

Plantas de fresa, la tradicional y la opción en "alveolos"

Estudio comparativo del comportamiento de dos formatos de plantel en fresa



Magdalena Torres Vélchez

Ingeniero Agrónomo, mtorres@citadesva.com

Uno de los aspectos a contemplar en la modernización del cultivo de fresa es la mecanización del transplante y para ello se están desarrollando equipos capaces de realizar esta labor. Estos tienen como característica común trabajar con planta en cepellón. El paso previo a la adopción de este tipo de tecnología es conocer el comportamiento de la fresa bajo este tipo de formato y es el objetivo del trabajo que se expone a continuación, fruto de un convenio específico entre Jiffy Products y el Centro Tecnológico ADESVA.

El coste de mano de obra es el componente principal del coste de producción de la fresa. El precio del kilo de fresa no sólo no ha aumentado, sino que en los últimos años, se ha mantenido estable e incluso ligeramente a la baja; sin embargo, el coste de producción de ese kg de fresa ha adoptado un valor al alza.

Tenemos una gran competencia con países que gozan de unas bases de producción, sobre todo en el aspecto social, enormemente alejadas de los costes de nuestros productos, la mano de obra tiene una remuneración infinitamente más baja lo que permite soportar situaciones de mercado de bajos precios que son muy nocivas para nuestro cultivo.

El cultivo de la fresa tiene una necesidad imperiosa, reducir los costes de producción, debido a que el margen que le está quedando al productor es cada vez más reducido.

Como objetivo técnico se pretende reducir la dependencia del sector agrícola onubense de la mano de obra ya que en términos de rentabilidad, es el coste de la

misma lo que reduce las oportunidades a favor de países terceros con menor coste de este recurso.

Una de las soluciones sería mecanizar la plantación de la fresa ya que se trata de una de las labores que requiere mayor cantidad de mano de obra. ADESVA está buscando socios y colaboradores para adecuar y adaptar la maquinaria existente en el mercado para la plantación de otras hortícolas,

a las condiciones del cultivo de la fresa y hacerlas compatibles con las dimensiones y geometría de los invernaderos onubenses.

La mecanización de ciertas labores de cultivo permite también reducir la variabilidad y lograr estandarizar y controlar parámetros de cultivo.

El cultivo de la fresa tiene una necesidad imperiosa, reducir los costes de producción

La máquina plantadora necesita usar planta de fresa "alveolada o en taco", formato diferente al que se usa normalmente en la provincia de Huelva, planta de fresa a "raíz desnuda".

Por ello, se plantea realizar el presente estudio, en el que se va a realizar un análisis comparativo exhaustivo del comportamiento de la fresa alveolada frente a la fresa a raíz desnuda, analizando el rendimiento y la calidad de la fresa procedente de ambos tipos de planta.

Se estudian diferentes variedades de fresa, fotoperiodos, fechas de plantación y diferentes sistemas de cultivo: "en suelo" y "en sustrato" (fibra de coco).

El presente estudio se desarrolla mediante el contrato establecido entre la empresa Jiffy Products y la Asociación para el Desarrollo del Sistema Productivo Vinculado a la Agricultura Onubense (ADESVA). Los trabajos se han realizado en la Finca Experimental que dicho organismo gestiona, situada en el término municipal de Lepe (Huelva). Propiedad de la Agencia IDEA, Consejería de Innovación Ciencia y Empresa.

Objetivos

El objetivo de los ensayos fue estudiar, analizar y comparar dos formatos diferentes de planta de fresa, la planta "alveolada" y la planta a "raíz desnuda". Se evaluó el comportamiento de ambos formatos respecto a una serie de parámetros: nº de coronas/planta, producción acumulada en gramos/planta, peso medio de los frutos y diversas cualidades organolépti-



cas tales como la firmeza y contenido en azúcares de los frutos.

Material y métodos

Los ensayos se llevaron a cabo en la finca experimental, situada en el término municipal de Lepe (Huelva), propiedad de la Agencia de Innovación y Desarrollo Tecnológico. El ensayo se diseña bajo las siguientes condiciones de cultivo:

Cultivo: Fresón

Varietal: Albión, Cristal y Candonga.

Fotoperiodo: Las variedades Albión y Cristal son de día neutro y la variedad Candonga de día corto.

Fechas de trasplante: 23-08-08, 03-09-08, 09-09-08, 01-10-08 y 10-10-08.

Sistema de cultivo: cultivo convencional en "suelo" y cultivo en "sustrato" (fibra de coco).

El diseño experimental es de bloques completos al azar con 22 variantes y tres repeticiones (66 parcelas experimentales). El tamaño de la parcela experimental es de 20 plantas/parcela experimental y las tesis ensayadas aparecen resumidas en el Cuadro 1. Las plantas de día corto dan una sola cosecha al año, mientras que las de día neutro dan dos, siendo la variedad Cristal fuertemente remontante y la variedad Albión de mediana remontancia. Las tesis marcadas en color verde son las que realmente se han podido comparar entre sí ya que tienen la misma variedad, fecha de plantación y técnica de cultivo, y donde únicamente varía entre ellas el formato de planta, es decir "taco" o "raíz desnuda". En los casos en los que no ha sido posible

comparar planta a raíz desnuda frente a planta alveolada es debido a que, una vez diseñado el ensayo, no se pudo conseguir planta de alguno de los dos formatos, para una variedad y fecha de plantación determinadas.

Conclusiones

Los ensayos realizados han permitido extraer tres tipos de conclusiones: (1) cuando solo varía el formato de la planta (taco o raíz desnuda), (2) las conclusiones conjuntas del total de las 22 tesis ensayadas y (3) las relativas al comportamiento de Candonga, una de las variedades predominantes en la provincia de Huelva.

1 - Comparación de las tesis que tienen la misma variedad, fecha de plantación y técnica de cultivo, y donde únicamente varía el formato de planta, es decir taco o raíz desnuda.

No existen diferencias estadísticas significativas a un nivel de confianza del 95 % entre las mismas, en los siguientes parámetros: nº de coronas por planta, peso medio de los frutos, % frutos podridos tras almacenamiento, grados Brix y firmeza del fruto.

Una de las soluciones sería mecanizar la plantación de la fresa ya que se trata de una de las labores que requiere mayor cantidad de mano de obra

Varietal Albión y variedad Candonga. Raíz desnuda.

En la producción (precoz, 1ª, 2ª y total), tampoco existen diferencias estadísticas significativas a un nivel de confianza del 95 %, entre la planta alveolada y a raíz desnuda, dependiendo de la variedad, fecha de plantación y sistema de cultivo de que se trate.

Por el contrario, sí existen diferencias estadísticas significativas a un nivel de confianza del 95 % entre la planta a raíz desnuda y la planta alveolada, en los siguientes parámetros, variedades y sistema de cultivo (Cuadro 2).

De todas las variedades que se han podido comparar entre sí, únicamente existen diferencias estadísticas significativas a un nivel de confianza del 95% entre planta en taco y a raíz desnuda, en las variedades Albión plantada el 03-09-08 y Candonga el 01-10-08, cultivadas ambas en suelo, además de la variedad Candonga plantada el 01-10-08 y cultivada en sustrato.

1.1 - Producción precoz

En la variedad Albión, 03-09-08, cultivada en suelo, se obtuvo una mayor producción precoz, en la planta a raíz desnuda, con una diferencia de unos 40 g/planta respecto a las plantas taco de 70 cc y de 58 cc y la diferencia entre estas dos últimas fue muy pequeña (5,6 g/planta a favor de la de 58 cc).

**Cuadro 1:
Tesis del ensayo**

Las variables ensayadas incluyen variedades, tipo de cultivo, fotoperiodo, formato de la planta y fecha de plantación. Las tesis marcadas en color verde son las que efectivamente se han podido comparar.

Tesis	Variedad	Tipo de Cultivo	Fotoperiodo	Formato	Fecha de plantación
1	Albi3n	Convencional en suelo	Día neutro	Taco-58 cc	23-08-08
2	Albi3n	Convencional en suelo	Día neutro	Taco-70 cc	23-08-08
3	Albi3n	Convencional en suelo	Día neutro	Taco-58 cc	03-09-08
4	Albi3n	Convencional en suelo	Día neutro	Taco-70 cc	03-09-08
5	Candongga	Convencional en suelo	Día corto	Taco-58 cc	09-09-08
6	Candongga	Convencional en suelo	Día corto	Taco-70 cc	09-09-08
7	Candongga	Convencional en suelo	Día corto	Taco-52 cc	01-10-08
8	Candongga	Convencional en suelo	Día corto	Taco-52 cc	10-10-08
9	Cristal	Convencional en suelo	Día neutro	Raíz desnuda	23-08-08
10	Albi3n	Convencional en suelo	Día neutro	Raíz desnuda	03-09-08
11	Candongga	Convencional en suelo	Día corto	Raíz desnuda	01-10-08
12	Candongga	Convencional en suelo	Día corto	Raíz desnuda	10-10-08
13	Albi3n	Sustrato (fibra de coco)	Día neutro	Taco-58 cc	23-08-08
14	Albi3n	Sustrato (fibra de coco)	Día neutro	Taco-70 cc	23-08-08
15	Candongga	Sustrato (fibra de coco)	Día corto	Taco-58 cc	09-09-08
16	Candongga	Sustrato (fibra de coco)	Día corto	Taco-70 cc	09-09-08
17	Candongga	Sustrato (fibra de coco)	Día corto	Taco-52 cc	01-10-08
18	Candongga	Sustrato (fibra de coco)	Día corto	Taco-52 cc	10-10-08
19	Cristal	Sustrato (fibra de coco)	Día neutro	Raíz desnuda	23-08-08
20	Albi3n	Sustrato (fibra de coco)	Día neutro	Raíz desnuda	03-09-08
21	Candongga	Sustrato (fibra de coco)	Día corto	Raíz desnuda	01-10-08
22	Candongga	Sustrato (fibra de coco)	Día corto	Raíz desnuda	10-10-08

1.2 - Producción de 1ª

En la variedad Albi3n, 03-09-08, cultivada en suelo, la mayor producción de 1ª se obtuvo en la planta a raíz desnuda, con una diferencia de unos 200 g/planta respecto a las plantas taco de 70 cc y de 58 cc, y la diferencia entre estas dos últimas fue de 13 g/planta a favor de la de 70 cc.

En la variedad Candonga, 01-10-08, cultivada en suelo, se obtuvo una mayor producción de 1ª en la planta alveolada de 52 cc, con una diferencia de 130 g/planta respecto a la planta a raíz desnuda.

1.3 - Producción de 2ª

En la variedad Albi3n, 03-09-08, cultivada en suelo, se obtuvo una mayor producción de 2ª en la planta alveolada de 70 cc, con una diferencia de unos 50 g/planta respecto a la planta a raíz desnuda, y la diferencia entre el taco de 70 cc y el de 58 cc fue de 19 g/planta.

En la variedad Candonga, 01-10-08, cultivada en sustrato, la mayor producción de 2ª apareció en la planta alveolada de 52 cc, con una diferencia respecto a la planta a raíz desnuda de 48 g/planta.

El objetivo de los ensayos fue estudiar, analizar y comparar dos formatos diferentes de planta de fresa, la planta “alveolada” y la planta a “raíz desnuda”

1.4 - Producción total

En la variedad Albi3n, 03-09-08, cultivada en suelo, se obtuvo una mayor producción total, en la planta a raíz desnuda, con una diferencia de 155 g/planta respecto a la planta taco de 70 cc y de 187 g/planta respecto a la planta taco de 58 cc y la diferencia entre las dos plantas alveoladas (58 cc y 70 cc) fue de 32 g/planta a favor de la de 70 cc.

Cuadro 2:

Diferencias de comportamiento entre plantas a raíz desnuda y planta alveolada.

Sistema de cultivo	Variedad	Fecha de plantación	Producción Precoz	Producción 1ª	Producción 2ª	Producción Total
Suelo	Albi3n	03-09-08	Sí/ > R.D.	Sí/ > R.D.	Sí/ > cc taco 70	Sí/ > R.D.
	Candongga	01-10-08	No	Sí/ > taco 52 cc	No	No
Sustrato	Candongga	01-10-08	No	No	Sí/ > taco 52 cc	No

Notas:

Sí: existen diferencias estadísticas significativas a un nivel de confianza del 95%.

No: no existen diferencias estadísticas significativas a un nivel de confianza del 95%.

R.D.: planta a raíz desnuda. Taco: planta alveolada o en taco.

2 - Conclusiones conjuntas de las 22 tesis

El análisis conjunto del total de las 22 tesis ensayadas permite concluir lo siguiente:

No existen diferencias estadísticas significativas a un nivel de confianza del 95

Cuadro 3:

Resultados de los parámetros con diferencias estadísticas en cuanto a “mayores producciones”.

Parámetro	Variedad/Fecha plantación/Sistema de cultivo	Variedad/Fecha plantación/Sistema de cultivo
> Producción Precoz	Albi3n/03-09-08/Suelo	Albi3n 58 cc/03-09-08/Suelo
> Producci3n de 1ª	Cristal/23-08-08/Suelo	Candonga 52 cc/10-10-08/Suelo
> Producci3n de 2ª	Candonga 70 cc/09-09-08/Suelo	Cristal/23-08-08/Suelo
> Producci3n Total	Cristal/23-08-08/Suelo	Candonga 52 cc/10-10-08/Suelo

Cuadro 4:

Resultados de los parámetros con diferencias estadísticas en cuanto a “menores producciones”.

Parámetro	Variedad/Fecha plantaci3n/Sistema de cultivo
< Producci3n Precoz	Cristal/23-08-08/Sustrato
< Producci3n de 1ª	Cristal/23-08-08/Sustrato
< Producci3n de 2ª	Candonga/10-10-08/Sustrato
< Producci3n Total	Albi3n/03-09-08/Sustrato

% entre las mismas, en los siguientes parámetros: nº de coronas por planta, peso medio de los frutos, grados Brix y firmeza del fruto.

Sin embargo, si existen diferencias estadísticas significativas a un nivel de confianza del 95 % entre las 22 tesis estudiadas respecto a la producci3n precoz, producci3n de 1ª categoría, producci3n de 2ª categoría, producci3n total y porcentaje de frutos podridos tras almacenamiento.

Los resultados de estos últimos parámetros donde sí existen diferencias estadísticas se muestran en los Cuadros 3 y 4.

2.1 - Mayores producciones

Se obtuvo una mayor producci3n precoz, producci3n de 1ª y producci3n total (Cuadro 3) en diversas variedades de plantas a “raíz desnuda”, seguida de variedades de plantas “alveoladas” cultivadas todas ellas en suelo, con unas diferencias de 40 g/planta, 86 g/planta y 75 g/planta respectivamente, a favor de las plantas a raíz desnuda.

La mayor producci3n de 2ª la dio una variedad de planta en taco cultivada en suelo, seguida de una variedad de planta a raíz desnuda, en el mismo sistema de cultivo, con una diferencia de 33 g/planta.

2.2 - Menores producciones

La menor producci3n precoz, 1ª, 2ª y producci3n total se obtuvo en diversas variedades, a “raíz desnuda” y cultivadas en sustrato (Cuadro 4).

3 - Comportamiento de Candonga

En relaci3n al comportamiento de la variedad Candonga, una variedad muy usada en la provincia de Huelva, en dos fechas de plantaci3n, 01-10-08 y 10-10-08, se observa que únicamente existen diferencias estadísticas significativas a un nivel de confianza del 95% entre la planta a raíz desnuda y la planta alveolada, en la variedad Candonga, 01-10-08, cultivada en suelo y en sustrato, para las siguientes categorías de producci3n.

3.1 - Producci3n de 1ª

En la variedad Candonga, 01-10-08, cultivada en suelo, se obtuvo una mayor producci3n de 1ª en la planta alveolada de 52 cc, con una diferencia de 130 g/planta respecto a la planta a raíz desnuda, existiendo diferencias estadísticas significativas entre ambas.

3.2 - Producci3n de 2ª

En la variedad Candonga, 01-10-08, cultivada en sustrato, la mayor producci3n de 2ª apareci3 en la planta alveolada de

Una planta a raíz desnuda hay que plantarla inmediatamente, sin embargo con una planta de taco se puede administrar mejor ese periodo



Planta alveolada o en taco.

52 cc, con una diferencia respecto a la planta a raíz desnuda de 48 g/planta, existiendo diferencias estadísticas significativas entre ambas.

En el caso de la variedad Candonga plantada el 10-10-08, cultivada tanto en sustrato como en suelo, no existen diferencias estadísticas significativas a un nivel de confianza del 95% entre la planta a raíz desnuda y la planta alveolada, en ninguno de los parámetros analizados.

4 - Conclusiones generales

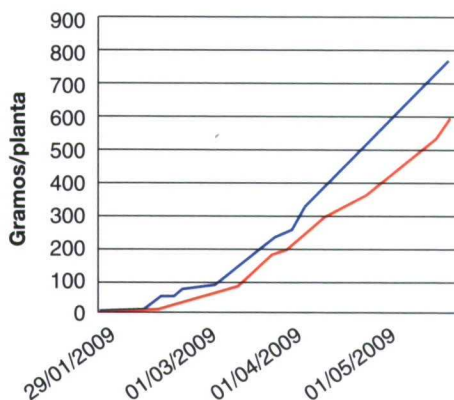
Finalmente se concluye que tanto si se analizan las 22 tesis conjuntamente (2) como las que tienen la misma variedad, fecha de plantaci3n y técnica de cultivo, y



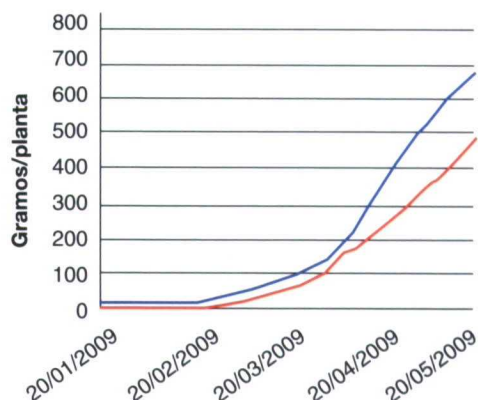
Gráfico 1:

Evolución temporal de la producción total acumulada, en ambos formatos de planta, para la variedad Candonga plantada el 01-10-08, en cultivo en suelo y en sustrato.

Producción total acumulada - Candonga (01-10-08)
Cultivo en suelo (Taco frente a Raíz desnuda)



Producción total acumulada - Candonga (01-10-08)
Cultivo en sustrato (Taco frente a Raíz desnuda)



donde únicamente varía el formato de planta (1), no existen diferencias estadísticas significativas a un nivel de confianza del 95% entre la planta a raíz desnuda y la planta alveolada en los siguientes parámetros: n° de coronas por planta, peso medio

de los frutos, grados Brix y firmeza del fruto. Sin embargo, si existen diferencias estadísticas significativas a un nivel de



**Crecimiento
Productividad
Sostenibilidad**

Care & Nutrition Programmes
(34) 973 74 04 00

Correctores de suelos y acondicionadores de suelo/agua / Quelatos correctores de carencias / Fertilizante foliares / Aminoácidos y bioestimulantes / Coadyuvantes / Preventivos



Soluciones Agro Sostenibles, S.A.

Ctra. N-240, Km.110 | t. (34) 973 74 04 00 | info@greencareby-sas.com
25100 Almacelles - Lleida - Spain | f. (34) 973 74 14 89 | www.greencareby-sas.com



Valoración del ensayo

En el presente estudio se han analizado 22 tesis diferentes que corresponden a las distintas variedades, fotoperiodos, fechas de plantación y sistemas de cultivo. De esas 22 tesis, únicamente 11 se han podido comparar entre ellas al compartir igual variedad, fecha de plantación y sistema de cultivo y donde solamente difieren en el formato de planta, es decir “alveolo” o “raíz desnuda”.

Si se tienen en cuenta las tesis comparables entre ellas puede concluirse lo siguiente:

Las plantas a “raíz desnuda” y en “alveolo” que se han podido analizar y comparar entre si en este estudio, se han comportado de forma muy similar, no existiendo diferencias estadísticas significativas a un nivel de confianza del 95% respecto a los siguientes parámetros:

- N° Coronas/planta
- Peso medio del fruto
- ° Brix del fruto
- Firmeza del fruto
- % Frutos podridos tras almacenamiento

Sin embargo, respecto a la producción en gramos/planta, hubo diferencias estadísticas significativas a un nivel de confianza del 95% entre la planta “alveolada” y “a raíz desnuda” dependiendo de la variedad, fecha de plantación y sistema de cultivo empleado, tal y como se indica a continuación:

- Para la variedad Albión, plantada el 03-09-08 y cultivada en suelo, se obtuvo una mayor producción total en planta a raíz desnuda que en planta en taco.

- Para la variedad Candonga, plantada el 01-10-08 y cultivada en suelo, se obtuvo una mayor producción de primera en planta en taco de 52 cc que a raíz desnuda, no existiendo diferencias estadísticas significativas entre ambos formatos en las demás producciones (producción precoz, producción de 2ª y producción total).

- Para la variedad Candonga, plantada el 01-10-08 y cultivada en sustrato, se obtuvo una mayor producción de segunda en planta en “taco de 52 cc” que a “raíz desnuda”, no existiendo diferencias estadísticas significativas entre ambos formatos en las demás producciones (producción precoz, producción de 1ª y producción total).

confianza del 95% en las producciones obtenidas, entre planta alveolada o a raíz desnuda, dependiendo de la variedad elegida, fecha de plantación y sistema de cultivo empleado.

El principal inconveniente de una planta a raíz desnuda es la fragilidad de sus raíces que hace que el tiempo entre el arrancado y su plantación sea un factor de riesgo y dependa mucho de ello, el éxito del cultivo. Una planta a raíz desnuda hay que plantarla inmediatamente, sin embargo con una planta de taco se puede administrar mejor ese periodo, facilitando al productor un mejor agarre y simplificando la aclimatación al suelo al principio de cultivo.

Hay que adaptar el sistema de cultivo a esta nueva técnica y adecuar el aporte

de agua y nutrientes. No es lo mismo que la planta reciba elementos para continuar un desarrollo como es el que tiene cuando está en taco a tener que empezar de nue-

No existen diferencias estadísticas significativas a un nivel de confianza del 95% entre la planta a raíz desnuda y la planta alveolada en una serie de parámetros; si existen en las producciones, dependiendo de la variedad elegida, fecha de plantación y sistema de cultivo



Variedad Cristal. Raíz desnuda.

vo a emitir nuevas raíces cuando se trasplanta a raíz desnuda. Quizás por ello en este ensayo no se han podido apreciar todas las ventajas de una planta de taco respecto a precocidad, calidad de producción y rendimiento que aporta por la mejora de la uniformidad de la parcela de cultivo, ya que el manejo de cultivo (agua, fertilizantes, etc.) ha sido igual para todas las variables implicadas.



ADESVA.

Centro Tecnológico de la Agroindustria
Parque Industrial La Gravera
Apart. Correos 394. 21440 Lepe (Huelva)
E-mail: mtorres@citadesva.com
Telf.: 959 64 90 62/902 90 80 53
Fax: 959 64 90 60/61
www.citadesva.com