

COMPORTAMIENTO DEL PIMIENTO EN INOCULACION ARTIFICIALFRENTE AL ToMV (Virus del Mosaico del Tomate)

Marisol LUIS ARTEAGA  
Dpto. de Protección Vegetal

R. GIL ORTEGA  
Unidad de Horticultura

C R I D A - 0 3 - I.N.I.A.

Zaragoza

1. INTRODUCCION.

El virus del Mosaico del Tabaco (Tobacco Mosaic Virus-TMV) está ampliamente difundido en las solanáceas, especialmente cuando éstas son cultivadas en invernadero y también en zonas de cultivo intensivo al aire libre. Su forma de transmisión mecánica, por contacto a partir de material contaminado, facilita enormemente la diseminación, fundamentalmente a partir de restos vegetales de plantas enfermas y en las operaciones culturales.

Se han descrito cepas que infectan normalmente los cultivos de tabaco, denominadas "TMV-cepas tipo" y otras que son predominantes sobre tomate, llamadas "cepas tomate". Estas últimas, a partir de 1.976 (HOLLINGS y HUTTINGA) se consideran como un virus diferente al que se ha llamado virus del Mosaico del Tomate (Tomato Mosaic Virus-ToMV). Químicamente se diferencian en la composición de los nucleótidos del ácido nucleico y de los aminoácidos de la proteína (HOLLINGS y HUTTINGA, 1.976; ZAITLIN, 1.975).

Ambos contienen ácido ribonucleico en partículas alargadas, rígidas, de 300 x 18 nm. Además, son capaces de infectar Nicotiana tabacum L. var. 'Sam-sun', produciendo un mosaico sistémico intenso. Sobre Nicotiana glutinosa L. y Nicotiana tabacum L. var. 'Xanthi nc', producen una reacción local consis-

tente en lesiones necróticas a temperaturas inferiores a 28°C, pudiendo aparecer infecciones sistémicas a temperaturas más altas.

Se diferencian en la reacción sobre algunas especies de tabaco. Así, sobre Nicotiana tabacum L. vars. 'Paraguay' y 'White Burley' el ToMV produce lesiones locales necróticas sobre las hojas inoculadas mientras que el TMV provoca una reacción generalizada en toda la planta (MIGLIORI, 1.973).

Sobre pimiento (Capsicum sp.) se han encontrado durante mucho tiempo las llamadas "cepas tomate". Muchas especies del género Capsicum se comportan como sensibles a dichas cepas, manifestando síntomas de mosaico, abscisión y necrosis foliares severas y enanismos. Sin embargo, algunas variedades (por ejemplo, Capsicum frutescens L. var. 'Tabasco'), manifiestan reacciones de resistencia por hipersensibilidad, quedando el virus localizado en la zona de contacto sin generalizarse al resto de la planta. Dicha resistencia está controlada por un gen dominante denominado L (HOLMES, 1.934) que ha sido introducido por procesos de mejora genética en muchas de las variedades actualmente cultivadas en el extranjero y en España (por ejemplo, 'Yolo Wonder' y 'F<sub>1</sub> Lamuyo').

En 1.952, MCKINNEY describió una cepa latente de TMV que infectaba sistémicamente Nicotiana tabacum L. var 'Samsun'(sin producir síntomas) y Capsicum annuum L. var 'Cayenne', que habitualmente da una reacción localizada con las "cepas tomate" de TMV.

En 1.964, GREENLEAF y colaboradores, aislaron una cepa sobre pimiento similar en las reacciones sobre plantas indicadoras a la descrita por MCKINNEY (1.952).

A partir de 1.975, los cultivos holandeses de pimiento en invernadero empezaron a padecer una enfermedad de mosaico causada por el TMV, siendo la cepa implicada diferente de las llamadas "cepas tabaco" y "cepas tomate", capaz de producir síntomas sistémicos sobre frutos y hojas en variedades de pi

miento portadoras del gen L y que normalmente reaccionan con lesiones locales necróticas y abscisión de hojas con el resto de las cepas de TMV. Estas han sido denominadas "cepas pimiento" (RAST, 1.977). Son transmitidas en el interior de la semilla de pimiento y diseminadas manualmente y en la ropa de las personas. Los frutos de las plantas infectadas no son comercializables (Van den BERKMORTEL, 1.977).

En España, sobre pimiento, se han señalado como causantes de enfermedades tanto el ToMV (PEÑA, 1.977) como las 'cepas pimiento' del TMV (LUIS y GIL, 1.981). Sin embargo, no se ha estudiado el comportamiento de dicha especie en condiciones de inoculación artificial. A continuación damos los resultados obtenidos, en el caso del ToMV, en el marco de un programa de introducción del gen L en material autóctono.

## 2. MATERIAL Y METODOS.

El material vegetal utilizado aparece en el Cuadro 2; además se inocularon en diversas ocasiones líneas segregantes para el gen L procedentes de los cruces:

- Bighart KL x Morrón (1976, 1977 y 1979)
- Pimiento L x Morrón (1976, 1977, 1978 y 1981)
- Phyto 636 x Morrón (1978 y 1979)

Como inóculo se utilizó un 'aislamiento' de ToMV proveniente de tomate variedad 'Terrific VFN', cultivado en la zona de Utebo (Zaragoza, junio de 1.975), presentando mosaicos en hojas con folíolos deformes. La gama de especies indicadoras utilizadas para su identificación, así como los síntomas que manifiestan están resumidos en el Cuadro 1.

La preparación del inóculo se hizo a partir de hojas de Nicotiana tabacum var 'Samsun'. El inóculo fué utilizado a dilución 1/5 y preparado según

el método descrito por MARROU, (1.967).

Las plantas fueron repicadas a macetas de 7 x 7 x 7 cm en estado 'dos hojas verdaderas'. Como substrato se empleó una mezcla de turba, tierra y arena a partes iguales, desinfectada con vapor de agua. El cultivo se realizó en primavera en invernadero sombreado y refrigerado mediante el denominado 'Cooling system'. La inoculación mecánica se hizo sobre plantas en estado '5-6 hojas verdaderas'. Se incluyeron 8 plantas por variedad y un número mayor y variable en el caso de líneas segregantes. Una variedad se ha considerado como resistente cuando todas las plantas inoculadas daban la reacción de hipersensibilidad, lo que generalmente ocurría a 2-3 días de la inoculación. Los síntomas sistémicos en las plantas sensibles comenzaban a manifestarse tarde a los 8-10 días.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION.

Los resultados de inoculación de variedades se recogen en el Cuadro 2. Del mismo se deduce que las variedades que se han comportado como resistentes son, en líneas generales, las que habitualmente han sido descritas en la bibliografía extranjera (Cuadro 3), no habiéndose encontrado resistencia entre el material autóctono ensayado ('Choricero' y diversas líneas de 'Morrón').

En cuanto a las diversas generaciones segregantes, se han comportado de acuerdo con la genética conocida del carácter (HOLMES, 1.934).

El hecho de que la resistencia que aporta el gen L haya sido superada por el parásito (mediante las llamadas "cepas pimiento") en Europa (BOUKEMA, 1.977), incluyendo España (LUIS Y GIL, 1.981), y en América (GREENLEAF et al., 1.964), plantea la cuestión de si la introducción de dicho gen L en nuestras variedades es adecuado, tanto más cuanto que el otro alelo del mismo -L<sup>3</sup>-, que ofrecía resistencia a las denominadas "cepas pimiento" de TMV, ha sido su-

perado por razas del parásito (BOUKEMA, Comunicación personal, 1.980). Una resistencia más estable sería pues lo deseable.

CUADRO 1.- ESPECIES INDICADORAS Y REACCIONES DEL AISLAMIENTO DE TOMV PROCEDENTE DE TOMATE VAR. 'TERRIFIC VFN'

(Mo = Mosaico - llN = Lesiones locales necróticas - 0 = No hay reacción)

Familia y Especies	Reacción	
	Local	Sistémica
AMARANTACEAS		
Gomphrena globosa	lln	Mo
CUCURBITACEAS		
Cucumis melo, 'Cantaloup Charentais'	0	0
Cucumis sativus, 'vert. long maraîcher'	0	0
Cucurbita pepo, 'F <sub>1</sub> Diamant'	0	0
CHENOPODIACEAS		
Chenopodium amaranticolor Coste & Reyn	lln	0
Chenopodium quinoa Wild	lln	0
PAPILIONACEAS		
Phaseolus mungo, var. 'aureus'	0	0
Vigna sinensis, 'Black local'	0	0
SOLANACEAS		
Capsicum annuum, 'Yolo Wonder'	lln	0
Capsicum annuum, 'Doux des Landes'	0	Mo
Datura stramonium	lln	0
Lycopersicon esculentum var. 'Marmande'	0	Mo
" " var. 'Roma'	0	Mo
Nicotiana glutinosa	lln	0
Nicotiana tabacum, var. 'Paraguay'	lln	0
" " " 'Samsun'	0	Mo
" " " 'Xanthi'	lln	0

CUADRO 2.- RESULTADOS DE INOCULACIONES SOBRE VARIEDADES

(R = Resistente - S = Sensible)

Variedades	Año inoculación					
	1.976		1.977	1.978	1.979	1.981
	1	2				
Antibois .....			S			
Bighart K1 .....	R	R	R	R		
Bukeh .....			S			
Buketen .....					S	
Canada Cheese .....			R			
Choricero .....			S			
Gorogled .....			S			
Ikeda 1 .....						S
Line 491 .....			S			
LP - 1 .....					R	
Morrón .....	S	S	S			
Morrón INIA 5 .....			S			
Morrón INIA 46 .....					S	
Morrón INIA 65 .....			S			
Morrón INIA 72 .....			S			
Morrón INIA 106 .....					S	
Morrón INIA 107 .....					S	
Morrón INIA 109 .....			S			
Morrón INIA 187 .....					S	
Morrón INIA 224 .....					S	
Morrón INIA 225 .....					S	
Nº 2 .....				S	S	
Nº 10 .....		S				
P-51 .....			R			
Pallagi .....					S	
Phyo 636 .....		R		R		
Pimiento L .....	R	R	R		R	R
Roumanian Sweet .....			S			
S385 .....					S	
Tabasco (C. frutescens) .....					R	R
Yolo Y .....						R
23-1-7 .....						R

CUADRO 3.- VARIEDADES SOBRE LAS QUE HA SIDO SEÑALADA RESISTENCIA A TMV

V a r i e d a d e s	REFERENCIA U ORIGEN
BIGHART KL	GREENLEAF et al. (1.969)
CANADA CHEESE	STOKES SEEDS LTD.
LP - 1	POCHARD. Comunicación personal (1.977)
P - 51	GRAINES CAILLARD (M. NICOLET).
PHYO 636	POCHARD et al. (1.981)
PIMIENTO L	PETO SEED CO.
TABASCO (C. FRUTESCENS)	HOLMES (1.934)
YOLO Y	COOK (1.966)
23-1-7	COOK. Comunicación personal (1.975)

BIBLIOGRAFIA.

Van den BERKMORTEL L.G., 1.977. Breeding for pepper resistance to a strain of TMV. C.R. 3<sup>e</sup> Congrès Eucarpia sur la Génétique et la Sélection du piment. Avignon-Montfavet 5-8 juillet 1.977: 89-92.

COOK A.A., 1.966. 'Yolo Y' a bell Pepper with resistance to potato virus and tobacco mosaic virus. Circ. Flo. Univ. Agr. Exp. Sta. S-117.

BOUKEMA I.W., 1.977. Resistance in Capsicum to a pepper strain of TMV. Capsicum 77. C.R. 3<sup>me</sup> Congrès Eucarpia Piment 5-8 juillet 1.977. Edit. E. Pochard, p. 85-88.

GREENLEAF W.H., HOLLINGWORTH M.H., HARRIS H., RYMAL K.S., 1.969. Bighart, an Improved Pimiento Pepper (Capsicum annum L.) variety. Hortscience 4 (4): 334-338

- GREENLEAF W.H., COOK A.A. y HEYN A.N.J., 1.964. Resistance to tobacco mosaic virus in Capsicum with reference to the Samsun latent strain. Phytopathology. 54: 1.367-1.371.
- HOLLINGS M. y HUTTINGA H., 1.976. Tomato mosaic virus CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses. N<sup>o</sup> 156.
- HOLMES F.O., 1.934. Inheritance of ability to localize tobacco mosaic virus. Phytopathology. 24: 984-1.002.
- LUIS ARTEAGA, Marisol, GIL ORTEGA R., 1.981. Primeras observaciones de 'cepas pimiento' del Virus del Mosaico del Tabaco (TMV) en pimiento. I.T.E.A. 42: 27-32.
- MARROU J., 1.967. Amélioration des méthodes de transmission mécanique des virus par adsorption des inhibiteurs d'infection sur le charbon végétal C.R. Acad. Agr. Fr., 53: 972-981.
- McKINNEY H.H., 1.952. Two strains of tobacco mosaic virus, one of which is seed-borne in an etch-immune pungent pepper. Plant Disease Reprtr. 36: 184-187.
- MIGLIORI A., 1.973. Etude d'une méthode de lutte biologique: la prémunition des tomates contre le virus de la mosaïque du tabac. Thèse présentée à l'Université des Sciences et Techniques du Languedoc. 102 págs.
- PEÑA IGLESIAS A., 1.977. Catálogo de virus y microorganismos de tipo micoplasma y rickettsia identificados en plantas cultivadas en España. Catálogos INIA. núm. 7, pág. 29.
- POCHARD E., CHALAL N., MARCHOUX G., 1.981. Effet spécifique de trois virus sur l'expression de la résistance à une maladie cryptogamique du piment due à Phytophthora capsici Leon, Agronomie, 1 (7), 521-526.
- RAST, TH. B., 1.977. Introductory remarks on strain of TMV infecting peppers in the Netherlands C.R. 3<sup>e</sup> Congrès Eucarpia sur la Génétique et la Sé-

lection du Piment: 83-84.

ZAITLIN M., 1.975. Tobacco mosaic virus (type strain) CMI/AAB Descriptions  
of Plants Viruses. N° 151.