

# Desinfección de suelos sin empleo de plaguicidas: solarización, biosolarización y biofumigación

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 de técnicas basadas en el aumento de la temperatura del suelo y/o la generación de gases tóxicos para los patógenos del suelo



Colocación de plástico de 140 galgas.

No obstante, para la desinfección de suelos de cultivo se emplean principalmente los siguientes métodos:

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

## SOLARIZACIÓN

Es un sistema de desinfección que consiste en acolchar

el suelo, previamente humedecido (bien regado), con plástico transparente durante un periodo aproximado de cuatro a seis 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, para lograr altas temperaturas en el suelo, incluso superiores a los 45 °C.

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 in-



Incorporación de estiércol fresco.

frarroja desde el suelo y además reduce la evaporación del agua.

El objetivo de la solarización es lograr un aumento de la temperatura del suelo, e incluso cambios beneficiosos en la microflora y en las propiedades físico-químicas del mismo.

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

## BIOFUMIGACIÓN

Consiste en favorecer la producción de gases tóxicos para los patógenos en el suelo. Ello se consigue con la incorporación al suelo 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 generan diferentes gases tóxicos (isocianatos y compuestos amoniacales) que pueden ser letales para los microorga-

nismos fitopatógenos, que se encuentran en el suelo y que dañan los cultivos. En este caso no se cubre el suelo con plástico y, por tanto, no se produce un importante aumento de la temperatura ( $T^a < 35$  °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 ( $\leq 200$  galgas) durante unas cinco a ocho semanas, preferentemente en verano, para favorecer el calentamiento del suelo ( $T^a > 35$  °C).

El efecto desinfectante se logra tanto por la producción de gases tóxicos como por el efecto de las altas temperaturas, por lo que suele ser una técnica muy efectiva.

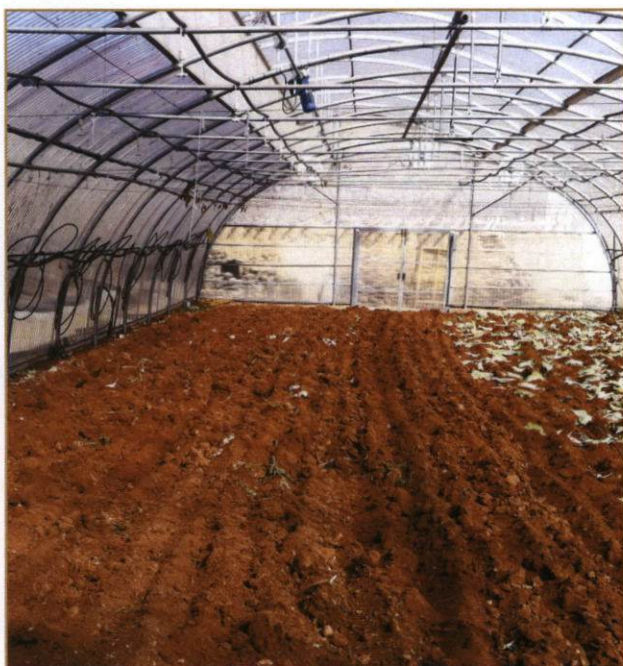
### Ventajas de los tres métodos

Los tres métodos de desinfección descritos se utilizan para el control de bacterias, hongos, nematodos y malas hierbas. Entre las ventajas que presentan, destacan:

- Eliminación de patógenos del suelo.
- Evitar el uso de plaguicidas.
- Reutilización de residuos agrarios (incorporación al suelo).

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

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



Laboreo del terreno (30cm de profundidad).



Riego abundante.

## PROCEDIMIENTO

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

■ **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.

■ **Incorporación del estiércol fresco o restos de cultivo (> 5 kg/ m<sup>2</sup>),** enterrándolos ligeramente mediante cavadora. Finalmente se pasará un apero que permita aplanar la superficie del suelo para recibir el plástico.

■ **Riego abundante para humedecer bien el suelo:** superior a los 20 l/m<sup>2</sup> para lograr que el agua alcance una profundidad mínima de 40 cm.

■ **Colocación del plástico:** preferiblemente un plástico 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).

## 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 Marquina, Julio César. 1997. "La biofumigación como alternativa a la desinfección de suelos".
- Zanón Alonso, María Jesús, Jordá Gutiérrez, M<sup>a</sup> Concepción. 2009. Tesis Doctoral "Efecto de la Biofumigación y Biosolarización en el control de agentes fitopatógenos". Universidad Politécnica de Valencia.