



## UTILIZACIÓN DE ENMIENDAS ORGÁNICAS EN LA PRODUCCIÓN DE LECHUGA

USE OF ORGANIC AMENDMENTS IN LETTUCE PRODUCTION

Amilcar Daniel Olazar Ceturión<sup>1</sup>, Raúl Sánchez Jara<sup>2\*</sup> y Florencio David Valdez Ocampo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Concepción, Facultad de Ciencias Agrarias, Concepción, Paraguay.

<sup>2</sup> Profesor, Universidad Nacional de Concepción, Facultad de Ciencias Agrarias, Concepción Paraguay.

\*Autor por correspondencia: [sanchezraul1984@hotmail.com](mailto:sanchezraul1984@hotmail.com)

### RESUMEN

El objetivo del experimento fue evaluar el efecto de las enmiendas orgánicas en la producción de lechuga (*Lactuca sativa* L.). Fue realizado en las coordenadas siguientes, latitud 23°22'48,32" y longitud 57°19'6,9". El diseño experimental fue de Bloques Completos al Azar, en parcelas subdivididas, en las cuales los factores fueron tipos de enmienda orgánica (estiércol ovino, estiércol de gallina y humus de lombriz) con 4 dosis (0, 1, 2 y 3 kg m<sup>2</sup>), totalizando 12 tratamientos con 3 repeticiones. Las determinaciones fueron: altura de planta, diámetro de tallo, longitud de raíz y cantidad de hojas desarrolladas; se sometieron a análisis de varianza y las medias de cada tratamiento, para cada uno de los parámetros evaluados fueron comparadas entre sí por el Test de Tukey al 5 %. Los valores más altos para la altura de la planta se dieron con el T4, llegando a una altura de 19,58 cm y la más baja se obtuvo al T5, alcanzando 19,17 cm. En la determinación de diámetro de tallo, se observa el mejor resultado en el T4, con un promedio de 1,17 cm, por otro lado, en el T6 se observó el menor diámetro de tallo con un 1,07 cm. Con respecto a longitud de raíz, el resultado más elevado se encontró en el T10 con un 16,72 cm, y el menor en el T1: 15,7 cm. El valor más elevado de numero de hojas desarrolladas se encontró en el T2: 12,51 y el menor resultado se obtuvo con el T7, con una cantidad de 11,17 hojas. Los resultados de esta investigación demuestran que las enmiendas y los diferentes niveles utilizados no causaron una influencia estadística significativa sobre las características de la planta de lechuga evaluadas en este experimento.

**Palabras clave:** *Lactuca sativa* L., enmienda orgánica, estiércol ovino, humus de lombriz.

### ABSTRACT

The objective of the experiment was to evaluate the effect of organic amendments on lettuce (*Lactuca sativa* L.) production. It was conducted at the following coordinates, latitude 23°22'48.32" and longitude 57°19'6.9". The experimental design was Randomized Complete Blocks, in subdivided plots, in which the factors were types of organic amendment (sheep manure, chicken manure and earthworm humus) with 4 doses (0, 1, 2 and 3 kg m<sup>2</sup>), for a total of 12 treatments with 3 replications. The determinations were: plant height, stem diameter, root length and number of developed leaves; they were subjected to analysis of variance and the means of each treatment, for each of the evaluated parameters were compared with each other by Tukey's test at 5%. The highest values for plant height were obtained with T4, reaching a height of 19,58 cm, and the lowest was obtained with T5, reaching 19,17 cm. In the determination of stem diameter, the best result was observed in T4, with an average of 1,17 cm; on the other hand, the lowest stem diameter was observed in T6, with 1,07 cm. With respect to root length, the highest result was found in T10 with 16,72 cm, and the lowest in T1: 15,7 cm. The highest value of number of developed leaves was found in T2: 12,51 and the lowest result was obtained with T7, with a quantity of 11,17 leaves. The results of this research show that the amendments and the different levels used did not cause a significant statistical influence on the characteristics of the lettuce plant evaluated in this experiment.

**Keywords:** *Lactuca sativa* L., organic amendment, sheep manure, earthworm humus.

## INTRODUCCIÓN

Existen épocas del año donde el consumo de la lechuga es más elevado, siendo estos los meses de intenso calor, en donde la venta de comidas rápidas y consumo de forma natural exigen más de esta hortaliza y donde la producción existente no satisface al mercado, debido a que los productores no adoptan nuevos conocimientos, prácticas y nuevas tecnologías en las labores de producción.

Centrándonos en la aplicación de prácticas en la producción de esta planta, nos encontramos con que no se aplica de forma continua al suelo productos de origen orgánico. Sino que se intenta suplir por productos de origen sintético con aplicación de reducida cantidad de enmienda orgánica que al pasar el tiempo deja al suelo sin la capacidad soportar la vida de los microorganismos, los cuales son los responsables de los procesos bioquímicos en él.

Por esta parte es interesante señalar que la producción de este rubro debe ir muy relacionada con el empleo de enmiendas orgánicas como una práctica cultural a ser indispensable para los horticultores para el mejoramiento de las propiedades físicas y químicas del suelo además de la contribución del control de enfermedades provocadas por hongos de suelo.

Como así también diversificar los tipos de enmienda orgánica empleadas no solo centrarnos en un solo tipo estiércol, como se hace en la actualidad. Sino que cambiarlo u alternarlos con otros; como estiércol de gallinas, ovinos o humus de lombriz que también tienen una alta riqueza en nutrientes.

Es por esta la razón de que el objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto de las enmiendas orgánicas en la producción de lechuga

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento fue del tipo de experimental cuali-cuantitativo. El experimento se realizó en la comunidad de Panchito López, ubicada a 7 km de la Ciudad de Concepción sobre la Ruta Nacional V Gral. Bernardino Caballero, durante el periodo comprendido entre octubre y noviembre del 2017.

El tipo climático de la zona se caracteriza por presentar una temperatura promedio de 26°C y 14°C con máximas que pueden llegar 45°C en estaciones de verano y mínimas de hasta 4°C en estaciones de invierno, con leves incidencias de heladas. La precipitación media anual es de 1200mm (DINAC, 2018). Los resultados de análisis de suelo obtenidos fueron los siguientes (Tabla 1).

**Tabla 1.** Resultado de análisis de suelo

Profundidad (cm.)	pH Agua	M.O. (%)	N.O. (%)	Ca+Mg (mg Kg <sup>-1</sup> )	P (mg dm <sup>-3</sup> )
0-20	6,7	2,5	0,12	6	12

El diseño experimental fue de Bloques Completos al Azar, en parcelas subdivididas, en las cuales los factores fueron tipos de enmiendas orgánicas y dosis de las mismas (0, 1, 2 y 3 kg m<sup>2</sup>, siendo 3 enmiendas orgánicas y 4 dosis, totalizando 12 tratamientos con 3 repeticiones. Cada unidad experimental tuvo una superficie de 2 m<sup>2</sup> (1 m x 2 m), y contenía 36 plantas, distanciadas entre sí 0,25 m entre hileras y 0,25 m entre plantas, de las cuales fueron evaluadas 5 plantas centrales, por cada tratamiento.

De cada Unidad Experimental fueron cosechadas 5 plantas, las cuales fueron evaluadas. La cosecha fue realizada mediante una pala, la extracción meticulosa de la parte radicular de la planta con una cantidad importante de suelo, luego estos fueron

sumergidos en un balde con agua para separar las partículas de suelo con las raíces; ayudando de este modo, la menor pérdida de raíces.

Las determinaciones realizadas fueron:

Altura de planta: se seleccionaron 5 plantas al azar de cada unidad experimental, la medición fue tomada desde la base del tallo hasta el extremo de las hojas desplegadas con una regla métrica flexible

Número de hojas: con una longitud superior a 10 centímetros fueron consideradas como desplegadas y estas se contabilizaron dentro del total.

Diámetro de tallo: Las mediciones del diámetro del tallo se realizaron una vez separado de la parte de la raíz, con un calibrador digital cuyo resultado fue expresado en cm.

Longitud de la raíz principal: Se realizó esta determinación después de la cosecha, midiendo desde la punta de la raíz principal hasta el cuello del tallo, los resultados fueron expresados en cm.

Los valores obtenidos para cada una de las determinaciones se sometieron a análisis de varianza ANAVA y las medias de cada tratamiento, para cada uno de los parámetros evaluados fueron comparadas entre sí por el Test de Tukey al 5 %.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

### Altura de planta

Analizando la determinación altura de planta, no se encontraron diferencias significativas al comparar las diferentes dosis de enmiendas orgánicas aplicadas (Tabla 2), pudiendo deducirse que las distintas dosis empleadas no producen un efecto en la altura de la especie sujeta a estudio, así también las diferentes enmiendas orgánicas no causaron efectos sobre la mencionada determinación.

**Tabla 2.** Comparación de medias para la determinación altura en lechuga. Concepción-Paraguay, 2018.

Trat.	Descripción	Altura de planta (cm) <sup>(ns)</sup>
Enmienda orgánica		
E1	Estiércol de oveja.	19,70
E3	Humus de lombriz.	19,41
E2	Estiércol de gallina.	19,07
Dosis		
D3	3 kg m <sup>2</sup>	19,58
D2	2 kg m <sup>2</sup>	19,51
D1	1 kg m <sup>2</sup>	19,31
D0	0 kg m <sup>2</sup>	19,17
DMS A		1,57
DMS B		2,01
CV A		7,7
CV B		6,38
MG		19,39

Medias seguidas por la misma letra no difieren entre sí por el Test de Tukey al 5 % de probabilidad. ns: No significativo. DMS: Diferencia mínima significativa. C.V.: Coeficiente de variación. MG: Media general.

Los datos obtenidos indican que en media general se obtuvo una altura de planta de 19,39 cm, este resultado condice con lo encontrado por Cavalheiro et al., (2015) quienes, evaluando el efecto de niveles de enmiendas orgánicas,

constataron una altura en media de 18,17 cm similar a la obtenida en el presente experimento, así mismo tampoco verificaron diferencias significativas en altura de planta por efecto de los tratamientos.

Así también Silva et al. (2017) al estudiar la respuesta de la lechuga a la aplicación de gallinaza en proporción de 1,2 kg m<sup>2</sup> se obtuvo una altura 17,5 cm también inferior a los resultados obtenidos en este experimento.

Conforme a lo expresado por Mota et al., (2012) en un experimento en la cual fue adicionado al suelo de 0,6 a 1,2 Kg. m<sup>2</sup> de gallinaza no presentaron efectos significativos del factor sobre la altura de lechuga en media se obtuvo 9,4 cm.

En un experimento llevado a cabo por Lúcio (2009) en el cual se obtuvo al aplicar al suelo 8kg. m<sup>2</sup> de estiércol bovino, obteniendo una altura de 16,6 cm; inferior a los resultados obtenidos con la aplicación de nuestra menor dosis en el experimento.

### Diámetro de tallo, longitud de raíz y hojas desarrolladas

El crecimiento de diámetro de tallo, longitud de raíz y hojas desarrolladas no se vieron influenciados por la aplicación de los niveles y tipos de enmiendas orgánicas. Como también, no hubo diferencia significativa por la interacción dosis y tipo de enmienda, lo que demuestra indiferencia del cultivar ante los factores aplicados. Las medias obtenidas pueden observarse en la tabla 3.

La inexistencia de diferencias significativa para todas las determinaciones evaluadas se puede deber a que las enmiendas, aplicación de niveles y liberación de nutrientes, es usualmente baja y variable, si se compara con los fertilizantes minerales; a diferencia de estos últimos, los orgánicos requieren mineralización previa la cual puede durar desde semanas hasta meses, sin que esta sea total ni el único proceso que los afecta. La mineralización está controlada en parte por varios factores como riqueza microbial, humedad, temperatura, textura y mineralogía del suelo, así como por la calidad de los materiales incorporados, cantidad agregada y forma de aplicación (Fassbender y Bornemisza 1987, Guerrero 1993, Soto 2003).

El diámetro de tallo en media alcanzó un valor de 1,12 cm es un valor muy inferior a la encontrada por Cruz (2003) en su estudio con tres variedades de lechuga en diferentes sistemas de producción en la cual obtuvo para diámetro de tallo de 1,94 cm.

**Tabla 3.** Comparación de medias para la determinación de diámetro de tallo, longitud de raíz y número de hojas desarrolladas en lechuga. Concepción-Paraguay, 2018.

Tratamiento	Descripción	Diámetro de tallo (cm) <sup>(ns)</sup>	Longitud de raíz (cm) <sup>(ns)</sup>	Hojas desarrolladas <sup>(ns)</sup>
Enmienda orgánica				
E1	Estiércol de oveja	1,24	15,55	19,70
E3	Humus de lombriz	1,10	16,80	19,41
E2	Estiércol de gallina	1,03	16,17	19,07
Dosis				
D3	3 kg m <sup>2</sup>	1,17	16,37	11,93
D0	0 kg m <sup>2</sup>	1,14	15,70	12,28
D2	2 kg m <sup>2</sup>	1,12	16,72	11,17
D1	1 kg m <sup>2</sup>	1,07	15,90	12,51
DMS A		0,22	1,98	1,55
DMS B		0,27	5,03	1,75
CV A		19,05	11,65	12,16
CV B		14,89	19,05	8,84
MG		1,12	16,17	12,12

Medias seguidas por la misma letra no difieren entre sí por el Test de Tukey al 5 % de probabilidad.

ns: No significativo. DMS: Diferencia mínima significativa. C.V.: Coeficiente de variación. MG: Media general

Los valores medios obtenidos del número de hojas desarrolladas de 12 fueron inferiores a los resultados descritos por Kano et al. (2012), en el Amazonas, que evaluó la lechuga cultivar Amanda, fertilizada con cerca de 0,7 kg m<sup>2</sup> de estiércol de pollo (equivalente a 270 kg de N ha<sup>-1</sup>) más la fertirrigación de 1 kg de urea en 320 m<sup>2</sup>, han logrado los siguientes valores de 14 hojas por planta.

Lúcio (2009) menciona haber obtenido 18,1 hojas con la aplicación de 8kg. m<sup>2</sup> de estiércol bovino superando en su experimento al humus de lombriz, aun sobre esto son resultados muy inferiores a los obtenidos con el uso de humus en este experimento.

Como así también Velasco et al. (2016), obtuvieron promedios de número de hoja de 14,85 hojas como máximo, superior a los obtenidos en este experimento.

## CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta las condiciones en las que fue desarrollado el experimento se concluye que:

Las enmiendas y los diferentes niveles utilizados no causaron una influencia estadísticamente significativa sobre las características de la planta de lechuga evaluadas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DINAC (Dirección Nacional de Aeronáutica Civil). (2018). Dirección de

Meteorología e Hidrología. *Concepción – Paraguay*.

Cavalheiro, D. B., Kłosowski, E. S., Pilarski Henkemeier, N., Gonçalves Junior, A. C., Soares de Vasconcelos, E., & Chibiaqui, E. E. (2015). Produção de alface (*Lactuca sativa L.*) cv. Vanda, cultivada sob diferentes ambientes e níveis de adubação mineral e orgânica. *Revista Científica de Ciências Agrárias*, 8(1), 109–124. Recuperado de <https://revistas.unoeste.br/index.php/rca/article/view/1214>

Cruz, A. (2003). *Evaluación agroeconómica de tres variedades de lechuga (*Lactuca sativa L.*) bajo dos sistemas de producción en carpas solares* (Doctoral dissertation, Tesis de Grado. Facultad de agronomía Universidad Mayor de San Andrés La Paz, Bolivia. 75 p.

CHILON, E. 1997. Manual de Fertilidad de Suelos y Nutrición de Plantas. Segunda Edición. CIDAT La Paz, Bolivia).

Fassbender, H. W., & Bornemisza, E. (1987). *Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina* (2<sup>a</sup> ed.). San José, Costa Rica: IICA. Recuperado de <https://hdl.handle.net/11324/6801>

Guerrero, J. (1993). *Abonos orgánicos: Tecnología para el manejo ecológico de suelos*. Lima, Perú: RAAA.

Kano, C., Chaves, F. C. M., Berni, R. F., Gonçalves, N. R., & Suinaga, F. A.



- (2012). Avaliação de cultivares de alface crespa sob cultivo protegido no município de Iranduba/AM. *Horticultura Brasileira*, 30(2), S390–S394. Recuperado de <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/933908/1/A5000T7625Comp.pdf>
- Lúcio, F. A. do C. (2009). *Efeito de húmus de minhocas no cultivo da alface (Lactuca sativa L.) no município de Altamira, Pará* (Trabajo de conclusión de curso). Universidade Federal do Pará. Recuperado de <https://www.yumpu.com/pt/document/view/52133856/efecto-de-hamus-de-minhocas-no-cultivo-da-alface->
- Mota, J. H., Schumacher, P. V., Yuri, J. E., & Resende, G. M. (2012). Avaliação de doses de cama-de-frango e termofosfato magnesiano na produção de alface americana em Jataí-GO. *Horticultura Brasileira*, 30(2), S2399–S2404. Recuperado de <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/936099/1/JonyEishiYuri.pdf>
- Silva, E., Ferreira, E. A., & Ferreira, M. R. (2017). Desempenho da alface americana sob a aplicação de adubos químico e orgânico. *Ciência ET Praxis*, 9(18), 21–24. Recuperado de <https://revista.uemg.br/index.php/praxis/article/view/2627>
- Soto, G. 2003. Abonos orgánicos: Definiciones y procesos. In: Soto, G; Meléndez, G; Uribe, L. eds. Abonos orgánicos: Principios, aplicaciones e impacto en la agricultura. *Centro de Investigaciones Agronómicas*, Costa Rica. p. 27-33.
- Velasco, J., Aguirre, G., & Ortúñoz, N. (2016). Humus líquido y microorganismos para favorecer la producción de lechuga (*Lactuca sativa* var. Crespa) en cultivo de hidroponía. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 4(2), 71–83. Recuperado de [https://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2308-38592016000200004&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2308-38592016000200004&script=sci_arttext)