

## LA DESINFECCION DE LAS CAJAS PALET;

Una manera efectiva para reducir la “palomilla de la manzana y esporas de hongos poscosecha\*

**James Hansen**, USDA-ARS Yakima;

**Chang-Lin Xiao**, Washington State University, Wenatchee

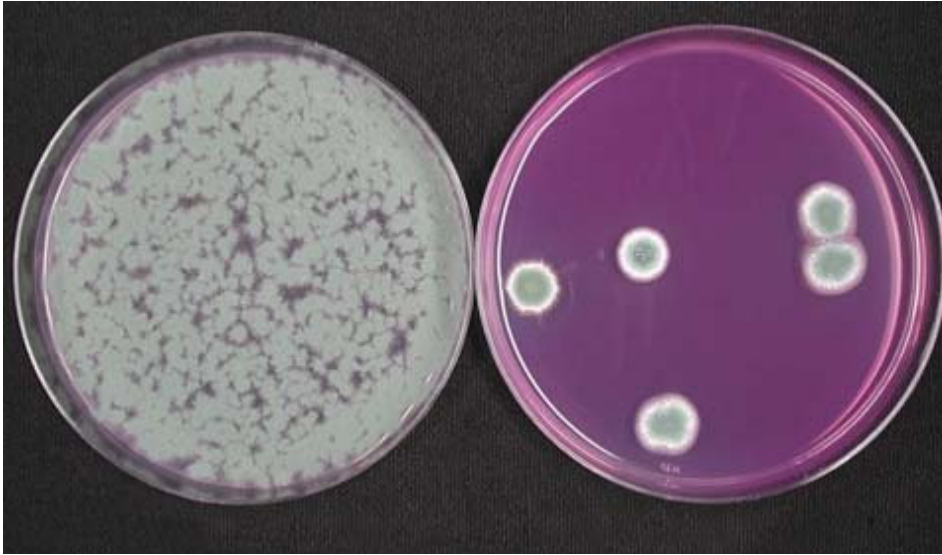
**Gene Kupferman**, Washington State University, Wenatchee

*\*Traducción al español; Adolfo Guerrero-Sánchez y Víctor M. Guerrero-Prieto.*

Un reto muy importante en el manejo de la “palomilla de la manzana” es la reintroducción de larvas en cajas palet vacías que contenían larvas invernando. La literatura científica muestra que hasta doce adultos de “palomilla de la manzana” pueden emerger de una caja palet. Si las larvas de la “Palomilla de la manzana” pueden ser eliminadas de estos contenedores, entonces las estrategias de control pueden ser más efectivas. También se cree que las cajas palet pueden reciclar esporas del “Moho Azul” (*Penicillium*) de los empaques a las huertas, que permiten a las esporas de los frutos infectados, inocular a otros frutos durante el proceso del empaque.

Las compañías Van Doren Sales y Auvil Fruit Company, fabricaron y probaron un nuevo tipo de sanitizador de cajas palet para manzana, diseñado para reducir la viabilidad de las esporas del “moho azul” y de las larvas de la “palomilla de la manzana”. Este sistema sanitizador para las cajas pallet, calienta el agua a 170 °F (76.6 °C) y la caja se sumerge en el agua durante 30 segundos, aproximadamente. Este sistema fue evaluado en la Auvil Fruit Company en Orondo, Washington, durante la primavera pasada por Jim Hansen, entomólogo del Servicio de Investigación Agrícola (ARS), del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) y por Chang-Lin Xiao, fitopatólogo en el Centro de investigación para árboles frutales (Tree Fruit Research and Extension Center) de la Universidad Estatal de Washington (Washington State University, WSU). Los resultados son muy promisorios.

La inmersión en agua caliente puede ser un método adecuado para el tratamiento de cajas pallet contaminadas por larvas. El efecto del calor no necesita ser inmediato. Las larvas afectadas por el calor pueden no sobrevivir para convertirse en adultos.



Esta fotografía muestra la diferencia entre el número de esporas de *Penicillium* muestreadas en cajas pallet de madera antes, a la izquierda, y después del tratamiento sanitizante.

### **Índices de mortalidad**

En el Laboratorio de Investigación Agrícola de Yakima, (Yakima Agricultural Research Laboratory) en Wapato, Washington, el Dr. Hansen condujo una serie de pruebas para determinar los índices de mortalidad de larvas debido al calor. Todas las larvas murieron cuando fueron sumergidas en agua a una temperatura mayor a los 122 °F (50 °C). Sin embargo, ya que las larvas invernan en rendijas y en las esquinas de las cajas pallet de madera, la eficiencia del tratamiento fue determinado al simular este medio ambiente al colocar tiras de cartón corrugado que contenían larvas, colocadas en medio de dos tiras de madera. Menos del 16% de las larvas sobrevivieron hasta llegar al estado adulto cuando estos “sándwiches” de madera fueron sumergidos en agua a 176 °F (80 °C) por 30 segundos. Estos resultados establecieron una temperatura “blanco” para tratamientos potenciales de cajas pallet.

Pruebas de eficacia fueron llevadas a cabo en la Auvil Fruit Company, utilizando una unidad construida por Van Doren Sales para esterilizar cajas de madera. Larvas invernantes fueron colocadas en “sándwich” de madera, que se colocaron en bolsas distribuidas en tres lugares distintos dentro de las cajas vacías: arriba, abajo y en medio. Las cajas se movían a lo largo de un riel, se sumergieron por 20 segundos en un baño de agua a 176 °F, dentro de una estructura cerrada, para luego emerger en un riel abierto, procedimiento que toma alrededor de 2.5 minutos para completar el ciclo. Cuando las larvas fueron llevadas al laboratorio para continuar su desarrollo, solamente un adulto emergió de entre las 662 larvas tratadas, lo que representa el 99.8% de eficacia crónica.

Esta demostración en el empaque, demostró claramente que las larvas invernantes de la “Palomilla de la manzana” pueden ser rápidamente controladas mientras se encuentran en las cajas pallet vacías. Las cajas pallet de madera retienen el calor después de salir del baño en el agua caliente, lo cual extiende el tiempo de tratamiento. El tratamiento en la estructura cerrada, también retuvo calor, lo cual ayuda aun más al proceso y, el tiempo que toma mover las cajas pallet, aumenta también el tiempo de exposición al calor.

## **Moho Azul**

El moho azul, causado por *Penicillium* spp., principalmente por *P. expansum* es una enfermedad importante durante post cosecha en manzana y peras. Ya que este hongo ha desarrollado resistencia al thiabendazole (TBZ, Mertect), el producto frecuentemente falla al controlar el moho azul cuando se aplica en el baño en agua antes del almacenamiento o al ser asperjado en la línea de empaque. Cepas resistentes de *P. expansum* se desarrollan en frutos infectados durante el almacenamiento en los empaques. Por lo tanto, es necesario sanitizar las cajas pallet antes de ser utilizadas en las huertas.

Dos pruebas fueron desarrolladas en la Auvil Fruit Company para evaluar la efectividad del tratamiento de inmersión en el agua caliente para sanitizar las cajas pallet, particularmente en la eliminación de esporas de *Penicillium* ssp. La primera prueba fue hecha utilizando cajas pallet de madera de uso comercial. Cinco cajas pallet fueron humedecidas antes del tratamiento con agua caliente. Tres áreas de 8 x 8 cm en cada caja pallet fueron limpiadas con hisopos (Q-Tips), antes y después del tratamiento con agua caliente. Los hisopos fueron sumergidos en agua estéril para preparar muestras en solución, las cuales fueron sembradas en un medio de agar en el laboratorio para cuantificar el número de esporas. Después de una inmersión de las cajas pallet en agua caliente, por unos 20 segundos, la carga de esporas en la superficie de la caja pallet fue reducida en un 89%.

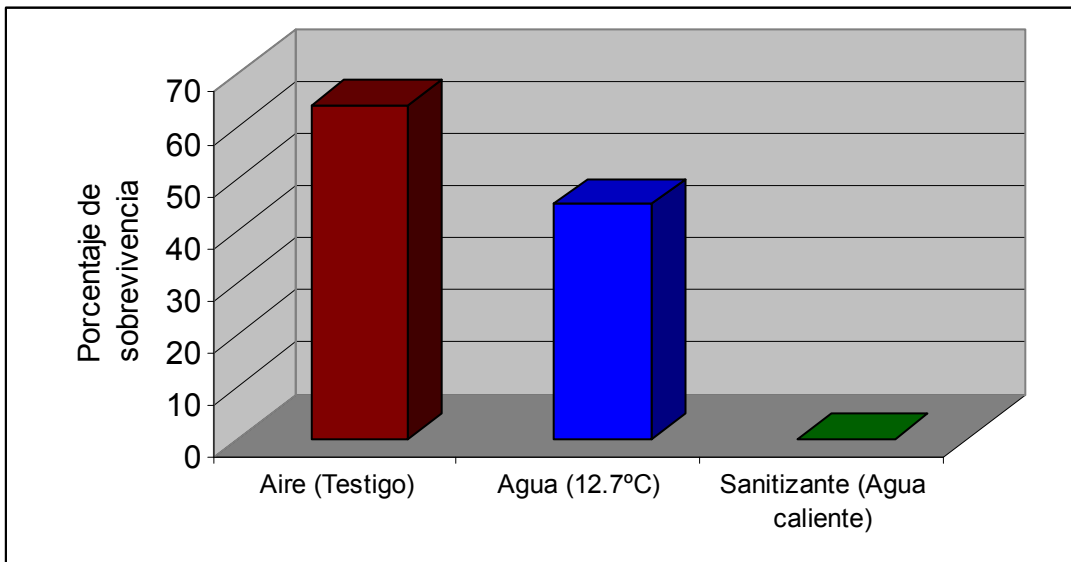
En la segunda prueba, pedazos de madera (cada una de 2 x 2 cm) fueron inoculados con *P. expansum* siete días antes de la prueba. Las piezas de madera con abundantes esporas de *P. expansum* fueron colocadas en bolsas de malla y grapadas a las cajas pallet. Después, las cajas pallet fueron sumergidas en el tratamiento con agua caliente. Aproximadamente el 99.9% de las esporas en las piezas de madera, murieron después del tratamiento en agua caliente. Los resultados de las pruebas indicaron que las inmersiones en el agua caliente mataron a la mayoría de las esporas de *Penicillium* en la superficie de las cajas pallet de madera, aunque no esterilizó completamente a las cajas pallet.

Nuestras pruebas demostraron que las inmersiones en agua caliente fueron benéficas para eliminar, tanto larvas de “Palomilla de la manzana”, así como esporas de *Penicillium* en las cajas pallet. Aunque las pruebas no fueron hechas en cajas pallet de plástico, es conocido que las larvas de la “Palomilla de la manzana”, invernán tanto en cajas pallet de plástico y

de madera. Una pregunta surgió, con respecto a si las cajas pallet de plástico podrán resistir el calor durante la inmersión en el agua caliente. El Sr. Joe Johnson, gerente de los servicios técnicos en la empresa Macro Plastics, dijo:

*La inmersión de las cajas de plástico, MacroBins, en el agua a 170 °F (76.6 °C), de tres a cuatro minutos, no le harán daño a nuestras cajas.*

Los fondos económicos para realizar estos trabajos, fueron proporcionados por la WSU y el USDA. Se agradece la cooperación del Sr. Walt Hough y de la compañía Auvil Fruit Company.



#### **EFICACIA DE LA SANITIZACION DE LAS CAJAS PALLET**

La grafica muestra el porcentaje de larvas invernantes de la "Palomilla de la manzana", que sobrevivieron hasta el estado adulto en el testigo sin tratar (aire), cuando fueron sumergidas en agua a temperatura ambiente (agua) y cuando fueron sumergidas en agua caliente (sanitizante).