

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

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

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**“EFECTO DE TRES NIVELES DE FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN DOS VARIEDADES  
DE CEBOLLA DE RAMA (*Allium fistulosum* L.) EN EL ÁNGEL CARCHI”**

**AUTOR**

**Rodríguez Enríquez José Luis**

**DIRECTOR**

**Ing. Carlos Cazco**

**ASESORES**

**Ing. Germán Terán**

**Ing. Eduardo Gordillo**

**Abg. César Ponce**

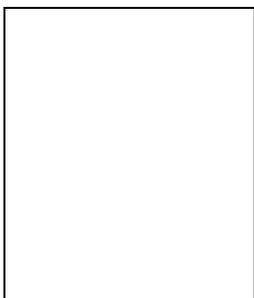
**2008**

**El Ángel – Carchi**

**BENEFICIARIOS**

La comunidad (productores de cebolla de rama).

## HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



**APELLIDOS:** Rodríguez Enríquez

**NOMBRES:** José Luis

**C. CIUDADANIA:** 171693127-2

**TELEFONO CONVENCIONAL:** 062977522

**TELEFONO CELULAR:** 099340863

**E- mail:** axeln7@hotmail.com

**DIRECCIÓN:** Carchi – El Ángel – El Ángel - Calle Río Frío y José Benigno Grijalva s/n

**AÑO:** 2008

## ARTICULO CIENTÍFICO

### “EFECTO DE TRES NIVELES DE FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN DOS VARIEDADES DE CEBOLLA DE RAMA (*Allium fistulosum* L.) EN EL ÁNGEL CARCHI”

La actividad agrícola en la mayoría de los pequeños productores del país es practicada en una forma empírica y tradicional, debido a la poca o ninguna técnica implementada a este sector; esto ha permitido el uso de agroquímicos en general causando altos niveles de degradación ambiental.

La cebolla de rama, cultivo que necesita ser estudiado y evaluado sus factores de producción con el objetivo de generar tecnología viable.

El objetivo general de la investigación fue: evaluar el efecto de tratamientos de fertilización química en dos variedades de cebolla de rama.

Y se planteó como objetivos específicos de trabajo:

- Determinar la influencia de los niveles de fertilización mineral en cuanto a la producción de cebolla de rama.
- Conocer la respuesta agronómica de las dos variedades de cebolla de rama para la localidad de El Ángel.
- Establecer costos de producción por hectárea de los niveles de fertilización que más sobresalgan en la producción.
- Socializar los resultados de la investigación a través de diferentes medios de difusión.

La presente investigación se la realizó en la provincia del Carchi, cantón Espejo, ciudad El Ángel, actividad que comenzó en agosto del 2007 y terminó en enero del 2008, el lugar del ensayo estuvo ubicado a una altitud de 3100m.s.n.m. con temperatura media anual de 11.8°C y una precipitación anual de 978.8mm.

#### **Material experimental.**

- Propágulos de cebolla de variedad Junca o roja
- Propágulos de cebolla de variedad Imperial o blanca
- Fertilizantes: Urea , fosfato diamónico, muriato de potasio, sulfato de amonio.

## **MÉTODOS**

Los factores en estudio fueron dos variedades de cebolla de rama (junca o roja e imperial o blanca) y niveles de fertilización química de N-P-K-S (0-0-0-0, 40-20-20-10, 60-30-30-20, 80-40-40-30). Los fertilizantes utilizados fueron urea, fosfato diamónico, muriato de potasio y sulfato de amonio.

## **DISEÑO EXPERIMENTAL**

Se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (D.B.C.A.) con ocho tratamientos y cuatro repeticiones, en arreglo factorial AxB en el que A correspondió a las variedades de cebolla de rama y B a los niveles de fertilización.

### **Características del Experimento**

El ensayo estuvo conformado de ocho tratamientos y cuatro repeticiones con un total de treinta y dos unidades experimentales, y la superficie de cada unidad experimental fue de 9.6m<sup>2</sup>.

### **Análisis funcional**

Cuando se detectaron diferencias significativas se aplicó la prueba de DMS al 5% para variedades, prueba de Tukey al 5% para fertilizantes, tratamientos e interacción.

### **Variables evaluadas.**

Número de macollos/planta, altura de plantas, diámetro de los tallos comerciales, días a la cosecha, rendimiento en kg/parcela.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los resultados obtenidos de las variables en estudio fueron:

## NÚMERO DE MACOLLOS POR PLANTA

Análisis de varianza. Variable número de macollos por planta.

F. de V.	gl	SC	CM	F cal.	F tab.	
					5%	1%
TOTAL	31	1.292,80				
BLOQUES	3	23,46	7,82	1,90 <sup>ns</sup>	3,10	4,94
TRATAMIENTOS	7	1.182,67	168,95	40,94 <sup>**</sup>	2,51	3,70
VARIEDADES (V)	1	1.168,86	1.168,86	283,22 <sup>**</sup>	4,35	8,10
FERTILIZANTE (F)	3	1,94	0,65	0,16 <sup>ns</sup>	3,10	4,94
V x F	3	1.170,81	390,27	94,97 <sup>**</sup>	3,10	4,94
ERROR	21	86,67	4,13			

CV = 15,06%

Media = 13,49 macollos

Prueba de Tukey 5% para tratamientos

Tratamientos	Medias	Rangos
T4	20,15	A
T2	19,85	A
T1	19,60	A
T3	18,55	A
T7	8,05	B
T5	7,85	B
T6	7,65	B
T8	6,25	B

Prueba de D.M.S. 5% para variedades de cebolla

Variedades	Medias	Rangos
V1	19,54	A
V2	7,50	B

Prueba de Tukey 5% para interacción

Interacciones	Medias	Rangos
V1V2F2	13,75	A
V1V2F1	13,73	A
V1V2F3	13,30	A
V1V2F4	13,20	A

## ALTURA DE PLANTAS

Análisis de varianza para la altura de plantas

F. de V.	gl	SC	CM	F cal.	F tab	
					5%	1%
TOTAL	31	27.106,56				
BLOQUES	3	1.196,72	398,91	0,63 <sup>ns</sup>	3,10	4,94
TRATAMIENTOS	7	12.607,53	1.801,08	2,84*	2,51	3,70
VARIEDADES (V)	1	0,78	0,78	0,001 <sup>ns</sup>	4,35	8,10
FERTILIZANTE (F)	3	6.734,65	2.244,88	3,54*	3,10	4,94
V x F	3	5.872,10	1.957,37	3,09 <sup>ns</sup>	3,10	4,94
ERROR	21	13.302,32	633,44			

CV = 5,00 %

Media = 507,49 mm

Prueba de Tukey 5% para tratamientos

Tratamientos	Medias (mm)	Rangos	
T8	548,25	A	
T3	529,80	A	B
T7	505,80	A	B
T4	502,50	A	B
T1	501,60	A	B
T2	496,70	A	B
T5	491,30	A	B
T6	484,00		B

Prueba de Tukey 5% para fertilizaciones

Fertilización	Medias (mm)	Rangos
F4	525,38	A
F3	517,85	A
F1	496,45	A
F2	490,35	A

## DIÁMETRO DE TALLOS COMERCIALES

Análisis de varianza para el diámetro de los tallos comerciales

F. de V.	gl	SC	CM	F cal.	F tab	
					5%	1%
TOTAL	31	1.508,66				
BLOQUES	3	0,88	0,30	0,21 <sup>ns</sup>	3,10	4,94
TRATAMIENTOS	7	1.476,55	210,94	145,48 <sup>**</sup>	2,51	3,70
VARIEDADES (V)	1	1.444,53	1.444,53	996,23 <sup>**</sup>	4,35	8,10
FERTILIZANTE (F)	3	27,67	9,23	6,37 <sup>**</sup>	3,10	4,94
V x F	3	4,34	1,45	1,00 <sup>ns</sup>	3,10	4,94
ERROR	21	31,23	1,45			

CV = 4,96%

Media = 24,26mm

Prueba de Tukey 5% para tratamientos

Tratamientos	Medias (mm)	Rangos
T8	32,15	A
T7	31,40	A
T6	30,85	A
T5	29,50	A
T3	18,55	B
T2	18,15	B
T4	17,60	B
T1	15,85	B

Prueba de Tukey 5% para fertilizaciones

Fertilización	Medias (mm)	Rangos
F3	24,98	A
F4	24,88	A
F2	24,50	A
F1	22,68	A

Prueba de D.M.S. 5% para variedades

Variedades	Medias (mm)	Rangos
V2	30,98	A
V1	17,54	B

## RENDIMIENTO

Análisis de varianza para el rendimiento

F. de V.	gl	SC	CM	F cal.	F tab	
					5%	1%
TOTAL	31	2,29				
BLOQUES	3	0,06	0,02	0,67 <sup>ns</sup>	3,10	4,94
TRATAMIENTOS	7	1,56	0,22	7,33 <sup>**</sup>	2,51	3,70
VARIEDADES (V)	1	1,51	1,51	50,33 <sup>**</sup>	4,35	8,10
FERTILIZANTE (F)	3	0,03	0,01	0,33 <sup>ns</sup>	3,10	4,94
V x F	3	0,02	0,01	0,33 <sup>ns</sup>	3,10	4,94
ERROR	21	0,67	0,03			

CV = 16,04%

Media = 1,08 kg /planta

Prueba de Tukey 5% para tratamientos

Tratamientos	Medias (kg/planta)	Rangos		
T8	1,37	A		
T7	1,30	A		
T6	1,29	A	B	
T5	1,24	A	B	C
T4	0,90		B	C
T3	0,86			C
T2	0,86			C
T1	0,84			C

Proyección de rendimiento a toneladas /hectárea

Tratamientos	kg/planta	kg/parcela	Atados/parcela	ton/ha
T8	1,37	68,50	45,67	71,38
T7	1,30	65,00	43,33	67,71
T6	1,29	64,50	43,00	67,20
T5	1,24	62,00	41,33	64,58
T4	0,90	45,00	30,00	46,88
T3	0,86	43,00	28,67	44,79
T2	0,86	43,00	28,67	44,79
T1	0,84	42,00	28,00	43,75

Prueba de D.M.S. 5% para variedades

Variedades	Medias (kg/planta)	D.M.S.
V2	1,30	A
V1	0,86	B

**DÍAS A LA COSECHA**

Días a la cosecha

Tratamientos	Media
T1	138,00
T2	138,00
T3	138,00
T4	138,00
T5	132,00
T6	132,00
T7	132,00
T8	132,00
$\Sigma$	135,00

**CONCLUSIONES**

1. El mayor número de macollos se consiguió con la variedad de cebolla Junca o roja, con la fertilización 80-40-40-30 de N-P-K-S para el sector El Ángel - Carchi.
2. La cebolla blanca alcanzó la máxima altura de planta que fue 548.25mm con la fertilización 80-40-40-30kg/ha de N-P-K-S; comparada con la máxima altura de la cebolla roja que alcanzó 529.80mm con la fertilización 80-40-40-30kg/ha de N-P-K-S.
3. La cebolla blanca alcanzó el mayor promedio de diámetro de tallos comerciales que fue de 30.98mm, independientemente de los tratamientos de fertilización que se comportaron en forma similar en el campo experimental.

4. El comportamiento de los tratamientos de fertilización fueron similares en la variable rendimiento; sin embargo, la cebolla blanca alcanzó 1.30kg/planta, y la cebolla roja 0.86kg/planta respectivamente.
5. La cebolla Imperial o blanca fue seis días mas precoz (132 días) que la cebolla Junca o roja (138 días) a su cosecha.
6. Los costos de producción por hectárea alcanzados por los tratamientos T4 (cebolla roja + 80-40-40-30kg/ha N-P-K-S) y T8 (cebolla blanca + 80-40-40-30kg/ha N-P-K-S) fueron altos en comparación a los costos de producción de los tratamientos T1 (cebolla roja + 0-0-0-0kg/ha N-P-K-S) y T5 (cebolla blanca + 0-0-0-0kg/ha N-P-K-S).
7. El día de campo que se realizó, fue muy importante, ya que las personas que asistieron: los estudiantes y agricultores de la zona, pudieron evaluar las técnicas del cultivo; como el aprovechamiento de suelo utilizando una mejor densidad de siembra y el sistema de aplicación del fertilizante, así como también pudieron evaluar el comportamiento de las dos variedades de cebolla (roja y blanca).

## **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda utilizar el tratamiento T4: que corresponde a la variedad roja con el nivel de fertilizante 80-40-40-30kg/ha N-P-K-S, para lograr un mayor número de macollos por plantas.
2. Se aconseja aplicar el tratamiento T8: que corresponde a la variedad blanca con el nivel de fertilizante 80-40-40-30kg/ha N-P-K-S, para obtener una mayor altura de plantas, un mayor diámetro de tallos y un mayor rendimiento.
3. Se recomienda difundir más a la sociedad las técnicas utilizadas en una investigación para que estas puedan ser aplicadas en beneficio del sector agrícola.

## SUMMARY

### EFFECT OF THREE LEVELS OF CHEMICAL FERTILIZATION IN TWO VARIETIES OF ONION OF BRANCH (*ALLIUM FISTULOSUM* L.) IN EL ANGEL, CARCHI

The present investigation was carried out in Carchi's county, canton Espejo, El Angel city, activity that began on August of 2007 and it finished on January of 2008, the place of rehearsal was located to an altitude of 3100m.o.l.s. with annual half temperature of 11.8°C and an annual precipitation of 978.8mm.

The general objective of this rehearsal was to evaluate the effect of treatment of chemical fertilization in two varieties of branch onion (*Allium fistulosum* L.).

The factors in study were two varieties of branch onion (junca or red and imperial or white) and levels of chemical fertilization of N-P-K-S (0-0-0-0, 40-20-20-10, 60-30-30-20, 80-40-40-30). The used fertilizers were urea, phosphate diamonic, muriato of potassium and ammonium sulfate.

The rehearsal was conformed of eight treatments and four repetitions with a total of thirty two experimental units, and the surface of each experimental unit was of 9.6m<sup>2</sup>.

In the rehearsal was carried out cultural work as elimination of overgrowths, settles, elimination of basal leaves of yellowish color and waterings carried out by flood.

The variables were evaluated when finishing the cultivation cycle, such as: sheaths number for plant, height of plant, diameter of the commercial shafts, days to the crop and yield in kilograms for parcel.

When concluding the investigation it was determined that when applying the fertilizer level 80-40-40-30 in the variety junca or red (T4) it reached a bigger sheaths number for

plant. In what concerns to the height of plants, diameter of commercial shafts and yield the biggest results it reached the imperial or white variety with the fertilizer level 80-40-40-30 (T8).

As soon as the days to the crop the white onion was more precocious six days that the red onion.

Finally it carried out a day of field where the students and farmers of the area could evaluate technical of cultivation and behavior of the two varieties of branch onion.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ABONADO Y SALINIDAD EN FERTILIZACIÓN,  
[http://www.infoagro.com/abonos/abonado\\_salinidad.htm](http://www.infoagro.com/abonos/abonado_salinidad.htm)  
17h45 2007-05-21
2. AGROSAGI-Fosfato diamónico,  
<http://www.agrosagi.com/productos/fosfatodiamonico.htm> 18h20  
2007-05-21
3. ALSINA, L. C. (1959). Horticultura especial, Barcelona. Editorial Sintes.  
pp.240-241.
4. ARCE, B., REINISO, A. y CASTILLA, F., (1996). Análisis de los Sistemas de Producción Agropecuarios del Ecosistemas Húmedo Alto Andino de la Provincia del Carchi, Proyecto Carchi Fundagro, Carchi – Ecuador. pp.27.
5. ARMAS, G., SOLANO, R., (2004). Obtención de Hojuelas Deshidratadas de Cebolla de Rama, Tesis de Grado Ing. Agroindustrial, Ibarra – Ecuador, pp. 5
6. AYALA, G. (1975). Ajo y Cebolla, Fundación del servicio para el agricultor. Serie A (39). pp.10
7. CASTELLANOS, P. (1999). Manejo integrado del cultivo de cebolla de rama. Para el departamento de Risaralda. Universidad de Caldas. Pereira. pp. 9-10
8. DANE, (2001), 1er Censo del Cultivo de Cebolla Larga, Boyacá Región de la Laguna Tota. pp. 12.
9. GAJON, S. C. (1966). Horticultura moderna. Tercera edición. Mexico. Editorial Bartolomé trucco. pp.122-125.
10. GUERRERO, T. (1974), Horticultura J. M. Primer curso nacional sobre hortalizas. Ambato – Ecuador. Memorias, Quito MAG. pp. 212-215

- 11.** INFOJARDIN  
[http://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/cebollitas-cebolla-verde-  
cebollino-japones.htm](http://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/cebollitas-cebolla-verde-<br/>cebollino-japones.htm)  
17H00 2007-05-20
- 12.** JONES, H. A. PERRY, B. y DAVIS, G. N. (1973). Growing the transplant,  
Onion crops. USA Department of Agriculture. Bulletin 163.
- 13.** MONTECARLO, J. y JAMISON, F. (1962). Onion production guide  
comercial vegetable fertilization, Circular # 225. pp.13.
- 14.** PROAÑO, M. y PALADINES, O. (1998). Proyecto MANRECUR  
(FUNDAGRO/CIID), Consorcio Carchi – Ecoregión Río El Ángel, Carchi –  
Ecuador. Disponible: [www.manrecur.com](http://www.manrecur.com)
- 15.** PRODUCTOS PETROQUIMICOS - Fertilizantes MOP,  
[http://www.pmi.com.mx/onepage/public/Secciones/Petroquimicos/Fertilizant  
es/MOP.htm](http://www.pmi.com.mx/onepage/public/Secciones/Petroquimicos/Fertilizant<br/>es/MOP.htm) 18h30  
2007-05-21
- 16.** USOS Y APLICACIONES DE LA ÚREA,  
<http://www.textoscientificos.com/quimica/urea>  
18h00 2007-05-21.
- 17.** TERRANOVA. (1995). Enciclopedia Agropecuaria, Producción Agrícola 1,  
Santa Fe de Bogotá, D.C. Colombia.
- 18.** THOMPSON, H. C. (1967). Manure and fertilizer in onions crops, New York.  
Mc-graw-hill. pp.10.
- 19.** WIKIPEDIA. La enciclopedia libre.  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Sulfato\\_de\\_amonio](http://es.wikipedia.org/wiki/Sulfato_de_amonio) 17h45  
2007-05-21

- 20.** ZAPATA, G. y MERA, O. (1979). Estudio de densidad de siembra y fertilización en el cultivo de cebolla blanca en Izamba Tungurahua. Universidad Central del Ecuador.
- 21.** ZINK, F. W. (1966). Studies on the growth rate and nutrient absorption of onion. California, Agricultural experiment station 37.
- 22.** ZURITA, E. y TAMAYO, D. (1982). Fertilización con N-P-K y densidad de siembra en cebolla de rama en Tumbaco. Universidad Central del Ecuador.