



## DESAFÍOS EN EL DESARROLLO DE SUSTRATOS PARA PLÁNTULAS DE ESPÁRRAGO (*Asparagus officinalis* L.)

Vasque, Henrique<sup>1</sup>; Bentivenha, Rafael Bestana<sup>1</sup>

Tutores: Masaguer, Alberto<sup>2</sup>; Diezma-Iglesias, Belén<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Becario CNPq/Brasil.

<sup>2</sup>Departamento de Producción Agraria. E.T.S.I. Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid.

<sup>3</sup>Departamento Ingeniería Agroforesta. Grupo LPF\_TAGRALIA. Universidad Politécnica de Madrid  
henriquevasq@gmail.com y bentivenha@gmail.com.

### RESUMEN

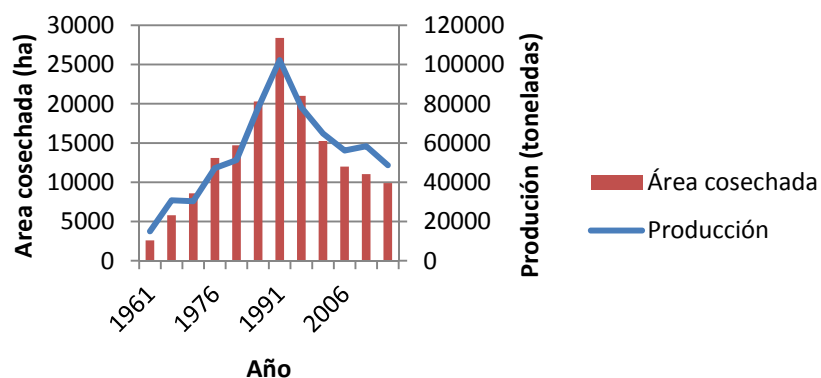
El espárrago (*Asparagus officinalis* L.) es una planta que se cultiva tradicionalmente, siendo considerada en ciertos periodos, como un cultivo con alto retorno económico. Sin embargo, los costes de producción han ido aumentando. Un problema muy común en los semilleros de espárrago es la fragilidad del cepellón. Además, en el momento de trasplante de plántulas de espárrago, sus raíces no se encuentran totalmente desarrolladas y, por ello, se rompen fácilmente. El objetivo general de este trabajo es verificar los desafíos en el desarrollo de nuevos sustratos para el cultivo del espárrago. Para ello, se han realizado ensayos preliminares en laboratorio con productos comerciales aglomerantes que no dañan el medio ambiente, con el objetivo de mejorar las características de resistencia del cepellón. Los resultados muestran que hay un cambio en la compactación del cepellón. Complementariamente, se busca el desarrollo de un método objetivo para la determinación de las características mecánicas del sustrato, para que sea posible la comparación de los tratamientos.

**Palabras clave:** *Asparagus officinalis*, compactación, sustrato

### INTRODUCCION

El espárrago (*Asparagus officinalis* L.) es una hortaliza monocotiledónea perteneciente a la familia Liliaceae. Es perenne y es consumida tanto en verde como en blanco. Existen plantas masculinas, plantas femeninas y plantas andromonoicas. Puede alcanzar 3 m de altura. El sistema subterráneo está dividido en raíces principales y secundarias. Las raíces principales son cilíndricas, no se ramifican y no se regeneran. Su función es almacenar sustancias para la nutrición de la planta. Las raíces secundarias se desarrollan sobre la principal. Es responsable de la absorción de nutrientes y del agua (Gonzales Benavente-García et al, 1993; Pérez & Rincón, 1992).

Actualmente, según datos de FAO (2013), en España se ha ido reduciendo la producción de espárrago desde 1991, cuando cosechó más de 100.000 toneladas de esta hortaliza (Figura 1). En 2013 se cosechó un total de 48.700 toneladas, lo que representa casi 20% de la producción europea, detrás solamente de Alemania (Tabla 1).

**Figura 1. Producción de Espárrago en España (FAO, 2013)****Tabla 1. Producción de Espárrago en Europa (FAO, 2013)**

	Producción (en toneladas)	%
<b>Alemania</b>	103107,00	41,34
<b>España</b>	48700,00	19,52
<b>Italia</b>	26584,00	10,66
<b>Francia</b>	18637,20	7,47
<b>Holanda</b>	16000,00	6,41
<b>Grecia</b>	10300,00	4,13
<b>Bulgaria</b>	6314,00	2,53
<b>Reino Unido</b>	4920,00	1,97
<b>Otros</b>	14872,48	5,96
	249434,68	100,00

Generalmente la producción de plántulas para trasplantar se suele hacer con híbridos para que obtener un cultivo uniforme. Los productores de espárrago suelen tener su propio semillero. Una vez sembrado, la plántula se trasplanta al alcanzar una altura determinada. La siembra se realiza en una bandeja y luego se suele poner en una cámara climática para disminuir el tiempo de germinación, en la que se mantiene temperatura y humedad constante hasta el pre germinado, que es indicado por la emisión de una plúmula aislada. Después se traslada a un invernadero, donde se realizarán los riegos, fertilizantes y tratamientos fitosanitarios adecuados hasta que esté lista para la plantación en terreno definitivo (Gonzales Benavente-Garcia et al, 1993; Pérez & Rincón, 1992).

Durante el trasplante de las plántulas las raíces, que son pivotantes y muy frágiles, se suelen romper. Una de las formas de proteger sus raíces es aumentar la compactación de los sustratos del cultivo. Existen productos, sintéticos y naturales, que buscan mejorar la estructura del suelo con distintas finalidades como, por ejemplo, la disminución de la pérdida del suelo debido a la escorrentía.

El objetivo de este trabajo es verificar si se produce la mejora de la compactación de un sustrato de turba rubia mediante la adición de diferentes productos aglomerantes para la protección de las raíces del espárrago y, de esa manera, evitar pérdidas durante el trasplante.



## METODOLOGÍA

Se han hecho ensayos preliminares para identificar el aglomerante más adecuado a los objetivos perseguidos y en qué proporción. Se ha estudiado un estabilizante sintético (ES) y otro orgánico (EO), hecho de endospermo de semillas puras naturales. Los dos productos son utilizados en hidrosiembra y forman una capa superficial en el sustrato.

Los productos fueran disueltos en agua de grifo a temperatura ambiente, con agitadores magnéticos, siguiendo las especificaciones técnicas del producto.

El estabilizante sintético fue disuelto en las siguientes concentraciones: a) 0,1% ES; b) 0,5% ES; c) 1% ES y d) 2% ES. El estabilizante orgánico fue disuelto en las concentraciones: a) 2% EO; b) 3% EO; c) 4% EO y d) 5% EO. Además, se trabajó con una mezcla de turba rubia (TR) y turba negra (TN) en la proporción 20% TR /80% TN (Tabla 2). En cada alveolo se aplicó 20 ml de las disoluciones de aglomerantes con una pipeta de 5 ml en 3 aplicaciones: a) 10 ml; b) 5 ml y; c) 5ml. También se ensayó un testigo, donde solamente se aplicó agua. Se realizaron 16 repeticiones de cada tratamiento.

Además, en los mejores tratamientos *a priori* se hizo un test del desarrollo del vegetal en cada uno de ellos. La evaluación de la elasticidad del sustrato fue medida a través de una máquina universal de ensayo Texture-Analyzer, como el descrito por Diezma-Iglesias (2007), aplicando una deformación de 5 mm a los cepellones utilizando una esfera y un plano inclinado desarrollado con el mismo ángulo del cepellón.

**Tabla 2. Tratamientos planteados**

Tratamiento	Concentración	Sembrado
1	Testigo (100% TR, con agua)	NO
2	0,1% ES	NO
3	0,5% ES	NO
4	1% ES	NO
5	2% ES	NO
6	2% EO	NO
7	3% EO	NO
8	4% EO	NO
9	5% EO	NO
10	20% TR/ 80% TN	NO
11	Testigo (100% TR, con agua)	SÍ
12	2% EO	SÍ
13	3% EO	SÍ
14	4% EO	SÍ
15	5% EO	SÍ
16	20% TR/ 80% TN	SÍ

ES: estabilizante sintético; EO: estabilizante orgánico; TR: turba rubia; TN: Turba negra.

## RESULTADOS Y DISCUSION

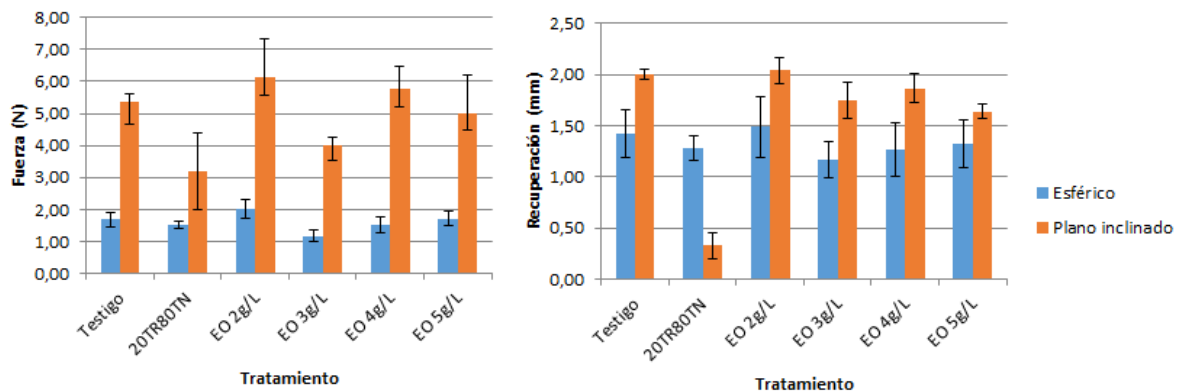
En lo que refiere al producto sintético, su disolución resultó de difícil manejo. El producto, incluso en las concentraciones indicadas en la norma técnica, se convertía en gelatina y



no se absorbía bien por el suelo. Por ello se dio preferencia al producto natural, descartando el producto sintético de los ensayos de caracterización mecánica (Texture Analyzer).

En los ensayos de compresión mediante contacto esférico y plano inclinado, aunque en un principio se percibió una diferencia cualitativa entre los distintos tratamientos, los resultados estadísticos muestran que, en las condiciones de este experimento, no hubo diferencia en relación a la fuerza de reacción ejercida por el cepellón ni a su recuperación (Figuras 2 y 3).

**Figuras 2 y 3. Fuerza de reacción y recuperación del cepellón**



La mejora de estabilidad del sustrato se produjo solamente en su parte superior, con la formación de una capa, que disminuyó la velocidad de entrada de agua en el mismo. Por ello, se entiende que además de la concentración del producto en el sustrato se debe tener en cuenta el procedimiento mediante el que éste es añadido al suelo.

## CONCLUSIONES

La utilización del Texture Analyzer, equipo generalmente utilizada para la determinación de las características texturales y reológicas en productos alimentarios, se muestra eficaz, pero son necesarias nuevas adaptaciones a esta máquina con la finalidad de estandarizar más los parámetros, visto que el cepellón son muestras muy irregulares debido al formato del alvéolo.

El producto sintético no ha mostrado una buena disolución y eso influyó en una mala distribución en el sustrato. El producto orgánico presenta una mejor disolución, sin embargo su dispersión por el suelo no ha sido homogénea. Por ello, nuevas técnicas para su aplicación en el sustrato deben ser investigadas.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece al CNPq – Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico de Brasil por la beca de intercambio, a los profesores Alberto Rodrigues Masaguer y Belén Diezma-Iglesias por la tutoría y a todo el personal de los laboratorios que nos ayudaron en el trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Diezma-Iglesias, B., García-Rebollar, P., Ruiz-Altisent, M., Álvarez-Carro, C. 2007. Span. J. Agric. Res. v. 5. 296-303.
- FAO. 2013. FAOSTAT. Recuperado en 14 de 03 de 2015, disponible en <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>
- Gonzales Benavente-García, A., Fernandez Hernandez, J. A., Bañon Arias, S., 1993. Cultivo Del Espárrago Verde En Invernadero. Madrid: S.A. Mundi-Prensa Libros. 185p.
- Pérez, J. L., & Rincón, A. R., 1992. Espárrago Blanco: Técnicas de Producción. Extremadura: Editora Regional de Extremadura. 162p.