

Evaluación de tres proporciones de abonamiento orgánico con Biol sobre el rendimiento de dos variedades de cebada cervecera *Hordeum vulgare L.* en el distrito de Marcará en el año 2009

*Evaluation of three proportions of organic fertilization with biol about the yield of two varieties of malting barley *Hordeum vulgare L.* in Marcará district in the year 2009*

¹José Ramírez Maldonado^a, Guillermo Castillo Romero^a, Teófanos Mejía Anaya^b, Walter Vásquez Cruz^a.

RESUMEN

Evalúa el efecto de tres proporciones de Biol, sobre el rendimiento de dos variedades de cebada cervecera (*Hordeum vulgare L.*) en el distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash durante el año 2009.

La investigación determinó que existe alta significación estadística para el factor variedad, el cual explica que hay diferencias entre las variedades, lo que causa diferencias en el promedio de rendimientos. Así, pues, con la variedad Patty (V2), se ha obtenido un rendimiento de 2,730 kg/ha, a la que se le suministró 9.10 m³ de biol/ha (C3) mientras que con la variedad UNA – 80 se ha logrado solo un rendimiento de 2,080 Kg/ha; a este tratamiento se le suministró 8.54 m³ (C2) de biol/ha.

Palabras clave: Aplicación de biol; Cebada; Rendimiento.

ABSTRACT

This research evaluates the effects of three proportions of Biol over the yield of two varieties of malting barley (*Hordeum vulgares L.*) in the district of Marcará, Province of Carhuaz Department of Ancash.

The results of this research show that there is a high statistical meaning for the variety factor. The yield average reached in this research is that for variety UNA-8 with an application of 8.54 m³ of biol /ha has reached a yield of 2080 Kg/hectares that is lower to the yield of variety Patty (vz) with an application of 9.10 m³/hectares of biol/ha that has reached a yield of 2730 Kg/hectares.

Keywords: Biol application; Barley; Yield.

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.

^aIng. Agrónomo, ^bIng. Agrícola

INTRODUCCIÓN

La cebada es la principal materia prima de la industria maltera cervecera y tiene una demanda en constante aumento. La cebada pertenece al género *Hordeum*; dentro de éste género se encuentra las especies: *Hordeum vulgare*, L., que incluye a las variedades con espigas de seis hileras, y *Hordeum distichum*, L., que incluye a las variedades de espigas de dos hileras. Aunque de ambos géneros se puede hacer cerveza, la *Hordeum hexastichon* L., básicamente es para forraje.

El cultivo de cebada (*Hordeum vulgare* L.) es uno de los cultivos con mayor escala de siembra en las zonas altoandinas del departamento de Ancash.

La superficie sembrada de cebada aproximada en el año 2008 fue de 154,042 has., alcanzando una producción de 184.850 t, con un rendimiento promedio de 1.2 t/ha promedio nacional. Este promedio ha sido superado según esta investigación.

El rendimiento promedio alcanzado en el presente trabajo de investigación es que la variedad UNA 80 (v1) con una aplicación de 8.54 m³/ha, ha alcanzado un rendimiento de 2080 Kg/ha inferior al rendimiento de la variedad 2 Patty, la cual ha alcanzado un rendimiento de 2730 Kg/ha la que se le suministró 9.10 m³/ha de biol. Se indica además que esta variedad ha alcanzado una uniformidad de pureza de 94 %. Seleccionada en una zaranda de 2,8 mm de calibre el peso promedio de 1000 granos ha sido de 48 gramos.

En dicho contexto, la presente investigación tiene como objetivo general mejorar el sistema de producción del cultivo de cebada mediante la aplicación del Biol orgánico, a fin de que este sistema de producción sea sostenible y contribuya a la seguridad alimentaria, generando ingresos y conservando el medio ambiente, para aumentar la competitividad de los productores y mejorar cualitativa y cuantitativamente la producción interna de cebada cervecera y elevar la calidad de vida de los productores.

Objetivo general

Evaluar el efecto de tres proporciones de Biol sobre el rendimiento de dos variedades de cebada cervecera en el distrito de Marcará.

Objetivo específico:

A) Determinar cuál de las tres proporciones de la aplicación de Biol es la más conveniente.

B) Determinar el rendimiento de dos variedades de cebada cervecera por efecto de las tres concentraciones de aplicación de biol.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en el fundo "Allpa Rumi", distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, de propiedad de la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo" (UNASAM), durante la campaña-2009. Allpa Rumi está ubicado a 30 km de Huaraz (4°40' latitud sur, 75°25' longitud oeste del meridiano de Greenwich y a 2,750 m.s.n.m.). El estudio se ubicó en un suelo de origen fluvio glacial, con relieve topográfico de 1-2 % de inclinación de tipo franco arenoso, suelo relativamente pobre en materia orgánica, fósforo y potasio. La temperatura media anual en este sector es de 17 °C, con una precipitación media anual de 600 mm, según los registros de la estación meteorológica de Anta. Las especies utilizadas correspondieron al cultivo de la cebada (*Hordeum vulgare* L.). La variedad de cebada UNA-80 según Gómez (s,f) indica que el color de grano es crema claro a amarillo oscuro, el cual depende del clima prevalente durante la maduración del grano, el rendimiento varía de 2,200-3,500 Kg/ha en la sierra y 4,000-6,000 Kg/ha en la costa; puede producir hasta a 3,800 msnm, con una temperatura promedio de 15 °C a 22 °C, se requiere de 120 – 150 Kg de semilla para 01 ha y tiene un periodo vegetativo de 120-180 días. Así mismo se han realizado estudios por algunos investigadores sobre la variedad Patty (Bustamante et al. 2008), en los que se obtuvo rendimientos de 5650 Kg/ha.

Previamente se preparó el suelo mediante la labranza convencional con el uso de un arado de discos y posterior uso del rastraje. La siembra fue realizada el 22 de julio de 2009 en forma manual.

Los tratamientos que se evaluaron en el ensayo fueron: T1: cebada variedad UNA-80 más 0 concentración de biol; T2: cebada variedad UNA-80 más 8.54 m³ de Biol; T3: cebada variedad UNA-80 más 9.10 m³ de Biol; T4: cebada variedad PATTY mas 0 concentración de biol; T5: cebada variedad PATTY mas 8.54 m³ de Biol; T6: cebada variedad PATTY mas 9.10 m³ de Biol;

Los tratamientos se dispusieron en un diseño de bloques completamente al azar con arreglo de parcelas divididas. El tamaño de las unidades

experimentales fue de 2.4 x 5 m. Los resultados de altura de planta, número de espigas por planta y rendimiento se analizaron a través del análisis de varianza, y las diferencias fueron estudiadas mediante las pruebas de comparación de medias utilizando la prueba de rango múltiple de Duncan (Cochran y Cox, 1974), según el parámetro estudiado.

La cantidad de semillas empleadas fue de 150 kg/ha para las dos variedades; así mismo, las concentraciones de biol utilizadas fueron de 8.54 m³ de biol para la concentración 2; para la concentración 3 fue de 9.10 m³ de biol y la concentración 1 se usó como testigo(0). La fertilización consistió en una dosis de 120-100-

100; para cubrir esta dosis se utilizó úrea; fosfato diamónico y cloruro de potasio; la dosis nitrogenada se aplicó en dos mitades.

El control de malezas se realizó en forma oportuna y manual sin hacer uso de los herbicidas.

La cosecha de la cebada se realizó por corte manual transcurridos los 150 días desde la siembra del ensayo, y las mediciones de altura de planta se realizaron en la época de espigado del surco central; para rendimiento y número de espigas se cortó 0.1 m² de las hileras centrales de cada parcela experimental.

RESULTADOS

Altura de planta

Tabla 1. Análisis de varianza para altura de planta

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F0.05	F0.01	Sig
Bloque	3	93,000	31,000	6,200	3,290	5,420	**
Variedades(A)	1	308,167	308,167	61,633	4,540	8,680	**
Concentración (B)	2	48,083	24,042	4,808	3,680	6,360	*
Interacción AXB	2	19,083	9,542	1,908	3,680	6,360	NS
ERROR	15	75	5,000				
TOTAL	23	543,333	23,623				
C.V.(%)			3,346				

Existe alta significación estadística para el factor variedad, la cual explica que hay diferencias entre las variedades, lo que causa diferencias en el promedio de altura de planta.

Así mismo hay significación estadística para el factor concentración, el cual explica que van a causar efectos diferentes las concentraciones de Biol en el tamaño promedio de las plantas.

También se observa que no hay significación estadística para la interacción(AXB), lo cual indica que dichos factores tienen efectos independientes uno del otro sobre la altura de la planta.

El coeficiente de variabilidad es de 3.346 %. Para condiciones de campo se acepta, y es fundamento de confiabilidad de los resultados del experimento.

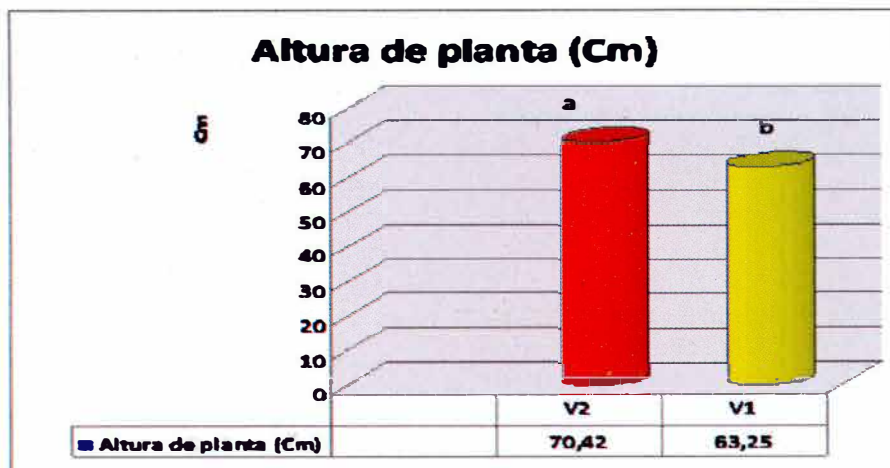


Figura 1. Altura de planta respecto a variedad

La prueba de Duncan al 5% de probabilidad para las variedades, indica que la variedad 2 alcanzó una altura de 70.42 cm superando estadísticamente a la variedad 1, la cual alcanza una altura de 63.25 cm.

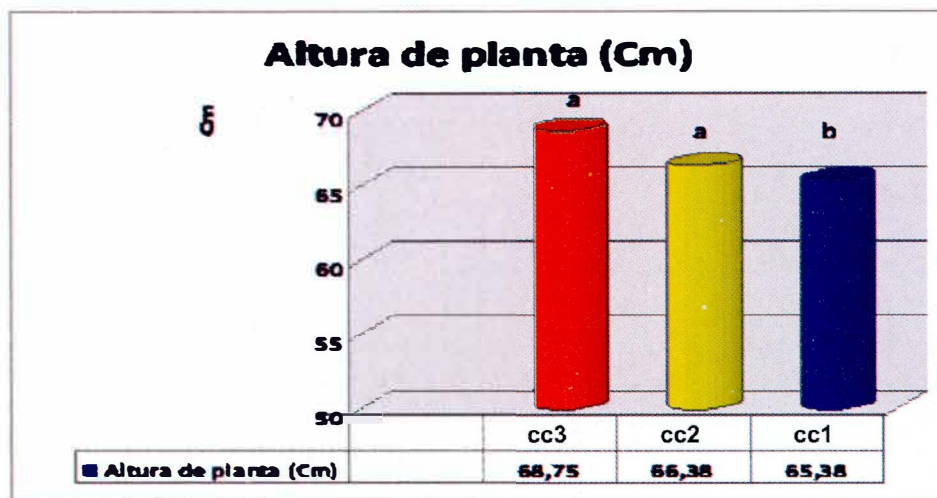


Figura 2. Altura de planta respecto a concentración de biol

La prueba de rango múltiple es la de Duncan al 5%, la cual indica que mediante la aplicación de biol con concentración cc3 y cc2 se obtiene alturas promedio de 68.75 y 66.38 cm respectivamente, no habiendo diferencias estadísticas entre estas dos aplicaciones de biol; sin embargo, superan estadísticamente a la cc1.

Número de espigas por planta

Tabla 2. Análisis de varianza para número de espigas por planta

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F0.05	F0.01	Sig
Bloque	3	3,500	1,167	2,917	3,290	5,420	NS
Variedades(A)	1	4,167	4,167	10,417	4,540	8,680	**
Concentración (B)	2	0,083	0,042	0,104	3,680	6,360	NS
Interacción AXB	2	0,083	0,042	0,104	3,680	6,360	NS
ERROR	15	6	0,400				
TOTAL	23	13,833	0,601				
C.V.(%)			20,512				

Existe alta significación estadística para el factor variedad, el cual explica que hay diferencias entre las variedades, lo que causa diferencias en el promedio de número de espigas por planta.

Así mismo, no hay significación estadística para el factor concentración de Biol, el cual explica que las diferentes concentraciones de biol aplicadas no van a influir en el número de espigas por planta. Por lo tanto, las diferentes concentraciones de biol aplicadas van a producir el mismo resultado.

También se observa que no hay significación estadística para la interacción, lo cual indica que dichos factores tienen efectos independientes uno del otro sobre la altura de la planta.

El coeficiente de variabilidad es de 20.512%. Bajo condiciones de campo se acepta, y es fundamento de confiabilidad en los resultados del experimento.

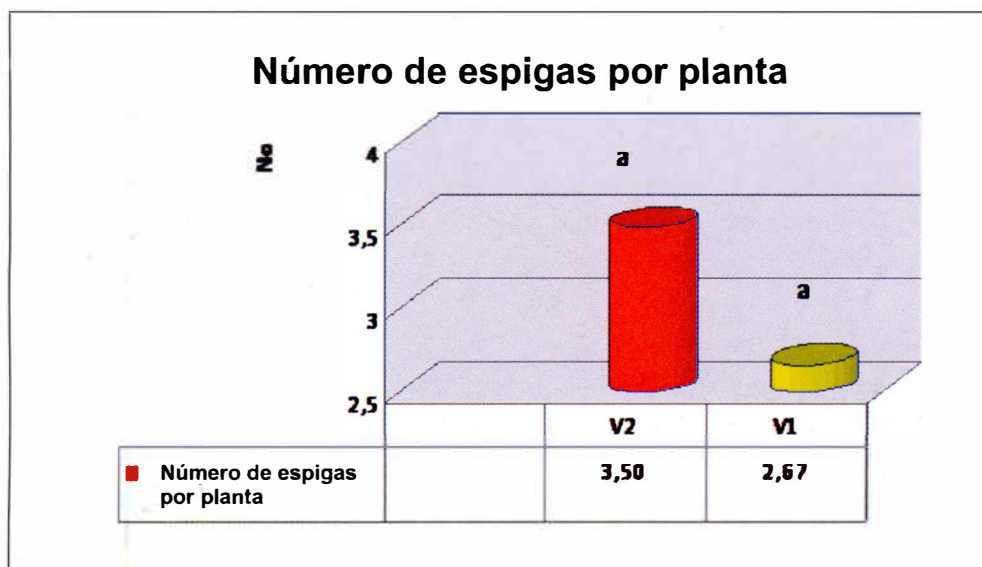


Figura 3. Número de espigas por planta respecto a variedad

La prueba de Duncan al 5% de probabilidad para las variedades, indica que la variedad 2 alcanzó 3.50 espigas por planta, superando estadísticamente a la variedad 1, la cual alcanza 2.67 espigas por planta.

Rendimiento

Tabla 3. Análisis de varianza para rendimiento

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	FC	F0.05	F0.01	Sig
Bloque	3	2129400	709800	2.917	3.29	5.42	NS
Variedades(A)	1	2535000	2535000	10.417	4.54	8.68	**
Concentración (B)	2	50700	25350	0.104	3.68	6.36	NS
Interacción AXB	2	50700	25350	0.104	3.68	6.36	NS
ERROR	15	3650400	243360				
TOTAL	23	8416200	365921.739				
C.V.(%)			20.512				

Existe alta significación estadística para el factor variedad, el cual explica que hay diferencias entre las variedades, lo que causa diferencias en el promedio de rendimiento.

También se observa que no hay significación estadística para la interacción (AXB), lo cual indica que dichos factores tienen efectos independientes uno del otro sobre el parámetro de rendimiento.

El coeficiente de variabilidad es de 20.512 %. Para condiciones de campo se acepta, y es fundamento de confiabilidad en los resultados del experimento.

Tabla 4. Prueba de Duncan para variedad respecto al parámetro de rendimiento.

Variedad	Rendimiento (Kg/ha)	Prueba de Duncan
V ₂	2730	a
V ₁	2080	b

La prueba de Duncan al 5% de probabilidad para las variedades, indica que la variedad 2 alcanzó un rendimiento de 2730 Kg/ha superando estadísticamente a la variedad 1, la cual alcanzó un rendimiento de 2080 Kg/ha

DISCUSIÓN

Las alturas promedio alcanzadas por las plantas de cebada en los distintos tratamientos, fluctuaron entre 70.42 cm para la variedad Patty, 63.25 cm para la variedad UNA-80 (Fig. 2); así mismo, usando la concentración 9.10 m³ se obtiene 68.75cm, 66.38 cm con la concentración 8.54 m³ y 65.38 cm para 0 concentración de biol (Fig. 3). Sin embargo, el análisis reveló que en los distintos cortes, la cebada presentó diferencias estadísticamente significativas ($P > 0,05$) para las variedades, según la prueba de comparación múltiple de Duncan (Visauta, 1998) indica que la variedad Patty supera estadísti-

camente a la variedad UNA-80. También la prueba de comparación múltiple de Duncan nos muestra que en la concentración 9.10 m³ y 8.54 m³ de biol no hay diferencias estadísticas, pero, sí superan a la concentración 0.

El rendimiento de la cebada presentó diferencias estadísticamente significativas ($P > 0,05$) para las variedades, según la prueba de comparación múltiple de Duncan, la cual nos muestra que la variedad Patty alcanzó un rendimiento de 2730 Kg/ha superando estadísticamente a la variedad UNA-80, la cual alcanzó un rendimiento de 2080 Kg/ha.

CONCLUSIONES

1. La altura de la planta y el contenido de materia seca de la cebada presentaron diferencias significativas por efecto de diferentes concentraciones de biol.
2. Existe alta significación estadística para el factor variedad, el cual explica que hay diferencias entre las variedades, en cuanto a rendimiento; así con la variedad Patty se ha obtenido un rendimiento de 2730 kg/ha, mientras que con la variedad UNA – 80 se ha alcanzado un rendimiento de 2080 Kg/ha.
3. Se concluye que no hay significación estadística para la interacción Variedad (A) con concentración de biol (B) (AXB), lo cual indica que dichos factores tienen efectos independientes uno del otro sobre rendimiento de cebada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gómez P. Luz, s.f. Cebada,
<http://www.samconet.pe/productos/producto13/descripcion13.htm>
- Bustamante et al 1988. Centro de Capacitación y Experiencias Agrarias. www.cime.es/ca/ccea.htm
- Visauta, B. 1998. Análisis estadístico con SPSS para Windows. Estadística Multivariante. 304 p. Madrid, España, Mc Graw Hill.
- Cochran, W., y G. Cox. 1974. Diseños experimentales. 661 p. México. Editorial Trillas.

Correspondencia

José Ramírez Maldonado
Jr. Simón Bolívar N° 1186 - Huaraz
043-429962
joseram_7@hotmail.com