



PLANTA DE EMPAQUE — CALIFORNIA

01 GUÍA DE MEJORES
PRÁCTICAS

PLANTA DE EMPAQUE CALIFORNIA

COSECHA Y TRANSPORTE A LA PLANTA DE EMPAQUE

La cosecha de la fruta no es operada directamente por la planta de empaque, pero en ocasiones lo es. En algunas instancias, las cuadrillas de cosecha son operadas por la planta de empaque y, en la mayoría de los casos, la decisión de realizar la cosecha, así como la de qué fruta cortar (cosecha completa o únicamente ciertos calibres) y cuánto cortar por día, es dictaminada por la planta de empaque que necesita planificar sus operaciones con base en la cantidad de fruta que está ingresando, la capacidad, y las demandas del cliente. Por lo tanto, la planta de empaque protagoniza un papel en la operación de cosecha.

Además de protagonizar un papel en el proceso de entrega de fruta para el empaque, lo cual afecta el flujo de la operación de empaque, la calidad de la fruta puede ser afectada considerablemente por los atributos de la fruta en el momento de la cosecha, al igual que durante el proceso de cosecha.



Aunque la fruta de empacadoras de California está destinada mayormente para el consumo nacional en EEUU, y hasta los trayectos de embarque más extensos a la costa este del país no toman más de unos días, el potencial de almacenamiento para efectos de comercialización y la fisiología de la maduración son indudablemente importantes. Ciertos aspectos de la calidad pueden determinarse antes de la cosecha, lo cual puede indicar potencial para el almacenamiento, riesgo de daños por frío, vida de anaquel, y fisiología de maduración.

Se ha demostrado que un análisis de los constituyentes minerales de la fruta, especialmente el nitrógeno y el calcio, es una herramienta útil para predecir la vida de anaquel de post-cosecha, además del posible desarrollo de trastornos internos como la pulpa gris, y resistencia a las lesiones por frío. Sería una buena idea contar con un análisis desde una etapa temprana durante la temporada hasta el momento de la cosecha para observar las tendencias en los cambios, así como los niveles reales. Sin embargo, se sugiere un análisis para cada huerto por lo menos un mes antes de la madurez mínima. Los niveles de

nitrógeno por debajo del 1% indicando una tendencia decreciente, más el calcio a 0.05% o más alto, serían indicios de fruta de buena calidad. Utilizando esta información, las plantas de empaque pueden determinar el riesgo de trastornos internos o externos, además de vida de anaquel y comportamiento durante la maduración. Un nivel bajo de calcio causará una maduración más rápida, una evolución de etileno y respiración de la fruta más altas y, por lo tanto, un riesgo más alto de defectos en la calidad. Estos factores pueden ser incluidos en los planes de comercialización y distribución de la planta de empaque, asegurando que la fruta que presente riesgo más alto se destine a mercados más cercanos, almacenamiento con plazos más cortos, o servicio de alimentos donde la fruta se madura y se utiliza en un período más corto de tiempo.

Durante ciertas épocas del año, y en ciertos huertos, particularmente aquellos situados en áreas costeras con clima más fresco, la neblina o lluvia podrá estar presente durante la cosecha. Esto da lugar a que la fruta tenga un alto nivel de turgencia, lo cual provoca que las lenticelas sean más susceptibles a los daños durante la cosecha y el transporte a la planta de empaque, y causa daños en las lenticelas que resultan en la aparición de puntos negros en la superficie de la fruta después del empaque. Si se pretende almacenar la fruta por algún tiempo, las áreas dañadas podrán presentar un aspecto semejante al de los daños por frío. Estas áreas de la superficie de la fruta parecen tornarse más sensibles frente a las temperaturas bajas. Toda vez que sea posible, no se debe cortar la fruta mojada. Asimismo, se recomienda cesar el riego por lo menos un día antes de la cosecha.

También existe la probabilidad de que las condiciones climáticas podrán ser muy calurosas al momento de la cosecha. Aunque no es práctico interrumpir la cosecha en estos días, las altas temperaturas y la baja humedad relativa afectarán la calidad y vida de anaquel de la fruta al incrementar la pérdida de agua en la post-cosecha y mantener alta la respiración de la fruta. El principio Q10 implica que, por cada incremento de 10 grados en la temperatura, la vida de anaquel se reduce por la mitad. Si es posible hacer los arreglos correspondientes, la realización de la cosecha durante los períodos más frescos del día, o incluso durante la noche, puede ayudar sustancialmente a reducir los efectos de las condiciones calurosas y secas. La fruta también debe mantenerse lo más fresca posible, y transportarse a la planta de empaque en forma inmediata, o sin demoras innecesarias.

La operación de la cosecha es muy importante, y es el primer punto en la cadena productiva donde pueden ocurrir daños en la fruta. Las plantas de empaque verifican los protocolos de las empresas cosechadoras para asegurar que la fruta incurrirá el menor daño posible. Si las plantas de empaque tienen la responsabilidad de realizar la cosecha, es indispensable poner en práctica buenos protocolos y supervisar las operaciones de cosecha con el debido rigor.

Los cosechadores (recolectores) deben ser entrenados para manejar la fruta con delicadeza, y entender las consecuencias que resultarán si la fruta se daña. Las uñas de todos los trabajadores involucrados en la operación de cosecha deben cortarse hasta que estén muy cortas, ya que las uñas fácilmente pueden dañar la fruta. Al colocar la fruta en bolsas de recolección/acopio, no debe frotarse contra los lados de la bolsa, y debe colocarse cuidadosamente dentro de la bolsa. No se debe permitir que ninguna fruta caiga al suelo, y cualquier fruta que caiga al suelo no debe colocarse dentro de la bolsa.



Al vaciar la fruta de la bolsa de recolección en el recipiente de acopio, la fruta debe colocarse cuidadosamente a fin de que se provoque el menor daño posible. El supervisor debe verificar esto.

Para poder reducir el potencial de podredumbre del pedúnculo, las cortadoras de cosecha deben limpiarse con un compuesto esterilizante a intervalos regulares. Un momento oportuno para realizar esta labor es cuando el trabajador vacía la bolsa de recolección.

Al llegar al huerto, los recipientes de acopio deben inspeccionarse para verificar que están limpios y libres de arena, hojas, o cualquier tipo de ramas. Debe haber una base blanda y esponjosa en el fondo del recipiente. Los recipientes deben colocarse sobre una tarima de madera al transportarse al campo. Esto con la finalidad de impedir la acumulación de arena en la base, que podrá caer en otros recipientes y dañar la fruta cuando los recipientes sean cargados para ser transportados a la planta de empaque. La arena en los recipientes también podrá caer en la línea de empaque al momento de depositar la fruta, y causarle daño a la fruta. El mismo arreglo se necesitará en áreas donde los recipientes se hayan acumulado antes de ser transportados a la planta de empaque. Cuando los recipientes se están llenando, al igual que cuando están esperando ser transportados a la planta de empaque, deben colocarse en la sombra, o debajo de alguna estructura que da sombra en caso de que se vayan a acumular cantidades grandes. Cuando estén llenos, los recipientes también se pueden cubrir para mantener la fruta fuera de la exposición directa al sol. Para mayor conveniencia, la cubierta puede ser la misma que se utilizó en el fondo del recipiente.



Los recipientes llenos deben transportarse a la planta de empaque lo antes posible, particularmente si las condiciones son calurosas y secas. Para obtener fruta con buena calidad, la fruta debe perder la menor cantidad de agua posible después de la cosecha. Únicamente en aquellos casos en que las condiciones son frías y mojadas deberán dejar los recipientes en el huerto por más de unas cuantas horas. De ser así, en caso de que se juzgue necesario cosechar, la fruta podrá quedarse en el huerto para perder algo de turgencia antes de ser transportada, lo cual permitirá una reducción en la posibilidad de daños a lenticelas.

La expectativa es que, una vez cosechada, la fruta será transportada a la planta de empaque, clasificada y empacada de acuerdo con los protocolos individuales de la planta de empaque y los requerimientos de la comercialización. Posteriormente, las tarimas necesitarán ser enfriadas, o pre-enfriadas, antes del transporte. Este es un componente crítico de la cadena productiva, por lo tanto, está incluido en el manual.

La temperatura para el protocolo de enfriamiento se elige con base en la madurez de la fruta y las intenciones dentro del mercado.

DETERMINACIÓN DE LA MADUREZ

La madurez de la fruta se basa en el contenido de materia seca. La materia seca se determina utilizando el método descrito en el Artículo 11 de la Sección de Aguacate 1408.3 del Código de Reglamentaciones Sobre Alimentos y Agricultura de California. La cantidad mínima de materia seca se define como el 20.8%, además, se estipula el calibre (tamaño) de la fruta, peso de la fruta, y fecha de autorización.

Sin embargo, aunque el código de reglamentaciones agrícolas es el instrumento que constituye la base legal para medir la materia seca del aguacate, y sirve para definir la fecha más temprana de inicio para la cosecha, por sí solo no necesariamente brinda la información requerida para aplicar las mejores prácticas que resultarán en una calidad de fruta ideal para todos los mercados.



PLANIFICACIÓN DE LA LOGÍSTICA RELACIONADA CON LA MATERIA SECA

Las plantas de empaque deben estar al tanto de la madurez de la fruta con base en el calibre y la variabilidad, particularmente al inicio de la temporada, para cada cargamento de fruta que llega del campo. Esto es de particular importancia en plantas de empaque que empaican fruta de un número de productores con árboles de edades y condiciones variables. Este hecho es fundamental para la toma de decisiones respecto del enfriamiento y la comercialización de la fruta, que servirán para determinar el destino óptimo para el embarque. Por lo tanto, se recomienda que, al llegar el cargamento a la planta de empaque, si la materia seca aún se desconoce, se deben tomar muestras para someterlas a prueba. Estos resultados ayudarán a determinar la temperatura correcta para el proceso de enfriamiento de la fruta, al igual que para el embarque.

Al planificar operaciones de empaque para la semana que se aproxima, sería útil que la planta de empaque hiciera arreglos para recibir la fruta en lotes con contenido de materia seca semejante a fin de asegurar la mayor consistencia posible entre tarimas para efectos del proceso de enfriamiento en cada cámara. Es muy importante hacer todo lo posible para no tener fruta con madurez mixta dentro de una misma caja, tarima, o cargamento. Las características de maduración serán distintas, y la variabilidad en la madurez resultará en una maduración no uniforme desigual dentro de la caja, lo cual provocará grandes dificultades para la toma de decisiones adecuadas respecto del enfriamiento, además de problemas en toda la extensión de la cadena productiva, incluyendo a maduradores y re-empacadores de fruta, así como otros actores dentro del sector minorista. El objetivo de la planificación preliminar previamente descrita, es reducir los errores en la selección de regímenes aptos para el enfriamiento, además de asegurar un empaque lo más uniforme posible. Si la fruta empacada presenta mucha variabilidad en la madurez, ocurrirá una mayor incidencia de maduración no uniforme desigual, lo cual provocará problemas considerables a nivel minorista y, asimismo, si la fruta se somete al proceso de maduración antes de la venta.



LA LÍNEA DE EMPAQUE

Existen muchas combinaciones distintas de equipo en la línea de empaque, con variaciones en el lavado, cepillado, desecado, clasificación, y empaque. No existe solo una mejor práctica. Sin embargo, es esencial asegurar que se cause la mínima cantidad de daño en la fruta en la línea de empaque. Debido a la característica natural, generalmente rugosa de la fruta Hass (comparado con la mayoría de las demás variedades de aguacate) el potencial para el daño, particularmente a lenticelas, es alto. Las lenticelas dañadas pueden incrementar la pérdida de agua, además de resultar en una mancha notable en el mercado destino. Asimismo, es posible que las lenticelas dañadas incrementen la posibilidad de daños por frío.

Se recomienda revisar la línea de empaque regularmente para identificar cualquier potencial de daño a la fruta. Cada sección de la línea deberá examinarse por separado, para aislar cualquier área que esté causando daños. La fruta se puede remover de la línea, y revisar cuidadosamente para identificar daños. Otra técnica muy sencilla es envolver un número de unidades de fruta en papel aluminio, y posteriormente colocarlos en la línea de empaque entre las otras unidades de fruta. Al final de cada sección (por ejemplo, cepillado), retiren la fruta de la línea y realicen una inspección para determinar si el papel aluminio sufrió algún daño. El daño es un buen indicio de la existencia de un problema dentro de esa sección. También consulten la sección sobre el aseo de la planta de empaque.



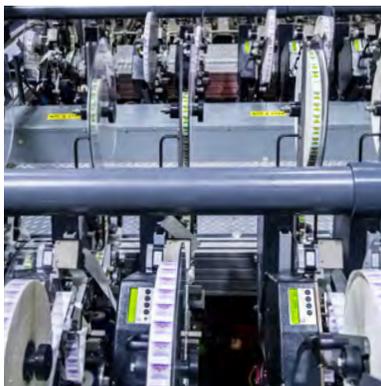
Depósito



Lavado



Clasificación



Etiquetado



Empaque



Apilamiento

ENFRIAMIENTO DE LA FRUTA

El enfriamiento de la fruta es probablemente la operación más importante dentro de la cadena de logística, ya que fija los parámetros para la calidad de la fruta al ser el principal controlador de los cambios fisiológicos de la fruta desde la cosecha hasta la venta. Esto dictará la tasa de maduración, además de la vida de anaquel, e influirá el potencial para los defectos de post-cosecha. Los parámetros de enfriamiento que se definen en el empaque, además del grado hasta que éstos se han implementado eficazmente, son indispensables para el éxito de toda la cadena fría.

La temperatura a la que la fruta debe enfriarse depende de:

- Materia seca
- Distancia al destino
- Posible requerimiento de almacenamiento
- Temporada de cosecha, temprana o tardía, según el origen particular de la fruta



Con base en materia seca, las temperaturas aproximadas son:

- Materia seca < 23% utilicen 45°F
- Materia seca 23-26% utilicen 42°F
- Materia seca >26% utilicen 40°F, pero a medida que la materia seca se aproxima al 30% esto puede reducirse a 39°F. La fruta de temporada tardía con alto contenido en materia seca y con una cadena productiva corta, incluyendo fruta de México, puede embarcarse a temperaturas tan bajas como 38°F

No hagan ajustes en fruta con bajo contenido de materia seca (<23%/o) o fruta de temporada temprana a una temperatura más baja que la que se indica arriba, ya que pueden ocurrir daños por frío en fruta almacenada durante un período mayor a dos semanas. A niveles bajos de materia seca la temperatura indicada no resultará en maduración prematura, siempre y cuando no ocurran interrupciones sustanciales en la cadena de frío. Mientras más cercano está el mercado o más corto el período de almacenamiento previsto, mayor flexibilidad habrá para el enfriamiento de la fruta a una temperatura ligeramente más alta que las que aparecen arriba.

Existen tres posibles puntos de enfriamiento de la planta de empaque.

ELIMINACIÓN DEL CALOR DE CAMPO AL MOMENTO DE ARRIBO EN LA PLANTA DE EMPAQUE

El primer punto es el arribo de la fruta del campo. Las plantas de empaque cuentan con diferentes operaciones en este punto. Sin embargo, es necesario asegurar que el tiempo que transcurre entre la llegada y el enfriamiento final es lo más corto posible. Mientras más rápido se puede eliminar el calor de campo, mejor será el potencial para incrementar la vida de anaquel y más lento será el deterioro en la calidad posteriormente. Las plantas de empaque tienen un número de opciones para el control de la temperatura en la fruta una vez que llega a la planta.

- Los recipientes o cajas de recolección se descargan en un área de retención antes de moverlas a la planta de empaque. El área de retención es simplemente un área sombreada. Esta es la situación menos satisfactoria, ya que el calor de campo no se elimina en forma sustancial antes del enfriamiento final, y a menudo se registra una demora en el enfriamiento de hasta 24 horas, particularmente durante los períodos pico de empaque. En la mejor práctica, la fruta debe moverse a la planta de empaque lo antes posible, sin tardar más de 24 horas.
- La temperatura óptima para un área enfrida es de 56°F a 59°F.
- Algunas plantas de empaque aplican el enfriamiento con agua enfriamiento con agua (hydro-cooling) a la fruta lo más pronto posible después del arribo. La fruta logra sus condiciones óptimas cuando se somete al enfriamiento con agua enfriamiento con agua hasta llegar a una temperatura de 56°F a 59°F. La fruta debe empacarse lo más pronto posible después del enfriamiento con agua enfriamiento con agua, o almacenarse en un área de temperatura controlada a aproximadamente la misma temperatura que se indica arriba. Si la fruta cursa el proceso de enfriamiento con agua enfriamiento con agua, se requieren precauciones para asegurar que el agua que se recircula está limpia y libre de posibles patógenos. Esto sería un punto de análisis de riesgos y control crítico (HACCP). Después del proceso de enfriamiento con agua enfriamiento con agua, la fruta debe moverse a la planta de empaque para ser empacada, o almacenarse a la temperatura objetivo definida para la fruta.

El sistema de enfriamiento más efectivo para el punto de ingreso a la planta de empaque es el de enfriamiento con agua enfriamiento con agua.

La fruta no debe retenerse por más de 24 horas en ningún sistema antes del proceso de enfriamiento final.



ENFRIAMIENTO POR AIRE FORZADO DESPUÉS DEL EMPAQUE

El segundo punto del enfriamiento ocurre después del empaque y la paletización. El propósito de este punto de enfriamiento es enfriar la fruta hasta que tenga la temperatura de embarque.

Al colocar las tarimas en cámaras de enfriamiento por aire forzado, aseguren, en la medida que sea posible, que solo se carga el mismo tipo de caja, ya que de otra manera las características del flujo de aire podrán diferir y el enfriamiento no será uniforme. Asimismo, aseguren que no hay brechas entre las tarimas dentro de cada fila de tarimas (normalmente, dos filas de tarimas con un túnel o cámara entre ellas del mismo ancho que una tarima) y, de preferencia, que tienen un número par y una altura pareja para las tarimas. Si tienen tarimas incompletas al concluir el día de empaque a raíz de escasez de cajas para un calibre en particular, con toda probabilidad será preferible enfriarlas en lugar de dejarlas otras 24 horas antes de someterlas al proceso de enfriamiento. Sin embargo, estas tarimas deben estar casi completas, y deben ser colocadas en la parte trasera de la línea de tarimas (del lado de la puerta del túnel de enfriamiento), para minimizar la obstrucción del flujo de aire lo mas posible. Para asegurar que el aire fluye a través de las tarimas, verifiquen que la parte de arriba y de atrás de las tarimas (del lado de la puerta) están adecuadamente cubiertas con una lona a fin de que el aire que sea jalado por el ventilador solo fluya en dirección horizontal a través de los lados de las tarimas.

Una guía aproximada para la tasa del flujo de aire es 1 l sec-1 kg-1. Sin embargo, esto es solo una guía, y la tasa real del flujo de aire dependerá tanto del diseño del equipo de enfriamiento como del tipo de material de embalaje utilizado para la fruta, con algunas cajas registrando un flujo de aire a través de ellas mayor que otras. El cambio en la temperatura de la pulpa debe monitorearse. La tasa de enfriamiento entre la parte frontal y la parte trasera de las filas de tarimas será ligeramente distinta, de modo que los sensores

térmicos no alcanzarán la temperatura deseada precisamente al mismo tiempo, pero la tasa de enfriamiento será la correcta cuando todos los sensores alcancen la temperatura deseada aproximadamente al mismo tiempo. Es de particular importancia que algunos sensores no registren una temperatura considerablemente menor a la temperatura programada, ya que podrán ocurrir daños por frío en algunos frutos.

Esto sería un indicio de que la tasa de enfriamiento es demasiado rápida. También es útil revisar el diferencial al igual que la tasa del cambio de temperatura entre la fruta situada en la parte externa y la fruta situada en la parte interna de las tarimas. Si la temperatura de la fruta en un lado de una tarima es considerablemente diferente a la del otro lado, y un lado está bajando más rápidamente que el otro, es una buena señal de que el flujo de aire es demasiado rápido. Esto podría dar lugar a lesiones por frío en un lado de las tarimas o enfriamiento inadecuado en el otro. Entonces, la tasa de flujo de aire debe reducirse. Al programar la temperatura de suministro de aire, no fijen la temperatura más de 1°F (0.5°C) por debajo de la temperatura objetivo de la pulpa. También es particularmente útil monitorear la temperatura externa de la fruta.



Esto se puede hacer utilizando un termómetro infrarrojo, y se debe utilizar fruta en posiciones semejantes a las de las mediciones de temperatura de pulpa. Nuevamente, las temperaturas externas no deben disminuir sustancialmente por debajo de la temperatura programada, de otra manera podrán ocurrir daños por frío. Para asegurar que el enfriamiento a través de las tarimas ha sido adecuado, los sensores, tanto externos (afuera de la tarima) como internos (del lado de la tarima con frente a la cámara), deben registrar temperaturas semejantes para la pulpa de la fruta, y ambos deben estar cerca de la temperatura programada. Una variación de 1°F (0.5°C) es aceptable. Además, la pulpa de la fruta tenderá a registrar una temperatura de 0.5° F a 1° F (0.28°C a 0.5°C) mayor que la temperatura programada.

Al operar la unidad de enfriamiento por aire forzado, es preferible siempre mantener el flujo de aire en la misma dirección. Si el flujo de aire se invierte después de un número de horas para obtener la misma temperatura para la fruta tanto adentro como afuera de las tarimas, existe la posibilidad de que la fruta situada en el centro de las tarimas no se haya enfriado en forma adecuada, sin que el operador se dé cuenta.

Para poder disminuir el potencial de que la fruta se deshidrate durante el enfriamiento, que a su vez afectará la tasa de maduración, vida de anaquel, y presentación externa, las cámaras de enfriamiento deben de humidificarse. Esto se puede hacer suministrando agua a través de humidificadores conectados al intercambiador de calor, o asegurando que el piso de la cámara de enfriamiento está mojado antes de iniciar el ciclo de enfriamiento. No basta con simplemente monitorear la humedad de la cámara de enfriamiento y suponer que una lectura ideal de la humedad relativa del 85-95% es correcta. El aire pierde agua cuando pasa por encima de los serpentines de enfriamiento, y esto puede reemplazarse con agua perdida de la fruta, dando una lectura falsa. La fruta contenida en 20 tarimas puede perder hasta 20 galones de agua durante un ciclo de enfriamiento. Por lo tanto, esto debe agregarse al cuarto para prevenir una pérdida excesiva de agua en la fruta.



ALMACENAMIENTO POSTERIOR AL ENFRIAMIENTO

La fruta necesitará almacenarse después del proceso de enfriamiento hasta el día del embarque. Las cámaras frigoríficas utilizadas para el almacenamiento deben programarse a la temperatura prevista para el embarque, y la fruta debe almacenarse por el período de tiempo más corto posible antes del embarque, tomando en cuenta consideraciones de logística y comercialización. El cuarto frío de retención no es adecuado como zona de enfriamiento para la fruta, y la fruta necesita enfriarse adecuadamente en túneles de enfriamiento por aire forzado antes de colocarse en las cámaras frigoríficas. El enfriamiento en esta área es estático, y existe la posibilidad de que la fruta adentro de las tarimas no se enfriará adecuadamente si no está ya a la temperatura deseada de enfriamiento al colocarse en el cuarto de retención.

El cuarto de retención ideal tendrá un sistema de apilado preinstalado donde las tarimas se podrán apilar y quedar lo suficientemente separadas como para permitir el flujo de aire entre ellas. De no ser posible, las tarimas deben colocarse en el cuarto frío de tal manera que habrá suficiente flujo de aire rodeándolas. Una distancia mínima de 4 pulgadas debe mantenerse entre tarimas. Los ventiladores del sistema de enfriamiento deben colocarse de tal manera que exista un flujo de aire parejo en todo el cuarto.

El suministro de aire en el cuarto de retención no debe programarse más de 2°F (1°C) por debajo de la temperatura objetivo para la pulpa de la fruta. Esto es particularmente importante cuando el cuarto frío contiene fruta esperando ser embarcada que está menos madura y que fue pre-enfriada a una temperatura más alta que otra fruta nueva que está entrando al cuarto. Para un período de superposición corto, se debe utilizar la temperatura más alta. La temperatura del aire debe revisarse a diario, y las temperaturas de la fruta deben revisarse aleatoriamente para asegurar el mantenimiento de las temperaturas objetivo.

Al igual que en los túneles de enfriamiento, el cuarto de retención debe humidificarse. Se pueden utilizar las mismas especificaciones y procedimientos descritos anteriormente referentes al uso de túneles de enfriamiento.

Antes del despacho, las tarimas deben marcarse, o se debe proporcionar la documentación adecuada con el cargamento para indicar la temperatura deseada que se debe utilizar para el transporte y almacenamiento de la fruta. Esto servirá para asegurar que la fruta se maneja en la forma requerida en los demás segmentos de la cadena productiva.



VENTILACIÓN DEL FRIGORÍFICO Y DE LOS TÚNELES DE ENFRIAMIENTO

Con el uso constante a lo largo de varios meses, existe la posibilidad de que ocurra un incremento en los niveles de dióxido de carbono y etileno dentro de los cuartos fríos y túneles de enfriamiento. Asimismo, es práctica común para plantas de empaque retener muestras para efectos de control de calidad. Éstas también se convierten en fuente de etileno. La acumulación de etileno en particular es problemática ya que afecta la vida de anaquel y la calidad de la fruta del aguacate. Todos los túneles de enfriamiento, además de áreas de almacenamiento frío (frigoríficos) y zonas de transferencia de fruta deben revisarse con regularidad (por lo menos una vez por semana) para detectar cualquier acumulación de gases. No se deben detectar niveles de etileno. Esto se convierte en algo crítico más adelante durante la temporada cuando la fruta está más madura, así como durante los períodos pico de la temporada cuando los frigoríficos tienden a almacenar fruta en cantidades mayores antes del despacho.

En el caso del etileno, existen depuradores de etileno disponibles, y se utilizan en algunas plantas de empaque como medida para asegurar que no hay acumulación de etileno. La ventilación con aire fresco también debe realizarse con regularidad para prevenir la acumulación de gases, particularmente el etileno. Si se instalan depuradores de etileno, esto no elimina la necesidad de ventilar el área con aire fresco. La ventilación con aire fresco debe realizarse durante 15 a 20 minutos utilizando ventiladores. Dependiendo de los volúmenes de fruta que se están moviendo a través de las áreas de enfriamiento y retención, esta actividad podrá ser necesaria a intervalos de 2 a 6 días. Es posible que se necesiten aproximadamente 3 a 4 cambios de aire para asegurar la eliminación de gas acumulado.



Para prevenir la acumulación rápida de gases, como se describió anteriormente, no se debe operar ningún motor de combustión interna dentro o cerca de los frigoríficos. Los camiones en proceso de entregar fruta, o los que están estacionados en el muelle esperando ser cargados con fruta enfriada, no deben estar en marcha cuando se abran las puertas del muelle, y se debe permitir suficiente tiempo después de que los camiones apaguen sus motores para permitir la debida dispersión de gases de emisiones.



ASEO DE LA PLANTA DE EMPAQUE

Es esencial que toda la planta de empaque, túneles de enfriamiento, frigoríficos, y toda la maquinaria y equipo de la planta de empaque se mantengan en buenas condiciones y se sometan a procesos de limpieza en forma regular. En particular, existen dos temas de importancia.

El primero se relaciona con aspectos que podrían causar daños a la superficie de la fruta, lo cual a menudo provoca daños a lenticelas, como arena, hojas, y depósitos que se acumulan en los rodillos y bandas transportadoras de la línea de empaque. Aunque se debe hacer todo esfuerzo para limitar la introducción de dichos componentes, es inevitable que alguna materia que proviene del campo será introducida en la planta de empaque con la fruta. El aseo general debe realizarse al concluir cada turno de operación. El movimiento constante de la fruta sobre cepillos, rodillos, y bandas genera la acumulación de cera (que se desprende de la superficie de la fruta) en el equipo de la línea de empaque. Es importante que los cepillos se sometan a limpieza con regularidad, ya que se pueden convertir en fuentes importantes de abrasión y daños en la fruta. La línea de empaque debe inspeccionarse regularmente para identificar estos tipos de depósitos y cualquier otro defecto, como roturas en el almohadillado de placas o esquinas que pueden dañar la fruta. Se debe realizar una inspección general cada día y, en caso de que se juzgue necesario, una inspección más minuciosa y limpieza por lo menos una vez a la semana.

El segundo tema de importancia es el de saneamiento, algo particularmente indispensable cuando hay presencia de condiciones altamente húmedas (como túneles de enfriamiento y frigoríficos), o si existe alguna aplicación con agua como el enfriamiento con agua (en caso de que se utilice) o lavado de fruta. Es necesario agregar productos de saneamiento o desinfección adecuados a cualquier depósito de agua que se utiliza para el enfriamiento o lavado, y el agua reciclada debe ser filtrada para asegurar no solo un buen saneamiento, sino la eliminación de micro partículas potencialmente abrasivas. Las áreas con altas concentraciones de humedad, como los túneles de enfriamiento y frigoríficos, deben limpiarse regularmente utilizando un compuesto adecuado de higienización.

CARGA DEL CAMIÓN DE TRANSPORTE

La carga correcta de los camiones de transporte es esencial para asegurar que no hay interrupción en la cadena del frío, tanto durante la carga inicial de la fruta como en el momento de la descarga, especialmente si la fruta se pretende descargar en más de un destino. Este aspecto se menciona en la sección sobre plantas de empaque debido a que la operación establece los parámetros para toda la operación de transporte.

Los camiones de transporte deben posicionarse en el muelle de carga de tal manera que puedan asegurar un buen sello entre el camión abierto y la plataforma, para minimizar la pérdida de aire frío del cuarto frío o el calentamiento de las tarimas durante el proceso de carga.



Antes del proceso de carga, el camión debe inspeccionarse para asegurar que está limpio y en condiciones operativas adecuadas de acuerdo con las reglamentaciones de inocuidad de productos. Asimismo, es esencial que el camión ya se encuentre enfriado a la temperatura de embarque correcta. Una temperatura incorrecta al momento de realizar la carga será difícil de rectificar sin afectar la temperatura de la fruta.

```

SAL759
MREYES
Outbound Inspection
Order: 00-921224-00-00   Tue 6/18/19 11:42 am
                        Whs : CD   Dock: 10
Seal Intact . . . . . Y Y=Yes, N=No
Seal Affixed to Container . . Y Y=Yes, N=No
Unit Setting . . . . . C C=Continuous, Y=Cycles
Outside/Undercarriage . . . Y Y=Yes, N=No
Inside & Outside Doors . . . Y Y=Yes, N=No
Right Side Outside . . . . Y Y=Yes, N=No
Inside Truck Temperature . . 38
Chutes Intact . . . . . Y Y=Yes, N=No
Holes or Tears in Chutes . . N Y=Yes, N=No
Floor/Ceiling Good Condition Y Y=Yes, N=No
Odor . . . . . N Y=Yes, N=No
Recorders . . . . .
Left Side Outside . . . . Y Y=Yes, N=
Front Wall . . . . . Y Y=Yes, N=

Inspected by . . . . . MREYES
Comments . . . . .

Last Maintained. : 6/18/2019 8:37:57 by JELIAS SAL759

```

Antes de realizar la carga, las tarimas deben inspeccionarse para asegurar la debida temperatura de embarque en la pulpa de la fruta. Un solo fruto posicionado a media tarima se puede usar para este propósito. Se puede utilizar un termómetro digital manual con una sonda insertada en la pulpa de la fruta. Lo ideal es marcar la posición para que la misma fruta se pueda utilizar para futuras verificaciones de la temperatura. La sonda debe ser esterilizada con algún reactivo esterilizador después de cada lectura. Para estos efectos, se debe mantener un registro de las temperaturas. La fruta no debe cargarse si su temperatura no está dentro del límite aceptable para la temperatura objetivo (+1°F o 0.5°C), al menos que se obtenga la aprobación. Los dispositivos de temperatura deben ser calibrados a intervalos regulares para asegurar su precisión. Dichas mediciones y registros son indispensables para garantizar el manejo correcto de la temperatura al momento de efectuar la carga, y dan constancia del cumplimiento de toda la normatividad relativa al cuidado del producto en todos los sectores de la cadena de logística.

Las tarimas deben cargarse siguiendo el orden inverso al de la programación de entregas, es decir, las últimas programadas para ser entregadas a su destino deben ser las primeras en cargarse, lo cual asegura la menor interrupción posible de la cadena del frío en los respectivos destinos. Asimismo, al efectuar la carga, las tarimas deben acomodarse de tal manera que no haya brechas entre una y otra para asegurar el libre movimiento de aire frío a través de ellas.

Durante el proceso de carga, los dispositivos de rastreo de temperatura deben insertarse, como mínimo, en cajas contenidas en tarimas tanto en la parte delantera como la parte trasera del camión. Si hay más de un cargamento de fruta por entregarse (más de un destino), lo ideal será incluir dispositivos de rastreo de temperatura en cada cargamento. El motivo es que las fallas en la cadena del frío pueden ocurrir en distintos puntos a lo largo del trayecto, y si el rastreo solo se realiza en un punto de destino, podrán ocurrir fallas no detectadas en la cadena del frío en tarimas que se dirigen a destinos diferentes.



El tipo de termógrafo (registrador de temperatura) utilizado es importante en lo que respecta a la confiabilidad y utilidad de la información obtenida. Aunque un requisito mínimo podría ser la utilización de un termógrafo, que en algún momento tendría que removerse para la descarga de los datos y habría que notificar cualquier información que resulte fuera del protocolo, su utilidad dependerá enteramente de las acciones oportunas de los operadores a lo largo de la cadena, en esencia, en el punto final de suministro de la fruta. La fruta puede estar destinada para un punto intermedio, como un centro de distribución regional, antes de llevarse a su destino final. El resultado neto será que cualquier desviación del protocolo que pudiera suscitarse solo podrá detectarse mucho tiempo después del evento, lo cual hace muy difícil o imposible la labor de instrumentar las medidas correctivas correspondientes. La alternativa es el uso de un dispositivo con capacidad de rastreo en tiempo real, que puede ser revisado por la planta de empaque hasta el momento en que el cargamento llega a su destino de entrega final. Esto permite la intervención correctiva oportuna en dado caso que se detecte una desviación del protocolo. Asimismo, permite la verificación oportuna del avance del transporte. Por lo menos uno de estos tipos de dispositivos debe incluirse en cada embarque. En términos del manejo de la calidad de la fruta, este tipo de dispositivo permite una gestión activa de la temperatura y resulta más rentable.

ADMINISTRATION OF QUALITY MANAGEMENT AT PACKING HOUSE LEVEL

The packing house, as initial handler of the fruit and the entity that packs and prepares fruit with knowledge of fruit initial quality and final intended destination, should be responsible for setting protocol parameters, and tracking progress through the supply chain. Suitable check points and documentation where appropriate need to be implemented by packing house management. It is necessary for a successful quality management program that the entire distribution chain be coordinated, and the packing house is the ideal place for this, as they have contact with all components of the chain, including producers and marketers. Appropriate instructions for all parts of the logistics chain should be generated, and a copy should accompany each fruit consignment. These instructions could be linked to or attached to the bill of lading, which would make them part of the carrier contract.

It is therefore suggested that the entire quality management operation for each consignment of fruit from a packing house be controlled and monitored by a quality management specialist at the packing house.



ROLE OF CALIFORNIAN PACKING HOUSES AND IMPORTER RECEIVING FACILITIES IN RELATION TO IMPORTED FRUIT

There are some instances where packing houses in California as well as receiving facilities belonging to importers act as a distribution hub for imported fruit. The quality protocols for distribution hubs as well as those for packing houses (where appropriate) should be used.

ROLE OF CALIFORNIAN PACKING HOUSES AND IMPORTER RECEIVING FACILITIES AS RE-PACKERS

Some Californian packing houses as well as receiving facilities belonging to importers may act as re-packers for fruit from other origins than the normal fruit packed by them on the pack line in the case of packing houses, or from multiple origins in the case of importers. The quality protocols relating to re-packers as well as the packing houses themselves should be used.

ACCIONES

RECOMENDADAS

PLANTA DE EMPAQUE DE CALIFORNIA

- Procurar que todos los miembros del personal están debidamente capacitados para las tareas asignadas, e informados sobre los objetivos generales de la planta de empaque.
- Determinar el nivel de materia seca y madurez para todos los cargamentos, categorías y calibres.
- Tomar en consideración el origen de la fruta en el campo, así como sus aspectos de calidad, por ejemplo, las concentraciones de nitrógeno y calcio en la fruta.
- Planificar la logística
- Determinar las temperaturas de enfriamiento, retención, y embarque
- Procurar que las tasas de enfriamiento son las adecuadas
- Cargar el túnel de enfriamiento para asegurar un enfriamiento parejo con la temperatura adecuada
- Almacenar la fruta a la temperatura apropiada hasta el momento de su transporte
- Verifiquen que el medio de transporte cumple los requerimientos y que la temperatura es la correcta
- Cargar el medio de transporte asegurando que se mantienen las temperaturas adecuadas
- Agregar dispositivo de rastreo térmico a la fruta
- Verificar que los túneles de enfriamiento y los frigoríficos se ventilan regularmente, y que no hay acumulación de gases, particularmente el etileno.
- Inspeccionar el aseo del equipo de la planta de empaque, así como las áreas que generen daños potenciales para la fruta, y aplicar los procedimientos de desinfección cuando se juzgue necesario.
- Rastrear el avance de cada embarque, incluyendo la temperatura de la fruta.
- Ejecutar las acciones apropiadas para cualquier artículo que esté fuera del protocolo.