



Cabildo de
Gran Canaria

Hoja Divulgativa Desinfección de Suelos sin empleo de Plaguicidas: Solarización, Biosolarización y Biofumigación

Julio 2013



Autor:

Sebastián Suárez Bordón. Ingeniero Agrónomo. Granja Agrícola Experimental

Colabora:

Marcos Robaina Artilles. Servicio de Extensión Agraria y Desarrollo Agropecuario y Pesquero

D.L.: GC 753-2013

Introducción

Durante las dos últimas décadas se han llevado a cabo numerosos ensayos experimentales y tesis doctorales que han demostrado la posibilidad real de desinfección de los suelos (control de bacterias, hongos, nematodos y malas hierbas) por medio del empleo de técnicas basadas en el aumento de la temperatura del suelo y/o la generación de gases tóxicos para los patógenos del suelo.

Los métodos de desinfección de suelos de cultivo principalmente empleados son:

- Desinfección química: usando plaguicidas (nematocidas, fungicidas o bactericidas).
- Desinfección con agentes de biocontrol (preparados comerciales de *Trichoderma* sp. y otros).
- Desinfección generando calor y/o gases tóxicos: Solarización, Biosolarización y Biofumigación.

Técnicas de desinfección de suelos sin empleo de plaguicidas:

a) Solarización:

Consiste en **acolchar el suelo** previamente humedecido (bien regado), **con plástico transparente** durante un periodo aproximado de 4 a 6 semanas.

El acolchado se realiza normalmente con **plástico fino**, de 140 a 200 galgas, en la **época de mayor temperatura e intensidad de radiación solar**. El objetivo es lograr altas temperaturas en el suelo, pudiendo superar los 40 °C, e incluso inducir cambios beneficiosos en las propiedades físico-químicas del mismo.

El calentamiento del suelo se logra por la incidencia de la radiación solar sobre el plástico, que produce el efecto invernadero evitando las pérdidas de radiación infrarroja desde el suelo.

La mayoría de los patógenos mueren rápidamente (en horas o minutos) cuando las temperaturas superan los 50 °C. En cambio, se necesita mucho más tiempo para lograr una desinfección adecuada si las temperaturas son inferiores a los 45 °C. Por tanto, cuanto mayor sea la temperatura alcanzada en el suelo, menos tiempo se precisa para la eliminación de patógenos.



Colocación de plástico de 140 galgas en interior de invernadero previamente regado

b) Biofumigación:

Consiste en favorecer la **producción de gases tóxicos para los patógenos del suelo**. Ello se consigue con la **incorporación** al terreno de **materia orgánica**: estiércol fresco o restos de cultivos (preferentemente de la familia de las crucíferas), pero sin colocación de plástico.

Al descomponerse dicha materia orgánica se genera diferentes gases tóxicos (isocianatos y compuestos amoniacales) que pueden ser letales para los microorganismos fitopatógenos que se encuentran en el suelo. En este caso, no se cubre el suelo con plástico y, por tanto, no se produce un importante aumento de la temperatura ($T^a < 35 \text{ }^\circ\text{C}$).



Incorporación de crucíferas al suelo

c) Biosolarización:

La técnica es muy similar a la biofumigación, puesto que **se debe incorporar materia orgánica** al suelo, pero **además se cubre el suelo con plástico** transparente y fino (≤ 200 galgas) durante unas 5 a 8 semanas, preferentemente en verano, para favorecer el calentamiento del suelo ($T^a > 35 \text{ }^\circ\text{C}$).

El efecto desinfectante se logra tanto por la producción de gases tóxicos, como por el efecto de las altas temperaturas, llegando a ser una técnica muy efectiva cuando se realiza dentro de invernadero con cubierta plástica y en épocas calurosas.

En la siguiente tabla se exponen los tiempos requeridos para eliminar al 90 % de propágulos de algunos hongos, según trabajos de *Pullman et al.*, 1981:

Especie fúngica	Temperatura	Tiempo necesario
<i>Phytium ultimum</i>	47 °C	2 horas
	40 °C	100 – 150 horas
<i>Rhizoctonia solani</i>	47 °C	1 hora
	40 °C	100 – 150 horas
<i>Thielaviopsis basicola</i>	50 °C	1,2 – 1,5 horas
	40 °C	200 horas

El **procedimiento** recomendado para realizar la **biosolarización** suele requerir los siguientes pasos:

- a) **Laboreo del terreno:** se debe realizar con el suelo en tempero y consiste en una **ligera labor** con arado o cavadora **para descompactar el terreno**, así como un despedregado para eliminar piedras que puedan romper el plástico.
- b) **Incorporación de estiércol fresco o de restos de cultivo** ($\approx 5 \text{ kg/m}^2$): enterrándolos ligeramente **mediante cavadora**. Finalmente se pasará un apero que permita allanar la superficie del suelo para recibir el plástico.



Aplicación de estiércol fresco al suelo

- c) **Riego abundante:** para humedecer bien el suelo, con una **dosis superior a los 20 l/m^2** para lograr que el agua alcance una profundidad superior a los 40 cm.



- d) **Colocación del plástico:** preferiblemente **transparente**, con espesor **de 140 a 200 galgas**. Debe quedar bien anclado (surcos laterales), bien extendido y sin roturas. Las uniones entre tramos de plástico deben quedar bien solapadas (> 30 cm).

Finalidad y ventajas de los métodos descritos:

Los tres métodos de desinfección se utilizan para el control de bacterias, hongos, nematodos y malas hierbas.

Entre las **ventajas** que presentan, destacan:

- **Eliminar** la presencia de **patógenos** del suelo (desinfección) y **reducir** la cantidad de **malas hierbas**.
- **Evitar** el uso de **plaguicidas** (reducción de la toxicidad y mejora de la calidad de la seguridad alimentaria).
- **Reutilizar subproductos agrarios**, incorporándolos al suelo (reducción de residuos y fijación de CO₂).

Bibliografía:

- Díez Rojo, M. A., López Pérez, J.A., Urbano Terrón, P., Bello Pérez, A. 2010. "Biodesinfección de suelos y manejo agronómico". Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- González, J. A., Bello Pérez, Antonio, Tello Marquina, Julio César. 1997. "La biofumigación como alternativa a la desinfección de suelos".
- Zanón Alonso, María Jesús, Jordá Gutiérrez, M^a Concepción. 2009. Tesis Doctoral "Efecto de la Biofumigación y Biosolarización en el control de agentes fitopatógenos". Universidad Politécnica de Valencia.

Elaborado por:

- *Sebastián Suárez Bordón, Ingeniero Agrónomo. Granja Agrícola Experimental.*
- *Fotografías realizadas por el autor.*

Colabora:

- *Marcos Antonio Robaina Artiles, Ingeniero Técnico Agrícola. Servicio de Extensión Agraria y Desarrollo Agropecuario y Pesquero.*

Agencia de Extensión Agraria de Telde

C/ León y Castillo 8, CP: 35200 Telde

TLF: 928-69-24-51 Fax: 928682115

E-mail: agenciatelde@grancanaria.com

Agencia de Extensión Agraria de Teror

Avda del Cabildo Insular 151-B, CP: 35339 Teror

TLF: 928-61-40-92 Fax: 928631142

E-mail: agenciaterror@grancanaria.com

Ag. de Extensión Agraria de Sardina del Sur

C/ Princesa Guayarmina, 1, CP: 35110 Santa Lucía

TLF: 928-75-10-94 Fax: 928758560

E-mail: agenciasardina@grancanaria.com

Agencia de Extensión Agraria de Galdar

C/ Facaracas, 9, CP: 35460 Galdar

TLF: 928-88-05-86 Fax: 928883021

E-mail: agenciagaldar@grancanaria.com

Ag. de Extensión Agraria de Santa Brígida

C/ Circunvalación, 14, CP: 35300 Sta Brígida

TLF: 928-64-51-62 Fax: 928641815

E-mail: agenciasantabrigida@grancanaria.com

Agencia de Extensión Agraria de La Aldea

C/ Federico Rodríguez Gil, 14, CP: 35470 La Aldea

TLF: 928-88-40-09 Fax: 928890623 E-mail:

agencialaaldea@grancanaria.com

Granja Agrícola Experimental

Carretera General del Norte Km. 7.2,

CP: 35415 Arucas

TLF: 928-21-94-21 y 928-21-94-21

Fax: 928219638

Depósito Legal: GC 753-2013

