

CAPITULO 4

Producción de pimiento en climas fríos

El caso del Reino Unido

Paul F. Challinor

► La superficie dedicada a la producción de pimiento en el Reino Unido ha aumentado constantemente durante los últimos cinco años, en línea con la demanda de los consumidores. El área de los pimientos de estación larga alcanza las 35 hectáreas, mientras que existen 20 ha de cultivo de implantación tardía. Los pimientos de estación larga se siembran típicamente a finales de octubre y principios de noviembre y se implantan bajo vidrio en diciembre. La cosecha empieza normalmente a fines de febrero o principios de marzo y continúa hasta noviembre. Los cultivos de temporada más corta pueden sembrarse ya en enero para asegurarse un buen trasplante en marzo o abril. La programación de la plantación dependerá en definitiva de factores tales como la posibilidad de complementar la iluminación durante la propagación, sistema de calefacción en las instalaciones y necesidades del mercado.

La variedad Mazurka (Rijk Zwaan) ha sido la principal variedad en uso durante los últimos 6 a 7 años. Otras variedades utilizadas incluyen Swing (Rijk Zwaan), Reflex (De Ruiter) y Spirit (Enza Zaden). Mazurka ha probado consistentemente su adaptabilidad y fiabilidad para la producción de frutos verdes y rojos. Ensayos realizados por el Departamento de Agricultura y Pesca en la finca Howard Davis Farm, de Trinity, Jersey, han estudiado el comportamiento de nuevas introducciones durante varios años. El cuadro 1 muestra las nuevas variedades para la producción de frutos verdes tanto en plantaciones tempranas como más tardías bajo ensayo actualmente.

PROPAGACIÓN

Los pimientos se propagan en lana de roca o cubos de lana de vidrio y luego se cultivan en sistemas hidropónicos o con sustratos. Las temperaturas que se utilizan durante la etapa de propagación se basan en 28°C durante día y noche hasta la emergencia, seguidos por

Cuadro 1:
Variedades de pimiento ensayadas actualmente por el Departamento de Agricultura y Pesca del Reino Unido

<i>Variedad</i>	<i>Obtendor</i>
9323	Enza Zaden
Spinel	“ “
834	De Ruiter
811	“ “
3901	Bruinsma
3902	“

24°C durante día y noche durante la etapa de plántula. Los cubos de propagación se cortan en tacos de 7 o 10 cm después de 10 días. Se utiliza iluminación de sodio a alta presión a partir del primer signo de emergencia de las plántulas para dar 16 horas de iluminación suplementaria por día. Además, el ambiente del compartimiento de propagación se enriquece con anhídrido carbónico manteniendo un nivel constante de 1000 ppm durante el período iluminado.

ESTACIÓN PRINCIPAL

Durante la plantación, las temperaturas deben alcanzar niveles de 23°C durante el día, 23°C durante la noche y 26°C en la ventilación. Cualquier calefacción por debajo del sustrato debe programarse a 22°C. Durante el invierno se utiliza enriquecimiento con anhídrido carbónico para asegurar que los niveles se mantienen en 1000 ppm durante las horas de luz. Los regímenes de temperatura durante la estación principal se basan en 21°C de día, 19°C de noche y 24°C en la ventilación, con ajustes de la



Pimiento 'Mazurca' plantado en lana de roca con las placas dispuestas en sistema en V (enero 1996). Obsérvese los tubos de polietileno en el suelo, utilizados para distribuir el anhídrido carbónico entre las filas de cultivo.



Ensayo de sustratos en Howard Davis Farm (mayo 1996). La variedad es Mazurca, plantada en sistema en V.

temperatura nocturna si es necesario para estimular ya sea el crecimiento vegetativo o el cuajado de los frutos, de acuerdo a las necesidades.

Muchos productores han dejado de practicar el tradicional sistema de plantación en dos filas, pasándose a un diseño en forma de V de plantas en planchas de lana de roca o fibra de vidrio. Las plantas pueden colocarse en el centro de las placas con los dos brotes principales de cada planta adyacentes a la línea de placas, para formar el diseño normal en V. Además, las plantas pueden escalonarse en cada plancha para usar la luz invernal de la forma más eficiente posible; esta disposición se adapta más a bloques de propagación pequeños (por ejemplo, los de 7 cm) o a planchas anchas. En los últimos tres años los productores de Jersey han estado experimentando con el posicionamiento de los bloques de propagación sobre sus lados. La principal ventaja de esta técnica es que la intercepción de la luz temprana es tan buena como con un diseño en doble fila, pero es aún un sistema en V. Los bloques deben colocarse sobre sus lados sobre las planchas antes de realizar la plantación; esto permite que el sistema radicular de la planta se reoriente. Es extremadamente importante evitar daños a las bases de los tallos durante esta operación. El crecimiento de la planta puede resentirse durante 2-3 días, pero la recuperación es normalmente rápida.

Las primeras tareas de conducción implican la elección de dos brotes principales de igual vigor (estadio 1) en el extremo de cada planta de pimiento y la eliminación de cualquier ramillete de flores que pudiera haber entre las dos ramas.

El 2º estadio es donde normalmente se forman la siguiente flor, en un nudo foliar en cada uno de los brotes seleccionados, más un brote lateral asociado. Para establecer una estructura en Y sólida la segunda flor se elimina pero se deja desarrollar al brote asociado. Una vez que ha alcanzado un tamaño suficiente para manipularlo, este brote se corta para eliminar toda otra flor que pudiera haberse formado así como puntos de desarrollo, pero es importante mantener 2 a 3 hojas.

Las temperaturas se reducen gradualmente antes del estadio 3 a 21°C durante el día, 19°C en la noche y 24°C en la ventilación. Este estadio se acondiciona, como el anterior, cuando se forma la siguiente flor, nuevamente en un nudo foliar de cada brote principal, con un brote lateral. A esta flor se la deja cuajar y, si la planta está creciendo rápidamente, se respeta una flor en el brote lateral. Como antes, en cada brote lateral se dejan 3-4 hojas para facilitar la transpiración de la planta, el movimiento del calcio hacia los frutos en desarrollo y para proporcionar sombra a los frutos que están creciendo debajo.

A partir de la formación de la primera flor se introducen abejorros en el invernadero para asegurarse que la polinización se lleve a cabo. El contenido de semillas, la forma del fruto y la calidad son características todas que mejoran con una buena polinización, a pesar de que es necesario cuidar la actividad de cada colmena para preve-

nir una actividad excesiva en las flores y daños a los frutitos en desarrollo.

El uso de predadores naturales y parásitos en el control biológico de insectos plaga para el pimiento es una práctica habitual en el Reino Unido. Después de la plantación se introduce *Amblyseius cucumeris* para que coincida con las primeras flores; éste es un activo vigilante frente a la invasión de trips. La dosis es un Saquito de Liberación Controlada (CRS, Controlled Release Sachet) o bolsita cada 6 plantas. Además, las colonias de *Amblyseius* también utilizan el polen de las flores como alimento.

Aphidius colemani se emplea para controlar el pulgón de la patata y de los melocotoneros (*Myzus persicae*), realizando introducciones semanales a una dosis de 0.25 a 0.50 por metro cuadrado. Es sumamente importante identificar correctamente las especies de pulgones para realizar un tratamiento efectivo. Si los que están presentes son el pulgón de la patata o el pulgón de la patata en invernadero (respectivamente, *Macrosiphon euphorbiae* y *Aulacorthum solani*), los insectos que deben introducirse son *Aphelinus abdominalis* o *Aphidiuservi*.

Aphidoletes aphidimyza sólo pone huevos en colonias de pulgones y a menudo falla en controlar los ataques antes de que aparezcan frutos enfermos. En Jersey, *Aphidoletes* es espontáneo en muchos sitios y puede no ser necesario realizar introducciones. Pero, a menudo es más eficiente desde el punto de vista económico introducir *Aphidius* en su lugar.

Los síntomas iniciales de un ataque de araña roja son difíciles de detectar y es necesario controlar frecuentemente el cultivo; las introducciones de *Phytoseiulus persimilis* son normalmente efectivas. En 1995 se utilizó, con resultados esperanzadores, *Therodiplosis persicae* para controlar ataques de araña roja en tomate y pimiento. *Therodiplosis* es caro y sólo se establece bien si tiene colonias de araña roja para alimentarse.

Las orugas se controlan bien con *Bacillus thuringiensis*, pero es sumamente importante detectar los primeros síntomas de la presencia de larvas y tratar los extremos de las plantas tan pronto como sea posible. Cualquier brote de mosca blanca, minadores de las hojas u otros insectos como *Hauptidia maroccana*, debe ser combatido.

BROTOS, RAÍCES Y TRANSPORTE DE CALCIO EN LA PLANTA

La selección de dos brotes principales por planta permite un manejo más fácil de la cosecha y la recolección se facilita, al estar los frutos más accesibles a lo largo de las filas. Es importante, sin embargo, mantener una buena masa foliar para proteger los frutitos en desarrollo de la



Piedra pómez de Islandia almacenada en De Baat BV, Coevorden, Holanda



Una muestra de zeolita clinoptilolita de granulometría gruesa

luz solar directa y para permitir una activa transpiración foliar. Este último mecanismo asegura que el agua más calcio y boro, proveniente de las raíces, llegue a las nuevas hojas y frutos en desarrollo. En momentos de deficiencia hídrica causada por escasa humedad en el suelo, altas temperaturas, altos niveles de humedad relativa durante el día o una combinación de estos factores, el agua se desviará hacia las hojas que tendrán preferencia frente a los frutitos. Se concluye, por tanto, que cuando el suministro de agua se restringe para algunos tejidos vegetales, también ocurrirá una deficiencia temporaria de calcio. Esta deficiencia de calcio se manifiesta como podredumbre apical (blossom end rot), evidente en forma de zonas con aspecto correoso, de color oscuro, deprimidas, hacia la base de los frutos.

Acorchamiento debido al sol ocurre a menudo durante tiempo cálido cuando los pimientos están expuestos directamente a la radiación solar; al igual que sucede con la piel humana sin proteger, la pared del fruto del pimiento literalmente se quema, dando lugar a zonas blanquecinas y apergaminadas. Si se llevan a cabo operaciones de conducción y acondicionamiento de la planta regularmente, este problema raramente ocurre. Sin embargo, si la planta se hace desarrollar con forma de corona con varios tallos y se la limpia severamente, las quemaduras de sol son inevitables.

FACTORES DEL SUELO

Para cultivos en suelo, un nivel alto de conductividad eléctrica en el suelo puede también provocar deficiencia hídrica. Los pimientos tienen un sistema radicular poco profundo, frágil, que requiere un régimen de humedad en el suelo homogéneo. En Jersey, los cultivos en suelo responden bien al siguiente tratamiento:

- Aportes, durante la mañana, de fertilizante líquido basado en una fórmula 1:0:1 (NPK) luego de la plantación, para estimular un rápido crecimiento foliar.
- Aportes, también durante la mañana, de fertilizantes líquidos basado en un equilibrio 1:0:2 (NPK) después del cuajado del primer fruto, seguidos por:
- Riego, al medio día, con agua sola, especialmente, durante los meses de verano y
- Riego, al final de la tarde, con nitrato de calcio diluido.

Son esenciales los análisis de suelo y hoja, efectuados regularmente, para dar una clara idea del estado nutricional a lo largo del cultivo.

DESARROLLOS FUTUROS Y TRABAJO EXPERIMENTAL

En el programa actual de ensayos de pimiento de cultivo largo que se lleva a cabo en la finca Howard Davis

Farm se están comparando seis sustratos:

- Nuevo Grodan, un año, serie N, planchas de lana de roca
- Nuevo Cultilene, planchas de lana de vidrio
- Nuevo Richgrow, planchas de espuma
- Nuevo búlgaro, zeolita clinoptilolita sin carga
- Nuevo siciliano, piedra pómez
- Zeolita clinoptilolita búlgara esterilizada con vapor.

Tanto la piedra pómez como la clinoptilolita son aluminosilicatos de origen volcánico. Estos dos materiales son capaces de participar activamente en la transferencia de cationes y, en menor medida, de aniones, entre la solución nutritiva que se aplica y el sistema radicular. La clinoptilolita, en particular, tiene marcadas capacidades en el intercambio catiónico y como criba molecular y un interesante potencial en el campo de la horticultura.

Otra área de investigación es la introducción y manejo exitosos de sistemas de recirculación de nutrientes dentro de la industria hortícola. Ensayos en Howard Davis Farm han estado examinando y controlando sistemas de recirculación de nutrientes con cultivos tales como pimientos, tomates y berenjenas durante varios años. El diseño de métodos para recolectar el agua de drenaje y equipos para completar los nutrientes que faltan son factores de importancia vital en el correcto funcionamiento de tales sistemas. El descenso de la concentración de algunos elementos como el nitrógeno en forma de nitrato y el potasio en la solución recirculante es un problema común a pesar de que sea sencillo y económico solucionarlo.

En el Reino Unido se utilizan quemadores en base a gas natural, propano o queroseno para proporcionar el anhídrido carbónico que se incorpora durante la estación de producción de hortalizas de estación larga. El calor de los quemadores se almacena en tanques aislados durante el día y se libera en el sistema de calefacción durante la noche. Los gases emitidos se mezclan con aire para enfriarlos y diluirlos, antes de que se distribuyan a través de la tubería de polietileno instalada en cada línea de cultivo. Este método reduce el riesgo de polución ya que el quemado del combustible tiene lugar fuera del invernadero y el dióxido de carbono se introduce en el recinto en los meses de verano sin que afecte adversamente el control de la temperatura interna.

El uso de programas de enriquecimiento con anhídrido carbónico durante la primavera y el verano en la producción de pimiento tanto de estación corta como larga no ha sido explotado cabalmente. La alteración de la densidad de la población de plantas junto con el uso de enriquecimiento con anhídrido carbónico puede ser un método de aumentar el rendimiento al tiempo que se mantiene un tamaño óptimo de fruto y la calidad en general. Es posible que la disposición y conducción de las plantas cambie dramáticamente en los próximos años, en línea con la introducción de nuevas variedades y técnicas de producción. ◀