

# Levantamento e identificação de espécies de Tospovirus em tomateiro e pimentão no Submédio do Vale São Francisco e no Distrito Federal

Mirtes F. Lima<sup>1</sup>, Antônio C. de Ávila<sup>2</sup>, Renato de O. Resende<sup>3</sup>, Tatsuya Nagata<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Semi-Árido, C.P. 23, CEP 56.300-970 – Petrolina, PE. E-mail: mflima@cpatsa.embrapa.br

<sup>2</sup>Embrapa-Hortaliças, C.P. 218, CEP 70.359-970 – Brasília, DF.

<sup>3</sup>Departamento de Biologia Celular, Universidade de Brasília, CEP 70.910-9000 – Brasília, DF.

\*Apoio da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco-FACEPE.

Aceito para publicação em: 13/01/2000.

PC-OK  
PAT-OK

## RESUMO

Lima, M.F., Ávila, A.C. de, Resende, R. de O., Nagata, T. Levantamento e identificação de espécies de Tospovirus em tomateiro e pimentão no Submédio do Vale São Francisco e no Distrito Federal. *Summa Phytopathologica*, v. 26, p. 205-210, 2000.

Visando identificar as espécies de Tospovirus causando a doença vira-cabeça em tomateiro e em pimentão no Submédio do Vale São Francisco e no Distrito Federal, foram coletadas, de 1995 a 1997, 1.013 amostras, sendo 827 de tomateiro e 186 de pimentão, exibindo sintomas típicos da doença. As amostras foram analisadas para a presença de quatro espécies de Tospovirus (*tomato spotted wilt virus* - TSWV, *tomato chlorotic spot virus* - TCSV, *groundnut ring spot virus* - GRSV e *Impatiens necrotic spot virus* - INSV), segundo a divergência da proteína do nucleocapsídeo (N), em formato de duplo anticorpo (DAS-ELISA), utilizando-se um painel

de anticorpos policlonais específicos para essas espécies do vírus. Nas amostras coletadas, foram detectadas as espécies GRSV (542=53,5%), TSWV (118=11,6%) e TCSV (19=1,9%). No Submédio São Francisco, GRSV foi a espécie predominante em tomate (358 amostras) e em pimentão (140) e no Distrito Federal, TSWV (118 amostras), embora GRSV tenha ocorrido em 43 amostras. Cento e oitenta e seis amostras (27%) do Submédio do Vale São Francisco e 149 (45,8%) do Distrito Federal reagiram negativamente contra os antissoros das quatro espécies de Tospovirus testadas. Nenhum isolado de INSV foi detectado nas amostras analisadas.

Palavras-chave adicionais: *Lycopersicon esculentum*, *Capsicum annuum*, Bunyaviridae, sorologia.

## ABSTRACT

Lima, M.F., Ávila, A.C. de, Resende, R. de O., Nagata, T. Survey and identification of Tospovirus species in tomato and pepper fields in the San Francisco Valley and Federal District. *Summa Phytopathologica*, v. 26, p. 205-210, 2000.

This study aimed to identify the Tospovirus species causing spotted wilt disease in tomato and sweet pepper fields at the "Submédio" of San Francisco Valley and Federal District. Eight hundred and twenty seven samples from tomato and 186 from sweet pepper, showing typical Tospovirus symptoms, were collected, from 1995 to 1997. The samples were analyzed for the

presence of four Tospovirus species (*tomato spotted wilt virus* - TSWV, *tomato chlorotic spot virus* - TCSV, *groundnut ring spot virus* - GRSV and *Impatiens necrotic spot virus* - INSV), by double-antibody-sandwich-enzyme-linked immunosorbent assay (DAS-ELISA) using a panel of polyclonal antibodies directed to the nucleocapsid protein (N). Five hundred and forty two



(53,5%) samples were found infected with GRSV, 118 (11,6%) with TSWV and 19 (1,9%) with TCSV. In the "Submédio" of San Francisco Valley, GRSV was the major viral species on tomato (358) and sweet pepper (140) plants. In the Federal District, TSWV (118 samples) and GRSV (43) were predominant. One

hundred and eighty six samples (27%) from the "Submédio" of San Francisco Valley and 149 (45,8%) from Federal District, did not show any reaction in ELISA to the antibodies against these four *Tospovirus* species. The INSV was not detected in this survey.

*Additional keywords:* *Lycopersicon esculentum*, *Capsicum annuum*, *Bunyaviridae*, *serology*.

No Brasil, a doença vira-cabeça, causada por *Tospovirus* foi descrita por COSTA & FORSTER em 1938 (4) e o agente identificado como tomato spotted wilt virus. Atualmente, essa virose constitui-se em uma das principais doenças de hortaliças no País, sendo fator limitante à produção, principalmente de tomateiro (10) e de pimentão (5), em particular nos meses mais quentes do ano.

Os *Tospovirus* possuem um dos círculos de hospedeiros mais amplos entre os vírus de plantas (17), infectando mais de 1.050 espécies de plantas distribuídas em 92 famílias botânicas, incluindo plantas mono e dicotiledoneas cultivadas, ornamentais e plantas daninhas, estas últimas consideradas importantes reservatórios do vírus e/ou do vetor. Esses vírus são transmitidos de maneira circulativa/propagativa por várias espécies de tripes (23). Nove espécies já foram identificadas como vetoras naturais (8, 19) das quais *Frankliniella occidentalis* Perg. é, aparentemente, uma das mais importantes no hemisfério Norte (23).

Baseado na morfologia da partícula e na organização genômica, o vírus do vira-cabeça está, atualmente classificado na família *Bunyaviridae*, gênero *Tospovirus*, do qual *tomato spotted wilt virus* (TSWV) é a espécie-tipo (11). Segundo estudos baseados na diversidade da proteína do nucleocapsídeo (N) e círculo de hospedeiros amplo ou restrito, doze novas espécies já foram propostas neste gênero (8, 6, 19). Dentre essas, ocorrem no Brasil, TSWV, *tomato chlorotic spot virus* (TCSV), *groundnut ring spot virus* (GRSV) (19), *chrysanthemum stem necrosis virus* (CSNV), *zucchini lethal chlorosis virus* (ZLCV) (1) e *Iris yellow spot virus* (IYSV) (18).

No Brasil, a virose vira-cabeça tem sido relatada em vários Estados e, entre as hortaliças, a doença já foi detectada nas culturas da batata, alface, abóbora, chuchu, cebola, ervilha, grão-de-bico, lentilha, almeirão (19), pimenteira (12) e coentro (13), além de tomate e pimentão.

No estado de Pernambuco, os *Tospovirus* ocorrem há mais de uma década. Os primeiros surtos de vira-cabeça foram registrados em 1986 no Município de Vitória de Santo Antão em alface (14). No Submédio do Vale São Francisco, situado nos Estados da Bahia e Pernambuco, uma nova espécie de *Tospovirus* (IYSV) foi relatada em cebola (18) e em 1995, de ÁVILA et al. (5) observaram surtos dessas viroses em tomateiro, pimentão e alface nessa região, causadas principalmente por GRSV, com perdas significativas na produção. Atualmente, os *Tospovirus* constituem-se em um dos principais problemas nestas culturas na região.

No Distrito Federal, levantamentos realizados de 1992 a 1993 mostraram que TSWV foi a espécie predominante, tendo sido detectada em 100% das amostras de plantas de tomate, pimentão e *Emilia sonchifolia* L. (15).

Este trabalho teve como objetivo fazer um novo levantamento temporal da ocorrência de espécies de *Tospovirus* nas culturas do tomateiro e do pimentão no Submédio do Vale São Francisco e no Distrito Federal.

## MATERIAL E MÉTODOS

No período de maio a dezembro de 1996, coletaram-se no Submédio do Vale São Francisco, 502 amostras de plantas de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.), principalmente cv. IPA-5, e 186 de pimentão (*Capsicum annuum* L.), híbridos Tango e S-59. A coleta foi feita em plantios de 48 lotes de seis Projetos de Irrigação dessa região (Quadros 1 e 2). No Distrito Federal, as coletas foram realizadas de julho de 1995 a outubro de 1997, em núcleos rurais dessa região e em Campos Experimentais da Embrapa-Hortaliças, totalizando 325 amostras.

A coleta das amostras foi feita aleatoriamente, dentro da área de plantio, segundo sintomas característicos induzidos por *Tospovirus* (em tomateiro: bronzeamento e necrose de folhas jovens, pecíolos e hastes; anéis concêntricos em folhas e frutos, arroxamento de folíolos apicais e curvatura da ráquis para baixo; paralisação do crescimento da planta; - em pimentão: mosaico, redução do tamanho de folhas e presença de anéis concêntricos em folhas e frutos). As amostras foram acondicionadas, individualmente, em sacos de plástico em caixas de isopor. Cada amostra foi dividida em duas partes, sendo uma armazenada a temperatura de -80 °C e a outra submetida ao teste ELISA no Laboratório de Virologia da Embrapa-Hortaliças, Brasília-DF. Para as áreas amostradas do Vale São Francisco fizeram-se estimativas da incidência da doença em campo, segundo a sintomatologia observada em cada plantio de tomateiro e de pimentão.

As amostras foram analisadas para a presença de quatro espécies *Tospovirus* (*tomato spotted wilt virus* - TSWV, *tomato chlorotic spot virus* - TCSV, *groundnut ring spot virus* - GRSV e *Impatiens necrotic spot virus* - INSV), segundo a divergência da proteína do nucleocapsídeo (N), em formato de duplo anticorpo (DAS-ELISA) (3), utilizando-se um painel de anticorpos policlonais, produzido em coelho, específico para essas espécies do vírus (7). A leitura foi feita 40 minutos após a adição do substrato, em leitora de placas (Titertek Multiskan Plus ELISA) a 405 nm. Como controles positivo e negativo utilizaram-se folhas de plantas de *Nicotiana benthamiana*, respectivamente, inoculadas mecanicamente com as quatro espécies de *Tospovirus* e folhas sadias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 1.013 amostras coletadas no Submédio do Vale São Francisco e no Distrito Federal detectaram-se pelo menos três espécies de *Tospovirus*. GRSV foi a espécie predominante, identificada em 541 (53,4%) amostras, TSWV em 118 (11,6%) e TCSV em 19 (1,9%) (Quadros 1, 2 e 3). Como esperado, INSV não foi detectado nas amostras, uma vez que este vírus possui um círculo de hospedeiros restrito às plantas ornamentais (22); 335 (33,1%) amostras não reagiram contra os antissoros de GRSV, TSWV, TCSV e INSV. Apesar de as amostras terem sido coletadas



em plantas de tomateiro e pimentão exibindo sintomas típicos da doença vira-cabeça, esta reação negativa pode ser explicada pela ocorrência de escape, outras espécies de tospovirus presentes nas amostras, distribuição irregular do vírus na planta, folhas amostradas muito necrosadas ou até ausência de infecção por Tospovirus.

A despeito do surto de Tospovirus detectado em hortaliças no Submédio do Vale São Francisco em 1995 (5), observou-se em 1996 que essas viroses estavam bastante disseminadas em tomateiro e em pimentão desta região, tendo ocorrido em 95,8% (46 plantios) das áreas amostradas (Quadros 1 e 2). Das 688 amostras analisadas (502 de tomateiro e 186 de pimentão), 498 (72,4%) reagiram apenas contra o antissoro de GRSV, sendo 358 (71,3%) de tomateiro e 140 (75,3%) de pimentão, o que mostra a

predominância desta espécie de Tospovirus na região; 144 amostras de tomateiro e 42 de pimentão, não reagiram contra os antissoros de TSWV, GRSV, TCSV e INSV testados. Estes resultados confirmam aqueles obtidos por NAGATA et al. (15) quando verificaram a predominância de TCSV e GRSV nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul e GRSV, em Pernambuco. De ÁVILA et al. (5) também identificaram apenas GRSV em amostras de tomateiro, pimentão e alface do Submédio do Vale São Francisco, confirmando os resultados obtidos neste trabalho. Ainda em pimentão, quatro (2,2%) amostras reagiram contra o antissoro de TCSV (Quadro 2). Ressaltamos que não detectaram-se infecções mistas de espécies de Tospovirus em uma mesma amostra de tomate e/ou de pimentão.

**Quadro 1** - Incidência de *groundnut ring spot virus* – GRSV em amostras de tomateiro coletadas no Submédio do Vale do São Francisco. Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, 1996.

	Local	Área (ha)	I.D. <sup>1</sup> (%)*	Cv.	Idade da cultura (d.a.t.) <sup>2</sup>	Nº amostras positivas com GRSV/nº c amostras coletadas (=infecção %)
Projeto Senador Nilo Coelho, Petrolina-PE	N.- 01, Lote 516	4,5	30	IPA-5	45	9/18 (50,3)
	N.- 01, Lote 486	3,0	20	IPA-5	38	7/15 (46,7)
	N.- 03, Lote P.B.	3,0	20	IPA-5	50	9/15 (60)
	N.- 03, Lote 359	2,0	20	IPA-5	45	8/15 (53,3)
	N.- 04, Lote 68	1,5	20	IPA-5	50	11/15 (73,3)
	N.- 04, Lote 73	2,0	20	IPA-5	45	13/15 (86,7)
	N.- 06, Lote 718	3,0	60	IPA-5	70	6/14 (42,9)
	N.- 06, Lote E.P.	3,0	40	IPA-5	60	6/16 (37,5)
	N.- 07, Lote 141	3,0	10	IPA-5	45	19/21 (90,5)
	N.- 08, Lote TSA	1,0	15	IPA-5	40	18/18 (100)
	N.- 08, Lote s/n	0,5	70	IPA-5	60	18/18 (100)
	N.- 09, Lote 1188	2,0	100	TX	50	17/22 (77,3)
	N.- 09, Lote 1186	2,0	50	IPA-5	72	1/15 (6,7)
	N.- 10, Lote P.M.	2,5	15	IPA-5	40	17/18 (94,4)
	N.- 10, Lote 1360	2,0	20	IPA-5	40	12/15 (80,0)
N.- 11, Lote 892	4,0	10	IPA-5	35	15/17 (88,2)	
N.- 11, Lote I.N.	4,0	20	IPA-5	40	17/20 (85,0)	
Projeto Bebedouro, Petrolina-PE	Est. Embrapa	0,5	5	IPA-5	35	18/18 (100)
	Lote 45	0,8	20	IPA-5	70	9/21 (42,9)
	Lote 56	0,3	20	IPA-5	50	12/19 (63,2)
Projeto Brígida, Orocó-PE	Q. 1, Lote 258	3,0	20	IPA-5	40	3/3 (100)
	Q. 1, Lote 216	4,5	40	IPA-5	45	4/4 (100)
	Q. 2, Lote 273	4,5	30	IPA-5	40	12/12 (100)
	Q. 3, Lote 278	3,5	30	IPA-5	40	14/14 (100)
	Q. 4, Lote 397	2,5	10	IPA-5	50	0/12 (0)
	Q. 4, Lote 398	5,5	2	IPA-5	50	5/6 (83,3)
	Q. 4, Lote 399	5,5	2	IPA-5	50	0/3 (0)
Projeto Tourão, Juazeiro-BA	Lote C.R.	2,5	5	Sta. Adélia	40	15/15 (100)
	Lote H.T.	0,5	10	Sta. Adélia	40	15/15 (100)
Projeto Mandacaru, Juazeiro-BA	Lote 23	1,0	5	IPA-5	20	7/14 (50)
	Lote 45	1,5	2	IPA-5	15	21/23 (91,3)
Projeto Maniçoba, Juazeiro-BA	Lote N.V.	1,5	15	IPA-5	35	19/21 (90,5)
TOTAL	33					358/502 (71,3)

<sup>1</sup>I.D.=incidência estimada da doença; <sup>2</sup>d.a.t.=dias após transplante das mudas para o campo.

A incidência da doença foi variável nas áreas amostradas (Quadro 1), o que ocorreu em função de medidas de controle utilizadas, entre as quais, obediência ao calendário de plantio, preparo de sementeira em local isolado, controle químico de tripes em sementeira e em campo, eliminação de plantas daninhas dentro e fora da área cultivada e utilização de quebra-ventos. Segundo CHO et al. (2), os prejuízos devido à infecção por Tospovirus podem variar de 50% a 90%, considerando as altas taxas de infecção. Perdas médias de 57,1% e de 84,4% na produção total de

frutos por planta foram observadas em tomateiros com sintomas fracos e severos de Tospovirus, respectivamente, no Distrito Federal (10). Desde 1995, ano da ocorrência de surtos destas viroses em tomateiro (5) no Submédio do Vale São Francisco, perdas significativas na produção vêm sendo detectadas nesta cultura. Dentre as áreas de tomate amostradas no presente levantamento, 30 (62,5%) haviam sido plantadas com a cv. IPA-5, suscetível aos Tospovirus (10) e a mais plantada nessa região, o que contribui para agravar o problema.

**Quadro 2** - Incidência de *groundnut ringspot virus* – GRSV e *tomato chlorotic spot virus* – TCSV na cultura do pimentão (*Capsicum annuum* L.) no Submédio do Vale São Francisco. EMBRAPA-Semi-Árido, Petrolina-PE, 1997.

	Local	ID <sup>1</sup> (%)	Idade planta (d.a.t.) <sup>2</sup>	Cv./Híbrido	Nº amostras positivas/nº amostras coletadas (=infecção %)	
					GRSV	TCSV
Projeto Curaçá (Curaçá-BA)	Lote 15	15	60	S-59	7/8 (87,5)	1/8 (12,5)
	Lote 45	10	50	S-59	7/8 (87,5)	1/8 (12,5)
	Lote 69	15	45	S-59	8/8 (100)	-
	Lote 79	10	50	S-59	6/8 (75)	-
	Lote 59	15	60	S-59	8/8 (100)	-
Município de Riacho Seco-BA	Lote N.D.	10	60	S-59	9/10 (90)	1/10 (10)
	Lote P.A.	5	50	S-59	9/10 (90)	1/10 (10)
	Lote N.C.	10	60	S-59	8/10 (80)	-
	Lote J.S.	5	55	S-59	10/10 (100)	-
Projeto Senador Nilo Coelho (Petrolina-PE)	N. 07, Lote 219	100	40	Tango	11/17 (64,7)	-
	N. 07, Lote 132	90	45	Tango	12/18 (66,7)	-
	N. 07, Lote 159	80	40	Tango	12/17 (70,6)	-
	N.10, Lote 156	100	50	Tango	12/18 (66,7)	-
	N.10, Lote 322	90	40	Tango	10/18 (55,5)	-
	N.10 Lote 59	70	45	Tango	11/18 (61,1)	-
TOTAL		-	-	-	140/186 (75,8)	4/36 (11,1)

<sup>1</sup>I.D.=incidência estimada da doença; <sup>2</sup>d.a.t.=dias após o transplante das mudas para o campo; (-)resultado negativo.

Segundo MORAES et al. (14), mudanças climáticas favorecendo o inseto vetor e/ou o vírus, modificações genéticas do vetor ou, mais provavelmente, do vírus, além de alterações nas práticas culturais ou nas épocas de plantio, podem explicar o surgimento desses surtos de vira-cabeça no Estado de Pernambuco. As condições climáticas do Submédio do Vale São Francisco, com altas temperaturas e baixa umidade relativa, principalmente no segundo semestre do ano, além da grande diversidade de hortaliças e de plantas daninhas em campo, hospedeiras do vírus e/ou do vetor, favorecem a manutenção de populações de tripes durante todo o ano sem interrupção do seu ciclo de vida, além de manter fontes potenciais do vírus (2, 9), favorecendo assim, a disseminação e as perdas devidas aos Tospovirus. Deve-se considerar ainda que a cv. IPA-5, muito plantada na região, é muito suscetível a esses vírus. As plantas, nas quais o trips pode completar o seu ciclo de desenvolvimento são fontes primárias de inóculo, importantes no ciclo da doença (21), o que contribui para o surgimento de epidemias em plantas cultivadas (20). Tais fatores, além da alta eficiência do inseto-vetor na disseminação de GRSV, têm favorecido os surtos de Tospovirus em hortaliças no Submédio do Vale São Francisco.

No Distrito Federal, das 325 amostras de tomateiro coletadas, 118 (36,3 %) reagiram contra o antissoro de TSWV, 15 (4,6 %) para

TCSV e 43 (13,2 %) para GRSV; 149 (45,8 %) amostras não reagiram contra nenhum dos antissoros testados (Quadro 3). As espécies TSWV e GRSV foram as mais frequentes nos plantios de tomateiro amostrados. Levantamento de Tospovirus realizado no Distrito Federal em 1992-1993, indicou TSWV como a espécie predominante em amostras de tomateiro, pimentão e *Emilia sonchifolia* (15). No presente estudo, além de TSWV (36,3%), detectaram-se também GRSV (13,2%) e TCSV (4%). A ocorrência de diferentes espécies de Tospovirus no Distrito Federal, sugere a existência de uma situação mais complexa, com relação a essa virose, que a do Submédio do Vale São Francisco, onde apenas GRSV tem sido detectado.

A predominância de determinadas espécies de Tospovirus em algumas regiões, como GRSV no Submédio do Vale São Francisco e TSWV, GRSV e TCSV no Distrito Federal, sugere que a disseminação dessas espécies ocorre na mesma proporção nos locais amostrados. A distribuição desses vírus pode estar seguindo padrões geográficos, onde as espécies de tripes teriam um importante papel na regionalização das espécies desses vírus no Brasil (15). A identificação de tripes de tomateiros e de cebola de áreas do Submédio do Vale São Francisco, indicaram *Thrips tabaci* como predominante, o que sugere que esse seja o principal vetor de GRSV na região (5).



**Quadro 3** - Incidência de *tomato spotted wilt virus* – TSWV, *tomato chlorotic spot virus* – TCSV e *groundnut ring spot virus* – GRSV na cultura do tomateiro no Distrito Federal. Embrapa – Hortaliças, Brasília-DF nos anos de 1995, 1996 e 1997.

Local	Nº amostras infectadas/nº amostras coletadas(=infecção%)		
	TSWV	TCSV	GRSV
<b>1995</b>			
Núcleo Rural de Alexandre Gusmão	10/30 (33,3)	-	-
<b>1996</b>			
Núcleo Rural de Taquara (Chácaras nº 5, 8, 9 e 87)	11/34 (32,3)	-	10/34 (29,4)
Núcleo Rural de Pipiripau (Chácaras nº 11, 30 e 32)	17/39 (43,5)	-	6/39 (15,3)
Núcleo Rural de Tabatinga (Chácaras nº 112, 127 e 33)	6/20 (30)	-	11/20 (55)
Embrapa – Hortaliças (Campo)	10/30 (33,3)	-	9/30 (30)
Núcleo Rural de Vargem Bonita	22/26 (84,6)	-	03/26 (11,5)
Embrapa – Hortaliças (Campo)	06/96 (6,2)	15/96 (15,6)	04/96 (4,1)
<b>1997</b>			
Embrapa – Hortaliças (Campo)	36/50 (72)	-	-
<b>Total</b>	<b>118/325 (36,5)</b>	<b>15/96 (15,6)</b>	<b>43/245 (17,5)</b>

(-)resultado negativo.

Até o momento, nove espécies de tripses foram relatadas como vetoras de Tospovirus (8, 19). Estudos têm sugerido que a transmissão desses vírus pode ser preferencial e diferencial (23), havendo níveis de especificidade distintos entre as espécies de tripses e de vírus. WIJKAMP et al. (23) observaram que *Frankliniella occidentalis* foi a única espécie que transmitiu TSWV, TCSV, GRSV e INSV na Holanda, porém com eficiência maior para INSV (85,4%) e TSWV (66%), enquanto que *F. intonsa* transmitiu eficientemente apenas TSWV (31,8%).

A distribuição regional de espécies de Tospovirus, como observado no Distrito Federal e no Submédio do Vale São Francisco, pode ser atribuída à diversidade de plantas daninhas e de culturas existentes nessas localidades, reservatórios de vírus e/ou do vetor, além da especificidade tripses/espécie de Tospovirus (16, 19). A provável diversificação de espécies de tripses no Distrito Federal, além da relativa especificidade vírus/vetor, podem ter contribuído para a detecção de três espécies de Tospovirus nessa região no presente levantamento, quando comparado àquele feito por NAGATA et al., (15), no qual apenas TSWV foi detectado. Entretanto, a disseminação de espécies desses vírus pode estar mudando por razões ecológica e epidemiologicamente ainda não conhecidas. Neste contexto, é importante que levantamentos locais de espécies de Tospovirus e de tripses sejam feitos, assim como também a identificação de plantas cultivadas e invasoras, hospedeiras do vírus e/ou do vetor, visando estabelecer a importância de cada componente na epidemiologia da doença. Com relação às plantas cultivadas, no Submédio do Vale São Francisco, além do tomate, pimentão, alface e cebola (5), os Tospovirus já foram identificados infectando coentro (13) e pimenteira (12).

A não adoção de medidas adequadas na produção de mudas, como fazer sementeiras em lugares isolados, distantes de plantios velhos de tomateiro e pimentão, hospedeiras do vírus e/ou do vetor, assim como o controle químico do vetor na sementeira e após o transplante das mudas para o campo são alguns dos principais fatores que favorecem a infecção de plantas com Tospovirus nos primeiros estádios de desenvolvimento. O

aumento na incidência de vira-cabeça nas culturas do tomateiro, pimentão, cebola e alface no Submédio do Vale São Francisco e no Distrito Federal, além do amplo círculo de hospedeiros desses vírus associado ao seu severo efeito em hortaliças, indicam a grande importância das tospovirose nessas regiões.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. BEZERRA, I.C., RESENDE, R. DE O., POZZER, L., NAGATA, T., KORMELINK, R., de ÁVILA, A.C. Increase of tospoviral diversity in Brazil, with the identification of two new tospovirus species, one from *Chrysanthemum* and another from Zucchini. **Phytopathology**, St Paul, v. 89, p.823-830, 1999. (in press).
02. CHO, J.J., MAU, R.F.L., GONSALVES, D., MITCHELL, W.C. Reservoir weed hosts of tomato spotted wilt virus. **Plant Disease**, Beltsville, v.70, p.1014-1017, 1986.
03. CLARK, M.F., ADAMS, A.N. Characteristics of the microplate method of enzyme linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. **Journal General of Virology**, Reading, v.34, p.475-483, 1975.
04. COSTA, A.S., FORSTER, R. A transmissão mecânica de vira-cabeça por fricção com suco. **Revista da Agricultura**. Piracicaba, v. 13, p. 249-262, 1938.
05. de ÁVILA, A.C., LIMA, M.F., RESENDE, R. de O., POZZER, L., FERRAZ, E., MARANHÃO, E.A. de A., CANDEIA, J.A., COSTA, N.D. Identificação de Tospovirus em hortaliças na Região do Submédio do Vale São Francisco utilizando DAS-ELISA e Dot-ELISA. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 21, p.503-508, 1996.
06. de ÁVILA, A.C., de HAAN, P., KORMELINK, R., RESENDE, R. de O., GOLDBACH, R.W., PETERS, D. Classification of tospoviruses based on phylogeny of nucleocapsid gene sequences. **Journal General of Virology**, Reading, v.74, p.153-159, 1993a.
07. de ÁVILA, A.C., de HAAN, P., SMEETS, M.L.L., RESENDE, R. de O., KITAJIMA, E.W., GOLDBACH, R.W., PETERS, D.



- Distinct levels of relationships between tospovirus isolates. **Archives of Virology**, Vienna, v. 128, p.211-227, 1993b.
08. de ÁVILA, A.C. de, POZZER, L., BEZERRA, I., KORMELINK, R., PRINS, M., PETERS, D., NAGATA, K. KITAJIMA, E.W., RESENDE, R. de O. Diversity of tospoviruses in Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TOSPOVIRUSES AND THRIPS IN FLORAL AND VEGETABLE CROPS, 4. 1998, Wageningen, NL. **Abstracts of papers and poster presentations**. Wageningen: Experimental Plant Sciences/Production Ecology, 1998. p.32-34.
09. DUFFUS, J.E. Role of weeds in the incidence of virus diseases. **Annual Review of Phytopathology**, St. Paul, v.9, p.319-340, 1971.
10. FAJARDO, T.V.M., LOPES, C.A., SILVA, W.L.C., de ÁVILA, A.C. Dispersão da doença e redução da produção em tomateiro industrial infectado por Tospovirus no Distrito Federal. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.22, p.413-418, 1997.
11. FRANCKI, R.I.B., FAUQUET, C.M., KNUDSON, D.L., BROWN, F. Classification and nomenclature of viruses. Fifth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. **Archives of Virology**, Vienna, 450p. 1991. (Supplementum 2).
12. LIMA, M.F., de ÁVILA, A.C. Detecção de tospovírus em pimenta no Submédio do Vale São Francisco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.17, n.3, p. 296. 1999.
13. LIMA, M.F., de ÁVILA, A.C., WANDERLEY Jr., J.L. da G., NAGATA, T., WANDERLEY, J.L. da G. Coriander: a New Natural Host of Groundnut Ring Spot Virus in Brazil. **Plant Disease**, Beltsville, v.83, p.878, 1999.
14. MORAES, G.J., WANDERLEY, L.J., COSTA, A.S. Surto de vira-cabeça na cultura do alface em Pernambuco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.6, p.24-25, 1988.
15. NAGATA, T., de ÁVILA, A.C., MELO, P.T. de, BARBOSA, C. de J., JULIATTI, F.C., KITAJIMA, E.W. Occurrence of different tospoviruses in six states of Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.20, p.90-95, 1995.
16. PAVAN, M.A., COSTA, A.S., KUROSAWA, C., FORTI, L.C., GUIMARÃES, A.M. Colonização do tomateiro e de ervas daninhas pelo tripses vetor do vírus do vira-cabeça do tomateiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 11, p.122-125, 1993.
17. PETERS, D. An updated list of plant species susceptible to tospoviruses. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TOSPOVIRUSES AND THRIPS IN FLORAL AND VEGETABLE CROPS, 4., 1998, Wageningen, NL. Recent progress in tospovirus and thrips research: **abstracts of papers and poster presentations**. Wageningen: Experimental Plant Sciences/Production Ecology, 1998. p. 32-34.
18. POZZER, L., BEZERRA, I.C., KORMELINK, R., PRINS, M., PETERS, D., RESENDE, R. de O., de ÁVILA, A.C. Characterization of a distinct tospovirus isolate of iris yellow spot virus associated with a disease in onion fields in Brazil. **Plant Disease**, Beltsville, v. 83, p. 345-350, 1999.
19. POZZER, L., RESENDE, R de O., LIMA, M.I., KITAJIMA, E.W., GIORDANO, L. de B., de ÁVILA, A.C. Tospovirus: uma visão atualizada. In: LUZ, W.C. **Revisão anual de doenças de plantas**. Passo Fundo. Ed., 1996. v.4, p.95-147.
20. STOBBS, L.W., BROADBENT, A.B., ALLEN, W.R., STIRLING, A.L. Transmission of tomato spotted wilt virus by the western flower thrips to weeds and native plants in southern Ontario. **Plant Disease**, Beltsville, v. 76, p.23-29, 1992.
21. ULLMAN, D.E., CHO, J.J., MAU, R.F.L., HUNTER, W.B., WESTCOT, D.M., CUSTER, D. Thrips-tomato spotted wilt virus interactions: Morphological, behavioral and cellular components influencing thrips transmission. **Advances in Disease Vector Research**. v. 9, p. 195-240, 1992.
22. VAIRA, A.M., ROGGERO, P., LUISONE, E., MASENGA, V., MILNE, R.G., LISA, V. Characterization of two Tospoviruses in Italy: Tomato spotted wilt virus and *Impatiens* necrotic spot virus. **Plant Pathology**, Palo Alto, v. 42, p.531-542, 1993.
23. WIJKAMP, I. **Virus-vector relationships in the transmission of tospoviruses**. Wageningen, 1995. Tese (Doutorado) - Agricultural University Wageningen.