



## EXPERIMENTACIÓN

# Semilleros para producción hortícola ecológica

## Análisis comparativo de sustratos y abonado

Los cultivos hortícolas se inician generalmente con la plantación del material vegetal correspondiente. En contadas ocasiones se realiza siembra directa. Es decir, la fase previa de semillero forma parte del proceso del cultivo y ésta se lleva a cabo generalmente en instalaciones especializadas.

Para que esta fase de semillero se realice en condiciones de producción ecológica, es necesario que todos los insumos que se van a utilizar en la misma tengan o bien certificación ecológica o bien esté autorizado su uso, en la normativa de producción ecológica.

La planta hortícola en cepellón utilizada hoy en día es un referente claro para cualquier horticultor, ya que se lleva utilizando este sistema desde hace casi 30 años y está perfectamente consolidado.

En la actualidad, todo el proceso de obtención de planta gira en torno a la utilización de bandejas de porexpan, de las características de esas bandejas, de sus medidas y de sus propiedades físicas. En torno a estas bandejas, se han realizado inversiones en sembradoras, en plantadoras, en las propias bandejas y en todo tipo de utillaje necesario. Por lo tanto, la sustitución de éstas por otras fabricadas con materiales más sostenibles tendrá que tener en cuenta todas estas circunstancias y es una tarea que habrá que abordar en un plazo corto. Desgraciadamente, en la actualidad no parece existir material de recambio para las mismas.

Sí existen, en cambio, abonos y sustratos de diversas composiciones con certificación ecológica, utilizables en esta labor. Y para contrastar su comportamiento y su adecuación y fijar una sistemática de utilización de los mismos, INTIA ha llevado a cabo un trabajo comparativo en condiciones de invierno para semillero de lechuga, borraja, acelga y brócoli cuyos resultados se exponen en este artículo.

Amaya Uribarri Anacabe. INTIA

### DATOS DEL ENSAYO

El estudio comparativo se ha realizado en la finca de demostración que INTIA gestiona **en Sartaguda, en un túnel invernadero de 9,3 m de ancho y 20 m de largo, con cobertura de film Luminance THB de 800 galgas de espesor**, en el que se lleva a cabo generalmente esta fase de semillero.

El invernadero está dotado de **mesas de cultivo** sobre las que se colocan las bandejas estándar de porexpan de densidad 40, habitualmente utilizadas para realizar esta labor, de 216 alveolos.

Las **bandejas** tienen unas medidas exteriores 700 mm x 460 mm x 75 mm y las dimensiones del alveolo son 30 x 30 mm con 39 cm<sup>3</sup> de capacidad para el sustrato.

El **sistema de riego** utilizado ha sido el de microaspersión. Los riegos se realizan hasta llevar los alveolos a capacidad de campo en cada uno de ellos.

El ensayo se hizo con **cuatro especies hortícolas habituales en Navarra: acelga, borraja, brócoli y lechuga**.

**La siembra se realiza el 20 de diciembre de 2017** para todos los tratamientos y el proceso de estudio se da por terminado el 27 de febrero de 2018.

## SUSTRATOS Y ABONOS ENSAYADOS

En la **Tabla 1** se detallan las características de los sustratos y abonos utilizados en este ensayo de INTIA.

### TRATAMIENTO 1: TESTIGO

12 bandejas de 216 alveolos: 3 de acelga, 3 de borraja, 3 de brócoli y 3 de lechuga, con sustrato Jiffy y con abonado de 13-40-13 según la recomendación de INTIA. Se aplicó la cantidad de 8 kg/1000 m<sup>2</sup> de abono por semana, a partir de la primera hoja verdadera. Se realizan un total de cuatro abonados en todo el periodo de semillero, tres de ellos con una cadencia quincenal y el último a los 7 días del anterior.

### TRATAMIENTO 2

12 bandejas de 216 alveolos: 3 de acelga, 3 de borraja, 3 de brócoli y 3 de lechuga, con sustrato ECO MIX 4 de Projar sin abonado previsto y no se lleva a cabo aportación alguna de abono ya que el desarrollo de las distintas especies no lo requiere.

### TRATAMIENTO 3

12 bandejas de 216 alveolos: 3 de acelga, 3 de borraja, 3 de brócoli y 3 de lechuga, con sustrato BIO START de Brill y con abonado semanal equivalente en U.F. al testigo, pero realizado con Organium fulvit + Organium fósforo + Organium Kalium. A partir de la primera hoja verdadera. Se realizan un total de cuatro aplicaciones en todo el periodo, tres de ellos con una cadencia quincenal y el último a los 7 días del anterior.



Tabla 1. Sustratos y abonos utilizados

SUSTRATOS	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
<b>ECOLOGICO PROJAR- Sustrato ECO-MIX 4</b>	Sustrato de granulometría fina 0-10 mm 100% turba rubia media Fertilizado base: 2,5 kg/m <sup>3</sup> N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O:7-7-10 + materia orgánica pH 6-6,5	Duración del abonado incorporado: de 1 a 3 meses.
<b>ECOLOGICO BRILL – Castillo Arnedo-Bio Start biological</b>	Sustrato de granulometría fina 50% turba rubia 30% turba negra 10% compost 10% CocoSol 1500 gr/m <sup>3</sup> cuerno molido 1000 gr/m <sup>3</sup> fertilizante orgánico 9-4-3 200 gr/m <sup>3</sup> Kieserita Microelementos pH 5,9 Contenido en sal (gr/l): 0,7-1,1	
<b>TESTIGO: JIFFY- Castillo Arnedo Sustrato para semillero en taco P2</b>	- Sustrato de estructura fina - 20% turba rubia - 80% turba negra - 1300g/m <sup>3</sup> fertilizante NPK 17-10-14 + microelementos - pH: 5,8	

ABONOS	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
<b>ECONATUR Organium fulvit</b>	Fertilizante orgánico líquido de origen vegetal Nitrógeno total: 7 %p/p Nitrógeno orgánico: 5,1 %p/p Nitrógeno amoniacal: 1,9 %p/p Materia orgánica total: 25,0 %p/p Carbono orgánico: 14,5 %p/p Relación C/N: 2,8 Extracto húmico total: 5,0 Ácidos fúlvicos: 5,0 Aminoácidos libres: 14,0 pH: 4,0-5,0 Densidad 1,18-1,24 g/cc Líquido marrón	<i>Composición y proceso de fabricación conforme al:</i> R. CE 834/2007 R. CE 889/2008 USDA-NOP JAS DS17/2007
<b>ECONATUR Organium fósforo</b>	Fertilizante orgánico líquido de origen natural Nitrógeno total: 2 %p/p Nitrógeno orgánico: 1 %p/p Nitrógeno amoniacal: 1 %p/p Fósforo soluble en agua: 8,0 Aminoácidos libres: 3,0 pH: 2,5-3,5 Densidad 1,12-1,22 g/cc Líquido marrón	<i>Composición y proceso de fabricación conforme al:</i> R. CE 834/2007 R. CE 889/2008 USDA-NOP JAS
<b>ECONATUR Organium Kalium</b>	Fertilizante sólido cristalino Nitrógeno total orgánico: 1 %p/p Materia orgánica total: 3,0 %p/p Potasio total soluble en agua: 40,0 Óxido de azufre: 44,0 Magnesio soluble en agua: 4,0 Aminoácidos libres: 2,5 pH: 3,5-4,5 Densidad 1,2 g/cc Sólido amarillo Solubilidad 120gr/l a 20°C	<i>Composición y proceso de fabricación conforme al:</i> R. CE 834/2007 USDA-NOP JAS DS17/2007. Obtenido a partir de sales de potasio y magnesio incluidas en el anexo R. CE 889/2008
<b>13-40-13</b>	Abono cristalino Nitrógeno (N) total 13% p/p Nitrógeno amoniacal 8,3% p/p Nitrógeno nítrico 3,7% p/p Nitrógeno ureico 1% p/p Pentóxido de fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) soluble en citrato amónico neutro y en agua 40% p/p Pentóxido de fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) soluble en agua 40% p/p Óxido de potasio (K <sub>2</sub> O) soluble en agua 13% p/p Boro (B) soluble en agua 0,02% p/p Cobre (Cu) soluble en agua 0,01% p/p Cobre (Cu) quelado por EDTA 0,01% p/p Hierro (Fe) soluble en agua 0,06% p/p Hierro (Fe) quelado por EDTA 0,06% p/p Manganeso (Mn) soluble en agua 0,04% p/p Manganeso (Mn) quelado por EDTA 0,04% p/p Molibdeno (Mo) soluble en agua 0,003% p/p Zinc (Zn) soluble en agua 0,02% p/p Zinc (Zn) quelado por EDTA 0,02% p/p Intervalo de estabilidad de la fracción quelada: pH entre 4 y 7 Pobre en cloruro	TESTIGO



## TEMPERATURA DURANTE EL ENSAYO

Las temperaturas durante el periodo (20 diciembre a 27 febrero) han sido las propias del invierno en Sartaguda, considerando diciembre como normal, enero como cálido y febrero como muy frío y en el que se ha conducido el cultivo sin calefacción salvaheladas, salvo en las noches que se observan en los gráficos de temperaturas mensuales. **(Gráficos 1, 2 y 3)**

Gráfico 2. Temperaturas de enero 2018

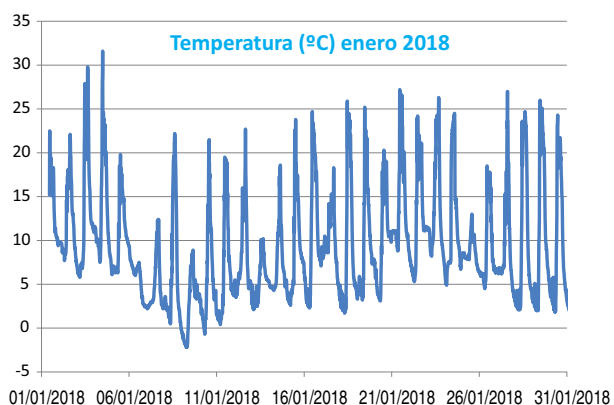


Gráfico 1. Temperaturas de diciembre 2017

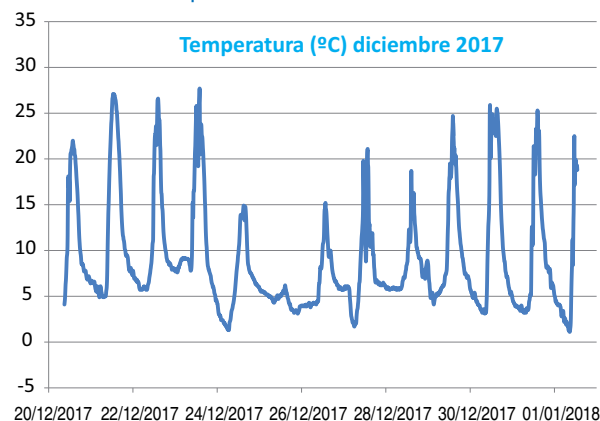
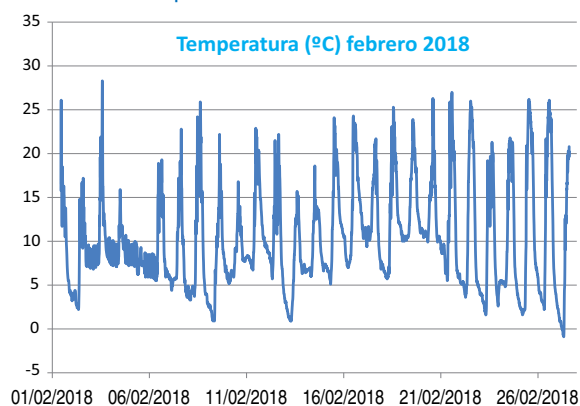


Gráfico 3. Temperaturas de febrero 2018



# SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA CERTIFICADO SIN INSECTICIDAS NI FUNGICIDAS QUÍMICOS

RESPECTUOSO CON EL MEDIO AMBIENTE



Ctra. Valtierra - San Adrian, s/n  
31320 Milagro (Navarra)  
Telf: 948 40 90 35 Fax: 948 40 90 77  
Mail: veconatur@gelagri.es

## RESULTADOS OBTENIDOS

### SUSTRATOS

#### ECO MIX 4

En las condiciones del ensayo, el desarrollo foliar de las distintas especies (especialmente lechuga) ha resultado favorecido, presentando una tendencia a tener mayor número de hojas, presentado éstas mayor desarrollo.

El desarrollo radicular, por el contrario, se ha visto desfavorecido, presentando en todas las especies un menor llenado del taco. Esta circunstancia, es más o menos relevante en función de la especie pero en todas ellas ha posibilitado un desarrollo suficiente.

#### Por especies podemos comentar que:

- En **lechuga** ofrece un desarrollo foliar muy adecuado en cuanto a tamaño de número de hojas, en el periodo habitual de semillero invernal, y un desarrollo radicular suficiente.
- En **acelga y brócoli**, el desarrollo foliar y radicular ha quedado descompensado a favor del foliar y han

resultado plantas con escaso llenado de taco pero suficiente en todo caso.

- En **borraja**, ha resultado fitotóxico para las plantas. En el caso de la borraja, posiblemente debido a los altibajos de conductividad del sustrato, el cultivo resultó con el sistema radicular dañado.

### BIO START BIOLOGICAL

Este sustrato presenta un manejo muy similar al testigo. Aunque su composición porcentual difiera significativamente, ofrece resultados adecuados, con un manejo igual del riego.

### ABONOS

Los abonos **Organium fulvit**, **Organium fósforo** y **Organium Kalium de ECONATUR**, aportados a dosis de UF equivalentes que el testigo, a partir de la primera hoja verdadera, **han ofrecido un resultado muy adecuado en todas las especies**. Además, posibilitan la adecuación del abonado según los casos.

Tabla 2. Resultados

Especie	Sustrato	Abono	Peso medio de planta entera (g)	Altura Media (cm) (1)	Llenado Medio (2)	Nº hojas Media	Color y otras observaciones
Acelga	JIFFY P2	13-40-13	27	5,1	3,1	3,7	Bueno. Tamaño de hoja pequeño
Acelga	ECO MIX 4 PROJAR	----	23	7,1	2,2	4,3	Bueno, hojas grandes
Acelga	BIO START BIOLOGICAL - BRILL- (R. ARNEDO)	ECONATUR	28	7	2,3	4,1	Bueno. Buen tamaño de hoja
Borraja	JIFFY P2	13-40-13	19	9,6	4,5	3,5	Bueno, la hoja más baja denota falta nutrientes. Tamaño de hoja pequeño
Borraja	ECO MIX 4 PROJAR	----	28	7,3	2,7	4,0	Fitotoxicidad
Borraja	BIO START BIOLOGICAL - BRILL- (R. ARNEDO)	ECONATUR	30	10,6	4,8	4,2	Color bueno en todas las hojas pero están alargadas
Brócoli	JIFFY P2	13-40-13	19	9,6	4,5	3,5	Bueno, la hoja más baja denota falta nutrientes. Tamaño de hoja pequeño.
Brócoli	ECO MIX 4 PROJAR	----	27	13,6	3,5	3,5	La hoja más baja sin color. Hojas muy largas
Brócoli	BIO START BIOLOGICAL - BRILL- (R. ARNEDO)	ECONATUR	22	11,1	4,5	3,5	Bueno en todas las hojas. Bien de tamaño
Lechuga	JIFFY P2	13-40-13	30	3,8	3,9	5,5	Normal de la variedad
Lechuga	ECO MIX 4 PROJAR	----	30	10,5	3,3	6,2	Muy oscuro al inicio del desarrollo, luego normal
Lechuga	BIO START BIOLOGICAL - BRILL- (R. ARNEDO)	ECONATUR	33	6	4	4,7	Color normal variedad

(1) ALTURA PLANTA: Se medirá desde cuello (nivel de taco) a altura de hoja superior, con planta vertical.

(2) LLENADO TACO: Si se aprecian raíces por todo el taco, apenas viendo el sustrato, será un 5. Si se ve la mitad del sustrato, será un 3. Sin raíz visible = 1.



## CONCLUSIONES

### Sustrato Bio Star + abonos Organium

Como ya se ha comentado anteriormente, el sustrato Bio Star, se puede manejar de manera muy similar al sustrato testigo, por lo que su utilización no supondrá ningún cambio significativo en las rutinas de trabajo de cualquier semillero.

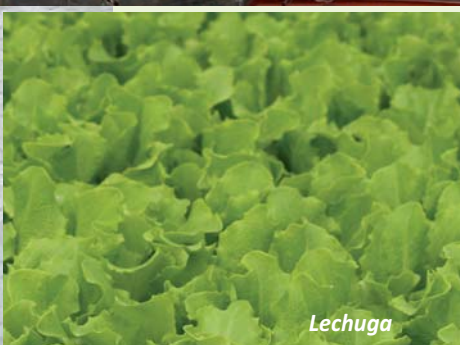
Su utilización conjunta con los fertilizantes de la gama organium ensayados favorecen esta actividad asimilable a la realizada en cualquier semillero convencional y su resultado, en época invernal, es totalmente comparable, resultando unas plantas de calidad contrastable.

### Sustrato Eco Mix

Su composición, 100% turba rubia, determina la manera en la que este sustrato debe ser manejado y exige un cuidado especial en el manejo del riego, ya que este tipo de turbas presenta dificultades en su rehidratación.

Al estar ya fertilizado, lo que a priori es una ventaja, puede presentar según las circunstancias algunos inconvenientes ya que los altibajos en la humedad del sustrato se convertirán en altibajos en la conductividad del mismo y este hecho repercutirá de una manera muy directa en el desarrollo de las plantas. De la misma manera, un sustrato previamente fertilizado no permite utilizar los abonos como herramienta para acelerar o frenar el desarrollo de las plantas e incluso de una parte de las mismas, por lo que, en ese aspecto, el correcto manejo del riego y de las temperaturas es más determinante si cabe.

En las condiciones de temperaturas del ensayo (época invernal sin calefacción), estos aspectos quedaron minimizados y la utilización del sustrato produjo en todas las especies plantas algo más altas, con el menor llenado de raíces, pero no por ello dejaron de ser perfectamente comparables a las plantas testigo.



Lechuga



Cogollos



Acelgas