

**Detección de virus en zonas productoras de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en Venezuela. III. Estados centro occidentales (Lara, Portuguesa, Barinas y Cojedes)<sup>1</sup>**

Detection of viruses from tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) productive zones in Venezuela. III. Central eastern states (Lara, Portuguesa, Barinas and Cojedes)

A. Nava<sup>2</sup>, G. Trujillo<sup>3</sup>, D. Chirinos<sup>2</sup> y G. Rivero<sup>2</sup>

**Resumen**

Con el propósito de detectar diez virus en las zonas productoras de tomate de los estados Centro Occidentales de Venezuela, se realizó un muestreo en los estados Lara, Barinas, Portuguesa y Cojedes. Sólo 44 muestras fueron colectadas debido a la reducción de las áreas de siembra para el ciclo 94-95. La detección de virus se realizó a través de estuches comerciales de diagnóstico (ELISA, Agdia) y se observó una mayor frecuencia del virus del mosaico amarillo del calabacín ZYMV (Zucchini Yellow Mosaic Virus) en forma aislada y en asociación con el virus del mosaico del pepino en el estado Lara. En Barinas se detectó en forma individual ZYMV y el virus del manchado y marchitamiento del tomate. En Portuguesa se presentó la asociación ZYMV y el virus Y de la papa. En Cojedes no se detectó ninguno de los diez virus estudiados en las muestras colectadas.

**Palabras claves:** virus, tomate, *Lycopersicon esculentum*, Venezuela.

**Abstract**

In order to detect ten different viruses in the tomato producing areas in Central Eastern states of Venezuela, a sampling was taken in Lara, Barinas, Portuguesa and Cojedes states. Only 44 samples were collected due to the reduction of sown areas in the 94-95 growing season. The detection of viruses was made with Pathoscreen Kit, Agdia. Zucchini Yellow Mosaic Virus (ZYMV) was observed in a high frequency in Lara state alone form or in association with Cucumber Mosaic Virus. Barinas state showed ZYMV and Tomato Spotted Wilt Virus without association. The association of ZYMV and Potato Y Virus appeared in Portuguesa state. No virus was detected in Cojedes state.

**Key words:** viruses, tomato, *Lycopersicon esculentum*, Venezuela.

Recibido el 18-10-1996 ● Aceptado el 20-05-1997

1. Proyecto financiado por CONDES-CONOCIT-FUNDACITE-ZULIA.

2. Facultad de Agronomía. La Universidad del Zulia. Apartado 526. Maracaibo, Venezuela.

3. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela.

## Introducción

Las enfermedades vírales en el cultivo del tomate en el país han causado daños de importancia económica. Entre ellas el virus del mosaico amarillo del tomate (VMAT) (5) es el más importante, haciéndose crítica la situación a partir de 1989, cuando se observó un incremento poblacional de su insecto vector *Bemisia tabaci*, exhibiendo algunos sembradíos de Aragua, Carabobo y Guárico un 100 % de síntomas del VMAT antes del período de floración (3). De este virus se han estudiado sus propiedades físicas y formas de transmisión (7)

También se han señalado otros virus como el grabado del tabaco TEV (Tobacco Etch Virus) (6), la asociación VMAT y mosaico del tabaco TMV (Tobacco Mosaic Virus) y además los virus del mosaico del pepino CMV (Cu-

cumber Mosaic Virus), TEV y TMV en forma aislada o en asociación, pero en menor proporción que la asociación antes mencionada. Estas detecciones se realizaron en las zonas tomateras de Lara y Aragua (8). En esta última zona se ha detectado la presencia del virus Y de la papa PVY (Potato Virus Y), CMV, TEV en infecciones simples y, en cinco muestras, geminivirus asociados con VMAT; los tres primeros detectados por pruebas inmunoenzimáticas (ELISA) y el último por hibridación con ácidos nucleicos (10).

Para el ciclo de cultivo 94 - 95 se inició un muestreo en algunas zonas productoras de tomate de los estados Lara, Barinas, Portuguesa y Cojedes con el propósito de detectar diez virus a través de pruebas inmunoenzimáticas.

## Materiales y métodos

Se realizó un muestreo en las zonas productoras de tomate más representativas de los estados Lara (agosto y octubre de 1994), Barinas (marzo de 1995), Portuguesa y Cojedes (abril de 1995), colectándose un total de 44 muestras de hojas jóvenes con síntomas aparentes de enfermedades vírales (cuadro 1), las cuales fueron llevadas al laboratorio del Instituto de Investigaciones Agronómicas de la Facultad de Agronomía de La Universidad del Zulia, en cavas portátiles con hielo para conservar las muestras. Posteriormente fueron secadas a temperatura ambiente y picadas para luego procesarlas según las instruc-

ciones de los estuches comerciales de diagnóstico Agdia para DAS ELISA con peroxidasa (2) para nueve virus : X de la papa PVX (Potato X Virus), Y de la papa PVY (Potato Y Virus), atrofia del brote terminal del tomate TAV (tomato Aspermy Virus), mancha anillada del tomate ToRSV (Tomato Ringspot Virus), mosaico del tabaco TMV (Tobacco Mosaic Virus), manchado y marchitamiento del tomate ToSWV (Tomato Spotted wilt Virus), mosaico del tomate ToMV (Tomato Mosaic Virus), rayado del tabaco TSV (Tobacco Streak Virus) y mosaico del pepino CMV (Cucumber Mosaic Virus); y ELISA indirecto con fosfatasa

alcalina (1) para el virus del mosaico amarillo del calabacín.

En cada microplaca empleada se dejaron dos celdas para cada uno de los tres controles: a) positivos, b) negativos absolutos o buffer de extracción y c) negativo, utilizando plantas sanas de tomate de la variedad Margarita, sembradas en medios de cultivo *in vitro*. Una vez detenida la reacción en cada placa se procedió a realizar las lecturas de absorbancia para el primer grupo de virus a 490 nm y en ZYMV a 405 nm, en un lector 7520 Microplate Reader, Cambridge Technology Inc., tomándose como

muestras positivas aquellas que mostraron el doble o más de los valores de absorbancia de los controles negativos o plantas de tomate sana (variedad Margarita).

Para la formación de grupos de virus detectados por localidad dentro de cada estado, se realizó un análisis de frecuencia de virus presentes en las diferentes fincas de cada localidad y se tomó como grupo de virus presentes aquellos que se detectaran en las muestras de una finca, tomando el mayor número de virus presentes por muestra dentro de cada finca.

## Resultados y discusión

En el Estado Lara se presentaron asociaciones de 2, 3, 4 y 7 virus y en forma aislada ZYMV, este último fue detectado en las localidades de Paso Real y Cubiro en el Municipio Jiménez y en El Tocuyo, Municipio Morán. Los virus TMV y ZYMV se presentaron en forma asociada en EL Molino, Municipio Jiménez. La asociación CMV y ZYMV, se observó en las localidades de Humucaro Bajo y El Limoncito, las cuales se encuentran bastante cercanas, ubicadas en el Municipio Morán, esta asociación con el virus PVX se presentó en el Hato de Quibor. Los virus TAV, PVY y ZYMV se detectaron con TMV y CMV en Paso Real y Cuara, respectivamente. Finalmente, en el Tocuyo se encontraron siete virus, PVY, ToRSV, TMV, ToSWV, ToMV, TSV y CMV (cuadro 2, figura 1).

Tomando en consideración las ocho localidades muestreadas, se observa una mayor proporción de

muestras con asociaciones de virus donde predominan los virus ZYMV, CMV y PVY, apreciándose una tendencia de asociación semejante a la señalada para el Estado Trujillo (11) muy probablemente por la cercanía de estos dos estados en lo que respecta a zonas productoras de tomate.

Otros autores señalan en zonas tomateras de Lara y Aragua el virus del mosaico del tabaco (TMV) asociado con el mosaico amarillento del tomate en mayor proporción y menos frecuente el mosaico del pepino, el grabado del tabaco y TMV en forma aislada o en asociación (8). Estos resultados reflejan un cambio en la incidencia de algunos virus posiblemente ocasionado por la reducción de las áreas de siembra por problemas de establecimiento de precios con las agroindustrias y por reducción del control fitosanitario en zonas altas, disminuyendo de esta manera la incidencia de algunos virus

**Cuadro 1. Ubicación y número de muestras colectadas por estado, localidad y finca.**

Estado	Municipio	Localidad	Finca *	No. Muestras
Lara	Jiménez	Paso Real	Paso Real(49)	2
		Paso Real	El Manguito (50)	5
		Cubiro	Chiche (51)	1
		Cuara	Los Pérez (52)	4
		El Molino	Los Ortices (53)	3
		El Hato de Quibor	El Jagüey (54)	3
	Moran	El Tocuyo	Bella Vista (55)	2
		El Tocuyo	El Molino (56)	5
		El Limoncito	El Limón (57)	2
		Humucaro Bajo	El Cucharero (58)	1
		Humucaro Bajo	El Cucharero (58)	1
Barinas	Antonio José de Sucre	Vegas de Quiú	Los Laureles (59)	7
		Mirí	La Estrella (60)	1
Portuguesa	Páez	Chispa	El Manguito (61)	3
		Pimpinela	Julio Alcántara (62)	2
Cojedes	Anzoátegui	Cojedito	Fco. Hernández (63)	3

(\*) El número entre paréntesis indica el número de registro de la finca.



**Figura 1. Ubicación geográfica de las localidades muestreadas en los estados Lara (1), Barinas (2), Portuguesa (3) y Cojedes (4), por localidad y por número de registro de la finca (FCA), detectados por ELISA.**

que predominaban en zonas endémicas como El Valle de Quibor donde han bajado las áreas de siembra, pero persisten las ventas de semilleros de donde se diseminan algunas enfermedades vírales para otras localidades como EL Derrote y El Escondido (Estado Zulia), Carache, Las Adjuntas y Mucumbay (Estado Trujillo) y algunas localidades del Estado Portuguesa.

En Los Llanos Centro Occidentales y en el Estado Lara, la reducción de las áreas de producción ha sido bastante drástica (más de un 80%), debido fundamentalmente al incremento en los costos de producción y el bajo precio a nivel de productor por parte de la agroindustria. Además una de las agroindustrias más grandes en el área fue cerrada por problemas financieros, trayendo como consecuen-

cia el endeudamiento con los productores y la merma en las áreas de siembra, de allí que el muestreo en esta zona se redujera substancialmente. En El Valle de Quibor, zona tomatera por excelencia prácticamente no hubo siembras en el ciclo 94-95. Los productores han desplazado las áreas hacia las zonas altas como Cubiro, Sanare, Tocuyo y Humucaro Bajo, tratando de disminuir el control fitosanitario que incrementa los costos de producción.

En Barinas se logró muestrear dos localidades donde se ubicó, para el ciclo 94-95, el 90% (80 ha) de la producción de tomate y sólo se detectó en forma aislada ZYMV en tomate y ToSWV en pimentón en las localidades de las Vegas de Quiú y Mirí, respectivamente (figura1, cuadro2). En el Estado Portuguesa se detectó ZYMV con PVY en una sola muestra en la

**Cuadro 2. Grupos de virus presentes (VIP) en los estados Lara (1), Barinas (2), Portuguesa (3) y Cojedo (4), por localidad y por número de registro de la finca (FCA), detectados por ELISA.**

Estado*	GVP	Localidad	FCA	PVX	PVY	TAV	ToRSV	TMV	ToSWV	ToMV	TSV	CMV	ZYMV
1	1	Paso Real	49										+
	1	Cubiro	51										+
	1	El Tocuyo	55										+
	2	El Molino	53					+					+
	2	El Limoncito	57									+	+
	2	Humucaro Bajo	58									+	+
	3	El Hato de Q.	54	+								+	+
	4	Paso Real	50			+	+			+			+
	4	Cuara	52			+	+					+	+
	7	El Tocuyo	56			+		+	+	+	+	+	+
2	1	Vegas de Quiú	59										+
	1	Miri	60						+				
3	0	Chispa	61										
	2	Pimpinela	62		+								
4	0	Cojedito	63										+

(+) presencia de virus. PVX = Virus X de la papa. ToSWV = Virus del manchado y marchitamiento del tomate. PVY = Virus Y de la papa. ToMV = Virus del mosaico del tomate. TAV = Virus atrofia del brote terminal del tomate. TSV = Virus del rayado del tabaco. ToRSV = Virus del manchado anillado del tomate. CMV = Virus del mosaico del pepino. TMV = Virus del mosaico del tabaco. ZYMV = Virus del mosaico amarillo del calabacín.

localidad de Pimpinela, Municipio Páez y en la zona de Cojedito, Municipio Anzoátegui del estado Cojedes no se detectaron ninguno de los diez virus analizados en este trabajo (figura 1, cuadro 2).

El ZYMV fue el virus mas frecuente en los estados Centro Occidentales, existe información de ensayos de campo con éxito en el control del ZYMV a través de la protección cruzada en calabacín (9), donde el peso de los frutos superó en más de 14,7 veces el peso de los frutos en parcelas no protegidas, pudiéndose llevar a cabo esta práctica siempre y cuando se logren seleccionar

razas débiles para realizar la protección en contra de razas severas que son capaces de causar daños económicos. Un buen programa de protección cruzada puede estar dividido en varios elementos interrelacionados: selección, evaluación preliminar, pruebas piloto y evaluación de campo de las razas débiles e integrar la protección cruzada en los sistemas de manejo del cultivo (4).

El virus que predominó en los tres estados fue ZYMV, al igual que en los estados andinos (11) seguido por CMV y por PVY.

### Literatura citada

1. Agdia, 1995. Pathoscreen kif Agdia 1000 reagent set indirect ELISA, alkaline phosphatase. Elkhart, Indiana Inc.
2. Agdia, 1995. Pathoscreen kit DAS ELISA, peroxidase. Elkhart, Indiana Inc.
3. Arnal, E., F. Ramos y E. Debrot. 1991. Reconocimiento de *Bemisia tabaci* (Gennadium) en plantas de importancia agrícola. p. 85. En: Resúmenes XII Congreso Venezolano de Entomología, Mérida, Venezuela.
4. Bowman J. E. 1989. International problems in tropical plant pathology. Plant Disease. 73: 592-597.
5. Debrot E., F. Herold y F. Dao. 1963. Notas preliminares sobre el mosaico amarillo del tomate en Venezuela. Agronomía Tropical 10: 33-41.
6. Debrot, E. 1976. Estudios sobre el virus del grabado del tabaco en siembras de tomate en Venezuela. Agronomía Tropical 26: 322-335.
7. De Uzcategui R. and R. Lastra. 1978. Transmission and physical properties of causal agent of mosaico amarillento del tomate (tomato yellow mosaic). Phytopathology 68: 985-988.
8. Lastra R. and R. de Uzcategui. 1975. Viruses affecting tomatoes in Venezuela. Phytopathology Z 84: 253-258.
9. Lecoq H. and J. M. Lemaire. 1991. Control of zucchini yellow mosaic virus in squash by cross protection. Plant Disease 75: 208-211.
10. Nava A., F. Ochoa, G. Trujillo, F. Geraud, L. Hernández, R. Lastra y G. Rivas. 1996. Detección de virus en zonas productoras de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en Venezuela. I. Estados Aragua y Zulia. Rev. Fac. Agron. (LUZ) 13: 285-292.
11. Nava A., G. Trujillo, D. Chirinos y G. Rivero. 1996. Detección de virus en zonas productoras de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en Venezuela. II. Estados Andinos (Mérida, Táchira y Trujillo). Rev. Fac. Agron. (LUZ). 14(6): 611-624.