

COMPARACIÓN DE VARIEDADES DE TOMATE BAJO DISTINTOS TIPOS DE CUBIERTA

A. MIGUEL
J. I. MARSAL
I. VERDÚ

Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Valencia

S. GARCÍA
J. VILLALBA
V. BOSCH

COAGRI. Alginet. Valencia

RESUMEN

Las cubiertas de malla tienen un indudable efecto protector frente a los insectos transmisores de virosis (pulgón, trips, mosca blanca) y, a la vez, permiten mantener una temperatura más soportable para las plantas en verano. Se han comparado, a efectos de precocidad, producción y protección frente a virosis y nematodos, distintas cubiertas de invernadero, malla de 6×9 hilos/cm, malla de 10×15 hilos/cm, malla de 6×9 hilos + polietileno normal durante la época fría (sólo en cultivo de primavera) y lámina plástica, con cinco variedades de tomate con distintas resistencias a nematodos TSWV y TYLC, en cultivo de primavera y de otoño. En las dos épocas de cultivo la malla de 10×15 hilos ha dado mayor precocidad y producción que la de 6×9 hilos. La colocación de una cubierta de lámina plástica sobre la malla de 6×9 hilos, en las primeras épocas del cultivo de primavera, mejora la precocidad y producción de la instalación. El túnel de lámina plástica alcanza temperaturas demasiado elevadas en la plantación de verano, que dificultan el cuaje de los primeros frutos y anulan parcialmente el efecto de la resistencia a nematodos. En condiciones de temperaturas bajas la lámina plástica ofrece mejor protección que la malla de 10×15 y ésta mejor que la de 6×9 hilos. En todas las condiciones la resistencia a nematodos ha sido eficaz, incluso cuando ha sido parcialmente anulada.

INTRODUCCIÓN

Las cubiertas de malla tienen un indudable efecto protector frente a los insectos transmisores de virosis (pulgón, trips, mosca blanca) y, a la vez, permiten mantener una temperatura más soportable para las plantas, en verano, cuando bajo plástico las temperaturas se elevan hasta tal punto que impiden el cuaje de frutos y la temperatura del suelo sube por encima de los 29°, límite para que la resistencia a nematodos (gen Mi), deja de ser efectiva.

Las mallas más espesas ofrecen mayor protección frente a insectos pero también ocasionan temperaturas más altas.

El plástico antivirus está en fase de estudio pero al parecer los resultados que está dando son prometedores.

Comparar, a efectos de precocidad, producción y protección frente a virosis y nematodos, de distintas cubiertas de invernadero, con cinco variedades de tomate con distintas resistencias, en cultivo de primavera y de otoño.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han comparado 4 túneles de 6 × 20 m. con las siguientes cubiertas:

- Malla de 6 × 9 hilos/cm
- Malla de 10 × 15 hilos/cm
- Malla de 6 × 9 hilos + polietileno normal 500 g. durante la época fría (sólo en cultivo de primavera)
- Lámina plástica

Con las siguientes variedades:

Variedades	Resistencias
Tovi Green	V F ₂ Ty
Comanche	V F ₂ N
Bond	V F ₂ N Sw
Boludo	V F ₂ Sw Ty
Fortezza	V F ₂ N Ty (primavera)
Trinity	V F ₂ N Sw Ty (otoño)

Las fechas de siembra y plantación fueron las siguientes:

	Primavera	Otoño
Siembra	27/12/02	27/06/03
Plantación	27/02/03	14/08/03

El marco de plantación fue de 11 × 0,34 m. en los dos cultivos y la distribución, en cada uno de los túneles, de bloques al azar, con tres repeticiones.

En el ciclo de primavera, la recolección comenzó el 20/05/03 en el túnel con cubierta de plástico y el 6/06/03 en los de malla y terminó el 25/07/03. En otoño, comenzó la recolección el 4/11/03 y se dio por finalizada el 5/02/04.

Se pesaron y contaron todos los frutos comerciales y se pesó el destrío.

Durante el cultivo se inspeccionaron las plantas y al final se arrancaron para comprobar el grado de infección por nematodos

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el ciclo de primavera, en el túnel con cubierta de plástico, debido a deficiencias en el sistema de ventilación, se alcanzaron temperaturas tan elevadas que impidieron un cuaje normal de frutos. El día 10/06/03 se dio por terminada la recolección en ese túnel y los datos no se incluyen en este trabajo.

En el ciclo de otoño no llegó colocarse la cubierta de filme plástico sobre la malla de 6 × 9 hilos en el túnel que estaba destinado a ello, por lo que tampoco se exponen los datos de producción de este túnel.

Producción precoz

En el ciclo de primavera, comenzó la recolección el 20/05/03 en el túnel de plástico y el 6/06/03 en los de malla. Se considera precoz la producción del mes de junio. En el ciclo de otoño, comenzó la recolección el 4/11/03 y se considera precoz la anterior al 13/12/03.

En primavera la mayor producción precoz correspondía a la variedad Comanche, seguida de Bond y Tovi Green. En otoño la mayor producción precoz fue de Tovi Green, sin diferencias e.s. con Bond. La menor producción precoz la dieron Comanche y Trinity.

El túnel de malla de 10 × 15 hilos, en las dos temporadas, ha tenido la máxima producción precoz, con diferencias e.s. respecto a la malla de 6 × 9. En primavera la precocidad bajo la malla espesa no ha diferido de la malla + plástico y en otoño ha sido comparable a la del plástico. Debido a las altas temperaturas alcanzadas dentro del túnel de plástico, el cuaje en los primeros momentos fue más deficiente que en las mallas.

Producción comercial total

En los dos ciclos la variedad más productiva ha sido Comanche, con diferencias e.s. respecto al resto de variedades en primavera y a Tovi Green y Trinity en otoño.

Mientras que en primavera no se ha establecido diferencias apreciables entre las distintas protecciones, en otoño la producción bajo malla de 10 × 15 hilos ha sido mayor que la de la malla 6 × 9 y que la del plástico. A principios del ciclo, el comportamiento de las plantas bajo las dos mallas fue mejor que bajo el plástico, con temperaturas demasiado elevadas, y al final, las plantas bajo plástico estaban mejor que bajo la malla de 10 × 15 hilos, y en esta mucho mejor que en la de 6 × 9.

En primavera, con días más largos y crecientes y mayor luminosidad, en un ciclo más corto, la producción ha sido, en todos los túneles y para todas las variedades, el doble o más que la obtenida en ciclo de otoño.

Destrío

En el cultivo de primavera, el menor destrío correspondía a las variedades Comanche y Bond, (4-5%) seguido de Tovi Green (9%). Las variedades Boludo y Fortezza tuvie-

ron mayor destrío (17-18%), sobre todo debido a frutos de tamaño excesivamente pequeño.

En otoño el destrío de todas las variedades fue sensiblemente igual, y debido a daños por *Alternaria* o por frío. La variedad Bond tenía más frutos rajados pero en cantidad que no han supuesto ninguna variación sobre el conjunto.

En ningún caso se han apreciado diferencias de destrío debidas a las distintas protecciones.

Tamaño del fruto

El mayor tamaño del fruto en el cultivo de primavera ha sido de la variedad Comanche, seguido de Bond y Tovi Green. El menor tamaño ha sido de Boludo y Fortezza. En otoño Bond y Boludo han tenido un fruto sensiblemente mayor que en primavera. El tamaño de Bond ha sido significativamente mayor que el resto de variedades.

No se han apreciado diferencias de tamaño de fruto entre los distintos túneles en primavera pero sí en otoño, siendo los frutos del túnel de malla de 10 × 15 significativamente mayores, para el conjunto de variedades, que los del túnel de plástico.

Incidencia de virosis

En el ciclo de primavera no se ha visto ninguna planta afectada de TSWV o TYLC. En el cultivo de otoño y sólo en el túnel de malla 6 × 9, se han observado dos plantas de la variedad Comanche y una de Bond, con síntomas de TYLC.

Incidencia de nematodos (*Meloidogyne incógnita*)

En el ciclo de primavera se observaron, al final del cultivo, daños por nematodos en el 70% de las plantas de Tovi Green en el túnel de malla de 10 × 15 hilos y en el 10% de plantas en el de 6 × 9. La variedad Boludo tenía el 10% de plantas afectadas en el de 10 × 15 y ninguna en el resto.

En el cultivo de otoño, la mayoría de plantas de Tovi Green y de Boludo, aunque éstas en menor medida, estaban afectadas de *M. incógnita*, en los dos túneles de malla y en el de plástico. En este último, además, había un cierto porcentaje (3-9%) de plantas de las variedades resistentes (Comanche, Bond, Trinity) con nódulos, lo cual seguramente es debido a las altas temperaturas que, en este túnel de plástico, se alcanzaron en agosto-septiembre y que anulaban parcialmente la resistencia.

Condiciones ambientales

Como se ha dicho anteriormente, el túnel de plástico, que tenía en primavera una ventilación deficiente, alcanzó temperaturas tan elevadas (no registradas) que hizo el cultivo inviable. En el mes de junio, el invernadero de malla de 10 × 15, como es lógico, registro temperaturas máximas más elevadas (casi 4 °C) que el de 6 × 9 hilos.

Al comienzo del cultivo del segundo ciclo, en la 2.^a quincena de agosto, la media de temperaturas máximas del túnel de 6 × 9 es 1 °C mayor que la del aire libre, la del de 10 × 15, de más de 3 °C y la del túnel de plástico de 8 °C.

En las temperaturas mínimas no se observan grandes diferencias. La mínima absoluta en enero respecto a la del aire libre, fue ligeramente más alta bajo las mallas y un poco más aún, bajo el plástico. En la apreciación visual de las plantas, el mejor aspecto era, sin duda, bajo el plástico y algo peor en la malla de 10×15 , pero, indudablemente, en ésta bastante mejor que en la de 6×9 hilos.

CONCLUSIONES

En las dos épocas de cultivo la malla de 10×15 hilos ha dado mayor precocidad y producción que la de 6×9 hilos.

La colocación de una cubierta de lámina plástica sobre la malla de 6×9 hilos, en las primeras épocas del cultivo de primavera, mejora la precocidad y producción de la instalación.

El túnel de lámina plástica alcanza temperaturas demasiado elevadas en la plantación de verano, que dificultan el cuaje de los primeros frutos y anulan parcialmente el efecto de la resistencia a nematodos.

En condiciones de temperaturas bajas la lámina plástica ofrece mejor protección que la malla de 10×15 y ésta mejor que la de 6×9 hilos.

En todas las condiciones la resistencia a nematodos ha sido eficaz, incluso cuando ha sido parcialmente anulada.

La incidencia de virosis ha sido muy baja. De todas maneras, las pocas plantas afectadas estaban en variedades sin resistencias y en las instalaciones menos protectoras (malla de 6×9 hilos/cm).

Cuadro 1. Producción precoz (kg/m²)

	Primavera (hasta 30/06/03)				Otoño (hasta 13/12/03)			
	6 × 9	10 × 15	6 × 9 + plástico	Media	6 × 9	10 × 15	Plástico	Media
Comanche	10,88	12,49	12,12	11,83 A	1,00	1,64	0,92	1,19 C
Bond	10,00	9,87	11,45	10,44 B	2,33	2,54	2,00	2,29 AB
Tovi Green	10,64	9,91	10,46	10,34 B	1,71	2,74	2,60	2,35 A
Boludo	6,59	8,01	7,29	7,30 C	1,20	1,72	1,82	1,58 B C
Fortezza	5,08	6,43	5,53	5,68 D	—	—	—	—
Trinity					0,47	1,45	1,21	1,04 C
	8,64 B	9,34 A	9,37 A		1,34 b	2,02 a	1,71 ab	

Cuadro 2. Producción comercial (kg/m²)

	Primavera				Otoño			
	6 × 9	10 × 15	6 × 9 + plástico	Media	6 × 9	10 × 15	Plástico	Media
Comanche	16,83	19,44	18,79	18,35 A	6,34	7,83	6,37	6,85 a
Bond	15,63	15,15	17,89	16,22 B	5,60	6,72	6,41	6,24 b
Tovi Green	16,80	14,98	16,35	16,04 B	5,04	6,40	5,28	5,57 b
Boludo	11,93	13,40	12,22	12,52 C	6,00	7,55	5,51	6,35 ab
Fortezza	11,12	11,78	10,30	11,07 D	—	—	—	—
Trinity					5,19	6,50	5,18	5,62 b
	14,46	14,95	15,11		5,64 B	7,00 A	5,75 B	

Cuadro 3. Destrío %

	Primavera				Otoño			
	6 × 9	10 × 15	6 × 9 + plástico	Media	6 × 9	10 × 15	Plástico	Media
Comanche	5,1	5,1	4,5	4,9 C	19,1	15,0	16,2	16,8
Bond	3,5	3,7	4,8	4,0 C	9,9	17,9	14,0	13,9
Tovi Green	8,3	10,5	8,4	9,0 B	19,6	16,3	22,1	19,3
Boludo	19,4	16,2	17,4	17,7 A	16,0	16,1	23,0	18,3
Fortezza	15,5	17,4	18,7	17,2 A	—	—	—	—
Trinity	—	—	—	—	16,8	17,3	20,8	18,3
	10,4	10,6	10,8		16,3	16,5	19,2	

Cuadro 4. Peso medio

	Primavera				Otoño			
	6 × 9	10 × 15	6 × 9 + plástico	Media	6 × 9	10 × 15	Plástico	Media
Comanche	215	213	223	217 A	210	202	214	209 B
Bond	196	195	201	198 B	259	247	229	245 A
Tovi Green	149	157	157	154 C	149	161	150	153 C
Boludo	131	130	130	130 D	158	183	152	164 C
Fortezza	131	129	126	129 D	—	—	—	—
Trinity					223	243	212	226 AB
	164	165	168		200 ab	207 a	192 b	

Cuadro 5. Plantas con nematodos %

	Primavera				Otoño			
	6 × 9	10 × 15	6 × 9 + plástico	Media	6 × 9	10 × 15	Plástico	Media
Comanche	0	0	0	0	0	0	3	1,0 C
Bond	0	0	0	0	0	0	9	3,0 C
Tovi Green	10	70	0	27	94	83	94	90 A
Boludo	0	10	0	3	60	53	77	63 B
Fortezza	0	0	0	0	—	—	—	—
Trinity					0	0	3	1 C
	2	16	0					

Cuadro 6. Índice de nodulación (M. incógnita)

	Primavera				Otoño			
	6 × 9	10 × 15	6 × 9 + plástico	Media	6 × 9	10 × 15	Plástico	Media
Comanche	0	0	0	0	0	0	0,07	0,02 C
Bond	0	0	0	0	0	0	0,23	0,08 C
Tovi Green	0,2	2,0	0	0,73	3,33	2,67	3,17	3,06 A
Boludo	0,0	0,2	0	0,07	1,13	1,07	2,0	1,40 B
Fortezza	0	0	0	0	—	—	—	—
Trinity					0	0	0,03	0,01 C
	0,1	0,7	0		0,89	0,75	1,10	

Condiciones ambientales. Temperatura

Primavera Junio 2003						
Cubierta	Media		Media de máxima	Máxima absoluta		
Malla 10 × 15	26,13		36,18	38,50		
Malla 6 × 9	25,30		32,36	36,60		
Otoño						
	Agosto 2003			Enero 2004		
	Media	Media máxima	Máxima absoluta	Media	Media máxima	Media absoluta
Malla 10 × 15	29,81	39,19	44,80	12,23	5,86	-0,20
Malla 6 × 9	28,95	36,83	42,60	11,94	5,95	-0,20
Plástico	31,54	44,08	51,90	12,27	5,66	0,30
Aire libre	28,97	35,90	42,60	12,13	5,92	-0,40