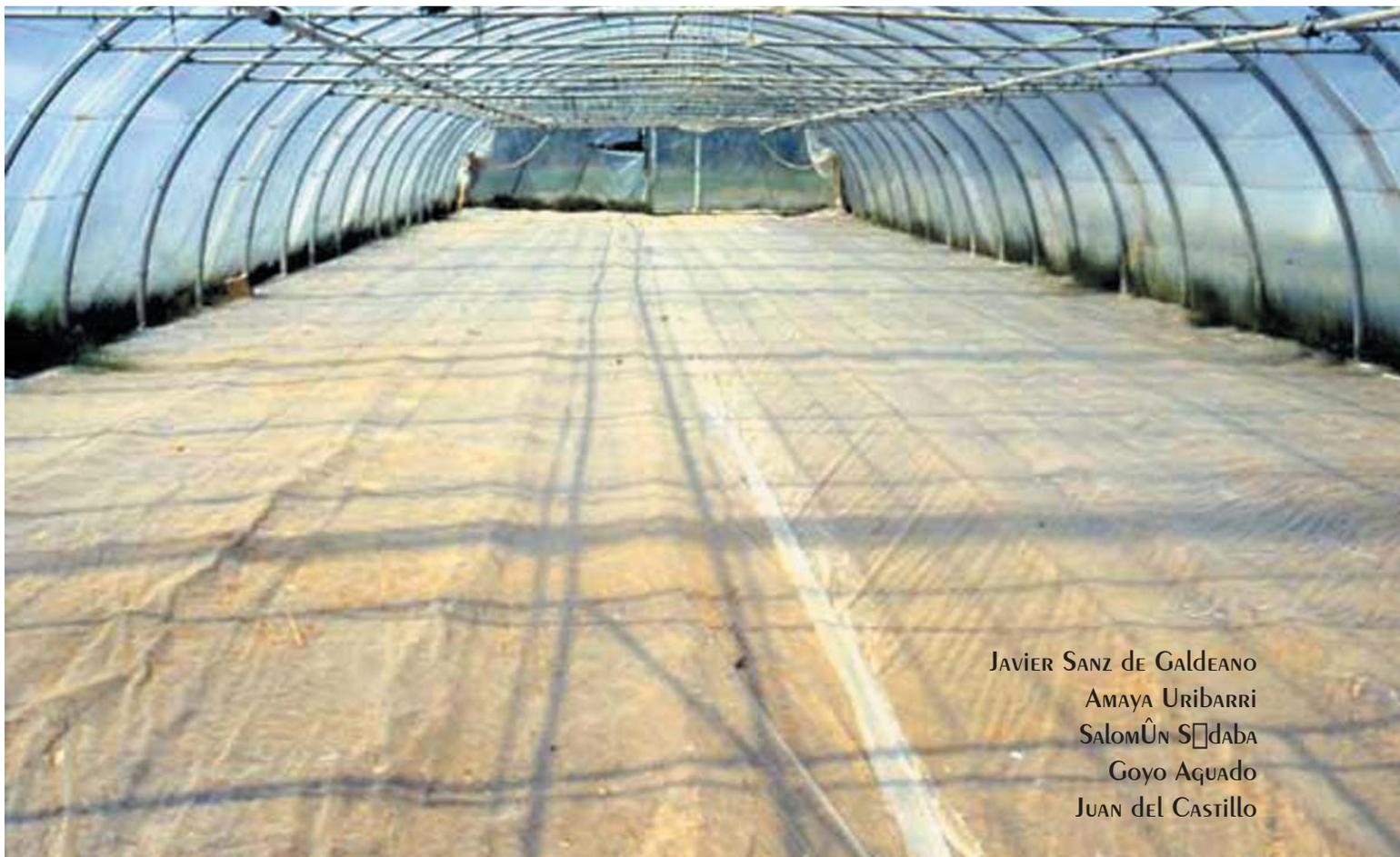


invernaderos SOLARIZACIÓN DEL SUELO



JAVIER SANZ de GALDEANO
AMAYA URIBARRI
SALOMÚN SÁDABA
GOYO AGUADO
JUAN DEL CASTILLO

a L montar un invernadero buscamos su máximo aprovechamiento. Las cosechas se suceden y en ocasiones las repeticiones del mismo cultivo son excesivas. Normalmente en los primeros años no nos encontramos con mayores problemas pero, pasados unos cuantos, los suelos se resienten.

Con frecuencia los posibles problemas de suelo se nos "olvidan", nos resultan difíciles o los dejamos para otro momento que nos "venga mejor". Y sin embargo, el mantenimiento de la sanidad del suelo es primordial.

En Navarra, tras unos años desde la instalación de los prime-

ros invernaderos, se detectan ya algunos problemas. Y creemos que los invernaderistas se hallan suficientemente sensibilizados y que es el momento oportuno para ocuparnos de ello. Comenzamos en el presente artículo con la presentación del tema de la solarización de los suelos. Se trata de una técnica que, tanto al aire libre como en invernadero, se viene utilizando en diferentes regiones. En Navarra el ITGA ha llevado a cabo algunos ensayos. Sus efectos nos parecen de interés y en el Área de invernaderos, consideramos sus resultados mejores que al aire libre. Por eso, animamos a los invernaderistas a iniciar esta práctica.

Los suelos de invernadero están sometidos a una producción intensiva. En muchas ocasiones no se alternan los cultivos razonablemente. En demasiadas, además, reciben "malos tratos". Se laborean mal, se utilizan estiércoles sin ninguna garantía sanitaria, que pueden introducir y lo hacen frecuentemente, parásitos poco deseables como nematodos, miriápodos, gusanos de suelo, semillas de malas hierbas, etc. Se abusa demasiadas veces de abonados químicos, tanto en cantidad como en el equilibrio o el tipo de abono. Y a menudo se suele empezar sin un análisis del suelo y del agua.

Por ello, resulta relativamente frecuente el montar un invernadero y que los problemas comiencen casi de inmediato. Y es que no se tiene en consideración el historial de cultivos de esos suelos. Tampoco se tiene en cuenta que, al cubrirlos por medio de la cubierta plástica que genera un nuevo clima en el mismo, se están modificando las condiciones de ese

suelo, que pueden favorecer o no el desarrollo de los parásitos y de la fauna y flora beneficiosa existentes en el mismo.

El suelo puede desequilibrarse. Y este desequilibrio favorece el aumento de las poblaciones de hongos patógenos, o problemas de nematodos, que generan pérdidas económicas importantes.



TÉCNICAS TRADICIONALES DE DESINFECCIÓN

Las técnicas tradicionales de desinfección del suelo que se vienen empleando en otras zonas, son de naturaleza química, como la aplicación de fumigantes, o bien de naturaleza física como el vapor de agua.

Ambas técnicas presentan algunos inconvenientes. La primera puede generar problemas toxicológicos y ambientales, no resolver a largo plazo el problema y también deteriorar los plásticos que cubren los invernaderos. La segunda es costosa y difícil de manejar.

ARBOLES FRUTALES

**VIVEROS
TIRSO
AGUIRRE**



FRUTALES EN MACETA,
para plantar en cualquier época del año.

OLIVOS:

- ✓ ARBEQUINA Irta I.18
- ✓ ARBOSANA
- ✓ ARRÓNIZ
- ✓ EMPELTRE, etc.

Ctra. de Corella, km. 2,5 ● Apartado 97 Tfno. 941 18 09 38
26540 ALFARO (La Rioja) Fax: 941 18 43 01
E-mail: vivetirso@vivetirso.com Web: www.vivetirso.com

La Solarización



Es una tercera vía de desinfección. Consiste en calentar el suelo, aprovechando el sol de los meses de verano, con el objeto de producir una esterilización selectiva controlando hongos patógenos, nemátodos, insectos subterráneos y malas hierbas, consiguiendo al mismo tiempo una recuperación de la capacidad productiva de las parcelas afectadas de "cansancio".

La solarización es un método de desinfección del suelo por medio del calor solar, captado por una fina lámina de material plástico transparente que se coloca en el suelo como un simple acolchado total, en los meses más cálidos del año por un periodo de 30 a 60 días.

El efecto desinfectante del calor depende, por un lado, de lo elevada que sea la temperatura alcanzada en el suelo y, por otro, de la duración de la práctica.

La solarización se está empleando con buenos resultados en muchos países, como una alternativa válida a los métodos convencionales. Todo ello con una condición, que se realice correctamente.

También en algunas pruebas realizadas en invernaderos de Navarra se han obtenido buenos resultados, por lo que animamos a iniciar seriamente esta técnica.

Con ello no queremos decir que se vayan a resolver todos los problemas existentes con tan sólo una ac-

tuación. Pero, aún cuando haya que estudiar caso por caso, animamos a que, con carácter general, se vaya realizando esta práctica en aquellos invernaderos que vayan a estar al menos un mes sin cultivo, de junio a septiembre.

Por último, la solarización es una técnica simple y económica que no afecta el medio ambiente.

EXPLICACIÓN GENERAL DEL MÉTODO

El suelo resulta un buen acumulador de calor, pero su calentamiento es lento, al igual que su enfriamiento.

Un suelo húmedo se calienta más lentamente que un suelo seco. Pero se calentará más y a mayor profundidad cuanto más húmedo se encuentre y más haya penetrado el agua. Y también se enfriará más lentamente.

Si sobre ese suelo húmedo se coloca una lámina de plástico transparente, a modo de acolchado, que lo cubra en su totalidad, aumentaremos aún más su calentamiento y el agua transmitirá hacia abajo el calor captado por la acción del plástico.

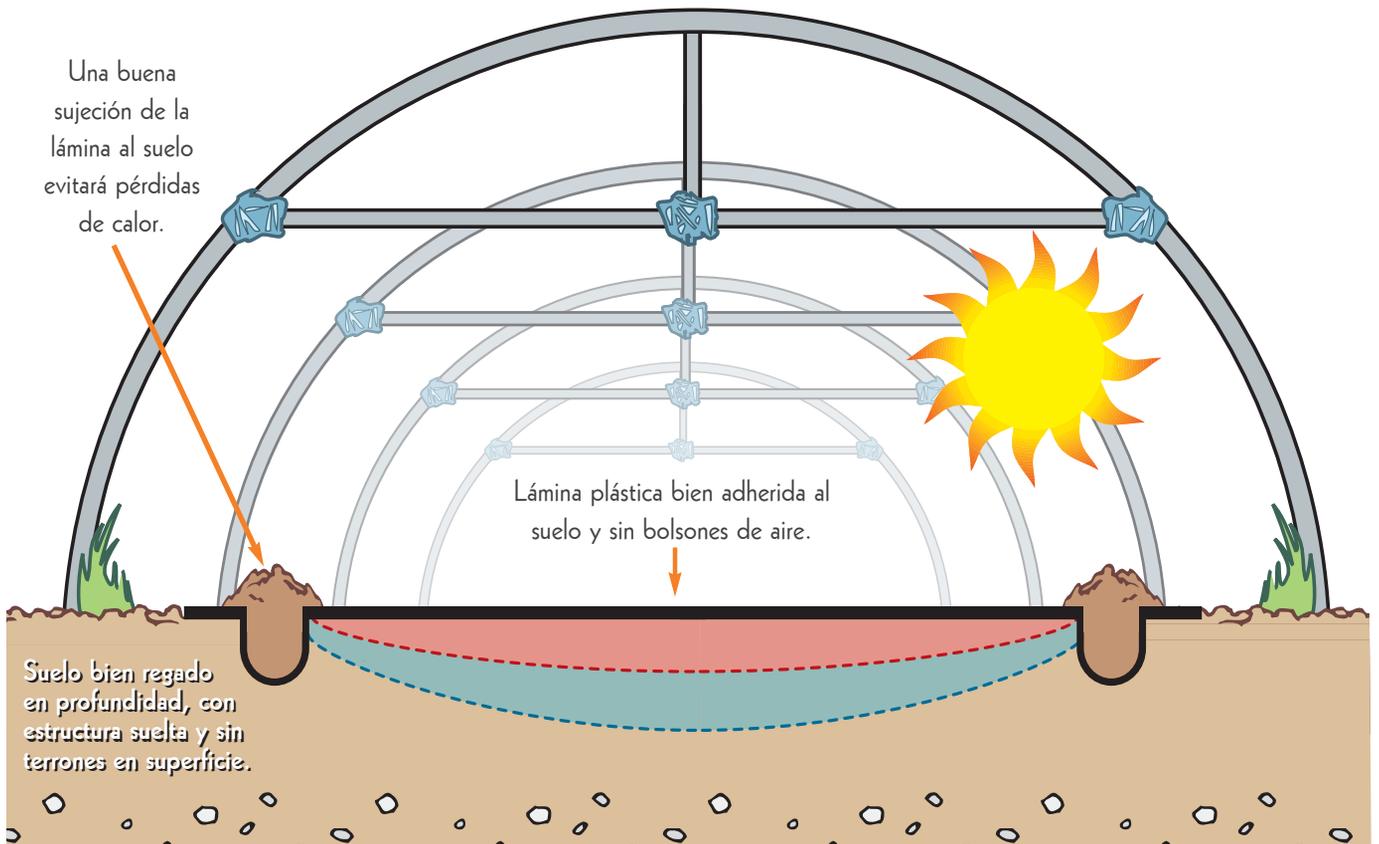
Es decir, estamos creando con esa lámina de plástico un nuevo efecto invernadero. Como resultado, en ese suelo, en condiciones de elevado contenido de

humedad y acolchado, se consigue elevar progresivamente su temperatura, con diferencias que superan al suelo no solarizado en unos 10 °C, pudiéndose alcanzar los 45 °C. Y quizá más.

tÉCNICA DE APLICACIÓN

Pasos a dar para aplicar correctamente esta técnica:

1. En primer lugar, la cubierta del invernadero estará lo más limpia posible, sin restos de blanqueo, ni de tierra.
2. Preparar el suelo como para una plantación, no demasiado desmenuzado, estructurado.
3. Se eliminarán las hierbas de los bordes interiores del invernadero.
4. Se dará un riego corto para favorecer la nasencia de hierbas.
5. Una vez nacidas, se dará un ligero pase de rotavator para eliminarlas, antes de que enraícen fuertemente. (Hay que advertir que si una vez colocada la lámina, nacieran hierbas que la levantaran, creando bolsones, el efecto de solarización disminuiría).
6. Se alisará el suelo, que quedará sin terrones.
7. Posteriormente, el suelo se regará muy abundantemente, hay que saturarlo y el agua deberá profundizar al menos 40 cm. Mejor aplicado en dos riegos que en uno. Con un suelo bien laboreado, el agua penetrará profundamente y lo empaparará todo.
8. En cuanto se pueda entrar en la parcela, se cubrirá el suelo con la lámina de plástico transparente. Éste debe quedar bien adherido al suelo, evitando la formación de bolsones de aire. Para ello, la tierra debe estar bien alisada (sin terrones), y el acolchado perfectamente extendido y anclado en los bordes. El tratamiento pierde efectividad en los bordes, en una franja de unos 60 cm de ancho. Por ello, conviene asegurar bien el plástico en los bordes con surcos profundos y fijándolos bien con tierra, para minimizar este efecto
9. Mientras se realiza la solarización se mantendrá cerrado el invernadero siempre que las altas temperaturas no comprometan la instalación de riego y la cubierta. Cuando las temperaturas en el interior del invernadero alcancen los 50 °C es conveniente ventilar el invernadero por su parte superior, siempre evitando que el viento impacte directamente sobre el plástico de solarización.



10. El período de cobertura será el mayor posible, pero no inferior a 4 semanas.
11. De forma general, la época idónea para aplicar esta técnica comprende desde mediados a finales de junio hasta principios o mediados de septiembre.
12. En labores posteriores, es conveniente no remover el suelo en profundidad.

EFFECTOS DE LA SOLARIZACIÓN

La solarización activa mecanismos de tipo físico, químico y biológicos del suelo que producen:

- **La muerte de los hongos patógenos.** Parece que controla con notable eficacia rhizoctonia de la lechuga y otros como pythium, esclerotinia, etc.
- **Una disminución de la población de hierbas y de nematodos,** aunque en este caso parece más efectiva cuando se aplica junto con la biofumigación.

La desinfección del suelo mediante la energía solar no causa el vacío biológico del mismo, por el contrario estimula a los antagonistas naturales, que dificultan las reinfecciones rápidas.

OTROS EFECTOS

Realizada bien la práctica, **el primer efecto visible es el incremento en los rendimientos de los cultivos** y ello porque la acción del calor con un grado fuerte de humedad acelera la mineralización. Es decir, pone a disposición de los cultivos los diferentes elementos químicos: Potasio, Calcio, Magnesio y otros, aportados en abonos y materia orgánica.

Y un **segundo aspecto a destacar es la eliminación de los diversos patógenos.**

MATERIALES NECESARIOS

El polietileno: Por razones económicas y técnicas, para la solarización se considera que el material más apto es el polietileno normal. Esto es así fundamentalmente **por cuatro razones:**

- Menor precio,
- Mayor resistencia mecánica,

- Buena transmisión a la radiación solar recibida, y
- Gran anchura de fabricación.

El inconveniente del polietileno es su escasa capacidad de retención nocturna del calor acumulado durante las horas de sol. Pero este inconveniente se reduce en gran parte por la condensación de agua en la superficie interna de la lámina.

El polietileno de 25 a 50 micras (100 a 200 galgas), se considera por el momento el material más adecuado.

OTROS MATERIALES

Existen igualmente en el mercado, plásticos elaborados especialmente para solarizar. Todos ellos pretenden mejorar las prestaciones del polietileno en cuanto a incremento de temperatura del suelo.



CONCLUSIONES

Estamos ante una técnica sencilla que, bien realizada (con suelo bien preparado, húmedo, sin bolsas de hierbas y bien anclado el plástico), puede reportar notables beneficios en los suelos de los invernaderos.

No queremos decir que con una sola aplicación resolvamos todos los problemas. Pero aplicada sistemáticamente, bien sola o según las circunstancias con biofumigación o con diversos tratamientos al suelo, resolveremos en gran parte los problemas de nematodos, plagas y un sinnúmero de enfermedades.



Dividend®

**EL TRATAMIENTO DE SEMILLA QUE PROTEGE TODO
EL POTENCIAL PRODUCTIVO DE LOS CEREALES**

Dividend®, fungicida de acción sistémica, se caracteriza por su actividad duradera y su alto grado de eficacia contra diferentes enfermedades de la **Cebada** y del **Trigo**; Carbón vestido, Caries, Helmintosporosis y podredumbre del cuello y raíz.

Dividend®... La base de un cultivo sano y altamente productivo

syngenta