

Comportamiento productivo de variedades de frutilla (*Fragaria x ananassa* Duch.) según fecha de enraizado en el noroeste de Uruguay

Barros Mainardi Carlos¹, García De Souza Margarita²

¹ Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Estación Experimental de Facultad de Agronomía en Salto, Departamento de Producción Vegetal. Ruta 31 km 21,5, 50009 Salto, Uruguay

Correo electrónico: barben@adinet.com.uy

² Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Centro Regional Sur (CRS), Departamento de Producción Vegetal, Camino Folle km 35.500 s/n, 90300 Progreso, Canelones, Uruguay

Recibido: 16/12/14 Aceptado: 2/5/15

Resumen

Durante tres años se realizaron ensayos en un predio comercial de la zona de Salto con el objetivo de determinar el potencial productivo precoz y total de plantas locales de «maceta directa» producidas en diferentes momentos y su relación con la variedad. El diseño utilizado fue bloques completos al azar con arreglo factorial, combinando diferentes variedades con tres fechas de enraizado. Las variedades respondieron diferente en la precocidad de producción de fruta a la fecha de enraizado. Mientras INIA Arazá respondió positivamente al adelanto en la fecha de enraizado, las demás variedades no lo hicieron. De todas maneras, en general las plantas de enraizado tardío tuvieron un menor rendimiento que las de enraizado temprano, debido principalmente a variaciones en el número de frutos. El tamaño promedio de los frutos estuvo relacionado principalmente a un factor genético. Para el total del período de cosecha, no se observó relación en rendimiento entre la fecha de enraizado y la variedad. Camarosa y Earlibrite se mostraron como variedades con alto potencial de rendimiento, en INIA Yvahé el rendimiento fue intermedio, en tanto Gaviota e INIA Arazá tuvieron los rendimientos más bajos. Para maximizar la producción de fruta temprana, la utilización de los plantines del principio del período de enraizado es una alternativa adecuada, ya que uniformiza la entrada en producción del cultivo.

Palabras clave: multiplicación de la frutilla, maceta directa, edad de la planta, sistema de cultivo

Summary

Productive Behavior of Varieties Plants of Strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) by Date of Rooted in Northwest Uruguay

For three years, trials have been carried out in a commercial property in the area of Salto in order to determine the relationship of varietal characteristics with the early and total production potential of «direct container» local plants, rooted in different moments. The design used was randomized complete blocks with factorial arrangement, combining different varieties with three dates of rooting. The varieties responded differently in the precocity of fruit production to the dates of rooting. INIA Arazá responded positively to the advance in the rooting date, while the other varieties did not. However, in general, yield for late rooting plants was inferior to the early rooting ones, due to variations in the number of fruits. The average fruit size was mainly determined by genetic factors. For the full harvest period, yield showed no relationship between the rooting date and the variety. Camarosa and Earlibrite showed high yield potential, INIA Yvahé was intermediate, and Gaviota and INIA Arazá had the lowest yields. For early fruit production, seedlings from the beginning of the rooting period can be used as a suitable alternative, standardizing the beginning of the crop production.

Keywords: strawberry multiplication, direct container, plant age, cultivation system

Introducción

En Uruguay la producción de frutilla se destina al abastecimiento del mercado interno. Según las Encuestas Hortícolas 2009 de la Dirección de Estadísticas Agropecuarias, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (MGAP-DIEA) (DIEA, 2010), existe una superficie aproximada a las 110 ha, la mitad en la zona sur (departamentos de San José y Canelones), y la otra mitad en el norte (departamento de Salto). Los primeros son sistemas con producción a campo, en primavera; mientras que en el norte se produce en invierno y primavera, con cultivos anuales de plantas producidas localmente, transplantadas a raíz cubierta o cepellón, variedades de día corto y cultivos protegidos, bajo plástico, principalmente túneles bajos.

El sistema de producción utilizado en el norte presenta particularidades que lo diferencian de los métodos de cultivo predominantes en las zonas de producción del mundo. El tipo de material vegetal utilizado es una de esas particularidades. En el país no existen las condiciones requeridas para aplicar el método californiano de producción de plantas, denominado 'viveros de altura'. Está arraigada en los agricultores de Salto la tradición de realizar localmente sus propios viveros, produciendo un plantín denominado 'maceta directa' (MD) o 'de vasito', obtenido del enraizado de los ápices de los estolones sin raíces en contenedores individuales de aproximadamente 250 cm³, permaneciendo adheridos por el estolón a la planta madre hasta el momento del trasplante. Este proceso de enraizado o producción de plantines se realiza durante el verano; en la medida que se van produciendo nuevos estolones se van enraizando, lo que significa que este proceso se realiza durante un período de 45 a 60 días, desde inicios de febrero hasta mediados o fines de marzo. Por lo tanto estos plantines llegan al trasplante (fines de marzo o primeros días de abril) con una edad que oscila entre los 15 o 20 días y los 60 días, según el momento en que se produjeron, con diferencias de tamaño y de vigor. Vicente (2009) realizó una descripción detallada del proceso de producción de este tipo de planta. Por las fechas y condiciones en que se producen, son plantas en activo crecimiento, sin reservas, que obligan a manejos del trasplante que disminuyan el estrés.

Para lograr una planta con alto potencial productivo, especialmente precoz, es necesario un importante crecimiento vegetativo temprano y el desarrollo de nuevas coronas durante la diferenciación del botón floral. Esto se relaciona al mayor número de ápices meristemáticos (Dal Picio *et al.*, 2013; Takeda *et al.*, 2004). Esto ocurre en Salto entre marzo y junio, cuando se inicia la diferencia-

ción floral (Baldassini y Ferreira, 1996). Todo este desarrollo de la planta relacionado a la evolución de las yemas terminales y axilares de las coronas está relacionado a factores genéticos y fisiológicos, a las condiciones de crecimiento, especialmente la temperatura, y a los distintos manejos.

Entre los factores de la planta que afectan el desarrollo y el proceso de floración está el genotipo (marcando diferentes capacidades de adaptación de los cultivares al ambiente) y su interacción con otros factores de manejo y aspectos vinculados a la planta (Dal Picio *et al.*, 2013; Martínez *et al.*, 2007; D'Anna *et al.*, 2003; D'Anna y Lapichino, 2002; Durner *et al.*, 2002; López-Medina *et al.*, 2001; Albregts y Chandler, 1994; Chandler *et al.*, 1991; Strik y Proctor, 1988; Durner *et al.*, 1987). La mayoría de las variedades introducidas a Uruguay desde California o España son seleccionadas en origen con plantas a raíz desnuda, producidas en viveros de altura. Cuando son propagadas en las condiciones del norte de Uruguay muchas veces no manifiestan la precocidad citada en origen, o tienen un excesivo desarrollo vegetativo (Vicente, 2009).

Otros factores de la planta que afectan el proceso de floración son la edad y/o el tamaño. Plantas más viejas o más grandes son más sensibles a las condiciones ambientales (Ito y Saito, 1962), y plantas de coronas más grandes producen mayor rendimiento precoz, generalmente por producir mayor número de frutos (Dal Picio *et al.*, 2013; Cocco, 2010; Bish *et al.*, 2003). Varios autores reafirman estos conceptos, sosteniendo que plantines con hojas producidos a partir de estolones de mayor diámetro pueden ser seleccionados y usados para producción temprana (Padilla Bastidas *et al.*, 2012; Cocco, 2010; Bish *et al.*, 2003). Sin embargo, otros autores no encontraron correlación entre el tamaño inicial de la planta y la producción de fruta (Carrillo-Mendoza *et al.*, 2005; Takeda *et al.*, 2004), en especial cuando se utilizaron plantas producidas con terrón o cepellón (Cocco, 2010).

El vínculo de la planta madre con la planta hija (Guttridge, 1959; Hartmann, 1947) y el orden o la posición de la planta hija en la cadena de estolones desde la madre son otros posibles aspectos de la planta a tener en cuenta. Existen reportes bien contradictorios respecto a sus efectos sobre la productividad y precocidad del cultivo (Takeda *et al.*, 2004; D'Anna *et al.*, 2003).

Entre las medidas de manejo está la fecha de plantación o de trasplante. Al variar la fecha se modifica el crecimiento vegetativo y el desarrollo de las nuevas coronas. Existe numerosa bibliografía sobre este efecto, y el comportamiento productivo del cultivo, especialmente el precoz (Castillo y

Arjona Berral, 2004; Kaska y Özdemir, 2004; Özdemir y Kaska, 2002; D'Anna *et al.*, 2003; Fernandez y Ballington, 2003; López-Medina *et al.*, 2001; Albergts y Chandler, 1994; Chandler *et al.*, 1991; Durner *et al.*, 1987). Otros aspectos del manejo son el tipo de planta, su origen, el tamaño y tipo de contenedor para plantas a raíz cubierta, el acondicionamiento de las mismas, etc.

El presente trabajo buscó por tanto determinar el potencial productivo precoz y total de las plantas locales de «magenta directa», obtenidas en diferentes momentos dentro del período de estolonización de los viveros comerciales en la zona norte de Uruguay, y su relación con las características varietales.

Materiales y métodos

Los ensayos se realizaron en tres años (2004 a 2006), en un predio hortícola de la zona; dentro del propio cultivo comercial y bajo el mismo manejo general. Se trata de cultivos comerciales anuales, con trasplantes de fines de marzo y período de cosecha de junio a diciembre.

Los cultivos se instalaron sobre canteros o camellones anchos (0,8 m), separados a 1,8 m, con tres filas de plantas por cantero, a una distancia entre plantas de 0,35 m; lo que resulta en una densidad de aproximadamente 49.000 plantas hectárea⁻¹. Los canteros se cubrieron con acolchado de plástico (PE) negro UV de 35 micrones; con dos cintas de riego por goteo (emisores de 1,8 litros hora⁻¹ a 0,3 m). Como sistema de protección se utilizaron túneles bajos de plástico (PE) térmico UV de 125 micrones.

El diseño utilizado fue en bloques completos al azar con arreglo factorial; donde según el año se combinaron diferentes variedades con tres fechas de enraizado (Cuadro 1). Cada parcela tenía 18 plantas. Las variedades utilizadas

fueron: 1) INIA Arazá, primer variedad de frutilla obtenida en Uruguay, especialmente destacada por su precocidad, fruto cónico, de tamaño medio, color rojo y de buen brillo, pero con algunos problemas de albinismo. Fue liberada en el 2002. 2) INIA Yvahé, liberada en Uruguay en el 2004, destacándose por su sabor, aroma y color, especialmente en invierno en cultivos bajo plástico. Tiene buena precocidad y supera a INIA Arazá por menor incidencia de albinismo, facilidad de cosecha y tamaño de fruta. 3) Earlibrite, una obtención de la Universidad de Florida, USA, recomendada para zonas de invierno templado. Con hábito de crecimiento compacto, muy buena producción precoz, y con alto potencial productivo total. Sus frutos son grandes, globosos a cónicos, rojos a naranjas, moderadamente firmes, de buen sabor y expuestos, que facilitan la cosecha. 4) Gaviota, que presenta una precocidad intermedia, de frutos grandes y firmes, de fácil cosecha. Con una arquitectura de planta adecuada para cultivos protegidos, en esta zona responde muy bien a trasplantes tempranos. 5) Camarosa, de California, USA. Se destaca por su fruta de muy buena calidad, por su tamaño, color, brillo y firmeza. Presenta un alto potencial productivo, pero tardío; con problemas de excesivo vigor y retraso en la entrada en producción en las condiciones y los manejos utilizados en Salto.

El material vegetal utilizado fue obtenido del vivero comercial del predio, realizado bajo invernadero, de manera de asegurar la calidad sanitaria de los plantines. Las plantas madres se instalaron en noviembre, en lomadas anchas en el suelo del invernadero, previamente solarizado. Los tratamientos de fechas de enraizado de los plantines hijos correspondieron a tres momentos (temprano, medio y tardío) dentro del período utilizado comercialmente para la producción de plantines de MD (principios de febrero a mediados de marzo).

Cuadro 1. Tratamientos utilizados o niveles de cada factor por año.

		AÑO		
		Año 1	Año 2	Año 3
Variedad		INIA Arazá	INIA Arazá	INIA Arazá
		INIA Yvahé	INIA Yvahé	INIA Yvahé
			Earlibrite	Earlibrite
				Gaviota
				Camarosa
Fecha de enraizado	Temprano	13-feb	06-feb	07-feb
	Medio	27-feb	20-feb	21-feb
	Tardío	12-mar	06-mar	10-mar

Las cosechas se realizaron en forma continua y periódica, dos o tres veces por semana según la época del año. Luego de clasificar por categorías, para cada parcela se determinó el número de frutos producidos y los gramos totales por categoría. La producción acumulada por parcela hasta el 31 de agosto se consideró como producción precoz, el acumulado hasta el 31 de octubre como producción total. El análisis estadístico se realizó a través del paquete SAS, utilizando Tukey como test de comparación de medias, con un nivel de significación del 5 %.

Resultados

En el Cuadro 2 se presentan los rendimientos comerciales obtenidos año a año, tanto para el período precoz como para el total de cosecha. La utilización de diferente cantidad de variedades en cada año limita las posibilidades de análisis conjunto y las interacciones genotipo por año.

En el año 1 existió efecto de los tratamientos, tanto en producción precoz como en producción total. En ambos períodos las plantas de enraizado tardío tuvieron un menor rendimiento que las de enraizado temprano. La fecha media rindió igual a la temprana y más que la tardía en el período precoz de cosecha. Las tres fechas no se diferenciaron en el total del período de cosecha. En todos los casos, las diferencias en los rendimientos se debieron a variaciones en la cantidad de fruta producida, sin afectar el tamaño de las mismas. INIA Yvahé rindió más que INIA Arazá, con mayor tamaño de fruta en cada uno de los períodos evaluados. Las cantidades de frutos producidos por cada variedad fueron iguales en el total del período de

cosecha, pero en el período precoz dependió de la fecha de enraizado. En la fecha temprana, ambas variedades produjeron igual cantidad de frutos, pero en la medida que se atrasa el enraizado, INIA Yvahé mantuvo la cantidad de fruta producida, mientras INIA Arazá la disminuyó significativamente (datos no publicados).

En el año 2 existió un efecto significativo de la interacción variedad por fecha de enraizado, tanto en rendimiento precoz (Figura 1) como total (Figura 2). Mientras Earlibrite e INIA Yvahé no mostraron una reducción significativa del rendimiento por el atraso en la fecha de enraizado, INIA Arazá tuvo una caída significativa con la fecha tardía. En la fecha temprana INIA Arazá rindió significativamente menos que Earlibrite, y en la fecha tardía significativamente menos que Earlibrite e INIA Yvahé. En la fecha intermedia no hubo diferencias (Figuras 1 y 2).

En el año 3 la interacción variedad por fecha de enraizado tuvo efecto significativo en la cosecha precoz, pero no en la total. INIA Arazá nuevamente presentó respuesta a la fecha de enraizado, con un rendimiento significativamente mayor con la fecha temprana (Figura 3). En el rendimiento precoz existieron diferencias entre variedades, según la fecha de enraizado. Para la fecha temprana, INIA Arazá rindió significativamente más que Camarosa, mientras que las demás variedades tuvieron un comportamiento intermedio. En la fecha media, Earlibrite rindió más que Camarosa, con las demás variedades con un comportamiento medio (Figura 3). En este caso, estos efectos se debieron básicamente a diferencias en el número de frutos producidos.

Cuadro 2. Rendimiento comercial precoz (Mg/ha) para cada variedad y fecha de enraizado, según el año.

Variedad	Rendimiento comercial (Mg/ha)					
	Año 1		Año 2		Año 3	
	Precoz	Total	Precoz	Total	Precoz	Total
INIA Arazá	15,9 b(+)	30,0 b	15,7 c	25,4 c	19,3 abc	33,3 c
INIA Yvahé	21,2 a	33,3 a	18,2 b	29,2 b	18,5 bc	35,4 bc
Earlibrite	—	—	19,9 a	31,3 a	20,8 a	37,4 ab
Gaviota	—	—	—	—	20,2 ab	32,8 c
Camarosa	—	—	—	—	18,3 c	38,6 a
Fecha de enraizado						
Temprano	21,0 a	33,6 a	19,0 a	30,0 a	20,7 a	36,1
Medio	18,9 a	32,3 ab	18,4 a	28,8 ab	18,9 b	34,9
Tardío	15,8 b	29,1 b	16,4 b	27,2 b	18,6 b	35,5

(+) Las medias seguidas de la misma letra dentro de columnas no difieren significativamente al nivel del 5 % de acuerdo a la prueba de Tukey.

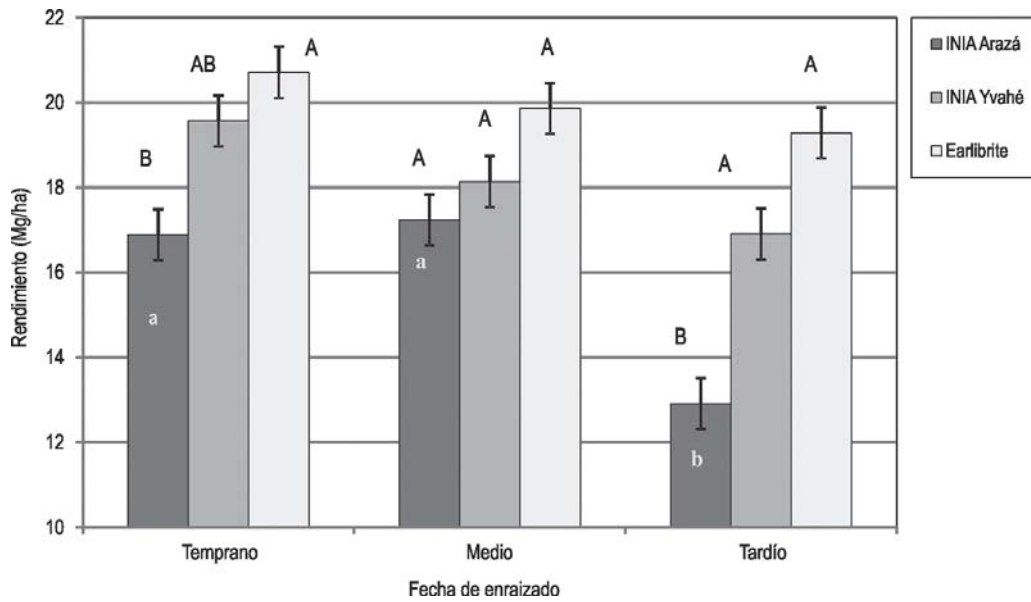


Figura 1. Rendimiento comercial precoz (Mg/ha), por variedad según la fecha de enraizado. Año 2. ($T = \pm$ error estándar) (letras mayúsculas diferentes indican diferencias entre las variedades en cada fecha, mientras que letras minúsculas diferentes indican diferencias entre las fechas para cada variedad según Tukey ($p < 0,05$)).

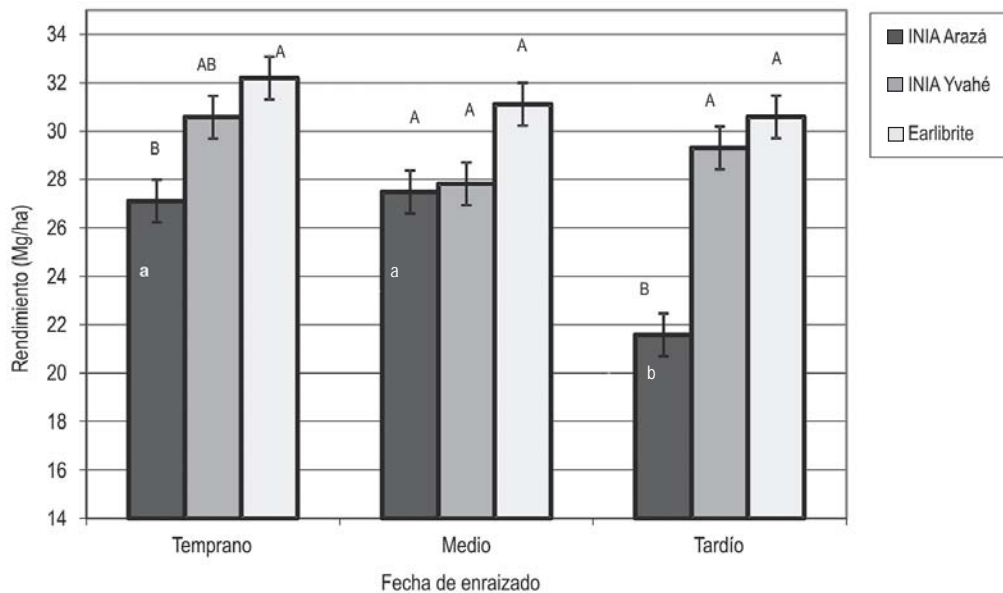


Figura 2. Rendimiento comercial por variedad según la fecha de enraizado; para todo el período de cosecha. Año 2. ($T = \pm$ error estándar) (letras mayúsculas diferentes indican diferencias entre las variedades en cada fecha, mientras que letras minúsculas diferentes indican diferencias entre las fechas para cada variedad, según Tukey ($p < 0,05$)).

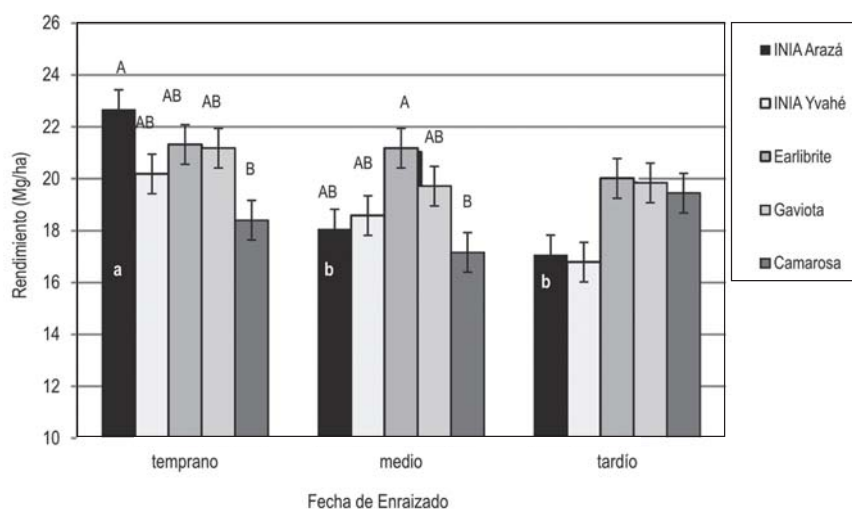


Figura 3. Rendimiento comercial precoz (Mg/ha) por fecha de enraizado según la variedad. Año 3 (T = ± error estándar) (letras mayúsculas diferentes indican diferencias entre las variedades en cada fecha, mientras que letras minúsculas diferentes indican diferencias entre las fechas para cada variedad según Tukey ($p < 0,05$)).

En todo el período de cosecha, Camarosa y Earlibrite tuvieron el mayor rendimiento comercial (Cuadro 3). Las variedades difirieron significativamente en el tamaño promedio de los frutos. En general las variedades que produjeron mayor cantidad de fruta, produjeron frutos de menor tamaño promedio. Earlibrite fue la variedad de mayor tamaño de fruto, seguida por Gaviota e INIA Yvahé (sin diferencias entre ellas), y por último, las de menor tamaño fueron Camarosa e INIA Arazá. En el número total de frutos comerciales producidos, Camarosa fue la de mayor producción, seguida de INIA Arazá, mientras que Earlibrite

fue la variedad que produjo la menor cantidad de frutos (Cuadro 3).

Discusión

La fecha de enraizado de los plantines afectó el rendimiento posterior del cultivo en dos de los tres años. En general las plantas enraizadas tempranamente originaron cultivos con más rendimiento, principalmente en el período precoz, debido a aumentos en la cantidad de frutos producidos. Así, la fecha de enraizado está afectando el crecimiento y

Cuadro 3. Rendimiento, número de frutos y peso promedio de la fruta comercial por tratamiento para todo el período. Año 3.

Variedad	Comercial		
	Número de frutos / ha ^a	g / fruta	Rend. kg / ha
INIA Arazá	2.284.332 b	14.60 c	33.356 c
INIA Yvahé	2.178.123 bc	16.25 b	35.362 bc
Earlibrite	2.003.102 d	18.68 a	37.382 ab
Gaviota	2.079.174 cd	15.79 b	32.832 c
Camarosa	2.598.241 a	14.83 c	38.561 a
Fecha de enraizado			
Temprano	2.287.600	15,88	36.132
Medio	2.183.896	16,07	34.877
Tardío	2.214.288	16,13	35.487

^a Las medias seguidas de la misma letra dentro de columnas no difieren significativamente al nivel del 5 % de acuerdo a la prueba de Tukey.

desarrollo de la planta, un efecto muy similar al reportado por varios autores para la fecha de trasplante u otros factores que determinen diferencias en el crecimiento inicial (Dal Picio *et al.*, 2013; Cocco, 2010; Giménez *et al.*, 2009; Vicente, 2009; Martínez *et al.*, 2007; Takeda *et al.*, 2004; Castillo y Arjona Berral, 2004; Kaska y Özdemir, 2004; Bish *et al.*, 2003; D'Anna *et al.*, 2003; D'Anna y Lapichino, 2002; López-Medina *et al.*, 2001; Albregts y Chandler, 1994; Chandler *et al.*, 1990; Durner *et al.*, 1987).

Analizando los componentes del rendimiento, la fecha de enraizado afectó mayormente la cantidad de fruta producida. Este manejo, al afectar el tamaño inicial de la planta, afecta su desarrollo y crecimiento posterior, determinando también la cantidad de frutos que esta produce. En tanto, el tamaño de la fruta fue determinado mayormente por la variedad, por un factor genético. Esto coincide con lo reportado por varios autores (Dal Picio *et al.*, 2013; Cocco, 2010; Giménez *et al.*, 2009; Castillo y Arjona Berral, 2004; D'Anna *et al.*, 2003; López-Medina *et al.*, 2001; Albregts y Chandler, 1994; Chandler *et al.*, 1991). Albregts y Chandler (1994) sostienen que las diferentes prácticas de manejo pueden modificar la cantidad de frutos, y con ello determinar mayor o menor competencia entre los mismos, modificando su tamaño. Sostienen además que esta respuesta varía con la variedad, siendo este el factor determinante.

Según la variedad, las plantas producidas comercialmente en los viveros de Salto tienen diferentes potenciales en la producción precoz en respuesta a la fecha de producción o enraizado. Si bien la magnitud de este efecto debe ser determinado para cada genotipo, existen características varietales que permiten inferir posibles respuestas esperadas. En este trabajo, las variedades nacionales y en especial INIA Arazá, han presentado una marcada respuesta a la fecha de enraizado en favor de las fechas más tempranas. Esta respuesta está relacionada a las condiciones en que se evalúan estos materiales nacionales generados por el Programa de Mejoramiento, y sus características buscadas de vigor y alta precocidad. Según Vicente *et al.* (2007), INIA Arazá requiere manejos que maximicen su vigor, respondiendo muy bien a trasplantes tempranos, con maceta directa y sistemas de protección de túneles bajos.

Es esperable que cuanto más temprano se produce la planta, mayor será su edad y su tamaño al momento del trasplante; y plantas más grandes tienen un mayor crecimiento y desarrollo posterior (Dal Picio *et al.*, 2013; Cocco, 2010; Giménez *et al.*, 2009; Vicente, 2009; Bish *et al.*, 2003). Si bien en este trabajo no se cuantificó el tamaño de las plantas, se pudo verificar visualmente sus diferencias al

trasplante. Diferentes autores demuestran la relación entre el potencial productivo (especialmente el precoz), y el tamaño inicial de la planta, fundamentando que una planta más vigorosa posee mayores sitios potenciales donde producir flores, y mayores potenciales de rendimiento (Dal Picio *et al.*, 2013; Vicente, 2009; Bish *et al.*, 2003). Sin embargo, otros autores no han encontrado tal relación entre el tamaño de la planta y su potencial productivo precoz, atribuyendo tal resultado a manejos que minimizan la competencia entre plantas (Cocco, 2010; Giménez *et al.*, 2009; Carrillo-Mendoza *et al.*, 2005; Takeda *et al.*, 2004). Otro posible efecto del tamaño de planta es su diferente receptividad a los estímulos del ambiente. Según Ito y Saito (1962), las plantas más grandes son más receptivas a los factores inductivos para el pasaje de meristemas vegetativos a reproductivos, y de la consecuente formación de racimos, por lo que podrían entrar antes en producción.

A medida que avanza la estación de producción, las diferencias iniciales en desarrollo y crecimiento de las plantas van desapareciendo. Las plantas más pequeñas al trasplante logran luego desarrollar una planta equilibrada, que se acerca o alcanza el desempeño productivo de las plantas inicialmente más grandes. Como consecuencia, en cuanto al potencial de rendimiento final se pudieron identificar tres grupos de variedades. Por un lado, Camarosa y Earlibrite con altos rendimientos, por otro INIA Arazá y Gaviota con los menores potenciales, en tanto que INIA Yvahé manifestó un potencial intermedio. El comportamiento productivo de Camarosa y Gaviota concuerda con lo expresado por Vicente (2009). Este autor también reporta un mejor comportamiento precoz de Gaviota en relación a Camarosa, en especial con condiciones de manejo que favorecen el desarrollo vegetativo de la primera. De la misma manera, el comportamiento de las variedades nacionales está acorde con lo reportado por Vicente (2009). Si bien INIA Arazá comienza a producir antes que INIA Yvahé, el rendimiento acumulado precoz y/o total de esta última es igual o superior.

En general las variedades que producen mayor cantidad de frutos tienden a producir frutos más pequeños. Por ejemplo variedades como Camarosa o INIA Arazá producen grandes cantidades de frutos de menor tamaño promedio. Lo contrario sucede con Earlibrite, que produce poca fruta pero de gran tamaño, lo que la ubica como una variedad de alto potencial de rendimiento. El comportamiento precoz y total, así como el tamaño de fruta grande de Earlibrite concuerda con lo manifestado por Vicente (2009) y

Chandler *et al.* (2000). Su estabilidad entre años demuestra su adaptación a las condiciones de cultivo de la zona norte de Uruguay.

Conclusiones

El potencial productivo precoz de plantas de frutilla producidas en diferentes momentos dentro del período de enraizado utilizado comercialmente en la zona de Salto es afectado diferencialmente por la variedad. Las variedades nacionales, en especial INIA Arazá tienen una respuesta positiva al adelanto de la fecha de enraizado. Esta respuesta se traduce en una mayor cantidad de frutos producidos.

Para todo el período de cosecha los efectos de la fecha de enraizado sobre el rendimiento en general desaparecen. Los plantines enraizados al final del período, tienen un crecimiento y desarrollo compensatorio en la primavera, alcanzando potencialidades productivas totales similares a los de enraizado temprano.

El comportamiento diferencial de las variedades hace necesario ajustar este manejo para cada genotipo, en especial para las variedades nacionales.

El tamaño promedio de los frutos es determinado principalmente por un factor genético, estableciendo un ranking entre variedades. Este comportamiento se da tanto para la producción precoz como para la total, con cierta relación a la cantidad de fruta que produce cada genotipo.

INIA Arazá y Earlibrite se mostraron como las variedades más precoces, y Camarosa como tardía y con alto potencial total.

Agradecimientos

Al Ing. Agr. Miguel Baldassini, productor hortícola, por el apoyo y colaboración permanente; a los funcionarios no docentes de la EEFAS Hugo de Mora, Aparicio Erramuspe y Wilson Da Costa por su colaboración a nivel de campo en la realización de este trabajo; y al Dr. Esteban Vicente por su orientación y apoyo.

Bibliografía

- Albregts EE, Chandler CK. 1994. Effect of Transplant Chilling and Planting Date on Fruiting Response of 4 Strawberry clones. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, 107: 323 - 325.
- Baldassini M, Ferreira JL. 1996. Efecto del frío en la producción y desarrollo morfológico de la frutilla, variedad Chandler [Tesis de grado]. Montevideo: Facultad de Agronomía. 75p.
- Bish EB, Cantliffe DJ, Chandler CK. 2003. Plantlet size affects growth and development of strawberry plug transplants. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, 116: 105 - 107.
- Carrillo-Mendoza O, Rodríguez-Alcázar J, Cano-Medrano R, López-Jiménez A. 2005. Aplicación Foliar de Urea y Sacarosa y su Efecto en el Acondicionamiento de Plantas de vivero y Producción de Fresa (*Fragaria X ananassa* Duch) «CP 99-3A». *Agrociencia*, 39: 195 - 204.
- Castillo JE, Arjona Berral A. 2004. Épocas de plantación de plantas de fresa. *Terralia*, 8(44): 57 - 62.
- Chandler CK, Legard DE, Dunigan DD, Crocker TE, Sims CA. 2000. «Earlibrite» Strawberry. *HortScience*, 35(7): 1363 - 1365.
- Chandler CK, Albregts EE, Howard CM. 1991. Planting Date Affects Early Season Strawberry Production in West Central Florida. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, 104: 227 - 228.
- Chandler CK, Albregts EE, Howard CM. 1990. Performance of «Dover», «Pajaro» and «Selva» Strawberry planted in West Central Florida in August, September and October. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, 103: 98 - 99.
- Cocco C. 2010. Qualidade fisiológica das mudas na produção de frutas do morangueiro [Dissertação de Mestrado]. Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria. 48p.
- D'Anna F, Lapichino G, Incalcaterra G. 2003. Influence of Planting Date and Runner Order on Strawberry Plug Plants Grown under Plastic Tunnels. *Acta Horticulturae*, 614: 123 - 129.
- D'Anna F, Lapichino G. 2002. Effects of Runner Order on Strawberry Plug Plant Fruit Production. *Acta Horticulturae*, 567: 301 - 303.
- Dal Picio M, Andriolo JL, Jänisch D, Schmitt OJ, Lerner MA. 2013. Fruit yield of strawberry stock plants after runner tip production by different cultivars. *Horticultura Brasileira*, 31(3): 375 - 379.
- DIEA. (2010). Encuestas hortícolas 2009: Zonas Sur y Litoral Norte. Montevideo: MGAP. 30p. (Serie encuestas; 290).
- Durner EF, Poling EB, Maas JL. 2002. Recent Advances in Strawberry Plug Transplant Technology. *HortTechnology*, 12(4): 545 - 550.
- Durner EF, Poling EB, Albregts EA. 1987. Early Season Yield Responses of Selected Strawberry Cultivars to Photoperiod and chilling in a Florida Winter Production System. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 112(1): 53 - 56.
- Fernandez GE, Ballington JR. 2003. Double Cropping of Strawberry in an Annual System using Conditioned Plug Plant and High Tunnels. *Acta Horticulturae*, 614: 547 - 552.
- Giménez G, Andriolo JL, Janisch D, Cocco C, Dal Picio M. 2009. Cell size in trays for the production of strawberry plug transplants. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 44(7): 726 - 729.
- Guttridge CG. 1959. Evidence for a flower inhibitor and vegetative growth promoter in the strawberry. *Annals of Botany*, 23: 351 - 360.
- Hartmann H T. 1947. The Influence of temperature on the photoperiodic response of several strawberry varieties grown under controlled environment conditions. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, 50: 243 - 245.
- Ito H, Saito T. 1962. Studies on the flower formation in the strawberry plant: I Effects of temperature and photoperiod on the flower formation. *Tohoku journal of agricultural research*, 13: 191 - 203.
- Kaska N, Özdemir E. 2004. Plug Plant technique for early fruit production of strawberry in Turkey. *Acta Horticulturae*, 649: 185 - 190.
- López-Medina J, Vazquez E, Medina JJ, Dominguez F, López-Aranda JM, Burtual R, Flores F. 2001. Genotype X environment interaction for planting date and plant density effects on yield characters of Strawberry. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 76(5): 564 - 568.

- Martínez A, López-Galarza S, San Bautista A, Pascual B, Maroto JV.** 2007. Interacciones entre el tipo de planta, la ubicación del vivero y la fecha de plantación sobre el comportamiento productivo de plantas de fresón producidas en bandeja. *Actas de Horticultura*, 48: 226 - 229
- Özdemir E, Kaska N.** 2002. Effects of Different Rooting Dates of Fresh Runners Rooted in Pots on Yield, Precocity and Quality of Strawberry. *Acta Horticulturae*, 567: 297 - 300.
- Padilla Bastidas O, Calderón Medellín LA, Pérez Trujillo M, Rodríguez Caicedo D.** 2012 Comparación del crecimiento, la productividad y la calidad en plantas madre e hijas de fresa 'camarosa' cultivadas bajo invernadero. *Revista Facultad de Ciencias Básicas*, 8(1): 44 - 55
- Strik BC, Proctor J.** 1988. Growth Analysis of Field-grown Strawberry Genotypes Differing in Yield: I. The Matted Row System. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 113(6): 894 - 899.
- Takeda F, Hokanson SC, Enns JM.** 2004. Influence of Daughter Plant Weight and Position on Strawberry Transplant Production and Field Performance in Annual Plansticulture. *HortScience*, 39(7): 1592 - 1595.
- Vicente E.** 2009. Bases para la utilización de plantas con cepellón como material de plantación del fresón: influencia de la fecha de plantación y los cultivares bajo cultivo protegido en el Litoral Norte de Uruguay [Tesis de doctorado]. Valencia : Universidad Politécnica de Valencia. 179 p.
- Vicente E, Manzoni A, Baldassini M, Derregibus J, Cárrega G, Giménez G.** 2007. Evolución del Cultivo de frutilla y su tecnología en la zona de Salto en el período 1996-2006 [Cd-Rom]. En: XI Congreso Nacional de Horticultura; Montevideo. Uruguay. pp. 84.