

EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE LECHUGA (*Lactuca sativa* sp.) VARIEDAD ARREPLLADA SALINAS, CON APLICACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS (OVINO, BOVINO Y GALLINAZA)

Production Evaluation of Lettuce (*Lactuca sativa* sp.) of the “Arrepollada Salinas” variety, with the application of three organic fertilizers (sheep manure, cattle manure, and chicken manure)

(Artículo de investigación)

Irma Mamani Sulcata¹, Jorge Gabriel Espinoza Almazan², Olivia Apaza Quispe³, Romelia Flores Oyardo⁴

Resumen

En la actualidad los productores de la comunidad de Taucarasi, no aprovechan los residuos orgánicos de la crianza de animales (ganado mayor y menor), siendo muy importante para mejorar las condiciones del suelo, con estos antecedentes se realizó la evaluación productiva de lechuga repollada (*Lactuca sativa* sp.), aplicando diferentes abonos ovino, bovino y gallinaza, se utilizó un diseño completamente al azar con tres bloques, se evaluaron variables agronómicas, se alcanzó un prendimiento promedio de 95 %, con referencia a la altura de planta alcanzo 17.83 cm (estiércol de ovino) y un CV de 10.85 %, el diámetro de cabeza con un CV de 7,93 % y 15,75 cm (estiércol de gallinaza), el peso con un CV de 22.13 % y un peso de 713.33 g (estiércol de gallinaza), el rendimiento con un CV de 20,10 % y 85,6 t/ha (estiércol de gallinaza), el B/C fue de 2.8 por cada 1 Bs invertido, siendo el valor más representativo (estiércol de gallinaza).

Palabras clave: lechuga variedad arrepollada, abonos orgánicos, seguridad alimentaria.

Abstract

Currently, farmers in the Taucarasi community do not make use of organic waste from animal husbandry (cattle and small livestock), even though it is very important for improving soil conditions. Given this background, a production evaluation of head lettuce (*Lactuca sativa* sp.) was conducted, applying different types of manure—sheep, cattle, and chicken manure. A completely randomized design with three blocks was used. Agronomic variables were evaluated; an average emergence rate of 95% was achieved. Regarding plant height, it reached 17.83 cm (sheep manure) with a CV of 10.85%, head diameter with a CV of 7.93% and 15.75 cm (chicken manure), weight with a CV of 22.13% and a weight of 713.33 g (chicken manure), yield with a CV of 20.10% and 85.6 t/ha (chicken manure), and the B/C ratio was 2.8 for every 1 Bs invested, with chicken manure yielding the most representative value.

Keywords: head lettuce, organic fertilizers, food safety.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de hortalizas es una de las más antiguas actividades agrícolas, la demanda de hortalizas de buena calidad por parte de la población, cada vez más ascendente, requiere de alternativas tecnológicas que permitan garantizar su producción; esto sería posible a través de un manejo técnico intensivo de carpas solares e invernaderos o en parcelas, constituyéndose en una alternativa para el agricultor del altiplano y así insertar a estos en los diferentes procesos de producción intensiva y que le permiten generar ingresos para la sostenibilidad, especialmente económica, de sus familias.

La lechuga, es uno de los cultivos con alto potencial en la producción ecológica de hortalizas (Mamani, 2006), la variedad Salinas, es la hortaliza de hoja que se consumen crudas en diferentes tipos de preparación de platos como ser ensaladas; desde el punto de vista alimenticio posee un valor nutritivo elevado de proteína de 1,15 g y tiene un alto porcentaje de agua que presenta un 92,80 %; y vitaminas en la dieta humana, es ampliamente conocida y se cultiva en todos los países del mundo.

¹ Estudiante, Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. mamanisulcatairm@gmail.com

² Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. <https://orcid.org/0000-0002-8210-2697>

³ Consultora Proyectos Sociales y Medio Ambiente; Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. olivia831@gmail.com

⁴ Estudiante, Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. romeliafloresoyardo@gmail.com

El mayor aporte nutricional de las lechugas son las hojas con porcentaje alto de agua 92-95,5 son ricas en vitaminas C, hierro, fósforo y calcio, las vitaminas C y A son las más abundantes (Huerres y Caraballo, 1998), la agricultura ecológica es un sistema agrario cuyo objetivo es obtener alimentos de máxima calidad respetando el medio ambiente y conservando la fertilidad del suelo favoreciendo la biodiversidad y el equilibrio ecológico a través de diferentes prácticas (AOPEB, 2022).

El manejo ecológico consiste en cuidar n uso eficiente y racional de los recursos naturales disponibles como el abono animal, abonos verdes, la materia orgánica en producto de la descomposición de productos de toda fuente primaria y secundaria formada por la biomasa vegetal y animal, que causan un suelo continuamente fértil.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El presente estudio se realizó en el valle de Inquisivi (comunidad Taucarasi) en la primera sección de la provincia Inquisivi del departamento de La Paz, a una altura que oscila entre 2500 a 2800 m.s.n.m. y se ubica entre los 67°15' 00" de longitud oeste y 17°91' 67" de latitud del sur, la distancia a la ciudad de La Paz a Inquisivi es de 262 km.

Metodología

Siembra: se realizó en bandejas para tal se preparó el sustrato: 2 (turba) 4 (tierra del lugar), realizando una desinfección con agua hervida para eliminar los microorganismos q existen el sustrato.

Preparación del suelo: se empezó con la limpieza del área, de residuos y restos orgánicos, se realizó la remoción del suelo a una profundidad de 25 cm para que haya un buen desarrollo de raíz, el nivelado de la parcela y demarcación fue importante para aplicar el diseño experimental (tres bloques, tratamientos y las 12 unidades experimentados de 1 m²) propuesto por (Calzada, 1970).

Incorporación de abonos orgánicos: se aplicó sin descomponer faltando dos meses para la siembra, se utilizó a 2 kg de abono de bovino 2 kg de abono ovino y 1 kg de gallinaza, mezclando con tierra del lugar, para realizar el trasplante de las plántulas de lechuga.

Trasplante: se realizó el riego un día antes del trasplante, a los 35 días después de la siembra en bandejas cuando la planta alcanzo a tener 4 hojas verdaderas y una altura de 7-9 cm aproximadamente se hizo el trasplante, a una distancia de 25 cm entre planta a planta y 25 cm de surco a surco.

Labores culturales: el desmalezado coadyuvo para un buen desarrollo de las plantas, ya que las malezas son competidoras de nutrientes también evitar el ingreso de plagas y enfermedades, el aporque se realizó manualmente para que se vea vigoroso y tenga un desarrollo más rápido, el riego que se aplico fue inundación.

Cosecha: se realizó una vez que la mayoría de las lechugas formaron y alcanzaron el tamaño adecuado, aspecto mencionado por (Limongelli, 1999), para la comercialización.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Prendimiento

En prendimiento de plantas fue variado, influyó fue el ataque de la plaga de gusano nocher (*Agriotes* spp.), afectando el desarrollo en su primera etapa (Figura 1).

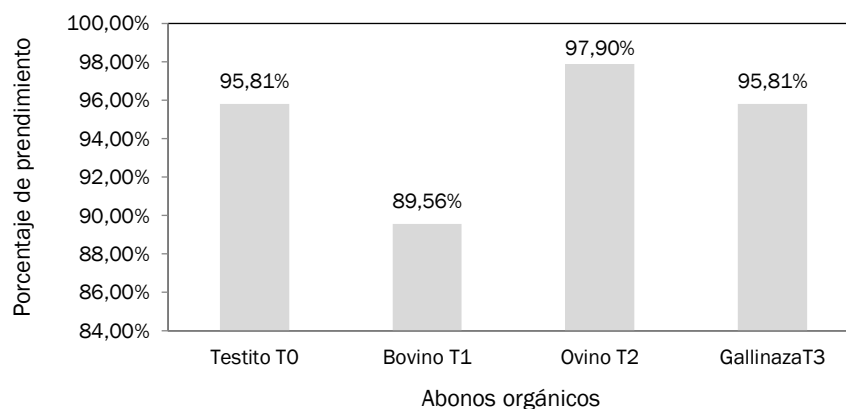


Figura 1. Prendimiento de plántulas lechuga (%).

Se alcanzó el 97,90 % de prendimiento aplicando (estiércol de ovino), siendo el más representativo, a comparación del testigo, estiércol de bovino y gallinaza con valores diferentes.

Altura de planta

Ganuza (2014) indica que esta variable tiene influencia y efectos de los abonos empleados y de la dosis. El análisis de varianza dio un CV de 10.85 % valor aceptable lo cual nos indica un manejo aceptable de las unidades experimentales (Tabla 1).

Tabla 1. ANVA altura de planta, lechuga repollada.

F.V	SC	GL	CM	F	P- valor
Planta	101,75	3	33,92	10,32	0,0001(*)
Error	144	44	3,29		
Total	246	47			

La prueba comparación de medias nos muestra diferencias significativas, del testigo 14 cm, con los tratamientos T1, T2 y T3, con rangos de 17 y 18 cm (Tabla 2).

Tabla 2. Comparación de promedios de altura de planta.

Abonos Tratamientos	Media (cm)	Duncan al (5%)
Testigo (T0)	14,25	A
Gallinaza (T3)	17,00	B
Bovino (T1)	17,75	B
Ovino (T2)	17,83	B

Diámetro de cabeza

Huerres y Caraballo (1998), indican que en la fase de crecimiento, las plántulas deben tener condiciones óptimas para un buen desarrollo de la cabeza y alcanzar buen rendimiento. El Análisis de Varianza, alcanzo 7.93 %, siendo representativo, la prueba de comparación de medias se encontraron diferencias significativas del testigo con el T1, T2 y T3 respectivamente (Tabla 3).

Tabla 3. ANVA diámetro de cabeza lechuga repollada.

F.V	SC	GL	CM	F	P- valor
Planta	157,17	3	52,39	44,05	0,0001(*)
Error	52,33	44	1,19		
Total	209,50	47			

La Tabla 4 muestra la comparación de promedios entre el testigo y los tratamientos.

Tabla 4. Comparación de promedios diámetro de cabeza.

Abonos Tratamientos	Media (cm)	Duncan al (5%)
Testigo (T0)	11,00	A
Bovino (T1)	13,33	B
Ovino (T2)	14,92	C
Gallinaza (T3)	15,75	C

Peso de la lechuga

Para alcanzar un peso adecuado y comercializar, se consideran aspectos como la variedad, época de siembra, densidad entre otros (Maroto, 1995), la Tabla 5, muestra un CV de 22,13 % indicando que los datos y el proceso son confiables (Tabla 5).

Tabla 5. ANVA peso de lechuga repollada.

F.V	SC	GL	CM	F	P- valor
Planta	866891,67	3	288963,89	18,72	0,0001(*)
Error	679033,33	44	15432,58		
Total	1545925,00	47			

La comparación de medias indica, diferencias significativas entre los tratamientos propuestos y evaluados (Tabla 6).

Tabla 6. Comparación de promedios, peso de lechuga repollada.

Abonos tratamientos	Media (g)	Duncan al (5%)
Testigo (T0)	360,00	A
Bovino (T1)	525,00	B
Ovino (T2)	646,67	C
Gallinaza (T3)	713,33	D

Fachianello y Matiel (2005), indican que un factor importante en el peso final de lechuga, es el manejo realizado desde la etapa de almacigo, trasplante y las labores culturales aplicadas.

Rendimiento

El análisis de varianza para rendimiento el CV alcanzo 20,10 %, los cual nos indica que los datos y el manejo fueron confiables. El ANVA se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7. ANVA rendimiento lechuga repollada.

F.V	SC	GL	CM	F	P- valor
Planta	0,87	3	0,29	18,72	0,0001(*)
Error	0,68	44	0,02		
Total	1,55	47			

El proceso de comparación de medias con la prueba Duncan, indica diferencias significativas en rendimiento (Tabla 8).

Tabla 8. Comparación de promedios rendimiento de lechuga repollada.

Abonos	Rendimiento (t/ha)	Duncan al (5%)
Testigo (T0)	43,2	A
Bovino (T1)	63,0	B
Ovino (T2)	77,6	C
Gallinaza (T3)	85,6	C

Relación beneficio costo

Según Aguilera (2017), la razón beneficio costo (B/C) es un índice que se define como la relación entre los beneficios y los costos o egresos de un proyecto. Su cálculo se basa en la relación entre el valor actual de las entradas de efectivo futuras y el valor actual del desembolso original.

En el análisis de beneficio costo determinamos, la rentabilidad o no rentabilidad de la producción de lechuga arrepollada (Tabla 8).

Tabla 8. Relación beneficio y costo lechuga repollada.

Abonos (Tratamientos)	PP (Bs)	CPO	CT (Bs)	IT (Bs)	B/C
Testigo (T0)	1,0	45	46	45,0	0,9
Bovino (T1)	2,0	45	52	90,0	1,7
Ovino (T2)	2,5	45	49	112,5	2,3
Gallinaza (T3)	3,0	46	49	138	2,8

El Tratamiento 3 (estiércol de gallinaza), alcanzo un B/C de 2,8 Bs por cada 1 Bs invertido, siendo el más representativo a comparación de los demás tratamientos, sin embargo, la aplicación del T2 (estiércol de ovino) y bovino (T1), también da un valor significativo de rentabilidad.

CONCLUSIONES

El prendimiento de la planta, alcanzó un 97 % (abono ovino T2), seguido abono de gallinaza (T3) y testigo (T0) con 95,81 %, finalmente con el 89.56 % (abono bovino), no existiendo diferencias significativas. La altura de planta (cm), con aplicación del abono de ovino llegó a 17.83 cm (T1), Abono de bovino (T1) con 17,75 cm, abono gallinaza (T3) con 17 cm y por último testigo (T0) con 14,25 cm respectivamente. La variable agronómica diámetro de cabeza se obtuvo un mayor diámetro con el abono de gallinaza (T3) con 15,75 cm, abono de ovino (T2) llegó a 14,92 cm, abono bovino (T1) a 13,33 cm y finalmente con el valor más bajo testigo (T0) con 11 cm. El peso fue variable siendo el más significativo, con el empleo del estiércol de gallinaza (T3) con 713.33 gr, el rendimiento mayor fue con el empleo del estiércol de gallinaza(T3) con 85.6 t/ha, finalmente se llegó a un B/C de 2,8 Bs por 1 Bs invertido con aplicación del estiércol de gallinaza.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, A. (2017). El costo-beneficio como herramienta de decisión en la inversión en actividades científicas. SciELO.
- AOPEB. (2022). Asociación de organizaciones de productores ecológicos de Bolivia. La Paz, Bolivia.
- Calzada. (1970). Métodos estadísticos para la investigación 5da edición Milagros Lima Perú. 585 p.
- Fachinello, J. & Mattei V. (2005). Producción de hortalizas. Ed Universitaria S.A. Santiago de Chile. 76 p.
- Ganuza, E. (2014). Disponibilidad de nutrientes en fertilizantes orgánicos e inorgánicos a corto plazo en cultivo de lechuga y espinaca. <https://academicae.unavarra.es/bitstream/handle/2454/10424/629124.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Huerres, A. & Caraballo, S. (1998). Horticultura Ed. Pueblo y Educación Ciudad de la Habana Cuba. pp 55-63.
- Limongelli, J. (1995). Repollo y otras crucíferas Ed. Hemisferio Sur. pp. 17-37.
- Mamani, P. M. (2006). Manejo ecológico de la lechuga repollada (*Lactuca sativa* L.) transplantada por días con pan de tierra en la zona de Coroico.
- Maroto, J.V. (1995). Horticultura herbácea especial 4ta edición Ed. Mundi Prensa Madrid España. pp. 215-231.