

# COMPORTAMIENTO POST-TRANSPLANTE DE HORTALIZAS DE HOJAS Y BRASSICACEAS, PROVENIENTES DE DIFERENTE VOLUMEN DE CONTENEDOR Y MEZCLAS DE SUSTRATOS, A BASE DE VERMICOMPOST, TURBA, PERLITA.

Jorge A. Ullé  
Horticultura Orgánica EEA INTA SAN PEDRO  
CC 43. CP 2930 Pcia. Bs. As.  
julle@correo.inta.gov.ar

**Palabras claves:** *Lactuca sativa L.*, *Spinacia oleracea L.*, *Beta vulgaris L. var vulgaris*, *Beta vulgaris L. var conditiva*. *Brassica oleracea var itálica*, sistema radicular, plantines hortícolas.

## RESUMEN

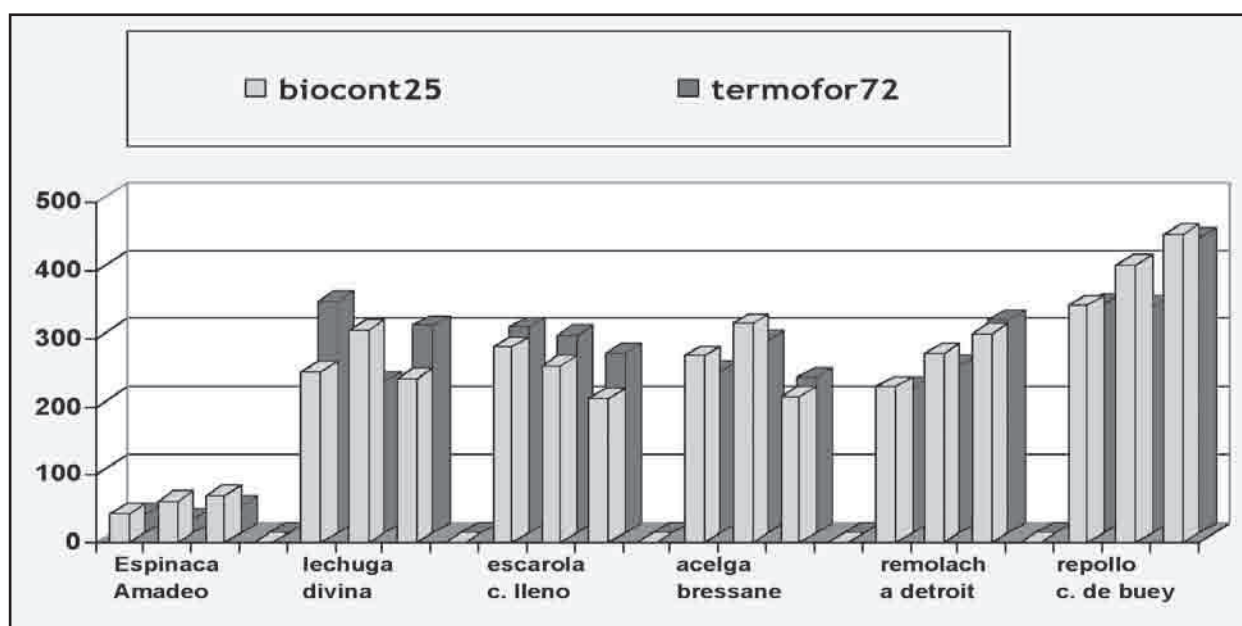
Dos experimentos fueron efectuados para comparar, el crecimiento de plantines hortícolas de espinaca *cv Amadeo* INTA, lechugas *cv divina* o *cv maravilla*, *acelga cv bressane*, remolacha *cv detroit*, y repollo *cv corazón de buey*, en contenedores de poliestireno expandido (80 cm<sup>3</sup>), termoformado (25 cm<sup>3</sup> o 60cm<sup>3</sup>), polipropileno (60cm<sup>3</sup>) y celulosa biodegradable (100 cm<sup>3</sup>), con tres mezclas de sustratos, en diferentes proporciones de, vermicompost, turba, perlita (M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>). En el primero de ellos (año 1999) se compararon, contenedores termoformados (25 cm<sup>3</sup>) vs celulosa biodegradable (100 cm<sup>3</sup>), siendo el % de parte aérea (%PA), mayor en los últimos, siempre que en la mezcla existió una mayor proporción de vermicompost (M<sub>3</sub>). En *cv Amadeo* INTA, *cv divina*, *cv bressane*, *cv detroit*, las mezclas de sustratos, con vermicompost en proporciones de 50% (M<sub>2</sub>) o 75% (M<sub>3</sub>), demostraron pesos medios a cosecha superiores que aquellas con 25% (M<sub>1</sub>). En el segundo (año 2000), se efectuaron comparaciones de contenedores de diferente geometría, de 60 a 100 cm<sup>3</sup>. En plantines el mayor % de la parte aérea (%PA) se obtuvo, en el siguiente orden: poliestireno expandido (80 cm<sup>3</sup>), termoformado (60 cm<sup>3</sup>), y celulosa biodegradable (100cm<sup>3</sup>). El mayor % de raíces, se observó, en los de polipropileno (60cm<sup>3</sup>). Posteriormente a campo, en el transplante, hubo una respuesta diferencial por especie. En *cv amadeo* INTA y *lechuga cv maravilla*, los de mayor %PA en plantín, tuvieron un mayor peso medio de planta a cosecha, y en *cv detroit*, todos se

igualaron. En general, las mezclas con 50% o 75% de vermicompost, tuvieron pesos medios a cosecha superiores, independiente del tipo de contenedor utilizado. Los resultados vistos permiten concluir que hortalizas de hojas, en el rango de 25-100 cm<sup>3</sup>, con mezclas de sustratos, de no menos de 50% de vermicompost, no manifestaron restricción radicular, que afectara, los rendimientos posteriores.

## INTRODUCCIÓN

El transplante de hortalizas es una técnica muy difundida en sistemas hortícolas intensivos, debido a la mejor planificación de siembras, crecimiento, y ganancia de tiempo, por llevar a campo, plantas con estructuras preformadas. Factores como mezclas de sustratos, volúmenes, materiales de que están contruidos los contenedores y ambiente del invernáculo de producción, inciden en la calidad del plantín. En el transplante de hortalizas, intervienen gran cantidad de factores, que tienen que ver con las etapas iniciales, de la formación de la joven plántula. La mezcla de sustratos, de materiales como, turba, perlita, vermiculita, junto a abonos orgánicos compostados o vermicompostados (lombricompuesto), constituyen el medio base para la propagación de plantines, en un marco acorde a las normativas ecológicas (Ullé, 1998). Características físicas como granulométricas, inciden marcadamente en el agua útil o disponible para las plantas, e incluso algunas mezclas





**Figura 1:** Pesos medios en gramos, de seis cv de hortalizas, provenientes de tres mezclas de sustratos y dos tipos de contenedores, transplantadas en la EEA San Pedro.1999

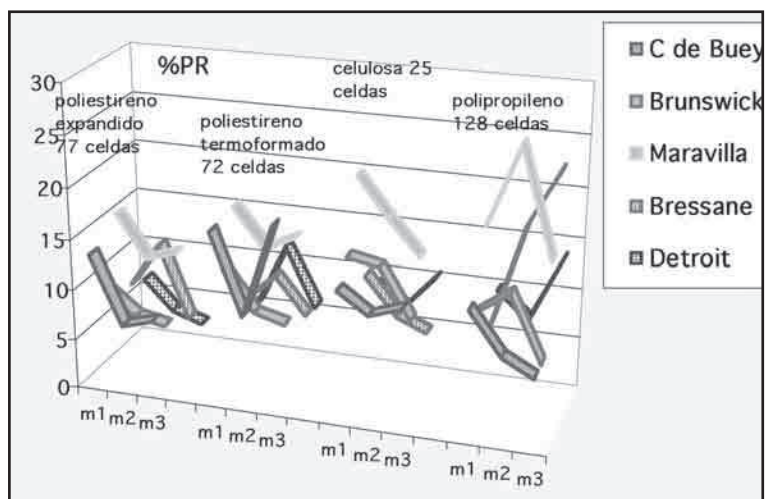
retienen mayor cantidad de agua, que otras. De modo general, el tamaño de partículas influencia la porosidad total y la retención hídrica (Argo,1998). Por debajo de un diámetro medio de 1 mm, hay significativamente mayor acumulación de agua y menor porosidad total (Eizaguirre & Ansorena Miner, 1994). El agua es el principal regulador del crecimiento del plantín, pudiendo un uso excesivo, favorecer un crecimiento desproporcionado de la parte aérea con relación a la raíz. Por eso, una de las técnicas de adaptación del plantín, para su trasplante a campo, consiste, alternar ciclos de falta de agua y rehumedecimiento, provocando moderados stress hídricos, antes del trasplante (Liptay, 1998). También el número de celdas por bandeja, ha aumentando mas recientemente, como forma de obtener mas plantines por m<sup>2</sup>, pero limitando el volumen individual de cada una de ellos y dificultando muchas veces, el desarrollo posterior de la planta, por restricción del volumen de raíces (NeSmith & Duval, 1998). Otros factores que condicionan la respuesta post-trasplante, es la morfología propia del sistema radicular, la cual puede inducir mayor proporción de raíces basales sobre laterales ( Leskovar & Stoffella, 1995 ). A su vez la condición de fertilidad del suelo, y el estado nutricional del plantín antes del trasplante, es un factor condicionante. de la respuesta a campo. Por esto el objetivo de este trabajo, es verificar en que medida, los volúmenes de contenedor pueden o no limitar el desarrollo radicular y como pueden las mezclas de sustratos, afectar el crecimiento del plantín, previo a su trasplante.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron tres tipos de sustratos como componentes de las mezclas estudiadas. Estos fueron, lombricompost (proc, EEA INTA SAN PEDRO), perlita agrícola (marca comerc PERLOME), y turba (proc.Chubut, El Hoyo). Se realizaron tres tipos de mezclas, con diferentes proporciones en volumen, de los sustratos enunciados respectivamente, denominandolas, como M1 ( 33%, 33%, 33%), M2 ( 50%, 25%, 25%), M3 ( 75%, 12,5%, 12,5%). Las mismas fueron colocadas en con-

tenedores, de poliestireno expandido ( vol. ind 80 cm<sup>3</sup>, n<sup>o</sup> total 77 celdas), poliestireno termoformado ( vol. ind 25 cm<sup>3</sup>, n<sup>o</sup> total 92 celdas o 60 cm<sup>3</sup>, n<sup>o</sup> total 72 celdas ), polipropileno inyectado (vol ind. 60 cm<sup>3</sup>, n<sup>o</sup> total 98 celdas) y celulosa moldeada biodegradable (vol. ind 100cm<sup>3</sup>, n<sup>o</sup> total 25 celdas). En abril de 1999, (experimento n<sup>o</sup>1) fueron sembradas, lechuga *cv divina*, escarola *cv corazón* lleno, acelga *cv bressane*, remolacha *cv detroit*, espinaca *cv amadeo* INTA, y repollo *cv Corazón de Buey*, En abril del 2000 (experimento n<sup>o</sup>2), se utilizaron las mismas variedades a excepción de lechuga *cv divina*, sustituido por *cv maravilla*. El diseño fue de parcela subdividida, teniendo como parcela principal, el tipo de contenedor y como subparcela tipo de mezcla ( M1, M2, M3). A partir de los 25 días de edad, 12 plantines de cada cultivar, fueron retiradas de cada contenedor y mezcla, para analizar, previa remoción y separación del sustrato en agua por 24 horas, el peso fresco total (PHT), peso fresco de parte aérea (PHH) y raíz (PHR), y la determinación del porcentual en peso de ambas partes (%PA, %PR) separadas a nivel de hipocótilo. Inmediatamente los plantines fueron llevados a estufa, y secados a 70°C durante 16 horas, para la determinación del peso seco. Con ello fue determinado el porcentaje de materia seca de parte aérea y raíz

(%MSH %MSR). Paralelamente a campo se efectuó, la preparación del sitio de transplante en un esquema de labranza mínima, con un kit de herramientas manuales, consistente en una secuencia, escarabajo acorado, horquilla o laya, reja aporcador, rastriero (INTA-PROHUERTA). En 1999, se compararon transplantes provenientes de contenedores de poliestireno termoformado (25 cm<sup>3</sup>), con relación a celulosa biodegradable (100cm<sup>3</sup>). En 2000, además de este último contenedor, se estudiaron los de poliestireno termoformado (60 cm<sup>3</sup>), expandido (80 cm<sup>3</sup>) y polipropileno (60cm<sup>3</sup>). Cada unidad experimental, consistió de dos hileras de cada cultivar de 30 mt de largo, separadas a 0.30 m entre sí, con los tipos de contenedor, y las mezclas de sustratos ( M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>) repetidos cuatro veces. Las distancias de plantación entre plantas, en la hilera de transplante, de cada cultivar, fue de 0.10 m espinaca. 0.20 cm acelga, lechuga y remolacha y 0.30m repollos. Para conocer el peso medio de plantas a cosecha, entre 50 días y 120 días post- transplante se evaluaron los pesos medios de plantas, realizando los correspondientes test de medias ( test de t, Tukey, Scheffe, al 5% de probabili-

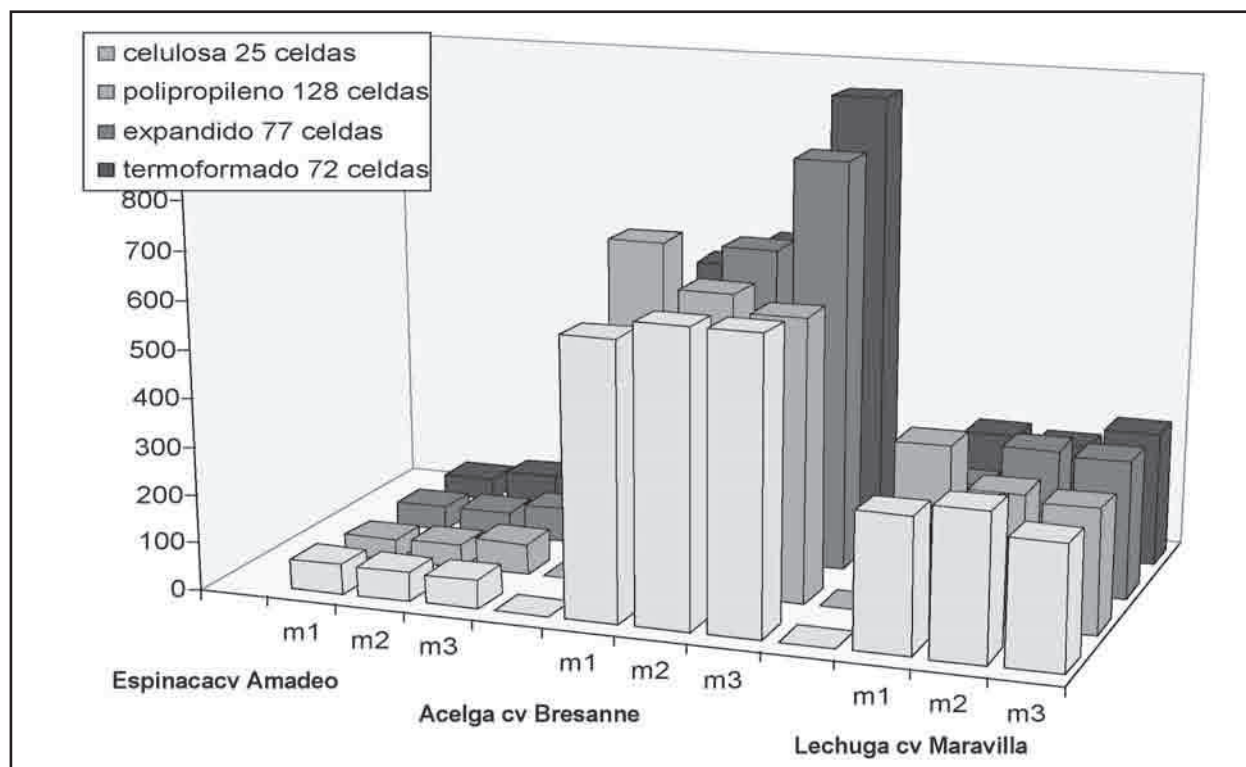


**Figura 2:** Porcentaje en peso de parte radicular de plántulas de hortalizas de hojas y brásicas, a las 5 semanas de edad, en cuatro tipos de contenedor y tres mezclas de sustratos. EEA INTA SAN PEDRO.2000.

dad).por el paquete SAS, a través de ANOVA .

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura.1 para cada variedad transplantada en 1999 (experimento 1), se observa, un primer grupo de tres barras correspondiente a las mezclas M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>. Cuanto a efectos propios de contenedor, en un trabajo anterior (Ullé, 2000) , con las mismas variedades antes del transplante, en la etapa de plantín, el *cv amadeo* INTA, tuvo mayor peso fresco de hojas (PHH), en los contenedores de celulosa (100 cm<sup>3</sup>), con relación a termoformado (25 cm<sup>3</sup>). Aparentemente estas diferencias, por volumen, no se mantuvieron en el campo (Figura.1), debido a



**Figura 3:** Peso medio ( gr) de plantas de espinaca cv amadeo, acelga cv Bressane, lechuga cv maravilla, provenientes de cuatro tipos de contenedor, y tres mezclas de sustratos, transplantadas. EEA INTA SAN PEDRO. 2000.





la ausencia de restricción radicular, en el rango de 25 a 100 cm<sup>3</sup> estudiado. Otros trabajos demuestran, que un mayor peso en parte aérea del plantín, no siempre desencadenaron, una mayor respuesta a campo. Por el contrario, una importante restricción del sistema radicular provocó disminución de rendimientos ( Takashi & Kenji, 1998). Cuanto a efectos propios de las mezclas de sustratos, todos los cultivos en la mezcla M<sub>2</sub> y M<sub>3</sub> con mayor proporción de vermicompost, 50% y 75% respectivamente, excepto *cv corazón de buey*, tuvieron los mayores pesos medios de cosecha, con relación a la M<sub>1</sub> ( Fig.1), superioridad también observada en la etapa de plantín, durante 1999 ( Ullé, 2000) . En la Figura.2, a modo de ejemplo, se presenta el porcentaje en peso de raíces (%PR), en plantines de cinco variedades, durante el año 2000 (experimento n<sup>o</sup>2), para ver el efecto propio de los contenedores. En esta se observa que el %PR, en plantín de lechuga *cv maravilla* y acelga *cv bressane* fue mayor en tubetes de polipropileno de 128 cel-

das, pero en transplante y cosecha, pero esto no tuvo repercusión sobre los rendimientos medios, como se ve en la Figura 3. En esta se visualizan, los pesos medios, donde los contenedores de 128 celdas, siempre fueron inferiores a los poliestireno 77 celdas expandido, 72 celdas termoformado, y celulosa 25 celdas, Esto demostraría una vez mas, que si no existen volúmenes de contenedor que provoquen restricción radicular, aún con mayor porcentaje de raíces en plantín, no hay repercusión en favor de los rendimientos. En cuanto al comportamiento diferencial de la mezclas de sustratos, se observó un efecto, debido a las M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, que fueron superiores al resto. Schultheis & Dufault, (1994) encontraron, que el estado nutricional del plantín previo transplante, es un importante condicionante de la respuesta posterior a campo, demostrando que los niveles de nitrógeno y fósforo, podrían jugar una importante función. De las mezclas utilizadas aquí, la M<sub>2</sub> y M<sub>3</sub>, presentan un contenido de nitratos superior a la M<sub>1</sub>, pudiendo esto explicar la mejor respuesta de la planta a campo (Ullé, 2000). Los resultados presentados permiten concluir, que dentro del rango de 25 –100 cm<sup>3</sup>, no existe en los cv estudiados aspectos del volumen radicular que restrinjan los rendimientos a campo, siendo las mezclas de sustratos M<sub>2</sub> y M<sub>3</sub>, las mas favorecidas en sitios de transplante.

## BIBLIOGRAFIA

- ARGO, W.R. Root Medium Physical Properties. Hort Technology v.8, n.4, p. 481-485. Alexandria 1998.
- EIZAGUIRRE, A.G. & ANSORENA MINER, J. Calidad de los sustratos comerciales. Horticultura. n.98, p. 13-20. Valencia 1994.
- INTA PROHUERTA. Fabricación casera de herramientas e implementos caseros para la huerta. INTA. SEDESO. SAPyA.. Buenos Aires. 71 pp
- LESKOVAR , D. & STOFFELLA, P. Vegetable Seedling Root Systems: Morphology, Development, and Importance. HortScience. v. 30 , n.6, p.1153-1159 Alexandria 1995
- LIPTAY, A., SIKKE222MA, P., FONTENO, W. Transplant Growth Control through water deficit stress. A Review. Hort Technology. v. 8, n.4, p. 540- 543. Alexandria . 1998.
- NESMITH, D.S & DUVAL. The effect of Container Size. Hort Technology. v.8, n.4, p. 495-498. Alexandria. 1998.
- SASAL ,C. ; ANDRIULO, A., ULLÉ, J., ABREGO, F. , BUENO, M. Efecto de diferentes enmiendas sobre algunas propiedades en sistemas de producción hortícola del centro norte de la región pampeana húmeda. Ciencia del Suelo. v.18, n.2, p 95-103. Buenos Aires. 2000
- SCHULTHEIS, J.R. & DUFAULT, R.J. Watermelon Seedling Growth, Fruit Yield, and Quality following pretransplant Nutritional Conditioning. HortScience. v.29, n.11, p. 1264-1268. Alexandria 1994.
- TAKASHI, N. & KENJI, S. Effects of Rooting Volume Restriction on the Growth and Carbohydrate Cocentración in Tomato Plants. J. Amer. Soc. Hort. Sci. v.123, n.4, p. 581-585. Alexandria.1998.
- ULLÉ, J. A. Growth assessment of leaf vegetable seedlings of different age in organic substrate. En Actas XII International Scientific Conference IFOAM '98. Mar del Plata. Noviembre 16 –19 de 1998. p 130
- ULLE, J. A. ; PONSO, S ; RE, L ; PERNUZZI, M. DEL H. Evaluación de plantines de hortalizas de hojas y repollos provenientes de dos volúmenes de contenedor y tres mezclas de sustratos para su transplante a campo. — En: XXIII Congreso Argentino, X Congreso Latinoamericano y III Congreso Iberoamericano de Horticultura. ASAHo. Mendoza, 26 al 30 de septiembre de 2000. - en : Horticultura Argentina, v.19, n. 46., p. 30
- ULLE, J. A. Lechugas, calidad y cantidad. En: SuperCampo, a. 6, n. 70 p. 58-61. Buenos Aires. (2000).