



Boletín 32

Panorámica del preenfriado
en frutas y vegetales

Boletín 32

Panorámica del preenfriado en frutas y vegetales

Introducción

Desde hace años las frutas y vegetales han sido enfriadas al ser almacenadas en un cuarto frío. Esta práctica generalmente no elimina el calor del campo a una velocidad suficientemente rápida para mantener la calidad de los productos agrícolas. El preenfriado es la clave en la conservación de la calidad de los productos perecederos después de ser cosechados. Con el paso de los años, se han desarrollado varios métodos y técnicas de preenfriado los cuales cumplen las exigencias de los grandes productores y de los supermercados.

El presente boletín tiene como objetivo proporcionar un panorama sobre las buenas prácticas del preenfriado comúnmente usados en el enfriamiento rápido de productos agrícolas.

¿Qué es el preenfriamiento?

Se entiende por preenfriado al proceso mediante el cual se reduce rápidamente la temperatura "de campo" del producto recién cosechado y previo a su procesamiento industrial, almacenamiento o transporte refrigerado. Es un proceso absolutamente necesario para mantener la calidad de frutas, hortalizas y otros productos vegetales y forma parte de la "cadena del frío" para maximizar la vida postcosecha del producto. Es beneficioso aún cuando el producto retome posteriormente la temperatura ambiente, ya que el deterioro es proporcional al tiempo expuesto a las altas temperaturas. El preenfriado generalmente es una operación aparte, la cual requiere de instalaciones especiales, aunque es complementaria del almacenamiento refrigerado.

¿Por qué enfriar un producto fresco recién cosechado?

Los productos agrícolas empiezan su deterioro inmediatamente después de haberse cosechados. El efecto de la respiración debido a la oxidación enzimática de la maduración del producto, continua después de haberse cosechados. Este proceso da como resultado el consumo de los azúcares, almidones y humedad del producto. Durante todo este proceso de maduración, se genera calor, así como dióxido de carbono y otros gases. Si este calor no es eliminado, el proceso se acelerará cada vez más. Lo anterior dará como resultado la maduración acelerada y la pérdida de humedad del producto originando la pérdida de textura, firmeza, color, sabor y apariencia, además de perderse los valores nutricionales del mismo. Cuando todo esto sucede, el producto generalmente pierde totalmente su frescura y calidad.

Abatiendo rápido la temperatura de un producto y mantenerlos a una temperatura baja constante, minimiza el efecto enzimático antes descrito así como otros procesos que originan estas pérdidas en la calidad del producto. En general el preenfriar un producto agrícola, es darle más tiempo de vida anaquel (punto de venta) en un supermercado.

Prácticas de enfriamiento eficientes

Algunos tipos de productos, tales como por ejemplo las fresas, deben enfriarse lo más rápidamente posible después de cosechadas para así conservar la calidad de la fruta fresca. Para conservar la calidad, el producto fresco debe enfriarse de un modo seguro, llevándolo a su temperatura de almacenamiento óptima tan rápido como sea práctica y económicamente posible. El enfriamiento con aire forzado es mucho más rápido y eficiente que un cuarto frío de almacenamiento que a menudo se usa con frecuencia para almacenar y enfriar los productos.

Velocidad de enfriamiento

La disminución de la temperatura de un producto expuesto a un medio refrigerante "no es lineal", sino que es rápida al principio pero a medida que se aproxima a la temperatura del medio refrigerante, es cada vez más lenta y el costo de energía se incrementa considerablemente. Es esta la razón principal por la cual en las operaciones comerciales es recomendable reducir la temperatura hasta cuando el producto ha perdido 7/8vos de la diferencia de temperatura de campo y la deseada. Normalmente se recomienda que 1/8 parte la pierda durante el almacenamiento o transporte. Por ejemplo, si un producto tiene una temperatura de campo de los 30 °C (86 °F) y este se expone a un medio refrigerante con una temperatura de 10 °C (50 °F), se recomienda que el preenfriado termine cuando haya perdido 7/8vos de la diferencia entre ambas temperaturas. Ejemplo:

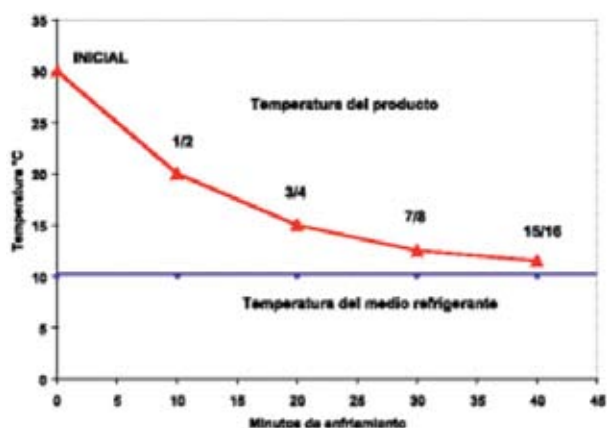
$$T_{final} = T_{inicial\ producto} - 7/8 \times (T_{inicial\ producto} - T_{refrigerante})$$

$$T_{final} = 30\text{ °C} - 7/8 \times (30\text{ °C} - 10\text{ °C}) = 12.5\text{ °C}$$

Además de la diferencia de temperaturas entre el producto y el medio refrigerante, la velocidad de enfriamiento depende en gran medida del volumen individual de cada producto vegetal así como de la superficie expuesta. Por ejemplo, debido a su gran superficie, el tiempo de enfriamiento de una hortaliza en hojas es casi 5 veces menor que el de frutos voluminosos como los melones o sandías. El medio refriger-

ante y la velocidad con que circula alrededor del producto también tienen mucha influencia; por ejemplo el agua presenta una mayor capacidad de extraer calor en comparación con el aire y en ambos casos, si se mueven con rapidez, la capacidad de enfriamiento también se incrementará. Cada sistema de preenfriado presenta sus ventajas y desventajas, las cuales podemos agrupar de la siguiente manera.

1. Por aire frío:
 - A. En cámara
 - B. Aire forzado
2. Por agua fría:
 - A. Hidroenfriado
3. Por contacto con hielo:
 - A. Hielo molido
 - B. Agua-hielo
 - C. Hielo seco
4. Por la evaporación del agua superficial:
 - A. Evaporativo
 - B. Por vacío



1. Preenfriado por aire frío A. En cámara.

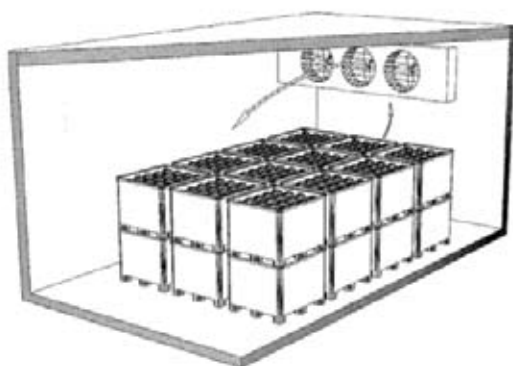


Figura A

En la figura A vemos una cámara para almacenamiento refrigerado en donde los evaporadores se instalan en la parte superior. Probablemente sea el método más común, en donde el producto es expuesto al aire frío en el interior de la cámara refrigerada. Las principales ventajas de este sistema de enfriamiento es su sencillez en el diseño y operación y que el producto puede ser enfriado y almacenado en el mismo lugar. Sin embargo, la eliminación del calor en este tipo de sistema es demasiado lenta para los productos muy perecederos ya que se requiere de al menos 24 horas para alcanzar la temperatura ideal de almacenamiento. La mayoría de las especies se adaptan a este tipo de sistema de preenfriado, pero es más comúnmente usado en papas, cebollas, ajos, cítricos y algunos otros mostrados en la tabla No. 1.

Los espacios recomendados entre pallets o cajas deben ser de 10 a 15 cm y también la cámara debe tener al menos un flujo de aire de 0.3 m³/min (100.0 ft³/min) por tonelada de producto almacenado. En grandes almacenes o bodegas, el producto alcanzará la temperatura requerida después de algunos días o alrededor de una semana después de que la bodega o almacén ha sido llenado completamente. Para ese entonces, el flujo de aire puede ser reducido alrededor de un 20 % a un 40 % de la capacidad de diseño y mantener así una temperatura uniforme. Lo anterior normalmente se lleva a cabo por medio del ciclado de los ventiladores de los evaporadores o reduciendo su velocidad por medio de un sistema de control electrónico. Un flujo de aire suave, presentará una menor pérdida de humedad de los productos.

Ajo	Pepino dulce		
Apio raíz	Rábano		Pera asiática
Banana	Sandía	Chayote	Chayote
Jicama	Sapote	Limón	Nopales
Lima	Tomate	Melones	Coco
Papa	Tuna	Membrillo	Repollo
Cebolla	Remolacha	Nabo	Naranja

TABLA No. 1. Algunos de los productos que normalmente son preenfriados en cámaras.

B. Preenfriado por aire forzado

El preenfriado por aire forzado es una modificación del sistema anterior en donde el aire es forzado a pasar a través del producto envasado, cajas de cartón, de plástico, etc. mediante la creación de un gradiente de presión entre ambos lados del mismo. La velocidad de enfriamiento depende en gran medida del flujo de aire además del volumen de cada producto en particular.

El preenfriado por aire forzado es probablemente el más versátil de todos los sistemas de preenfriamiento ya que prácticamente se puede usar en todos los productos mostrados en la tabla No. 2. aunque se usa preferentemente en tomates maduros, pimientos y otros frutos. Es lento comparado con el hidrogenfriado (hidrocooling), pero es una buena alternativa para aquellos productos que requieren de una rápida remoción del calor, pero que no pueden ser enfriados por vacío, humedecidos, o que tampoco toleran el cloro que se agrega al agua del hidrogenfriado. Como desventaja se debe mencionar que si no se usa un flujo adecuado de aire, se incrementará el ritmo transpiratorio. Además, para ser usado eficientemente, es muy importante que los envases, cajas de cartón, plástico estén diseñados para permitir el movimiento de aire a través de ellos, particularmente cuando se hallan estibados o paletizados. Los productos próximos a las aberturas de las cajas tienden a perder temperatura más rápidamente que aquellos del interior que están más protegidos, por lo que es necesario un manejo adecuado para lograr un enfriado uniforme.

El enfriamiento con aire forzado se lleva a cabo exponiendo los paquetes de productos a una corriente de aire con una mayor presión sobre un lado que sobre el otro. Esta diferencia de presiones produce una fuerza que empuja el aire fresco por entre los paquetes (cajas) y circula por la superficie del producto, removiendo así el calor del producto. Depende, entonces de la temperatura, de la cantidad de masa de aire y del tipo de producto que será enfriado; así, el enfriamiento con aire forzado puede enfriar de 4 a 10 veces más rápido que un preenfriado por aire frío en cámara.

Tabla No. 2 Algunos de los productos que normalmente son preenfriados mediante aire forzado

Banana	Granada	Melones	Pepino
Berenjen	Guayaba	Membrillo	Repollo
Calabacita	Higo	Naranja	Bruselas
Cereza barbados	Hongos	Nopales	Sapote
Coco	Kiwi	Ñame	Tomate
Chayote	Mango	Papaya	
Tuna	Uva	Platano	Pepino dulce

La figura B, muestra la respuesta de un producto típico al flujo de aire.

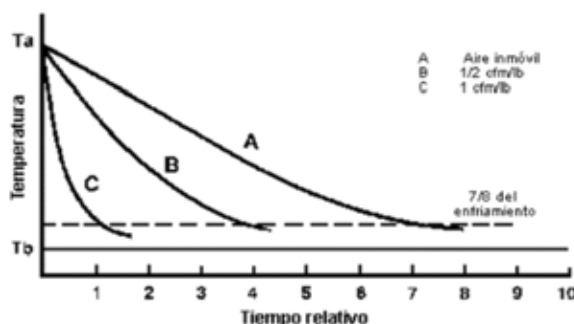


Figura B

Por otro lado, la temperatura inicial del producto (temperatura de pulpa) es representada por "Ta". Esta temperatura varía con las condiciones ambientales y el calor de campo del producto la cual, normalmente oscila entre 15.55 °C y 32.2 °C (60.0 °F y 90.0 °F). La temperatura deseada del aire en el interior del cuarto de enfriamiento "Tb", depende principalmente del tipo de producto. Pocos productos tolerarán temperaturas cercanas a la congelación, aunque algunos otros como las fresas y las manzanas, requieren de temperaturas de almacenamiento cercanas a la congelación. En tanto que algunos otros como las calabazas y pepinos, sufrirán daños por frío si se les expone a temperaturas inferiores a 7.22 °C (45.0 °F).

La curva "A" de la figura B representa, comparativamente, el retardo de tiempo que representa trabajar el enfriamiento sin el movimiento de aire forzado (cuarto frío). La curva "B" y la "C" muestran la reducción de tiempo debido a enfriar con flujo de aire de 0.5 y 1.0 pie cúbico por minuto (CFM) por libra de producto a enfriar.

Manejo del aire

Hoy en día existen evaporadores de diseño comercial los cuales incluyen ventiladores de diseño estándar. Estos ventiladores, en ocasiones, no son lo suficientemente grandes y en la mayoría de los casos forzan el paso del aire directamente hacia el producto. Además, el aire enfriado que pasa por el serpentín de un evaporador convencional generalmente es muy frío para la mayoría de los productos y debe enfriarse con el aire más cálido existente en el interior del cuarto, para impedir el daño por frío "Chill Injury". Por lo tanto, se requerirá de algunos ventiladores adicionales que se encarguen de mover el aire a través del producto. Para lograr la adecuada distribución de aire, estos ventiladores, deberán lanzar de modo suave (nunca de golpe), el aire fresco a través del producto tan rápido y tan práctico como sea posible.

Diferentes formas de ubicación o apilado de productos han resultado exitosas para el enfriamiento con aire forzado. El arreglo llamado algunas veces de cascara como se observa en la figura C usa un ventilador portátil, el cual se prefiere por algunos debido a su versatilidad. Dos filas paralelas de producto ubicadas a aproximadamente a unos 0.61 m o 0.91 m (2 o 3 pies) de distancia y cubiertas por una lona plástica, forman la llamada cáscara. Las corrientes de aire frío son trasladadas a través del espacio entre las filas de productos mediante el ventilador. En otro arreglo conocido como "pared de enfriamiento" ver figura D, los ventiladores se ubican permanente-

mente a lo largo de una pared. Este diseño es más conveniente para productores que manejan volúmenes grandes de producto.

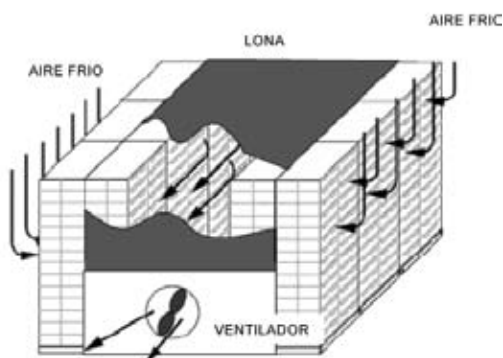


Figura C

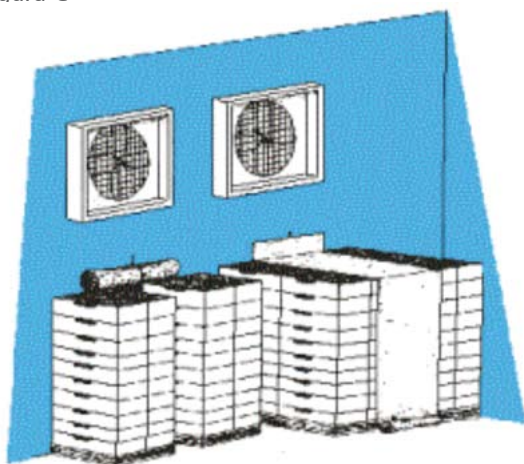


Figura D

Debido a que el aire es forzado a circular entre los paquetes de productos por la diferencia en el aire, el cual presiona los lados opuestos, se recomienda llenar los

recipientes (cajas) adecuadamente y ubicarlos de tal manera que se minimicen las pérdidas y los espacios entre los empaques los cuales, aunque permiten la circulación del aire cercano al producto, pueden en determinado momento reducir la eficiencia en el enfriamiento. Asimismo debe de evitarse espacios entre estiba de productos mayores de 0.91 ó 1.22 metros (3 ó 4 pies) debido a que la circulación del aire forzado se realiza con mayor dificultad cuando se tienen grandes separaciones entre productos.

La mayoría de los productos agrícolas requieren humedades relativas del orden de 90 % a 98 % cuando ellos se mantienen en almacenamiento. Para aproximarnos a estos valores de humedades, se prefieren serpentines de evaporadores con un diferencial de temperatura de diseño DT del orden de 2.77 °C a 4.44 °C (5.0 °F a 8.0 °F). En la práctica, los niveles relativos de humedad por encima de 80 ó 85 % no se logran fácilmente sin algún tipo de sistema de humidificación o mediante una planeación y operación cuidadosa. Esto, debido a que siempre habra infiltraciones y mientras haya infiltraciones de aire exterior, en automático nos alterará el valor de humedad relativa interior.

Ventiladores

No todos los ventiladores son diseñados para mover aire a gran volumen y con manejo de grandes presiones estáticas las cuales, son importantes para que el sistema de aire forzado enfríe y funcione eficientemente. La presión estática en este caso es la resistencia presentada por los paquetes (cajas) al movimiento del aire a través de ellos. Aunque en estos sistemas es común emplear ventiladores centrífugos o de hélice, sus especificaciones deben evaluarse cuidadosamente para poder asegurar una cantidad adecuada de aire enfriado a las presiones adecuadas.

Con la finalidad de evaluar y considerar estas características, las curvas de ventiladores nos brindan los datos de volumen y presión. Esta curva, se muestra en la figura E, generalmente se encuentran disponibles para la mayoría de los ventiladores comerciales o industriales. Como podemos apreciar en esta curva existe una relación inversa entre la velocidad del flujo de aire y la presión.

Por ejemplo a una presión de flujo de 1.0 pulgada de agua, el flujo es de aproximadamente 4000.00 CFM y si ahora consideramos una presión de 0.5 pulgada de agua el flujo aumenta a 6000.00 CFM.

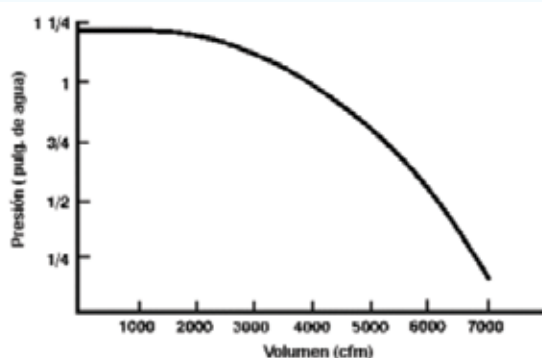


Figura E

Ejemplo: un manómetro colocado cerca de un ventilador que impulsa aire a través de 8000 libras de pimientos, proporciona una presión estática de 0.5 pulgadas de agua de presión. La curva de comportamiento del ventilador muestra un flujo de aire de 14000 CFM a esta misma presión. La temperatura en el cuarto es de 7.22 °C (45 °F) y la temperatura del aire que sale del ventilador es de 52 °F. para elevar la temperatura de 54 CFM en 1.0 °F, se requiere de 1.0 BTU de calor.

La pérdida de calor P_c será:

$$P_c = \text{CFM vent} \times (T_2 - T_1) / 54 \text{ CFM aire}$$

$$P_c = 14000 \times (52 - 45) / 54 = 1814.81 \text{ Btu/min}$$

Se requiere de aproximadamente 1 BTU para disminuir la temperatura de 1 libra de pimientos en 1 °F. Por lo tanto, para una pérdida de calor de 1814.81 Btu/min la temperatura de las 8000 libras de pimientos está siendo reducida a 1 °F cada 4.4 minutos de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$8000 / 1814.81 = 4.4$$

Empaques

Una gran variedad de empaques para frutas y verduras han sido desarrollados para el enfriamiento con aire forzado. Estas pueden ser de madera, de aluminio, plástico entre otras. El requerimiento principal es que el espacio abierto sea suficiente para asegurar que en los lados y fondo de la caja, exista un movimiento adecuado del aire a través de las mismas. La mayoría de las cajas comerciales se diseñan con adecuados espacios abiertos; de no ser así, deben de hacerse orificios o ampliar los existentes de modo que, de 5 a 8 % de la superficie lateral sea abierta y del 3 al 5 % del fondo. Las ranuras de por lo menos ½ pulgada de ancho son mejores que los orificios circulares, los cuales, a menudo son bloqueados por el mismo producto. Dichas ranuras deben distribuirse sobre toda la superficie de la caja para asegurar la correcta circulación del aire.

2. Preenfriado por agua fría Hidrogenfriado (Hidrocooling)

En este caso el agua es el medio refrigerante y por su mayor capacidad para extraer el calor, hace que sea un método mucho más rápido que el preenfriado por aire. El hidrogenfriado puede realizarse por inmersión o por aspersión o lluvia de agua fría. En este último caso, es necesario que se realice en capas finas, para lograr una temperatura uniforme. No todos los productos se adaptan a este método ya que deben tolerar el mojado, el cloro y no estar sujetos a la infiltración del agua dentro del fruto. El tomate, espárrago y muchas hortalizas de hojas son hidrogenfriados comercialmente ver tabla No. 3. El agua normalmente es recirculada por lo que es muy importante la adición de cloro de 150 – 200 ppm para evitar la acumulación de patógenos y su dispersión a otros tejidos vegetales sanos.

Acelga	Brócoli	Kiwi	Rábano
Apio	Calabacita	Melón cantalupo	Repollo Bruselas
Apio raiz	Cebolla verde	Naranja	Repollo chino
Berenjena	Chirivía	Papa	Espárrago
Berro	Coliflor	Pepino	Granada
Perejil	Durazno	Maiz tierno	Pimientas
Alubias		Espinaca	Zanahoria
Puerro			

Tabla No. 3 Algunos de los productos que normalmente son enfriados con agua

Tipos de hidrofriadores (Hydrocoolers)

Los hidrofriadores generalmente pueden ser divididos en dos categorías, del tipo riego y por inmersión. En los hidrofriadores del tipo riego (baño), El producto pasa por un baño de agua fría, tal y como se muestra en la figura E. el baño es llevado a cabo por la inundación de una charola perforada en agua fría. El agua fría cae por gravedad y pasa a través de la charola perforada y baña al producto. Los hidrofriadores del tipo baño también puede incorporar bandas transportadoras para transportar al producto. El flujo de agua requerido para los hidrofriadores normalmente es del rango de 10.0 a 20.0 GPM/ft² (6.8 a 13.6 litros/m²) del área fría.

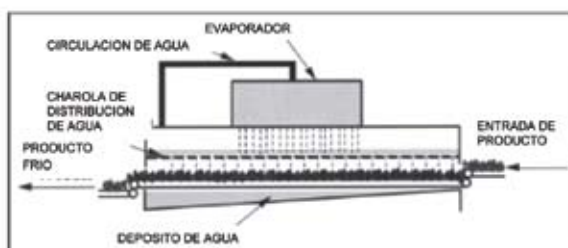


Figura E. Hidrofriador del tipo baño

El otro tipo de hidrofriador es el tipo inmersión, tal y como se muestra en la figura F el cual consiste de un tanque de gran capacidad que contiene un agitador y agua fría. Las cajas de productos son cargados en una banda transportadora en un extremo del tanque. El producto viaja sumer-

gido a todo lo largo del tanque y sale por el extremo opuesto del mismo. La velocidad del agua recomendada para este tipo de hidrofriador es de 15.0 a 20.0 fpm (75.0 a 100.0 mm/s).

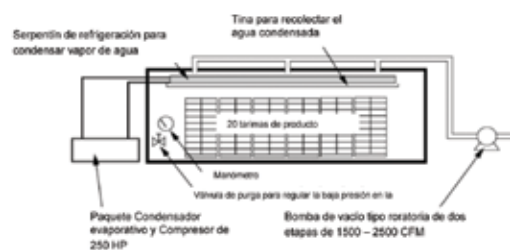


Figura F. Hidrofriador del tipo inmersión

La temperatura del refrigerante en el serpentín de enfriamiento generalmente oscila entre -2.0 °C (28.0 °F), produciendo así agua fría con una temperatura de 1.0 °C (34.0 °F).

En conclusión el preenfriado por medio de hidrofriadores es un método efectivo ya que puede enfriar rápidamente los productos y presenta la principal ventaja de no causar grandes pérdidas de humedad en el producto. Por lo que, la calidad y peso del producto es mucho más alto. En comparación con otros métodos de preenfriado, tales como enfriamiento por vacío o aire frío los cuales conducen a una importante pérdida de la humedad y deshidratación, que a su vez reducen la calidad y peso del producto, el preenfriado por medio de hidrofriadores es mejor que los antes mencionados. La desventaja de este

tipo de enfriadores es que se debe de contar con suficiente agua y de un adecuado tratamiento de la misma la cual incluye un tratamiento con cloro en porcentajes de 50.0 a 100.0 ppm. Asimismo, también se debe tener un perfecto control sobre el pH del agua el cual se recomienda que sea mantenido en un valor de 7.0 para lograr la máxima efectividad del cloro en el agua del hidrogenfriador.

3. Preenfriado por contacto con hielo

A. Por contacto con hielo molido

El preenfriado por contacto con hielo, es probablemente uno de los sistemas de preenfriado más antiguo utilizado para disminuir la temperatura de campo. La forma más utilizada es colocar una capa de hielo antes de cerrar el empaque o caja. A medida que se va derritiendo, el agua va enfriando a los productos en el interior de la caja o empaque. También es común intercalar capas de hielo y producto. Una modificación de este proceso de enfriamiento es usar el agua-hielo (aproximadamente 40 % agua y 60 % hielo más 0.1 % de sal), la cual es inyectada dentro del empaque o caja. Una de las principales desventajas de este sistema de preenfriado es que está limitado solo a aquellas frutas y hortalizas que toleran el contacto con el hielo ver tabla No. 4, además se incrementa el costo por el aumento de peso y por la necesidad de emplear empaques o cajas sobredimensionadas. Adicionalmente, a medida que el hielo se derrite, el agua moja la caja o empaque, contenedores, etc.

Acelga	Cebolla verdeo	Maíz dulce	Puerro
Berro	Colrábano	Melón cantalupo	Repollo
Brócoli	Espinaca	Perejil	Bruselas, chino Zanahoria

Tabla No. 4. Algunos de los productos que pueden ser enfriados con hielo

4. Preenfriado por la evaporación de agua superficial.

A. Preenfriado evaporativo

Este sistema de preenfriado es uno de los métodos más sencillos el cual consiste en forzar la circulación de aire seco a través del producto el cual se mantiene húmedo. La evaporación del agua superficial extrae el calor del producto. Este método de preenfriado tiene muy bajos requerimientos energéticos pero la capacidad de enfriamiento se encuentra limitada por la capacidad del aire para contener humedad, por lo cual, este método solamente es útil en aquellas áreas o zonas con muy bajas humedades relativas en el ambiente.

B. Preenfriado por vacío

De todos los sistemas de preenfriado antes vistos, el método de preenfriado por vacío es el más rápido de todos los sistemas de enfriamiento el cual, se basa en el mismo principio que el preenfriado evaporativo. Esto es, la captura del calor por un líquido que se evapora a muy baja presión. El agua se evapora a 100.0 °C (212.0 °F) a nivel del mar a una presión de 760.0 mmHg, pero a 1.0 °C si la presión es reducida a 5.0 mmHg. El producto es colocado en contenedores sellados en donde se realiza el vacío. Bajo estas condiciones se tiene una pérdida de 1.0 % de peso del producto por cada 5.0 °C de reducción de la temperatura. En los sistemas modernos, esta pérdida de peso es controlada mediante aspersores internos que se ponen en funcionamiento en respuesta a una disminución en la presión. Al igual que el método de preenfriado evaporativo, son sistemas ideales para preenfriar hortalizas de hoja en general, por la gran superficie evaporante en relación con el volumen ver tabla No. 5.

Acelga	Endivia	Maíz dulce	Repollo bruselas
Apio	Espinaca	Puerro	Repollo chino
Berro	Hongos	Poroto chaucha	Zanahoria
Coliflor	Lechuga		

Tabla No. 5. Algunos de los productos que pueden ser enfriados por vacío

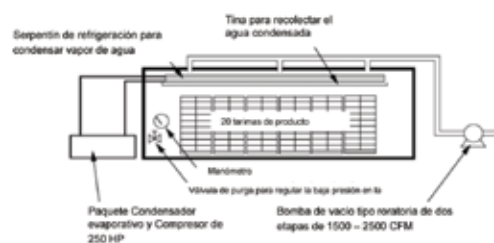


Figura G. Preenfriado por vacío



Esperamos que el presente boletín cumpla con las expectativas de todas aquellas personas involucradas en la conservación y comercialización de frutas y vegetales. Asimismo, esperamos que el presente sirva como una guía de referencia para la mejor selección de su sistema de preenfriado y para finalizar a continuación se proporciona una guía de almacenaje tomando en cuenta su temperatura de almacenamiento así como la recomendación del sistema de preenfriado.

GUÍA DE ALMACENAMIENTO DE FRUTAS Y VEGETALES (Temperaturas en °F)

Producto	Hidrogenfriador	Aire Forzado	Agua-Hielo	Días de Almacenamiento Máximo	Temp. Almacenamiento Recomendada	Temp. De Congelación Máxima
Espárragos	▲			14	32 - 36	31
Aguacates	▲	▲		14 - 28	40 - 55	32
Alubias verdes	▲	▲		10	40 - 45	31
Remolachas	▲			28 - 56	32 - 36	30
Brocoli	▲		▲	10 - 14	32	31
Col		▲		14 - 28	32	30
Zanahoria	▲		▲	10 - 14	32	31
Coliflor		▲		10 - 14	32	31
Apio	▲			14 - 28	32	31
Cerezas	▲	▲		7 - 14	30 - 32	29
Pepino		▲		10 - 14	50 - 55	31
Uvas		▲		7 - 14	32	30
Melon dulce		▲		14 - 21	45 - 50	31
Kiwi		▲		14	32	29
Puerros	▲		▲	56 - 84	32	31
Nectarines	▲	▲		14 - 28	32	30
Cebollas verdes			▲	7 - 10	32	30
Cebollas secas		▲		30 - 240	32	31
Perejil	▲		▲	28 - 56	32	30
Duraznos	▲	▲		14 - 28	32	30
Pimienta dulce		▲		14 - 21	45 - 50	31
Ciruelas		▲		21 - 30	32	31
Lechuga romana	▲			3 - 6	32	31
Espinacas	▲			10 - 14	32	31
Fresas		▲		7 - 10	32	31
Maíz dulce	▲		▲	4 - 6	32	31
Tomates maduros		▲		3 - 5	45 - 50	31
Nabos	▲			56 - 112	32	30
Nabo verde	▲		▲	10 - 14	32	31
Berro	▲			4 - 7	32 - 35	31



BOHN se reserva el derecho de hacer cambios en sus especificaciones, en cualquier momento, sin previo aviso y sin ninguna responsabilidad con los compradores propietarios del equipo que previamente se les ha vendido.

BOHN DE MEXICO S.A. DE C.V.

Oficinas Corporativas

Bosques de Alisos No. 47-A, Piso 5
Col. Bosques de las Lomas
México, DF. C.P. 05120
Tel: (01 55) 5000 5100
Fax: (01 55) 5259 5521
Tel. sin costo 01 800 228 20 46

Planta

Acceso II, Calle 2 No. 48
Parque Industrial Benito Juárez
Querétaro, Qro. C.P. 76120
Tel: (01 442) 296 4500
Fax: (01 442) 217 0616
Tel sin costo 01 800 926 20 46

Monterrey

Torre Alestra, Piso 3 HQ
Av. Lázaro Cárdenas 2321 Poniente
Col. Residencial San Agustín
C.P. 66260 San Pedro Garza García,
Nuevo León
Tel: (01 81) 1001 7032
Fax: (01 81) 1001 7001

Tijuana

Camino del Rey Oeste # 5459-2
Privada Capri # 2
Residencial Colinas del Rey
Tijuana BC, C.P. 22170
Tel: (01 664) 900 3830
Fax: (01 664) 900 3845
Cel: (01 664) 674 1677
Nextel 152*1315271*1

Culiacán, Sinaloa.

Río Petatlán # 885
Col. Rosales
Culiacán, Sinaloa
C.P. 80230
Tel: (01 667) 752-0700
Fax: (01 667) 752-0701
Cel: (01 667) 791-5336

Guadalajara

Av. Moctezuma 3515
Esq. López Mateos Sur
Local Mezanine
C.P.45050
Guadalajara, Jal.
Tel: (01 33) 388 01214
Fax: (01 33) 3770 5600

e-mail: enlacebohn@cft.com.mx

www.bohn.com.mx