



COMPORTAMIENTO DEL AMARANTO EN DIFERENTES FECHAS DE SIEMBRA EN TAFÍ DEL VALLE, TUCUMÁN, ARGENTINA.

**Brandán de Antoni, E.Z.¹; González, A.G.¹; Seco, E. del C.¹; Alemán, P.²;
Tapia, A.M.¹; Romero, A.A.¹; Murúa, F.¹; Ribera, D.¹; Nieva, E.¹**

¹Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Catamarca. Av. Belgrano y Maestro Quiroga, 4700. Catamarca, Argentina. ²Subestación Experimental Obispo Colombres de Tafí del Valle. ezbrantoni47@yahoo.com.ar. Proy. SeCyT 02G183- UNCa.

Recibido: 30/05/2013

Aceptado: 15/10/2013

RESUMEN

El Amaranto (*Amaranthus caudatus* L.) pertenece a la familia de *Amaranthaceae*. Tiene múltiples usos, tanto en alimentación humana y animal y la industria, la medicina y en la ornamentación. Con sus semillas y hojas se preparan diversos platos, desayunos, comidas, postres, bebidas y dulces. El contenido de proteína del grano de amaranto es elevado y algo más alto que la de otros cereales tales como centeno y arroz. Se planteó como objetivo del trabajo evaluar la respuesta del cultivo de amaranto en dos fechas de siembra en Tafi del Valle, Tucumán. El experimento se realizó en la Subestación Experimental Obispo Colombres sita en Tafí del Valle ubicada en Lat. 26° 22'S, Long. 65° 18'0 64° 39' Oeste y 2000 m.s.n.m. en 2011/2012. La siembra se efectuó en forma directa a chorrillo en dos bordos por parcelas de 3m de longitud con surcos separados 0,70 m y líneas simples; se efectuó un raleo dejando una separación de 10 cm entre plantas en promedio. Se efectuaron dos controles manuales de maleza, un aporque 80 días posteriores a la siembra y dos riegos complementarios. Las fechas de siembra concernientes a los tratamientos fueron: T1. 15/11/11; T2: 5/12/11, con 8 repeticiones en diseño de bloques al azar. La cosecha del grano de amaranto se efectuó en Abril y en Mayo, cuando la panoja alcanzó la

madurez fisiológica, esto es con el grano duro, y con las hojas en senescencia de color marrón empiezan a caer. Las mediciones efectuadas fueron: altura de planta en el período de floración y rendimientos comerciales ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) de grano. Se efectuó el ANOVA y Test de Tukey ($p=0,05$). Se obtuvieron diferencias significativas en altura de plantas entre T2 (0,970m) y T1 (0,785m); en rendimientos T1 ($232,229 \text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) tuvo diferencias significativas respecto a T2 ($215,001 \text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), con mayores rindes agronómicos. De acuerdo a estos resultados se concluye la importancia de la fecha de siembra en que al ser más temprana el cultivo dispone de condiciones agroecológicas más favorables para el logro de mayores rindes agronómicos.

PALABRAS CLAVES: *Amaranthus caudatus* L; Rindes de grano; Madurez del cultivo; Heladas tempranas.

AMARANTO BEHAVIOR IN DIFFERENT PLANTING DATES IN TAFÍ DEL VALLE, TUCUMÁN, ARGENTINA.

SUMMARY

Amaranth (*Amaranthus caudatus* L.) belongs to the family of *Amaranthaceae*. It has multiple uses in both food and animal feed and industry, medicine and in ornamentation. With its seeds and leaves are preparing various dishes, breakfasts, lunches, desserts, drinks and sweets. The protein content of the grain amaranth is high and somewhat higher than that of other cereals such as rye and rice. Was raised as to evaluate the response of amaranth cultivation in two planting dates in Tafi del Valle, Tucumán. The experiment was performed in Tafí del Valle Experimental Substation located at Lat. $26^{\circ} 22' \text{ S}$, Long. $65^{\circ} 18' 0 64^{\circ} 39' \text{ W}$ and 2000 m.o.s.l. in 2011/2012. Sowing was carried out directly in furrows into two parcels levees by 3 m long with rows spaced 0.70 m simple lines, thinning was performed with a gap of 10 cm between plants on average. There were two manual controls weeds and hoeing 80 days after planting tending to prevent overturning of the plant and two additional watering. Planting dates concerning the treatments were: T1. 15/11/11, T2: 5/12/11 with 8 replicates in a randomized block design. The grain harvest was conducted in April and May, respectively, by hand, when the panicle reached physiological maturity with grain that is hard and with leaves in brown senescence, which began to come off. Measurements were: plant height at flowering time and commercial yields (kg ha^{-1}). ANOVA was performed and Tukey test ($p = 0,05$). There were significant differences in plant height between T2 (0,970m) and T1 (0,785m) in yields T1 ($232,229 \text{ kg ha}^{-1}$) was

significantly different from T2 (215,001 kg . ha⁻¹), with higher agronomic yields. According to these results reveals the importance of planting date to be earlier than the crop has more favorable ecological conditions for achieving higher yields agronomic.

KEY WORDS: *Amaranthus caudatus* L; Grain yields; Crop maturity; Early frost.

INTRODUCCIÓN

El amaranto (*Amaranthus caudatus* L.) pertenece a la familia de las amarantáceas. Se cultivaba en América desde hace 5.000 o 7.000 años probablemente los primeros en utilizarlo como un cultivo altamente productivo fueron los mayas, de quienes otros pueblos de América, entre ellos los aztecas y los incas aprendieron su consumo. Se estima que ellos producían de 15 a 20.000 toneladas por año y, además formaba parte de los tributos que cobraban a los pueblos sometidos. Tiene múltiples usos tanto en la alimentación humana y animal como en la industria, medicina y en la ornamentación; presenta una gran importancia en la agricultura y alimentación debido a su alto contenido de proteínas y balance adecuado de aminoácidos esenciales que poseen sus semillas y hojas, principalmente lisina, metionina y triptófano; se obtienen harina del grano, con las que se preparan galletas, dulces, tamales, tortillas, bebidas refrescantes etc. y las hojas se consumen al estado tierno en reemplazo de hortalizas de hoja con mayores ventajas nutritivas y económicas; posee pigmentos de color rojo en sus inflorescencias y hojas llamados amarantina, usados en la alimentación humana como colorante vegetal; excelente producción de materia verde; uso ornamental de parques y jardines posee eficiente asimilación del nitrógeno, lo que ha sido demostrado por la abundancia de proteína en sus hojas y semillas y por presentar altas concentraciones de nitratos en el líquido vacuolar de sus células (Mujica Sánchez et al., 1997).

Su rendimiento depende entre otros factores de las condiciones de temperatura, precipitación, fecha de siembra, tipo de suelo y densidad de población (Alejandre y Gómez, 1986). Asimismo se ha establecido que la selección del sitio y la fecha de siembra, la densidad de población, la temperatura del suelo y la madurez del cultivo influyen en el rendimiento de grano (Reyna, 1983).

Se determinó que factores como radiación, temperatura y fotoperíodo tienen gran influencia sobre el desarrollo del cultivo de amaranto por lo que al variar las

fechas de siembra varía la productividad del cultivo como respuesta a la modificación de las condiciones ambientales a las que es expuesto a lo largo de la estación de crecimiento (González Jiménez; Oliver Guadarrama, 2005). Se determinó el efecto de tres fechas de siembras en el cultivo de amaranto a nivel de rendimiento. Se observó mayor rendimiento del cultivo en la segunda fecha de siembra la cual se efectuó el 30 junio al 10 agosto, en Morelos, México (González Jiménez; Oliver Guadarrama, 2005).

El objetivo del ensayo fue evaluar la respuesta del cultivo de amaranto en dos fechas de siembra en Tafí del Valle, Tucumán.

MATERIAL Y MÉTODO

La experiencia se llevó a cabo en la Subestación Experimental de la Estación Experimental Agro-industrial Obispo Colombres, ubicada en Tafí del Valle a Lat. 26° 22' S., Long. 65° 18' 0 64° 39' O. y 2000 m.s.n.m., entre 2011 y 2012.

El mesoclima del valle corresponde al semiárido templado (Torres Bruchman, 1972). La precipitación anual es de 412 mm. La evapotranspiración anual es de 500 a 600 mm. La temperatura media anual es de 13,2°C. La media de enero es de 18,6°C y la de julio de 8,1°C. Las heladas se producen entre el mes de marzo y septiembre con una frecuencia de 44 días al año.

Con relación a los suelos predominan los de texturas livianas y medias, frecuentemente con cargas de gravas y guijarros. El contenido de materia orgánica es moderado a bajo y sus propiedades hídricas están regidas en gran medida por las características texturales. (Zuccardi y Fadda, 1985).

En el ensayo la siembra se efectuó a chorrillo en dos bordos por parcelas de 3m de longitud con surcos separados 0,70 m y líneas simples; se realizó un raleo dejando una separación de 10 cm entre plantas en promedio.

Se efectuaron dos controles manuales de maleza y un aporque 80 días posteriores a la siembra tendiente a evitar el vuelco de la planta y dos riegos complementarios.

Las fechas de siembra fueron: T1. 15/11/11; T2: 5/12/11, con 8 repeticiones en diseño de bloques al azar.

La cosecha del grano se efectuó en Abril y en Mayo, respectivamente, en forma manual, cuando la panoja alcanzó la madurez fisiológica esto es con el grano duro, y con las hojas en senescencia de color marrón, que empezaban a desprenderse (Figura 4).

En los parámetros evaluados se efectuaron: mediciones de altura de planta en la fase fenológica de floración en antesis y estudios comparativos de rendimientos comerciales de grano ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) en las fechas en estudio.

Con los resultados obtenidos se efectuó el ANOVA y Test de Tukey de comparación de medias ($p=0,05$) de altura de planta y de rendimientos de grano en dos fechas de siembra.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de altura de planta en dos fechas de siembra de amaranto en Tafí del Valle se expresan en Figura 1.

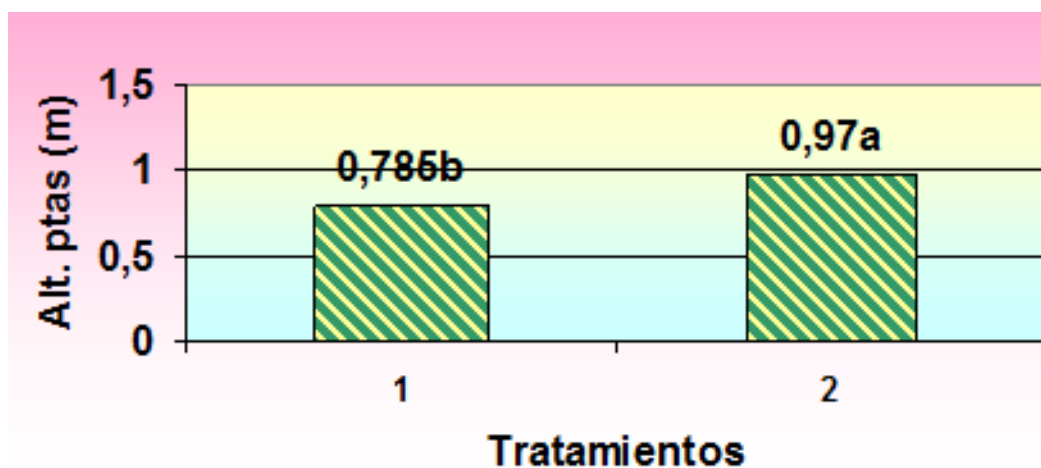


FIGURA 1: Altura de plantas de Amaranto en dos fechas de siembra (1ª y 2ª fecha de siembra), Tafí del Valle, Tucumán.

Los resultados alcanzados en rendimiento de granos de amaranto en dos fechas de siembra en la localidad en estudio se observan en Figura 2.

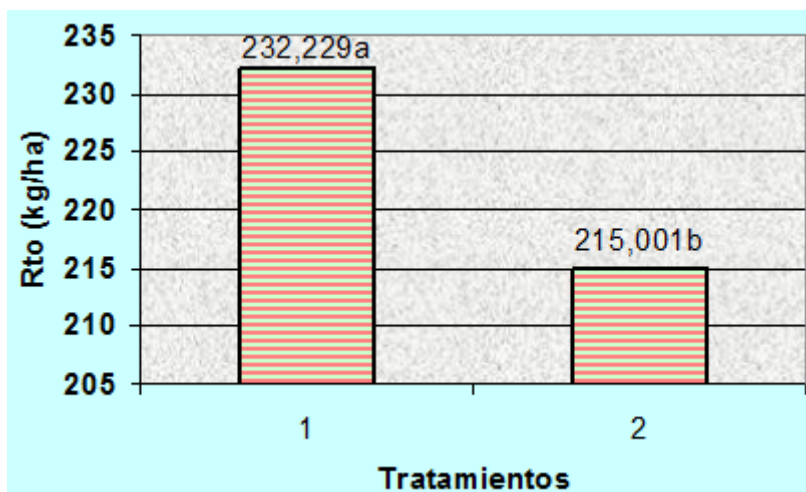


FIGURA 2: Rendimiento de granos de Amaranto en dos fechas de siembra (1ª y 2ª fecha de siembra), Tafí del Valle, Tucumán.

De acuerdo a estos resultados se observa en Figura 1 que el tamaño de planta es mayor en la segunda fecha de siembra con diferencias significativas respecto a la primera; sin embargo los rendimientos (Figura 2) fueron significativamente mayores en la primera fecha, respecto a la segunda fecha de siembra, en coincidencia con lo que expresan otros autores cuando consideran que al variar las fechas de siembra varía la productividad del cultivo como respuesta a la modificación de las condiciones ambientales a las que es expuesto a lo largo de la estación de crecimiento (Alejandre y Gómez, 1986; Reyna, 1983; González Jiménez y Oliver Guadarrama, 2005), según se observa en Fotos 1 y 2

En las dos fechas de siembra el cultivo de amaranto no manifestó problemas fitosanitarios (Figura 3).



FOTO 1: Amaranto en inicio de floración. 1ª fecha de siembra. Tafí del Valle. Provincia de Tucumán.



FOTO 2: Amaranto en período de floración. 2ª fecha de siembra. Tafí del Valle, Tucumán.



FOTO 3: Vista del ensayo. Tafí del Valle, Tucumán.



FOTO 4: Cosecha del ensayo.

CONCLUSIÓN

Se concluye que los mayores rendimientos en grano en amaranto se obtienen en la primera fecha de siembra.

En fecha de siembra temprana, el cultivo dispone de condiciones agroecológicas más favorables para el logro de mayores rindes agronómicos de grano, en la localidad bajo estudio.

En siembras tardías las plantas estarían expuestas a heladas tempranas de abril en el momento que el grano está en estado lechoso, con las consiguientes pérdidas de rindes y calidad de grano.

BIBLIOGRAFÍA

- ALEJANDRE, I.G. y GÓMEZ, F. 1986. Cultivo del Amaranto en México. Colección de Cuadernos Universitarios. Serie Agronomía No 12. U .A.CH.
- GONZÁLEZ JIMÉNEZ, A.K.; OLIVER GUADARRAMA, O. 2005. Efecto del abono orgánico en el cultivo de amaranto a diferentes fechas de siembra en Temoac, Morelos. www.uaemex.mx/Red_Ambientales/docs/memorias/.../CBC-18.pdf

- MUJICA SÁNCHEZ, A. MARISOL BERTI DÍAZ, JUAN IZQUIERDO. 1997. EL CULTIVO DEL AMARANTO (*Amaranthus spp.*): producción, mejoramiento genético y utilización. Universidad del Altiplano, Universidad de Concepción, FAO.
- REYNA, T. T. 1983. Requerimientos climáticos para el cultivo del Amaranto (*Amaranthus spp.*) en México. Memoria Colegio de Posgraduados. Montecillo, Estado. de México. :81-85.
- TORRES BRUCHMANN, E. 1977. El clima de Tafí del Valle y sus posibilidades agropecuarias". *Public. Especial* N° 9 de la FAZ - UNT; Tucumán, Argentina. : 39 p.
- ZUCCARDI, R. B. Y G. S. FADDA. 1985. Bosquejo agroecológico de la provincia de Tucumán. *Pub. Misc. FAZ-UNT.* 86: 1-63.