ITEA (1997), Vol. 93V N.º 2, 126-132

RESPUESTA DE LA VARIEDAD PRECOZ DE ALGODÓN "CIAN 95" A LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA

A. Palomo Gil
J.F. Chávez González

Campo Experimental La Laguna
CIRNOC, INIFAP
Apdo. Postal 247
Torreón, Coahuila, México

RESUMEN

La dosis de nitrógeno (N) actualmente recomendada para el cultivo del algodón en la Comarca Lagunera, México, data de hace 20 años y fué determinada en variedades tardías y de alto desarrollo vegetativo. El objetivo del presente estudio fué el conocer la respuesta de la nueva variedad de algodon "CIAN 95" a la dosis de fertilización nitrogenada. Esta variedad es más precoz y produce menos follaje que las variedades antiguas. En 1993 y 1994 se evaluaron seis niveles de N (0, 40, 80, 120, 160 Y 200 kg/ha) en el sistema de producción de altas poblaciones de plantas (94,500/ha). Los tratamientos que recibieron nitrógeno mostraron rendimientos altos y estadísticamente similares lo que sugiere que CIAN 95 puede manifestar rendimientos óptimos con una dosis de N inferior a la recomendada (120 kg/ha). Las dosis altas de N (120 a 200 kg/ha), mostraron el mejor peso de cápsula, índice de semilla y resistencia de fibra, así como el menor porcentaje de fibra. Se detectó efecto de año en el peso de la cápsula, índice de semilla y longitud de fibra.

Palabras clave: Fertilización nitrogenada, Precoz, Años.

SUMMARY

The dosage of nitrogen (N) recommended for the cotton crop at the Comarca Lagunera, Mexico, is based on data obtained 20 years ago and with long cycle and high vegetative development varieties. The purpose of this study was to know the response of the new cotton variety "CIAN 95", to the N fertilization dosage. This variety is earlier and develop less foliage than the old varieties. Six N rates (0, 40, 80, 120, 160, and 200 kg/ha) were evaluated in a high plant density (90.000 plants/ha) production system. All the treatments with N showed high, and statistically similar, lint cotton yields. These results suggest that CIAN 95 need a N dosage lower than the recommended (120 kg/ha) to get high lint yields. The best boll weigth, seed index and fiber strength, and the lower lint % were obtained at high N dosage. The boll weigth, seed index and fiber length showed year effect.

Key words: Nitrogen fertilization, Earliness, Years.

Introducción

La obtención de altos rendimientos de fibra requiere de la adición de dos elementos esenciales, nitrógeno y fósforo, en forma de fertilizantes químicos. Las necesidades de nitrógeno (N) son altas y su escasez afecta la fisiología de la planta, el rendimiento y la calidad de la fibra. La magnitud del efecto depende de la variedad, de la disponibilidad de agua, de las condiciones ambientales prevalecientes durante el ciclo del cultivo, etc.

La dosis de N actualmente recomendada para el cultivo del algodón en la comarca lagunera, México, proviene de estudios realizados hace más de 20 años en variedades tardías y de mayor follaje y, en sistemas de producción diferentes a los actuales. En cambio, las nuevas variedades son mas precoces y de menor estructura vegetativa y, el sistema de producción actualmente utilizado requiere menos agua y mayores densidades poblacionales que el antiguo sistema de producción. BHATT y APPUKUTAN (1971) encontraron que las variedades de ramas fructíferas largas y alto desarrollo vegetativo absorben una mayor cantidad de nutrientes que las variedades de estructura compacta sin que esto se refleje en mayores producciones. HODGES (1991) señaló que las nuevas variedades de algodón presentan índices de consumo de nutrientes inferiores a los de las variedades anteriormente cultivadas, lo que es una consecuencia de la arquitectura y el menor desarrollo vegetativo que presentan las nuevas variedades. BOMAN *et al.* (1995) indicaron que en los ambientes mas productivos existe respuesta a la fertilización nitrogenada lo que no sucede en los ambientes de baja productividad. MASCAGNI *et al.* (1992) y MATOCHA *et al.* (1992) concluyeron que las condiciones ambientales anuales afectan la dosis óptima de nitrógeno (N) requiriendose dosis mas altas en años de alta precipitación pluvial, ya que una gran parte del nitrógeno se pierde por desnitrificación. Con el presente estudio se desea conocer la respuesta de la nueva variedad de algodón "CIAN 95" a diferentes dosis de fertilización nitrogenada. En contraste con las variedades tradicionales esta variedad es precoz, de ramas fructiferas cortas y de menor desarrollo vegetativo, PALOMO *et al.* (1993).

Material y métodos

El estudio se realizó en el campo experimental de la Laguna de Matamoros, Coah., México, y tuvo una duración de dos años, 1993 y 1994. La comarca lagunera está situada entre los 24°30´ y los 27° de latitud norte, y entre los 102° y 105° de longitud oeste, y a una altitud de 1120 msnm. El clima es seco, la temperatura media mensual durante el ciclo del cultivo (abril a septiembre) es de 21°C y la precipitación media anual es de 220 mm. El suelo donde se estableció el trabajo es de textura migajon arcilloso, con un pH de 7,8 y de bajo contenido de nitrógeno (3,5 ppm) en forma de nitratos. Se evaluaron seis niveles de N (0, 40, 80, 120, 160 y 200 kg/ha) en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. En todos los casos se aplicó una dosis uniforme de 60 kg de P_2O_5/ha. Todo el N y el fósforo se aplicaron en la siembra. En 1994 los tratamientos de N se localizaron en la misma unidad experimental del año anterior. En los dos años la siembra se realizó en la primera quincena de abril y se proporcionó el mismo manejo de cultivo. Se utilizó una densidad poblacional de 94,500 plantas/ha obtenida al dar una distancia de 0,70 m entre surcos y de 0,15 m

entre plantas. El riego fué por gravedad aplicandose un riego de presiembra y tres de auxilio. Se evitó, mediante control químico, el daño de plagas. La parcela experimental consistió de seis surcos de 10 m de largo y la util, para evaluar rendimiento, de dos surcos de 6 m de largo.

Se evaluó el rendimiento de fibra/ha, componentes de rendimiento y calidad de la fibra. En componentes de rendimiento se determinó el peso de la cápsula en gramos, el porcentaje de fibra y el índice de semilla (peso de 100 semillas). En calidad de fibra se determinó la longitud de la fibra, en pulgadas y mm, la resistencia tensil en miles de libras por pulgada cuadrada, y la finura de la fibra en índices de micronaire. Para obtener esta información se tomó una muestra aleatoria de 20 capullos por parcela. Se realizó un análisis de varianza combinado y, cuando se detectaron diferencias significativas entre medias de tratamientos se uso la MDS al 0,05 de significancia.

Resultados y discusión

Rendimiento de fibra/ha

El análisis de varianza detectó diferencias significativas entre dosis de N y no las hubo para años ni para la interacción año x dosis de N (cuadro 1). En el cuadro 2 puede observarse que todos los tratamientos que recibieron N presentaron rendimientos altos y estadísticamente similares y que la mayor respuesta a la fertilización nitrogenada se obtuvo con la dosis mas baja (40 kg de N/ha) lo cual coincide con lo indicado por PALOMO y DAVIS (1984). Estudios a largo plazo indican que los mejores rendimientos de fibra se obtienen con dosis de 35 a 130 kg de N/ha (BAKER *et al.*, 1991; BOMAN *et al.*, 1995; MATOCHA *et al.*, 1992). BUSCHA *et al.* (1992) señalaron que los suelos con bajo contenido de N residual requieren de 100 kg de N/ha para la obtención de altos rendimientos, y BOQUET *et al.*, (1995) concluyeron que aún las dosis mas bajas de N (30 kg/ha) proporcionan N residual en por lo menos dos años después de que se deja de fertilizar. Estos resultados y los obtenidos en el presente estudio permiten inferir que la nueva variedad (CIAN 95) puede requerir una dosis de N inferior a la actualmente recomendada (120 kg/ha), sobre todo si se considera que el estudio se realizó en suelos pobres en nitrógeno, lo que no es facil de encontrar en regiones como La Laguna donde la fertilización química es una práctica común.

Estudios recientes (MASCAGNI *et al.*, 1992; MATOCHA *et al.*, 1992; MITCHELL *et al.*, 1995) han demostrado la presencia de interacción año x dosis de N sin embargo, en el presente trabajo no se detectó interacción lo que puede deberse al bajo número de años muestreados, o bien a que en ambos años (1993 y 1994) las condiciones climatológicas hayan sido muy similares, como es el caso de la precipitación pluvial que durante el ciclo del cultivo fue muy escasa (125 mm en 1993 y 100 mm en 1994).

Componentes de rendimiento

Los análisis de varianza para peso de cápsula, porcentaje de fibra e índice de semilla señalaron diferencias altamente significativas entre dosis de N, efecto de año para peso de cápsula e índice de semilla, y no se detectó significancia para la interacción año x dosis de N (cuadro 1). Los mejores pesos de cápsula e índices de semilla se obtuvieron con dosis de 120 a 200 kg de N/ha, y los más bajos en el tratamiento que no recibió N, quedando de manifiesto la

CUADRO 1
SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA DE ALGUNAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DEL ALGODÓN. COMARCA LAGUNERA, MÉXICO

STATISTICAL SIGNIFICANCE OF SOME COTTON AGRONOMIC CHARACTERISTICS. COMARCA LAGUNERA, MÉXICO

Característica	Año (A)	Dosis de N	A x N
Rendimiento de fibra/ha	NS	*	NS
Peso de cápsula	**	**	NS
% de fibra	NS	**	NS
Índice de semilla	**	**	NS
Longitud de fibra	**	*	NS
Resistencia de fibra	NS	**	NS
Finura de fibra	NS	*	NS

NS No significativo.
* Significativo al 5%.
** Significativo al 1%.

importancia de la fertilización nitrogenada (cuadro 2). En contraste a los valores obtenidos en los componentes citados, la falta de N se reflejó en un mayor porcentaje de fibra lo que es consecuencia de un menor peso de la semilla.

El efecto de año se manifestó en el mismo sentido en el peso de la cápsula y el peso o tamaño de la semilla sin afectar el porcentaje de fibra (cuadro 4). PALOMO y DAVIS (1984) reportaron resultados similares para porcentaje de pluma e índice de semilla, pero no para el peso de la cápsula. La ausencia de interacción año x dosis de N para los componentes de rendimiento sugiere que sus efectos son independientes sim embargo, se necesita mayor información para emitir un dictamen definitivo.

Calidad de fibra

Se detectó efecto del N para longitud, resistencia y finura de la fibra; efecto de año sobre la longitud de la fibra, y no hubo interacción año x dosis de N (cuadro 1). Practicamente todos los tratamientos que recibieron N mostrarom la misma longitud de fibra, y donde no se aplicó N la longitud, medida en mm, fue ligeramente inferior a la obtenida en los tratamientos en que si se aplicó N (cuadro 3). Estos resultados coinciden con los obtenidos por MURRAY *et al.* (1965), ADEN (1974) y HEARN (1975), y difieren con los obtenidos por AHLAWAT *et al.* (1973), RAO y WEAVER (1976) y PALOMO y DAVIS (1984), quienes no encontraron efecto de la dosis de N sobre la longitud de la fibra. En el cuadro 3 se observa que las aplicaciones de 120 a 200 kg de N/ha mejoraron notablemente la resistencia de la fibra, lo que coincide con lo encontrado por ADEN (1974) y difiere con lo indicado por EL-ZIK *et al.* (1977) y por PALOMO y DAVIS (1984), que no encontraron respuesta a la dosis de N. Aunque el análisis de varianza detectó efecto de la dosis de N sobre la finura de la fibra esas diferencias son mínimas y sin importancia económica o industrial. La industria textil requiere fibras con un grosor

CUADRO 2
RENDIMIENTO Y COMPONENTES DE RENDIMIENTO DEL ALGODÓN EN DIFERENTES DOSIS DE NITRÓGENO. COMARCA LAGUNERA, MÉXICO

YIELD AND YIELD COMPONENTS OF COTTON AT DIFFERENT DOSAGES OF NITROGEN. COMARCA LAGUNERA, MÉXICO

Nitrógeno (kg/ha)	Rendimiento de fibra (kg/ha)	Peso de cápsula (g)	% de fibra	Índice* de semilla (g)
0	1459 b	4,7 c	39,0 a	9,5 b
40	1661 ab	5,0 bc	37,6 b	10,3 a
80	1743 ab	5,0 bc	37,6 b	10,4 a
120	1629 ab	5,3 ab	37,0 b	10,7 a
160	1734 ab	5,5 a	36,7 b	10,6 a
200	1848 a	5,4 ab	36,7 b	10,6 a
CV[1] (%)	12,3	7,6	2,9	4,3

* Valores con la misma letra son iguales entre sí (MDS 0,05).
1. Coeficiente de variación.

CUADRO 3
CALIDAD DE FIBRA DEL ALGODÓN EN DIFERENTES DOSIS DE NITRÓGENO. COMARCA LAGUNERA, MÉXICO

FIBER QUALITY OF COTTON AT DIFFERENT DOSAGES OF NITROGEN COMARCA LAGUNERA, MÉXICO

Nitrógeno (kg/ha)	Longitud		Resistencia (lbs/pulg.^{2})	Finura* (micronaire)
	pulg.	mm		
0	1 5/32	29,0 c	91,000 b	3,96 bc
40	1 5/32	29,5 ab	90,000 b	3,99 abc
80	1 5/32	29,2 bc	91,000 b	3,90 c
120	1 5/32	29,5 ab	93,000 a	4,12 a
160	1 3/16	29,7 a	94,000 a	4,10 ab
200	1 5/32	29,5 ab	94,000 a	3,95 bc
CV[1] (%)		1,3	1,6	3,9

* Valores con la misma letra son iguales entre sí, (MDS 0,05).
1. Coeficiente de variación.

CUADRO 4
EFECTO DE AÑO EN LOS COMPONENTES DE RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FIBRA DEL ALGODÓN. COMARCA LAGUNERA, MÉXICO

YEAR EFFECT ON COTTON YIELD COMPONENTS AND FIBER QUALITY COMARCA LAGUNERA, MÉXICO

Característica	1993	1994	CV[1] (%)
Rendimiento de fibra (kg/ha)*	1742 a	1616 a	12,3
Porcentaje de fibra	37,4 a	37,5 a	2,9
Peso de cápsula (g)	5,0 b	5,4 a	7,6
Índice de semilla (g)	9,8 b	10,9 a	4,3
Longitud de fibra (mm)	29,2 b	29,7 a	1,3
Resistencia de fibra (lbs/pulg.^{2})	92,000 a	93,000 a	1,6
Finura de fibra (micronaire)	3,9 a	4,1 a	3,9

* En la hilera, valores con la misma letra son iguales entre sí (MDS 0.05).
1. Coeficiente de variación.

que fluctúe entre los 3,5 y 4,9 índices de micronaire con preferencia por grosores de 3,8 a 4,2 (calidad "premium"), rango en el que se situaron los valores obtenidos en el presente estudio.

Por lo general la calidad de la fibra se ve afectada por las condiciones climatológicas específicas para cada ciclo de cultivo sin embargo, en esta ocasión solo se detectó efecto de año sobre la longitud de la fibra, cuadro 4. A través de los años la longitud de fibra de CIAN 95 ha oscilado entre 1 1/8 (28,5 mm) y 1 3/16 pulgadas (30,0 mm) lo que asegura que aún bajo deficiencias de N, como es el caso del tratamiento testigo, muestre una longitud de fibra superior a la mínima (1 1/16 pulgadas) requerida por la industria textil.

Conclusiones

La cantidad de nitrógeno aplicado afectó el rendimiento de fibra/ha, los componentes del rendimiento y la calidad de la fibra. También se detectó efecto de año en el peso de la cápsula, índice de semilla y longitud de fibra. Ninguna de las características evaluadas manifestó interacción año x dosis de N.

Los tratamientos que recibieron N, desde 40 hasta 200 kg/ha, presentaron rendimientos de fibra estadísticamente iguales, lo que sugiere que la nueva variedad puede obtener altos rendimientos con una dosis de N inferior a la actualmente recomendada (120 kg/ha) y en una sola aplicación en la siembra.

Las dosis de 0 y 200 kg de N/ha manifestaron las mayores diferencias estadísticas en rendimiento de fibra.

A medida que se aumentó la dosis de N también se incrementó el peso de la cápsula, el índice de semilla y la resistencia de la fibra en cambio, se redujo el porcentaje de fibra.

Bibliografía

ADEN, B.M. 1974. The effect of cultural management practices on earliness, yield and fiber properties of two upland cotton cultivars. M.S. Thesis. New Mexico State Univ.

AHLAWAT, I.P.S., MUDHOLKAR, N.J., SAHNI, V.M., 1973. Effect of fertilizer and population pressure on cotton. Indian J. Agron. 18:454-458.

BAKER, W.H., MAPLES, R.L., VARVIL, J.J. 1991. Long term effects of nitrogen application to soil properties. Proc. Beltwide Cotton Conf. p. 941.

BHATT, J.G., APPUKUTTAN, E. 1971. Nutrient uptake in cotton in relation to plant architecture. Plant and Soil. 35:381-388.

BOMAN, R.K., RAUN, W.R., WESTERMAN, R.L., BANKS, J.C., 1995. Nitrogen by environment interactions in long term cotton production. Proc. Beltwide Cotton Conf. Vol. 2. pp. 1300-1303.

BOQUET, D.J., BREITENBECK, G.A., COCO, A.B. 1995. Residual nitrogen effects on cotton following long-time application of different N rates. Proc. Beltwide Cotton Conf. Vol 2. pp. 1362-1364.

BUSCHA, T.E., HENGGELER, J.C., CHILDERS, R.E. 1992. Yields from subsurface trickle irrigated cotton under variable nitrogen and water levels. Proc. Beltwide Cotton Conf. Vol. 3. pp. 1113-1116.

EL-ZIK, K.M., WALHOOD, V.T., YAMADA, H., CURLEY, R.G., BALLARD, D.L. 1977. Cultural management of short season cotton production. Proc. Beltwide Cotton Conf. p. 80.

HEARN, A.B. 1975. Response of cotton to water and nitrogen in a tropical environment. II. Date of last watering and rate of application of nitrogen fertilizer. J. Agric. Sci. 84:419-430.

HODGES, S. 1991. Nutrient uptake by cotton: A review. Proc. Beltwide Cotton Conf. pp. 938-940.

MASCAGNI, H.J., KEISLING, T.C., MAPLES, R.L., PARKER, P.W. 1992. Response of fast-fruiting cotton cultivars to nitrogen rate on a clay soil. Proc. Beltwide Cotton Conf. p. 1179.

MATOCHA, J.E., BARBER, K.L., HOPPER, F.L. 1992. Fertilizer nitrogen effects on lint yield and fiber properties. Proc. Beltwide Cotton Conf. Vol. 3. pp. 1103-1105.

MITCHELL, C.C., ARRIAGA, F.J., MOORE, D.A. 1995. Sixty years of continuous cotton fertilization in Central Alabama. Proc. Beltwide Cotton Conf. Vol. 2. pp. 1340-1344.

MURRAY, J.C., REED, R.M., OSWALT, E.S. 1965. Effect of fertilizer treatments on the fiber properties of cotton. Agron. J. 57:227-

PALOMO, G.A., DAVIS, D.D. 1984. Response of an F1 interspecific cotton hybrid to nitrogen fertilization. Crop Science. 24:72-75.

PALOMO, G.A., GODOY, A.S., GARCÍA, C.E.A. 1993. CIAN 95: Nuevo cultivar de algodón con alta calidad de fibra. Revista Fitotecnia Mexicana. Vol. 16. p. 90.

RAO, M.J., WEAVER, J.V. 1976. Effect of leaf shape on response of cotton to plant population, N rate, and irrigation. Agron. J. 68:599-601.

(Aceptado para publicación el 28 de enero de 1997)