

RESPUESTA DE LA QUINUA (Chenopodium quinoa W.)  
VARIEDAD TUNKAHUAN A CUATRO CONCENTRACIONES DE BIOL.  
CUTUGLAHUA - PICHINCHA

SANTIAGO REMIGIO GORDILLO ERAZO

TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS

QUITO

1995

## VII. RESUMEN

La presente investigación lleva de título "Respuesta de la quinua (*Chenopodium quinoa* W.) variedad Tunkahuán a cuatro concentraciones de Biol. Cutuclahua - Pichincha. En cuanto a la fase de campo, esta se la realizó en el lote D1 de la Estación Experimental de Santa Catalina del INIAP con el apoyo logístico del Programa de Cultivos Andinos del INIAP y el apoyo técnico de profesionales del Programa de Agricultura Orgánica de FUNDAGRO. El tiempo empleado fue de 7 meses, entre noviembre de 1993 hasta mayo de 1994 y el financiamiento corrió a cargo del convenio entre FUNDAGRO con US AID PL-480.

Los objetivos de esta Tesis de Grado fueron los siguientes: Determinar cuál de las concentraciones de Biol es la óptima para aplicar por vía foliar en tres periodos fisiológicos de la quinua var. Tunkahuán. También medir la eficiencia de la aplicación de Biol y por último, realizar un estudio económico de los tratamientos en estudio.

El clima del sector donde se llevó a cabo la investigación se vio fuertemente alterado al comparar los datos promedio registrados de noviembre a mayo con los datos promedio normales registrados durante más de una década. En cuanto a las precipitaciones, estas superaron con creces al registrarse 202.8 mm frente al promedio de 147.6 mm de los 7 meses de cultivo; es decir que aproximadamente han llovido 22 días al mes; esto influyó a una alta humedad relativa que no bajó del 81%. Por otro lado se registraron más de una decena de granizadas repartidas en los meses de cultivo. Estos factores meteorológicos entre otros sin duda contribuyeron a una acción ineficiente del biol.

El suelo donde se cultivó la quinua tiene las siguientes características: son negros de buena fertilidad, ligeramente ácidos con una textura franca a franca arcillosa, con contenidos altos en materia orgánica, medio en nitrógeno, alto en fósforo y

baio en potasio: por todo esto ha sido clasificado dentro del grupo de los Andisoles. Cabe resaltar las buenas cualidades de drenaje del mismo durante los meses más lluviosos.

El diseño implementado en la presente investigación fue de bloques completos al azar, con 4 tratamientos y 4 repeticiones, los mismos que se dispusieron sobre un plano con una ligera pendiente del 2%. Las concentraciones estudiadas fueron las siguientes: 0% de biol (testigo), 25% de biol, 50% de biol y 75% de biol, las mismas que corresponden a cada tratamiento. Además se realizó el respectivo análisis funcional contando con 9 grados de libertad para todas las fuentes de variación.

Los tratamientos de biol se los aplicó en 3 etapas fisiológicas del cultivo: la primera a los 45 días después de la primera deshierba, la segunda a los 90 días es decir cuando aparece el primordio floral y la última a los 135 días cuando la planta empieza a llenar el grano. En cuanto a la aspersión del biol, se realizó por vía foliar empleando una bomba de mochila y un adherente orgánico que puede ser leche o suero.

Las evaluaciones estudiaron los órganos de las 5 plantas extraídas al azar de cada parcela neta, las mismas que previo al registro de los pesos se las secó en una estufa a 70°C por 72 horas. Las evaluaciones en sí se las realizó a los 40 días, a los 80 días, a los 120 días, a los 160 días y a la cosecha.

Para el cultivo en sí de la quinua, se empleó la tecnología de la Agricultura Orgánica: así para el abonamiento se empleó harina de hiquerilla (1 TM/ha), las deshierbas fueron manuales, y para un control eficaz de los gusanos cortadores se utilizaron entomopatógenos aplicados en forma de cebo mezclado con afrecho y melaza. Cabe anotar que los gusanos cortadores infestaron el cultivo hasta en un 60% durante el segundo mes del cultivo, afectando sensiblemente los coeficientes de variación de las evaluaciones.

nes a los 80 días.

Los resultados encontrados en las diferentes evaluaciones son los siguientes: en cuanto a altura de planta, solamente en la cosecha se registra significación estadística al 5% siendo T1 (biol al 25%) el más alto aunque la prueba de Tukey al 5% no detecta rangos de significación. En cuanto a peso seco de tallos, se detectan significaciones estadísticas al 5% a los 160 días y al final de la cosecha, logrando T1 (biol al 25%) el promedio más alto. Todos los análisis de varianza que tienen que ver con las hojas no registran ninguna significación estadística alguna, no así los análisis de panojas en donde se detectan significación estadística al 5% a los 160 días y una alta significación a la cosecha, destacándose T1 (biol al 25%) sobre los demás. Esto hace presumir que una baja concentración de fitohormonas contenidas en el biol, trabajan mejor respecto al testigo y a las otras concentraciones de biol que son altas, que a lo mejor son inhibidoras. Por otro lado ninguna de las concentraciones en estudio fue significativa para los días a la floración y a la cosecha; no así para el rendimiento de grano, en donde el tratamiento de biol al 25% (T1) tiene el promedio más alto con 1861.95 kg/ha y el tratamiento de biol al 75% (T3) tiene el promedio más bajo con 1471.23 kg/ha. Estos datos hacen presumir nuevamente que una baja concentración de biol trabaja mejor que una alta. Hay que aclarar que el biol al contener auxinas y giberelinas ha actuado significativamente sobre los tallos y las panojas.

Al realizar el análisis económico, se obtienen dos tratamientos no dominados que son el testigo y T1 (biol al 25%), del cual se desprende un resultado favorable para T1 con una tasa de retorno marginal de 322.08%, es decir que al invertir un sucre, retornan 3.2 sucres.

## SUMMARY

The present investigation has the name: "Answer's quinoa (*Chenopodium quinoa* W.) Tunkahuán variety of four concentration of Biol. Cutuolahua - Pichincha. In field fase touch. This was relized in D1 campo of Santa Catalina - Experimental Station of INIAP. with the logistic support of the Cultivos Andinos Program of INIAP. and the technical support of profesional was works in the in the Program of Organic Aoriculture of FUNDAGRO. The time used were. seven months. between november of 1993 until may of 1994; and this investigation had the economi-cal support for the agreement between FUNDAGRO with US - AID. PL-480.

The obietives of this Grade Tesis were: To know which the concentrations of Biol is the best to apply by foliar way in three fisiological periods of the quinoa variety Tunkahuán. Also to determin the efficacy of the biol aplicattion in the study treatment.

The weather conditions where the investigation took place was strongly disturbed. to compare the dates registered in november to may with normales middle dates registered during more than a decade. In means precipitations. this is were it was its highest when it registered 202.8 mm in front of the average of 147.6 mm of the seven months of cultive. There fore it approximately had been raining 22 daya month; this influenced a high relative humidity. which never decended below 81%. However. hail was registered more than one decen times in the cultive months. These meteorological factors among others. without a doubt contributed to the inefficient action of Biol.

The soil where quinoa was cultivated has the following characteristics: it is black due to good fertilization. slightly acid with a texture frank to frank clay. with high counts of organic material. containing half amount of nitrogen. high in

phosphate, and low in potassium. Because of this, it has been classified within the Andisoles group. It is important to note the good quality of absorption during the most rainiest months.

The implemented design in the present investigation was made up of complete blocks, with four treatments and four repetitions, all of which were dispersed over a 2% slanted plane. The studied concentrations were made up of the following: 0% biol (witnessed), 25% biol, 50% biol and 75% biol, the same of which correspond to each treatment. Also the respective analysis was made functional, by giving nine degrees of liberty for all the sources of variation.

The treatments of biol were applied in 3 physiologically cultivated stages: the first after 45 days from removing the first samples of grass, the second at 90 days when the flowers were in bloom, and the last at 135 days when the plant fills the grain, the aspersion of biol was made by foliage way using a manual pump which contained a milky or organic additive.

The evaluations studied the organs of the 5 extracted plants from each net field, the same which before registering their weight, were dried on a stove at 70°C for 72 hours. These evaluations itself were realized at 40, 80, 120, 160 days at the time of gathering.

For the cultivation of quinoa, the Organic Agricultural technology was used, so as a fertilizer, the flour of hiquerilla, the grass was hand picked and to control the caterpillar - wormlike animals, entomopatogenic in form of a drainy substance mixed with afrecho and honey of sugar was used. It is important to note that the caterpillars infested the cultivated area up to 60% during the second month of cultivations of all the evaluations at 80 days.

The results of the different evaluations are as follows: considering the height of the plant, from the gathering, it registered a significant 5%, T1 being the highest, although the best at Tukey, the 5% does not detected ranges. If we look at the dried weight of stems, at the 160 days and at the final gathering a significant 5% is detected all of which show a T1 as the highest medium. All of analysis of the leaves register no signification, but not the analysis of the bunch where a 5% of signification was detected at 160 days with a higher signification at the gathering, T1 (biol at 25%) this factor is noticable up on the others. this lets us presume that at a low concentration of fitohormones contained in the biol, work better with the respect at the witness, and at the other higher concentrations of biol, that probably are inhibitors. On the other hand, none of the concentrations in the study was significant in the days of blooming and gathering, not for the productivity of grain, in which the treatment of biol at 25% (T1) has the highest middle with 1861.95 kg/ha, and the treatment of biol at 75% (T3) has the lowest middle with 1471.23 kg/ha. For other side the witness has a middle with 1643.67 kg/ha. This information lets us presume again that a low concentration of biol works better than a higher one. It must be made clear that the biol if containing auxinas and giberelinas has acted significately over the stems and bunchs.

When realizing the economic analysis, two treatments not dominated are obtained, they are the witness and T1 (biol alt 25%), all the above give a favorable result for T1 with a returned marginal balance of 322.08 %, in other words when investing one sucre, 3.2 sucses are returned.