolada; 10) CL na primeira trifoliolada; 11) IG nas folhas primárias, UA e XCP na primeira trifoliolada; e 12) UA e XCP nas folhas primárias, IG na primeira trifoliolada e CL na segunda trifoliolada. Após cada inoculação, as plantas foram mantidas em câmara úmida por 24h, para ferrugem e mancha angular, e por 72 h, para antracnose, à temperatura de $22 \pm 4^\circ\text{C}$.

2) Neste experimento eliminaram-se alguns tratamentos considerados inadequados e adiou-se a inoculação com CL para a terceira trifoliolada. Isto porque CL causou sintomas muito severos, não permitindo a leitura de mancha angular no experimento anterior. Foram mantidos os tratamentos seguintes, usando-se a mesma metodologia para as inoculações: 1) UA nas folhas primárias; 2) XCP nas folhas primárias; 3) UA e XCP nas folhas primárias; 4) IG na primeira trifoliolada; 5) CL na terceira trifoliolada; 6) UA e XCP nas folhas primárias, IG na primeira e CL na terceira trifolioladas. Foi usada a metodologia descrita anteriormente.

3) A melhor seqüência de inoculações foi testada nas cultivares Jalo EEP 558, PI 207.262, Cornell 49-242, Great Northern Jules (GNJ), México 309 e Rosinha G-2, cujas reações às doenças em questão eram sabidamente diferentes. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de um vaso, contendo duas plantas. A idade das plantas nas épocas das inoculações, a concentração de inóculo e a incubação foram semelhantes às do primeiro experimento. Os tratamentos, num total de cinco, incluíram inocula-

ções simples com cada patógeno e os quatro patógenos, seqüencialmente, na ordem UA e XCP, IG e CL.

As observações da severidade das doenças nos experimentos 1 e 2 foram feitas apenas pelo acompanhamento da expressão dos sintomas em ausente, típico e com menor ou maior intensidade que o típico. No experimento 3 utilizou-se a escala de Davison & Vaughan (1963) para ferrugem, de Valladares-Sanchez et al. (1979) para crestamento bacteriano, tamanho das lesões, em milímetros, para a mancha angular, e uma escala de 1 a 5 para a antracnose, sendo 1 = sem doença visível, 2 = lesões necróticas diminutas, visíveis na fase inferior da folha em nervuras secundárias, 3 = sintomas visíveis na nervura central e secundárias em ambas as faces das folhas, 4 = lesões necróticas na maioria das nervuras e sobre o tecido mesofílico da folha, além de lesões abundantes na haste e pecíolos, e 5 = lesões necróticas severas cobrindo as folhas e rompendo o limbo foliar, desfolha abundante e numerosas lesões na haste e pecíolos.

Experimentos de Campo

Foram construídos canteiros de alvenaria, nas dimensões de 15,0 x 1,5 m, nos quais foram colocados tubos de PVC de 1/2", em forma de semi-arco, para sustentar uma lona plástica usada para cobrir as plantas durante o período noturno, simulando, deste modo, uma câmara úmida. Todas as inoculações foram executadas no período após o completo desaparecimento da radiação solar direta. Imediatamente após a inoculação, e até o aparecimento dos primeiros sintomas da doença, cada canteiro era coberto até às 8:00 horas do dia seguinte, proporcionando umidade relativa de cerca de 100%.

1 — Estudo da uniformidade de doença no canteiro

Para estudar a uniformidade das doenças após as inoculações, em todo o comprimento do canteiro, empregaram-se cinco cultivares de feijoeiro plantadas em 10 repetições (blocos) de uma linha cada. O espaçamento entre as linhas foi de 0,30 m, mantendo-se uma bordadura em volta do experimento, com cultivar suscetível. O controle de insetos foi realizado pela aplicação de carbofuran, granulado a 5%, à razão de 2,0 kg/ha. A adubação foi feita no sulco de plantio, equivalendo a 250 kg/ha de 4-30-16 + 0,5% Zn. Para este estudo, utilizaram-se XCP e CL. As plantas foram uniformemente inoculadas, com XCP, no estádio de folhas primárias; a inoculação com CL foi feita aos 24 dias após o plantio. A leitura de crestamento bacteriano foi realizada com base na percentagem de área foliar doente (Berger, 1980), aos 34 dias após o plantio, à época da leitura de antracnose, tendo-se seguido a escala anteriormente apresentada.

2 — Efeito das inoculações simples e múltiplas sobre a severidade das doenças

Foi instalado nos canteiros, experimentos com as linhas e cultivares IAPAR-BAC-6, Cornell 49-242, Jalo EEP 558 e PI 207.262, para avaliar a possibilidade de interferência entre as doenças, alterando as reações esperadas. O delineamento foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições e parcelas subdivididas, sendo que as parcelas principais receberam as inoculações e, as subparcelas, as cultivares. As inoculações testadas foram: 1) UA nas folhas primárias; 2) UA nas folhas primárias e CL na terceira trifoliolada; 3) CL na terceira trifoliolada; 4) IG na primeira trifoliolada; 5) UA, IG e CL em idênticas épocas aos tratamentos anteriores. Diminuiu-se a interferência entre parcelas, durante a inoculação, usando-se uma proteção com plástico de tamanho adequado. As leituras das doenças seguiram os critérios citados anteriormente. A leitura de cada doença foi realizada para a inoculação individual e na presença de outra(s) doença(s).

3 — Inoculação seqüencial com os quatro patógenos

Usando os mesmos canteiros descritos, foi instalado experimento com vinte cultivares e linhagens, em duas repetições, no delineamento inteiramente casualizado. Por não sabermos da possível sobrevivência dos patógenos do feijoeiro no solo, foi feita a troca da camada de solo de 15 cm entre experimentos. A seqüência de inoculações utilizada foi UA e XCP nas folhas primárias, IG na primeira folha trifoliolada e CL na terceira trifoliolada. Todas as demais condições foram as anteriormente descritas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimentos em Casa-de-Vegetação

— Seqüência de inoculações

A cultivar suscetível, Rico 23, mostrou-se adequada para as inoculações seqüenciais, desenvolvendo sintomas das quatro doenças estudadas. Os sintomas da bacteriose tenderam ser mais severos na primeira trifoliolada do que nas folhas primárias, mas não parecem ter sido afetados pela presença de ferrugem, confirmando resultados de Faria & Hagedorn (1986). As lesões de mancha angular, além de maiores, desenvolveram-se de forma mais circular que realmente angular, nas folhas primárias, levando a admitir que esta não seria a folha adequada para inoculações com IG, prestando-se melhor para inocular XCP e UA. Quando as primeiras trifolioladas foram inoculadas com *I. griseola*, seguida de *C. lindemuthianum*, na segunda trifoliolada, os sintomas deste não permitiram que a mancha angular se desenvolvesse. Entretanto, o retardamento da

inoculação com CL até a terceira trifoliolada permitiu a superposição de quatro doenças. A Tabela 1 resume os sintomas observados nos experimentos 1 e 2. Deve ser salientado que, nas inoculações com *I. griseola* e *C. lindemuthianum*, não houve restrição em atingir as partes da planta que não eram alvo, a fim de que a técnica fosse simples e de rápida execução. Este fator contribuiu para o insucesso da inoculação com *C. lindemuthianum* na segunda trifoliolada, visto acarretar a morte dos tecidos da primeira trifoliolada, não permitindo a leitura de mancha angular.

No experimento 3, em que se testaram seis cultivares com reações variáveis às doenças, inoculações simples (S) ou múltiplas (M) apresentaram resultados semelhantes (Tabela 2). As correlações entre notas atribuídas às doenças, em inoculações simples e múltiplas, foram significativas, no caso da ferrugem, com $r = 1.00$ ($n = 4$) e para antracnose com $r = 0,86$ ($n = 4$). Para mancha angular e crestamento bacteriano, as correlações não foram significativas, embora as cultivares resistentes ao CB (PI 207.262 e GN Jules) não alterassem suas reações, ocorrendo o mesmo para a mancha angular, na cultivar Jalo EEP 558. Em outros experimentos, não relatados neste trabalho, também não houveram correlações significativas entre os dados relativos à estas doenças, cujas leituras são feitas sempre com alto grau de subjetividade.

Experimentos de Campo

Não houve efeito significativo da posição no canteiro sobre a severidade de antracnose e crestamento bacteriano (Tabela 3). Entretanto, foi observada boa diferenciação entre as linhagens/cultivares utilizadas no teste (Tabela 4), para am-

TABELA 1 — Sintomas, em 'Rico 23', após inoculações simples e múltiplas, com quatro patógenos em casa-de-vegetação (Média de dois experimentos).

Patógenos e seqüência de inoculações ^x	Expressão de sintomas nas							
	Folhas primárias			Primeira trifoliolada				
	UA	XCP	IG	UA	XCP	IG	CL	CL ^z
UA	+			+				
XCP		+			V			
IG			V			+		
UA + XCP	+	+		+	V			
CL							+	+
XCP + IG					+	+		
IG + UA + XCP			V	+	+			
UA + XCP + IG + CL	+	+				-	+	
UA + XCP + IG + CL	+	+				+		+

x Patógenos e concentrações de inóculo: UA — *Uromyces appendiculatus* — 2×10^4 uredosporos/ml; XCP — *X. campestris* pv. *phaseoli* — 10^7 UFC/ml; IG — *Isariopsis griseola* — 5×10^3 esporos/ml; CL — *Colletotrichum lindemuthianum* — 2×10^6 esporos/ml.

+ sintoma(s) normal(is)
- sintoma(s) ausente(s)
V sintoma(s) mais severo(s) que o(s) normal(is)
y Inoculado na 2ª folha trifoliolada.
z Inoculado na 3ª folha trifoliolada.

TABELA 2 — Reação média de cultivares e linhagens de feijoeiro a inoculações simples (S) e múltiplas (M) com *Uromyces appendiculatus* (UA), *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (XCP), *Isariopsis griseola* (IG) e *Colletotrichum lindemuthianum* (CL).

Linhagens e Cultivares	UA(S) ^x	UA(M)	XCP(S)	XCP(M)	IG(S)	IG(M)	CL(S)	CL(M)
Jalo EEP 558	5	5	3,6	3,9	2,9	2,2	4,3	5,0
PI 207.262	5	5	2,1	2,0	3,0	3,0	1,0	1,0
Cornell 49.242	3	3	5,1	2,8	3,0	3,0	1,0	1,2
G.N. Jules	5	5	2,9	2,8	3,0	2,3	1,3	1,3
México 309	5	5	5,9	3,4	3,0	3,0	5,0	5,0
Rosinha G-2	5	5	4,4	3,2	3,0	3,0	5,0	5,0

x Para as escalas de leituras, vide material e métodos.

TABELA 3 — Análise de variância dos dados de avaliação da variabilidade da severidade de doença, dentro de canteiros, relativos à antracnose e ao crestamento bacteriano.

Fonte de Variações	GL	Quadrado médio		F ^a	
		Antracnose	Crest. bacteriano	Antracnose	Crest. bacteriano
Posições (Pos.)	9	0,69	130,38	1,71 ns	2,6 ns
Cultivares (Cult.)	4	22,60	714,78	55,64 **	14,2 **
Posições x Cultivares	36	0,4	50,21	3,93 ns	1,76 ns
Erro	150	0,10	28,53	—	—
Total	199	—	—	—	—

a O valor de F para "pos." e "cult." foi calculado usando-se a interação com erro.
 ** Significante ao nível de 1% de probabilidade, baseado no teste de Tukey (HSD).

TABELA 4 — Reação média de linhagens/cultivares de feijoeiro, cultivadas em diferentes posições do canteiro, ao crestamento bacteriano e à antracnose.

Linhagens/ Cultivares	Severidade	
	Crestamento bacteriano (%) ^x	Antracnose ^y
CNF 4640	16,4 a ^z	3,2 a
CNF 4785	7,5 b	2,7 b
Jalo	5,2 b	2,6 b
CNF 4644	8,3 b	2,1 c
EMGOPA 201-Ouro	8,7 b	1,2 d

x % área foliar com sintomas.

y Para as escalas de leituras, vide material e métodos.

z Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente a nível de 5% de probabilidade, de acordo com o teste de Tukey (HSD).

bas as doenças. A cultivar EMGOPA 201 OURO comprovou sua reação de imunidade à antracnose neste experimento, associada a um grau satisfatório de resistência ao crestamento bacteriano. A uniformidade de reação à doença, dentro do canteiro, é importante em vista do reduzido número de plantas que poderão ser eventualmente testadas, eliminando a necessidade de repetição, sem diminuir a precisão da avaliação.

Não se verificou diferença significativa entre leituras das doenças, devido à inoculação múltipla, quando comparadas à inoculação simples (Tabela 5). Igualmente, o grau de resistência de cada cultivar manteve-se inalterado em presença de todas as doenças testadas. Embora tenham sido adotadas precauções para se evitar a interferência entre tratamentos, prin-

cipalmente a mancha angular e, mais tarde, a ferrugem passaram para parcelas não inoculadas.

Na Tabela 6 são apresentadas as reações de vinte cultivares de feijão e quatro doenças em inoculação seqüencial. Foi possível a leitura da reação às doenças em todos os casos, inclusive das cultivares suscetíveis às quatro doenças. Esta é uma vantagem do teste, pois pode-se, neste caso, produzir sementes de quaisquer dos germoplasmas, no caso de se usarem estes canteiros para teste das gerações segregantes para obtenção de resistência múltipla às doenças. Nenhuma das cultivares apresentou resistência a mais que duas doenças, nas condições estudadas, como a CSW 643 (California Small White) com resistência à ferrugem e à antracnose, e PI 207.262, ao crestamento bacteriano e antracnose.

Em geral, os resultados apresentados estão de acordo com os de Lopes (1977) e Hubbeling (1961), que não observaram interações entre outros patógenos do feijoeiro em inoculações múltiplas. Deve-se acrescentar que grande número de genes será necessário para incorporar resistência múltipla a todos os patógenos estudados, de acordo com Zaumeyer & Meiners (1975).

Os dados obtidos nesta série de experimentos, em casa-de-vegetação e canteiros, permitem concluir que: a) linhagens em homozigose, cultivares com quantidades reduzidas de sementes, ou gerações segregantes, podem ser testadas com rapidez, segurança e efetividade para verificar a reação às quatro doenças; b) a uniformidade das doenças no canteiro permite o plantio sem repetições, aumentando o rendimento do trabalho, isto é, o teste de até mil plantas por canteiro de 15,0 x 1,5 m, no caso de gerações segregantes, ou cem entradas de 10 plantas cada uma; c) a seqüência de trabalho adequada, nos canteiros e nas condições estudadas, consistiu de inoculações com UA e XCP entre 8 e 10 dias após o plantio, com IG aos 17 dias e CL aos 25-27 dias.

TABELA 5 — Avaliação do efeito de inoculações simples e múltiplas nas leituras das doenças, em canteiros.

Tratamentos ^z	Cultivares ^y				Média dos Tratamentos
	BAC 6	Cornell 49-242	Jalo EEP 558	PI 207.262	
Ferrugem — Ferr.	1,0 a	5,0 b	4,0 b	2,0 a	3,0 a
Ferrugem (Ant.)	1,0 a	5,0 b	4,0 b	2,0 a	3,0 a
Antracnose — Ant.	2,0 a	2,3 a	2,3 a	2,0 a	2,2 a
Antracnose (Ferr.)	1,0 a	2,3 bc	2,0 b	2,5 c	2,1 a
Antracnose (Ferr. + MA)	2,0 a	2,5 b	2,3 ab	2,0 a	1,9 a
Mancha Angular — MA	47,5 b	5,5 a	3,9 a	52,6 b	27,4 a
MA (Ferr. + Ant.)	58,3 b	3,3 a	3,3 a	40,0 b	26,2 a

y Comparações entre cultivares, na horizontal; comparação entre tratamentos, pela média das cultivares, na vertical.

Médias seguidas pela mesma letra não diferem, significativamente, ao nível de 0,05, pelo teste de Tukey (HSD).

Para informação sobre o sistema de leitura, vide material e métodos.

z A leitura da doença foi realizada em presença das doenças contidas entre parêntesis.

TABELA 6 — Reações médias de cultivares e linhagens de feijoeiro a quatro doenças, sob inoculação seqüencial, em canteiros*.

Cultivar	Crestamento bacteriano	Ferrugem		Mancha Angular		Antracnose
		Grau	% Área	Lesão (mm)	% Área	
Rosinha G-2	4,3	5	43	3,4	38	3,9
CSW 643	3,4	1	0	2,0	22	1,0
Epicure	3,6	5	45	2,6	33	4,3
Café	3,5	5	90	2,6	25	4,0
México 12	3,1	5	59	2,0	19	2,9
Caraota 260	3,7	5	25	1,8	12	3,6
Cornell 49-242	3,7	5	6	2,2	14	1,0
PI 207.262	2,5	5	8	3,3	31	2,3
México 309	4,3	1	0	4,0	42	4,5
Jalo EEP 558	3,5	5	12	1,4	10	3,3
G.N. Jules	3,3	1	0	2,5	22	3,3
GNN = 1 Sel. 27	1,8	5	58	3,3	22	4,2
Olathe	3,2	5	13	2,3	25	4,0
DR Kidney	3,2	5	23	1,4	17	3,7
Rio Tibagi	3,3	5	28	2,8	17	1,0
Carioca	3,5	5	11	1,9	33	3,4
IPA 7419	2,5	1	0	2,5	26	4,4
Rico Baio	3,5	1	0	2,1	30	2,5
Alabama	3,4	5	5	1,8	27	3,0
México 11	3,6	5	0	3,2	40	3,8

* Para informação sobre o sistema de leitura, vide a seção material e métodos.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Francisco J.P. Zimmermann, pela ajuda nas análises estatísticas, aos técnicos agrícolas Elcio O. Alves e Jackson Motta, pela colaboração nos trabalhos de campo, e ao "Bean/-Cowpea Collaborative Research Support Program" pelo financiamento parcial dos trabalhos.

LITERATURA CITADA

- BERGER, R.D. Measuring disease intensity. In: TENG, P.S. & KRUPA, S.V. Crop loss assessment. St. Paul, University of Minnesota, 1980. p. 28-31. (Miscellaneous publication, 7).
- DAVISON, A.D. & VAUGHAN, E.K.A. A simplified method for identification of races of *Uromyces phaseoli* var. *phaseoli*. *Phytopathology* 53: 456-459. 1963.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Departamento Técnico-Científico, Brasília, DF. Programa Nacional de Pesquisa de Feijão, Brasília, EMBRAPA-DID, 1981. 117 p.
- FARIA, J.C. A methodology for multiple disease resistance testing in common beans. *Phytopathology* 76: 1135. 1986. (Resumo).
- FARIA, J.C. & HAGEDORN, D.J. A multiple inoculation technique for selection of bean seedlings with resistance to three pathogens. *Fitopatol. bras.* 11: 535-542. 1986.
- HUBBELING, J. Simultaneous testing of the resistance of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) for five diseases. In: GARNAUD, J.C. Advances in Horticultural Sciences and their Applications. 1961. p. 503-506.
- LOPES, C.A. Multiple disease screening for reaction to three bean diseases. Madison, University of Wisconsin, 1977. 75 p. M. Sc. Thesis.
- RAVA SEIJAS, C.A.; SARTORATO, A.; CARVALHO, J.R.P. Yield losses in dry beans (*Phaseolus vulgaris* L.) caused by angular leaf spot (*Isariopsis griseola* Sacc.). *Annu. Rep. Bean Improv. Coop.* 28: 5-6. 1985.
- SANDERS, J.H. & SCHWARTZ, H.F. La producción de frijol y limitaciones impuestas por las plagas en América Latina. In: SCHWARTZ, H.F. & GALVEZ, G.E. Problemas de producción del frijol; enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de *Phaseolus vulgaris*. Cali, Colombia, CIAT. 1980. p. 3-14.
- SANTOS, A.F.; ATHAYDE, J.T.; PACOVA, B.E.V.; VARGAS, A.A.T. Severidade e prevalência de patógenos do feijoeiro no Estado do Espírito Santo. *Fitopatol. bras.* 9: 221-226. 1984.
- TUITE, J. Plant pathological methods-fungi and bacteria. Minneapolis, Burgess Publ. 1969. 239 p.
- VALLADARES-SANCHEZ, N.E.; COYNE, D.P.; SCHUSTER, M.L. Differential reaction of leaves and pods of *Phaseolus* germplasm to strains of *Xanthomonas phaseoli* and transgressive segregation for tolerance from crosses of susceptible germplasm. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 104: 648-654. 1979.
- VIEIRA, C. Doenças e pragas do feijoeiro. Viçosa, UFV. 1983. 231 p.
- ZAUMEYER, W.J. & MEINERS, J.P. Disease resistance in beans. *Annu. Rev. Phytopathology* 13: 313-334. 1975.
- ZAUMEYER, W.J. & THOMAS, H.R. A monographic study of bean diseases and methods for their control, Washington, USDA 1957. 255 p. (USDA. Technical Bull., 868).