

Detecção por sorologia do Melon yellowing associated virus (MYaV) em áreas produtoras de melão no Nordeste brasileiro

Mirtes F Lima¹; Tatsuya Nagata²; Filipe M Neves³; Alice K Inoue-Nagata¹; Antônio W Moita¹; Carla Sousa⁴; Marília Della Vecchia⁴; Maurício G Rangel⁴; Rita de CS Dias⁵; Luiza S Dutra⁶; Antônio C de Ávila¹

¹Embrapa Hortaliças, C. Postal 218, 70359-970 Brasília-DF; ²UnB-Dep^o Biologia Celular, C. Postal 153081, 70910-900 Brasília-DF; ³Pós-graduando Universidade Católica de Brasília; ⁴Syngenta Seeds Ltda, C. Postal 71, 62800-000 Aracati-CE; ⁵Embrapa Semi-Árido, C. Postal 23, 56302-970 Petrolina-PE; ⁶Graduando Universidade Católica de Brasília, 70790-160 Brasília-DF; mflima@cnp.hort.br

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 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 produtores da Região Nordeste. Em novembro de 2007, plantios comerciais de melão foram inspecionados para avaliar a ocorrência do “amarelão”. Um total de 374 plantas foi coletado em áreas produtoras dos estados do RN (54) e CE (37) e também, do Submédio do Vale do São Francisco (283), situado nos Estados da BA e PE. 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 quantidade de plantas infectadas foi maior em amostras coletadas no RN (96,3%) e CE (75,7%) que no Submédio do Vale do São Francisco (PE e BA, 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.

Palavras-chave: detecção, sorologia, DAS-Elisa, amarelão, levantamento.

ABSTRACT

Serology detection of Melon yellowing-associated virus (MYaV) in melon producing areas of the Brazilian Northeast

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. In this study we evaluated 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 was 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. Interestingly, 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.

Keywords: *Cucumis melo*, serology, DAS-ELISA, yellowing of melon plants, survey.

(Recebido para publicação em 19 de março de 2009; aceito em 31 de outubro de 2009)

(Received in March 19, 2009; accepted in October 31, 2009)

Em 2007, a produção de melão (*Cucumis melo* L.) no Brasil foi de cerca de 500.000 t 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 níveis de luz solar, têm

propiciado a obtenção de alta produtividade e frutos de qualidade superior, elevando o *status* da cultura em nível de produto de exportação.

Os estados do RN e CE, 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 BA e PE.

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 perda significativa 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 infectando cucurbitáceas já foram relatados no País (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 tripes, 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. 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).

Resultados de pesquisas revelaram que o agente causal do amarelão pode ser transmitido para plantas sadias 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 àquelas 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 sequenciado (Nagata *et al.*, 2003). Apesar da análise desta sequência 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 RN, CE, PE e BA, utilizando como ferramenta de detecção anticorpos policlonais e o teste DAS-Elisa (Ávila *et al.*, 2008).

MATERIAL E MÉTODOS

Durante o mês de 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 RN, 54 amostras foram coletadas em plantios de meloeiro dos municípios de Mossoró, Baraúna, Assu e Panguassu, enquanto que no estado do CE, 37 amostras foram oriundas dos

municípios de Itaiçaba, Russas, Icapuí e Aracati.

As coletas realizadas nos estados do RN e CE estiveram a cargo da Embrapa Hortaliças, Universidade de Brasília e Syngenta. No Submédio do Vale do São Francisco coletaram-se 283 amostras, abrangendo os Estados da BA (221 amostras) e PE (62 amostras). Essas coletas foram feitas sob a responsabilidade da Embrapa Hortaliças, Embrapa Semi-Árido e Universidade Católica de Brasília.

Na BA, as coletas ocorreram nos projetos irrigados de Mandacaru, Salitre e Tourão, situados no município de Juazeiro, enquanto que em PE, 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 com a colaboração da Universidade Católica de Brasília.

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 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 KH_2PO_4 ; 0,08 M $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$; 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-se, 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; EPP0 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 2-3 horas 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 o inteiramente casualizado. Na investigação da distribuição do MYaV na planta definiram-se os tratamentos que consistiram dos valores de absorvância 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 RN.

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 4,8% em uma área do estado da BA a 100% em áreas dos estados do RN (5 áreas), CE (2), BA (2) e PE (1). Estes resultados indicam a ampla disseminação do MYaV em meloeiros dos principais estados produtores da Região Nordeste. Também indicam 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.

Os resultados da análise estatística indicaram diferenças significativas entre as concentrações do MYaV, representadas pelos valores de absorvância, em folhas e hastes de meloeiros ($p < 0,05$). 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 absorvância 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 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 absorvân-

cia de 0,0530. No caso de folhas, como esperado, estes valores foram menores (Tabela 2).

Os testes sorológicos revelaram alta porcentagem de plantas infectadas em campos do RN (96,3%) e CE (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 CE, 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 quantidade 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.

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, signifi-

Tabela 1. Deteção 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 (detection of Melon yellowing-associated virus (MYaV) in melon samples collected in commercial fields from Ceará, Rio Grande do Norte, Bahia and Pernambuco States by DAS-Elisa, using polyclonal antibodies). 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
	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
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 da Boa Vista	Projeto Caraibas, lote 1	11/20	55,0
	Projeto Caraibas, 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.

ficativamente, 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 RN e CE dispõem de alto nível tecnológico para o cultivo do melão considerando

sua importância como cultura de exportação (Sales Júnior *et al.*, 2006).

Dentre as técnicas utilizadas no manejo da doença em campo, nestes dois

Tabela 2. Posição das amostras na rama da planta e valores de absorvância 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 (position of samples on melon vine and, absorbance values for DAS-Elisa of samples collected from commercial fields of four Brazilian States and assessed for Melon yellowing-associated virus (MYaV) and percentage of positive samples). Embrapa Hortaliças, Brasília, 2007.

Estado	Posição na rama	Haste (A_{405nm}) ¹	Amostras positivas (%) ²	Folha (A_{405nm}) ¹	Amostras positivas (%) ²
Bahia	Ápice	0,3440±0,0721	70,0±15	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 absorvância 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 ± erro padrão da média.

estados, merece destaque a proteção das plantas com tecido não tecido (TNT) que tem propiciado o retardamento da ocorrência da infecção das plantas.

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 RN, 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.

Apesar de o amarelão 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 RN e CE. 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 PE e BA 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 RN e CE. O

cultivo de meloeiros em PE e BA 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 de o amarelão ainda não ser o principal problema fitossanitário, como ocorre nos estados do RN e CE.

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 nucleicos.

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.

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 amarelão” e ao técnico Lúcio Flávio Barbosa pelo auxílio na condução dos testes em laboratório.

REFERÊNCIAS

- AVILA AC; INOUE-NAGATA AK; NEVES FM; MATOS LG; DIAS RCS; RANGEL M; NAGATA T. 2008. Produção de anti-soro e detecção por DAS-ELISA do Melon yellowing-associated virus em melão. *Tropical Plant Pathology* 33: 245-247.
- CLARK MF; ADAMS AN. 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *Journal of General Virology* 34: 475-483.
- DÍAZ-PENDÓN JÁ; FERNÁNDEZ-MUÑOZ R; GÓMEZ-GUILLAMÓN ML; MORIONES E. 2005. Inheritance of resistance to *Watermelon mosaic virus* in *Cucumis melo* that impairs virus accumulation, symptom expression, and aphid transmission. *Phytopathology* 95: 840-846.
- EPPO Bulletin. 2004. *Tomato spotted wilt tospovirus, Impatiens necrotic spot tospovirus and Watermelon silver mottle tospovirus*. *Bulletin OEPP/EPPO* 34: 271-279.
- IBGE. 2009, 30 de janeiro. *Produção agrícola municipal*. Lavoura temporária melão. Produção e área plantada de melão, Brasil. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>.
- LIMA JAA; RAMOS NF; SALES JÚNIOR R; LIMA RCA; MATSUOKA K. 2002. Estudos preliminares do vírus do amarelão do meloeiro. *Fitopatologia Brasileira* 27: 207.
- LI RH; WISLER GC; LIU H-Y; DUFFUS JE. 1998. Comparison of diagnostic techniques for detecting tomato infectious chlorosis virus. *Plant Disease* 82: 84-88.
- MOURA MCCL; LIMA JAA; OLIVEIRA VB; GONÇALVES MFB. 2001. Identificação sorológica de espécies de vírus que infetam cucurbitáceas em áreas produtoras do Maranhão. *Fitopatologia Brasileira* 26: 90-92.
- NAGATA T; ALVES DMT; INOUE-NAGATA AK; TIAN TY; KITAJIMA EW; CARDOSO JE; AVILA AC. 2005. A novel flexivirus transmitted by whitefly. *Archives of Virology* 150: 379-387.
- NAGATA T; KITAJIMA EW; ALVES DMT; CARDOSO JE; INOUE-NAGATA AK; OLIVEIRA MRV; AVILA AC. 2003. Isolation of a novel carlavirus from melon in Brazil. *Plant Pathology* 52: 797.
- POZZER L; RESENDE RO; BEZERRA IC; NAGATA T; LIMA MI; KITAJIMA EW; AVILA AC. 1996. Zucchini lethal chlorosis virus (ZLCV), a proposed new species in the *Tospovirus* genus. *Fitopatologia Brasileira* 21: 432.
- PROVVIDENTI R. 1996. Cucumber mosaic. In: ZITTER A; HOPKINS DL; THOMAS CE. *Compendium of cucurbit diseases*. St. Paul: APS PRESS. p. 438-39.
- REZENDE JAM; GALLETI SR; RESENDE O; AVILA AC; SCAGLIUSI SMM. 1997. Incidence and the biological and serological characteristics of a tospovirus in experimental fields of zucchini in São Paulo State, Brazil. *Fitopatologia Brasileira* 22: 92-95.
- SANTOS AA; CARDOSO JE; VIDAL JC; OLIVEIRA JN; CARDOSO JW. 2002. Primeira lista de cucurbitáceas hospedeiras do amarelão do meloeiro. *Fitopatologia Brasileira* 27: 211-212.
- SANTOS AA; VIANA FMP; CARDOSO JE; VIDAL JC. 2004. Avaliação da transmissão do amarelão do meloeiro por sementes. Fortaleza-CE. (Embrapa Agroindústria Tropical. *Comunicado Técnico*, 98).
- SALES JÚNIOR R; DANTAS FF; SALVIANO AM. 2006. Qualidade do melão exportado pelo porto de Natal-RN. *Ciência Rural* 36: 286-289.
- SILVA GF; SALES JUNIOR R; MARACAJÁ PB; COSTA FM; MARINHO REM; SILVA EC. 2002. Amarelão do meloeiro: ensaios preliminares de transmissão por mosca-branca. *Caatinga* 5: 29-31.
- VILELA P. 2009. 2 de março. *Melão*. Disponível em <http://www.sebrae.com.br>