



■ Cítricos

Incidencia del tratamiento cuarentenario con frío en la calidad del limón

H. Salas*, D. Figueroa*, D. Martinez** y G. de Athayde Moncorvo*

* Ing. Agr., Sección Fruticultura; ** Ing. Agr. Sección Zoología Agrícola, EEAOC

La posibilidad de exportar frutos frescos de limón a otros países requiere de un análisis que dependerá de cuál es el destino. En el caso de Europa, actualmente la restricción más importante para la Argentina se basa en las enfermedades cuarentenarias (cancrosis y mancha negra de los cítricos), para lo cual se emplea un Programa de Certificación. Por otro lado, **Estados Unidos tiene requerimientos especiales para algunos ácaros y principalmente**

mosca de la fruta, para la cual la propuesta se basa en monitoreos en campo con trampas, control químico, inspecciones en campo y en empaque, cosecha en una determinada “ventana” de tiempo que asegure condiciones de color (no amarillo) y bajas poblaciones de la plaga, entre otras medidas, para de esta manera evitar otros tipos de tratamientos (APHIS-PPQ, 2006; APHIS, 2006).

Diferente es la situación de los

países asiáticos (Japón, China y otros), que exigen un tratamiento de frío para asegurar la ausencia de individuos vivos de mosca de la fruta en cualquier estadio y no están dispuestos a negociar esta medida. Las organizaciones nacionales de protección vegetal de distintos países son las responsables de establecer y actualizar los requisitos fitosanitarios para la importación y exportación de vegetales en función de las plagas presentes.

En 1995, el SENASA inició las negociaciones con las autoridades japonesas y logró la apertura de ese mercado para los cítricos de la Argentina en el año 2003, gestión de la cual participaron varias instituciones (Afinoa, ATC, Federcitrus, Embajada Argentina, etc.). La Sección Zoología de la EEAOC hizo el desarrollo técnico del tratamiento, considerando los requerimientos propuestos por el MAFF (Ministry of Agriculture Forestry and Fisheries). Ese trabajo, que dio origen al protocolo que finalmente se aprobó en el año 2000, establece el tratamiento con frío para el control de las moscas de la fruta *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus* en limón a 2,1°C durante 19 días. Nuevos desarrollos realizados con posterioridad y aceptados por el MAFF permitieron establecer un nuevo protocolo que incluye un incremento de la temperatura y los días de tratamiento: menos de 3,2°C durante 24 días.

Entre los años 2003 y 2007, empresas productoras y exportadoras de Tucumán hicieron envíos de fruta con el tratamiento original (2,1°C durante 19 días). Los resultados fueron muy dispares, arribando a destino contenedores cuyos porcentajes de daño oscilaron entre 5% y 30%, aproximadamente. Asimismo, fue muy común observar en un mismo contenedor cajas o pallets con frutas sin daño a la par de otros con fruta con daños, sin una explicación lógica. En la mayoría de los casos, una vez que la fruta

cumplía con el requerimiento del tratamiento, la temperatura de los contenedores era incrementada gradualmente hasta 6°C a 8°C durante el resto del viaje. La EEAOC continuó trabajando en el tema y en los últimos dos años se realizaron ensayos para evaluar el efecto del tratamiento aprobado con posterioridad (menos de 3,2°C durante 24 días) en la calidad externa e interna de la fruta, cuyos resultados se exponen en la presente publicación.

■ Ensayos

Se realizaron dos ensayos en 2015, en los meses de junio y julio, en los cuales se almacenaron frutos de limón de distintos estados de madurez, en cajas de 18 kg, en cámaras con temperatura controlada de 2°C y 7°C, durante 45 días, para evaluar los efectos del tratamiento de frío en comparación con el manejo de temperatura convencional para transporte de fruta de exportación (6°C a 8°C). En ambos casos se utilizó fruta proveniente de empaques comerciales clasificada electrónicamente en colores: “pinto” y amarillo. Luego se trató la fruta en el empaque en forma convencional: volcado en hipoclorito de sodio (200 ppm de cloro activo) más bicarbonato de sodio (3%). En línea de selección, imazalil (0,1%) y finalmente el encerado más imazalil (0,4%) con tiabendazol (0,2%).

Para el primer ensayo se utilizaron

16 cajas de limón de 18 kg. En cada cámara se colocaron cuatro cajas de fruta de color pinto y cuatro de fruta amarilla. Para el segundo se utilizaron 80 cajas, colocándose 20 cajas de fruta color pinto y 20 de fruta amarilla en cada cámara.

Para el tratamiento de frío, previa introducción de la fruta a la cámara, se ajustó la temperatura en 2,0°C, inferior a la establecida por el protocolo de Japón (menos de 3,2°C) con el fin de garantizar su cumplimiento y se mantuvo esa condición durante 45 días. En esta cámara se colocaron sensores de temperatura en algunas cajas para monitorear la marcha del ensayo. La duración del tratamiento corresponde al tiempo promedio empleado por las navieras en trasladar la fruta hacia Japón desde la Argentina, según las experiencias anteriores. La fruta testigo fue almacenada a 7°C en otra cámara.

Una vez cumplido el período de 45 días, la fruta se mantuvo durante siete días a 7°C, seguido de un período de siete días a temperatura ambiente. Cumplido ese lapso, se procedió a la revisión de la fruta para verificar su estado. Las fechas se detallan en la Tabla 1.

■ Resultados

En el primer ensayo, de un promedio de 120 a 150 frutos revisados por caja por ensayo, no se observaron los daños característicos de frío que consisten

Tabla 1. Cronología de tratamientos de frío realizados con frutos de limón, EEAOC, 2015

Etapas	1 ^{er} Ensayo			2 ^{do} Ensayo		
	Fecha	T °C	Días	Fecha	T °C	Días
Pre-enfriado	19/06/15	2,2°C (±0,8)	3	22/07/15	2,3°C (±0,8)	3
Inicio frío	22/06/15	2°C	45	24/07/15	2°C	45
Fin de frío e inicio conservación	06/08/15	6,7°C (±1,3)	7	07/09/15	7,1°C (±1,3)	7
Paso a T° amb.	13/08/15	15,4°C	7	12/09/15	16,4°C	7
Evaluación	20/08/15			19/09/15		

Tabla 2. Porcentaje de frutos de limón con daños externos e incidencia en la calidad del jugo (sólidos solubles y acidez) luego de los tratamientos de frío, EEAOC, 2015

Tratamientos		1 ^{er} Ensayo			2 ^{do} Ensayo		
		Parámetros evaluados			Parámetros evaluados		
Temperatura	Color del fruto	Incidencia de daños (%)	Sólidos solubles (°Bx)	Acidez (pH)	Incidencia de daños (%)	Sólidos solubles (°Bx)	Acidez (pH)
Testigo (7°C)	Amarillo	1,55 a	6,94 a	5,9 a	1,90 a	7,04 a	5,9 a
	Pinto	2,33 ab	7,03 a	6,0 a	0,00 a	7,01 a	6,2 a
Frío (2°C)	Amarillo	4,25 bc	7,12 a	6,2 a	0,80 a	7,03 a	6,0 a
	Pinto	6,53 c	7,27 a	6,4 a	0,40 a	7,01 a	5,9 a

en lesiones deprimidas en la piel de forma irregular que se van uniendo (Figuras 1 y 2). Los síntomas observados en los frutos respondían más a las características típicas de golpes o lesiones provocadas por un mal manejo en la cosecha o empaque, y la manifestación

de celdillas o glándulas de aceite deprimidas y levemente oscurecidas. En estos casos, el tratamiento de frío solo provocó que dichos síntomas se marcaran con mayor intensidad (Tabla 2 y Figuras 3 y 4). No se observó ninguna diferencia en la calidad del jugo entre ambos

tratamientos al momento de las evaluaciones (Tabla 2).

En el segundo ensayo, cuya cosecha fue realizada con mayor cuidado y teniendo en cuenta los defectos del primer ensayo, tampoco se observaron daños de



Figuras 1 y 2. Síntomas típicos de daño por frío en limón almacenado



Figuras 3 y 4. Síntomas de daños mecánicos observados en frutos de limón acentuados por el tratamiento de frío a 2°C, EEAOC, 2015

■ Hitos cuarentenarios (mosca de la fruta)

2000. Apertura de la exportación de limón a EEUU

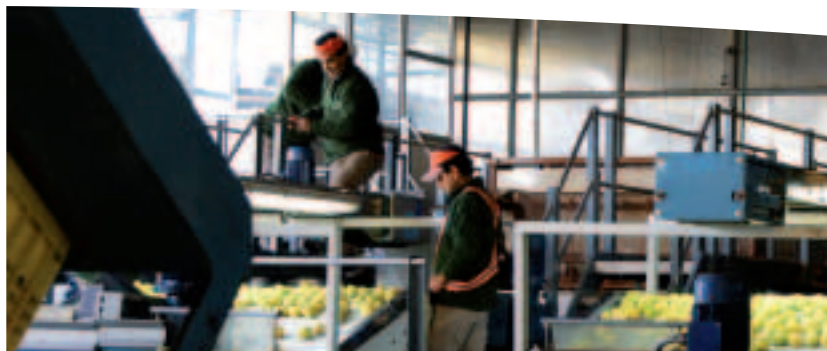
2003. Apertura del mercado japonés para limón, naranja Valencia y pomelo.

2006. Modificación del tratamiento aprobado en 2002 para el mercado japonés para limón, naranja Valencia y pomelo y apertura del mercado chino para naranja y pomelo.

2012. Apertura del mercado japonés para mandarina y todas las demás variedades de naranja.

La detección y caracterización de enfermedades y plagas, los estudios etiológicos y epidemiológicos, el examen de los métodos de diagnóstico, manejo y control y los tratamientos cuarentenarios son tareas permanentes que han hecho de la EEAOC un eslabón hoy inexcusable en la traza de los procesos para la exportación frutihortícola del norte argentino.

frío y los daños por golpes fueron menores que en el primer ensayo. Solo se registraron podridos causados por diferentes patógenos. La fruta empleada en este ensayo tuvo un correcto manejo en pre y poscosecha y los daños por averías no superaron el 2% del total de fruta tratada. No se detectaron diferencias en la calidad del jugo entre ambos tratamientos (Tabla 2).



■ Consideraciones finales

- En ninguno de los ensayos se observaron daños producidos por el tratamiento de frío.
- Los síntomas observados correspondieron a daños mecánicos o golpes que normalmente se observan en la fruta de exportación.
- Los defectos por manejo incorrecto de la fruta en

poscosecha fueron mayores en el primer ensayo.

- No se observaron diferencias en la calidad externa e interna entre la fruta con tratamiento de frío (2°C) y los testigos (7°C).
- Por tratarse de ensayos preliminares, en la próxima campaña se repetirán las experiencias considerando también otras variables (tipo de cera,

variedades, grado de madurez, tratamiento en contenedores, etc.).

Bibliografía citada

Animal and Plant Health Inspection Service - Plant Protection and Quarantine (APHIS-PPQ). Treatment manual. 2006. [En línea]. Disponible en http://www.aphis.usda.gov/ppq/manuals/online_manuals.html (Consultado septiembre de 2006).

APHIS. 2006. Trip report: Spanish Lemon Site Visit. USDA Animal and Plant Health Inspection Services. █

CAMPOMAX®

PRODUCIMOS CALIDAD, PARA QUE USTED OBTENGA MÁXIMA EFICIENCIA Y RENTABILIDAD EN CADA APLICACIÓN

Buscas eficiencia? Tenemos el producto que necesitas
www.campomax.com.ar

☎ 0800 777 6776

TENSIONMAX BIO CAMPOMAX-AD CAMPOMAX-N30 BIOH