EVALUACION PRELIMINAR DE LA INFLUENCIA DE NUEVE PATRONES EN LA CALIDAD DE LA TORONJA MARSH (Citrus paradisi, MACF)

MIRIAM NUÑEZ

INSTITUTO DE CIENCIA AGRICOLA
GAVETA POSTAL Nº 1,
SAN JOSE DE LAS LAJAS, LA HABANA

Durante la cosecha de 1977 se realizó una evaluación preliminar de la influencia de nueve patrones en la calidad externa e interna de frutos de árboles jóvenes de Toronja Marsh, plantados en un suelo ferralítico rojo en la Estación Experimental de Tapaste. Los patrones fueron Naranjo Agrio (C. aurantium L.) Mandarino Cleopatra (C. keticulata Blanco), Citranges Troyer, Yuma y Carrizo (Poncirus trifoliata L. raf x Citrus sinensis L. Osbeck), Limón Rugoso (C. jambhiri Lush), Citrus Volkameriana Pasq, Citrus Macrophylla V. y Citrus Taiwanica. Para estudiar la calidad externa e interna de los frutos se cosecharon a finales de septiembre 75 frutos/patrón al azar procedentes de 8 árboles, y se formaron 3 muestras de 25 frutos cada una. Las evaluaciones realizadas fueron: peso de frutos-

(g), % de jugo, diámetro de frutos (cm), grosor de la corteza (cm) brix (%), acidez titrable (%), relación brix/acidez y vitamina C (mg/100 ml de jugo). Los datos se analizaron utilizando un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones. Los resultados obtenidos mostraron que los frutos de mayor peso y diámetro se obtuvieron sobre patrón N. Agrio, aunque a su vez fueron los que presentaron mayor grosor de la corteza, no difiriendo significativamente de los frutos sobre L. Rugoso. Estos últimos presentaron una calidad inferior del jugo comparado con el resto de los patrones estudiados, ya que mostraron los menores valores de % de jugo, brix, brix/acidez y vitamina C. Similar comportamiento se observó con C. Volkameriana, aunque se obtuvieron valores superiores de vitamina C.

El injerto constituye una de las formas más utilizadas de propagación de los cítricos, por lo que cobra relevante importancia la elección de patrones adecuados que permitan la obtención de un buen desarrollo de las plantaciones con buenos rendimientos y calidad de los frutos.

Entre otras cosas, los patrones influyen en el vigor del árbol, en la resistencia al frío, en la fructificación, calidad y tamaño del fruto y en la resistencia o tolerancia a insectos y enfermedades (Lawrence y Bridges, 1974).

El patrón ideal para cítricos debía ser compatible con todas las variedades, resistente a la Phytophtora, tolerante a las enfermedades provocadas por los virus tales como la tristeza y la exocortis y tolerante a los nemátodos, salinidad y variaciones de pH del suelo. Además, debía inducir una alta producción y tener un efecto beneficioso sobre las características del fruto tales como color, forma, tamaño del fruto, sólidos solubles, acidez y sabor. Desafortunadamente, no se ha encontrado patrón que reúna todos los re-

quisitos, ya que visualmente están presentes una o más deficiencias (Turpin, 1974).

En nuestro país el patrón más difundido actualmente es el Naranjo Agrio, el cual posee magníficas características en cuanto a compatibilidad y resistencia a las enfermedades; además, proporciona el buen desarrollo de la mayoría de los injertos, obteniéndose buenos rendimientos y una excelente calidad de los frutos. El inconveniente que presenta es sususceptibilidad a la tristeza, reportándose afectaciones en los principales países citrícolas, lo que hace necesario acometer estudios de otros patrones que sean capaces de producir buenas cosechas con frutos de buena calidad y de esta forma poder reemplazar al Naranjo Agrio en futuras plantaciones si fuera necesario.

La Toronja Marsh representa un gran por ciento dentro de la composición de variedades de cítricos de nuestro país y, por ende, es una de las más importantes para la exportación de fruta fresca. Por eso el logro de frutos de buena calidad interna y externa resulta imprescindible para su aceptación en el mercado internacional.

El objetivo del presente trabajo es conocer la influencia de diferentes patrones en la calidad de los frutos de Toronja Marsh.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se desarrolló sobre árboles jóvenes (5 años de edad) en T. Marsh (C. paradisi Macf), plantados sobre un suelo ferralítico rojo en el Area Central del Instituto de Ciencia Agrícola e injertados sobre los siguientes patrones: Naranjo Agrio (C. aurantium L.), Mandarino Cleopatra (C. reticulata blanco), Citranges Troyer, Yuma y Carrizo (Ponoirus trifoliata L. raf x Citrus sinensis L. Osbeck), Limón Rugoso (C. jambhiri Lush), Citrus Volkameriana Pasq., Citrus Macrophylla W. y Citrus Taiwanica.

El muestreo de los frutos correspondientes a la 3ra. cosecha de esos árboles se efectuó el 21/9/77, seleccionándose 75 frutos/patrón al azar de 8 árboles y formando 3 muestras de 25 frutos cada una.

Los aspectos de la calidad externa estudiados fueron: peso (g), diámetro de frutos (cm) y grosor de la corteza (cm). Para los análisis de la calidad interna se extrajo el jugo utilizando una exprimidora eléctrica y determinándose el por ciento de jugo, el brix (por refractometría), el % de acidez titrable (por valoración con NaOH 0,1N usando fenolftaleína como indicador) la relación brix/acidez y el contenido de vitamina C (por valoración con 2,6 diclorofenol indofenol), expresado en mg de ac. ascórbico/100 ml de jugo.

Los datos obtenidos se analizaron utilizando un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los datos obtenidos de la calidad externa revelaron que hubo diferencias significativas en el peso de los frutos, diámetro y grosor de la corteza producto de los patrones utilizados (Tabla 1).

Peso de frutos: los frutos de mayor peso se obtuvieron sobre Naranjo Agrio, difiriendo significativamente del resto, mientras que los de menor peso los produjo el Citrange Troyer, que no presentó diferencias significativas con C. Taiwanica, M. Cleopatra y C. Volkameriana. El resto de los patrones produjeron un peso de frutos que no difirió significativamente de estos dos últimos.

Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Foguet, Campo, Oste, Alvany y Toll (1972), los cuales no encontraron diferencias significativas en las características físicas de los frutos de pomelo Marsh nucelar de árboles injertados sobre Mandarino Cleopatra, Trifoliata Concordia y L. Rugoso bajo condiciones de replante.

Economides (1976) evaluó el peso de los frutos de Toronja Marsh sobre 6 patrones en Cyprus y obtuvo los mayores pesos sobre C. Troyer, no difiriendo significativamente con N. Agrio y L. Rugoso, lo cual contrasta con estos resultados.

Wutscher y Dube (1977) ensayando el comportamiento de árboles jóvenes de Toronja nucelar sobre 20 patrones encontraron que entre los frutos de mayor peso estaban los procedentes de árboles crecidos sobre C. Troyer, N. Agrio de Texas

y M. Cleopatra, no difiriendo estos dos últimos de los injertados sobre L. Rugoso.

Diámetro de frutos: al igual que en el peso de los frutos el mayor diámetro lo indujo el N. Agrio, difiriendo significativamente del resto de los patrones ensayados, seguidos de C. Macrophylla, M. Cleopatra y C. Volkameriana no difiriendo estos dos últimos del resto.

Wutscher y Shull (1972) ensayando 13 cultivares de cítricos como patrones para toronja, encontraron que el tamaño de los frutos sobre N. Agrio era significativamente inferior a los de Citrange Troyer y Carrizo y significativamente superior a los de M. Cleopatra. Sin embargo, los mismos autores (1975) no encontraron diferencias significativas en la circunsferencia de los frutos de toronja producidos por árboles de 14 años de edad injertados sobre Naranjo Agrio y M. Cleopatra.

Wutscher, Maxwell y Shull (1975) también encontraron que la circunferencia de los frutos de Toronja Redblush nucelar, plantados en el sur de Texas sobre C. Troyer, era significativamente superior a la de los frutos producidos por L. Rugoso, C. Taiwanica, N. Agrio y M. Cleopatra.

Wutscher y Dube (1977) no encontraron diferencias significativas en la circunferencia de los frutos de árboles jóvenes de toronja nucelar crecido sobre N. Agrio de Texas, C. Troyer, M. Cleopatra y L. Rugoso.

Grosor de la corteza: los datos mostrados evidenciaron que el N. Agrio y L. Rugoso indujeron los frutos con mayor grosor de la corteza, difiriendo significativamente del resto de los patrones. Mientras que el C. Yuma produjo los de menor grosor, no difiriendo significativamente de C. Carrizo, C. Troyer y Citrus Taiwanica y, a su vez, esos últimos no difirieron del resto.

Economides (1976) encontró que aunque los frutos de Toronja Marsh producidos sobre N. Agrio y L. Rugoso presentaron mayor grosor de la corteza, no difirió significativamente de los de M. Cleopatra y C. Troyer, aunque el menor valor se obtuvo sobre este último. Wutscher y col. (1974) tampoco

encontraron diferencias significativas ensayando frutos de árboles jóvenes de toronja nucelar sobre los mismos patrones.

Por otra parte, Wutscher y col. (1975) encontraron que los frutos de Tóronja Redblush nucelar sobre M. Cleopatra, N. Agrio y C. Troyer presentaron los mayores grosores de corteza, no difiriendo los dos últimos de los valores obtenidos sobre L. Rugoso y C. Taiwanica.

Wutscher y Shull (1972) estudiando diferentes patrones para toronja, encontraron diferencias significativas entre el grosor de la corteza de los frutos sobre C. Troyer y M. Cleopatra, mientras que los patrones N. Agrio y C. Carrizo no presentaron diferencias significativas entre sí ni con los dos anteriores.

Haciendo un análisis de los resultados obtenidos en relación con la calidad externa de los frutos y tomando como control al patrón N. Agrio por ser el más extendido en áreas de producción, se puede resumir que los frutos que produjo dicho patrón superaron en peso y tamaño a los producidos por el resto de los patrones en la fecha en que se realizó el ensayo; sin embargo, presentaron un grosor de la corteza superior a la mayoría de los patrones ensayados y muy por encima en ese momento de los valores reportados por los instructivos técnicos (0,55-0,75 cm) como los adecuados para esta variedad.

No obstante, todos los frutos presentaron de acuerdo con los requerimientos técnicos para el consumo y la exportación valores aceptables de diámetro en esa fecha (8-12,2 cm óptimo), pero sólo los frutos sobre C. Taiwanica, C. Troyer, C. Yuma y C. Carrizo presentaban valores adecuados del grosor de la corteza.

Calidad interna de los frutos: los datos mostrados en la Tabla 2 evidencian que en la fecha en que se realizó el muestreo hay una influencia significativa de los patrones estudiados en la calidad interna de los frutos.

Por ciento de jugo: se observó que los frutos sobre C. Troyer presentaron el mayor por ciento de jugo, difiriendo significativamente del resto, mientras que el L. Rugoso les indujo a los frutos el menor por ciento, no difiriendo sig-

nificativamente de C. Yuma C. Volkameriana, N. Agrio y M. -- Cleopatra.

Wutscher y col. (1975) reportaron que no hubo diferencias significativas en el por ciento de jugo de frutos de -- Toronja Redblush nucelar producidos por C. Troyer, L. Rugoso, C. Taiwanica, N. Agrio y M. Cleopatra.

Sin embargo, Wutscher y Shull (1972) habían reportado - que el patrón M. Cleopatra inducía frutos con un por ciento de jugo significativamente superior al N. Agrio, C. Carrizo y C. Troyer.

Enonomides (1976) reportó que los frutos de Toronja - - Marsh sobre M. Cleopatra tenían un por ciento de jugo significativamente inferior a los frutos de la misma variedad - - producidos sobre N. Agrio, L. Rugoso y C. Troyer.

Brix: los análisis realizados mostraron que no había -- diferencias significativas en los frutos de los árboles injertados sobre M. Cleopatra, N. Agrio, C. Taiwanica, C. Troyer, C. Yuma y C. Carrizo. Los menores valores lo presentaron los frutos de árboles sobre L. Rugoso y C. Volkameriana, aunque éstos no difieren significativamente de N. Agrio, - - C. Taiwanica, C. Macrophylla y C. Troyer.

Estas características del patrón L. Rugoso de producir frutos con bajo contenido de sólidos solubles han sido re- - portadas anteriormente por Hodgson y Eggers (1938), Harding, Winston y Fisher (1940), Sinclair y Bartholomew (1944), Marloth (1949), Godfrey-Sam-Aggrey (1973), Wutscher Maxwell y - Shull (1975), Economides (1976), Wutscher y Dube (1977).

Acidez titrable: los datos obtenidos reportaron que los árboles crecidos sobre M. Cleopatra, N. Agrio, C. Taiwanica y C. Yuma les indujeron a los frutos los contenidos más altos de acidez, aunque no hubo diferencias significativas entre los dos últimos patrones y C. Volkameriana, L. Rugoso, - C. Troyer y Carrizo. Los frutos de árboles sobre C. Macrophylla mostraron el más bajo contenido de acidez.

Estos resultados concuerdan con los reportados por Foguet y col. (1972), los cuales obtuvieron que los frutos de pomelo Marsh nucelar sobre M. Cleopatra eran más ácidos que los frutos sobre L. Rugoso. Wutscher y col. (1975) obtuvie--

ron que los frutos de Toronja Redblush sobre N. Agrio, M. -- Cleopatra y C. Taiwanica eran más ácidos que los frutos so-- bre C. Troyer y L. Rugoso.

Wutscher y Shull (1972) ensayando 13 patrones para to-- ronja, encontraron que los frutos sobre M. Cleopatra tenían mayor acidez que los frutos sobre N. Agrio, y éstos a su vez más que los producidos sobre C. Troyer y Carrizo.

No obstante estos resultados reportados, Wutscher y - - Dube (1977) encontraron que no había diferencias significa-- tivas entre la acidez total de los frutos sobre N. Agrio, - M. Cleopatra y L. Rugoso, obteniendo los menores valores en los frutos de C. Troyer.

Relación SST/acidez: de acuerdo con los datos obteni- - dos, los frutos sobre C. Macrophylla presentaron los mayores valores de la relación SST/acidez, difiriendo significativa-- mente del resto; luego les siguieron los frutos sobre C. Yu-- ma, que solamente presentaron diferencias significativas con los frutos sobre C. Volkameriana, que fueron los que menor - índice de madurez mostraron en esa fecha.

El no haber obtenido diferencias significativas en el índice de madurez de los frutos sobre L. Rugoso, N. Agrio, - M. Cleopatra, C. Troyer, concuerda con los resultados repor-- tados por Wutscher y col. (1975), Wutscher y Dube (1977) y - Wutscher y Shull (1975).

Sin embargo, los estudios realizados por Wutscher y -- Shull (1972) y Economides (1976) reportaron que los frutos sobre M. Cleopatra tenían una relación SST/acidez significa-- tivamente menor.

Vitamina C: los mayores contenidos de ácido ascórbico - en los frutos se encontraron en los producidos por árboles - injertados sobre C. Troyer, C. Macrophylla, N. Agrio y C. -- Volkameriana. En el resto de los patrones estudiados no se encontraron diferencias significativas, presentando los me-- nores valores los frutos sobre L. Rugoso y C. Yuma.

Los resultados de la calidad interna de los frutos ob-- tenidos en las fechas mostraron que el patrón C. Troyer su-- peró al N. Agrio en cuanto a por ciento de jugo y presentó -

más bajo contenido de acidez, no difiriendo significativa- - mente en el resto de las variables estudiadas.

Por otra parte, si se compara el patrón C. Macrophylla con el N. Agrio, observamos que éste presentó el más bajo -- contenido de acidez y, por ende, el mayor índice de madurez, es decir, la mayor relación SST/acidez.

A pesar de las diferencias obtenidas en la calidad de - los frutos influidos por los patrones utilizados, los mismos poseían en el momento del análisis las mínimas de brix (7,0) e índice de madurez (5,5) establecidos por los instructivos- técnicos. Sin embargo, en relación al por ciento de jugo el comportamiento fue diferente, ya que solamente los frutos -- sobre C. Taiwanica, C. Troyer y C. Carrizo presentaron un -- por ciento de jugo superior al mínimo requerido (35%).

Este comportamiento diferenciado de una misma variedad según el patrón al cual está injertado, sugiere que se debe tener muy en cuenta la influencia del portainjerto en la ca- lidad del fruto en el momento de la cosecha, es decir, que ésta no debe realizarse de una forma indiscriminada si se -- quieren recoger frutos de buena calidad.

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede arri-- bar a las siguientes conclusiones preliminares:

1. Los patrones estudiados ejercen una influencia sig-- nificativa en la calidad externa e interna de los frutos de Toronja Marsh cosechados en septiembre.

2. Los frutos de mayor peso y diámetro se obtuvieron -- sobre patrón N. Agrio, aunque a su vez fueron los que pre- - sentaron mayor grosor de la corteza, no difiriendo signifi-- cativamente de los frutos sobre L. Rugoso. El resto de los patrones tuvieron un comportamiento similar, aunque los me-- nores valores los presentaron los frutos sobre C. Taiwanica y C. Troyer.

3. Los frutos sobre L. Rugoso presentaron una calidad - inferior del jugo comparado con el resto de los patrones es- tudiados, ya que mostraron los menores valores de por ciento de jugo, brix, brix/acidez y vitamina C. Similar comporta-- miento se observó con C. Volkameriana, aunque se obtuvieron valores superiores de vitamina C.

4. Los frutos, independientemente del patrón utilizado, presentaron en esa fecha una calidad mínima aceptable para la exportación en la mayoría de los índices requeridos.

A PRELIMINARY EVALUATION OF THE INFLUENCE OF NINE STOCKS UPON MARSH (CITRUS PARADISI, MACF) GRAPEFRUIT QUALITY

A preliminary evaluation of the influence of nine stocks upon the internal and external fruit quality of Marsh grapefruit-young trees, planted in a red ferralitic soil at the experimental station of Tapaste was carried out at harvest time in 1977. Citrus orange trees (C. aurantium L.) Cleopatra Mandarine trees (C. reticulata blanco), Citranges Troyer, Yuma and Carrizo (Poncirus trifoliata L. raf x Citrus sinensis L. Osbeck), Wrinkled Lemon (C. jambhiri Lush), Citrus Volkameriana Pasq, Citrus Macrophylla V. and Citrus Taiwanica) were the stalks used. With the objective of studying both the external and the internal fruit quality, 75 random fruit/stock taken from 8 trees were harvested late in September, shaping 3 samplings of 25 fruits each. The evaluations made were: fruit weight (g), juice %, fruit diameter (cm), skin thickness (cm), brix %, titrable acidity %, ratio brix/acidity and vit. C (mg/100 ml of juice). Data were analyzed using a randomized block design with 3 replications. The results obtained showed that the fruits of higher weight and diameter were achieved from Citrus N. Stocks, although they also presented the wideat skin thickness, without differing significantly from the Wrinkled Lemon fruits, which showed less juice quality than the other stocks studied, since they produced the

smallest % values in juice, brix, brix/ - acidity and vit. C. Similar behaviour was observed with Citrus Volkameriana; however, greater values of vit. C were obtained.

TABLA 1. Influencia de diferentes patrones en la calidad externa de -- los frutos de toronja Marsh.

Patrones	Peso fruto (g)	Diámetro fruto (cm)	Grosor de la corteza (cm)
M. Cleopatra	372,90 bcd	9,60 bc	0,76 b
N. Agrio	437,67 a	10,13 a	0,94 a
C. Taiwanica	361,20 cd	9,41 c	0,75 bc
C. Macrophylla	401,13 b	9,82 b	0,80 b
C. Volkameriana	384,67 bcd	9,61 bc	0,79 b
L. Rugoso	387,87 bc	9,50 c	0,96 a
C. Troyer	358,33 d	9,41 c	0,756 bc
C. Yuma	389,60 bc	9,47 c	0,683 c
C. Carrizo	392,90 b	9,65 bc	0,74 bc
E.S. $\bar{x}$	8,694168***	0,094887**	0,022978**

** $P < 0,01$

*** $P < 0,001$

a,b,c,d, Medias con letras desiguales difieren sig-- nifcativamente según rango múltiple de Duncan para - $\alpha = 0,05$.

TABLA 2. Influencia de diferentes patrones en la calidad interna de los frutos de toronja - Marsh.

Patrones	% de jugo		Brix (%)		Acidez titrable (%)		Brix/acidez		Vit. C mg/100 ml	
M. Cleopatra	33,04	bc	8,06	ab	1,34	a	6,01	bc	35,85	cd
N. Agrio	32,15	bc	7,89	abc	1,32	ab	5,98	bc	37,50	abc
C. Taiwanica	35,06	b	7,89	abc	1,30	abc	6,07	bc	36,15	bcd
C. Macrophylla	34,86	b	7,72	bc	1,18	d	7,12	a	38,01	ab
C. Volkameriana	33,02	bc	7,39	c	1,28	bc	5,77	c	37,35	abc
L. Rugoso	29,97	c	7,39	c	1,27	c	5,82	bc	34,35	d
C. Troyer	39,76	a	7,89	abc	1,27	c	6,21	bc	38,25	a
C. Yuma	33,57	bc	8,39	a	1,31	abc	6,41	b	34,65	d
C. Carrizo	35,04	b	8,03	ab	1,28	bc	6,27	bc	35,70	cd
E.S. $\bar{x}$	1,359164**		0,1608465**		0,0148137***		0,179339**		0,589233**	

** $P < 0,01$

*** $P < 0,001$

a,b,c,d, Medias con letras desiguales difieren significativamente según - rango múltiple de Duncan a un $\alpha = 0,05$.

REFERENCIAS

ECONOMIDES, C.V.: Performance of Marsh seedless grapefruit - on six rootstocks in Cyprus. J. Hort. Sci. 51: - - 393-400, 1976.

FOGUET, J.L., S.A. CAMPO, C.A. OSTE, S. ALVAREZ y J. TOLL: - Productividad y características de la fruta de pomelo Marsh nucelar sobre tres portainjertos, bajo condiciones de replante. Revista Ind. y Agric. de Tucumán 49 (2): 35-41, 1972.

GODFREY-SAM-AGGREY, W.: A preliminary evolution of the effects ty of sweet orange cultivars in Ghana. II- Internal quality and maturity standars. Ghana J. Agric. Sci. 6:75-85, 1973.

HARDIN, P.L., J.R. WINSTON y D.F. FISHER: Seasonal changes - in Florida oranges. U.S. Dep. Agric. Tech. Bull. - 753, 1-89, 1940.

HODGSON, R.W. y E.R. EGGERS: Rootstock influence on the composition of citrus fruits. Calif. Citograph 23: -- 499, 531, 1938.

LAWRENCE, F.P. y D. BRIDGES: Rootstocks for Citrus in Florida. Fla. Coop. Ext. Service. Inst. Food Agric. - - Sciences Univ. of Florida. Circular 394, 1974.

MARLOTH, R.H.: Sweet orange as a rootstock for citrus. 11 -- factors involved in the choice between sweet orange and Rough Lemon Stock. Fmg. S. Afr. 24, 261-5, 1949.

SINCLAIR, W.G. y E.T. BARTHOLOMEW: Effects of rootstock and environment on the composition of oranges and - -- grapefruit. Hilgardia 16: 125-76, 1944.

TURPIN, J.W.: Selecting rootstocks for citrus. Agric. Gaz. - New S. Wales 85(2): 6-8, 1974.

WUTSCHER, H.K. y D. DUBE: Performance of young nucelar grapefruit on 20 rootstocks. J. Am. Soc. Hort. Sci. - - 102(3): 267-70, 1977.

WUTSCHER, H.K. y A.V. SHULL: Performance of 13 Citrus cultivars as rootstock for grapefruit. J. Am. Soc. Hort. Sci. 97(6): 778-81, 1972.

WUTSCHER, H.K. y A.V. SHULL: Yield, fruit quality, growth -- and leaf nutrient levels of 14 year-old grapefruit, Citrus paradisi Macf, Trees on 21 rootstock. J. -- Am. Soc. Hort. Sci. 100: 290-4, 1975.

WUTSCHER, H.K. N.P. MAXWELL y A.V. SHULL: Performance of nucelar Redblush grapefruit, Citrus paradisi Macf on 13 rootstocks in South Texas. J. Am. Soc. Hort. -- Sci. 100(1): 48-51, 1975.