

REEMPACADORES Y MADURADORES DE FRUTA

05 GUÍA DE MEJORES
PRÁCTICAS



REEMPACADORES Y MADURADORES DE FRUTA

El reempaque (como en bolsas de malla o algún otro embalaje designado por el minorista) podrá o no realizarse en la misma instalación o con la misma fruta, que la del proceso de maduración.

Al llegar la fruta, verifiquen los registros de temperatura del camión, y cualquier discrepancia con los protocolos de temperatura requeridos deberá ser documentado.

Si la fruta llega a la instalación directamente de la planta de empaque, como fruta importada directamente del puerto de llegada, o en el caso de la fruta mexicana, de las bodegas de transbordo localizadas en la frontera, verifiquen la presencia de registradores térmicos. Retírenlos, y descarguen los datos.

FRUTA NO MADURADA REEMPACADA

En aquellas instancias en que la fruta se pretende empacar de tal manera que al llegar con el minorista estará dura e inmadura, con vida de anaquel de aproximadamente 7 a 10 días a temperatura ambiente, la fruta debe tratarse como fruta inmadura y no debe someterse a interrupciones en la cadena del frío salvo por períodos muy cortos.

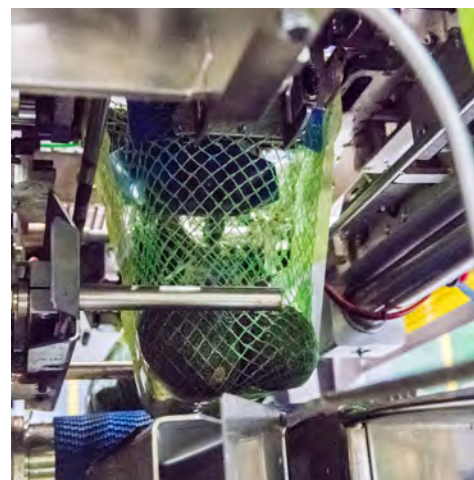
A su llegada, toda la fruta debe colocarse en frigoríficos programados a la temperatura de embarque, o la más cercana posible. La variación entre la temperatura del frigorífico y la temperatura de embarque no debe exceder la temperatura de embarque por más de 2°F o ser más de 4°F menor en un cuarto de retención de enfriamiento estático. De ser posible, no almacenen la fruta con otros productos agroalimentarios, y definitivamente no lo hagan con productos agroalimentarios que producen etileno como las manzanas, duraznos, nectarinas, plátanos, melones, y kiwi.

La fruta debe removerse del frigorífico para el preempaque a una hora lo más cercano posible a la hora programada para la operación de preempaque.

Es preferible que el área de reempaque se refrigere con temperatura controlada, a una temperatura de 53°F, o menos.

Después del reempaque, la fruta debe ser regresada al frigorífico y permanecer ahí hasta el momento programado para el transporte a la tienda de autoservicio o centro de distribución.

Todos los frigoríficos deben inspeccionarse regularmente para detectar la acumulación de gases, particularmente el etileno. Esto es particularmente



importante en instalaciones que también realizan operaciones de maduración de fruta, ya que la acumulación de etileno dentro de la instalación es más probable. El etileno no debe detectarse. La ventilación regular con aire fresco también debe realizarse para prevenir la acumulación de gases, especialmente el etileno. La ventilación con aire fresco debe realizarse durante períodos de 15 a 20 minutos con el uso de ventiladores. Es posible que esto se requiera a intervalos de 2 a 6 días. Podrá ser necesario realizar aproximadamente 3 a 4 cambios de volumen de aire para asegurar la eliminación completa de gases acumulados.

FRUTA MADURADA

La maduración debe iniciarse en fruta verde y dura en lugares donde a fin de cuentas se pretende ofrecer fruta madura lista para comer en el punto de venta final, pero la fruta no debe madurarse por completo, ya que la vida de anaquel se verá afectada a tal grado que provocará deficiencias en la calidad y las ventas. El grado de maduración que se pretende conseguir antes de la continuación de la distribución depende del mercado destino, y del número de días de vida de anaquel o los días requeridos para llegar a plena maduración. Al menos que el proceso de maduración se esté realizando en alguna instalación de servicio de alimentos o planta de procesamiento donde se requiere la plena maduración antes del procesamiento adicional, la fruta debe distribuirse al destino de ventas finales antes de madurar por completo, de otra manera se provocarán magulladuras excesivas. Las magulladuras en la fruta han sido identificadas en varios estudios como la causa más prominente del deterioro en la calidad a nivel minorista. Los problemas iniciarán con los reempacadores o los maduradores si no se toman las debidas precauciones.

La maduración se puede activar con la añadidura de etileno en cámaras de maduración, o permitiendo que la fruta madure naturalmente a temperaturas que no son de almacenamiento (no frías).



Para efectos de la maduración, toda la fruta puede sacarse del frigorífico al momento que se requiera la iniciación de la maduración (dictado por órdenes de los minoristas u operadores de servicio de alimentos) y colocarse en cuartos de maduración cálidos. Debido a que la fruta de distintos orígenes, estadios de madurez, temperaturas de embarque, y edades después de la cosecha reaccionarán en forma diferente, únicamente grupos de fruta uniforme deben ser tratados al mismo tiempo. Es importante tomar nota de que la fruta que ha sido embarcada a los Estados Unidos utilizando contenedores de embarque con atmósfera controlada reaccionará al proceso de maduración en forma diferente a la fruta que no ha sido expuesta a las atmósferas controladas. El propósito del almacenamiento de atmósfera controlada es desacelerar el proceso de maduración, y este efecto permanece por un período extendido de tiempo después de remover la fruta de los contenedores. Es importante madurar la fruta lentamente, lo cual significa que se debe asegurar que las temperaturas de maduración no son demasiado altas. Cualquier intento de madurar la fruta en forma demasiado rápida podrá resultar en trastornos fisiológicos y maduración deficiente. La temperatura de las cámaras debe ser de 65 a 68°F. Las temperaturas más altas aceleran la tasa de maduración, pero al mismo tiempo incrementan el riesgo del desarrollo de patógenos, como pudrición del pedúnculo, que también incrementa el riesgo de oscurecimiento vascular, y podredumbre corporal derivada de la antracnosis y, particularmente en el caso de fruta con poca madurez, la maduración no uniforme. Las temperaturas más bajas que las que aparecen arriba minimizan estos riesgos, pero tienden a resultar en un desarrollo de color deficiente. Esto tiene la desventaja de que los consumidores a menudo no tienen la capacidad de juzgar la madurez en forma adecuada, y tienden a dejar la fruta hasta que madura demasiado con el potencial de que resulte una calidad deteriorada. Se necesita ventilación adecuada para prevenir la acumulación excesiva de gases, especialmente el CO₂. Los niveles altos de CO₂ inhiben la maduración e incrementan el potencial para trastornos internos como la pulpa gris, además del desarrollo de trastornos patológicos como la podredumbre por antracnosis. La velocidad de maduración y, por lo tanto, el número de días durante los cuales se debe permitir que la fruta madure, depende mucho de la madurez de la fruta, lo cual se indica notablemente por el contenido de materia seca.

La maduración también se puede lograr utilizando la aplicación de etileno. Los sistemas de control automático de etileno son los mejores para controlar la concentración en las cámaras de maduración. El etileno se aplica como un sistema de suministro intermitente para mantener una concentración de etileno de 10ppm. Si se realiza la aplicación intermitente de etileno, se debe aplicar una inyección para obtener una concentración de aproximadamente 100ppm. Posteriormente, se debe permitir que la concentración disminuya lentamente durante un periodo de 6 a 8 horas. Durante la maduración de la fruta, habrá presencia de altas concentraciones de CO₂. Es indispensable no permitir que el CO₂ incremente por encima del 2%, y preferiblemente tampoco arriba del 1%, de otra manera se provocará una desaceleración en la maduración, y podrán ocurrir trastornos como pulpa gris. Las cámaras de maduración deben ventilarse cada 8 horas durante por lo menos 20 minutos, utilizando ventiladores para asegurar el cambio de aire adecuado.

La humedad relativa de la cámara de maduración debe mantenerse a 90-95%. El período de tratamiento varía dependiendo de la madurez de la fruta, con lapsos aproximados de:

- Materia Seca <23% usen 2 a 3 días
- Materia Seca 23-26% usen 1 to 2 días
- Materia Seca >26% usen 1 día

El tratamiento está diseñado para iniciar la maduración de la fruta, y el proceso, por consiguiente, debe interrumpirse antes de que la maduración realmente se logre. La fruta debe revisarse regularmente para observar indicaciones de maduración mediante un cambio en la blandura. La fruta no se debe dejar hasta que esté blanda, sino hasta el punto en el que ocurre el ablandamiento alrededor del pedúnculo (“sprung stage” o “breakage”). Posteriormente, la fruta se puede embalar de nuevo en paquetes de consumo o dejarse en sus cajas. La fruta debe ser transferida a un cuarto frío con temperatura de 41°F a 44°F para su retención antes del embarque al destino final, y para controlar la progresión de la maduración hacia la plena madurez y asegurar suficiente vida de anaquel para la venta.

La fruta se puede empacar para la venta final a nivel minorista en distintas formas, pero necesita protegerse en contra de la formación de magulladuras durante el almacenamiento, transporte, y el punto de venta. El embalaje más robusto es el de los así llamados “clam shells” (embalaje de plástico rígido). La fruta se puede embalar en forma individual o múltiple, y se puede clasificar, usando como base la velocidad de variabilidad de maduración más probable, en grupos con diferentes números de días potenciales para madurar, lo cual es útil para minoristas y consumidores. La clasificación de la fruta se puede realizar utilizando pruebas táctiles de la blandura o equipo acústico en la línea. Además, se puede incluir una pegatina que cambia de color para determinar la cantidad de etileno dentro del paquete, que serviría para indicarle al consumidor el estadio de madurez sin la necesidad de darle un apretón físico al producto.

Una vez empacada, todo el embalaje debe etiquetarse adecuadamente para indicar la industria minorista para la que la fruta se acondicionó con etileno. De ser posible, se deben incluir las fechas en las que el producto estará listo para comer.

En los casos en que la fruta se ha embarcado desde lugares muy distantes, como Perú y Chile, algunos procesos de maduración fisiológica tal vez ya hayan iniciado para cuando la fruta llega a la instalación del madurador de fruta. Por lo tanto, puede ser importante efectuar ajustes en los protocolos mencionados anteriormente para tomar esto en consideración. Es posible que se requiera una reducción en el período del tratamiento de etileno. Por otra parte, se deben tomar en cuenta los requerimientos específicos del exportador.

5 ESTADIOS DE MADURACIÓN



ESTADIO 1

Duro

Fresco recién cortado del árbol, el aguacate está muy duro y no cede al tacto.

APROXIMADAMENTE

5+ DÍAS

A MADUREZ DE CONSUMO SI SE ALMACENA A TEMPERATURA AMBIENTE



ESTADIO 2

Pre-Condicionado

La maduración ya inició, pero el aguacate sigue estando muy firme.

APROXIMADAMENTE

4-5 DÍAS

A MADUREZ DE CONSUMO SI SE ALMACENA A TEMPERATURA AMBIENTE



ESTADIO 3

Ablandamiento Alrededor del Pedúnculo (Breaking o Sprung)

Al madurar, el aguacate está firme, pero cede ligeramente con presión.

APROXIMADAMENTE

2 DÍAS

A MADUREZ DE CONSUMO SI SE ALMACENA A TEMPERATURA AMBIENTE



ESTADIO 4

Firme-Maduro

El aguacate está maduro, y cede ligeramente con presión leve.

MADURO

MÁS APTO PARA CORTARSE EN REBANADAS Y CUBOS



ESTADIO 5

Maduro

El aguacate está maduro, y cede con facilidad con presión leve.

MADURO

MÁS APTO PARA MOLERSE, Y GUACAMOLE

Gráfico cortesía de Mission Produce, Inc.

ACCIONES

RECOMENDADAS

REEMPACADORES Y MADURADORES DE FRUTA

- Verificar la temperatura del camión y de la fruta al arribo
- Remover cualquier registrador de datos que esté presente, y descargar los datos
- Colocar la fruta en almacén de retención a la temperatura de embarque limitando la variación a no más de 2°F por encima ni más de 4°F por debajo de la temperatura de embarque
- No se debe almacenar con ningún producto que produzca etileno
- Realizar el reempaque, y enfriar de nuevo lo más rápido posible si se pretende vender como fruta dura
- Si se pretende madurar la fruta, utilizar temperaturas cálidas (68
- to 72°F) o colocarla en las cámaras de maduración con etileno
- Agregar etileno a razón de 10 ppm en una aplicación por goteo o 100 ppm en una aplicación de inyección, renovándola después de 8 horas
- Ventilar las cámaras durante 30 minutos utilizando ventiladores para eliminar el CO₂ cada 8 horas. No se debe permitir que el CO₂ exceda 25 y, de preferencia, no más del 1%
- Aplicar etileno por 1 día para materia seca de la fruta >26%, durante 1 o 2 días para materia seca de la fruta de 23-26%, y durante 2 o 3 días para materia seca de la fruta <23%
- Durante el estadio de madurez “sprung”, en el que se observa el ablandamiento alrededor del pedúnculo, reempaquen la fruta si es requerido, y colóquenla en el almacén a una temperatura entre 41°F y 44°F hasta que se despache. Etiqueten el lote como tratado con etileno