

# Abonos verdes

Una práctica de cultivo ecológico recomendable en invernadero

Amaya Uribarri Anacabe  
(INTIA. Área de I+D y Experimentación)

Uno de los principios de la producción agraria ecológica es el mantenimiento y aumento de la vida y la fertilidad natural del suelo.

Todas las prácticas que se hacen en este tipo de agricultura van encaminadas a ello, a mantener los suelos fértiles para poder realizar así una agricultura perdurable.

La horticultura, máxime si se cultiva en invernadero, es una agricultura intensiva, de tal forma que las extracciones que se realizan del suelo son mucho mayores y, por tanto, mantener e incrementar ese nivel de fertilidad requiere que todas las acciones realizadas con dicho fin deban ser llevadas a cabo de manera sistemática y rigurosa.

Una de estas prácticas es el cultivo de abonos verdes, que aparece citado en el reglamento CE 834/2007 sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, en el artículo 12, como medio adecuado para ello. Se trata de cultivar biomasa entre cultivos para incorporarla al suelo e incrementar su fertilidad.

Constituye una práctica muy interesante y poco extendida de la que informamos en este artículo.

## ¿QUÉ SON LOS ABONOS VERDES?

Son cultivos que se realizan no para ser recolectados y aprovechar sus frutos sino, principalmente, para ser incorporados de nuevo al suelo, con el fin de mantener e incrementar la fertilidad.



El cultivo, como tal para abono verde, no presenta grandes diferencias con el mismo para su aprovechamiento, pero hay que tener presentes algunos aspectos:

- ♦ Como buscamos una gran producción de biomasa, debemos **utilizar una dosis alta de siembra**.
- ♦ El **momento de corte** será en un estado avanzado de vegetación, preferentemente en la floración o justo al inicio de la misma.
- ♦ Pasados unos días del corte, una semana a lo sumo, con los restos ya más descompuestos, **se incorporará superficialmente al suelo**, entre 10 y 15 cm porque a esta profundidad existe mayor actividad biológica.

## ¿QUÉ APORTAN LOS ABONOS VERDES?

Los abonos verdes aportan al suelo **materia orgánica de rápida degradación, que surte de energía y de nutrientes** a los microorganismos del suelo. Estos microorganismos son los que realizan las transformaciones necesarias para que los elementos nutritivos del suelo se conviertan de inasimilables en asimilables por las plantas, acelerando, al mismo tiempo, la mineralización del humus más estable. Los abonos verdes, en general, no aumentan el nivel de materia orgánica del suelo ya que el material vegetal que se incorpora es joven, poco lignificado y, en general, con un contenido alto de nitrógeno en relación al carbono, sobre todo si se trata de leguminosas.

Se estima que una tonelada de abono verde produce de 20 a 40 kg de humus. Si solo prestamos atención a las cifras este rendimiento es escaso, pero hay que tener en cuenta la **acción beneficiosa de los productos transitorios** que se forman en el curso de la transformación y la **acción mejorante** de esta práctica en sí misma, ya que:

- ♦ **Impide, en gran medida, la pérdida por lixiviación del nitrógeno** y de otros elementos o incluso, en el caso de las leguminosas, enriquecen el suelo de nitrógeno.
- ♦ **Limita el desarrollo de hierbas adventicias**, bien directamente por el efecto de la cubierta vegetal en sí misma o bien indirectamente, porque ciertos abonos verdes tienen poder desherbante.
- ♦ **Protege o mejora la estructura del suelo**. Al disminuir la compactación del suelo, se facilita el desarrollo de los sistemas radiculares y la circulación del agua en el mismo.

- ♦ **Mejora la sanidad de los cultivos** al contribuir al equilibrio de los suelos. En caso de desequilibrio manifiesto, podemos añadir otros efectos igualmente interesantes para el suelo como puede ser una acción biocida. En ese caso, una vez seco y picado el abono verde, la práctica más adecuada será la de incorporarlo al suelo junto con estiércol y su acción se verá potenciada. Esto puede lograrse incluso con una posterior solarización.



*El momento adecuado de corte es al inicio de la floración.*

## ¿QUÉ ESPECIE UTILIZAR?

Cada abono verde tiene unas características específicas. En consecuencia, una correcta elección y un buen manejo del mismo son esenciales para obtener todos los beneficios pretendidos. Por lo tanto deberemos **tener en cuenta**, principalmente:

- ♦ Su **desarrollo vegetativo**, de interés a la hora de aportar más o menos biomasa.
- ♦ Su **velocidad de crecimiento**. Al producir mucha biomasa en poco tiempo, será competidor eficaz de las hierbas adventicias.
- ♦ El **desarrollo de su sistema radicular**.
- ♦ La **adecuación** con el cultivo anterior o siguiente en la rotación y que, en el caso de problemas de plagas o enfermedades, pueda suponer un corte en su ciclo e incluso favorecer la presencia de enemigos naturales.
- ♦ Ser de **ciclo corto**, cuando se trata de intercalarlo entre dos cultivos relativamente próximos en el tiempo.

Según el objetivo buscado, **podemos optar por cultivos de diferentes familias**, siendo las más habituales, gramíneas, leguminosas o crucíferas.

Entre las **gramíneas**, podemos hablar del sorgo (*Sorghum sudanense*) como especie de interés ya que, además de la gran cantidad de materia vegetal que aporta, en suelos afectados de nematodos tipo *Meloidogyne* realiza una buena acción en el control del desarrollo del mismo.

Las **leguminosas**, seguramente, son las más conocidas por su capacidad de fijación del nitrógeno atmosférico. Pero, a pesar del interés que sin lugar a dudas tienen como abono verde, en un entorno como el hortícola en invernadero, su lento crecimiento y el hecho de ser una familia normalmente ya representada en las rotaciones habituales, con los cultivos de pocha y/o alubia verde, le confieren un interés menor.

Las **crucíferas**, por el contrario, no suelen estar representadas en las rotaciones de cultivos en invernadero. Su rápido desarrollo las convierte en muy adecuadas cuando se dispone de poco tiempo entre cultivos, como ha quedado reflejado ya, y esta rapidez de crecimiento, además, produce un efecto asfixiante sobre las hierbas adventicias, a las que no deja desarrollarse. Igualmente, por otra parte, son capaces de utilizar las reservas minerales muy eficientemente, gracias a la longitud de su sistema radicular, acumulando importantes cantidades de elementos en sus partes aéreas que luego serán devueltos al suelo. En el curso de su degradación, una vez enterradas, producen sustancias orgánicas tóxicas para otros organismos nocivos para las plantas cultivadas.

Estas sustancias biocidas como los glucosinolatos, que por hidrólisis dan lugar a isotiocianatos, se han considerado como los productos más tóxicos contra nematodos, bacterias, hongos, insectos y la germinación de semillas.

## ABONOS VERDES EN HORTICULTURA EN INVERNADERO

En horticultura intensiva es una práctica que no está tan extendida como debiera.

Sin embargo, tras los cultivos de invierno, que ocupan la totalidad de la superficie de la explotación, queda superficie sin cultivar a partir del mes de marzo. En el peor de los casos, este periodo sin cultivo se alarga sólo hasta el mes de junio, en el que deben plantarse los tomates de "otoño". Si el cultivo elegido es alubia verde, el tiempo disponible es de un mes más o tal vez un poco más largo que si hablamos de acelgas u otros cultivos de hoja.

Es decir, estamos hablando de un periodo de 3 a 5 meses como máximo.

Si en ese periodo de tiempo cultivamos un abono verde, permitimos al suelo:

- ♦ Un reposo temporal, con la introducción de una familia no habitual en los cultivos de invernadero.
- ♦ Un aporte de materia orgánica muy estimulante de la actividad biológica del suelo y recuperación de elementos fertilizantes de las capas más profundas del suelo.
- ♦ Una homogeneización de los elementos nutritivos en el suelo, en toda la superficie del invernadero.



Efecto asfixiante sobre las hierbas adventicias a las que impide desarrollarse.

## EXPERIENCIA REALIZADA EN TÚNELES INVERNADERO EN SARTAGUDA

Para conocer la adecuación a este contexto de distintas especies que pudiesen resultar interesantes, se ha realizado un cultivo primaveral de dos crucíferas: *Brassica carinata* (mostaza de abisinia) y *Brassica juncea* (mostaza parda) y se han comparado sus resultados con *Brassica rapa* (nabo forrajero), que es la crucífera más habitualmente utilizada, con el fin de conocer su ciclo y la aportación de materia verde y seca de cada una de ellas, en esta época.

Se pretende también comprobar la adecuación o no de la dosis de siembra para evitar el desarrollo de hierbas adventicias durante el cultivo.

Como todas ellas son importantes productoras de metil-isotiocianato, el interés de estos cultivos no es únicamente el de abono verde y la inserción en la rotación de cultivos de una familia no habitual, sino su aportación para restaurar el equilibrio en suelos con problemas de nematodos, de hongos y otros.



## DESCRIPCIÓN DE LOS CULTIVOS Y RESULTADOS

Tras una preparación del suelo, similar a cualquier otro cultivo, las tres especies se siembran en túnel invernadero a voleo, el 6 de marzo, con una dosis de siembra de 1,5 kg de semilla para 1.000 m<sup>2</sup>. En los tres casos, el cultivo anterior ha sido lechuga.

La germinación es rápida y uniforme. Los tres cultivos se llevan con criterio similar y prácticamente con un riego semanal por aspersión de 12 l/m<sup>2</sup>.

Como su interés primordial es el de aportar un abono verde, el criterio para efectuar el corte del cultivo es que éste se halle a punto de iniciar la floración.

**Brassica juncea** Var. Scala es la de desarrollo más temprano y para el 30 de abril se puede considerar que está lista para ser cortada. En esa fecha, la presencia de otras hierbas en el cultivo es nula. La media de producción de materia verde en las zonas controladas es de 3,875 kg/m<sup>2</sup> que, transcurrida una semana, queda en 0,927 kg/m<sup>2</sup> de materia seca para incorporar al suelo.

**Brassica carinata** Var. Eleven es la segunda en alcanzar su desarrollo el 16 de mayo. En esta fecha, la presencia de otras hierbas en el cultivo es igualmente nula. La media de producción de materia verde, en las zonas controladas, es igualmente de 3,875 kg/m<sup>2</sup> que sin embargo, transcurrida una semana, queda en

1,545 kg/m<sup>2</sup> de materia seca para incorporar al suelo.

**Brassica rapa** es la de ciclo más largo y alcanza su desarrollo para el 14 de junio. En esta ocasión tampoco hay presencia de otras hierbas en el cultivo. La media de producción de materia verde, en las zonas controladas, es de 4,586 kg/m<sup>2</sup> que sin embargo, transcurrida una semana, queda en 0,881 kg/m<sup>2</sup> de materia seca para incorporar al suelo. (Ver tabla 1)

La utilización de crucíferas como abono verde puede ser también aprovechada en su acción biocida como biodesinfectante, en el trascurso de su descomposición tras el picado y enterrado del abono verde. En este caso, si se cubre con un plástico transparente bien sellado al suelo, se realizará una solarización ya comentada en anteriores artículos.

Si es éste el caso, a la hora de elegir la especie a sembrar, además de todo lo anteriormente expuesto, tendrá que tenerse en cuenta la diferente sensibilidad / resistencia de cada una a los distintos problemas que plantea el suelo, para lograr mejores resultados de cultivo. (Ver características en tabla 2)



*Brassica juncea* (izda.) y *Brassica carinata* (dcha.)

Tabla 1. Cultivos ensayados en Sartaguda para abono verde

| Especie / Variedad                  | Fecha siembra | Fecha corte | Ciclo    | Dosis de siembra kg/1000 m <sup>2</sup> | Peso biomasa verde kg/m <sup>2</sup> | Peso biomasa seca | Presencia hierbas adventicias |
|-------------------------------------|---------------|-------------|----------|---|--------------------------------------|-------------------|-------------------------------|
| <i>Brassica juncea</i> V. Scala     | 06-mar        | 30-abr      | 55 días  | 1,5                                     | 3,875                                | 0,927             | No                            |
| <i>Brassica carinata</i> V. Elevena | 06-mar        | 16-may      | 71 días  | 1,5                                     | 3,875                                | 1,545             | No                            |
| <i>Brassica rapa</i>                | 06-mar        | 14-jun      | 100 días | 1,5                                     | 4,586                                | 0,881             | No                            |

Tabla 2. Características de las especies y variedades elegidas

| Especie / Variedad                 | NEMATODOS                  |   |                          |                             |                              | HONGOS   |
|------------------------------------|----------------------------|---|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|--|
|                                    | <i>Heterodera schachii</i> | <i>Globodera rostochiensis</i> , <i>G. palida</i> , y <i>G. tabacum</i> | <i>Meloidogyne hapla</i> | <i>Meloidogyne javanica</i> | <i>Meloidogyne incognita</i> | <i>Rhizoctonia</i> , <i>Sclerotinia</i> , <i>Pythium</i> |
| <i>Brassica juncea</i> V. Scala    | Muy sensible               | Sin reacción  | ----                     | Sensible                    | Sensible                     | Muy resistente   |
| <i>Brassica carinata</i> V. Eleven | ----                       | Sin reacción  | ----                     | Resistente                  | ----                         | Muy resistente   |
| <i>Brassica rapa</i>               | Muy sensible               | Sin reacción  | ----                     | Muy sensible                | ----                         | Muy resistente   |

Fuente: *Intersemillas*

## CONCLUSIONES

**1. La práctica de sembrar abonos verdes de crucíferas es más que recomendable** por los beneficios que comporta:

- ♦ Posibilitan la introducción en la rotación de una familia habitualmente no presente en los cultivos de invernadero.
- ♦ Su poderoso sistema radicular supone una importante mejora en la estructura del suelo y un enriquecimiento en superficie de los elementos nutritivos absorbidos.
- ♦ La biomasa obtenida nos indica que incrementaremos la fertilidad del suelo con un cultivo efectuado durante un lapso de tiempo en el que, de otra manera, el suelo quedaría sin cultivo.
- ♦ Su efecto desherbante.

**2. Podemos elegir entre varias especies, en función de la duración del periodo sin cultivo,** que suele ser de 55 a 100 días. Los abonos verdes se pueden desarrollar perfectamente en ese periodo de 3 a 5 meses de menor utilización de la superficie de muchas explotaciones.

**3. Si además deseamos un efecto biodesinfectante, podemos incrementar su acción con una posterior solarización.**



# calidad y tecnología...



... al servicio de la agricultura bajo abrigo



**ULMA** invernaderos

Con más de 30 años de experiencia presente en más de 50 países