Original Article

DANOS E SINTOMATOLOGIA DE VÍRUS ASSOCIADO À CULTURA DA MELANCIA NO ESTADO DO TOCANTINS

DAMAGE AND SYMPTOMS ASSOCIATED WITH WATERMELON VIRUS IN THE STATE OF TOCANTINS, BRAZIL

Raimundo Wagner de Souza AGUIAR[1]; Mariele Peres EVANGELISTA[2]; Antonio Carlos Costa RAMOS[3]; Patrícia Verdugo PASCOAL[4]; Helio Bandeira BARROS[1]; Manoel Mota dos SANTOS[1]

1. Professor Adjunto, Universidade Federal do Tocantins - UFT, Gurupi, TO, Brazil; 2. Mestre, Produção Vegetal - UFT, Gurupi, TO, Brazil; 3. Aluno do curso de agronomia - UFT, Gurupi, TO, Brazil; 4. Aluno do curso de Engenharia Biotecnológica - UFT, Gurupi, TO, Brazil.

RESUMO: A baixa produtividade e a qualidade dos frutos de melancia estão quase sempre associadas à ocorrência de fitopatogenos, dentre estes destacam as doenças de etiologia viral. Visando o entendimento do complexo vírus/planta de melancia, este trabalho teve o objetivo de avaliar os danos e sintomas induzidos pelos vírus PRSV-W, CMV, ZYMV e WMV, quando inoculados em plantas de melancia, cv. 'Crimson sweet', aos 5, 12 e 19 dias após a emergência (DAE). Os vírus PRSV-W, CMV, ZYMV e WMV influenciaram significativamente ($p<0,05$) na redução do peso da matéria fresca da parte aérea, na coloração da polpa e redução no peso dos frutos da melancia. Assim como, no teor de sólidos solúveis (ºBrix). Sendo mais significativa em plantas inoculadas com CMV. De modo geral, os vírus PRSV-W, WMV, CMV e ZYMV afetaram o desenvolvimento, a produção da planta da melancia e consequentemente, limita a qualidade do fruto.

PALAVRAS CHAVE: *Citrullus lanatus. Papaya ringspot Watermelon. Cucumber mosaic virus. Zucchini yellow mosaic virus. Watermelon mosaic virus*.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai) é cultivada em uma área de 98 mil hectares, e com mais de dois milhões de toneladas de frutos produzidos anualmente, e uma produtividade média de 21 t ha^{-1} de frutos (IBGE, 2009).

A ocorrência do vírus do mosaico da abóbora (*Squash mosaic virus* - SqMV) (LIMA; AMARAL, 1985); família Bromoviridae, gênero Cucumovirus: vírus do mosaico do pepino (*Cucumber mosaic virus* - CMV) (CUPERTINO et al., 1988); vírus da mancha anelar do mamoeiro (*Papaya ringspot virus – Watermelon*) (LIMA et al., 1996), vírus do mosaico da melancia (*Watermelon mosaic vírus* - WMV) (SÁ; KITAJIMA, 1991); vírus do mosaico amarelo da abobrinha de moita (*Zucchini yellow mosaic virus* - ZYMV) (LIMA et al., 1996). Todos estes vírus são capazes de reduzir drasticamente a produção dos frutos da melancia, afetando o desenvolvimento e a qualidade desses frutos.

A infecção provoca alterações citológicas e estruturais da célula vegetal (DOMICIANO et al. 2009). Sendo capaz de influenciar drasticamente na fotossíntese, respiração, atividades enzimáticas, no transporte de fotoassimilados e no balanço hormonal da planta, promovendo alteração no transporte de elétrons em várias vias metabólicas (SAMPOL et al. 2003).

A dificuldade de controle de vírus na cultura da melancia tem sido influenciada devido à falta de informação sobre o aspecto epidemiológico dos vírus associado à cultura, bem como, da planta hospedeira e dos insetos vetores. De modo geral, os danos causados por vírus incrementam os custos de produção da cultura, com a redução no número de frutos. A resistência genética de cultivares tem demonstrado ser uma forma mais eficiente de controle de vírus, porém é importante avaliar a suscetibilidades das cultivares de melancia aos vírus provenientes das diferentes regiões produtoras (VIEIRA et al., 2010).

O objetivo deste trabalho foi avaliar os danos e sintomatologia causados pelos vírus PRSV-W, CMV, ZYMV e WMV em períodos de inoculação de 5, 12 e 19 dias após a emergência (DAE) da planta melancia em condições de campo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos na estação experimental da Universidade Federal do Tocantins - Campus Universitário de Gurupi, Tocantins, onde foi constatada a incidência dos tipos PRSV-W,

Received: 04/10/12
Accepted: 03/03/12

CMV, ZYMV e WMV de ocorrência comum no estado do Tocantins.

Estirpes: identificação, inoculação e manutenção.

As estirpes de PRSV-W, WMV, CMV e ZYMV utilizadas neste trabalho foram identificadas por testes sorológicos (Dot-Elisa), usando anticorpos específicos e mantidas em casa de vegetação, em plantas de melancia cv 'Crimson sweet'. A inoculação procedeu-se friccionando um chumaço de algodão estéril, previamente embebido na suspensão viral em tampão ½ PBS ($NaH_2PO_4H_2O$ 0.08M; K_2HPO_4 0.02M; NaCl 1.40M; KCl 0.02M; pH 7.4), sobre a superfície foliar previamente polvilhada com o abrasivo carbureto de silício (carborundum) 400 mesh, após o lançamento das folhas cotiledonares. Posteriormente, as plantas foram transplantadas para vasos de 5 litros até o completo desenvolvimento dos sintomas.

Ensaio em campo

Nos ensaios de campo foram utilizadas plantas de melancia cv. 'Crimson sweet' em uma área de 50 x 30 m (1500 m^2), o preparo de solo e plantios foram realizado de acordo com as recomendações técnica para cultura, conforme descrito por Santos & Zambolim (2011). A inoculação dos vírus foi estabelecida em três períodos de 5, 12 e 19 dias após a emergência (DAE). Sendo a metodologia de inoculação foi mesma adotada por Nascimento et al. (2011).

Delineamento experimental

O delineamento utilizado foi de blocos inteiramente casualisados, em arranjo fatorial (4x3+1), com 10 repetições. Os tratamentos foram constituídos de quatro tipos de vírus (PRSV-W, CMV, ZYMV e WMV) e três períodos de inoculação (5, 12 e 19 DAE), e planta testemunha (sem inoculação). Para cada tratamento foram realizadas avaliações para a determinação da influencia dos vírus no desenvolvimento das plantas em campo, como o teor de clorofila, peso e formato dos frutos produzidos e as características físico-químicas dos frutos.

Avaliação vírus - planta

A avaliação das infecções dos vírus PRSV-W, CMV, ZYMV e WMV foram determinados a partir dos parâmetros: peso da matéria fresca da parte aérea – PMFPA (kg), peso da matéria fresca foliar – PMFF (kg) e o peso da matéria seca foliar – PMSF (kg). Para a determinação do peso da matéria seca foliar as amostras foram mantidas em uma estufa de ventilação de ar forçada a 65ºC até atingir massa constante (56 a 72 horas). Enquanto, para o formato dos frutos foi determinado pela divisão entre diâmetro longitudinal e transversal (cm). A estes foram atribuídas notas onde, valores menores que 0,5 correspondiam a frutos longos; entre 0,5 e 0,79 a frutos ovais e, de 0,80 a 1,00 a frutos esféricos, conforme metodologia descrita por Silva et al. (2006).

Determinação da clorofila total

A clorofila total foi determinada utilizando um clorofilômetro portátil (Modelo Clorofilog-1030 Falker). Foram realizadas quatro leituras diretas para a determinação do teor de clorofila (ICF), durante intervalos de sete dias. A primeira avaliação foi feita ao 40º DAE, com a leitura das folhas com sintomas, previamente marcada. Em todos os experimentos, foram realizadas 28 leituras para a determinação da média correspondente a cada tratamento.

Avaliação das características físico-químicas dos frutos

As análises físico-químicas dos frutos foram realizadas em triplicata, sendo que os sólidos solúveis (°Brix) foram determinados a 20ºC por refratômetro Leica (Modelo 10500) de acordo com a metodologia de AOAC (1992), e o pH utilizando um potenciômetro Digimed (Modelo DMPH). A firmeza de polpa dos frutos foram determinados por penetrômetro manual (Modelo CAT 719-20) com ponteira de 8 mm de diâmetro, e a coloração da polpa foi determinada utilizando o colorímetro Minolta (Modelo CR400, Konica Minolta Sensing, Inc., Japão) no modo CIE L*a*b* e a utilização de uma escala de notas conforme a escala proposta Silva et al. (2006), sendo: 1 - polpa vermelha; 2 - polpa rosa intenso; 3 - polpa rosa médio; 4 - polpa rosa claro; e 5 - polpa branca.

Análise estatística

Empregou-se um delineamento em blocos inteiramente casualisados, em arranjo fatorial (4x3+1), com 10 repetições. Os resultados de cada parâmetro foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e posteriormente foram submetidos ao teste de média Tukey (5 % de significância), utilizando o programa estatístico Sisvar 4.6 (FERREIRA, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados os danos e a

sintomatologia dos vírus PRSV-W, WMV, CMV e ZYMV inoculados em três períodos de inoculação (5, 12 e 19 DAE), em planta de melancia (Tabela 1 e Tabela 2). As infecções dos vírus nos respectivos períodos de inoculação foram confirmadas por meio do método Dot-Elisa (Figura 1), utilizando anticorpos policlonal específicos para todos os vírus em estudo. De acordo com os resultados obtidos, as plantas inoculadas com PRSV-W não obtiveram redução no peso da matéria fresca da parte aérea (PMFPA). Sendo o contrário observado para plantas que receberam os inóculos dos vírus ZYMV, CMV e WMV, as quais apresentaram redução do PMFPA, diferenciado entre os períodos de inoculação (Tabela 1). Consequentemente, não houve diferença no peso da matéria fresca foliar (PMFF) e no peso da matéria seca foliar (PMSF) (Tabela 1).

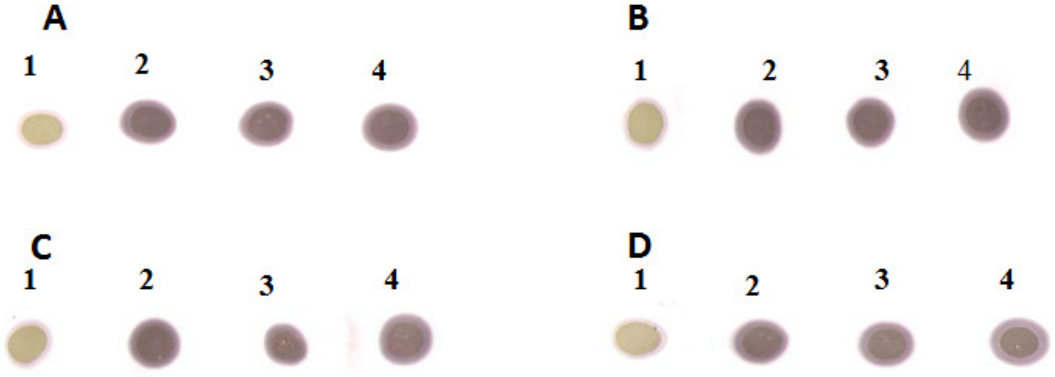


Figura 1: Confirmação da infecção em plantas de melancia pelos vírus PRSV-W, CMV, ZYMV e WMV, em três períodos de inoculação 5, 12 e 19 dias após a emergência (DAE), por teste de Dot-ELISA. **A** – amostra de plantas de melancia inoculadas com PRSV-W, **B** – amostras de plantas de melancia inoculadas com ZYMV, **C**- – amostras de plantas de melancia inoculadas com CMV e **D** - amostras de plantas de melancia inoculadas com WMV. Sendo 1. Planta controle, 2 plantas inoculadas aos 5 DAE, 3 plantas inoculadas aos 12 DAE e 4 plantas inoculadas aos 19 DAE.

O teor da clorofila foi influenciado tanto pelo período de inoculação como pela ação dos vírus PRSV-W, CMV e WMV (Tabela 1). Em plantas infectadas com WMV a redução no teor de clorofila foi mais significativa 19 dias após a emergência (DAE) (Tabela 1). Ao contrário foi observado em plantas inoculadas com ZYMV, não houve redução no teor de clorofila, nos períodos de inoculação (5, 12 e 19 DAE).

Tabela 1. Avaliação do crescimento vegetal e do teor de clorofila total em plantas infectadas com PRSV-W, CMV, ZYMV e WMV, com relação à testemunha (TEST) e em função de três períodos de inoculação (5, 12 e 19 DAE). Evaluation of plant growth and total chlorophyll content in plants infected with PRSV-W, CMV, ZYMV and WMV in three periods of inoculation (5, 12 and 19 DAE), compared to control (TEST).

Vírus	5 DAE	12 DAE	19 DAE	Testemunha
		PMFPA (kg)		
PRSV-W	1,675 aB	1,231 aB	1,588 aB	2,617
CMV	0,878 bC	0,528 bC	0,667 bC	
ZYMV	0,596 bC	0,928 aB	0,763 aC	
WMV	0,542 bC	0,500 bC	1,060 aBC	
		PMFF (kg)*		
PRSV-W	0,043 aA	0,157 aA	0,105 aA	0,395
CMV	0,060 aA	0,165 aA	0,137 aA	
ZYMV	0,046 aA	0,141 aA	0,143 aA	
WMV	0,040 aA	0,100 aA	0,111 aA	
		PMSF (kg)*		
PRSV-W	0,010 aA	0,020 aA	0,032 aA	0,043
CMV	0,048 aA	0,025 aA	0,030 aA	
ZYMV	0,052 aA	0,014 aA	0,034 aA	
WMV	0,036 aA	0,017 aA	0,022aA	

		CLOT (ICF)*		
PRSV-W	33,753 aC	39,073 aB	43,653 aB	45,576
CMV	40,380 aA	30,333 aB	31,840 aB	
ZYMV	37,013 aA	36,106 aA	35,326 aA	
WMV	37,120 aA	32,033 abA	26,660 bB	

Letras minúsculas iguais, na coluna, não diferem significativamente entre os períodos de inoculação (5, 12 e 19 DAE) pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Letras maiúsculas iguais, na coluna, não diferem significativamente entre os vírus PRSV-W, CMV, ZYMV e WMV pelo teste Tukey a 5% probabilidade. **PMFPA**: Peso da matéria fresca da parte aérea; **PMFF**: peso de matéria fresca foliar; **PMSF**: peso de matéria seca foliar; **CLOT**: clorofila total.

O peso dos frutos foi influenciado pelos períodos de inoculações (5, 12 e 19 DAE) de PRSV-W, WMV, CMV e ZYMV (Tabela 2). Sendo mais significativa nas plantas inoculadas PRSV-W, ZYMV e WMV aos 5 DAE. Plantas inoculadas com CMV, aos 12 DAE, apresentaram redução drástica no peso dos frutos em 100%, comparados à planta controle (Tabela 2). Em relação ao formato do fruto não houve diferença entre os vírus e períodos de inoculação, as médias das medidas variaram de 0.70 a 0.80 (Figura 2B). A coloração da polpa dos frutos foi mais expressiva em plantas inoculadas com PRSV-W nos períodos de 12 e 19 DAE, com escala de nota variando de 2,7 a 3,5 (Figura 2A). Enquanto, o formato do fruto não apresentou nenhuma diferença drástica, quanto à escala de nota (Figura 2B), mas observou-se uma redução na escala de nota, atribuídas para frutos de plantas inoculadas com WMV nos períodos de 5 e 19 DAE (Figura 2 B).

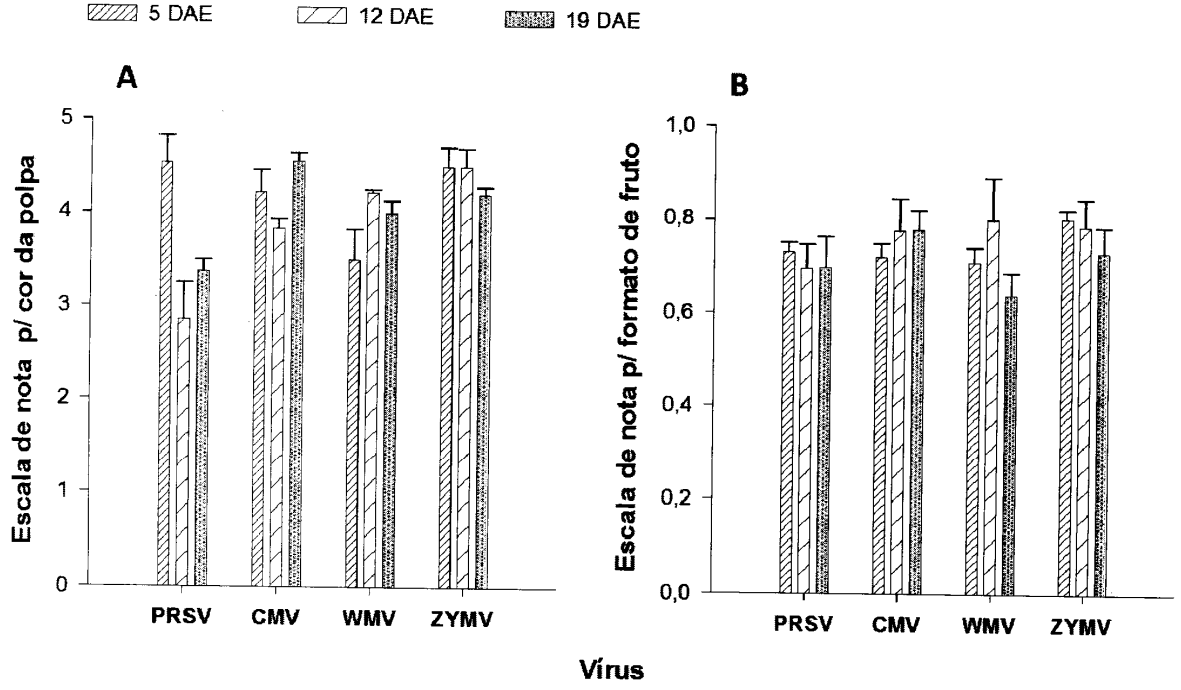


Figura 2. Escala de notas atribuídas à cor da polpa e ao formato dos frutos de melancia infectados com PRSV-W, CMV, WMV e ZYMV para **A**: Coloração de polpa, sendo nota 1 - polpa vermelha; 2 - polpa rosa intenso; 3 - polpa rosa médio; 4 - polpa rosa claro; e 5 - polpa branca. **B**: Formato de fruto com notas <0.5 – frutos longos, entre 0,5 a 0,79 – frutos ovais e entre 0.80 a 1.00 – frutos esféricos. Barras verticais: erro padrão da média.

A análise dos sólidos solúveis "°Brix" da polpa dos frutos apresentaram diferenças significativas (p□0,05), variando de 3,67 a 7,0 (Tabela 2). Sendo inferiores a valores das plantas sem inoculação com ºBrix de11. No entanto, houve uma redução drástica nos teores de sólidos solúveis em frutos de plantas inoculadas com CMV, com °Brix variando de 3,67 a 5,11 (Tabela 2). Com relação à firmeza da polpa dos frutos não apresentaram diferenças significativas (p□0,05) em plantas inoculadas com PRSV-W, WMV, CMV e ZYMV (Tabela 2). Enquanto o pH da polpa dos frutos de plantas inoculadas com vírus não variou significativamente (p□0,05), com pH oscilando entre 4,77 e 5,08 (Tabela 2).

Tabela 2. Avaliação das características físico-químicas dos frutos produzidos por plantas infectadas com PRSV-W, CMV, ZYMV e WMV em função dos três períodos de inoculação. Evaluation of characteristics of the fruit produced by plants infected with PRSV-W, CMV, ZYMV and WMV in terms of three periods of inoculation.

Vírus	**Inoculação**	**PF*(Kg)**	**pH***	**S/S (ºBrix)***	**Firmeza***	**CP-colorímetro**		
						L*	a*	b*
PRSV-W	5 DAE	1,701bB	4,82aA	4,59cBC	10,48aA	27,85abAB	1,66bcA	5,17Aa
	12 DAE	2,516bB	4,95aA	6,00abABC	8,59aA	25,44bB	5,09aA	9,42aA
	19 DAE	2,055bB	4,82aA	5,13bcBC	11,04aA	28,63abAB	3,39abA	6,26aA
CMV	5 DAE	2,678bB	4,80aA	4,67bcBC	9,55aA	28,48abAB	1,81aA	7,19aA
	12 DAE	0,872cB	4,82aA	3,67cC	9,35aA	27,77abAB	1,78aA	5,67aA
	19 DAE	2,251bB	4,88aA	5,11bBC	11,26aA	26,94bAB	3,45aA	5,47Aa
ZYMV	5 DAE	0,860bB	4,88aA	4,20bBC	11,77aA	27,60aAB	1,72aA	5,89aA
	12 DAE	0,922bB	4,86aA	4,60bBC	8,10aA	27,13aAB	4,17aA	5,24aA
	19 DAE	1,609bB	4,88aA	4,00bBC	10,51aA	30,50aAB	2,19aA	8,66aA
WMV	5 DAE	1,635bB	4,83aA	5,17bBC	8,04aA	25,16bB	2,93aA	5,17aA
	12 DAE	1,935bB	5,08aA	6,00abABC	6,46aA	26,43abAB	2,13abA	6,06aA
	19 DAE	3,100abAB	4,77aA	4,50bBC	9,48aA	29,05abAB	1,46abA	6,36aA
TEST	-	4,940aA	4,90aA	11,00aA	8,93aA	30,56aA	1,17aA	6,07aA
**CV	-	22,7	17,8	33,9	43,5	23,05	31,05	23,45

Letras minúsculas iguais na coluna não diferem significativamente entre os períodos de inoculação (5, 12 e 19 DAE) pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Letras maiúsculas iguais na coluna não diferem significativamente entre os vírus PRSV-W, CMV, ZYMV e WMV pelo teste Tukey a 5% probabilidade. **PF**: peso do fruto; **pH**: potencial hidrogeniônico da polpa liquefeita; **S/S**: Teor de sólidos solúveis presentes na polpa; **CP-colorímetro**: Cor da polpa medida por colorimetria.

Os sintomas apresentados em plantas inoculadas com PRSV-W foram de bolhosidade, mosaico, deformação foliar, frutos com manchas necróticas e polpa de coloração branca (Figura 3 A, B e C). Em plantas inoculadas com ZYMV os sintomas foram de mosaico, bolhosidade, atrofiamento foliares, frutos com bolhosidade, casca amareladas e polpa branca (Figura 3 D, E e F). Enquanto, as plantas inoculadas com CMV tiveram sintomas de mosaico, frutos com mosaico, polpa rosa-claro (Figura 3 G, H e I), e plantas com WMV apresentaramsintomas de mosaico, bolhosidade, deformações nas folhas, frutos com bolhosidade e polpa branca (Figura 3 J, K e L).

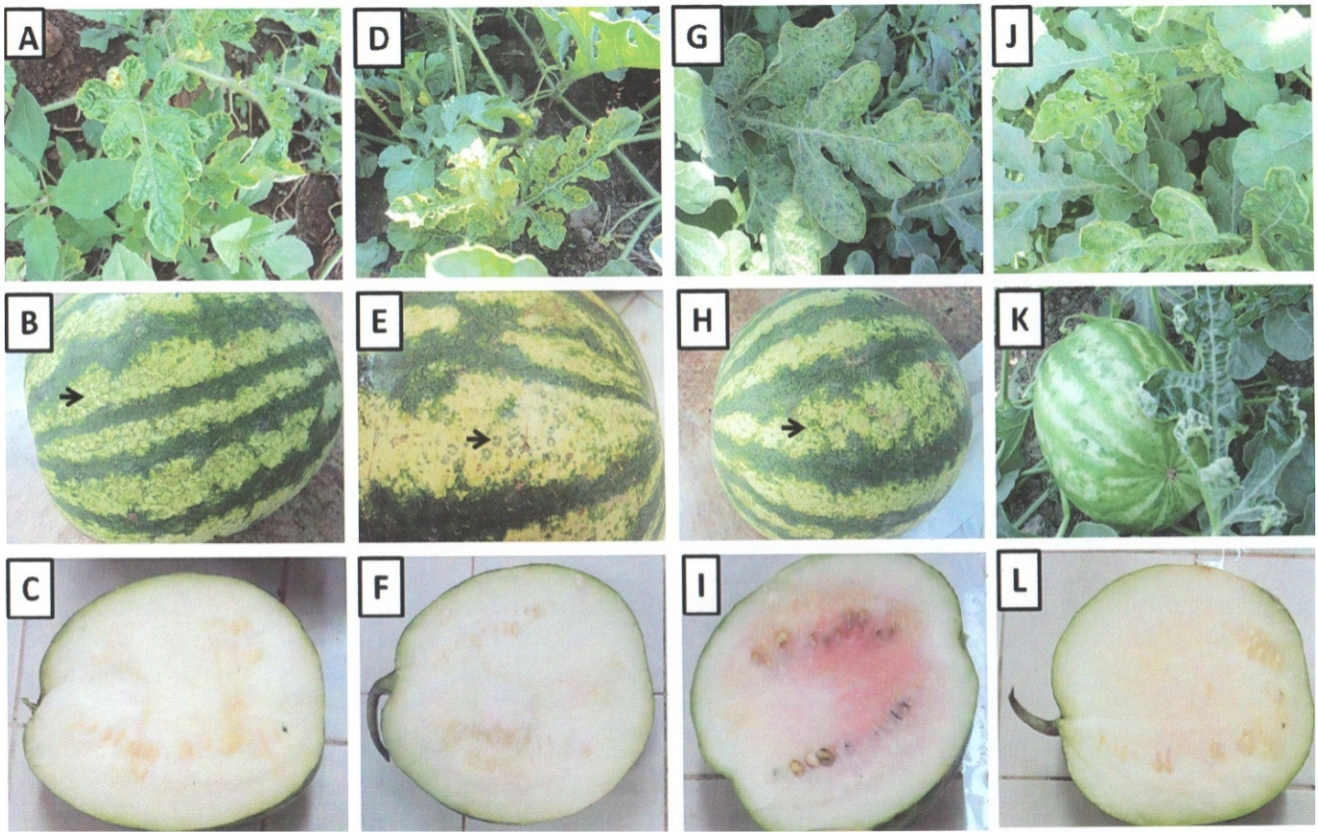


Figura 3. Característica dos sintomas em folhas e frutos de planta melancia infectadas com PRSV-W, ZYMV, CMV e WMV em três períodos de inoculação. Sendo **A, B e C**: Sintomas de PRSV-W com inoculações realizadas 5 DAE. **D, E e F**: Sintomas de ZYMV com inoculações realizadas 5 DAE; **G, H e I**: Sintomas de CMV inoculadas 5 DAE; **J, K e L**: Sintomas de WMV inoculados com 5 DAE.

Os vírus PRSV-W, CMV, ZYMV e WMV são amplamente distribuídos em áreas de cultivo de cucurbitáceas no Brasil. Afetando diretamente no desenvolvimento da planta e as características físico- química dos frutos, alem de reduzir drasticamente a produção e qualidade dos frutos. Conforme relatado por Pereira et al. (2007), há influencia drástica dos vírus PRSV-W e ZYMV na redução da matéria seca de *Cucurbita pepo* cv. Caserta, em intervalos de inoculação de 12 DAE e 22 DAE. Sendo que a severidade da infecção diferencia das inoculações iniciais ou tardias, como observa-se CMV e WMV no período de 19 DAE. Conforme relatado por Pereira et al. (2007), em analise de severidade, o vírus ZYMV teve a sintomatologia mais agressiva quando inoculado em plantas jovens de abobrinha de moita.

A redução no teor de clorofila total (CLOT) não foi significativa entre os vírus PRSV-W e CMV aos 5 e 19 DAE. A redução no teor de clorofila pode estar associada à capacidade dos vírus suprimir a transcrição de genes essenciais para produção de clorofila (SAMPOL, 2003). Conforme observado por Naidu et al. (1984), plantas de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) inoculadas com vírus *Peanut green mosaic virus* (PGMV), na qual apresentaram uma forte redução dos níveis de clorofila, especificamente da clorofila *a.* Conforme relatado por Auger et al. (1992), a infecção de vírus é um dos fatores que contribuem para a redução do potencial fotossintético em plantas de uva (*Vitis vinifera*). Associado a outros

fatores como a menor área foliar, aumento da concentração de antocianinas (avermelhamento) comumente verificado em folhas de determinadas plantas hospedeiras (BRAR et al., 2008).

Plantas inoculadas com PRSV-W e ZYMV apresentaram frutos abaixo do peso que variaram entre 8 a 10 Kg. Os tratamentos que receberam a aplicação do inóculo aos 5 DAE dos vírus PRSV-W e ZYMV tiveram o peso dos frutos afetados, devido ao comprometimento no desenvolvimento morfofisiológico das folhas, pela severidade dos sintomas. Plantas infectadas com o vírus CMV apresentaram menor peso dos frutos obtidos aos 12 DAE, também relacionado ao subdesenvolvimento das plantas.

A severidade na expressão dos sintomas de vírus em plantas de melancia pode estar associada à facilidade destes agentes infecciosos em se transportar de forma sistemática pela planta. A época de inoculação em relação ao estágio fisiológico da planta pode ter favorecido a translocação dos vírus, influenciando nos sintomas dos mesmos. O movimento do vírus pelo floema da planta ocorre pela interação entre este e o número de vasos condutores do floema, sendo que a planta que possui maior número de vasos condutores aumenta a infecção célula a célula. Logicamente, as diferenças nas estruturas dos plasmodesmas nos diferentes tipos de células são fatores consideráveis durante a infecção dos vírus. (ALI et al., 2010).

A ocorrência dos vírus PRSV-W, CMV, ZYMV e WMV em lavouras comerciais de melancia, têm ocasionado sérios prejuízos ao setor produtivo no estado do Tocantins. Assim, o presente estudo evidencia que, infecções causadas por PRSV-W, CMV, ZYMV e WMV, ocorridas nos estágios iniciais da cultura prejudicam tanto o desenvolvimento das plantas como reduzem a qualidade dos frutos produzidos pelas plantas infectadas. Entre os efeitos diretos dos vírus, pode estar associada, a falta de emprego de táticas de manejo integrado de viroses, como o número de aplicações de inseticidas o controle de insetos vetores e a redução no número de viroses. No entanto, no vírus transmitido de forma não persistente, o controle do inseto vetor não tem mostrado eficiência na redução da ocorrência de vírus nas lavouras (PEREIRA et al., 2003).

A continuidade desta linha de estudo pode gerar respostas que predigam o melhor momento para se evitar a entrada de vírus junto às lavouras comerciais, ajustando o manejo fitossanitário da cultura. Momento este que poderá influenciar diretamente na produção e qualidade dos frutos, e influenciando também nos custos da cultura. Deste modo, os resultados aqui apresentados poderão servir de suporte para o manejo integrado de doenças, demonstrando que para os vírus analisados a melhor tática a ser utilizada é o controle de sua transmissão, principalmente, na fase inicial de estabelecimento da cultura em campo. Assim, o controle de insetos vetores neste período do cultivo é de suma importância para o desenvolvimento vegetal satisfatório e a obtenção frutos comercialmente viáveis. Sendo estas informações poderão, por exemplo, ajudar no estudo do melhoramento genético para a obtenção de variedades comerciais de melancia resistentes as viroses identificadas, a fim de garatir a produtividade da melancia no estado do Tocantins.

CONCLUSÕES

Os vírus PRSV-W, CMV, ZYMV e WMV influenciam significativamente no bom desenvolvimento da planta e na qualidade dos frutos produzidos, independentemente da fase de inoculação das estirpes virais.

Os sintomas e danos apresentados pelo vírus a plantas de melancia são de fundamental importância para serem utilizados em programas de melhoramento genético visando a resistência aos vírus PRSV-W, CMV, ZYMV e WMV, para a região do Tocantins.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Tocantins pela concessão e oportunidade desenvolvimento do trabalho e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela concessão de bolsas de mestrado para realização do trabalho.

ABSTRACT: Watermelon is one of the most important vegetables grown in Brazil. However, there are several factors responsible for low productivity of crops. Among these stands out the occurrence of associated virus culture. Thus, this study aimed to assess the damage and symptoms of PRSV-W, CMV, ZYMV and WMV inoculated at 5, 12 and 19 days after emergence (DAE). According to the results, PRSV-W viruses, CMV, ZYMV and WMV influenced significantly ($p < 0.05$) reduction in the fresh weight of shoots and on pulp and reduction of fruit weight of inoculated plants. As noted on pulp plants inoculated with PRSV-W, at 5 DAE. With regard to the soluble solids content (° Brix) was

dramatically reduced by the virus and inoculation period, in this case being more significant fruits of plants inoculated with CMV presented Brix 3.67 to 5.11 depending on the inoculation period. In general, viruses PRSV-W, WMV, CMV, ZYMV and influence the development and consequently the production of watermelon. Thus, an important factor for the reduction in the quality of fruit produced.

KEYWORDS: *Citrullus lanatus*. *Papaya ringspot Watermelon*. *Cucumber mosaic virus*. *Zucchini yellow mosaic virus*,. *Watermelon mosaic virus.*

REFERÊNCIAS

AUGER, J. S.; ABALLAY, E. E.; PINTO, M. C.; PASTENES, C. V. Efecto del virus de la hoja en abanico (VHA) en el desarrollo y productividad de plantas de vid cv. Thompson Seedles. **Fitopatología,** Chapingo: México, v. 27, n. 2, p. 85-89. Jun. 1992.

CUPERTINO, F. P.; KITAJIMA. E. W.; FONSECA, M. E. N.; MEYER, N. C. Viroses em plantas olerícolas no Estado de Goiás. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 13, p. 101, ago. 1988.

DOMICIANO, G. P.; RESENDE, R. S.; RODRIGUES, F. A.; da MATTA, F. M. Alterações na fotossíntese de plantas infectadas por patógenos. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v. 17, n. 1, p. 305-339, out. 2009.

LIMA, J. A. A.; AMARAL, M. R. G. Purificação e sorologia de "*squash mosaic virus*" isolado de melancia. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 10, n. 3, p. 605-611. Mar. 1985.

LIMA, J. A. A.; VALE, C. C.; MIRANDA, A. C. M. M.; OLIVEIRA, V. B. Identificação sorológica do *'Zuchini yellow mosaic virus*' em plantios de melão no Rio grande do Norte. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 21, p. 426, Ago. 1996.

NASCIMENTO, L. B. S.; FIGUEIRA, A. R.; SANTOS, G. R.; AGUIAR, R. W. S.; MALUF, W. R.; OIVEIRA, G. I. S. 2011. Identificação molecular de espécies de vírus e reação fenotípica de famílias de melancia a um isolado do vírus da mancha anelar do mamoeiro, estirpe melancia (*Papaya ringspot virus* – strain watermelon - PRSV-W). **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, Gurupi, v. 2, n. 1, p. 22-29, Fev. 2011.

PEREIRA, M. J. Z.; SUSSEL, A. A. B.; SILVA, R. F.; KUHN, O. J.; DOMINGUES, F.; REZENDE, J. A. M. 2007. Danos na produção da abobrinha de moita causados pelo *Papaya ringspot virus* – type W e *Zucchini yellow mosaic virus.* **Summa Phytopathol,** Botucatu, v. 33, n. 2, p. 192-194, Jul. 2007.

SÁ, P. B.; KITAJIMA, E. W. Characterization of an isolate of watermelon mosaic virus 2 (WMV-2) from Brazil. **Fitopatologia Brasileira,** Brasília, **v.** 16: p. 217-223, Mar.1991.

SAMPOL, T.; BOTA, J.; MEDRANO, H.; FLEXAS, J. 2003. Analysis of the virus-induced inhibition of photosynthesis in malmsey grapevines. **New Phytologist Palma de Mallorca**, Balears, Spain v. 160, n. 2, p. 403-412. Nov. 2003.

SANTOS, G. R.; ZAMBOLIM, L. **Tecnologia para produção sustentável de melancia no Brasil**, Gurupi: Tocantins, 2011. 267p.

SILVA, M. L.; QUEIROZ, M. A.; FERREIRA, M. A. J. F.; BUSO, G. S. C. Caracterização morfológica e molecular de acessos de melancia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 4, p. 405-409. Dez. 2006.

VIEIRA, J. V.; ÁVILA, A. C.; SILVA, G. O. Avaliação de genótipos de melancia para resistência ao Papaya ringspot vírus, estirpe melancia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 7-11, Mar. 2010.