V CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO

ENSAYO COMPARATIVO DE CINCO VARIEDADES COMERCIALES DE ALGODÓN EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN ORGANICA (*)

Cirilo J. Centurión (Arasy Orgánica / cirilocenturion@hotmail.com), Guillermina Macchi (Arasy Orgánica), Jean- Louis Bélot (Cirad).

RESUMEN - El experimento fue realizado en el campo de Arasy Orgánica ubicado en el Distrito de Guayaibi, Departamento de San Pedro, Paraguay, con el objetivo de identificar variedades comerciales de algodón *Gossypium hirsutum* adaptadas al sistema de producción orgánica. Diseño experimental, Bloques al azar. Las variedades analizadas fueron REBA P 279, IAN 338, IAN 425, IAN 424, CD 401. Las variables analizadas fueron rendimiento y calidad de fibra. El tratamiento fitosanitario del cultivo fue realizado con diferentes preparados caseros a base de hoja de penicilina *Althernantera brasiliana*, mamón *Carica papaya*, guembe *Philodendrum bipinnatifidum*, paraíso *Mehlia asederach*, ortiga *Urtica dioica* , y orín de vaca. En cuanto al rendimiento, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las cinco variedades comerciales estudiadas, debido a la variabilidad de las condiciones del suelo, fuerte sequía ocurrida en la época de plena floración y fructificación del cultivo, además del intenso ataque del picudo *Anthonomus grandis* en la última etapa de desarrollo del cultivo. Todas las variedades estudiadas poseen buena calidad de fibra e además las variedades IAN 424 e IAN 425 poseen excelente rendimiento de fibra al desmote, por lo cual estos dos materiales pueden ser utilizados con beneficio en el sistema de producción orgánica.
Palabras claves: algodón, producción orgánica, variedades

TRIAL OF FIVE COTTON VARIETIES UNDER THE SYSTEM OF ORGANIC PRODUCTION

ABSTRACT - The experiment was conducted in Arasy Orgánica's field located in the District of Guayaibi, San Pedro Department, Paraguay. The purpose of this experiment was to identify commercial varieties of cotton *Gossypium hirsutum* that were adapted to the system of organic production. The statistical model applied was a block randomized design. The varieties analyzed were REBA P 279, IAN 338, IAN 425, IAN 424, CD 401. The variables analyzed were yield and fiber quality. The phytosanitary treatment of the culture was carried out through different homemade formulations based on leaves of penicillin *Althernantera brasiliana*, *Carica papaya*, "guembe" *Philodendrum bipinnatifidum*, paradise *Mehlia asederach*, nettle *Urtica dioica*, and rust of cow. As for the yield, statistically significant differences between five commercial varieties of cotton under study were not found. This was due to the variability in soil conditions, a severe drought during the time of full flowering and fructification of the crops, besides intense attacks of the boll weevil *Anthonomus grandis* in the last stage of development of the crops. All varieties under study have good quality fibers and the varieties IAN 424 and IAN 425 have excellent ginning turnout and, for this reason, those two varieties can be usefully grown under the system of organic production.
Key words: cotton, organic production, varieties

INTRODUCCION

La producción orgánica es un sistema de producción donde se emplean técnicas que no perjudican el medio ambiente, mejoran las condiciones del suelo, benefician la producción, favorece la salud del productor y de los consumidores (CATIE, 2001). La agricultura orgánica, ecológica o biológica, se desarrolló en base a diversos principios, ideologías e incluso motivaciones de política agraria. Este sistema de producción tiene una visión integral de la finca agroecológica (CATIE, 2001).

La empresa Arasy Orgánica, inició sus actividades en el 2001, con la idea de que el cultivo orgánico podría ser una opción para el desarrollo del agricultor minifundiario en Paraguay. La meta principal de Arasy es el cultivo orgánico certificado. Actualmente trabaja con un total de 388 pequeños productores orgánicos, de los cuales 152 son productores de algodón orgánico, que trabajan con variedades de algodón existentes a nivel comercial (SIC, 2005). La producción orgánica abarca varios aspectos del área rural, no solo ambiental, técnico y económico, sino también cuestiones sociales y culturales. Las actividades de comercialización de Arasy dan un impulso importante para trabajar dentro de todos estos aspectos

Con el criterio de que la mejor variedad adaptada al sistema de producción orgánica integral, constituye la base para lograr la mejor producción, como elementos de sostenibilidad económica de las pequeñas fincas, la empresa "ARASY Orgánica" puso en marcha un programa simple a fin de identificar una variedad comercial de algodón *Gossypium hirsutum* más adecuada para el sistema de producción orgánica, siempre sobre la base de contribuir en la conservación y/o mejoramiento de las condiciones agro-ecológicas del Paraguay. Para la determinación de la variedad de algodón más adecuada para el sistema de producción orgánica se consideraron el potencial de rendimiento, el ciclo del cultivo en relación a la dinámica de la plagas, y las características tecnológicas de la fibra, tales como resistencia, largo, micronaire y uniformidad, de cada una de las variedades comerciales de algodón.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se instaló en el campo de Arasy Orgánica, localizada en el distrito de Guayaibí, Departamento de San Pedro, Paraguay, ubicado en el Km 248 de la Ruta 3 Gral. Elizardo Aquino.

El diseño experimental aplicado fue bloques al azar (COCHRAN y COX,1950), conformada por cinco tratamientos y cuatro repeticiones, lo cual equivale a un total de 20 unidades experimentales. Cada unidad experimental consistió en cuatro (4) hileras de 10 metros de largo, separadas por 90 centímetros entre sí. Se utilizaron semillas de algodón, de cinco variedades comerciales, una (1) variedad de procedencia brasilera, la CD 401, y cuatro (4) variedades de origen paraguayo, la IAN 338, IAN 424, IAN 425 y la Reba P 279.

El ensayo se sembró el 28 de octubre de 2004 en una parcela de producción orgánica en transición (dos años de manejo en dicho sistema); la cual será certificada como orgánica a partir del año 2005, por una certificadora internacional (IMO Control Suiza). Todas las variedades se sembraron a mano, buscando obtener una población homogénea de 80.000 plantas por hectáreas. Para lograr dicha población fue puesta 5 a 7 semillas cada 0.25 cm dentro de las hileras, luego de raleado, se dejaron 2 plantas por hoyo (CAROZIER, 1957).

Durante todo el ciclo del algodón se realizaron todas las labores culturales requeridas por el cultivo bajo el sistema de producción orgánica, tales como carpidas realizadas en forma manual con azada, sanitación con preparados caseros.

Para el control de enfermedades fúngicas en general, se realizó una aplicación con preparados caseros a base de hojas de penicilina *Althernanthera brasiliana* (L) Kuntz e hoja de mamón *Carica papaya* L. Para el control de las plagas se llevo a cabo dos aplicaciones con preparados caseros a base de Guembe *Philodendrum bipinnatifidum*, Paraíso *Melhia asederach* , Ortiga *Urtica dioica* y orín de vacuno, estos preparados caseros sirven como repelentes de insectos tales como pulgón Aphis sp, yso karu Alabama arguillacea, perillero Heliothis zea, entre otros. Se realizó una aplicación con Bt 2X para el control de yso karu *Alabama arguillacea*, también se realizó en dos oportunidades recolección manual de botones florales caídos a fin de disminuir las poblaciones del picudo *Anthonomus grandis*.

Se realizaron observaciones semanales durante todo el ciclo del cultivo, para el monitoreo de plagas, así como también para realizar las anotaciones correspondientes a los objetivos del estudio.

La primera cosecha se realizó a los 118 días después de la siembra, y la segunda a los 16 días después de la primera, siendo 134 días el periodo completo del cultivo. Para la evaluación de la productividad del experimento se consideraron las dos hileras centrales de cada unidad experimental, eliminando un metro en cada cabecera, para evitar efecto de bordura. En el momento de la cosecha se tomaron de cada tratamiento, muestras de algodón en rama de cada repetición correspondiente a cada variedad, estas fueron desmotadas con una micro desmotadora de sierra, luego evaluadas a través del equipo HVI de la empresa Algodonera Guaraní SA.

Para la evaluación final se realizó el análisis de varianza correspondiente al diseño bloques al azar y la comparación de medias a través del test de Duncan al 5% de probabilidad, por el Ing. Agr. M.Sc Humberto Ruiz Díaz, técnico del Instituto Agronómico Nacional (IAN).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del rendimiento (algodón rama) de las diferentes variedades comerciales de algodón, peso promedio de cápsulas y peso de 100 semillas, en el sistema de producción orgánica se presentan en la Tabla 1.

Los rendimientos promedios obtenidos no presentaron diferencias estadísticamente significativas, a pesar de que la variedad REBA P 279 fue la que tuvo menor rendimiento con respecto a las demás variedades. El coeficiente de variación es bastante elevado, debido a la variabilidad observada en el campo con respecto a las condiciones de suelo (consecuencia de manejos inadecuados anteriores) que la empresa esta siguiendo un proceso de recuperación para uniformarlo. También debido al efecto de la sequía que afecto al cultivo durante todo el mes de enero y parte de febrero coincidente con la plena floración y fructificación, además del fuerte ataque del picudo en la última fase del desarrollo de las plantas.

Tabla 1. Valores de la media, F calculada (Fc), Probabilidad, coeficiente de variación (CV), test de Duncan al 5% de probabilidad, del rendimiento de diferentes variedades de algodón, peso promedio de cápsulas y peso de 100 semillas, en el sistema de producción orgánica. Guayaibí, zafra 2004/05.
(* Estadísticamente significativas ns No significativas)

Variedad	*Rendimiento promedio (Kg/ha)*	*Peso promedio de cápsula (g.)*	*Peso de 100 semillas (g).*
CD 401	*1258*	*5,325 A*	*11,65*
IAN 424	*1300*	*5,35 A*	*11,82*
IAN 425	*1247*	*4,875 AB*	*11,65*
IAN 338	*1240*	*5,0 B*	*11,4*
Reba P 279	*883*	*4,875 B*	*11,3*
Fc	**1,14 ns**	***3,34 ****	***1,18 ns***
Probabilidad	***0,3843***	***0,0469***	**0,3693**
CV	**26,97%**	**5,09%**	**3,38%**

Letras: Test de Duncan al 5% de probabilidad

Conforme a los datos obtenidos de la producción de la empresa se puede mencionar que con los productores cooperadores para la producción orgánica se tuvo en esta zafra 2004/ 05 una producción promedio de la IAN 424 con 404 Kg/ha, IAN 425 con 466 Kg/ha, CD 401 con 418 Kg/ha, IAN 338 con 578 Kg/ha y la REBA P 279 con 720 Kg/ha (SIC, 2005). Estos valores demuestran que la producción obtenida en el ensayo, se puede considerar óptima para las condiciones climáticas reinantes en la campaña 2004/05. La Reba P-279 es una antigua variedad paraguaya, destacada por su rusticidad, capacidad de producción y calidad de fibra, hasta hoy constituye, la preferencia de los productores. Actualmente muy contaminada por otras variedades por falta de mantenimiento de la pureza. Se había desplazado desde la década del 90 por otras variedades más precoces y Micronaire más bajo.

Se presentaron diferencias estadísticamente significativas con respecto al peso promedio de cápsulas de las diferentes variedades de algodón estudiadas, con un coeficiente de variación bajo. Según el test de Duncan las variedades CD 401, IAN 424 e IAN 425 son estadísticamente semejante, y poseen mayor tamaño de cápsulas, y las variedades IAN 425, IAN 338 y la REBA P 279 son estadísticamente similares, pero también se encuentran dentro del rango de tamaño normal. Para el peso de 100 semillas, no se observaron diferencias significativas entre las cinco variedades comerciales de algodón estudiadas, siendo el coeficiente de variación bajo. El peso de las 100 semillas de las diferentes variedades están dentro del rango normal para la producción comercial.

También se realizaron observaciones relacionadas al comportamiento de las variedades estudiadas con respecto al número de plantas por unidad experimental, altura promedio, y la presencia de enfermedades. Los datos tomados con respecto a la población de plantas y altura no fueron analizados estadísticamente por considerar que en todas las repeticiones, los valores se encuentran dentro del rango normal para considerar válido el ensayo establecido. En este ensayo no se observó síntomas de bacteriosis, ramulosis ni enfermedad azul, pero sí, se pudo observar una planta con Fusariosis en las parcelas de las variedades IAN 425 e IAN 338. La enfermedad roja, que se refiere a

un síntoma de enrojecimiento de la planta causado por factores aun no definidos, se observaron en todas las variedades comerciales de algodón analizadas.

Las características de rendimiento al desmote y tecnológicas de la fibra de las cinco variedades comerciales de algodón, en el sistema de producción orgánica se presentan en la Tabla 2. Las características estudiadas, fueron micronaire, resistencia, largo en pulgada, uniformidad, alargamiento, índice de fibra corta y rendimiento de fibra.

Tabla 2. Valores de la media, F calculada (Fc), Probabilidad, coeficiente de variación (CV), test de Duncan al 5% de probabilidad de error, de las características tecnológicas de cinco variedades comerciales de algodón, en el sistema de producción orgánica. Guayaibi, zafra 2004/05.

Variedad	*Mic*	*R*	*L*	*UN*	*AL*	*SFI*	*RF*
CD 401	4,65 B	32,6 A	1,15	85,2	4,45 B	5,47 B	36,62 C
IAN 424	4,97 A	31,37 AB	1,17	84,5	4,92 AB	5,45 B	38,25 AB
IAN 425	4,6 B	30,95 B	1,13	84,2	5,22 A	5,97 A	38,97 A
IAN 338	4,72 B	32 AB	1,15	84,7	5,05 A	5,57 B	37,35 BC
Reba P 279	4,82 AB	30,8 B	1,12	84,3	5,35 A	6,0 A	37,57 B C
Fc	**3,89 ***	**3,37 ***	**5,57 ****	**2,18 ns**	**3,88 ***	**6,06 ****	**7,90 ****
Probabilidad	**0,0298**	**0,0454**	**0,009**	**0,1325**	**0,0302**	**0,0066**	**0,0023**
CV	**3,18%**	**2,59%**	**1,62%**	**0,60%**	**7,06%**	**3,87%**	**1,69%**

* Significativos ** Altamente significativos ns No significativos

Letras: Test de Duncan al 5% de probabilidad

Mic: Micronaire, **R :** Resistencia, **L**: Largo en pulgada, **UN:** Uniformidad, **AL:** Alargamiento, **SFI:** Índice de fibra corta, **RF:** Rendimiento de fibra

Con respecto al rendimiento de fibra, se observaron diferencias altamente significativas entre las variedades comerciales de algodón analizadas. Según el test de Duncan al 5% de probabilidad, las variedades IAN 425 e IAN 424 son estadísticamente iguales y más superiores con respecto a las otras variedades. Las IAN 424, REBA P 279 e IAN 338 son estadísticamente similares, y las variedades REBA P 279, IAN 338 y CD 401 son estadísticamente semejantes. Conforme a estos resultados las mejores variedades son la IAN 425 e IAN 424, en cambio la variedad que tuvo menor rendimiento de fibra fue la CD 401.

Analizando globalmente las características de fibra de las 5 variedades, IAN 425 y REBA P 279 tienen fibra un poco inferior al las CD 401, IAN 424 y IAN338 principalmente para el largo y resistencia. Pero hay que observar que según Cotton Program Agricultural Marketing Service (2001), la mayoria de los valores de las 5 variedades estudiadas se encuentran dentro del rango para el mercadeo internacional sin descuento.

CONCLUSIÓN

1. En cuanto al rendimiento, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las cinco variedades comerciales de algodón estudiadas. Las variedades más precoces fueron las más productivas, tal vez por escapar de la sequía y de las altas poblaciones del picudo al final del ciclo del cultivo. Todas las variedades estudiadas poseen buena calidad de fibra, principalmente las variedades IAN 424, CD 401 y IAN 338. Las variedades IAN 424 e IAN 425 poseen excelente rendimiento de fibra al desmote, sin embargo la CD 401 fue la que presentó menor rendimiento de fibra al desmote. Las variedades comerciales testadas son resistentes a la bacteriosis, enfermedad azul y en estas condiciones, no presentaran problemas con otras enfermedades;
2. La campaña Agrícola 2004/2005 no fue muy favorable para la producción de algodón. En la primera fase del desarrollo del cultivo, las condiciones climáticas fueron buenas, provocando buen crecimiento de las plantas, lo cual creó una expectativa muy buena, luego con el déficit de lluvias durante los meses de enero y febrero, época de plena floración y fructificación, impidió la obtención de mejores rendimientos. El rendimiento por unidad de superficie puede ser superior, efectuando la siembra en el mes de septiembre, a fin de escapar del ataque del picudo en la última fase del cultivo y con una suerte de mejor distribución de la lluvia durante el ciclo del algodón. Este primer teste en el sistema de producción orgánica muestro buen comportamiento de la IAN 424 e IAN 425, resultados que tendrán que ser confirmados.

(*) Trabajo emprendido por la empresa paraguaya Arasy Orgánica (www.arasy.com.py)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAROZIER, V. R. **Cultivo y producción del algodón**. México: Editorial Herrero S.A., 1957.

CATIE. SEMINÁRIO DE AGRICULTURA ORGÂNICA & FAMILIAR, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas, 2001.

COCHRAN, W.; COX, G. **Experimental designs**. New York: John Wiley and Sons, Inc., 1950., 611 p.

COTTON PROGRAM AGRICULTURAL MARKETING SERVICE. **The Classification of cotton**. Washington, DC. 2001.

SIC (Sistema Interno de Control). **Listado de Productores orgánicos de la Empresa Arasy Orgánica**. SIC, 2005.