

El CSS de fresón es un sistema de producción respetuoso con el medio ambiente y se vislumbra como alternativa al bromuro de metilo.

El cultivo sin suelo del fresón en Huelva

LÓPEZ-MEDINA, J.;
PERALBO, A.; FLORES, F.

*Departamento de Ciencias
Agroforestales. Universidad de Huelva.
medina@uhu.es*



El fresón se cultiva en todas las regiones españolas aunque con desigual reparto; así, en Andalucía y concretamente en una única provincia: Huelva, se produce una alta concentración y especialización del cultivo. En Huelva, la superficie cultivada de fresón representa el 86 % de la superficie nacional, el 91% de la producción nacional y el 94 % de las exportaciones nacionales (www.mapya.es, 2002). La evolución del cultivo del fresón en Huelva ha determi-

El cultivo suspendido es una técnica de cultivo sin suelo que requiere un alto nivel de inversiones y un buen nivel de tecnificación por parte del productor.

nado que se convierta en el mayor núcleo productor y exportador a nivel mundial. El cultivo del fresón genera una gran riqueza, no solo al productor sino también a su entorno social, debido a la gran cantidad de mano de obra que se necesita; sólo la recolección manual representa el 38,5% del coste total de la producción de fresa (CAP, 2004).

Actualmente, el sistema de cultivo del fresón es un monocultivo, sin rotación alguna que rompa el

ciclo de plagas y enfermedades del suelo; por ello, la mayoría de los productores aplican como desinfectante el bromuro de metilo (BM). Este fumigante agrícola es ampliamente utilizado en horticultura, no sólo en fresa, y es clave para obtener una alta productividad; no obstante es el cultivo de la fresa el mayor demandante de este biocida en España (López-Aranda et al. 2002).

La fumigación del suelo con BM más cloropicrina (50:50 ac-

tualmente) es una práctica habitual para el control de hongos, nematodos, insectos y malas hierbas. Sin embargo, la asociación establecida entre el BM y su capacidad para degradar la capa de ozono, ha determinado su urgente eliminación antes del 1/1/2005 (Rodríguez-Kabana, 1998; Batchelor, 2002). Con la eliminación progresiva del BM como fumigante de suelo, es una prioridad urgente el encontrar una alternativa a la utilización del BM.

Un gran número de alternativas químicas y no-químicas al BM han sido ensayadas. Entre ellas el cultivo sin suelo (CSS) ha sido considerado como una alternativa válida, sostenible y viable ante la inminente prohibición del BM como desinfectante de suelo (Paranjpe et al. 2003a; Paranjpe et al. 2003b; Salles et al. 2001; Gullino, 2001). Barro y Edwards (1995) concluyeron que la producción de fresón sin BM es posible utilizando el CSS, con turba como sustrato, y enfatiza las siguientes ventajas:

a) La desinfección del suelo no es necesaria, porque se evita el uso de BM u otro desinfectante.

b) El sistema de CSS es elevado/colgante, por lo que ni las plantas ni el fruto están en contacto con el suelo.

c) Las condiciones alrededor de la planta son más secas, por ello la presencia de *Botrytis* se controla mejor y la producción integrada es más efectiva.

d) La recolección es más cómoda.

e) Los residuos son mínimos: el sustrato puede reutilizarse o ser aplicado como enmienda orgánica y las bolsas de plástico pueden reciclarse.

f) En los sistemas de CSS cerrados se reduce la contaminación del suelo y del agua.

No obstante, éstas no son las únicas ventajas del cultivo sin suelo. Así, en los últimos años, se han publicado un gran número de artículos donde se describen las ventajas de este tipo de cultivos, que podemos resumir en una mayor precocidad, un mayor rendi-

miento y una mejora cualitativa del fruto. El CSS permite densidades de plantación mayores, desde 10 a 25 pl/m² (comparado con campo donde se utilizan densidades entre 5 y 7 pl/m²), y aunque con estas densidades de plantación se obtiene una producción menor por planta se compensa con un mayor rendimiento por unidad de superficie.

De forma general, el principal inconveniente del cultivo sin suelo es que requiere inversiones iniciales más elevadas que las necesarias para el cultivo convencional, debido a la construcción de invernaderos, instalación de sistemas de automatización, sistemas de riego, sistemas de desinfección de lixiviados, etc. Por lo que para que exista rentabilidad, los cultivos deben mantener una producción, calidad y precio de mercado elevados, se estima que en España el cultivo sin suelo alcanza un TIR (Tasa Interna de Rendimiento) del 40%, muy por encima de los valores ofrecidos por otro tipo de sistemas de cultivo (Alarcón, 2003).

El CSS es de reciente implantación en la provincia de Huelva, desde 1997. Sin embargo, en Europa, podemos resaltar que Holanda y Bélgica mantienen un área estable de producción durante los últimos cinco años, así, ésta última, presenta la mayor superficie de CSS en Europa con 340 Ha. En el resto del mundo, también se ha suscitado un gran interés por estos sistemas de producción, estableciéndose diversas líneas de investigación, incluso en países con menor desarrollo económico que España y competidores directos, como pueden ser Túnez o Egipto.

■ El cultivo del fresón es una actividad que genera una gran riqueza, no solo al productor sino también a su entorno social, debido a la gran cantidad de mano de obra que requiere



En Huelva, actualmente existen 61 ha en CSS, y la tendencia es a seguir aumentando debido a las ventajas antes mencionadas.

Frente a la homogeneidad del cultivo convencional respecto a su tecnología y variedades podemos destacar como en el CSS, cada productor apuesta por un determinado contenedor con diferente volumen por planta, por sustratos distintos, por distintas modalidades de plantación, distintas tipologías de planta o variedades, sin olvidar los sistemas de protección o forzado; este hecho hace difícil hablar de CSS de forma genérica, por lo que es preciso diferenciar en este sistema entre los distintos componentes empleados, que muestran una gran variedad de soluciones.

La culture du fraisier sur substrat

La perspectiva francesa de este pequeño compendio no le quita interés al lector español e iberoamericano

El cultivo de la fresa en sustrato está en plena expansión por múltiples razones: mano de obra, rotación vinculada a la desinfección de los suelos, aumento de la producción, productos de calidad tanto en el aspecto como en las propiedades organolépticas, etc.

Esta técnica no exige grandes niveles de inversión, aunque sí una buena formación técnica de los productores. Este libro detalla las exigencias de los puntos clave necesarios para un buen manejo de este sistema de producción.

Publicado en octubre de 2003 por el "Centre technique interprofessionnel

des fruits et légumes" (Ctifl) y coordinado por Cathy Ghérineau, es un pequeño compendio técnico y económico del cultivo de la fresa sobre sustrato, desde la perspectiva francesa. La publicación se divide en cuatro capítulos y seis anexos, los cuales presentan interés y aplicabilidad variables para el lector no francés.

Puede verse una reseña de este libro en el número especial Horticultura - 176, abril 2004 dedicada a libros y autores.

La culture du fraisier sur substrat

■ Varios autores
165 págs. 2003
IRef.: 4409
IPVP: 32 euros



En general, los sistemas de protección o forzado más utilizados son el macrotúnel y el invernadero (por este orden). El invernadero supone una inversión mayor, pero disponemos de un mejor control ambiental en el entorno de la planta, para el caso del macrotúnel el control climático se redu-

ce a facilitar la ventilación pasiva plegando o desplegando los plásticos de forma manual, y por lo general, requiere costes anuales de instalación y desmantelamiento de los mismos.

Los sustratos empleados por los productores onubenses han sido de lo más variado, así, pode-

mos destacar los siguientes, fibra de coco, perlita, turba, lana de roca, compost de corcho, y distintas mezclas, siendo los más utilizados fibra de coco y perlita; también existen sistemas de CSS en los que no se utiliza sustrato alguno. Según datos propios (sin publicar) obtenidos tras cuatro años de ensayos, realizados por nuestro equipo de investigación en la Universidad de Huelva y en colaboración con la Universidad de Sevilla, la Universidad de Almería, Famidan, S.L. e Hydro Agri S.A, no se encontraron diferencias significativas entre los sustratos perlita, turba y compost de corcho, obteniéndose unos rendimientos que oscilaron entre 50.000 y 56.000 kg/ha, aunque sí hubo diferencias significativas entre los anteriores y la fibra de coco con la que se llegó a rendimientos superiores a los 73.000 kg/ha.

También existe mucha variabilidad en cuanto al tipo de contenedor utilizado (sacos, canalones, bandejas, etc), tipo de material empleado, y volumen disponible por planta, que puede oscilar entre 0,9 y más de 2 l/planta.

Por lo general, en el sistema de CSS de fresón en Huelva se utiliza el sistema de plantación otoñal con planta fresca a raíz desnuda obtenida en viveros de altura, de forma similar a como se viene realizando en el cultivo convencional. Con este tipo de planta se puede empezar a recoger desde finales de diciembre a finales de enero, dependiendo de la fecha de plantación (principios o finales de octubre). Sin embargo, la planta con cepellón, utilizada en cultivo sin suelo, prácticamente es inusual en la fresa onubense, excepto a nivel de investigación y de algunos productores abiertos a esta innovación. Los primeros avances en la utilización de este tipo de planta, indican que se comienza a producir, con volúmenes importantes, en fechas en las que el precio de la fresa es más alto, ya que, no existe suficiente oferta en el mercado (noviembre - diciembre). Para conseguir esta producción precoz se debe realizar la

plantación en septiembre; como se trata de una planta que apenas ha acumulado reservas suficientes, se caracteriza por emitir un ramillete floral en octubre, recogiendo la producción entre noviembre y diciembre, producción que oscila entre 10.000 y 20.000 kg/ha en función del marco de plantación utilizado. En enero la planta emite nuevamente, de media, tres nuevos ramilletes florales esperándose, entre 45.000 y 60.000 kg/ha de fresa, para ser recolectados entre enero y marzo. La producción acumulada hasta finales de marzo (considerada como producción precoz) suele representar, aproximadamente, el 75% de la producción total hasta final de campaña.

Mediante la utilización de la planta con cepellón en el CSS de fresón, se puede obtener una importante producción en meses en los que no hay fruta por medios convencionales. Esta producción

■ **Un gran número de alternativas químicas y no-químicas al BM han sido ensayadas. Entre ellas, el cultivo sin suelo (CSS) ha sido considerado como una alternativa válida, sostenible y viable ante la inminente prohibición del BM como desinfectante de suelo**

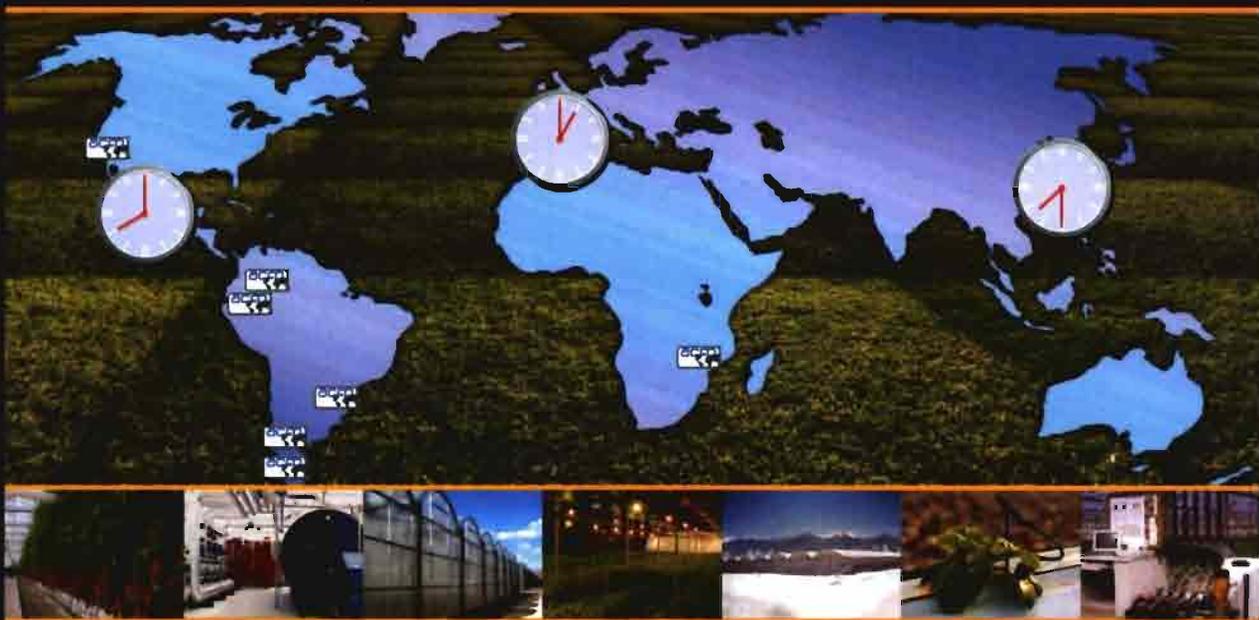
precoz es un buen reclamo para los productores onubenses, ya que, desde octubre a marzo el precio de la fresa es relativamente alto, dado que su disponibilidad en los mercados sería muy limitada. Es importante reconocer que la utilización de plantas con cepellón por una gran cantidad de productores resultaría en un incremento excesivo de producción precoz con la consiguiente bajada de los precios,

de ahí, que debe de existir un equilibrio que no sature el mercado.

Se debe comentar, por contra, dos importantes inconvenientes de la planta con cepellón, el primero es el precio de la planta, superior al de la planta a raíz desnuda, quizás solucionable cuando aumente de forma equilibrada la demanda de este tipo de planta. El segundo, es que la línea de selección varietal actual únicamente incluye genotipos aptos para cultivo convencional y plantación a raíz desnuda, sin embargo, pensamos que se deberían incorporar nuevas líneas de investigación para la obtención de nuevas variedades que se adapten mejor al CSS y plantación con cepellón.

En Huelva, la gran mayoría de los cultivos sin suelo son sistemas abiertos en los que los drenajes no se recogen, fundamentalmente por la inversión adicional necesaria y la complejidad que

En ACM producimos las 24 horas



ACM España
Ctra. Pinatar, 95. Apdo. 27
30730 SAN JAVIER • Murcia • España
Telf: +34-968-190812
Fax: +34-968-191709
<http://www.acm-spain.com>



Dpto. Comercial
comercial@acm-spain.com
Telf: +34-968-192456
Dirección de Exportación
direccion@acm-spain.com
Telf: +34-968-334032

FABRICACIÓN, COMERCIALIZACIÓN E INSTALACIÓN DE INVERNADEROS DE ALTA TECNOLOGÍA

supone el control nutricional del cultivo en sistemas recirculantes o cerrados. En la actualidad existe una fuerte conciencia hacia el establecimiento de sistemas cerrados por motivos medioambientales, así en Holanda todos los sistemas de cultivo sin suelo son cerrados, siendo ésta la línea a seguir por todos los países que integran la Unión Europea. Bien es cierto, que en los últimos años, y debido a iniciativas de investigadores y productores se están empezando a instalar una considerable superficie bajo sistemas de CSS cerrado, tendencia ya iniciada en la zona fresera de Huelva, así como en otras zonas agrícolas españolas en otros cultivos hortícolas (Alarcón, 2003).

Dado que el fresón es un cultivo muy sensible a la salinidad, cerrar el sistema podría generar un problema técnico de manejo, ya que iones como el cloro, sodio, etc. se irían acumulando progresi-

■ **En la actualidad, existe una fuerte tendencia hacia el establecimiento de sistemas cerrados por motivos medioambientales. Así, en Holanda todos los sistemas de cultivo sin suelo son cerrados, siendo ésta la línea a seguir por todos los países que integran la Unión Europea**

vamente en las cubas de mezcla. Sin embargo, los resultados obtenidos muestran que se puede llegar a conseguir rendimientos similares a los obtenidos en sistemas abiertos. Adicionalmente se ha ensayado, un sistema biológico de desinfección de lixiviados, la filtración lenta en lecho de arena (FLLA), para estudiar la eficacia del mismo, encontrándose que la

FLLA parece funcionar para el control de *Phytophthora cactorum*, pero no para el control de *Verticillium dahliae*, por lo que se hace necesaria nuevas líneas de investigación para mejorar la eficacia de este sistema de desinfección.

Por último, indicar que el CSS de fresón se vislumbra como una alternativa al uso del bromuro de metilo o cualquier otro fumigante en campo (con el consiguiente valor añadido del producto obtenido), es un sistema de producción respetuoso con el medio ambiente especialmente en sistemas cerrados, y permite desconcentrar la oferta buscando los periodos de mayor cotización.

Para saber más...

Bibliografía completa en www.horticom.com?57368

TUBERÍA CON GOTERO INTEGRADO



ADI - ADO GOTERO AUTOCOMPENSANTE



GEOFLOW: Reutilización de EFLUENTES URBANOS



Riego por goteo BAJO SUPERFICIE
GEODRIP: Tecnología ROOTGUARD



IDL
GOTERO TURBULENTO



AGROMETZER S.A



Barcelona:
93 729 44 47

barcelona@agro-systems.com

Madrid:
91 630 06 53

madrid@agro-systems.com

Sevilla:
95 418 52 50

sevilla@agro-systems.com

Valencia:
96 166 89 23

valencia@agro-systems.com