



## Limpieza y Desinfección de Superficies de Invernaderos Comerciales

### Los autores

Nicole Gauthier, Departamento de Fitopatología;  
Josh Kight & W. Garrett Owen, Departamento de Horticultura; Samantha Anderson, Agente de Extensión

### Traducción al español

Dani Zwischenberger y financiada por el Kentucky Horticulture Council  
Natalia Martínez-Ochoa, Fitopatóloga del Departamento de Plantas y Suelos de la Universidad de Kentucky

### IMPORTANCIA

Las prácticas de saneamiento en invernaderos y viveros ayudan a prevenir la introducción y propagación de enfermedades y plagas de las plantas, y también a eliminar los riesgos para la seguridad. En general, ser proactivo en el mantenimiento de un ambiente limpio será menos costoso y más eficaz que reaccionar a una enfermedad o plaga después de que surja.

Los patógenos que causan enfermedades en las plantas pueden sobrevivir en la materia orgánica o en los desechos vegetales, dentro y alrededor los invernaderos y viveros en las malezas, en la tierra o en los medios sin suelo (sustrato) contaminados, en las superficies (como

los bancos y las almohadillas de los viveros) y en las boquillas y líneas de riego. La limpieza y desinfección de invernaderos, bancos, mesones, cubiertas vegetales, contenedores y herramientas son pasos importantes para eliminar los propágulos microscópicos que pueden causar enfermedades en cultivos posteriores. Esto es especialmente importante en los lugares en los que las enfermedades fueron un problema en cultivos anteriores.

El siguiente protocolo de limpieza y saneamiento se aplica a todos los invernaderos comerciales, independientemente de su tamaño.



**FIGURA 1.** LOS INVERNADEROS DEBEN SER VACIADOS, LIMPIADOS Y DESINFECTADOS ENTRE CULTIVOS PARA ELIMINAR LOS PATÓGENOS QUE CAUSAN ENFERMEDADES.



**FIGURA 2.** LAS ALMOHADILLAS DE LOS VIVEROS, AUNQUE SON POROSAS, DEBEN SER LIMPIADAS DE FORMA SIMILAR A LAS SUPERFICIES DURAS (A). LA ACUMULACIÓN AL FINAL DE LA TEMPORADA PUEDE INCLUIR ALGAS VISIBLES, TIERRA Y MEDIOS SIN SUELO (SUSTRATOS CON TURBA, PERLITA, ETC.), Y TAMBIÉN PROPÁGULOS DE PATÓGENOS NO VISIBLES (B). **FIGURA 3.** LAS SUPERFICIES DE MADERA SON DIFÍCILES DE LIMPIAR Y DESINFECTAR. LOS DESINFECTANTES COMERCIALES NO PENETRAN BIEN EN LA MADERA.

## ASPECTOS BÁSICOS DE LA DESINFECCIÓN

Los invernaderos y las almohadillas de los viveros deben ser barbechados (vaciados) después de cada ciclo de cultivo o al menos una vez al año para una limpieza y desinfección adecuada (FIGURA 1). Elimine las malezas, las plantas enfermas, las plantas restantes o de reserva y otros posibles hospedadores de reservorios.

A continuación, limpie y desinfecte todas las superficies, incluyendo las paredes del invernadero, el cubre-suelo o el suelo (FIGURA 2), los mesones, y los bancos; los contenedores; las herramientas; la maquinaria; las líneas de riego y las boquillas o cabezales rociadoras, para inactivar los propágulos remanentes.



**FIGURA 4.** LOS PEDILUVIOS (O LAVA-BOTAS) DEBEN SER LLENADOS CON UNA SOLUCIÓN DESINFECTANTE COMERCIAL, Y LA SOLUCIÓN DEBE SER CAMBIADA CON REGULARIDAD.

Se recomienda seguir los siguientes pasos:

- 1. Barra o cepille suelos y superficies** para eliminar desechos vegetales orgánicos secos, tierra y partículas del medio.
- 2. Lave las superficies.** Utilice un cepillo y un chorro fuerte de agua para desprender las partículas grandes. Sigue con jabón o detergente. Las herramientas, contenedores, bancos, mesones, y equipos deben ser cepillados o frotados para limpiar las superficies. *Nota: Las regulaciones Orgánicas indican que los jabones no pueden tener contacto con productos alimenticios.*
- 3. Enjuague** el detergente y los residuos. Repite los pasos 1 a 3 hasta que todas las superficies estén limpias.
- 4. Desinfecte las superficies,** especialmente si la enfermedad fue un problema en el cultivo anterior. La clave para una desinfección eficaz es el tiempo que el producto está en contacto con las superficies; el secado lento aumenta el tiempo de contacto y optimiza la eficacia. Los productos desinfectantes comerciales se han formulado y probado para garantizar su estabilidad, actividad residual, seguridad y sensibilidad. Consulte la etiqueta del producto para obtener instrucciones específicas.
  - Las superficies porosas, como la madera, son difíciles de desinfectar (FIGURA 3); muchos desinfectantes comerciales no penetran bien.
  - Cambie el desinfectante para pediluvios con regularidad (Figura 4) durante toda la temporada de cultivo.

5. Lave las líneas de riego con desinfectante para eliminar los propágulos que puedan haberse desplazado a las líneas de agua y los emisores. Sumerja las boquillas o cabezales rociadoras en desinfectante (FIGURA 5) y enjuáguelos bien antes de utilizarlos.



**FIGURA 5.** Los EXTREMOS DE LAS MANGUERAS, LAS BOQUILLAS Y LAS LÍNEAS DE RIEGO DEBEN SER EMPAPADOS Y LAVADOS PARA INACTIVAR CUALQUIER PROPÁGULO PATÓGENO QUE PUEDA HABERSE ACUMULADO.

## Limpiadores Comerciales y Desinfectantes

Se recomienda el uso de productos comerciales por su eficacia. A continuación se presenta sólo un resumen de la información relacionada con varios desinfectantes; consulte las etiquetas de los

productos para obtener instrucciones detalladas. Siempre se debe llevar equipo de protección personal cuando se apliquen desinfectantes.

Limpiadores y Desinfectantes Comerciales	
<b>Dióxido de hidrógeno</b> (por ejemplo, ZeroTol® 2.0, Oxidate® 2.0)	Es efectivo contra algas, bacterias y hongos. Tiempo de contacto de 1 a 10 minutos. Utilizar en contenedores, paredes y suelos de invernaderos, pediluvios, herramientas. Utilizar con un agente espumante para superficies verticales. Algunas formulaciones también están etiquetadas como fungicidas. En la lista OMRI.
<b>Peróxido de hidrógeno y ácido peroxiacético</b> (por ejemplo, Sanidate 5.0®)	Es efectivo contra algas, bacterias, hongos y virus. Tiempo de contacto de 10 a 15 minutos. Utilizar en contenedores, almohadillas de refrigeración, paredes y suelos de invernaderos, pediluvios, líneas de riego, herramientas. Formulación espumosa disponible para superficies verticales. Eficacia limitada en superficies porosas como la madera. Sin efecto residual. OMRI permitido si se toman medidas para asegurar que los residuos no entren en contacto con la fruta o los tejidos cosechables.
<b>Componentes de amonio cuaternario</b> (por ejemplo, GreenShield®, Physan 20®, KleenGrow™)	Es efectivo contra algas, bacterias, hongos y virus Tiempo de contacto de 10 a 15 minutos Uso en contenedores, almohadillas de refrigeración, paredes y suelos de invernaderos, pediluvios, líneas de riego, herramientas Formulación espumosa disponible Eficacia limitada en superficies porosas como la madera. Sin efecto residual. OMRI permitido si se toman medidas para asegurar que los residuos no entren en contacto con la fruta o los tejidos cosechables.
<b>Lejía de cloro</b> (dilución del 10% al 20%)	Extremadamente efectivo contra algas, bacterias, hongos y virus. Tiempo de contacto de menos de 1 minuto a 15 minutos; vida media de 2 horas. Producto más eficaz para su uso en superficies porosas como la madera, especialmente a concentraciones más altas. Altamente corrosivo para los metales; perjudicial para el plástico blando y el caucho; peligroso para la salud humana; nunca mezcle lejía con productos que contengan amoniaco o productos ácidos. OMRI permitido en determinadas circunstancias. Dióxido de cloro (p. ej. Selectocide®) efectivo contra algas, bacterias, hongos y virus; penetra en la madera y superficies porosas.

Los siguientes limpiadores comerciales y desinfectantes alternativos no tienen datos de eficacia, y la información disponible para aplicaciones comerciales es limitada.

<b>Limpiadores y Desinfectantes Alternativos</b>	
<b>Alcohol (70%)</b>	Práctico para su uso en herramientas. Tiempo de contacto de 10 a 15 minutos. Inflamable. OMRI permitido para la desinfección de herramientas.
<b>Fosfato Trisódico (10% solución)</b>	Corrosivo para los metales. Peligroso para la salud humana. No permitido por OMRI.
<b>Lysol® Desinfectante (concentrado)</b>	Práctico para su uso en contenedores, herramientas, equipos y para lavar a mano superficies pequeñas. No permitido por OMRI.

### **Recursos Adicionales (En Inglés)**

- Greenhouse Sanitation (PPFS-GH-04)  
<http://plantpathology.ca.uky.edu/files/ppfs-gh-04.pdf>
- Synthetic Substances Allowed for Use in Organic Crop Production (OMRI Regulations)  
[https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?c=ecfr&SID=9874504b6f1025eb0e6b67cadf9d3b40&rgn=div6&view=text&node=7:3.1.1.9.32.7&idno=7#se7.3.205\\_1601](https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?c=ecfr&SID=9874504b6f1025eb0e6b67cadf9d3b40&rgn=div6&view=text&node=7:3.1.1.9.32.7&idno=7#se7.3.205_1601)

#### **Aviso**

*La mención de nombres comerciales se hace únicamente para dar ejemplos. No se pretende promocionar, ni criticar productos similares que no se han mencionado.*

**agosta 2020**

**Agradecimientos:** Los autores agradecen a Cheryl Kaiser, Soporte de Extensión de Fitopatología, por su revisión de esta publicación.

**Fotos:** W. Garrett Owen (1, 2, 5) and Nicole Gauthier (3), Universidad de Kentucky; and Swen Halverson, Halverson Family Greenhouses, Condado de Jackson, Kentucky (4)

**Editora de formato:** Cheryl Kaiser, Fitopatología Soporte Extension