

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**“EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE CUATRO DOSIS DE
FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN DOS VARIEDADES DE AJO (*Allium
sativum L.*), EN SAN PEDRO DE HUACA-CARCHI”.**

AUTOR: ROBERT DANIEL RUEDA ANDRADE.

DIRECTOR DE TESIS: Ing. Germán Terán

MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO

Ing. Raúl Castro

Ing. Galo Varela

Dra. Estelle Versáux

Julio, 2013

LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN: sector Pispud, Cantón San Pedro de Huaca
provincia del Carchi.

BENEFICIARIOS: Pequeños agricultores del Cantón San Pedro de Huaca.

HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



APELLIDOS: RUEDA ANDRADE

NOMBRES: ROBERT DANIEL

CEDULA DE IDENTIDAD: 040141151-7

TELEFONO CONVENCIONAL: 062937400

TELEFONO CELULAR: 0993583289

CORREO ELECTRONICO: robertrueda21@yahoo.es.

DIRECCION: Provincia: Carchi
Cantón: San Pedro de Huaca
Barrio Norte

Julio, 2013

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FICAYA-UTN.

Fecha: Ibarra 30 de julio del 2013.

RUEDA ANDRADE ROBERT DANIEL.

“Evaluación de la aplicación de cuatro dosis de fertilización química en dos variedades de ajo (*Allium sativum L.*), en el Cantón San Pedro de Huaca”. /TRABAJO DE GRADO. Ingeniero Agropecuario, Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería agropecuaria, Ibarra. EC. 30 de julio del 2013. 97 pág. 8 anexos.

DIRECTOR: Ing. Germán Terán

Estudio realizado en San Pedro de Huaca-Carchi, para Determinar el efecto que ocasiona la aplicación de cuatro dosis de fertilización química en dos variedades de ajo, que al evaluar: altura de planta a los 60, 90,120 días, altura a la floración, días a la floración, diámetro del bulbo, número de bulbillos y producción; cuyos resultados puedan establecer el mejor manejo para la producción de ajo.

Fecha: 30 de juliol del 2013.

Ing. Germán Terán

Robert Daniel Rueda Andrade

Director de tesis

Autor

EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE CUATRO DOSIS DE FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN DOS VARIEDADES DE AJO (*Allium sativum L.*) EN EL CANTÓN SAN PEDRO DE HUACA-CARCHI.

AUTOR:

Rueda Andrade Robert Daniel.

DIRECTOR Y REVISOR:

Ing. German Terán.

INTRODUCCIÓN

Fernández, (2000), indica que el ajo (*Allium sativum L.*), es originario de Asia Central y se extendió en tiempos prehistóricos por toda la región del Mediterráneo, de donde fue traído a América.

El ajo (*Allium sativum L.*), en la actualidad es considerado como un cultivo hortícola. Pero el cultivo de ajo no está muy difundido en esta zona, por lo que fue necesario desarrollar el presente trabajo de investigación con la finalidad de motivar y concientizar, sobre su cultivo en la zona.

El reducido conocimiento de los niveles de fertilización química y el escaso uso de análisis de suelos, inducen a que cualquier práctica agronómica particularmente en los pocos cultivos de ajo del cantón San Pedro de Huaca, no alcancen incrementos en el rendimiento, provocando pérdidas económicas al agricultor. <http://www.elciudadano.com>.

OBJETIVOS

GENERAL

“Evaluar la aplicación de cuatro dosis de fertilización química en dos variedades de ajo (*A. sativum L.*), en San Pedro de Huaca-Carchi.”

ESPECIFICOS

- Determinar la influencia de los niveles de fertilización química en la producción de ajo.
- Conocer la dosis de fertilización que influye en el rendimiento del número de bulbillos por bulbo de ajo en las variedades.
- Establecer los costos de producción de cada tratamiento, para identificar el mejor.

HIPÓTESIS DE TRABAJO

Ho: Las dosis de fertilización química presentan similar crecimiento, desarrollo y rendimiento en las dos variedades de ajo.

Ha: Por lo menos una de las dosis de fertilización química influye positivamente en el crecimiento, desarrollo y rendimiento de al menos una las variedades de ajo.

METODOLOGÍA

LOCALIZACIÓN

La presente investigación se realizó del 2 de noviembre del 2011, al 2 de mayo del 2012 en la provincia del Carchi, cantón San Pedro de Huaca, sector Pispud, a una altitud de 2952m.s.n.m., con una precipitación anual de 1100 mm a una temperatura promedio de 10°C, con una humedad relativa de 78%.

FACTOR EN ESTUDIO

Factor A (FA): Variedades de ajo.

Factor B (FB): Dosis

TRATAMIENTOS

Se evaluaron en total 8 tratamientos, conformados 4 tratamientos para la variedad ambateño y 4 tratamientos para la variedad perla.

DISEÑO EXPERIMENTAL

Los 8 tratamientos fueron evaluados bajo el diseño de parcelas divididas (D.P.D.) con la distribución de bloques completos al azar (D.B.C.A.), con 4 repeticiones, en arreglo factorial A x B, donde A= corresponde a las dos variedades de ajo y el factor B a las dosis de fertilizante. Se utilizó la prueba DMS al 5 % para variedades y TUKEY al 5 % para las dosis de fertilización química.

VARIABLES

Las variables consideradas fueron: Altura de planta a los 60, 90, 120 días, altura de planta en la floración, días a la cosecha, diámetro del bulbo, número de bulbillos por bulbo, producción.

MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

Para implementar el estudio se procedió a realizar las siguientes actividades: Toma de muestras y análisis de suelos, preparación del terreno, control pre emergente de malezas, delimitación del área de estudio, siembra, aplicación de fertilizante a la siembra y al aporque, aporque, control Fitosanitario, deshierbes, cosecha, toma de datos (variables agronómicas y de rendimiento.)

RESULTADOS

Altura de planta

Cuadro N^o 1 y Cuadro N^o 2. Las mejores alturas se obtuvieron a los 120 días y en la altura a la floración siendo el mejor tratamiento T7 V2D2. Pero Gaviola, S. y V.M. Lipinski., (2004), dice que, la planta de ajo desde el punto de vista productivo, es poco exigente de nitrógeno. La planta responde bien ante la aplicación de abonos nitrogenados, pero si es tardía se observa un gran incremento en el desarrollo foliar en disminución de la formación del bulbo. (Fig. N^o 1 y fig. N^o 2)

Diámetro del bulbo.

Cuadro N^o 3. En esta variable el mayor diámetro del bulbo lo obtuvo el tratamiento T8 V2D3 con 8,68 cm. En este sentido, Tabacquirá, H. A y. Castro.R., (2003), lograron un mayor diámetro y peso de ajo con la aplicación de gallinaza. (Fig. N^o 3)

Numero de bulbillos.

Cuadro N^o 4. El mayor número adquirió el tratamiento T4 V1D3 con un promedio de 24,54 bulbillos. Para Mascarenhas., (2002), coincide en que, las temperaturas menores de 10°C aumentan el número de “dientes” por bulbo y el número de bulbillos por escape floral. (Fig. N^o 4)

Días a la cosecha.

Cuadro N^o 5. Los días a la cosecha estuvieron marcados con una variación de 30 días, siendo la V2 la más precoz. (Fig. N^o 5)

Producción.

Cuadro N^o 6. La inversión mínima en relación a los costos de producción, más económico es el T5 V2D0 con 38,54 USD. (Fig. N^o 5)

CONCLUSIONES

1. Al finalizar el estudio se comprueba que de las dos hipótesis planteadas, la hipótesis alternativa es verdadera ya que al menos una de las dosis de fertilización química influye positivamente en el crecimiento, desarrollo y rendimiento del ajo.

2. La dosis que influyó notablemente en el rendimiento del número de bulbillos por tratamiento fue el T4 con la dosis tres “V1D3” que corresponde al ajo morado con un mayor número de bulbillos de 24,54 bulbillos especificando que los mismos tuvieron menor tamaño.

3. Cuando se cumplió el ciclo vegetativo del ajo se observó que los bulbos de la variedad perla se abren, originando un bajo precio del producto.

4. El mejor costo de producción de acuerdo a la inversión fue tratamiento T5 V2D0 con inversión de 38,54 USD, tomando en cuenta que los bulbos son de menor tamaño, mientras que en producción el mejor tratamiento fue T8 V2D3 con una inversión de 43,49 USD y esto se vio reflejado en el tamaño del bulbo.

5. Con el fertilizante químico incorporado en esta investigación se obtuvo un rendimiento de 8,003.84 kg/ha; siendo rentable el cultivo de ajo porque el precio

no varía y su inversión es mínima y también en la zona no hace falta el riego.

RECOMENDACIONES.

-Se recomienda sembrar la variedad de ajo perla o blanco en la zona, con la dosis recomendada por el análisis de suelos, debido a que las características morfológicas de la variedad; como el color del bulbo, el tamaño del bulbo y bulbillos, tiene mayor aceptabilidad por parte del consumidor.

-Se sugiere continuar con investigaciones de fertilización en ajo en otra localidad e incluso probado la adaptabilidad, empleando análisis de suelos y en base a eso utilizar el fertilizante químico recomendado para comparar los rendimientos del fertilizante empleado en esta investigación (18-46-0), con un rendimiento de 8,003.84 kg/ha.

-Se pide cosechar lo más rápido posible la variedad perla o blanco cuando termina el ciclo vegetativo del cultivo, esto con el fin de evitar deformaciones del bulbo.

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la provincia del Carchi, cantón Huaca, barrio Pispu, actividad que se inició el 2 de noviembre del 2011, finalizando el 2 de mayo del 2012. El objetivo general fue, evaluar la aplicación de cuatro dosis de fertilización química en dos variedades de ajo (*Allium sativum L.*). Los objetivos específicos fueron: Determinar la influencia de los niveles de fertilización química en la producción de ajo, conocer la dosis de fertilización que influye en el rendimiento del número de bulbillos por bulbo de ajo en las variedades, establecer los costos de producción de cada tratamiento, para identificar el mejor. Se utilizó el diseño de parcelas divididas con 8 tratamientos y cuatro repeticiones con el arreglo factorial de A x B donde A corresponde a las dos variedades de ajo (ambateño o morado “V1” y perla o blanco “V2”) y el factor B a las dosis o niveles de fertilización química de N-P-K (18-46-0), mismo que fue utilizado en base al análisis de suelo. El ensayo tuvo un área total de 442 m², la superficie de cada unidad experimental de 6 m² presentando 32 unidades experimentales. Tomando en cuenta las siguientes variables: Altura de planta a los 60, 90, 120 días posteriores a la siembra y altura en la floración de 8 plantas al azar, mismos que fueron medidos con la cinta métrica en cm, diámetro el bulbo fue calculado con un calibrador pie de rey en cm, el número de dientes y rendimiento en Kg/ha. Al finalizar la investigación se obtuvo los siguientes resultados: Las mejores alturas se obtuvieron a los 120 días y en la altura a la floración siendo el mejor tratamiento T7 V2D2. En el diámetro de bulbo el dominante fue el tratamiento T8 V2D3 con 8,68 cm. En el número de bulbillos el mayor número adquirió el tratamiento T4 V1D3 con un promedio de 24,54 bulbillos. Los días a la

cosecha estuvieron marcados con una variación de 30 días, siendo la V2 la más precoz. La inversión mínima en relación a los costos de producción, más económico es el T5 V2D0 con 38,54 USD.

SUMMARY.

EVALUATION OF THE APPLICATION OF CHEMICAL FERTILIZER DOSE FOUR IN TWO VARIETIES OF GARLIC (*Allium sativum* L.) IN SAN PEDRO DE HUACA CARCHI "

This research was conducted in the province of Carchi, Canton Huaca, Pispud neighborhood, activity that began November 2, 2011, ending on May 2, 2012. The overall objective was to evaluate the application of four doses of chemical fertilizer in two varieties of garlic (*A. sativum* L.). The specific objectives were to determine the influence of chemical fertilizer levels in garlic production, fertilization know that influences the performance of the number of bulblets per bulb of garlic varieties, establish production costs of each treatment , to identify the best. We used a split plot design with eight treatments and four replications with factorial arrangement of A x B where A corresponds to the two varieties of garlic (or purple ambateño "V1" and white bead or "V2") and factor B doses or levels of chemical fertilizer NPK (18-46-0), the same that was used on the basis of soil analysis. The trial had a total area of 442 m², the surface of each experimental unit 6 m² presenting 32 experimental units. Taking into account the following variables: plant height at 60, 90, 120 days after planting and flowering height 8 random plants, which were measured with the tape measure in cm bulb diameter was calculated caliper gauge in cm, the number of teeth and yield in kg / ha. At the end of the investigation the following results: The best heights were obtained at 120 days and at the height of the

bloom being the best treatment V2D2 T7. In the diameter of the bulb was dominant V2D3 T8 treatment with 8.68 cm. The number of bulbils in the largest number V1D3 T4 acquired with an average of 24.54 bulbils. The days to harvest were marked with a variation of 30 days, being the earlier V2. The minimum investment in relation to production costs, cheaper is the T5 V2D0 to \$ 38.54.

BIBLIOGRAFIA

- Cadahia, C. (2008).Fertilización en cultivos hortícolas, frutales, y ornamentales tercera Edison implica, Editorial mundi.Dominguez, O. (2000). Hortalizas 2. Eds.
- b) Gaviola, S. y V. M Lipinski. (2004). Evaluación de rendimiento y nitratos en ajo cv Nieve INTA con riego por goteo. Agricultura Técnica 64 (2): 172-181p.
- Mascarenhas., (2002).Nutricion mineral de las plantas. 4ta Edic. Academic Press,New York.224pp.
- Tabaquirá, H. A. y R. Castro. (2003). Efecto de la fertilización y la densidad de población sobre el rendimiento y calidad de la cebolla de rama (*Allium fistulosum* L) en condiciones agroecológicas de la granja Tesorito. Agronomía (Universidad de Caldas, Colombia) : 18-32.
- Takagi, H., (2000). Ajo *Allium sativum* L. H.D. (eds), Onions and Allied Crops. Bioquímica, Food Science and Minor Crops,vol. III. CRC Press, Boca Raton, pp. 109-146.
- Terán, O. (2001). El cultivo del ajo Catagarta- San Juan del Oro centro de desarrollo – cid- 77pag.

Cuadro N° 1. Prueba de Tukey 5 % para dosis: altura de planta a los 120 días.

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
D2	20,91	A
D3	19,71	A
D1	17,85	B C
D0	17,46	C

Promedios que comparten la misma letra no se diferencian estadísticamente, según la prueba de Tukey al 5%.

Cuadro N° 3. Prueba de Tukey 5% para dosis: diámetro del bulbo (cm).

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
D3	5,80	A
D2	4,94	A B
D1	4,51	B C
D0	3,52	D

Promedios que comparten la misma letra no se diferencian estadísticamente, según la prueba de Tukey al 5%.

Cuadro N° 2. Prueba de Tukey 5% para dosis: altura a la floración (cm).

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
D2	31,23	A
D3	30,03	A B
D1	26,19	C
D0	23,89	C

Promedios que comparten la misma letra no se diferencian estadísticamente, según la prueba de Tukey al 5%.

Cuadro N° 4. Prueba de Tukey 5 % para dosis: número de bulbillos.

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
D2	7,07	A
D3	6,01	A B
D1	4,68	B C
D0	4,44	C

Promedios que comparten la misma letra no se diferencian estadísticamente, según la prueba de Tukey al 5%.

Cuadro N^o 5. Cosecha de las dos variedades de ajo

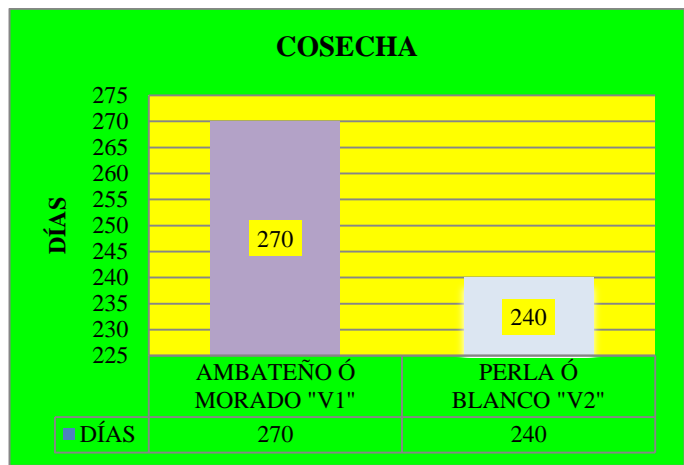
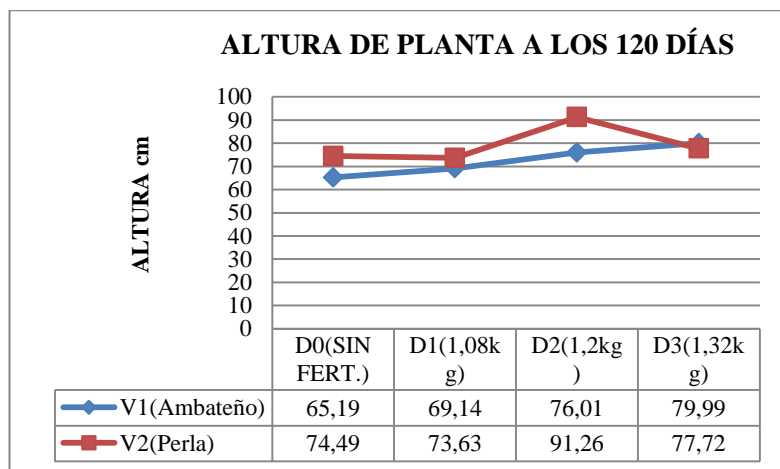


Figura N^o 1. Altura de planta a los 120 días.



Cuadro N^o 6. Prueba de Tukey 5 % para dosis: producción (kg/ha).

Tratamientos	\bar{X}	Rangos
D2	1741,85	A
D3	1727,21	A B
D1	1598,19	B
D0	1501,56	C

Promedios que comparten la misma letra no se diferencian estadísticamente, según la prueba de Tukey al 5%.

Figura N^o 2. Altura de planta a la floración.

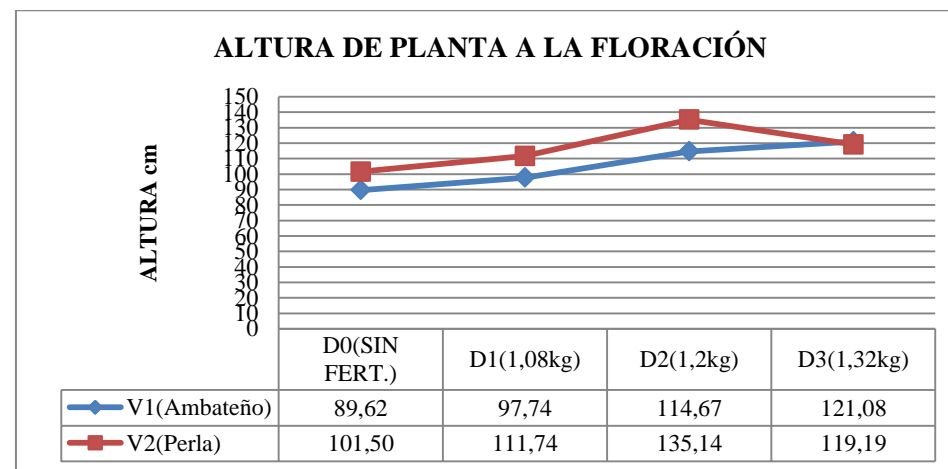


Figura N° 3. Diámetro del bulbo.

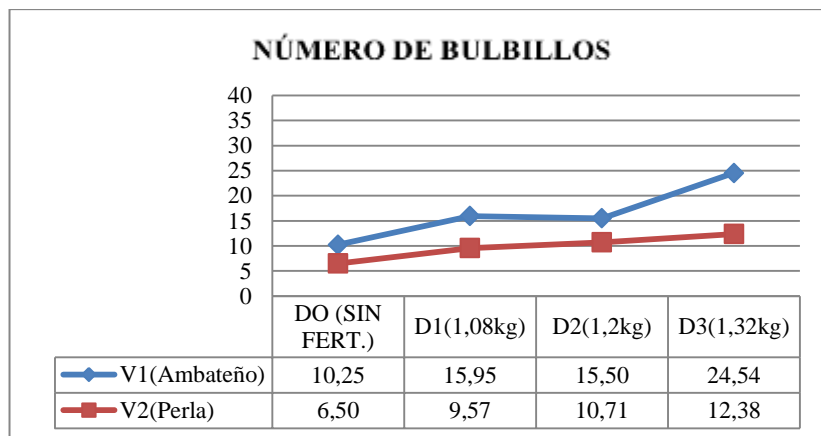


Figura N° 4. Número de bulbillos.

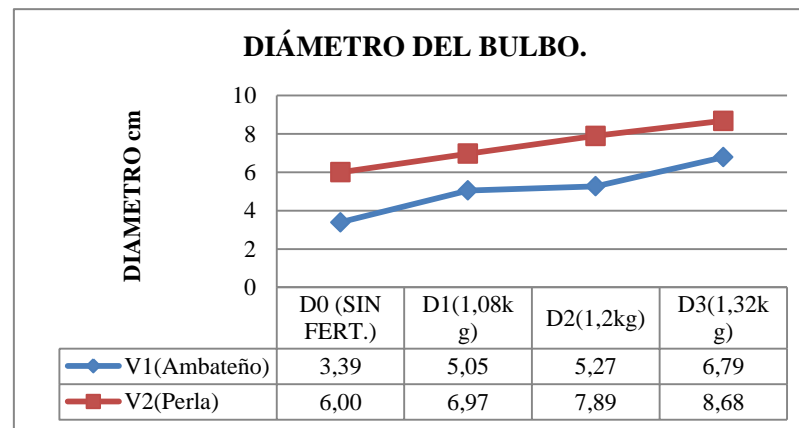


Figura N° 5. Rentabilidad del cultivo de ajo.



