

**Evaluación del comportamiento productivo a la fertilización de dos clones de ajo (*Allium sativum* L.) en la provincia de La Pampa.**

Evaluation of the productive behavior to the fertilization of two clones of garlic (*Allium sativum* L.) in La Pampa province<sup>1</sup>.

Recibido: 24/09/07 Aceptado: 27/11/07

Siliquini, O.A.<sup>2,3</sup>; H.C. Grégoire<sup>3</sup> & E.M. Baudino.

**RESUMEN**

El Ajo (*Allium sativum* L.), es una especie perteneciente a la familia de las Aliaceas. Argentina es uno de los principales países productores y el segundo exportador mundial de ajo, después de China, el período de exportación se extiende de enero a junio. Evaluar el cultivo en zonas no tradicionales como La Pampa, es un aporte valioso, donde se conjugan no solo factores ambientales sino también características de suelo, calidad de agua, manejo de cultivo, mano de obra, respuesta a fertilización, plagas, enfermedades, cosecha, rendimientos y comercialización. El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento productivo de dos clones de ajo, "Chino" y "Colorado" y su respuesta a la fertilización con sulfato de amonio en una y dos aplicaciones. La plantación se realizó en la huerta de la Facultad de Agronomía de la UNLPam, el 15 de Abril de 2005, en un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones, la unidad experimental consistió en una parcela de dos líneas de 5 m. de largo, a 0,60 m entre líneas, con dos líneas de bordura. Se fertilizó con sulfato de amonio el 30/7 en los tratamientos 1 (única aplicación) y 2, y el 30/9 en el tratamiento 2 (doble aplicación) a razón de 50 kg. ha<sup>-1</sup> cada vez. Los valores de los resultados fueron comparados mediante ANOVA, y test de Tukey con  $\alpha = 0,05$ . Teniendo en cuenta el peso de ajo seco limpio, los resultados indican que ambos clones respondieron favorablemente a la doble fertilización, obteniendo diferencias significativas entre tratamientos, obteniendo mayor producción con doble fertilización, con respecto a fertilización única, y a su vez las parcelas con una sola fertilización produjeron más en peso que las parcelas testigo sin fertilizar. También se obtuvieron diferencias significativas entre clones. Los resultados ponen de manifiesto el mayor rendimiento del clon

<sup>1</sup> Trabajo presentado en: XXIX Congreso Argentino de Horticultura, San Fernando de Catamarca. Catamarca. 20 - 23 septiembre de 2006.

<sup>2</sup> e-mail: siliquini@agro.unlpam.edu.ar

<sup>3</sup> Facultad de Agronomía UNLPam. CC300. (6300) Santa Rosa. La Pampa Argentina. TE/Fax 02954- 433092-93-94.

---

"Chino" en los distintos tratamientos respecto del clon "Colorado".

**Palabras claves:** Chino, Colorado, Fertilización.

## ABSTRACT

The garlic (*Allium sativum* L.), it is a species belonging to the family of the Allied. Argentina is one of the principal producing countries and the second world exporter of garlic, after China, the major quantity is exported from January to June. To evaluate the culture in not traditional zones as La Pampa, it is a valuable contribution, where environmental factors conjugate not alone but also characteristics of soil, quality of water, managing of culture, workforce, and response to fertilization, plagues, diseases, crop, yields and marketing. The aim of the work was to evaluate the productive behavior of two clowns of garlic, "Chinese" and "Colorado" and his response to the fertilization with sulphate of ammonium in one and two applications. The plantation was realized in the garden of the Facultad de Agronomía, UNLPam, April 15, 2005, in a design of complete blocks at random by 4 repetitions, the experimental unit consisted of a plot of two lines of 5 m. Of length, to 0.60 m between lines, with two lines of bordure. There were fertilized by sulphate of ammonium 30/7 in the treatments 1 (the only application) and 2, and 30/9 in the treatment 2 (double application) because of 50 kg ha<sup>-1</sup> every time. The values were compared by means of ANOVA, and Tukey's test with  $\alpha = 0.05$ . Bearing in mind the weight of dry clean garlic, the results indicate that both clowns answered favorably to the double fertilization, obtaining significant differences between treatments, obtaining major production with double fertilization, with regard to the unique fertilization, and in turn the plots with an alone fertilization produced more in weight that the plots witness without fertilizing. Also significant differences between clowns were obtained. The results reveal the major yield of the "Chinese" clown in the different treatments respect of the clown "Colorado".

**Key words:** Chinese, Colored, fertilization.

## INTRODUCCIÓN

El Ajo (*Allium sativum* L.), perteneciente a la familia de las Aliaceas, es un cultivo importante junto a la cebolla, destacándose algunas zonas tradicionales, con muy buena producción. En la Argentina, solo tres provincias concentran más del 92 % de la superficie nacional destinada al

cultivo de ajo. En Mendoza se destinan 8.700 has, lo que equivale a casi un 75% de la superficie total, en San Juan 1.750 has con un 15 % y en Buenos Aires con 293 has, aporta un 2,5 % (Corvo Dolcet; 2003). Es importante mencionar que la productividad del cultivo de ajo creció en los últimos 10

años, a casi el doble, pasando de 5 a 9,3 T. ha<sup>-1</sup>, en la provincia de Mendoza. Una hectárea de ajo, produce en promedio entre 10.000 a 11.000 kilos, principalmente en los principales departamentos de la provincia de Mendoza (Burba, 2005).

Argentina es el segundo exportador mundial de ajo luego de China, el período de mayor exportación va de enero a junio.

En este cultivo, tanto el crecimiento como el desarrollo son fuertemente controlados por la temperatura, el fotoperíodo o la interacción entre ambos, según la etapa ontogénica considerada (Brewster, 1997; Portela *et al.*, 2005).

El tamaño del bulbo, en el ajo argentino, ha sido tradicionalmente el componente más importante de la calidad, existiendo en nuestro sistema de comercialización una valoración diferencial del producto según su calibre (Portela *et al.*; 2005). El ajo es una hortaliza que, en condiciones adecuadas y sin necesidad de frío, puede ser conservada varios meses después de la cosecha.

El efecto del Nitrógeno sobre la producción de ajo ha sido ampliamente estudiado en el cono sur americano (Saluzzo; 2003; Lipinski; 1996).

Los ajos chinos, según bibliografía, son de muy buena presentación pero escasa conservación con baja calidad culinaria e ingresan a los mercados internacionales a precios bajos. Los ajos de escasa conservación brotan con facilidad en depósitos y góndolas, siendo expuestas las hojas de los brotes, a los vectores de virus

(Burba, 2005). Pero los ajos "Morados" o ajos "Chinos", se caracterizan por ser tempranos, por lo que se consigue muy buen precio en el mercado nacional. Son asimismo de alto rendimiento, y si se compara los rindes de ajo seco limpio, para el "Morado" es de 14,5 t. ha<sup>-1</sup>; para el "Blanco" de 10,1 t. ha<sup>-1</sup> y para el "Colorado" de 11,2 t. ha<sup>-1</sup>. (Burba, 2005). El ajo Colorado, se caracteriza por formar cabezas simétricas, de dientes medianos y uniformes, y tiene un mayor periodo de conservación de 6 a 8 meses, además de tener una mayor calidad culinaria (Vigliola, 1986).

En la provincia de La Pampa, solo hay un desarrollo incipiente de cultivos de hoja bajo cubierta, especialmente lechuga (Ghironi *et al.*, 2008), que se complementa con cultivos de época a campo. Por lo que evaluar el comportamiento del cultivo de ajo, en esta zona no tradicional, es un aporte valioso, donde se conjugan no solo los factores ambientales de la región sino también las características del suelo, la calidad del agua, manejo del cultivo, mano de obra, respuesta a la fertilización, plagas, enfermedades, cosecha, rendimientos y comercialización. La evaluación de los clones en la región semiárida pampeana permitirá conocer el comportamiento del cultivo y las posibilidades y las limitaciones de la región.

El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento de dos clones de ajo, el "Chino" y el "Colorado" y su respuesta a fertilización con sulfato de amonio, en una o dos aplicaciones

fraccionadas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó como "semilla" ajos provenientes de San Rafael, Mendoza; seleccionándose bulbos bien formados, y que respondiera a las características de la variedad a evaluar. El desgranado se realizó en forma manual, un día antes, de plantar seleccionando por tamaño los bulbillos medianos y grandes.

La plantación se realizó en la Huerta Didáctica y Experimental

de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa, el 15 de Abril de 2005, en un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones, la unidad experimental consistió en una parcela de cuatro líneas de cultivo de 5 m. de largo, a 0,60 m entre líneas, haciéndose las determinaciones en las dos líneas centrales por lo que cada unidad tenía 6 metros cuadrados, con 140 plantas. La distancia de plantación, fue de 0,60 m. y los dientes plantados en una línea única a 0,07 m. Los tratamientos fueron los siguientes:

---

### **T1. Única Aplicación: 50 Kg. ha<sup>-1</sup> Sulfato de amonio**

---

### **T2. Doble Aplicación: 50 K/ha + 50 Kg. ha<sup>-1</sup> Sulfato de amonio**

---

### **T0. Testigo**

---

El suelo es un haplustol éntico de mediana a escasa fertilidad, con textura franca a franca arenosa. El terreno elegido para el ensayo estaba en rotación, con abono verde, y sus cultivos antecesores fueron pimiento, lechuga y cebada.

El desmalezado fue manual y superficial para evitar cortar las raíces, se fertilizó en bandas a 5 cm de la planta en un surquito de 5 cm de profundidad, que luego se aporcó.

La aplicación de Sulfato de amonio, a razón de 50 kg. ha<sup>-1</sup>, se realizó en forma fraccionada en 2 aplicaciones, repartida una aplicación el 30 de Julio de 2005 y la segunda el 30 de Septiembre de 2005.

Los valores de los resultados de los pesos de ajo seco limpio (sin follaje y sin raíces) fueron comparados mediante ANOVA, y test de Tukey con  $\alpha = 0,05$ .

Los requerimientos hídricos del cultivo son de aproximadamente unos 800 mm a lo largo del ciclo, y como las precipitaciones alcanzaron a cubrir cerca del 50 % (Tabla 1), se efectuaron riegos suplementarios por surco, desde la emergencia hasta la cosecha.

El cultivo se desarrolló normalmente no apreciándose la aparición de plagas ni enfermedades.

**Tabla 1.** Precipitaciones acaecidas a lo largo del ciclo del cultivo (mm).

Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Tot 2005
82,8	0,2	29,3	20,9	6,8	13,6	58,4	49,6	24,0	61,5	62,0	410,2

Fuente: Cátedra de Climatología Agrícola. Facultad de Agronomía UNLPam.

**Tabla 2.** Temperaturas (° C) acaecidas a lo largo del ciclo del cultivo.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T°Max Med	30,0	31,3	26,5	23,0	17,4	12,7	14,5	15,4	19,5	23,0	29,0	29,3
T°Min Med	15,1	15,8	12,6	6,3	4,5	4,1	2,4	4,0	4,4	7,6	12,9	13,8
T°Max Abs	37,0	35,7	35,5	29,7	27,0	21,5	22,0	22,2	27,7	34,5	35,5	36,5
T°Min Abs	6,0	5,0	3,0	-3,5	3,0	-6,0	-4,5	-5,0	-5,0	1,7	4,2	5,0

Fuente: Cátedra de Climatología Agrícola. Facultad de Agronomía UNLPam.

La cosecha fue manual, comenzando para el ajo "Chino" el 20 de Noviembre de 2005 y para el ajo "Colorado" el 15 de Enero de 2006. La cosecha se efectuó cuando las plantas estaban entregadas, con las hojas amarillentas y secas y los bulbos bien formados. El ajo se arrancó, fue atado en pequeños grupos y se lo dejó en el suelo cubierto por las mismas hojas secas del ajo, para que no reciba la acción directa del sol durante tres

días; a partir de allí comenzó el oreado y curado, completándose el cierre del cuello de la planta (por deshidratación) y cicatrizando los ápices de los dientes (Burba, 1991) y durante este proceso perdió una humedad cercana al 25 %. Luego se los almacenó en secaderos de alambre y se determinó el calibre.

#### RESULTADOS

Teniendo en cuenta el peso de ajo seco limpio, los resultados indican

que ambos clones respondieron favorablemente a la doble fertilización (T2), obteniendo diferencias significativas entre tratamientos (Tabla 3), logrando una mayor producción con la doble fertilización (T2) respecto a la fertilización única (T1), y a su vez las parcelas con única fertilización (T1) produjeron más en peso respecto de

las parcelas testigo sin fertilizar (T0).

También se obtuvieron diferencias significativas entre clones. Los resultados ponen de manifiesto el mayor rendimiento del clon "Chino" en los distintos tratamientos respecto del clon "Colorado".

Analizado el ANOVA test de Tukey para  $p < 0,05$ .

**Tabla 3.** Peso total por parcela, expresados en Kg. ha<sup>-1</sup>, de ajo seco limpio (sin follaje y sin raíces).

Fertilizante Sulfato de Amonio	Fecha	Clon "Chino"	Clon "Colorado"
T1. Única Aplicación: 50 Kg. ha <sup>-1</sup>	30 / 7	5.719 b	4.650 b
T2. Doble Aplicación: 50 K/ha + 50 Kg. ha <sup>-1</sup>	30 / 9	6.730 c	5.490 c

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )*

#### Discusión

La germinación y la emergencia comenzaron el 25 de abril y en forma uniforme en el ajo "Chino", mientras que el ajo "Colorado" comenzó a partir del 10 de Mayo y en forma bastante desuniforme en un principio, equilibrándose con el tiempo.

Esto provocó un más rápido desarrollo foliar del ajo "Chino", por tanto una mayor actividad fotosintética, que se tradujo en un mejor desarrollo del bulbo y de los dientes.

Dentro de los factores que mayor influencia tienen en la disminución de rendimientos, está la incidencia del atraso en la época de plantación y las bajas densidades del cultivo. Esto provoca variaciones en el rendimiento final del producto, de allí la necesidad, de plantar el ajo en Abril, y no descuidar la densidad de plantación,

si bien existían experiencia con el clon "Colorado" (Ríos *et al*; 1995), la necesidad de probar el comportamiento del clon "Chino", sirvió para poder confrontar el comportamiento de cada uno, y analizar las variables que podían incidir en el rendimiento final de cada clon.

El cultivo de ajo junto a la cebolla, comparado con otras hortalizas es rústico, con un manejo relativamente simple, respondiendo positivamente a las variables ambientales, como temperaturas y fotoperíodo.

El ajo es un cultivo, que resiste bien las bajas temperaturas, parte de su ciclo fenológico transcurre durante los meses mas fríos, Junio, Julio y Agosto; en la Región Semiárida Pampeana se dan bajas temperaturas (Tabla 2), de manera que el ajo soporta

bien esas condiciones; pero disminuye su desarrollo foliar, pasadas esas condiciones su desarrollo es normal, preparándose para iniciar el proceso de bulbificación.

En cuanto al calibre, hubo un buen desarrollo de los dientes principalmente en las cabezas del clon "Chino", de color púrpura, con tamaño de dientes bastante más grande (el 70 % de calibre 7 a 9, entre 66 y 95 mm) que los del clon "Colorado" (60 % de calibre 5 y 6 entre 46 y 65 mm).

El ajo "Chino" aprovecha su ingreso al mercado, de las distintas zonas productoras desde mediados de Noviembre hasta fines de Diciembre, mientras que el ajo "Colorado", lo hace desde mediados de Diciembre hasta Agosto, dado su mayor periodo de conservación. (Corvo Dolcet, 2003).

La producción de un ajo precoz como lo es el "Chino" complementaría una comercialización más prolongada junto al ajo "Colorado". (Siliquini, *et al*, 2008)

En base a experiencias locales, podemos considerar que un rendimiento de 6.730 Kg ha<sup>-1</sup> del clon "Chino", para nuestra Región, es halagador, y está orientativamente marcando una posibilidad productiva interesante. (Ríos *et al*, 1995).

## CONCLUSIONES

Se logró buen comportamiento productivo de los dos clones de ajo ensayados en la Región Semiárida Pampeana Central.

Los rendimientos de ajo "Chino", son

aceptables, especialmente para una zonapocotradicionalenestaproducción hortícola, además es necesario seguir estudiando el comportamiento.

El ajo "Chino" es más precoz que el "Colorado", con una entrada en producción de casi 50 días antes.

Tanto ajo "Chino" como ajo "Colorado" respondieron mejor a la doble fertilización con Sulfato de Amonio, siendo mayor el rendimiento en el clon "Chino".

El productor local tiene la posibilidad de comercializar el Ajo "Chino", con una cabeza de buena presentación, en una época de escasa oferta.

## BIBLIOGRAFÍA

- Brewster, J.L. 1997. Onions and garlic. *In*: Wien, HC (Ed). The Physiology of Vegetable Crops CAB International, New York. pp. 581-619.
- Burba, J.L. 1991. Documento N° 1 AJO. I Curso de Especialización en Cultivos Hortícolas. Cinco Saltos Río Negro. Ministerio de Recursos Naturales Provincia de Río Negro. Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional del Comahue.
- Burba, J.L. 1991. 50 consejos Útiles para la producción de Ajo. Agro de Cuyo 1 Año 1. INTA Centro Regional CUYO Mendoza. Argentina.

- Burba, J.L. 2005. INFORAJO. Boletín de difusión del Proyecto AJO/INTA. (ISSN 0327-4888) N° 2.
- Corvo Dolcet, S. 2003. Cultivo del Ajo en la Argentina. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Subsecretaría de Agricultura, Ganadería y Forestación. Dirección de Agricultura. 9 p.
- Ghironi, E. M.; Muguero A. F. 2008. Caracterización del productor hortícola de La Pampa. Publicado en las Actas del XXXI Congreso Argentino de Horticultura. Mar del Plata, provincia de Buenos Aires, del 30 de Septiembre al 3 de Octubre de 2008. ARGENTINA.
- Lipinski, VM. 1996. Maximizando la producción de Ajo y Cebolla: manejo de la fertilización. Fertilizar INTA. N° 5 Diciembre de 1996.
- Portela, J.A. 2003. La Calidad como Meta. INTA La Consulta, Mendoza. RIA Idia XXI. pp. 50-54
- Rios, P; Capovila, P; Siliquini, O; Grégoire, H. 1995. Respuesta del ajo (*Allium sativum* L.) clon Colorado a la fertilización nitrogenada. Publicado en las Actas del XVIII Congreso Argentino de Horticultura. Río Hondo, Santiago del Estero. Septiembre de 1995. ARGENTINA.
- Siliquini, O.A.; Mendoza, M. Diagnostico sobre las características de la comercialización hortícola en Santa Rosa La Pampa. Publicado en las Actas del XXXI Congreso Argentino de Horticultura. Mar del Plata, provincia de Buenos Aires, del 30 de Septiembre al 3 de Octubre de 2008. ARGENTINA.
- Vergara, G. T., Casagrande, G. 2005. Cátedra de Climatología Agrícola. Facultad de Agronomía UNLPam.
- Vigliola, M 1986. Manual de Horticultura. Editorial Hemisferio Sur.