



# Influência do sistema de irrigação na incidência e nas perdas ocasionadas pelo Mosaico Dourado do Feijoeiro

Joyce Silva Lima<sup>1</sup>, Iraildes P. Assunção<sup>1</sup>, Iêdo Teodoro<sup>1</sup>, Gaus S.A. Lima<sup>1</sup> & Sami Jorge Michereff<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, 57100-000, Rio Largo, AL, Brasil; <sup>2</sup>Departamento de Fitossanidade, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 52171-900, Recife, PE, Brasil

Autor para correspondência: Gaus S.A. Lima, e-mail: gausandrade@yahoo.com.br

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo principal avaliar a influência de diferentes sistemas de irrigação na incidência e nas perdas ocasionadas pela virose mosaico-dourado na cultura do feijoeiro, causada pelo *Bean golden mosaic virus* (BGMV), gênero *Begomovirus*, família *Geminiviridae*. Foram avaliados três sistemas de irrigação (gotejamento, microaspersão e aspersão), instalados em faixas de 225 m<sup>2</sup>, numa área experimental localizada no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, AL. Dentro de cada faixa foram delimitadas 12 parcelas de 1 m<sup>2</sup>, contendo 20 plantas em cada parcela. O experimento foi conduzido em duas safras: outubro de 2006 a janeiro de 2007 e outubro de 2007 a janeiro de 2008. A incidência do mosaico dourado foi avaliada pela inspeção visual de plantas sintomáticas, sendo as plantas assintomáticas testadas para a presença de begomovirus por PCR. Para avaliação da produção de grãos, quantificou-se o peso dos grãos maduros de todas as plantas, obtendo-se a média por planta em cada parcela. Verificou-se que o sistema de irrigação por gotejamento e aspersão resultaram na maior (62,13%) e menor (16,74%) incidência da virose nos feijoeiros respectivamente. Não houve correlação entre a incidência do mosaico dourado e a produção de grãos nas parcelas. No entanto, a comparação da produção de grãos entre feijoeiros sadios e infectados evidenciou que, as plantas sadias tiveram uma produção cerca de três vezes maior que as plantas doentes.

**Palavras-chave:** *Bean golden mosaic virus*, *Phaseolus vulgaris*, epidemiologia.

## ABSTRACT

### Influence of irrigation system on incidence and losses caused by golden mosaic in common bean

One of the most severe diseases in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is golden mosaic caused by *Bean golden mosaic virus* (BGMV, genus *Begomovirus*, family *Geminiviridae*). This study aimed to evaluate the influence of different irrigation systems on the incidence and losses caused by BGMV in common bean. The experiment consisted of the evaluation of three irrigation systems (drip, sprinkler and micro sprinkler), installed as 225m<sup>2</sup> strips in the experimental area of the Federal University of Alagoas, Rio Largo, AL. Each strip contained 12 plots of 1m<sup>2</sup> each, with 20 plants per plot. The experiment was conducted over two seasons: October 2006 to January 2007 and October 2007 to January 2008. The incidence of golden mosaic was evaluated by visual inspection of symptomatic plants, and the asymptomatic plants were tested for the presence of begomoviruses by PCR. For yield evaluations, the weight of mature grains from all plants was quantified, and the average weight per plant in each plot was calculated. The results indicate that drip and sprinkler irrigation resulted in the highest (62.31%) and lowest (16.74%) incidence, respectively, of golden mosaic. There was no correlation between the incidence of golden mosaic and yield. However, healthy plants yielded three times more grain than diseased plants.

**Key words:** *Bean golden mosaic virus*, *Phaseolus vulgaris*, epidemiology.

A ocorrência de viroses é um fator limitante à produção do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em praticamente todas as áreas de produção brasileiras, destacando-se o mosaico-dourado como uma das principais viroses na cultura. No Brasil a doença é causada pelo *Bean golden mosaic virus* (BGMV), um begomovirus de genoma bipartido, tendo como vetor a mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B) (Faria & Yokoyama, 2008). Dentre os fatores ambientais, a temperatura e a precipitação pluviométrica têm grande

impacto nas populações da mosca-branca, influenciando a incidência do mosaico-dourado do feijoeiro. Existem vários relatos de que períodos de precipitação intensa aumentam a mortalidade das ninfas e, conseqüentemente, diminuem a incidência da virose (Faria, 1988; Paiva & Goulart, 1995).

Na região Nordeste, o feijoeiro é tradicionalmente cultivado no sistema de sequeiro mas, com a crescente valorização do feijão no mercado nacional, diferentes sistemas de irrigação têm sido avaliados, com o intuito de se promover o aumento da produtividade da cultura. Contudo, os efeitos desses diferentes sistemas na incidência do mosaico dourado não têm sido investigados. Este estudo teve como objetivos avaliar a influência de sistemas de

Parte de Dissertação de Mestrado do primeiro autor. Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo AL. 2008.

irrigação na incidência do mosaico dourado do feijoeiro e nas perdas ocasionadas por esta doença no município de Rio Largo (Estado de Alagoas), em duas safras.

O trabalho foi realizado numa área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, em Rio Largo. Os experimentos foram realizados nas safras dos períodos de outubro a janeiro nos anos de 2006/2007 e 2007/2008. Nas duas safras foram instalados três sistemas de irrigação na área de plantio: aspersão convencional, microaspersão e gotejamento. O experimento foi instalado em três faixas, cada uma com aproximadamente 225 m<sup>2</sup> e contando com um sistema de irrigação. Na aspersão convencional foram utilizados aspersores de 1", com bocais de 4,0 mm x 2,8 mm, no espaçamento de 12 m x 12 m, que numa pressão de serviço de 202,65 Kpa, tem uma vazão de 1,29 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>. No sistema de microaspersão a vazão adotada foi de 60 l.h<sup>-1</sup>, montado num espaçamento de 3,0 m x 3,0 m e os gotejadores utilizados foram do tipo botão, autocompensante com vazão de 4,0 l.h<sup>-1</sup>, em um espaçamento de 0,40 m entre emissor por 0,50 m entre linhas. As lâminas de irrigação foram calculadas com base na evapotranspiração da cultura, conforme Allen (1998).

Nas duas safras, o delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com os três sistemas de irrigação como tratamentos e 12 repetições por tratamento, sendo cada repetição constituída de uma parcela com 20 plantas. A avaliação da incidência da doença foi realizada no estágio de florescimento das plantas (R6), pela inspeção visual de todas as plantas de cada parcela, sendo registradas as plantas sintomáticas e calculada a porcentagem de plantas doentes em relação ao total de plantas da parcela, além da confirmação da presença do BGMV mediante a técnica de PCR, utilizando-se os oligonucleotídeos e as condições de amplificação descritas por Rojas et al. (1993). Para avaliação da produção foi quantificado o peso dos grãos maduros de todas as plantas de cada parcela, obtendo-se a média por planta em cada parcela.

Os dados de incidência da doença e produção de grãos nos diferentes sistemas de irrigação foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade. A relação entre a produção de grãos e a incidência da doença no conjunto das parcelas foi analisada pela correlação de Pearson, a 5% de probabilidade. Essas análises foram realizadas com o auxílio do programa SAEG 9.01 (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 2005). O efeito da doença sobre a produção foi analisado por regressão linear e não-linear, visando selecionar um modelo simples e que permitisse um ajuste adequado à curva de produção em função dos níveis de incidência da doença, com base no coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) e no quadrado médio do resíduo (QMR). A significância das regressões foi verificada pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade e as análises foram efetuadas com o auxílio do programa TableCurve 2D v5.01 for Windows (SYSTAT

Software Inc. Chicago - IL, USA, 2002). A temperatura, umidade relativa do ar e a precipitação pluviométrica, foram monitoradas durante os períodos de condução dos ensaios em estação meteorológica automática, localizada a 50 metros das parcelas experimentais.

Na safra 2006/2007 a incidência do mosaico dourado em feijoeiro, observada em campo e confirmada por PCR, foi influenciada significativamente (P<0,05) pelo sistema de irrigação, constatando-se maior incidência na irrigação por gotejamento. Nos sistemas de microaspersão e aspersão, os valores de incidência não diferiram estatisticamente (Tabela 1). A produção do feijoeiro também foi afetada pelo sistema de irrigação (P<0,05), pois na irrigação por aspersão a produção de grãos foi superior às verificadas nos sistemas de gotejamento e microaspersão, que não diferiram entre si (Tabela 1). Os resultados obtidos indicam que os sistemas de irrigação por microaspersão e aspersão têm efeitos diferenciados em relação à doença e à produção, ou seja, a irrigação por aspersão propiciou uma produção de grãos superior à irrigação por microaspersão. Esse efeito não foi associado aos níveis de incidência da doença nos dois sistemas já que foram similares.

Quando considerado os dados de todas as parcelas, independente do sistema de irrigação foi constatada correlação linear negativa (r = -0,67; P=0,024) entre a incidência do mosaico dourado (INC) e a produção do feijoeiro (PROD). Na avaliação do efeito dos níveis de incidência da doença sobre a produção, o modelo simples (PROD = 159,41 - 1,29 INC) foi significativo (P = 0,048). No entanto, devido ao reduzido valor do coeficiente de determinação (R<sup>2</sup> = 0,45) foi considerado inadequado para estimativa das perdas de produção. Por outro lado, o modelo PROD = 68,57 + 19096,045 / INC<sup>2</sup> (Figura 1) proporcionou ajuste da curva de produção em função da incidência da doença com boa precisão (R<sup>2</sup> = 0,87; P = 0,0003), sendo considerado adequado ao objetivo de estimar a redução da produção com precisão e simplicidade.

Na safra 2007/2008, os sintomas de mosaico dourado iniciaram na sexta semana após o plantio e ficaram restritos às plantas irrigadas por gotejamento, mesmo assim numa

**TABELA 1** - Incidência da doença e produção de grãos sob diferentes sistemas de irrigação, na safra 2006/2007, em Rio Largo AL

Tratamento	Incidência (%) <sup>1</sup>	Peso de grãos/planta (g) <sup>2</sup>
Gotejamento	62,1 a*	78,4 a
Microaspersão	22,2 b	96,8 a
Aspersão	16,7 b	172,5 b
CV		38

<sup>1</sup>Porcentagem de plantas sintomáticas em relação ao total de 20 plantas/parcela. Média de 12 repetições.

<sup>2</sup>Peso médio de 20 plantas/parcela. Média de 12 repetições.

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre significativamente entre si pelo teste de Duncan (P=0,05).

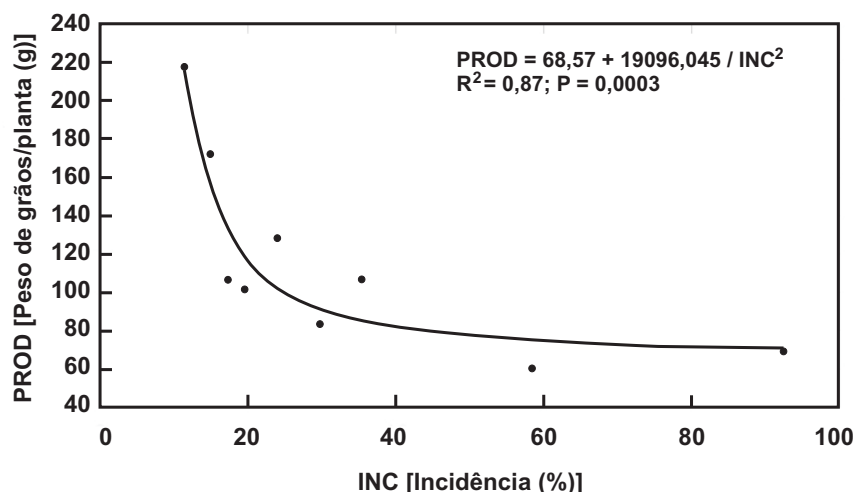


FIGURA 1 - Curva de regressão da produção de grãos em função da incidência da doença.

incidência muito inferior (1,86 %) àquela observada na safra 2006/2007. Por essa razão, os dados desse experimento foram utilizados apenas para calcular o efeito da doença sobre a produção do feijoeiro. Nessa safra, houve redução de 61,3% na produção de grãos nas plantas com mosaico dourado em relação às plantas assintomáticas. A baixa incidência pode ser explicada pelas condições desfavoráveis ao vetor, caracterizadas por alta temperatura e diversidade de plantas hospedeiras com oferta de alimento durante o ano (Faria & Yokoyama, 2008).

Nas duas safras houve pequena oscilação da temperatura do ar, variando entre 25 e 30°C. Essa faixa de temperatura é considerada ótima para as moscas-brancas (Rodrigues et al., 1997). Com relação à umidade relativa do ar, foi constatada uma pequena queda na safra 2006/2007 de 82% em outubro até 79% em janeiro. Na safra 2007/2008 houve uma variação mais acentuada na umidade do ar caindo de 82% em outubro para 76% em janeiro.

A precipitação pluvial durante a safra 2006/2007 foi de 93,5 mm, enquanto que na safra 2007/2008 foi de 101 mm, com variações entre os meses. Segundo Gravena & Benvença (2003), no cultivo de verão ocorre maior incidência da mosca-branca devido às condições climáticas favoráveis como temperaturas propícias ao desenvolvimento do inseto-vetor e diminuição da pluviosidade, o que facilita a sua permanência na superfície foliar.

O Brasil, até o momento, não dispõe de cultivares de feijoeiro com bons níveis de resistência ou tolerância ao mosaico dourado (Faria & Yokoyama, 2008). Por outro lado o controle do vetor por meio da aplicação de inseticidas tem se mostrado uma estratégia eficiente na redução das perdas ocasionadas pelo BGMV (Faria & Zimmermann, 1988; Lemos et al., 2003). Contudo essa estratégia onera os custos de produção além de trazer riscos ao ambiente. Os resultados obtidos demonstram a complexidade do manejo do mosaico dourado do feijoeiro, pois as condições ambientais atuam sobre o hospedeiro, sobre o vírus, sobre seu vetor e sobre

as hospedeiras alternativas. Assim, a doença pode não causar perdas expressivas numa safra e ser extremamente destrutiva na safra subsequente.

#### AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de Alagoas pelo financiamento do trabalho e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pela concessão de bolsa de produtividade em pesquisa de Gaus Silvestre de A. Lima e Sami Jorge Michereff.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen RG, Pereira LS, Raes D, Smith M (1998) Crop Evapotranspiration. Guidelines for Computing Crop Water Requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper 56. Food and Agriculture Organization. Roma.
- Faria JC, Yokoyama M (2008) Integração da avaliação de danos causados pelo mosaico dourado do feijoeiro: o papel de culturas hospedeiras do vetor do vírus e manejo da praga e doença. Santo Antônio de Goiás GO. Embrapa Arroz e Feijão. Documentos 230.
- Faria JC, Zimmermann MJO (1988) Controle do mosaico dourado do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), pela resistência varietal e inseticidas. Fitopatologia Brasileira 13:32-35.
- Faria JC (1988) Doenças causadas por vírus. In: Zimmermann MJO, Rocha M, Yamada T (Eds.) Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba SP. Potafos. pp.547-572.
- Gravena S, Benvença SR (2003) Manual prático de manejo de pragas do tomate. Jaboticabal SP. Gravena.
- Lemos LB, Fornasieri Filho D, Silva TRB, Soratto RP (2003) suscetibilidade de genótipos de feijão ao vírus-do-mosaico-dourado. Pesquisa Agropecuária Brasileira 38:575-581.
- Paiva FA, Goulart ACP (1995) Flutuação populacional da mosca-

branca e incidência de mosaico dourado do feijoeiro em Dourados, MS. *Fitopatologia Brasileira* 20:199-202.

Rodrigues FA, Borges ACF, Santos MR, Fernandes JJ, Freitas Júnior A (1997) Flutuação populacional da mosca-branca e a incidência de mosaico dourado em feijoeiro. *Pesquisa Agropecuária*

*Brasileira* 32:1023-1027.

Rojas MR, Gilbertson RL, Russell DR, Maxwell P (1993) Use of degenerated primers in the Polymerase Chain Reaction to detect whitefly-transmitted Geminiviruses. *Plant Disease* 77:340-347.

---

*TPP 138 - Recebido 15 Junho 2010 - Aceito 16 Novembro 2010*  
*Editor de Seção: F. Murilo Zerbini*