



Determinación de Lesiones en la Fruta Causadas por el Tratamiento Cuarentenario Hidrotérmico Tratamiento de Fruta de la Variedad *Tommy Atkins* Producida en México

La mayor parte del mango producido en todo el mundo se cultiva en áreas que tienen una fuerte presencia de mosca de la fruta. Por consiguiente, el mango que se destina al mercado de los EE.UU. debe someterse a un tratamiento cuarentenario para asegurar el control de la mosca de la fruta. El protocolo del tratamiento hidrotérmico (HWT por sus siglas en inglés) es el proceso cuarentenario que se utiliza con mayor frecuencia en el mango que se importa a los EE.UU. El protocolo requiere que el mango sea sumergido en agua caliente a una temperatura de 115.0 °F durante 65, 75, 90, o 110 minutos, según el calibre y peso de la fruta. El tratamiento hidrotérmico se considera una causa importante de la pérdida de calidad del mango. Sin embargo, si el tratamiento se aplicara en forma correcta, la calidad de la fruta podría ser mejor.

Con esto en mente, la NMB comisionó un estudio con el Dr. Jorge A. Osuna Garcia, investigador especialista en los campos de postcosecha e inocuidad alimentaria de la Estación Experimental INIFAP-Santiago Ixcuintla, con la finalidad de: 1) determinar el grado de lesión que el tratamiento hidrotérmico provoca en las características físico-químicas y en la vida de anaquel de las principales variedades de mango producidas en México, 2) cuantificar los efectos de la madurez de la fruta, así como los de la duración y temperatura del tratamiento hidrotérmico, en la calidad y vida de anaquel de las principales variedades de mango producidas en México, y 3) evaluar las posibles diferencias estacionales de la lesión por calor.

Metodología

El mango de la variedad *Tommy Atkins* se acopió y separó en base a un esquema de fruta parcialmente madura y fruta madura inmediatamente después del lavado, y fue evaluado durante 75 o 90 minutos. La fruta se observó en condiciones excelentes, con magnífico aspecto general, libre de daños mecánicos, plagas, y enfermedades. El mango posteriormente se dividió en cinco lotes para la aplicación del tratamiento hidrotérmico, el grupo de control que no recibió tratamiento, y cuatro grupos adicionales que se trataron a temperaturas distintas (115.5 °F, 116.0 °F, 116.5 °F, y 117.0 °F) utilizando canastas separadas para el hidrotérmico. Inmediatamente después del tratamiento hidrotérmico, el mango se sometió al hidrogenfriado durante 20 minutos, y se transfirió al laboratorio de postcosecha del INIFAP para la realización del análisis inicial y el

almacenamiento refrigerado. Se efectuó un proceso de muestreo al inicio y al final del período de refrigeración, y posteriormente durante la etapa de consumo.

Conclusiones Claves

- **El factor más importante que influyó en la provocación de daños externos a la fruta y en la calidad de la fruta, fue la temperatura.**
 - La temperatura fija recomendada entre 115.5 °F y 116.5 °F provocó daños ligeros, mientras que a 117.0 °F provocó daños moderados.
 - **Los daños externos se vieron afectados mayormente por la temperatura fija recomendada.** La fruta no sometida al tratamiento hidrotérmico no mostró lesiones, mientras que la fruta tratada con el hidrotérmico manifestó lesiones leves a moderadas a una temperatura de 117.0 °F. La etapa de maduración y el período hidrotérmico no ejercieron ninguna influencia sustancial en los daños externos.
- **Las lesiones internas estaban prácticamente ausentes al final del período de refrigeración de las distintas etapas de maduración, temperaturas fijas, y períodos de inmersión.** Sin embargo, en la etapa de consumo, la fruta mostró lesiones internas muy leves y similares de acuerdo con todos los factores del estudio.
- La firmeza de la fruta se vio influida en todos los factores. La fruta parcialmente madura estaba más firme que la fruta madura. La fruta tratada por 75 minutos estaba más firme que la que se trató por 90 minutos. **La temperatura fija afectó significativamente la firmeza de la fruta. Mientras más alta la temperatura fija, más baja era la firmeza de la fruta al final del período de refrigeración o en la etapa de consumo.**
- **El color de la pulpa se vio influida mayormente por la temperatura fija.** Al concluir el período de refrigeración, mientras más alta era la temperatura fija, más baja era la intensidad del color de la pulpa. En la etapa de consumo, la fruta no sometida al tratamiento hidrotérmico mostró la intensidad más alta de color de pulpa.
- El contenido total de sólidos solubles (TSS por sus siglas en inglés) se vio influido mayormente por la etapa de maduración en la que la fruta parcialmente madura manifestó un contenido menor de azúcar (°Bx) que la fruta madura. **La temperatura fija influyó el contenido de TSS en dos formas:**

1. Al concluir el período de refrigeración – mientras más alta era la temperatura, más alto era el contenido de TSS.
2. En la etapa de consumo, la fruta no sometida al tratamiento hidrotérmico registró el mayor contenido de TSS.

Si el tratamiento hidrotérmico obligatorio se aplica con las temperaturas fijas recomendadas, sólo se observarán lesiones externas leves y la calidad y vida de anaquel se mantendrán a un nivel adecuado.

Mirando Hacia el Futuro

Se necesita realizar más investigación para tener un mejor entendimiento de los efectos que el tratamiento hidrotérmico provoca en la calidad del mango. La NMB aprobó un estudio nuevo, mismo que está en curso, para entender mejor el impacto que la calidad del agua utilizada en el tratamiento cuarentenario provoca en la calidad y vida de anaquel del mango durante la etapa de consumo.