



III SYMPOSIUM ON AGRICULTURAL AND AGROINDUSTRIAL WASTE MANAGEMENT
MARCH 12-14, 2013-SAO PEDRO, SP, BRAZIL

USO DE EFLUENTES DERIVADOS DE ESTIÉRCOL EQUINO TRATADO POR DIGESTION ANAEROBICA EN LA PRODUCCIÓN HORTÍCOLA

Monica Tysko^{1*}; Jose. J. Boero¹; Maria Florencia de Marotte¹, Jose A. Valle¹, Fernando Mousegne² y Aida Rolando¹

¹Universidad Nacional de Lujan Buenos Aires -Lujan- Argentina.

²INTA EEA Pergamino-UEA San Antonio de Areco

*tyskomonica@coopenetlujan.com.ar

SUMMARY:

Proper management of irrigation in the seedling stage of leafy vegetables is in early development. A better quality of seedling generates increased in crop production performance. In this study, we evaluate the effect of the irrigation of spinach seedlings (*Spinacea oleracea L*) with effluent from anaerobic digestion of equine manure on crop production. The effluent was manual pulverized thirds a week, using pure effluent (EEp), two different effluent: water dilutions, and a control without effluent addition(C). The dilutions were: (D1) dilution 1:3, (D 2) dilution 1:6. When plants were on transplant stage (4 true leaves), fresh weight and leaf area of plants from each treatment were measured, according to the methods describes by Gardner et al. (1995). Data were evaluated by variance analysis, and differences among means studied by Tukey (p <0.05). Increases in air fresh weight (PFA) to the control were 34, 23 and 9% for treatments EEp, D1 and D2 respectively. Leaf area (AF) was increased 37% and 9% on EEp and D1 compared with control. D2-treated seedlings showed no significant difference with control. Moreover, the seedlings watered with EEp were suitable for transplante 7 days before the others. None of the treatments applied produced phytotoxic effects on the seedlings stage. Higher dilutions of effluent improved seedling quality. The effluent produced during equine manure DA may be applied to spinach in nursery stage and may be an alternative to reduce the environmental impact caused by the accumulation of this kind of waste.

Keywords: effluent, equine manure, spinach, anaerobic digestion.

INTRODUCCION

En Argentina, el cultivo bajo cubierta y el desarrollo de variedades adaptadas en la producción hortícola intensiva, hicieron que las hortalizas de hoja se convirtieran en una alternativa productiva interesante desde el punto de vista agronómico y económico. (Balcaza, 2008)

La implementación de estas tecnologías vino acompañada de la adopción de la práctica de trasplante de platinos que reemplazo a la siembra directa.

La introducción de la metodología de plantín (siembra en bandejas) requiere la adopción de medidas relacionadas a la elección correcta de semillas, contenedores, sustratos y un adecuado manejo del riego y la fertilización.

Así, la fertirrigación, es uno de los pilares de esta producción afectando no solo el desarrollo y sanidad del cultivo sino que tiene una importancia fundamental en la precocidad con que los plantines alcanzan la etapa de trasplante. Por lo tanto, un manejo adecuado de la nutrición de los plantines permite alcanzar la edad de trasplante en forma temprana y consecuentemente, la madurez comercial, en un menor periodo de tiempo impactando directamente en la rentabilidad de la producción.

Existen evidencias que efluentes obtenidos a partir del tratamiento de residuos animales son una fuente de nutrientes adecuada para ser aplicada por fertirrigación o fertilización foliar. Si bien existe bibliografía respecto a la fertirrigación de plantines de hortalizas de



III SYMPOSIUM ON AGRICULTURAL AND AGROINDUSTRIAL WASTE MANAGEMENT
MARCH 12-14, 2013-SAO PEDRO, SP, BRAZIL

hoja con fertilizantes químicos, la información respecto al uso de fertilizantes orgánicos, aun es escasa.

Puerta et al (2007), encontraron que la aplicación de efluentes derivados de la digestión anaeróbica de estiércol vacuno, genero un aumento en la materia seca acumulada y la precocidad en plantines de lechuga.

Una de las hortalizas de hoja en las que se usa la metodología de plantín y consumida en argentina es la espinaca (*Spinacea oleracea L.*). Este cultivo tiene gran calidad nutricional ya que aporta vitaminas A, C y el complejo B, así como también importantes cantidades de calcio, hierro y fósforo. El destino de este cultivo es la venta en fresco y también es utilizada en la industria para la preparación de alimentos elaborados, precocidos y congelados.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la fertiirrigación con distintas dosis de efluentes derivados de la digestión anaeróbica de estiércol equino (EE), aplicados en la etapa de almácigo sobre algunos parámetros que determinan la calidad de plantín de espinaca ya que existen antecedentes sobre la relación entre la calidad del plantín el mayor rendimiento comercial del cultivo.

MATERIALES Y METODOS

La digestión anaeróbica se realizó a partir de estiércol equino recolectado de un establecimiento de pensionado ecuestre. Allí se instaló un digestor anaeróbico de carga continua que permite tratar las excretas producidas por los animales y generar biogás.

El residuo tratado pasa por una cámara de descarga donde se produce una sedimentación de los sólidos y la fase líquida (efluente) es recogido en una cámara de almacenamiento para su uso posterior. El efluente utilizado en este estudio fue recolectado de la cámara de almacenamiento citada y se llevó al laboratorio para evaluar su aptitud como fertilizante. Para ello se lo caracterizó químicamente determinándose los porcentajes de sólidos totales (% ST), pH, conductividad eléctrica (CE), nitrógeno total (% NT) y fósforo total (% P). El cultivo hortícola utilizado en esta experiencia fue espinaca (*Spinacia oleracea L.*). Las plántulas fueron producidas en un invernadero, la siembra se realizó en bandejas, utilizando como soporte un sustrato comercial, compuesto por perlita, turba y corteza de pino compostada. El efluente se aplicó con una pulverizadora manual con una frecuencia 3 veces por semana. Los tratamientos realizados fueron los siguientes: control (con agua destilada) (C), efluente puro (EEp), dilución 1:3 (D1) y dilución 1:6 (D2) de efluente: agua.

Cuando las plantas estaban en fase de trasplante (4 hojas verdaderas), se midieron, días hasta estadio de 4 hojas verdaderas, peso fresco de hojas y área foliar de plantas para cada tratamiento de acuerdo con los métodos descritos por Gardner et al. (1995).

El ensayo se realizó en un diseño completamente al azar. Los datos se evaluaron por análisis de varianza, y las diferencias entre las medias estudiado por el Test de Tuckey ($p < 0,05$).

RESULTADOS AND DISCUSION

La caracterización química del EE (tabla 1) muestra valores compatibles con los de los fertilizantes orgánicos de aplicación foliar. Como característica diferencial podemos observar que el EE presenta valores de pH y conductividad eléctrica más elevados que un fertilizante químico, característica que se observa en la mayoría de los efluentes derivados de la DA de residuos animales. Estos valores son producto de la mineralización de los residuos orgánicos durante el proceso de DA.

A pesar de los valores de CE y pH citados en la Tabla 1, las aplicaciones de efluente sin diluir no generaron efectos fitotóxicos sobre los plantines de espinaca. Además, se



III SYMPOSIUM ON AGRICULTURAL AND AGROINDUSTRIAL WASTE MANAGEMENT
MARCH 12-14, 2013-SAO PEDRO, SP, BRAZIL

incremento significativamente el peso fresco y el área foliar y disminuyó el período de almácigo, respecto a los plantines fertiirrigados con C y con D1 y D2. Figura 1 y 2. Los incrementos en el peso fresco aéreo (PFA) con respecto al control fueron del 34 %, 23 % y 9 % para los tratamientos EEp, D1 y D2 respectivamente. El incremento del área foliar (AF) respecto del control fue de 34 % y 9 % para los tratamientos EEp, D1, los plantines tratados con D2 no mostraron diferencias significativas con el control. Por otra parte, los plantines regados con EEp llegaron al estadio de 4 hojas verdaderas para el trasplante 7 días antes que el resto de los tratamientos.

CONCLUSIONES

En las condiciones en que fue realizado el presente trabajo, la aplicación de EE sin diluir permitió obtener plantines de mayor peso fresco y precocidad que el resto de los tratamientos. No se observaron efectos fitotóxicos por la aplicación de este EE, sin embargo el pH y CE de los efluentes debe ser considerado al momento de determinar dosis y frecuencia de aplicación del mismo. El EE demostró ser adecuado para cubrir las necesidades de fertiirrigación de esta especie hortícola en el estadio de plantín. A partir de los datos obtenidos se puede inferir que el estiércol equino tratado por DA sería apto para ser utilizado como biofertilizante ayudando además a la reducción del impacto ambiental que produce su acumulación.

REFERENCIAS

- Balcaza, Lui. 2008. Fertilización de hortalizas de hoja en: Fertilización de cultivos y pasturas 2da Edición. Ed. R. Melgar y M. Díaz Zorita. Ed. Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires Argentina. pp411a-420.
- Gardner F, Pearce R. & Mitchell R. (1995). *Growth and development*. in: Physiology of crop plants. The Iowa State University press.
- Puerta A, Tysko M, Garbi M, Costa C, Díaz R, Sangiacomo M. A. 2007 Respuesta de plantines de lechuga a la aplicación de distintas dosis de efluente proveniente de la digestión anaerobia de residuos de tambo. *xi Congreso Nacional y el III Congreso Panamericano sobre promoción del consumo de frutas y hortalizas. Montevideo, Uruguay.*
- Puerta A, Tysko M, Garbi M, Costa C, Díaz R, Sangiacomo M. A. 2007 Digestión anaerobia de residuos de tambo: efecto del uso de plantines regados con efluente y la aplicación de lodo al cultivo, sobre el rendimiento de lechuga. ASAHO 2007.
- Puerta, A, Garbi M, Díaz R. Y M. Tysko. 2010. Effluent from the anaerobic digestion of dairy cattle manure as biofertilizer in organic lettuce production. XIV RAMIRAN CONFERENCE – Lisboa – Portugal- 2010 **ISBN: 978-972-8669-47-8**

Tabla 1: Caracterización Química del EE después de la digestión anaeróbica

Variables	Efluente
ST [%]	0.67
pH	8.35
CE [mmhos.cm ⁻¹]	4.04
NT K [% B.seca]	6.5
NT K [%B. Húmeda]	0.0416
P[%B. seca]	2.36
P [%B. Húmeda]	0,015

Figura 1: Peso fresco de plantines para los distintos tratamientos

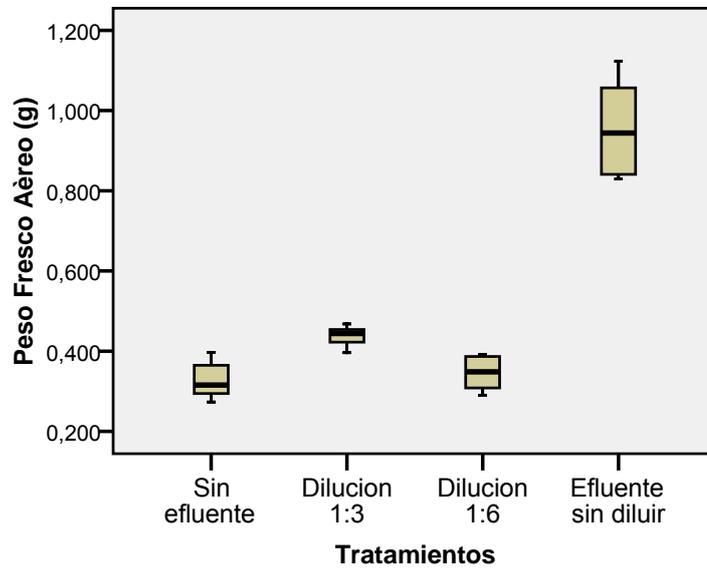


Figura 2: Área foliar de plantines para los distintos tratamientos

