

## CONCENTRACIONES DE ABONO ORGÁNICO LÍQUIDO AERÓBICO (AOLA) EN EL CULTIVO DE BRÓCOLI (*Brassica oleracea*) MEDIANTE RIEGO POR GOTEO

### Aerobic liquid organic fertilizer (AOLA) concentrations in the cultivation of broccoli (*Brassica oleracea*) by means of drip irrigation

Adolfo Blanco Chura<sup>1</sup>; Fanny Bertha Arragan Tancara<sup>2</sup>

#### RESUMEN

En los últimos años se ha buscado alternativas para mejorar suelos, con las aplicaciones de abonos orgánicos en forma sólida o líquido, para seguir cosechando con los mismos y mejores rendimientos, en ese sentido se aplica abono orgánico líquido aeróbico (AOLA) y de forma automatizada en riego por goteo, y así evaluar el comportamiento agronómico y determinar el nivel de concentración de AOLA más eficiente para el cultivo de brócoli que es una hortaliza con cantidades significantes de nutrientes, vitaminas, proteínas y sales minerales de gran importancia para la salud ya que tiene efectos en fortalecer el sistema inmunológico y anticancerígeno. Se evaluó la variedad Di Cicco bajo ambientes controlados, mediante un diseño completamente al azar, con las siguientes variables de respuesta: altura de planta, número de hojas, diámetro del tallo, días a la formación de la pella, rendimiento del cultivo, propiedades químicas y físicas del suelo y análisis económico. De los resultados: la altura de planta con un nivel de AOLA al 20 % alcanzó los promedios más altos con 84.8 cm, el mayor número de hojas se presentó con los niveles de AOLA al 20 y 30 % con 12 hojas por planta, diámetro del tallo fue mejor con la dosis de 30 % de AOLA con promedio de 2.86 cm, la aparición de la pella resultó mejor con la dosis de 30 % de AOLA. El peso de pella por planta resultó con altos valores el T3 con un nivel de AOLA al 20 % alcanzando 168.89 g, y el mismo tratamiento resultó mejor en rendimiento con promedio de 19 046.92 kg ha<sup>-1</sup> y un beneficio costo de 1.75, seguido de T4 con 17 910.69 kg ha<sup>-1</sup> y un beneficio costo de 1.56.

**Palabras clave:** abono orgánico líquido aeróbico (AOLA), pella.

#### ABSTRACT

In recent years, alternatives have been sought to improve soils, with the application of organic fertilizers in solid or liquid form, to continue harvesting with the same and better yields, in that sense, aerobic liquid organic fertilizer (AOLA) is applied and in an automated way in drip irrigation, and thus evaluate the agronomic behavior and determine the most efficient level of concentration of AOLA for broccoli cultivation, which is a vegetable with significant amounts of nutrients, vitamins, proteins and mineral salts of great importance to health since it has effects on strengthening the immune system and anti-cancer. Di Cicco variety was evaluated under controlled environments, through a completely randomized design, with the following response variables: plant height, number of leaves, stem diameter, days to the formation of the peel, cultivation yield, chemical and physical properties of the soil and economic analysis. From the results: the plant height with a 20 % AOLA level reached the highest averages with 84.8 cm, the highest number of leaves was presented with the 20 % AOLA level and 30% with 12 leaves per plant, stem diameter was better with the 30 % AOLA dose with an average of 2.86 cm, the appearance of the peel was better with the 30% AOLA dose. Peel weight per plant resulted with high values in T3 with a 20 % AOLA level reaching 168.89 g, and the same treatment resulted better in yield with an average of 19 046.92 kg ha<sup>-1</sup> and a cost benefit of 1.75, followed by T4 with 17 910.69 kg ha<sup>-1</sup> and a cost benefit of 1.56.

**Keywords:** Aerobic liquid organic fertilizer (AOLA), pella.

<sup>1</sup> Consultor área productiva, Bolivia. ablanco28c@gmail.com

<sup>2</sup> Docente Investigador, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. fannyarragan@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

La propuesta del abonamiento orgánico líquido aeróbico, es un proceso importante por el cual los abonos orgánicos en su estado líquido son aplicados directamente al suelo y a la planta, mediante un riego localizado o aplicación foliar, con la finalidad de proporcionar nutrientes disponibles a los cultivos hortícolas para asegurar su producción, minimizando la mano de obra y la inversión en equipos e insumos.

El brócoli (*Brassica oleracea*), es una de las hortalizas que contiene cantidades significantes de nutrientes, vitaminas, proteínas y sales minerales de gran importancia para la salud y de aporte al sistema inmunológico (Dillar, 2007). En la presente investigación el cultivo de brócoli se cultiva en medios controlados, ya que en los últimos años se ha intensificado por la falta de lluvias, las heladas y sequías, que se constituye en una problemática para la producción de esta hortaliza por lo que es importante estudiarlas otras alternativas para combatir y adaptarnos a estos fenómenos climáticos que amenaza la seguridad alimentaria. Algunas de las medidas de adaptación que recomendamos son: mejorando la eficiencia de riego, el manejo de ambientes controlados y de variedades resistentes, aplicación eficiente de abonos orgánicos para optimizar la producción y productividad de esta hortaliza.

La propuesta de riego con el abono orgánico líquido aeróbico (AOLA) surge como una alternativa orgánica frente al fertirriego, sin ningún riesgo de contaminación al medio ambiente, mientras la fertirrigación con fertilizantes químicos no siempre asegura hacer frente la posible contaminación al suelo. El bioriego con AOLA es el método más racional para realizar un abonamiento óptimo, respetando al medioambiente y a los suelos agrícolas. Por otro lado, brócoli es una hortaliza de alto valor nutritivo, por encima incluso de la espinaca, siendo un alimento con alto contenido de antioxidantes y beta carotenos. Igualmente posee un elevado aporte de vitaminas A, B2 y C, con propiedades diuréticas y depuradoras de la sangre (Vallejos, 2013). El cultivo de brócoli tiene el mayor porcentaje contenido de vitamina C (Lázaro, 1982), además tiene propiedades que ayudan a combatir el desarrollo de los tumores cancerosos (Vallejos, 1995).

Mediante una investigación de tesis de grado desarrollado por Mamani (2014), obtuvo rendimientos de 17 394.3 kg ha<sup>-1</sup>. Un año más tarde. Copari (2015) obtuvo 2 500 kg ha<sup>-1</sup> y un costo de venta de 1 352 USD ha<sup>-1</sup>.

Según Rodríguez (1987), el riego por goteo es el sistema de llevar el agua necesaria para los cultivos por medio de tuberías, esta agua llega a la base de la planta por “emisores” que funcionan como goteros, al respecto. En Bolivia los agricultores y empresarios están produciendo hortalizas en carpa solares con riego por goteo, pero no aplican nutrientes mediante el abono orgánico líquido al agua de riego, esto se debe al desconocimiento de la técnica de irrigación, así como al elevado costo de los equipos (Vargas, 2007). Chilon (2015), señala que el abono orgánico líquido aeróbico, se obtiene por transformación microbial con presencia del oxígeno, de sustratos pre-humificados caso del compost, humos de lombriz, estiércol fermentado y otros abonos orgánicos sólidos; el AOLA es un producto del proceso del metabolismo de sustancias orgánicas nutritivas y sanitarias, con la intervención de bacterias y otros organismos en un medio aeróbico, el AOLA favorecen la producción de cultivos, la fertilidad de los suelos y la biorecuperación de suelos contaminados con hidrocarburos.

Investigaciones del efecto de AOLA en cultivos: Chilon (2015) señala que en la evaluación del efecto del abonamiento foliar con AOLA sobre las hortalizas acelga, espinaca, perejil y lechuga resulta mejor con las dosis de 10 y 20 % de AOLA. Por otro lado, Mita (2016) en una investigación con AOLA en el cultivo de quirquiña (*Porophyllum ruderale*) en la Estación Experimental Patacamaya, de los resultados que se obtuvo recomienda que el mejor tratamiento es el T3 (20 % AOLA) con un beneficio costo de 1.63 y un peso de hojas de quirquiña por planta de 10.24 g.

En este contexto el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de tres niveles de (AOLA) en la producción de brócoli como abono orgánico y su aplicación al suelo en la forma de riego por goteo, así mismo evaluar el comportamiento agronómico el cultivo de brócoli, determinar el nivel de concentración de AOLA más eficiente en el rendimiento del cultivo y finalmente realizar un análisis económico de la producción de cultivo de brócoli.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ubicación de la zona de estudio

El presente trabajo de investigación se realizó en la Estación Experimental Patacamaya dependiente de la Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, ubicada en quinta sección de la provincia Aroma del departamento de La Paz a una altura de 3 789 m s.n.m. ubicada en las coordenadas 17° 15' 41.15" de latitud sud y 67° 56' 38.20" longitud oeste.

### Metodología

Se utilizó el sistema de riego por goteo, abono orgánico líquido aeróbico (AOLA) proporcionado por el laboratorio de biofertilidad de la Carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Mayor de San Andrés y semilla de brócoli variedad Di Cicco.

#### *Procedimiento experimental*

Muestreo de suelo; la muestra de suelo se tomó mediante el método de zig zag y luego se unió todas las muestras para mezclarlo y tomar la muestra de 1 kg por cuarteo, esto fue antes del trasplante y después de la cosecha para verificar el efecto AOLA.

Almácigo; se realizó en botellas de politereftalato de etileno, en una cantidad de 50 semillas por botella, una vez almacenado se cubrió con paja para la conservación de la humedad. Después de siete a 10 días se quitó la paja debido a la emergencia de los plantines, después de 25 días del almácigo aparecieron dos a tres hojas verdaderas, que son indicadores del trasplante a campo fijo, en este caso a la carpa solar.

Trasplante; 25 días después del almácigo se realizó el trasplante a la carpa solar, con una distancia de 40 cm entre laterales de cinta de goteo y 30 cm entre plantas o goteros. Antes del trasplante se realizó un riego a capacidad de campo (24 horas antes), el trasplante fue en hoyos de 5 a 7 cm de profundidad.

#### *Preparación de las dosis de AOLA*

El abono orgánico líquido aeróbico se diluyó en el tanque de solución en las concentraciones de 10, 20 y

30 %, estas diluciones de concentraciones de AOLA se aplicaron en turnos de riego iniciando de la menor a mayor concentración con las cantidades calculadas en la Tabla 1.

Tabla 1. Concentraciones de AOLA para la evaluación.

Concentraciones (%)	Cantidad de agua (L)	Cantidad de AOLA (L)	Total (L)
10	18	2	20
20	16	4	20
30	14	6	20

#### *Forma de aplicación de AOLA*

La aplicación de abono orgánico líquido aeróbico, fue de acuerdo a la fase fenológica cuatro veces por ciclo; la primera fue a los cinco días después del trasplante el segundo y la tercera aplicación cada 15 días y la última aplicación a los 80 días después del trasplante.

#### *Variables de respuesta*

Las variables de respuesta fueron: altura de planta, número de hojas al momento de la aparición de la pella, diámetro del tallo principal, días a la formación de la pella, peso de la pella, rendimiento, caracterización del AOLA, caracterización del suelo y evaluación económica.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Altura de planta

Se observó que el nivel de AOLA al 20 y 30 % alcanzaron el promedio de 84.8 y 78.8 cm (Figura 1) respectivamente de altura de planta, lo que indica un efecto negativo de la dosis más concentrado al 30 %, El testigo y el nivel de AOLA al 10 % alcanzaron un promedio de 81.2, donde hay una diferencia entre tratamientos, pero no es estadísticamente significativo.

Mamani (2014), en la evaluación de densidades de siembra en dos variedades de brócoli, concluyó que los resultados promedios de altura de planta al momento de la cosecha fueron de 88.98 y 60.99 cm en las variedades Di Cicco y Pirata respectivamente, los crecimientos variados se deberían a las diferentes densidades de siembra y también a los efectos de la genética.

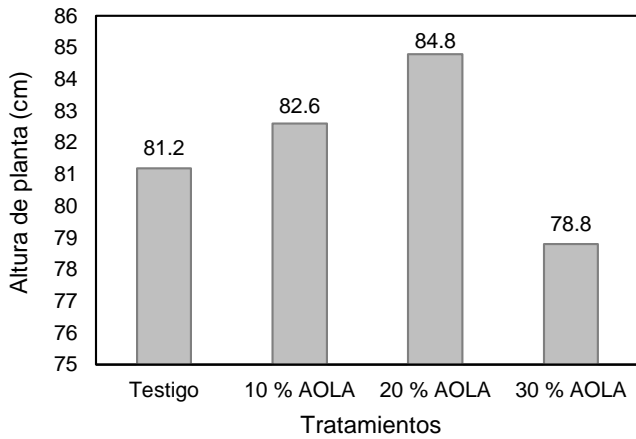


Figura 1. Efecto de tres niveles de AOLA sobre la altura de planta de brócoli.

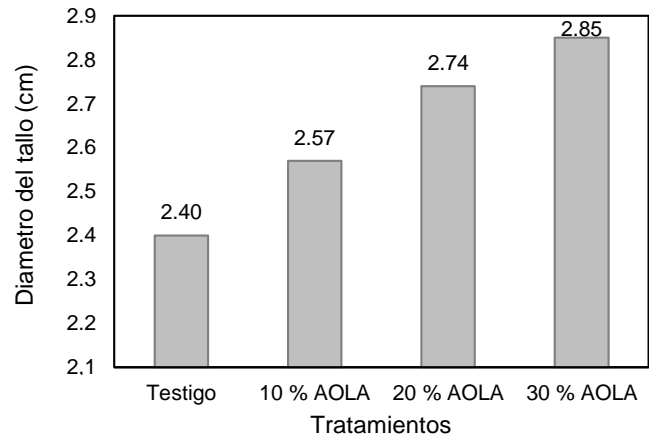


Figura 2. Comparación del diámetro del tallo al momento de la cosecha.

### Número de hojas al momento de la aparición de la pella

El testigo y la concentración de AOLA al 10 % fueron iguales con un promedio de 11 hojas por planta, mientras con las concentraciones de AOLA al 20 y 30 % también son iguales con un promedio de 12 hojas por planta, encontrando una diferencia mínima de una hoja entre tratamientos. Estos resultados indican que hubo efecto de las concentraciones de AOLA en la variable de número de hojas en el cultivo de brócoli variedad Di Cicco. Copari (2015), en una investigación de efecto de biol y variedades de brócoli, no encontró significancia estadística por que las concentraciones de biol y con cualquiera de las variedades ya sea Di Cicco o Calabreze no tienen ningún efecto en el número de hojas.

### Diámetro del tallo principal

El promedio más alto fue de 2.85 cm por efecto del nivel de AOLA al 30 % seguido del nivel de 20 % con un promedio de 2.74 cm y los valores con promedios bajos fueron el testigo y el de 10 % de AOLA con un 2.40 y 2.57 cm de diámetro de tallo respectivamente (Figura 2). Mamani (2014), encontró que no hay diferencias significativas, estadísticamente en cualquiera de las densidades de siembra y variedades Di Cicco o Pirata, se tendrán similares diámetros de tallo de un promedio de 2.31 cm en la variedad Di Cicco y 1.80 cm en la variedad de Pirata y también indica que estas diferencias son debido a sus características genéticas de la variedad.

### Días a la aparición de la pella

La Figura 3 refleja diferencia entre los niveles de AOLA hasta la aparición de la pella, el nivel de AOLA al 30 % tardó menor tiempo con un promedio de 89.75 días seguido de los niveles de 10 y 20 % donde aparecieron las pellas en 90.00 días. El testigo tardó más con un promedio de 90.25 días, estos resultados son diferencias de un día en la aparición de las pellas por el efecto de los niveles de AOLA. En un estudio realizado en Ecuador por Vallejos (2013) en siete variedades, encontró significancia estadística, con un promedio general de 58.17 días al empellamiento. Además, el autor indica que el proceso de la formación de la pella en las variedades, es por las condiciones medioambientales en cuanto la altitud la aparición de las pellas es menor cuando más bajo sea.

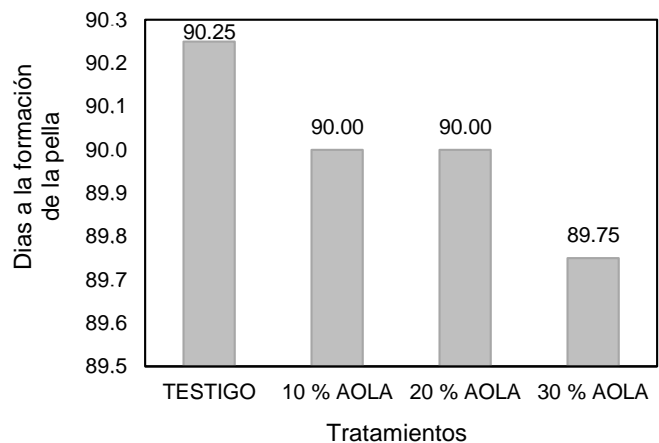


Figura 3. Comparación del tiempo de aparición de la pella.

## Peso de la pella

En análisis de varianza dio como resultado diferencia significativa en los niveles de AOLA en el peso de la pella por planta. Con el nivel de AOLA al 20 % se obtuvo los valores más altos de peso de la pella por planta con un promedio de 168.9 g, seguido por el nivel de 30 % con 155.22 g por planta, infiriendo que cuanto más concentrado es el AOLA tiene un efecto decreciente sobre el peso de la pella y el nivel de AOLA que presentó el menor peso de la pella fue con el 10 % con un promedio de 142.15 g, sin embargo superó al testigo que alcanzó un promedio de 127.84 g lo que verifica que hubo un efecto benéfico directo de los niveles de AOLA, siendo el mejor nivel de 20 % para el cultivo de brócoli. Condori (2010) encontró promedios del peso de la pella de un 179.21 g para la variedad Montecristo y 164.06 g para la variedad Dalmira, gracias al efecto de los fitoestimulantes. Mamani (2014), encontró promedio similar para la variedad Di Cicco de 105.78 g y asume que el resultado se debe a las características genéticas de cada variedad, mientras en la presente investigación se debió al efecto directo de AOLA sobre el peso de la pella del cultivo de brócoli.

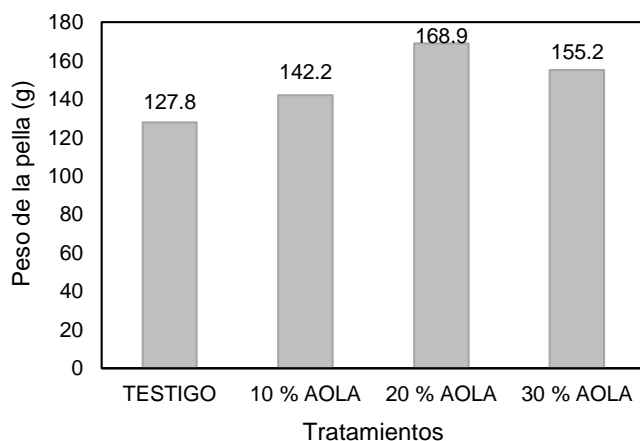


Figura 4. Comparación del peso de la pella por planta y en tres niveles de AOLA.

## Rendimiento

En la Figura 5 se aprecia que existe amplias diferencias, el nivel de AOLA al 20 %, es mejor con un promedio de 19 046.92 kg ha<sup>-1</sup>, explicado por el contenido de nutrientes y sustancias orgánicas biosintetizados en el AOLA que favorecen al rendimiento del brócoli. Si se aplica dosis más altas de AOLA, el rendimiento baja como en el caso del nivel de AOLA de 30 % que alcanzó un promedio de 17 910.69 kg ha<sup>-1</sup>, el nivel de 10 % obtuvo un promedio de

16 025.90 kg ha<sup>-1</sup>, superando al testigo que solo obtuvo un promedio de 14 185.59 kg ha<sup>-1</sup> por lo que se puede concluir que AOLA tiene un efecto benéfico directo sobre el rendimiento del cultivo de brócoli. Copari (2015), Indica que el rendimiento depende de las características genéticas de cada variedad, sin embargo, no encontró efectos de biol sobre el rendimiento de las variedades de brócoli.

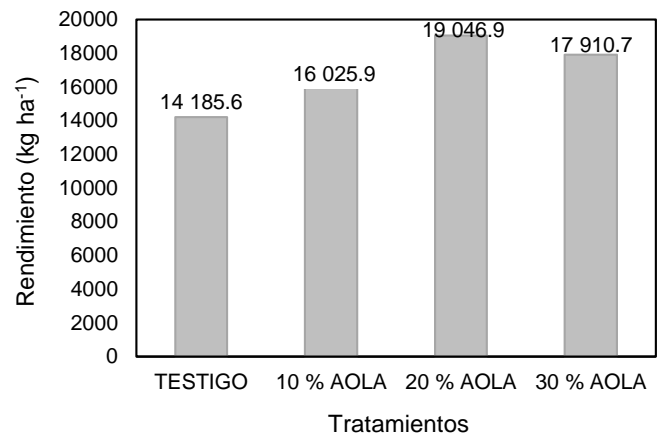


Figura 5. Comparación del rendimiento por el efecto de los niveles de AOLA.

## Caracterización del AOLA

Los datos de laboratorio indican una pobreza de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, sin embargo, se tiene compuesto orgánico biosintetizado en el AOLA que influye positivamente en el rendimiento y formación de biomasa vegetal de los cultivos.

Tabla 2. Análisis del AOLA.

Parámetro	Método	Unidades	Resultado
Nitrógeno	Kjeldahl	mg N L <sup>-1</sup>	48
Fósforo	Espectrofotometría UV-visible	mg P L <sup>-1</sup>	12
Potasio	Emisión atómica	mg K L <sup>-1</sup>	99
Carbono orgánico	Walkley Black	%	0.019
pH	Potenciometría	-	7.18
Conductividad eléctrica	Potenciometría	mS cc <sup>-1</sup>	1.31

## Caracterización del suelo

La densidad aparente antes de la siembra fue de 1.24 g cc<sup>-1</sup>, después de la cosecha fue de 1.23 y 1.22 para el 0 y 10% de AOLA, mientras que para el 20 y 30% de AOLA fue de 1.21 g cc<sup>-1</sup>, claramente aplicando AOLA la densidad aparente mejora, es decir se mejora la compactación del suelo.

En cuanto al porcentaje de porosidad, este fue de 50.4 % antes de la siembra, después de la cosecha fue de 50.8 y 51.2 para el 0 y 10% de AOLA, para el 20 y 30 % de AOLA fue de 51.6 %. La porosidad del suelo se encuentra dentro de los rangos de alta porosidad.

Esto significa que el cultivo de brócoli se desarrolló sin dificultad en el perfil del suelo donde se desarrolla las raíces y así mismo en la conducción de agua el flujo capilar es rápido. El Instituto de Geología Universidad Nacional Autónoma de México (2010), califica que la porosidad del suelo en rango de 50 a 60 % es considerado como alto. El pH en el suelo aplicado con AOLA con tres niveles se clasifica como moderada y

fuertemente alcalina, el testigo y la muestra antes de la siembra fue moderadamente alcalino, estos resultados son aceptables en los suelos de lugar y para el cultivo de brócoli. En la conductividad eléctrica, los valores bajan aplicando los niveles de AOLA esto significa que con un porcentaje elevado de AOLA la conductividad eléctrica del suelo disminuye. El nitrógeno en el suelo, se encontró en los rangos aceptables, que con la aplicación de AOLA aumenta el porcentaje de nitrógeno, asimismo, con la aplicación de AOLA por riego, el cultivo de brócoli aprovecha el fósforo asimilable sin dificultad; de la misma forma que el fósforo el cultivo de brócoli asimila el potasio intercambiable sin dificultad (Tabla 3).

Tabla 3. Análisis de macronutrientes de suelos antes de la siembra y después de la siembra.

Parámetro	Método	Unidades	Antes de la siembra	Después de la cosecha			
				0%	10%	20%	30%
pH en agua 1:5	Potenciometría	-	8.32	8.150	8.560	8.360	8.180
Conductividad eléctrica 1:5	Conductancia	dS m <sup>-1</sup>	0.87	0.871	0.578	0.684	0.511
Nitrógeno	Kjeldahl	%	0.27	0.450	0.310	0.360	0.360
Fósforo	Espectrofotometría UV-visible	pmm	434.51	361.240	346.680	356.690	294.810
Potasio intercambiable	Emisión atómica	Meq(100g) <sup>-1</sup>	3.18	4.150	3.230	3.360	2.690

### Evaluación económica

En la Tabla 4 se aprecia que el mayor ingreso neto es con el nivel de AOLA al 20 % con un promedio de 22 212.15 USD ha<sup>-1</sup> (1 UDS = 6.86 bolivianos), mientras el testigo 0 % de AOLA obtuvo los menores ingresos netos con un promedio de 16 542.96 USD ha<sup>-1</sup>; los tratamientos de 10 y 30 % de AOLA tuvieron promedios intermedios de 18 689.09 y 20 887.10 USD ha<sup>-1</sup> respectivamente.

El tratamiento con mayor beneficio neto fue con la aplicación del 20 % de AOLA con un promedio de 14 138.17 USD ha<sup>-1</sup>, seguido con el nivel al 30 % con un promedio de 12 736.59 USD ha<sup>-1</sup>; el que obtuvo menor beneficio neto fue el testigo con 8 583.78 USD ha<sup>-1</sup> y con el 10% de AOLA que obtuvo 10 653.38 USD ha<sup>-1</sup>.

La Figura 6 muestra que el tratamiento con la aplicación de AOLA al 20 % fue mejor con beneficio costo de 1.75, reflejando que por cada 1 USD invertido se gana 1.75 USD. El tratamiento al 30 % de AOLA obtuvo un beneficio costo de 1.56, el testigo y la aplicación de AOLA al 10 % son bajos en beneficio costo con 1.08 y 1.33 respectivamente. Mamani (2014), obtuvo un beneficio costo de 1.00 a 1.77 en una investigación realizada de tres densidades de siembra en dos variedades de brócoli. Condori (2010), en una investigación realizada con fertilización foliar

(multifoliar) en dos variedades de brócoli obtuvo beneficios costos de 1.2 a 2.4 que son muy rentables.

### CONCLUSIONES

Considerando la importancia de la producción de hortalizas que son parte importante en la nutrición, el estudio obtuvo resultados interesantes con la utilización de un bioinsumo orgánico como es el AOLA, se puede indicar que el nivel de concentración del AOLA al 20 % (relación de 80 L de agua con 20 L de AOLA), es adecuado para el cultivo de brócoli variedad precoz Di Cicco, bajo esta concentración los rendimientos, el desarrollo de la planta y los beneficios económicos son mejores a la producción tradicional practicado por los productores actualmente.

### BIBLIOGRAFÍA

- Chilon, EC. 2015. Potencialidades para la agricultura y la preservación del medio ambiente del Abono Orgánico Líquido Aeróbico (AOLA). Ciencia Agro 1:35-40.
- Condori, Y. 2010. Efecto de la fertilización foliar en el cultivo de dos variedades de brócoli bajo diferentes concentraciones en el altiplano central. Tesis Lic. La Paz, Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés. 104 p.

- Copari, A. 2015. Evaluación del efecto de diferentes concentraciones de biol en dos variedades del cultivo de brócoli (*Brasica oleracea*) bajo el sistema de riego por goteo en carpa solar. Tesis Lic. La Paz, Bolivia, Universidad Mayor de San Andrés. 134 p.
- Dillar, R. 2007. Historia del brócoli. North Carolina Department and Consumer Services, 5. Consultado 15 ago. 2017. Disponible en [www.ncar.gov/fooddrug/espanol/documents/broccoli.pdf](http://www.ncar.gov/fooddrug/espanol/documents/broccoli.pdf).
- Instituto de Geología Universidad Nacional Autónoma de México. 2010. Manual de Procedimientos Analíticos laboratorio de Física de Suelos. Universidad Nacional Autónoma de México. 56 p.
- Lázaro, E. 1982. Compendio de la Flora Española. Madrid, España: vol. 2.
- Mamani, VP. 2014. Evaluación de tres densidades de siembra en dos variedades de brócoli (*Brasica oleracea*) en ambiente atemperado en el Centro Experimental de Cota Cota. Tesis Lic. La Paz-Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés. 51 p.
- Mita, EX. 2016. Efecto del abono orgánico líquido aeróbico en la producción del cultivo de quirquiña (*Porophyllum ruderale*), en invernadero en la Estación Experimental de Patacamaya. Tesis Lic. La Paz, Bolivia: Universidad Mayor De San Andrés. 75 p.
- Rodríguez, SF. 1987. Riego por goteo. Distrito Federal: A.G.T. S.A.
- Vallejos, L. 1995. nuevas variedades de brócoli para los valles de Cochabamba. Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuario Boletín Técnico N°3. 25 p.
- Vallejos, ZE. 2013. Evaluación de siete variedades de brócoli (*Brasica oleracea* var. Italica) en dos localidades de Pichincha. Quito, Ecuador. Universidad Central del Ecuador. 145-150 p.
- Vargas, MC. 2007. Diseño y evaluación de inyectores de fertilizante tipo venturi, Tesis Lic. La Paz, Bolivia: Universidad Mayor De San Andrés. 133 p.

Artículo recibido en: 31 de agosto 2020

Aceptado en: 15 de diciembre 2020