

RESULTADOS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS DE DOCE VARIEDADES DE FRENDA ENSAYADAS EN LA CAMPAÑA 2011-12

Análisis del comportamiento agronómico de distintas variedades de fresa en cultivo convencional

Dada la dinámica en el sector fresero, en las últimas campañas los agricultores se encuentran con una importante oferta de diferentes variedades procedentes de distintos programas de mejora, privados y públicos, tanto nacionales como internacionales que ofrecen interesantes combinaciones entre características productivas y cualitativas. Este trabajo tie-

ne como objetivo dar a conocer la adaptación de las variedades de fresa más utilizadas en Huelva y de las principales novedades comerciales a las condiciones agro-climáticas de la zona productora de Huelva, tanto con fecha de plantación estándar en la zona como con un adelanto de la fecha de plantación (plantación precoz).

J. J. Medina, P. Domínguez, L. Miranda, C. Soria, J. M. López-Aranda.

La dinámica de los últimos años en el sector fresero de la provincia de Huelva, en lo referente al uso de variedades, ha hecho posible que los agricultores se encuentren con una importante oferta de diferentes materiales vegetales procedentes de diversos programas de mejora. Dentro de las actividades que viene desarrollando el Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA, Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía), está la evaluación de las variedades de fresa que están en cultivo y que van apareciendo en el mercado, con el objetivo de poder ofrecer al sector fresero la información más completa de las mismas. Desde 2010, estas actividades se han venido realizando dentro del proyecto Transforma sobre Transferencia y Formación en Horticultura Protegida del IFAPA. Este tipo de proyecto tiene como objetivo final la transferencia del conocimiento generado a través de las actividades de I+D+i a los sectores productivos afectados que permitan promover un cambio progresivo hacia modelos productivos cada vez más sostenibles.

En la campaña 2010-2011 se ha contado con una red de ensayos constituida por cinco



Vista del ensayo en la última semana de noviembre de 2010.

campos distribuidos a lo largo de la zona productora de la provincia de Huelva. Tres de los cinco campos de ensayo se han llevado a cabo en fincas que siguen el sistema de cultivo convencional de la zona, otro se ha instalado en cultivo sin suelo y el último en la finca de una empresa dedicada a la producción ecológica y por tanto el manejo y desarrollo del ensayo se ha realizado siguiendo las pautas marcadas

por el Comité Andaluz de Agricultura Ecológica (CAAE).

En el presente trabajo se presentan los resultados obtenidos en uno de los campos de ensayos desarrollados en cultivo convencional, en concreto el instalado en la finca de la empresa Fresperiquito asociada a la SCA Santa María de La Rábida de Palos de la Frontera (Huelva). La elección de este campo viene jus-

tificada por su ubicación, en pleno paraje de Las Malvinas (términos municipales de Moguer y Palos de la Frontera), donde se encuentra la que probablemente sea la mayor concentración de producción fresera de Europa, y por ser además la que por manejo y desarrollo de las actividades propias del cultivo más se asemeja a la de la mayoría de los productores.

Con el objeto de describir muy brevemente las condiciones ambientales en las que se desarrolló el ensayo de la finca de la empresa Fresperiquito se puede indicar que, desde el momento inicial del arranque de la planta en viveros y a lo largo de todo el periodo de plantación, las condiciones meteorológicas que se dieron, tanto en Castilla y León como en Huelva, fueron muy buenas para el correcto desarrollo de ambas actividades, que concurren de manera simultánea en el tiempo. Estas circunstancias propiciaron un muy buen establecimiento de las plantas y un porcentaje muy bajo de plantas perdidas. En el periodo de recolección, las precipitaciones fueron menos intensas de las registradas en la pasada campaña de 2010, especialmente en la primera mitad de la misma.

Material y método

Como hemos citado con anterioridad, el campo de ensayo estuvo instalado en la finca perteneciente a la empresa Fresperiquito, siendo sus coordenadas 37° 10' 38" N y 6° 51' 46" O. El cultivo se desarrolló, siguiendo las pautas convencionales de la zona, en lomo acolchado con polietileno opaco con riego localizado y bajo macrotúnel cubierto con polietileno térmico transparente de 150 µ a mediados de noviembre. Simultáneamente a la construcción de los lomos se desinfectó el suelo con 1,3 dicloropropeno-cloropicrina.

Se ensayaron doce variedades (**cuadro I**) en dos fechas de plantación, una precoz (8 octubre 2010) y otra convencional (22 octubre

El Instituto de Investigación y Formación Agraria y pesquera (IFAPA) apoya, mediante los proyectos Transforma, las actividades de La Red Andaluza de Experimentación Agraria (RAEA), que cada campaña evalúa la adaptación de las distintas variedades de fresa que van apareciendo en el mercado, a las condiciones agro-climáticas de la zona productora de Huelva

2010), siguiendo un diseño de bloques al azar en parcelas divididas con tres repeticiones, donde el primer factor fue la fecha de planta-

CUADRO I.

Variedades ensayadas y obtentor.

Variedad	Obtentor
Amiga	Junta Andalucía-Viv. California, S.L.
Antilla	Fresas Nuevos Materiales, S.A.
Benicia	Univ. de California
Camarosa	Univ. de California
Florida-Fortuna	Univ. de Florida
Fuentepina	Convenio Nacional Mejora Fresas
Mojave	Univ. de California
Pircinque	CRA - Italia
Primoris	Fresas Nuevos Materiales, S.A.
Sabrosa-Candongga	Inotalis-Planasa
San Andreas	Univ. de California
Splendor	Plant Sciences, Inc.-Berry Genetics, Inc.

ción y el segundo la variedad. Cada parcela elemental estaba compuesta por 50 plantas con un marco de plantación de 26 x 25 cm. Por un error en el envío del material por parte del vivero suministrador, las plantas de la variedad Primoris de la fecha de plantación 22 de octubre de 2010 son en realidad Camarosa.

Los parámetros estudiados, la técnica utilizada para su determinación y las unidades en las que se expresan son los siguientes:

1. Firmeza del fruto. Medido con penetrómetro manual provisto de un percutor de 3,5 mm de diámetro (gramos de presión).

2. Contenido en sólidos solubles. Medido con refractómetro digital (°brix).

3. Contenido en vitamina C. Medido con reflectómetro (mg/100 g de peso fresco).

4. Capacidad antioxidante total. Medido con espectrofotómetro (µmoles Trolox equivalente/g peso fresco).

5. Producción extraprecoz. Producción acumulada desde principio de campaña hasta finales del mes de febrero (gramos/planta).

6. Producción precoz. Producción acumulada desde principio de campaña hasta finales del mes de marzo (gramos/planta).

7. Producción total. Producción acumulada hasta final de campaña, que coincide con finales de mayo (gramos/planta).

8. Porcentaje de fruta de segunda categoría a final de campaña (porcentaje de segunda categoría comercial con respecto a la producción total).

9. Peso del fruto en el conjunto de la campaña (gramos/fruto).

Para la determinación de los parámetros del número 5 al 9 se hizo uso de una balanza digital donde se registraron las pesadas en las 32 recolecciones realizadas desde primeros de enero a final de mayo.

Resultados

De los parámetros analizados sólo el contenido en sólidos solubles y la producción precoz se vieron afectados por la fecha de plantación, mientras todos ellos presentaron diferencias altamente significativas para las variedades; además, la interacción entre ambos factores fue estadísticamente significativa (con diferentes grados de significancia) para la firmeza, el contenido en vitamina C, la capacidad antioxidante total y la producción extraprecoz y precoz (**cuadro II**).

CUADRO II.

Resumen análisis de la varianza.

	Firmeza	Sólidos Solubles	Vit C	Capacidad Antioxidante	Producción			% 2ª Cat.	Peso Fruto
					Extraprecoz	Precoz	Total		
Fecha plantación (A)	NS	*	NS	NS	NS	*	NS	NS	
Variedad (B)	***	***	***	***	***	***	***	***	
A x B	***	NS	*	**	**	***	NS	NS	

*, **, ***significativo a P ≤ 0,05, a P ≤ 0,01, a P ≤ 0,001, respectivamente, NS no significativo a P > 0,05

FIGURA 1.

Firmeza.

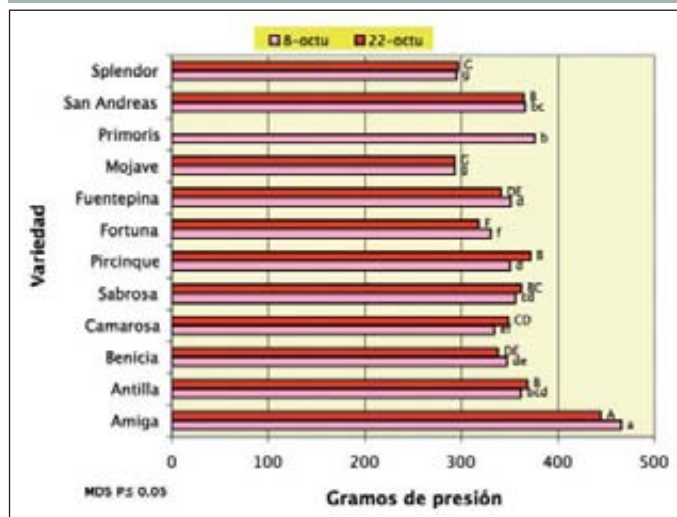
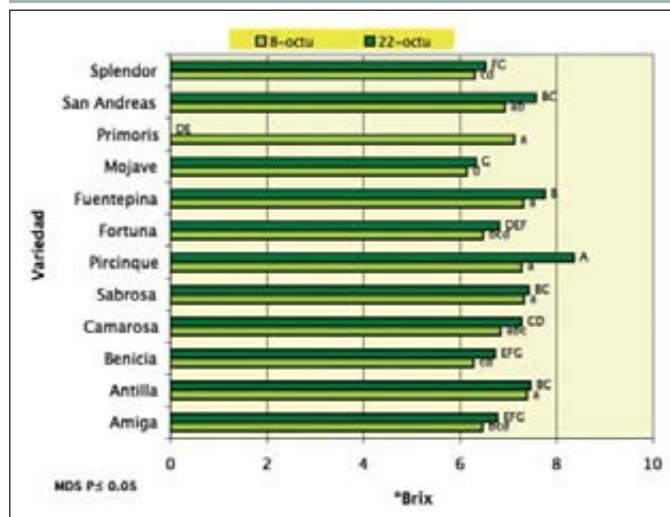


FIGURA 2.

Contenido en sólidos solubles.



Firmeza

Se procedió al análisis de la media de los seis muestreos realizados desde mediados de febrero hasta la primera semana de mayo, observándose que la fecha de plantación no afectó a la firmeza de los frutos. Los gramos de presión necesarios para la rotura de la pared del fruto en el caso de la fecha de plantación del 8 de octubre fueron 352 y para la de 22 de octubre 348.

Dado que la interacción entre fecha de plantación y variedad es significativa al 1% se presentan los resultados para cada fecha de plantación. Las variedades más firmes en la fecha de plantación temprana resultaron ser: Amiga (466 g), Primoris (376 g), San Andreas (366 g) y Antilla (362 g); y en plantación estándar: Amiga (444 g), Pircinque (371 g), Antilla (369 g) y San Andreas (365 g) (figura 1).

Contenido en sólidos solubles

De igual manera que para la firmeza, se procedió al análisis de los seis muestreos realizados en el mismo periodo de tiempo. En este caso se detectó que el contenido en sólidos solubles de los frutos dependía de la fecha de plantación, siendo más alto, con 7,2 °Brix, el de los frutos procedentes de la fecha de plantación del 22 de octubre, frente a los 6,8 de la primera fecha de plantación.

A pesar de que la interacción fecha de plantación x variedad no es significativa, se analizan y presentan los datos de manera separada para cada fecha de plantación (figura 2). Las variedades con mayor contenido en sólidos solubles en la primera fecha de plantación fueron: Antilla (7,4 °Brix) y Sabrosa, Fuentepina y Pircinque, estas tres últimas con 7,3 °Brix. Los registros más elevados para la fecha de plantación del 22 de octubre fueron obtenidos por: Pircinque (8,4 °Brix), Fuentepina (7,8 °Brix), San Andreas (7,6 °Brix) y Antilla (7,5 °Brix) (figura 2).

Vitamina C

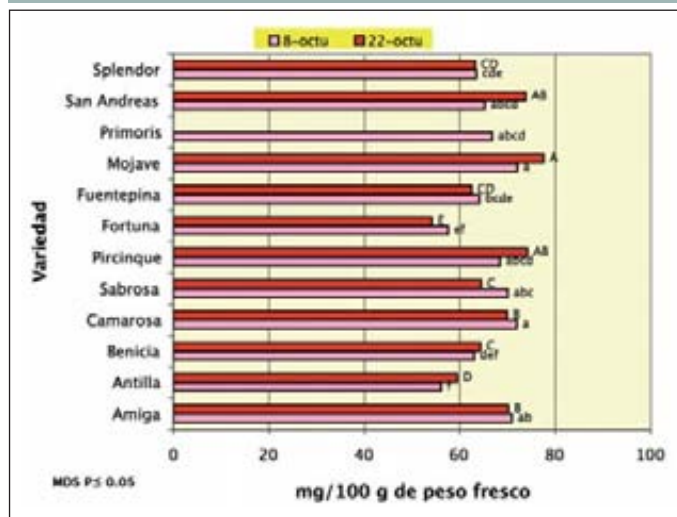
Para este parámetro se realizó el análisis de la media de los tres muestreos que fueron realizados desde mitad de febrero hasta mitad de abril, observándose que la fecha de plantación no afectó al contenido en vitamina C, que fue de 65,8 mg/100 g de peso fresco para la fecha de plantación temprana y de 66,7 mg/100 g de peso fresco para la estándar.



Vista del ensayo a mediados de enero de 2011.

FIGURA 3.

Contenido de vitamina C.



La interacción fecha de plantación x variedad es significativa al 5%, en este caso, por lo que se presentan los resultados para cada fecha de plantación. Las variedades de mayor contenido en vitamina C en la primera fecha de plantación fueron: Mojave (72,0 mg/100 g de p.f.), Camarosa (71,9 mg/100 g de p.f.), Amiga (70,9 mg/100 g de p.f.) y Sabrosa (70,0 mg/100 g de p.f.); y en la segunda: Mojave (77,6 mg/100 g de p.f.), Pircinque (74,2 mg/100 g de p.f.), San Andreas (73,8 mg/100 g de p.f.) y Amiga (70,2 mg/100 g de p.f.) (figura 3).

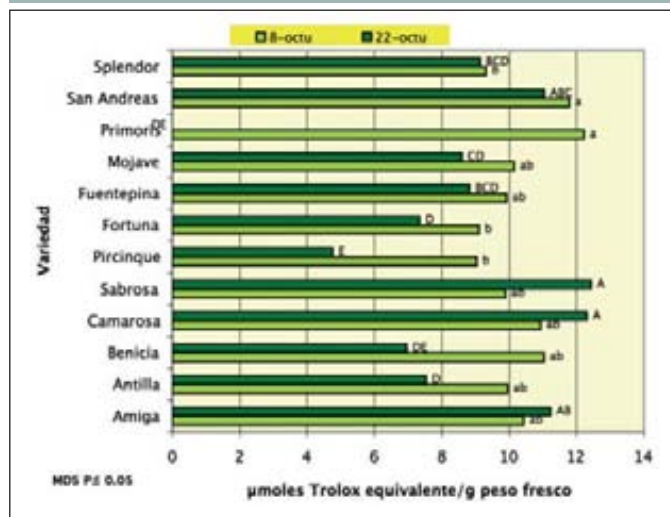
Capacidad antioxidante

De manera similar a lo realizado para la vitamina C, la capacidad antioxidante total se analizó usando el valor medio de las tres determinaciones llevadas a cabo desde mitad de febrero hasta mitad de abril, obteniéndose que la fecha de plantación no afectó a este parámetro. Para la fecha de plantación del 8 de octubre se obtuvieron 10,3 µmoles Trolox equivalente/g peso fresco de capacidad antioxidante total, mientras para la del 22 de octubre el valor obtenido fue de 9,2 µmoles Trolox equivalente/g peso fresco.

Dado que también la interacción entre fechas y variedades es significativa al 1% se presentan los resultados para cada fecha de plantación. Primoris (12,2 µmoles Trolox eq/g p.f.), San Andreas (11,8 µmoles Trolox eq/g p.f.), Benicia (11,0 µmoles Trolox eq/g p.f.) y

FIGURA 4.

Capacidad antioxidante total.



Camarosa (10,9 µmoles Trolox eq/g p.f.) presentaron la mayor capacidad antioxidante cuando fueron plantadas antes, mientras que en la segunda fecha de plantación destacaron: Sabrosa (12,4 µmoles Trolox eq/g p.f.), Camarosa (12,3 µmoles Trolox eq/g p.f.), Amiga (11,2 µmoles Trolox eq/g p.f.) y San Andreas (11,0 µmoles Trolox eq/g p.f.) (recuérdese que Primoris no fue testada en esta segunda fecha) (figura 4).

Producción extraprecoz

La producción hasta final de febrero no se vio afectada por la fecha de plantación, siendo los valores medios registrados para la fecha de plantación temprana de 216 g/planta y de 195 g/planta para la convencional.

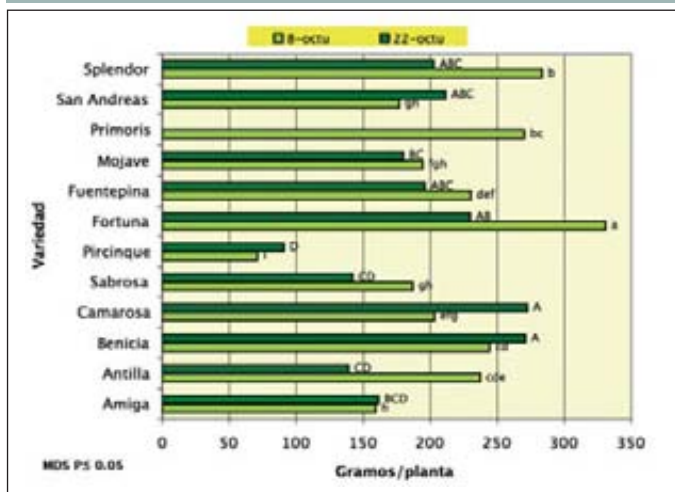
Las variedades más productivas cuando se plantaron el 8 de octubre resultaron ser Fortuna (331 g/pl), Splendor (283 g/pl), Primoris (270 g/pl) y Benicia (245 g/pl) y para la plan-



Vista del ensayos a principios de marzo de 2011.

FIGURA 5.

Producción extraprecoz.



tación del 22 de octubre Camarosa (272 g/pl), Benicia (271 g/pl), Fortuna (230 g/pl) y San Andreas (211 g/pl) (figura 5). En este parámetro la interacción entre variedad y fecha de plantación resultó significativa al 1%.

Producción precoz

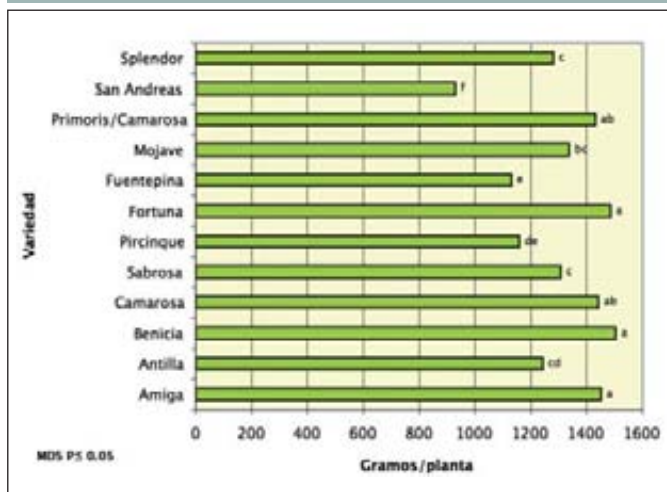
El momento de plantación influyó de manera estadísticamente significativa en la producción precoz registrada, siendo los rendimientos más elevados los obtenidos en la plantación del 8 de octubre con 646 g/planta frente a los 527 de la plantación del 22 de octubre.

En la plantación temprana las variedades con mayor producción fueron: Fortuna (816

En la actualidad son numerosos los programas de mejora genética tanto nacionales como internacionales que tienen variedades de fresa de alta calidad y adaptadas a las condiciones agro-climáticas de las zonas productoras de Huelva

FIGURA 6.

Producción precoz.



g/pl), Benicia (744 g/pl), Splendor (738 g/pl) y Primoris (735 g/pl); y en plantación estándar: Benicia (708 g/pl), Camarosa (667 g/pl), Fortuna (614 g/pl) y Splendor (557 g/pl) (figura 6).

Producción total

Igual que ocurrió para la plantación extraprecoz, los rendimientos totales no se vieron afectados por la fecha de plantación, siendo éstos de 1.364 g/planta para la fecha de plantación primera y 1.243 g/planta para la segunda. Tampoco resultó estadísticamente significativa la interacción entre variedad y fecha de plantación. Por tanto, en esta ocasión se pre-

FIGURA 7.

Producción total.

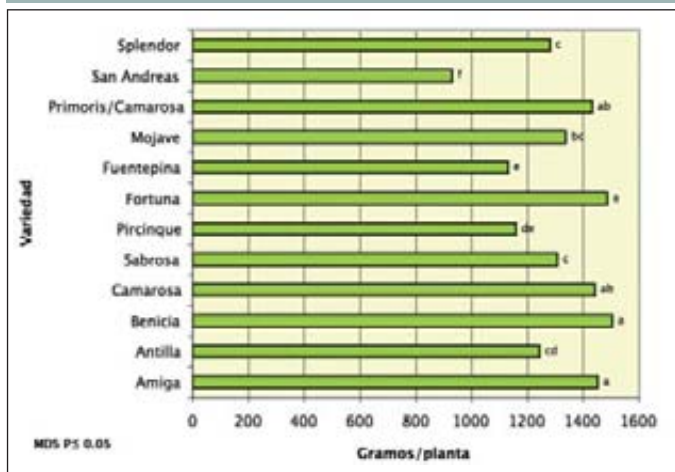
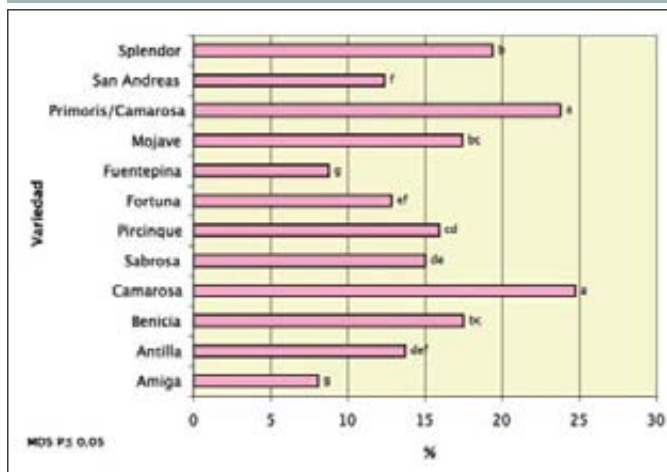


FIGURA 8.

Porcentaje 2ª categoría final.



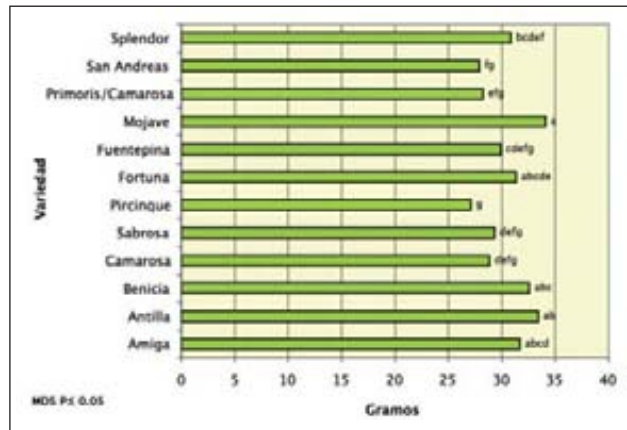
sentan los resultados medios obtenidos en las dos fechas de plantación para cada una de las variedades ensayadas. Destacaron con los rendimientos más elevados las variedades Benicia, Fortuna, Amiga y Camarosa con 1.504, 1.486, 1.451 y 1.442 g/planta, respectivamente (figura 7).

Porcentajes de fruta de segunda categoría

El porcentaje de fruta de segunda categoría registrado al final de la campaña no se vio afectado por la fecha de plantación, siendo éstos del 17,1% y del 13,8% para la primera y segunda fecha de plantación, respectivamente. Dado que la interacción variedad x fecha de plantación no resultó estadísticamente significativa, se presentan los resultados medios obtenidos en las dos fechas de plantación para cada una de las variedades ensayadas. Los porcentajes más bajos, y por tanto más interesantes desde el punto de vista comercial, los presentaron las variedades Amiga y Fuentepina con 8,1% y 8,8 %, respectivamente (figura 8).

FIGURA 9.

Producción precoz.



mera y segunda fecha de plantación, respectivamente. Además, como tampoco resultó estadísticamente significativa la interacción variedad x fecha de plantación se presentan los resultados medios obtenidos en las dos fechas de plantación para cada una de las variedades ensayadas. Las variedades con frutos más pesados resultaron ser: Mojave, con 34,1 gramos; Antilla con 33,4 g, Benicia con 32,6 g y Amiga con 31,7 g (figura 9).

Peso de los frutos

De manera similar a lo descrito en los dos parámetros anteriores, el peso de los frutos a lo largo de toda la campaña no estuvo afectado por la fecha de plantación, obteniéndose un peso medio de 29,7 y 31,2 g/fruto para la pri-

Agradecimientos

Las actividades descritas en este trabajo se han realizado con el soporte del Proyecto Transforma de Horticultura Protegida (IFAPA) TRA2010.25.



Sabrina, la fresa precoz, atractiva y sabrosa que estabas esperando

