

ESTUDIO DE DOS SISTEMAS DE PLANTACIÓN PARA EL CULTIVO DE TOMATE EN INVERNADERO

WALDO CARREIRAS ALBO

Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo

RESUMEN

Se estudian, para cuatro cultivares de tomate en invernadero, dos sistemas de plantación, líneas individuales y pareadas, en dos fechas de plantación, para el cultivo de primavera-verano. Aunque no se observan diferencias significativas en la producción precoz, en la producción final se obtienen resultados superiores con el sistema de plantación en líneas pareadas y para las dos fechas de plantación, situándose en algunos cultivares por encima de los 2 kg/m². Los resultados son superiores, por término medio, para la primera fecha de plantación, tanto en producción precoz como en producción total. El cultivo en líneas pareadas parece aumentar los porcentajes de frutos con calibres 67-87 mm y >87 mm, descendiendo los de calibre 47 mm.

INTRODUCCIÓN

Para conseguir una mejora en la rentabilidad de los cultivos hortícolas bajo plástico, resulta fundamental, por una parte la elección de las variedades más adecuadas a nuestras condiciones de cultivo y por otra el determinar las diversas técnicas de cultivo que pudieran ejercer un efecto positivo tanto en las producciones precoces y totales, como en la calidad de los frutos.

Trabajos experimentales anteriores demuestran que la densidad de plantación, las fechas de siembra y el número de racimos, en torno a los 18-20 por m², son factores decisivos en la producción y rentabilidad del cultivo del tomate (Sanz de Galdeano 1987, Fueyo y Arrieta 1989)

En la actualidad, y para el cultivo del tomate en invernadero, se están empleando indistintamente en Galicia dos sistemas de plantación bien diferenciados: El primero de ellos, quizás utilizado hasta el momento mayoritariamente, en líneas individuales con pasillos que oscilan entre 0,9 y 1,15 m y el segundo en líneas pareadas, separadas 0,60 m y con pasillos de 1,20 m.

Se realizó este trabajo con el objetivo de valorar y determinar la posible influencia de cada uno de los dos sistemas señalados, manteniendo una misma densidad de plantación, sobre la producción de tomate en invernadero.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en el C.I.A.M., en un invernadero bitúnel de paredes rectas y con cubierta de polietileno térmico EVA de 800 galgas.

El ensayo se dividió en dos sectores: uno para plantación en líneas individuales, con separación de 0,90 m. entre filas, y otro para plantación en líneas pareadas a 0,60 m entre filas y pasillos de 1,20 m. La separación entre plantas dentro de las fila fue en todos los casos de 0,30 m. En ambos sistemas la densidad de plantación fue de 3,7 plantas/m², con parcelas elementales de 3,24 m² y 12 plantas por parcela.

En cada sistema se realizaron dos plantaciones, los días 16 y 27 de marzo de 1995. Los semilleros se habían realizado, unos cincuenta días antes, el 24 de enero y 3 de febrero respectivamente.

La distribución de las parcelas se hizo en bloques al azar con cuatro repeticiones para cada una de las fechas de plantación.

Los cultivares empleados en este estudio se indican en el cuadro 1.

Cuadro 1

CULTIVARES DE TOMATE

| CULTIVARES | TIPO CRECIMIENTO | FIRMA COMERCIAL |
|----------------|------------------|-----------------|
| BRUNO | Indeterminado | Rijk Zwaan |
| CARPI | Indeterminado | Sluis & Groot |
| INDALO..... | Indeterminado | Nickerson Zwaan |
| PRECODOR | Determinado | Sluis & Groot |

El suelo se acolchó con polietileno negro de 400 galgas. Los cultivares de crecimiento indeterminado se entutoraron con hilo de rafia, conduciéndose a unha sola guía y despuntándose dos hojas por encima del quinto racimo, resultando así 18,5 racimos/m². El cultivar de crecimiento determinado no se entutoró ni se despuntó.

El abonado aportado al cultivo, para cada sector del ensayo consistió en 160 kg/ha de N, 100 kg/ha de P₂O₅ y 230 kg/ha de K₂O.

Se aplicaron como tratamientos fitosanitarios tanto preventivos como de control, Himexazol en semillero y trasplante, Imidacloprid contra mosca blanca y pulgones y Oxamilo contra minadores de hoja.

El análisis estadístico de los resultados fue efectuado por el método de la varianza comparando las producciones medias, tanto precoces como totales, por el test de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La recolección se llevó a cabo, para cada una de las fechas de plantación, durante ocho semanas (16 recogidas en 53 días), desde el 12 de junio hasta el 3 de agosto y desde el 19 de junio hasta el 10 de agosto, para la primera y segunda plantación respectivamente.

Se consideró como Producción Precoz la obtenida durante las cuatro primeras semanas de control apareciendo los resultados en el cuadro 2. En ella podemos observar que las producciones medias de los cuatro cultivares para cada fecha y sistema de plantación se sitúan entre los 4,10 y 4,50 kg/m², no apareciendo diferencias significativas entre ellas.

Cuadro 2

PRODUCCIÓN PRECOZ DE CULTIVARES DE TOMATE SEGÚN FECHA Y SISTEMA DE PLANTACIÓN (kg/m²)

| CULTIVARES | PLANTACIÓN 1 (16,03) | | PLANTACIÓN 2 (27,03) | |
|-------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|
| | L. IND | L. PAR | L. IND. | L. PAR |
| BRUNO | 3,41 c | 3,09 b | 2,74 c | 3,08 b |
| CARPI | 4,44 b | 5,63 a | 4,74 a | 5,03 a |
| INDALO | 3,73 c | 2,96 b | 3,72 b | 3,07 b |
| PRECODOR | 6,40 a | 5,26 a | 5,20 a | 5,47 a |
| Valor medio | 4,50 a | 4,24 a | 4,10 a | 4,16 a |

Cifras seguidas de una misma letra no difieren significativamente por el Test de Duncan ($p > 0,05$).

Se obtienen resultados medios superiores en la primera fecha de plantación, realizada a mediados de marzo, tanto en el sistema de plantación en líneas individuales como en el de líneas pareadas, frente a plantaciones más tardías, de acuerdo con los resultados obtenidos por Fueyo y Arrieta (1989) y Janeiro (1990).

Observando los resultados por cultivares, Precodor resulta ser el más precoz, lógicamente por su característica de crecimiento determinado, frente a los otros cultivares de crecimiento indeterminado entre los que Carpi aparece claramente como el de mayor precocidad, confirmando los buenos resultados obtenidos por los horticultores, siendo este cultivar el más comúnmente empleado en esta época de cultivo.

Las Producciones Totales obtenidas aparecen en el cuadro 3. Los valores medios son superiores para la plantación en líneas pareadas frente a las individuales. Los aumentos medios de producción obtenidos por la plantación en líneas pareadas alcanzan los 0,89 kg/m² (8,3%) y 1,75 kg/m² (17,5%) para la primera y segunda fechas de plantación, resultando estas diferencias estadísticamente significativas.

La positiva respuesta de los cultivares dispuestos en líneas pareadas, observados individualmente, se acentúa en Carpi, resultando ser el mejor de todos los estudiados, con un aumento de 2,62 y 1,59 kg/m² en las dos fechas de plantación, y en los casos Bruno e Indalo con unos aumentos de 2,36 y 1,67 kg/m² en la segunda plantación.

Teniendo en cuenta las producciones precoz y total, así como las acumuladas a lo largo de las ocho semanas de control, podemos observar que:

Cuadro 3

**PRODUCCIÓN TOTAL DE CULTIVARES DE TOMATE
SEGÚN FECHA Y SISTEMA DE PLANTACIÓN (kg/m²)**

| CULTIVARES | PLANTACIÓN 1 (16,03) | | PLANTACIÓN 2 (27,03) | |
|-------------------|----------------------|----------|----------------------|---------|
| | L. IND | L. PAR | L. IND. | L. PAR |
| BRUNO | 11,40 a | 11,80 b | 10,17 ab | 12,53 a |
| CARPI | 10,35 b | 12,97 a | 10,83 a | 12,42 a |
| INDALO | 10,50 b | 11,35 bc | 9,37 b | 11,04 b |
| PRECODOR | 10,80 ab | 10,46 c | 9,63 b | 11,02 b |
| Valor medio | 10,76 b | 11,65 a | 10,00 b | 11,75 a |

Cifras seguidas de una misma letra no difieren significativamente por el Test de Duncan ($p>0,05$).

- El cultivar Precodor, por ser de crecimiento determinado, presenta muy buena precocidad y consigue las mejores producciones finales en la primera fecha de plantación en líneas individuales.
- Carpi es el cultivar de crecimiento indeterminado con las mejores producciones precoces para las dos fechas y los dos sistemas de plantación.
- Las producciones totales obtenidas en el sistema de plantación en líneas pareadas superan a las de líneas individuales a partir de la cuarta o quinta semana, alcanzando en los cultivares de crecimiento indeterminado óptimas producciones finales, entre 11 y 12,5 kg/m² obtenidos con 18,5 racimos/m² coincidiendo con lo expuesto por Fueyo y Arrieta (1989).
- Se confirma que las plantaciones realizadas en la primera quincena del mes de marzo resultan ser para Galicia más productivas que las realizadas con posterioridad, hasta mediados de abril (Janeiro, 1990).

Asimismo, la totalidad de la producción recogida durante el ensayo se calibró semanalmente y de forma independiente para los sistemas de plantación de líneas individuales y de líneas pareadas. Los resultados obtenidos aparecen reflejados en el cuadro 4.

Cuadro 4

**DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN TOTAL (%) POR CALIBRES
Y SEGÚN EL SISTEMA DE PLANTACIÓN**

| CULTIVARES | DESTRÍO | < 47 mm | 47-67 mm | 67-87 mm | > 87 mm |
|----------------|---------|---------|----------|----------|---------|
| a) BRUNO | 7,2 | 3,5 | 40,5 | 42,4 | 6,5 |
| CARPI | 3,4 | 7,4 | 76,9 | 11,9 | 0,5 |
| INDALO | 7,7 | 3,3 | 32,0 | 46,4 | 10,6 |
| PRECODOR | 3,7 | 6,7 | 56,3 | 31,3 | 2,1 |
| b) BRUNO | 6,3 | 2,9 | 32,5 | 48,5 | 9,9 |
| CARPI | 4,0 | 6,8 | 67,5 | 21,2 | 0,5 |
| INDALO | 12,4 | 4,6 | 30,2 | 38,5 | 14,4 |
| PRECODOR | 5,5 | 6,2 | 47,1 | 38,7 | 9,9 |

a) líneas individuales; b) líneas pareadas.

Esta distribución de la producción por calibres nos muestra, según las distintas categorías, que no existen diferencias puntuales importantes por lo que respecta a la calidad comercial de la producción, sin causar influencia destacable el sistema de plantación empleado.

Los valores de destrío y producción menor de 47 mm se sitúan, por término medio, en ambos sistemas entre el 10 y el 12% de la producción total, excepto el cultivar Indalo que sufre un importante destrío por frutos rajados a causa de su sensibilidad a los cambios bruscos de temperatura.

Merece destacarse que en el cultivo en líneas pareadas aumentan los porcentajes de frutos con calibre 67-87 mm y >87 mm en detrimento del calibre 47 mm, obteniéndose generalmente en este sistema, producciones de mayor calibre comercial.

CONCLUSIONES

Parece más recomendable para el cultivo de tomate en invernadero la distribución de las plantas en líneas pareadas frente a la disposición en líneas individuales, pues aunque los resultados muestran que no existen diferencias destacables en las producciones precoces, en las producciones totales se alcanzan, en alguno de los cultivares estudiados, aumentos superiores a los 2 kg/m².

La fecha idónea para obtener las mejores producciones, tanto precoces como totales, en el cultivo de tomate en invernadero en Galicia, son las realizadas en la primera quincena de marzo, independientemente del sistema de plantación empleado.

Ninguno de los dos sistemas de plantación estudiados ejercen efecto diferenciador sobre la calidad comercial de la producción, aunque el sistema en líneas pareadas parece mostrar una ligera tendencia a aumentar los calibres superiores a 67 mm.

El sistema de plantación en líneas pareadas presenta las ventajas de contar con pasillos más amplios y adecuados para la realización de los trabajos propios del cultivo, tales como acolchado del suelo, entutorado y poda, aplicación de productos fitosanitarios, recogida de la producción, etc.

Permite también una mejor distribución de las plantas dentro del invernadero, con la posibilidad añadida de que en los invernaderos de anchura estándar de 8, 8,50 y 10 m, en los que normalmente se dejan pasillos de 1 m. entre filas, se pueda en base a la disposición en líneas pareadas, añadir una fila de plantas más para la misma anchura de invernadero.

BIBLIOGRAFÍA

- CARREIRAS, W., 1997. Tomate larga vida en Galicia. *Horticultura* 119, 45-47.
- FUEYO OLMO, M. A.; ARRIETA ILLUMBRE, A., 1989. Estudio sobre variedades y técnicas de cultivo de tomate en invernadero, en Asturias. *Serie Informes Técnicos CIATA -Villaviciosa*. Consejería de Agricultura. Principado de Asturias.
- JANEIRO, O., 1990. Variedades y técnicas de cultivo de diversas especies hortícolas. *Memoria CIAM*, 113-122.
- SANZ DE GALDEANO, L., 1987. Cultivo del tomate en invernadero. *Navarra Agraria* 24, 51-60.