

El objetivo del presente estudio es determinar la efectividad de dos desinfectantes, frente a los principales patógenos de poscosecha, al ser utilizados en centrales hortofrutícolas.

La desinfección de envases y cámaras de conservación

¹ PILAR PLAZA, ELENA BOBILLO, ELENA COSTA, JOSEP USALL

¹ pilar.plaza@irta.es

Servei Tecnic Postcollita

IRTApluss (Appluss Agroalimentario)

La principal preocupación en el sector de la poscosecha de fruta son las pérdidas ocasionadas durante el periodo de frigoconservación de la fruta en cámaras frigoríficas. Estas pérdidas pueden ser debidas a pérdidas de peso debido a la propia respiración y transpiración del fruto, a pérdidas por fisiopatías, ocasionadas por agentes abióticos como un incorrecto manejo del abonado en precosecha o unos niveles inadecuados de oxígeno o anhídrido carbónico durante el almacenamiento, o pérdidas por podredumbres, causadas por microorganismos que en el caso de la poscosecha de fruta están principalmente ocasionadas por mohos.

Los patógenos causantes de las principales podredumbres en poscosecha de fruta dulce (pepita y hueso) son *Penicillium expansum*, *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata*, *Rhizopus stolonifer* y *Monilia laxa*, y en fruta cítrica son *P. digitatum* y *P. italicum*.

Actualmente estos patógenos se controlan mediante tratamientos con fungicidas de síntesis previamente a la entrada de la fruta en las cámaras frigoríficas. Sin embargo, inmersos en la dinámica actual de racionalizar el uso de productos químicos por los problemas de residuos, toxicidades y aparición de resistencias que éstos ocasionan, cada vez más se está haciendo hincapié en el uso de medidas preventivas que minimicen el riesgo de contaminación de la fruta por estos microorganismos patógenos.

Detalle del drencher de la central hortofrutícola y de los palots de madera en el momento de la desinfección con Limoseptic SF al 1%.



Una de las principales medidas preventivas a tener en cuenta es la limpieza y desinfección de todos los materiales, superficies y ambientes que vayan a entrar en contacto con la fruta durante su manipulación, conservación y posterior comercialización. Por lo tanto, se considera imprescindible el realizar una correcta limpieza y desinfección de los envases de recolección, de las cámaras frigoríficas, de las superficies en la línea de manipulación, etc.

El objetivo del presente estudio es determinar la efectividad de dos productos, Limoseptic SF (cloruro de didecil dimetil amonio 4.5% y glutaraldehído 5%, Jose Collado SA), y Total Shock (formol 3.5%, Jose Collado SA), frente a los principales patógenos de poscosecha de fruta dulce y cítricos al ser utilizados como desinfectantes en las centrales hortofrutícolas.

A. Limoseptic SF. Efectividad en la desinfección de envases en drencher comercial

Para comprobar la eficacia de Limoseptic SF en condiciones reales se llevó a cabo este ensayo en una central hortofrutícola de la provincia de Lleida, sobre envases contaminados de forma natural tras la conservación de pera durante la campaña anterior.

Para ello se preparó el caldo de tratamiento (500 litros) y se desinfectaron los palots de madera en el drencher de la central con el producto a la dosis del 1% (vol/vol) más antiespumante al 1% (sobre el producto comercial) durante 2 minutos 10 segundos (tiempo estándar de funcionamiento de ese drencher).

Antes de la desinfección y tras 24 horas, se determinó la contaminación inicial y final mediante placas de contacto con medio

Cuadro 1:

Reducción de la contaminación fúngica, expresada en % de reducción de colonias tras la desinfección, en los laterales y en el fondo de palots de madera tras la desinfección en drencher con Limoseptic SF a la dosis del 1% (más antiespumante al 1% sobre el producto).

Zona del palot	Reducción de la población fúngica (%)	
	Principio baño	Final baño
Lateral	97.7	68.9
Fondo	85.8	80.3

de cultivo Rosa de Bengala Clo-ranfenicol Agar (RBCA).

Se tomaron muestras del primer pie de palots bañados (3 envases) y del noveno pie, para comprobar si existían diferencias en la efectividad del tratamiento con el paso del tiempo y de los envases. De cada envase se tomaron 3 placas por repetición, una en el fondo del palot y las otras dos en los laterales.

Resultados

Los resultados obtenidos en este ensayo comercial en drencher se muestran en el cuadro 1.

Como se puede observar, la eficacia de la desinfección en palots supone una reducción superior al 85.3% de la población fúngica al principio del baño y superior al 68% tras los 9 pies bañados. Muy probablemente la presencia de materia orgánica influye en la eficacia del producto, como se comprobó en el estudio siguiente a nivel de laboratorio. Por ello, es imprescindible renovar la solución desinfectante y no aprovechar el caldo sobrante del tratamiento ya que el producto desinfectante pierde su eficacia en contacto con la materia orgánica.

Otro dato a destacar es la diferencia en la efectividad observada en la desinfección del fondo y de los laterales de los envases. De hecho, la contaminación inicial presente en el fondo de los envases siempre es muy superior a la de los laterales, probablemente por el efecto de arrastre de las esporas en el tratamiento poscosecha.

Efecto de la materia orgánica

En las condiciones reales de un baño de desinfección de enva-

ses en centrales de fruta, y también en la desinfección de cámaras y superficies de trabajo, generalmente hay presencia de materia orgánica (restos de tierra, restos de frutos podridos, hojas, etc.) que pueden mermar la acción de los productos químicos. La finalidad de este ensayo fue evaluar la eficacia del producto en presencia de materia orgánica sobre dos patógenos de fruta dulce (*P. expansum* y *A. alternata*) y sobre un patógeno de fruta cítrica (*P. digitatum*).

Para ello se utilizó un contenido de materia orgánica que habitualmente se puede encontrar en condiciones reales en un baño de envases en drencher, del orden de 35 g tierra por litro, y que corresponde a una Demanda Química de Oxígeno (DQO) de 600 mgO₂/l.

El ensayo se llevó a cabo incorporando tierra a la solución desinfectante (Limoseptic SF al 0.5%) de forma continua (cada 30 minutos) hasta conseguir a las 3 horas un valor final de 35 g/l, y periódicamente comprobar en una alícuota de esta solución (con y sin materia orgánica) la eficacia desinfectante sobre una suspensión de esporas del patógeno.

Resultados

En el cuadro 2 se muestran los resultados obtenidos en este ensayo en laboratorio.

Como se puede observar, la presencia de materia orgánica en la solución desinfectante afecta a la eficacia del producto sobre los tres patógenos estudiados, donde la efectividad se ve reducida desde la primera hora de contacto con la materia orgánica, aunque es substancialmente importante a partir de la segunda hora.



Detalle de la desinfección con Limoseptic SF de las paredes y el suelo de una cámara frigorífica.

Eficacia de Limoseptic SF al 0.5% en ausencia (fila superior) y en presencia (fila inferior) de materia orgánica a las 0, 1, 2 y 3 horas de contacto (de izquierda a derecha) sobre esporas de *A. alternata* tras 1 min de contacto con la solución desinfectante.

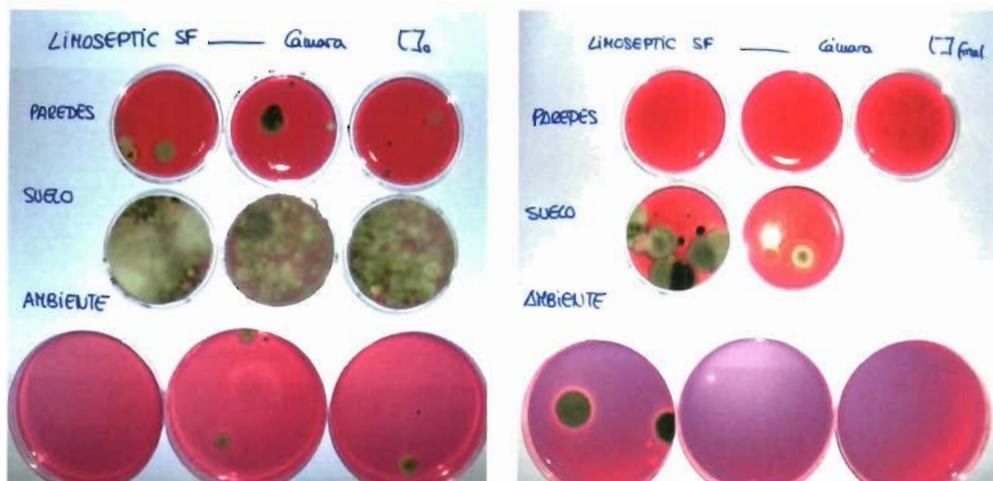
Este hecho indica que no se debe utilizar el caldo de tratamiento, en el caso de la desinfección de envases en drencher, durante mucho tiempo cuando el contenido de tierra de estos palots es elevado, ya que la eficacia se ve reducida de forma substancial.

Por ello, se recomienda realizar una primera limpieza en seco de los envases con agua a presión, aire, etc., previamente a su entrada en el drencher, para poder mantener el mayor tiempo posible la eficacia del producto desinfectante.

En la siguiente fotografía se muestra, de forma más visual, los resultados obtenidos en el caso de *A. alternata*.

Efectividad en la desinfección en cámaras

Se evaluó la efectividad de Limoseptic SF en la desinfección de una cámara frigorífica de la central. Para ello se realizó la desinfección líquida de las paredes y el suelo de la cámara mediante aplicación con máquina de agua a presión (kärcher) del producto a la dosis de 1% (vol/vol).



Antes de la desinfección y tras 24 horas se determinó la contaminación inicial y final mediante placas de contacto con RBCA.

Resultados

En las fotografías superiores se muestran, de forma más visual, los resultados obtenidos.

En este caso, la reducción de la población fúngica en las paredes y el suelo de la cámara es del 100% y del 94.1%, respectivamente. Cabe destacar, especialmente, la gran eficacia observada por este producto en la desinfección del suelo, que partía de una contaminación inicial muy elevada, incluso con crecimiento de *Rhizopus sp.*

B. Total Shock. Efectividad en la desinfección mediante termonebulización de cámaras y envases

Se evaluó la efectividad de Total Shock en la desinfección de cámaras frigoríficas (paredes, suelo y ambiente) y en la desinfección de palots de madera ubicados en el interior de la cámara en la central hortofrutícola.

Metodología

Para ello se ubicaron envases de madera no desinfectados en el interior de una cámara de 900 m³. Se realizó la desinfección mediante termonebulización (con el equipo "Aerobrumer", de Jose Collado SA) en el interior de la cámara durante un tiempo de funcionamiento de 1h 45 minutos (a razón de 12 minutos por 100 m³).

Contaminación inicial de paredes, suelo y ambiente de una cámara frigorífica antes de ser desinfectada con Limoseptic SF al 1% mediante máquina de agua a presión.

Contaminación final en paredes, suelo y ambiente de una cámara frigorífica tras ser desinfectada con Limoseptic SF al 1% mediante máquina de agua a presión.

Antes de la desinfección y tras 24 horas (manteniendo la cámara cerrada) se determinó la contaminación inicial y final mediante placas con RBCA.

Resultados

En el cuadro 3 y en las siguientes fotografías se muestran los resultados obtenidos.

Como se puede observar, tras la termonebulización, la población fúngica de las paredes se ve completamente reducida. Sin embargo, la desinfección del suelo es menor, del orden del 70%. Respecto a la desinfección de la contaminación ambiental, el nivel de contaminación inicial era muy bajo (menos de 2 colonias fúngicas por placa), con lo que no se puede sacar conclusiones al respecto.

Por otro lado, la termonebulización de Total Shock para desinfectar envases ubicados en el interior de una cámara no propor-

ciona resultados tan satisfactorios, ya que no consigue reducir la población fúngica del fondo de los palots (0% reducción) y en los laterales la reducción es del 61.7%.

Estos resultados ponen de manifiesto la elevada eficacia de Total Shock en la desinfección de cámaras (especialmente de las paredes y del ambiente¹), siendo menor su eficacia en la reducción de la población fúngica de los envases ubicados en su interior.

Conclusiones

Las principales conclusiones obtenidas en este estudio indican que:

A. Limoseptic SF a la dosis del 1% (con antiespumante) reduce la contaminación fúngica alrededor del 98% en los laterales de los envases de madera y del 86% en el fondo, tras la desinfección en drencher. Sin embargo, hay que tener en cuenta que es necesario renovar periódicamente el baño ya que a medida que se bañan envases, el producto pierde eficacia (a las 2 horas el producto es un 20-30 % menos eficaz).

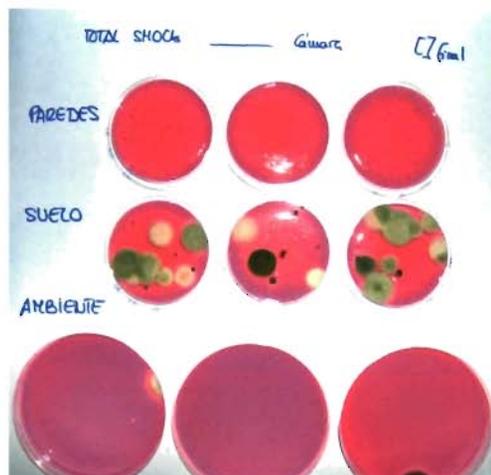
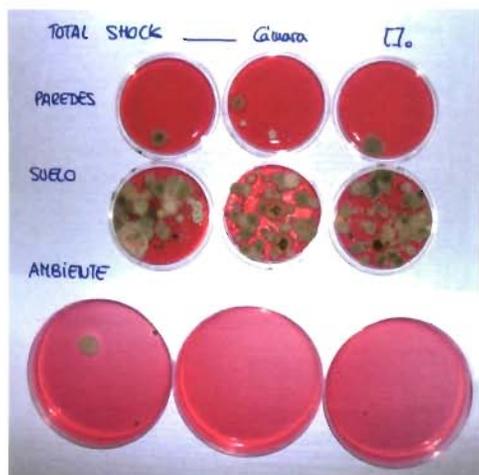
Además, la desinfección de cámaras frigoríficas con el producto al 1% (mediante máquina de agua a presión) permite reducir el 100% la población fúngica de las paredes y el 94.1% del suelo.

B. La termonebulización de Total Shock, a razón de 12 minutos por 100 m³ de cámara, permite reducir completamente la contaminación fúngica de las paredes de la cámara y el 69.5% del suelo. En estudios a nivel semicomercial

Cuadro 2:

Reducción de la contaminación fúngica, expresada en % de reducción de colonias, tras 0, 1, 2 y 3 h de contacto de la solución desinfectante (Limoseptic SF al 0.5%) en ausencia o presencia de materia orgánica (5 g/l tierra cada 30 min).

Producto	Patógeno	Materia orgánica	Reducción de la población			
			0 h	1 h	2 h	3 h
Limoseptic SF (0.5 % - 1 min)	<i>P. expansum</i>	Ausencia	100	100	100	100
		Presencia	100	92.4	75.7	22.9
	<i>A. alternata</i>	Ausencia	99.2	100	97.2	97.9
		Presencia	98.6	98.6	85.2	69.0
	<i>P. digitatum</i>	Ausencia	100	100	100	99.3
		Presencia	100	92.2	69.0	24.6



Detalle de la desinfección por termonebulización realizada con Total Shock sobre la cámara y los palots ubicados en su interior.

en el Centro UdL-IRTA, la reducción de la contaminación ambiental fue del 100% en esporas de *Penicillium sp* y *Alternaria sp* y del 87.5% en esporas de *Rhizopus sp* (aunque estos resultados no se pudieron corroborar en el estudio

en condiciones reales debido a la baja contaminación ambiental de la cámara antes de la desinfección).

Por otro lado, la desinfección de envases mediante termonebulización con este producto ofrece

Contaminación inicial de las paredes, el suelo y el ambiente de una cámara frigorífica antes de ser desinfectada mediante termonebulización con Total Shock.

Contaminación final en las paredes, el suelo y el ambiente de una cámara frigorífica tras ser desinfectada mediante termonebulización con Total Shock a razón de 12 min por 100 m³.

una reducción mucho más limitada, del orden del 61.7% en los laterales del palot y 0% en el fondo.

Cuadro 3:

Reducción de la contaminación fúngica, expresada en % de reducción de colonias, tras la desinfección mediante termonebulización con Total Shock a razón de 12 min por 100 m³.

Punto muestreado	Reducción de la población fúngica (%)
Paredes	100
Suelo	69.5
Ambiente	*
Palot madera Lateral	61.7
Fondo	0

* No se pudo determinar ya que el nivel de contaminación inicial era muy bajo (menos de 2 colonias por placa).

Agradecimientos:

Los técnicos del Servei Tècnic Postcollita (IRTApplus) agradecen al personal de la central hortofrutícola Tornafruits por su disposición y su ayuda en la realización del estudio en condiciones reales en la central y a los técnicos de Jose Collado SA por las recomendaciones técnicas en el uso de los productos estudiados.

Nota

■ En ensayos a nivel semicomercial en el centro UdL-IRTA la reducción de la contaminación ambiental tras la termonebulización con Total Shock fue del 100% en esporas de *Penicillium sp* y *Alternaria sp* y del 87.5% en esporas de *Rhizopus sp*.

Plantarium

2006



23-26 agosto 2006

Boskoop/Holland

Imprima su propio billete de entrada. Navegue a www.plantarium.nl y haga clic en 'relatiekaart' (billete de relación).

