



## **CAMBIOS EN LA CONCENTRACIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS ASOCIADOS CON LA ZONA DEL FRUTO CON DIFERENTES NIVELES DE DAÑO POR SOL EN MANZANAS CV. FUJI.**

**ÁLVARO JOSÉ QUILODRÁN PEREDO  
INGENIERO AGRÓNOMO**

### **RESUMEN**

Durante la temporada 2007/08 se evaluó en manzanas cv. Fuji los cambios en la concentración de compuestos fenólicos asociados con zonas del fruto con diferentes niveles de daño por sol. Se analizó la relación de cambios fisiológicos con el desarrollo de compuestos propios del metabolismo secundario, como son los compuestos fenólicos. La fruta se recolectó de árboles ubicados en el huerto San Carlos, comuna de San Clemente (35° 30' L.S., 71° 28' L.O., 83 m.s.n.m), plantados en 1995 a 4,5 x 2,75 m, injertados sobre patrón franco, con orientación este - oeste. Para el estudio de los compuestos fenólicos, se utilizó piel y pulpa de fruta con tres niveles de daño por sol, diferenciados visualmente. En piel se analizó la zona expuesta, su contorno y la cara no expuesta; mientras que en pulpa se analizó tanto la zona expuesta como la no expuesta. Las recolecciones se efectuaron en los meses de enero (95 DDPF), mes que registra mayores temperaturas y la fruta sufre daño incipiente, y marzo (174 DDPF), correspondiente a la cosecha comercial de este cultivar. Para caracterizar las diferencias en los distintos niveles de daño, se midió el grado de deshidratación de cada tejido, evaluación de cortes histológicos, cantidad de pigmentos clorofílicos y antocianinas, concentración de fenoles totales, en particular de flavanoles, quercetinas en piel, capacidad y actividad antioxidante de acuerdo a distintas técnicas útiles para metabolitos hidrosolubles, alcohol solubles y liposolubles.

Al comparar las zonas de los distintos niveles de daño, se encontraron diferencias significativas en los porcentajes de deshidratación y densidad celular, fenoles totales y capacidad antioxidante, principalmente en los niveles de daño severo y moderado; en fruta sana en enero y marzo, no se apreciaron diferencias significativas entre las distintas zonas de piel y pulpa. En los valores obtenidos del producto de la peroxidación de lípidos (TBARS) y la actividad antioxidante determinada por la reducción de ácido ascórbico y por la reducción de oxidación de lípidos, los resultados fueron erráticos. Las quercetinas en piel en el mes de marzo, demostraron distinto comportamiento en la zona expuesta contorno, en los

niveles severo y moderado, comparado con el nivel sano. La cuantificación de fenoles totales en piel detectó aumentos altamente significativos en enero y marzo, en los niveles severo y moderado; el nivel de daño severo presentó valores de 1.200, 1.256 y 782  $\mu\text{g}$  de ácido clorogénico equivalentes /  $\text{cm}^2$  de piel fresca en enero y 1.532, 1.380 y 658  $\mu\text{g}$  de ácido clorogénico equivalentes /  $\text{cm}^2$  de piel fresca en marzo, en las zonas expuesta central, expuesta contorno y no expuesta, respectivamente; igual tendencia se observó en pulpa.

## ABSTRACT

The changes in the concentration of phenolic compounds associated with the area of the fruit with different levels of sunburn was evaluated in apples cv. Fuji, during the 2007/2008 season.. The fruit was harvested from trees located in a commercial orchard in the San Clemente area (35°30' S; 71°28' W; 83 m.a.s.l.), planted in 1995 to 4,5 x 2,75 m., grafted on standard seedling. Phenolic compounds were analyzed using skins and flesh from fruit with three different levels of sunburn damage (visually differentiated). Skins from the exposed (damaged) sides of the fruit, the edges of the damaged area, and the shaded area were analyzed; while only the flesh under the exposed and shaded areas were also analyzed. The harvest was carried out during January (95 days after full bloom, dafb) and march (174 dafb). January is the month with the highest temperatures of the season, and when the fruit suffer incipient sunburn damage, and march corresponds to month in which harvest is most common in this cultivar. In order to characterize the differences between the different sunburn damage levels, the following analyzes were carried out: tissue dehydration, hystologic cuts evaluation, concentration of chlorophyll and anthocyanins, total phenolic concentration, flavanols, quercetin in skins, and antioxidant capacity and activity, according to different techniques.

When the areas with the different sunburn levels were compared, important differences in the percentage of dehydration and cell density, total phenolics and antioxidant capacity, mainly in the severe and moderate damaging levels were found. For those fruit that show no-symptoms of sunburn harvested in January and March, no significant differences were found in these determinations. The values obtained for the product of the lipid peroxidation (TBARS), and the antioxidant activity determined by the reduction of ascorbic acid and by the reduction of oxidations of lipids, the result were inconsistent. The measurement of quercetins in skins for fruit harvested in March, demonstrated different behaviors in the surround exposed area, in severe and moderate levels, compared with the undamaged level. The quantification of total phenolics in peel showed a highly important increase in January and March, in moderate and severe levels; the severe damage level presented values of 1200, 1256, 782  $\mu\text{g}$  of chlorogenic acid equivalents/ $\text{cm}^2$  of fresh peel in January, and 1.532, 1.380 y 658  $\mu\text{g}$  of chlorogenic acid equivalents/ $\text{cm}^2$  of fresh peel in March, in the central exposed area, surround exposed and no exposed area, respectively; the same tendency was shown in flesh.