

# ENSAYO SOBRE NUEVAS VARIEDADES DE TOMATE RESISTENTES A VIRUS

Gonzalo Pérez Melián DEPARTAMENTO DE QUIMICA AGRICOLA E HIDROTONIA  
Rafael Rodríguez Rodríguez DEPARTAMENTO DE FITOPATOLOGIA

## INTRODUCCION

Desde hace varios años, hemos cultivado en hidroponía comercial tomates de la variedad "Marglobe" para consumo local. Este tomate de tamaño y calidad excelente, hace que sea muy apreciado, pero sin embargo, su cultivo cada año va teniendo más dificultad, ya que la planta es muy sensible a muchas enfermedades, especialmente TMV (Tomato mosaic virus) y a otra necrosis que creemos que es sintomáticamente PVY (Potato virus Y).

Por estas razones, siempre tuvimos deseo de encontrar en el mercado semillas de calidad análoga pero resistentes a dichas enfermedades, para realizar un ensayo comparativo con la variedad "Marglobe" antes citada.

Habiendo comentado este problema con diversas casas importadoras de semillas, se nos suministró por "LES GRAINES CAILLARD" FRANCIA, varias semillas de tomate HIBRIDO  $F_1$  todavía no comerciales con la indicación que eran resistentes al TMV anteriormente citado y con las que efectuamos esta experiencia.

## MATERIAL Y METODOS.

El invernadero utilizado para la experiencia fué nuestro invernadero de investigación que tiene una superficie de  $723 \text{ m}^2$ .

Las camas de cultivo son de hormigón con una superficie de  $6,20 \text{ m}^2$  ( $6,20 \times 1,00$ ) y una profundidad de 20 cm.

El procedimiento de riego es por

subirrigación según el sistema holandés, que permite un riego automatizado a nivel constante.

El sustrato fué "picon", y la solución nutritiva fué la llamada "universal" o "standard" con la siguiente composición:

	$\text{NO}_3$	$\text{PO}_4\text{H}_2$	$\text{SO}_4$	K	Ca	Mg
meq. /l	12	1	7	7	9	4

completada con los siguientes microelementos:

	Fe	Mn	B	Zn	Mo	Cu
ppm	2	0,7	0,5	0,09	0,04	0,02

Las variedades de semillas utilizadas fueron las siguientes: "Marglobe", "Tropic", "155" y las suministradas como resistentes, "PMCH", "PMCB", "GC 202" y "GC 135".

El diseño experimental fué el cuadrado latino  $4 \times 4$ , donde se distribuyeron las semillas resistentes antes citadas, bordeadas por las otras tres variedades, según se dispone en el diagrama "Diseño experimental".

El marco de plantación fué de 3,87 plantas por metro cuadrado de cama equivalentes a 2,58 plantas por metro cuadrado de invernadero.

La plantación fué a finales de Abril (24. 4. 1976), comenzando la recolección de los frutos la primera semana de Julio y terminando el cultivo el 17. 9. 1976.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla "Valoración de las

plantas con Virus", se expresan los porcentajes de las plantas enfermas a los 90 y 140 días de cultivo.

Se contaban como plantas infectadas por TMV las que mostraban los siguientes síntomas: hojas superiores con curvaturas, rizamientos y malformaciones acompañadas de mosaico verde claro verde oscuro, a veces presencia de "hoja de helecho" ("fern-leaf"), y moteado amarillo. Frutos con manchas blanquecinas anubarradas en muy pocos casos. (Ver foto correspondiente)

Como plantas con PVY se anotaban las que presentaban los síntomas siguientes: manchas necróticas muy numerosas en las foliolas que estaban cerca de la maduración, las cuales son más evidentes por el envés, a veces necrosis de las venas (necrosis acrópeta). Areas muertas como consecuencia de las numerosas manchas en las foliolas y más frecuentemente en las puntas. Hojas que se producen después de la infección con distorsión y debilmente moteadas. Peciolos curvados hacia abajo que dan aspecto de marchitez a la planta. A veces estrias púrpuras en los tallos. (Ver foto correspondiente).

Del estudio de estas cifras se observa que efectivamente las semillas tituladas como "resistentes", lo eran al TMV en su totalidad; resistencia acentuada, ya que el cultivo estaba limitado por unas plantas totalmente invadidas, con excepción de las camas M01 y M06 donde se plantaron "Tropic" y "155" (semilla suministrada por el "Istituto di Allevamento Vegetale" de la Università degli studi di Perugia, Italia) que fueron también resistentes al TMV.

Referente al PVY podemos decir que las plantas de "Marglobe" fueron también invadidas en su totalidad y las de "Tropic" y "155" se afectaron en un porcentaje bastante menor. Por el contrario las plantas "resistentes" lo

fueron en cifras muy inferiores, pero variables. Este porcentaje se analizó estadísticamente mediante el análisis de la varianza del cuadrado latino sin resultado, ya que las diferencias de porcentaje de PVY no fue significativo para las diferentes semillas, es decir que la resistencia al PVY fué significativamente la misma para las cuatro semillas.

Los rendimientos de las semillas "resistentes" se expresan en la Tabla "Producciones", donde se relacionan también el número de frutos y tamaño de los mismos.

De acuerdo con nuestras observaciones, las características de las plantas y de los frutos fueron las siguientes:

Semilla PMCH.

Plantas con poco desarrollo y con un crecimiento apical muy raquitico. Frutos con un peso medio de 138 g. y una producción media de 4,10 kg/planta.

Semilla PMCB.

Plantas con un gran desarrollo y muy fuertes. Frutos con un peso medio de 150 g. y una producción media de 6,05 kg/planta.

Semilla GC 202.

Plantas con un buen desarrollo, normales en su crecimiento, Frutos con un peso medio de 136 g. y una producción media de 5,98 kg/planta.

Semilla GC 135  
Plantas con crecimiento muy irregular y con un fuerte aspecto de marchitez. Frutos de tamaño muy grande, 187 gramos de peso medio y una producción media de 4,74 kg. por planta.

El estudio estadístico mostró una gran significancia entre la producción y la variedad de semilla, es decir, que la variedad incide directamente en la producción.

El análisis de la significancia entre variedades por el Test de Duncan mostró significancia entre todas las variedades excepto entre "PMCH" y

"GC 135"; y "PMCB" y "GC 202" respectivamente en los niveles del 95 y 99%.

### CONCLUSIONES.

Resumiendo lo anteriormente expuesto, podemos decir:

1º Las cuatro semillas estudiadas, (PMCB, PMCH, GC 202, GC 135) resultaron resistentes al TMV, así como las variedades TROPIC y 155.

2º Por el contrario, todas las semillas fueron más o menos sensibles al PVY; estando poco afectadas las cuatro semillas ya citadas y no habiendo entre ellas diferencias significativas de infección.

3º La producción de las cuatro semillas en estudio fue significativa con la variedad, siendo la de mayor producción, la denominada PMCB, con una producción media de 6,05 kg/planta.

### BIBLIOGRAFIA

1. - DOOLITTLE, S. P. (+) y otros (1.961) "Tomato diseases and their control". Agriculture Handbook N° 203. U. S. D. A.
2. - PANELLA, A. (1.969) "Mejoramiento genetico de plantas para hidropo-  
nia". Proceeding World Congress on Hydroponics.
3. - PEREZ MELIAN, G. (1.975). "Introducción a la Hidroponia". Univer-  
sidad de La Laguna.
4. - SMITH, K. M. (1.972). "A Texbook of Plant Virus Diseases" Longman.
5. - STEINER, A. A. (1.961). "An Universal method for preparing nutrient  
solutions of a certain composición". Plant and Soil, 15, 134-154.
6. - YOUNG, W. J. (1.964). "Statistical Methods for Chemists". Jhon  
Wiley ans Sons, Inc.

### DISEÑO EXPERIMENTAL

M01	M10 Marglobe	M09 Marglobe	M08 Marglobe	M07 Marglobe	M06
	1D1 GC 135	2A1 PMCH	3C1 GC 202	4B1 PMCB	
	1C2 GC 202	2B2 PMCB	3D2 GC 135	4A2 PMCH	
	1B3 PMCB	2C3 GC 202	3A3 PMCH	4D3 GC 135	
	1A4 PMCH	2D4 GC 135	3B4 PMCB	4C4 GC 202	
Tropic	M02 Marglobe	M03 Marglobe	M04 Marglobe	M05 Marglobe	155



Sintomas del TMV en hojas.



Sintomas del PVY en hojas.

• PMCH •



• PMCB •



• GC 202 •



• GC 135 •



VALORACION DE LAS PLANTAS CON VIRUS (%)

CAMA	TMV		PVY	
	90 días	140 días	90 días	140 días
M01	0	0	23,7	63,2
M02	33,3	95,8	58,5	95,8
M03	41,6	100	33,3	100
M04	37,5	100	62,5	100
M05	25,0	100	45,8	100
M06	0	0	44,7	47,4
M07	62,5	95,8	58,5	95,8
M08	83,3	83,3	37,5	91,7
M09	29,1	50,0	50,0	91,7
M10	16,6	92,5	41,6	75,0
1A4	0	0	0	4,2
2A1	0	0	0	8,3
3A3	0	0	4,1	25,0
4A2	0	0	8,3	23,5
1B3	0	0	0	0
2B2	0	0	0	4,5
3B4	0	0	0	4,2
4B1	0	0	0	5,9
1C2	0	0	6,6	13,3
2C3	0	0	0	0
3C1	0	0	0	0
4C4	0	0	0	8,3
1D1	0	0	4,3	17,4
2D4	0	10 (1)	0	0
3D2	0	0	0	0
4D3	0	0	4,3	8,7

(1) = Internal browning.

ANALISIS ESTADISTICO DEL CUADRO LATINO

% de PVY

D = 17,3	A = 8,3	C = 0	B = 5,9	31,5	402,99
C = 13,3	B = 4,5	D = 0	A = 23,5	41,3	749,39
B = 0	C = 0	A = 25,0	D = 8,7	33,7	700,69
A = 4,2	D = 0	B = 4,2	C = 8,3	16,7	104,17
34,8	12,8	29,2	46,4	123,2	
493,82	89,14	642,64	731,64		1957,24
	A	B	C	D	
Totales	61,0	14,6	21,6	26,0	

ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTE	DF	SS	MS	F
Hileras	3	79,49	26,50	0,34
Columnas	3	146,48	48,83	0,63
Variedades	3	320,54	106,85	1,38
Error	6	462,09	77,02	
Totales	15	1008,60		

---

$K_1 = 3$                        $K_2 = 6$

$F_{0,05} = 4,76$

$F_{0,01} = 9,72$

## PRODUCCIONES

CAMA	nº Frutos	Peso	Peso medio	nº plantas	Kg/plantas
1A4	705	92.470 g	131 g	23	4,02
2A1	658	87.750 g	133 g	23	3,82
3A3	693	100.770 g	145 g	24	4,20
4A2	728	104.600 g	143 g	24	4,36
1B3	635	90.920	143 g	16	5,86
2B2	839	127.410 g	152 g	20	6,37
3B4	852	122.240 g	143 g	23	5,31
4B1	678	109.600 g	161 g	16	6,85
1C2	536	83.080 g	155 g	13	6,39
2C3	606	76.320 g	125 g	15	5,88
3C1	988	136.040 g	137 g	21	6,48
4C4	843	108.520 g	128 g	21	5,17
1D1	562	108.560 g	193 g	22	4,93
2D4	452	84.250 g	186 g	17	4,96
3D2	539	104.330 g	193 g	22	4,74
4D3	573	99.790 g	174 g	23	4,34

ANALISIS ESTADISTICO DEL CUADRO LATINO

Producción kilogramos por planta.

D = 4,93	A = 3,82	C = 6,48	B = 6,85	22,08	127,81
C = 6,39	B = 6,37	D = 4,74	A = 4,36	21,86	122,88
B = 5,68	C = 5,88	A = 4,20	D = 4,34	20,10	103,31
A = 4,02	D = 4,96	B = 5,31	C = 5,17	19,46	95,69
21,02	21,03	20,73	20,72	83,50	
113,56	114,34	110,29	111,50		449,69
	A	B	C	D	
Totales	16,40	24,21	23,92	18,97	

ANALISIS DE LA VARIANZA

FUENTE				
Hileras	3	1,25628	0,41876	1,5328
Columnas	3	0,02253	0,00751	0,0274
Variedades	3	11,01223	3,67074	13,4365**
Error	6	1,63914	0,27319	
Totales	15	13,93018		

$$K_1 = 3$$

$$K_2 = 6$$

$$F_{0,05} = 4,76$$

$$F_{0,01} = 9,72$$

ANALISIS DE LA SIGNIFICACION DE LA PRODUCCION  
POR EL TEST DUNCAN MULTIPLE RANGE

Kilogramos por planta.

	Totales	Media
Variedad B	24, 21	6, 05
Variedad C	23, 92	5, 98
Variedad D	18, 97	4, 74
Variedad A	16, 40	4, 10

$$MS_{\text{error}} = 0, 27319$$

$$DF_{\text{error}} = 6$$

$$S_x = \sqrt{0, 27319 / 6} = 0, 2134$$

Nivel 5%	p	$r_p$	$R_p$
	2	3, 461	$R_p = 3, 461 \times 0, 21 = 0, 74$
	3	3, 587	$R_p = 3, 587 \times 0, 21 = 0, 76$
	4	3, 649	$R_p = 3, 649 \times 0, 21 = 0, 78$

Variedad B	n. s.	s.	s.	s.
Variedad C				
Variedad D				
Variedad A				

Nivel 1%	p	$r_p$	$R_p$
	2	5, 243	$R_p = 5, 243 \times 0, 21 = 1, 12$
	3	5, 439	$R_p = 5, 439 \times 0, 21 = 1, 16$
	4	5, 549	$R_p = 5, 549 \times 0, 21 = 1, 18$

Variedad B	n. s.	s.	s.	s.
Variedad C				
Variedad D				
Variedad A				