

EVALUACIÓN DE LA COL RIZADA (*Brassica oleracea* var. *Sabellica*) A DIFERENTES VOLÚMENES DE SUSTRATO Y CONCENTRACIONES DE BIOL

(Artículo de investigación)

Valencia Daniela¹, Choque Limber², Esther Tinco Mamani³

Resumen

En la actualidad, la producción de las diferentes hortalizas se ha incrementado atendiendo a los requerimientos de la alimentación y seguridad alimentaria de la población, sin embargo; la producción de las mismas, no abastece a los sectores más vulnerables de la población. La presente investigación se realizó en el Vivero Multipropósito dependiente del Centro Experimental Cota Cota, a iniciativa de la materia de Horticultura, con la finalidad de comparar el efecto de dos volúmenes de sustratos como factor A (4 y 6 kg por bolsa de trasplante) en bolsas de 25 × 35 cm; el sustrato fue preparado dentro las instalaciones del vivero en una proporción 2:1:1 (turba, arena y tierra negra respectivamente) y tres concentraciones de biol (factor B) los cuales fueron: testigo (sin aplicación), al 25 y 50 %, estas fueron aplicadas a los 15 y 30 días después del trasplante durante las primeras horas del día, las variables que se evaluaron fueron: porcentaje de germinación, porcentaje de prendimiento, número de hojas, altura de la planta, longitud de hoja; se contó con 54 macetas las que se distribuyeron en seis tratamientos con tres repeticiones en un diseño de bloques al azar bi-factorial. Esto contribuyó en la obtención de datos relativamente similares dando a entender que la variación de los factores estudiados no es significativo, de esta forma se detalla la actividad de cada factor en forma individual.

Palabras clave: efecto, biol, maceta, col rizada, sustrato.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la producción de las diferentes hortalizas se ha incrementado atendiendo a los requerimientos de la alimentación y seguridad alimentaria de la población, sin embargo; la producción de las mismas, no abastece a los sectores más vulnerables de la población, además que muchos productores con el fin de incrementar su producción hace uso exagerado de fertilizantes químicos y plaguicidas, motivo por el cual la preocupación mundial es si estos alimentos al ser producidos con exceso de agroquímicos puede tener un efecto negativo sobre la salud humana y suelo. El uso de agroquímicos para la producción de hortalizas no tiene buena aceptación por los consumidores y frente a este problema se propone la producción orgánica, con el uso de abonos orgánicos, dentro de las cuales, se tiene abonos sólidos como el compost, bocashi, humus de lombriz; abonos orgánicos líquidos como el biol, té y el AOLA (abono orgánico líquido aeróbico), que se constituyen en alternativas para mejorar el crecimiento y desarrollo de las plantas que son producidas en forma natural y orgánica, asegurando la inocuidad y calidad de los cultivos alimenticios (Hilaquita, 2017).

El uso de espacios reducidos no debe ser una limitante para el mayor aprovechamiento y calidad en la producción de esta forma se trata de trabajar en bolsas de trasplante como una sugerencia de la misma, al respecto González (2001) menciona que para la producción de plantas de calidad se ha recurrido normalmente a usar bolsas de plástico de alrededor de 6 × 10" de tamaño. El problema de esto es que se tiende a mantener la planta en el vivero por más tiempo, hasta que quede bien desarrollada en la bolsa, pero sin daño en la raíz.

¹ Pasante de Horticultura, 6to semestre, Carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Agronomía, UMSA, Bolivia. annyvaleuru777@gmail.com

² Pasante de Horticultura, 6to semestre, Carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Agronomía, UMSA, Bolivia. limberch.n@gmail.com

³ Docente de Horticultura, Carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Agronomía, UMSA, Bolivia, etincomamnni@gmail.com

El biol es un fertilizante que contiene nutrientes y hormonas de crecimiento, es producto de la fermentación o descomposición anaeróbica (sin oxígeno) de desechos orgánicos de origen animal y vegetal. Se caracteriza por ser una fuente orgánica de fitoreguladores, los cuales en pequeñas cantidades son capaces de promover actividades fisiológicas como acelerar el crecimiento del follaje, inducir la floración y fructificación y acelerar la maduración de los frutos (Fuentes et al., 2016).

Destacan las propiedades de la Col Rizada (*Brassica oleracea* var. Sabellica) respecto al valor calórico debido a que posee una elevada proporción de agua en su composición, su riqueza en minerales ya que está compuesta por calcio, hierro en altas proporciones, magnesio, potasio y zinc además de un alto contenido proteico de aproximadamente 10 %, con un inferior aporte de hidratos y alrededor del 3 % de fibra. Su contenido en vitaminas se encuentra en más de 20 mg por cada 100 g de vitamina C, la vitamina E, A y K, siendo muy escaso su contenido en anti nutrientes como los filatos, oxalatos o taninos en comparación con otras hojas verdes.

En ese contexto se planteó la presente investigación que tiene por finalidad evaluar el rendimiento y comportamiento en un sustrato a diferentes cantidades y diferentes concentraciones de biol al 25 % y al 50 %, aplicado foliarmente en el cultivo de col rizada.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

La investigación fue desarrollada en el Vivero Multipropósito, dependiente del Centro Experimental Cota Cota, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, bajo la modalidad de pasantía voluntaria en el área de horticultura; el vivero se encuentra en el departamento de La Paz, Zona Sur, Cota Cota. Ubicada geográficamente a 15 km del centro de la ciudad de La Paz, provincia Murillo en las coordenadas geográficas 16° 32'04" latitud sur y 68°03'44" longitud oeste, a una altura de 3400 m s.n.m.

Metodología

El material fue compuesto por semillas de col rizada Kukai 70, como abono orgánico se utilizó biol producido por la Estación Experimental Choquenaira adquirido en el Biomarket, Facultad de Agronomía. El sustrato fue preparado en el Vivero Multipropósito en una proporción 2:1:1 (arena, turba y tierra negra) en base a la experiencia de trabajo del vivero. Los factores de estudio fueron el volumen de sustrato en 4 y 6 kg como factor A y la aplicación de biol al 25 %, 50 % y testigo (sin aplicación) como factor B. Se utilizó el diseño de bloques al azar bi-factorial (Figura 1) presentando un total de seis tratamientos con tres repeticiones, el modelo estadístico fue:

$$Y_{ijk} = \mu + \lambda_k + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk} \quad (1)$$

Dónde: Y_{ijk} = observación de la variable de respuesta en la unidad experimental; μ = media general o poblacional; λ_k = efecto del k-ésimo bloque; α_i = efecto fijo del i-ésimo factor A; β_j = efecto fijo del j-ésimo factor B; $(\alpha\beta)_{ij}$ = efecto fijo de la interacción del i-ésimo nivel en A con la j-ésimo nivel en B; ε_{ijk} = efecto aleatorio del error experimental.



Figura 1. Trazado del diseño en ambiente controlado.

Las variables de respuesta evaluadas fueron: a) porcentaje de germinación, b) porcentaje de prendimiento, c) número de hojas por planta, d) altura de la planta (cm). Se determinó el porcentaje de germinación en almácigo de las semillas de col rizada, la cual consiste en contar cada una de las plántulas germinadas, entre el número total de semillas sembradas.

$$\text{Germinación (\%)} = \frac{\text{Número de plantulas germinadas}}{\text{Número de semillas sembradas}} \times 100 \quad (2)$$

El porcentaje de prendimiento, fue evaluado a los 15 días después del trasplante, determinándose el porcentaje de prendimiento por bloques, cada bloque contó con seis tratamientos y cada tratamiento con seis unidades experimentales, haciendo un total de 36 plantas trasplantadas por bloque.

$$\text{Prendimiento (\%)} = \frac{\text{Número de plantas prendidas}}{\text{Número de plantas trasplantadas por bloque}} \times 100 \quad (3)$$

Se efectuó un análisis de varianza para las variables número de hojas por planta y altura de la planta, al nivel del 5 %.

RESULTADOS

Porcentaje de germinación

Las semillas de col rizada comienzan a germinar a los siete días después de la siembra aproximadamente (Unhuertoenmibalcon, 2017). Se observó que el porcentaje de germinación fue del 77.65 % a los cuatro días (Figura 2), tomando seis días para su emergencia, esto muestra que, de 10 semillas sembradas germinaron 7, cabe mencionar que las demás germinaron lentamente. Es importante mantener la humedad del semillero para que las plántulas de col rizada tengan un buen desarrollo.



Figura 2. Emergencia de plántulas.

Porcentaje de prendimiento

El porcentaje de prendimiento por bloque fue del 100 %, no se presentó pérdida alguna en el trasplante (Figura 3).



Figura 3. Trasplante en macetas (bolsas de trasplante).

Número de hojas por planta

El análisis de varianza no presentó diferencias significativas en los dos factores estudiados, es decir, volumen de sustrato y dosis de biol (Tabla 1). El coeficiente de variación CV= 11.74 % (<30 %), determina que el manejo de la investigación se encuentra dentro del rango de aceptación, con adecuado trabajo en la toma de datos. El número de hojas para 4 kg de sustrato fue 10, mientras que para la cantidad de sustrato de 6 kg fue 9.67. En la Figura 4 se puede observar el número de hojas por planta de acuerdo a la dosis de biol aplicada.

Tabla 1. Análisis de varianza del número de hojas por planta con los diferentes factores.

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F calculado	P-valor
Modelo	21.17	7	3.02	2.27	0.1162
Bloque	4.00	2	2.00	1.50	0.2693
Sustrato	0.50	1	0.50	0.38	0.5540
Biol	4.33	2	2.17	1.63	0.2449
Sustrato × biol	12.33	2	6.17	4.63	0.0378
Error	13.33	10	1.33		
Total	34.50	17			

CV = 11.74 %

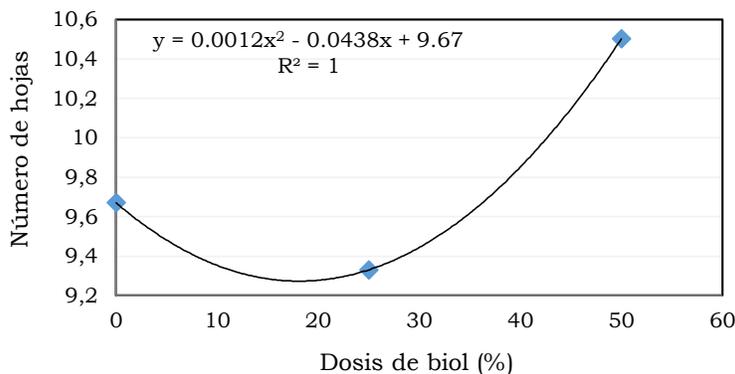


Figura 4. Desarrollo del número de hojas por planta.

Altura de planta

El análisis de varianza para la variable altura de planta no presentó diferencias significativas en los dos factores estudiados, con respecto al volumen del sustrato y las dosis de biol (Tabla 2). El coeficiente de variación CV= 4.99 % (<30 %), determina que el manejo de la investigación se encuentra dentro del rango de aceptación por ende un adecuado trabajo en la toma de datos. La altura de planta para 4 kg de sustrato fue 14.62 cm, mientras que para la cantidad de sustrato de 6 kg fue 14.71 cm. En la Figura 5 se puede observar el desarrollo de la altura por planta de acuerdo a la dosis de biol aplicada.

De acuerdo a Ureña (2009) la decisión sobre el tamaño de la bolsa a utilizar dependerá del tiempo que se tenga planificado para que la planta permanezca en el vivero al contrario, una bolsa más grande presta mejores condiciones para que la planta pueda alcanzar un mayor crecimiento sin sufrir deterioro en su desarrollo.

Tabla 2. Análisis de varianza de la altura de plantas con los diferentes factores.

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F calculado	P-valor
Modelo	19.92	7	2.85	5.31	0.0093
Bloque	0.02	2	0.01	0.02	0.9835
Sustrato	0.03	1	0.03	0.06	0.8043
Biol	12.42	2	6.21	11.60	0.0025
Sustrato × biol	7.44	2	3.72	6.95	0.0128
Error	5.36	10	0.54		
Total	25.28	17			

CV = 4.99 %

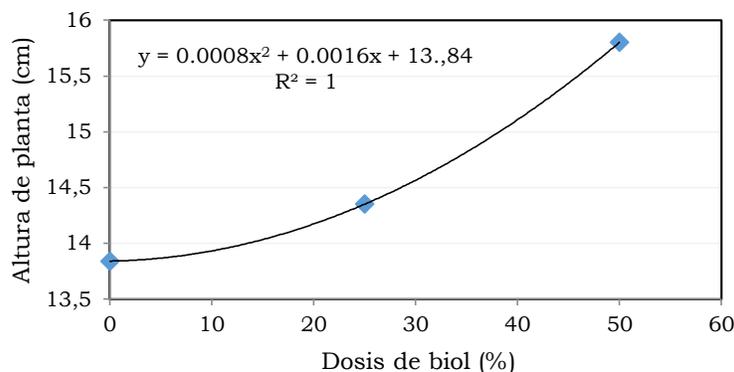


Figura 5. Desarrollo de la altura por planta.

CONCLUSIONES

En el estudio, no se obtuvo diferencia estadística entre los factores estudiados en la etapa inicial del desarrollo de la col rizada, no obstante cabe mencionar que el tratamiento 2 que consiste en 6 kg de sustrato y biol al 50 % tuvo el mejor desarrollo con respecto a los demás tratamientos que tuvieron resultados similares, el tratamiento 2 para la variable altura de planta desde la primera aplicación del fertilizante foliar al 50 % se notó un crecimiento significativo respecto a los demás presentando una altura de planta que oscila en 15.18 cm incidida principalmente por la aplicación del biol, también se observó que existe diferencia en el volumen del sustrato siendo el de mejor desarrollo para el cultivo la maceta de 6 kg.

BIBLIOGRAFÍA

Fuentes, F., Rojas, C., & Casas, A., (2016). *Manual de Elaboración de Biopreparados Para la Producción Orgánica de Quinoa. Gestión de un proceso de auto certificación orgánica para la producción.* https://issuu.com/quinoalab/docs/manual_de_elaboraci_n_de_bioprepar

González, D. (2001). Comparación entre la bolsa y el “cono macetero” o “tubete” en la producción de plantas de café. [Tesis de Licenciatura, El Zamorano]. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/5b4c8cb5-4ea6-4e41-b491-2b0013b89c6c/content>

Hilaquita, R. (2017). *Evaluación del rendimiento de dos variedades de col rizada (Brassica oleracea var. Sabellica) Bajo tres Niveles de Abonamiento Foliar Orgánico Aeróbico en el Centro Experimental Cota Cota.* Universidad Mayor de San Andrés. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/13658/T-2451.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ureña, J. (2009). *Manual de buenas prácticas agrícolas en los cultivos de café en asocio con aguacate: Para los productores de la Asociación de Frutales de Llano Bonito.* <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-9895.pdf>

Unhuertoenmibalcon. (2017). *Manual técnico de cultivo del kale o col rizada.* <https://www.unhuertoenmibalcon.com/formacion/>