

# EVOLUCION DE LAS CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS DURANTE EL DESARROLLO DEL MELOCOTON CV.QUEEN CREST. RESPUESTA A LOS TRATAMIENTOS CON ETILENO.

Cuquerella, J., Martínez-Jávega, J.M., Navarro, P.  
Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias.  
Apartado Oficial. Moncada (Valencia) España

Palabras Clave: Prunus Pérsica, maduración, color, antocianos.

## Abstract

Changes in physical and chemical parameters during development of peach cv."Queen Crest". Response to ethylene treatments.

Changes in physical and chemical parameters during development of peach cv. "Queen Crest" have been evaluated. Chlorophyll content decreased while soluble solids and firmness did not change significantly. During maturation, remarkable changes were observed in anthocyanins, acidity and Hunter "a" value (measured in the greenest area). Postharvest ethylene treatment (50 ppm) hastened changes in colour, firmness and flavor, suggesting that it could be applied to fruits harvested in advance making it commercially valuable. However it must be standed out through this thecnique that the final size of peaches would be lower than tree-ripened ones.

## Resumen

En este trabajo se han evaluado diversos parámetros fisico-químicos a lo largo del desarrollo de melocotones cv. "Queen Crest". Se observó una disminución paulatina en el contenido en clorofila, mientras que sólidos solubles y textura apenas han manifestado cambios significativos. En la fase de maduración, los parámetros que han reflejado unos cambios más notables han sido, contenido en antocianos, color y acidez. Los tratamientos con etileno (50 ppm) aceleran cambios en textura, color y sabor, lo que sugiere que su aplicación en frutos recogidos con anticipación, podría adelantar la presencia de estos en el mercado aún con tamaño inferior al de los que permanecen más tiempo en árbol.

## 1.Introducción

En los frutos climatéricos como el melocotón la resistencia a la maduración disminuye conforme avanza el desarrollo, llegando un momento a partir del cual los tejidos son sensibles al etileno endógeno y tiene lugar la producción autocatalítica del mismo y la crisis respiratoria (Yang, 1985). La producción de etileno y los cambios de diversos parámetros fisico-químicos durante la maduración del fruto se han utilizado normalmente como indicadores del estado comercial del mismo (Amoros et al., 1989).

En melocotones cv. "Harvester", a medida que aumenta la madurez, los valores del parámetro "a" de Hunter, medidos en la cara más verde, se incrementan significativamente, mientras que los parámetros "L" y "b" no varían apenas (Meredith et al., 1989). La evolución del color durante la maduración del melocotón, es debida, a la variación de los contenidos en clorofilas y pigmentos carotenoides y antocianicos

Actas II Congreso Ibérico S.E.C.H. 1993

(Almela et al., 1986).

En diferentes variedades de melocotón temprano los sólidos solubles aumentan con la maduración, mientras que, firmeza, color y acidez disminuyen (Kader et al., 1982). Los ácidos málico y cítrico son los más representativos de este fruto (Lopez-Roca et al., 1980).

La aplicación de etileno exógeno aumenta la biosíntesis de etileno (activando la ACC-sintetasa y el sistema EFE) y hace que la resistencia a la maduración disminuya rápidamente y se adelanten los procesos irreversibles antes mencionados. En las aplicaciones comerciales se utilizan concentraciones de 50-100 ppm de etileno mientras que se mantiene el CO<sub>2</sub> cerca del 0% y el O<sub>2</sub> rondando el 21%, con alta humedad relativa (95-100%) (Martínez-Jávega, 1990). Se han utilizado para el proceso temperaturas de 25°C con buenos resultados en alguna variedad de melocotón (Martínez-Jávega, 1974).

No hay antecedentes bibliográficos que reflejen la maduración en árbol o respuesta al etileno exógeno de la variedad "Queen Crest", por lo que será el objeto de estudio del presente trabajo.

## 2. Material y Metodos

Los melocotones se recolectaron en 11 árboles previamente señalizados en Betera (Valencia). La plena floración y el cuajado de los frutos tuvo lugar los días 11 de marzo y 3 de abril de 1991 respectivamente. Semanalmente se recogieron al azar 6 frutos/árbol. A los 48 días del cuajado se recolectaron frutos que se almacenaron a 20°C, 85% de HR o a 25°C en cabinas herméticas con flujo continuo de etileno (50 ppm) y 95-100% de HR.

Cada semana se realizaron determinaciones de: sólidos solubles, acidez, color, clorofila, antocianos, textura y desprendimiento de etileno.

Para la determinación de sólidos solubles y acidez se trituraron 3 lotes de 5 frutos y tras la filtración y posterior centrifugación se efectuaron las medidas.

El color se determinó sobre 10 frutos utilizando un colorímetro "Minolta", efectuando las medidas en la cara más verde (Meredith et al., 1989). Los resultados se expresaron en valores del parámetro "a" de Hunter.

La extracción de clorofila en piel se realizó con acetona al 80% y las medidas se realizaron en espectrofotómetro Perkin-Elmer mod. 5508 leyendo la absorbancia a 645 y 663 nm.

El contenido total de antocianos se determinó por triplicado a partir de 2 gr de muestra realizando la extracción con etanol (Morris et al., 1985).

La textura se determinó sobre 10 frutos mediante un texturometro "Instron Universal Machine" mod. 4301 Hewlett-Packard con un cilindro de 36 mm de diámetro y una velocidad de 0.5 cm/min, expresándose como mm de deformación producida al aplicar 1 kg de fuerza.

Las concentraciones de CO<sub>2</sub> y etileno se determinaron mediante cromatografía gaseosa.

Los resultados obtenidos se sometieron a análisis de la varianza utilizando la F de Snedecor, realizando la comparación entre tratamientos a través del Test de Student.

## 3. Resultados y Discusión

### 3.1. Evolución en árbol

El tamaño del fruto se incremento significativamente cada semana. Entre los 41 y 48 días despues del cuajado, coincidiendo con el endurecimiento del hueso, la pendiente de la recta sufrió una ligera disminución (Fig.1). La inflexión de la curva producida durante el período de endurecimiento del hueso corresponde a una curva doble sigmoide típica de los frutos de hueso (Wills, 1984).

Contrariamente a lo que se ha señalado en otras variedades (Kader et al., 1982) los sólidos solubles no han sufrido aumento durante la fase de maduración mostrando un ligero descenso al inicio para mantenerse practicamente constantes posteriormente (Fig.2).

Al principio la acidez sufrió un ascenso, pero a partir de los 41 días comenzó a descender significativamente cada semana (Fig.3). Esta tendencia de disminución en las últimas 4 semanas está de acuerdo con resultados obtenidos en trabajos previos (Robertson y Meredith, 1988).

El color sufrió un progresivo aumento significativo a partir de la 7ª semana (Fig.3). El contenido en clorofila descendió durante toda la evolución, siendo este descenso más significativo en las primeras semanas (Fig.3). El contenido en antocianos aumentó significativamente a partir de la 7ª semana (Fig.3). El aumento del parámetro "a" de Hunter observado en las últimas 5 semanas de permanencia en árbol, de acuerdo con resultados anteriores para otras variedades (Meredith et al., 1989), coincide con un descenso del contenido en clorofila total (Almela, 1986) y un aumento del contenido en antocianos, cosa esperada dado el color rojo de esta variedad.

La textura no sufrió modificaciones importantes durante la fase de desarrollo en árbol, probablemente debido a que los frutos no tuvieron modificaciones sensibles al método utilizado. Hasta el último día de permanencia en árbol los frutos se mantuvieron firmes, sin embargo, tras el almacenamiento posterior, el ablandamiento si fué detectado por el método aplicado. La deformación se incrementó significativamente a partir de la 8ª semana mientras que descendió durante las 7 primeras (Fig.4).

El desprendimiento de etileno comenzó a los 41 días, obteniendose un pico a los 48 y descendiendo posteriormente de forma significativa (Fig.5). El incremento de etileno observado entre los 41 y 48 días desde el cuajado parece confirmar que el climaterio tuvo lugar en esas fechas.

### 3.2. Evolución en cámara con etileno

Los resultados obtenidos aparecen reflejados en la Tabla 2. Se obtuvieron diferencias significativas del parámetro "a" de Hunter en los frutos almacenados con etileno con respecto al testigo de entrada, cosa que no ocurrió en aquellos frutos almacenados sin aporte de etileno; tras 4 días más de almacenamiento a 20°C sin aporte de etileno ambos tratamientos mostraron incrementos significativos respecto al valor de entrada, obteniendose a partir de este momento valores positivos del citado parámetro.

El contenido en clorofila total descendió significativamente en los frutos mantenidos en cámara con etileno y siguió descendiendo cuando se transfirieron a 20°C durante 4 días más.

El contenido en antocianos aumentó significativamente después de 4 días de almacenamiento a 20°C en los frutos con y sin tratamiento de etileno.

Los solidos solubles sólo aumentaron significativamente cuando los frutos se almacenaron a 20°C, detectándose esta diferencia a los 6 días de almacenamiento.

Tabla 2. Evolución de distintos parámetros tras el almacenamiento de frutos con o sin etileno.

Parámetros	Testigo Entrada	2 días 20°C	2 días 25°C, C2H4	6 días 20°C	2 días 25°C, C2H4 +4 días a 20°C
	z	y			
Clorofila	0.0078a	0.0056ab	0.0045bc	0.0053b	0.0027c
Antocianos	0.058 c	0.041 c	0.049 c	0.036 b	0.538 a
%Brix	8.91 b	8.71 b	8.83 b	9.48 a	8.84 b
Acidez	0.937 a	0.948 a	0.869 b	0.872 b	0.784 c
Color	-3.965 c	-4.365 c	-2.866 b	11.027 a	4.611 ab
CO2	58.11 ab	47.56 ab	76.87 a	30.91 b	44.54 b
Textura	0.540 d	0.919 c	0.810 c	1.090 b	1.340 a

(z) Unidades: Clorofila(mg/100ml), Antocianos (Uds. Ab/g), Acidez (mg ac.cítrico/100ml), Color ("a" de Hunter), CO2 (ml.kg/hr), Textura (mm deformación al aplicar 1 kg de fuerza).

(y) En cada fila valores seguidos de la misma letra no difieren significativamente a un nivel del 5% (Test de Student).

La acidez sufrió una disminución significativa en los frutos almacenados con etileno, siendo mayor cuando éstos se mantuvieron 4 días más a 20°C.

La deformación aumentó significativamente, tanto en los frutos tratados con etileno exógeno como en los almacenados únicamente a 20°C. El mayor valor se observó al dejar 4 días más a 20°C los frutos previamente tratados con etileno.

El tratamiento con etileno no produjo aumento en la producción de CO2, probablemente porque el fruto ya había iniciado su climaterio. Sin embargo los cambios observados en color, acidez y textura, coinciden con resultados anteriores (Martínez-Jávega, 1974). Trás 4 días de almacenamiento a 20°C, los frutos tratados con etileno alcanzaron unas características similares a las de los frutos de la última recolección trás 6 días de almacenamiento. Este hecho supone poder comercializar los frutos a partir del día 51 después del cuajado, aún con una reducción del tamaño del 25%.

#### 4. Conclusiones

Los parámetros que marcan en la fase final de la maduración una mayor variación son, el parámetro "a" de Hunter, acidez y antocianos.

La respuesta a tratamientos con etileno puede acelerar la recolección con un adelanto de 10 a 15 días, permitiendo la presencia en el mercado de un fruto de buena aceptación aunque con una significativa pérdida de peso respecto al que permanece posteriormente en árbol.

#### 5. Referencias Bibliograficas

- Almela, L., Lopez, J.M., Canto, M. y Madrid, R., 1986. Fertirrigación en melocotonero. variación estacional de pigmentos fotosintéticos, azúcares y ácidos orgánicos. Rev. Agroquim. Tecnol. Aliment., 26(2): 249-255.
- Amoros, A., Serrano, M., Riquelme, F. y Romajaro, F., 1989. Leves of

- ACC and physical and chemical parameters in peach development. *Journal of Horticultural Science*, 64(6):673-677.
- Kader, A.A., Heintz, C.M. y Chordas, A., 1982. Postharvest quality of fresh and canned clingstone peaches as influence by genotypes and maturity at harvest. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 107(6): 947-951.
- Lopez-Roca, J.M., Navarro, G., Barba, A. y Navarro, S., 1980. Relaciones entre parámetros químicos y físicos en la maduración del melocotón "Jeronimo". *Rev. Agroquim. Tecnol. Alimentos* 20(1): 131-138.
- Martinez-Jávega, J.M., Cuquerella, J., Albert, A., 1974. Maduración anticipada del melocotón "Cardinal". *Anales INIA. Serie Tec. Agraria* nº 1:147-188.
- Martinez-Jávega, J.M., 1990. Aplicaciones prácticas del etileno en post-recolección. El etileno en la maduración y post-recolección de frutos y hortalizas. Ed. Sociedad Española de Fisiología Vegetal. S.E.C.H. pp: 132-142 (Lerida).
- Meredith, F.I., Robertson, J.A., Horvat, J., 1989. Changes in physical and chemical parameters associated with quality and postharvest ripening of Harvester peaches. *J. Agric. Food. Chem.* (37):1210-1214.
- Robertson, J.A. y Meredith, F.I., 1988. Characteristics of fruits from high and low-quality peach cultivars. *HortScience* 23(6):1032-1034.
- Morris, J., Sistrunk, W., Sims, C., Main, G. 1985. Effects of cultivars, postharvest storage, preprocessing dip treatments and style of pack on the processing quality of strawberries. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 110(2):172-177.
- Wills, R.H.H., Lee, T.H., McGlasson, W.B. y Graham, D., 1984. Fisiología y manipulación de frutas y hortalizas postrecolección. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza (España). 195 pp.
- Yang, S.F., 1985. Biosynthesis and action of ethylene. *HortScience* 20: 41-45.

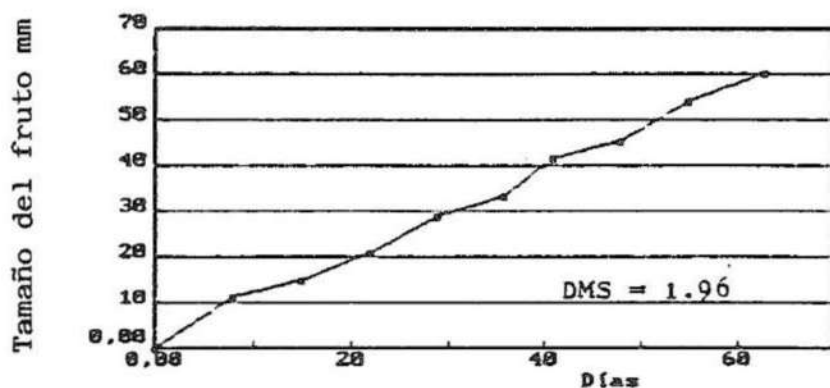


Fig. 1. Evolución del tamaño durante el desarrollo de los frutos.

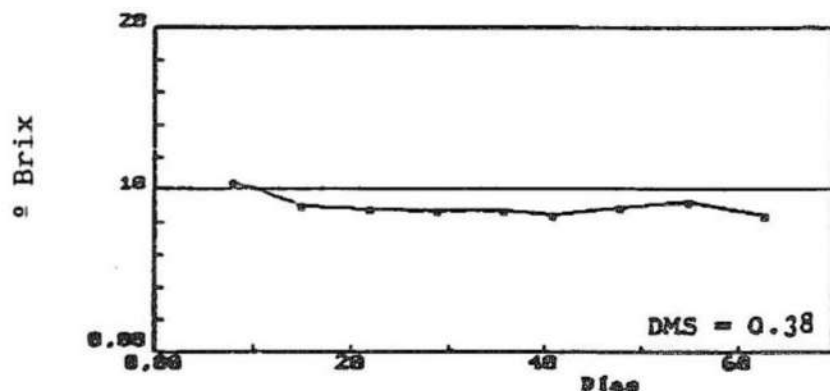


Fig. 2. Evolución de °Brix durante el desarrollo de los frutos.

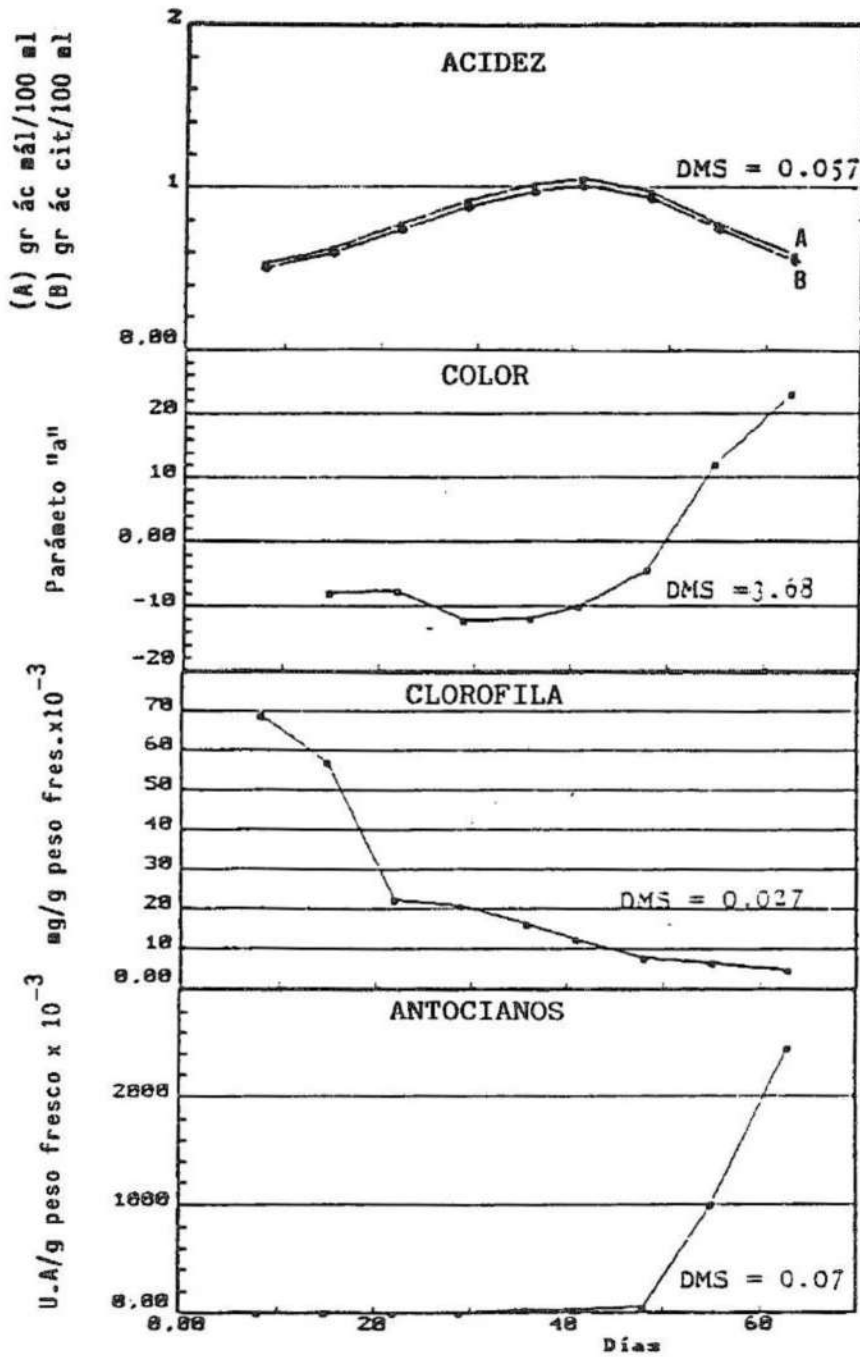


Fig. 3. Evolución de acidez, color, contenido en clorofila y antocianos durante el desarrollo de los frutos.

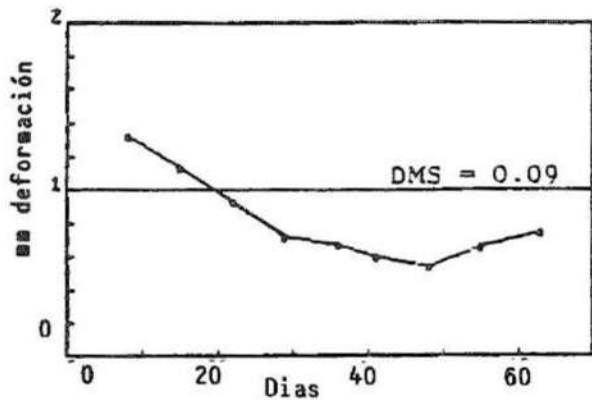


Fig. 4. Evolución de la deformación en el desarrollo del fruto.

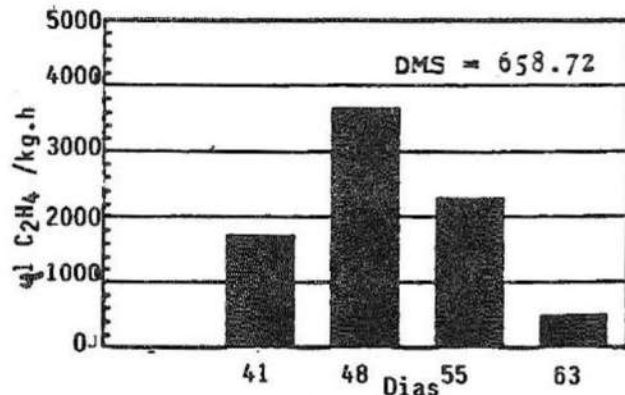


Fig. 5. Producción de etileno en el desarrollo de los frutos.