

CALIDAD INTERNA Y COLORACION EXTERNA EN FRUTOS DE TANGOR ORTANIQUE

MARIA E. GARCIA

RESUMEN

El estudio se desarrolló durante tres años en la Estación Experimental de Cítricos del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, con el objetivo fundamental de conocer el comportamiento de algunos indicadores de la calidad interna y de la coloración externa de frutos de tangor Ortanique. Para el mismo, se seleccionaron 12 plantas de este cultivar, tomándose 8 frutos de cada una en cada uno de los muestreos efectuados, los cuales se comenzaron cuando los frutos contaron con un contenido mínimo de jugo. Las evaluaciones realizadas fueron: contenido de jugo, brix, acidez, índice de madurez, vitamina C, clorofilas y carotenoides totales del flavedo, ajustándose los datos obtenidos en función de la edad del fruto mediante análisis de regresión. Los resultados obtenidos mostraron que el tangor Ortanique presenta buenas características en su calidad interna, con un alto contenido de jugo, proponiéndose el inicio de la cosecha entre la segunda quincena de noviembre y la primera quincena de diciembre. Se constató, además, que los frutos de este cultivar comenzaron su fase de maduración entre los 8-9 meses de edad.

INTRODUCCION

Los frutos cítricos ocupan el primer lugar en los fondos exportables con destino al campo socialista de la agricultura no cañera. En este quinquenio se calcula que el monto de las exportaciones en este renglón ascienda a 500 millones de rublos.

Sin embargo, no solo debe ser el aumento de los rendimientos preocupación de los productores, la calidad, tanto interna como externa, es un factor que cada día cobra mayor importancia, y debe ser tenida en cuenta tanto para definir el momento óptimo para la cosecha, como para lograr frutos de mayor calidad que permitan obtener mejores mercados.

Por su importancia, estos aspectos han sido estudiados por numerosos investigadores tales como: Kefford (1959), Ting y Attaway (1971), Nagy (1980) y Miriam Nuffez et al. (1984).

El tangor Ortanique, híbrido natural de *Citrus sinensis* L. Osbeck x *Citrus reticulata* B (Nugent y Magnus, 1967), ha sido poco estudiado, a pesar de tener aceptación en el mercado como fruta fresca.

Es por ello que, en este trabajo, se estudia por un período de tres años el comportamiento de los índices de calidad interna y algunos aspectos de la coloración externa de los frutos de tangor Ortanique durante su desarrollo.

MATERIALES Y METODOS

Para el estudio se tomaron árboles de tangor Ortanique (*Citrus sinensis* L. Osbeck x *Citrus reticulata* B), plantados en 1969 e injertados sobre naranjo agrio (*C. aurantium* L.) sobre un suelo Ferralítico Rojo compactado (Instituto de Suelos, 1975), procedentes de la Estación Experimental de Citricos del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, en Guira de Melena, durante los periodos 1981-82, 1983-84 y 1984-85.

De 12 plantas seleccionadas al azar se tomaron 8 frutos/planta, comenzandose los muestreos a partir de que estos contaron con un contenido mínimo de jugo. La frecuencia de los muestreos fue mensual hasta el mes de noviembre, donde se comenzaron a realizar quincenalmente.

Se determinaron el contenido de jugo, brix, acidez, índice de madurez y vitamina C, de acuerdo con la norma CAME: "Frutos Citricos. Métodos de ensayo" (MINAGRI, 1982). Además, se determinaron las clorofilas y carotenoides totales (mg/l) mediante extracción con acetona al 80 % de 0,5 g de flavedo y lectura en el espectrofotometro a longitudes de onda de 652 nm para clorofilas y 440,5 nm para carotenoides.

La concentración de ambos pigmentos se calculó mediante las fórmulas:

$$\text{Clorofilas totales (mg/l)} = \frac{\text{D.O. (652 nm)}}{342} \times 1000$$

$$\text{Carotenoides totales (mg/l)} = 4,895 \times \text{D.O. (440,5 nm)} - 0,288 \times \text{Clorofilas totales}$$

Los datos prácticos, obtenidos en función de la edad del fruto, se ajustaron a diferentes ecuaciones mediante el análisis de regresión (Quiroga, 1977), utilizando para ello las medidas obtenidas en cada muestreo.

RESULTADOS Y DISCUSION

El contenido de jugo es una de las variables fundamentales utilizadas para definir el momento óptimo de cosecha. La Figura 1 muestra su comportamiento durante los 3 años en estudio. En todos los años analizados fue posible un ajuste altamente significativo a una función polinómica de segundo grado, por lo que este indicador muestra un incremento constante, con una tendencia a la estabilización alrededor de los 240-270 días después de la floración.

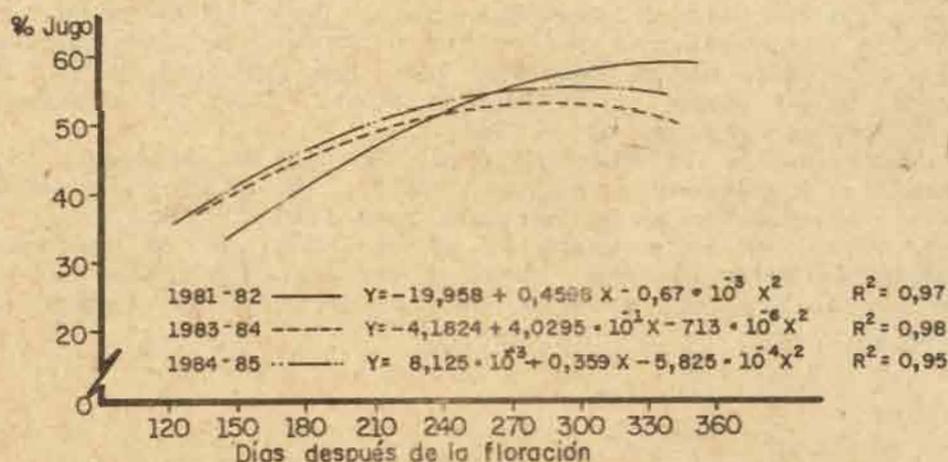


Figura 1. Comportamiento seguido por el por ciento de jugo.

El 35 %, mínimo establecido, se alcanza prácticamente desde el inicio de los muestreos, por lo que no resulta una limitante para iniciar la cosecha y por este motivo, el mínimo puede ser elevado a un 40 %, el cual ya se alcanza entre los 150-180 días después de la floración.

Los sólidos solubles totales (SST) muestran un incremento constante en el tiempo (Figura 2), el cual durante 1981-82 y 1983-84 se ajustó a una función de tipo exponencial. Del Valle y Losada (1979) encontraron un ajuste similar para este indicador, en naranja Valencia. Este comportamiento para los SST es característico de los frutos cítricos y ha sido descrito por numerosos autores en diferentes cultivares (Sinclair, 1961; Ting y Attaway, 1971). El valor mínimo establecido de 8 no resulta una limitante, ya que se alcanza prácticamente desde el inicio de los muestreos.

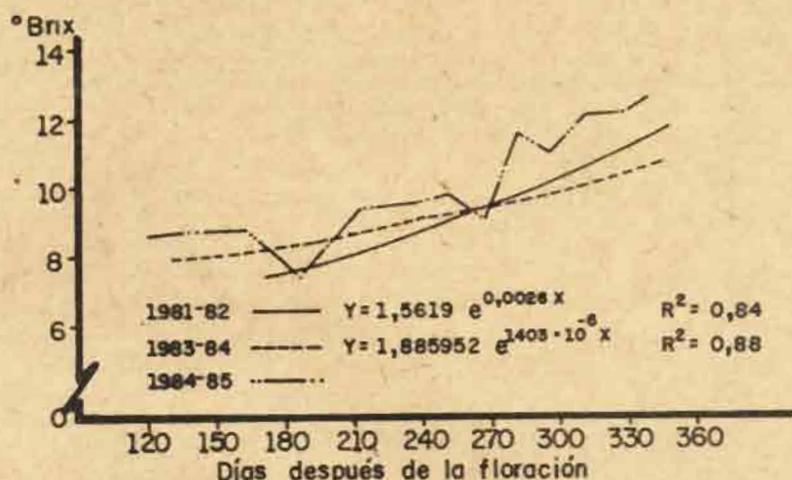


Figura 2. Variaciones de los sólidos solubles totales.

La acidez (Figura 3) presentó un comportamiento similar en los tres años en estudio, siendo la función inversa la más adecuada para describir su comportamiento. Se observa un decremento en el tiempo, más marcado al inicio, haciéndose mucho menos brusco posterior a los 270 días después de la floración. El índice de madurez (Figura 4) mostró ajustes significativos a funciones de tipo exponencial durante los años evaluados. El índice mínimo establecido de 8 se alcanzó aproximadamente entre los 270-290 días después de la floración. Este periodo correspondió, durante los tres años en que se efectuó el estudio, con la segunda quincena de noviembre - primera quincena de diciembre, lo cual significa un posible adelanto en la fecha de inicio de cosecha para este cultivar, la cual se realiza en estos momentos alrededor de los meses enero-febrero.

La vitamina C (Figura 5) no mostró un comportamiento regular durante los años en estudio, por lo cual no fue posible su ajuste a ninguna función. A pesar de que autores como Eaks (1984) y Nagy (1980) plantean que la vitamina C tiende a disminuir durante el proceso de maduración, en el caso de este cultivar, los valores encontrados no siguieron una tendencia definida, oscilando entre 15 y 30 mg/100 ml.

El comportamiento de las clorofilas y carotenoides totales, como indicadores de la coloración externa de los frutos, se observa en la Figura 6. Los carotenoides (Figura 6b) mostraron poca variación durante el periodo estudiado, oscilando los valores entre 0,5 - 2,0 mg/l. Diversos autores, entre ellos MacKinney (1961), plantean que los carotenoides aumentaron con la maduración, a la vez que las clorofilas se degradan, sin embargo, en los años en estudio esto no se observó. Este comportamiento de los carotenoides podría indicar que, en nuestras condiciones, no se produce síntesis neta de carotenoides totales durante este periodo y que los cambios en la coloración se deben a la degradación

de las clorofilas, lo que revela los carotenoides existentes. Es necesario señalar que la longitud de onda, utilizada en la técnica para medir carotenoides totales, podría influir, dejando fuera de observación algunos pigmentos carotenoides cuyos máximos de absorción se encuentran en la zona cercana al UV, por lo que esto debe ser objeto de estudio.

El comportamiento de las clorofilas (Figura 3a) es característico y ha sido encontrado por diversos autores (MacKinney, 1961 y Erickson, 1960). Se observa una tendencia a la disminución de los valores, la cual durante 1983-84 y 1984-85 se hace brusca alrededor de los 180-190 días después de la floración.

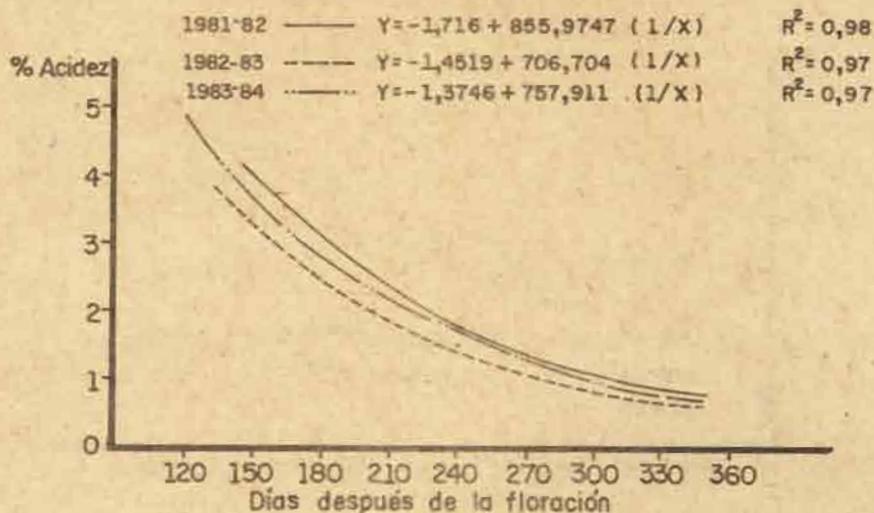


Figura 3. Variaciones de la acidez titrable.

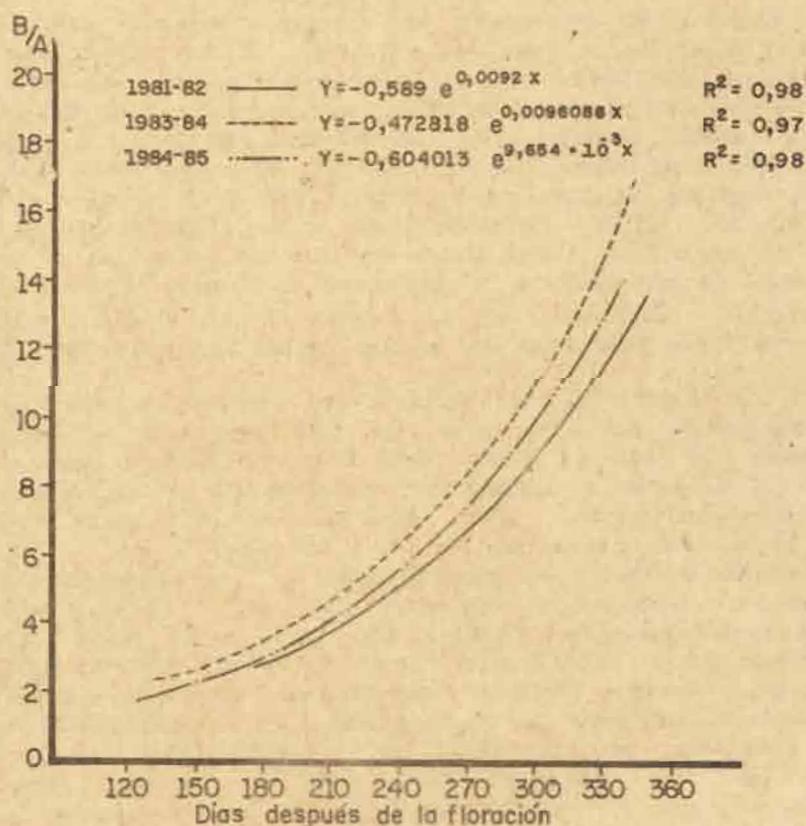


Figura 4. Variaciones del índice de madurez.

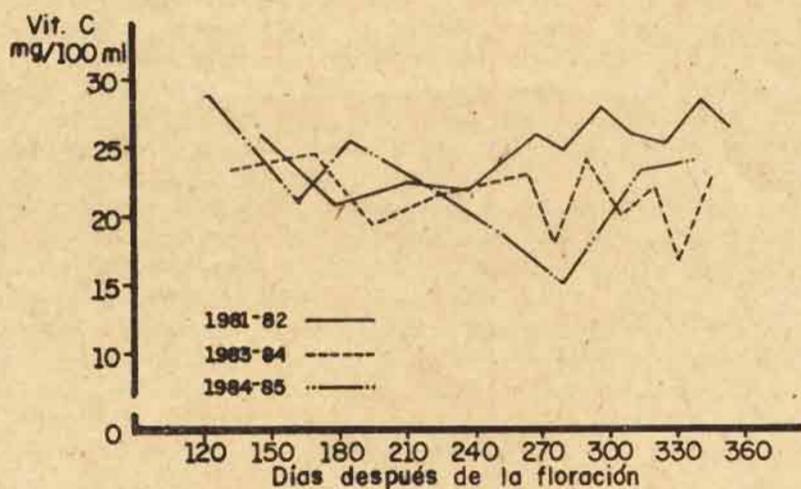


Figura 5. Variaciones de La Vitamina C.

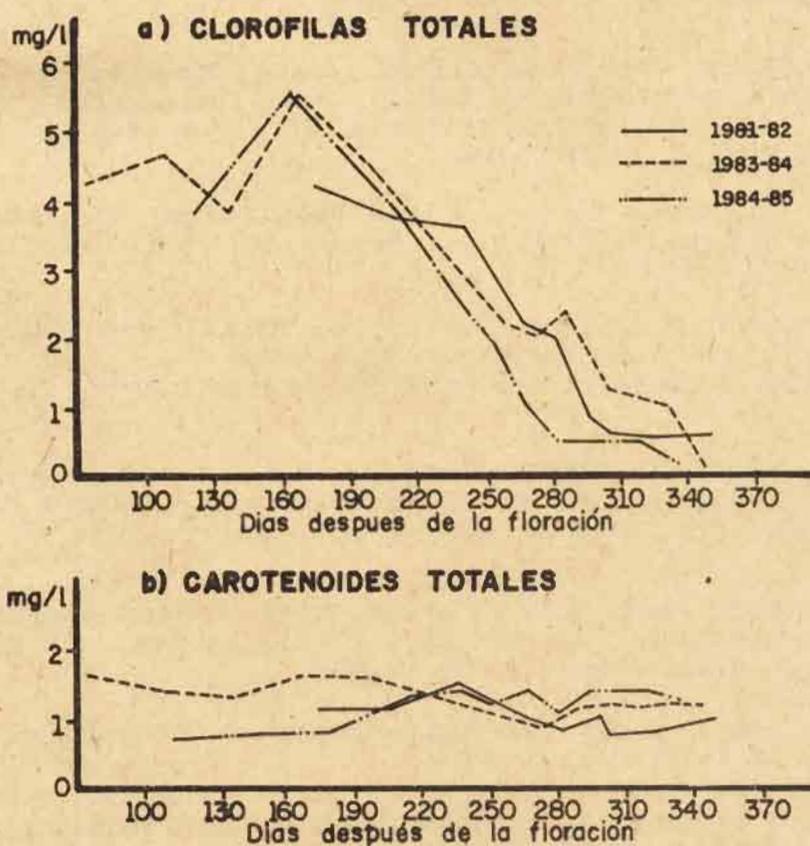


Figura 6. Comportamiento seguido por las clorofilas y carotenoides totales.

En 1981-82 esta brusca disminución se presenta entre los 220-250 días, lo que hace pensar en una posible influencia del clima en el comportamiento de esta variable, acelerando su degradación.

De los resultados obtenidos puede decirse que el tangor Ortanique presenta buenas características en su calidad interna, con un alto contenido de jugo y puede considerarse una naranja de maduración media, proponiéndose el inicio de la cosecha entre la segunda quincena de noviembre - primera quincena de diciembre. Además, el comportamiento de estos indicadores confirma lo planteado con anterioridad por María E. García (1985), con relación a que la fase de alargamiento celular de los frutos de este cultivar en nuestras condiciones se extiende hasta aproximadamente 240-270 días después de la floración, momento a partir del cual comienza la fase de maduración.

REFERENCIAS

- CUBA. MINAGRI.. Norma CAME para la determinación de la calidad de los frutos cítricos. "Frutos Cítricos. Métodos de Ensayo". La Habana, 1982.
- EAKS, I.L. Ascorbic Acid Content of Citrus Fruits During Growth and Development. *Botanical Gaz.* 125 (3) :186-191, 1964.
- ERICKSON, L. Color Development in Valencia Oranges. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 75 :257-261, 1960.
- GARCIA, MARIA E. Desarrollo de frutos de tangor Ortanique. Primer Simposio de Botánica. La Habana, 1985.
- INSTITUTO DE SUELOS. Segunda Clasificación Genética de los suelos de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba. Serie Suelos (23), 1975.
- KEFFORD, J.F. The Chemical Constituents of Citrus fruits. *Florida Grower and Rancher* 71 (9) :16-18, 1959.
- MACKINNEY, G. Coloring Matters. En: *The Orange; Its Biochemistry and Physiology*. Ed. by W. Sinclair. Riverside: Univ. of California, 1961 Cap. 10. p. 302-333.
- NAGY, S. Vitamin C Contents of Citrus Fruits and Their Products; A Review. *J. Agric. Food Chem.* 28 :8-18, 1980.
- NUGENT, V. AND M. MAGNUS. The Ortanique Orange. *Trop. Sci.* 9 :82-185, 1967.
- NUNEZ, MIRIAM; MARIA E. GARCIA Y OFELIA SAM. Estudio del crecimiento y desarrollo de los frutos de naranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck) cv. Valencia Late. II. Calidad interna y coloración externa. (En prensa, 1984).
- QUIROGA, V. Manual para estimar parametros de seis modelos aplicados a fenomenos sociales, económicos y biológicos. IICA. Serie Publicaciones Misc. (145) :1-36, 1977.
- SINCLAIR, W. *The Orange; Its Biochemistry and Physiology*. Riverside: University of California, 1961.
- TING, S.V. AND J.A. ATTAWAY. Citrus Fruits. En: *Biochemistry of Fruits and Their Products*. Edited by A. Hulme. New York: Academic Press, 1971. vol. 2.
- VALLE, N. DEL Y H. LOSADA. Programación de cosecha de Citrus mediante la computadora CID 201-B-32K. *Centro Agrícola* 6 :39-50, 1979.

ABSTRACT

INTERNAL QUALITY AND EXTERNAL COLOR OF FRUITS IN TANGOR ORTANIQUE

A study was developed at the Citrus Research Station from the National Institute of Agricultural Sciences for three years. The objective was to know the performance of some indicators of internal quality and external color of fruits in tangor Ortanique. Thus, 12 plants were selected, taking 8 fruits from each one per each sampling, which started when fruits had a minimum juice content. Evaluations were made on juice content, brix, acidity, maturity index, vit. C, chlorophylls and total carotenoids of flavedo. Data were fitted to every fruit age through a regression analysis. Results showed that tangor Ortanique had excellent internal quality characteristics and high juice content; its harvest date is proposed from the second fortnight of November to the first one of December. It was also proved that these fruits started its maturity stage at 8 or 9 months of age.

Manuscrito recibido el 5/V/87.