

# Nuevas tecnologías de cosecha y poscosecha, y su impacto en la calidad de frutas frescas

Compiladores:

María Laura Rivero

Daniel Eduardo Vázquez

**INTA** Ediciones

*Colección*  
**INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN**

# Nuevas tecnologías de cosecha y poscosecha, y su impacto en la calidad de frutas frescas

Compiladores:

María Laura Rivero

Daniel Eduardo Vázquez

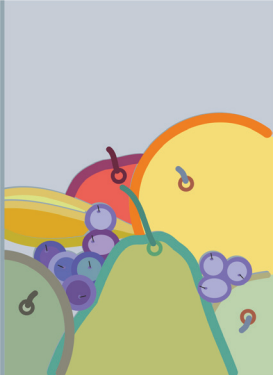


Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**

Ediciones INTA

Dirección Nacional Asistente de  
Información, Comunicación y Calidad.

2020



## Estudios fisiológicos en duraznos expuestos a estrés térmico: Efecto de la duración de la exposición a altas temperaturas sobre los cambios en el metabolismo de frutos de durazno cv “Rojo 2”

*Budde, C.O.; Gabilondo, J.*

### Introducción

La aplicación de breves tratamientos físicos tales como frío, calor, radiación ultravioleta, hipoxia, etc. es considerada una situación de estrés para frutas y hortalizas. Esta situación genera una respuesta de defensa común en las diferentes especies, la que parece prepararlas y brindarles cierta resistencia a futuras condiciones de estrés. Este hecho ha sido utilizado para acondicionar frutas y hortalizas para afrontar condiciones de estrés más prolongadas, en particular el almacenaje a bajas temperaturas, utilizado durante la poscosecha y comercialización de numerosas especies de clima templado, subtropical y tropical (Klein y Lurie, 1991; Ketsa, 1999; Lurie, 1998; Li y Han, 1998; Budde *et al.*, 2002). Sin embargo también se han informado cambios desfavorables en los frutos y hortalizas como respuesta a estos tratamientos de estrés previos al almacenaje refrigerado (Cheng *et al.*, 1988; Lurie y Klein, 1990; Budde *et al.*, 2002; Lara *et al.*, 2009). La respuesta a los tratamientos de estrés previo al almacenaje a bajas temperaturas ha mostrado diferencias de efectividad según el cultivar. El objetivo fue evaluar el efecto de la duración de la exposición a altas temperaturas sobre la apariencia interna (color de pulpa) y en los componentes del sabor (sólidos solubles y % de acidez) de frutos de durazno del cultivar “Rojo 2”.

### Materiales y métodos

Material vegetal: cultivar “Rojo 2” de la Empresa Funes (Baradero). Se seleccionaron 240 frutos homogéneos y se distribuyeron entre los diferentes tratamientos.

### Tratamientos:

Control: Sin tratamiento de Altas Temperaturas  
AT 24 h: 24 horas a  $41 \pm 1$  °C y 90 % HR  
AT 48 h: 48 horas a  $41 \pm 1$  °C y 90 % HR  
AT 72 h: 72 horas a  $41 \pm 1$  °C y 90 % HR

Los frutos de todos los tratamientos fueron evaluados: a) a la salida de los tratamientos AT, b) cuando maduraron organolépticamente a 20 °C, c) a la salida de 19 días 0 °C y d) luego de 3 días a 20 °C a la madurez organoléptica.

Se midieron: firmeza del fruto, color de pulpa, contenido de sólidos solubles y acidez titulable.

La firmeza de la pulpa se evaluó con un penetrómetro (Effegi 327, Italia) con una puntera de 7,9 mm y expresada en kilogramos fuerza (kgf). Las mediciones se llevaron a cabo en el plano ecuatorial en lados opuestos de cada fruta después de la eliminación de la epidermis. El color se midió con un colorímetro Minolta CR 300 y se expresó en el valor “H” (hue) del sistema de color LCH. Los sólidos solubles totales se cuantificaron mediante un refractómetro autocompensado digital Atago 0-32 y expresados en grados brix (°Brix). El porcentaje de ácido málico se midió por titulación con una solución NaOH 0,1N. El % de jugo se midió según el método de Lill y Van Der Mespel (1988).

## Resultados y discusión

Sólidos solubles: los tratamientos térmicos no tuvieron influencia en el contenido de sólidos solubles totales (SST) de los frutos (datos no expuestos), como se informó en trabajos anteriores (Budde *et al.*, 2002; Lara *et al.*, 2009), sin embargo los cambios informados por Lara *et al.* (2009) en el metabolismo de los frutos de durazno podrían afectar el sabor aumentando el sabor dulce.

% de acidez: a excepción de la salida del tratamiento de AT 24 h, en todos los demás casos, los tratamientos de AT disminuyeron el % de acidez de los frutos (*Tabla 1*). Estos resultados ya fueron observados por numerosos autores (Lurie y Klein, 1990; Budde *et al.*, 2002; Lara *et al.*, 2009) y posiblemente como lo sugiere Lara *et al.* (2009) las altas temperaturas podrían provocar una mayor respiración de los ácidos orgánicos frente a los azúcares.

Firmeza: en la *Tabla 1* se observan los promedios de firmeza de los frutos en las distintas evaluaciones. El tratamiento AT 24 h fue el que menos ablandó a los frutos (medido a la salida de los tratamientos de alta temperatura). La nula y ligera disminución de la firmeza medida en los frutos de “Rojo 2” es similar a la observada en frutos del cv “Dixiland” posiblemente relacionada con la inhibición o reducción de la producción de etileno observada en frutos con tratamiento AT (Budde *et al.*, 2006; Lara *et al.*, 2009). En todos los tratamientos los frutos alcanzaron la madurez organoléptica luego del almacenaje refrigerado y 3 días a 20 °C.

Color de pulpa: en general se puede decir que el tratamiento que más afectó el color de la pulpa fue AT 72 h, principalmente luego del almacenaje refrigerado (*Tabla 1*). La pulpa presentó un aumento en la coloración pardo-rojiza, posiblemente relacionado con un aumento en el contenido de antocianinas como respuesta al estrés de altas temperaturas combinado con la aparición de un incipiente pardeamiento de la pulpa. Una respuesta similar se observó en el cv “Dixiland” (Budde *et al.*, 2006).

Los cambios en color de pulpa y en el % de ácido málico indican que el uso de tratamientos AT en los diferentes cultivares debe estar precedido de algún tipo de análisis sensorial, ya sea de evaluación por consumidores o de panel entrenado que determinen si estos cambios observados afectan la percepción del sabor o la preferencia de un fruto tratado por sobre otro sin tratamiento de alza térmica por parte de los consumidores.

**Tabla 1.** Firmeza, % de acidez y color de pulpa promedio de 15 frutos en cada una de las evaluaciones realizadas.

Tratamiento y Evaluación	Firmeza (kgf)		% Acidez		Color de Pulpa	
Control cosecha	5,68	A	1,05	A	97,54	A
AT. 24 h sal.	4,65	B	1,04	A	97,64	A
AT. 48 h sal.	4,35	C	0,69	C	94,74	B
AT. 72 h sal.	4,08	C	0,76	C	93,08	B
Control cosecha maduro	0,73	H	0,86	B	92,39	B
AT. 24 h maduro	0,52	H	0,76	C	90,35	C
AT. 48 h maduro	0,63	H	0,71	C	88,55	C
AT. 72 h maduro	0,67	H	0,61	C	85,78	D
Control 19 ds. 0 °C salida	4,28	C	0,89	B	93,77	B
AT. 24 h 19ds. 0 °C salida	3,83	D	0,74	C	93,63	B
AT. 48 h 19 ds. 0 °C salida	4,32	C	0,7	C	93,31	B
AT. 72 h 19 ds. 0 °C salida	3,05	E	0,66	C	92,94	B
Control Sal. 19 ds. 0 °C maduro	1,72	F	0,83	B	91,11	C

Control Sal. 19 ds. 0 °C maduro	1,72	F	0,83	B	91,11	C
AT. 24 h sal. 19 ds. 0 °C maduro	1,25	G	0,65	C	91,13	C
AT. 48 h sal. 19 ds. 0 °C maduro	1,21	G	0,69	C	91,16	C
AT. 72 h sal. 19 ds. 0 °C maduro	0,79	H	0,64	C	75,68	E

Medias con una letra común en el sentido vertical no son significativamente diferentes ( $p>0,05$ ).

Contenido de jugo (%): se observa que solo AT 24 h superó al testigo en el contenido de jugo (Figura 1).

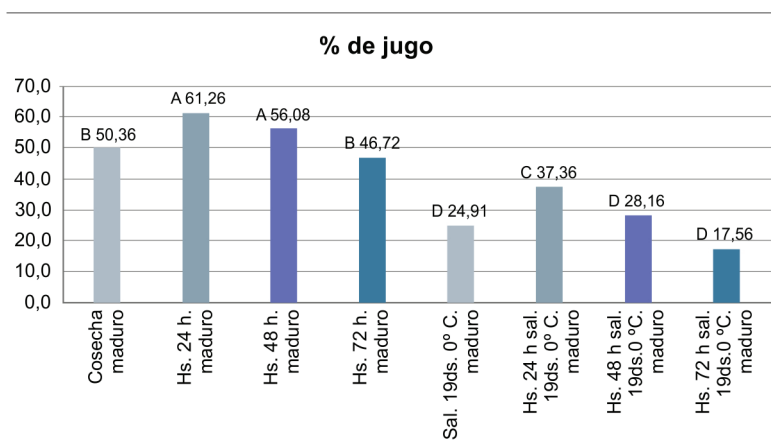


Figura 1. Porcentaje de jugo promedio de diez frutos provenientes de los tratamientos control, AT 24 h, AT 48 h y AT 72 h. Promedios con letras diferentes son significativamente diferentes ( $p>0,05$ ).

Tratamiento	% de jugo
cosecha maduro	50,4 b
AT 24 h maduro	61,3 a
AT 48 h maduro	56,1 a
AT 72 h maduro	46,7 b
Sal. 19 ds. 0 °C maduro	24,9 d
AT 24 h sal. 19 ds. 0 °C maduro	37,4 c
AT 48 h sal. 19 ds. 0 °C maduro	28,2 d
AT 72 h sal. 19 ds. 0 °C maduro	17,6 d

Los tratamientos AT de 24 y 48 AT aumentaron significativamente el % de jugo de los frutos sin almacenaje refrigerado mientras que luego del almacenaje refrigerado solo el tratamiento AT 24AT aumentó el % de jugo. Si bien el % de jugo de los frutos maduros del tratamiento AT 24AT luego de 19 días a 0 °C fue mayor que el de los frutos del control; luego del mismo periodo a bajas temperaturas fue significativamente menor al % de jugo del control “cosecha maduro”. Si bien se atenuó el daño por frío, el tratamiento no logró el objetivo de controlar la harinosidad en los frutos del cv “Rojo 2”.

## Conclusiones

En el caso del cv “Rojo 2” el tratamiento térmico de 24 horas aumentó el contenido de jugo de los frutos maduros tanto con como sin almacenaje refrigerado. Si bien disminuyó la manifestación de harinosidad, el % de jugo fue muy inferior a un fruto maduro sano. Con respecto a los demás parámetros evaluados, el tratamiento de AT 24 h es el que afectó menos la calidad de los frutos.

## Bibliografía

Budde, C.O.; Lucangeli, C.D.; Polenta, G.V.; Murray, R.E. 2002. Golpe de altas temperaturas aplicado en poscosecha afectó la calidad de melocotón. ITEA 98: 95-107.

Budde, C.O.; Polenta, G.; Lucangeli, C.D.; Murray, R.E. 2006. Air and immersion heat treatments affect ethylene production and organoleptic quality of ‘Dixiland’ peaches. *Postharvest Biology and Technology*, 41:32-37.

Cheng, T.S.; Floros, J.D.; Shewfelt, R.L.; Chang, C.J. 1988. The effect of high temperature stress on ripening of tomatoes (*Lycopersicon esculentum* L.). *Journal of Plant Physiology*, 132:459-464.

Ketsa, S.; Chidtragool, S.; Klein, J.D.; Lurie, S. 1999. Ethylene synthesis in mango fruit following heat treatment. *Postharvest Biology and Technology*, 15:65-72.

Klein, J.D.; Lurie, S. 1990. Prestorage heat treatment as a mean of improving storage quality of apples. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 115:265-269.

Lara, M.V; Borsani, J.; Budde, C.O.; Lauxmann, M.O.; Lombardo, V.A.; Murray, R.E.; Andreo, C.S.; Drincovich, M.F. 2009. Biochemical and proteomic analysis of ‘Dixiland’ peach fruit (*Prunus persica*) upon heat treatment *Journal of Experimental Botany*, Vol. 60, N.º 15. 4315-4333 pp. doi:10.1093/jxb/erp267

Li, L.P.; Han, T. 1998. Storage response of “Ocuba” peaches after heat shock treatment. *Acta Horticulturae*, 464:315-320.

Lill, R.E.; Van Der Mespel, G.J. 1988. A method of measuring the juice content of mealy nectarines. *Scientia Horticulturae*, 36:267-271.

Lurie, S. 1998. Postharvest heat treatments. *Postharvest Biology and Technology*, 14:257-269.

Lurie, S.; Klein, J.D. 1991. Acquisition of low temperature tolerance in tomatoes by exposure to high temperature stress. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 116: 1007-1012.