

## Higiene y Limpieza de Equipos

Las pautas de la Administración de Drogas y Alimentos de EE.UU. en relación a las buenas costumbres agrícolas (GAP) para los productos frescos se enfocan principalmente en la prevención de la contaminación y la contaminación cruzada en todas las etapas de producción, con el fin de entregar eficazmente un producto saludable al consumidor. Un componente crítico de cualquier programa de seguridad alimenticia es el programa de higiene y limpieza para las instalaciones y sus equipos de producción. Un programa de limpieza deficiente o inexistente en una instalación puede anular los pasos preventivos que se toman para mejorar otros aspectos de la cosecha y el programa de seguridad en el empaquetado de alimentos.

### Fuentes de contaminación

Los microorganismos son capaces de establecerse en las instalaciones de empaquetado y procesamiento sobre las

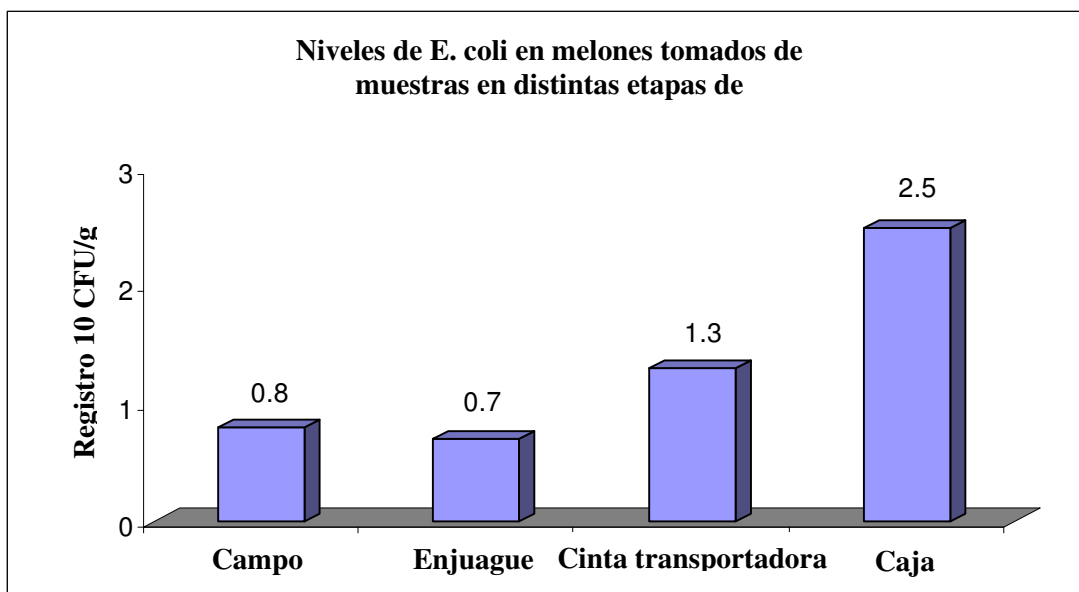
superficies de los equipos. Los productos frescos son una fuente de nutrientes muy abundante no solo para los humanos, sino también para los microorganismos. Las frutas y vegetales dejan atrás azúcares de plantas y otros nutrientes sobre el equipo de procesamiento de alimentos, lo cual puede ayudar en el asentamiento de una comunidad de microorganismos, también conocida como una capa biótica. Las áreas de empaquetado que son inaccesibles, húmedas, o en contacto frecuente con desechos orgánicos, representan ubicaciones principales para la contaminación potencial de microbios. La presencia de bacterias potencialmente dañinas incluyendo los patógenos humanos en las instalaciones de producción comercial, se ha documentado. Duffy y los demás (2005), hallaron que el 10% de hisopos aplicados en superficies de rodillos de instalaciones de empaquetado visitadas en su estudio, dieron positivo para variedades tanto de *E. coli* como *Salmonella*. El mismo estudio también encontró estos organismos en correas utilizadas para transportar productos dentro de la instalación. Johnston y los demás (2005), reportaron un incremento en los niveles de *E. coli* en la superficie de melones luego de que la fruta hizo contacto con el equipo, posterior al paso

del lavado, hallando los más altos niveles en el producto terminado (diagrama 1).

### Combatiendo un enemigo oculto

Las pautas de GAP exigen que las superficies de equipos utilizados para los productos frescos, estén visiblemente limpias, sin embargo esto no garantiza que dicha superficie esté libre de microorganismos potencialmente dañinos. Con el uso amplio de las auditorías por terceros en la industria de producción de alimentos, los estándares comerciales están evolucionando hacia las buenas prácticas de fabricación (GMP), donde los procedimientos comprobados y documentados de higiene y limpieza de equipos (Procedimientos operativos estándares de higiene, o SSOPs) son implementados en todas las instalaciones.

El equipo como los cepillos, correas, rodillos y otras superficies que hacen contacto con los alimentos deben estar visiblemente limpias antes de aplicar un desinfectante, ya que no es posible desinfectar una superficie sucia. Mucha basura puede removerse manualmente, y se puede emplear el aire o el agua para remover material adicional.



**Diagrama 1:** Niveles de *E. coli* en melones tomados de muestras en distintas etapas del procesamiento. Adaptado de Johnston y los demás (2005). Diario de protección de alimenticia 68:1840-1847.

## Los pasos básicos requeridos para la limpieza eficaz de equipos

- 1) Remueva desechos grandes y productos residuales (hojas, palillos, frutas, etc.) del equipo de procesamiento y el área circundante.
- 2) Enjuague con agua fresca las superficies de los equipos a ser limpiados y desinfectados.
- 3) Aplique un desinfectante a todas las superficies de los equipos.
- 4) Siga las instrucciones de los químicos de limpieza, cumpliendo el tiempo de contacto necesario. No permita que el producto se seque sobre la superficie de los equipos, enjuague con agua fresca todas las superficies de los equipos para remover el desinfectante y los desechos removidos por el mismo. Cerciore que todas las superficies contactadas por el desinfectante, estén completamente enjugadas. Manual de matorral difíciles de limpiar las superficies y la acumulación de suciedad, según sea necesario
- 5) Siga las instrucciones del desinfectante, aplique un rocío final sobre las superficies que limpio y enjuago previamente. No se recomienda enjuagar con un desinfectante.

Hay disponibles mezclas desinfectantes formuladas especialmente para reducir la necesidad del fregado manual sobre las superficies de los equipos. También hay disponibles sistemas de asistencia laboral que le permiten al operador alcanzar áreas de acceso limitado. El uso de una mezcla desinfectante ayudará a penetrar el acumulado de mugre en las superficies de equipos, y remover la tierra orgánica y azúcares de plantas que hacen difícil la limpieza de los equipos. La clave para la limpieza eficaz de equipos es limpiar el equipo ANTES de aplicar el desinfectante. Si se omite el paso de la limpieza, se comprometerá la efectividad del desinfectante o no funcionará en lo absoluto.

## Verificación de la limpieza

La verificación del programa de higiene y limpieza, particularmente en las superficies que hacen contacto con los alimentos, es un componente crítico de un programa de higiene y limpieza basado en las GMP. Muchas auditorías de terceros además exigen algún tipo de verificación de la limpieza, resaltando la importancia de un programa de higiene eficaz.

Hay múltiples opciones para verificar si la superficie de un equipo ha sido limpiada adecuadamente. Entre estas, la prueba de bioluminiscencia ATP es preferida para la industria de producción de alimentos debido a su utilidad de un espectro amplio y su rápida medición en el sitio, la cual genera resultados en cuestión de segundos. La prueba ATP revela el trifosfato de adenosina del compuesto químico (ATP), la fuente de energía para todos los seres vivos, empleando un kit de hisopos y una foto reactor. El uso de este método de verificación proporciona un medio sencillo y eficaz para comprobar si el equipo fue limpiado apropiadamente.

## Una consideración clave: Materiales de construcción

Las superficies porosas, como las correas de lienzo o madera, son muy difíciles de limpiar y prácticamente imposibles para desinfectar. Este tipo de materiales tienen una superficie amplia sobre la cual pueden fijarse los microorganismos, y deben ser reemplazadas con materiales no porosos como las correas PVC cuando sea posible.

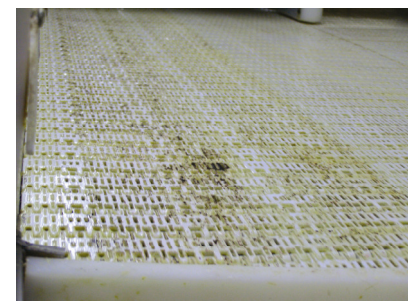
El higiene y la limpieza eficaz reducirá la probabilidad de la contaminación cruzada en los productos, con organismos que puedan dañar los equipos así como presentar un riesgo de salud para los seres humanos. Highland Fresh Technologies se complace en ofrecer una variedad de productos, sistemas de aplicación y métodos de verificación para cumplir con los retos de limpieza de equipos en la industria de producción de alimentos.



*Resto de producto con pared lateral sucia*



*Semillas salidas de producto roto, adheridas al equipo*



*Cinta transportadora sucia*

### Bibliografía

Duffy, E.A., L.M. Lucia, J.M. Kells, A. Castillo, S.D. Pillai, y G.R. Acuff. Concentraciones de *Escherichia coli* y la diversidad genética de la *Salmonella* aislada del agua de riego, el equipo de empaquetado, y productos frescos en Texas. 2005. *Diario de protección de alimentos* 68:70-79.

Johnston, L.M., L. Jaykus, D. Moll, M.C. Martinez, J. Anciso, B. Mora, y C.L. Moe. Un estudio de campo de la calidad microbiológica de los productos frescos. 2005. *Diario de protección de alimentos* 68:1840-1847.