

DESARROLLO DE LAS PLANTAS DE TABACO VARIEDAD 'CRIOLLO 98' EN DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CON ENFOQUE ECOLÓGICO

Sandra Vargas Rodríguez, Ailyn Villalón Hoffman
Instituto de Investigaciones del Tabaco. Carretera Tumbadero km 8½, San Antonio de los Baños, La Habana, Cuba

RESUMEN

Para el sector tabacalero, la producción de habanos con alto contenido de químicos constituye un problema que trae como consecuencia perjuicios en su comercialización. Por esta razón, la búsqueda de tecnologías que posibiliten la producción de hojas de tabaco ecológicas para la elaboración de puros con esta característica, resulta una vía factible para responder a esta demanda. Para ello se realizó el presente trabajo que tiene como objetivo: evaluar el desarrollo de las plantas de tabaco en sistemas que reducen (variante ecológica) y eliminan (variante orgánica) la aplicación de productos químicos. La altura de las plantas (cm), el diámetro del tallo (mm), la masa fresca (g), la masa seca (g), y el largo (cm) y ancho de las hojas (cm) en los niveles foliares centrales, fueron las variables evaluadas. Los mejores resultados se obtuvieron en la variante ecológica que manifestó una recuperación notable después del trasplante. Estos resultados constituyen la base para definir e implementar una tecnología o estrategia de producción de tabaco ecológico cultivado bajo tela en nuestras condiciones.

Palabras claves: Tabaco, producción ecológica, producción orgánica

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF CRIOLLO 98 TOBACCO VARIETY IN TWO PRODUCTION SYSTEMS WITH ECOLOGICAL APPROACH

Tobacco production with high chemical content constitutes a problem in the tobacco enterprise because it affects the tobacco commercialization. For this reason is very important and necessary to obtain technologies that minimize the application of pesticides and fertilizer in high doses. This option constitutes an opportunity of market expansion. The aim of this work is to evaluate the development of tobacco in systems that reduces (ecological variant) and eliminate (organic variant) the application of chemical products. Plant height (cm), stem diameter (mm), fresh weight (g), dry weight (g), leaves length and width of the central foliar levels (cm), were the evaluated variables. The best results were obtained in the ecological production for all variables. These results constitute a base to define and apply an ecological technology production.

Key words: Tobacco, ecological production, organic production

INTRODUCCIÓN

La producción orgánica es una respuesta viable al proceso de búsqueda de alternativas derivadas de la insostenibilidad del modelo tecnológico-productivo que ha venido impulsándose en las últimas décadas (Nova, 2007; Peña y Galindo, 2007). Esta agricultura se basa en la aplicación de sistemas de producción sustentables en el tiempo, que mediante un manejo racional de los recursos naturales y de los productos de síntesis química, brinda productos sanos y mantiene o incrementa la fertilidad del suelo y la diversidad biológica (Vega *et al.*, 2002; Pérez, 2003 y Ullé, 2005).

En este sentido, el mantenimiento de un nivel adecuado de materia orgánica en el suelo mediante la adición de diferentes materiales orgánicos, cuya mineralización por los microorganismos libera los nutrientes necesarios para el desarrollo de los cultivos, constituye uno de los aspectos fundamentales a tener en cuenta. Por tanto, la fertilización, que tiene como objetivo fundamental restituir al medio de cultivo las cantidades de nutrientes absorbidos por las plantas, se convierte en un factor limitante que ha sido objeto de numerosas investigaciones (Pellicer *et al.*, 2008).

Por otra parte, en los mercados agrícolas para la exportación, los productos orgánicos surgen como una interesante opción. Esto se debe a lo estimulante de los precios en este mercado diferenciado, que sin duda ha desempeñado

un papel activo (Nova, 2007).

En el sector tabacalero, la producción de habanos con destino a la exportación no escapa a esta realidad, pues el alto contenido de químicos en la materia prima perjudica su comercialización. Ello indica que es necesaria la búsqueda de soluciones que puedan implementarse en el menor plazo posible. La agricultura orgánica constituye la vía más promisoría, pues emplea prácticas sostenibles como: la utilización de biofertilizantes, humus de lombriz y otros productos biológicos, que potencian los mecanismos de la naturaleza para autorregularse y lograr la estabilidad del sistema (Noriega y Altamirano, 2001; Batista, 2002; Cuesta, 2002; Suárez *et al.*, 2002; Pérez, 2003 y Paz, 2005), y esto le permite expandirse en el mercado internacional.

Teniendo en cuenta estos elementos, se realizó el presente trabajo que tiene como objetivo evaluar el desarrollo de las plantas de tabaco en sistemas que minimizan la aplicación de químicos e incluyen productos biológicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en áreas del Instituto de Investigaciones del Tabaco (IIT) en las campañas 2006–2007 y 2007–2008 sobre un suelo Ferralítico Rojo Compactado. Se estableció un diseño experimental de bloques al azar, en parcelas de 37.26 m² con tres réplicas de los tratamientos siguientes:

Trat.	Cultivo precedente y abono verde	Cultivo principal y sucesor	Fertilización mineral	Variante
1-ME	<i>Zea mays</i> , L	Tabaco	2 ^a y 3ra aplicación al 50 %	Ecológica
2-CrE	<i>Crotalaria juncea</i> , L	Tabaco	2 ^a y 3ra aplicación al 50 %	
3-CaE	<i>Canavalia ensiformis</i> , L	Tabaco	2 ^a y 3ra aplicación al 50 %	
4-MO	<i>Zea mays</i> , L	Tabaco	Sin aplicación	Orgánica
5-CrO	<i>Crotalaria juncea</i> , L	Tabaco	Sin aplicación	
6-CaO	<i>Canavalia ensiformis</i> , L	Tabaco	Sin aplicación	

Nota: Las variantes ecológicas y orgánicas solo se diferencian en el manejo de la fertilización.

Se utilizó la variedad comercial 'Criollo 98' con 91 % de germinación. En todos los tratamientos se sustituyó la aplicación de productos fitosanitarios de naturaleza química por la utilización de los productos biológicos: *Trichoderma harzianum*, cepa A-53 y *Verticillium lecanii* de forma preventiva a razón de 4 kg/ha para controlar los daños provocados por larvas de lepidópteros, fundamentalmente el cogollero del tabaco (*Heliothis virescens*). En el tratamiento testigo se aplicaron los productos fitosanitarios recomendados por Sanidad Vegetal en la estrategia anual y para las evaluaciones se marcaron 10 plantas por réplica.

En la recolección de los pisos foliares centrales de las plantas marcadas en cada una de las réplicas, se tomaron muestras de los centros ligeros 1 y 2, así como del centro fino 1 por ser estos los que históricamente producen mayor cantidad de hojas para capa de exportación. Las variables evaluadas fueron la altura de las plantas (cm), el diámetro del tallo (cm), la masa fresca y masa seca de las hojas (g) y el largo y ancho de estas (cm). Los análisis se realizaron en el laboratorio de fisiología del Instituto de Investigaciones del Tabaco y los resultados se procesaron mediante el Paquete estadístico Statgraphic plug 2.0 para Windows. Para la comparación de medias se utilizó un ANOVA simple con una probabilidad de error de 0.05 mediante la prueba de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Altura de las plantas (cm)

La evaluación de la altura de las plantas (Fig. 1), muestra valores promedio que oscilan entre 113.73 cm y 126.2 cm. Los menores valores corresponden al tabaco ecológico trasplantado en el área que tuvo como cultivo precedente y abono verde a la canavalia; los mayores se obtuvieron en el área correspondiente al maíz en la misma variante, con un valor promedio que difiere significativamente de los restantes tratamientos.

La fertilización mineral constituye una práctica que influye en gran medida en la talla de las plantas. Al respecto, Herencia *et al.* (2006) plantean que resulta difícil comparar diferentes estudios y alcanzar resultados reproducibles debido a la variabilidad en las condiciones del medio y las técnicas de cultivo. Estas condiciones modifican las respuestas de la absorción y concentración de elementos nutrientes en la planta y ello se agudiza en el caso de los sistemas orgánicos, ya que son sistemas complejos con gran variedad de factores frecuentemente difíciles de controlar (Pellicer *et al.*, 2008). No obstante, los resultados indican que para este parámetro la fertilización no constituyó un factor limitante, pues las alturas promedio obtenidas en estas condiciones para la variedad en estudio son muy cercanas a las de las producciones convencionales. Monzón (2008) obtuvo alturas promedio que oscilaron de 123.75 cm a 125.38 cm para la variedad 'Habana 2000' y en condiciones de cultivo similares.

Diámetro del tallo (cm)

Numerosos autores, entre los que se encuentran Casanova *et al.*, (2004), citado por Santana *et al.*, (2006), confieren gran importancia al grosor del tallo de muchos cultivos, como una de las variables de calidad de las plantas, muy relacionada con los posteriores resultados productivos. El diámetro promedio del tallo obtenido en la plantación para las variantes en estudio (Fig. 2), muestra un comportamiento similar a la altura. Los valores oscilan en un intervalo que se encuentra entre 1.73 cm y 2.04 cm. Nuevamente el diámetro del tallo de las plantas de tabaco ecológico trasplantado en las áreas donde la crotalaria constituyó el cultivo y abono verde antecesor, manifiesta valores promedios, precedidos solamente por el maíz, sin que existan diferencias significativas entre estos tratamientos y la canavalia incorporada para la variante ecológica.

Esto nos permite afirmar que existió correspondencia entre ambas variables de crecimiento. Este comportamiento coincide con lo afirmado por Gastal y Lemaire (2002), quienes plantean

que la velocidad de absorción de los cultivos que crecen en el campo, está determinada no sólo por la disponibilidad del elemento en el suelo, sino además por la velocidad de crecimiento del cultivo en longitud y grosor, aspectos que por lo general se tienen en cuenta excluyentemente cuando en realidad son una unidad. En este sentido, los resultados del diámetro del tallo en las plantas de tabaco muestran valores superiores en la variante ecológica con respecto al mismo cultivo precedente en la variante orgánica, lo que demuestra que la fertilización mineral aplicada también favoreció el engrosamiento del tallo de las plantas en el campo. No existen informes en la literatura que describan el comportamiento de esta variable en sistemas ecológicos de producción de tabaco. Sin embargo, los valores obtenidos en aquellas plantaciones de tabaco que en campañas anteriores se trasplantaron en el área que permaneció en barbecho fueron inferiores (1.65 cm) al tabaco de la misma variedad, producido después de la incorporación de los abonos verdes, aspecto que evidencia su efecto positivo sobre esta variable de crecimiento.

Evaluaciones del nivel foliar Centro Ligero 1

En las evaluaciones correspondientes al nivel foliar centro ligero 1 (tabla 1), se obtienen valores diversos que oscilan entre 50.2 g y 75.51 g y de 7.08 g a 9.03 g, de 44.15 cm a 53.81 cm y de 25.00 cm a 30.92 cm para la masa fresca, la masa seca y el largo y ancho promedio de las hojas respectivamente. En todas las mediciones realizadas, con excepción del ancho promedio de las hojas, se obtuvieron los mayores resultados en las parcelas de tabaco ecológico que tuvieron al maíz como cultivo antecesor. Esta gramínea se caracteriza por poseer una gran área foliar que demanda una gran cantidad de nutrientes que extrae del suelo, por lo que se considera como esquilmante. Sin embargo, al contrario de lo que piensan muchos productores, esta característica constituye una ventaja, porque al incorporarse al suelo antes del comienzo de la floración, esta gran cantidad de biomasa y nutrientes extraídos vuelven

a formar parte de éste en forma orgánica por la acción de los microorganismos y es aprovechada por el tabaco como cultivo sucesor. Estas características constituyen una ventaja del cultivo y de los abonos verdes en general, pues ejercen una doble función protectora: como cobertura y como mejoradores de la fertilidad del suelo, por el aporte de nitrógeno en el caso de las leguminosas (crotalaria y canavalia) y por el reciclaje de nutrientes, una vez incorporados, en el caso del maíz.

Los resultados obtenidos para la masa fresca y la masa seca, correspondientes a un intervalo de 50.2 g a 75.51 g y de 7.08 g a 9.03 g respectivamente, son muy inferiores a los alcanzados por Monzón (2008) en sistemas convencionales. Estos se mueven en valores que se encuentran entre 83 g y 85.6 g para este nivel foliar en la variedad comercial 'Corojo 99'. Ello indica que si bien los abonos verdes ejercieron una influencia positiva en las variables de crecimiento, no tuvieron el mismo efecto en la producción de biomasa para este nivel foliar.

Entre los tratamientos, el desarrollo del tabaco influenciado por los abonos verdes para ambos tipos de producción, se considera intermedio y se destaca el que tiene a la crotalaria en la variante ecológica de tabaco con valores muy cercanos a los obtenidos con el maíz en la misma variante, sin diferencias significativas entre estos. Cabe destacar que en la evaluación del ancho de las hojas, tampoco se observaron estas diferencias. Con relación a esta variable y al largo de las hojas, el comportamiento es diferente. Los valores alcanzados se encuentran en intervalos que van desde 25.00 cm hasta 30.92 cm y de 44.15 cm a 53.81 cm respectivamente y estos resultan superiores a los obtenidos por Monzón (2008) en la variedad 'Corojo 99'. Los intervalos obtenidos por esta autora se encuentran entre 28.49 cm y 29.13 cm, mientras que en el largo, oscilan entre 52.03 cm y 52.86 cm.

Evaluaciones del nivel foliar Centro Ligeró 2

Con relación al centro ligero 2 (tabla 2), los intervalos son un poco más amplios que el CL₁, oscilan entre 50.79 g y 76.01 g para la masa fresca, de 7.59 g a 11.43 g para la masa seca y de 48.81 cm a 62.34 cm y 31.50 cm a 36.92 cm para el largo y el ancho de las hojas respectivamente, sin diferencias significativas en esta última. Los resultados muestran un comportamiento similar al centro ligero 1, aunque cabe destacar que para las variantes ecológicas existió, en sentido general, un ligero incremento que no ocurrió en las variantes orgánicas. Con relación al largo y ancho de las hojas, los resultados alcanzados por Monzón (2007) durante la campaña 2006–2007, se encuentran dentro de los obtenidos en el mismo período de tiempo en la variedad 'Criollo 98'. Estos, oscilaron entre 60.22 cm y 60.94 cm y entre 29.01 cm y 29.99 cm. Sin embargo, en la producción de biomasa, aspecto importantísimo en la producción de capa de exportación, la autora obtuvo valores muy superiores (entre 80.49 g y 85.3 g) para la variedad comercial 'Corojo 99'. Esto corrobora que el tabaco, es un cultivo de altos requerimientos nutricionales, por lo que es recomendable la aplicación de medidas o prácticas basadas en la incorporación de materia orgánica en el sistema suelo, como complemento de la fertilización mineral y no en sustitución de esta.

Evaluaciones del nivel foliar Centro Fino 1

Para el caso del nivel foliar centro fino 1 (tabla 3), se mantiene el comportamiento de que los mayores valores se obtienen en las parcelas de tabaco ecológico que tuvieron al maíz como cultivo antecesor así como que los menores valores se obtuvieron en aquellas parcelas donde se sembró e incorporó la canavalia antes de la producción de tabaco en la variante orgánica. Con relación a este último abono verde, Cuéllar (2009), en una rotación de este con tabaco, obtuvo valores promedio equivalentes a 55.90 cm, 29.30 cm, 30.20 g y 8.50 g para el largo y ancho de las hojas y la masa fresca y seca respectivamente. En este sentido, los co-

rrespondientes al largo, ancho y masa seca, son cercanos a los obtenidos en el presente trabajo (52.91 cm, 29.14 cm y 7.43 g respectivamente) para la variante de tabaco ecológico. Sin embargo, para la masa fresca, los alcanzados por la autora resultan muy inferiores (55.9 cm), con respecto a nuestros resultados de 13.39 g (69.29 g), lo que indica que las hojas tuvieron un menor contenido de agua. Asimismo, la producción de biomasa obtenida por Monzón (2008) para este nivel foliar en la variedad 'Corojo 99' osciló en un intervalo de 79.43g a 83.47g y de 70.98 a 75.79 g en la variedad 'Habana 2000'. Para la masa seca, en esta variedad, los valores promedio fueron de 10.79 g a 11.82 g, también superiores a los obtenidos en este trabajo (de 6.44 g a 9.39 g).

Tradicionalmente este nivel foliar es considerado como uno de los que más hojas de calidad produce para capa de exportación, por lo cual reviste gran interés para los productores. Con respecto al largo y ancho de las hojas, el comportamiento es variable. En la 'Habana 2000', Monzón (2007), reportó dimensiones de 52.03 cm a 52.86 cm y de 28.49 cm a 29.13 cm, mientras que en la 'Corojo 99', estas fueron de 43.18 cm a 44.94 cm y de 21.40 cm a 22.71 cm. En ambos casos, las dimensiones obtenidas para el largo de las hojas se encuentran en el intervalo alcanzado en este trabajo (de 45.40 cm a 53.86 cm). En cuanto al ancho de las hojas, sucede lo mismo en comparación con la 'Habana 2000' pues se alcanzaron dimensiones promedio entre 25.56 cm y 31.21 cm, superiores a las descritas por Monzón (2007) para la variedad 'Corojo 99'. Los intervalos obtenidos en este nivel foliar son más estrechos; se observa un ligero incremento en los tratamientos que incluyeron los abonos verdes para la variante ecológica de tabaco con respecto a ambos centros ligeros.

CONCLUSIONES

- El mayor desarrollo de las plantas de tabaco se obtuvo en las variantes ecológicas, donde se destaca el maíz como cultivo precedente.

- El esquema de fertilización utilizado fue efectivo para las variables de crecimiento: altura de las plantas y diámetro del tallo, no así para la cantidad de biomasa, masa seca y largo y ancho de las hojas.

RECOMENDACIONES

- Incluir en el sistema la aplicación de abonos orgánicos para el mejoramiento del suelo.
- Estimular el desarrollo de las plantas de tabaco a través de la introducción de otras prácticas agroecológicas

BIBLIOGRAFÍA

- Batista, E.: Efectos de diferentes sustratos en la altura y superficie foliar de plántulas de cafeto cultivadas bajo sombra controlada. Universidad de las Tunas y Universidad Agraria de la Habana. XIII Forum INCA. Resúmenes. 2002.
- Cuesta, M.: La agricultura y las dimensiones del desarrollo. Universidad Agraria de La Habana. XIII Congreso del INCA. Libro de Resúmenes. 2002.
- Cuéllar, A. Informe parcial de seguimiento del Proyecto 1281: Campaña 2008-2009, 2009.
- Gastal, L; G. Lemaire.: N uptake and distribution in crops: an agronomical and ecophysiological perspective *Journal of Experimental Botany*, Vol. 53, No. 370, Inorganic Nitrogen Assimilation Special Issue, pp. 789-799, April 2002.
- Herencia, J. F., J.C. Ruiz, C. Maqueda, S. Melero, P.A. García, S. Naranjo. Estudio comparativo del contenido de macro y micronutrientes en hortalizas cultivadas en invernadero con nutrición orgánica versus mineral. VII Congreso SEAE, Zaragoza. 2006
- Monzón, L.: Informe parcial de seguimiento del Proyecto 1270; Campaña 2006-2007, 2007
- Monzón, L.: Informe Parcial de Seguimiento del Proyecto 1270: Campaña 2007-2008, 2008.
- Noriega, G., A. Altamirano: Producción de abonos orgánicos y lombricultura, Universidad autóctona de Chiapas, Huehuetan, Chiapas, México, 34 pp., 2001.
- Nova, A.: «La producción y el mercado de los productos orgánicos en el mundo 2000-2005», Centro de Estudios de la Economía Cubana de la Universidad de La Habana, 2007.
- Paz, D.: Agricultura Orgánica. Utilización del guano de murciélago en la producción de semilla de la cebolla multiplicadora (*Allium ascalonicum*, L). Año 11, número 1. p 12-13. 2005.
- Pellicer, C., A. Pérez, L. Rincón, A. Abadía, J. Sáez, M.A. Saura: Balance de agua y nutrientes en un cultivo de pimiento de carne gruesa con fertilización ecológica. VIII Congreso SEAE, IV Congreso Iberoamericano Agroecología, Bullas-Murcia, 2008.
- Peña, G; M. Galindo: Revista de Agroecología. El café ecológico amazónico, alternativa sostenible para los campesinos. Volumen 23, número 1, 2007.
- Pérez, N.: Agricultura Orgánica, bases para el manejo ecológico de plagas. Pp 22 - 24. 2003.
- Programa Estadístico Statgraphic versión 2.0 para Windows.