

Fundación Fragaria, I+D+i en el cultivo sin suelo de la fresa

Ventajas e inconvenientes de este sistema frente al cultivo convencional

La Fundación Fragaria nació en el año 2001 con el nombre de Fragaria Cultivos sin Suelo y fue la pionera en la investigación de este sistema de cultivo en la provincia de Huelva. Actualmente está compuesta por ocho patronos: Caja de Ahorros de El Monte y Caja Rural del Sur, como entidades financieras; la Consejería de Agricultura y Pesca y la de Innovación Ciencia y Empresa, que representan a la Junta de Andalucía; la Universidad de Huelva y la Diputación de Huelva, que completan las Administraciones; y Eurosemillas y la Asociación de Productores de Fresas de Huelva (Freshuelva), que representan al sector privado. Próximamente, el Patronato se ampliará, entrando a formar parte del mismo el Ayuntamiento de Almonte.



Manuel Jesús Muñoz Gelo.

Ingeniero técnico agrícola. Fundación Fragaria.

Desde entonces, la Fundación Fragaria ha llevado a cabo multitud de ensayos para establecer las bases necesarias para el correcto desarrollo del cultivo sin suelo de la fresa en la provincia de Huelva: nutrición, manejo, ensayos de sustratos, marco de plantación, variedades, etc. Actualmente, nuestros objetivos están encaminados al desarrollo y la experimentación con el fin de satisfacer las necesidades que el sector frero tiene hoy en día. Así, durante esta campaña, se están llevando a cabo tres líneas básicas de investigación:

1. Precocidad. Llevamos a cabo un ensayo con el objetivo de producir fresa desde principios de octubre a finales de diciem-

bre, época que actualmente no cubre el sector frero onubense y en la cual los mercados europeos se abastecen de fresa procedente de terceros países.

2. Variedades y calidad de fruta. La Fundación Fragaria forma parte de la Red Andaluza de Experimentación Agraria, RAEA, perteneciente al IFAPA y realiza un campo de ensayo varietal para obtener parámetros de producción y calidad de las variedades más representativas en el campo onubense. Además, estos resultados son comparados con los obtenidos en los diferentes campos de experimentación que la RAEA tiene extendidos por toda Huelva utilizando el sistema tradicional de cultivo en suelo.

3. Frambuesas y arándanos. Las líneas de investigación se han ampliado a otros cultivos florecientes en la provincia de Huelva como son la frambuesa, la mora y los arándanos. Actualmente, llevamos a cabo diferentes ensayos de variedades, sustratos y manejo de estos cultivos.

El cultivo sin suelo de fresa en Huelva

El cultivo sin suelo de la fresa en Huelva comienza en el año 1996 con pequeñas pruebas en diferentes explotaciones agrícolas. Sin embargo, no es hasta el año 2000 cuando las empresas deciden apostar por este sistema de producción y así aparecen las primeras superficies considerables, nunca superiores a 1,5 ha. La superficie media actual de estas explotaciones es de unas 6 ha aproximadamente.

Como se observa en la **figura 1**, el desarrollo de la superficie ha sido exponencial pero muy lento, debido fundamentalmente a la elevada inversión inicial. Aunque a día de hoy existen 120 ha, esta superficie no es considerable respecto a la gran extensión de cultivo tradicional, con unas 6.300 ha en la presente campaña, pero sí podemos decir que se trata de un sistema afianzado en la provincia de Huelva.

Métodos de cultivo

Estructuras básicas

A diferencia de otros cultivos sin suelo, los sacos de cultivo se encuentran situados a una altura de 1,20 m. Para ello es necesaria la instalación de un sistema de soporte. Existen diferentes estructuras para tal fin, pero la más extendida está compuesta por patas de hierro galvanizado que soportan a la canaleta en

la que se coloca el sustrato de cultivo y se recoge el drenaje.

El tipo de cobertura más utilizado para sistema de cultivo sin suelo es el invernadero macrotúnel, tipo Huelva, al igual que en cultivo convencional. Existen algunas explotaciones con invernaderos multicapilla, pero este sistema no está muy extendido debido a su elevado coste.

Para un óptimo desarrollo de cualquier cultivo en sustrato es necesaria la implantación de un sistema de riego localizado de alta frecuencia, además de la instalación de un equipo automático de fertirrigación, para poder controlar el pH y la CE de la solución nutritiva aportada al cultivo. Además, es indispensable un sistema de emisores anti-

drenantes y autocompensantes, compuesto por gotero, microtubo y piqueta, con el objetivo de obtener una mejor uniformidad de riego.

Sustratos

El sustrato es el medio donde se desarrolla el cultivo de la fresa. Su función principal es ser soporte de la planta. Los sustratos pueden ser: orgánicos –como fibra de coco y turba–, minerales –como perlita y lana de roca– o sintéticos –como el caucho–. Cada uno de ellos presenta diferentes características, pero todos buscan tener una alta capacidad de retención de agua, sin que ello limite la aireación de la raíz, con el fin de poder reducir el número de riegos y facilitar así el manejo del sistema, y una estructura

estable con una baja velocidad de descomposición para que su vida útil sea la mayor posible.

En la Fundación Fragaria se han llevado a cabo ensayos con diferentes tipos de sustratos para observar la adaptación de diferentes variedades a estos sustratos y la durabilidad del sustrato a lo largo de cuatro campañas. Durante estas cuatro campañas, el comportamiento de los sustratos ha sido muy similar. La perlita ha sido el menos productivo, mientras que la fibra de coco ha sido el más productivo, seguido de la turba y la lana de roca (figuras 2 y 3).

El comportamiento de las variedades es idéntico al cultivo convencional. Ventana destaca por ser muy precoz y productiva, con un fruto muy atractivo a prin-

cipio de campaña. Camarosa presenta una producción y características organolépticas muy aceptables, lo que la hace ser la variedad predominante en Huelva y Candonga es menos productiva que las otras, pero con unas características organolépticas extraordinarias (figura 4).

Labores iniciales

Antes de realizar la plantación, hay que llevar a cabo la instalación de las bandejas y el sustrato. Es necesario realizar una buena nivelación del soporte donde se colocará el sustrato; la bandeja ha de tener una pendiente de 0,5 a 1% para producir un drenaje óptimo y no tener problemas de homogeneidad en el nivel de humedad o exceso de sales en el sustrato.

Figura 1.

EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE DE CULTIVO SIN SUELO DE FRESA EN HUELVA.

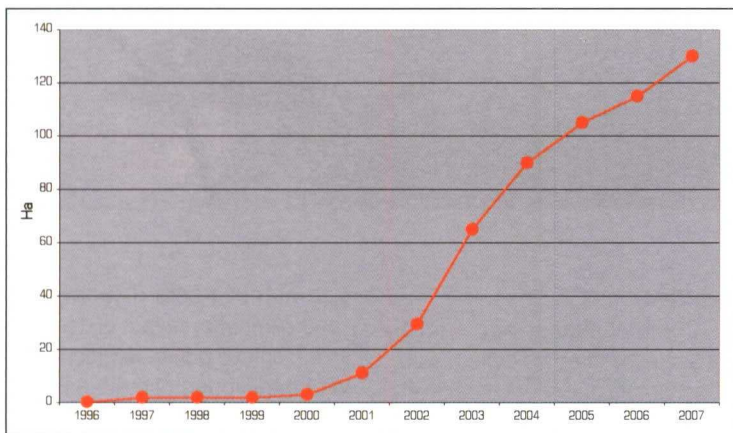


Figura 2.

PRODUCCIÓN DE SUSTRATOS EN LOS ENSAYOS DE LA FUNDACION FRAGARIA. CAMPAÑA 2004-2005 (g/planta).

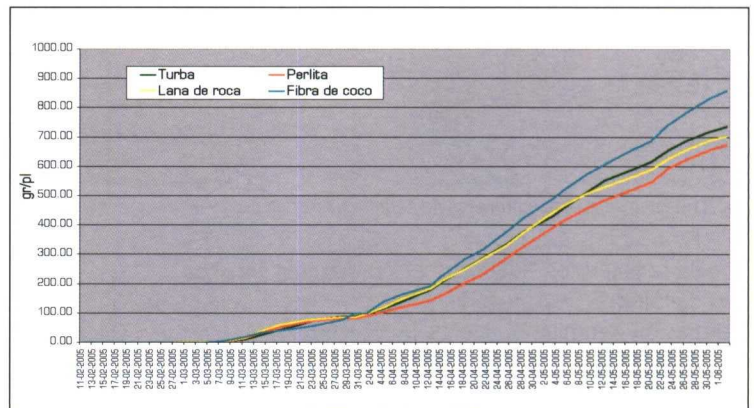


Figura 3.

PRODUCCIÓN DE SUSTRATOS EN LOS ENSAYOS DE LA FUNDACION FRAGARIA. CAMPAÑA 2005-2006 (g/planta).

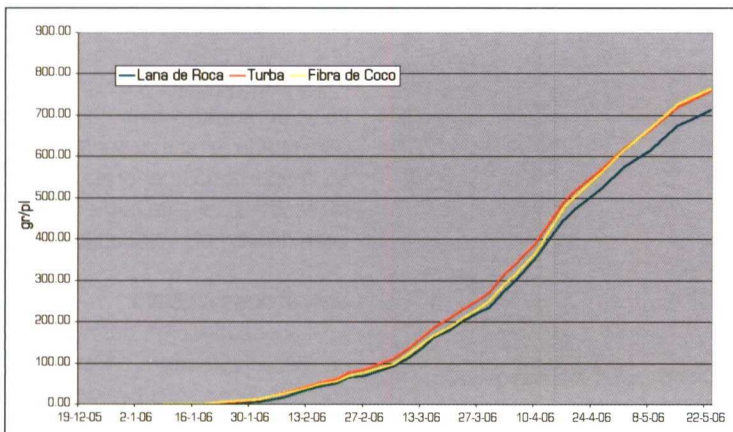
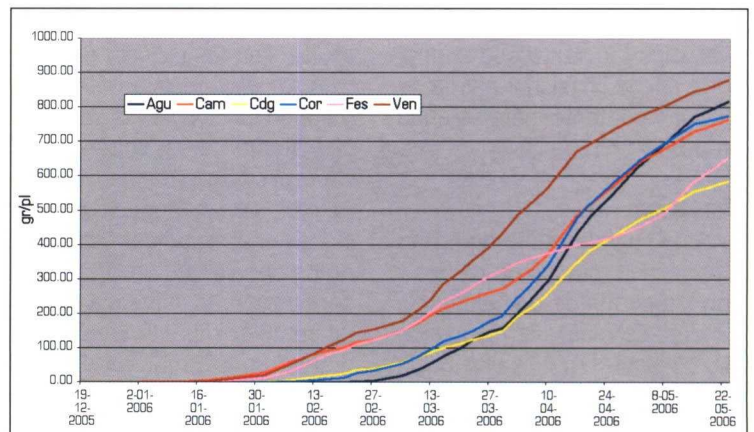


Figura 4.

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS VARIETADES (g/planta) EN LA CAMPAÑA 2005-2006.





Las líneas de investigación se han ampliado a otros cultivos como son la frambuesa, las moras o los arándanos.



La plantación se realiza a primeros de octubre utilizando planta fresca procedente de viveros de altura.

Se colocan los sustratos en las canaletas y se procede a la saturación del mismo, que es la labor previa a la plantación de la que depende un buen inicio de cultivo. Se satura el sustrato con riegos cortos y ciclos largos, siempre con solución nutritiva a una CE y pH adecuados para el desarrollo del cultivo. Una vez saturado el saco de cultivo, se realizan los cortes de drenaje, tarea de vital importancia, ya que un mal corte puede ocasionar asfixia radicular y por tanto mermas en la producción.

Plantación

Una vez hidratado de forma homogénea el saco de cultivo y con los cortes de drenajes adecuados, se realiza la plantación (10-14 plantas/m). La plantación se realiza a primeros de octubre, utilizando planta fresca procedente de viveros de altura.

Manejo del riego

Durante la plantación se realizan riegos cortos y frecuentes para mantener un buen nivel de humedad en el sustrato, pero con especial atención de no regar en exceso, lo que puede producir asfixia radicular y la muerte de la planta. Se deben realizar uno o dos riegos en las horas centrales del día.

Una vez establecido el cultivo, se fijan los ciclos y frecuencias de riego, decisión que se tomará en función de las condiciones ambientales, volumen del saco de cultivo, variedad, sustrato, etc., e irá sufriendo modificaciones en función del estado fenológico del cultivo. Para ello será necesaria la instalación de un punto de muestreo en el que diariamente tomaremos datos de CE, pH y porcentaje de drenaje, con el objetivo de obtener drenajes en torno al 30%.

Nutrición

Como cualquier otro cultivo sin suelo, partiremos de una solución nutritiva que se irá modificando a lo largo del desarrollo de la campaña en función del estado fenológico del cultivo. Esta solu-



Los sacos de cultivo se sitúan a 1,2 m de altura, para lo que es necesaria la instalación de un sistema de soporte.

ción nutritiva será distinta para cada campaña, ya que el desarrollo del cultivo difiere debido a que las condiciones climáticas también varían, por lo que no podremos hablar de una solución nutritiva ideal.

Un buen manejo de la fertirrigación nos asegurará un éxito del cultivo. Así, tanto el óptimo manejo de riego como del abonado son fundamentales para asegurarnos una buena absorción de nutrientes, ya que podemos tener una disolución nutritiva bien calculada, pero puede estar mal nutrida si no se la aportamos de forma correcta (exceso o falta de humedad, valores de CE y pH inadecuados).

Desinfección sustrato

La desinfección del sustrato se realiza con riegos cortos y frecuentes, con el objetivo de extender el desinfectante por todo el saco de cultivo sin llegar a drenar.

El desinfectante, normalmente metam sodio, se deja durante dos o tres días y posteriormente se vuelve a regar hasta eliminar cualquier resto de producto.

► Ventajas e inconvenientes del cultivo sin suelo

Las principales ventajas del cultivo sin suelo de fresa frente al sistema tradicional son:

Incremento de la productividad. La producción media por planta del cultivo sin suelo es de 850 g/pl, frente a los 1.000 g/pl en el sistema tradicional (60.000 kg/ha). Sin embargo, la producción por hectárea es mayor en el cultivo sin suelo, 95-100.000 kg/ha, ya que el número de plantas es mayor (110-120.000 plantas por ha frente a las 60.000

plantas del sistema convencional).

Mayor calidad de fruto. Un control preciso de la nutrición favorece no sólo una mayor producción, sino la obtención de un fruto de mayor consistencia, uniformidad de calibre, brillo, ausencia de polvo, sabor, etc.

La calidad de la fruta es la principal ventaja frente al cultivo tradicional y es uno de los problemas del sector fresero, ya que el consumidor, y por ende las grandes cadenas comerciales, demandan un fruto de calidad. Los dos parámetros más importantes relacionados con la calidad de la fruta son el contenido de azúcares y la vida post-cosecha. En la **figura 5** se observa que el contenido de azúcares es mayor en cultivo sin suelo en cualquiera de las quince variedades ensaya-



Un control preciso de la nutrición favorece no sólo una mayor producción, sino la obtención de un producto de mayor calidad.

Figura 5.

CONTENIDO DE AZÚCARES (°BRIX) EN LAS DISTINTAS VARIETADES ENSAYADAS.

Fuente: RAEA Fresas.

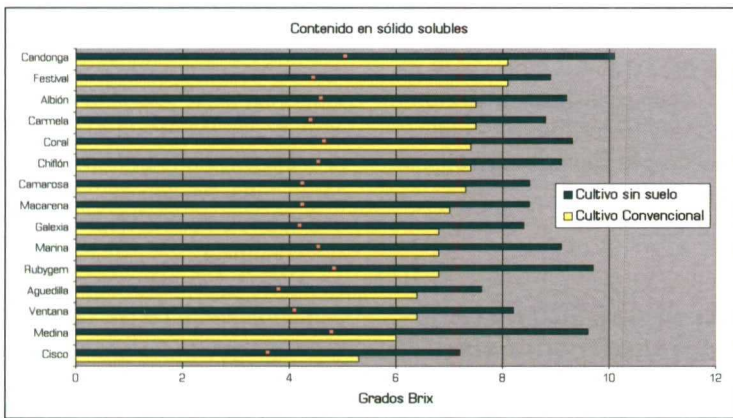
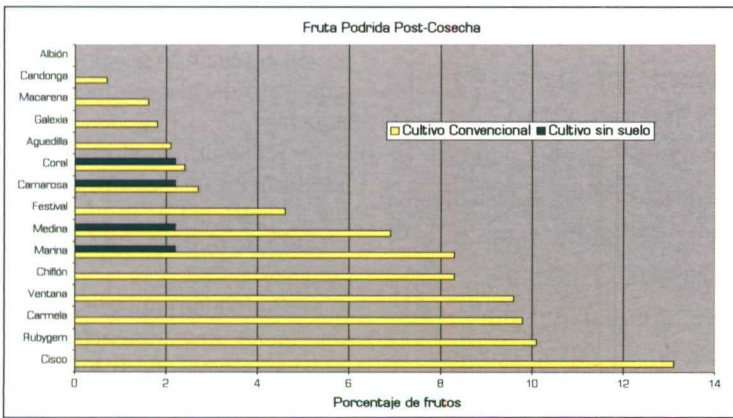


Figura 6.

PORCENTAJE DE FRUTA PODRIDA TRAS TRES DÍAS EN CÁMARA A 4°C Y DOS DÍAS A TEMPERATURA AMBIENTE. Fuente: RAEA Fresas.



das. La **figura 6** nos indica el porcentaje de fruta podrida después de estar conservadas tres días en cámara a 4°C y dos días a temperatura ambiente, recogidas en tres muestreos a lo largo de la campaña. Se puede observar que prácticamente no existe fruta podrida en el cultivo sin suelo, mientras que el cultivo tradicional presenta un porcentaje medio de un 5%.

Nutrición controlada. Debemos conseguir dar a la planta lo que necesita en cada momento, evitando carencias nutricionales o posibles toxicidades. Esto dará lugar a un ahorro económico por la disminución de abonado a aportar.

Ahorro del agua. Es un factor importante y limitante en la producción de cualquier cultivo. Se puede ahorrar entre un 15 y un 20% frente al sistema tradicional.

Reducción de costes de cultivo. En una explotación de fresas con sistema tradicional, anualmente se deben realizar una serie de labores previas: montaje y desmontaje de invernaderos, preparación del terreno, abonado de fondo, desinfección de suelo, alomado, etc. Todas ellas suponen una serie de costes que desaparecen en los sistemas de cultivo sin suelo, ya que mantenemos permanente la estructura, dispuesta para plantar en la siguiente

te campaña. Además de la reducción de costes en estas tareas iniciales, debemos tener en cuenta que se produce un ahorro importante en otras labores culturales que se realizan a lo largo de la campaña: tratamientos fitosanitarios, recolección, etc.

Alternativa al bromuro de metilo. Esta campaña 2006/07 ha sido la última para el uso de bromuro de metilo como desinfectante de suelo ya que es un fumigante perjudicial para la capa de ozono. Aunque el cultivo sin suelo no puede considerarse una alternativa estricta al bromuro de metilo, la necesidad del agricultor de encontrar una solución ha fomentado la implantación de sistemas de cultivos sin suelo.

Existen dos inconvenientes básicos:

- **Altas inversiones iniciales.** La inversión inicial necesaria para este sistema de cultivo son 60-75.000 €/ha aproximadamente, cifra bastante alta que se acentúa con el momento de incertidumbre que está atravesando el sector. Es el motivo principal por el que no está más extendido este sistema de cultivo.

- **Mayor conocimiento científico.** Este sistema de cultivo requiere una formación técnica más avanzada que el convencional, por lo que es necesario un técnico cualificado. ■