

Características del desarrollo y la maduración del fruto de la mandarina «Marisol» (*Citrus reticulata* BLANCO).

J. PONS, M. AGUSTI y V. ALMELA*

FEATURES OF THE GROWTH AND FRUIT RIPENING OF THE 'MARISOL' MANDARIN (*CITRUS RETICULATA*).

J. PONS, M. AGUSTI and V. ALMELA.

Fruits, Feb. 1989, vol. 44, n° 2, p. 73-79.

ABSTRACT - The 'Marisol' mandarin is an early ripening mutant of the 'Oroval' mandarin. There are no significant differences between the two cultivars for branch production and flowering which are characteristic features of the species. 'Marisol' however has a higher number of leaves per shoot, although they are smaller. It also has earlier anthesis and greater initial fruit development. In 'Marisol' fruit ripening occurs about 10 days earlier and the characteristic features are a lower concentration of total sugars, a lower dry extract, faster breakdown of the chlorophyll in the skin and earlier, higher carotene formation.

When ripe, the only difference is in the percentage of skin, which is lower in 'Marisol'.

CARACTERISTIQUES DE LA CROISSANCE ET DE LA MATURATION DU FRUIT DE LA MANDARINE «MARISOL» (*CITRUS RETICULATA*).

J. PONS, M. AGUSTI et V. ALMELA.

Fruits, Feb. 1989, vol. 44, n° 2, p. 73-79.

RESUME - La mandarine «Marisol» est un mutant de maturité précoce, de la mandarine «Oroval». Il n'existe pas de différences notables entre les deux cultivars pour l'émission des rameaux et la floraison qui sont caractéristiques de l'espèce. Néanmoins, la première possède, par pousse, un nombre de feuilles plus élevé, bien que la dimension de ces dernières soit moindre, une anthèse plus précoce et un développement initial du fruit plus important. La maturation du fruit chez Marisol a lieu environ 10 jours plus tôt et se caractérise par une concentration plus basse en sucres totaux, par un extrait sec plus faible et par une dégradation plus rapide de la chlorophylle de la peau et une caroténogénèse plus forte et plus précoce.

A maturité, la seule différence réside dans le pourcentage de peau, plus faible chez Marisol.

INTRODUCCION

La producción de Clementinas alcanzó en España las 690 mil Tm en la campaña 1986-87, de las que más de 500 mil Tm corresponden a Clementinas «Fina» y «de Nules». Estas variedades cuando maduran son muy sensibles a las alteraciones climáticas, dañándose su corteza (GUARDIOLA *et al.*, 1981), y su recolección no puede postponerse más allá de mediados del mes de Enero. La aplicación de ácido giberélico protege al frutos de estas alteraciones al retrasar su senescencia (GUARDIOLA *et al.*, 1981; AGUSTI *et al.*, 1988), y ello ha permitido junto con la implantación de variedades de maduración tardía, prolongar el período de recolección de las Clementinas. Sin embargo, una estrategia similar no existe para anticipar el período de recolección y aunque algunos reguladores del desarrollo son capaces de estimular la maduración de las mandarinas (IWAHORI, 1978; KAMURO e HIRAI, 1981) sus respuestas son erráticas y no siempre satisfactorias. El cultivo

de variedades de maduración precoz es, actualmente, el único camino para anticipar el período de recolección de las Clementinas.

En este trabajo se describen las características más notables del cultivar «Marisol», variedad precoz de mandarina Clementina (*Citrus reticulata* BLANCO), en comparación con las de la mandarina «Oroval», de la que se originó por mutación espontánea (BONO *et al.*, 1985).

MATERIALES Y METODOS

En dos parcelas vecinas, una de mandarina «Marisol» y otra de «Oroval» injertadas sobre naranjo amargo (*Citrus aurantium* L.) situadas en el término municipal de Vall de Uxó (Castellón), se seleccionaron 25 árboles de cada variedad, distribuidos en 5 bloques, de aspecto y porte uniformes y de cosecha similar.

En diez de estos árboles se seleccionaron, antes de la floración, cuatro ramas por árbol, distribuidas a su alre-

* - Departamento de Biología vegetal. ETSIA - Universidad Politécnica - Camino de Vera, 14 - 46020 VALENCIA (España).

dedor, en las que se evaluó la brotación y floración según el método descrito por GUARDIOLA *et al.* (1977).

Periodicamente se anotó el número de flores en antesis, de entre un mínimo de 400 observadas por árbol, con el fin de evaluar su evolución.

Desde ésta, y hasta el inicio de la caída de Junio, se tomaron 30 flores por árbol (de brotes uniflorales con y sin hojas) en distintos estados de desarrollo y se transportaron al laboratorio, a baja temperatura, donde tras separar el ovario del resto de la flor se pesaron y secaron ambas partes por separado, en estufa a 60°C, hasta peso constante.

Para seguir la evolución del desarrollo de las hojas se tomaron 10 hojas de brote campanero y 10 de brote vegetativo por árbol que fueron transportadas al laboratorio en las mismas condiciones que las flores, donde se midió su superficie y peso seco tras desecación en estufa a 60°C. Los muestreos de hojas prosiguieron hasta principios de Septiembre, momento en que el fruto iniciaba su maduración.

La evolución del fruto se siguió midiendo su diámetro, sin separarlo del árbol, desde el inicio de la caída de Junio hasta su maduración, de acuerdo con el calendario de la fig. 3. Al menos 20 frutos por árbol, elegidos al azar, fueron medidos en cada fecha.

Desde principios de Septiembre hasta la recolección se tomaron muestras de 50 frutos por bloque para seguir la evolución de sus características durante la maduración. La acidez libre (TA) en el zumo se determinó mediante valoración con NaOH, 0.1 N, y los sólidos solubles (TSS) por refractometría. De una parte alícuota de la corteza se determinó el contenido en clorofilas y carotenoides (AOAC, 1975).

RESULTADOS Y DISCUSION

Características de la brotación y la floración.

La brotación en el mandarino «Marisol» sigue las pautas genéricas de los agrios, con un porcentaje de nudos brotados próximo al 35 % y una distribución en los cinco tipos de brotes previamente definidos (GUARDIOLA *et al.*, 1977). El número de brotes de cada tipo no difiere del

que presenta el mandarino «Oroval» (Tabla 1), y en ambos la estructura más abundante es la FS que representa el 50 %, aproximadamente, de los brotes desarrollados; esta característica ya había sido determinada en la Clementina «Fina» (GUARDIOLA *et al.*, 1981) y distingue a esta especie del naranjo dulce (*Citrus sinensis* L. OSBECK) en el que los brotes multiflorales sin hojas son los más frecuentes (GUARDIOLA *et al.*, 1977). Le siguen en importancia cuantitativa los brotes BC, con cerca de 15 brotes por 100 nudos, y los BV que no llegan a 10 brotes por 100 nudos. Los valores tan bajos de los brotes multiflorales, con o sin hojas (RM y RF, respectivamente) no se corresponden con los previamente encontrados en otras variedades de Clementina (GUARDIOLA *et al.*, 1981); la influencia que el fruto y otros agentes (MOSS, 1971; GUARDIOLA *et al.*, 1982) tienen sobre la brotación afectan principalmente a este tipo de inflorescencias (GUARDIOLA *et al.*, 1977), lo que puede ser una de las causas de las diferencias señaladas, si bien no debe descartarse una distinta distribución de la brotación en estos dos cultivares estudiados.

Los brotes de ambas variedades no difieren en su número de flores (Tabla 2) que es el característico de la especie, pero sí lo hacen en su número de hojas que es marcadamente superior en el mandarino «Marisol», mientras que el mandarino «Oroval» posee un número de hojas por brote similar al de otros cultivares de mandarina Clementina (GUARDIOLA *et al.*, 1981). Este mayor número de hojas contrasta con su menor superficie (fig. 1), tanto en hojas de brotes BC como de brotes BV, pero su peso seco por unidad de superficie es mayor en el mandarino «Marisol». Esta diferencia en superficie es patente desde la antesis y llegan a ser máxima en el momento en que la hoja adquiere su tamaño definitivo, lo que se alcanza sensiblemente antes en el mandarino «Marisol» y coincide con el cuajado del fruto.

La antesis de las flores se anticipa en el mandarino «Marisol» entre 10 y 12 días respecto al mandarino «Oroval» (Fig. 2) en las condiciones de nuestras observaciones y así, mientras el 50 % de flores en antesis se alcanza el 5 de Abril en el primero, el mandarino «Oroval» lo hace el 15 del mismo mes. Estas diferencias dependen marcadamente de las condiciones climáticas y pueden verse sensiblemente modificadas (AGUSTI *et al.*, en preparación).

TABLA 1 - Distribución de la brotación y floración de los mandarinos «Marisol» y «Oroval».

	Marisol	Oroval
Nudos brotados	35.9 ± 1.6	33.3 ± 1.2
BV	6.4 ± 1.1	8.1 ± 1.3
RF	0.5 ± 0.1	0.2 ± 0.05
RM	2.2 ± 0.8	0.5 ± 0.1
FS	25.9 ± 3.2	26.7 ± 2.5
BC	13.9 ± 0.7	12.4 ± 0.4
Brotos totales	48.9 ± 4.3	47.8 ± 2.6
Flores totales	48.1 ± 5.8	40.5 ± 3.0

Resultados expresados en valores por 100 nudos.

BV : brote vegetativo RF : brote multifloral sin hojas

RM : brote multifloral con hojas FS : brote unifloral sin hojas

BC : brote unifloral con hojas

TABLA 2 - Características de los brotes de los mandarinos «Marisol» y «Oroval»

	Marisol	Oroval
FR - flores/brote	2.3 ± 0.1	2.1 ± 0.1
RM - flores/brote	2.7 ± 0.2	2.6 ± 0.1
hojas/brote	3.7 ± 0.2	2.8 ± 0.3
BC - hojas/brote	3.1 ± 0.2	2.5 ± 0.1
BV - hojas/brote	3.3 ± 0.2	2.4 ± 0.1

Valores expresados en número de órganos por brote.
Clave de denominación de brotes como en Tabla 1.

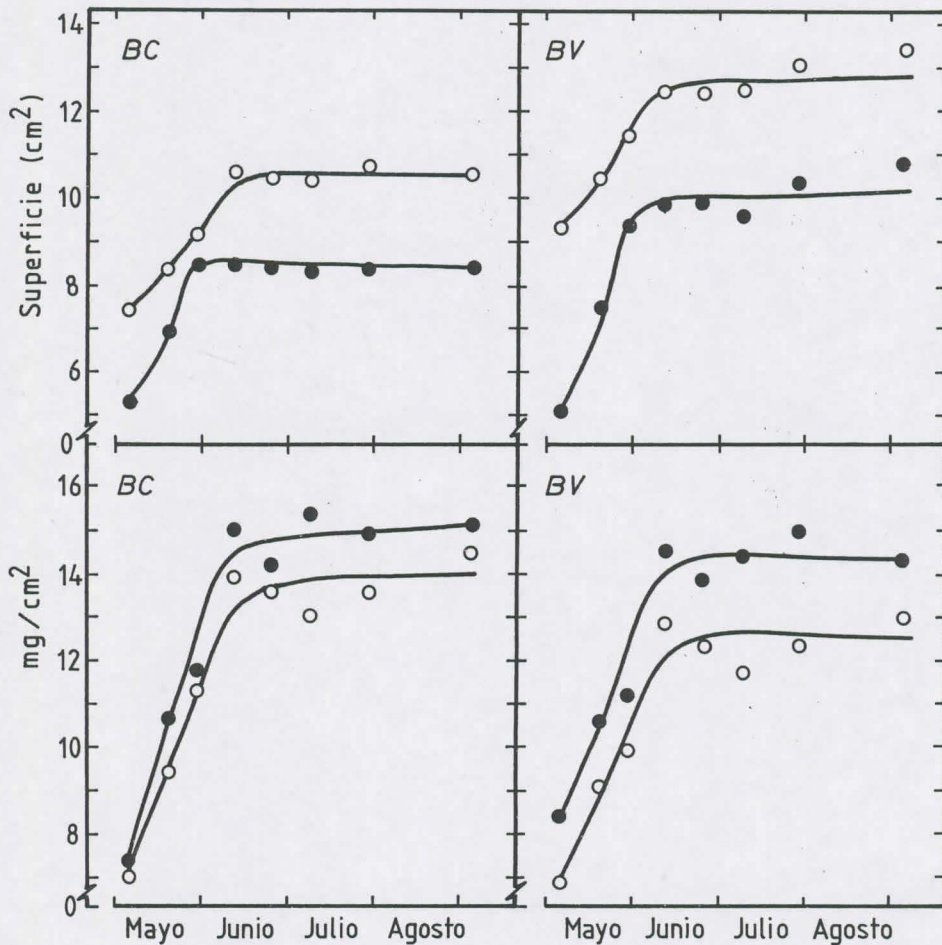


FIG. 1 - Evolución del desarrollo de las hojas de brotes BC y BV del mandarino «Marisol» (●) y «Oroval» (○).
BC = brote unifloral con hojas.
BV = brote vegetativo.

Desarrollo del fruto.

El fruto de la mandarina «Marisol» se caracteriza por su mayor desarrollo inicial cuando se lo compara con el de la «Oroval». En la tabla 3 se indican los pesos secos de los ovarios de ambos cultivares desde la antesis hasta el cuajado, tanto procedentes de BC como de FS. En antesis los

ovarios de la mandarina «Marisol» son de mayor peso que los de la mandarina «Oroval» y esa diferencia va aumentando con el tiempo hasta el cuajado. En ambas variedades los ovarios de BC presentan un mayor desarrollo que los de FS, lo que está de acuerdo con las observaciones realizadas en otras especies de agrios (AGUSTI y ALMELA, 1984; GUARDIOLA y LAZARO, 1986); pero en el período

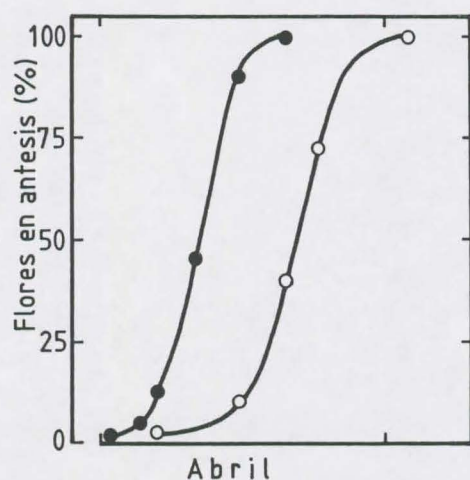


FIG. 2 - Evolución de la antesis de las flores de los mandarinos "Marisol" (●) y "Oroval" (○).

Resultados expresados como porcentaje del total de flores del árbol.

sol». La relación de ambos parámetros (expresada como peso/ r^3) es, inicialmente, más elevada para la mandarina «Oroval»; sin embargo, su evolución en el tiempo es marcadamente distinta y mientras en la mandarina «Marisol» desciende hasta estabilizarse en épocas próximas a la maduración, en la mandarina «Oroval» prosigue en su descenso alcanzando en las últimas fases de su maduración valores inferiores a los de aquella (Fig. 4). Esta tendencia indica un mayor desarrollo en volumen que en peso por parte de la mandarina «Oroval» y es consecuencia del crecimiento continuado de su corteza incluso en épocas muy avanzadas del desarrollo en las que ésta reinicia una nueva fase de crecimiento (Fig. 5), aspecto éste característico de la mandarina «Oroval» (ALMELA *et al.*, 1985). El contenido en zumo es siempre más elevado en la mandarina «Marisol».

Maduración del fruto.

La maduración del fruto de la mandarina «Marisol» presenta dos características notables. En primer lugar la concentración de TA en el zumo es marcadamente inferior a la de la mandarina «Oroval»; ello es debido de un lado a

TABLA 3 - Desarrollo inicial de ovarios procedentes de brotes uniflorales con y sin hojas en las mandarinas «Marisol» y «Oroval».

Epoca	Marisol		Oroval	
	Ovario BC	Ovario FS	Ovario BC	Ovario FS
1	11.7 ± 0.3	-	9.1 ± 0.2	-
2	15.8 ± 1.6	-	10.2 ± 0.4	-
3	74.7 ± 3.3	58.3 ± 4.3	36.9 ± 1.9	14.5 ± 1.8
4	159.2 ± 1.8	130.8 ± 3.8	73.3 ± 2.8	34.9 ± 0.9

1 - antesis

2 - inicio caída de pétalos

3 - final caída de pétalos

4 - fruto cuajado.

Valores expresados en mg de peso seco por ovario.

Clave de denominación de brotes como en Tabla 1.

indicado, los ovarios de FS de la mandarina «Marisol» son de mayor peso que los de BC de la «Oroval» y las diferencias en peso entre ambos tipos de ovarios son más cortas en la «Marisol», lo que resalta el mayor desarrollo del fruto en esta variedad; los ovarios de FS de la mandarina «Oroval» son los que presentan el menor peso unitario de entre todos los observados.

En el momento del cuajado los frutos de la mandarina «Marisol» no solo presentan un diámetro medio superior (10.0 mm) frente a los de «Oroval» (7.1 mm) sino que su distribución poblacional es significativamente distinta (Fig. 3). Estas diferencias se mantienen hasta después de la caída de Junio, momento a partir del cual el tamaño del fruto de ambas variedades tiende a igualarse y la distribución poblacional del fruto maduro llega a ser idéntica.

Este mayor aumento del diámetro del fruto de la mandarina «Oroval» a partir del final de la caída de Junio no se corresponde con el del peso del fruto, que se mantiene consistentemente por debajo del de la mandarina «Mari-

sol» frente a 586 mg/fruto en la «Oroval», para frutos de igual tamaño y en estado óptimo para su recolección) y de otro a una mayor dilución de éstos, lo que da lugar a una relación E/A más alta desde el inicio de la maduración (Fig. 6). La diferencia de, aproximadamente, 1.5 puntos en esta relación se mantiene a lo largo de todo el período de maduración, incluso a pesar del mayor contenido en TSS del mandarino «Oroval» (Fig. 6), lo que supone una anticipación en más de 10 días, favorable a la mandarina «Marisol», en la obtención de los 5.5 puntos en la citada relación E/A, valor para el que se considera una maduración interna óptima. A finales de Octubre la acidez libre se iguala en ambos cultivares y la relación E/A no presenta diferencias significativas.

En segundo lugar una más rápida degradación de las clorofilas de su corteza y una anticipación de la carotenogénesis (Fig. 6), lo que significa que la conversión de cloroplastos en cromoplastos (EILATI *et al.*, 1975) es más rápida en este cultivar. A principios de Septiembre el con-

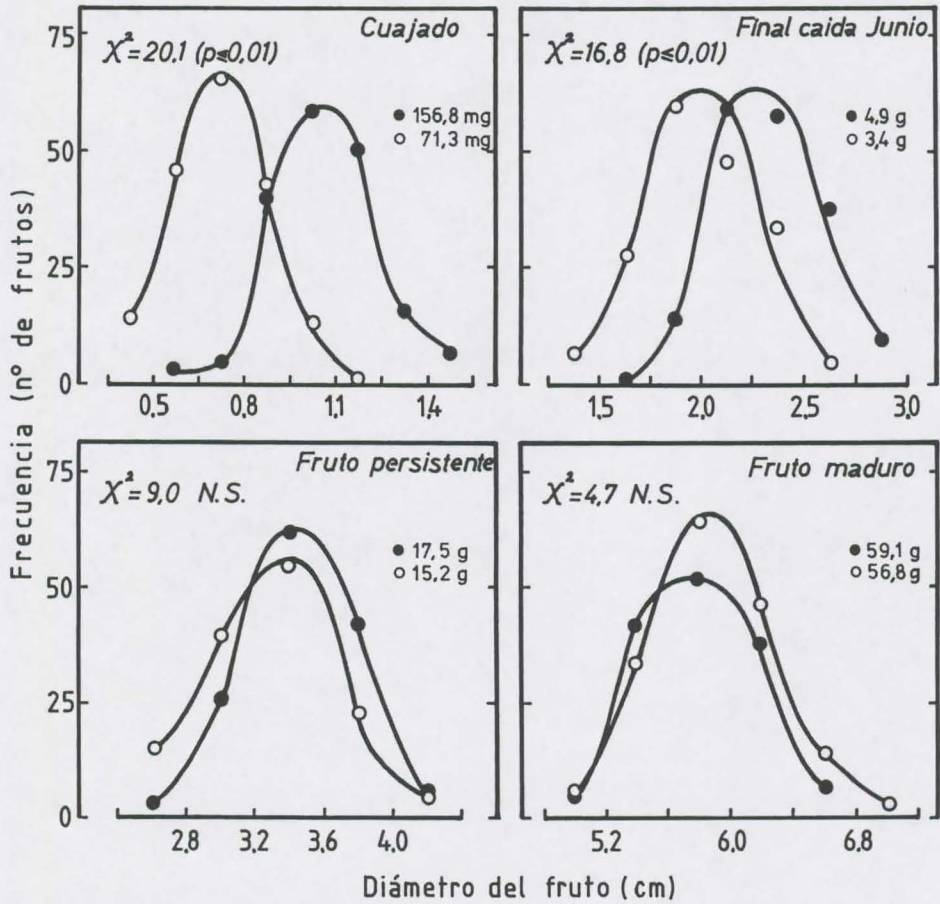


FIG. 3 - Distribución poblacional del fruto de mandarina "Marisol" (●) y "Oroval" (○) en diversas etapas de su desarrollo. Frutos procedentes de brotes con hojas. En cada época se indica el peso medio del fruto de cada variedad y el valor de la χ^2 de comparación de las poblaciones.

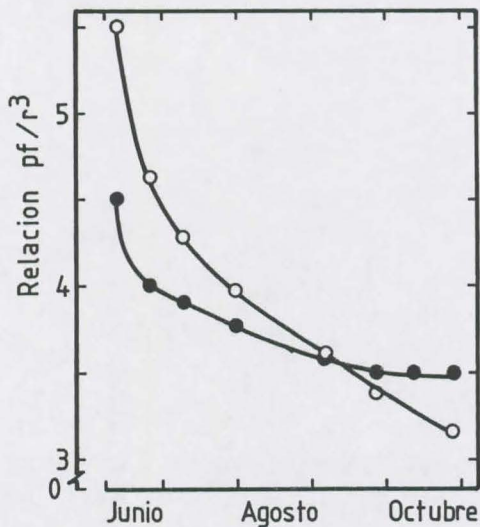


FIG. 4 - Relación entre el peso fresco y el volumen de frutos de mandarina "Marisol" (●) y "Oroval" (○) durante el período de su desarrollo.

pf = peso fresco.
 Volumen expresado en función de r^3 .
 r = radio medio del fruto.

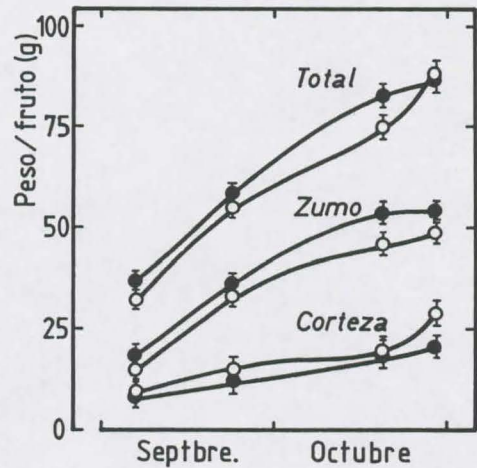


FIG. 5 - Evolución, durante la maduración, del peso total; del contenido en zumo y de la corteza del fruto de las mandarinas "Marisol" (●) y "Oroval" (○). Las barras verticales indican los ES de las determinaciones.

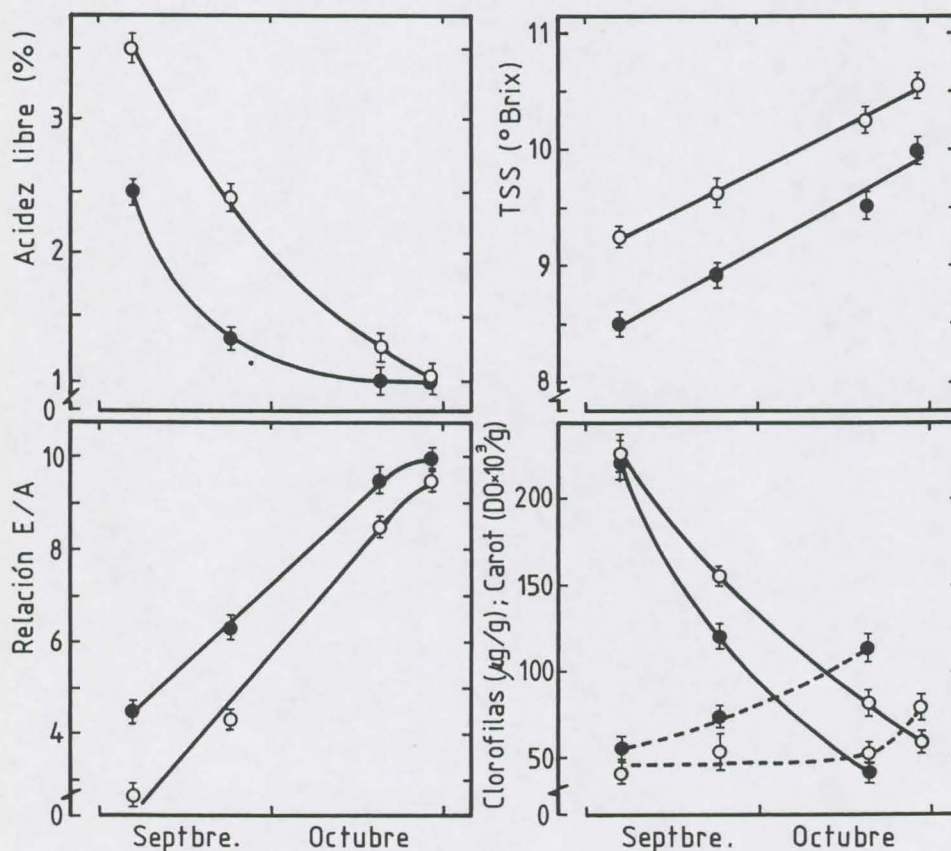


FIG. 6 - Evolución de los parámetros de maduración interna y del contenido en clorofilas y carotenoides (----) de la corteza de los frutos de las mandarinas «Marisol» (●) y «Oroval» (○). Las barras verticales indican los ES de las determinaciones.

tenido en pigmentos del fruto de ambas variedades no difiere significativamente, pero a partir de ese momento si bien la concentración de clorofilas desciende progresivamente en las dos, lo hace más rápidamente en la mandarina «Marisol», lo que supone, a finales de Septiembre, una anticipación de más de 10 días en la coloración del fruto. Las diferencias aumentan con el tiempo hasta la pérdida total de clorofilas. La carotenogénesis, sin embargo, aumenta progresivamente en la mandarina «Marisol» pero en la «Oroval» se mantiene estable y no se inicia de forma significativa hasta la segunda quincena de Octubre, lo que está de acuerdo con las observaciones de TADEO *et al.*, (1987) que solo detectan una coloración positiva en este cultivar, medida con un colorímetro Hunterlab, a partir de Noviembre.

La coloración es, de entre ambas características, el factor más importante de la precocidad en la mandarina «Marisol» ya que en el momento idóneo de su recolección la relación E/A en la mandarina «Oroval» cumple ya los mínimos exigidos para su comercialización pero ésta es inviable por su falta de color.

Aparentemente, las diferencias entre ambos cultivares vienen marcadas desde la antesis y el mayor desarrollo inicial del ovario de la mandarina «Marisol» se refleja en una anticipación de la maduración aún a pesar de que el fruto

de la mandarina «Oroval» crece a mayor velocidad durante el estado II (BAIN, 1958) de su desarrollo. Ello obedece a un control genético característico de la mutación y que puede ser modulado por las condiciones ambientales, pero que afecta a todo el desarrollo del fruto y no exclusivamente a alguno o algunos de los procesos fisiológicos característicos de la maduración (BRADY, 1957). La condición de precocidad puede ser, por tanto, exaltada o reducida por los microclimas locales, normalmente abundantes en todas las áreas cítricas, e incluso por las condiciones de luminosidad y temperatura entre diversas partes del árbol (SOULE y GRIERSON, 1986 ; COHEN, 1988), pero estos no constituyen «*per se*» factores determinantes de la misma.

Características del fruto maduro.

La comparación de frutos de ambos cultivares en condiciones óptimas de recolección y, por tanto, en idéntico estado de maduración externa no presenta diferencias notables en sus características, salvo en la fecha que alcanzan dicha condición y en el porcentaje de corteza, que es significativamente más elevado en la mandarina «Oroval» (Tabla 4). El rendimiento en zumo (% p/p) y las características de éste (TA y TSS) son idénticas en ambas variedades, cuyos frutos alcanzan el mismo tamaño final.

TABLA 4 - Características del fruto maduro de las mandarinas «Marisol» y «Oroval».

	Marisol	Oroval	Signif.
Diámetro (mm)	58.3 ± 0.4	60.6 ± 0.5	N.S.
Peso (g)	84.8 ± 1.9	88.7 ± 3.1	N.S.
Corteza (%)	21.0 ± 0.9	25.7 ± 1.3	5 %
Zumo (%)	61.1 ± 1.1	58.8 ± 1.3	N.S.
TSS (° Brix)	9.6 ± 0.3	10.6 ± 0.2	N.S.
Acidez libre (%)	1.0 ± 0.03	1.1 ± 0.03	N.S.
Relación E/A	9.6 ± 0.1	9.5 ± 0.1	N.S.

REFERENCIAS

- AGUSTI (M.) y ALMELA (V.). 1984.
Mejora de la calidad del fruto de la mandarina Satsuma.
Bco. Santander. ISBN : 84-398-1798-3, 22 p.
- AGUSTI (M.), ALMELA (V.) y GUARDIOLA (J.L.). 1988.
Aplicación de ácido giberélico para el control de alteraciones de la corteza de las mandarinas asociadas a la maduración.
Inv. Agraria, Serie Prod. y Prot. Vegetales, 3, 125-137.
- ALMELA (V.), LAZARO (E.), GONZALEZ (J.) y GUARDIOLA (J.L.). 1985.
Relación entre las características de la inflorescencia y el desarrollo y maduración del fruto en la mandarina Oroval.
VI Reunión Nal. SEFV. Libro resúmenes : 193.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. 1975.
Official methods of analysis.
12th ed., chapter 3. W. Horwitz (Ed.), Washington DC 20044.
- BAIN (J.M.). 1958.
Morphological, anatomical, and physiological changes in the developing fruit of Valencia orange, *Citrus sinensis* (L.) OSBECK.
Austr. Jour. Bot., 6, 1-24.
- BONO (R.), SOLER (R.) y FERNANDEZ DE CORDOVA (L.). 1985.
Variedades de agrios cultivadas en España.
Generalidad Valenciana. Consell. de Agric., Pesca y Aliment. D.L. V-1706, 70 p.
- BRADY (C.J.). 1987.
Fruit ripening.
Ann. Rev. Plant Physiol., 38, 155-178.
- COHEN (E.). 1988.
The chemical composition and sensory flavour quality of «Mineola» tangerines.
I.- Effects of fruit size and within-tree position.
J. Hort. Sci., 63, 175-178.
- EILATI (S.L.), BUDOWSKI (P.) y MONSELISE (S.P.). 1975.
Carotenoid changes in the «Shamouti» orange peel during chloroplast-chromoplast transformation on and off the tree.
J. Exp. Botany, 26, 624-632.
- GUARDIOLA (J.L.), AGUSTI (M.), BARBERA (J.) y SANZ (A.). 1981.
Influencia del ácido giberélico en la maduración y senescencia del fruto de la mandarina Clementina (*Citrus reticulata* BLANCO).
Rev. Agroquim. Tecnol. Aliment., 21, 225-239.
- GUARDIOLA (J.L.), AGUSTI (M.) y GARCIA-MARI (F.). 1977.
Gibberellic acid and flower bud development in sweet orange.
Proc. Int. Soc. Citriculture, 2, 696-699.
- GUARDIOLA (J.L.), MONERRI (C.) y AGUSTI (M.). 1982.
The inhibitory effect of gibberellic acid on flowering in Citrus.
Physiol. Plant., 55, 136-142.
- IWAHORI (S.). 1978.
Use of growth regulators in the control of cropping of mandarin varieties.
Proc. Int. Soc. Citriculture, 263-270.
- MOSS (G.I.). 1971.
Effect of fruit on flowering in relation to biennial bearing in sweet orange (*Citrus sinensis* L.).
J. Hort. Sci., 46, 177-184.
- SOULE (J.) y GRIERSON (V.). 1986.
Anatomy and physiology.
In : *Fresh Citrus fruits. Wardowski W.F., Nagy S. y Grierson W. (Eds) ISBN : 0-333-43678-4. The AVI Publishing Co. Connecticut.*
- TADEO (J.L.), ORTIZ (J.M.) y ESTELLES (A.). 1987.
Sugar changes in Clementine and orange fruit during ripening.
J. Hort. Sci., 62, 531-537.

KENNDATEN ÜBER WACHSTUM UND REIFUNG DER FRUCHT DER 'MARISOL' MANDARINE (*CITRUS RETICULATA*).

J. PONS, M. AGUSTI und V. ALMELA,
Fruits, Feb. 1989, vol. 44, n° 2, p. 73-79.

KURZFASSUNG - Die 'Marisol'-Mandarine ist ein frühreifer Mutant der 'Oroval'-Mandarine. Die beiden Cultivare unterscheiden sich nicht merklich in Bezug auf die Emission der Zweige und die Blüte, die artspezifisch sind. Von beiden Arten besitzt jedoch die erste mehr Blätter je Trieb, aber von kleinerem Umfang, sowie eine früher reifende Anthere und eine kräftigere Anfangsentwicklung der Frucht. Die 'Marisol'-Mandarinenfrucht reift etwa 10 Tage früher und charakteristisch für sie sind ein niedrigerer Konzentrationswert an Gesamtzucker, weniger Trockenextrakt, raschere Degradation des Chlorophylls der Schale und eine stärkere und früher einsetzende Karotino-genese. Im Reifezustand ist der einzige Unterschied zwischen beiden Arten der schwächere Schalenanteil bei der 'Marisol'-Mandarine.

CARACTERISTICAS DEL DESARROLLO Y LA MADURACION DEL FRUTO DE LA MANDARINA «MARISOL» (*CITRUS RETICULATA* BLANCO).

J. PONS, M. AGUSTI y V. ALMELA.
Fruits, Feb. 1989, vol. 44 n° 2, p. 73-79.

RESUMEN - La mandarina «Marisol» es una mutación de maduración precoz de la mandarina «Oroval». No existen diferencias notables entre ambos cultivares en su brotación y floración, que son características de la especie. Sin embargo la primera de ellas presenta un mayor número de hojas por brote, aunque de menor tamaño, una antesis más precoz y un mayor desarrollo inicial del fruto. La maduración del fruto de la mandarina «Marisol» tiene lugar unos 10 días antes, y se caracteriza por una concentración más baja en su zumo de ácidos totales, aunque también de sólidos solubles, así como por una degradación más rápida de las clorofilas de su corteza y una carotenogénesis mayor y más precoz. Cuando alcanzan la madurez los frutos de ambas variedades solo difieren en su porcentaje de corteza, más bajo en los de la mandarina «Marisol».

