

EFFECTO DE LAS RESISTENCIAS Y DEL INJERTO SOBRE LA PRODUCCIÓN Y DE LA INFECCIÓN POR NEMATODOS EN TOMATE

J.A. Alarcia, R. Goto, J.I. Marsal, A Miguel

1. JUSTIFICACIÓN

La mayor parte de la producción de tomate de invernadero en la C.V. se efectúa en régimen de monocultivo, a pesar de las complicaciones fitopatológicas que acarrea el sistema.

Desde 2001 se está cultivando repetidamente tomate en un invernadero (uno o dos cultivos anuales) en el que se realiza la biosolarización (solarización con estiércol fresco) cada dos años. En él repetidamente se constata una población de nematodos (*Meloidogyne incognita*), irregularmente repartida, que nos permite comparar la resistencia a esta patología de distintas combinaciones de variedades y portainjertos

2. OBJETIVOS

Evaluar el efecto de la resistencia genética (gen Mi) y de distintos portainjertos a nematodos.

Evaluar el efecto sobre la producción del injerto sobre distintos patrones.

3. LUGAR

E.E. Agraria de Villarreal

4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Se han realizado dos experimentos sucesivos en el invernadero antes mencionado, en el que se había desinfectado el suelo (biosolarización) en el verano de 2007.

Las variedades utilizadas fueron Gorety (V,F,N,Tw,Ty) y RAF, sin resistencias y los portainjertos Beaufort (híbrido interespecífico), y Torvum vigor (*Solanum torvum*) y como patrón intermedio Alegria (*S. melongena*)

El injerto se realizó por el método de empalme. El injerto doble, con el mismo sistema, utilizando dos pinzas en cada planta.

La plantación se efectuó en banquetas de 1 m. de anchura, separadas por pasillos de 0,5 m. En cada banqueta se colocaron dos hileras de plantas. El marco de plantación era de 0,8 x 0,44 m.

La disposición del experimento en los dos casos fue de bloques al azar, con tres repeticiones y parcela elemental de 13 plantas.

Se pesaron los frutos de cada recolección y parcela elemental y se contaron en la campaña 2009. Al final del cultivo se arrancaron todas las plantas y se evaluó la incidencia de nematodos (nº de plantas afectadas e índice en una escala de 0 a 5).

En el experimento de otoño se midió, el 1-10-08 el diámetro del patrón y de la variedad y la altura en todas las plantas. Al final del cultivo sobre una muestra de 10 plantas de cada combinación se evaluó la conductividad hidráulica por el método descrito por Oda.

	Siembra		Injerto		Plantación		Inicio recolección		Fin recolección	
	Otoño 2008	Primavera 2009	Otoño 2008	Primavera 2009	Otoño 2008	Primavera 2009	Otoño 2008	Primavera 2009	Otoño 2008	Primavera 2009
Gorety	9-6-08	22-11-08	1-7-08	6-2-09	22-7-08	23-2-09	13-10-08	29-5-09	19-12-08	16-7-09
RAF	“	“	“	“	“	“	“	“	“	“
Beaufort	5-6-08	17-11-08	“	“	“	“	“	“	“	“
Alegria	31-5-08	11-11-08	“	“	“	“	“	“	“	“
Torvum vigor	24-4-08	3-10-08	“	“	“	“	“	“	“	“

Tabla 1. Calendario de operaciones

5. RESULTADOS

Producción comercial

Para el conjunto de las dos variedades, la mayor producción se ha conseguido en los dos ciclos, con el injerto sobre Beaufort, aunque en el experimento de otoño la diferencia con el injerto doble y con las plantas sin injertar no ha sido e.s. En este ciclo, la entrada en producción ha sido lenta, la incidencia de Tuta bastante grande y, debido a la temprana bajada de temperaturas en noviembre, hubo un final de recolección muy precoz; en resumen, una temporada de recolección muy corta.

En el ciclo de primavera también el plazo de recolección ha sido corto (mes y medio aproximadamente) especialmente para las plantas con patrón Torvum vigor en las que el desarrollo es mucho más tardío, probablemente porque la raíz de *S. torvum* necesita mayor temperatura en el suelo para desarrollarse. En este ciclo la producción de las variedades injertadas sobre Beaufort es significativamente mayor que las no injertadas y la de éstas mayor que las injertadas sobre *S. torvum*. En todos los casos el injerto doble ha mejorado la producción del injerto directo sobre el patrón *S. torvum*.

Características de la planta

La altura de las plantas injertadas sobre Beaufort o sin injertar, supera a las que tienen patrón de *S. torvum*, aunque la diferencia con las de injerto doble no es e.s. (éstas además, tardan bastante en iniciar un crecimiento rápido). Todas ellas alcanzaron mayor altura que las injertadas directamente sobre Torvum vigor, que muestran un crecimiento muy reducido y patentes síntomas de incompatibilidad. Esta incompatibilidad es en parte corregida por el patrón intermedio. La variedad Gorety, en todos los casos, alcanza mayor altura que RAF.

El mayor diámetro en el tallo de la variedad (medido 5 cm encima del injerto, si lo hay), corresponde a las plantas con injerto doble, aunque la diferencia con las plantas sin injertar no es e.s.

Un síntoma de falta de afinidad es la diferencia de diámetros de los tallos del patrón y la variedad. Con el portainjertos Beaufort, la relación \emptyset patrón/ \emptyset variedad es aproximadamente igual a 1, es decir, ambos son del mismo grosor y hay una perfecta continuidad entre las dos plantas. Cuando el patrón es *S. torvum*, el diámetro del patrón es bastante menor que el de la variedad (relación 0,63). El patrón intermedio hace que el diámetro del portainjerto sea mayor y también la relación \emptyset patrón/ \emptyset variedad (0,73) y la diferencia con las plantas de injerto simple es e.s.

En las plantas arrancadas al final del cultivo, la conductividad hidráulica de las plantas injertadas sobre Beaufort es prácticamente similar a la de las plantas sin injertar. El índice tiempo injerto/tiempo patrón + tiempo variedad, es de 1,25. Cuando la unión es con *S. torvum* o berenjena, ese índice es considerablemente mayor (16 en el injerto doble y 22 en el directo sobre *S. torvum* en RAF y 39 en el doble y 28 en el simple con Gorety) y, además, las medidas son extremadamente erráticas.

Incidencia de nematodos

En los dos ciclos de cultivo la variedad sensible, RAF, ha sido afectada por nematodos en un alto % de plantas (94 % en otoño y 70 % en primavera) y con un importante índice de afección (4,5 en otoño y 2,3 sobre 5 en primavera).

La variedad resistente (Gorety) se ha comportado como resistente (0% de plantas afectadas) en el cultivo de primavera, pero como sensible (80% de plantas con nematodos y 3,7 grado de afección) en otoño. Seguramente esto se debe a que en el momento de la plantación, a finales de julio, se registraron altas temperaturas en el invernadero (25-45 °C hasta el 15-8-09 y 25-40°C hasta finales de agosto), que ocasionaron la rotura de la resistencia del gen Mi.

La resistencia del portainjertos Beaufort no ha sido completa ni en otoño ni tampoco en primavera. *Solanum torvum* se ha comportado como completamente resistente en todas circunstancias, tanto si era el único patrón como en injerto doble.

6. CONCLUSIONES

La mayor producción se ha conseguido en los dos ciclos, con el injerto sobre Beaufort y la menor con *S. torvum*. En todos los casos el injerto doble ha mejorado la producción del injerto directo sobre *S. torvum*.

El patrón intermedio hace que la altura y el diámetro del portainjerto sea mayor y también la relación \emptyset patrón/ \emptyset variedad. La conductividad hidráulica de las plantas injertadas sobre Beaufort es similar a la de las plantas sin injertar. Cuando la unión es con *S. torvum* o berenjena, la resistencia es considerablemente mayor y, además, las medidas son muy erráticas.

En los dos ciclos de cultivo la variedad sensible, RAF, ha sido afectada por nematodos en un alto % de plantas. La variedad resistente se ha comportado como tal en el cultivo de primavera, pero como sensible en otoño. La resistencia del portainjertos Beaufort no ha sido completa ni en otoño ni en primavera. *Solanum torvum* es completamente resistente en todas circunstancias, tanto si era el único patrón como en injerto doble.

		OTOÑO 08		PRIMAVERA 09	
Producción comercial kg/m ²					
	Gorety	RAF		Gorety	RAF
Beaufort	5,85	4,98	5,41 a	12,30 a	10,79 b
Ber/S.torv.	3,76	4,74	4,25 a	3,80 d	
S. torvum	0,44	0,70	0,57 b	1,58 e	
Sin injertar	4,81	5,07	4,94 a	8,48 b	7,02 c
Peso medio g/ud					
Beaufort				259 a	208 b
Ber/S.torv.				190 c	
S. torvum				162 e	
Sin injertar				222 b	171 d
Altura cm					
Beaufort	229	165	197 A		
Ber/S.torv.	205	158	182 A		
S. torvum	142	112	127 B		
Sin injertar	221	173	197 A		
Ø variedad					
Beaufort	13,3	11,5	12,4 b		
Ber/S.torv.	13,4	13,8	13,6 a		
S. torvum	12,1	12,4	12,3 b		
Sin injertar	14,6	11,5	13,0 ab		
Relación Øpatrón/Ø variedad					
Beaufort	1,09	0,92	1,01 A		
Ber/S.torv.	0,80	0,66	0,73 B		
S. torvum	0,67	0,59	0,63 c		
Sin injertar					

Tabla 2. Datos de producción y de valoración

		OTOÑO 08		PRIMAVERA 09	
Nematodos. Plantas afectadas (%)					
	Gorety	RAF		Gorety	RAF
Beaufort	17,3	51,7	34,5 B	13,1	27,2
Ber/S.torvum	0	0	0 c	0	
S. Torvum	0	0	0	0	
Sin injertar	80,7	94,0	87,3 A	0*	70,5*
Nematodos. Índice afección (0-5)					
Beaufort	0,7	1,2	0,9 B	0,2	0,5
Ber/S.torvum	0	0	0 C	0	
S. Torvum	0	0	0	0	
Sin injertar	3,7	4,5	4,1 A	0	2,3

Tabla 3. % de plantas afectadas por nematodos

* Raíz acorchada también en los injertos sobre TM-00089 (S. lycopersici)

Conductividad hidráulica 4 KPa (segundos)					
	Gorety	RAF	S. torvum	I/P+V	RAF
Beaufort		1,36			1,23
Ber/S.torvum	108,93	45,91		38,76	16,16
S. Torvum	44,38	35,93		28,09	21,64
Sin injertar	0,40	0,43	1,23		

Tabla 4. Conductividad hidráulica