

# En kiwis de la variedad Soreli EFECTO DEL 1-MCP SOBRE LA CALIDAD POSTCOSECHA

CLAUDIA JORQUERA, ENCARGADA PMG KIWÍ; RODRIGO INFANTE, PROFESOR UNIVERSIDAD DE CHILE; JUAN SALAZAR, INVESTIGADOR CBAS-CSIC, ESPAÑA.

El mercado de los frutos de kiwi se ha estado abriendo a nuevas tipologías, con pulpa de colores diferentes al tradicional verde, de sabor más dulce y menor acidez.

Entre estas nuevas opciones figuran kiwis de pulpa amarilla y algunos de pulpa roja (o parte de ella con esa coloración). Las variedades amarillas que se han estado abriendo camino pertenecen a la especie *Actinidia chinensis*, las cuales presentan baja acidez y mayor contenido de azúcar que la tradicional 'Hayward'.

Algunas empresas chilenas, hace varios años que evalúan variedades de pulpa amarilla en nuestro país, por lo que resulta fundamental conocer aspectos de su producción, de su resistencia o tolerancia a enfermedades (PSA, Verticilosis, etc.), de su adaptación edafoclimática y es particularmente importante conocer su comportamiento en pre y postcosecha. Las variedades de pulpa amarilla, en los genotipos que hemos conocido, tienen una postcosecha menor que Hayward por

lo que resulta clave definir con cautela los parámetros de madurez de cosecha y las condiciones de almacenamiento que permitan prolongar su vida útil. En este sentido la ayuda que pueden ofrecer distintas tecnologías de pre y postcosecha no debe dejar de considerarse en un paquete tecnológico para estas nuevas opciones varietales. Entre estas tenemos el uso de atmósferas controladas y películas plásticas, la aplicación de reguladores de crecimiento, para así alcanzar los destinos lejanos en óptimas condiciones de calidad y satisfacer las expectativas del consumidor final.

En particular, el 1-metilciclopropeno (1-MCP) es uno de los productos más utilizados con el fin de prolongar la vida útil de diferentes frutas; actúa retrasando la senescencia natural de los frutos climatéricos, inhibiendo la acción del etileno. El 1-MCP en combinación con otras tecnologías de postcosecha, potencian este efecto, aumentando la vida útil de los frutos tratados. En el caso de frutos de la variedad Hayward, la aplicación de este producto

disminuye su tasa de ablandamiento, incluso cuando las aplicaciones se realizan ya iniciado el proceso de ablandamiento. Pese a los beneficios que pueden tener las aplicaciones de 1-MCP, se ha demostrado en diversos estudios que su utilización puede reducir la calidad sensorial de las frutas tratadas, y ser estas rechazadas por los consumidores. Es así que su uso debe ser estudiado con detalle en cada caso.

Ahora bien, es importante destacar que no existen mayores antecedentes del efecto que tendrían las aplicaciones de 1-MCP en kiwis de pulpa amarilla, por lo que el Laboratorio de Mejoramiento Genético y Calidad de la Fruta de la Universidad de Chile ([www.mejoramientofrutal.cl](http://www.mejoramientofrutal.cl)), a través de su Programa de Mejoramiento Genético del Kiwi, decidió realizar un estudio para evaluar el efecto de este producto y su momento de aplicación sobre el comportamiento postcosecha y la calidad sensorial en kiwi 'Soreli' (Foto 1), una variedad de pulpa amarilla, de origen italiano, que se caracteriza por ser de cosecha temprana, buen tamaño y sabor dulce.

Se utilizaron frutos de un huerto comercial ubicado en la VII región, los que se cosecharon con 10% de sólidos solubles, 17% de materia seca y 13-14 lbf de firmeza de pulpa. Se realizaron aplicaciones de 1-MCP (SmartFresh®) a cosecha y posterior al almacenamiento a 0°C, como se detalla en el cuadro 1. En ambos casos se tuvo un tratamiento testigo. Se realiza-

ron evaluaciones de calidad instrumental (pérdida de peso, color, firmeza, sólidos solubles y emisiones de CO<sub>2</sub> y C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>), y sensorial mediante un panel entrenado de degustadores. Todas las evaluaciones se realizaron en madurez de consumo. Para ello los frutos se almacenaron a 20°C (*Shelf life*).

## RESULTADOS

El kiwi incrementa su tasa respiratoria posterior a la cosecha producto de la emisión de etileno, continuando su maduración. Esto provoca que la fruta sufra cambios que alterarán su calidad: cambios de color, ablandamiento, degradación de la clorofila y el almidón, entre otros. Otro antecedente a considerar es que los kiwis son muy sensibles al etileno, por lo que una mínima cantidad acelerará su maduración.

En las figuras 1A y 1B se muestra que la tasa respiratoria es más baja cuando se utiliza 1-MCP, ya que se retrasa el proceso de maduración, y que luego de 45 días a 0°C, los valores obtenidos son más altos que los de la fruta no almacenada (Figura 1A), debido al estado de madurez más avanzado (Figura 1B). Respecto del etileno, no hubo emisión de este hasta que los frutos se encontraban en un estado muy avanzado de madurez, prácticamente de consumo (Figuras 1C y 1D). También se encontró que, luego del almacenamiento a 0°C, el tratamiento con 1-MCP aplicado previo al almacenamiento, presentó una tasa respiratoria y emisión de etileno mayor que el testigo (Figuras 1B y 1D), lo que resulta contradictorio, pues el 1-MCP debería retrasar estos procesos, sin embargo, también se tiene conocimiento que su efecto se pierde luego de algunas semanas.

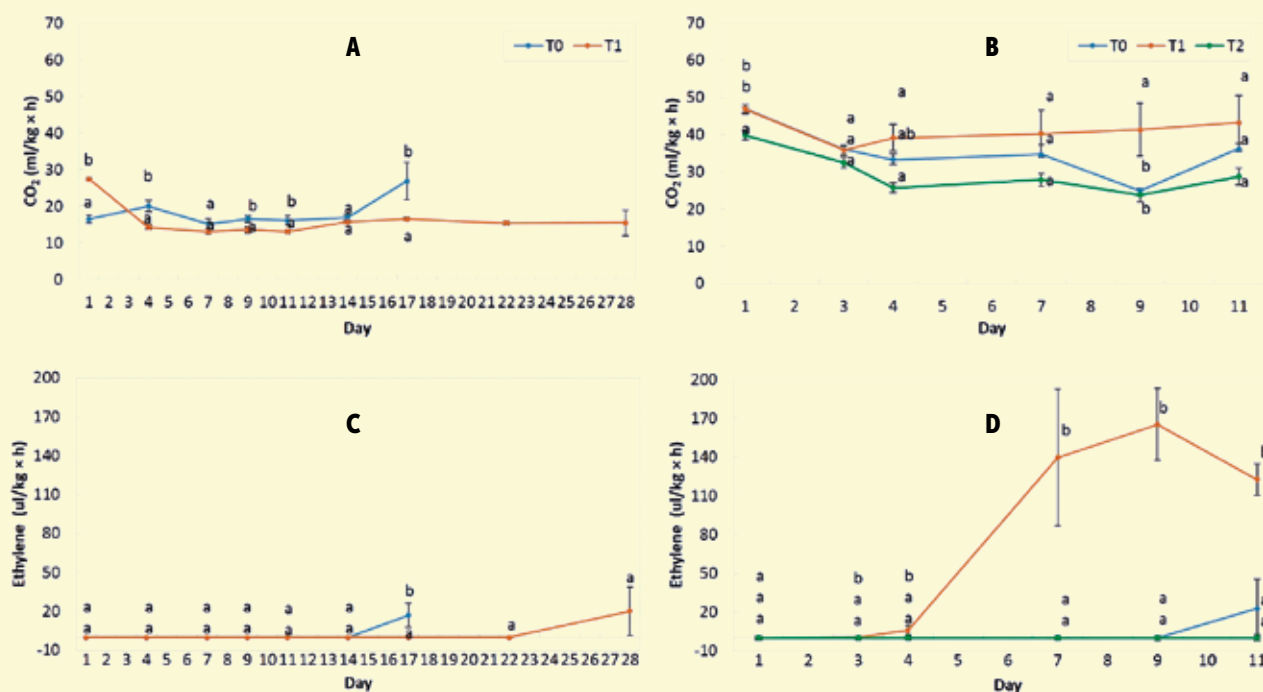
Respecto de la pérdida de peso, no hubo diferencias entre los tratamientos en ambos momentos de evaluación, sin embargo, es importante mencionar que en el tratamiento con aplicación de 1-MCP y sin almacenamiento en frío, perdió alrededor de un 5%, debido a que los frutos necesitaron 16 días más que el testigo, que sólo necesitó 9 días a 20°C, para llegar a madurez de consumo, evidenciándose el efecto del 1-MCP.

Debido a que los kiwis están formados por diferentes tejidos, su textura resulta muy particular, siendo importante evaluar estos tejidos de forma independiente. Existen además, antecedentes de que el

Cuadro 1. Tratamientos de 1-MCP aplicados en frutos de kiwi variedad Soreli.

TRATAMIENTO	CONCENTRACIÓN 1-MCP (PPB)	MOMENTO APLICACIÓN 1-MCP	ALMACENAMIENTO A 0°C (D)
F1	T0	0	Cosecha
	T1	625	Cosecha
F2	T0	0	Cosecha
	T1	625	Cosecha
	T2	625	Posterior al almacenamiento a 0°C

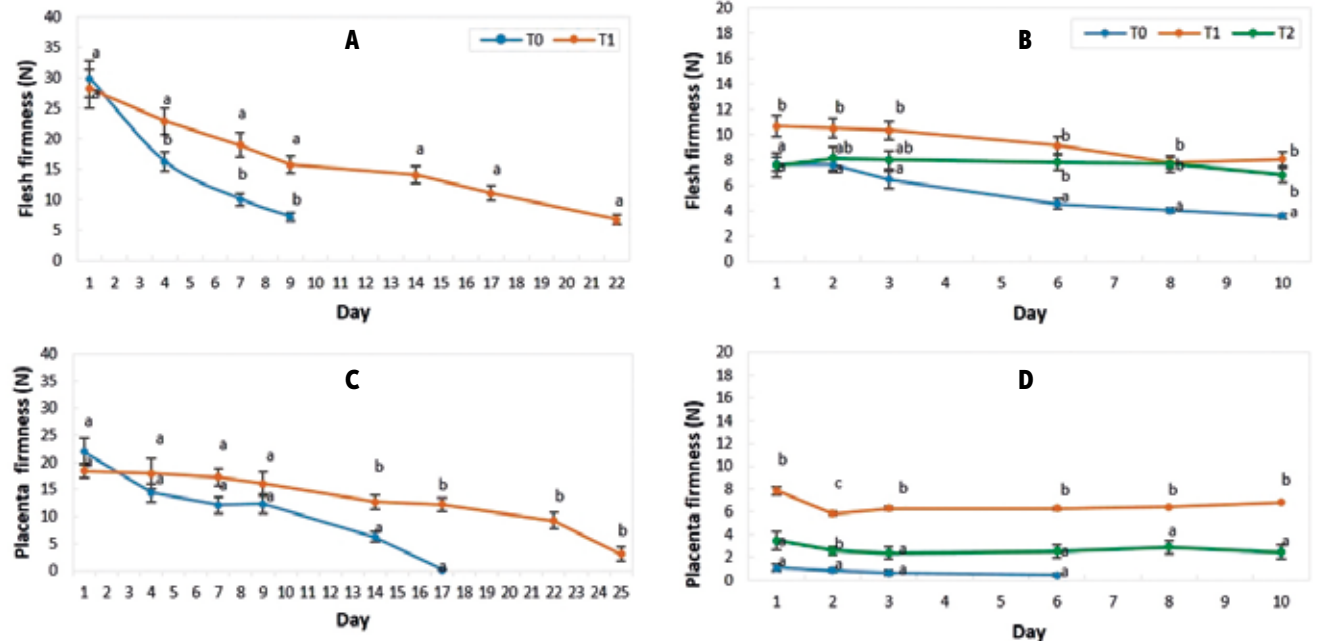
Figura 1. Evolución de la tasa respiratoria (ml CO<sub>2</sub>/kg x h) y emisión de etileno (ul C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>/kg x h) de kiwis 'Soreli' tratados con 1-MCP a cosecha (A y C) y posterior a su almacenamiento a 0°C (B y D), y almacenados a 20°C, donde T0: testigo; T1: 1-MCP previo al almacenamiento a 0°C y T2: 1-MCP posterior al almacenamiento a 0°C. Letras minúsculas diferentes en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey (p < 0,05).



almacenamiento en frío junto con aplicaciones de 1-MCP producirían un aumento del contenido de lignina, especialmente en la columela, produciendo una textura desuniforme, afectando los atributos sensoriales.

Los consumidores de kiwi buscan que la textura sea cremosa, con mínimas diferencias entre sus tejidos, siendo ésta una de las principales causas de rechazo de los frutos. Se evaluó separadamente la firmeza de la pulpa y la columela de los frutos y se encontró que los tratamientos con 1-MCP permitieron obtener valores de firmeza más altos, en ambos tejidos (Figura 2A y 2B). Esto se debe a que el 1-MCP retrasa el proceso de ablandamiento de las frutas, que en el caso del kiwi puede suceder incluso cuando ya se ha desencadenado el ablandamiento, lo que se corroboró en este estudio. La aplicación de 1-MCP posterior al almacenamiento 0°C, permitió mantener la firmeza de consumo por 10 días a 20°C, en cambio el tratamiento testigo en el mismo periodo presentó valores por debajo de 11b (Figura 2B). Es importante detenernos en este punto, pues la textura de un alimento es considerada una de las principales causas de rechazo cuando existe alguna alteración en ella, pues afecta su calidad general. La baja firmeza obtenida por el tratamiento testigo fue percibida sensorialmente, evaluada con una nota menor.

Como antecedente se tiene que la variedad *Soreli* presenta altos valores de materia seca a cosecha, sobre 16%, lo que indica que en madurez de consumo se tendrán valores sobre 14% de sólidos solubles, lo que permitirá que la fruta tenga el dulzor suficiente para satisfacer a los consumidores. En este estudio, todos los tratamientos llegaron a valores de 14-15% de sólidos solubles, lo que se refleja en las evaluaciones sensoriales realizadas por el panel entrenado de degustadores, quienes evaluaron satisfactoriamente el dulzor de la variedad, sin encontrar diferencias entre los tratamientos. Cabe des-



acar además, que los evaluadores no percibieron ningún sabor extraño frente a las aplicaciones de 1-MCP (Figura 3).

El panel de degustadores mostró un grado de aceptación sensorial media a alto de la variedad de kiwi *Soreli*, independiente de las aplicaciones de 1-MCP y de su almacenamiento a 0°C (Figura 3).

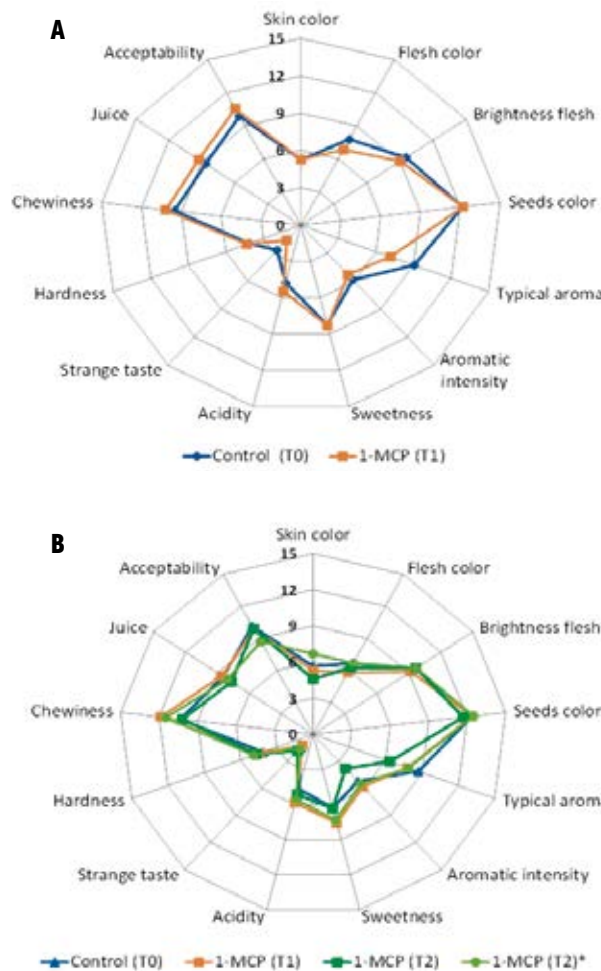
**PERMITE RETRASAR EL PROCESO DE ABLANDAMIENTO SIN AFECTAR SU CALIDAD SENSORIAL**

Se puede concluir que los frutos de kiwi *Soreli*, luego de su cosecha demoran 9 días a 20°C para llegar a madurez de consumo (*Shelf life*), mientras que aplicando 1-MCP este periodo se extiende a 25 días.

El uso de 1-MCP posterior al almacenamiento a 0°C permite retrasar el proceso de ablandamiento, manteniendo la firmeza de consumo por 10 días a 20°C.

El uso de bajas temperaturas de almacenamiento junto con aplicaciones de 1-MCP retrasa el proceso de maduración de frutos de kiwi *Soreli* sin afectar su calidad sensorial y aceptabilidad por parte de los consumidores.

Los resultados de este trabajo permiten proponer que esta tecnología podría ser un buen complemento al manejo de kiwis de pulpa amarilla, en este caso de la variedad de estudio 'Soreli'. Ra



**Figura 2.** Evolución de la firmeza de la pulpa y columela (N) de kiwis 'Soreli' tratados con 1-MCP a cosecha (A) y posterior a su almacenamiento a 0°C (B), y almacenados a 20°C, donde T0: testigo; T1: 1-MCP previo al almacenamiento a 0°C y T2: 1-MCP posterior al almacenamiento a 0°C. Letras minúsculas diferentes en sentido vertical indican diferencias significativas entre tratamientos, según la prueba de Tukey (p < 0,05).

**Figura 3.** Evaluación de atributos sensoriales de kiwis 'Soreli' tratados con 1-MCP a cosecha (A) y posterior a su almacenamiento a 0°C (B), y almacenados a 20°C, donde T0: testigo; T1: 1-MCP previo al almacenamiento a 0°C, T2: 1-MCP posterior al almacenamiento a 0°C y T2\*: corresponde a T2 con 5 días más a 20°C.



**Mucha lluvia, pocas nueces**  
Termina el invierno tranquilo junto al Seguro de Nogales



Para consultas o cotizaciones escribenos a [seguroagricola@hdi.cl](mailto:seguroagricola@hdi.cl) o llámanos al 600 600 6010