

Distancia entre plantas para la variedad de tabaco negro "Corojo 2006" cultivada al sol

Distance among plants for the variety of dark tobacco "Corojo 2006" sun-grown

Juan Miguel Hernández Martínez, Betty Hernández García, Yarelis León González.

Estación Experimental del Tabaco. Finca Vivero. Carretera a San Juan y Martínez km 22. Pinar del Río, Cuba. C.P. 23 200.

E-mail: juan@eetsj.co.cu

RESUMEN. El experimento se desarrolló en la Estación Experimental del Tabaco de San Juan y Martínez, sobre un suelo ferralítico amarillento lixiviado típico eútrico, durante el período 2005/2007, con el objetivo de determinar la influencia de la distancia entre plantas en algunos indicadores morfológicos, el rendimiento y la calidad en la variedad de tabaco negro "Corojo 2006" cultivada al sol. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro distancias entre plantas (0,25; 0,30; 0,35 y 0,40 m) y cinco repeticiones. Se evaluaron los indicadores biológicos: altura y diámetro del tallo, longitud, anchura, masa fresca y seca de la hoja central de las plantas seleccionadas, el rendimiento agrícola y calidad por tratamiento. Se observó un efecto significativo de la distancia entre plantas para todos los indicadores biológicos estudiados, así como en el rendimiento agrícola donde al conjugar la calidad y rendimiento total la mejor respuesta la alcanzó el tratamiento con 0.30 m de distancia entre plantas.

Palabras clave: Distancia entre plantas, hoja central, rendimiento, tabaco.

ABSTRACT. The experiment was developed in the Tobacco Experimental Station in San Juan and Martínez, on an Eutric Typical Lixiviated Yellowish Ferralitic soil, during the period 2005/2007, with the objective of determining the influence of the distance among plants in some morphological indicators, the yield and quality in the variety of dark tobacco "Corojo 2006" that were sun grown. A design of blocks at random was used with four distances among plants (0.25, 0.30, 0.35 and 0.40 m) and five repetitions. The biological indicators were evaluated: height and diameter of the shaft, longitude, width, fresh and dry mass of the central leaf of the selected plants and the agricultural yield and quality for treatment. A significant effect of the distance among plants was observed for all studied biological indicators, as well as in the agricultural yield, in which the treatment with 0.30 m of distance among plants reached the best behaviour when the quality and total yield were conjugated.

Keywords: Distance among plants, central leaf, yield, tobacco.

INTRODUCCIÓN

La variedad de tabaco negro "Corojo 2006", es resistente a las principales enfermedades que afectan al tabaco: el moho azul (*Peronospora tabacina* Adam), la pata prieta (*Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*), el virus del mosaico del tabaco (VMT) y la necrosis ambiental. Esta variedad por sus características fenológicas resulta de más alto porte, presenta mayor número de hojas con posibilidad de ser aprovechables, potencial productivo superior al de las variedades comerciales, con aceptación entre los productores de tabaco y con posibilidades de convertirse en variedad comercial (García *et al.*, 2009).

La determinación de la fitotecnia de una variedad es un aspecto de vital importancia y según Akehurst (1973) el máximo provecho por unidad de superficie está en función del espacio entre hileras y la distancia entre plantas. Además plantea que dentro de cada zona y para cada variedad determinar la densidad de plantación entre otros factores es esencial, a fin de poner en cada lugar la cantidad suficiente de plantas, para facilitar condiciones de crecimiento y desarrollo individual.

Por todo lo antes expuesto, el objetivo de este trabajo consistió en determinar la respuesta de la variedad de tabaco negro 'Corojo 2006' cultivada al sol a diferentes distancias entre plantas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en la Estación Experimental del Tabaco de San Juan y Martínez, provincia de Pinar del Río, "Finca Vivero", situada en los 22° 17' latitud Norte y 83° 50' longitud Oeste durante el periodo 2005/2007, en un suelo ferralítico amarillento lixiviado típico eútrico, según la nueva versión genética de los suelos de Cuba. (Hernández et al., 1999)

Las principales características químicas del suelo, así como las condiciones climáticas imperantes en el período experimental, se corresponden con las exigencias nutricionales y climáticas para el cultivo del tabaco en Cuba, según Cabrera (2001) y MINAG (2001) respectivamente. (Tablas 1 y 2)

Tabla 1. Características químicas del área experimental (0-40 cm)

pH (H ₂ O)	Materia orgánica (%)	K ₂ O	P ₂ O ₅	Mg ²⁺	Ca ²⁺
		(mg*100 g ⁻¹ de suelo)		meq * 100 g ⁻¹ de suelo.	
5,30	1,40	21,6	61,6	0,9	4,9

Tabla 2. Variables climáticas durante el período de investigación

Mes	Temperatura Media Promedio (°C)	Humedad Relativa Media Promedio (%)	Precipitaciones Promedio (mm)
Noviembre	23,5	79,2	68,2
Diciembre	22,7	82,2	54,0
Enero	22,9	77,1	4,8
Febrero	22,0	77,8	48,7
Marzo	23,6	73,8	17,4

Para darle cumplimiento al objetivo propuesto, el experimento se montó en un diseño experimental de bloques al azar con cinco repeticiones y cuatro tratamientos que consistieron en establecer la plantación a diferentes distancias de plantación (0,25; 0,30; 0,35; 0,40 m), pero utilizando como distancia entre hileras 0,84 m.

Las mediciones de longitud, anchura, masa fresca y seca de la hoja central de la planta, la altura y el diámetro del tallo se realizaron según la metodología establecida por Torrecilla (2001). El rendimiento

total y en clases se determinó según el *Instructivo Técnico para el Acopio y Beneficio del Tabaco* (MINAG, 2004). Las labores de cultivo que no fueron objeto de estudio se realizaron según el *Manual Técnico para el Cultivo del Tabaco* (MINAG, 2001), se efectuó un análisis factorial al comportamiento medio de los dos años de estudio de cada índice medido y las diferencias entre las medias se compararon por la prueba de rangos múltiples de Duncan (1955) para una probabilidad de un 5 %, con la ayuda del paquete estadístico (SPSS), versión 11.5.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 3 se observa el efecto de las diferentes distancias entre plantas en los caracteres morfológicos de la hoja central, el diámetro y altura del tallo. Los mayores valores para la altura de la planta se observaron en los tratamientos donde se utilizó la distancia entre plantas de 0,25m y 0,30 m, sin diferencias estadísticas entre ellas y si con el resto de los tratamientos en estudio. Al respecto Guerra et al., (2001) plantea que al aumentar la distancia entre plantas en la misma hilera en el cultivo del

tabaco negro variedad "Habana 2000" crea una tendencia al incremento de la altura de la planta dado por una mayor competencia por la absorción de agua, nutrientes y recepción de la radiación solar con la consecuente reducción del desarrollo vegetativo de la planta.

Efectos similares reportan Hernández et al., 2009; Rodríguez et al., 2008; Espinosa et al., 2009 y Soto, 2006 quienes señalan que un incremento del

área vital o superficie de suelo por planta, el crecimiento y desarrollo va a estar regulado por factores externos como la luz, temperatura, oxígeno, dióxido de carbono y los nutrientes del suelo.

Tabla 3. Análisis de los caracteres morfológicos de la planta

Tratamientos	Altura (cm)	Diámetro (mm)	Longitud (cm)	Anchura (cm)	Masa fresca (g)	Masa seca (g)
0,25 m	97,04 a	21,15 d	55,48 b	31,77 c	251,08 b	30,16 b
0,30 m	96,56 a	21,67 c	54,98 c	31,52 c	257,91 ab	32,25 a
0,35 m	93,77 b	22,46 b	55,77 b	33,98 b	266,83 a	32,75 a
0,40 m	93,46 b	23,35 a	58,58 a	35,25 a	268,67 a	33,92 a
ES (+/-)	0,948	0,110	0,229	0,167	5,019	0,589
Cv (%)	7,046	5,094	2,893	4,235	7,001	7,447

Medias con letras no comunes en igual columna difieren para Duncan ($p < 0.05$)

Para los caracteres morfológicos diámetro del tallo, longitud y anchura de la hoja central de la planta para las diferentes variantes en estudio, los mayores valores absolutos se alcanzaron cuando se trasplantó a una distancia entre plantas de 0,40 m con diferencias significativas para el resto de los tratamientos. Para el análisis de la masa fresca y seca el mayor valor lo alcanzó el tratamiento con una distancia entre plantas de 0,40 m sin diferencias estadísticas con los tratamientos 0,35 m y 0,30 m de distancia entre plantas. Similares resultados obtuvieron Guerra *et al.* (1999) quienes al estudiar la influencia de cuatro distancias entre plantas en algunos indicadores biológicos de la variedad de tabaco negro “Habana 2000”, la mayor longitud y diámetro del tallo, anchura, masa fresca y masa seca de la hoja central se obtuvo con la distancia de 0,50 m y la menor con la de 0,20 m. Estos resultados están avalados por un reporte de Cazamajour (1976) que manifestó que en la medida que las plantas se encuentran más separadas las hojas serán mayores y más gruesas. Así también

Matsuyama (1970) observó que una disminución de la densidad de población incrementó el área foliar de las plantas y la masa seca de las hojas.

Trabajos realizados por Lino *et al.*, (2009) señalan que cuando se amplió la distancia de siembra en zanahoria, variedad “New kuroda” bajo condiciones de cultivo semiprotegido, la ganancia en masa seca y la acumulación de biomasa vegetal fueron superiores con la menor densidad de población.

El efecto de la distancia entre plantas en el rendimiento (tabla 4) mostró que donde se aplicó la mayor distancia entre plantas (0,40 m) alcanzó el mayor valor sin diferencia estadística con los tratamientos con 0,35 m y 0,30 m de marco de trasplante, el valor más bajo se obtuvo con el tratamiento de menor distancia entre plantas. Para el rendimiento en clases inferiores se observó que el mayor valor absoluto lo alcanzó el tratamiento con la menor distancia entre plantas (0,25 m) con diferencias significativas con el resto de los tratamientos en estudio.

Tabla 4. Efecto de la distancia entre plantas en el rendimiento y calidad del tabaco

Tratamientos	Clases superiores (kg/ha)	Clases inferiores (kg/ha)	Rendimiento total (kg/ha)
0,25 m	1 687,67 b	1 129,46 a	2 817,13 a
0,30 m	1 811,98 a	993,00 b	2 804,98 a
0,35 m	1 820,67 a	925,37 c	2 746,04 b
0,40 m	1 832,17 a	839,33 d	2 671,5 b
ES X (+/-)	18,906	22,185	20,129
CV (%)	7,971	19,131	5,503

Medias con letras no comunes en igual columna difieren para Duncan ($p < 0.05$)

Al analizar el efecto de los tratamientos en el rendimiento total por superficie cultivable, se puede observar que este estuvo influenciado por el número de plantas, donde los mayores valores se alcanzaron en los tratamientos donde se utilizaron las distancias de siembra de 0,25 m y 0,30 m entre plantas dentro de la misma hilera, con tendencia a disminuir con el aumento del espaciado entre plantas, contrariamente a lo observado en el análisis de los indicadores morfológicos de longitud, anchura, área foliar, masa fresca y seca de la hoja central. Estos resultados están estrechamente relacionados con los estudios realizados por Guerra *et al.*, (1997) que refieren para la variedad "Habana 92" cultivada al sol, una tecnología de cultivo que plantea que una reducción de la densidad de plantación disminuye el rendimiento total y en clases exportables. La

densidad de plantación, además de influir en el rendimiento y la calidad del tabaco, manifiesta efecto en el rendimiento por planta y las características de las hojas. Akehurst (1973) expresó que las bajas densidades de plantas, proporcionan rendimientos más bajos que las altas densidades, ya que la disminución del número total de hojas por superficie, no es compensada por el incremento en peso y tamaño de las hojas, por lo que es importante alcanzar un determinado grado de competición entre las plantas.

Este efecto de la distancia de plantación sobre los indicadores biológicos y en el rendimiento agrícola ha sido reportado por otros autores en diferentes cultivares (Rodríguez y otros., 2008, Terán y otros, 2008, Lino *et al.*, 2009)

CONCLUSIONES

1. En las menores distancias entre plantas se obtuvieron los máximos valores para la altura del tallo.
2. Los máximos valores para el diámetro del tallo, la longitud, la anchura, la masa fresca y la masa seca de la hoja central, se alcanzaron con el mayor espaciado entre plantas.
3. Cuando se conjugan la calidad y el rendimiento la mejor combinación se obtiene con 0,30 m de distancia entre plantas para la variedad de tabaco negro "Corojo 2006" en su cultivo al sol.

BIBLIOGRAFÍA

1. Akehurst, B.C. : El tabaco. Agricultura Tropical. Ed. Labor.S.A., Madrid: p. 682, 1973.
2. Cabrera, E.; S. Pérez; A. Otero: Corrección de desequilibrios producidos por el magnesio en un Ultisol cultivado de tabaco en Pinar del Río. Dirección Provincial Instituto de Suelos. Pinar del Río: 1- 10, 2001.
3. Cazamajour, F. *et al.*: (1976). "Influence of Wilder plant spacing on yield and characterics of stalk-harvested dark tobacco". *Ann. Tab.* 2(3): 109-116, 1976.
4. Espinosa, A. C y otros: Efecto del área vital sobre aspectos productivos y la calidad de los frutos del cultivar "BURRO CEMSA (ABB)". En: XII Jornada Científica del INIFAT (12:2009, abril 1-3, La Habana).

Memorias. CD – ROM. Instituto de Investigaciones Fundamentales en agricultura Tropical. ISBN 978 – 959 – 282 – 086 – 9, 2009.

5. García, V *et al.* Corojo 2006 Nueva Variedad de Tabaco Negro, XII Jornada Científica del INIFAT (12:2009, abril 1-3, La Habana). *Memorias*. CD-ROM. Instituto de Investigaciones Fundamentales en agricultura Tropical. ISBN 978-959-282-086-9. 2009.
6. Guerra, J. G *et al.*: *Fitotecnia* particular de la variedad de tabaco negro "Habana 92" cultivada en Pinar del Río, IV Jornada Científica Internacional del cultivo del Tabaco, Pinar del Río, Universidad "Hermanos Saíz", 32, 1997.
7. Guerra, J. G *et al.*: Influencia de la distancia entre plantas en algunos índices biológicos y físicos de la variedad de tabaco negro Habana 2000 cultivado bajo tela. *Cuba Tabaco. Ciencia y Técnica* 1(1): 16-18, 1999.
8. Guerra, J. G.: Influencia de la distancia entre plantas y la altura de desbotonado en el rendimiento y la calidad de la variedad de tabaco negro "Habana 2000" cultivada bajo tela, p.85. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Agrícolas, Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz". 2001.
9. Hernández, A y otros: Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. AGRINFOR: 37-38, 1999.
10. Hernández, J. M. y otros: Influencia de la densidad de población en la germinación y el rendimiento de la semilla de tabaco burley, XII Jornada

- Científica del INIFAT (12:2009, abril 1-3, La Habana). *Memorias*. CD-ROM. Instituto de Investigaciones Fundamentales en agricultura Tropical. ISBN 978-959-282-086-9, 2009.
11. Lino, A. y otros: Distancia de siembra para zanahoria (*Daucus carota*, L.) variedad New Kuroda bajo condiciones de cultivo semiprotegido, XII Jornada Científica del INIFAT (12:2009, abril 1-3, La Habana). *Memorias*. CD-ROM. Instituto de Investigaciones Fundamentales en agricultura Tropical. ISBN 978-959-282-086-9, 2009.
12. Matsuyama, S.: "Dynamic. Aspect of leaf growth in the field under different culture conditions". Hatano, Japan. Tob Express. Sta. Bull (67): 67-86, 1970.
13. Ministerio de la Agricultura de Cuba, Instituto de Investigaciones del Tabaco. *Manual Técnico para el tabaco negro tapado*. Ed. AGRINFOR, La Habana, 1-25, 2001.
14. Ministerio de la Agricultura, Instituto de Investigaciones del Tabaco. *Instructivo Técnico para el Cultivo del Tabaco*, La Habana, SEDAGRI/AGRINFOR, pp. 1-128, 1998.
15. Ministerio de la Agricultura, Instituto de Investigaciones del Tabaco. *Instructivo Técnico para el Acopio y Beneficio del Tabaco Sol Ensartado y en Palo*. La Habana: SEDAGRI/AGRINFOR: 1 – 48, 2004.
16. Rodríguez, K. y otros: Resultados del empleo de altas densidades de plantación para el POMELO RUBY JAGUEY sobre patrones de diferente vigor en Jagüey Grande. *Memorias*. CD-ROM. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. ISBN 978-959-16-0953-3, 2008.
17. Soto, F.: Crecimiento y requerimientos ecológicos del cafeto, Rivera, F. Soto editores. El cultivo del cafeto en Cuba. Investigaciones y Resultados, pp. 500. ISBN 959-7023-37-7, 2006.
18. Terán, Z., et al. . Distancia de plantación de la Jamaica en Cuba, En XV Jornada Científica del INCA (abril 1-3, La Habana). *Memorias*. CD-ROM. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. ISBN 978-959-16-0953-3, 2008.
19. Torrecilla, G.: "Metodología para las mediciones de los caracteres cualitativos y cuantitativos de la planta de tabaco." Ciencia en la Agricultura. Tabaco. 3 (1): 21-26, 2001.

Recibido: /11/2011

Aceptado: 29/03/2012