CHEMONICS INTERNATIONAL INC.

MANEJO POST-COSECHA Y ANÁLISIS DE EMPACADORA DE PRODUCTOS FRESCOS Y RECOMENDACIONES PARA MEJORAR EL DISEÑO DE LA LÍNEA DE EMPAQUE

Programa de Competitividad y Políticas de la República Dominicana
Contrato No. 517-C-00-03-00110-00

Presentada a:
USAID/ Santo Domingo

Presentada por:
David H. Picha
Chemonics International Inc.

Mayo 2004

ÍNDICE

SECCIÓN I	Resumen Ejecutivo		I-1
SECCIÓN II	Agradecimientos		II-1
SECCIÓN III	Antecedentes		III-1
SECCIÓN IV	Enfoque / Tareas Específicas / Responsabilidades		IV-1
SECCIÓN V	Propósito de la Asignación		V-1
SECCIÓN VI	Evaluación de Cosecha, Cuidado Post-cosecha y Operaciones en la Empacadora		VI-1
	A.	Prácticas de Cosecha	VI-1
	B.	Transporte del Producto a la Empacadora	VI-4
	C.	Saneamiento del Agua de la Empacadora	VI-4
	D.	Facilidad de Movimiento del Producto	VI-7
	E.	Empaque / Pesado	VI-10
	F.	Enfriamiento	VI-11
	G.	Almacenamiento Refrigerado	VI-14
	H.	Control de Humedad Relativa	VI-15
SECCIÓN VII	Diseño Empacadora Sugerido y Recomendaciones de Infraestructura		VII-1
	A.	Fuente de Agua	VII-2
	B.	Fuente de Electricidad	VII-3
	C.	Iluminación	VII-3
	D.	Secado	VII-3
	E.	Selección / Clasificación	VII-3
	F.	Apertura de Puertas en Cuartos Fríos	VII-4
	G.	Carro de Mano para Cajas Paletizadas	VII-5
	H.	Facilidades Sanitarias	VII-5
	I.	Mantenimiento de Registros	VII-6
	J.	Programa de Mantenimiento de la Empacadora	VII-7
APÉNDICE A	Fuentes de Suministros y Equipos para las Empacadoras de La *Vega*		A-1

SECCIÓN I

Resumen Ejecutivo

SECCIÓN I

Resumen Ejecutivo

Este reporte provee un análisis de las prácticas de manejo post-cosecha y diseño de empacadora para vegetales asiáticos y otros productos frescos del Cluster de Frutas y Vegetales de La Vega. Su intención es ofrecer una guía a los productores/exportadores en formas de mejorar las operaciones de las empacadoras individuales en sus esfuerzos para sostener y expandir el volumen para el mercado de exportación. Se necesita una cantidad de mejorías simples y prácticas en las operaciones individuales de las empacadoras para mejorar la eficiencia del flujo del producto y la calidad post-cosecha.

Se identificaron fallas en cinco áreas principales del cuidado post-cosecha y el manejo de vegetales asiáticos. Estas fallas impactaron negativamente en la calidad de mercado del producto e incluyen: 1) prácticas de cosecha y manejo rudas; 2) flujo ineficiente del producto a través de la planta de empaque durante los diferentes pasos de la preparación para el mercado; 3) enfriamiento del producto y manejo de temperatura post-cosecha inadecuados; 4) falta de control de humedad post-cosecha, y 5) prácticas pobres de saneamiento post-cosecha.

Las recomendaciones de mejoría incluyen:

- Una supervisión de la fuerza de trabajo más vigilante y atención a los detalles de uso de prácticas apropiadas de manejo de cosecha y post-cosecha.
- Monitoreo cuidadoso de las operaciones de la planta de empaque, particularmente saneamiento del agua y prácticas de manejo del producto durante la selección / clasificación / empaque.
- La adición de transportadores para la descarga, movimiento a través de la planta de empaque y carga del producto.
- Uso de balanzas electrónicas para un pesado de las cajas más eficiente y preciso.
- Enfriamiento por aire forzado para una eliminación más rápida del calor de campo del producto.
- Instalación de capacidad de refrigeración adicional en los cuartos de almacenamiento.
- Instalación de humidificadores en las áreas de almacenamiento para aumentar el contenido de humedad atmosférica a un 90 – 95% de humedad relativa.

La adopción de estos cambios recomendados será cada vez más necesaria para maximizar la vida de mercado potencial y satisfacer futuras demandas de calidad del producto y requerimientos de seguridad de alimento de los importadores Norteamericanos y Europeos, particularmente las cadenas de supermercados más grandes. Los exportadores capaces de proveer suministros consistentes de productos seguros y de alta calidad, tendrán una significativa ventaja de mercado.

Se incluye un diseño sugerido de empacadora genérica, junto con ilustraciones de maneras de maximizar la eficiencia del flujo del producto desde la recepción, a través de los pasos en la

preparación para mercado, almacenamiento, y finalmente hasta la carga del vehículo de tránsito destinado para el puerto de salida. Se proveen también recomendaciones específicas sobre cómo mejorar el manejo del producto, el cuidado post-cosecha y las operaciones de la planta de empaque. Para más respaldo de la industria de exportación de vegetales Asiáticos, se recomienda proveer asistencia técnica, demostraciones y material de entrenamiento a los productores, exportadores y personal de extensión de la Secretaría de Agricultura sobre el cuidado post-cosecha de cultivos específicos y prácticas operacionales de plantas de empaque. En adición, deben conducirse pruebas con tecnologías post-cosecha nuevas y potencialmente efectivas (por ej., empaque en atmósfera modificada, encerados, revestimientos de superficies) para mejorar la vida y calidad de mercado del producto.

SECCIÓN II

Agradecimientos

SECCIÓN II

Agradecimientos

Me gustaría agradecer a Marsha Krigsvold, Especialista en Agri-negocios con el Programa de República Dominicana para la Reforma de Políticas y Competitividad, por su cooperación total, la programación de visitas a las empacadoras y el soporte logístico brindado durante mi estadía en la República Dominicana. También me gustaría agradecer a los productores y exportadores del Cluster de Frutas y Vegetales de La Vega por su hospitalidad y apertura durante las visitas al sitio. La apreciación se extiende a Rafael Villar, Nicolás Rosario, Kensei Oba, Rafael Cosme, Víctor Rodríguez y Pedro Restituyo. También extiendo mi gratitud a Juan José Aracena por su perspicacia y presencia, las cuales hicieron las visitas a las empacadoras fluir gratamente.

SECCIÓN III

Antecedentes

SECCIÓN III

Antecedentes

Desde el 1998, USAID/República Dominicana (RD) ha respaldado la implementación de un programa para mejorar la competitividad de RD en la economía global. El programa se ha enfocado en promover un ambiente de políticas en comercio y agricultura que lleven a la creación de más empleos en sectores económicos claves y cambiar las formas de pensar de los sectores públicos y privados con respecto a las iniciativas para aumentar la competitividad mundial. El objetivo del proyecto actual es apoyar las actividades de competitividad ya encaminadas con los sectores Dominicanos de las micro, pequeña, mediana y gran empresa, y el Consejo de Competitividad Nacional de la Secretaria de Industria y Comercio. Un beneficiario de la iniciativa del sector privado del proyecto es el Cluster de Frutas y Vegetales de La Vega, que produce, empaca y exporta aproximadamente US$45 millones anualmente a los Estados Unidos, Canadá y Europa. Las instalaciones de planta para la mayoría de los empacadores/exportadores son cobertizos pobremente diseñados, abiertos o parcialmente abiertos con dificultades o sin acceso directo a los camiones refrigerados o contenedores. Las líneas de empaque y las áreas de tratamiento post-cosecha adentro de las empacadoras están mal distribuidas. Los cuartos fríos, las líneas de tratamiento de agua fría y las áreas de almacenamiento de cajas de cartón pueden ser inexistentes, inadecuados o mal localizados dentro de la facilidad. Como resultado de las deficiencias en la distribución de la planta de empaque y la infraestructura inadecuada, hay problemas de detenciones ocasionales de los cargamentos en Miami o New York, debido al descubrimiento de insectos “viajeros” en los contenedores refrigerados y enfriamiento inadecuado de algunas frutas y vegetales. La falta de mantenimiento de una cadena fría sin rupturas desde la recepción del producto hasta el embarque de exportación puede resultar en una calidad de llegada del producto inconsistente y una vida de anaquel reducida.

El Cluster de La Vega ha identificado la certificación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y los estándares de EUREPGAP como una iniciativa estratégica importante para un mercadeo más competitivo de sus productos. Para cumplir esta meta, muchas de las operaciones de empaque/exportación pequeñas y medianas tendrán que hacer inversiones significativas en sus facilidades para cumplir con los requerimientos de HACCP para manejo post-cosecha higiénico de productos. Además, el componente empacador/exportador del Cluster identificó como iniciativa estratégica importante, la reducción en el deterioro del producto y la rebaja de los costos mejorando las prácticas de manejo post-cosecha.

SECCIÓN IV

Enfoque / Tareas específicas / Responsabilidades

SECCIÓN IV

Enfoque / Tareas específicas / Responsabilidades

El especialista conocerá la comunidad empacadora/exportadora de frutas y vegetales de La Vega y visitará instalaciones de plantas de empaque representativas. Se hará un diagnóstico de las facilidades de la planta de empaque, actividades de empaque y del tratamiento del agua fría para el control de los *trips*, para así ayudar a los exportadores a hacer las mejorías apropiadas en sus instalaciones y aumentar la calidad del producto de exportación para los vegetales Asiáticos.

El especialista presentará un seminario sobre el diseño básico de una planta de empaque de frutas y vegetales y el cuidado post-cosecha. Éste se ofrecerá a un amplio grupo de individuos que representen varios sectores de la comunidad exportadora.

El especialista preparará un reporte escrito sobre los hallazgos en las visitas a las empacadoras y hará las sugerencias o recomendaciones apropiadas para mejorar las instalaciones. Este incluirá un diseño de empacadora para una operación de empaque de vegetales Asiáticos de pequeña a mediana y una presentación de Power Point para apoyar y explicar el diseño y las prácticas apropiadas de manejo post-cosecha.

SECCIÓN V

Propósito de la Asignación

SECCIÓN V

Propósito de la Asignación

Los propósitos de la asignación son: 1) diagnosticar y sugerir cambios de diseño en la distribución de la infraestructura y el diseño de línea de empaque de las empacadoras participantes; y 2) diseñar una empacadora general y línea de empaque para operaciones de exportación de pequeñas a medianas.

SECCIÓN VI

Evaluación de Cosecha, Cuidado Post-cosecha y Operaciones en la Empacadora

SECCIÓN VI

Evaluación de Cosecha, Cuidado Post-cosecha y Operaciones en la Empacadora

Los vegetales asiáticos se adaptan bien al área de La Vega y una cantidad de productores obtiene un alto rendimiento de productos de excelente calidad. Es imperativo usar prácticas de manejo de cosecha y post-cosecha adecuadas que mantengan la calidad del producto capaz de cumplir los altos estándares exigidos en el mercado de exportación. Debido a la naturaleza perecedera de los vegetales frescos, es importante transportar rápidamente los vegetales cosechados a la empacadora y tener un proceso fluido y eficiente adentro de la planta de empaque. Además, las prácticas de manejo usadas dentro de la empacadora mientras se prepara el producto para la exportación, deben preservar la calidad y maximizar la vida potencial de mercado. Las observaciones hechas de las prácticas de cosecha y post-cosecha en múltiples lugares del área de La Vega revelaron una cantidad de prácticas de manejo menos que óptimas. Las áreas potenciales para mejoría e intervenciones sugeridas se discuten más abajo.

A. Prácticas de Cosecha

La manera en que los vegetales frescos son recogidos impacta directamente la calidad del producto y la vida de mercado. La naturaleza delicada de la cáscara de los vegetales y la pulpa interna siempre deben tenerse en cuenta cuando se cosecha y maneja el producto. Las heridas, magullones y daños físicos inflingidos al producto por las prácticas de cosechas rudas y agresivas resultarán en una pérdida de calidad del producto significativa y un aumento en el deterioro post-cosecha. Las áreas dañadas sirven como punto de entrada a las bacterias y hongos patógenos que estén presentes en el medio ambiente.

Se observó un rango en el cuidado del producto entre los trabajadores del campo durante la cosecha. De todas formas, la mayoría de los recolectores usaron prácticas de cosecha excesivamente rudas y frecuentemente tiraban el producto dentro del contenedor del campo sin tener cuidado de los rasponazos y el daño físico. Los recolectores no utilizaron guantes para proteger el producto contra el despelleje y potencial daño con las uñas. La observación cercana de la superficie del producto, particularmente de los vegetales Asiáticos más delicados, reveló despelleje y daño por uñas. Se recomienda educar a los trabajadores en prácticas de cosecha

adecuadas junto con una supervisión de campo más cercana para minimizar los daños al producto. Posiblemente se pueden ofrecer incentivos de salario adicional u otros bonos a los recolectores para minimizar los daños en la cosecha.

Es un hecho bien establecido que la mayor cantidad de daños por magulladuras durante la recolección ocurre cuando la temperatura de la pulpa del producto está más alta. El peor escenario posible para la cosecha es recoger el producto en el calor de la tarde y manejarlo rudamente. Idealmente, la cosecha debe ocurrir solo durante las horas más frescas de la mañana. Es también muy importante mantener el producto tan frío como sea posible luego de la cosecha, ya que las altas temperaturas de la pulpa resultan en tasas aceleradas de maduración y deterioro y vida de mercado reducida. En muchos casos los contenedores de campo con productos cosechados fueron dejados expuestos a la luz directa del sol. Esto no conduce al mantenimiento de la calidad del producto. Los contenedores de campo deben ser colocados bajo la sombra para minimizar el calentamiento del producto en el intervalo entre la cosecha y el transporte a la empacadora.

Las cubetas plásticas de superficie interior lisa y contenedores de campo plásticos rígidos usados para la cosecha y transporte son apropiados para los vegetales Asiáticos y deben continuarse usando. Son fácilmente lavados, fuertes y soportan el apilamiento sin colapsar. La superficie interior lisa ayuda a minimizar la abrasión de la superficie del producto cosechado. Las cubetas

plásticas y contenedores de campo deben ser lavados y limpiados a diario para evitar la acumulación de sucio y escombros. La cáscara de los vegetales Asiáticos es muy delicada y sensible a la abrasión. El contacto o frotamiento del producto contra una superficie rugosa del contenedor de campo causará daños. Más aún, permitir la acumulación de sucio en el fondo y lados de las cajas plásticas es antihigiénico y aumenta el riesgo potencial de transmitir gérmenes de enfermedades transmitidas por los alimentos al producto fresco.

Los recolectores no deben mezclar productos de calidad de mercado que no sean de exportación con los productos exportables de más alta calidad. Es importante hacer esta selección/clasificación de campo inicial para reducir el manejo innecesario del producto y reducir la carga de trabajo del personal de la empacadora. Es necesaria una supervisión de cerca de los trabajadores del campo durante la cosecha para asegurarse que solamente los productos de calidad de mercado de exportación sean enviados a la planta de empaque. También se puede utilizar una estación de campo de preselección para entresacar los productos dañados, defectuosos o enfermos. La estación de campo debe estar bajo la sombra y localizada en un área fácilmente accesible.

B. Transporte del Producto a la Empacadora

Se observaron prácticas rudas de manejo durante la carga de los contenedores de campo en el vehículo de tránsito y la descarga en la empacadora. Se observó comúnmente que tiraban los contenedores de campo y alturas de caída excesivas. Las consecuencias de estas prácticas indeseables incluyeron daños físicos notables y magulladuras al producto. La probabilidad de pudrición post-cosecha de los productos maltratados es alta. El proceso de carga de los contenedores de campo dentro del vehículo de tránsito y la descarga en la empacadora necesita una supervisión más cercana. Todo el personal que maneja el producto necesita ser educado sobre la importancia de manejar los productos frescos amablemente como huevos, en vez de como maquinaria. El uso de rolos inclinados o correas transportadoras facilitarán la descarga del vehículo de campo y minimizarán la cantidad de daños por manejo incurridos al producto.

C. Saneamiento del Agua de la Empacadora

En cualquier momento que un producto fresco sea expuesto al agua, deben seguirse prácticas de saneamiento apropiadas. Es muy importante proveer al producto de protección contra los organismos de pudrición post-cosecha y contra posible contaminación de enfermedades transmitidas por los alimentos. Una fuente potencial de inoculación microbiana que puede acentuar el deterioro post-cosecha es el saneamiento inadecuado del agua durante el procedimiento de desinfección de insectos *Trips palmii*. Las regulaciones fitosanitarias en los EE.UU. y Europa requieren que algunos vegetales Asiáticos estén completamente libres (tolerancia cero) de *Trips palmii* vivos. La división MIP de la Secretaría de Agricultura de RD ha establecido un protocolo que los exportadores deben seguir. Los vegetales Asiáticos específicos que deben ser tratados incluyen la berenjena, vainitas, cundeamor y musú. El protocolo consiste en un tratamiento de inmersión de dos etapas en un baño de agua a temperatura ambiente con un compuesto a base aceite/jabón- ácido graso (por ej. Ecofrut, Safer y dos más) por 15 minutos, seguidos por un tratamiento de inmersión de 15 minutos en agua fría (aprox. 4°C).

Un saneamiento inadecuado del agua de lavado en las empacadoras y los tanques de desinfección de Trips fue común en los seis sitios visitados. Esto incluyó una falta de frecuencia en el cambio del agua de los tanques, junto con la falta de monitoreo de la concentración de cloro y el pH del agua en el transcurso del tiempo. Sumergir un producto fresco en agua no saneada, contaminada con patógenos bacteriales y hongos aumentará significativamente la probabilidad de pudrición post-cosecha. Esto es especialmente cierto si el producto está dañado o maltratado, lo cual es común. También, si los productos parcialmente deteriorados se colocan en el tanque de lavado con los productos mercadeables, es probable que se de una inoculación de los productos saludables con esporas microbianas, seguida por el deterioro post-cosecha eventual. Puede ser difícil ver el deterioro, ya que el artículo puede estar contaminado por esporas latentes de microorganismos esperando germinar y empezar el proceso de pudrición.

Debido al tiempo de retraso entre la infección y el desarrollo de síntomas, los exportadores de La Vega no perciben la seriedad de exponer productos frescos al agua no saneada. Los síntomas de deterioro que aparecen durante la distribución del producto o el mercadeo en el país de exportación resultan en ajustes de precios y menos retorno para el exportador. Además, los exportadores que desarrollen la reputación de tener problemas de calidad y pudrición a la llegada de sus productos, corren el serio riesgo a largo plazo de perder su mercado contra suplidores de mayor calidad.

El saneamiento adecuado del agua de lavado se cumple manteniendo una concentración de cloro libre de 150 ppm y un pH de 6.5 – 6.8. Aunque la mayoría de los exportadores visitados agregaron cloro a los tanques de sumersión, esto se hizo sólo una vez al principio del tratamiento

inicial. No hubo un intento de monitorear la concentración de cloro libre a lo largo del tiempo. Ninguna de las operaciones de planta de empaque tuvo el equipo o conocimiento para monitorear la concentración de cloro o medir el pH del agua. Las prácticas de lavado y desinfección de Trips, comunes a todas las empacadoras, aumentan significativamente el riesgo de pudrición post-cosecha del producto si la concentración de cloro libre y el pH no son frecuentemente monitoreados y ajustados apropiadamente. La utilización de agua de lavado saneada adecuadamente con la concentración de cloro y pH apropiados, reducirá significativamente la incidencia de enfermedades y los problemas de pudrición post-cosecha.

El cloro está fácilmente disponible en los supermercados Dominicanos como una formulación de hipoclorito de sodio al 5.25%. La cantidad exacta de cloro a agregar para obtener una solución de 150 ppm depende del volumen del tanque de lavado. Agregar 2.4 pintas de hipoclorito de sodio al 5.25% por 100 galones de agua en el tanque de lavado, darán una solución de 150 ppm de cloro. (Para tanques de lavado más pequeños, esto es equivalente a agregar 0.24 pintas de hipoclorito de sodio al 5.25% por 10 galones de agua). Expresado en el sistema métrico, esto es equivalente a agregar 3.0 litros de hipoclorito de sodio al 5.25% por un tanque de lavado de 1,000 litros de volumen de agua. (Para tanques de lavado más pequeños, esto es equivalente a agregar 0.30 litros de hipoclorito de sodio al 5.25% por 100 litros de agua).

El pH del agua debe mantenerse entre 6.5 y 6.8 para una efectividad máxima de la solución de cloro. Si el pH del agua está por encima de 7.0, puede ser bajada fácilmente agregando una pequeña cantidad de vinagre o ácido cítrico. Si el pH del agua está por debajo de 6.5, puede ser elevado fácilmente agregando una pequeña cantidad de lejía (NaOH). Estos aditivos están fácilmente disponibles en supermercados. La cantidad exacta de material a agregar al tanque de agua de lavado depende del pH inicial del agua y el volumen del tanque. El uso de la dosis recomendada de cloro y pH del agua de lavado harán un excelente trabajo saneando la superficie del producto.

Según se agreguen más productos al agua de lavado, la concentración de cloro se reducirá. Este es el resultado de partículas de tierra, polvo, escombro y el producto mismo, que reducen la concentración de cloro con el tiempo. Por lo tanto, si se re-usa la misma agua de lavado por períodos extendidos de tiempo, se recomienda un monitoreo vigilante del nivel de cloro libre en el agua. Deben hacerse chequeos por lo menos cada hora. Para determinar la concentración de cloro hay tiras de prueba simples y kits de pruebas colorantes. Varias compañías de pruebas del

agua y de suministros químicos en EE.UU. venden estos dispositivos de monitoreo de cloro (Hatch, LaMotte; ver Apéndice). El pH del agua de lavado puede ser revisado usando papel de tornasol y kits de pruebas líquidos, pero la manera más simple es usar un medidor de pH digital que tome una lectura directa y casi instantánea del pH del agua. (Los vendedores de medidores de pH digitales lo incluyen, Hach y Cole-Parmer; ver Apéndice). El pH del agua debe ser revisado también al mismo tiempo que el cloro.

Las recomendaciones para actividades de proyectos futuros incluyen ofrecer entrenamiento y asistencia técnica a los exportadores y el personal de la planta de empaque sobre prácticas de saneamiento adecuadas, monitoreo de cloro y medición del pH del agua.

D. Facilidad de Movimiento del Producto

Actualmente hay demasiado uso de trabajo manual para mover el producto a través de la planta de empaque. Pueden hacerse mejorías significativas en la eficiencia del obrero y movimiento del producto usando transportadores de rolo y/o cintas transportadoras en las operaciones de la empacadora.

Deben usarse transportadores de rodillos en cada uno de los pasos siguientes para facilitar el movimiento del producto y reducir el manejo manual:

- Descarga del producto desde el camión al área de limpieza/lavado.
- Movimiento desde los tanques de lavado al área de secado y mesas de clasificación/selección.
- Movimiento de las cajas de cartón empacadas y pesadas al área de enfriamiento/almacenamiento.
- Carga de las cajas de exportación al área de almacenamiento refrigerado dentro de los camiones o contenedores marítimos destinados al puerto/aeropuerto.

Para una eficiencia máxima del movimiento del producto dentro de la empacadora, deben usarse transportadores (conveyors) para reemplazar el levantado y cargado manual cada vez que sea factible. La altura del transportador debe ser establecida a un nivel que acomode a los obreros, la cual es generalmente entre 2 y 2.5 pies. Se recomiendan transportadores de rodillo movibles sobre ruedas. Esto permitirá el uso del mismo transportador para varios de los procesos de la planta de empaque. Por ejemplo, una vez que se termine la descarga, el mismo transportador puede ser usado para mover el producto desde el tanque de lavado hasta el área de clasificación/selección. Así mismo, el mismo transportador usado para descargar los contenedores del campo puede ser utilizado para cargar las cajas empacadas en el vehículo de transporte destinado al puerto.

Luego de empacar y pesar las cajas de exportación, pueden ser movidas individualmente arriba de otro transportador de rodillo hacia el área de enfriamiento, o colocadas en una paleta para ser movida con un carro de mano (hand jack) hacia el enfriamiento. Luego del enfriamiento y/o almacenamiento temporal, las cajas pueden ser movidas por un transportador de rodillo (o palanca de mano, si están en paletas) del cuarto de espera refrigerado y cargadas directamente dentro de un camión refrigerado o contenedor marítimo destinado al puerto o aeropuerto.

Los procesos de clasificar y seleccionar el producto pueden ser hechos considerablemente más eficientes usando cintas transportadoras giratorias para mover el producto hacia los trabajadores. Actualmente, los obreros clasifican y seleccionan el producto directamente de los contenedores de campo sentados o parados al lado de una mesa de recepción. Esto requiere una cantidad considerable de trabajo y movimiento para obtener el producto del contenedor de campo y mover la caja empacada al área de espera cercana. Además, sentarse en una posición confinada y estar constantemente teniendo que pararse y sentarse para el movimiento del contenedor/caja rápidamente resultará en fatiga del obrero y pérdida de eficiencia de la clasificación.

El uso de cintas transportadoras para mover el producto hacia los clasificadores parados en ambos lados de la cinta transportadora es significativamente más eficiente y menos estresante para el personal de la planta de empaque. Semi-automatizar el proceso de clasificación/selección con el uso de cintas transportadoras es altamente recomendado. Las cintas son universalmente aplicables para el uso con todos los diferentes vegetales Asiáticos.

E. Empaque/Pesado

Las cajas de cartón corrugado enceradas que están siendo utilizadas actualmente para exportar la mayoría de los vegetales Asiáticos desde la República Dominicana son fuertes, bien ventiladas y adecuadas para envíos de largas distancias. El uso de cajas de cartón corrugado no enceradas o estructuralmente débiles debe ser evitado, ya que la exposición a alta humedad durante el transporte y distribución resultará en colapso de la caja y daño del producto adentro de ella.

En muchas mercancías se observó producto sobrellenado o atiborrado dentro de las cajas de exportación. Esto resulta en daños y lesiones considerables por compresión al producto, ya que el producto abultado adentro de la caja sobrellenada aguanta el peso de las cajas apiladas encima de ésta, en vez de las paredes de la caja misma. Cuando se apilan, el mismo contenedor debe soportar el peso de la carga de y no los contenidos de adentro.

Las cajas de cartón empacadas son pesadas actualmente utilizando balanzas del tipo de pesas movibles. Este es un proceso lento y la falta de precisión de peso puede resultar en la adición de producto innecesario a la caja, o peor, producto insuficiente. Es altamente recomendado reemplazar las balanzas de pesado de estilo viejo con balanzas de pantalla de lectura digital. En el largo plazo, esto economizará dinero al permitir pesar la caja con mayor precisión y al acelerar también el proceso de pesado.

F. Enfriamiento

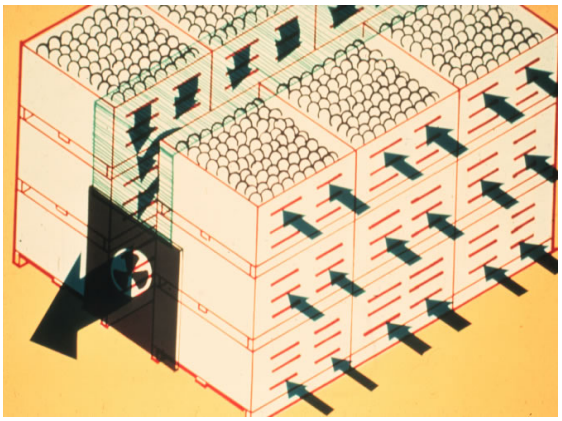
El manejo adecuado de la temperatura es el factor más importante que influye en la vida post-cosecha y la calidad de mercado de todos los cultivos hortícolas. La tasa de deterioro del producto está directamente relacionada con la temperatura de manejo post-cosecha. La mayoría de los vegetales Asiáticos cultivados para la exportación tienen una alta tasa de respiratoria y vida post-cosecha limitada. El resultado es una calidad menos que óptima a la llegada al mercado de destino, y en muchos casos cargas rechazadas o rebajadas de categoría. Consecuentemente, una porción considerable de mercado se pierde y el exportador puede sufrir pérdidas económicas significativas. Los importadores demandan y esperan un suministro consistente de productos de alta calidad, mucho mejor que la encontrada en la mayoría de los mercados domésticos.

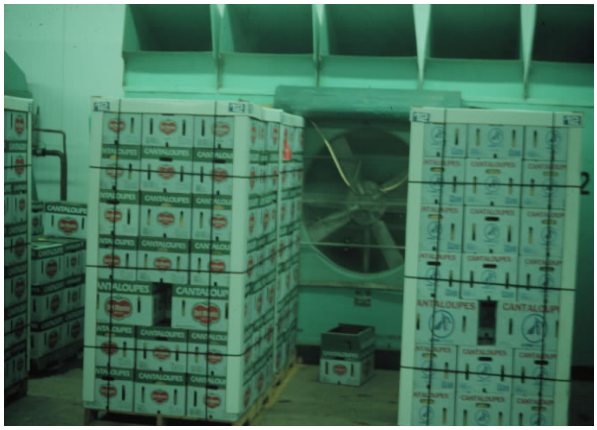
El enfriamiento inadecuado o el mantenimiento de los vegetales Asiáticos a una temperatura ambiente no refrigerada (~24°C o 75°F en la sombra) en la zona de La Vega, no es una temperatura deseable. Es imperativo enfriar los productos hasta su temperatura óptima de almacenamiento tan pronto como sea posible después de la cosecha, idealmente en una hora o menos luego de recogerlos. Una ley general al ojo es que un producto pierde 10 horas de vida de mercado potencial por cada hora que se mantenga a temperatura de campo (por ej. > 75°F) luego de la cosecha. Esto es particularmente relevante para los productos altamente perecederos como son la vainita, vegetales de hojas, y productos cosechados en una etapa muy inmadura.

Los cuartos de almacenamiento refrigerados usados actualmente por la mayoría de los exportadores no están diseñados para una extracción rápida del calor del campo. Básicamente son cuartos de enfriamiento aislados con poliuretano que tienen evaporadores y abanicos montados en las paredes o techo.

El enfriamiento en cuarto frío es un método lento e ineficiente de extraer el calor del campo del producto. Un método de enfriamiento mucho más rápido y más efectivo es usar aire forzado. La tasa de enfriamiento puede ser hasta 5 veces más rápida usando aire forzado que el enfriamiento en cuarto frío. La tasa de enfriamiento debe ser suficientemente rápida para remover el calor de campo del producto hasta cerca de la temperatura óptima de almacenamiento dentro de 1 – 2 horas después de la cosecha.

Los exportadores de vegetales Asiáticos deberían estar utilizando enfriamiento por aire forzado más que enfriamiento en cuarto frío para eliminar el calor de campo de la mercancía y bajar la temperatura de la pulpa cerca de la temperatura ideal de almacenamiento del producto. El enfriamiento por aire forzado es relativamente simple y fácil de hacer dentro de un área de almacenamiento refrigerado existente. Básicamente requiere de la compra de un abanico con suficiente capacidad para halar aire a través de dos filas paralelas de cajas de cartón apiladas bien cerca, cubiertas con un lienzo o lona y separadas por el ancho del abanico. El producto es enfriado rápidamente por la diferencia de presión de aire en las caras opuestas de las pilas de contenedores ventilados (cajas en paletas, cajas de cartón corrugado, plataformas, etc.). El/los abanico(s) crea(n) la diferencia de presión, la cual se llama diferencia de presión estática o caída de presión. Esta diferencia de presión mueve el aire a través de los contenedores y el producto, removiendo el calor del campo y de respiración del producto. El producto es enfriado más eficientemente cuando el aire de enfriamiento fluye alrededor de las frutas o vegetales individuales en los contenedores, más que fluir alrededor del exterior de los contenedores, como en el caso de enfriamiento en cuarto frío. Los enfriadores de aire forzado pueden ser hechos más eficientes sellando las áreas de escape de aire para forzar aire adicional a través de los productos, mejorando la configuración de organización u orientación de las cajas, modificando la longitud y ancho de túnel de paletas, y el monitoreo adecuado de la temperatura.





El enfriamiento de aire forzado requerirá la instalación de capacidad de refrigeración adicional (por ej. unidades evaporadoras y BTUs adicionales) en la mayoría de las plantas de empaque existentes para cumplir con las demandas picos de volumen de productos. La mayoría de los cuartos fríos existentes son bastante pequeños y no tienen la capacidad de refrigeración para remover rápidamente el calor de campo del producto. La cantidad de refrigeración requerida está basada en varios factores, incluyendo la temperatura inicial del producto, temperatura de almacenamiento óptima, tasa de enfriamiento, cantidad de producto y tipo de producto. La siguiente fórmula se usa para determinar la cantidad de capacidad de refrigeración que se necesita para enfriar un producto:

BTUs (de calor eliminado) = Peso del producto (lb.) x Calor específico (del producto) x Diferencia de temperatura (entre la pulpa del producto y la temperatura final deseada de almacenamiento en Fahrenheit)

La capacidad de refrigeración se expresa tanto en BTUs como en toneladas de refrigeración. Una tonelada de refrigeración equivale a 12,000 BTU/hr. Esto es equivalente a 3.5 kilovatios de refrigeración. El tonelaje de capacidad de refrigeración mecánica (o BTUs) que se necesitan para enfriamiento y cuartos de almacenamiento refrigerado puede ser estimado usando la fórmula anterior.

Debe agregarse un 25% adicional a la cantidad calculada de la ecuación para permitir la eliminación de calor de la transpiración del producto, el calor de la caja y del obrero y el escape de aire frío por la apertura de la puerta de entrada del cuarto frío. La cantidad total (valor calculado de la ecuación, más un 25%) es la cantidad de toneladas de capacidad de refrigeración requerida por hora. Por ejemplo, para enfriar 4,000 lb. de berenjena a 50°F de una temperatura de pulpa de 80°F:

4,000 (lbs. de producto) x 0.94 (calor específico) x 30 (80°F a 50°F) = 112,800 / 12,000 = 9.4 toneladas de refrigeración;

Agregar 25% a 9.4 toneladas = 11.75 toneladas de capacidad de refrigeración (41.13 Kw.)

Las paredes y techo del cuarto frío deben estar insoladas con poliuretano (2 pulgadas de espesor) para preservar la temperatura fría adentro y reducir la carga de refrigeración. En algunas

empacadoras, se observó que las áreas de la pared y techo estaban desprovistas de suficiente material de insolación. Se recomienda rociar espuma de poliuretano adicional en estas áreas.

G. Almacenamiento Refrigerado

Luego del enfriado, es importante mantener el producto en su temperatura de almacenamiento óptima previo al transporte al puerto o aeropuerto para exportación. La temperatura de mantenimiento post-cosecha óptima para la vasta mayoría de vegetales Asiáticos exportados de la República Dominicana es de 45 – 50°F (7 – 10°C). El almacenamiento de productos frescos a temperatura ambiente (típicamente entre 75° – 85°F) resulta en una tasa acelerada de maduración, ablandamiento y pudrición post-cosecha. El control inadecuado de la temperatura de almacenamiento refrigerado fue un problema común observado en todas las empacadoras visitadas. En la mayoría de los casos, los productos estaban siendo conservados a temperaturas post-cosecha más altas de lo óptimo para maximizar la vida de anaquel.

Los exportadores deben saber la temperatura de almacenamiento y condiciones de cuidados post-cosecha óptimas para cada uno de sus productos para maximizar la vida de mercado potencial. En algunos casos eso no se sabía y la vida de mercado del producto estaba siendo puesta en peligro. La tabla que aparece más abajo lista la temperatura de almacenamiento óptima, humedad relativa y otras características de algunos vegetales Asiáticos exportados del área de La Vega.

Recomendaciones de Almacenamiento y Propiedades de los Vegetales Asiáticos					
Producto	Temperatura de almacenamiento (°F)	Contenido de agua %	Humedad Relativa %	Calor Específico	Tasa Respiratoria (a temp. de almacenamiento) BTU/lb./día
Vainitas	40 – 45	89	90 – 95	0.91	3.76 – 3.83
Cundeamor	45 – 50	96	90 – 95	0.97	2.53 – 3.20
Berenjena	45 – 50	93	90 – 95	0.94	n/a
Ají picante	40 – 45	95	90 – 95	0.94	1.60
Musú	45 – 50	94	90 – 95	0.95	n/a

Es muy importante mantener la cadena fría durante el transporte del producto al mercado. Esto incluye el transporte terrestre dentro de la República Dominicana y durante el tránsito vía marítima o aérea al mercado de destino final. Deben usarse para el transporte terrestre, camiones refrigerados configurados a la temperatura apropiada para el producto siendo transportado. También pueden ser posicionados contenedores marítimos refrigerados en la planta de empaque para la carga del producto, seguidos por transporte por tierra al puerto de salida.

H. Control de Humedad Relativa

En adición al manejo de la temperatura post-cosecha, el control de la humedad relativa es el próximo factor más importante que determina la calidad y vida de mercado del producto. El mantenimiento de una humedad relativa alta durante el almacenamiento es extremadamente importante para preservar la calidad de mercado y textura de los vegetales frescos. Los productos tales como la vainita, berenjena y cultivos de hojas se ponen fláccidos rápidamente en condiciones de baja humedad. Esto reduce significativamente su calidad y valor de mercado.

Una atmósfera de almacenamiento con alta humedad relativa es necesaria para maximizar la vida de mercado potencial. Para minimizar el encogimiento y pérdida de humedad del producto, se recomienda mantener los vegetales asiáticos a una humedad relativa de 90 – 95%. Esto requerirá de sistemas de humidificación suplementarios y un medidor de humedad en el área de almacenamiento para regular el nivel de humedad relativa. Pequeñas unidades de pared o de techo están disponibles a precios razonables y mejorarían significativamente la calidad de mercado potencial de los vegetales.

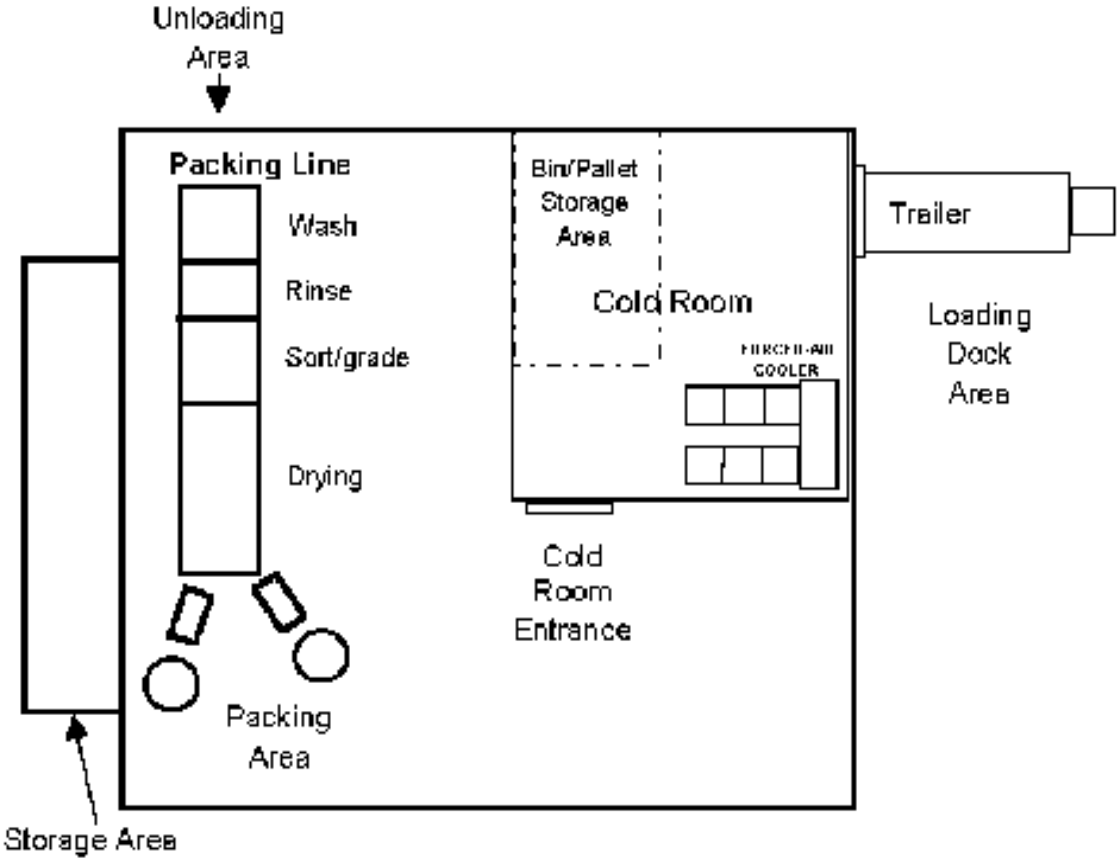
SECCIÓN VII

Diseño de Empacadora Sugerido y Recomendaciones de Infraestructura

SECCIÓN VII

Diseño de Empacadora Sugerido y Recomendaciones de Infraestructura

Más abajo se muestra un diseño general sugerido para una empacadora de pequeña a mediana para vegetales Asiáticos. Operaciones individuales necesitarán hacer ajustes y confeccionar la empacadora de acuerdo al capital disponible, limitaciones de espacio, selección de cultivos y volumen de exportación anticipado. Sin embargo, la distribución general y flujo del producto a través de las diferentes áreas debe mantenerse similar.



Unloading Area: Área de Descarga
Wash: Lavado

Rinse: Enjuague
Sort/grade: Clasificación/selección

Drying: Secado

Packing Area: Área de Empaque

Storage Aea: Área de Almacenamiento
Bin/Pallet Storage Area: Área de almacenamiento de contenedores y paletas
Cold Room: Cuarto Frío
Forced air cooler: Unidad para enfriamiento con aire forzado
Cold Room Entrance: Entrada al Cuarto Frío
Trailer: Furgón
Loading Dock Area: Área de Carga

El edificio debe ser de construcción sólida y completamente cubierto. Debe estar separado de residencias familiares. El piso debe estar hecho de concreto para facilitar su limpieza después del empaque. El área de piso debe ser un mínimo de 550 m^2. Los equipos y dispositivos adecuados para la clasificación y manejo del producto deben estar en su lugar, incluyendo: tanques para lavado y saneamiento, mesas para selección y clasificación, mesas de secado y balanzas de pesado.

Los cultivos específicos a ser empacados junto con su volumen esperado influirán en el tamaño y diseño de la empacadora. Una empacadora bien diseñada tendrá un flujo eficiente de producto desde el área de recepción hasta el área de carga del empaque final en cajas de cartón. La organización física del equipo y las estaciones de trabajo junto con la capacidad de manejo de volumen determinarán la eficiencia de las operaciones de la empacadora en general. Debe proveerse suficiente capacidad de manejo de producto en cada paso de las operaciones de la planta de empaque para evitar un cuello de botella en el movimiento del producto.

Una vez que el producto ha sido recibido y descargado del vehículo de transporte, puede ser mantenido temporalmente o preparado inmediatamente para el mercado. Si se mantiene, el producto debe ser colocado en un área de espera fresca, bajo la sombra o en un área de almacenamiento refrigerada. La planta de empaque debe ser diseñada para tener un amplio espacio para estacionar o mantener el producto en su volumen de cosecha máximo. En adición, debe ubicarse espacio suficiente para el almacenamiento de cajas de cartón vacías y su ensamblaje para el empaque. La operación de ensamblaje debe estar cerca de donde se empaca la producción.

Los pasos para preparar los vegetales asiáticos para el mercado típicamente incluyen la descarga del contenedor de campo, limpieza/lavado, desinfección de insectos (por ej. *Trips palmii* de algunos productos), clasificación/selección, empaque, pesado y enfriado. El flujo del producto debe ser siempre en una dirección, sin cruces. Las cajas de cartón empacadas deben ser enfriadas y mantenidas en un área de almacenamiento refrigerada previo a la carga dentro del vehículo de transporte con destinado al puerto o aeropuerto.

Las sugerencias para la infraestructura apropiada y recomendaciones par mejorar la eficiencia de las operaciones de la planta de empaque están enumeradas más abajo. En algunas empacadoras las recomendaciones serán relativamente simples y rápidas de implementar, mientras pueden ser difíciles o imprácticas en otros sitios.

A. Fuente de Agua

La fuente de agua usada para la desinfección de *Trips palmii* y los procesos de limpieza en general debe ser potable y segura para beber. Un pozo o fuente municipal que supla 100 galones por minuto a 60 libras por pulgada cuadrada de presión debe ser suficiente. Se recomienda una tubería principal de 2 pulgadas y los laterales de una pulgada. La capacidad de evacuación del agua de desecho de la empacadora es una consideración importante y debe ser adecuada para cumplir las demandas pico de volumen. La evacuación del agua debe cumplir siempre con los reglamentos locales y ser hecha de una manera ambientalmente responsable.

B. Fuente de Electricidad

La planta de empaque debe tener una fuente de electricidad confiable y/o un generador de emergencia con capacidad suficiente para accionar las bombas de agua, los motores eléctricos y el equipo de refrigeración. Debe suplirse la fase de corriente y voltaje correcto a cada dispositivo.

C. Iluminación

El nivel de iluminación dentro de la planta de empaque debe conducir a un empaque e inspección del producto eficientes y ser suficientemente alto para evitar el agotamiento de la vista del obrero. La intensidad de la luz debe ser de 250 – 500 pies-bujía al nivel de la superficie de clasificación. Las luces deberán estar cubiertas de una pantalla de protección para evitar contaminación por vidrio al producto si el bombillo se rompe.

D. Secado

La producción debe ser secada tanto como sea posible luego del lavado. Sin embargo, si el agua de lavado es apropiadamente saneada y las cajas de exportación están adecuadamente enceradas, no es necesario tener una superficie del producto completamente seca previa al empacado. Para acelerar el ritmo de secado, pueden ser utilizados abanicos de techo o abanicos horizontales portátiles y dirigidos sobre el producto mientras descansa en una mesa o se encuentra dentro de un cajón de plástico bien ventilado. Los abanicos horizontales generalmente tienen una capacidad más alta de desplazamiento de aire y son más efectivos para secar. Se recomienda usar un abanico horizontal de alta capacidad por mesa de secado. Idealmente, el abanico debe tener velocidad y rotación ajustables.

E. Selección / Clasificación

Los vegetales Asiáticos que son llenados a granel directamente dentro de las cajas de cartón pueden ser más eficiente y rápidamente empacados usando una correa transportadora que transfiera el producto directamente según este cae al final de la correa. Las alturas de caída deben ser mantenidas al mínimo para evitar las magulladuras del producto cuando cae dentro de la caja.

Idealmente, la altura de caída del producto debe ser menos de 15 cm. Se puede proveer acojinamiento al impacto haciendo al producto rodar hacia dentro de la caja mediante una rampa en ángulo. Los clasificadores deben estar parados a ambos lados de la cinta en movimiento para sacar los productos que no tengan calidad de exportación y permitir a los productos aceptables continuar bajando la correa y llenar las cajas. Los productos dañados, enfermos o no mercadeables por cualquier otro motivo deben ser puestos manualmente en una rampa o en otra correa y llevados a un área de descarte. Las correas de eliminación o rampas de separación por categorías deben estar instaladas cerca del área clasificación para evitar el levantamiento o movimiento del brazo excesivo. Los clasificadores más expertos deben ser colocados cerca del final de la cinta transportadora para atrapar los desechos que los clasificadores menos experimentados puedan haber dejado.

Un refinamiento de este tipo de clasificación semi-mecánico permitirá la separación del producto de acuerdo a su tamaño. Los divisores deben ser colocados encima de la cinta en movimiento para crear canales de flujo separados. De esta manera, los productos pequeños, medianos y grandes del lote en general pueden ser colocados manualmente para circular en el canal correcto. Los productos clasificados por tamaño pueden ser desviados directamente a cajas de cartón individuales que reciban solamente los de su talla, o pueden fluir hacia mesas circulares rotativas separadas para su empaque manual dentro de las cajas.

F. Apertura de Puertas en Cuartos Fríos

Actualmente, la mayoría de los cuartos de almacenamiento refrigerados tienen una sola puerta de entrada y salida. En muchos casos, el ancho de apertura de la puerta es demasiado estrecho para permitir un movimiento ordenado y eficiente del producto. Para facilitar un flujo fácil de entrada y salida del producto al cuarto frío, se recomiendan aperturas de puerta de por lo menos 3 metros (9 pies). Esto proveerá suficiente espacio para el movimiento de una paleta de cajas apiladas usando un carro manual. Deben colgarse cortinas plásticas en el interior de la puerta par minimizar la entrada de aire caliente al cuarto frío cuando las puertas estén abiertas. El movimiento de un producto hacia fuera y hacia dentro del cuarto de almacenamiento refrigerado debe ser planificado para minimizar el tiempo de apertura de las puertas de acceso. Idealmente, debe instalarse una puerta deslizante horizontal sostenida en ruedas, aunque una puerta batiente que abra hacia fuera es aceptable.

G. Carro de Mano para Cajas Paletizadas

El movimiento de cajas de cartón puede ser muy eficiente si se apilan en una paleta. Dependiendo del tamaño de la caja, una paleta puede sostener entre 30 – 100 cajas de cartón. La unidad de paleta entera puede entonces ser levantada y movida fácilmente con un carro de mano. Esto requerirá un piso nivelado y liso. Se recomienda procurar una carro de mano para las cajas en paletas para facilidad de movimiento y mejoría de la eficiencia de carga en la empacadora.

H. Facilidades Sanitarias

Los importadores de Norteamérica y Europa que suplen productos para venta en supermercados tienen que proveer seguridad a los detallistas de que se usó la diligencia adecuada en confirmar la seguridad del producto durante todo el período de producción, desde la cosecha y a través de todos los pasos de la preparación para mercado en la empacadora. Un brote de enfermedad traído por alimentos asociado con el producto de un importador o detallista específico podría tener efectos financieros devastadores. Para reasegurar al importador y su clientela de que la seguridad del producto es también una alta prioridad para el exportador, es importante tener servicios sanitarios fácilmente accesibles y limpios para los obreros del campo y de la planta de empaque. También se requieren facilidades sanitarias apropiadas para cumplir con EUREPGAP y HACCP.

Las facilidades de cuartos de baño de la empacadora deben ser suficientes para la cantidad de empleados. Se recomienda tener un cuarto de baño por cada 15 trabajadores. Los baños no deben abrir directamente a las áreas de manejo de los productos para reducir el riesgo de contaminación por obstrucciones y otras fallas de funcionamiento. Dentro de los baños deben ubicarse estaciones de lavamanos para que los empleados pasen por ellas al regresar a la empacadora. Las estaciones de lavamanos deben proveer agua potable caliente y fría,

jabón antibacterial y papel toalla desechable para secarse las manos. Los inodoros deben contar con suficiente papel higiénico. A los obreros se les debe requerir el lavado de las manos con jabón antibacterial luego del uso del inodoro.

En la planta de empaque entera se deben desarrollar buenas prácticas higiénicas y procedimientos de saneamiento. Los equipos, pisos, áreas de almacenamiento y unidades de refrigeración deben ser conservados limpios y saneados regularmente con el material apropiado para minimizar el riesgo de contaminación del producto con patógenos de enfermedades transmitidas por los alimentos.

Todo el personal de la planta de empaque debe entender el impacto de una pobre higiene personal en la seguridad del producto. Los obreros deben usar ropa adecuada para la operación, en el sentido de que se protejan de contaminar al producto, el equipo de línea de empaque o los materiales de empaque. Las prendas exteriores deben estar libres de accesorios flojos, objetos que se balanceen o colgantes. Las prácticas personales antihigiénicas tales como rascarse la cabeza, estornudar o toser sin cubrirse y colocar los dedos en la nariz o boca, pueden contaminar los productos frescos o el equipo de manejo. Los empleados deben lavarse las manos a conciencia en una facilidad de lavamanos adecuada antes de empezar a trabajar, luego de cada ausencia de la estación de trabajo, luego de usar el baño o sacudirse la nariz, y cuando las manos se hayan ensuciado o contaminado. Al personal con diarrea, infecciones, vómitos, heridas abiertas, gripes malas, virus u otras enfermedades contagiosas, no debe permitírsele manejar la producción.

I. Mantenimiento de Registros

Para cumplir con las regulaciones de EUREPGAP y los requerimientos de ciertos importadores norteamericanos, debe desarrollarse un programa para rastrear los manejadores individuales del producto desde el punto de la cosecha, a través de los pasos en la preparación para mercado adentro de la empacadora y durante el transporte hacia el receptor eventual. En el caso de un brote de enfermedad transmitida por alimento, es imperativo que el exportador sea capaz de rastrear hacia atrás e identificar todas las personas involucradas en el manejo del producto y el empaque. La habilidad de identificar la fuente del producto todo el camino hacia atrás desde el

consumidor hasta el productor es un componente importante de las buenas prácticas de manejo. Debe establecerse un sistema de codificación para identificar fácil y rápidamente la fuente del producto y el personal de planta de empaque involucrado con su manejo.

J. Programa de Mantenimiento de la Empacadora

Un medio ambiente e infraestructura de la empacadora bien mantenidos permitirán el flujo suave y organizado del producto, preservando su vida de mercado potencial. La inspección frecuente de las áreas de la planta de empaque debe ser parte de un programa de mantenimiento regular. Las áreas siguientes deben ser incluidas en la inspección y mantenida en condiciones apropiadas:

- Las áreas de descarga, carga y organización de producto deben estar libres de basura y contaminantes.
- Las vías de camino deben estar apropiadamente niveladas, compactadas y libres de polvo.
- Las áreas de carga y descarga deben tener buen drenaje.
- Las instalaciones deben ser mantenidas libres de roedores, aves y animales.
- Se necesita ventilación adecuada para evitar una acumulación de calor que puede provocar fatiga en el obrero.
- Los ductos de entrada de aire para los abanicos de ventilación deben tener malla protectora para excluir a los insectos, aves y pestes animales.
- Las ventanas y mallas deben mantenerse en buenas condiciones y apropiadamente limpias.
- Mantener todo el equipo de la planta de empaque en condición limpia y en buen estado.
- Limpiar e higienizar los contenedores, mesas, transportadoras, cintas y todas las otras superficies que entren en contacto con el producto diariamente.
- Eliminar los contaminantes tales como lodo, grasa, aceite, productos y escombros de los equipos de la empacadora diariamente.
- Descartar las cajas dañadas y enlodadas para reducir la contaminación del producto.

APENDICE A

Fuentes de suministro y equipos para la planta de empaque de La Vega

APENDICE A

Fuentes de suministro y equipos para la planta de empaque de La Vega

Suministros/equipos para clorinación del agua y prueba de pH:

QA Supplies, LLC
1185 Pineridge Road; Norfolk, Virginia 23502
Teléfono: 757-855-3094
Fax: 757-855-4155

Hach Company
P.O. Box 389; Loveland, Colorado 80539
Teléfono: 970-669-3050

LaMotte Company
802 Washington Av.; Chestertown, Maryland 21620
Teléfono: 410-778-3100
Fax: 410-778-6394

Hanna Instruments, Inc.
584 Park East Drive
Woonsocket, Rhode Island 02895
Teléfono: 401-765-7500
Fax: 401-765-7575

Cole-Parmer Instrument Company
625 East Bunker Court, Vernon Hills, Illinois 60061
Teléfono: 800-323-4340
Fax: 847-247-2929

Balanzas de pesado electrónico:

QA Supplies, LLC
1185 Pineridge Road; Norfolk, Virginia 23502
Teléfono: 757-855-3094
Fax: 757-855-4155

Transportadores:

Arrowhead Conveyor Corp.
3255 Medalist Drive; Oshkosh, Wisconsin 54902
Teléfono: 920-235-5562
Fax: 920-235-3638

O/K Machinery Corp.
73 Bartlett Street
Marlborough, Massachusetts 01752
Teléfono: 508-303-8286
Fax: 508-303-8207

Dorner Manufacturing Corp.
975 Cottonwood Av.; Hartland, Wisconsin 53029
Teléfono: 262-367-7600
Fax: 262-367-5827

Durand-Wayland
La Grange, Georgia
Fax: 706-884-3268

Tew Manufacturing Corporation
470 Whitney Road West;
Penfield, NY 14526
Teléfono: 585-586-6120
Fax: 585-586-6083

Wire Belt Company of America
154 Harvey Road
Londonderry, New Hampshire 03053
Teléfono: 603-922-2637
Fax: 603-644-3600

McNichols Conveyor Co.
26211 Central Park Boulevard # 320
Southfield, Michigan 48076
Teléfono: 248-357-6077
Fax: 248-357-6078

Grabadores de temperatura/humedad:

QA Supplies, LLC
1185 Pineridge Road; Norfolk, Virginia 23502
Teléfono: 757-855-3094
Fax: 757-855-4155

Plastic Door Curtains
Verilon Products Company
452 Diens Drive, Wheeling, Illinois 60090
Teléfono: 847-541-1920
Fax: 847-541-4525

Rotating Packing Tables
Tew Manufacturing Corporation
470 Whitney Road West; Penfield, NY 14526
Teléfono: 585-586-6120
Fax: 585-586-6083

Equipo de refrigeración/enfriamiento

Grainger Export
2255 NW 89th Place; Miami, Florida
Teléfono: 305-591-2512
Fax: 305-592-9458

Krack Corp.
401 South Rohlwing Road
Addison, Illinois 60101
Teléfono: 630-629-7500
Fax: 630-629-0168

Barr Inc.
1423 Planeview Drive; Oshkosh, Wisconsin
Teléfono: 920-231-1711
Fax: 920-231-1701

Humidificadores:

QA Supplies, LLC
1185 Pineridge Road; Norfolk, Virginia 23502
Teléfono: 757-855-3094
Fax: 757-855-4155

Palancas manuales:

Toyota Material Handling USA, Inc.
1 Park Plaza, Suite 1000; Irvine, California 92623
Teléfono: 949-474-1135
Fax: 949-223-8000

Hyster Company
1400 Sullivan Drive
Greenville, South Carolina 27834
Teléfono: 800-497-8371
Fax: 252-931-7877