



Efectos de aplicación con biol en la producción de Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd).

Effects of application with biol in the production of Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd).

Félix Mamani Reynoso y Silvia Aliaga Zeballos.

RESUMEN:

La producción de quinua bajo el efecto de aplicación de biol en la Estación Experimental Choquenaira con la finalidad de evaluar y comparar los valores agronómicos. Para el estudio fueron utilizadas las variedades Amaranti, Huganda e Intinayra. Los niveles de aplicación fueron 20, 40 y 60% al volumen de la mochila de 20 litros como testigos han sido incluidos urea (100-00-00 NPK) y sin biol (0%). Los datos fueron analizados y comparados los promedios bajo el modelo estadístico de parcelas divididas, a un nivel de 5% de probabilidad. Las aplicaciones fueron en tres oportunidades a cuatro hojas nomófilas, despunte de panoja y formación de panoja. En el reporte se presenta el rendimiento de grano en variedades y el efecto del biol, otras variables no fueron significativas desde punto de vista agronómico, sin embargo, se pretende analizar las razones por qué no hubo el efecto en el crecimiento de las plantas con una formación de tamaño de panoja. El rendimiento de grano con la aplicación de biol en las variedades no fueron claramente significativas esto merece la atención para la investigación posterior.

PALABRAS CLAVE:

Biol. Quinoa. Producción de grano. Granos andinos. Variedades de quinua.

ABSTRACT:

The production of quinoa under the effect of application of biol in the Choquenaira Experimental Station with the purpose of evaluating and comparing the agronomic values. The varieties Amaranti, Huganda and Intinayra were used for the study. The levels of application were 20, 40 and 60% to the volume of the 20 liter backpack as controls were included urea (100-00-00 NPK) and without biol (0%). The data were analyzed and the averages were compared under the statistical model of divided plots, at a level of 5% probability. The applications were three times to four leaves nomófilas, apearance of panicle and panicle formation. The report presents the grain yield in varieties and the effect of the biol, other variables were not significant from an agronomic point of view, however, it is intended to analyze the reasons why there was no effect on the growth of the plants with a panicle size formation. Grain yield with the application of biol in the varieties were not clearly significant this deserves attention for further investigation.

KEYWORDS:

Biol. Quinoa. Grain production Andean grains Varieties of quinoa.

AUTORES:

Félix Mamani Reynoso: Docente investigador. Estación Experimental Choquenaira, Facultad de Agronomía – UMSA prograno@yahoo.es

Silvia Aliaga Zeballos: Investigador adscrito Proyecto BIOGEN. Estación Experimental Choquenaira, Facultad de Agronomía – UMSA.

Recibido: 15/09/2017. **Aprobado:** 15/11/2017.

INTRODUCCION

La utilización de diferentes abonos foliares de origen natural es una alternativa de aplicación para mejorar las condiciones de crecimiento y desarrollo de las plantas. En el presente estudio muestra los resultados de aplicación en el cultivo de quinua para lograr el mejor rendimiento de los granos en las variedades de quinua. Existen trabajos relacionados con el propósito de utilizar el biol y otros productos de origen naturales como son los estiércoles descompuestos, compost, estiércol de lombriz y otros para practicar la agricultura ecológica frente a la agricultura convencional.

El cultivo de quinua, en el pasado ha constituido el primer alimento en la dieta alimentaria de los pobladores en donde se practica el cultivo para obtener los granos de valor nutritivo por su contenido en proteína, minerales y vitaminas.

La producción de quinua tiene lugar con mayor incidencia en el altiplano sur y en el norte y centro son relativamente considerado mediano y pequeño superficie. Sin embargo, la variabilidad y diversidad genética de estos granos están presentes en las zonas agroecológicas del altiplano boliviano y peruano.

Los departamentos del país donde se producen la quinua son: Oruro en provincia de Ladislao Cabrera,

Sur Carangas y Mejillones; Potosí (provincia Nor Lipez, Quijarro, Daniel Campos, Sur Lipez; La Paz provincia Los Andes, Omasuyos, Ingavi, Pacajes y Aroma. Además, la producción de quinua se tiene zonificada para mejorar la atención prioritaria por parte de las instancias pertinentes.

El cultivo de quinua por su grano de valor nutricional, se encuentra difundido y aceptado en los mercados mundiales y no así en los mercados locales ni nacionales, probablemente no se tenga la difusión y promoción necesaria a nivel local de consumo.

También, existe problemas de productividad y la sostenibilidad del cultivo de quinua, seguramente, puede atribuirse a los diferentes factores meteorológicos y agroclimáticos que presenta variaciones en las precipitaciones pluviales y temperaturas ambientales, la fertilidad de suelos agrícolas, calidad de semillas, aplicaciones como abonos líquidos (biol) y otros factores probables a que puede atribuirse.

El biol es un producto biofertilizante y bioestimulante foliar de origen orgánico y de producción casero, que contiene nutrientes y hormonas de crecimiento; por esta razón, se constituye una alternativa al alcance de los productores y es importante en la producción con orientación ecológica de cultivos.

Es un abono orgánico líquido, resultado de la descomposición en ausencia de oxígeno de los residuos animales y vegetales: guano, rastros, estiércoles. Contiene nutrientes que son asimilados fácilmente por las plantas haciéndolas más vigorosas y tolerantes.

La aplicación del biol en el cultivo de quinua, hasta fecha, no se tiene con claridad el efecto de biol como se puede pensar el uso alternativa para mejorar o ayudar en el desarrollo y crecimiento de las plantas de quinua. Posiblemente, requiera estudios ecofisiológicos y fisiotécnicos que permita identificar los mecanismos de absorción de los nutrientes del suelo y ambiental.

Para mejorar la cosecha se necesita el buen manejo donde se estimule aplicando el biol que es un fitoestimulante artesanal que resulta de la descomposición anaeróbica de la materia orgánica (Suquilanda, 2015). Al aplicar al cultivo se estimula el crecimiento y desarrollo de las raíces y el follaje con mejor llenado del grano, lo que da como resultado un aumento de la productividad.

Se deben hacer por lo menos tres aplicaciones de BIOL al 2 y 3%. La primera aplicación al 2 % se realiza cuando el cultivo tenga 45 días, la segunda aplicación al 3% al inicio de la floración y la tercera aplicación cuando el grano esté formado (Suquilanda, 2015).

La investigación aplicada aporta en el conocimiento científico para generar las tecnologías que permitan dilucidar las incógnitas de nutrición vegetal en el cultivo de quinua; se describe los resultados del rendimiento de grano con la aplicación biol en las variedades de quinua.

Justificación

El biol aplicado en el área foliar a los cultivos que estimula el crecimiento, mejora la calidad de los productos; además, pueden ser aplicados al suelo, en el cuello de las plantas para favorecer el desarrollo radicular. La mala aplicación de biol puede conducir a la obtención de bajos rendimientos.

Con la investigación se busca formular el uso y aplicación de biol para lograr la productividad de las quinuas orientados al mercado local (municipios) y luego, con la demanda satisfecha de manera segura orientar a la liberación de la compra de los fertilizantes de origen químicos.

El biol probablemente, tenga ventajas ambientales y fáciles de elaborar en un tiempo determinado para la aplicación oportuna en lugar de buscar los proveedores del insumo.

Problema identificado

En el ámbito nacional y local, la utilización de biol es escasa a pesar de un insumo orgánico que pueda influir en la producción de granos de quinua. Entonces, que el limitado uso y aplicación de biol en el cultivo de quinua podría disminuir el rendimiento de grano en la comunidad de Choquenaira del municipio de Viacha.

Considerando que el problema en la producción de quinua radica el desconocimiento del uso, aplicación de biol. Por lo que, se constituye del sistema uno de los recursos más escasos, como el nitrógeno edáfico, la recuperación de la fertilidad del suelo aumenta la estabilidad de productiva de la quinua, que esta práctica constituye una buena alternativa del productor de quinua.

Objetivos

- Evaluar valores agronómicos con la aplicación de biol en las variedades de quinua.
- Comparar los rendimientos de granos en las variedades bajo el efecto de biol.

MÉTODOS

Se cumple con todos los preparativos del terreno agrícola, preparativos de biol cantidad y calidad, semillas de variedad de quinua. Los niveles de aplicación de biol fueron determinados, de acuerdo a las experiencias anteriores las cantidades y los momentos de aplicación

Los niveles de aplicación fueron 20, 40 y 60% al volumen de la mochila de 20 litros de agua como testigos han sido incluidos urea (100-00-00 NPK) y parcela sin biol (0%). Estas parcelas fueron identificadas después de la siembra para su posterior aplicación con biol.

La aplicación de biol fue durante el crecimiento y desarrollo de las plantas inicialmente al despunte, la formación de panoja y a la antesis floral en la parte aérea foliar con los niveles calculados en un solo día, cuidando que el rociado llegue a la planta entera.

Los factores que fueron estudiados son las variedades de quinua y los niveles de aplicación de biol. Los datos fueron analizados y comparados los promedios bajo el modelo estadístico de parcelas divididas, a un nivel de 5% de probabilidad

RESULTADOS

Los resultados de la aplicación del biol se lograron registrar importante información como efecto de la aplicación de biol en las variedades de quinua con la finalidad de obtener mejores rendimientos de grano y algunas variables que fueron evaluados por la importancia agronómica. Dentro los componentes de rendimiento son identificados la altura de la planta, tamaño de la panoja, la arquitectura de la planta y finalmente, el número de hojas.

Altura de planta

La altura de la planta, como parte del componente de rendimiento se muestra la información de las alturas de las plantas de quinua en diferentes niveles de aplicación de biol. El biol por las características de biofertilizante o bioestimulante ha permitido desarrollar las plantas de quinua.

Las alturas de las plantas de quinua han sido influenciadas durante el crecimiento y desarrollo, alcanzando alturas que varían de 99,58 a 115,99 cm de acuerdo a los resultados de análisis de varianza y las comparaciones de promedios de Duncan al 5% de la probabilidad estadístico.

La altura de planta alcanzada con la aplicación de biol y la urea, han logrado desarrollar 113.82 cm de altura en promedio de los niveles de aplicación con biol, frente al testigo que ha desarrollado una altura de 99,58 cm que significa el 12% menos (Tabla 1). Estas diferencias podrían atribuirse a las condiciones del suelo, al manejo durante el desarrollo del cultivo y los escenarios climáticas, por esta pequeña diferencia significativa.

Analizando las alturas de la planta de quinua, se puede contrastar, que la altura de la planta de quinua

alcanzada fue de 86,72 a 98,60 cm con la aplicación de biol inferior (13%) a los resultados del presente trabajo. Esta variación se puede atribuir a las condiciones de temperatura y precipitación o también a la aleatoriedad de las muestras tomadas, pero no al tratamiento (Mamani, 2017).

De la misma forma, la altura de plantas de quinua Real Blanca ha logrado desarrollar 117,68 cm con la aplicación de biol al 50% en relación al volumen de la mochila de 20 litros (Medina, 2015) que significa más de 3% a la altura desarrollada por las plantas de quinua en la presente información.

Tabla 1. Altura de plantas de quinua con la aplicación de biol durante el crecimiento. 2016

APLICA	ALTURA DE PLANTA (cm)	Duncan 5%
UREA 100	115,99	a
BIOL - 60	115,43	a
BIOL - 20	113,49	a
BIOL - 40	110,39	a
BIOL - 00	99,58	b

Tamaño de panoja

El tamaño de panoja es uno de los componentes de rendimiento para los fines de cálculo del rendimiento del grano de quinua. En la tabla 2, se puede observar que los valores no presentan diferencias significativas de Duran a un 5% probabilidad estadística.

Tabla 2. Comparación del promedio de tamaño de panojas

BIOL	TAMAÑO DE PANOJA (cm ³)	Duncan 5%
BIOL - 60	330,55	a
BIOL - 20	316,07	a
BIOL - 00	301,2	a
UREA 100	300,17	a
BIOL - 40	288,73	a

La panoja constituye una estructura fundamental de la arquitectura la planta de quinua, en la que se forman y se disponen los granos de quinua hasta la madurez fisiológica de los granos alcanzando de 288 a 330 cm³ que son tamaños que contienen los granos.

Rendimiento de grano

Los rendimientos de grano de quinua bajo los efectos de biol (Tabla 3). Se describe los niveles de aplicación de biol con los resultados de rendimiento de granos, expresado en gramos por metro cuadrado. La aplicación de biol ha sido realizada con un intervalo de 7 días en tres momentos de desarrollo y crecimiento de la planta.

El rendimiento del grano se observa en cada nivel de aplicación, para el BIOL – 60 se registra un rendimiento de 319,89 g/m², mientras para el nivel de aplicación de BIOL – 20 logra un rendimiento de 236,72 g/m². Sin embargo, los demás niveles estadísticamente son iguales incluyendo a los dos testigos.

Los valores registrados como efecto de los niveles de biol en el presente trabajo 319,89 g/m² que superiores al reporte de Mamani (2017) que varía de 143,62 a 162,45 g/m². En promedio, los resultados fueron duplicados, atribuible a las condiciones agroclimáticos podrían haber influido en el normal desarrollo de las plantas en la campaña agrícola anterior.

Tabla 3. Rendimiento de grano de quinua con la aplicación de biol

APLICA	RENDIMIENTO DE GRANO (g/m ²)	Duncan 5%
BIOL - 60	319,89	a
UREA 100	271,75	b
BIOL - 00	241,91	b
BIOL - 40	238,13	b
BIOL - 20	236,72	b

En comparación con otros resultados supera en 35% a los resultados logrados con la aplicación de biol al 50% durante la floración (Medina, 2015). Es importante considerar la aplicación y las condiciones del material vegetal en la fase fenológica y fundamentalmente, correlacionado con las condiciones agroclimáticas.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, se tiene las siguientes conclusiones de los niveles de aplicación de biol en el cultivo de quinua:

Los rendimientos de grano de quinua bajo los efectos de biol fue mejor el biol al 60% en volumen de la mochila aspersor de volumen de 20 litros de capacidad.

Las variedades de quinua estudiadas fueron indiferentes a la aplicación de biol, en todas las características agromorfológicas.

Los niveles de aplicación de biol se debe considerar las condiciones del desarrollo y los elementos agroclimáticas sean propicia para el cultivo al 60% y observar la aplicación de urea en el cultivo.

La altura de la planta en las variedades de quinua en promedio fue 113 cm con un rendimiento de 319 g/m² con la aplicación de biol al 60% en mochila de 20 litros de volumen.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Mamani T., N. (2017). *Respuesta de la quinua (Chenopodium quinoa Willd.) a la aplicación de biol en diferentes fases fenológicas en la Estación Experimental Choquenaira*. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía – UMSA. Bolivia.

Mamani, F. Y Zanabria, E. (2017). *Granos andinos nutraceutica. Quinua, cañihua y kiwicha de Perú y Bolivia*.

Medina M., F. (2015). *Valoración agronómica del cultivo de quinua (Chenopodium quinoa Willd.)*

variedad Real Blanca por efecto de tres niveles de humus de lombriz y biol en condiciones de zonas áridas. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de San Agustín. Perú.

Suquilanda V., M. (2015). *Producción orgánica de los cultivos andinos*. Unión de organizaciones campesinas del norte de Cotopaxi -UNOCNC.