

EL MODELO V.S.P. EN LECHUGA BATAVIA *Lactuca sativa* var. *capitata* L. Y RESPUESTA DE DOS VARIEDADES A LAS APLICACIONES DE COMPUESTOS ORGANICOS

José F. Vélez M.¹ - José L. Garzón ²
Serapio F. Bruzón C.³

COMPENDIO

*En el Corregimiento Pavitas, municipio de La Cumbre, en la Finca Santafé, a 1480 msnm en un suelo de la Asociación Pavas (Aeric Tropaequet) se probó el modelo vaso-sustrato-planta (VSP), en la producción de plántulas de lechuga Batavia *L. sativa* var. *capitata* y el efecto en la producción de los compuestos orgánicos, cachaza, lombricompost, gallinaza y bovinaza, incorporados al suelo. Los 22 tratamientos con cuatro repeticiones, repartidos en dos variedades (Great Lake 118 y Pacific) correspondieron a dosis (5, 10, 15 t/ha) de las enmiendas orgánicas aplicadas al suelo 15 días antes del trasplante y un tratamiento con el sustrato cachaza-carbonilla. El manejo de las plántulas permitió obtener excelentes resultados en cuanto a calidad, arraigo inmediato y gran uniformidad en la población. La mezcla cachaza-carbonilla superó ampliamente en rendimiento y calidad de las cabezas a los demás tratamientos. Great Lakes 118 produjo el doble de lechugas que la siembra en el suelo. Entre las enmiendas orgánicas se obtuvieron muy buenos resultados con 5 t/ha de gallinaza. Great Lakes 118 se comportó mejor que Pacific. Además, los tratamientos mejoraron las características químicas del suelo, especialmente el contenido de materia orgánica, potasio, fósforo, magnesio y zinc.*

Palabras clave: Cachaza, Carbonilla, Sustratos orgánicos, Lechuga batavia, Enmiendas orgánicas.

ABSTRACT

*An investigation was realized in the region of Pavitas, municipality of La Cumbre, Santa Fe farm, 1480 meters above sea level in a soil of Pavas Association (Aeric Tropaequet) to prove the plastic cup-substrate-plant model in the production of Batavia lettuce *Lactuca sativa* var. *capitata*, and the effects of the organic mater filter cake press, cattle manure, poultry manure and earthworm soil, incorporated in the soil. Twenty two (22) treatments and fours repetitions were applied with each of the two varieties (Great lakes 118 and Pacific), the treatments corresponded to 5, 10, 15 t/ha of the organic mater which were applied to the soil fifteen days before transplantations occured. The results showed an excelent plant vigour and quality after the transplantation. It was also observed a good plant poblotion and uniformity. The sustrate filter cake press mixed with botton fly ash presented better results in the field than the other treatments, having the highest crop yield and the best quality. The Great Lakes 118 with this treatment doubled the production of the treatment with soil. With the organic sustrates, the poultry manure 5 t/ha projected better results. The work showed the good behavior of the varity Great Lakes 118 compared to the Pacific. This treatments also improved the chemical caracteristic of the soil, especially increased the organic matter, potassium, phosporus, manganesum and zinc.*

Keywords: Botton fly ash, Filter coke press, Batavia lettuce, Organics sustrates.

¹ Estudiante de pregrado. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira, A.A. 237; ² Estudiante de Pregrado. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira, A.A. 237; ³ Ingeniero Agrónomo. M.Sc. Suelos y Aguas. Profesor Asociado. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira, A.A. 237.

INTRODUCCION

La lechuga es una de las hortalizas más importantes del grupo de vegetales de hoja que se consumen cruda y se cultiva en casi todos los países del mundo, (Caicedo, 1982). Para la producción de plántulas se prefiere el semillero en el suelo. La semilla es uno de los insumos más costosos y quizás el más importante de todos, por esto, se debe utilizar la forma más eficiente para lograr de cada semilla una plántula apta para el trasplante.

Las formas y tamaños de recipientes para cepellones (plántulas con su propio terrón), van desde mantas de plástico, arcilla y fibra, hasta bandejas plásticas perforadas de polietileno y poliuretano con compartimientos separados para cada plántula; algunos fabricantes producen bloques o gránulos de turba y materiales orgánicos fibrosos como medio de germinación. El tamaño del recipiente determina la edad de las plántulas para trasplante. Las plántulas, generalmente se producen en recipientes pequeños de 2.5 cm de diámetro, pero deben trasplantarse 3 a 4 semanas después de la siembra (Bowen y Kratky, 1987).

La lechuga al ser trasplantada a raíz desnuda sufre retardos en su desarrollo pero al trasplantar cepellones hay menos daños de raíces y las plántulas se establecen en el campo más rápidamente.

Para cualquier condición de suelo se recomienda usar estiércol descompuesto en cantidades altas en el cultivo de lechuga, dado el arraigamiento superficial y el corto período vegetativo de la planta. Otro producto recomendado como fertilizante orgánico es la cachaza, residuo en forma de torta obtenida en el proceso de clarificación del jugo de caña durante la fabricación del azúcar crudo.

En el Valle del Cauca son pocas las investigaciones que se han realizado en el cultivo de la lechuga batavia con materiales orgánicos, por ello existen interrogantes en lo que concierne a cantidades, épocas de aplicación, clases y efecto en la producción. Para responder algunos se planteó la investigación siguiente con los siguientes objetivos:

- a) Probar el modelo vaso-sustrato-planta (VSP) en la producción de plántulas de lechuga.
- b) Evaluar 3 enmiendas orgánicas (bovinaza, gallinaza, lombricompost) y el sustrato cachaza-carbonilla en la producción de lechuga de cabeza, *Lactuca sativa var. capitata L.*

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Los trabajos de invernadero y campo se realizaron durante el primer semestre de 1994 en la Finca Santa Fé, localizada en el corregimiento Pavitas, Municipio de La Cumbre (Valle del Cauca), a 3° 81' latitud Norte y 76° 34' longitud oeste; temperatura mínima de 14°C y la máxima de 28°C; la altura sobre el nivel del mar de 1480 m; la precipitación promedia anual de 1200 mm, humedad relativa mínima de 80% y máxima de 95%. (Fedecafé, 1988). Los suelos pertenecen a la Asociación Pavas, en una posición geomórfica Valle Fluvio Lacustre. Estos suelos son imperfectamente drenados, moderadamente profundos, con fluctuaciones del nivel freático y horizontes arcillosos masivos; el relieve ligeramente plano y un pH de 6 a 6.5. La Asociación Pavas (Aeric Tropaquept), presenta topografía ligeramente plana, pendiente del 3% en los sectores medios de los valles fluvio lacustres. Se caracteriza un epipedón ócrico con manchas pardo amarillentas, pardas y rojo amarillentas, como límites de variación se presenta un espesor de 15 a 50 cm (I.G.A.C. 1973).

El invernadero para la producción de plántulas se construyó en guadua y se forró en plástico transparente calibre 6, con un área de 35 m² y una capacidad de 3000 vasos plásticos. Se usaron dos variedades comerciales de lechuga batavia: Great Lakes 188, con germinación del 90% pureza del 99% y 1% de material inerte y Pacific con germinación del 90% y pureza de 99%. Se utilizó el modelo V.S.P. propuesto por Bruzón (1994) en la producción de plántulas de tomate y ensayado con éxito por Ramírez y Rengifo (1992) y Robles y Dávalos (1994). El modelo combina un vaso plástico de 120 cm³ como maceta y un sustrato compuesto por la mezcla de cachaza y carbonilla en la relación 3:1. Los componentes del sustrato provinieron del trabajo de Yepes (1994).

Las semillas se sembraron directamente en el sustrato depositado en los vasos y a los 10 días se dejó 1 plántula por vaso, hasta completar 40 días. Cada plántula, se regó con 30 centímetros cúbicos de agua dos veces al día.

El suelo se preparó con un arado de 3 discos y 2 rastrilladas. Se construyeron camas de 20 cm de alto y 1 m de ancho. El área total de 480 m² se repartió en 4 bloques con espacios de 1 m entre bloques y repartidos al azar.

En el experimento se utilizó un diseño de bloques completos al azar con parcelas subdivididas. La unidad experimental la constituyeron parcelas de 2 x 1 m con 18 plantas con una distancia de siembra de 30 cm

entre plantas y 50 cm entre parcelas para un total de 60000 plantas por hectárea. En la parcela útil de 4 plantas, se realizaron las observaciones. A la unidad experimental se le incorporaron dosis de 0, 5, 10 y 15 t/ha de los materiales orgánicos (bovinaza, gallinaza y lombricompuesto); otras unidades experimentales la constituyeron eras de 20 cm de alto con la mezcla cachaza-carbonilla (*cuadro 1*).

Quince días después de la aplicación de los compuestos orgánicos, se trasplantaron las plántulas. Antes del trasplante las plántulas se regaron para facilitar la salida del cespedón del vaso. El trasplante se realizó durante todo el día, aprovechando una de las ventajas del modelo V.S.P.

Se realizó un análisis de varianza para cada variable de respuesta, con el fin de determinar el efecto de la variedad y de la dosis de compuestos orgánicos durante el desarrollo fisiológico de la planta: rendimien-

to (kg/ha); diámetro de las cabezas (cm); número de hojas a la cosecha; porcentaje de materia seca de hojas y raíces y longitud de raíces con un scanner.

En el laboratorio se determinaron las propiedades químicas del suelo, de los materiales orgánicos, del sustrato y la materia seca.

RESULTADOS Y DISCUSION

De las 3000 semillas sembradas emergieron 2934 y 2981 plántulas de lechuga de las variedades Great Lakes 188 y Pacific respectivamente, obteniéndose 97.8% de germinación para cada material, 9.8% y 9.3 % más alto que el porcentaje de germinación propuesto por la casa comercial. Así mismo las plántulas emergieron a los 3 y 4 días de sembradas, anticipándose 1-2 días de acuerdo con lo previsto por Cásseres (1980).

Las plántulas de la variedad Pacific mostraron mucha más homogeneidad en la germinación que las de Great Lakes 118, tanto en tamaño, forma y días de emergencia. Las plántulas de las dos variedades mostraron alta sanidad.

Las plantas llevadas al campo (7 hojas completas en promedio, 7 mm de grosor en la base del tallo y 14 cm de altura) contrastan con las plántulas utilizadas por los agricultores que se trasplantan a los 20 días, con 3 hojas, 2.7 mm de diámetro de los tallos y 4 cm de altura.

En el campo experimental se trasplantaron 1872, durante todo el día, sin riego previo del terreno, un cespedón húmedo, compacto y entero, sin ocasionar lesiones de raíces. Usualmente el trasplante de plántulas de lechuga por el método convencional se realiza en las horas más frescas de la tarde con riego antes y después del trasplante. El prendimiento de plántulas fue del 99% y no se observaron deprimidas por el estrés del trasplante en el proceso de adaptación y arraigo al nuevo sitio.

El rendimiento promedio de Great Lakes 118 (28.119 kg/ha) superó ampliamente al de Pacific (8.476 kg/ha). Great Lakes 118 produjo su más alto rendimiento con el tratamiento cachaza (38.032 kg/ha) seguido por los tratamientos con gallinaza de 5 y 10 t/ha (31.924 y 31.872 kg/ha). Pacific produjo el mejor rendimiento con cachaza

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos

TRAT.	COMPONENTES	NOMENCLATURA
T1	Var. G. L. 118, suelo	118-S
T2	Var. Pacific, suelo	Pac-S
T3	Var. G.L. 118 bovinaza, 5 t/ha	118-B5
T4	Var. Pacific bovinaza, 5 t/ha	Pac-B5
T5	Var. G.L. 118 bovinaza, 10 t/ha	118-B10
T6	Var. Pacific bovinaza, 10 t/ha	Pac-B10
T7	Var. G.L. 118 bovinaza 15 t/ha	118-B15
T8	Var. Pacific bovinaza, 15 t/ha	Pac-B15
T9	Var. G./L. 118 gallinaza, 5 t/ha	118-G5
T10	Var. Pacific gallinaza, 5 t/ha	Pac-G5
T11	Var. G.L. 118 gallinaza, 10 t/ha	118-G10
T12	Var. Pacific gallinaza, 10 t/ha	Pac-G10
T13	Var. G.L. 118 gallinaza, 15 t/ha	118-G15
T14	Var. Pacific gallinaza, 15 t/ha	Pac-G15
T15	Var. G.L. 118 lombricompuesto, 5 t/ha	118-L5
T16	Var. Pacific lombricompuesto, 5 t/ha	Pac-L5
T17	Var. G.L. 118 lombricompuesto, 10 t/ha	118-L10
T18	Var. Pacific lombricompuesto, 10 t/ha	Pac-L10
T19	Var. G.L. 118 lombricompuesto, 15 t/ha	118-L15
T20	Var. Pacific lombricompuesto, 15 t/ha	Pac-L15
T21	Var. G.L. 118 Cachaza 20 cm	118-C20
T22	Var. Pacific Cachaza 20 cm	Pac-C20

(19.769 kg/ha) seguido por los tratamientos 15 y 5 t de gallinaza de (17.675 y 13.721 kg/ha).

Los mayores diámetros de cabeza se obtuvieron con los tratamientos de cachaza y carbonilla (12.80cm), lombricompuesto (12.32 cm) y gallinaza (12.22 cm) en la variedad Great Lake. En Pacific se obtuvieron con bovinaza 5 t/ha, (11.12 cm), gallinaza 15 t/ha, (11.02 cm) y gallinaza 5 t/ha; y (10.87 cm). Sin embargo, no se observó correlación entre el diámetro de las cabezas y el rendimiento en peso, estos resultados indican que las cabezas grandes no siempre son las de mejor calidad si no están asociadas con mayor peso y compactación.

El análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas para la variable enmiendas, mostrando diferencias en la utilización de la gallinaza con respecto a la bovinaza y el lombricompuesto. También se encontraron diferencias altamente significativas en el número de hojas entre las variedades: 31.91 en Great Lakes 118 Pacific 34.05 hojas; sin embargo, el resultado no indica que el número de hojas de las cabezas de lechuga tengan relación con el peso, dado que el rendimiento de la Pacific fue inferior a la Great Lake 118.

Con los tratamientos con cachaza-carbonilla se obtuvieron los mayores porcentajes de materia seca en hojas y raíces para ambas variedades. En Great Lakes 118 con cachaza-carbonilla se alcanzaron los más altos promedios en materia seca, siendo de 1.82% en hojas y 9.55% en raíces. Los porcentajes de materia seca de los tratamientos con bovinaza en Great Lakes 118 (9.22) y Pacific (6.96), superaron en más del 15% a los tratamientos con gallinaza y lombricompuesto (Cuadro 2).

El análisis de varianza mostró diferencias significativas entre la variable dependiente, permitiendo inferir que Great Lakes 118 tuvo mayor porcentaje de materia seca en las hojas que la Pacific, pero ésta tuvo mayor porcentaje de materia seca en las raíces. Esta característica tiene estrecha relación en la producción de cabezas, en donde Great Lake también aventaja a Pacific.

Antes de la incorporación de materia orgánica el suelo presentó pH neutro, adecuada relación entre el calcio y magnesio, rico en potasio, CIC alta, al igual que la cantidad de fósforo asimilable. El suelo presentó también cantidades altas de cobre, medias de zinc y contenidos bajos de hierro, manganeso y boro.

Cuadro 2. Variables en estudio de las plantas cultivadas sobre suelo, cachaza-carbonilla 3:1 y suelo con enmiendas orgánicas NPE = 5%

			RENDIMIENTO	Nº. CABEZA	Nº. HOJAS
ENMIENDAS ORGANICAS	VARIEDAD	Great lakes		11.886 a	31.917 b
		118	26453 a	10.303b	34.056 a
		Pacific	9594 b		
	ENMIENDA	Bobinaza	18718 b	10.883 b	35.167 a
		Gallinaza	22382 a	11.529 a	33.875 b
		Lombricompuesto	15013 c	10.891 b	29.917 c
	NIVEL	5 t / ha	19723 a	11.275 a	32.542 b
		10 t / ha	18115 a	10.904 a	31.792 b
		15 t / ha	18917 a	11.104 a	34.626 a
CACHAZA-CARBONILLA	VARIEDAD	G. L. 118	30032 a	12.500 a	35 a
		Pacific	9769 b	9.525 b	34.25 a
SUELO	VARIEDAD	G. L. 118	19864 a	11.167 a	32.167 a
		Pacific	6703 b	9.467 b	30.67 a

El suelo de la Asociación de Pavas Aereic Tropaquet, sometido a los tratamientos con compuestos orgánicos se vió modificado en su composición química de la siguiente forma: el pH subió en todos los tratamientos, siendo más afectado por la bovinaza; la materia orgánica aumentó con todos los tratamientos resultando mayor con la incorporación de gallinaza; el cal-

cio aumentó con los tratamientos de gallinaza y bovinaza; el aumento del fósforo fue mayor con la gallinaza; los elementos menores más afectados fueron el hierro, especialmente con los tratamientos con gallinaza y el manganeso con el tratamiento con bovinaza.

BIBLIOGRAFIA

- BOWEN, J. y KRATKY B.** Almácigos sanos y vigorosos. En: Agricultura de las Américas. Vol. 36, No. 4. p 12-17.
- BRUZON, S.** Sanidad del cultivo de tomate Lycopersicon esculentum Mill. a través de estrategias de manejo cultural. Resumen del Simposio Internacional : Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud humana Tomo II. Universidad Nacional de Colombia. Palmira. 1994.
- CAICEDO, A.** Horticultura. Palmira : Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 1982. p 42-48.
- CASSERES, E.** Producción de hortalizas. 3a. ed. San José (Costa Rica) : Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1980. p 387.
- FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS.** Tecnología del cultivo del café. 2 ed. Chinchiná : CENICAFE, 1988. p 15.
- INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI.** (I.G.A.C) Programa Nacional de inventario y clasificación de tierras : Memoria explicativa. Bogotá, 1973. p 42.
- RAMIREZ, G. RENGIFO J.** Importancia de la cachaza como sustrato en la producción de plántulas de hortalizas. Palmira, 1992. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- ROBLES, C. DAVALOS, A.** Modelo de producción de tomate Lycopersicon esculentum Mill, usando como sustrato cachaza-carbonilla bajo diferentes dosis de fertilización. Palmira, 1994. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- YEPES, M.E.** Observaciones biológicas y caracterización química relacionada con la maduración de la cachaza bajo condiciones ambientales. Palmira 1994. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias