DESARROLLO Y PRODUCTIVIDAD DE CULTIVARES DE NARANJA DULCE (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) INJERTADAS EN CITRUMELO 'SWINGLE'

D. Martínez-Pérez[1]; L.C. Donadio[2]; O.R. Sempionato[3]

[1]Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV)/UNESP. Rod. Carlos Tonanni, Km. 5, CEP 14870-000, Jabaticabal, SP, Brasil
[2]Depto. de Horticultura de la Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV)/UNESP. Rod. Carlos Tonanni, km 5, CEP14870-000, Jaboticabal, SP, Brasil
[3]Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro (EECB). Rod. Brigadeiro Faria Lima, km 384, CEP 14700-000, Bebedouro, SP, Brasil

RESUMEN

Se evaluó el volumen de la copa y la producción de frutos de trece cultivares de naranjas dulces injertadas sobre citrumelo 'Swingle', en la Estación Experimental de Citricultura de Bebedouro, estado de São Paulo, Brasil. Se usó un diseño experimental de bloques al azar, con dos plantas por parcela y cuatro repeticiones, plantadas en diciembre de 1990. Los resultados de 1994 a 1996 mostraron que el mayor volumen de copa en m^3 fue para 'San Miguel', seguida por 'Werly Valencia' y 'Berry Valencia', mientras que las de menor volumen fueron 'Folha Murcha' y 'Natal Murcha', siendo sus medias en los tres ciclos de 13.35, 10.56, 10.44, 4.91 y 5.20 m^3, respectivamente. La mayor producción por planta fue para 'Telde', 'San Miguel', 'Vaccano Blood' y 'Bidewells Bar' con 89.3, 86.0, 85.2 y 80.5 kg, respectivamente. De mayor producción por m^3 de copa fueron: 'Folha Murcha', 'Vaccaro Blood', 'Telde' y 'Valencia 1' con 10.0, 9.8, 9.6 y 9.2 kg en promedio de los tres años, respectivamente. La 'Lue Gim Gong', 'Natal', 'Valencia Late' y 'Valencia 2' representaron un comportamiento intermedio.

PALABRAS CLAVE: Cultivares, volumen de copa, producción, portainjerto, cítrico.

DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY OF SWEET ORANGE CULTIVARS (*Citrus sinensis* L. Osbeck) GRAFTED ON CITRUMELO 'SWINGLE'

SUMMARY

Evaluation of thirteen sweet orange varieties grafted on 'Swingle' citrumelo was curried out at the Bebedouro Citrus Experimental Station, São Paulo State, Brazil. A randomized block desing was used, with towo plantas each plot and four replications, planted in December, 1990. The results from 1994-1996 showed that the scions with the highes wolumen in m^3 were 'San Miguel', 'Werly Valencia' and 'Berry Valencia', whereas those presenting the smallelst volume were 'Folha Murcha' and 'Natal Murcha', their average volume during the three cycles being 13.35, 10.56, 10.44, 4.91 and 5.20 m^3, respectively. The highest production per plant was reached by 'Telde', 'San Miguel', 'Vaccaro Bllod' an d'Bidewells bar', wiht 89.3, 86.0, 85.2 and 80.5 kg, respectively. The highest yied per m^3 of scion was reached by: 'Folha Murcha', 'Vaccaro Blood', 'Telde' and 'Valencia 1' with 20.0, 9.8, 9.6 and 9.2 kg on average during the three years, respectively. The varieties 'Lue Gim Gong', 'Natal', 'Valencia Late' and 'Valencia 2' showed an intermediate behaviour.

KEY WORDS: Cultivars, scion volume, production, rootstock, citrus.

INTRODUCCIÓN

Comparando todos los frutales, los cítricos son los más importantes en volumen de producción. Más de 80 países cultivan cítricos y los más importantes productores de naranja son: Brasil, Estados Unidos, China, España y México (USDA citado por anónimo, 1996). De cada diez vasos de jugo de naranja consumidos en el mundo, excepto en los Estados Unidos, nueve son originarios de Brasil (Di Giorgi, 1991).

En el Brasil el 80% de la citricultura está concentrada en el estado de São Pulo, donde alrededor del 80% de la producción de naranjas es procesada y más del 95% de los productos industrializados son exportados, lo que coloca a la industria de los productos cítricos, en una posición destacada dentro de la economía brasileña (Anónimo, 1996 y Viégas, 1991).

Por el trabajo intensivo en la operación de la cosecha y el manejo del cultivo, la citricultura genera muchos em-

Recibido: 28 de abril de 1998.
Aceptado: 22 de octubre de 1998.

pleos, con uso y distribución de la mano de obra a lo largo del año; por ejemplo, en el ciclo de 1990-1991, las 982.35 mil hectáreas cultivadas, ocuparon 19.812 millones de días hombre por año (Neves, 1992).

En la actualidad, las naranjas comprenden cerca de dos tercios de toda la producción mundial de cítricos. Entre las más ampliamente cultivadas destacan: 'Valencia', 'Bala', 'Hamlin', 'Shamouti' y 'Pera'. En el estado de São Paulo, cuatro variedades son las más importantes con interés comercial: 'Peras (intermedia) con 53%, 'Valencia' y 'Natal' (tardías) con 39% y 'Hamlin' (precoz) con 3%, las cuales son responsables del 95% de la producción (Figueiredo, 1991).

Según Marchi (1995), en el municipio de Bebedouro se cultiva el 8% del total de plantas en producción en el estado de São Paulo, siendo considerado un gran centro de demanda de naranjas, debido a que cinco grandes industrias de jugo de naranja concentrado y congelado están instaladas en esa región.

De acuerdo con Rodríguez *et al*. (1971), los árboles de diez años de edad de cultivares de naranja Lue Gim Gong, Valencia Late, San Miguel, Natal, produjeron en promedio, 91.0, 86.3, 92.7 y 80.9 kg por planta. Evaluando 11 portainjertos por naranja 'Natal', el citrumelo 'Swingle' 4475 resultó ser el más productivo con 23.1 $t \cdot ha^{-1}$ (Graça *et al*., 1994). También Teófilo Sobrinho *et al*. (1991) encontraron que 'Valencia' injertada sobre 'Swingle' y en temporal, produjo más de 40.8 $t \cdot ha^{-1}$. Por su parte, Román *et al*. (1997) encontraron en Puerto Rico, que un genotipo de 'Valencia' de un poco más de 20 años de edad, dio de 7.1 a 19.9 m^3 de volumen de copa y una eficiencia productiva de 16.7 a 20.4 frutos por m^3 de copa en los portainjertos 'Naranjo Agrio' y 'Cleopatra', respectivamente.

Con el objetivo de abastecer el mercado de jugos y el consumo en fresco la actualidad es importante ofrecer productos cítricos de acuerdo a patrones internacionales de calidad, a precios competitivos y que sean atractivos para el productor rural. Con base en estos principios. fue que se inició el presente estudio para determinar qué cultivares de naranja dulce, injertadas en el citrumelo 'Swingle 4475', son las mejores en términos del desarrollo vegetativo y producción, en las condiciones ecológicas de Bebedouro, estado de São Paulo, Brasil.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue iniciada en diciembre de 1990 en la Estación Experimental de Citricultura de Bebedouro (EECB), municipio de Bebedouro, estado de São Paulo, Brasil; localizada a 20°52'16" de latitud Sur y 48°28'11" de longitud Oeste, a 601 m de altitud, con 23.6°C y 1410 mm de precipitación anual, en suelo Latosol Rojo-Obscuro y álico (Anónimo, 1997). Durante los ciclos de 1994, 1995 y 1996, se evaluaron trece cultivares de naranja dulce (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck): 'Berry Valencia', 'Bidewells Bar', 'Hoja Murcha', 'Lue Gim Gong', 'Natal', 'Natal Murcha', 'San Miguel', 'Telde', 'Vaccaro Glood', dos clones de 'Valencia' ('Valencia 1' y 'Valencia 2'), 'Valencia Late' 'Werly Valencia', injertadas sobre citrumelo 'Swingle 4475' y cultivadas sin riego.

A continuación se describen las principales características de los genotipos usados.

Citrumelo 'Swingle o Swingle 4475'. Originario de Florida, EE.UU. en 1907 por el cruzamiento entre *Citrus Paridas* Macf. 'Duncan' y *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. De frutos periformes, amarillos, con un promedio de 124 g de peso, con numerosas glándulas de aceite poco prominentes y semillas poliembriónicas (Hutchinson, 1974). Los frutos contienen media de 23.6 semillas y 100 semillas pesan 23 g y la semillas tiene 35% de germinación (Rabelo *et al*., 1994). Este portainjerto reduce la altura de copa de varios cultivares y es tolerante a nemátodos (Roose, 1990), además de mostrar tolerancia al declinio (Beretta y Rossetti, 1988).

'Berry Valencia'. Catalogada en el Centro de Citricultura Sylvio Moreira con el número de acceso 1335 en la colección RG-035, propagada como clon nucelar con fecha de plantación en dicha colección en noviembre de 1983 y originaria de Australia (Domingues *et al*., 1995).

'Bidewells Bar'. Catalogada en el Centro de Citricultura Sylvio Moreira con el número de acceso 1350 en la colección RG-035, propagada como clon nucelar con fecha de plantación en dicha colección en noviembre de 1983 y originaria de California, EE.UU. (Domingues *et al*., 1995).

'Folha Murcha'. Proveniente de Rio de Janeiro, Brasil; de origen desconocido, se piensa que puede ser una variación espontánea de 'Pera', 'Valencia' o 'Seleta'; en tanto que también se piensa que pueda ser una mutación somática de 'Seleta' o 'Natal'. Presenta hojas enrolladas o retorcidas, lo que le da el nombre. De maduración muy tardía y es bastante productiva, sus frutos son muy parecidos a los de 'Natal' y 'Valencia', sólo que con menor vigor de la planta. Es común, que en las plantas, aparezcan ramas hojas normales más vigorosas que las típicas. Tolerante a la tristeza y al cancro cítrico (Donadio *et al*., 1995 y Hodgson, 1967).

'Lue Gim Gong'. Originada de la 'Valencia' como un clon nucelar y propagado posteriormente por injerto. De maduración más tardía que a 'Valencia'. Los frutos pueden conservarse por más tiempo en el árbol (Hodgson, 1967).

'Natal'. De origen desconocido, aunque se admite que sea una mutación o clon de la 'Valencia', con la cual tiene muchas semejanzas (Figueiredo, 1991). En el estado de São Paulo representa 15% de total de la producción de naranjas (Saunt, 1992). Según Palacios (1978),

el árbol es vigoroso y muy productivo. Las hojas son de menor tamaño, comparadas con las de 'Pera' y 'Valencia'. Los pétalos miden 1.80 cm de largo y 0.76 cm de ancho, los sépalos con 3.88 mm por 2.66 mm y con media de 10.1 lóculos (Donadio *et al.*, 1995).

'Natal Murcha'. Este cultivar se conoce muy poco. Produce frutos semejantes a los de 'Natal' (Figueiredo, 1991). Las hojas son de menor tamaño a comparación con cultivares Valencia y Pera; sólo que presenta hojas enrolladas o retorcidas. Es muy productiva.

'San Miguel'. Proveniente de la hacienda Ingenio Viejo en Araras, estado de São Paulo. Es de época de maduración intermedia a tardía. Su producción y calidad de fruto es buena. El árbol es de forma esferoide, alto y con densidad de follaje medio y superficie de tronco lisa: es tolerante a la tristeza. Tiene hojas simples, verdes, elípticas y margen crenado; son brevipecioladas con pecíolo de anchura media y forma cordiforme. Los frutos de tamaño medio, esferoides, con el ápice y base truncados, de color naranja, con un peso medio de 142 g y un diámetro ecuatorial y transversal de 6.41 y 6.52 cm, respectivamente (Donadio *et al*., 1995).

'Telde'. Con número de acceso 1335 de la colección RG-035, es un clon nuevo propagado vegetativamente después de la obtención de planta nucelar, con fecha de plantación en la colección en noviembre de 1983 y sin registro de origen (Domingues *et al*., 1995).

'Vaccaro Blood'. Cultivar italiano, muy productivo y de frutos atractivos, de maduración intermedia. Los frutos son de pocas semillas y de buena calidad, de tamaño medio, esférico, con pequeños surcos en la base, ápice ligeramente plano y con una leve faja aureolar. El jugo es rojizo, con moderada cantidad y agradable sabor. Los frutos presentan pocas y pequeñas semillas. Los frutos cuando maduran pueden permanecer en el árbol por cierto tiempo. Los árboles son de poco vigor y tienen crecimiento de ramas horizontal (Hodgson, 1967).

'Valencia'. De origen portugués. En la actualidad es la naranja de mayor importancia en el mundo. El árbol es vigoroso, con crecimiento erecto, grande y muy productivo. El tamaño del fruto es de mediano a grande, redondo y ligeramente alargado, con una cáscara muy fina y lisa, coloreada algunas veces un poco rugosa (Saunt, 1992). Dio origen a muchas selecciones y cultivares a través del mejoramiento genético, en todo el mundo, entre las cuales se citan algunas de importancia comercial: 'Valencia Late', 'Berry Valencia', 'Verly Valencia'.

Valencia Late. Esta es originaria en los Estados Unidos, muy tardías y de excelente calidad; es la variedad más difundida en el mundo. Las plantas son vigorosas y productivas. Sus frutos son oblongos a casi esféricos, con pocas semillas. La cáscara es dura y coriácea, ligeramente áspera y bien coloreada cuando madura. Contiene mucho jugo de buen sabor (Palacios, 1978).

El diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar, con trece tratamientos y cuatro repeticiones. El sistema de plantación fue de 7 x 3.5 m. Cada parcela estuvo constituida por dos plantas para hacer un total de 104 árboles en un área de 2548 m^2. De cada planta se obtuvo la altura y diámetro de copa norte-sur y este-oeste, y la producción en kg de frutos durante los tres ciclos. El volumen de copa fue obtenido al multiplicar 2/3(π)(radio de la copa al cuadrado)(altura de la planta). No se usó riego y el manejo general fue igual para todos los tratamientos. Los datos fueron analizados con ANOVA y las medias fueron separados por pruebas de Tukey a 5% de probabilidad, usando el paquete SAS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Crecimiento:

Al comparar los datos medios del volumen de copa en m^3 para cada cultivar en el año de 1994, la mejor fue 'San Miguel', seguida por 'Werly Valencia', 'Berry Valencia', 'Valencia Late' 'Telde'; para 1995, la misma 'San Miguel' primero, más ahora seguida por 'Werly Valencia', 'Berry Valencia', 'Natal', 'Valencia Late' y 'Bidewells Bar'; para 1996, la mayor fue 'Berry Valencia', después quedaron 'San Miguel', 'Werly Valencia' y 'Valencia Late'; más las de mayor volumen medio en los tres años fueron: 'San Miguel', 'Werly Valencia', 'Berry Valencia', 'Valencia Late', 'Natal' y 'Telde', en cuanto que las de menor volumen fueron 'Folha Murcha' y 'Natal Murcha' (Cuadro 1).

CUADRO 1. Volumen de copa (m^3) de trece cultivares de naranja dulce injertadas en citrumelo 'Swingle' en el período de 1994 a 1996. São Paulo, Brasil.

Cultivar	Volumen de Copa (m^3)			
	1994	1995	1996	Media
Berry Valencia	7.55 a C[z]	9.78 ab B	14.51 a A	10.44 ab
Bidewells Bar	7.13 ab C	8.68 ab B	10.79 ab A	8.86 ab
Folha Murcha	4.22 b B	4.54 d B	6.71 c A	4.91 c
Lue Gim Gong	6.75 ab B	8.27 abc B	11.53 ab A	8.85 ab
Natal	7.14 ab C	9.54 ab B	11.62 ab A	9.43 ab
Natal Murcha	4.00 b B	5.16 cd AB	6.45 c A	5.20 c
San Miguel	8.99 a B	10.88 a B	14.17 ab A	11.35 a
Telde	7.48 a B	8.65 abc B	11.93 ab A	9.35 ab
Vaccaro Blood	6.33 ab C	7.97 abcd B	11.54 ab A	8.61 ab
Valencia 1	5.89 AB b	6.62 BCD b	10.20 BC a	7.57 bc
Valencia 2	5.98 ab B	7.20 bcd B	10.88 ab A	8.02 bc
Valencia Lte	7.52 ab B	8.79 ab B	12.57 ab A	9.63 ab
Werly Valencia	8.62 a B	8.83 ab B	13.23 ab	10.265
Media	6.68	8.11	11.24	8.70
CV(%)	19.3	17.8	14.4	26.'0
DMS	3.25	3.25	4.07	3.27

[z] Medias seguidas de la misma letra, mayúsculas en las líneas y minúsculas en las columnas, no difieren entre si, de acuerdo a la prueba de Tukey a 5% de probabilidad.
CV= Coeficiente de variación; DMS= Diferencia mínima significativa.

Donadio *et al*. (1995) reportaron que 'San Miguel' es una planta de crecimiento erecto, esferoide y alta, lo que coincide con este estudio como una de las de mayor

volumen de copa; al mismo tiempo, todos los demás cultivares presentaron un buen desarrollo vegetativo, son derivadas de 'Valencia' y, por eso, son árboles grandes, vigorosos y de crecimiento erecto (Hodgson, 1967; Palacios, 1978; Suant, 1992), pudiendo transmitir esas características a sus descendientes. En cuanto a la 'Folha Murcha' y 'Natal Murcha', de origen brasileño, se caracterizan por presentar menor tamaño de planta, lo cual es parecido a lo reportado por Donadio *et al*. (1995) y Hodgson (1967) para el caso concreto de 'Folha Murcha', Cuando se proyectan plantaciones en alta densidad, se prefieren plantas más pequeñas y productivas, por eso, estas últimas son promisorias.

Los promedios de volumen de copa en las naranjas tipo 'Valencia' son parecidos a los obtenidos por Román *et al*. (1997) cuando usaron el portainjerto 'Naranjo Agrario', pero fueron inferiores cuando comparados con 'Cleopatra'. Esta diferencia puede ser debido a que en el presente estudio, las plantas son de menor edad y a que el 'Swingle' es un híbrido de *P. trifoliata* el cual induce un tamaño menor a las plantas cítricas.

Los cultivares de comportamiento intermedio en volumen de copa, son en su mayoría originadas en otros países, con poca difusión y posiblemente aún no expresa todo su potencial, debido a su proceso de adaptación bajo las condiciones del experimento; además de que son aún plantas jóvenes.

Producción:

El comportamiento en producción (kg de frutos por árbol) durante los tres años analizados (Cuadro 2), no siguió una tendencia definida y por eso, presenta diferencia estadística significativa, durante los ciclos estudiados, por ejemplo en 1994, no existió diferencia significativa entre los cultivares, pero las más altas producciones fueron obtenidas por 'Telde' y 'Natal'; siendo las de menor rendimiento 'Folha Murcha' y 'Natal Murcha'. En 1995 se destacó 'San Miguel' con más de 120 por árbol y la menor fue 'Berry Valencia', la cual produjo menos que el año anterior, todos los demás cultivares presentaron un comportamiento intermedio (Cuadro 2).

En 1996, las variedades de mayor producción fueron 'Valencia Late', 'Natal'. 'Berry Valencia', 'Telde', 'Vaccaro Blood', 'Lue Gim Gong' y 'Bidewells Bar'; mientras que la menos productiva fue 'Valencia 2'. Comparando la media general para los tres años, la menor fue 'Telde', seguida de cerca por 'Bidewells Bar', 'San Miguel' y 'Vaccaro Blood'; la de menor producción fue 'Natal Murcha', y se colocaron próximas a ésta, los cultivares 'Folha Murcha' y 'Valencia 2'. Siendo que las otras variedades obtuvieron resultados intermedios en rendimiento.

CUADRO 2. Producción de frutos por árbol (kg) de trece cultivares de naranja dulce injertadas en citrumelo 'Swingle' en el período de 1994 a 1996. São Paulo, Brasil.

Cultivar	Producción por árbol (kg)			
	1994	1995	1996	Media
Berry Valencia	46.3 a B[z]	38.5 dB	116.9 a A	67.2 abc
Bidewells Bar	44.6 a B	99.3 abc	97.7 a A	80.5 ab
Folha Murcha	13.1 a B	70.0 bcd A	73.5 ab A	52.2 bc
Lue Gim Gong	27.1 a B	103.4 abc A	98.6 a A	76.4 abc
Natal	27.1 a B	74.3 bcd B	120.0 a A	78.9 abc
Natal Murcha	11.2 a B	56.8 cd A	74.1 ab A	47.3 c
San Miguel	46.0 a B	132.0 a A	80.0 ab B	86.0 ab
Telde	53.9 a B	112.5 ab A	101.6 a A	89.3 a
Vaccaro Blood	36.4 a B	119.1 abc A	100.7 a A	85.2 ab
Valencia 1	24.1 a B	103.7 abc A	78.5 ab A	68.8 abc
Valencia 2	29.4 a B	98.2 abc A	32. 5 b A	53.3 bc
Valencia Late	19.3 a C	79.3 abcd B	128.0 a A	75.4 abc
Werly Valencia	21.3 a B	101.7 abc A	98.7 a A	73.9 abc
Media	31.9	91.4	92.3	71.8
CV(%)	45.9	29.2	30.1	32.5
DMS	35.6	65.3	69.2	33.2

[z] Medias seguidas de la misma letra, mayúsculas en las líneas y minúsculas en las columnas, no difieren entre si, según la prueba de Tukey a 5% de probabilidad.
CV = coeficiente de variación; DMS = diferencia mínima significativa.

Eficiencia Productiva:

El índice de productividad, que se obtuvo al relacionar los kilogramos de frutos producidos por m^3 de copa, varió grandemente entre los tres ciclos y, en los dos últimos, también entre cultivares. Mismo así, se notó que las plantas de mayor volumen no fueron necesariamente las más eficientes, posiblemente porque tienen respuesta diferente al clima y suelo, sí como al portainjerto.

En el año de 1994 no se presentó diferencia estadística entre cultivares aún cuando 'Telde' alcanzó más de 7 $kg \cdot m^{-3}$ (Cuadro 3). Para 1995, las mejores fueron 'Valencia' y 'Natal'. En 1996., las de mayor productividad fueron 'Natal Murcha', 'Folha Murcha', 'Natal' y 'Valencia Late', en cambio, las de menor índice fueron 'Valencia 2' y 'San Miguel'. En la media de los tres años, se destacaron 'Hoja Murcha', 'Vaccaro Blood', 'Telde' y 'Valencia 1'; la de menor índice fue 'Berry Valencia' (Cuadro 3).

Por los tres ciclos evaluados, es posible inferir que 'Folha Murcha', 'San Miguel', 'Vaccaro Blood', 'Valencia 1' y 'Valencia 2', presentaron el fenómeno de alternancia, pues su producción fue muy variable. Por otro lado, 'Natal' y 'Valencia Late' presentaron un ligero incremento año con año; en cambio, 'Folha Murcha' presentó mejor eficiencia en los ciclos de 1995 y 1996, en tanto que 'Berry Valencia', el índice fue menor para el mismo período. Todas las demás cultivares presentaron una eficiencia intermedia (Cuadro 3).

CUADRO 3. Frutos producidos por metro cúbico de copa (kg·m^{-3}) de trece cultivares de naranja dulce injertada en citrumelo 'Swingle' en el período de 1994 a 1996. São Paulo, Brasil.

Variedad	Frutos por metro cúbico de copa (kg·m^{-3})			
	1994	1995	1996	Media
Berry Valencia	6.13 a A[z]	3.94 d A	8.18 ab A	6.09 b
Bidewells Bar	6.32 a B	11.45 abc A	8.90 ab AB	8.89 ab
Hoja Murcha	3.14 a C	15.78 a A	11.04 a B	9.99 a
Lue Gim Gong	4.16 a B	12.45 abc A	8.60 ab AB	8.40 ab
Natal	5.97 a A	7.79 cd A	10.54 a A	8.09 ab
Natal Murcha	2.94 a B	11.04 abc A	11.50 a A	8.49 ab
San Miguel	5.12 a B	12.18 abc A	5.66 ab B	7.65 ab
Telde	7.34 a B	12.90 abc A	8.57 ab AB	9.60 ab
Vaccaro Blood	5.75 a B	15.05 ab A	8.68 ab B	9.82 ab
Valencia 1	4.09 a B	15.86 a A	7.65 ab B	9.20 ab
Valencia 2	4.86 a B	13.70 abc A	2.80 b B	7.12 ab
Valencia Late	2.57 a B	8.78 bcd A	10.21 a A	7.18 ab
Werly Valencia	2.46 a B	10.32 abcd A	7.44 ab A	6.74 ab
Media	4.68	11.63	8.44	8.25
CV (%)	46.6	27.2	29.3	31.6
DMS	5.45	7.94	6.20	3.77

[z] Medias seguidas de la misma letra, mayúsculas en las líneas y minúsculas en las columnas, no difieren entre si, de acuerdo a la prueba de Tukey a 5% de probabilidad.
CV = Coeficiente de variación; DMS = diferencia mínima significativa.

En términos generales, al analizar la producción por árbol, se observa que la mejor fue 'Telde', seguida de cerca por ' Bidewells Bar', 'San Miguel' y 'Vaccaro Blood', lo que concuerda con lo reportado por Donadio *et al*. (1995), Hodgson (1967), Palacios (1978), Rodríguez *et al.* (1971), Saunt (1992) y Teófilo Sobrinho *et al.* (1991), posiblemente debido a su mejor adaptación y tolerancia a ciertas enfermedades. La de peor comportamiento fue 'Natal Murcha', pero quedaron muy próximas a ella las variedades 'Folha Murcha' y 'Valencia 2', lo que de cierta forma es contradictorio con lo reportado por Donadio *et al*. (1995), Hodgson (1967) y Palacios (1978); aunque esto se podría explicar por lo joven de los árboles, y pueden, en las próximas cosechas, tener una mejor producción y alcanzar posiblemente, una mayor eficiencia.

La eficiencia productiva en kilogramos de frutos por m^3 de copa, donde se destacaron en todos los ciclos productivos 'Folha Murcha', 'Natal Murcha' y 'Bidewells Bar', refuerza lo mencionado por Donadio *et al.* (1995), Hodgson (1967), Palacios (1978) y Saunt (1992), en que son variedades muy productivas. En general las 'Valencia' se comportaron con una eficiencia menor, mismo así, superaron a los resultados obtenidos por Román *et al*. (1997).

La 'Folha Murcha' que es tolerante al virus de la tristeza de los cítricos y al cancro cítrico (Donadio *et al.,* 1995 y Hodgson, 1967), además de presentar un tamaño de copa reducido y alta eficiencia productiva, puede ser una opción para plantaciones de alta densidad, con mayor facilidad de manejo, con el objetivo de obtener altos rendimientos por unidad de superficie.

Una característica de 'Valencia 2', es que madura más temprano que todas las demás variedades; en el mes de junio alcanza su madurez comercial, representado por la relación °Brix entre los ácidos totales del jugo mayor a 12, así que puede ser aprovechada como un cultivar precoz. A pesar de su alta productividad y buena coloración de la cáscara de sus frutos, un problema que presenta 'Telde', es que no retiene sus frutos por mucho tiempo en el árbol, además de que su relación °Brix/ácido no alcanza el valor ideal para la industria, originando una pérdida considerable.

CONCLUSIONES

Durante los primeros tres años de producción, las conclusiones obtenidas fueron las siguientes:

Los árboles con mayor volumen de copa: 'San Miguel', 'Werly Valencia' y 'Berry Valencia' y con menor volumen; 'Folha Murcha' y 'Natal Murcha'.

Los cultivares Telde, San Miguel, Vaccaro Blood y Bidewells Bar presentaron los mayores rendimientos en kilogramos de fruta por árbol.

En relación a eficiencia productiva, expresada como los frutos en kg·m^{-3} de copa, las de mayor índice de productividad fueron 'Folha Murcha', 'Vaccaro Blood', 'Telde' y 'Valencia 1' con más de 9 kg·m^{-3}, siendo las de menor índice fueron 'Berry Valencia' y 'Werly Valencia' con 6.1 y 6.7 kg·m^{-3}, respectivamente.

Los cultivares con mayor volumen de copa no fueron las de mayor índice de productividad; sin embargo, 'Folha Murcha' se destacó en el índice.

RECOMENDACIÓN

Por las características de alta eficiencia productiva, tolerancia a la tristeza y cancro cítrico, además del tamaño reducido de planta, se puede recomendar para plantaciones de alta densidad la 'Folha Murcha'.

Para obtener conclusiones más consistentes, se hace necesario continuar evaluando el presente experimento.

LITERATURA CITADA

ANÓNIMO. 1996. Agrianual. FNP-Consultoria & Comercio. São Paulo, Brasil. pp. 242-250.

ANÓNIMO. 1997. Relatório de actividades da Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro de 1996. Bebedouro, São Paulo, Brasil. 50 p.

BERETTA, M.J.G.; ROSSETTI, V. 1988. Declinio de plantas cítricas. III Simposio Internacional de Citricultura. Jaboticabal, São Paulo, Brasil. Anais. pp. 137-148.

DI GIORGI, F. 1991 A agroindústria citrícola no Brasil: novos cenarios. Rev. Coopercitrus 6(61):14-15.

DOMINGUES, E.T.; POMPEU, JR., J.; MACHADO, M.A.; TEÓFILO SOBRINHO, J. 1995. Acessos mantidos no banco ativo de germoplasma de citros do Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC. Cordeirópolis: CCSM/IAC. São Paulo, Brasil. pp. 8-17.

DONADIO, L.C.; FIGUEIREDO, J.O.; PIO, R.M. 1995. Variedades cítricas brasileiras. Jaboticabal: FUNEP, São Paulo, Brasil. 228 p.

FIGUEIREDO, J.O. 1991. Variedades copa de valor comercial. Citricultura Brasileira. *In*: pp. 243-278. Rodríguez, O. *et al.* 2. ed. Campinas: Fundação Cargill. Campinas, Brasil V. 2.

GRAÇA, J.; DE BARROS, J.C.S.M.; CELESTINO, R.C.A. 1994. Porta-enxertos para laranja 'Natal'. XIII Congresso Brasiliero de Fruticultura. Salvador, BA, Brasil. Anais. V. 2, pp. 408-409.

HODGSON, R.W. 1967. Horticultural varieties of citrus. pp. 441-489. *In:* The Citrus Industry. Reuther, W. *et al.* (eds.) Riverside University of California. Riverside, USA.

HUTCHINSON, D.J. 1974.Swingle citrumelo, a promising rootstock hybrid. Proc. Fla. State Hortc. Soc. 87: 89-91.

MARCHI, R.G. 1995. Modelagem de curvas de maturação da laranja 'Pêra' (*Citrus sinensis* L. Osbeck) na região de Bebedouro-SP. Dissertação Vegetal) na Faculdade de ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, São Paulo, Brasil. 108 p.

MARTÍNEZ-PÉREZ, D.; DONADIO, L.C. 1996. Evaluación de frutos, semillas y plántulas de portainjertos de cítricos. IIX Congreso Latinoamericano y VI Nacional de Horticultura. Montevideo, Uruguay. Memorias. p. 28.

NEVES M., E. 1992. Citricultura paulista: Importância econômica e perspectivas. Rev. Coopercitrus. 6(70): 8-9.

PALACIOS, J. 1978. Citricultura Moderna. Edit. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. 409 p.

RABELO, J.E.S.; AMORIN, D.A.; SIQUEIRA, D.L. 1994. Caracterização de três portaenxertos de citros: tangerina 'Sunki', citrumelo 'Swingle' e limoiro 'Volkameriano'. XIII Congresso Brasileiro de Fruticultura. Salvador, BA, Brasil. Memorias. V. 2, pp. 471-472.

RODRÍGUEZ, O.; SALIBE, A.A.; POMPEU, JR., J.; FIGUEIREDO, J.O. 1971. Estudos de cultivares de laranjas de maturação tardia. I Congresso Brasileiro de Fruticultura.Campinas, Rodríguez, O. (eds.). São Paulo, Brasil. Memorias. V. 1, pp. 267-276.

ROMÁN, F.M.; FLORES, C.; RUIZ-SIFRE, G. 1997. Evaluación de doce genotipos de china (*Citrus sinesis*) en dos patrones. J. Agric. Univ. Puerto Rico 81 (1-2):79-82.

ROOSE, M.L. 1990. Cavalos para o controle do tamanho de planta na Califórnia. I Seminário Internacional sobre Porta-enxertos de Citros. Bebedouro, São Paulo. Brasil. Anais. pp. 135-142.

SAUNT, J. 1992. Variedades de Cítricos del Mundo: Guía Ilustrada. Sinclair Internacional Edipublic. Valencia, España. 128 p.

TEÓFILO SOBRINHO, J.; POMPEU, JR. J.; FIGUEIREDO, J.O.; JACON, J.R. 1991. Comportamiento de três variedades comerciais de laranjas enxertadas sobre o citrumelo Swingle 4475. Rev. Laranja 12(2): 487-502.

VIÉGAS, F. DE C.P. 1991. A industrialização dos produtos citricos. pp. 898-922. Citricultura Brasileira. Rodríguez, O. *et al.* 2. Ed. Campinas: Fundação Cargill. Campinas, São Paulo, Brasil.