

Deteccção do Melon Yellowing associated Virus (MYaV) em Áreas Produtoras de Melão na Região Nordeste



ISSN 1677-2229
Novembro, 2009

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 59

Detecção do Melon Yellowing associated Virus (MYaV) em Áreas Produtoras de Melão na Região Nordeste

Mirtes F. Lima
Tatsuya Nagata
Filipe M. Neves
Alice K. Inoue-Nagata
Antônio W. Moita
Carla Sousa
Marília Della Vecchia
Maurício Gusmão Rangel
Rita de C. Souza Dias
Luiza S. Dutra
Antônio C. de Ávila

Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças

Br 060 km 09

Caixa Postal 218

Brasília – DF

CEP 70351-970

Fone: + 55-61-3385.9110

Fax: + 55-61-3556.5744

Home page www.cnph.embrapa.br

E-mail: sac@cnph.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Hortaliças

Presidente: Warley Marcos Nascimento

Secretário-Executivo: Mirtes Freitas Lima

Membros: Jadir Borges Pinheiro

Miguel Michereff Filho

Milza Moreira Lana

Ronessa Bartolomeu de Souza

Normalização bibliográfica: Rosane Mendes Parmagnani

1ª edição

1ª impressão (2009): 2.000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em Parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9,610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Hortaliças**

Lima, Mirtes Freitas de

Detecção de melon yellowing associated vírus (MYaV) em áreas produtoras de melão na região do Nordeste / Mirtes Freitas de Lima [et al...]. – Brasília : Embrapa Hortaliças, 2009.

24 p. - (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Hortaliças , ISSN 1677-2229 ; 59)

1. Melão - Ocorrência - Vírus. 2. Melão - Produção - Nordeste. Nagata, Tatsuya. II. Neves, Filipe M. III. Inoue-Nagata, Alice K. IV. Moita, Antônio Williams V. Souza, Carla VI. Della Vecchia, Marília. VII. Rangel, Maurício Gusmão. VIII. Dias, Rita de C. Souza. IX. Dutra, Luiza S. X. Ávila, Antônio C. de. XI. Título. XII. Série.

CDD 635.611

© Embrapa, 2009

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	8
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	12
Conclusões	19
Agradecimentos	20
Referências Bibliográficas	21

Detecção do Melon Yellowing associated Virus (MYaV) em Áreas Produtoras de Melão na Região Nordeste

*Mirtes F. Lima*¹

*Tatsuya Nagata*²

*Filipe M. Neves*³

*Alice K. Inoue-Nagata*¹

*Antônio W. Moita*¹

*Carla Sousa*⁴

*Marília Della Vecchia*⁴

*Maurício Gusmão Rangel*⁴

*Rita de C. Souza Dias*⁵

*Luiza S. Dutra*³

*Antônio C. de Ávila*¹

Resumo

O Nordeste é a principal região produtora de melão do país, contribuindo com mais de 90% da produção nacional. Entretanto, o “amarelão do meloeiro” doença que tem sido associada à presença de um novo vírus, o Melon yellowing-associated virus (MYaV), vem afetando a cultura desde 1999. Este trabalho teve como objetivo detectar a ocorrência do MYaV em meloeiros exibindo sintomas suspeitos da doença nos estados que são os maiores estados produtores da região Nordeste. No mês de novembro de 2007, plantios

¹ Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

² Universidade Católica de Brasília, DF

³ Universidade Católica de Brasília, DF

⁴ Syngenta Seeds Ltda, Aracati, CE

⁵ Embrapa Semi-Árido, Petrolina, PE

comerciais de melão foram inspecionados nos principais estados produtores do país para avaliar a ocorrência do “amarelão”. Um total de 374 plantas foi coletado em áreas produtoras dos Estados do Rio Grande do Norte (54) e Ceará (37) e também, do Submédio do Vale do São Francisco (283), situado nos Estados da Bahia e Pernambuco. A detecção do MYaV nas amostras foi realizada por DAS-Elisa utilizando-se anticorpos policlonais desenvolvidos pela Embrapa Hortaliças. Extratos preparados a partir de folhas e de hastes das plantas coletadas foram utilizados como antígeno. O MYaV foi detectado em 58,0% do total de plantas avaliadas, sendo que a concentração viral foi maior em hastes do que em folhas. A porcentagem de plantas infectadas foi maior em amostras coletadas no Rio Grande do Norte (96,3%) e Ceará (75,7%) que no Submédio do Vale do São Francisco (Pernambuco e Bahia com 48,4%). Estes resultados revelaram a ampla disseminação do MYaV nas principais áreas produtoras de melão da região Nordeste e demonstraram a eficiência dos anticorpos na detecção viral.

Detection of Melon Yellowing-associated Virus (MYaV) in Melon Producing Areas of Brazilian Northeast

Abstract

The Northeast Region of Brazil is the main melon-producing region of the country, being responsible for more than 90% of the total national production. A new disease, known as “yellowing of melon plants”, which has been associated to a new viral agent, the Melon yellowing-associated virus (MYaV), has been reported to cause damage on this crop since 1999. The aim of this study was to evaluate the occurrence of the MYaV in melon plants exhibiting suspicious symptoms of the disease in major melon growing states of the Northeast region. In November 2007, commercial melon fields were inspected for the occurrence of this virus. A total of 374 plants were collected in melon fields of the States of Rio Grande do Norte (54) and Ceará (37) and in the Submédio do Vale do São Francisco (283), in Bahia and Pernambuco States. Sample evaluation was performed by DAS-Elisa using polyclonal antibodies developed at the Embrapa Hortaliças for MYaV detection. Extracts prepared from leaves and stems of symptomatic plants were used as antigen. The MYaV was detected in 58.0% of the collected samples. The virus concentration was higher in stems than in leaves. The incidence of MYaV was higher in samples collected from Rio Grande do Norte (96.3%) and Ceará (75.7%) fields than from those in the Submédio do Vale do São Francisco (Pernambuco and Bahia, with 48.4%). These data confirmed the

widespread occurrence of the virus in melon fields of the main melon-producing areas of Northeastern Brazil and the efficiency of the antibody for MYaV detection.

Index terms: Cucumis melo, serology, DAS-ELISA, yellowing of melon plants, survey.

Introdução

Em 2007, a produção de melão (*Cucumis melo* L.) no Brasil foi cerca de 500.000 toneladas em mais de 22.000 ha plantados (IBGE, 2008). No País, a Região Nordeste é a principal produtora de melão, contribuindo com mais de 90% da produção nacional (VILELA, 2009). As condições climáticas desta região, caracterizadas por elevadas temperaturas e altos níveis de luz solar, têm propiciado a obtenção de altas produtividades e frutos de qualidade superior, elevando o *status* da cultura em nível de produto de exportação. Os Estados do Rio Grande do Norte e Ceará, representados principalmente pelos pólos agrícolas de Mossoró-Assu e Baixo Jaguaribe, respectivamente, são os maiores produtores da fruta na região, seguidos pelo Submédio do Vale do São Francisco, o qual abrange parte dos Estados da Bahia e Pernambuco.

Entre as doenças que afetam plantas da família Cucurbitaceae, aquelas causadas por vírus podem ser bastante destrutivas. No Brasil, as viroses estão entre os principais problemas fitossanitários que afetam espécies desta família, causando redução na qualidade dos frutos e perdas significativas na produção. A incidência e a severidade destas doenças podem variar segundo a interação patógeno, hospedeiro, vetor e meio ambiente (PROVVIDENTI, 1996). Além destes fatores, a ocorrência de infecção mista, com a presença de diferentes espécies de vírus infectando a mesma planta, pode tornar a sintomatologia mais complexa e aumentar significativamente as perdas na produção. Os vírus podem infectar as cucurbitáceas em quaisquer estádios de desenvolvimento, entretanto, os prejuízos são maiores quando a infecção ocorre na fase de mudas. Mais de dez vírus já foram relatados no País, infectando cucurbitáceas (MOURA et al., 2001). Entretanto, aqueles detectados com maior frequência nestas culturas são *Papaya ringspot virus* – type watermelon (PRSV-W), *Watermelon mosaic virus* (WMV), *Zucchini yellow mosaic virus* (ZYMV), *Squash mosaic virus* (SqMV) e *Cucumber mosaic virus* (CMV). Nas duas últimas décadas, dois novos vírus foram detectados em espécies desta família, o

Zucchini lethal chlorosis virus (ZLCV) transmitido por tripses, relatado em 1997 afetando a cultura da abobrinha (POZZER et al., 1996; REZENDE et al., 1997) e, no final da década de 90, o Melon yellowing-associated virus (MYaV) associado à doença “amarelão do meloeiro”, transmitido pela mosca branca *Bemisia tabacci* (Genn.) biótipo B (NAGATA et al., 2003, 2005). A doença foi assim denominada pelos produtores devido ao amarelecimento generalizado das folhas, principalmente das folhas baixas (Figura 1). Os sintomas da virose são percebidos a partir de 35-37 dias do plantio observando-se, inicialmente, o amarelecimento das folhas basais e que, com o progresso da infecção torna-se mais acentuado (SILVA et al., 2002).



Foto: Antônio C. de Ávila

Fig.1. Sintomas da doença “amarelão” em folhas de meloeiro

Resultados de pesquisas revelaram que o agente causal do amarelão pode ser transmitido para plantas saudáveis por mosca-branca (SANTOS et al., 2002; NAGATA et al., 2003) e por enxertia (LIMA et al., 2002; NAGATA et al., 2003, 2005); entretanto, a transmissão por inoculação mecânica ainda não foi comprovada. Em meloeiros exibindo sintomas típicos da doença, observou-se de forma consistente, a presença de partículas flexuosas e inclusões similares àsquelas induzidas por espécies de vírus do gênero *Carlavirus* da família *Flexiviridae* (NAGATA et al., 2003, 2005). Até o momento, apenas um fragmento de 1.612

nucleotídeos do genoma do MYaV foi seqüenciado (NAGATA et al., 2003). Apesar da análise desta seqüência ter indicado alguma similaridade com vírus do gênero *Carlavirus*, a posição taxonômica do MYaV ainda não está completamente elucidada, considerando-se que o sequenciamento completo do genoma do vírus ainda não foi concluído. A sua conclusão propiciará também o desenvolvimento de métodos acurados de diagnose baseados na detecção do ácido nucléico. A correta identificação do agente causal da doença do amarelão e o conhecimento da forma de disseminação são de primordial importância para o estabelecimento de medidas eficientes de controle. A diagnose do MYaV, até o presente, pode ser feita por meio de enxertia ou de transmissão por mosca-branca, seguida de teste sorológico com anti-soro específico para o MYaV (ÁVILA et al., 2008).

Este estudo teve como objetivo realizar um levantamento da ocorrência do MYaV nos principais pólos de produção de melão dos Estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Pernambuco e Bahia utilizando como ferramenta de detecção anticorpos policlonais e o teste DAS-Elisa (ÁVILA et al., 2008).

Material e Métodos

Durante o mês novembro de 2007, plantios comerciais de meloeiro foram inspecionados nos principais estados produtores do País, para avaliação da ocorrência da doença amarelão do meloeiro. Um total de 374 plantas, a maioria exibindo sintomas sugestivos do amarelão (MYaV), foram coletadas em áreas produtoras da Região Nordeste. No Estado do Rio Grande do Norte, 54 amostras foram coletadas em plantios de meloeiro dos municípios de Mossoró, Baraúna, Assu e Panguassu, enquanto que no Estado do Ceará, 37 amostras foram oriundas dos municípios de Itaiçaba, Russas, Icapuí e Aracati. No Submédio do Vale do São Francisco coletaram-se 283 amostras, abrangendo os Estados da Bahia (221 amostras) e Pernambuco (62 amostras). Na Bahia, as coletas ocorreram nos projetos irrigados de

Mandacaru, Salitre e Tourão, situados no município de Juazeiro, enquanto que em Pernambuco, os meloeiros foram coletados em áreas do Projeto Caraíbas, no município de Santa Maria da Boa Vista e do Projeto Bebedouro, no município de Petrolina. As plantas amostradas foram acondicionadas em sacos de plástico, identificadas e depositadas em caixas de isopor contendo gelo e, uma vez no laboratório, as amostras foram imediatamente, processadas. A análise do material foi realizada no Laboratório de Virologia da Embrapa Hortaliças. O teste sorológico selecionado para detecção do MYaV foi o DAS-Elisa (*Double antibody sandwich/Enzyme-linked immunosorbent assay*) (CLARK; ADAMS, 1977) empregando anti-soro produzido por Ávila et al. (2008). O IgG e o conjugado foram utilizados na concentração de 1 mg/ml, de acordo com Ávila et al. (2008). Como antígeno, foram empregados extratos preparados a partir de folhas e de hastes de meloeiros coletados usando-se tampão de extração (1,4 M NaCl; 0,02 M KH₂PO₄; 0,08 M Na₂HPO₄.12H₂O; 0,02M KCl; pH 7,4), na proporção de 1:10 (g/ml). Amostras de plantas de maxixe (*Cucumis anguria* L.) infectadas com o MYaV e sadias foram utilizadas como controles positivo e negativo, respectivamente, nos testes de detecção. A amostra foi considerada positiva no teste DAS-Elisa quando o valor da leitura da absorbância foi pelo menos duas vezes superior ao valor médio da absorbância registrada para o extrato de planta sadia utilizada como controle negativo.

Os testes iniciais, em DAS-Elisa, foram realizados com amostras foliares, entretanto, com resultados inconsistentes. Optou, então, pela inclusão de hastes, conforme ensaios conduzidos por Ávila et al. (2008) que consideraram o vírus como presente no sistema vascular da planta. Adicionalmente, supôs-se que as partículas virais poderiam estar distribuídas de modo irregular na planta, como ocorre para outros vírus (LI et al., 1998; EPPO BULLETIN, 2004; DÍAZ-PENDÓN et al., 2005). Para testar esta hipótese da provável distribuição irregular do MYaV na planta, a rama de cada meloeiro coletado foi dividida em três partes: o primeiro terço foi denominado de porção basal, o segundo de parte intermediária e o terço da extremidade da rama foi denominado de

ápice. Posteriormente, foram amostradas folhas e porções de haste de cada terço da rama da planta. Visando ainda aumentar a sensibilidade do teste na identificação do MYaV, em amostras com baixa concentração viral aumentou-se o período de incubação de cerca de 90-120 minutos para cerca de 24 horas, para as seguintes etapas do DAS-Elisa: adição do IgG, adição do antígeno e adição do conjugado (ÁVILA et al., 2008).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado. Na investigação da distribuição do MYaV na planta definiram-se os tratamentos que consistiram dos valores de absorbância obtidos de folhas e das secções de haste de todas as plantas coletadas.

Resultados e Discussão

As lavouras de meloeiro visitadas apresentaram elevada incidência de plantas com sintomas suspeitos da doença amarelão, caracterizados pela presença de mosaico verde-amarelo e amarelecimento do limbo foliar, frequentemente atingindo até 100% das plantas da área cultivada, principalmente em plantios no Estado do Rio Grande do Norte. Os resultados do teste sorológico indicaram que 58,0% do total de plantas coletadas estavam infectadas com MYaV (Tabela 1). A presença do vírus, confirmada pelo teste DAS-Elisa foi detectada em plantas de 25 dos 26 plantios visitados, com incidência de 0% em uma área do Estado da Bahia a 100% em áreas dos Estados do Rio Grande do Norte (5 áreas), Ceará (2), Bahia (2) e Pernambuco (1). Estes resultados indicam a ampla disseminação do MYaV em meloeiros dos principais estados produtores da Região Nordeste e também, que os anticorpos desenvolvidos contra o MYaV foram eficientes na detecção deste vírus de forma específica e consistente nas amostras analisadas. Acredita-se que as amostras que apresentaram resultados negativos para os anticorpos do MYaV poderiam: (i) não estar infectadas com o vírus e os sintomas observados ter sido causados por fatores abióticos como, por exemplo, deficiência nutricional; (ii) estar com a

concentração do MYaV abaixo do limiar de detecção da técnica ou, ainda, (iii) estar infectadas com outros vírus diferentes do MYaV. Os controles reagiram como esperado.

Segundo os resultados obtidos com a análise estatística houve diferenças significativas entre as concentrações do MYaV, representadas pelos valores de absorbância, em folhas e hastes de meloeiros ($p < 0,05$) (Tabela 2). Verificou-se maior número de amostras positivas para extratos preparados a partir de haste do que de folhas, confirmando os resultados obtidos por Ávila et al. (2008) que recomendam a detecção do MYaV, preferencialmente, em hastes. Os valores médios de absorbância para hastes e folhas de meloeiros, por estado, considerando a posição de coleta das amostras na rama da planta são apresentados na Tabela 2. A porcentagem de amostras positivas para o MYaV para base da rama ($53,65 \pm 8\%$ a $71,42 \pm 5\%$), posição intermediária ($56,09 \pm 8\%$ a $68,75 \pm 7\%$) e ápice ($48,78 \pm 8\%$ a $70 \pm 15\%$), indicam que a amostragem da haste pode ser feita de qualquer uma das três posições da rama.

Os resultados obtidos com a realização dos testes sorológicos revelaram alta porcentagem de plantas infectadas em campos do Rio Grande do Norte (96,3%) e Ceará (75,7%) e no Submédio do Vale do São Francisco (PE e BA; 48,4%) (Tabela 1). Em áreas do município de Mossoró-RN, estas porcentagens ficaram compreendidas no intervalo de 84,6% a 100% (Tabela 1), confirmando que as inúmeras plantas coletadas com sintomas de amarelecimento estavam, de fato, infectadas com o MYaV. As observações realizadas em campo já haviam sugerido resultados similares. No Estado do Ceará, a incidência de plantas infectadas variou de 54,5%, em plantios do município de Icapuí, a 100% em áreas dos municípios de Itaiçaba e Russas (Tabela 1). O plantio de meloeiro nesses dois estados é realizado em extensas áreas e, em sua maioria, por grandes empresas. Apesar da alta tecnificação do plantio, a doença amarelão do meloeiro está amplamente distribuída nestas regiões produtoras, causando apreensão entre os produtores. Por outro lado, no Submédio do Vale do São

Francisco, a amplitude do intervalo da porcentagem de plantas infectadas foi bem maior, variando de 0% em plantio do Projeto Mandacaru a 100%, em áreas do Projeto Tourão, em Juazeiro-BA, e Projeto Bebedouro, em Petrolina-PE.

Tabela 1. Detecção do Melon yellowing-associated virus (MYaV) em amostras de meloeiro coletadas em áreas comerciais dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Bahia e Pernambuco, pela utilização do teste DAS-Elisa e anticorpos policlonais. Embrapa Hortaliças, Brasília, 2007.

MUNICÍPIO	PROPRIEDADE	AMOSTRAS POSITIVAS/ TOTAL*	INFECÇÃO (%)
Estado do Ceará			
Itaiçaba	Lote CD59, 130	4/4	100,0
Russas	Quixeré, lote 33 seção 5	2/2	100,0
Icapuí	Área P5	6/11	54,5
	Nova Califórnia	7/10	70,0
Aracati	Área da Syngenta	9/10	90,0
Total		28/37	75,7
ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE			
Mossoró	Área F5	11/11	100,0
	Área F9	6/6	100,0
	Russas, Ponta 107, Campo R1 (Área Q137)	6/6	100,0
	Russas, Ponta 107, Campo R2	8/8	100,0
	Ponto 117 X4	10/10	100,0
	Área P343	11/13	84,6
Total		52/54	96,3
ESTADO DA BAHIA			
Juazeiro	Proj. Mandacaru (Campo Exp. A1 -Embrapa)	6/8	75,0
	Proj. Mandacaru (Campo Exp. A2 Embrapa)	4/35	11,4
	Projeto Mandacaru, lote 49	2/2	100,0
	Projeto Mandacaru, lote s/n	0/13	0
	Projeto Mandacaru, lote s/n	1/21	4,8

15 | Detecção de Melon Yellowing associated Virus (MYa) em Áreas Produtoras de Melão na Região Nordeste

	Projeto Tourão, lote 7	2/2	100,0
	Projeto Tourão, lote 8	9/12	75,0
	Projeto Tourão, lote 7	11/20	55,0
	Projeto Tourão, lote 31	5/21	23,8
		40/134	29,8
Sobradinho	Projeto Salitre, lote 1	12/24	50,0
	Projeto Salitre, lote 2	12/21	57,1
	Projeto Salitre, lote 3	12/20	60,0
	Projeto Salitre, lote 4	13/22	59,0
Total		49/87	56,32
ESTADO DE PERNAMBUCO			
Santa Maria	Projeto Caraíbas, lote 1	11/20	55,0
da Boa Vista	Projeto Caraíbas, lote 2	17/22	77,3
Petrolina	Projeto Bebedouro (Campo Exp. da Embrapa)	20/20	100,0
Total		48/62	77,42
Total geral		217/374	58,02

(*)Número de amostras positivas sobre número de amostras analisadas em DAS-Elisa para o MYaV.

Os valores médios de absorvância para haste ficaram compreendidos entre $0,2303 \pm 0,0175$ e $0,9056 \pm 0,2082$ para amostras coletadas da base da rama, $0,1922 \pm 0,0143$ e $0,2899 \pm 0,0339$ para a porção mediana, e $0,2620 \pm 0,0336$ e $0,3975 \pm 0,0498$ para o ápice. Para o controle negativo verificou-se absorvância de 0,0530. No caso de folhas, como esperado, estes valores foram menores (Tabela 2).

A disseminação generalizada desta doença nas principais regiões produtoras da Região Nordeste, tem sido favorecida pela presença de elevadas populações de mosca-branca virulíferas (SANTOS et al., 2004), ausência de cultivares de melão com resistência ao MYaV, assim como pela adoção de medidas de controle pouco efetivas. Entretanto, considerando a complexidade da doença e o conhecimento da dificuldade de controle do vetor em áreas produtoras, é possível afirmar que os prejuízos causados pelo MYaV nas áreas produtoras poderiam ser minimizados pela adoção de um manejo integrado de

pragas (MIP) com aplicação de medidas de controle bem definidas. Uma delas seria a eliminação dos restos de cultura logo após a colheita (sanitização), a qual reduziria, significativamente, as fontes de inóculo do vírus e do vetor em campo, reduzindo a população de moscas-brancas virulíferas e, conseqüentemente, a incidência do MYaV em plantios novos.

Os produtores dos Estados do Rio Grande do Norte e Ceará dispõem de alto nível tecnológico para o cultivo do melão considerando sua importância como cultura de exportação (SALES JUNIOR et al., 2006). Dentre as técnicas utilizadas no manejo da doença em campo, nestes dois estados, merece destaque a proteção das plantas com tecido não tecido (TNT) que tem propiciado o retardamento da ocorrência da infecção das plantas (Figura 2). A cobertura das mudas por um período de cerca de 35 dias pós-plantio tem evitado o contato das moscas-brancas virulíferas com as plantas de melão e, conseqüentemente, reduzido também a transmissão do MYaV para plântulas nos estádios iniciais de desenvolvimento da cultura. A infecção precoce resulta em prejuízos mais severos à cultura. Entretanto, tem-se observado que, cerca de duas semanas após a remoção do TNT do novo plantio, elevado número de meloeiros começam a exibir sintomas típicos da doença. Ainda que insatisfatória, esta tem sido a estratégia mais utilizada para reduzir as perdas causadas pela virose na produção. Constatou-se que, apesar da utilização desta medida, a incidência da doença em plantas em campo tem sido elevada. No Rio Grande do Norte, um fator que tem contribuído, significativamente, para a manutenção deste panorama e para o aumento dos prejuízos causados pelo amarelão é a permanência de plantios de meloeiros doentes abandonados e infestados com moscas-brancas em áreas adjacentes a plantios novos ainda sob a proteção do TNT. Como conseqüência, logo após a remoção do TNT, as moscas-brancas virulíferas tendem a migrar das áreas abandonadas para as plantas dos cultivos novos, infestando

e se estabelecendo nessas novas áreas e contribuindo assim para a perpetuação do vírus e do vetor em campo.

Tabela 2. Posição das amostras na rama da planta e valores de absorbância para DAS-Elisa de amostras coletadas em áreas produtoras de quatro estados brasileiros e avaliadas para o Melon yellowing-associated virus (MYaV) e porcentagem de amostras positivas. Embrapa Hortaliças, Brasília, 2007.

Estado	Posição na rama	Haste (A_{405nm}) ¹	Amostras		Amostras positivas (%)
			positivas (%)	Folha (A_{405nm}) ¹	
Bahia	Ápice	0,3440 ± 0,0721	70,0 ± 15 ²	0,1766 ± 0,0692	30,0 ± 15 ²
	Porção mediana	0,2575 ± 0,0437	60,0 ± 16	0,1175 ± 0,0055	20,0 ± 13
	Base	0,9056 ± 0,2082	60,0 ± 16	0,2940	10,0 ± 10
Pernambuco	Ápice	0,3975 ± 0,0498	62,33 ± 6	0,2181 ± 0,0161	74,03 ± 5
	Porção mediana	0,2899 ± 0,0339	61,03 ± 6	0,2238 ± 0,0227	57,14 ± 6
	Base	0,3272 ± 0,0339	71,42 ± 5	0,2191 ± 0,0166	59,74 ± 6
Ceará	Ápice	0,2620 ± 0,0336	48,78 ± 8,0	0,1460 ± 0,0141	26,82 ± 7
	Porção mediana	0,1922 ± 0,0143	56,09 ± 8,0	0,1355 ± 0,0096	31,70 ± 7
	Base	0,2303 ± 0,0175	53,65 ± 8,0	0,1841 ± 0,0255	17,07 ± 6
Rio Grande do Norte	Ápice	0,2814 ± 0,0388	60,41 ± 7	0,2040 ± 0,0440	31,25 ± 7
	Porção mediana	0,2685 ± 0,0261	68,75 ± 7	0,1444 ± 0,0083	39,58 ± 7
	Base	0,2659 ± 0,0394	70,83 ± 7	0,2000 ± 0,0282	39,58 ± 7
Controle negativo	-	0,0530	-	0,0398	-

¹Valores médios de absorbância em comprimento de onda 405 nm ± erro padrão da média para amostras positivas da haste e folha.

²Porcentagem de amostras positivas para haste e para folhas \pm erro padrão da média.

Apesar de a doença ser também um problema sério da cultura no Submédio do Vale do São Francisco, a infecção por MYaV foi inferior (48,4%) àquela observada nos Estados do Rio Grande do Norte e Ceará. Esta diferença na porcentagem de plantas infectadas do universo amostrado não representa a real incidência do vírus nas lavouras, visto que a amostragem não foi realizada de modo aleatório, mas considerando plantas exibindo sintomas de amarelecimento. A baixa porcentagem de plantas infectadas em Pernambuco e Bahia pode, simplesmente, ser o reflexo da existência de outros problemas fitossanitários e/ou nutricionais que provocam sintomas que podem ser confundidos com os do amarelão e que não estão visivelmente presentes nos Estados do Rio Grande do Norte e Ceará. O cultivo de meloeiros em Pernambuco e Bahia é realizado por pequenos produtores que muitas vezes utilizam sementes de híbridos F2 e adotam sistema de cultivo com baixo nível tecnológico de produção. A não utilização de TNT para proteção das mudas, provavelmente, deve-se ao fato do amarelão ainda não ser o principal problema fitossanitário como ocorre nos Estados do Rio Grande do Norte e Ceará.



Foto: Antônio C. de Avila

Fig. 2. Cobertura de meloeiros em campo com TNT (tecido-não-tecido)

A partir dos resultados obtidos neste levantamento, fica evidenciado que o MYaV está presente nas principais zonas produtoras de melão do Nordeste brasileiro. O conhecimento básico do MYaV avançou significativamente nos últimos anos com a elucidação parcial do seu genoma (NAGATA et al., 2003). A finalização do sequenciamento completo do genoma desse vírus propiciará o desenvolvimento de métodos moleculares de diagnose, baseados na detecção de ácidos nucléicos. As informações geradas com os estudos biológicos, sorológicos e moleculares do agente causal do amarelão do meloeiro visam contribuir para o entendimento da sua etiologia e, conseqüentemente, da doença e, dessa maneira, dar suporte aos programas de melhoramento genético de meloeiro que buscam identificar fontes de resistência ao MYaV. Neste contexto, a Embrapa Hortaliças, Brasília-DF, assim como também a Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza-CE e Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, entre outras instituições, vêm desenvolvendo projetos visando a obtenção de cultivares com resistência ao MYaV.

Conclusões

- O Melon yellowing associated virus (MYaV), vírus associado à doença “amarelão do meloeiro” foi detectado em mais de 50% do total de plantas avaliadas, sendo que a concentração viral foi maior em hastes do que em folhas;
- A doença encontra-se amplamente disseminada em áreas produtoras de melão dos estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Pernambuco e Bahia, o que ficou evidenciado pela porcentagem de amostras positivas em teste DAS-Elisa;
- O anti-soro específico desenvolvido para detecção do (MYaV) foi eficiente na detecção do vírus em amostras de folhas e haste de meloeiros.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pelo suporte financeiro ao Projeto “Caracterização e desenvolvimento de sistema de detecção de flexivírus isolado de meloeiro com sintoma da doença amarelo” e ao técnico Lúcio Flávio Barbosa pelo auxílio na condução dos testes em laboratório.

Referências

AVILA, A. C.; INOUE-NAGATA, A. K.; NEVES, F. M.; MATOS, L. G.; DIAS, R. C. S.; RANGEL, M.; NAGATA, T. Produção de anti-soro e detecção por DAS-ELISA do Melon yellowing-associated virus em melão. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, DF, v. 33, p. 245-247, 2008.

CLARK, M. F.; ADAMS, A. N. Characteristics of the microplate method of enzyme linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. **Journal of General Virology**, London, v. 34, p. 475-483, 1977.

DÍAZ-PENDÓN J. Á.; FERNÁNDEZ-MUÑOZ, R.; GÓMEZ-GUILLAMÓN, M. L.; MORIONES, E. Inheritance of resistance to *Watermelon mosaic virus* in *Cucumis melo* that impairs virus accumulation, symptom expression, and aphid transmission. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 95, p. 840-846, 2005

EPPO Bulletin. Tomato spotted wilt tospovirus, Impatiens necrotic spot tospovirus and Watermelon silver mottle tospovirus. **Bulletin OEPP/EPPO**, v. 34, p. 271-279, 2004.

IBGE. **Produção agrícola municipal: 2008: lavoura temporária melão: produção e área plantada de melão, Brasil.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> . Acesso em: 30 jan. 2009.

LIMA, J. A. A.; RAMOS, N. F.; SALES JÚNIOR, R.; LIMA, R. C. A.; MATSUOKA, K. Estudos preliminares do vírus do amarelo do meloeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, p. 207, 2002.

LI, R. H., WISLER, G. C.; LIU, H-Y.; DUFFUS, J. E. Comparison of diagnostic techniques for detecting tomato infectious chlorosis virus. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 82, p. 84-88, 1998.

MOURA, M. C. C. L.; LIMA, J. A. A.; OLIVEIRA, V. B.; GONÇALVES, M. F. B. Identificação sorológica de espécies de vírus que infetam cucurbitáceas em áreas produtoras do Maranhão. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, p. 90-92, 2001.

NAGATA, T.; ALVES, D. M. T.; INOUE-NAGATA, A. K.; TIAN, T. Y.; KITAJIMA, E. W.; CARDOSO, J. E.; AVILA, A. C. A novel flexivirus transmitted by whitefly. **Archives of Virology**, New York, v. 150, p. 379-387, 2005.

NAGATA, T.; KITAJIMA, E. W.; ALVES, D. M. T.; CARDOSO, J. E.; INOUE-NAGATA, A. K.; OLIVEIRA, M. R. V. ; AVILA, A. C. Isolation of a novel carlavirus from melon in Brazil. **Plant Pathology**, Oxford, v. 52, p. 797, 2003.

POZZER, L.; RESENDE, R. de O.; BEZERRA, I. C.; NAGATA, T.; LIMA, M. I.; KITAJIMA, E. W.; AVILA, A. C. Zucchini lethal chlorosis virus (ZLCV), a proposed new species in the *Tospovirus* genus. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 21, p. 432, 1996.

PROVVIDENTI, R. Cucumber mosaic. In: ZITTER, A.; HOPKINS, D. L.; THOMAS, C. E. **Compendium of cucurbit diseases**. St. Paul: APS PRESS, 1996. p. 438-439.

REZENDE, J. A. M.; GALLETI, S. R.; RESENDE, R. de O.; de AVILA, A. C.; SCAGLIUSI, S. M. M. Incidence and the biological and serological

characteristics of a tospovirus in experimental fields of zucchini in São Paulo State, Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, p. 92-95, 1997.

SANTOS, A. A. dos; CARDOSO, J. E.; VIDAL, J. C.; OLIVEIRA, J. N.; CARDOSO, J. W. Primeira lista de cucurbitáceas hospedeiras do amarelão do meloeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, p. 211-212, 2002.

SANTOS, A. A. dos; VIANA, F. M. P.; CARDOSO, J. E.; VIDAL, J. C. **Avaliação da transmissão do amarelão-do-meloeiro por sementes**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. 2 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, 98).

SALES JÚNIOR, R.; DANTAS, F. F.; SALVIANO, A. M. Qualidade do melão exportado pelo porto de Natal-RN. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, p. 286-289, 2006.

SILVA, G. F.; SALES JUNIOR, R.; MARACAJÁ, P. B.; COSTA, F. M.; MARINHO, R. E. M.; SILVA, E. C. Amarelão do meloeiro: ensaios preliminares de transmissão por mosca-branca. **Caatinga**, Mossoró, v. 5, p. 29-31, 2002.

VILELA, P. **Melão**. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br>>. Acesso em: 02 mar.