



POSTCOSECHA EN ARÁNDANOS

PROYECTO PDT-17800 - "OPTIMIZACIÓN DE MANEJOS TECNOLÓGICOS DE POSTCOSECHA PARA AUMENTAR EL POTENCIAL DE ALMACENAJE Y MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DE ARÁNDANOS DE EXPORTACIÓN"

MANUAL DE MANEJOS TECNOLÓGICOS DE POSTCOSECHA EN ARÁNDANOS

Índice:

1. Introducción	2
2. Recomendaciones básicas de manejo de la temperatura durante la cosecha	3
3. Recomendaciones de manejo de la cadena de frío desde el packing a la estiba	4
4. Recomendaciones sobre uso de anhídrido sulfuroso (SO ₂)	6
5. Recomendaciones sobre el uso de bolsas	9

MANUAL DE MANEJOS TECNOLÓGICOS DE POSTCOSECHA EN ARÁNDANOS

1. Introducción

Este manual ha sido desarrollado para apoyar a productores y exportadores en la ejecución de labores de postcosecha que permitan mejorar la condición de los arándanos destinados a exportación, mediante el uso adecuado de las herramientas de postcosecha descritas a continuación:

1. Recomendaciones básicas de manejo de la temperatura durante la cosecha.
2. Recomendaciones del manejo de la cadena de frío desde packing a la estiba.
3. Recomendaciones sobre uso de anhídrido sulfuroso.
4. Recomendaciones sobre uso de bolsas para evitar deshidratación.



Fuente: Comité de arándanos

En la ejecución de este proyecto se realizaron pilotos demostrativos en el uso de distintas tecnologías de postcosecha. En base a los resultados obtenidos se generaron metodologías y consideraciones sobre su aplicación, las cuales podrán ser de gran utilidad para empresas y productores de arándanos, para optimizar sus manejos en postcosecha y mantener la condición de su fruta hasta que llegue a los mercados de destino.

Es importante destacar que manejar la temperatura en cosecha, controlar la cadena de frío y dar trazabilidad a los puntos críticos en postcosecha es fundamental para mantener la condición de la fruta.

2. Recomendaciones básicas de manejo de la temperatura durante la cosecha

La cosecha es un punto crítico para la condición de la fruta y su aceptación en el mercado.

Las siguientes recomendaciones están dirigidas a evitar daños por incrementos de temperatura.

- La fruta cosechada, los atriles y todos los materiales de embalaje deben estar protegidos del sol mediante el uso de sombreros.
- Frecuencia de retiro de la fruta del huerto a acopio, máximo 30 minutos.
- Cosechar temprano en la mañana, evitando seguir con las labores con temperaturas sobre 30°C.



El efecto de la Temperatura en cosecha, se ilustra en la siguiente figura:



3. Recomendaciones de manejo de la cadena de frío desde el packing a la estiba

• Túnel de prefrío:

Estos túneles están diseñados para remover el calor de la fruta y disminuir su metabolismo de forma rápida.

A continuación se presentan recomendaciones para el manejo adecuado de un túnel de prefrío:

1. Limpieza general + verificar deshielo en evaporadores.
2. De ser necesario, incorporar agua al ambiente.
3. Cargar túnel en forma ordenada y homogénea (pallets lentos de enfriar van en la zona de los ventiladores).
4. Evite ciclos cortos sellando bien entre los pallets y en su base (usar esponjas).
5. Llenar planilla de control del proceso de enfriamiento.
6. Colocar sensores de termometría (pulpa y aire).
7. Iniciar túnel (verificar cada 1 hora la temperatura del aire salida del evaporador).
8. Se debe utilizar y seguir un protocolo de enfriamiento.
9. De ser necesario, realizar inversión de aire o pallets.
10. ¿Problemas?, ¡llame al supervisor!



Fuente: FDF

• Cámaras de mantención

Las cámaras de mantención están diseñadas para mantener la temperatura de la fruta una vez que ésta fue enfriada en los túneles de prefrío. La capacidad de enfriamiento de estas cámaras es mucho menor que un túnel de prefrío, ya que sólo debe compensar el aumento de temperatura generado por la respiración de la fruta.

A continuación se presentan recomendaciones para el manejo adecuado de una cámara de mantención.

- Chequee constantemente la calibración y el funcionamiento de sensores y termómetros.
- Sensor del termostato debe estar a la salida del evaporador, no en el retorno.
- No colocar pallets bajo los evaporadores, y dejar espacio entre ellos.
- Instruya a su personal sobre condiciones óptimas de almacenaje refrigerado según temperatura mínima aceptable.
- Mantenga alta humedad (85-95% HR).
- Controle a diario y lleve registro de T° y HR.
- Programe los deshielos.

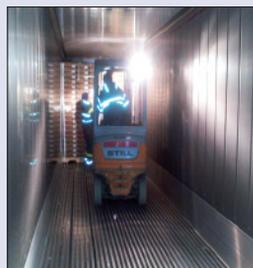


• Camiones o contenedores refrigerados

Estos camiones están diseñados para mantener la temperatura de la fruta en 0°C, durante su trayecto.

A continuación se presentan recomendaciones para la mantención de éstos.

- Verifique set point de temperatura y apertura de lampa solicitada (contenedores).
- Los camiones deben contar con manga de distribución del aire.
- Chequee la temperatura de cada pallet al cargar.
- Utilice plano de estiba y siga protocolo para cargar contenedores.
- Coloque termógrafos para monitorear temperatura de tránsito.
- Instruya al personal a cargo: estiba, temperatura en tránsito, apertura de lampa y registro de cadena de frío.



4. Recomendaciones sobre uso de anhídrido sulfuroso (SO₂)

¡Atención: El uso de anhídrido sulfuroso en ARÁNDANOS no está permitido para el mercado de Estados Unidos!

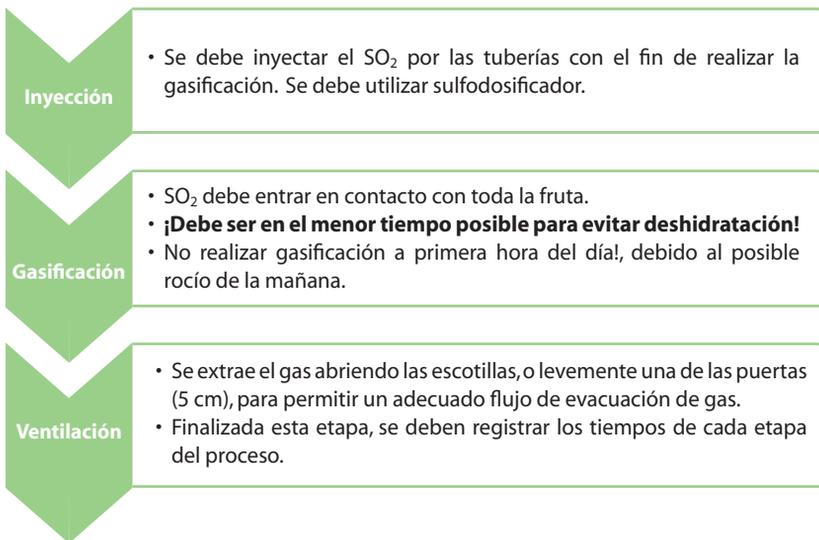
Para aquellos mercados donde está permitido, el SO₂ se utiliza como **fungicida y fungistático**.

Existen dos formas de uso de SO₂ en postcosecha:

- Aplicación de anhídrido sulfuroso en cámara de gasificación.
- Uso de generadores de anhídrido sulfuroso.

a. Aplicación de anhídrido sulfuroso en cámara de gasificación

Etapas del proceso:



* El tiempo del proceso de aplicación de SO₂ dependerá del diseño y tamaño de la cámara, además de la dosificación.

Características recomendables de la cámara de aplicación de SO₂

- Ventiladores potentes.
- Cámara debe estar ubicada a distancia indicada según decreto 157/2005 del ISP.
- La cámara no puede estar a pleno sol, para no afectar la condición de la fruta.
- Las cañerías del gas no deben quedar sobre la fruta y previo a la inyección, el SO₂ líquido debe pasar por un calefactor (40 a 45°C) para facilitar su gasificación.

Dosis de SO₂ a utilizar

El valor mínimo de la concentración total (CT) para una adecuada gasificación con dióxido de azufre son 100 ppm-hora, esta dosis destruye sólo las esporas y el micelio de *Botrytis cinerea*, en cambio *Penicillium sp.* se controla con 200 ppm-hora.

La concentración se debe ajustar en base a la dosis y el tiempo de gasificación, tal como indica la ecuación a continuación.

$$\text{CT} = \text{SO}_2 \text{ promedio (ppm)} \times \text{Tiempo de gasificación (hora)}$$

*** Es importante considerar que la fruta podría disminuir levemente su firmeza con el uso de SO₂.**

¿Cómo medir la dosis?. ¡Pasos a seguir!

¡IMPORTANTE!: Antes de gasificar la fruta, debe cerciorarse que la concentración sea la adecuada.

La concentración debe ser controlada mediante tubos de medición pasiva de SO₂. Para lo cual, usted debe seguir los siguientes pasos:

1. Poner un tubo de medición al lado de la puerta de la cámara (por medio de una escotilla).
2. Extraer el tubo posterior a la etapa de gasificación, la lectura en ese momento debe ser 200 ppm.
3. Si la concentración total no es la adecuada, se debe ajustar el tiempo y/o dosis de gasificación.
4. La medición de esta dosis se debe realizar previo al inicio de la temporada y periódicamente durante ésta (se recomienda 1 vez por semana).

b. Uso de generadores de anhídrido sulfuroso

El uso de generadores de anhídrido sulfuroso ayuda a disminuir el porcentaje de pudriciones, tanto en fruta no gasificada como gasificada en cámara.

Dependiendo del generador, presentan fase lenta y/o fase rápida.

- **Fase rápida (fungicida):** Tiene como objetivo eliminar esporas de Botrytis presentes al momento de empacar la fruta. Durante esta fase las concentraciones de SO_2 son muy altas. Esta acción se produce en las primeras horas de instalado el dispositivo en la caja.
- **Fase lenta (fungistático):** Tiene como objetivo inhibir y prevenir la germinación de esporas de Botrytis que aun permanezcan en la fruta. Esta acción ocurre en toda la duración del dispositivo, y se busca obtener bajas concentraciones de SO_2 , pero estables.

Verificar que el generador sea colocado de manera correcta según lo indicado por el proveedor, considerando además el mercado de destino (registro de uso y tiempo de viaje).

5. Recomendaciones sobre el uso de bolsas

¿Para que se utilizan las bolsas?

La utilización de bolsas permite evitar la deshidratación de la fruta, ya que funcionan como una barrera al paso del aire, manteniendo una humedad relativa alta al interior de la bolsa.

*Su uso disminuye la deshidratación en forma directa al porcentaje de área ventilada.

Tipos de bolsas

Microperforada	Macroperforada	Atmósfera modificada
 A close-up photograph of a clear plastic bag with small, evenly spaced holes, used for packaging produce.	 A photograph of a clear plastic bag with large, irregular holes, used for packaging produce.	 A photograph of a clear plastic bag with a small hole at the top, used for packaging produce.

Es importante tomar las siguientes consideraciones al momento de utilizar esta tecnología:

- Verificar de manera anticipada la cantidad de material necesaria para cada embalaje.
- Incluir dentro de las operaciones del packing, la colocación de las bolsas.
- Capacitar y verificar que el uso sea el correcto, según la pauta de embalaje.
- Verificar que la fruta almacenada con esta tecnología tenga una temperatura de pulpa de 0°C para evitar condensaciones y posteriores pudriciones.
- El uso de bolsas obstaculiza el proceso de enfriamiento de la fruta, lo que obliga a tener procesos de prefrío más prolongados y contar con túneles de mayor capacidad de enfriado.



El uso de estas tecnologías, depende directamente de la calidad y condición inicial de la fruta, por lo tanto, una fruta que presenta características de calidad y condición deficientes, no obtendrá resultados favorables.



Proyecto apoyado por



WWW.COMITEDEARANDANOS.CL

WWW.FDF.CL