



ESPACIADO ENTRE PLANTAS Y NÚMERO DE HOJAS EN EL TABACO NEGRO TAPADO. I. EFECTO EN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO

Plants spacing and number of leaves in the shade grown dark tobacco. I. Effect in growth and development

Juan M. Hernández Martínez✉, Yarelis León González y Betty Hernández García

ABSTRACT. The study was carried out in the Tobacco Experimental Station "San Juan y Martínez", in Pinar del Río province, to determine the influence of different spacing between plants and number of leaves in growth and development of dark tobacco variety "Corojo-2006" cultivated under shade. A randomized block design with four replications and sixteen treatments by the combination of four spacing among plants (0,30; 0,35; 0,40 and 0,45 m) and four number of leaves per plant (18, 20, 22 and 24) was used. In each treatment height and diameter of stem, longitude and width of central leaf, dry mass for organ and total of plant were measured. The combination of spacing of 0,30 and 0,35 m with 24 leaves per plant facilitated a bigger growth in height of stem; while the biggest magnitudes for the diameter of stem, longitude and width of the central leaf and dry mass of root corresponded to spacing of 0,45 m with the smallest number of leaves. Biomass production in leaves, stems and total was significantly higher when combined the biggest separation among plants (0,45 m) with the biggest number of leaves (24 leaves).

Key words: tobacco, distance among plants, number of leaves, growth, biomass

RESUMEN. El estudio se realizó en la Estación Experimental del Tabaco "San Juan y Martínez" provincia Pinar del Río, con el objetivo de determinar la influencia de diferentes espaciados entre plantas y el número de hojas en el crecimiento y desarrollo del tabaco negro variedad "Corojo-2006" bajo tela. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro réplicas y dieciséis tratamientos producto de la combinación de cuatro espaciados entre plantas (0,30; 0,35; 0,40 y 0,45 m) y cuatro números de hojas por planta (18, 20, 22 y 24). En cada tratamiento se evaluó la altura y diámetro del tallo, longitud y anchura de la hoja central, masa seca por órgano y total de la planta. La combinación de 0,30 y 0,35 m de espaciado con 24 hojas por planta, permitió un mayor crecimiento en altura del tallo; mientras que las mayores magnitudes para el diámetro del tallo, longitud y anchura de la hoja central y masa seca de la raíz correspondió al tratamiento donde se empleó 0,45 m de distancia entre planta con el menor número de hojas. La producción de biomasa en hojas, tallos y total fue significativamente superior cuando se combinó la mayor separación entre plantas (0,45 m) con el mayor número de hojas (24 hojas).

Palabras clave: tabaco, distancia entre plantas, número de hojas, crecimiento, biomasa

INTRODUCCIÓN

La tecnología de cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), debe cambiar considerablemente según la variedad que se cultive, el medio donde se desarrolle y los objetivos de producción perseguidos (1).

En este contexto, uno de los inconvenientes que limita el cultivo de la nueva variedad de tabaco negro "Corojo-2006" en condiciones de tapado, son los aspectos relacionados con la densidad de plantación, el número de hojas útiles por planta, el momento de cosecha, la fertilización mineral y el riego, entre otros, que se han manejado según lo orientado para las variedades comerciales "Criollo-98" y "Corojo-99" sin tener en cuenta las características propias de la variedad, capacidad de formar mayor número de hojas útiles y de mayores dimensiones, potencial

Estación Experimental del Tabaco. Finca Vivero "San Juan y Martínez", Pinar del Río. CP. 23200, Cuba.

✉ yarelis@eetsj.co.cu

de rendimiento y ciclo agrícola superior al de las variedades comerciales (2).

El estudio del crecimiento reviste singular importancia en cualquier cultivo por cuanto de él depende la producción que se alcance (3). En el caso del tabaco, en específico, el rendimiento estará determinado en gran medida por el desarrollo que alcance la superficie foliar. Esta a su vez se verá afectada no solo por el comportamiento de las diferentes variedades y de los demás factores abióticos, sino también por la superficie de suelo que puede llegar a ocupar cada planta, así como el número de hojas que se dejen nutrir en ellas (4, 5), prácticas agrotécnicas que influyen decisivamente en el cultivo del tabaco negro en condiciones de tapado, que pueden llegar a producir cambios cuantitativos en aspectos del crecimiento, el desarrollo y en los niveles de producción.

Basado en lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la influencia de diferentes espaciados entre plantas y el número de hojas en el crecimiento y desarrollo del cultivo del tabaco negro tapado, variedad "Corojo-2006".

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en condiciones de tapado en el área experimental # 1 de la Estación Experimental del Tabaco de "San Juan y Martínez", provincia Pinar del Río, durante las campañas tabacaleras 2008-2009 y 2009-2010; el suelo se corresponde con un alítico de baja actividad arcillosa (6). Como material vegetal se utilizó la variedad de tabaco negro "Corojo-2006" resistente al moho azul (*Peronospora hyoscyami* de Bary f. sp. *tabacina*), a la pata prieta (*Phytophthora nicotianae* Breda de Haan), al virus del mosaico del tabaco (VMT), a la necrosis ambiental, con una alta productividad y buena adaptación climática. Además con la calidad organoléptica que caracteriza al tabaco negro cubano (7).

Para el desarrollo del experimento se empleó un diseño de bloques al azar con arreglo factorial, donde las causas de variación fueron: cuatro espaciados entre plantas (0,30, 0,35, 0,40 y 0,45 m) y cuatro número de hojas por planta (18, 20, 22 y 24). Cada tratamiento se replicó cuatro veces (Tabla I).

Para la caracterización del crecimiento se seleccionaron e identificaron cinco plantas de tabaco al azar por parcela, a partir de los 30 días de establecida la plantación para un total de 20 plantas por tratamiento según las características del diseño empleado. Se evaluaron las siguientes variables:

- ♦ Diámetro del tallo (cm) a un centímetro de la base con pie de rey de precisión $\pm 0,01$ mm.
- ♦ Altura de la planta (cm) con regla graduada de precisión $\pm 0,1$ mm, desde la base del tallo hasta la altura de desbotone que corresponda.

- ♦ Longitud y anchura de la hoja central de la planta en correspondencia con el número de hojas estudiadas (cm) con regla graduada de precisión $\pm 0,1$ mm.
- ♦ Masa seca foliar total, según el momento de cosecha, las que se colocaron en estufa a 80 °C hasta lograr peso constante (g) por el método gravimétrico, en balanza analítica de precisión $\pm 0,1$ mg.
- ♦ Masa seca de tallo y raíz, se realizó posterior a la última recolección, estas se colocaron en estufa a 80 °C hasta lograr peso constante (g) por el método gravimétrico, en balanza analítica de precisión $\pm 0,1$ mg.
- ♦ Biomasa total, se realizó mediante la suma de la masa seca de cada uno de los órganos de la planta (g).

Tabla I. Descripción de los tratamientos.

Tratamientos	Descripción (hojas planta)
1	0,30 m x 18
2	0,30 m x 20
3	0,30 m x 22
4	0,30 m x 24
5*	0,35 m x 18*
6	0,35 m x 20
7	0,35 m x 22
8	0,35 m x 24
9	0,40 m x 18
10	0,40 m x 20
11	0,40 m x 22
12	0,40 m x 24
13	0,45 m x 18
14	0,45 m x 20
15	0,45 m x 22
16	0,45 m x 24

*testigo de producción.

Se empleó la distancia de 0,90 m entre hileras, el resto de las atenciones culturales se realizaron de acuerdo con lo establecido en las Instrucciones Técnicas para el Cultivo (8).

Los datos se procesaron estadísticamente mediante un análisis de varianza de clasificación doble y cuando existieron diferencias significativas se aplicó la Prueba de Comparación de Rangos Múltiples de Duncan, con $p \leq 0,05$ %, utilizando el programa estadístico SPSS, versión 11.5 para Windows.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al evaluar el crecimiento de la planta en altura (Tabla II) se evidenció que el mayor crecimiento del tallo en longitud se logró combinando 0,30 m y 0,35 m con 24 hojas por plantas, sin diferencias significativas entre ellas, lo que se debió principalmente al auto sombreado, producto de una mayor densidad de plantación como consecuencia de un menor espaciado entre las plantas unido a una mayor cantidad de hojas.

Tabla II. Efecto de los tratamientos en el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Tratamientos (hojas/planta)	Altura del tallo (cm)	Diámetro del tallo (mm)	Longitud de la hoja central (cm)	Anchura de la hoja central (cm)
0,30 m x 18	144,7 g	22,3 cdef	59,7 cdefg	32,3 bcdef
0,30 m x 20	163,6 f	22,0 cdef	58,7 defgh	30,7 def
0,30 m x 22	184,3 e	21,0 ef	56,3 ghi	30,0 ef
0,30 m x 24	219,3 a	20,3 f	54,0 i	29,0 f
0,35 m x 18	147,0 g	23,3 bcd	61,0 bcde	33,3 bcd
0,35 m x 20	166,7 f	22,7 cde	60,0 bcdef	31,7 bcdef
0,35 m x 22	190,0 de	22,0 cdef	57,7 efgh	31,0 def
0,35 m x 24	214,3 ab	21,0 ef	55,3 hi	29,0 f
0,40 m x 18	143,7 g	25,3 ab	63,3 ab	34,3 abc
0,40 m x 20	165,3 f	24,0 bc	61,3 bcd	33,0 bcde
0,40 m x 22	188,0 de	23,0 cde	60,0 bcdef	31,3 cdef
0,40 m x 24	210,7 bc	21,7 def	57,3 fghi	30,3 def
0,45 m x 18	144,0 g	26,7 a	65,3 a	36,3 a
0,45 m x 20	159,0 f	25,3 ab	63,0 abc	34,7 ab
0,45 m x 22	195,3 d	24,0 bc	61,0 bcde	33,0 bcde
0,45 m x 24	206,0 c	22,7 cde	59,0 defg	31,3 cdef
Es X (+/-)	1,583	0,408	0,677	0,583
CV (%)	14,187	7,882	5,205	6,829

La diferencia que se presenta en cuanto a la altura del tallo, en lo fundamental, estuvo determinado por el número de hojas por planta que indica un mayor alargamiento de este órgano, así como de la reconocida relación existente entre el aumento del tamaño de las plantas con el incremento de su número por unidad de área, además esta respuesta del vegetal debió estar asociada a las manifestaciones de competencia entre las plantas (ahilamiento) por la atenuada radiación producto del tapado que puede traer como consecuencia un incremento de la concentración de auxinas, debido a una reducción de la luminosidad que incide sobre estos tejidos, provocando un alargamiento celular superior al resto de las variantes estudiadas (9).

Estudios realizados en el cultivo del tabaco indicaron la estrecha relación que existe entre el número de hojas y el espaciamiento entre plantas con la longitud del tallo (1, 10, 11, 12), donde el crecimiento de este órgano, al estar expuestas las plantas a diferentes condiciones de disponibilidad de hídrica, nutricional y de captura de radiación solar a lo largo de su estación de crecimiento, ocurren importantes variaciones en sus componentes ecofisiológicos a partir de las manifestaciones de competencia entre plantas por la atenuada radiación solar (30 %) que implica el tapado.

Efectos similares de la densidad de plantación en el crecimiento de las plantas han sido señalados en *Capsicum annuum*, L. (13); *Citrus paradisi* Maca (14); *Musa* spp (15) y *Glycine max*, L. (16), al informar la respuesta de estas especies en diferentes condiciones edafoclimáticas del país.

Al analizar el diámetro del tallo, se observó que una reducción en el espaciamiento entre plantas y un incremento del número de hojas, incidieron desfavorablemente en el grosor del tallo, las mayores magnitudes se obtuvieron cuando las plantas se cultivaron con 0,45 m con 18 y 20 hojas y 0,40 m con 18 hojas por planta sin diferencias estadísticas entre ellos. Estos resultados pueden atribuirse al hecho de que las plantas ocupan un espacio vital que satisface su desarrollo, lo que propicia mayores reservas en el tallo producto de una mayor eficiencia y suministro en el uso de recursos, principalmente suelo, unido a un menor número de hojas a nutrir, lo cual tiende a incrementar el grosor de este órgano en comparación con un desbotone superior, además de contribuir a la formación de mayor número de vasos conductores, lo que mejora la traslocación y acumulación de nutrientes en los tejidos del vegetal.

Distintos estudios demuestran los efectos fisiológicos asociados a los factores en estudio en el cultivo de tabaco para capas (4, 17), los autores plantean que la respuesta de las plantas de tabaco ante variaciones en el número de plantas por área y la altura de desbotone tienen un efecto significativo en el desarrollo del tallo. Además, estos valores superan los obtenidos en el cultivo de las variedades "Criollo-98" y "Corojo-99" en la provincia de Pinar del Río (18) y en las variedades "Habana-92"; "Habana Vuelta Arriba" y Habana-2000 en condiciones de la provincia de Granma (19).

La respuesta de las plantas ante las variaciones en el espaciado y la cantidad de hojas útiles por planta en el crecimiento de las hojas, analizado a través de las dimensiones foliares fue significativa, donde al combinar 0,45 m de distancia entre plantas con la

menor altura de desbotone, se alcanzan los mayores valores para la longitud y anchura de la hoja central, sin diferencias significativas con los tratamientos (0,45 m x 20 hojas planta y 0,40 m x 18 hojas planta). Tales resultados infieren que la respuesta vegetal obtenida incluye dos efectos: el resultado superior de una actividad fotosintética más eficiente, al garantizarse mayor captura de radiación solar incidente por la planta debido a un menor número de hojas y sombreado interior y mayor disponibilidad neta de nutrientes, como consecuencia del espacio vital disponible por las plantas bajo esas condiciones de cultivo.

La importancia que en la morfología de las hojas tiene las variaciones en la densidad de plantación en el tabaco para capas (10, 20), destacan que la longitud y anchura disminuyen cuando hay una reducción del área vital. Cuando el número de hojas a cosechar aumenta por planta, las dimensiones tienden a disminuir (4, 21, 22), debido a que esta labor de control del desarrollo tiene como objetivo fundamental, dirigir el desarrollo de las plantas hacia las hojas desde el punto de vista cuantitativo; lo que es más notorio a medida que se deje un menor número de ellas en la planta. Por otra parte, también se ha comprobado que el desarrollo que estas puedan alcanzar, depende del número de hojas que se dejen en el vegetal, donde la distribución de asimilatos en este órgano va a aumentar en la medida que disminuya su número por

planta, al propiciar un menor gasto de energía en los procesos fisiológicos, bioquímicos y moleculares del metabolismo de las plantas. Además al realizarse más temprano esta actividad de control del desarrollo en el tabaco, trae como consecuencia un incremento de los niveles de giberelinas que estimulan el crecimiento de las hojas laterales de las plantas producto de la eliminación de la yema apical. Resultados similares fueron encontrados en *Solanum tuberosum* L (23) y *Glycine max*, L. (24), donde la presencia de un follaje menos abundante, se relaciona con un mayor movimiento, distribución y acumulación de asimilatos en los sitios de consumo, en estos casos los órganos que van a ser cosechados.

En la Tabla III se muestran los valores de masa seca de los diferentes órganos de la planta y la acumulación de biomasa total, donde se observaron diferencias significativas entre los tratamientos estudiados. Se observó una relación directa entre el incremento de la distancia de plantación y el número de hojas con la producción de materia seca foliar, del tallo y biomasa total, donde la combinación de 0,45 m de espaciado con 24 hojas mostró valores superiores al resto de los tratamientos, mientras que el tratamiento donde se empleó 0,30 m de espaciado con 18 hojas se observó el peor comportamiento para estas variables con diferencias significativas con el resto de las variantes en estudio.

Tabla III. Efecto de los tratamientos en la acumulación de biomasa por órgano y total.

Tratamientos (hojas planta)	Masa seca foliar (g)	Masa seca del tallo (g)	Masa seca de la raíz (g)	Biomasa total (g)
0,30 m x 18	298,7 k	80,7 h	57,0 ghi	436,3 k
0,30 m x 20	315,7 j	88,0 g	53,3 ij	457,0 j
0,30 m x 22	328,3 hi	104,7 f	50,7 k	483,7 i
0,30 m x 24	346,0 fg	116,3 e	44,3 l	506,7 fg
0,35 m x 18	315,7 j	87,3 g	65,3 de	468,3 j
0,35 m x 20	334,0 hi	103,3 f	61,3 ef	498,7 gh
0,35 m x 22	352,3 ef	117,3 de	54,0 ij	523,7 e
0,35 m x 24	367,7 cd	128,7 c	50,3 k	546,7 d
0,40 m x 18	324,7 ij	91,3 g	71,3 bc	487,3 hi
0,40 m x 20	345,0 fg	105,3 f	66,3 d	516,7 ef
0,40 m x 22	363,7 d	121,7 de	60,0 fg	545,3 d
0,40 m x 24	379,3 b	135,7 b	56,7 hi	571,7 c
0,45 m x 18	337,7 gh	100,0 f	79,7 a	517,3 ef
0,45 m x 20	358,0 de	123,0 cd	73,0 b	554,0 d
0,45 m x 22	378,0 bc	139,3 b	67,0 cd	587,3 b
0,45 m x 24	395,3 a	160,0 a	61,3 ef	616,7 a
Es X (+/-)	2,060	1,127	0,862	2,605
CV (%)	7,558	18,888	15,269	9,216

Teniendo en cuenta estos resultados, se puede deducir que ante una reducción del espacio vital por planta en una misma hilera y el número de hojas, la acumulación de materia seca se ve afectada, ya que esta producción es un cambio cuantitativo que incluye el aumento de la longitud, la masa seca y de superficie foliar. Esta respuesta negativa de las plantas pudo deberse a un balance negativo entre las sustancias producidas por la fotosíntesis y el gasto efectuado por respiración y fotorespiración (9). También a las interacciones competitivas entre las plantas por agua, luz, nutrientes y espacio físico; la que va a tener un efecto en una mayor o menor eficiencia en la producción de fotoasimilados y en la capacidad fotosintética; dado que la producción de biomasa es en función de la fotosíntesis, la respiración y la eficiencia de conversión de carbohidratos a materia seca (25).

Combinar (0,45 m) de espaciado con el menor número de hojas por planta influyó de manera significativa en la acumulación de biomasa en la raíz, mostrando diferencias estadísticas con el resto de las variantes. Este resultado pone de manifiesto la estrecha relación que existe entre las fuentes de variación en estudio con el desarrollo del sistema radical debido, fundamentalmente, al efecto de las labores de control del desarrollo (desbotone) en una reanudación del crecimiento y desarrollo del sistema de raíces en la planta y que al estar expuestas a una mayor superficie de suelo tuvieron un mejor comportamiento nutricional. Similares consideraciones han sido planteadas por diferentes autores, como una respuesta de diferentes tipos de tabaco ante estas condiciones de cultivo (1, 26).

De forma general, los resultados demuestran que las variaciones en el espaciado entre plantas y el número de hojas, llegan a producir cambios cualitativos y cuantitativos en las variables del crecimiento en estudio para la nueva variedad de tabaco negro "Corojo-2006" cultivada bajo tela. Cuando se combinaron los menores espaciamientos entre plantas (0,30 y 0,35 m) con el mayor número de hojas (24), se obtuvieron los máximos valores para la altura del tallo. Al incrementar el espaciado entre plantas a 0,45 m con 18 hojas dejadas al efectuar la labor de desbotone, el diámetro del tallo, la longitud y anchura de la hoja central, así como la biomasa de la raíz experimentaron los máximos valores. Los mejores resultados en cuanto a masa seca foliar y del tallo, así como biomasa total se observaron cuando se empleó la mayor altura de supresión de la yema apical y espaciamiento entre plantas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Akehurst, B. C. El tabaco. Agricultura Tropical. Madrid: Ed. Labor S. A. 1973. 682 pp. ISBN 9788433558107.
2. García, V.; Santana, N.; García, H. y Mena, E. 'Corojo 2006': nueva variedad cubana de tabaco negro (*Nicotiana tabacum* L.). *Cultivos Tropicales*, 2013, vol. 34, no. 2, pp. 35. ISSN 1819-4087.
3. Barceló Coll, J.; Nicolás Rodrigo, G.; Sabater García, B. y Sánchez Tamés, R. Fisiología Vegetal. Ediciones Pirámide. España. 2007. 661 pp. ISBN 84-7738-095-3.
4. Hernández, J. M.; Hernández, B.; León, Y. y Cruz, Y. Comportamiento de la variedad de tabaco negro Corojo 2006 cultivada al sol a diferentes alturas de desbotone. *Cuba Tabaco*, 2008, vol. 9, no. 2, pp. 9-13. ISSN 0138-7456.
5. Hernández, J. M.; Hernández, B.; León, Y. y Cruz, Y. Efecto del número de hojas por planta en algunas características morfológicas, el rendimiento y la calidad del tabaco negro variedad 'corojo 2006' cultivada bajo tela. *Cuba Tabaco*, 2011, vol. 12, no. 1, pp. 27-32. ISSN 0138-7456.
6. Hernández, A.; Pérez, J. M.; Bosh, D. y Rivero, L. Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. La Habana: *Agrinfor*. 1999. 64 pp. ISBN 959-246-022.
7. García, V.; Santana, N. y Mena, E. Corojo 2006 nueva variedad de tabaco negro. En: XII Jornada Científica del INIFAT (12: 2009, abril 1-3, La Habana). *Memorias*. CD-ROM. Instituto de Investigaciones Fundamentales en agricultura Tropical. 2009. ISBN 978-959-282-086-9.
8. Ministerio de la Agricultura de Cuba, Instituto de Investigaciones del Tabaco. *Guía para el cultivo del tabaco*. La Habana: Agrinfor. 2009. 64 pp. ISBN 978-959-246-212-0.
9. Vázquez Becalli, Edith y Torres, S. Fisiología Vegetal. Tomo II. Ciudad de la Habana: Editorial Félix Varela. 2006. 349 pp.
10. Guerra, J. G.; Cordero, P. L.; Hernández, J. M. y Borrego, G. Influencia del cultivo en hileras dobles en algunos indicadores biológicos, en el rendimiento y la calidad del tabaco negro bajo tela. *Cuba Tabaco*, 2004, vol. 5, no. 2, pp. 9-13. ISSN 0138-7456.
11. Hernández, J. M.; Hernández, B.; León, Y. y Cruz, Y. Distancia de plantación y altura de desbotone para el tabaco negro variedad Corojo 2006" cultivada al sol. *Cuba Tabaco*, 2012a, vol. 13, no. 1, pp. 15-21. ISSN 0138-7456.
12. Hernández, J. M.; Hernández, B.; León, Y. y Cruz, Y. Distancia entre plantas para la variedad de tabaco negro "Corojo 2006" cultivada al sol. *Centro Agrícola*, 2011, año 39, no. 3, pp. 19-23. ISSN 2072-2001.
13. Arozarena, N.; Lino, A.; Pérez, R.; Gil, J.; Ramos, H.; Fernández, J.; Creagh, B.; Croche, G.; Álvarez, S.; Soca, U.; Mesa, E.; Sánchez, D. y Díaz, M. Cultivo de especies hortícolas en organoponía semiprottegida: Densidad de siembra y manejo nutricional. En: XII Jornada Científica del INIFAT. *Memorias*. CD-ROM. Instituto de Investigaciones Fundamentales en agricultura Tropical. 2009. ISBN 978-959-282-086-9.

14. Rodríguez, K.; Rodríguez, R.; Pérez, R. y Rodríguez, J. Resultados del empleo de altas densidades de plantación para el Pomelo Ruby Jagüey sobre patrones de diferente vigor en Jagüey Grande. En: Congreso Científico del INCA (16: 2008, nov. 24-28, La Habana). Memorias. CD-ROM. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. ISBN 978-959-16-0953-3.
15. Espinosa, A.; Hernández, M.; Armario, D.; Espinosa, E.; Torres, S.; Girado, Y.; Masa, N.; Basallo, B. y Triana, O. Ecofisiología del cultivar 'Burro CEMSA' (ABB) y su efecto sobre aspectos de la calidad de los frutos. *Centro Agrícola*, 2008, año 35, no. 4, pp. 31-35. ISSN 2072-2001.
16. Chacón, A.; Cardoso, S.; Barreda, A.; Colás, A.; Alemán, R.; Rodríguez, G.; Sánchez, C. y Águila, I. Influencia del espaciado entre surcos sobre índices de crecimiento de dos cultivares de soya. *Centro Agrícola*, 2010, año 37, no. 3, pp. 29-35. ISSN 2072-2001.
17. Hernández, J. M.; Hernández, B.; León, Y. y Cruz, Y. Efecto del área vital en el comportamiento del tabaco negro variedad "Corojo 2006" cultivada al sol. *Cuba Tabaco*, 2012, vol. 13, no. 1, pp. 18-22. ISSN 0138-7456.
18. García, V.; Mena, E.; Santana, N.; Hernández, B. Nuevas variedades de tabaco negro, productoras de capas y capotes, resistentes a las principales enfermedades. *Cuba Tabaco*, 2002, vol. 3, no. 2, pp. 48-53. ISSN 0138-7456.
19. Rivero, M.; Reyes, J. J.; Lambert, T.; Mariña, C.; Expósito, I. y Gutiérrez, R. Rendimiento agrícola de tres variedades de tabaco negro (*Nicotiana tabacum* L.) en la Región Oriental de Cuba. *Centro Agrícola*, 2011, año 38, no. 4, pp. 65-67. ISSN 2072-2001.
20. Díaz, Lourdes; Borov, L. y Sánchez, P. Efecto de la densidad de plantación sobre el rendimiento y calidad del tabaco negro tapado variedad "Corojo" en los suelos Ferralíticos Rojos en la zona de Partido. *Ciencia y Técnica en la Agricultura. Tabaco*, 1981, vol. 4, no. 1, pp. 21-44. ISSN 0138-6042.
21. Gómez, E. y Borov, L. I. Efecto de la altura de desbotonado en el rendimiento y la calidad de la variedad de tabaco "Habano Ligero". *Ciencia y Técnica en la Agricultura. Tabaco*, 1982, vol. 5, no. 1-2, pp. 31-38. ISSN 0138-6042.
22. Hernández, B.; Izquierdo, A.; León, Y.; Rodríguez, N. Influencia del desyemado en algunos indicadores del crecimiento de la planta de tabaco. *Cuba Tabaco*, 2006, vol. 7, no. 1, pp. 9-12. ISSN 0138-7456.
23. Torres, S.; Cabrera, L. J.; Hernández, M.; Portela, Y. y García, E. El número de tallos por plantón afecta el crecimiento y rendimiento de la papa variedad Cal White. *Centro Agrícola*, 2012, año 39, no. 1, pp. 11-16. ISSN 2072-2001.
24. Chacón, A.; Cardoso, S.; Barreda, A.; Colás, A.; Alemán, R. y Rodríguez, G. El espaciado entre surcos: efecto sobre el rendimiento agrícola, sus componentes y el peso de 100 semillas de dos cultivares de soya [*Glycine max* (L.) Merr.]. *Centro Agrícola*, 2011, año 38, no. 3, pp. 45-49. ISSN 2072-2001.
25. Koyama, K. y Kikuzawa, K. Is whole plant photosynthetic rate proportional to leaf area? A test of scalings and a logistic equation by leaf demography census. *The American Naturalist*, 2009, vol. 173, pp. 640-649. ISSN 1537-5323.
26. Tso, T. C. Production, Physiology, and Biochemistry of Tobacco Plant-. USA. Institute of International Development and Education in Agricultural and Life Sciences. London: World agriculture series. 1990. pp. 753. ISBN-13: 9878670014.

Recibido: 28 de junio de 2014

Aceptado: 11 de diciembre de 2014

¿Cómo citar?

Hernández Martínez, Juan M.; León González, Yarilis y Hernández García, Betty. Espaciado entre plantas y número de hojas en el tabaco negro tapado. I. Efecto en el crecimiento y desarrollo. [en línea]. *Cultivos Tropicales*, 2015, vol. 36, no. 1, pp. 116-121. ISSN 1819-4087. [Consultado: ____]. Disponible en: <-----/>.