

Suscetibilidade de genótipos de feijão ao vírus-do-mosaico-dourado⁽¹⁾

Leandro Borges Lemos⁽²⁾, Domingos Fornasieri Filho⁽³⁾, Tiago Roque Benetoli da Silva⁽²⁾
e Rogério Peres Soratto⁽²⁾

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar a suscetibilidade de diversos genótipos de feijão ao vírus-do-mosaico-dourado (VMDF), transmitido pela mosca branca (*Bemisia tabaci*). A semeadura foi realizada na época da seca e das águas, com e sem aplicação do inseticida granulado Aldicarb (3,0 kg ha⁻¹ do i.a.) no sulco de semeadura. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados disposto em esquema fatorial 14x2, representado por genótipos e inseticida, respectivamente, com quatro repetições. A maior infestação de mosca-branca e incidência do vírus ocorreu na época da seca, causando prejuízos à produção do feijoeiro. Os genótipos apresentaram diferentes graus de suscetibilidade ao vírus e ao inseto vetor. Os genótipos mais tolerantes foram IAPAR 57, IAPAR 65, IAPAR 72, Ônix, Aporé e 606 (5)(214-17). A aplicação do inseticida sistêmico controla o vetor em ambas as épocas de cultivo, proporcionando aumentos da produtividade.

Termos para indexação: *Phaseolus vulgaris*, *Bemisia tabaci*, tolerância a pragas, produto agroquímico.

Common bean genotypes behavior to gold mosaic virus

Abstract – The objective of this work was to evaluate the susceptibility of common bean genotypes in relation to the golden mosaic virus, transmitted by the whitefly (*Bemisia tabaci*). The genotypes were cultivated in dry and water growing seasons, with and without application of the granulated systemic Aldicarb insecticide (3.0 kg ha⁻¹ of a.i.). The experimental design was a randomized blocks in a 14x2 factorial scheme, represented by the genotypes and insecticide application, respectively, with four replications. The highest whitefly infestation and golden mosaic virus incidence occurred on dry growing season, and caused reduction on bean yield. The genotypes presented different degrees of susceptibility to the mosaic virus and to the vector insect. The most tolerant genotypes were IAPAR 57, IAPAR 65, IAPAR 72, Ônix, Aporé and 606 (5)(214-17). Insecticide application controlled the vector insect in both growing seasons, and provided yield increment.

Index terms: *Phaseolus vulgaris*, *Bemisia tabaci*, pest resistance, agricultural chemicals.

Introdução

O vírus-do-mosaico-dourado (VMDF) é uma doença causada por um geminivírus transmitido pela mosca-branca (*Bemisia tabaci*) e é um dos principais problemas na cultura do feijão na América Latina (Galvez & Morales, 1989). Provoca perdas econô-

micas que podem variar de 30% a 100%, dependendo da cultivar, estágio da planta, população do vetor, presença de hospedeiros alternativos e condições ambientais (Faria et al., 1996).

O principal sintoma celular é a mudança da morfologia dos cloroplastos, especialmente no sistema lamelar, mas podem ocorrer sintomas também nos tecidos do floema e células adjacentes ao parênquima. Ocorre aumento de tamanho do nucléolo que se condensa em regiões granulares fibrilares, e mais tarde toma a forma de anéis, de tamanho e número variados por núcleo. Finalmente, quando partículas virais aparecem no núcleo, a capacidade de translocação de solutos na planta é dificultada, afetando a produtividade do feijoeiro (Faria et al., 1996).

Menten et al. (1980), em Piracicaba, SP, verificaram no feijoeiro seleção Carioca 602 que o rendimen-

⁽¹⁾ Aceito para publicação em 4 de fevereiro de 2003.

⁽²⁾ Universidade Estadual Paulista (Unesp), Fac. de Ciências Agrônômicas (FCA), Campus de Botucatu, Caixa Postal 237, CEP 18603-970 Botucatu, SP. E-mail: leandrobl@fca.unesp.br, benetoli@fca.unesp.br, soratto@fca.unesp.br

⁽³⁾ Unesp, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Dep. de Produção Vegetal, Campus de Jaboticabal, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, CEP 14884-900 Jaboticabal, SP. E-mail: fitotecnica@fcav.unesp.br

to de grãos de plantas sadias foi de 1.514 kg ha⁻¹, enquanto de plantas doentes foi de 544 kg ha⁻¹, com redução de 278%. Com relação à massa de 100 sementes, as médias foram de 16,1 e 11,0 g, para sementes provenientes de plantas sadias e doentes, respectivamente.

Caner et al. (1981) detectaram que aos 50-60 dias após a semeadura do feijão, as porcentagens de plantas com sintomas da virose foram 16%, 92% e 91% nos municípios paulistas de Sales de Oliveira, Monte-Mor e Ourinhos, respectivamente, com redução na produtividade.

Nenhuma medida de controle, quando utilizada isoladamente, demonstra efeito positivo no controle dessa doença. Assim, tem sido recomendada a antecipação da semeadura do feijão da seca para a primeira quinzena de janeiro, a aplicação de um inseticida sistêmico como tratamento de sementes e o uso de cultivares mais tolerantes (Faria & Zimmermann, 1988; Faria, 1994; Faria et al., 1996).

Boiça Júnior & Vendramin (1986) observaram que a cultivar Bolinha modificou o ciclo de vida de *B. tabaci*, sugerindo a existência de resistência do tipo antibiose. Nas cultivares Carioca e G-2618 o desenvolvimento foi favorecido; nas cultivares BAT 85 e Goiano Precoce ocorreu maior oviposição; e na BAT 363 houve reduzido número de ninfas e menor preferência para oviposição. Faria (1994) ressaltou que trabalhos desenvolvidos em Goiás levaram à recomendação da cultivar Ônix para cultivo na época da seca. No Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar) foram desenvolvidas algumas cultivares moderadamente resistente ao vírus-do-mosaico-dourado, como a IAPAR 57 e a IAPAR MD 820.

A elevação da temperatura acelera a velocidade de desenvolvimento do inseto, aumentando a população e o número de gerações no período de condução da cultura (Vicente et al., 1988; Paiva & Goulart, 1995). Rodrigues et al. (1997) constataram que a diminuição do número de mosca-branca é proporcional à queda da temperatura; por causa disso esses autores recomendam efetuar a semeadura do feijão nas águas, no período de outubro a novembro e, no outono-inverno, da segunda quinzena de abril até agosto, quando a população de mosca-branca é mais baixa; na safra da seca, a época de semeadura preferível vai do início de janeiro a março.

Boiça Júnior et al. (2000) avaliaram o controle de *B. tabaci* com inseticidas Fosfamidom 500 e Metamidophos BR na dose de 0,5 L ha⁻¹ em diferentes cultivares de feijoeiro, semeadas na época de inverno (maio) de 1999, e constataram que o inseticida controlou a incidência do inseto vetor em todas as cultivares, proporcionando incrementos na produção de grãos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a suscetibilidade de diversos genótipos de feijoeiro ao vírus-do-mosaico-dourado.

Material e Métodos

Dois experimentos foram realizados na área experimental do Departamento de Produção Vegetal da FCAV de Jaboticabal/Unesp. O primeiro, de 1/2/96 a 23/4/96 e o segundo, de 23/10/96 a 10/1/97, nas épocas de semeadura das secas e das águas, respectivamente.

As características químicas do solo (0-20 cm) antes da instalação dos experimentos, determinadas segundo Raij & Quaggio (1983), apresentaram os seguintes resultados: P, 25 mg dm⁻³; MO, 21 g dm⁻³; pH, 5,0 em CaCl₂ 0,1 M; 2, 19, 6,3, 31, 27 e 58 mmol_c dm⁻³ de K, Ca, Mg, H+Al, SB e CTC, respectivamente, e V%, 46. Aplicaram-se 1,5 t ha⁻¹ de calcário dolomítico, com PRNT 90%, objetivando elevar a saturação por bases a 70%. O calcário foi incorporado ao solo através de grade pesada e arado de aiveca.

O preparo do solo, nos dois ciclos de experimentação, foi feito duas semanas antes da semeadura, com o terreno em condições adequadas de umidade, mediante aração com arado de aiveca a 30 cm de profundidade e a seguir, duas gradagens.

Aplicaram-se nos sulcos de semeadura 400 kg ha⁻¹ da fórmula 4-14-8. Trinta dias após a emergência aplicaram-se, em coberturas, 50 kg ha⁻¹ de N (uréia). O adubo foi incorporado ao solo com enxada manual.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, sendo os tratamentos dispostos em um esquema fatorial 14x2, constituídos pelos genótipos IAPAR 20, IAPAR 31, IAPAR 44, Rudá, Aporé, Corrente, IAC Carioca (suscetível ao VMDF) e pelos genótipos tolerantes IAPAR 57, IAPAR 65, IAPAR 72, Ônix, 606 (5)(214-17), 2309 (188-06) e 2167 (206-01), com e sem aplicação de inseticida granulado sistêmico à base de Aldicarb no sulco de semeadura, com quatro repetições.

Cada parcela era constituída por quatro linhas de 4 m de comprimento, com 0,5 m entre linhas, sendo considerada como área útil as duas linhas centrais. A semeadura foi

realizada manualmente, utilizando-se 15 sementes por metro de sulco.

Antes da semeadura aplicaram-se 3,0 kg ha⁻¹ de i.a. de Aldicarb com aplicador de grânulo, distribuindo-se uniformemente o produto no sulco e cobrindo-o imediatamente com terra, para evitar o contato íntimo com as sementes, as quais foram tratadas com fungicida à base de Thiram, na dose de 105 mL de i.a. por 100 kg de sementes.

Foram realizadas aplicações de fungicidas à base de Tebuconazole aos 11 dias após a emergência e no florescimento inicial e capinas manuais, para controle de plantas infestantes.

No período experimental foram realizadas as avaliações da infestação de *B. tabaci*, incidência do vírus-do-mosaico-dourado, componentes de produção e produtividade de grãos.

Para avaliar a infestação de *B. tabaci*, foram coletados dez folíolos, ao acaso, por parcela, da parte mediana ou superior das plantas, local de maior preferência pelos insetos para efetuar a postura. Com auxílio de microscópio estereoscópico, na posição abaxial da folha, as ninfas foram observadas e contadas. Foram feitas três amostragens em ambas as épocas de semeadura, aos 28, 35 e 42 dias após a semeadura (DAS). Com dados não transformados, a porcentagem de eficiência do inseticida foi obtida pela fórmula de Abbott (1925): % eficiência = [(total testemunha - total tratamento)/total testemunha] x 100.

A incidência do vírus-do-mosaico-dourado foi avaliada aos 28, 35 e 42 DAS, mediante contagem do número de plantas com sintomas da doença, segundo James (1974), em que a incidência é a porcentagem de unidades de plantas infectadas.

Os componentes de produção foram observados em dez plantas coletadas em local predeterminado, na área útil de cada parcela levadas para o laboratório para determinação de número de grãos por vagem, de vagens por planta e massa de 100 grãos.

A produtividade de grãos foi determinada a partir de plantas da área útil de cada parcela, arrancadas e deixadas para secar a pleno sol. A seguir, foram submetidas à trilhagem mecânica, os grãos foram pesados e os dados transformados em kg ha⁻¹ (13% base úmida).

Resultados e Discussão

Na avaliação da infestação de *B. tabaci* verificaram-se diferenças significativas entre genótipos somente aos 28 DAS na época da seca; quanto ao fator inseticida, ocorreram diferenças entre as avaliações

feitas aos 28, 35 e 42 DAS, nas duas épocas de semeadura (Tabela 1). Houve interação significativa entre cultivares e inseticida, somente aos 35 DAS na época da seca.

Aos 28 DAS, o genótipo IAC Carioca foi mais suscetível ao ataque, apresentando 9,02 ninfas por folíolo. A infestação da mosca-branca na época das águas foi reduzida e mostrou valores insignificantes, quando comparada com a época da seca.

Observou-se ao redor da área experimental, nas duas épocas de semeadura, diversas espécies de vegetação espontânea, como picão-grande (*Blainvillea rhomboidea*), amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla* L.), guanxuma (*Sida* sp.), mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.) e anileira (*Indigofera hirsuta* L.), descritas como hospedeiras da mosca-branca (Chagas et al., 1981; Tomasso, 1993).

A aplicação do inseticida sistêmico no sulco de semeadura na época da seca foi muito eficiente no controle do inseto vetor. Da mesma maneira, na semeadura das águas houve diferenças entre parcelas tratadas e não tratadas, com incremento médio de controle de 89,6% com o uso do inseticida.

Quanto ao comportamento dos genótipos dentro do fator inseticida, aos 35 DAS a cultivar IAPAR 57 não apresentou diferença entre as parcelas com e sem tratamento, indicando possível existência de um fator de não preferência, ou de tolerância ao ataque de *B. tabaci*.

Na avaliação das plantas de feijoeiro com sintomas visuais do vírus-do-mosaico-dourado, verificou-se comportamento diferencial entre genótipos e entre tratamentos com inseticida (Tabela 2).

Os sintomas visíveis da doença surgiram a partir dos 28 DAS, mas na época da seca não ocorreram diferenças entre os genótipos; aos 35 DAS, os genótipos mais tolerantes à doença nas parcelas não tratadas foram IAPAR 57, 606 (5)(214-17), IAPAR 65, Ônix, Aporé e IAPAR 72, com níveis de infestação entre 5,08% e 11,34%, já os mais suscetíveis foram IAC Carioca, IAPAR 20, Corrente, Rudá e IAPAR 31, com valores entre 33,07% e 56,28%.

Com relação ao efeito do inseticida dentro dos genótipos, com exceção de IAPAR 57, IAPAR 72 e Aporé, os demais responderam positivamente à apli-

cação do inseticida. Aos 35 DAS, houve aumento de até 87,4% na incidência da doença nas parcelas sem tratamento, quando comparadas com as parcelas protegidas. Boiça Júnior et al. (2000) também obtiveram redução na incidência da doença com o uso de inseticida no sulco de semeadura.

Na época da seca, aos 35 DAS, verificou-se incremento da virose ao redor de 68,3%, quando comparada com a época das águas. Já aos 42 DAS, houve aumento da virose ao redor de 85,8%. Isso ocorreu, provavelmente, por causa da temperatura mais elevada na época da seca que aumentou a velocidade de desenvolvimento do inseto e, conseqüente-

Tabela 1. Número de ninfas de mosca-branca (*B. tabaci*) por folíolo, em genótipos de feijoeiro, tratados (T) ou não (NT) com inseticida sistêmico aplicado no sulco de semeadura, cultivados nas épocas da seca e das águas em Jaboticabal, SP. 1996/97⁽¹⁾.

Genótipos	Dias após semeadura						
	28		35		42		
	Época da seca	Época das águas	Época da seca		Época das águas	Época da seca	Época das águas
			NT	T			
Ônix	6,01ab	0,51	3,83Abc	1,82B	0,16	0,38	0,45
IAPAR 57	4,76ab	0,67	2,22Ac	1,44A	0,17	0,42	0,43
IAPAR 72	4,65ab	0,79	5,66Aabc	1,28B	0,16	0,73	0,37
IAPAR 65	3,63b	0,93	5,57Aabc	1,15B	0,19	0,47	0,50
IAPAR 31	4,68ab	0,47	6,35Aab	0,76B	0,11	0,33	0,64
2309 (188-06)	4,48ab	0,42	5,15Aabc	0,69B	0,21	0,29	0,52
606 (5)(214-17)	4,00b	0,62	4,89Aabc	0,94B	0,23	0,82	0,36
Corrente	4,17b	0,65	4,92Aabc	0,87B	0,16	0,35	0,45
IAPAR 44	4,48ab	0,38	5,75Aabc	0,71B	0,19	0,75	0,44
2167 (206-01)	5,87ab	0,91	6,11Aabc	1,06B	0,24	0,95	0,66
Rudá	5,20ab	0,46	5,11Aabc	1,50B	0,07	0,80	0,48
IAC Carioca	9,02a	0,72	8,18Aa	1,62B	0,13	0,96	0,71
Aporé	4,59ab	0,45	4,93Aabc	1,63B	0,13	0,74	0,59
IAPAR 20	5,13ab	0,76	5,63Aabc	1,21B	0,21	0,68	0,58
NT	9,68a	1,25a			0,33a	0,88a	0,99a
T	1,73b	0,13b			0,02b	0,36b	0,13b
CV (%)	22,76	17,53	19,17		7,75	22,68	13,74

⁽¹⁾Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; os dados foram transformados em raiz quadrada de $x+0,5$.

Tabela 2. Porcentagem de plantas com sintomas do vírus-do-mosaico-dourado, em genótipos de feijoeiro, tratados (T) ou não (NT) com inseticida sistêmico aplicado no sulco de semeadura, cultivados nas épocas da seca e das águas em Jaboticabal, SP. 1996/97⁽¹⁾.

Genótipos	Dias após semeadura							
	28		35			42		
	Época da seca	Época das águas	Época da seca		Época das águas	Época da seca		Época das águas
			NT	T		NT	T	
Ônix	0,82	0,30f	9,25Ade	1,44B	0,97	15,35Af	5,25A	1,52f
IAPAR 57	0,62	0,83def	5,08Ae	2,07A	2,40	17,98Aef	6,03A	2,51def
IAPAR 72	0,25	0,79def	11,34Ade	3,70A	4,72	26,89Acdef	5,31B	4,94abcde
IAPAR 65	0,19	3,38ab	10,68Ade	1,72B	7,28	19,88Adef	4,28B	7,78ab
IAPAR 31	1,82	0,40f	33,07Aabc	3,75B	1,55	74,46Aab	15,36B	2,17ef
2309 (188-06)	0,65	0,50ef	28,57Abcd	1,87B	1,89	55,92Aabcd	5,52B	2,28ef
606 (5)(214-17)	0,12	1,41abcdef	6,39Ae	0,57B	3,60	19,55Adef	2,28B	3,66cdef
Corrente	1,44	1,43abcdef	41,43Aab	4,96B	3,02	87,40Aa	17,18B	3,37def
IAPAR 44	0,96	2,74abcd	16,24Acde	0,72B	6,99	52,24Abcde	10,61B	7,18abc
2167 (206-01)	0,30	2,47abcde	21,89Abcde	2,82B	4,70	65,45Aabc	9,29B	5,73abcd
Rudá	2,09	1,04bcdef	33,19Aabc	4,95B	3,42	87,50Aa	23,85B	3,70cdef
IAC Carioca	2,10	3,13abc	56,28Aa	2,83B	6,64	89,07Aa	15,74B	7,67ab
Aporé	1,33	0,50f	11,25Ade	4,75A	3,98	76,44Aab	12,67B	4,31bcde
IAPAR 20	1,43	4,15a	39,73Aab	4,57B	6,72	87,09Aab	19,73B	8,93a
NT	2,65a	2,82a			6,49a			7,30a
T	0,06b	0,50b			1,90b			2,24b
CV (%)	70,92	42,88	33,28		24,62	27,97		23,29

⁽¹⁾Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas linhas (na época da seca, aos 35 ou aos 42 DAS) e minúscula nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; os dados foram transformados em arc seno da raiz quadrada de $x/100$.

mente, a população e o número de gerações no decorrer do período de realização da cultura (Vicente et al., 1988; Paiva & Goulart, 1995; Rodrigues et al., 1997).

O genótipo Ônix destacou-se entre os mais produtivos, com 880 kg ha⁻¹ (Tabela 3). Houve relação inversamente proporcional entre produtividade e incidência do VMDF (r = -0,50**), ou seja, os genótipos mais tolerantes à virose foram os mais produtivos e os mais suscetíveis os de menor rendimento. Tais resultados, provavelmente, se devem ao fato de a incidência do VMDF dificultar a capacidade de translocação de solutos na planta, afetando a produtividade do feijoeiro (Faria et al., 1996).

Os genótipos Ônix, IAPAR 57, IAPAR 65 e IAPAR 72 demonstraram boa tolerância ao VMDF, o que confirma os dados de Faria et al. (1986, 1994), Yuki et al. (1995) e Zimmermann et al. (1996). É recomendável, portanto, o cultivo desses genótipos de janeiro a abril em áreas com alta incidência do vírus.

Com exceção dos genótipos Ônix e IAPAR 44, os demais mostraram elevados acréscimos na produtividade, em razão da aplicação de inseticida. Faria & Zimmermann (1988) também observaram que na presença de inseticidas sobressaem-se as variedades ou linhagens com maior tolerância ao vírus. A baixa produtividade média dos experimentos foi resultante da elevada incidência do VMDF visível nas parcelas sem aplicação do inseticida e nos genótipos suscetíveis à virose; nesses genótipos, as plantas mostraram os sintomas de mosaico-amarelo-brilhante, enrolamento do limbo foliar, menor área foliar, redução no porte e entrenós curtos, vagens deformadas e redução no tamanho e peso dos grãos. Os genótipos mais tolerantes ao VMDF apresentaram desenvolvimento praticamente normal, menor grau ou ausência de amarelecimento e baixo nível de deformação de vagens, concordando com o descrito por Faria et al. (1994).

No período das águas, os genótipos apresentaram rendimentos superiores aos obtidos no período da seca, e o uso de inseticida proporcionou incrementos na produtividade ao redor de 17%, isto é, bem mais baixos do que os observados no período da seca (Tabela 3). Rodrigues et al. (1997) também verificaram que essa doença causa menos danos ao feijoeiro nas sementeira das águas e de inverno, por causa da redução da população de mosca-branca nessas épocas.

Tabela 3. Produtividade e seus componentes, em genótipos de feijoeiro, tratados (T) ou não (NT) com inseticida sistêmico aplicado no sulco de sementeira, cultivados nas épocas da seca e das águas em Jaboticabal, SP: 1996/97⁽¹⁾.

Genótipos	Produtividade (kg ha ⁻¹)		Massa de 100 grãos (g)		Número de grãos por vagem		Número de vagens por planta		
	Época da seca		Época das águas		Época da seca		Época das águas		
	NT	T	NT	T	NT	T	NT	T	
Ônix	880Aa	1.128Abc	2.392ab	14,1Aab	19,9c	4,4Aa	4,2A	5,0ab	12,4abc
IAPAR 57	628Bab	1.136Aabc	1.826ef	16,3Aa	22,3a	3,0Bbcd	3,9A	4,1de	13,5ab
IAPAR 72	592Bab	1.058Aabcd	1.948cdef	11,4Bbcd	16,6Aab	3,3Babc	4,2A	4,3bcde	15,7abc
IAPAR 65	551Bab	1.488Aa	2.463a	12,3Babcd	17,9Aab	3,2Babcd	4,5A	4,3bcde	15,2a
IAPAR 31	465Bab	1.126Aabc	2.055abcde	15,4Bab	18,3Aab	4,2Aab	4,6A	5,7a	8,9cde
2309 (188-06)	312Bab	1.306Aa	2.250abcde	10,9Bcd	16,2Aab	2,8Bcd	4,0A	4,5bcde	10,4bcd
606 (5)(214-17)	298Bab	1.245Aab	2.043abcde	12,5Babcd	16,6Aab	3,0Bbcd	4,6A	4,8bc	9,1de
Comente	245Bb	1.191Aab	2.099abcde	10,7Bcd	17,4Aab	3,2Babcd	4,1A	3,8e	11,5abcd
IAPAR 44	235Ab	514Ad	1.599fg	10,3Acd	11,2Ac	3,3Aabc	3,6A	4,1cde	7,5e
2167 (206-01)	191Bb	954Aabcd	1.987bcdef	8,8Bde	14,4Aab	2,5Bcd	3,6A	4,5bcde	14,0bcd
Rudá	160Bb	714Abcd	2.341abc	9,6Bde	14,0Aab	3,0Bbcd	3,9A	4,8bcd	9,8bcd
IAC Carioca	130Bb	706Abcd	1.910def	9,5Bde	14,7Aab	2,3Bcd	3,8A	4,6bcde	10,3bcd
Aporé	90Bb	1.231Aab	2.325abcde	12,2Babcd	20,6Aa	2,0Bd	4,3A	4,6bcde	9,5bcde
IAPAR 20	46Bb	595Acd	1.174g	5,3Be	10,8Ac	2,5Bcd	4,2A	4,5bcde	13,1cd
NT			1.844b		19,8			4,4b	13,9b
T			2.215a		20,2			4,7a	14,14a
CV (%)	34,97		12,18	13,41	5,71	14,45	9,63	23,94	15,36

⁽¹⁾Médias seguidas de mesma letra, maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação à massa de 100 grãos, na época da seca, nas parcelas não tratadas com inseticida, os genótipos menos produtivos mostraram a menor massa de grãos, com exceção do Aporé. Nas parcelas tratadas, os genótipos com maior massa de 100 grãos também apresentaram maior produção, com exceção do Ônix e do 2167 (206-01). Na época das águas, os genótipos que apresentaram maior massa de 100 grãos foram Aporé, Corrente, IAPAR 31 e IAPAR 57. Não se verificou influência neste componente produtivo entre parcelas com e sem o tratamento inseticida.

Na época da seca, o número de grãos por vagem foi afetado pela virose, verificando-se efeito significativo da interação genótipos x inseticida (Tabela 3). Ao analisar o comportamento dos genótipos em razão do inseticida, obteve-se relação linear ($r = 0,80^{**}$) entre produtividade e número de grãos por vagem.

Os resultados obtidos em todos os componentes de produção concordam com trabalhos realizados por Almeida et al. (1984) e Faria et al. (1994), em que as plantas atacadas pelo VMDF mostraram redução no número de vagens por planta, de grãos por vagem e na massa de 100 grãos, sendo mais intensamente danificadas quando infectadas precocemente.

Conclusões

1. A maior infestação de mosca-branca e incidência de vírus-do-mosaico-dourado ocorrem na época da seca, causando prejuízos à produção do feijoeiro.

2. Os genótipos apresentam diferentes graus de suscetibilidade ao vírus-do-mosaico-dourado e ao inseto vetor, destacando-se como mais tolerantes o IAPAR 57, IAPAR 65, IAPAR 72, Ônix, Aporé e 606 (5)(214-17).

3. A aplicação do inseticida sistêmico controla o vetor em ambas as épocas de cultivo, proporcionando aumentos na produtividade.

Referências

ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, Mason, v. 18, n. 7, p. 265-267, 1925.

ALMEIDA, L. D.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; RONZELLI JÚNIOR, P.; COSTA, A. S. Avaliação de perdas causadas pelo mosaico dourado do feijoeiro em condições de campo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 9, p. 213-219, 1984.

BOIÇA JÚNIOR, A. L.; SANTOS, T. M.; MOÇOUÇA, M. J. Adubação e inseticidas no controle de *Empoasca kraemeri* e *Bemisia tabaci*, em cultivares de feijoeiro semeados no inverno. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 4, p. 635-641, 2000.

BOIÇA JÚNIOR, A. L.; VENDRAMIN, J. D. Desenvolvimento de *Bemisia tabaci* em genótipos de feijão. **Anais da Sociedade Entomológica Brasileira**, Itabuna, v. 15, n. 2, p. 231-236, 1986.

CANER, J.; KUDAMATSU, M.; BARRADAS, M. M.; FAZIO, G.; NORONHA, A.; VICENTE, M.; ISSA, E. Avaliação dos danos causados pelo vírus-do-mosaico-dourado do feijoeiro, em três regiões do Estado de São Paulo. **Biológico**, São Paulo, v. 47, n. 2, p. 39-46, 1981.

CHAGAS, C. M.; BARRADAS, M. M.; VICENTE, M. Espécies hospedeiras do vírus-do-mosaico-dourado do feijoeiro (VMDF). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 48, n. 1/4, p. 123-127, 1981.

FARIA, J. C. Mosaico dourado. In: SARTORATO, A.; RAVA, C. A. (Ed.). **Principais doenças do feijoeiro comum e seu controle**. Brasília: Embrapa-CNPAP, 1994. p. 263-284.

FARIA, J. C.; ANJOS, J. R. N.; COSTA, A. F.; SPERÂNCIO, C. A.; COSTA, C. L. Doenças causadas por vírus e seu controle. In: ARAUJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. O. (Coord.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafos, 1996. p. 731-760.

FARIA, J. C.; OLIVEIRA, M. N.; YOKOYAMA, M. Resposta comparativa de genótipos de feijoeiro à inoculação com o vírus-do-mosaico-dourado no estágio de plântula. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 4, p. 566-572, 1994.

FARIA, J. C.; ZIMMERMANN, M. J. O. Controle do mosaico dourado do feijoeiro pela resistência varietal e inseticidas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 13, p. 32-35, 1988.

FARIA, J. C.; ZIMMERMANN, M. J. O.; BIANCHINI, A.; PAIVA, F. A. Seleção de cultivares de feijoeiro para

- resistência ao vírus do mosaico dourado. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 11, n. 2, p. 325-329, 1986.
- GALVEZ, G. E.; MORALES, F. J. Whitefly transmitted viruses. In: SCHWARTZ, H. F.; PASTOR CORRALES, M. A. (Ed.). **Bean production problems in the tropics**. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1989. p. 379-408.
- JAMES, W. C. Assessment of plant diseases and losses. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 12, p. 27-48, 1974.
- MENTEN, J. O. M.; TULMANN NETO, A.; ANDO, A. Avaliação de danos causados pelo vírus-do-mosaico-dourado do feijoeiro (VMDF). **Turrialba**, San José, v. 30, n. 2, p. 173-176, 1980.
- PAIVA, F. A.; GOULART, A. C. P. Flutuação populacional da mosca-branca e incidência do mosaico dourado do feijoeiro em Dourados, MS. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 199-202, 1995.
- RAIJ, B. van; QUAGGIO, J. A. **Métodos de análise de solo para fins de fertilidade**. Campinas: Instituto Agronômico, 1983. 31 p. (Boletim Técnico, 81).
- RODRIGUES, F. de Á.; BORGES, A. C. F.; SANTOS, M. R. dos; FERNANDES, J. J.; FREITAS JÚNIOR, A. de. Flutuação populacional da mosca-branca e a incidência de mosaico dourado em feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 10, p. 1023-1027, out. 1997.
- TOMASSO, C. A. **Potencial de infestação de *Bemisia tabaci* (Genn., 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) no feijoeiro em função de plantas hospedeiras e das condições climáticas, na região de Jaboticabal, SP**. 1993. 106 f. Trabalho final (Graduação em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1993.
- VICENTE, M.; KANTHACK, R. D.; NORONHA, A. B.; STRADIOTO, M. F. S. Incidência do mosaico dourado em feijoeiros cultivados em duas épocas de plantio na região de Presidente Prudente. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 13, n. 4, p. 373-376, 1988.
- YUKI, V. A.; LEITE, L. C.; CASTRO, J. L.; BORTOLETO, N. Epidemiologia do vírus-do-mosaico-dourado do feijoeiro em três localidades do Estado de São Paulo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 20, p. 320-325, 1995. Suplemento.
- ZIMMERMANN, M. J. O.; CARNEIRO, J. E. S.; DEL PELOSO, M. J.; COSTA, J. G. C. C.; RAVA, C. A.; SARTORATO, A.; PEREIRA, P. A. A. Melhoramento genético e cultivares. In: ARAUJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. O. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafos, 1996. p. 223-262.