

Danos na produção da abobrinha de moita causados pelo *Papaya ringspot virus* – type W e *Zucchini yellow mosaic virus*

Mônica Juliani Zavaglia Pereira¹, Angelo Aparecido Barbosa Sussel¹, Ricardo Ferreira da Silva¹,
Odair José Kuhn¹, Fernanda Domingues¹, Jorge Alberto Marques Rezende^{1*}

¹Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Universidade de São Paulo, ESALQ, Piracicaba, Caixa Postal 09, Cep 13418-900, SP, Brasil, e-mail: jamrezen@esalq.usp.br *Bolsa de Produtividade Científica do CNPq.

Autor para correspondência: Jorge Alberto Marques Rezende

Data de chegada: 26/08/2005. Aceito para publicação em: 24/07/2006.

1242

RESUMO

Pereira, M.J.Z., Sussel, A.A.B., Silva, R.F., Kuhn, O.J., Domingues, F., Rezende, J.A.M. Danos na produção da abobrinha de moita causados pelo *Papaya ringspot virus* – type W e *Zucchini yellow mosaic virus*. *Summa Phytopathologica*, v.33, n.2, p.192-194, 2007.

Este trabalho teve por objetivo avaliar, em condições de casa de vegetação e de campo, os danos causados pelo PRSV-W e ZYMV em abobrinha-de-moita (*Cucurbita pepo* cv. Caserta). As plantas em casa de vegetação foram inoculadas com os vírus individualmente e em mistura aos 12 e 22 dias após emergência (DAE) e aos 5, 15 e 25 DAE no campo. Em casa de vegetação, as infecções com PRSV-W + ZYMV, PRSV-W e ZYMV, na primeira época de inoculação, ocasionaram reduções de área foliar de 39,6%, 36,8% e 12,1%, respectivamente. As massas fresca e seca também foram significativamente afetadas na primeira época de inoculação. No campo, as plantas com infecções

individuais ou mistas dos potyvírus produziram frutos não comerciais em quantidades que variaram de 14 a 861 g/planta, dependendo da idade que foram inoculadas. As plantas tratadas com tampão fosfato aos 5, 15 e 25 DAE produziram em média 573 g, 937 g e 1172 g de frutos comerciais e 282 g, 221 g e 192 g de frutos não comerciais, respectivamente. A redução na massa fresca das plantas foi diretamente relacionada com a época de inoculação, com médias de 60,7% para aquelas inoculadas aos 5 DAE e de 22,7% para aquelas inoculadas aos 15 DAE. Na terceira época de inoculação não houve diferença significativa de massa fresca entre os tratamentos.

Palavras-chave adicionais: *Cucurbita pepo*, *Potyvirus*

ABSTRACT

Pereira, M.J.Z., Sussel, A.A.B., Silva, R.F., Kuhn, O.J., Domingues, F., Rezende, J.A.M. Damages in the zucchini squash production caused by *Papaya ringspot virus* – type W e *Zucchini yellow mosaic virus*. *Summa Phytopathologica*, v.33, n.2, p.192-194, 2007.

The aim of this study was to evaluate the damage caused by PRSV-W and ZYMV on zucchini squash (*Cucurbita pepo* cv. Caserta) under greenhouse and field conditions. Plants were inoculated with the two viruses in singly and mixed inocula at 12 and 22 days after emergency (DAE) for the test in the greenhouse, and at 5, 15 and 25 DAE in the field. Plants inoculated with PRSV-W + ZYMV, PRSV-W e ZYMV, at 12 DAE, under greenhouse conditions showed 39.6, 36.8 and 12.1% of reduction on leaf area, respectively, as compared to the control. Fresh and dry weight biomasses were also affected by virus infection at 12 DAE. In the field test, plants inoculated with both

viruses, single or mixed, at any stage, did not yield marketable fruits. However, the amount of unmarketable fruits produced by these plants varied from 14 to 861 g/plant, according to the age plants were infected. Control plants, treated only with buffer, at 5, 15 and 25 DAE, yield on average 573 g, 937 g and 1172 g of marketable fruits and 282 g, 221 g and 192 g of unmarketable fruits, respectively. Fresh weight biomass of plants infected with both viruses, single or mixed, at 5 and 15 DAE showed an average reduction of 60.7 and 22.7%, respectively, compared to the control. No reduction on fresh weight biomass was observed for plants infected at 25 DAE.

Additional keywords: *Cucurbita pepo*, *Potyvirus*

Um grande número de vírus tem sido relatado infectando cucurbitáceas. No Brasil, a maior atenção tem sido dada aos vírus da família *Potyviridae*, gênero *Potyvirus*, por serem os predominantes nas principais regiões produtoras de cucurbitáceas (3). Dentre os potyvirus mais importantes das cucurbitáceas destacam-se o *Papaya ringspot virus* - type watermelon (PRSV-W) e o *Zucchini yellow mosaic virus* (ZYMV). Ambos são transmitidos de maneira não-persistente por várias espécies de afídeos (3, 5), são de difícil controle, causando prejuízos quantitativos e qualitativos na produção (3, 6).

Esses, bem como outros vírus que infectam cucurbitáceas podem ocorrer em infecções isoladas e mistas, as quais são observadas em condições naturais (3, 6, 8). Nas infecções mistas podem acontecer relações sinérgicas, causando aumento ou decréscimo na concentração do vírus na planta, modificação nos sintomas da doença e/ou alteração na movimentação sistêmica do vírus, bem como aumento nos danos à produção (1, 2, 4).

Este trabalho teve como objetivo avaliar os danos causados pelo PRSV-W, ZYMV e sua infecção mista na produção de abobrinha-de-

moita (*Cucurbita pepo* L. cv. Caserta) infectada em diferentes estádios de desenvolvimento, em casa de vegetação e em campo, no Setor de Fitopatologia, ESALQ/USP, Piracicaba, SP.

Os inóculos do PRSV-W e ZYMV foram preparados na diluição 1:20 (p:v), em tampão fosfato de potássio 0,02 M, pH 7,0. O inóculo misto foi preparado na mesma diluição, a partir de folhas infectadas com cada vírus. A inoculação mecânica foi feita em folhas polvilhadas com carbureto de silício. As folhas das testemunhas foram friccionadas apenas com o tampão.

Para o ensaio em casa de vegetação, a semeadura foi realizada em 01/09/2003, em vasos contendo dois litros de solo previamente autoclavado. Deixou-se uma planta de abobrinha-de-moita por vaso após a germinação. As plantas foram divididas em dois grupos iguais de 20 plantas, inoculadas aos 12 e 22 dias após a emergência (DAE), respectivamente. O ensaio foi inteiramente casualizado, totalizando oito tratamentos e cinco repetições. Foram comparados os seguintes tratamentos: T1 (testemunha aos 12 DAE), T2 (testemunha aos 22 DAE), T3 (PRSV-W aos 12 DAE), T4 (PRSV-W aos 22 DAE), T5 (ZYMV aos 12 DAE), T6 (ZYMV aos 22 DAE), T7 (PRSV-W + ZYMV aos 12 DAE), T8 (PRSV-W + ZYMV aos 22 DAE). As avaliações foram realizadas aos 36 DAE, pela mensuração da área foliar total, contagem do número de flores femininas e masculinas e pesagem das massas fresca e seca. A área foliar foi medida no aparelho Li-Cor, "Portable Area Meter", modelo Li-3000. Para verificação da massa seca, as plantas foram colocadas em sacos de papel em estufa a 60°C durante cinco dias, e pesadas.

Para o ensaio de campo, a semeadura foi feita em 01/09/2003, com três sementes por cova, no espaçamento de 1,0 x 1,0 m. A bordadura foi composta por uma linha de plantas da mesma variedade. Após a semeadura, as linhas e a bordadura foram cobertas com uma tela de sombreamento 50% (sombrite), a qual foi amarrada junto ao chão, a uma altura de 1 m, a fim de reduzir a entrada de insetos vetores. Após a emergência das plântulas, deixou-se uma plântula por cova. O delineamento experimental foi bifatorial em blocos ao acaso com 12 tratamentos e quatro repetições, onde cada repetição foi composta

por cinco plantas. Foram comparados os seguintes tratamentos: T1 (testemunha aos 5 DAE), T2 (testemunha aos 15 DAE), T3 (testemunha aos 25 DAE), T4 (PRSV-W aos 5 DAE), T5 (PRSV-W aos 15 DAE), T6 (PRSV-W aos 25 DAE), T7 (ZYMV aos 5 DAE), T8 (ZYMV aos 15 DAE), T9 (ZYMV aos 25 DAE), T10 (PRSV-W + ZYMV aos 5 DAE), T11 (PRSV-W + ZYMV aos 15 DAE) e T12 (PRSV-W + ZYMV aos 25 DAE).

O sombrite foi retirado aos 35 DAE, no início da floração. A colheita foi iniciada quando as plantas-testemunha apresentavam frutos em tamanho comercial. Foram realizadas oito colheitas ao longo de 13 dias. Após a última colheita foi verificada a massa verde da parte aérea. Os frutos comerciais (sem enrugamento, retenção de clorofila, mosaico ou alguma outra deformação) e não comerciais foram pesados individualmente.

O nível de contaminações indesejáveis com o PRSV-W e ZYMV, que ocorreram nas plantas dos diferentes tratamentos, após a retirada do sombrite, por meio da ação dos afídeos vetores, foi avaliado por PTA-ELISA. As plantas que apresentaram sintomas típicos de infecção com tospovírus (*Zucchini lethal chorosis virus* – ZLCV) foram eliminadas até o final do ensaio.

Os dados dos ensaios de casa de vegetação e de campo foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados dos efeitos das infecções simples e mistas dos potyvírus na área foliar das plantas em casa de vegetação estão apresentados na Tabela 1. Ocorreu diferença significativa entre os tratamentos apenas para as plantas inoculadas aos 12 DAE, onde a maior redução da área foliar foi obtida na infecção mista. O PRSV-W foi o que mais afetou a área foliar das plantas e o ZYMV ocasionou a menor redução (12,1%), em relação à testemunha. Na inoculação tardia não houve diferença significativa na área foliar entre os tratamentos. Não foi verificada diferença significativa no número de flores masculinas e femininas (dados não apresentados). O comportamento das plantas em relação à produção de massa fresca e massa seca (Tabela 1) foi paralelo ao da redução da área foliar.

Tabela 1. Área foliar (cm²), redução de área foliar (%), produção de massa fresca e massa seca (gramas/planta), aos 36 DAE, em plantas de abobrinha-de-moita inoculadas aos 12 e 22 DAE, em casa de vegetação.

Tratamentos	Área Foliar (cm ²)		% de redução da área foliar		Massa Verde (g/planta)		Massa Seca (g/planta)	
	12 DAE ¹	22 DAE	12 DAE	22 DAE	12 DAE	22 DAE	12 DAE ¹	22 DAE
Testemunha	2408 a A ²	2386 a A			152 a A	156 a A	9,8 a A	10,4 a A
PRSV-W	1524 b A	2267 a B	36,8	5,0	104 b A	143 a B	6,0 b A	9,3 a A
ZYMV	2118 ab A	2231 a A	12,1	6,5	145 a A	147 a A	9,0 a A	10,3 a A
PRSV-W + ZYMV	1455 bc A	2178 a B	39,6	8,7	100 b A	144 a B	6,9 ab A	9,6 a A
C.V. (%)		13,02				11,29		19,20

¹DAE: dias após emergência; ²Médias seguidas pela mesma letra minúscula, no sentido vertical e maiúscula, na horizontal, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Produção de frutos comerciais e não comerciais (gramas/planta) de cada tratamento em relação à época de inoculação, no ensaio de campo.

Tratamentos	Frutos comerciais (gramas/planta)			Frutos não comerciais (gramas/planta)		
	5 DAE ¹	15 DAE	25 DAE	25 DAE	15 DAE	25 DAE
Testemunha	573 a B ²	937 a AB	1172 a A	1172 a A	221 b A	192 b A
PRSV-W	0 b A	0 b A	0 b A	0 b A	263 b B	816 a A
ZYMV	0 b A	10 b A	0 b A	0 b A	849 a A	822 a AB
PRSV-W + ZYMV	0 b A	0 b A	0 b A	0 b A	138 b B	861 a A
C.V. (%)		84,59			36,50	

¹DAE: dias após emergência; ²Médias seguidas pela mesma letra minúscula, no sentido vertical e maiúscula, na horizontal, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No ensaio em campo, o ZYMV afetou mais o desenvolvimento das plantas do que o PRSV-W (dados não apresentados), diferente do verificado em condições de casa de vegetação (Tabela 1). Quando inoculado aos 5 e 15 DAE, o ZYMV reduziu a massa fresca das plantas em 76 e 39% respectivamente, porém, esta redução não ocorreu quando inoculado aos 25 DAE. Já o PRSV-W foi menos agressivo, reduzindo a massa fresca em 39% apenas quando inoculado aos 5 DAE. As plantas inoculadas com a mistura dos vírus tiveram uma redução de massa fresca semelhante àquela das plantas inoculadas apenas com o ZYMV, sugerindo não ter ocorrido efeito sinérgico desses vírus. Todas as plantas mostraram desenvolvimento semelhante quando os vírus foram inoculados aos 25 DAE, pelo fato de estarem próximas à maturidade.

A produção de frutos comerciais (Tabela 2) foi significativamente diferente entre as plantas-testemunha e as demais, independente da época de inoculação. As plantas inoculadas com os dois vírus, individualmente ou em mistura, praticamente só produziram frutos não comerciais. Apenas as testemunhas produziram frutos comerciais; porém, apresentando diferença significativa entre as três datas. Ao término do experimento o teste de PTA-ELISA revelou que 52,5% das plantas-testemunha estavam infectadas com o PRSV-W e/ou ZYMV. Os dados disponíveis não permitem explicar as diferenças significativas nas produções dessas plantas. As contaminações com o PRSV-W, nas plantas inoculadas com o ZYMV e com este nas plantas inoculadas com o PRSV-W foram de 85% e 10%, respectivamente. Visualmente as plantas não apresentaram sintomas mais severos do que as infecções individuais, reforçando a hipótese de não ocorrência de sinergismo entre esses vírus.

Trabalho realizado por Yuki et al. (7) sobre o efeito do PRSV-W na produtividade de abobrinha-de-moita cv. Caserta, inoculada aos 10 dias de idade, mostrou uma redução de 99,7% tanto no número quanto no peso dos frutos. Quando as plantas foram inoculadas aos 25 dias, esta redução foi de 80,6% e 86,9% no número e no peso dos frutos, respectivamente. Fletcher et al. (1) avaliaram a produção de plantas de *Cucurbita maxima* inoculadas com ZYMV, WMV e a mistura deles, em três épocas diferentes (logo após o plantio, próxima ao florescimento e próxima do fim do ciclo). A infecção com o ZYMV causou reduções no peso médio dos frutos comerciais de 71% e 56% para a primeira e segunda época de inoculação, respectivamente. Na terceira época a produção não diferiu da testemunha. Plantas inoculadas com o WMV tiveram reduções na produção da ordem de 63%, 11% e 10%, respectivamente, para a primeira, segunda e terceira época de inoculação. Já a inoculação combinada do ZYMV + WMV reduziu a produção em 48%, 46% e 14% para a primeira, segunda e terceira época de inoculação, respectivamente.

Hennes et al. (2), estudando o efeito do CMV e do ZYMV, em infecções simples e mista, sobre a produtividade e a qualidade dos frutos de pepino, concluíram que a simples infecção com o ZYMV

teve grande impacto tanto na produção quanto na qualidade dos frutos em três das quatro variedades testadas. Os resultados obtidos com a mistura do CMV com o ZYMV foram semelhantes à infecção simples com o ZYMV. Já a infecção simples com o CMV não resultou em perdas evidentes.

Os resultados do presente trabalho mostraram que os dois potyvirus predominantes em cucurbitáceas em diversas regiões do país podem inviabilizar completamente a produção de abobrinha-de-moita, sendo necessária a adoção de medidas de controle para minimizar esses danos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Dr. Hugo Kunyuki, Centro de Fitossanidade, Instituto Agrônomo de Campinas e ao Dr. Ricardo Giória, SAKATA Seed Sudamérica Ltda, pela revisão do manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fletcher, J.D.; Wallace, A.R.; Rogers, B.T. Potyviruses in New Zealand buttercup squash (*Cucurbita maxima* Duch.): yield and quality effects of ZYMV and WMV-2 virus infections. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, Christchurch, v.28, n.1, p.17-26, 2000.
2. Hennes, I.; Ulbrich, A.; Lankes, C.; Noga, G. **Effect of single or mixed virus infection on cucumber plant productivity**. Institut für Obstbau und Gemüsebau, University of Bonn. Disponível em: http://uf.ilb.uni-bonn.de/versuchsgueter/OVA/pdf/CMVZYMV_Ulbr.pdf. Acesso em: 18/07/2006.
3. Kurozawa, C.; Pavan, M.A.; Rezende, J.A.M. Doenças das Cucurbitáceas. In: Kimati, H.; Amorim, L.; Rezende, J.A.M.; Bergamin Filho, A.; Camargo, L.E.A. **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. Piracicaba: ESALQ, 2005. v.2, cap. 32, p.293-302.
4. Lotz, I.M.P.; Colariccio, A.; Costa, C.P.; Eiras, M. Efeito da infecção mista pelo "Zucchini yellow mosaic virus" (ZYMV) e "Papaya ringspot virus - W" (PRSV-W) em dois cultivares e um híbrido de abobrinha (*Cucurbita* sp.). **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.12, n.1, p.86-86, 1994. (Resumo).
5. Shukla, D.D.; Ward, C.W.; Brunt, A.A. **The Potyviridae**. Cambridge: CAB International, 1994. 516p.
6. Zitter, T.A.; Hopkins, D.L.; Thomas, C.L. **Compendium of Cucurbit Diseases**. American Phytopathological Society: St. Paul, 1996. 90p.
7. Yuki, V.A.; Costa, A.S.; Nagai, V. Avaliação de perdas induzidas pelo mosaico da abobrinha de moita, causado pelo vírus do mosaico do mamoeiro – estirpe melancia (VMM-Me). **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v.17, n.1, p.40, 1991. (Resumo).
8. Yuki, V.A.; Rezende, J.A.M.; Kitajima, E.W.; Barroso, P.A.V.; Kuniyuki, H.; Groppo, G.A.; Pavan, M.A. Occurrence, distribution and relative incidence of five viruses infecting cucurbits in the state of São Paulo, Brazil. **Plant Disease**, St. Paul, v.84, n.5, p.516-520, 2000.