

**FUNDACIÓN
PRODUCE**

Sinaloa A.C.

ENLACE, INNOVACIÓN Y PROGRESO



**TÉCNICA DE DESVERDIZADO EN NARANJA DE
MADURACIÓN TEMPRANA**

Responsable
Tomás Osuna Enciso

Institución
Centro de Investigación en Alimentación
y Desarrollo

ISBN 978-607-8347-04-9

Técnica de desverdizado en naranja de maduración temprana

Responsable

Tomás Osuna Enciso

Institución

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo

ÍNDICE

Introducción.....	7
Objetivos	9
Paquete tecnológico.....	10
Resultados obtenidos	12
Productos obtenidos.....	13
Conclusiones	13

Primera edición: Fundación Produce Sinaloa, A.C., 2014

D. R. © 2014 Tomás Osuna Enciso

D. R. © 2014 Fundación Produce Sinaloa, A.C.

Gral. Juan Carrasco, núm. 787 norte, Culiacán, Sinaloa, C. P. 80000

www.fps.org.mx

direcciongeneral@fps.org.mx

Tel. (667) 7120216 y 7120246

Colección: Tecnologías para el productor

ISBN 978-607-8347-049

Prohibida la reproducción parcial o total de la presente publicación por cualquier medio, sin la previa autorización por escrito de los propietarios de los derechos reservados.

Editado y hecho en México

INTRODUCCIÓN

La desverdización se inicia a finales del siglo XIX en Estados Unidos. En este país era habitual en las centrales de cítricos, especialmente de limones, someterlos a un proceso denominado "curado" consistente en mantenerlos entre 12 y 24 horas almacenados con el fin de conseguir una ligera deshidratación de su piel y minimizar así los daños mecánicos que se producían en su posterior paso por la línea de selección.

Se observó que durante ese período de tiempo se atenuaba el color verde de los mismos, especialmente en aquellas centrales en las que se utilizaban estufas que usaban petróleo como combustible para la calefacción del personal y también, que durante su posterior transporte al mercado, los frutos procedentes de almacenes con este tipo de calefacción, se coloreaban más de amarillo que los procedentes de otras centrales.

Con el tiempo se encontró que la combustión generaba un gas, el etileno, al cual se le atribuyó tal efecto. Actualmente, el desverdizado de cítricos se lleva a cabo en cámaras con control de temperatura y humedad relativa, y el etileno proviene de botellas industriales a presión o de catalizadores que lo producen a partir de etanol, con este proceso se busca incrementar la calidad de los frutos, influyendo principalmente en el color externo.

Como es conocido, la calidad es el factor más importante que condiciona en todos los casos la venta del producto, aunque la calidad es un concepto subjetivo que puede cambiar con el tiempo según las apetencias de los consumidores, pero actualmente el aspecto exterior, está considerado como el principal factor de calidad.

En 2012, en el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD)-Unidad Culiacán, con financiamiento de Fundación Produce Sinaloa, A.C., se inició el estudio con objetivo de evaluar la aplicación exógena de etileno y su efecto en el desverdizado y la calidad de frutos de naranja Marrs de maduración temprana, producida en el centro de Sinaloa.

Frutos de naranja Marrs fueron tratadas con etileno: 0, 10, 20 y 40 ppm (partes por millón) durante 72 horas. Cada tres días y hasta el día 15 se midió el color externo de acuerdo a los parámetros: luminosidad (L^*), cromaticidad (C^*) y ángulo de matiz (H^*).

Los resultados mostraron que la luminosidad tuvo valores más altos en los tratamientos de 20 y 40 ppm de etileno (iniciaron con 72 y 74, respectivamente, y ambos tratamientos concluyeron con un valor de 76), lo que indica colores claros; mientras el testigo y 10 ppm registraron los valores más bajos (iniciaron con 65 y 70, respectivamente, y concluyeron con 73), que representa colores menos claros que en los dos tratamientos anteriores.

En el caso de cromaticidad, 20 y 40 ppm de etileno tuvieron un comportamiento similar iniciaron con un valor de 63 y concluyeron con 73, mientras que los frutos testigo y 10 ppm de etileno tuvieron un valor inicial de 56 y final de 68, esto muestra menor pureza (mezcla de colores) del color en los frutos de estos tratamientos.

El ángulo de matiz para 20 y 40 ppm de etileno inició con 92 y 94, respectivamente, y ambos concluyeron con un valor de 86, estos valores representan un color naranja; mientras que el testigo y 10 ppm de etileno tuvieron valor inicial de 98 y 96, respectivamente, y final de 91, interpretándose como un color amarillo-verdoso.

El resto de las variables de calidad, como pérdida de peso, firmeza, sólidos solubles totales, acidez, relación SST/ácidos, porcentaje de jugo y grosor de cáscara no variaron significativamente entre tratamientos.

Los resultados de este estudio motivaron la elaboración de la presente propuesta para transferir la tecnología de desverdizado a los productores de naranjas de maduración temprana del centro de Sinaloa.

En este caso se validará el desverdizado de naranja Marrs mediante el uso de un equipo liberador de etileno (Catalytic Generators LLC®), a partir de Eyhy-Gen® II (concentrado de maduración) en concentraciones de 0, 10, 20 y 40 ppm durante 72 horas, en cuarto refrigerado (20 °C y 95% de H. R.) durante 72 horas.

Para evaluar el desverdizado se usará el espectrofotómetro Minolta, y sus valores, para mejor comprensión de los productores, se compararán con una escala arbitraria de color: 1 = verde fuerte, 2 = verde pálido, 3 = verde-amarillo, 4 = amarillo y 5 = naranja.

Un antecedente importante del proyecto es que el productor Joel



Aguilar Padilla adoptó la tecnología de desverdizado en 2012. El productor adaptó una bodega y trató con etileno 40 toneladas de naranja Marrs, obteniendo buenos resultados, ya que la naranja fue aceptada por el comprador con un sobreprecio de 1.20 pesos por kilogramo, sobre el precio normal.

Con el presente proyecto se pretende que los productores de naranja de maduración temprana estén capacitados en el manejo del equipo liberador de etileno (Catalytic Generators LLC®) y las condiciones de la cámara de desverdizado, para que implementen la técnica de desverdizado en sus cosechas.

OBJETIVOS

1. Aplicar la técnica de desverdizado en naranja Marrs de maduración temprana.
2. Capacitar a productores mediante el paquete tecnológico de desverdizado con etileno en naranja de maduración temprana producida en el centro de Sinaloa.
3. Realizar estudio de rentabilidad económica de la tecnología y/o tecnologías transferidas.
4. Elaborar memoria gráfica y documental de los eventos de capacitación realizados.

PAQUETE TECNOLÓGICO

Desverdizado de naranja temprana

Productor cooperante: Joel Aguilar Padilla (Angostura)

DESVERDIZADO DE NARANJA DE MADURACIÓN TEMPRANA

Actividad no desarrollada. El motivo por lo que no se llevó a cabo la transferencia se debió a que el huerto del productor sufrió daño total por inundación, durante el paso del huracán Manuel el 19 de septiembre.

Desverdizado de naranja temprana

Productor cooperante: Renato Rivas Valdez (Vitaruto, Navolato)

DESVERDIZADO DE NARANJA DE MADURACIÓN TEMPRANA

No aplicó. El motivo por lo que no se llevó a cabo la transferencia se debió a que con motivo del huracán Manuel, la zona productora de naranja más importante del estado (Culiacán, Angostura y Mocerito) sufrió daños muy severos que afectó la producción en la región. Por lo tanto, la fruta de los huertos que no fueron dañados o con daños menores logró precios muy aceptables (6 pesos por kilogramo). De esta manera, los productores de naranja temprana no tuvieron necesidad de utilizar el desverdizado para obtener un buen precio por su producto (30 de noviembre de 2013).

Desverdizado de naranja temprana

Productor cooperante: Héctor Guillermo Gutiérrez Ramos (La Palma-Vitaruto, Navolato)

DESVERDIZADO DE NARANJA DE MADURACIÓN TEMPRANA

El Sr. Guillermo Gutiérrez vendió su parcela de naranja en abril de 2013. Este huerto por su edad (25 años) fue eliminado.

Desverdizado de naranja temprana

Productor cooperante: Rogaciano Núñez Pellegrin (El Tamarindo, Culiacán)

DESVERDIZADO DE NARANJA DE MADURACIÓN TEMPRANA

Para trabajar con el Ing. Pellegrín y otros productores interesados en el desverdizado, se había considerado utilizar las cámaras de refrigeración de CIAD, lo que no fue posible debido a los daños por inundación del huracán Manuel.

Desverdizado de naranja var. Navelate

Antonio Saldaña (Las Panguitas, Ahome)

ACTIVIDADES

1. Se cosecharon 3 toneladas de fruta de naranja var. Navelate, con cáscara verde, pero fisiológicamente madura. Costo: 800 pesos por hectárea.



2. La fruta se colocó en cajas de plástico de aproximadamente 23 kg. Costo: 200 pesos por hectárea.

3. Se acondicionó un contenedor de aproximadamente 36 m³, sobre una camioneta con capacidad para 3 toneladas, en el lugar donde se localiza el huerto Las Panguitas. Costo: 500 pesos por hectárea.

4. En el interior del contenedor se colocaron 134 cajas de naranjas. En un pequeño espacio libre se colocó el liberador de etileno, un abanico para distribuir el aire dentro del contenedor y cuatro recipientes (cubetas) con agua para proporcionar humedad ambiental. Bajo estas condiciones se llevó a cabo el desverdizado. Costo: 500 pesos por hectárea.

5. El costo de las actividades se calculó por hectárea, considerando que la naranja que se desverdizó proviene de un huerto joven (tercer año en producción), con un rendimiento de 10 t/ha.

PROCESO DE DESVERDIZADO DE NARANJA VAR. NAVELATE

1. En el contenedor, cargado con aproximadamente 3 toneladas de fruta, se probó la liberación de etileno por una hora en el valor medio del liberador de etileno Citrus Generator (el valor 4 fue el punto medio de liberación de etileno, ya que el equipo tiene un registro de 1 a 8). Los resultados mostraron que con un nivel 4 de liberación de etileno, la concentración del gas subió >100 ppm, cantidad alta para el proceso de desverdizado. Como fuente de liberación de etileno se usó

el producto Ethy-Gen® II Maduración Concentrado.

2. Una segunda prueba consistió en probar por una hora el nivel 1 del liberador de etileno. El resultado mostró que la concentración de etileno fluctuó entre 7 y 10 ppm, por lo que se decidió dejar las naranjas en el contenedor con este nivel en el liberador de etileno por cuatro horas.

3. Considerando estos antecedentes, se determinó que se manejara el nivel 1 del liberador de etileno por cuatro horas. Con esta estrategia las naranjas estuvieron expuestas a un promedio de 28 a 40 ppm de etileno, con ventilación del contenedor cada cuatro horas; después de una hora, se volvió a cargar el contenedor con etileno por las siguientes cuatro horas, hasta cumplir las 72 horas. El tiempo de exposición no fue mayor a 72 horas.

4. La primer remesa de fruta desverdizada tuvo una exposición al etileno de 72 horas, mientras que los siguientes lotes fluctuaron de 48 a 72 horas, tiempo en el cual se logró un desverdizado de acuerdo a la necesidad del productor.

5. Una vez que la fruta fue desverdizada se colocó en sacos de ixtle (arpillas) siendo la forma normal de comercialización. Costo: 2000 pesos (30 de octubre de 2013).

RESULTADOS OBTENIDOS

1. En la transferencia del paquete tecnológico con el Ing. Antonio Saldaña, en el rancho Las Panguitas, se capacitaron a cinco personas.

2. Al evento de capacitación citrícola llevado a cabo en CIAD-Culiacán el 14 de marzo de 2014, asistieron 48 personas, 30 de ellas fueron productores de cítricos.

3. El huracán Manuel, en septiembre de 2013, ocasionó daños fuertes a los huertos de naranja del centro de Sinaloa, motivo por el cual los productores de esta región no se integraron al presente proyecto.

4. Se contactó a productores del norte de Sinaloa y así fue como se integró el Ing. Antonio Saldaña con naranja de maduración temprana Navelate, cuyo huerto se localiza en el Rancho las Panguitas.

5. El productor Antonio Saldaña, quien usó la tecnología de desverdizado con etileno, señala que el incremento al precio de la fruta fue de 0.30 pesos por kilogramo (2.50 pesos se incrementó a 2.70).

6. El análisis de beneficio/costo muestra que el desverdizado de una tonelada de fruta tiene un costo de 100 pesos, mientras que el ingreso extra por venta de la fruta es de 300; por lo tanto, la ganancia por tonelada de fruta desverdizada es de 200 pesos. El productor señala que si al inicio de la temporada de cosecha se ofrece la fruta desverdizada, el sobreprecio puede ser hasta de 0.50 pesos. La



ventaja que observó el productor es que la fruta desverdizada tiene más demanda y se vende con más facilidad.

PRODUCTOS OBTENIDOS

1. Se elaboró una memoria con los resultados de los eventos de transferencia del paquete tecnológico y de capacitación.

2. El producto final que consiste en una memoria gráfica de los resultados de la transferencia de la tecnología, se detalla el procedimiento usado por los productores para llevar a cabo el desverdizado de naranja.

CONCLUSIONES

El desverdizado mejoró la calidad de los frutos de naranja de maduración temprana. La fruta fue más aceptada en los mercados y los productores obtuvieron mejor precio mejorando su economía.

Nombre del proyecto

Transferencia del paquete tecnológico de desverdizado con etileno en naranja de maduración temprana producida en el centro de Sinaloa.

COMITÉ EDITORIAL DE FUNDACIÓN PRODUCE SINALOA A.C.

Coordinador de Seguimiento a Proyectos
Ing. Julio César Zamudio Loaiza

Coordinador del Programa Estatal
de Divulgación y Capacitación
M.C. José Nedel Sánchez Valencia

Coordinador Operativo zona norte
Ing. José Rodolfo Angulo Santos

Coordinador Operativo zona centro
Dr. Tomás Díaz Valdés

Coordinador Operativo zona sur
M.C. César Óscar Martínez Alvarado

Corrector de Estilo
Lic. Óscar Paúl Castro Montes

Agradecemos a

SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



por el financiamiento al proyecto y a la publicación
y a



por ser la institución responsable de la investigación.

Técnica de desverdizado en naranja de maduración temprana

editado por Fundación Produce Sinaloa, A.C,
siendo el coordinador del área de Divulgación
José Nedel Sánchez Valencia,
se terminó de imprimir en

Manjarrez Impresores, S. A. de C. V.,
José Aguilar Barraza 140 Poniente, Jorge Almada,
Culiacán, 80200 (Sinaloa)
en el mes de diciembre de 2014.

La corrección de estilo estuvo a cargo de Óscar Paúl Castro Montes.

El diseño, a cargo de Loreto Monzón Márquez.

Se realizó con tipos Times NewsGothBT de
11 y Zurich Cn Br 11 puntos.

La edición consta de 500 ejemplares.

Interiores impresos en papel Bond de 75 gramos,
y la portada impresa en papel couche de 300 gramos.

**FUNDACIÓN
PRODUCE**
Sinaloa A.C.
ENLACE, INNOVACIÓN Y PROGRESO

CONSEJO CONSULTIVO ZONA CENTRO

Carretera Culiacán-Eldorado, km 16.5,
Culiacán, Sinaloa
Tels. (667) 846-11-25
y 846-10-97

OFICINAS CENTRALES

Gral. Juan Carrasco núm. 787 nte.
Culiacán, Sinaloa
Tel./Fax (667) 712-02-16 y 46
Correos electrónicos:
direcciongeneral@fps.org.mx
divulgacion@fps.org.mx

www.fps.org.mx

SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PECUARIO Y ALIMENTACIÓN



*Este programa es público, ajeno a cualquier partido político.
Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa*