Reducir la frecuencia de destallado o evitar el desarrollo de tallos axilares con poda química son opciones consideradas para mejorar la técnica de cultivo y, con ello, la rentabilidad de los agricultores de tomate en invernadero.

Productividad de tomate bajo distintas frecuencias de destallado

DIEGO MAÑAS
Y SANTIAGO BONACHELA
Departamento de Producción Vegetal
Universidad de Almería



Muchos agricultores de tomate en invernadero de zonas mediterráneas se plantean reducir los costes de cultivo, sobre todo, la mano de obra (Navarrete y Jeannequin, 2000). El destallado es una técnica de cultivo, realizada manualmente y consistente en eliminar regularmente los brotes axilares del tallo principal.

Hasta ahora, aunque sin base experimental, agricultores y técnicos recomendaban realizar esta técnica con la mayor frecuencia posible para maximizar la productividad.

Reducir la frecuencia de destallado (Navarrete y Jeannequin, 2000) o evitar el desarrollo de tallos axilares con poda química han sido distintas opciones consideradas para mejorar esta técnica y, con ello, la rentabilidad de los agricultores de tomate en invernadero.

Material y métodos

Este artículo presenta el procedimiento y las conclusiones de un estudio de cultivo de tomate

tipo racimo, cv. "Faraón", entutorado a un brazo, con un marco de plantación de 1,2 x 0,5 m desarrollado durante la primavera de 2002 (23 de febrero - 15 de julio) en un invernadero tipo "Parral" plano, con suelo enarenado, de 3000 m^2 de superficie y ubicado en el termino municipal de Níjar (Almería). Se estudiaron 4 frecuencias de destallado, realizadas en función de la integral térmica o número de grados/día (GD) acumulados:

· 40GD: Poda o destallado realizado cada 40 GD eliminando todos los tallos secundarios, lo que supuso podas de tallos de menos de 5 cm de altura.

· 90GD: Poda cada 90 GD, lo que supuso podas de tallos de hasta 15 cm de altura (los tallos secundarios de mas de 2 cm de longitud no se eliminaron).

· 160GD: Poda cada 160 GD, lo que supuso podas de tallos de hasta 40 cm de altura (los tallos secundarios de mas de 2 cm de longitud no se eliminaron).

· 260GD: Poda cada 260 GD, lo que supuso podas de tallos de hasta 60 cm de altura (los tallos secundarios de mas de 2 cm de longitud no se eliminaron).

Los GD diarios se calcularon con la fórmula: $GD = (T_{max} + T_{min})/2 - T_b$. Siendo T_{max} y T_{min}, respectivamente, las temperaturas máximas y mínimas diarias, y T_b la temperatura base. Se consideró un valor de T_b de 10 ºC.

Resultados y discusión

En general, las condiciones térmicas dentro del invernadero se mantuvieron relativamente estables durante la mayor parte del ciclo de cultivo mediante el encalado, con valores máximos diurnos ligeramente por encima del rango óptimo para el desarrollo y el crecimiento del cultivo de tomate.





Como consecuencia, la integral térmica diaria fue relativamente estable durante todo el ciclo de cultivo del tomate, manteniéndose entre 9 y 15 GD. Por ello, las cuatro frecuencias de destallado, cada 40, 90, 160 y 260 GD, pueden ser consideradas equivalentes a destallados realizados cada 4, 9, 16 y 21 días, respectivamente.

La reducción de la frecuencia de destallado aumentó considerablemente el tamaño de los tallos axilares, lo que originó grandes diferencias entre tratamientos tanto en la materia seca como en la materia fresca destallada (Cuadro 1). La mayor dificultad de cortar y retirar los tallos axilares de mayor tamaño, puede explicar los menores requerimientos de tiempo de destallado más retirada de tallos de los cultivos bajo mayor frecuencia de destallado, cada 40 y 90 GD (Cuadro 1). Y, por tanto, que los costes de mano de obra fuesen ligeramente mayores en los cultivos sometidos a menor frecuencia de destallados (Cuadro 1).

Es decir, disminuir la frecuencia de destallado [cada 160 GD (16 días) o cada 260 GD (21 días)] no redujo los costes de cultivo, objetivo inicial de los agricultores que se plantean reducir la frecuencia de esta técnica de cultivo. Y el coste estimado de esta labor para un ciclo de tomate de primavera fue de unos 0,11 euros m^{-2}, lo que representa un 11 % de los costes totales en mano de obra de un cultivo de tomate en la zona (Calatrava y cols., 2001).

La frecuencia de destallado afectó a la morfología de las plantas de tomate modificando el diámetro (Fig. 1) y la longitud de los entrenudos (Fig. 2), lo que, a su vez, modificó la altura de la planta y la separación entre racimos. En general, a medida que disminuyó la frecuencia de destallado disminuyó el diámetro de los entrenudos, pero aumentó la longitud de los mismos, la longitud de la planta y la separación entre racimos (Cuadro 2).

El desarrollo de plantas con entrenudos más largos es una característica poco deseable en cultivos entutorados en invernadero ya que puede dificultar el manejo y/o reducir la potencialidad productiva del cultivo.

El desarrollo de plantas con entrenudos más largos es una característica poco deseable en cultivos entutorados en invernadero ya que puede dificultar el manejo y/o reducir la potencialidad productiva del cultivo.

■ Disminuir la frecuencia de destallado (cada 160 GD o cada 260 GD) no redujo los costes de cultivo, objetivo inicial de los agricultores que se plantean reducir la frecuencia de esta técnica de cultivo. El coste estimado de esta labor para un ciclo de tomate de primavera fue de unos 0,11 euros m^{-2}, un 11% de los costes totales en mano de obra de un cultivo de tomate en la zona

Cuadro 1:

Valores medios del número de destallados (N); intervalo de tiempo entre destallados ± error estándar (F); tiempo acumulado empleado en el destallado (TD); materia fresca retirada por destallado (MFD) y la acumulada durante el ciclo (MFDT); tiempo acumulado empleado en destallado y retirada de los tallos (TDR); y coste total de la mano de obra empleada en el destallado y la retirada de tallos (CDR). Cultivo de tomate bajo cuatro frecuencias de destallado. Primavera de 2002. Níjar, Almería.

TRATAMIENTO	N	F (días)	TD (h ha^{-1})	MFD (g m^{-2})	MFDT (g m^{-2})	TDR (h ha^{-1})	CDR (euros ha^{-1})
40GD	18	4 ± 1	278 a	2 a	33 a	287 a	1032
90GD	7	9 ± 1	265 a	22 b	155 b	286 a	1030
160GD	4	16 ± 1	313 b	161 c	642 c	352 c	1269
260GD	3	21 ± 1	280 a	273 d	819 d	316 b	1138

Valores con letras distintas dentro de cada columna indica la ocurrencia de diferencias significativas (P<0,05)

Cuadro 2:

Valores medios por tratamiento del número total de entrenudos, de la longitud (LME) y del diámetro (DME) de todos los entrenudos, y del número total de racimos de tomates por planta. Cultivo de tomate en invernadero sometido a cuatro frecuencias de destallado (cada 40, 90, 160 y 260 grados día). Primavera de 2002. Níjar, Almería.

TRATAMIENTO	Nº entrenudos	LME (cm)	DME (mm)	Nº racimos	Longitud entre racimos (cm)
40GD	33	7.5 a	16.3 a	9,4	23,6
90GD	32	8.0 a	15.1 b	9,6	24,5
160GD	31	8.2 a	13.6 c	9,4	26,9
260GD	32	9.1 b	12.5 d	9,2	29,6

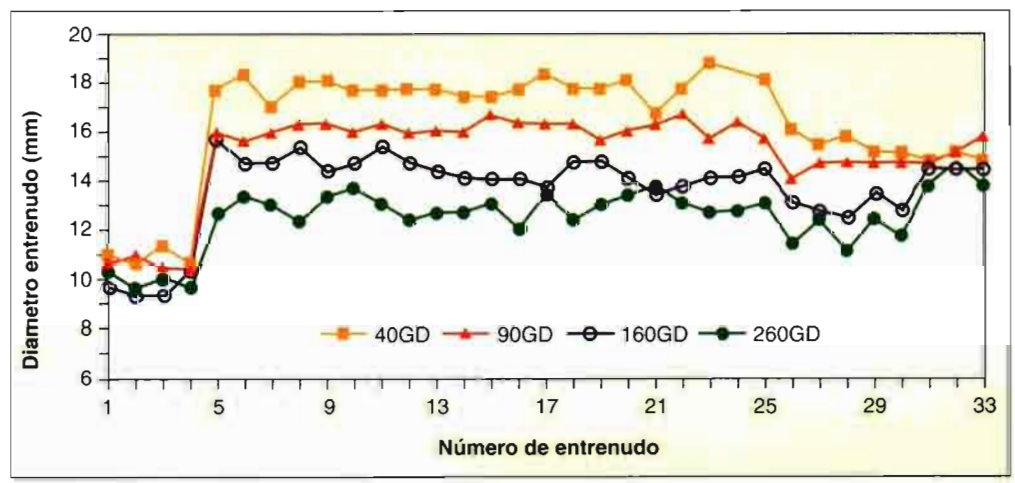
Valores con letras distintas dentro de cada columna indica la ocurrencia de diferencias significativas (P<0,05)

La frecuencia de destallado modificó la producción de materia seca y su reparto (Cuadro 3). La reducción de la frecuencia de destallado no afectó a la materia seca vegetativa total (hojas, tallos, deshojados y destallados) producida al final del ciclo de cultivo, pero aumentó significativamente la materia seca destinada a tallos, a expensas de la destinada a hojas, lo que redujo el índice de área foliar del cultivo (dato no presentado).

Ello puede explicar, al menos parcialmente, que la menor frecuencia de destallado redujera significativamente la materia seca reproductiva y la materia seca aérea total. Es decir, la menor frecuencia de destallado produjo un mayor reparto de materia seca a los tallos axilares a expensas de los otros órganos vegetativos, las hojas, lo que pudo reducir el área foliar del cultivo y la radiación interceptada, y explicar la menor producción de materia seca aérea y reproductiva. La frecuencia de destallado también modificó la producción total y comercial de frutos de tomate (Cuadro 4). Los cultivos con destallados más frecuentes (40GD y 90GD) tuvieron una producción total y comercial

Figura 1:

Evolución del diámetro de cada entrenudo en cultivo de tomate en invernadero sometido a 4 frecuencias de destallado (cada 40, 90, 160 y 260 grados/día). Primavera de 2002. Níjar, Almería.







significativamente mayor (20%) que los cultivos con menor frecuencia de destallado, 160GD y 260GD. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Navarrete y Jeannequin (2000). La producción comercial osciló entre 7,3 y 9,4 kg m^{-2}, valores considerados normales para tomate de ciclo de primavera en esta zona (Cadenas, 1999).

En el análisis de la producción por racimos de tomate se encontró que la reducción de la frecuencia de destallado redujo, a partir del cuarto racimo, el peso total y comercial del racimo (Fig. 3), el número de frutos por racimo, y el peso y calibre de los frutos (datos no presentados). Las diferencias observadas fueron signi-



ficativas en algunos racimos mientras que en otros sólo se observaron tendencias. En cambio, la frecuencia de destallado no afectó a otros parámetros de calidad de los frutos como el color, la firmeza, el contenido en sólidos solubles o el porcentaje de materia seca de los mismos.

Todos los racimos presentaron parámetros de calidad adecuados para este tipo de tomate, excepto el primer y último racimo que fueron de baja calidad. En los cultivos destallados cada 40 y 90GD, todos los racimos, a excepción del primero, tuvieron entre 6 y 8 frutos, de calibre G, por racimo.

■ La frecuencia de destallado afecta a la morfología de la planta de tomate. A medida que disminuye la frecuencia de destallado disminuye el diámetro de los entrenudos, pero aumenta su longitud y la de la planta y la separación entre racimos

La uniformidad de los racimos es una característica de gran importancia en esta modalidad de tomate, característica que se evaluó determinado los coeficientes de variación de los parámetros productivos considerados en los frutos de cada racimo. La frecuencia de destallado no afectó estadísticamente a la homogeneidad del calibre, peso, color, firmeza y contenido en sólidos solubles de los frutos de los racimos.

Los valores medios de los coeficientes de variación para los cultivos destallados cada 40 y 90 GD fueron de 6,5 para el color, 12,1 para la firmeza, 7,2 para el contenido en sólidos solubles, 5,9 para el calibre de los frutos y 17,0 para el peso de los frutos, valores

Figura 2:
Evolución de la longitud de cada entrenudo en un cultivo de tomate en invernadero sometido a 4 frecuencias de destallado (cada 40, 90, 160 y 260 grados/día). Primavera de 2002.

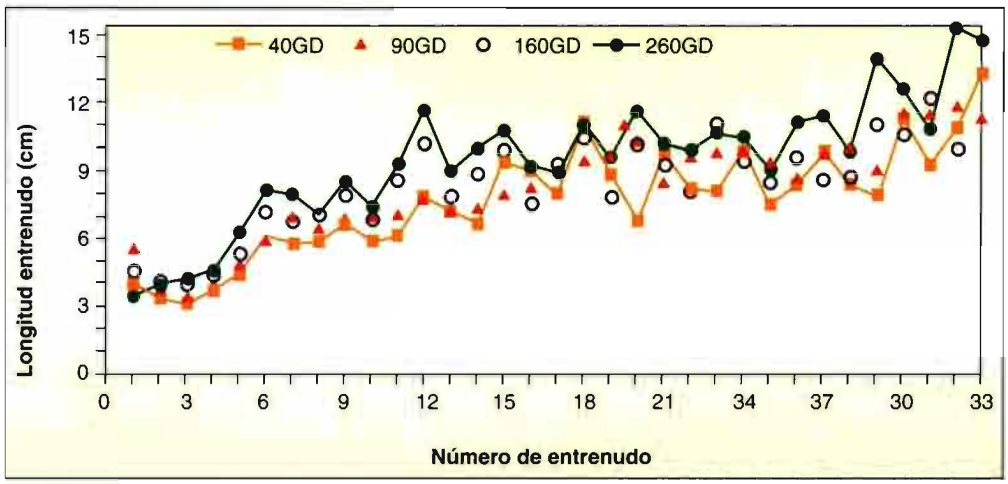
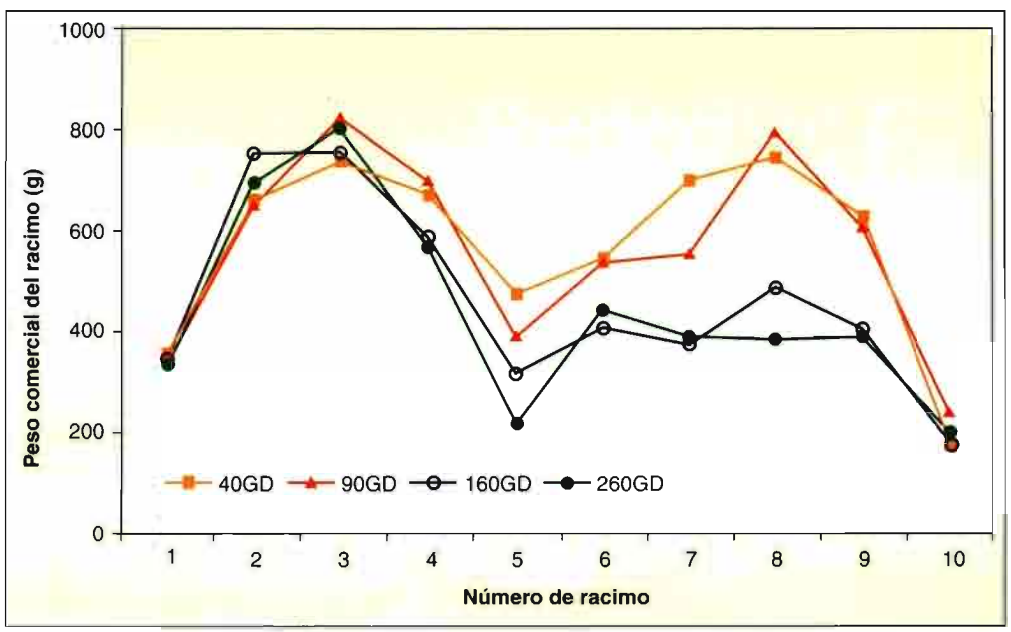


Figura 3:
Peso comercial de cada uno de los racimos en un cultivo de tomate en invernadero sometido a 4 frecuencias de destallado (40, 90, 160 y 260 grados/día). Primavera de 2002



relativamente bajos que indican una buena uniformidad de los racimos. Aunque las diferencias no fueron significativas, se encontraron mayores coeficientes de variación para color y firmeza en los cultivos destallados cada 160 y 260 GD. La extrapolación de estos resultados a ciclos largos, de otoño-primavera, de tomate es difícil al carecer de información experimental en la zona. Sin embargo, el hecho de que la mayoría de las diferencias productivas ocurrieran y se mantuvieran a partir del cuarto racimo en el ciclo de tomate de primavera y que las condiciones micro - climáticas

horticom plataforma

EN UN CLICK / GUIA.COM / AGENDA / LA TIENDA / PEDIDOS

2 Noticias y artículos
7 Websites en Almirante.com
8 Ferias, Congresos y otras actividades
10 Libros y productos
15 Suscríbase o realice sus pedidos

Reciba GRATIS
Horticom e-zine
información periódica on-line con la actualidad y las novedades en el sector hortícola internacional
www.horticom.com/ezine

Revista

Nuevo formato de la sección de la Plataforma Horticom

A partir de este número, las páginas dedicadas a la Plataforma Horticom vienen por separado. Los suscriptores reciben cada mes con Horticultura & Internacional y Bricojardinería & Paisajismo la revista de la Plataforma Horticom.

Se trata de 16 páginas en las que destacan secciones como **En un Click**, con contenidos sobre las Empresas Colaboradoras de la Plataforma Horticom, sus productos, novedades, artículos, noticias, etc. disponibles en los diferentes canales, y la **Agenda**, una nueva sección con un calendario de ferias, congresos y otros eventos de interés en todo el mundo.

Como es habitual, los lectores pueden también comprar libros y otros productos en **LaTienda**, y consultar los websites más interesantes del panorama hortícola internacional.



Libros

Flora ornamental española, Vol. III

Ya está disponible en **Horticom Bookshop** el tercer volumen de esta interesante colección que reúne a todas las especies de flores y plantas ornamentales cultivadas en la España peninsular y balear.

Página 12



Internet

Empresas Colaboradoras

Las Empresas Colaboradoras tienen un lugar destacado en la **Plataforma Horticom**. Vea cuáles son todas las ventajas para sus negocios en www.horticom.com/portal

horticom plataforma

- **Horticom News** www.horticom.com/news
- **Horticom Bookshop** www.horticom.com/bookshop
- **Fruit & Veg** www.fruitveg.com
- **Almirante** www.almirante.com
- **Poscosecha** www.poscosecha.com
- **Plasticulture** www.plasticulture.com
- **Fertirrigación** www.horticom.com/tematicas/fertirrigación
- **Distribución y Consumo** www.horticom.com/tematicas/distribucion
- **Ornamentales** www.horticom.com/tematicas/ornamentales
- **Lucha integrada** www.horticom.com/tematicas/lucha_integrada
- **Marketing** www.horticom.com/tematicas/marketing

Los **canales** de Horticom
Información en menos de **tres clicks**
www.horticom.com

Publicite
su empresa y productos
en la Plataforma Horticom
por sólo **60** €/mes



Pida información sobre nuestras ofertas de banners en **plataforma@horticom.com** o por teléfono: **+34-977 750 402**

Atención al cliente
Tel.: +34 977 75 04 02
Fax: +34 977 75 30 56
e-mail: plataforma@horticom.com