

Desinfección del agua de lavado con cloro: las mejores prácticas para garantizar la inocuidad de los alimentos en granjas



Lavar los productos agrícolas frescos con **agua potable** tratada con un agente desinfectante puede reducir los microorganismos y patógenos que podrían encontrarse en la superficie de dichos productos.

Estos posibles problemas incluyen los microorganismos de pudrición y de descomposición poscosecha, como las bacterias y levaduras de descomposición, *Botrytis*, *Penicillium*, *Mucor* y los patógenos transmitidos por los alimentos, como *Escherichia coli*, *Cyclospora*, *Listeria* y *Salmonella*.

El cloro se puede utilizar en el agua para lavar **manzanas, nectarinas, ciruelas, cerezas, uvas (o muscadinias), verduras de hojas verdes, pimientos, tomates, guisantes, melones, repollos, cebollas de verdeo, pepino y calabacín zucchini**.

No lave ni desinfecte frutos del bosque, como las fresas, los arándanos, las moras o las frambuesas. Si bien los duraznos y las peras se pueden lavar y desinfectar, se debe tener cuidado ya que estas frutas se magullan fácilmente y el proceso de lavado puede dañarlas y aumentar las posibilidades de descomposición poscosecha.

Cómo lavar y desinfectar productos agrícolas frescos con cloro

Paso 1. Quite la tierra y cualquier otro tipo de desechos orgánicos de la superficie de los productos agrícolas antes de aplicar el tratamiento. La tierra y los desechos orgánicos reducen la efectividad del cloro. Antes de tratar los productos agrícolas con cloro, enjuáguelos con agua potable.

Paso 2. Mida la temperatura del agua de lavado. El agua de lavado debe ser fresca, no fría. El cloro es más efectivo cuando la temperatura del agua se encuentra entre 55 °F y 120 °F (13 °C y 49 °C). Cuando se lavan tomates, pimientos, melones u otros productos agrícolas con grandes cicatrices por el corte del tallo, **la temperatura debe ser al menos 50 °F (10 °C) más alta que la temperatura interior del producto agrícola**. Si el agua tiene una temperatura inferior a la del producto agrícola, los patógenos vegetales y humanos pueden ser succionados dentro de la fruta. El cloro no puede eliminar los patógenos que estén dentro de la fruta. Esperar cuatro o cinco horas antes de lavar los productos agrícolas con grandes cicatrices por el corte del tallo permitirá que las cicatrices sanen y así se reducirá la posibilidad de captación de patógenos.

Paso 3. Mida y mezcle el cloro en agua potable.

La cantidad de cloro que se agrega al agua depende de la concentración que se desea lograr, y la concentración deseada depende del cultivo. Si está utilizando lejía de cloro de uso doméstico (hipoclorito de sodio al 5.25 %-6.25 %), evite las fórmulas antisalpicaduras y perfumadas. La siguiente tabla proporciona los intervalos de concentraciones de cloro que deben utilizarse para desinfectar diferentes tipos de productos agrícolas. Se recomienda un tiempo de contacto mínimo de 1 minuto para garantizar la eliminación de los patógenos.

Tipo de producto agrícola	Concentración del cloro *(partes por millón)
Manzanas	100-150
Repollo, verduras de hojas verdes	100-150
Pepinos	100-150
Cebollas de verdeo	100-150
Limones	40-75
Naranjas	100-200
Duraznos, nectarinas, ciruelas	75-150
Peras	200-300
Guisantes (tipo vaina)	50-100
Pimientos, papas (irlandesas), tomates	200-350
Batatas	100-150

(Fuente: Suslow, T. V., 2000)

Suponiendo que la lejía de cloro tiene una concentración de hipoclorito de sodio al 5.25 %, utilice los siguientes volúmenes para lograr una concentración de cloro de 65-400 partes por millón.

La concentración de cloro se puede verificar con kits o tiras reactivas de cloro. Estas tiras calculan la cantidad de cloro (hipoclorito de sodio y ácido hipocloroso) en agua tratada con lejía de cloro. Los kits o las tiras reactivas se pueden comprar en la mayoría de las tiendas de suministros para piscinas, por Internet o en otras tiendas que vendan desinfectantes de uso alimentario.

Cantidad de lejía de cloro por galón (4 litros) de agua	Concentración aproximada de cloro (partes por millón)
1 cucharadita (5 mililitros)	65
1 cucharada (15 mililitros)	200
1 onza líquida (30 mililitros)	400

Paso 4. Controle el pH, el ORP y las proporciones de desinfectante.

pH: el cloro es más efectivo cuando el pH del agua está entre 6 y 7. Verifique siempre el pH del agua antes de agregar el cloro. Agregue un ácido seco, como el bisulfato de sodio, para disminuir el pH. También se puede utilizar vinagre blanco para disminuir el pH. Agregue ceniza de soda (carbonato de sodio o sosa) para aumentar el pH. Las soluciones de cloro con valores de pH inferiores a 5 son corrosivas y formarán un gas de cloro tóxico. Las soluciones con un pH superior a 8 pierden rápidamente la efectividad para la inhibición microbiana y también son corrosivas.

Potencial de oxidación-reducción (oxidative reduction potential, ORP): es una forma de medir la capacidad de un desinfectante para eliminar o inhibir de manera efectiva los patógenos. La medición del potencial de oxidación-reducción después de que se agregó el desinfectante permite una rápida evaluación del potencial de desinfección de la solución desinfectante. Las soluciones desinfectantes con un valor de ORP de **650-750 mV** eliminarán en unos pocos segundos las bacterias de descomposición, *E. coli* y *Salmonella* de la superficie de los productos agrícolas. Las levaduras de descomposición, *Botrytis*, *Penicillium*, *Mucor* y *Phytophthora* se eliminan en 1 o 2 minutos. Los dispositivos para medir el ORP (medidores de ORP) se pueden comprar en la mayoría de las tiendas de suministros para piscinas, por Internet o en otras tiendas que vendan desinfectantes de uso alimentario.

Concentraciones de cloro: Las concentraciones de cloro (medidas en partes por millón o ppm) se pueden medir con los kits o tiras reactivas mencionadas anteriormente.

Sin embargo, el potencial de oxidación-reducción es una medición más informativa. Es importante destacar que una alta concentración de cloro, según lo medido por una tira reactiva, no indica necesariamente un alto nivel de efectividad.

Paso 5. Enjuague los productos agrícolas con agua potable limpia después del tratamiento con cloro. Después del enjuague, deje secar al aire los productos agrícolas en un lugar limpio y cerrado. Si los seca a mano, debe utilizar toallas descartables.

Paso 6. Cambie el agua con frecuencia. El agua de lavado debe cambiarse cuando se ensucia y cuando se agrega un nuevo cultivo. El agua residual se puede volcar en un drenaje o en un área que no contenga cultivos comestibles.

Paso 7. Registre todas sus prácticas. Mantenga una hoja de registro con la fecha, la hora, la concentración de cloro (ppm), el pH, el ORP (mV), la temperatura del agua y los tiempos de contacto (cantidad de tiempo en que el producto agrícola estuvo expuesto a la solución de cloro). Todos los registros deben conservarse en la granja y estar disponibles dentro de las 24 horas de la solicitud formal de un auditor o inspector.

PRECAUCIONES

1. Lea y siga siempre las instrucciones de la etiqueta.
2. Mida y mezcle siempre el cloro u otros desinfectantes en un área bien ventilada.
3. Mantenga el cloro y otros desinfectantes lejos del alcance de niños y mascotas.
4. Mantenga el cloro y otros desinfectantes en recipientes etiquetados y herméticamente cerrados. No exponga los desinfectantes al calor ni a la luz directa del sol.

Otros desinfectantes para utilizar en productos agrícolas frescos: Otros productos registrados para la desinfección de productos agrícolas frescos incluyen el dióxido de cloro, peróxido o dióxido de hidrógeno, peróxido de hidrógeno más ácido peracético o ácido peracético. Para obtener más información sobre estos desinfectantes e instrucciones sobre cómo utilizarlos, consulte el Southeastern U.S. Vegetable Crop Handbook (Manual de cultivo hortícola del sudeste de EE. UU.): www.thepacker.com/grower/2015-southeastern-us-vegetable-crop-handbook.



www.LSUAgCenter.com



www.suagcenter.com

Autores: Melanie L. Lewis Ivey, Ph.D., Departamento de Patología de las Plantas y Fisiología de los Cultivos del LSU AgCenter (Centro de Agricultura de LSU); Achyut Adhikari, Ph.D., Escuela de Nutrición y Ciencias de los Alimentos del LSU AgCenter; Charles Graham, Ph.D., Estación de Investigación y Extensión de Pacanas del LSU AgCenter; Fatemeh Malekian, Ph.D., Centro de Investigación y Extensión Agrícolas de Southern University; Kathryn Fontenot, Ph.D., Escuela de Ciencias de las Plantas, del Ambiente y del Suelo del LSU AgCenter

Referencias: Suslow, T.V., 2000. Chlorination in the Production and Post-harvest Handling of Fresh Fruits and Vegetables (Cloración en la producción y la manipulación poscosecha de frutas y verduras frescas): Chapter 6. Fruit and Vegetable Processing. En: McLaren, D. (Ed.), Use of Chlorine-Based Sanitizers and Disinfectants in the Food Manufacturing Industry (Uso de desinfectantes y antisépticos a base de cloro en la industria de fabricación de alimentos). Food Processing Center at the University of Nebraska, Lincoln, Neb., pp. 2–15.

William B. Richardson, Vicepresidente de Agricultura de LSU; Centro de Agricultura de Louisiana State University; Estación de Experimentos Agrícolas de Luisiana; Servicio de Extensión Cooperativa de Luisiana; Facultad de Agricultura de LSU

Pub.3448-SPAN (online only) 4/17

LSU AgCenter y LSU brindan igualdad de oportunidades en programas y en el empleo.

Esta hoja informativa se elaboró como parte del Proyecto de Buenas Prácticas Agrícolas de LSU AgCenter (LSU AgCenter Good Agricultural Practices Project). Este proyecto fue financiado por el Departamento de Agricultura y Silvicultura de Luisiana (Louisiana Department of Agriculture and Forestry), Proyecto n.º 734147/160-50447 del programa SCBG.