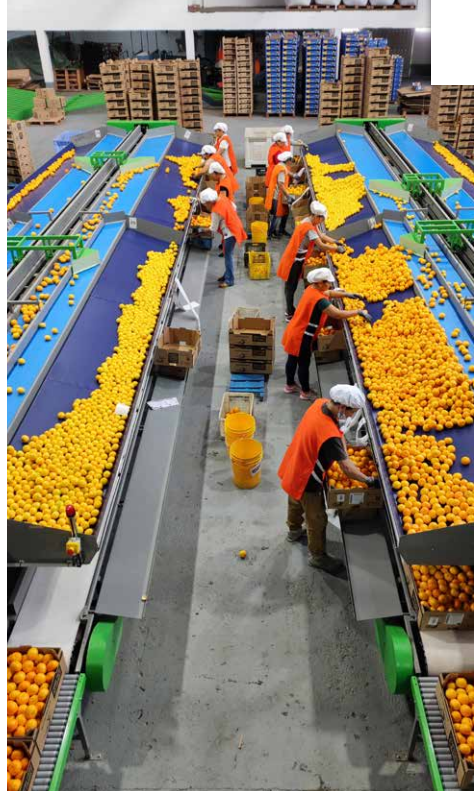




Fotos: Calidad y Postcosecha, INIA SG



# ¿POR QUÉ SE ENCERAN LOS CÍTRICOS Y QUÉ APORTAN LOS RECUBRIMIENTOS?

Ing. Agr. Dra. Joanna Lado<sup>1</sup>, Ing. Alim. Ana Inés Moltini<sup>1</sup>,  
Téc. Agr. Pedro Pintos<sup>1</sup>, Aux. Lab. Candela Yorio<sup>1</sup>,  
Ing. Agr. Gerónimo Fernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sistema Vegetal Intensivo y Agroalimentos - INIA

<sup>2</sup>UPEFRUY

La aplicación de "ceras" durante el embalaje de los cítricos aporta a una variedad de objetivos. A través de un trabajo colaborativo, INIA junto con las empresas citrícolas evalúa los recubrimientos más promisorios disponibles a nivel comercial. Esto permite realizar ajustes y cambios de manejo que favorecen su conservación en el proceso de exportación.

## INTRODUCCIÓN

La producción de cítricos uruguayo tiene como principal objetivo la exportación de fruta fresca. Para esto es fundamental conservar la apariencia y la calidad interna y sabor del fruto durante extensos períodos de viaje. Existe una parte de la producción (30 % aproximadamente) que se destina al mercado interno y se maneja bajo las mismas consignas. Para extender su conservación y llegar a destino con la calidad requerida, se aplican bajas temperaturas durante un período que

varía entre los 45 y los 80-90 días, dependiendo del proceso de transporte y el destino. La temperatura de los contenedores se mantiene entre los 0 y 6 °C, según producto y destino. El frío durante la conservación también aporta a enlentecer el desarrollo de hongos que pudren la fruta y deterioran su calidad, por lo que es una herramienta muy importante para minimizar las pérdidas de este alimento. Los beneficios relacionados con el uso de las bajas temperaturas de conservación son muchos, pero también existen desventajas. En el caso de los cítricos, que son sensibles al frío, desarrollan



**Figura 1** - Síntomas de daño por frío en naranjas y limones.

manchas o lesiones amarillentas y deprimidas en la piel que se conocen como daño por frío y deterioran su apariencia y calidad (Figura 1).

## ¿QUÉ PODEMOS HACER PARA MINIMIZAR ESTE PROBLEMA?

Luego de la cosecha, la fruta se lava y acondiciona para su empaque en diferentes envases. Las frutas poseen ceras naturales en su cobertura, que se acumulan durante la maduración, pero que se modifican o degradan durante este proceso de embalaje. Es por ello que, durante esta preparación, se coloca un recubrimiento que se conoce como “cera”, con diferentes objetivos. La cera le otorga brillo, destacando su apariencia, pero también previene la deshidratación, minimizando la pérdida de peso y conservando el aspecto de fruto fresco. A su vez, los recubrimientos previenen en forma importante las manchas por frío<sup>[1]</sup>.

En INIA evaluamos diferentes recubrimientos disponibles a nivel comercial realizando pruebas iniciales de varios productos en nuestra planta piloto, en donde contamos con una minilínea experimental (Figura 2). A continuación, y en conjunto con las empresas citricolas, realizamos evaluaciones a nivel comercial de aquellos recubrimientos más promisorios<sup>[1]</sup>.

La cera le otorga brillo, pero también previene la deshidratación, minimizando la pérdida de peso y conservando el aspecto de fruto fresco. A su vez, los recubrimientos previenen en forma importante las manchas por frío.



Fotos: Calidad y Postcosecha, INIA SG



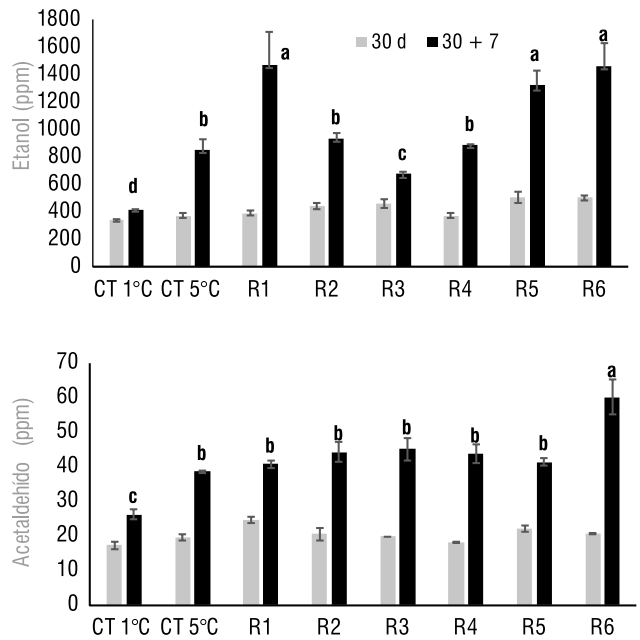
Fotos: Calidad y Postcosecha, INIA SG

**Figura 2** - Aplicación de recubrimientos en minilínea experimental en INIA Salto Grande. Vista general de la minilínea (A), recubrimientos a evaluar (B) y aplicación de recubrimientos en enceradora (C).

Estos ajustes y cambios permitieron la exportación con éxito a los diferentes mercados y se potenció el uso del frío como herramienta de control de hongos de postcosecha. Incluso, esta herramienta ha permitido el envío de limones amarillos a muy bajas temperaturas<sup>[2]</sup>, algo impensable hace unos años debido a su gran sensibilidad al frío.

Una posible desventaja del uso de recubrimientos es que modifican la forma en que el fruto interactúa con el ambiente, al actuar como una capa protectora. Los diferentes recubrimientos varían en su capacidad para dejar pasar oxígeno y anhídrido carbónico, lo que depende de su composición. Aquellos que dejan pasar menor cantidad de estos gases se dice que son más oclusivos. En general, los recubrimientos más oclusivos son más brillantes y previenen mejor la pérdida de peso, manteniendo la frescura. Un posible problema de los recubrimientos oclusivos se asocia con la posibilidad de generarse sabores no deseados asociados con procesos de fermentación. Esto ocurre si la fruta consume mucho oxígeno y no se renueva la atmósfera a su alrededor, siendo más intenso a mayor temperatura (la fruta respira más rápidamente)<sup>[1]</sup>.

Para detectar posibles cambios en estos sabores no deseados, podemos medir dos compuestos que se generan durante la fermentación, el acetaldehído y el etanol. La identificación de estos compuestos puede orientarnos para seleccionar los recubrimientos más adecuados para conservar el sabor durante conservaciones extendidas. Existen diferencias entre recubrimientos, especialmente en la acumulación de etanol en el fruto, en donde el recubrimiento 3 (R3) sería el más adecuado para minimizar los cambios en el



**Figura 4** - Concentración de etanol y acetaldehído en mandarinas Tango según recubrimiento (CT-control sin cera a 1° y 5° C y R1-R6-diferentes recubrimientos) luego de 30 días de conservación (30 d) o 7 días más de vida mostrador (30+7). Barras con las mismas letras no difieren significativamente, ausencia de letras indica ausencia de diferencias significativas.

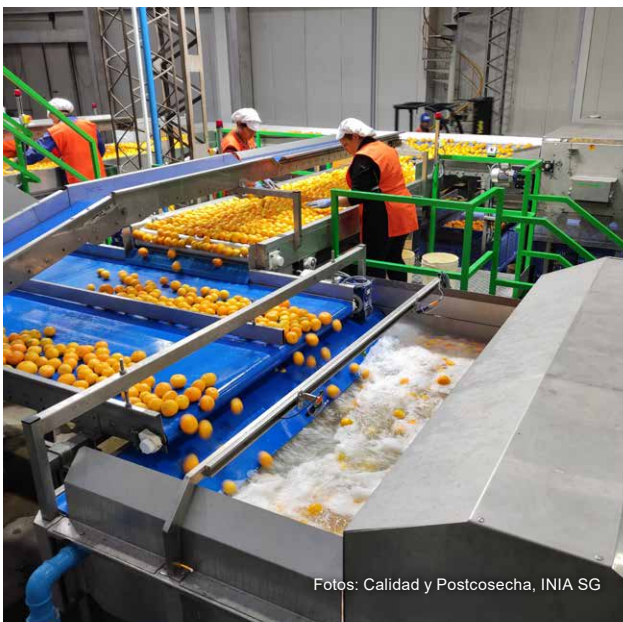
sabor de la variedad Tango durante su almacenamiento (Figura 4). La incidencia del manchado por frío fue nula para todos los recubrimientos evaluados, sin observarse diferencias en el color, el contenido de sólidos solubles o acidez de los frutos.

Es importante conocer que para establecer la vida útil de la fruta durante su conservación es clave realizar trabajos con consumidores que nos indiquen si les gusta o no el producto y si lo comprarían o no luego de probarlo. Para ello, hemos establecido una alianza muy valiosa con UTEC en Paysandú, y también colaboramos con la Facultad de Química (Polo Tecnológico de Pando), área de Sensometría y Ciencia del Consumidor. En una primera instancia, se realizó el entrenamiento de un panel de jueces en UTEC para identificar y medir la presencia de sabores no deseados en mandarinas uruguayas y luego avanzaremos en conocer la opinión de los consumidores.

**REFERENCIAS**

[1] G. Fernández, F. Scaparoni, M. Sisqueña, P. Pintos, E. Luque, A. Moltini, J. Lado, Effects of different commercial coatings on postharvest citrus fruit quality for export, *Agrociencia Uruguay*. 25 (2021). <https://doi.org/10.31285/agro.25.337>.

[2] G. Fernández, E. Pérez, P. Pintos, O. Blanco, P. Plaza, M. Sisqueña, A. Pastore, J. Lado, Red Tecnológica sectorial para la innovación en postcosecha de frutos cítricos: principales resultados., *Ser. Técnica* 258. (2021).



Fotos: Calidad y Postcosecha, INIA SG

**Figura 3** - Proceso de clasificación y lavado de fruta cítrica en Uruguay.