

## Evaluación de tres tipos de fertilizantes en *Lactuca sativa* (“lechuga”)

*Evaluation of three types of fertilizers in Lactuca sativa (“lettuce”)*

Fernando Sernaqué,\* Jorge López\*\*

### RESUMEN

Se evaluó el uso de tres fertilizantes en *Lactuca sativa* para determinar su eficacia y cuál de ellos ofrece el mayor promedio de crecimiento. Los fertilizantes utilizados fueron sintético (urea), hidropónico (solución hidropónica) y orgánico (estiércol vacuno), los mismos que se aplicaron tres veces por semana en el período de un mes. Se obtuvieron obteniendo resultados en cuanto al área foliar, peso fresco, peso seco, proteínas y clorofila.

**Palabras clave:** *Lactuca sativa, abono orgánico, abono sintético, abono hidropónico.*

### ABSTRAC

It has been established the prevalence of enteroparasitism in primary schoolchildren from Nuevo Tumbes residents in 0% in “Fermina Campaña”.

In environment factor, we found greater prevalence in inhabitants whose houses were constructed with rustic material (50,4%), who drank from tap water (84,0%), who defecate inner house (74,0%). Likewise, the schoolchildren who have parasites get a poor academic performance than the schoolchildren who didn't have parasites.

**Key words:** *Enteroparasitism, schoolchildren, socio demographic factors, environment factors, academic performance.*

\* Docente de la Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo de la Universidad Nacional Federico Villareal (UNFV), e-mail: fsernaque@yahoo.es)

\*\* Docente de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la UNFV, e-mail: biologojorgelopez@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

En el Perú, el cultivo de lechuga es amplio, pero existen problemas en cuanto al manejo de dicho cultivo (Roselló & Oltra, 2003).

Los métodos que se usan son inadecuados, sobre todo en el riego, ya que se utilizan aguas no recomendables para dicha acción. Estas aguas son tomadas muchas veces de regadíos con aguas servidas o desagües (Tasayco C. J. L., 1993).

El daño de los minadores de hoja, dependiendo de la severidad del ataque, produce una disminución de la capacidad fotosintética de la planta, propicia la desecación de las hojas y su caída prematura, con lo que en los cultivos jóvenes con un fuerte ataque puede llegar a perderse la planta completa (Rodríguez H. C., 2000).

Las especies de minadores más agresivas se encuadran en el género *Liriomyza*, que incluye especies muy polífagas y ampliamente distribuidas, como *L. huidobrensis* (Roselló & Oltra, 2003).

Hoy en día, el uso de plaguicidas organosintéticos se ha convertido en el principal método de combate de plagas en los últimos 60 años (Iannaccone J. & Pérez D., 2008). Sin embargo, el empleo irracional de estos agroquímicos, debido al incremento en la frecuencia y dosis de aplicación, utilización de productos inefectivos y la aplicación de químicos persistentes, así como el uso de equipo inadecuado, entre otros factores, ha propiciado el surgimiento de resistencia de las principales plagas a los plaguicidas más comunes en el mercado (Arning & Velásquez 2000), así como la contaminación del agua, del aire y del suelo, además de la acumulación de residuos tóxicos e intoxicación de los usuarios (Bautista J., 2004).

### Problema

¿La utilización de tres diferentes fertilizantes

en el cultivo hidropónico de *Lactuca sativa* será suficiente para que la planta logre un óptimo desarrollo?

### Objetivo

El objetivo de este trabajo fue evaluar las aptitudes de tres distintos fertilizantes en el desarrollo de las plantas de *Lactuca sativa* (“Lechuga”), y con esto determinar cuál es el mejor fertilizante de los tres evaluados.

La “lechuga” (*Lactuca sativa*) es la hortaliza más importante del grupo de los vegetales de hoja que se consumen crudos (Londoño G. D. C., 2006). Ampliamente conocida, se cultiva en casi todos los países durante todo el año, al aire libre o bajo invernaderos. La lechuga es el ingrediente básico en dietas bajas en calorías, y aporta minerales y vitaminas (Bautista J. 2004).

*Lactuca sativa* es una planta hortícola de indudable importancia en la cocina y en la medicina mediterránea desde hace ya más de dos mil años, aunque los primeros usos que se hicieron de ella fueron para la obtención de aceites de su semilla (Roselló & Oltra, 2003).

El nombre genérico *Lactuca* procede del latín *lac* (leche) (Parsons D., 2006.) Tal etimología se refiere al líquido lechoso (de apariencia “láctea”), principalmente savia o látex, que exudan los tallos de esta planta al ser cortados (Lizárraga T. A., Castellón M. del C. & Mallqui O. D., 2004). *Sativa* hace referencia también a su carácter de especie cultivada. La “lechuga”, verdura con gran protagonismo en nuestras mesas, ya tenía un papel importante en la alimentación de los antiguos griegos y romanos (Gomero O. L., 1991).

La “lechuga” (*Lactuca sativa*) tiene un alto contenido de agua (90-95 %). Es rica en antioxidantes, como las vitaminas A, C, E, B1, B2, B3, B9 y K, además de minerales como

fósforo, hierro, calcio, potasio y aminoácidos. Las hojas exteriores más verdes son las que tienen mayor contenido en vitamina C y hierro (Tasayco C. J. L., 1993).

### Hipótesis

H: Los fertilizantes de forma individual tienen un óptimo efecto en el crecimiento de *Lactuca sativa* ("lechuga")

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se tomó como sustrato primario, arena fina inerte. Para lograr esta condición, la arena fue lavada repetidas veces con agua y lejía (hipoclorito de sodio 5 %) (Serna & Correa, 2003). Se utilizaron recipientes plásticos de 1000 cc que fueron llenados a  $\frac{3}{4}$  de su capacidad. Estos mismos fueron perforados (con 0,3 mm de diámetro de forado) a un centímetro de su borde inferior para que se realice un adecuado drenaje (Pérez N., Pozo E. & Montano R., 1995).

Luego de habilitados los recipientes, se sembraron 10 semillas por maceta, y a los 14 días se ralearon a 3. Con la siembra se efectuó el primer riego (con agua potable). Luego de dos semanas, se efectuaron los respectivos tratamientos, que consistieron en agregar tres tipos distintos de fertilizantes: orgánico (FO), sintético (FS) e hidropónico (FH), considerando cuatro potes para cada tipo (R. Lira & Montes-Hernández, 1992).

El FO estuvo compuesto de 100 g de estiércol vacuno diluido en 100 ml de agua potable, el FS estuvo representado por 0,5 g de urea granulada de uso comercial (carbamida), y la solución hidropónica estándar representó al FH. Esta última solución tiene la siguiente composición para 1 litro de la misma: 4ml de nitrato de potasio ( $KNO_3$ ), 4ml de sulfato de potasio ( $K_2SO_4$ ), 4ml de nitrato de calcio ( $CaNO_3$ ), 4ml de sulfato de magnesio ( $MgSO_4$ ), 4ml de fósforo

monoamónico y 4ml de elementos menores. Luego se enrasa hasta 1000 ml con agua destilada (Nigglesworth V. B., 1978).

Las cantidades de FO, FS y FH por pote fueron 30 ml, 0,5 g y 30 ml, respectivamente. Se consideraron dieciséis potes por tratamiento, divididos en 4 evaluaciones (Schiess E. M., 2006).

Las evaluaciones analizaron cinco factores distintos:

- Longitud: longitud de la raíz y longitud total de la planta.
- Peso: peso fresco y peso seco de cada planta.
- Área foliar: área total de las hojas.
- Clorofila: análisis de la clorofila a y b (metodología estándar).
- Proteínas: cantidad de proteínas en hojas (metodología estándar).

Estas evaluaciones se realizaron semanalmente.

Los datos recogidos de todas las evaluaciones se sometieron al análisis de varianza (ANOVA), con ayuda del programa SPSS VERSIÓN 17.0.

## RESULTADOS

En la **tabla 1** Se observa que la media o promedio en el fertilizante Urea - Carbamida es mínimo en relación con los otros dos tratamientos.

En la **tabla 2** El Análisis de varianza es por diseño de bloques comparados por cada tratamiento..

En la **tabla 3** nos muestra el resultado del análisis de varianza por bloques en las plantas después de 5 semanas. A un nivel de significancia del 95% nos

indica que hay diferencia entre los tratamientos y que no hay diferencia entre los bloques.

La tabla 4 nos muestra los estadísticos descriptivos de las plantas después de 5 semanas, se puede ver que la media o promedio con respecto al área foliar es menos de uno.

La tabla 5 nos muestra el resultado del análisis de varianza por bloques a las plantas después de 17 semanas. A un nivel de significancia del 95% nos indica que hay diferencia entre los tratamientos y que no hay diferencia entre los bloques

**Tabla 1.** Estadísticos descriptivos en fertilizante orgánico

Tratamiento	Media	Desviación típica	Número de individuos (plantas)
Estiércol de vacuno	0,10	0,316	10
Urea-carbamida	0,00	0,000	10
Solución hidropónica	0,20	0,420	90

**Tabla 2.** Tratamientos y bloques utilizados para el análisis de las plantas

Tratamiento	Etiqueta de valor	Número de individuos
1	Estiércol de vacuno	10
2	Urea-carbamida	10
3	Solución hidropónica	10

**Tabla 3.** Resultado del análisis de varianza por bloques en las plantas después de cinco semanas, a un nivel de significancia del 95 %

Fuente		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Intersección	Hipótesis	132,011	1	132,011	3687,207	0,000
	Error	0,322	9	0,036(a)		
trat	Hipótesis	38,289	8	4,786	33,206	0,000
	Error	10,378	72	0,144(b)		
bloque	Hipótesis	0,322	9	0,36	0,248	0,986
	Error	10,378	72	0,144(b)		
bloque	Hipótesis	0,322	9	0,036	0,248	0,986
	Error	10,378	72	0,144(b)	0	0
trat* bloque	Hipótesis	10,378	72	0,144		
	Error	0,000	0	0(c)		

**Tabla 4.** Estadísticos descriptivos de las plantas en área foliar después de cinco semanas

Tratamiento	Media	Desviación típica	Número de individuos
Estiércol	2,70	0,483	10
Urea.	1,20	0,422	10
Solución nutritiva	1,20	0,422	10

**Tabla 5.** Resultado del análisis de varianza por bloques realizado a las plantas después de 17 semanas, a un nivel de significancia del 95 %.

Fuente		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Intersección	Hipótesis	74,711	1	74,711	521,690	0,000
	Error	1,289	9	0,143(a)		
trat	Hipótesis	68,489	8	8,561	64,808	0,000
	Error	9,511	72	0,132(b)		
bloque	Hipótesis	1,289	9	0,143	1,084	0,385
	Error	9,511	72	0,132(b)		
trat* bloque	Hipótesis	9,511	72	0,132	0	0
	Error	0,000	0	0(c)		

## DISCUSIÓN

Cuando se hace la evaluación de los fertilizantes en la planta, vemos que todos los fertilizantes son efectivos o ayudan a mejorar el crecimiento de la planta (Cisneros 1995).

Con respecto al análisis de área foliar, hubo un crecimiento mejorado (tabla 4) (Hoss, 1999).

Con respecto a los tres fertilizantes, no existen diferencias significativas. Los tres ayudan al desarrollo vegetativo de la planta (Gomero O. L., 1991).

## CONCLUSIONES

Con respecto al análisis de área foliar, se demostró un crecimiento ascendente no tan significativo,

casi directo y proporcional al transcurso del tiempo, sin picos en la pendiente.

En lo concerniente a las longitudes totales de la raíz, se observó que el crecimiento descrito anteriormente para los demás factores no se repitió, y en su lugar se obtuvo una pendiente ascendente con una caída brusca en la tercera evaluación (para los tres tratamientos), así como una vuelta al ascenso (cuarta evaluación: orgánico e hidropónico).

Gracias a los resultados obtenidos de los datos del análisis, se puede concluir que los tres fertilizantes no presentan cambios significativos en la planta, aunque estos llegan a un tope, a diferencia del hidropónico y orgánico, que produjeron efectos más lentos pero sostenidos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arning, I. & Velásquez, H. (2000). *Plantas con potencial biocida. Metodologías y experiencias para su desarrollo*. 3: 75-77.
2. Bautista J. (2004). *Hidroponía práctica*. 1: 134-149
3. Cisneros F. (1995). *Control de plagas agrícolas*. pp. 22-29, 148, 154, 164.
4. Hoss R. (1999). *Recursos botánicos con potencial biocida*. pp.45-48
5. Gomero O. L. (1991). *Plantas para proteger cultivos: tecnología para controlar plagas y enfermedades*. 1: 179-182.
6. Gomero O. L. (1994). *Aportes del control biológico en la agricultura sostenible*. 1: 283-293.
7. Iannacone J. & Lamas G. (2003). *Efecto insecticida de cuatro extractos botánicos y del cartap sobre la polilla de la papa Phthorimaea operculella (Zeller) (Lepidoptera: Gelechiidae), en el Perú*. 1: 1-2.
8. Iannacone J. & Pérez D. (2008). *Mortalidad y repelencia en Eupalamides cyparissias (Lepidoptera: Castniidae), plaga de palma aceitera Elaeis guineensis, por efecto de diez extractos botánicos*. 1: 1-3.
9. Lizárraga T. A., Castellón M. del C. & Mallqui O. D. (2004). *Manejo integral de plagas en una agricultura sostenible: intercambio de experiencia entre Cuba y Perú*. 1: 8-17.
10. Londoño G. D. C. (2006). *Miniserie "Manejo integrado de plagas". Insecticidas botánicos*. 3: 36-49.
11. Nigglesworth V .B. (1978). *Fisiología de plantas*. 1: 14-21.
12. Parsons D. (2006). *Lechuga. Área Producción Vegetal*. 3: 57-62.
13. Pérez N., Pozo E. & Montano R. (1995). b. *Las plagas. ¿un mal de la naturaleza o un manejo inadecuado de la agricultura?* 1:11-18.
14. R. Lira S. & S. Montes-Hernández. (1992). (Lactuca spp.) *Neglected crops: 1492 from a different perspective*. 1: 23-33
15. Rodríguez H. C. (2000). *Plantas contra plagas. Potencial práctico de ajo, anona, nim, chile y tabaco*. 7: 77-91.
16. Roselló & Oltra. (2003). *Extractos naturales utilizados en agricultura ecológica*. 2:3-8
17. Schiess E. M. (2006) *Determinación de la dl50 de una formulación de triazamato -alfacipermetrina sobre Hippodamia convergens (Guerin)(Coleoptera: Coccinellidae) en laboratorio* 1: 23-36.
18. Serna C. F. J. & Correa Q. J. (2003). *Tomate hidropónico Solanum esculentum*. 2: 2-14.
19. Tasayco C. J. L. (1993). *Propagación de plantas herbáceas mediante injerto*. 1:30-53