© Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino 2008

LABORES ESPECÍFICAS DEL CULTIVO DEL TOMATE

Marco de plantación

Una adecuada densidad y disposición de las plantas, que maximice la intercepción de radiación, permitirá incrementar la fotosíntesis para, con posterioridad y mediante técnicas de cultivo adecuadas, derivar la distribución de asimilados, en lo posible, al fruto o aquellas partes de la planta destinadas a cosecha comercial (Castilla. 1994). Para ello hay que maximizar la radiación dentro del invernadero.

Las densidades de plantación para tomate oscilan entre 1 y 2 plantas/m^2, se suelen emplear 2 plantas/m^2 para realizar ciclos cortos, de otoño y sobre todo en primavera (a veces puede llegarse hasta 3 plantas/m^2), condiciones en los que la radiación y temperatura son mayores. por lo que resulta necesario disponer de la mayor superficie foliar posible, para garantizar un flujo de transpiración importante que permita controlarla.

Podas

Las podas las podemos clasificar en función del órgano que estemos eliminando, tallos, hojas, flores o frutos.

Poda de Formación

Es una práctica imprescindible para las variedades de crecimiento indeterminado, que son las cultivadas mayoritariamente en invernadero. Se realiza a los 15-20 días del trasplante con la aparición de los primeros tallos laterales, que serán eliminados (Figura 8), al igual que las hojas más viejas (opcional), mejorando así la aireación del cuello y facilitando la realización del aporcado. Así mismo, en este momento se determinará el número de tallo a dejar por planta, normalmente se deja un tallo principal para conseguir un mayor tamaño de fruto, pero en ciertas ocasiones se dejan dos, como cuando se emplea portainjertos o con cultivos de elevada densidad en primavera con variedades sin tolerancia a virosis, o en los tipos Cherry.

En ocasiones cuando se realiza un cielo largo, al llegar al alambre de entutorar (enero- febrero) un porcentaje importante de agricultores dejan un segundo tallo, con ello consiguen aumentar la producción, pero disminuye notablemente el calibre de los frutos. Lo que si es una práctica habitual, es dejar un segundo tallo a la planta contigua cuando una planta es atacada por virus o enfermedad para compensar esa pérdida.

Destallados

Consiste en eliminar los brotes axilares permitiendo un mejor desarrollo del tallo principal. Debe realizarse con la mayor frecuencia posible (semanalmente en verano- otoño y cada 10-15 días en invierno) para evitar la pérdida de biomasa fotosintéticamente activa y la realización desgarres en la epidermis que podrían ser la entrada de enfermedades. La frecuencia y la forma de realizar el corte son las claves del éxito de un buen destallado, estos cortes deben realizarse de forma limpia, sin magulladuras y eliminado completamente el brote desde la base de la hoja, para evitar infecciones fúngicas o bacterianas (Figura 9).

Si la eliminación del brote se realiza cuando éste es muy pequeño no se necesita ninguna herramienta para cortarlo, lo cual agiliza la operación y asegura que la herida producida sea muy leve y cicatrizará rápidamente. En cambio, si el grosor del brote es mayor, tendremos que utilizar alguna herramienta, preferiblemente un cuchillo en vez de tijeras, pero aun así, si las condiciones ambientales son las propicias para el desarrollo de enfermedades criptogámicas, sobre todo de *Botrytis cinerea*, aparecerá irremediablemente esta enfermedad. Por lo que se recomienda dar un tratamiento preventivo con un cicatrizante (derivados del cobre) con efectos fúngicos y bactericidas.

Deshojados

Es una operación orientada a mejorar la aireación de la planta, eliminar las hojas con alguna enfermedad y favorecer la maduración de los frutos. En primavera apenas se realiza esta operación porque se necesita proteger los frutos de la radiación directa y tener la máxima área foliar para refrigerar el ambiente del invernadero. En cambio cuando las plantas tienen un vigor excesivo, es recomendable realizar lo que denomina Cadenas (2003) un «entresaque de hojas», sobre todo si éstas se solapan demasiado unas con otras y ocultan completamente los frutos.

Como norma general, se quitará la hoja que hay sobre el ramo para mejorar la aireación y favorecer que llegue la luz a los frutos, a no ser que el ramillete superior descanse sobre ésta, y a ser posible se eliminará la hoja orientada hacia el norte o el este. Es muy importante no quitar la hoja que se sitúa enfrente del ramo, porque es la que más fotoasimilados aportará a ese ramo. Cuando en el ramillete floral los frutos inician el viraje a rojo, se procederá a la eliminación de todas las hojas por debajo de su nivel. Normalmente los ramilletes ya recolectados deben ser eliminados para evitar posteriores desarrollos florales que producen frutos de baja calidad (Escobar *et al.,* 1995). También se suelen eliminar las hojas senescentes periódicamente, de hecho en los entutorados con perchas esta operación es de obligado cumplimiento para poder bajar las plantas y evitar que se produzca acumulación de hojas que provoque ataques importantes de *Botrytis.* No es recomendable quitar más de tres hojas por planta de una sola vez, para no descompensar demasiado la carga de frutos y el área foliar de la planta. Es fundamental realizar el corte con cuchillo en bisel a ras de tronco por la base del pecíolo, evitando así dejar tocan. Además es aconsejable no deshojar cuando hay condiciones elevada humedad ambiental, por ello muchos agricultores no quitan hojas durante el invierno.

Despunte de inflorescencias

Hasta que se introdujo el tomate en ramo no se eliminaban las flores terminales de los ramilletes, solamente se quitaban los frutos deformes o con algún tipo de problema que pudiera impedir su comercialización. Así era frecuente ver como algunas variedades presentaban la primera flor del ramillete con un tamaño excesivo, que daban lugar a frutos con problemas de "Catface", y ni aun así, se quitaban de forma sistemática estas flores. En cambio en la actualidad, el agricultor sabe que es rentable hacer aclareo de flores y frutos para aumentar la calidad de sus producciones. Así, para el tomate en ramo en las variedades que tienen un número mayor de 7 frutos por ramo, se ha demostrado que resulta conveniente pinzar los ramilletes dejando de 6-7 frutos, aumentando el calibre, homogeneidad y calidad de los frutos restantes, además de disminuir la mano de obra necesaria para la confección del ramo al disminuir el destrío.

Despunte de Plantas

Consiste en eliminar el brote apical, con lo que al frenar el desarrollo vegetativo se induce un cambio en los repartos de asimilados que son destinados ahora a los frutos, aumentando el calibre de los mismos. El momento del despunte depende de las condiciones ambientales, sabiendo que un fruto recién cuajado tarda de 1,5 (verano) a 3 (invierno) meses en recolectarse, y suele programarse para que transcurrido este tiempo finalice el cultivo. Se recomienda dejar una o dos hojas por encima de la última inflorescencia para que esas hojas alimenten y sombreen a ese último ramo.

Entutorado

Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida y evitar que las hojas y sobre todo los frutos toquen el suelo, mejorando así la aireación general de la planta y favoreciendo el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (destallados, recolección, etc.). Todo ello repercutirá en la producción final, la calidad del froto y el control de las enfermedades.

La sujeción suele realizarse con hilo de polipropileno (rafia) sujeto de un extremo a la zona basal de la planta (liado, anudado o sujeto mediante anillas) y de otro a un alambre situado a determinada altura por encima de la planta, normalmente de 2-2,4 m sobre el suelo, aunque si se realiza descuelgue con perchas, es necesario que esté situado a más altura, de 3,5- 4 m. Conforme la planta va creciendo se va liando o sujetando al hilo tutor mediante anillas, hasta que la planta alcance el alambre. A partir de este momento existen dos opciones:

a) *Sistema de descuelgue tradicional:*

Es similar al utilizado en el pepino holandés. Se coloca uno, dos e incluso tres alambres paralelos, dependiendo de la distancia entre líneas de cultivo, y se guía a la planta a través de ellos dejando caer la planta por gravedad al final. A veces o no hay alambre por donde bajar las plantas y lo que hace es fijar la planta con una anilla o rafia al mismo alambre que soporta el peso del entutorado. En estos casos dependiendo del invernadero y de la fecha de trasplante, se puede dar el caso que la planta llegue al suelo, siendo necesario volver a entutorarla con un nuevo hilo.

b) *Sistema de descuelgue con perchas o sistema de gancho holandés desplazado:*

Consiste en colocar las perchas con hilo enrollado alrededor de ellas para ir desplazando paulatinamente dejándolo caer conforme la planta va creciendo, sujetándola al hilo mediante clips. El descuelgue se debe producir antes de que la altura del cultivo supere la del emparrillado. Para que el descuelgue sea efectuado adecuadamente ha de trabajarse con tacto con el hilo, evitando brusquedades y rotura de ramos, hasta que el último racimo esté lo más próximo al suelo y persiguiendo un ángulo obtuso en la curvatura que se produce en la base de la planta. Suele bajarse cada planta unos 75-80 cm, lo cual equivale a tres ramos. La cadencia entre descuelgues es dependiente del ritmo de recolección, y puede estimarse en 4 semanas (Fernández-Rodríguez, 1999), pero es recomendable aumentar la frecuencia, es decir bajar cada 30-40 cm, para que así la poda de hoja basal que se realice sea menos brusca. Por otro. lado, en este sistema de cultivo no se precisa del entresacado de hojas, sino que la eliminación de éstas tiene un carácter localizado en la parte basal.

El deshojado, que debe ser previo al descuelgue, suele dejar al descubierto una vez realizado el descuelgue los 75-80 últimos cm, quedando los racimos más expuestos a la luz y permitiéndose por tanto una mayor velocidad en la maduración. Tras los cortes, y a modo de prevención, un tratamiento fungicida cicatrizante localizado y con escaso volumen, inmediatamente después, previene la incidencia de desórdenes fitopatológicos. Como complemento a los ganchos, es conveniente utilizar pinzas rígidas (clips) que ayudan a la sujeción de la planta a los tutores permitiendo una distribución lo más uniforme posible de la carga a lo largo de la planta y consiguiendo la mayor velocidad posible.

Para trabajar con este sistema de descuelgue es imprescindible trabajar con líneas pareadas de cultivo, formando un carrusel con las dos líneas, es decir, una línea se conducirá, en un sentido y la otra al contrario. También es necesario situar en los extremos de las líneas alguna estructura, normalmente un simple hierro, que permita sujetar las plantas cuando se pasan de una línea a otra. En algunos casos se llegan a poner unos soportes de alambre cada metro aproximadamente, donde descansan las plantas al descolgarlas. Bajar la planta, descolgando el hilo, conlleva un coste adicional en mano de obra muy importante, y requiere una estructura

adaptada para tal fin (invernaderos más altos con el emparrillado a 3,5 m), lo que motiva que su uso en España es bastante reducido, pero se está empezando a introducir porque mejora tanto la producción como la calidad de la misma. La mayor densidad, en comparación con otros sistemas tradicionales de conducción, se justifica en base a una mayor disponibilidad de radiación, debido a que el sistema de cultivo con ganchos y descuelgue permite un aprovechamiento más eficaz de dicho factor de producción con su reflejo directo en el índice de cosecha, sin que se afecte de forma negativa el calibre de los frutos.

La adopción del sistema de cultivo mediante ganchos y descuelgue permite hoy día en invernaderos no calefactados en ciclo de agosto-junio en Almería alcanzar rendimientos de 25 kg/m^2, (Herrerías, 2001).

El sistema de gancho y descuelgue permite alargar el ciclo de cultivo hasta 10 meses después del trasplante, teniendo que cumplir una serie de condiciones como son:

- ***Resistencia a la carga generada por la planta,*** ya que, en algunas ocasiones y modelos, el peso provoca un descuelgue inadecuado, que suele terminar con pérdidas de plantas a consecuencia de las heridas que se producen en la caída, incluso afectando a plantas próximas.

- ***Facilidad para el desplazamiento*** e inmovilidad del sistema planta-gancho una vez emplazado en su posición deseada.

- ***Que abarque suficiente cantidad de rafia****,* al efecto de evitar quedarse cortos y verse obligado a hacer empalmes que, además de engorrosos, suponen una elevada pérdida de tiempo; a tal efecto, si se trata de ganchos para varias campañas, se aconseja entre 9 y 10 m por campaña, ya que una planta puesta en agosto y arrancada en junio puede llegar a superar los 7,5 m de longitud.

- ***Durabilidad*** a través del mantenimiento de sus propiedades físicas de resistencia a lo largo del tiempo, incluso para reducir los efectos negativos de la radiación sobre dichos elementos se recomienda sacarlos fuera del invernadero durante los periodos de no cultivo.

- y finalmente, lo más importante, ***su economía.***

c) *Sistema mixto:*

.

En este caso se necesitan, aparte del alambre que soporta el enturado, dos mas, el primero a unos 20 cm del anterior para dejar caer la planta por encima de él por gravedad, y el segundo a unos 50 cm, del principal para enganchar una percha que desplazaremos sobre este alambre. Este sistema aunque no tiene las ventanas del descuelgue con perchas comentado anteriormente, tiene la gran ventaja de que se puede trabajar desde el suelo y nos permite prolongar el ciclo de cultivo.

Escardas

Consiste en la eliminación de las malas hierbas presentes en el suelo y resulta fundamental para impedir que los insectos vectores de virus se alojen en ellas. En los cultivos enarenados suele haber menos problemas que en el suelo desnudo, por lo que en estos últimos se suele recurrir al acolchado del suelo.

Las escardas químicas no son muy recomendables en invernadero, porque estos productos pueden ser sistémicos *y/o* se suelen volatilizar, pudiendo causar problemas a las plantas, por lo que en la medida de lo posible se recomienda la escarda manual.

Hay algunos herbicidas que se pueden usar post trasplante para evitar el desarrollo de malas hierbas, pero hay que tener mucho cuidado con las dosis. Es mejor usar revientasemillas de preemergencia.

Blanqueo

En el sureste peninsular se suele trasplantar el tomate entre agosto y septiembre, momento en el cual la planta presenta un índice de área foliar muy pequeño y las temperaturas son muy elevadas, por lo que el agricultor recurre a blanquear el invernadero, para reducir la radiación que llega al invernadero y disminuir así las altas temperaturas que se alcanzan dentro de él. Para realizar esta tarea, es común el uso de carbonato cálcico, cuya dosis de aplicación dependerá de la fecha, tipo de invernadero (ventilación) e incluso de las variedades a cultivar, pero una dosis aproximada será la siguiente: 1 saco de blanco de España en 200 litros de agua para el techo y 1 saco de blanco de España en 150 litros de agua para los laterales y frontales del invernadero.

Bibliografía

Cadenas, F. (2003) El cultivo protegido del tomate. En: Técnicas de producción en cultivos protegidos (ed. Camacho, F.F.). Volumen 212. Cap Rural Intermediterránea, Cajamar, Almería. Ed. Mundi-Prensa. 481-537.

Castilla, N. (1994) Greenhouses in the Mediterranean area: Technological level and strategic management. *Acta Hortoculturae*, 361: 44-56.

Escobar, L, Berenguer, J.J., Hernández, J. 1995: El tomate cherry en invernadero. Hortoinformación, 6: 27-30.

Fernández Rodríguez, E.J. (1999) Un caso práctico: El sistema de cultivo de ganchos y descuelgue para tomate. En: Técnicas de producción de frutas y hortalizas en los cultivos protegidos. Vol. 3. Instituto de Estudios y Proyectos Socio Económicos. Caja Rural de Almería. 289-294.

Herrerías, O. 200 1: Efectos del aclareo de frutos sobre parámetros agronómicos en variedades de tomate en racimo. P.F.C. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Almería.

Fuente

Gázquez Garrido, J.C. (2006) El cultivo del tomate: técnicas de cultivo. En: El Cultivo de tomate para fresco: Situación actual y perspectivas desde el punto de vista técnico y comercial. Coord: Hoyos Echevarría, P. y M. Martín Trujillo. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.

Figura 7

BANDEJA DE SEMILLERO DE TOMATES (IZQUIERDA) Y OPERACIÓN DEL TRASPLANTE EN SUSTRATO (DERECHA)

Figura 8

VISTA DE UNA PLANTA DE TOMATE ANTES (IZQUIERDA) Y DESPUÉS (DERECHA) DE LA PODA DE FORMACIÓN

Figura 9

DESTALLE DE UN CORTE DE DESTALLO DEJANDO UN «TOCÓN» (IZQUIERDA) Y DE CORTE DE UN DESHOJADO BIEN REALIZADO EN «BISEL» (DERECHA)

Figura 10

VISTA DE UN RAMILLETE SIN DESPUNTAR (IZQUIERDA) Y DESPUNTADO A 7 FRUTOS (DERECHA)

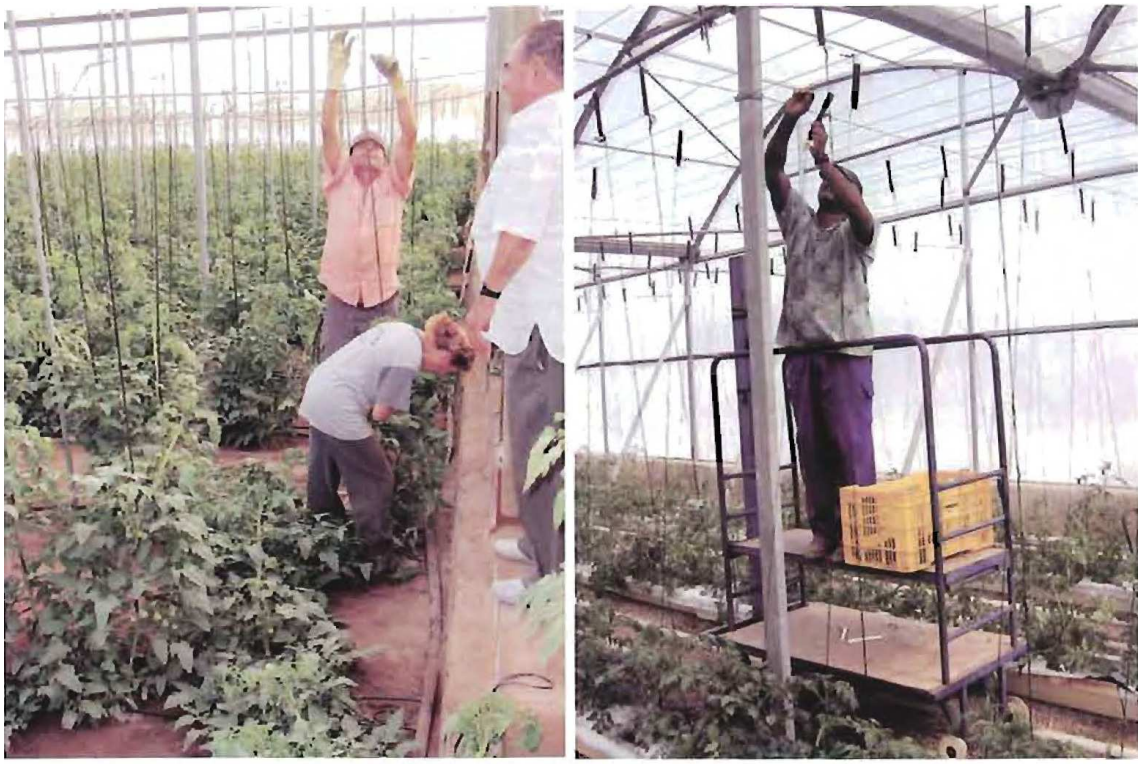

Figura 11

ENTUTORADO TRADICIONAL (IZQUIERDA) Y DEL SISTEMA DE DESCUELGUE CON PERCHAS (DERECHA)

DETALLE DE DESHOJADO (IZQUIERDA) Y DESCUELGUE
DE LAS PLANTAS (DERECHA)

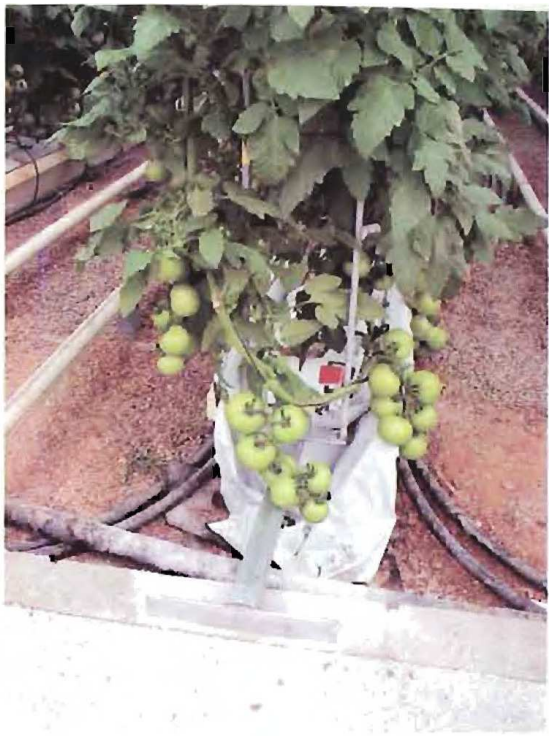

Figura 13

DETALLE DE LOS SOPORTES HORIZONTALES PARA IR APOYANDO
LAS PLANTAS (IZQUIERDA) Y DE LOS SOPORTES VERTICALES QUE
AYUDAN A LA PLANTA A CAMBIAR DE LÍNEA (DERECHA)

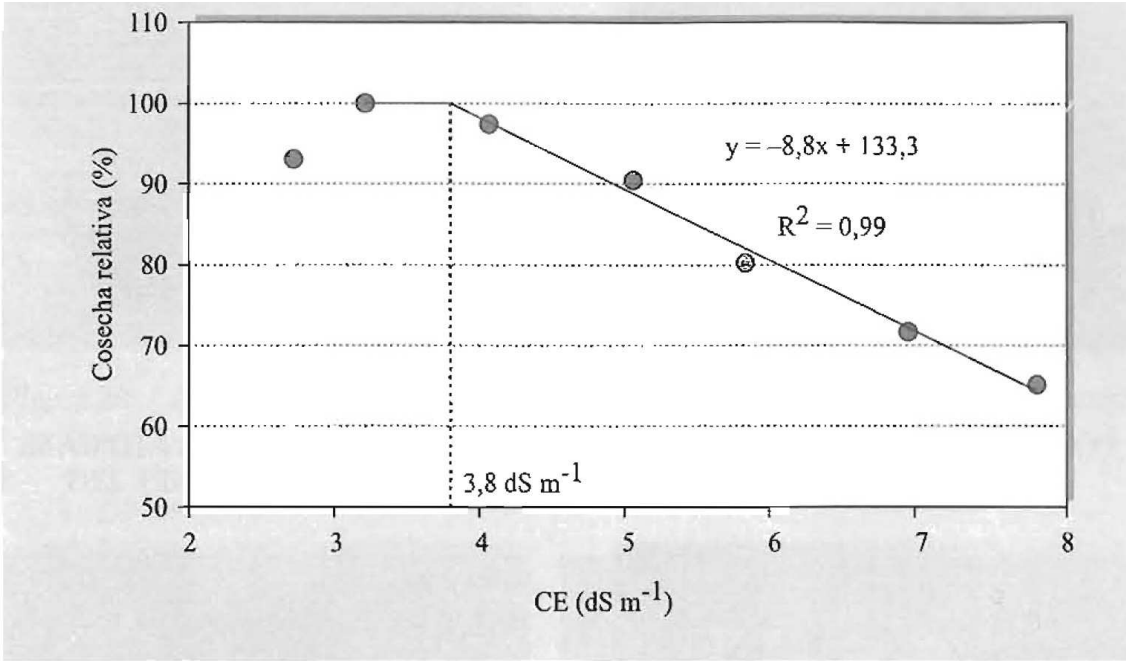

Figura 15

RELACIÓN ENTRE LA CONDUCTIVITA ELÉCTRICA DE LA SOLUCIÓN DE DRENAJE Y LA PRODUCCIÓN ACUMULADA DE MATERIA SECA TOTAL, EXPRESADA EN VALORES RELATIVOS A LA PRODUCCIÓN MÁXIMA (MAGÁN, 2005)