

# PERFECCIONAMIENTO DEL SUSTRATO EN EL MODELO V.S.P. PARA LA PRODUCCION DE PLANTULAS DE TOMATE *Lycopersicon esculentum* Mill.

Serapio F. Bruzón C.<sup>1</sup> - Jairo Gómez Z.<sup>2</sup>

## COMPENDIO

Al sustrato (3 partes de cachaza y 1 carbonilla v/v) se adicionaron gallinaza y lombricompost de bovinaza en niveles de 0,6 y 12% v/v y fuentes solubles de Nitrógeno (0,150,300), Fósforo (0,100,200), Hierro (0,40,60) y Cobre (0,20,40 g/m<sup>3</sup>). En vasos plásticos de 330 ml, se sembraron semillas de tomate de la variedad Santa Clara. El diseño experimental fue completamente al azar con 8 repeticiones. A los treinta y cinco días se evaluaron las variables altura de planta (cm), envergadura (cm), peso fresco y seco del follaje y de la raíz y grosor del tallo. El modelo V.S.P. es perfeccionable con las adiciones combinadas de lombricompost, en niveles de 6 y 12% v/v y 150 ó 300 g de nitrógeno como urea aplicado en forma líquida a los vasos como abonado de fondo, antes de la siembra de las semillas. Fue muy relevante la mezcla de 6% de lombricompost con 300 g de nitrógeno. El fósforo tuvo menor efecto mejorador del modelo. El Cu y el Fe tuvieron menos efecto que el logrado con N y P.

**Palabras clave:** Sustratos, Plantula, Tomate, Lombricompost.

## ABSTRACT

To the substrate (filter press cake of sugar cane and botton fly ash 3:1 v/v) poultry manure and lombricompost from cow dung at levels of 0,6 and 12% v/v were additioned and soluble sources of Nitrogen (0,150,300), Phosphorus (0,100,200), iron (0,40,60) and copper (0,20,40 g/m<sup>3</sup>). It were planted tomato seeds of Santa Clara variety in plastic cups. The experimental desing was one complete randomnized with eigh repetitions. After 35 days the high (cm), the breadth (cm), the number of leaves, the stem diameter and the fresh and dry weight of foliage and root system wre evaluates. The V.S.P. model can be perfected with the combinated aditions of lombricompost in levels of 6 and 12% v/v and 150 to 300 g of Nitrogen as urea applied in solution to the cups before the sowing. It was relevant the mixture of 6% of lombricompost plus 300 g of Nitrogen. The phosphorus had a minor effect. The Fe and the Cu don't had effect upon the model.

**Keywords:** Sustrate, Seedlines, Tomato, Lombricompost.

## INTRODUCCION

Una de las formas de asegurar el éxito en horticultura, es la de llevar plántulas sanas y vigorosas al campo, que no se deterioren con el nuevo ambiente y reinicien inmediatamente sus procesos fisiológicos. Ello se ha logrado en la U.N - Sede Palmira con el modelo V.S.P ( vaso- sustrato - plántula ), en el cual el sustrato utilizado es una mezcla volumétrica 3:1 de cachaza compostada y carbonilla tamizada.

En países avanzados en horticultura intensiva, la mayoría de las plántulas provienen de viveros comerciales que las entregan en pequeños cepedones,

asegurando así al agricultor un altísimo porcentaje de supervivencia al trasplante. En Colombia, los agricultores son los productores de sus plántulas de trasplante a raíz desnuda, lo cual es causa de mortalidades importantes en el transplante a campo.

A comienzos de los 90's, empezó en Colombia la indagación sobre la producción técnica de plántulas de hortalizas. Ramírez y Rengifo (1992) exploraron varios materiales para sustratos como suelos, cachaza compostada y carbonilla tamizada y en vasos plásticos de 330cc obtuvieron plántulas de tomate y pimentón. Encontraron que la mezcla 3:1 de cachaza-carbonilla daba como resultado las mejores plántulas.

<sup>1</sup> Profesor Asociado. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. A.A. 237.; <sup>2</sup> Profesor Asociado. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. A.A. 237.

Bruzón, Gómez y Bruzón (1995) ensayando con mezclas cachaza - carbonilla, encontraron que la estabilidad estructural al agua es muy notable cuando en la mezcla hay más del 75% de cachaza en todas las mezclas se observó una ligera compactación con el tiempo. Robles y Dávalos (1994) llevaron plántulas de tomate en el modelo VSP a producción de campo sobre trincheras triangulares de 20 cm de profundidad, obteniendo producciones de hasta 150 ton/ha. El sustrato 3:1 de cachaza carbonilla también se probó con éxito en plántulas de lechuga batavia (Vélez y Garzón, 1994) y en espárragos (Cabrales, 1994). Con algunas experiencias empíricas, se había obtenido respuesta de plántulas de tomate a aplicaciones foliares de N, P, Cu y Fe. en el modelo V.S.P, por lo que se decidió realizar la presente investigación. A pesar de los excelentes resultados obtenidos con muchas hortalizas, se consideró que el sustrato podría mejorarse con abonos orgánicos y/o solubles de síntesis, lo cual se constituye en objetivo del presente trabajo, en donde la planta del modelo V.S.P en el tomate.

## MATERIALES Y METODOS

El ensayo se instaló en el invernadero de la U. Nacional sede Palmira y consistió en la aplicación de abonos orgánicos y solubles de síntesis a plántulas de tomate var. Santa Clara en el modelo V.S.P. Los abonos orgánicos fueron gallinaza sin viruta y lombricompuesto maduro de bovinaza, aplicados a dosis volumétricas de 0, 6 y 12%. Los abonos solubles de síntesis fueron urea (N), ácido fosfórico (P) y quelatos (Cu y Fe), se aplicaron en solución al comienzo del ensayo para dosis de 0, 150 y 300 g de N/m<sup>3</sup> de sustrato cachaza-carbonilla, 0, 100 y 200 g de P/m<sup>3</sup>, 0, 40, 60 Fe/m<sup>3</sup>, 0, 20 y 40g de Cu/m<sup>3</sup>. Durante el ensayo no se aplicó ningún tipo de agroquímico diferente a los estímulos.

El diseño experimental fué completamente al azar con 8 repeticiones. Se dispuso un manejo del agua de riego hasta de 2 aplicaciones diarias. A los 35 días de sembradas las semillas se evaluaron las variables,

**Cuadro 1. Efecto de la aplicación combinada de lombricompuesto o gallinaza con varios niveles de N, P, Fe y Cu a un sustrato orgánico<sup>3</sup> sobre la altura de plántulas de tomate *Lycopersicon esculentum Mill* (Los tratamientos están agrupados de acuerdo con los promedios DUNCAN)**

ALTURA (CM)			NO. TRATAMIENTO <sup>5</sup>	
44.66	45.88	45.23	A	SOLIN1- SOLIN2- SOL2NI
	42.03		B	SOL2N2
37.61	38.03		C	SOL2P1- SOL2 P2
	34.41		D	SOGIN1
30.28	30.76	30.98	E	SOLOIN1-SOLOIN2-SOGIN2
26.60	27.20	27.91	F	SOG2N1-SOG2P2-SOG2N2
25.72	25.73	26.18	GF	SOG2P1-SOG2C2-SOG1C1
24.15	24.22		GH	SOL2C1-SOG1P2
	23.25		HI	SOG2F1
	23.00		HIJ	SOG1F1
	22.53		IKHJ	SOL2P2
	22.88		LIKHJ	SOL1P2
	22.12		LIKHJM	SOLOP1
21.25	21.66	21.66	LIKJM	SOL1F1-SOLOF2-SOL2-SOL1P1-SOLOF1
20.77	20.91		LIKNJM	SOL1C2-SOL1C2-SO
	20.91			TESTIGO
	25.16			PROMEDIO

### NOTAS ACLARATORIAS PARA LOS CUADROS 1 Y 2 :

<sup>3</sup> Tres partes de cachaza por 1 de carbonilla.

<sup>4</sup> Tratamientos identificados con una letra en común no difieren entre sí al 5% de probabilidad.

<sup>5</sup> El lombricompuesto y gallinaza 0-1 y 2 indican 0% - 6% y 12%.

Niveles de nitrógeno 0,1 y 2 indican 0-150 y 300 g/m<sup>3</sup> de sustrato

Niveles de fósforo 0,1 y 2 indican 0-100 y 200 g/m<sup>3</sup> de sustrato

Niveles de hierro 0,1 y 2 indican 0,40 y 60 g/m<sup>3</sup> de sustrato

Niveles de cobre 0,1 y 2 indican 0,20 y 40 g/m<sup>3</sup> de sustrato.

**Cuadro 2. Efecto de la aplicación combinada de lombricompuesto o gallinaza con varios niveles de N,P,Fe y Cu a un sustrato orgánico<sup>3</sup> sobre la envergadura de plántulas de tomate *Lycopersicon esculentum* Mill (Los tratamientos están agrupados de acuerdo a los promedios DUNCAN).**

Envergadura (cm) <sup>4</sup>					Tratamiento <sup>5</sup>	
48.27	49.42				A	SOL1N1-SOL1N2
41.75	41.77				B	SOL2N1-SOG2P1
40.32	40.11	39.93	39.86	3893	CB	SOG2N1-SOL2N2-SOL2P1-SOG22-SOL2P2-SOL1C1
		37.08			C	SOG2N2
32.81	32.81				D	SOG1N1 - SOLON1
30.26	31.11				ED	SOL1C2- SOG1C2 - SOG2-SOLOP2-SOG1P1
		29.81			EDF	SOG1
		29.07			EGF	SOLOP1 - SOL1P1 - SOL2C2
		28.55	28.48		EHGF	SOL2 SOL2- C1
26.32	26.35				IHGF	SOL1F1 - SOG1P2
26.16	26.07	25.96	25.71		IHG	SOG1C1 - SOL1 - SOG2C2 - SO
		26.16				TESTIGO
		30.09				PROMEDIO

altura de plantas, envergadura de hojas 3 y 4, grosor del tallo, número de hojas y peso fresco y seco de parte aérea y de raíces.

**RESULTADOS Y DISCUSION**

Los cuadros 1 y 2 muestran los resultados obtenidos en las variables altura y envergadura, con una presentación de valores en forma descendente en los tratamientos que superaron al testigo. Se pueden destacar y discutir varios hechos:

De los 72 tratamientos diseñados, en la variable altura (Cuadro 1) el 68,88% superaron numéricamente al testigo o control y 40% lo hicieron a nivel significativo (NPE = 5%), destacándose la adición de lombricompuestos y nitrógeno en los dos niveles de aplicación, en magnitudes que doblaron lo alcanzado por el testigo. La gallinaza resultó inferior al lombricompuesto, probablemente por el retraso en la emergencia, en los tratamientos con este abono orgánico, ocasionada por un encostramiento.

El comportamiento de la variable envergadura (Cuadro 2), fué muy similar a la altura. Se destacan de nuevo los tratamientos con nitrógeno y lombricompuesto.

Para las otras variables (peso fresco y seco de parte aérea y raíces, grosor del tallo y número de hojas) con pequeñas variaciones, el comportamiento de la plántula a los tratamientos, mostró un patrón similar al de la altura.

El ensayo demostró, que era posible mejorar la plántula de tomate del modelo VSP, con tratamientos en su orden de:

- Lombricompuestos más nitrógeno
- Gallinaza más nitrógeno
- Lombricompuesto y gallinaza con fósforo,

y que las plantas de menor calidad se obtuvieron con las combinaciones que involucraron hierro y cobre.

La recomendación es entonces adicionar a 1m<sup>3</sup> de sustrato cachaza carbonilla (3:1 v/v) que tiene 12% de lombricompuesto, 300 g de urea y 100 g de P, en solución.

Las explicaciones que pudieran darse a los resultados se sustentan en varios hechos: se viene reconociendo que la combinación de abonos orgánicos mejora la cantidad y calidad de las cosechas, en el presente trabajo, la combinación del sustrato cachaza-carbonilla con lombricompuesto y con gallinaza, ratifica tal propuesta. La aplicación de urea, no solo aporta nitrógeno al medio, sino que es un extractante de sustancias húmicas, que en la solución dinamizan a la planta, vía estímulo fitohormonal y vía permeabilidad de membranas. La aplicación de hierro y cobre no ratificó los resultados obtenidos previamente, al hacerlos llegar a la planta vía foliar y serían necesarios otros ensayos para dilucidar esta situación, de si la vía edáfica empleada, no es idónea.

## BIBLIOGRAFIA

- BRUZON, I.J.; GOMEZ Z., J. y BRUZON C., S.F.** Evaluación de las propiedades físicas y químicas de mezclas cachaza-carbonilla. En: Suelos Ecuatoriales. Vol. 25 (1995); p. 37-39.
- CABRALES, P.** El modelo V.S.P. en la producción de plántulas de espárrago Asparagus officinalis. Palmira, 1994. Tesis (Ing. Agrónomo). Universidad Nacional de Colombia.
- DAVALOS, A.M. y ROBLES C.S.** Modelo de producción de tomate Lycopersicon sculentum Mill. usando como sustrato la mezcla cachaza-carbonilla bajo diferentes dosis de fertilización. Palmira, 1994. Tesis Ing. Agrónomo Universidad Nacional de Colombia.
- GARZON, J.L. y VELEZ, J.F.** El modelo V.S.P. en lechuga Batavia Lactuca sativa var. capitata y respuesta de dos variedades a las aplicaciones compuestas orgánicas. Palmira, 1994. Tesis (Ing. Agrónomo). Universidad Nacional de Colombia.
- RAMIREZ, G. y RENGIFO.** Importancia de la cachaza como sustrato en la producción de plántulas de hortalizas. Palmira, 1992. Tesis (Ing. Agrónomo). Universidad Nacional de Colombia.