

## EVALUACIÓN DE LA FIRMEZA EN CEREZAS TRATADAS CON CALCIO.

CREMADES, Laura B. <sup>1,2</sup>; SANCHEZ SAE, María J. <sup>1,2</sup>, ZURITZ, Carlos A. <sup>1,2</sup>

1-Departamento de Ciencias Enológicas y Agroalimentarias - Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo, Almirante Brown 500, Chacras de Coria (Cod. Postal: 5505) Mendoza, Argentina, 2-CONICET.

lcremades@conicet.gov.ar

### INTRODUCCIÓN

En la elaboración de cerezas en conserva, el calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) juega un papel muy importante en el mantenimiento de la calidad postcosecha, así como también en el retraso de los procesos vinculados a la senescencia. La influencia del calcio para mejorar la firmeza se atribuye a su capacidad para servir como vínculo de unión a sustancias pécticas en la pared celular y lámina media, formándose pectato cálcico que aporta firmeza al tejido y, por tanto, previene el ablandamiento. También, contribuye al mantenimiento de la firmeza por la reducción en la pérdida de agua y el consecuente aumento en la turgencia celular (Picchioni et al., 1996). La sal de calcio comúnmente utilizada es  $\text{CaCl}_2$  para reducir el ablandamiento en muy diversas frutas y hortalizas enteras y mínimamente procesadas. Un tratamiento comúnmente usado para mejorar la firmeza del tejido consiste en sumergir la fruta o vegetal en soluciones de calcio, como se describe para fresas (Main et al, 1986), peras (Rosen y Kader, 1989) y zanahorias ralladas (Izumi y Watada, 1994), entre otros. Además, cuando este aporte cálcico se realiza utilizando baños cálcicos, se recomienda emplear elevadas temperaturas durante la inmersión del producto para que activen ciertas enzimas (pectinmetilesterasa) que permiten la unión del  $\text{Ca}^{2+}$  con grupos carboxílicos libres (desmetilados) de los polímeros de pectinas existentes (Luna-Guzmán et al., 1999; Stanley et al., 1995), estabilizando la pared celular y mejorando la firmeza. Sin embargo, en el tratamiento con calcio aplicado a las cerezas, no es posible emplear temperaturas altas dado que el mismo va acompañado de la adición anhídrido sulfuroso, que en dichas condiciones se elimina por volatilización. Este último aditivo se utiliza para preservar el fruto durante el período de post-cosecha y hasta su manufactura.

Con el objetivo de aclarar la relación entre el tratamiento de calcio aplicado a las cerezas, y la firmeza de la pulpa que se logra en cerezas tipo "REINER", se evaluó la concentración de calcio en el fruto, alcanzado después de 54 hs de tratamiento, y la variación de firmeza que sufrió el fruto.

### METODOLOGÍA

Se midió la textura y concentración de calcio de muestras de cerezas tratadas con calcio y conservadas en anhídrido sulfuroso (6 g de  $\text{SO}_2$  por kg de cerezas). Se ensayaron tres concentraciones diferentes de calcio: E1: 2g/kg, E2: 5g/kg y E3: 8g/kg; en bidones que contenían 3 kg de cerezas y 3 kg de agua de relleno. Además, se tomó un patrón de cerezas tratadas sólo con calcio ( PCa: 5g de calcio por kg de cereza en base húmeda) para evaluar posible influencia del anhídrido en la fijación de calcio en el fruto.

## **Parámetros evaluados**

*Firmeza de la pulpa.* La firmeza del fruto se midió con un penetrómetro WAGNER modelo FT01, con un émbolo de 1mm de diámetro, que se colocó perpendicular a la superficie del fruto con piel y se introdujo hasta ruptura de la piel y tope con el carozo del fruto.

*Concentración de calcio.* Se determinó sobre las cenizas obtenidas por incineración de muestras de fruto (pulpa y piel), que fueron recogidas con extracto de ácido clorhídrico (1+4) y sobre este se determinó el calcio por complejometría con EDTA, previo tratamiento con oxiclورو de zirconio (Derderian, 1961), para eliminar interferencias de metales pesados. Los resultados se expresaron sobre el peso seco de la muestra de cerezas para estandarizar la base de los resultados, dado que la humedad del fruto varía durante todo el período de inmersión. En todas las determinaciones se hizo un triplicado de cenizas por muestra tomada, y la titulación se efectuó por triplicado.

## **CONCLUSIONES**

Para el ensayo patrón de calcio (PCa) , se agregaron 5g de Ca por cada kg de cereza en base húmeda, sin otro aditivo. La concentración promedio de calcio inicial que presentaban las muestras de cerezas fue de 3159,5 mg/kg de cereza en base seca (equivalente a 319 mg/kg en base húmeda). Al cabo de 54 hs de tratamiento por inmersión en el patrón, la concentración hallada alcanzó un valor promedio de 12660,8 mg/kg de cereza en base seca. Esto equivale a un incremento de más de 1000 veces la concentración inicial. Sin embargo, en cuanto a la textura, la misma aumento sólo un 7% al cabo del mismo período.

Por otro lado, la concentración promedio inicial de calcio en las cerezas de los ensayos que contenían, además, SO<sub>2</sub> fue 3072 mg/kg en base seca. En los tres tratamientos de calcio acompañados de anhídrido sulfuroso, la concentración alcanzada al término de 54 hs fue: E1\*: 6805,6 mg/kg Ca en peso seco; E2\*: 6958,4 mg/kg Ca en peso seco; y E3\*: 8682,1 mg/kg Ca en peso seco.

Se debe destacar principalmente que, en el ensayo que contenía anhídrido sulfuroso como conservante e igual concentración de calcio que el patrón (E2: 5g de Ca por kg de cereza / 6 g de SO<sub>2</sub> por Kg de cereza), la cantidad de calcio que penetró en el mismo lapso de tiempo fue prácticamente la mitad del observado en el ensayo del patrón. Esto puede indicar que la presencia del conservante SO<sub>2</sub>, retrasa la penetración de calcio.

Además, comparando el comportamiento de los tres ensayos de calcio E1, E2 y E3; los resultados muestran que sólo existen diferencias significativas en la concentración de calcio hallada en E3, respecto de E1 y E2. No obstante, este efecto no se reflejó en la firmeza medida en los ensayos, cuyos valores alcanzaron: 180, 187 y 185 gf/g. Además, en los tres tratamientos con calcio se observó que 24 hs posteriores a la inmersión de las cerezas, la textura se redujo entre un 8 y 15%, respecto de la textura inicial medida en cada ensayo. Al cabo de 2 días la misma aumenta progresivamente hasta un 12% en los tres ensayos, independientemente de la cantidad de calcio aplicada en cada tratamiento.

Los resultados mostraron que no hay correlación entre el incremento de la concentración de calcio en las cerezas y el aumento de la firmeza.

## **REFERENCIAS**

-García Mendez A. D. y Praderas Cárdenas G. M.,2010.*Influencia del Cloruro de Calcio y de un Tipo de Empaque sobre las Propiedades Fisicoquímicas y la Textura de la Fresa (Fragaria x ananassa Duch.) Durante el Almacenamiento.*

Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín 63(1): 5417-5427. 2010

-N. R. Romero-Gomezcaña, C. Saucedo-Veloz, P. Sánchez-García, J. Rodríguez-Alcázar, V. M. González-Hernández<sup>1</sup>, M. N. Rodríguez-Mendoza<sup>1</sup> y R. Báez. 2006. *Aplicación foliar de  $Ca(NO_3)_2$ : fisiología y calidad de frutos de mango 'haden'*. Terra Latinoamericana 24: 521-527.

-Saborio D., Saenz V., Arauz L.F., Bertsch F. *Efecto del calcio en aplicaciones precosecha y poscosecha sobre la severidad de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) y la Calidad de frutos de papaya (carica papaya)*. Agronomía Costarricense 24(2): 77-88. 2000