

Comportamiento preliminar de la variedad de algodón NuOpal en diferentes arreglos espaciales en el distrito de Gral. Artigas

Autores: Lidia Quintana de Viedma¹; Aldo Ortiz²; Manuela Arriola³

RESUMEN

Esta investigación se realizó durante el ciclo del cultivo 2013/2014 en la finca del señor Aquiles Acuña, localizada en el Km 28, Ruta VIII, distrito de Gral. Artigas, con el objetivo de determinar el arreglo espacial con mayor potencial de rendimiento de campo de la variedad transgénica de algodón NuOpal bajo las condiciones agroecológicas del Distrito de Gral. Artigas. Los tratamientos bajo estudio fueron distribuidos en un arreglo de parcelas divididas, siendo la parcela principal el distanciamiento entre plantas (10 y 20 cm) y las sub-parcelas distancia entre hileras (38, 50, 75 y 100 cm) en un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con cuatro repeticiones. La siembra se realizó en octubre del 2014. Las variables evaluadas fueron: días a floración, altura de planta, número de ramas fructíferas, número de cápsulas, peso de capullo y rendimiento de algodón en rama. Los resultados resaltan que los arreglos espaciales utilizados no afectaron la floración ni el peso de capullo. En cambio, se encontraron diferencias significativas ($P < 0,01$) para el número de ramas fructíferas, número de cápsulas y el rendimiento de campo. Los mayores valores para rendimiento de algodón en rama se obtuvieron cuando el algodón fue sembrado a espaciamientos de 75 y 100 cm entre hileras, con rendimientos de 5.257 y 5.021 kg ha⁻¹ respectivamente, con diferencias numéricas, pero sin diferencias estadísticas ($P > 0,05$) entre ellos.

Palabras clave: *Gossipiumhirsutum*, variedad NuOpal, espaciamiento entre plantas, espaciamiento entre hileras

ABSTRACT

This research was carried out during 2013/2014 crop season on the farm of Mr. Aquiles Acuña, located at Km 28, Ruta VIII, district of Gral. Artigas to determine the spatial arrangement with higher yield potential of Nu Opal cotton variety under the agroecological conditions of Gral. Artigas district. A randomized block design with a split plot arrangement were used for eight treatments and four replications, were main plots was used as distance between plants (10 and 20 cm) and subplots as row spacing (38, 50, 75 and 100 cm). The trial was established in october 2014. The variables evaluated were begining of flowering, plant height, number of ball, number of fruiting branches, weight of seed cotton and yield of seed cotton per hectare. Results showed that the spatial arrangements used did not affect the expression of flowering and weight of seed cotton. In contrast, significant differences ($P < 0,01$) for the number of fruiting branches, number of buttons and field performance were encountered. The highest yield of cotton-seed (5267 kg ha⁻¹ was shown on plant spacing of 75 cm between rows. Notably, on plant spacing of 100 cm between rows had similar yields (5021 kg ha⁻¹), having numerical but not statistical difference ($P > 0,05$) between them.

Key words: *Gossipiumhirsutum*, variety NuOpal, narrow row, distance between rows and plants.

¹Profesora Investigadora, Universidad Nacional de Itapúa.
mail: lviedmaq@gmail.com

²Profesor Investigador Universidad Nacional de Itapúa.

³Ing. Agrop. Estudiante Maestría Protección de Cultivos, FaCAF/UNI

Recibido: 26/06/2014 Aceptado: 31/10/14

Introducción

En Paraguay, a partir del inicio del Programa Nacional del Algodón en 1972, hasta principios de 1990 se incrementó de manera sostenida el área de siembra, la producción y los rendimientos del cultivo del algodón. Durante las décadas de los 80 y 90, se llegó a superar la barrera de las 500 mil hectáreas de siembra, para un volumen de producción cercano a las 750 mil toneladas de algodón, constituyéndose en la principal fuente de ocupación y producto comercial de la población rural. (MAG 2008).

Posteriormente, se produjo una drástica reducción del área de cultivo debido a una combinación de factores adversos como la disminución de los precios internacionales, contingencias climáticas, elevación de los costos de producción y otros, siendo remplazado por otros cultivos de renta como el sésamo a nivel de pequeño productor (IICA s.f.)

Según CAPECO (2014) en el periodo agrícola 2012/2013, el área sembrada fue de 80 mil hectáreas y en la zafra 2013/2014, debido a la falta de disponibilidad de semilla, se sembraron solamente 25.000 Has.

Una de las causas de los bajos rendimientos de los algodones paraguayos es la baja densidad de los cultivos. Está comprobado que un algodón con bajo número de plantas no puede dar buenos rendimientos, salvo en los suelos de alta fertilidad (Leiva y Ravery, 2004).

La densidad del cultivo, relacionado con la distancia entre surcos, es uno de los aspectos del manejo agronómico que se deben conocer, para optimizar la productividad de los cultivares genéticamente modificados. Si bien existe información sobre esta temática en países vecinos, es importante resaltar que las diferencias de las condiciones edafoclimáticas exige una densidad específica para cada región productora.

En el año 2013, Viedma y otros estudiaron el comportamiento de la variedad NuOpal (BG/RR) bajo diferentes arreglos espaciales en suelos rojos del nordeste de Itapúa, Paraguay, donde se

reportaron rendimientos en rama muy superiores a los que normalmente obtienen los productores como promedio en el país. Sin embargo, actualmente es escasa la información nacional sobre el comportamiento de la mencionada variedad en suelos ácidos y con menor fertilidad natural.

El objetivo de este trabajo fue determinar el arreglo espacial con mayor potencial de rendimiento de campo de la variedad transgénica de algodón Nu Opal bajo las condiciones agroecológicas del Distrito de Gral. Artigas.

Materiales y Métodos

Esta investigación se realizó durante el ciclo del cultivo 2013/2014 en la finca del señor Aquiles Acuña, localizado en el Km 28, Ruta VIII, distrito de Gral. Artigas. El suelo del lugar es de textura franco arcilloso, el contenido de materia orgánica es de 2.74%, el pH: 5,55 y CIC: 14,90 cmol (+).Kg-1. Los tratamientos fueron distribuidos en un diseño experimental de bloques completos al azar (DBCA) con cuatro repeticiones con un arreglo de parcelas divididas, siendo la parcela principal el distanciamiento entre plantas (10 y 20 cm) y las sub parcelas distancia entre hileras (38, 50, 75 y 100 cm). La unidad experimental estuvo constituida por ocho hileras de 5 m de largo y el tamaño de la parcela varió conforme al arreglo espacial de cada tratamiento. La siembra experimental se llevó a cabo mediante el sistema manual tecnificado. Se midieron variables que describen el comportamiento agronómico de la variedad de algodón NuOpal, tales como altura de planta, número de cápsulas e inicio de floración. Así como también los componentes del rendimiento efectivo de campo como número de ramas fructíferas, peso de capullo y rendimiento de algodón en rama.

Los respectivos análisis de varianza se realizaron con la ayuda del programa INFOSTAT. En aquellas variables en donde el análisis de varianza detectó diferencias significativas se realizó el ajuste de la ecuación de regresión.

Resultados y Discusión

El inicio de floración, no fue afectado por los tratamientos, demostrado en el análisis de varianza

donde las diferencias no fueron significativas para distanciamiento entre plantas, entre hileras y sus interacciones respectivas (cuadro 1). Los resultados obtenidos en este experimento son similares a lo reportado por Sierra et al. (2010), quienes utilizando distancia entre hileras de 1,0; 0,9; 0,8; 0,7; 0,6 y 0,5 m no obtuvieron diferencias significativas en esta variable.

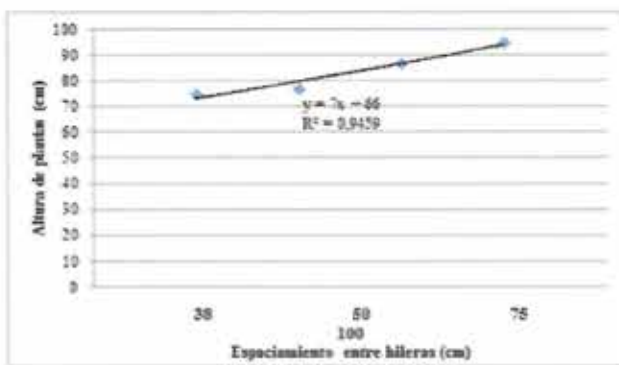
Cuadro 1. Días a inicio de floración del algodón en diferentes arreglos espaciales. Gral. Artigas 2014.

Distancia entre hileras \ Distancia entre plantas	38 cm	50 cm	75 cm	100 cm	Promedio
20 cm	68	68	69	69	69
10 cm	69	67	69	68	68
Fc parcela principal	69	68	69	69	0,12 ^{ns}
Fc sub parcela					0,8 ^{ns}
Fc interacción					0,57 ^{ns}

^{ns} no significativa

Fuente: Elaboración propia.

La variable altura de planta presentó diferencia altamente significativa para el espaciamiento entre hileras. La ecuación de regresión presentó un aumento lineal de esta variable donde se puede observar 66 cm de aumento en la altura de planta por cada 1 cm de aumento en el espaciamiento entre hileras (Fig.1). Estos resultados obtenidos son similares a los obtenidos por Gaytan et al. (2004) quienes reportaron que el espaciamiento entre surcos afecta la altura de planta, con un mayor crecimiento cuando se lo sembró en surcos de 76 cm (testigo), que cuando se sembró en surcos de 50cm.

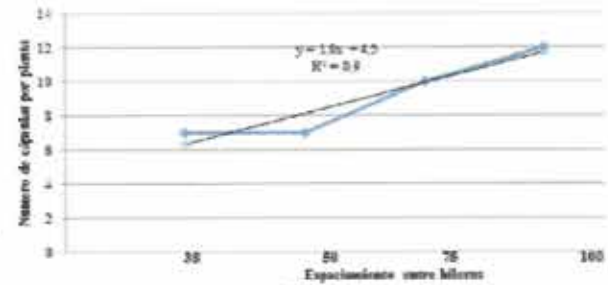


Fuente: Elaboración propia.

Fig. 1. Ecuación de regresión para la variable altura de planta, para el factor distancia entre hileras. General Artigas 2014.

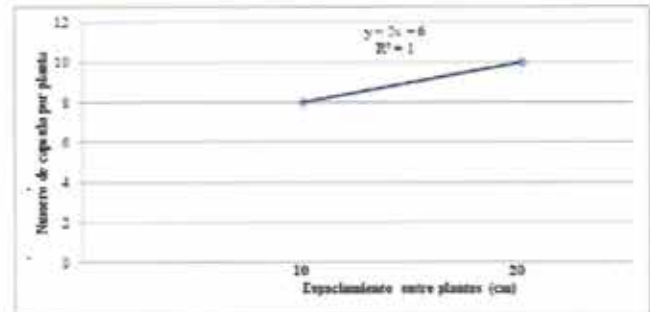
La variable número de cápsula por planta presentó diferencias altamente significativas para el espaciamiento entre plantas y entre hileras, pero la interacción no fue significativa. En la ecuación de regresión se puede observar que hay un aumento de 4,5 cápsula por planta por cada 1 cm de aumento en el

espaciamiento entre hileras (Fig.2) y para el espaciamiento entre plantas se puede observar una tendencia lineal creciente donde se tiene un aumento de 6 cápsulas por cada 2 cm de aumento en el espaciamiento entre plantas (Fig.3). Estos resultados no coinciden con los obtenidos por Tarragó (2010), quien reportó una tendencia de disminución de número de cápsulas por planta con el incremento de la densidad en todos los tratamientos ensayados (0,35; 0,52; 0,70 y 1,04 m) de distancia entre hileras.



Fuente: Elaboración propia.

Fig. 2. Ecuación de regresión para la variable número de cápsulas, para el factor distancia entre hileras. Gral. Artigas 2014.



Fuente: Elaboración propia.

Fig. 3. Ecuación de regresión para la variable número de cápsulas, para el factor distancia entre plantas. Gral. Artigas 2014.

Con relación a los componentes de la producción se puede constatar diferencias altamente significativas en las variables número de ramas fructíferas y rendimiento del algodón en rama (cuadro 2). Los mayores valores para rendimiento de algodón en ramas se obtuvieron cuando el algodón fue sembrado a espaciamientos de 75 y 100 cm entre hileras, con rendimientos de 5257 y 5021kg ha⁻¹ respectivamente, superando al resto de tratamientos en el ensayo. Sin embargo no se obtuvieron diferencias significativas entre ellos. Esta misma tendencia se observa para la variable número de ramas fructíferas, aunque con diferencia numérica pero no estadística ($P > 0,01$) entre los demás tratamientos evaluados. El peso de capullo por planta no fue afectado por los distintos espaciamientos evaluados.

Cuadro 2. Componentes de rendimiento evaluados en diferentes arreglos espaciales. General Artigas 2014.

Distancia entre plantas (cm)	Distancia entre hileras (cm)	Nº de ramas fructíferas	Peso de capullo (gr)	Rendimiento Kg ha ⁻¹
10	50	6 A	0,78	2310 A
20	38	7 AB	0,78	3065B
20	50	8 ABC	0,83	2985B
10	100	9 ABCD	0,79	4242 C
20	75	9BCD	0,88	2613 A
10	38	10CD	0,91	4167C
10	75	11 D	0,81	5267 D
20	100	11 D	0,81	5021 D
FC		7,61**	0,87**	134,5**

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,01$) test de Duncan. ns: no significativo.

Este resultado controvierte lo expuesto por Viedma et al. (2013) quienes reportaron mayores rendimientos en menor espaciamiento entre surcos en la variedad NuOpal en suelos rojos del nordeste de Itapúa. Otros trabajos realizados también mostraron incrementos en el rendimiento del algodónero con el aumento del número de plantas por hectárea (Paytas 2005). Asimismo, Gerik et al. (1998), enfatizan que la siembra de algodón en surcos ultra estrechos incrementa el rendimiento hasta en 37%. Los resultados obtenidos en este trabajo indican la necesidad de plantear trabajos de investigación que duren 3 ó 4 ciclos de cultivo a fin de que los resultados obtenidos en los experimentos sean más concretos, ya que este resultado proviene de un solo año, lo cual puede generar las diferencias con otros autores citados. Esto se plantea, debido a que los sistemas son complejos y dinámicos, lo cual genera la necesidad de diseñar planes de investigación para obtener conocimientos que permitan comprender su funcionamiento en relación al ambiente y plantear ajustes en la utilización de la tecnología.

Este fenómeno tendría explicación si se considera que, el comportamiento de los genotipos difieren en el tiempo (Rodríguez y Rodríguez (1999) y espacio por factores genéticos y la interacción de éstos con el ambiente (factores predecibles e impredecibles), más aún cuando se trata de genotipos foráneos no adaptados completamente a los sistemas de producción de los países tropicales (Cadena 2006).

Conclusiones

Los tratamientos 75 y 100 cm entre hileras, registraron los mayores rendimientos de algodón en rama con 5257 kg ha⁻¹ y 5031 kg ha⁻¹ respectivamente.

La altura de planta presentó un aumento lineal de la variable altura de plantas, con 66 cm de aumento en la altura de planta por cada 1 cm de aumento en el espaciamiento entre hileras.

Los arreglos espaciales en el cultivar de algodón Nu Opal, no influyeron en el inicio de floración y peso de capullo en los diferentes tratamientos considerados en el estudio durante la campaña 2013/14.

Bibliografía

- Cadena, J. (2006). CORPOICA M-123. Nueva variedad de fibra media con adaptación al Caribe Húmedo. [Http://www.turipana.org.co/Algodon.html](http://www.turipana.org.co/Algodon.html) (21 junio 2009)
- CAPECO (Camara Paraguaya de Exportadores de Cereales y Oleaginosas, PY). 2014. Área de siembra, producción y rendimiento de algodón. (en línea). Consultado 05 abr 2014. Disponible en <http://www.capeco.org.py/>
- Gaytan, A; Palomo, A; Beta, DG; Godoy, S; Garcia, EA. (2004). Respuesta del algodón cv. Cian precoz 3 al espaciamiento entre surcos y densidad poblacional. *Revista Phytón* 73(1):57-67.
- Gerik, TJ; Lemon, RG; Faver, KL; Hoelwyt, TA; Jungman, M. (1998). Performance of ultra-narrow row cotton in Central Texas. In: Proc. Belt-wide Cotton Conference. Jan 1998. San Diego, USA. Proceedings. Eds. Dugger, P; Richter, D. Memphis, TN, USA. IICA (s.f.) Disponible en: www.iica.org.
- Leiva, D; Ravery, S. (2004). Características agronómicas y rendimiento del algodónero en diferentes poblaciones de plantas. *Investigación Agraria* 7(1):12-15.
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, Py. 2008). Análisis del Comportamiento de Rubros Agrícolas Censo 2008. MAG/DCEA. San Lorenzo, PY. 77 p.

- Paytas, M; Martínez, G; Ortiz, M. (2005). Efecto del arreglo espacial de plantas de algodón en la absorción de nutrientes minerales y en el rendimiento. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. In: Reunion Anual del Proyecto Nacional Algodón, 18 y 19 de agosto de 2005. Saenz Peña, Chaco, AR.
- Rodríguez, N. y Rodríguez, F. (1999). Comportamiento de dos genotipos comerciales de algodónero *Gossypium hirsutum* L. con tres densidades de población sembrados tardíamente en el Sinu medio. Tesis Ing. Agr. Universidad de Córdoba, Montevideo, p.115.
- Sierra, CM; Galvis, LA; Trebilcock, A; Cadena, J. (2010). Comportamiento de la variedad Nu Opal (*Gossypium hirsutum* L.) bajo diferentes arreglos espaciales. *Temas Agrarios*, 15(2):66-74.
- Viedma, L; Quintana, JM; Maidana, M; Ortiz, A. (2013). Arreglo espacial del algodónero cv. Nu Opal bajo las condiciones edafoclimáticas del nordeste del Departamento de Itapúa. *Investigación Agraria* 2013;15(2):91-96.
- Tarrago, JR. 2011. Efecto del ordenamiento, densidad y tipo de hoja en el rendimiento del cultivo del algodón. In: XXII Reunion de Comunicaciones Científicas y Técnicas y de Extensión, UNNE, Comientes, AR, 3-5 de agosto.